





Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Research Library, The Getty Research Institute

OPTICA
AGVILONII.

*Caroli de Calygnis auctoris
Cinquecentorum*

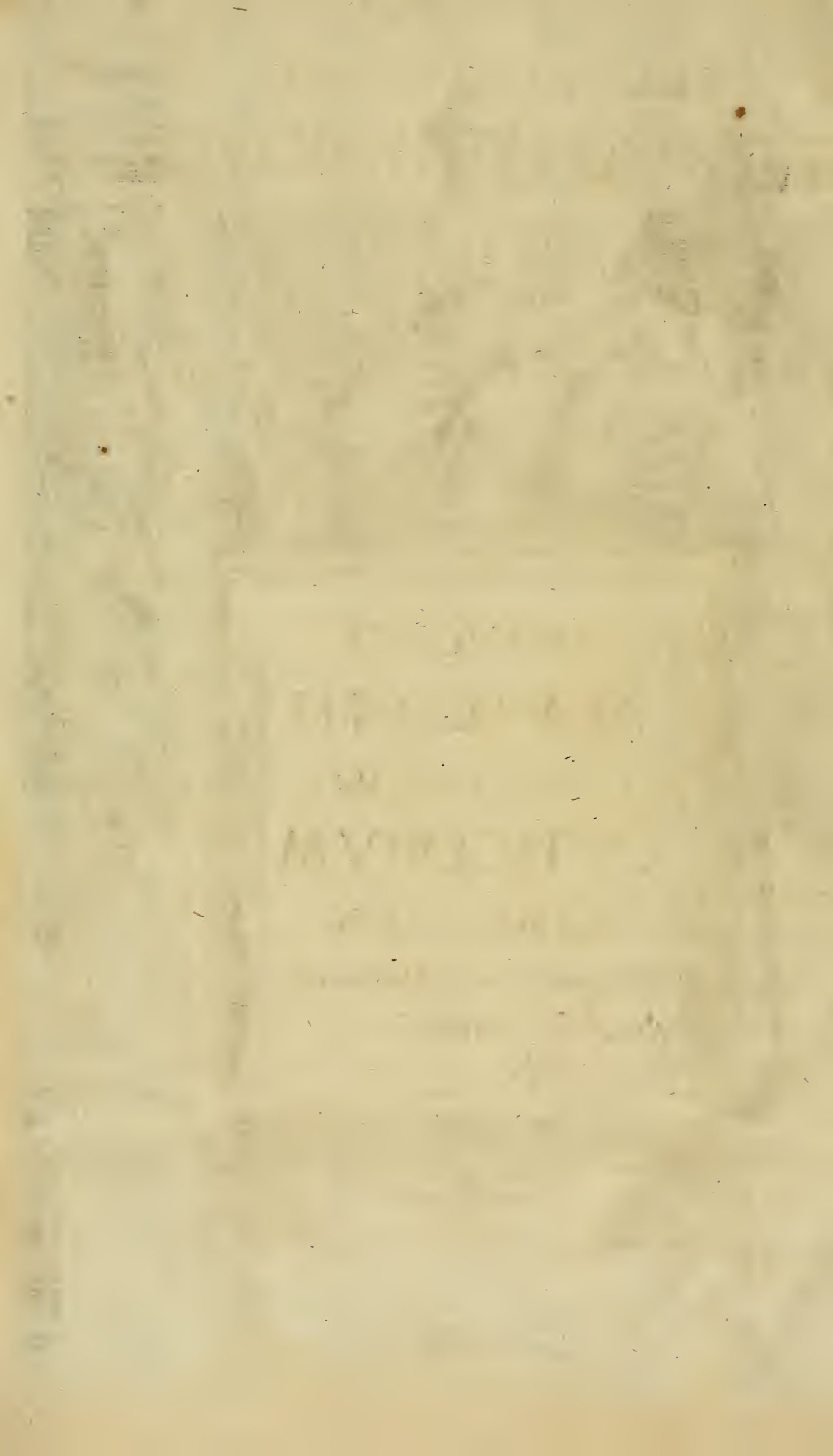
OF THE

ACADEMY

FRANCISCI
AGVILONII
E SOCIETATE IESV
OPTICORVM
LIBRI SEX

*Philosophis iuxta ac Mathematicis
vtilis .*

ANTVERPIÆ,
EX OFFICINA PLANTINIANA,
Apud Viduam et Filios Io. Moreti.
M. DC. XIII.



ILLVSTRISSIMO
D. INIGO DE BORGIA,
REGI CATHOLICO
A CONSILIIS BELLI,
MILITVM HISPANORVM
CHILIARCHÆ,
ARCIS ANTVERPIENSIS
SVMMO PRÆFECTO.



INCIPIENDA est nobis, VIR ILLVSTRIS-
SIME, pænè dixerim
inuitis, existimationis alea; dum
OPTICA hæc sub Illustrissimi
Nominis tui splendore ocu-
lorum arbitrio committimus,

æqua atque iniqua variorum iudicia non iniquo
animo præstolaturi. Et latuissent illa sanè cum suo
auctore, nisi pertinax amicorū importunitas, quoti-
diano pænè conuitio de manibus extorsisset: quo-
rum ego si auctoritatem æquè ac rationes enerua-
re potuissem, dubio procul obfirmassem animum,
priuatâq; delectatione contentus illud Antigeni-
dæ vsurpasssem: *Intus cano mihi & Musis.* Nam quod
nonnulli commemorabant, vestigium aliquod re-

linquendum esse, quo me poste ritati vixisse testarer, *ne totus morerer, magna pars mei vitaret Libitinam*, nihil admodum me commouebat, cui sola nominis immortalitas nimis exile præmium tantorum laborum semper est visa. Memineram etiam præclare illud à Seuerino Boëtio sapienterq; pronuntiatum:

Quòd si putatis longius vitam trahi

Mortalis aura nominis;

Cùm sera vobis rapiet hoc etiam dies,

Iam vos secunda mors manet.

Porrò si gloriæ posteritatísque recordationi velificandum est, aliud à Propheta Regio viris religiosis æquor aperitur, vt assidua virtutum solidarum exercitatione numquam interituram nominis immortalitatē consecutentur: in memoria enim æterna iustum fore, diuino illius vaticinio multò iam antè didicimus. Plus igitur aliquantò eorum rationes habere videbantur momenti, qui neminem sibi vni natum esse contendebant; ac proinde quæ quis assecutus esset publica luce aliorum iudicio non indigna, non esse publico inuidenda. Fateor lubens, me istiusmodi semper mystas scientiarum auersatum fuisse, qui si quid ingenio nacti fuerint haud ita passim vulgi pedibus obtritum, non secùs habent, atque si Cereris essent mysteria. Sed habebam tamen non pauca quæ his opponerem. Ac primùm quidem tenuitatis meæ conscius non satis incorruptum iudicem esse arbitrabar

trabar amicorum in me beneuolentiam. Et occurrebat illud, quis leget hæc? Neque enim ignorabam acria Criticorum ætatis huius ingenia, & Aristarchis suis hoc sæculum abundare. nam, si presso pede Mathematicorum vestigiis institero, styli barbariem seuerioribus obeliscis iugulabunt: sin aliquantò liberiùs in Philologiæ campos excurrero, Mathematici ampullas projicere me dictitabunt. Hisce rationibus hoc agebam apud amicos, vt nihil agerem: plus illorum poterat expositulatoria exhortatio, blandiens auctoritas, armata deprecatio, & amica quædam vis: omnes potentes exactores; quibus agentibus perfectum est, vt ego qui popularem auram numquam magno æstimaui, ne maledicentiæ quidem fluctus declinare latendo potuerim: & cum negotij nihil fuerit silendo sapientem videri, nunc in eam me palæstram dederim, in qua non rarò, vt cum Comico loquar, existimationis damno defudascitur. Sed me reficit ac recreat Illustrissimi Nominis tui patrocinium; cuius eximio splendore frontem huius operis vt insignirẽ, variis sum rationibus adductus. In primis ea, cuius me nutibus addixi, hoc à me summo suo iure SOCIETAS exegit, cui auspiciatissimum esse nomen BORGIAE nemo ignorat, nisi qui SOCIETATEM ipsam ignorat, quæ FRANCISCVM auum tuum

(Illustrissimum Gandiæ Ducem dicerem , nisi ipse titulorum abdicatione nobilitari maluisset) virum inquam præcipua religione ac pietate pænè alterum suum parentem agnoscit ; tantum scilicet splendoris atque ornamenti ex eius seu sanctimonia seu virtutibus accepit. Te verò quid memorem ? ordines in Italia, Sabaudia, Gallia, Belgio terra marique duxisti : & manent etiamnum factorum vbique fortium vestigia , quæ animum meum suapte sponte inclinatum , multò maioribus incitamentis eodem impulerunt : ac præcipuè Antuerpia nostra , quæ non modò nobilissimæ arcis suæ te præesse gratulatur , verùm etiam salutem ac incolumitatem ciuium suorum virtuti auspiciisque tuis secundùm Deum refert acceptam ; cùm nuper diu à Batauis meditata , ac propè ad exitum deducta nobilissimi emporij certa pernicies , tua prouidentia armisque decussa est ; & stant etiam aggeres hostili pingues sanguine , retroactis nauibus , & qua via venerant , citatiore fuga quàm procursu redire iussis. Deinde seria sedulâque illa Illustrissimæ D. T. opera Mathematicis disciplinis impensè nauata , non iniucundum fore hoc munus mihi persuasit : præsertim quòd si quid ad rem militarem præsidij Mathesis confert , siue in castrorum metatione , siue in aciei instructione , siue in propugnaculorum , machinarum ,

rum, tormentorum collocatione, id omne longè
maiori compendio, magisque perspicua ratione
ex OPTICA deduci possit. Maecte igitur animo
non degener auorum maiorumque virtuti: hisce
tam felicibus initiis ad summa sternitur via, cum
militari robori eruditio & pietas iungitur. Vosque
ite milites, & à BORGIANO vertice bellicam lau-
dem decerpite. Nulla verior, laus nulla maior
quàm coniuncta militi suo eruditio & pietas. Ad
hæc rationum momenta postremò accessit sin-
gularis tuus in SOCIETATEM nostram affe-
ctus, cui tametsi ex æquo me respondere posse dif-
fido, in parte tamen gratiarum reponendum est,
non ingratum esse conari. Quare offero Illustris-
simæ D. T. has curarum mearum subsociarum
primitias, quæ sanè non exigui muneris instar ha-
bere poterunt, si non pretio suo, sed animo affe-
ctûque æstimentur: & affectus quidem plenus
est gratiarum significatione; animus verò hoc
meum symbolum in communem utilitatem con-
ferendi. Cuius fructus quò ad plures dimanaret,
non existimaui mihi crudis illis & insipidis Mathe-
maticorum demonstrationibus, quæ ad paucissi-
morum palatum faciunt, semper esse insisten-
dum: sed interdum è naturalis Philosophiæ fonti-
bus scatebram hausi: interdum etiam Consecra-
riis ipsas demonstrationes locupletaui, & familiare
quod-

quoddam commercium cum iis rebus institui, quas aliæ sibi scientiæ possunt vindicare, ne eodem semper propolas A & B, nimis, meo quidem iudicio, ieiunos, in forum producerem. Neque tamen idcirco verborum lenocinia, fucosque, & calamistra sum confectatus : hanc hederam scriptis suis appēdant licet, qui re tota sunt destituti; nobis OPTICE natio suo cultu castiùs videtur nitere. Occurret quidem subinde nomen aliquod recentis monetæ, sed indulgebit hoc facilè quilibet æquus rerum æstimator mihi non per omnia triam axibus orbitam ingredienti, si nouitate rei exigente signatum præsentē nota nummum procudo. Et verò non potui non interdum à communibus Philosophorum placitis declinare. Dicam enim ingenuè quod sentio : res indigna mihi semper est visa, hominem natura sua ad indagationem veritatis impulsus, ad alienum arbitrium ingenium semper torquere ; in ea præsertim facultate, in qua rationi plurimum, minimum verò aliorum præiudicio aut præscriptioni tribuendum est. Quod si mihi quispiam crimini vertendum putabit, tuo, VIR ILLVSTRISIME, suffragio contentus (quem idem mecum sentire nihil ambigo) fructum me laboris mei non exiguum consecutum putabo. DEVS te Illustrissimæ familiæ tuæ decus atque ornamentum quàm diutissimè seruet incolumem. Vale.

LECTORI S.



VLLA omnino res est, amice Lector, quæ magis intuenti obuia sit, & tamen minùs perspecta, suauior cognitu, & parciùs gustu delibata, denique quæ ad Mathematicas disciplinas plus adferat momēti, quàm eximia illa ac propè diuina OPTICE, regina omnium quas

Mathesis complectitur scientiarum. Cuius enim in re omni, quam agimus, frequentior est vsura, imò necessitas maior, quàm aspectus, quàm oculorum, *qui lucis vsu* Plin. l. xi. cap. 37. *vitam distinguunt à morte?* Dixerim verissimè tamen, non rudioribus modò ac plebeiis tantùm hominibus, sed acutissimis etiam philosophis OPTICA nihil minùs esse exploratum. Quam rem ego quidem admirari quàm maximè soleo, quando apud me statuo plurima maximæque eius commoda esse ad perfectam omnis reliquæ Matheseos, philosophiæque cognitionem assequendam: quippe quæ sola adinstar perennis scaturiginis sese in duos maximarum scientiarum amnes effundit, vt quos illæ fundos tenuibus ratiunculis aspergunt singulos, hæc libero campo exspatiata, pleno, vt sic dicam, rationum flumine perfundat vniuersos. Nec his limitibus circumscribi se patitur, nec isto

Riparum clausas margine finit aquas;

verùm ruptis aggeribus in secretiorum naturæ indagationem se proripit. In hoc itaque tam vastum, tamque periculosum huius scientiæ pelagus, magnorum ingeniorum bolide numquam non tentatum, at numquam exploratum, candoris ac fauentiæ tuæ aura prouectus inuehor. Facile negotium, nisi plurima me deficerent eorum præsidia, qui multùm etiam in iis rebus volutati sunt, quarum cognitio necessaria instituto meo. Quis enim est, qui in hoc scriptionis cursu non dicam Castoris aut Pollucis mihi vicem lucebit; sed viam etiam suaapte natura molestam, vano conatu non efficiet difficiliorem

liorem? Absit dicto inuidia: non vehementius loquor
quàm veriùs; neque vt laboris aut ingenij famam maio-
rem colligam, argumento meo quæsitam appendo dif-
ficultatem. Ita res habet, &, quod video, omnes propè
quodā veluti impetu, *non quia eundum est, sed quia itur*, vt Se-
neca loquitur, rapi se sinunt: sic nimirum absque rerum
peruestigatione prima dux gregis ceteras oues in præci-
pitiū traxit, altera alterius vestigiis cæco passu insistente.
Quam imprudentiam lubens plerisq; ignoscerem, nisi
illorum etiam simplicior fides peccasset, qui cùm sum-
mæ eruditionis nomen acceperint, frequenter tamen
paralogismos pro veris sincerisq; demonstrationibus
orbi obtruserunt: Pythagoricos fortassis nos esse arbi-
trati, qui ipsorum dictis tamquam oraculis fidem adhi-
beremus, iisq; velut mysteriis illud identidem accla-
maremus, *Αὐτῶς ἔφα.* Sed desinant aliquando hanc nobis
credendi legem imponere, vt pueri conuitium nobis
faciant scitissimo illo Tulliano: *Primò quidem decipi, incom-*
modum est; iterum, stultum; tertium, planè turpe. Incumbam
igitur in hoc vnum, vt quæ sola quorundam auctori-
tate hætenus pro veris accepta sunt, quæque obscu-
rius tradita, personis detractis fidem apud omnes reci-
pian, & integritatem. Cuius quidem prouinciæ, quam-
uis immensos labores non ignorem; sciámque quàm
arduum sit doctorum hominum receptas sententias
falsitatis conuincere, obscuras in veram scientiæ lucem
vindicare; facit tamen OPTICE si ipsius quædam incre-
dibilis dignitas cùm fructu summo ac voluptate con-
iuncta, vt molestias omnes difficultatésque nihil per-
horrescam. Illa sanè quanta sit, quàm eximia, quàm
aliis rebus omnibus præstans, natura ipsa ostendit, cùm
oculos, *corporis pretiosissimam partem*, vni OPTICÆ tam-
quam famulos mancupio dedit. Nemo est enim qui
ignoret, cùm scientiarum omnium inuentio humano
ingenio transcribatur, oculos potissimùm in huius glo-
riæ communionem velut emissitios mentis explorato-
res, & perspicaces rerum indagatores esse adsciscendos.
Hinc cæcis postulare & nouum petere Magistratum,
legi-

Cicero de
Inuent.

Plin. l. xi.
cap. 37.

Gloss. L.
Cæcus, π. de
Iudiciu.

legibus interdictum ; quia quem oculorum dignitate
 casus priuauit , ei non conuenit Magistratus gerere
 dignitatem. Nec alia de causa vocatum est in contro- Seneca l. 4.
Controuer-
 uersiam priuandúne sacerdotio esset Metellus, vir alio- sia 2.
 qui sanctissimus, quàm quòd oculos, quamuis religio-
 sissima causa amisisset. Quare nihil iam miror, à nonnul- Calius l. 14
cap. 17.
 lis Roscio histrioni cetera præstantissimo hoc vnum vi-
 tio datum fuisse, quòd personatus veniret in scenam,
 vitámque omnem actioni eriperet oculorum obuela-
 tione. Quid? an illustrius aliquid ad OPTICES proban-
 dam dignitatem excogitari potest, quàm illud ipsum
 acuminis oculorúmque discrimen, quod in cælestibus
 rebus ac terrenis contemplandis obseruamus? Si enim Cal. Rho-
dig. lib. 15.
cap. 4.
 in cælum vultum erigimus, totum illud quod stellas
 inter terrámque quantum est spatium intercedit, inof-
 fenso obtutu perlustramus, neque eius hebescit acies
 etiam remotissimorum siderum immani interuallo. At
 verò, quàm breui terrarum intercapedine acies obrum-
 pitur, si Horizontem versus oculos intendamus? sum-
 mum dixero, si quadraginta passuum milia visu com-
 plecti quem posse affirmaro. Terram subiectáque hu-
 milius loca, si profundius dehiscant, nec conantes vi-
 deamus quidem. Nimirum vult Deus eo argumento
 diuinam prorsus ac cælestem esse OPTICEN demon-
 strare, longissimeque ab inferiorum rerum contagione
 familiaritatéque positam. Quamquam quid longè eius
 è cælo dignitatem arcesso, cum eam Ægyptij ac Græci Cyrrill. l. 9.
contra Iu-
lianũ Apo-
statam.
 nobiscum iuxtà commendarint? Illi sanè præfixo re-
 gum sceptris oculo, Deum ipsum veluti hieroglyphico
 quodã expresserunt : hi nihil Deo se facturos acceptius
 arbitrati sunt, quàm si ab aspectus perspicuitate nomi- Plutarch.
in Iside &
Osiri.
 nis illi etymon deriuarent. Non committam vt Græco-
 rum mihi potior quàm Latinorum sit auctoritas. Um-
 ber ille Comædus aurem vellit, atque è Menæchmis
 quid nescio infusurrat de religioso per oculos iuramen- Plant. in
Menæ-
chmis.
Plin. l. xi.
cap. 37.
 to ; Si voltis, inquit, per oculos iurare. Nec patitur Plinij
 cura, qui idemtidem suggerit illud : *Morientibus oculos*
operire, rursusq; in rogo patefacere, Quiritium magnoritu sa-

crum; ita more condito, ut neque ab homine supremum eos spectari fas sit, & calo non ostendi nefas. Sed quid etiamnum cæcutimus in meridiana luce? Apud omnes omnino homines in moribus positum est, præstantissimas quasque res oculi nomine designare. An non ratio, quæ potior homini pars est, oculus appellatur? An non solem principem cæli lucem, mundi oculum nuncupamus? Hoc certè (si Macrobio credimus) vult ea Argi fabula, quem Poëtæ oculis plenum comminiscuntur. *Argus*, inquit, est calum stellarum luce distinctum, quibus inesse quadam species videtur oculorum. Calum autem Argum vocari placuit à candore & velocitate, παρὰ τὸ ἀργὸν ἔχει, & videtur terram desuper observare, quam Ægyptij hieroglyphicis litteris cum signare volunt, ponunt bonis figuram. Is ergo ambitus cæli, stellarum luminibus ornatus, tunc existimatur enectus à Mercurio, cum sol diurno tempore observando, sidera velut enecat; vi luminis sui conspectum eorum auferendo mortalibus. Hæc licet ingeniosè à Macrobio dicta sint; id tamen existimo potius, Argum illum luminibus nobilem, quorum media pars somno indulgebat, ceteris peruigilantibus, ea ratione cælum innumeris stellis ceu oculis insignitum repræsentare, qua pars illarum altera supra Horizontem tamquam in statione excubat, altera subtus procumbit velut conso-pita. Videor pro scientiæ nostræ dignitate dixisse satis, illiquè qui eam non videt, audeo exprobrare, quod cuidam Plautinus Pyrgopolynices;

Lib. 1. Saturn. c. 19.

In milite
glorioso,
act. 4.

— Naso, pol! iam hæc quidem plus videt,
Quàm oculis. —

Supereſt, ut quæ innumeræ eius exiſtunt commoditates aliquando dicam: quas ita ſigillatim percenſere deliberatum mihi non eſt, ut earum nullam præteream, quæ Mathematicis diſciplinis præſidio eſſe poſſit. Prætermittam enim quæcumque ex ea in rem Architectorum bona emanant. Silebo quæ eius vnius ignoratione in ædificiorum diſtributionibus ex malè coagmentatis partibus monſtra, velut præcocium ingeniorum abortiui foetus pronafcuntur, quantæ ſcaporum cum baſibus, quantæ ſuperiorum ordinum cum inferioribus,
quantæ

quantæ proieciturarum & intercolumniorum asym-
 metriæ. Nihil dicam de Pictorum erroribus, cum præ-
 fractos toties, abruptosque, quæ sensim cogi debebant,
 spatiorum pingunt anfractus. Nihil de illorum ineptia,
 qui quas res procul velut à conspectu submotas effin-
 gere conantur, eas aërio quidem colore offundunt, ta-
 men ita magnam partem accuratè effingunt, vt homu-
 lorum pilos numeres, & à quercu fagum, platanumque
 ex fronde discernas. Ridiculè profectò ac stolidè. Con-
 stat enim multò antè rerum imagines ac formas quàm
 colores aspectui nostro deperire. Illas præcipuè vtilita-
 tes attingam, quas in rebus maximis iuxtà ac minimis,
 vnius OPTICES beneficio quotidie experimur. Opi-
 nor enim omnino nihil esse siue in priuatis siue publi-
 cis negotiis, siue domi siue foris, siue militiæ siue in
 vrbe, quod absque scientiæ huius cognitione rectè
 atque ordine geri possit. Nam quid est, vt de domesticis
 prius dicam, quo decenter corporibus suis homines ve-
 stimenta inducunt, domesticam supellectilem compo-
 nunt, mēsas quotidianas honestè instruunt, nisi quod-
 dam quasi insitum naturæ iudicium ab hac arte acce-
 ptum? Quid foris in Magnatum congressibus decenti
 nos docet distare interuallo? quid in ambulationibus
 atque itineribus mutuas obuiorum corporum offen-
 siones, quid lapsus, quid præcipitia declinare, nisi ma-
 tura cautio oculorum? Militiæ verò, quid castrorū me-
 tatores? quid exploratores in speculis? quid excubito-
 res in vigiliis? quid in poscendis tesseris circitores? quid
 per diem sublimè erecti dracones à *δρακόν* seu à videndo
 dicti, quid Aquilæ, quid vexilla? quid noctu in pharis
 dispositæ faces, nisi quidam velut oculi disciplinæ mi-
 litaris? Quis tela vibrare in hostem? quis mœnia pulsa-
 re balistis? quis vrbium portas catapultis effringere nisi
 aspectus adminiculo possit, certissimoque Optici radij
 præsidio? E diuerso etiam, quàm acerbæ clades acceptæ
 neglectu contemptūq; opportunissimi instituti! Num-
 quid Mithridatico bello, cum in noctē pugna incidis-
 set, & luna Ponticis à tergo, à facie Romanis se præbuisset; Pontici

*Florus l. 3.
 cap. 5.*

per errorem longius cadentes, umbras suas quasi hostiū corpora pe-
tebant? Numquid Romana classis Archimedéo speculo
deflagrauit, latagente nequidquam Marcello, quibus
artibus incendia amoliretur? Quod quamuis illi pera-
cerbum, militibus funestū planè acciderit; Syracusasta-
men euerfurus fertur eam fleuisse prius, & ante ciuium
sanguinē suas vrbi lacrymas impendisse. Tantum nem-
pe apud hostes etiam suos valuit vrbis illius memoria,
in qua culta fuerat. OPTICES nobilissima disciplina.
 Superuacaneum fuerit, & prorsus inutile, si plura de
 OPTICES vtilitate disputaro. Rem enim adeò clarā &
 domi videant Lamiae, atque ipse vno oculo Polyphemus.
 Ad eam igitur partem, quæ & facillima & iucun-
 dissima est, OPTICES nempe voluptatem accedo, quam
 ego tantam esse semper mihi habui persuasum, vt qui
 scientiæ eius bona expertus non sit, eum putarim nul-
 lum vñquam veræ solidæque iucunditatis sensum ha-
 buisse. OPTICEN vnicam esse Astronomiæ viam, Ory-
 ge picto (quo Mathematicum notant) Ægyptij indica-
 runt. Est ea feræ illius natura vt Sothen Ægyptiorum
 Deam, nos Caniculam appellamus, quadam veluti *συμ-*
παθεία exoriri sentiat. Eam igitur iam ortam ex aduerso
 Oryx exultabundus intuetur, & perinde quasi numine
 conspecto (sic illi interpretantur) venerabundus procū-
 bit, festoq; gestu ostendit, qua tandem via in Astrono-
 miæ cognitionē veniatur. Et cynocephalus miro quo-
 dam consensu ipsa lunæ solisq; coniunctione visu defi-
 cit, quasi nulla manifestiore ratione lunæ defectionem
 dolere possit, quàm aspectus orbitate, quo sub nouæ lu-
 næ principium redeunte ipsa fera erecto corpore, mani-
 búsq; in altum sublatis primum eius exortū gratulatur.
 In hac porro OPTICES scientia illud magni momenti
 mihi semper est visum, quòd non solum compendio
 ad destinatam animo metam perducatur; sed etiam adeò
 perspicua methodo, vt animus eius luce perfusus incre-
 dibili voluptate pascatur. Ita enim natura comparatum
 est, vt intellectus noster sciendi quàm maximè cupidus,
 quemadmodum tenebris sibi offusis discrucietur, ita re-
 bus

Plutarch.
 in Marcel-
 lo.

Aug. l. 1.
 de ciuitate
 Dei, cap. 6.

Plutarch.
 lib. Vtra
 animan-
 tium, &c.

Pierius l. 6.
 hieroglyph.

bus clarè repræsentatis penitusque perspectis non sine grata oblectatione conquiescat. Accedit ad hunc voluptatis cumulum, quòd ipsamet huic operi substrata materia abundè suo condimento sapit. Multa enim nouitate prima in lucem proferemus, multa etiam ipso genere singularia, & quæ vel curiosissimi cuiuslibet ingenij sitim explere queant. Desinam aliquando de affecta lite contendere, ne anxie nimium laudes omnes colligendo, quam commendandam scientiam suscepi, in uilitatis suspicionem adducam. Proponam eam igitur qualis est absque fūco, ne id mihi obuēniat, quod Veneri accidisse scribit Philostratus, Momo eam quidem fuisse placituram, si sandalias crepitantes non habuisset. OPTICE igitur certissima quædam ratio est ad omnem Matheseos disciplinam breuiter complectendam; fax est obscurioribus eius partibus illustrandis, ceterisque molitionibus sustinendis fundamentum. denique vt in exploranda operum suorum fide faber

Epistola ad uxorem.

— *oculo rubricam dirigit uno:*

Persius.

ita accuratus esse Mathematicus nemo potest, qui tamquam oculum, tamquam amussim & obrussam OPTICEN non vsurpat. Stimulaui iam credo desiderium tuum, erudite Lector, splendoris tanti, tantorumque commodorum vtilitatumque commemoratione, vt scire aueas, qua via nobilissimæ huius scientiæ tractationem ingressurus sim. Aduerte paulisper animum, oppidò noueris voluntatem meam. Nec sum, mihi crede, is, qui condicam multa, paucorum liberem fidem: repræsentatione soluere consueui; & ne diutiùs te morer, en velut in tabella operis totius instar delineatum.

Continetur omnis OPTICE triplici ferè videndi ratione, quam Franciscus Verinus triplici etiam modo, quo Deum creaturæ cognoscunt, ingeniosè profectò comparauit. Prima directæ, quæ est oculi nostri, sic, vt in rem propositam intendit, cum illa cognitione com-

Libro de Philosophia præstantia aduersus detractatores, cap. 3.

ponitur qua beatorum mentes præsentem Deum, facie ad faciem, vt D. loquitur Paulus, contemplantur. Altera repercussa, siue earum rerum perceptio, quarum à

speculis ad nos imagines reuertuntur, cui non absimilis est illa cognitio, qua Deum per fidem in rebus creatis, veluti quodam speculo aut ænigmate videmus. Tertia denique, quam infractam vocant, ea est, qua rerum species per dissimilia diaphana transmissæ, & ab iisdem quasi deformatæ ac fractæ in oculos immittuntur. Sic Ethnici diuinitatis notionem aliquam, sed multis erroribus vitiatam, naturæ solius lumine assecuti sunt.

Hos tres vidēdi modos pluribus libris cōplexus sum Primus, qui & reliquorum erit veluti fundamentum, & prolegomenon loco, agit de organi siue oculi constructione, partibus, & varia qualitate. Atque hæc quidem partem maximam ex propria inuestigatione ac sensu, magnam etiam de principum Anatomicorum sententia differemus. Cetera de obiecto, vt loquuntur, ac natura aspectus, è vera atque interiore philosophia accepta sunt.

Alter diuerfas iuxtà ac peritucundas Optici radij & Horopteris proprietates explanat.

Tertius, qui de communibus obiectis interno scendis inscribitur, docet, qua ratione ea quæ pluribus aliis sensibus percipiuntur, qualia sunt Magnitudo, Distantia, Figura, Situs, Locus, Continuitas, Discretio, Numerus, Motus & Quies, visu cognoscantur.

Quartus oculorum illusiones, quæ in communibus præcipuè obiectis vsu veniunt, exponit.

Quintus naturam declarat effectusque Luminosi & Opaci. Huius quinque istæ sunt partes: De luminis profusione: De luminum concursu & occurso: De luminis illapsu: De vmbri: De luminis traiectu.

Sextus complectitur triplex Projectionis genus, Orthographicen, Stereographicen, & Scenographicen, ex quibus compendio præcipuas Mathematicæ partes addiscere possis.

Atque hi OPTICORVM sunt libri. Quatuor proximi in CATOPTRICORVM tractatione versantur, alterumque videndi modum, qui radiorum percussione fit, declarant.

Septi-

Septimus, qui & CATOPTRICORVM primus, ea tradit, quæ speculis vniuersè conueniunt.

Octauus agit de speculis planis.

Nonus de conuexis.

Decimus de cauis.

Qui sequuntur DIOPTRICORVM libri, infractionis naturam, ac varios modos quibus ea fit depromunt. Hinc omne construemus Dioptrarum genus, illudque præcipuè nuper inuentum, quo res immani interuallo distantes, atque adeò extra aspectus vim constitutas, velut intra præfinitos naturæ terminos positas, ipsisque propemodum oculis cohærentes videmur intueri. Planè vt Argonautam illum qui ob intuitus perspicuitatem Lyncei cognomen accepit, orbi restitutum esse possis suspicari.

Postremus denique de iis agit, quæ sublimè eueniunt, solaris radij partim repercussione, partim infractione. Hic Irides, Halones, Parelia, aliaque id genus Meteora ex scientiæ huius Porismatibus explicantur.

Hæc omnia quia constringi in tomum vnum non potuerunt, in duos partitus sum. Et eccum tibi priorem sex OPTICORVM libris conflatum, qui omnes in ea, quæ per directos radios fit, visione versantur. Reliqui alterum tomum conficient, qui ex his principiis deductus ad alia subtilioris inuestigationis arcana maiorum cum voluptate descendet: ea verò vt ex OPTICORVM cognitione dependent, ita hoc tomo quasi in radice ac semine fuere præmittenda, vt perceptis rerum principiis, procliuior ad earum tractationem via sterneretur. Illud postremò te moneo, non esse quod mireris propositiones plurimas, quas alij ferè singulariis litteris exponere consueuerunt, à nobis faciliiori quadam iucundiorique ratione demonstratas esse. Nonnullis enim adeò morosum ac tetricum illud videtur scriptionis genus, vt faciliùs ^a Lacedæmonum Scytalen, ^b aut Ephesias litteras, aut ^c Tironis notas, quàm characteres illos toties repetitos expedire se posse arbitrentur. Consulto igitur consilio à me mutata res, & vbi occasio tulit, vel

^a Ausonius
ep. ad Paulinum.

^b A. Gellius
lib. 17. c. 9.

^c Cal. Rhodiginus.

^c A. Gellius
lib. 17. c. 9.

*Plutarch.
in Marcel-
lo.*

ab ipsius naturæ intimo recessu, vel ab experientia rationes deprompsi, ut à te gratiam inirem maiorem; alia etiam causa non parua, quòd rei, quam tractandam suscepì, ea conditio sit, ut plerumque connubiali materiæ lege vinciri gaudeat. Non enim facilè Platoni calculum adiecero, qui nisi quod à materia seiunctum esset, Mathematicum censebat nihil: artemque machinalem, & organicum demonstrandi modum aduersus Eudoxum & Architam Matheseos nomine indigna reputabat. Nimis profectò ieiunè: cum vix appareat, quo pacto quis à turpi otio vindicari possit, si nihil umquam ad communem usum ex illa tetrica sterilique contemplatione producat. Sanius hac de re Archimedes, qui rerum cum materia copulationem non modò nihil Mathesi derogare, sed verò exornare eam etiam ac perficere existimauit. Cuius nos auctoritate freti hanc Matheseos partem, quæ utrumque genus, Philosophicum scilicet & Mathematicum comprehendit, suscepimus excolendam. Quod qui seriò etiam atque etiam expendit, non quouis loco, ut opinor, exangues illas atque exsuccas Euclidis demonstrationes desiderabit: sed pro rerum diuersitate varios usurpari explanandi modos maximopere comprobabit. Fruere igitur hisce lucubrationibus meis: quas si laudaris, animos dederis ad CATOPTRICORVM & DIOPTRICORVM libros perficiendos; si reprehenderis, audiam cum Apelle post tabulam, & pergam porrò alterius tomi scriptio-
ne melius studere palato tuo. Vale.

ELEN-

ELENCHVS OPERIS.



OPTICORVM LIBER I.

DE

ORGANO, OBIECTO, NATVRAQ. VISVS.

DE ORGANO VISVS PROPOSITIONES.

1. **S**EPTEM tunica oculum
constituunt, humores tres
intus complexæ. 2
2. Oculi à cerebro originem
ducunt. 6
3. Oculum septem motibus totidem agitant
musculi. 7
4. Cetera externa oculi partes tutela gra-
tia sunt instituta. 8
5. Visus organum sphericum esse conuenit. 9
6. Glacialis humor non est exacte sphericus,
neque in oculi medio constitutus. 10
7. Oculus totus, & cornea superficies, cry-
stallinusq; humor, centrīs differunt. 11
8. Omnium tum membranarum, tum hu-
morum centra in directum iacent. 12
9. Cornea tunica & glacialis humoris su-
prema superficies non aequè distant;
sed in medio sibi, quàm in ambitu, sunt
viciniores. 12
10. Recta connectens centra totius oculi &
glacialis humoris utrimque producta,
medium pupillæ neruiq; optici per-
transit: eademq; omnibus oculi super-
ficiebus normaliter insistit. 13
11. Per poros neruorum optidorum sensificus
spiritus in oculorum orbes deriuatur,
vim illis dignoscendi impertiens. 13
12. Nerus opticus communis non est verè
vnus, sed duo simul concreti. 14
13. Nullum humano oculo insitum esse à na-
tura lumen opinandum est. 15
14. Humores oculi coloris omnis sunt exper-
tes. 18
15. Oculorum temperamentum humidum est
& frigidum. 18
16. Crystallinus humor non à vitreo, sed à
sanguine alimentum capeßit. 19
17. Pupillæ ambitus constringitur, & dilata-

tur, non pro arbitrio, sed cùm neces-
sitas impellit. 19

18. In totius oculi seu motu, seu quiete, situs
partium stabilis perseuerat. 20
19. Oculi ita inter se sociati sunt, vt vno
moto alterum pariter moueri sit ne-
cessè. 20
20. Motum oculorum interna anima facul-
tas persentiscit. 21
21. Differentias motuum, quibus oculi conci-
tantur, internus sensus distinguit. 22
22. Nerui optici longitudine sunt pares. 22
23. Crystallinus humor non est precipuum vi-
sionis organum, aduersus Galenum. 22
24. Neque neruo optico communi primaria
facultas cernendi inest. contra quàm
Alhazen & Vitello. 23
25. Neque, vt multi existimarunt, spiritui
animali ea vis tribuenda est. 24
26. Glaciali humori inest principium sensus. 26
27. Precipuum visus organum est ea pars
nerui optici quæ Aranea nūcupatur. 26

DE OBIECTO VISVS.

28. Lux & color proprium sunt obiectum
visus: lux quidem per se primo: color
autem, lucis accessione. 28
29. Communia obiecta visus sunt, quantitas,
figura, locus, situs, distantia, conti-
nuitas, discretio, motus & quies. 29
30. Diaphanum recte desinitur, quod lumini
rerumq; formis impunè est peruium. 31
31. Lux & color corporis opaci sunt proprie-
tates. 31
32. Lumen est actus corporis perspicui. 33
33. Male Empedocles lumen corpus esse di-
xit. 33
34. Sed neque lumen corporea est qualitas,
recte autem intentionalis vocari po-
test. 34
35. Nullum lumen omnis coloris est expers. 34
36. Exquisitum lumen diutius spectatum,
visus

- visus organum labefactat. 35
37. Color est, quod mouet actu perspicuum. 36
38. Non recte Plato colorem, lumen esse pronuntiauit. 37
39. Quinque sunt simplicium colorum species, ac tres compositae. 38
40. Colores omnes propriis facultatibus polent, quibus obtutū varīe afficiunt. 41
41. Colores qui apparentes vocantur, à veris subiecto & effectrice causa distinguuntur. 43
42. Lumen colores otiosos suscitāt, & ceu propria hypostasis decisos ab obiectis vehit. 46
43. Dantur visibilium rerum species. 48
44. Communia sensibilia proprias species sensiteriis inurunt. 50
45. Species sunt virtuales rerum similitudines, non autem formales. 51
46. Species sunt omnino formae sensibiles. 51
47. Species sunt formae homogeniae. 52
48. Ex omni parte corporis aspectabilis, in omnem partem mediij circumfusi species prosiliunt. 53
49. Species medium traiciunt in instanti. 54
50. Species rectis semper lineis pretenduntur. 54
51. Species ordinatē ad visum perueniunt. 55
52. Rerum imagines oculo impressae, amoto obiecto illicò euanescent. 55

OBIECTI VISVS CONDITIONES.

53. Imperuium esse oportet, quidquid sub aspectum cadit. 58
54. Visibilia quadam ob paruitatem delitescunt. 59
55. Visibile in sola oppositione videtur. 59
56. Visus suapte natura infinite extenditur. 59
57. Vnumquodque obiectum spatio definitur, ultra quod videri non potest. 60
58. Perfecta visio non minorem obiecti distantiam postulat, quàm quae a visibus continetur, cum quibus nerui optici angulos normales efficiunt. 60
59. Inter visum & visile necesse est medium intercedere diaphanum. 62
60. Visibile nisi lumine illustretur non apparet. 64
61. Oculus quàm optimè videt è tenebris. 65

DE NATVRA VISVS.

62. Cernendi facultas ceteris sensibus externis dignitate praestat. 65
63. Non aequa est omnibus cernendi potestas. 66
64. Visus non est irradiatio, sed vis organo ingenerata. 68
65. Visio non fit sola obiecti praesentia. 69

66. Neque sola compassione fieri intuitus potest. 70
67. Neque emissitiis radiis cernendi facultas obiecto coniungitur. 71
68. Neque per conuersionem aspectus efficitur. 73
69. Visio fit per species, rerumq; formas intuitus susceptas. 74
70. Species ad visionem formaliter, non autem effectiue concurrunt. 77
71. Visio non sola est passio, sed etiam actio ab interno vita principio elicitā. 78
72. Perperam nonnulli visum agentem inducere sunt conati. 79
73. Visus suapte vi nihil exterius operatur. 79
74. Visio per simplex mediū rectis fit lineis. 80
75. Oculorum acies in vnum dumtaxat punctum desigi potest, quod distincte conspiciatur; cetera autem indistincte. 81
76. Robustior est visio ab utroque oculo, dum simul in rem vnam conspirant; quàm ab altero tantum. 81
77. Visile, quod vno tantum spectatur oculo, cum in id oclusi etiam alterius oculi acies tacite dirigitur, acutiùs videtur, quàm cum in diuersa contendunt. 84
78. Vnus oculus plura simul obiecta videt. 84
79. Duobus oculis idem obiectum distincte videtur. 85
80. Fieri nequit, ut plura simul aequè perspicue videantur. 85
81. Simplex aspectus fit per quemlibet pyramidis opticae radium; obtutus vero per solum axem. 87
82. Simplex aspectus momento fit temporis. 87
83. Visio per obtutum in tempore fit. 88
84. Visio ex praenotione fit per collationem rei praesentis cum forma rei praecognita. 88
85. Visio ex anticipata notione in tempore fit; minore tamen quàm intuitus. 89
86. Visus rerum formas primo aspectu exacte non comprehendit. 89
87. Absoluta rei comprehensio fit vel diligenti intuitu, vel syllogismo, vel anticipata notione. 89
88. Praeter externum visum necessaria est facultas quadam alia, quae circa omnia sensibilia in communi versetur. 90
89. Recte facultas iam explicata sensus communis nuncupatur. 91
90. Organum sensus communis est cerebrum. 92
91. Externus visus sine ope sensus communis perfectam visionem non producit. 93
92. Externus internusq; visus ab obiecti praesentia. 93
93. Externo visu res absens videri ut praesens potest, asseruata in eo per diuinam potentiam specie. 94

94. Rem absentem ut absentem videri, essentia visionis penitus aduersatur. 95
 95. Substantia corporea aspectu per se dignosci non potest, sed ex accidenti tantum. 95
 96. Essentiam rei, seu quid res sit, visus non cognoscit, nisi accepta prius notionis presidio. 96
 97. Essentia rerum tempore cognoscuntur. 96
 98. Confusa cognitio naturam antecedit distinctionem. 97
 99. E visibilibus proprietatibus unam per se solam visus apprehendere non potest. 97
 100. Visus, post simplicem rei singularis aspectum, primo omnium essentiam lucis & coloris dignoscit. 98
 101. Generica obiectorum ratio prius ac minori tempore percipitur quam specifica. 98
 102. E proprietatibus que sub aspectum cadunt, alia aliis citius percipiuntur. 100
 103. Ex indiuiduis diuersarum specierum sepius inspectis enascitur in animo universalis notio, qua cuiusque speciei indiuidua dignoscuntur, & ab alterius speciei indiuiduis discriminantur. 101
 104. Ex indiuiduis unius speciei idemidem recognitis, gignuntur in animo particulares notiones, quibus singula ab inuicem distinguuntur. 101
 105. Iterati intuitus formas rerum altius animo insigunt. 102
 106. Tunc mentis oculus acutum incipit cernere, cum primum corporis oculus deflorescit. 103

OPTICORVM LIBER II.

DE RADIO OPTICO ET HOROPTERE.

DEFINITIONES.

1. **R**ADIVS opticus recta est linea, per quam forma rei adspectabilis ad obtutum porrigitur. 107
2. Radius qui per ipsius visus ac totius oculi centra transit, proprio nomine Axis opticus nuncupatur. 107
3. Connectens centra visuum ea dicitur recta linea, que ab unius centro ad centrum alterius ducta concipitur. 107
4. Connectens extrema neruorum opti-
corum ea dicitur recta linea, que ad terminos, unde pendent oculorum orbes, applicatur. 108
5. Que à neruo communi in connectentem extrema neruorum opti-
corum normaliter incidit recta linea, Axis communis vocatur. 108
6. Radius verò communis ea est recta linea, que ab axium opti-
corum concursu educta, connectentem centra visuum bifariam secat. 108
7. Pyramis optica est figura adspectabilis forme per medium diaphanum ad obtutum usque diffuse, verticem habens centrum visus, basin verò rem ipsam. 109
8. Maxima pyramis optica ea omnia amplectitur, que oculus unico aspectu contueri potest. 109
9. Axis pyramidis optica illa vocatur recta linea, que per verticem recta-
que, basis

- centrum transit. 110
10. Horopter recta est linea per axium opti-
corum congressionem, ei, que centra visum connectit, parallelus incedens. 110
 11. Planum horopteris illud vocetur, quod per horopterem ducitur ad id quod per axes secundum normam constitutum. 111

HYPOTHESES.

1. Visum recta linea efferri. 111
2. Id omne, ac solum videri, à quo ad oculum radius opticus extendi potest. 112
3. Rem omnem in illo apparere radio, quo ipsius simulachrum ad obtutum porrigitur. 112

DE RADIO OPTICO.

PROPOSITIONES.

1. Radij optici sunt vere formarum productiones, non autem imaginariæ. 112
2. Radij optici sunt forme partim insectiles, partim sensibili latitudine præditæ. 114
3. Distinctarum rerum forme non prohibita, singula singulis radiis in oculos illabuntur. 115
4. Possibile est unius rei formam, directo simul atque inflexo infractove radio, ad centrum visus peruenire. 116
5. Radios omnes opticos in centrum visus congregi conglobariq, est necesse. 116
6. Ex vniuersis opti-
cis radiis solus axis in super-

- superficiem visus rectis incidit angulis; ceteri autem obliquis. 118
7. Axis opticus recta in centrum visus penetrat. 119
8. Præter axem ceteri omnes radij optici per albugineum humorem ad perpendicularitatem inflectuntur. 119
9. Radij optici axi viciniore angulis maioribus, remotiores minoribus, æquidistantes æqualibus per albugineum oculi humorem franguntur. 124
10. Secundum omnes radios opticos fit rerum comprehensio, certissima quidem per axes; per ceteros autem tantò certior, quantò sunt axi propinquiore. 125
11. Axis communis eam, quæ extrema nervorum opticorum connectit, bifariam secat. 126
12. Axes optici in unum semper idemq; punctum conspirant. 126
13. Axes opticos cum ea quæ connectit centra visuum, eaq; quæ extrema nervorum opticorum iungit, in eodem plano necesse est esse. 127
14. Et nervi optici, cum ea quæ illorum connectit extrema, in uno sunt plano. 128
15. Si duo axes optici cum axe communi conveniant, erunt in eodem plano cum ea, quæ extrema nervorum opticorum connectit, & duabus à nervo communi eidem connectenti canterminis. 128
16. Radij omnes, qui à proposita quapiam recta linea ad centrū visus porriguntur, in eodem sunt plano. 128
17. Axis communis per se immutabilis est. 129
18. Motis oculis, axes quoque optici pariter loco dimouentur. 129
19. Radius communis omni oculorum motu, præterquam diuarcationis & contractionis, variat. 130
20. Oculi ita diuarcari nequeunt, ut axes firmentur paralleli. 130
21. Neque propius oculorum axes terminari possunt, quàm ubi cum nervis opticis angulos rectos efficiunt. 131
22. Axes optici eò adduci non possunt, ut ad normam concurrant. 132
23. Visus percipit angulum sub connectente centra visuum & axe optico comprehensum. 133
24. Longitudinem unius axis percipit alter oculus ex magnitudine anguli sub proprio axe & connectente centra visuum contenti. 133
25. Si radius communis, ei quæ centra visuum connectit, normalis fuerit, erunt axes optici inter se æquales. 134
26. Et si æquales inter se fuerint axes optici, radius communis, ei quæ connectit centra visuum, normalis erit. 134
27. Axes optici ad signum aliquod communis axis congregientes sunt inter se æquales; & cum ea, quæ extrema nervorum opticorum connectit ceu basi isosceles efficiunt; cuius angulum concurrentibus axibus comprehensum, axis communis bifariam secat. 134
28. Axe communi cum duobus opticis coeunte, quæ centra visuum connectit, illi quæ iungit extrema nervorum opticorum est parallela. 135
29. Axis communis cum duobus opticis conveniens, eam quæ centra visuum connectit, ad normā & bifariam secat. 135
30. Omnes radij ducti ab utroque oculo ad idem punctum eius lineæ, quæ cum æqualibus axibus rectos angulos facit, sunt inter se æquales. 136
31. Et qui ad diversa puncta lineæ axibus normalis, æquè tamen ab axium concursu disita procidunt radij, sunt inter se æquales. 136
32. Si fuerint axes optici inæquales, radij omnes ducti ad idem punctum eius lineæ, quæ cum axibus angulos rectos facit, inæquales inter se erunt. 137
33. Si axes optici æquales inter se sint, per illorum verò concursum recta agatur lineæ imparibus angulis: dico radios ab utroque visu ad quodvis eius lineæ punctum ductos inæquales inter se esse. 137
34. Si radius communis in rectam quamdam lineam connectenti centra visuum parallelam rectis inciderit angulis, erunt radij omnes, qui ab alternis visibus ad puncta æquè à radio communi distantia procident, inter se æquales. 138
35. Si radius communis in subiectum planum rectis incidat angulis, & in eodem plano per punctum incidentiæ recta quædam linea ducatur, radij ab alternis visibus ad duo eius puncta pari intervallo à communi radio disjuncta, æquales inter se erunt. 138
36. Sint axes optici inter se æquales, radiusq; communis plano cuiuspiam rectis insistant angulis, dico alternos radios qui ad puncta æquè à radio communi disjuncta in linea connectenti centra visuum parallela porriguntur, æquales inter se esse. 139
37. Si unius oculi axis opticus in subiectum planum rectis incidat angulis, erunt omnes radij, ab eo ducti ad puncta in plano

- plano aequè ab axe disita, æquales. 140.
38. A re una duobus oculis obiecta duæ formantur pyramides, quarum communis basis res ipsa est quæ spectatur; at vertex in oculis sunt. 140.
39. Pyramis optica per se immobilis est, mouetur autem ex accidenti, tota quidem moto obiecto, at moto oculo, solum ex parte. 141.
40. Axis pyramis optica mouetur quidem mota pyramide; at situm in ea non mutat. 142.
41. Axem opticum extra pyramidem subinde excurrere nil vetat. 142.
42. Visus percipit magnitudinem anguli, qui ad verticem est pyramidis optica, ex magnitudine eius portionis araneæ tunica, quam rei simulachrum inuadit. 143.
43. Corpus opacum inter rem visilem aspectumque interiectum, si axibus comprehendatur, nullam quidem rei partem obteget; efficiet tamen ut pars aliqua obscurius appareat. 145.
44. Iisdem resumptis quæ in precedente propositione, si interpositum corpus axes opticos excedat; pars aliqua visibilis extra conspectum cadet, alia ab alte-

ro oculorum tantum conspicietur; quod reliquum est, uterque oculus comprehendet. 145.

45. Iterum repositis eisdem, si interiectum corpus axes non attingat; pars media & extrema rei visibilis ab utroque visu; duæ verò hinc inde inter mediam & extremas posita, ab altero oculorum tantum conspicientur. 146.

DE HOROPTERE.

46. Horopter cum axibus opticis, eaq³ quæ centra visuum connectit, in eodem est plano. 146.
47. Si radius communis in horopterem rectis incidat angulis, & cum axibus horopter æquales angulos efficiet. 147.
48. Si radius communis in horopterem obliquis incidat angulis, erunt & illi, quos horopter cum axibus facit, inæquales. 147.
49. Quidquid conspicitur in eodem cum axibus existens plano, id omne in horoptere verum vel apparentem locum habet. 148.
50. Quacumque extra axium opticorum regionem excurrunt, ea omnia in horopteris plano cernuntur, eo loci, ubi illud radij producti attingunt. 149.

OPTICORVM LIBER III.

DE

COMMVNIVM OBIECTORVM

COGNITIONE.

HYPOTHESIS.

COMMVNIA obiecta visus alia ex aliis cognosci. 152.

DE DISTANTIÆ COGNITIONE.

PROPOSITIONES.

1. Distantiam unus oculus per se definire non potest. 154.
2. Distantiam sæpè unus etiam oculus per vicina corpora quæ intercedunt, ex accidenti cognoscit. 155.
3. Non rectè quidam ex axium coniunctorum angulis distantiam per se cognosci affirmarunt. 155.
4. Distantia per se cognoscitur ex axium opticorum longitudine. 156.

5. Minores rerum distantia ex axium longitudine, maiores per interiecta corpora exactius discernuntur. 157.
6. Sæpè etiam ex nota rei magnitudine distantiam visus per argumentationem colligit. 158.
7. Aequalibus magnitudinibus ex inequali distantia conspectis, maior est ratio distantiarum quàm angulorum sub quibus magnitudines illæ conspiciuntur, si maior minori comparetur. 158.

DE QVANTITATIS COGNITIONE.

8. Apparentes rerum magnitudines ex quantitate anguli verticalis pyramidis optica dignoscuntur. 159.

Apparen-

9. *Apparentes rerum magnitudines ita inter se sunt, ut anguli pyramidum opticarum, quibus comprehenduntur.* 160.
10. *Res sensibiles sub angulo sensibili conspiciuntur.* 161.
11. *Verae magnitudines, ex collatione anguli pyramidis opticae cum distantia rei, à visu per syllogismum colliguntur.* 162.
12. *Verae magnitudines inaequales non ita se habent, ut anguli optici quibus conspiciuntur: sed maior est magnitudinum quam angulorum ratio, si maior minori comparetur.* 162.

CONSECTARIVM I.

Maiorem esse verarum quam apparentium magnitudinum proportionem, si maior minori comparetur. 163.

CONSECTARIVM II.

Numquam ita apparere magnitudines rerum, ut sunt: sed maiores semper esse quam appareant. 163.

CONSECTARIVM III.

Non ut distantias, ita esse apparentes rerum magnitudines: sed aequales reipsa magnitudines ex inaequali distantia visas, inaequales apparere: sic ut minor sit ratio apparentium magnitudinum quam distantiarum. 163.

13. *Magnum & paruum, crassum ac tenue, longum latumq̃, visus comparatione percipit, interni sensus adiutus praesidio.* 164.
14. *Aequale & inaequale ex cognitarum magnitudinum proportionem internus sensus distinguit.* 164.

DE FIGURÆ COGNITIONE.

15. *Rectum ac planum aspectus dignoscit ex uniformiter difformi partium à visu distantia.* 165.
16. *Irregularis curvitas ex difformiter difformi partium à visu distantia internoscitur.* 167.
17. *Conuexum cognoscitur ex praecipiti partium extremarum recessu.* 168.
18. *Concauum ex minore partium extremarum elongatione, quam in rectis accidat lineis, cognoscitur.* 168.
19. *Corporum eminentias & profunditates, si exiguae sint, ex umbris praecipue aspectus dignoscit.* 170.
20. *Asperum & laeve ex luminis formarumq̃*

repulsione cognoscuntur. 170.

21. *Acutum & obtusum ex eo cognoscuntur, quod eorum partes à summo fastigio celeri tardove motu secundum aspectum prolabantur.* 171.
22. *Figura circularis hac nota dignoscitur, quod eius peripheria à centro visus paribus undique distet radiis.* 171.
23. *Rectiliniam figuram laterum rectitudo conspicuam facit.* 172.
24. *Figura polygonae ex maiore angulorum, quam laterum à visu distantia recte colligitur.* 173.
25. *Figura solida cognoscitur ex laterum dispositione, interdum per se, alias syllogismo.* 173.

DE LOCI COGNITIONE.

26. *Locus visu cognoscitur ex rei distantia, respectuq̃ partium uniuersi.* 173.
27. *Vno oculo certus definitusq̃ rei locus designari non potest.* 174.
28. *In axium optidorum congressu locus exquisitissime dignoscitur.* 174.
29. *Medius prospectus ex radio communi ad Horizontem librato, eique quæ centra visum connectit normali, cognoscitur.* 175.
30. *Positionum differentia ex comparatione medij prospectus colliguntur.* 175.

DE SITVS COGNITIONE.

31. *Situs qui ex aduerso est, ex obtutus perspicacitate cognoscitur.* 178.
32. *Declinationis situs ex affecta portione aranea tunica, & magnitudine anguli radiorum optidorum dignoscitur.* 179.
33. *Directus situs percipitur ex equali à visu distantia partium aequè ab axe disiunctarum.* 179.
34. *Obliquus situs ex inaequali à visu distantia partium aequè ab axe remotarum deprehenditur.* 180.
35. *Directus atque obliquus situs duobus oculis indubitatè cognoscitur.* 180.
36. *Perpendicularis situs inde cognoscitur, quod obiectum axisq̃ opticus ex aequo suas interiacent partes.* 181.
37. *Situs partium inter sese ex notis positionum differentiis perspicuus euadit.* 182.
38. *Compositi situs ex particularium notitia colliguntur.* 182.
39. *Quæ ad perpendicularum aut ad libram constituta sunt, ea in mutuam cognitionem aspectum inducunt.* 182.

DE

DE CONTINVI AC DISCRETI COGNITIONE.

40. Continuum ex non interrupta partium coniunctione, ex interrupta verò discretum aspectu colligitur. 183.
41. Identitas distinctioq³ percipitur ex identitate vel distinctione formarum, quæ in diuersas partes sentientis organi consignantur. 184.
42. Vnitas ex continuatione vel identitate, uti numerus ex discretione vel distinctione, dignoscitur. 184.

DE MOTVS ET QUIETIS COGNITIONE.

43. Motus plurimum cognoscitur ex oculi motione. 186.
44. Si motus oculi insensibilis est, & rei motus imperceptibilis erit. 186.
44. Quiescente oculo, motus deprehenditur ex diuerso corporis situ, distinctis momentis sensibilis temporis deprehenso. 187.
46. Motum præterea quiescens oculus ex parte organi successiue affecta persentiscit. 187.
47. Interdum etiam motus per se cognoscitur ex loci ipsius mutatione. 187.
48. Motus accessus & recessus iisdem colligitur modis, quibus distantia quantitas. 188.
49. Cetera motuum differentia percipiuntur è spatio, per quod res visa cientur. 188.
50. Motus omnis sensibili percipitur tempore. 189.

51. Velocitas tarditasq³ motus cognoscuntur ex inequalitate temporis, quo mobile aequalia percurrit spatia; vel ex inequalitate spatorum, quæ equalibus temporibus conficiuntur. 189.
52. Motus, si tardus est, ex comparatione vicini corporis quiescentis percipitur. 190.
53. Quæ tardè mouentur, non moueri, sed mota esse deprehenduntur. 190.
54. Quies percipitur è visibili eundem locum situmque tempore sensibili obtinente. 191.

DE MEDIORVM OBIECTORVM COGNITIONE.

55. Transparentia è rebus post trans corpus interiectum apparentibus syllogismo colligitur. 192.
56. Opacitas ex aspectus prohibitione percipitur. 192.
57. Umbra ex vicinia lucis maioris spectatur. 192.
58. Tenebræ ex totius luminis absentia cognoscuntur. 193.
59. Similitudo ex conuenientia, dissimilitudo ex diuersitate visibilium formarum, virtute sensus communis elicitor. 193.
60. Pulchritudo ex omnium visibilium proprietatum symmetria, turpitudine verò ex earundem asymmetria per discursum comprehenditur. 193.

OPTICORVM LIBER IV.

DE

FALLACIIS ASPECTVS.

LEMMA.

1. **A**EQUALIVM similiterq³ oppositarum magnitudinum propinquior sub maiore, remotior verò sub minore angulo conspicitur. 196.
2. Aspectu viciniora euidentius cernuntur. 197.
3. Cum quatuor magnitudinum prima fuerit maior quam tertia, secunda verò minor quam quarta; maior erit proportio primæ ad secundam, quam tertiæ ad quartam. 197.
4. Propositis quatuor magnitudinibus, si prima ad secundam maiorem rationem habuerit, quam tertia ad quartam, sit

verò prima secundæ equalis, erit tertia minor quam quarta: at si tertia & quartæ equalis fuerint, erit prima quam secunda maior. 198.

5. Si duo trianguli latera inequalia fuerint, basiſq³ secta bifariam, quæ à vertice ad basis sectionem applicatur, angulum qui ad verticem in duos inequales partitur: quorum is maior est, qui minore latere, is verò minor, qui maiore continetur. 198.
6. Si duo triangula super equalibus basiſbus ad idem punctum constituentur, eius minor erit ad verticem angulus, cuius latera, excepta basi, sunt maiora, & ad basiſ

- effectus, ex iisdem apparentibus is sequi videtur. 227.
2. Totum apparet maius sua parte; si quidem excessus, quo totum superat partem, sub sensum cadit. 227.
3. Quæ sibi quoad aspectum congruunt, equalia videntur. 227.
4. Quæ uni tertio videntur equalia, & inter se equalia videntur. 228.
5. Et quorum alterum uni tertio videtur æquale, alterum inæquale, ea inter se inæqualia videntur. 228.
6. Et quod uno equalium maius videtur aut minus, maius quoque videtur aut minus altero equalium. Et si unum equalium maius aut minus videtur magnitudine quapiam, alterum quoque eadem magnitudine maius videtur aut minus. 228.

PROPOSITIONES.

9. Eodem conspecta angulo, quorum distantia non perpenduntur, equalia existimantur. 228.
10. Maioribus spectata angulis maiora, minora minoribus, equalibus equalia videntur. 229.
11. Aequalium, similiterq; oppositarum magnitudinum propinquior remotiore maior apparet. 230.

CONSECTARIVM I.

Res omnes minores semper apparent, quàm sint reipsa. 231.

CONSECTARIVM II.

Res minime breui intervallo ab aspectu disjunctæ depereunt. 231.

CONSECTARIVM III.

Terrenus orbis solis comparatione puncti rationem habet. 232.

CONSECTARIVM IV.

Columnæ quò sunt excelsiores, eò minorem admittunt summi scapi contracturam. 232.

12. Eorum quæ simili dispositione visui exhibentur, & equalibus spectantur angulis, id quod remotiore apparet loco, maius minus verò, quod propinquiori, indicatur. 233.

13. Idem seipso maius ac minus videri potest: item quod maius est, apparere potest minore minus; & quod minus est, maiore maius. 233.

CONSECTARIVM.

Sol altior à terra est quàm luna. 233.

14. Sub tenebras & per nebulam spectata maiora existimantur. 234.
15. Pueris, somniantibus, amentibus omnia magna esse videntur. 234.

16. Recta linea perpendiculariter visui obiecta, spectatur ut punctum; directè verò aut obliquè, ut linea. 235.

17. Plana superficies perpendiculariter visui proposita, apparet ut linea; directè verò aut obliquè, ut superficies. 236.

18. Omne visile minus videtur obliquè spectatum quàm directè. 237.

CONSECTARIVM.

Directiùs visui opposita, perfectiùs videntur; & quò obliquiùs, eò imperfectiùs. 238.

19. Oculo ei quod videtur appropinquante, spectatum augeri putatur. 239.

20. Et contrà, auctæ magnitudines oculo appropinquare videntur. 239.

21. Altioris magnitudinis per verticem humilioris spectata eadem semper portio videtur; visu secundum lineam, quæ ab oculo per verticem humilioris ducitur, transmutato. 239.

22. Altioris magnitudinis per verticem humilioris spectata, visu secundum lineam supra verticem humilioris productam accedente quidem maior, recedente verò minor portio conspiciuntur. 240.

23. Altioris magnitudinis per verticem humilioris spectata visu secundum lineam infra verticem humilioris cadentem accedente quidem minor, recedente verò maior portio conspiciuntur. 240.

24. Si radij optici per extremitates duarum parallelarum incedant: dico radiorum longitudines esse magnitudinibus proportionales. 241.

CONSECTARIVM I.

Propositam altitudinem, quanta sit, radio inuestigare. 242.

CONSECTARIVM II.

In cognitionem ignota profunditatis radio ducere. 242.

CONSECTARIVM III.

Ignotam longitudinem radij beneficio explorare. 242.

CONSECTARIVM IV.

Latitudinem oblatam radio demonstrare. 243.

25. Fieri potest, ut immoto visu, mutatum obiectum æquale semper appareat. 243.

26. Loca inuenire, quibus mutatum visile, oculo consistente immobili, æquale semper appareat. 247.

27. Nil vetat, quin & mutato aspectu, visile immotum æquale semper appareat. 247.

28. Loca definire, quibus oculo moto obiectum immotum æquale semper spectetur. 249.

Loca

29. *Loca in recta linea designare, è quibus immota magnitudo à visu moto, quandoque equalis, aliàs inequalis conspiciatur.* 249.
30. *Posibile est, æquales magnitudines visu translato æquales nihilominus apparere.* 251.
31. *Est locus, è quo inequales magnitudines aspectu æquales videntur, quem demonstrare oporteat.* 253.
32. *Postulantur etiam loca, è quibus inequales magnitudines in idem compositæ, æquales utrique inequalium appareant.* 253.
33. *Locum assignare, ex quo data magnitudo appareat alterius pars aut multiplex in postulata ratione, qua quidem angulum secare vel augere conceditur.* 254.
34. *Loca inuenire è quibus eadem magnitudo appareat suiipsius pars, aut multiplex, in data proportionem.* 255.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA SITVM.

35. *Ob immoderatam distantiam contingit obiecti obliquitatē non perpendi.* 256.

CONSECTARIVM.

- Quæ à perpendiculo desciscunt, ex intervallo spectata, seu quæ aduersum imminet, seu quæ in diuersum propendunt, recta indicantur.* 256.
36. *Quæ radiis sublimioribus cernuntur, sublimiora; & humiliora, quæ humilioribus videntur: idem verò, de iis quæ in dexteram aut in sinistram vergunt, iudicium esto.* 257.
37. *Rerum in anteriora expositarum remotiores partes, quæ à dextris sunt in sinistram; & quæ sunt à sinistris in dexteram educi videntur.* 257.
38. *Eorum quæ directè oculis obijciuntur remotiores partes, quæ à dextris dextro- uersum magis; quæ verò à sinistris, propius in sinistram accedere videntur.* 258.
39. *Planorum sub oculo iacentium remotiores à visu partes in altum efferrì videntur.* 258.

CONSECTARIVM I.

Templorum panimenta ingredientibus fastigiata videntur. 259.

CONSECTARIVM II.

Horizon editiori loco spectatur, quàm sit reuera. 259.

CONSECTARIVM III.

Maris conuexitas gibbi in morem protuberare videtur. 259.

40. *Planorum verò, quæ supra visum incumbunt, remotiores partes ad ima prolabi videntur.* 260.

CONSECTARIVM I.

Contignationes domorum tanto altiori constituendæ sunt loco, quanto ampliora subtus loca habent. 260.

CONSECTARIVM II.

Porticus, longæq; arborum series ab extremitate inspectæ, stringi in angustum videntur. 260.

41. *Æqualium magnitudinum, quæ sub visu erectæ consistunt, remotiores altius euectæ apparent.* 261.
42. *Æqualium item magnitudinum quæ supra visum propendent, remotiores propinquiorum comparatione depresso videntur.* 261.

CONSECTARIVM.

Planæ superficies libellæ expensæ, cùm visus altitudinem superant, alueolatæ apparent. 261.

43. *Parallela interualla è distantia spectata, si æqualia sint inequalia apparent, & maiora semper ea, quæ propius oculo adiacent.* 264.
44. *Parallèle rectæ lineæ, quò longius à visu protenduntur, eò semper propius coire videntur.* 264.
45. *Punctum designare in quod parallela videntur.* 266.
46. *Posibile est locum visui assignare, unde non parallela rectæ lineæ sic appareant, quemadmodum veræ parallela lineæ spectari solent.* 266.
47. *Admirabilius erit oculo in sublimi dato duas lineas subiecto plano inscribere, quarum intercapedo æqualis ubi appareat.* 269.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA FIGVRAM.

ANGVLVS.

48. *Si in altera linearum angulum continentium punctum quodcumque assumptum fuerit, ab eoq; perpendicularis excitetur ipsius anguli plano: dico è quouis eius perpendicularis lineæ puncto, angulum, si rectus est, rectum videri; si acutus, acutum; & obtusum, si obtusus est.* 272.

49. Eadem porro anguli phantasia obueniet, si in altera earum, quæ angulum continent, exterius producta perpendicularis constituatur. 273.
50. Si autem perpendicularis, in qua oculus, per lineas angulum continentibus atque ex utraque parte productas incedat; rectus quidem angulus semper rectus apparebit; at acutus accessu minui, recessu augeri videbitur: obtusus verò contrà, accessu augeri, recessu minui conspicietur. 274.
51. Si recta quædam linea angulum per verticem bifariam secet; per hanc autem demissa ab oculo perpendicularis transferatur: dico in vertice angulum videri minimum, & quò hinc perpendicularis longius dimouetur, eò semper angulum maiorem spectari. 276.
52. Si ei, quæ propositum angulum bifariam secat, perpendicularis ducatur: aio contrarium enenire, hoc est oculo communi utriusque sectioni insidente angulum maximum videri; hinc verò semper minorem. 277.
53. Circum anguli ABC verticem B circulus describatur, in eumque incedat perpendicularis, in cuius fastigio est oculus: dico in F & G, ubi arcus ACLN, angulusque secantur bifariam, angulum maximum videri; minimum verò in H & K, ubi HK ipsi FG normalis est; ac deinceps recessu ab H vel K angulum semper augeri, accessu verò minui. 278.
54. Si à vertice spectati anguli per oculi centrum recta infinitè producat, è quouis eius lineæ signo æqualis ipse angulus conspicietur. 279.
55. Motus quo visus à subiecto plano altius subleuatur, ei respondet motui, quo in eadem altitudine oculus ad spectati anguli verticem propius adducitur: & contrà, oculi depressio proportionè respondet abcessui. 279.
56. Angulares formæ ex intervallo spectatæ circulares apparent. 280.

CIRCVLVVS.

57. Si in eodem plano, in quo & oculus, circulus positus fuerit, recta linea ipsius circuli ambitus è longinquo apparebit. 280.
58. Oculus in caua circularis perimetri parte constitutus vniuersum ambitum contuetur. 281.

CONSECTARIVM.

Circularis forma theatro aptissima est. 281.

59. Visu in conuexa circularis perimetri parte constituto, nulla eius portio spectabilis est. 282.
60. Si oculus in eodem quidem plano, in quo & circulus, at extra circuli ambitum constitutus fuerit, pars minor hemicyclo videbitur. 282.
61. Loco visui extracirculum assignato, eam circuli portionem quæ videtur, definire. 283.
62. Visu existente in linea, quæ circuli centro perpendiculariter insistit, omnes diametri æquales apparent. 283.
63. Et si quæ ex centro excitatur, non fuerit ad angulos rectos ipsi plano, æqualis autem fuerit ei quæ ex centro; dimetientes nihilominus æquales apparent. 284.
64. Sed iam AG, in cuius fastigio est oculus, neque æqualis sit ei quæ ex centro, neque sit ad angulos rectos ipsius circuli plano; illæ tamen omnes dimetientes æquales apparebunt, cum quibus illa æquales angulos ad centrum facit. 284.
65. Si verò quæ ab oculo ad centrum procidens circuli, neque ad angulos fuerit rectos ipsius circuli plano, neque etiam ei, quæ ex centro, fuerit æqualis, neque æquos cum his quæ ex centro comprehenderit angulos, diametri ipsæ inæquales apparebunt. 285.
66. Circulus obliquè conspectus ut ellipsis apparet: oportet autem eam quæ à visu in centrum circuli procidit, semidiametro inæqualem esse. 286.

CONSECTARIVM.

- Curruum rotæ quandoque circulares, quandoque contractæ & velut ellipses apparent. 289.
67. In circulo obliquè spectato punctum designare, quod centrum appareat ellipsis. 289.
68. In eodem circuli aspectu, quæ ad BD ordinatim applicantur, sunt quidem ipsi AC reipsa parallele, sed & videntur. 290.
69. Et quæ ex K ad circuli peripheriam educuntur, non sunt quidem, videntur autem & ipsi BD & inter se parallele. 291.
70. Omnium item quæ intra circuli peripheriam ipsi BD ad rectos angulos applicantur, aio maximam videri AC, quæ per H centrum apparentis ellipseos transit. 292.
71. Visui locum designare, unde datus circulus ellipsis appareat, centrum habens intra

- intra circuli peripheriam datum. 293.
 72. Vti circulus obliquè visus ellipsis, ita vicissim ellipsis quodam oculi situ ut circulus apparet. 293.
 73. Visui locum reperire, ex quo ellipsis ut circulus appareat. 294.

QVADRATVM.

74. Si visus positus fuerit in linea è centro quadrati normaliter excitata, ipsius quadrati latera equalia apparebunt, sed & dimetientes equalia. 295.
 75. Si oculus positus fuerit in extremitate lineæ obliquè incidentis in centrum spectati quadrati, eaq; semidiametro quadrati equalis fuerit, equalis vtraque diametrus videbitur; sin autem vel maior fuerit vel minor, angulosq; fecerit inæquales, & diametri inæquales apparebunt. 297.
 76. Et semidiametri illæ equalia apparent, cum quibus eadem FE obliquè in centrum quadrati pertinens equos angulos facit. 297.
 77. Si verò FE inæquales angulos cum semidiametris quadrati effecerit, quandoque equalia illæ, quandoque maior illa cum qua maiorem angulum FE fecerit, aliàs minor hæc eadè conspicietur. 298.
 78. Rursus si ea quæ ab oculo in centrum quadrati obliquè incidit, dimidio lateri equalis fuerit, illa quoque lineæ equalia apparebunt, quæ per centrum ad opposita latera perpendiculares ducuntur. 298.
 79. Quadratum obliquè aspectatū, nec equaliterum, nec parallelogrammum videtur, nec eius oppositi anguli equalia. 299.

SPHÆRA.

80. Id spheræ, quod spectatur, radijs contingentibus, definitur. 302.
 81. Pars spheræ visa circulo continetur. 303.
 82. E spheræ vno oculo inspecta portio quæ apparet, hemispherio minor est. 303.
 83. Oculo ad spheram propius accedente, portio quæ spectatur fit minor. 304.
 84. Admiratione dignum illud videbitur; quòd dum minor est spheræ portio quæ spectatur, tum ea maior appareat. 304.

LEMMATION.

Si spheræ ad binos intuentis oculos ita sit constituta, ut communis axis in centrum spheræ procidat; dico radios qui spheram contingunt, equalia inter se esse, eamq; quæ puncta contactuum iungit, distantia oculorum esse parallelam. 305.

85. Si spheræ diametrus, ei quæ centra visuum connectit, equalis fuerit; hemispherium erit, quod ambobus oculis circum communem axem normaliter actis comprehenditur. 306.
 86. Si oculorum distantia spheræ diametro maior fuerit, binis oculis circum communem axem normaliter ductis, pars hemispherio maior conspicua erit. 307.
 87. Si spheræ diametrus distantia oculorum fuerit maior, ipsiq; oculi ut prius circumacti, minor medietate portio sub aspectum cadet. 308.
 88. Visu in superficie spheræ existente, vniuersa eius facies caua aspectabilis est: è conuexa autem nil præter punctum apparet. 308.
 89. Visu intra aut extra spheræ superficiem existente, ea portio caua spheræ videbitur, in quam incidunt ab oculo emissi radij: eritq; pars visa quandoque hemispherium, interdum hemispherio maior, subinde minor. 309.
 90. Quòd externus oculus propius ad spheram accesserit, eò maiorem portionem caue superficiem consequetur, quæ & maior apparebit. 310.
 91. Oculo caue superficiem intra spheram appropinquante minor portio conspicitur: sed quæ equalis semper appareat. 310.
 92. Si visus à duabus spheris inæqualibus æquè distet, maiorem proportionem habebit pars visa minoris quàm maioris ad totum suæ cuiusque spheræ ambitum. 311.
 93. Spherica superficies siue concaua siue conuexa è longinquo spectata, planè videntur. 312.
 94. Superficies tum concaua tum conuexa ex interuallo spectata, non raro conuersæ apparent. 312.

CYLINDRVS.

LEMMATION.

Quæ ab oculo ad cylindri superficiem tangentibus educuntur, ex vtraque parte omnes in rectis lineis tactiones faciunt. 313.

95. In cylindro equalia sunt omnium circumportiones; quas vnicus aspectus comprehendit. 314.
 96. In cylindro ut se habet circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet, sic visa superficies cylindri ad non visam. 315.
 97. Pars cylindri visa oppositis parallelis circumscribitur. 315.
 98. Cylindrica superficiem vno oculo extrinsecus

- secus aspectata minus medietate apparet. 316.
99. Si distantia oculorum equalis fuerit cylindri diametro, semicylindri conuexum videbitur: si maior, maius; si minor, minus. 316.
100. Aspectu appropinquante cylindri conuexo, minus quidem est quod apparet, videtur autem maius esse. 317.
101. Si visus per lineam axi parallelam incedat, aequalem semper cylindri portionem complectetur. 318.
102. Visu cum axe cylindri in rectam lineam incidente, sola conspicua est basis. 319.
103. Si radius opticus, qui vel axi parallelus est, vel eandem cum ipso rectam lineam efficit, intra cylindrum cadat, tota cylindri caua superficies apparet. 320.

CONVS.

LEMMATION.

- Radij, qui ab oculo ad conij superficiem tangentes euocantur, omnes utrimque in rectis lineis actiones faciunt. 320.
104. In cono similes sunt omnium circulorum portiones, quas oculus unico aspectu contuetur. 321.
105. In cono ut se habet unius circuli portio quae videtur, ad eam quae latet, sic visa superficies conij, ad reliquam quae non apparet. 322.
106. Si radius opticus ab externo oculo ad verticem conij destinatus cum axe acutum angulum effecerit, minor pars medietate conij videbitur. 322.
107. Si radius opticus axi ad verticem normalis fuerit, medietas superficiei conicae excepta basi conspicua erit. 323.
108. Si radius opticus ad verticem conij pertinens obtusum cum axe angulum fecerit, nec in conum productus inciderit, maior pars medietate conij apparebit. 324.
109. Si axis conij sursum productus centrum visus attingat, vniuersa superficies conij excepta basi spectabitur; apparebit autem circulus. 324.
110. Si latus conij superne productum in centrum visus incurrat, tota conij superficies sub aspectum cadet; videbitur autem ellipsis. 325.
111. Si radius opticus ad conij verticem ductus in basin inciderit, hac sola videbitur; apparebit autem nunc circulus, nunc ellipsis. 326.
112. Oculo per planum, in quo est basis conij, propius accedente, minor conica super-

- ficie portio conspicitur; videtur autem maior. 326.
113. Oculus per eundem radium opticum ad verticem conij exporrectum incedens, eandem semper conicae superficiei portionem intuetur. 327.
114. Quò radius opticus ab externo oculo ad verticem conij destinatus maiorem cum axe angulum fecerit, nisi in conum ipsum inciderit, eò maior erit conicae superficiei portio, quae sub aspectum cadet. 328.

CONSECTARIUM.

Aequali à cono distantia quò sublimius oculus attollitur, eò maiorem conij portionem videt; sed ea minor apparet: quò verò humilius deprimitur, eo minus est conij, quod spectatur; apparet autem maius. 329.

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA LOCVM.

115. Res qualibet in ea horopteris parte conspicitur, ubi ipsum radius per rem ductus attingit. 330.
116. Vno oculo, res vna unico spectatur loco. 331.
117. Plura vno spectata radio, eodem apparent loco. 331.
118. Vnumquodque eorum, quae in horoptere existunt, vno cernitur loco. 331.
116. Res vna extra horopterem constituta, utroque visu geminis locis distincta apparet. 332.
120. Duo signa extra horopterem in axibus opticis constituta, duobus visibus tribus numerantur locis; quorum medius in axium concursum incidit, è duobus effectus vnus. 332.
121. Res duae in eundem incidentes radium extra horopterem assumptae, tribus locis conspiciuntur, è quibus alter extremorum ex duobus efficitur vnus. 333.
122. Duo signa extra horopterem assumpta, nisi vel ambo in eundem, vel singuli in concurrentes ad horopterem radios incidant, quatuor numerantur locis. 334.
123. Si communis radius ei quae centra visuum connectit normalis fuerit, & in eo statuta res vna duobus appareat locis, phantasiae aequali spatio ab axium concursu reipsa distabunt, & distare videbuntur. 334.
124. At obliquo aspectu, cum res vna in communi existens radio duobus apparent locis, phantasiae pari quidem intervallo ab axium concursu distant; at minus

minus illud videtur, quod obliquioribus radiis comprehenditur. 335.

125. Si rursus communis radius connectenti centra visuum normalis fuerit, duosq; signa in axibus pari intervallo ab illorum concursu assumpta tribus appareant locis, tres phantasiæ æquè ab invicem distabunt, & distare videbantur. 336.

126. Si recta quædam horopteri parallela utrumque axem opticum secet, & in communibus sectionibus duo signa constituentur: dico horum phantasias pari intervallo ab axium concursu distare; at si obliquus sit aspectus, propinquius videri id, quod obliquiori radio continetur. 336.

127. Si æquè ab horoptere distent signa, quorum singula geminis conspiciuntur locis, æquales erunt apparentium locorum intercapedines; at non semper æquales videbuntur. 337.

128. Eorum quæ inter horopterem spectantur & oculos, phantasiæ situm mutant: nam à dextro inspecta oculo, in partem sinistram; & à sinistro, in dextram porriguntur. 338.

129. Eorum verò quæ ultra horopterem cernuntur, phantasiæ situm retinent. 338.

130. Propositis in cōmuni radio duobus signis, si alterna vice nunc in unum, nunc in alterum axes optici defigantur, phantasiæ eodem semper loco perstare videbuntur. 339.

131. Si spectata signa oculorumq; distantia non in eodem sint plano, nec in eadem recta linea signorum phenomena conspiciuntur. 339.

132. Cum quid pluribus apparet locis, nullus illorum proprius est. 340.

133. Quod pluribus locis, id minùs perspicuè videtur. 340.

134. Cum signum visibile duobus spectatur locis, quò id longius ab horoptere abest, eò maiore intervallo phantasiæ ab axium congressu distrahuntur. 340.

135. Ea quæ distinctis apparent locis organicè representare. 341.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA NVMERVM.

136. Quod distinctis spectatur locis, id geminum apparet. 342.

CONSECTARIVM I.

Fieri nequit, ut quod vno tantum videtur oculo, geminum appareat. 345.

CONSECTARIVM II.

Visibile in axium opticorum congressu po-

situm, necessario unum videtur. 345.

CONSECTARIVM III.

Distracta luminum societate cuncta geminari videntur. 345.

CONSECTARIVM IV.

Res una geminari etiam oculo suppresso videtur. 346.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA MOTVM ET QVIETEM.

137. Proiecta ob proximam motus pernecitatem sæpè non videntur. 347.

138. Aliàs ocysimè delata, totum, per quod feruntur, spatium complere videntur. 347.

139. Motus circularis perpendiculariter spectatus eminùs rectus apparet. 348.

140. Quæ in orbem celerrimè agitantur, quiescere videntur. 348.

141. Spiritibus concitatis moveri, quæ quiescunt, existimantur. 348.

142. Nauigantibus ipsa, quæ vehuntur, navis stare; cetera quæ stant, præterire videntur. 349.

143. Eorum quæ pari velocitate cientur, remotiora minùs secundum aspectum promouent. 350.

144. Eorum quæ pari celeritate incedunt, remotiora postera fieri videntur. 350.

145. Fieri etiam potest, ut quod ocys re ipsa mouetur, oculo segniùs promoueri videatur. 351.

146. Quæ loco procul dissito mouentur, quiescere sæpè existimantur. 351.

147. Si per eandem rectam lineam mobile oculosque pari velocitate incedant, quiescere ipsum mobile videbitur; accedere verò, si oculi motus fuerit concitior; si autem segnior, abscedere. 352.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA TRANSPARENTIAM ET OPACITATEM.

148. Corpus medio-diaphanum opaco oppositum, transparens videtur; oppositum autem perspicuo, opacum. 352.

149. Terga corpora, siue qua obscuritatem præ se ferunt, siue qua lumen à se remittunt, interdum translucida putantur. 353.

150. Crystallus supposito colore, cum ex aduerso spectatur, tota infecta videtur. 354.

151. Aquæ perspicuo colore infecta, cum ex eo loco cernuntur unde lumen procidit, obscuræ videntur. 355.

OPTI-

OPTICORVM LIBER V.

DE LVMINOSO ET OPACO.

DEFINITIONES.

1. **C**ORPVS luminosum id esse dicimus, à quo vtrumque lumen profunditur. 357.
2. Diaphanum corpus dicitur, quod lumini peruium est. 358.
3. Adiopton siue opacum dicitur corpus, quod lumini imperuium est. 358.
4. Lux dicitur quæ fulgenti corpori congenita est. 358.
5. Lumen est aspectabilis qualitas à luce prognata, ac per diaphanum medium longè lateq; diffusa. 358.
6. Splendor est lumen à terso politoq; corpore reperiens. 359.
7. Lumen primum dicitur, quod immediate à corpore lucido proficiscitur; lumen secundum, quod à lumine primo est; tertium, quod à secundo, atque eodem ordine cetera. 360.
8. Lumen perfectum illud dicitur, quod ab omnibus partibus luminosi procidit; quod verò à parte tantum, imperfectum. 360.
9. Radius luminosus recta est luminis profuentia. 360.
10. Pyramis luminosa est figura luminis à corpore fulgido ad vnum aliquod externum punctum collecti. 360.
11. Illuminationis verò pyramis figura est euibrati luminis, quod à puncto corporis luminosi ad superficiem corporis illustrati diffunditur. 361.
12. Umbra est lumen imminutum, maioris quod circumstat luminis comparatione. 361.
13. Umbra prima est absentia primi luminis, secunda secundi, ac sic deinceps. 361.
14. Umbra plena seu perfecta illa dicitur, ad quam nullus radius corporis luminosi pertinet. 362.
15. Umbra diminuta seu imperfecta est, in quam aliqui dumtaxat radij à corpore luminoso procidunt. 362.

LEMMA.

1. In homogeneis corporibus luminosis ea est proportio totius luminis ad totum corpus, quæ est partis luminis ad partem corporis proportionatam. 363.

2. Eadem quoque est proportio virtutis totius luminis ad totum lumen, quæ partis virtutis ad luminis partem. 363.
3. Plura luminaria iuxta se posita, eam virtutis rationem habent, quam partes vnius proportionate. 364.
4. Si ad vnum trianguli latus parallela adiuncta fuerit recta quedam linea, abscissum triangulum toti æquiangulum erit. 364.
5. Si duæ rectæ lineæ circulum tangant concurrentes in idem aliquod punctum, quæ tactus iungit recta linea, abscindit à tangentibus portiones æquales, & cum eisdem triangulum Isoceles constituit. 365.
6. Si duæ rectæ lineæ circulum contingant concurrentes in vnum aliquod punctum; quæ à concursu ad centrum circuli ducitur, eam quæ tactus iungit, bifariam secatur. 365.
7. Si recta quedam linea duos circulos tangat, erunt, quæ à centris ad contactus educuntur rectæ lineæ, inter se parallele. 366.
8. Si duæ rectæ lineæ duos circulos contingant, erunt eæ quæ tactus iungunt, parallele. 366.
9. Si duæ rectæ lineæ duos circulos tangant, erunt tangentibus inter se æquales. 367.
10. Si duæ rectæ lineæ duos circulos tangant, quæ tactiones iungunt, diuidunt circulos in segmenta proportionalia. 378.

CONSECTARIUM.

- Si inæquales sint circuli quos duæ rectæ lineæ contingunt, erunt & quæ tactus iungunt inæquales. 368.
11. Quæ duos circulos inæquales contingunt rectæ lineæ, productæ ad partes circuli minoris tandem concurrunt. 368.
 12. Si duæ rectæ lineæ duos inæquales circulos tangant, productæ concurrent in eodem puncto eius lineæ, quæ per vtriusque circuli centrū transit. 369.
 13. Quæ inæquales circulos tactu complectuntur rectæ lineæ, citius concurrunt cum propinquiores sunt ipsi circuli quam cum sunt remotiores. 369.
 14. Quæ inæquales parallelas connectunt rectæ lineæ, si producantur, ad partes minoris

- minoris parallele concurrent. 370.
 15. Si duabus rectis lineis inaequalibus aequale adiungatur augmentum, ad quam composita minorem rationem habet, illa maior est. 370.

HYPOTHESES.

1. Id omne lumine collustrari, ad quod luminosi radij attingunt. 370.
2. Idq, perfundi uberiùs, in quod vel plures simul radij vel magis compacti incurrunt. 371.
3. Sublato lumine umbram inuchi, eoq, adueniente profligari. 371.

DE LVMINIS PROFVSIONE.

PROPOSITIONES.

1. Lumen non à centro tantum, sed ab omni parte extremae superficiei corporis luminosi emicat. 371.
2. Lumen rectis lineis euibratur. 372.
3. Lumen effusum circumquaque in sphaerae modum distenditur. 373.

CONSECTARIUM.

Radij luminosi alij aequidistant, alij sese interfecant, alij in diuersa abscedunt. 373.

4. Lumen temporis momento totam virtutis sphaeram complet. 374.
5. Lumen longius prouectum sensim languescit. 375.
6. Aequalibus spatiis inaequalia fiunt luminis decrementa. 376.
7. Aequalium spatiorum quae longius absunt, minora efficiunt defectionum momenta. 377.
8. Lumen aequalibus spatiis proportionalibus decrementis languescit. 379.
9. Lumen uniformi difformitate decrescit. 379.
10. Quò intensius est lumen, eò longius prouehitur. 280.
11. Luminariù aequè intensorum, quod maius est, longius actionem producit. 381.
12. Singulae partes luminosi corporis ad extremam usque virtutis sphaeram lumen protendunt. 381.
13. Lumen sublato luminoso ne momento quidem temporis in medio perseuerat. 383.
14. Lumen medium diaphanum per quod transit, non immutat. 383.
15. Luminis profusio in minimum naturale terminatur. 384.

DE LVMINVM CONCVRSV ET OCCVRSV.

16. Omnia lumina vnius sunt speciei atque essentiae. 385.
17. Lumen lumini non obsistit. 386.
18. Diuersa lumina per idem medium distin-

cta penetrant. 387.

19. Lumen maius offuscat minus. 389.
20. Singula luminaria dum simul conspirant in qualibet parte medij, non maiorem nec minorem edunt effectum, quàm vnumquodque per se seorsum. 390.
21. A pluribus simul luminaribus in eadem parte medij intensius lumen profluit, quàm à singulis. 390.
22. Singula luminosa iunctis viribus longius agunt quàm disiuncta. 391.
23. Vnumquodque luminare comuni actione in eadem parte medij effectum producit suae magnitudini proportionatum. 392.
24. Duo luminosa non tantò longius simul agunt, quantò vtrumque compositum altero tantum est maius. 392.
25. Cum duo luminosa vnà agunt, vtriusque actio ad extremitatem sphaerae communis actiuitatis attingit. 393.
26. Propositum sit concurrentium luminum uniforme decrementum numeris explicare. 394.
27. Luminum actiones ex mutuo occurso nec se-gniores redduntur, nec vegetiores. 396.
28. Lumen alteri occurrens lumini in quacumque parte medij, nec maiorem nec minorem effectum edit, quàm per se queat solitaria actione. 397.
29. Lumen alteri occurrens lumini, longius prouehitur. 397.
30. Duobus luminaribus interuallo disiunctis, quod inter vtrumque diffusum est lumen, ab extremis ad medium usque perpetuò decrescit. 398.
31. Si aequalia sint ipsa luminaria, erit tenuissimum lumen quod ex occurso luminum conflatur, inter vtrumque luminare exactè medium. 399.

CONSECTARIUM.

A caua superficiei sphaerae luminosae, quod minimè illustratur, est centrum. 399.

32. Si verò inaequalia sint ipsa luminosa, minimum lumen infirmiori luminari propinquius erit. 401.
33. Propositum sit occurrentium luminum proportionem numeris explicare. 401.

DE LVMINIS ILLAPSV.

34. Lumen ad opacum corpus appulsum, non fit per se intensius. 403.
35. Quatuor de causis obuia quaeq, corpora impensius illustrantur, vel propter lucidi magnitudinē, vel ob propinquitatē, vel propter fulgoris excellentiam, vel propter directū radiorum incursum. 403.
36. A puncto sphaerae luminosae medius dumtaxat virtutis orbis illustratur. 404.

Que

37. Quæ à luminoso æqualiter distant, ea pari illustrantur vigore, propinquiora uberiorius, remotiora parcius. 404.
38. Possibile est opacum corpus ex inequali distantia signi luminosi radiis ex æquo perfundi. 405.
39. Radiosum signum in centro, vel peripheria sphaera constitutum, totam cauam superficiem æquali nitore perfundit. 405.
40. Fieri & id potest, ut radiosum punctum è propinquiori loco rem obiectam minus illuminet, quàm è remotiori. 406.
41. Opacum planum à puncto lucido illic apprimè illustratur, ubi radius ad normam incidit; hinc verò quò longius abducuntur, eo semper obscurius. 406.
42. Sit lucida sphaera portio hemisphaerio minor, è cuius medio perpendicularis excitetur: dico circa hanc præcipuū lumen existere, inde verò semper minus. 407.
43. A sphaera luminosa ad externum signum remotius plures radij attingunt quàm ad propinquius. 408.
44. Externum signum luminosum maiorem partem sphaera remotioris irradiat quàm propinquioris. 408.
45. Si sphaera luminosa sphaera opaca æqualis fuerit, media pars opaca à media luminosa collustrabitur. 409.
46. Si sphaera luminosa maior fuerit opacâ, à minore parte luminosa maior pars opaca illustrabitur. 410.

CONSECTARIVM I.

Sol maiorem portionem corporis lunaris illuminat. 410.

CONSECTARIVM II.

Terræ maiorem medietate plagam Sol perlustrat. 410.

CONSECTARIVM III.

Sol ante exortum & post occubitum etiam tum spectabilis est. 411.

47. Si sphaera luminosa minor fuerit opacâ, à maiore parte luminosa ad minorem opaca lumen proueniet. 411.

CONSECTARIVM.

Luna oriens non videtur, & ante occubitum disparet. 411.

48. Spheroides luminosum maius è propinquo ampliorem partem opaci irradiat quàm è remoto. 412.

CONSECTARIVM.

Luna numquam illustratur minus quàm cum est plena. 412.

49. Contrà spheroides luminosum minus, si propinquius est opaco, minorem portionem illustrat, quàm si remotius existat. 413.

50. Si pars sphaera collustrata, parsque visa bases habuerint parallèles, lumen aspectatum circulare & erit, & apparebit. 413.

51. Si pars sphaera qua illuminatur non fuerit parallela parti visa, nec se mutuo secant, sit autem quod videtur, minus, pars luminis visa circulo continebitur, & ut circulus apparebit. 414.

CONSECTARIVM.

Apparens luna fulgor non statim ab oppositione decrescit. 415.

52. Si rursus pars sphaera illustrata, & ea qua videtur non fuerint parallela, nec se mutuo secant, sit verò pars visa maior, erit quidem ambitus spectati luminis circularis, videbitur autem ellipsis. 415.

53. Si hemisphaerij illustrati, partisq; visa bases se mutuo secundum normam secant, quod de lucido hemisphaerio cernitur, sector quidem est sphaerica superficiei, at semicirculus apparet. 416.

54. Si rursus partium, luminosa & aspectata, bases se mutuo normaliter secant, sit autem pars illustrata hemisphaerio minor, quod de fulgido segmento conspiciatur, sector quidem est superficiei sphaerica, at unumquodq; schema representat mixtum ab arcu circulari & arcu ellipsoos intus curuato. 416.

55. Si denuò basis partis sphaerica illustrata basin portionis visa ad normam secet, sit autem hac illa maior, quod de splendido segmento cernitur, sector est sphaerica superficiei: at mixta figura apparet ex circulari ambitu, & ellipsoos peripheria exterius curuata. 417.

CONSECTARIVM I.

Apparens luna splendor in quadrato aspectu semicirculo maior est. 418.

CONSECTARIVM II.

Fulgida lune portio, qua sub aspectum cadit, in quadrato situ, obingentem distantiam semicircularis apparet. 418.

56. In sphaera si bases partis illustrata, partisq; visa, se mutuo obliquè secant, portio luminis, qua sub aspectum cadit, mixta è circulo & ellipsi apparebit. 419.

DISPUTATIO.

Quo pacto luna à sole lumen accipiat, susceptumq; ad nos transmittat. 419.

DE VMBRIS.

57. Radius umbrosus, cum radio luminoso à quo procedit, in directum extenditur. 423.

Vmbra

58. *Vmbra finita partim opaco corpore, partim lumine circumfuso velut extrinseco termino definitur.* 423.
 59. *Idem corpus opacū tot de se umbras fundit, quot opponitur luminaribus.* 424.
 60. *Corpus opacum in aduersam luminis partem umbram projicit.* 424.
 61. *Corpus opacum quō plures radios luminosi intercipit, eō ampliorem umbram producit.* 425.

CONSECTARIUM.

Maius opacum corpus maiorem umbram progignit. 425.

62. *Vmbra iuxta ac lumen proprio quodam pacto intendi ac remitti potest.* 425.
 63. *Vmbra multiplicata obscurior est.* 426.
 64. *Vmbra secunda obscurior est quā prima, & tertia quā secunda, atque ita deinceps obscurior semper illa, quæ proximo gradu subsequitur.* 426.
 65. *Vmbra corpori opaco propinquior, obscurior est; & longè etiam quā re ipsa sit, obscurior apparet.* 427.
 66. *Puncti vmbra semper est linea infinita.* 428.
 67. *Si linea opaca lucenti corpori ita obiecta fuerit ut producta ipsum secet, erit vmbra eius linea interminata.* 428.
 68. *Si recta linea umbrosa producta corpus luminosum non secet, erit vmbra eius plana superficies.* 429.
 69. *Si opaca superficies producta corpus luminosum secet, erit vmbra eius plana superficies.* 430.
 70. *Si opaca superficies producta non secet luminosum corpus, erit vmbra eius quoddam solida figuræ genus.* 430.
 71. *Vti puncti vmbra semper est linea, ita corporis vmbra semper est corpus.* 431.
 72. *Si sphaera luminosa sphaera opacæ equalis fuerit, erit vmbra illius cylindrus interminatus.* 431.
 73. *Si sphaera luminosa maior fuerit opacā, erit vmbra illius conus basin habens circulum ex radiorum contactu descriptum, verticem autem in radiorum concursu.* 432.
 74. *Si sphaera luminosa minor fuerit opacā, vmbra continuò aucta tum lōgitudine, tum latitudine in infinitū abibit.* 432.

CONSECTARIUM I.

Sol altiori celo est constitutus quā luna. 433.

CONSECTARIUM II.

Solis defectiones non semper æquales existunt. 433.

CONSECTARIUM III.

Luna à solari corpore longo magnitudi-

nis intervallo superatur. 434.

75. *Si maior fuerit luminosi quā opaci corporis altitudo, erunt extremitatum radij altitudinibus proportionales.* 434.
 76. *Si altitudo corporis opaci altitudini corporis luminosi æqualis fuerit, erit vmbra, quæ projicitur, interminata.* 434.
 77. *Quo altitudo corporis luminosi ad opaci corporis altitudinem minorem proportionem habuerit, eō maior vmbra producet.* 435.

CONSECTARIUM I.

Circa exortum atque occasum solis maiores sunt umbræ quā in meridie. 435.

CONSECTARIUM II.

Meridiana solis vmbra brumali tempore quā æstivo nobis sunt prolixiores. 436.

CONSECTARIUM III.

Vmbra luxares solaribus sunt longiores, cum utrumque astrum in eadem fuerit altitudine supra Horizontem constitutum. 436.

78. *Si corpora aliquot opaca æqualia fuerint secundum altitudinem, quod lucido corpori eminentiori propinquius est, breviorum umbram facit.* 436.

CONSECTARIUM I.

In æqualibus altitudinibus corporum opacorum, distantia eam inter se proportionem habent, quam projecta in planum umbrarum longitudines. 437.

CONSECTARIUM II.

Tota vmbra CDH, tota EFB est minor. 437.

79. *Si idem luminis radius è sublimi delapsus, per plarium inæqualium altitudinum vertices transeat, erunt umbræ altitudinibus proportionales.* 437.
 80. *Si luminosi radij, qui per summitates inæqualium altitudinum porriguntur, paralleli fuerint, erunt sic etiam umbræ altitudinibus proportionales.* 438.

CONSECTARIUM.

Ex vmbra nota altitudinis incognitam altitudinem inuestigare. 438.

81. *Moto seu luminoso, seu opaco, & vmbra pariter mouetur.* 438.
 82. *Lumen, vmbraque circum immotum opacum corpus oppositis mouentur latitudinibus.* 441.

CONSECTARIUM.

Luminosus umbrosusque radius pari motus velocitate ciuntur. 441.

83. *Si Sol per ambitum circuli in sphaera maximi incedat, vmbra centri eundem percurrat circulum.* 442.
 84. *Si Sol per sphaera circulum non maximum*

incedat, due conice superficies ad centrum sphaera ceu ad communem verticem conuenient; vna luminosa ex radio circumacta, altera opaca ex ea umbra quam centrum profundit. 442.

DE LVMINIS TRAIECTV.

85. Radius luminis à puncto lucido per orbitulare foramen traiectus, coni figuram induit. 443.
86. Lumen à puncto per multilaterum foramen transfusum pyramis est. 443.
87. Lumen à puncto lucido per foramen transfusum vnius est intensiois, si in eadē distātia à prima origine assumatur. 443.
88. Lumen quod à corpore lucido per foramen in oppositum planum profunditur, in medio quàm in ambitu impenius nitet. 444.
89. Qui ab extremitatibus corporis lucidi, per oppositas extremitates foraminis radij procidunt, inter foramen corpusq, lucidum se mutuò secant. 444.
90. Si pari interuallo à foramine distent, hinc corpus lucidum, illinc directè obuersum planum, erit lumen plano exceptum corpore luminoso maius. 445.
91. Luminis per foramen in oppositum directè planum transfusi perimetris ambitu foraminis semper est maior. 445.
92. Perfectum lumen in obiectum planum per

idem foramen translapsum, ab aequali corpore luminoso, aequale est; à maiore minus, & à minore, maius. 446.

93. Si planū foramini parallelum fuerit, erit lumen puncti luminosi quod plano excipitur, eiusdē cum foramine figura. 447.
94. Si planum obliquum fuerit, erit figura luminis à puncto emissi obliqua sectio coni vel pyramidis. 448.
95. Si foramen corpusq, luminosum diuerse fuerint figura, lumen plano exceptum foraminis simul ac corporis figuram imitabitur. 449.

CONSECTARIVM.

Sol per quadrilatera profluens, non rectis lineis figuram describit; sed circulum propius emulatur. 449.

96. Si foramen corpusq, luminosum figuram quidem eandem habuerint, at non eundem situm, erit luminis plano excepti figura mixta. 450.
97. Si foramen corpusq, luminosum figura dissideant, quò propius erit foramen luminari, planumq, remotius, eò perfectius transmissum lumen figuram lucidi corporis emulabitur. 450.
98. Forme per foramen transparentes, inuerse cernuntur. 451.
99. Forme quae post trans foramen apparent, interdum rebus ipsis aequales, alias vel maiores vel minores existunt. 451.

OPTICORVM LIBER VI.

DE

PROIECTIONIBVS.

LEMMA.

1. Si recta quaedam linea in rectas quocumq, parallelas lineas incidat, erunt omnes in vno eodemq, plano. 458.
2. Si à circuli peripheria ad diametrum perpendicularis ducatur, haec inter diametri segmenta mediam proportionem habebit. 458.
3. Si recta quaedā linea sit media proportionalis inter eius, cui secundum normam adiungitur, segmenta, adiuncte extremitas in circulum cadet, cuius diametrus illa est, ad quam applicatur. 458.
4. Cum recta linea è sublimi in planum obliquè incidit, propositum sit extremas illas lineas in plano inuenire, ad quarum alteram incidens linea ad rectos est angulos, ad alteram maximè obliqua. 459.

5. Si sint quocumque magnitudines, & aliae ipsis numero aequales, quae bine in maiore aut minore proportionē sumantur, & ex aequalitate in maiore aut minore proportionē erunt. 459.
6. Si duo semicirculi similiter secentur, à locis autem sectionum ad diametros perpendiculares ducantur: dico & diametrorum segmenta proportionalia esse: & contra, si haec proportionalia sint, ipsorum quoque semicirculorum segmenta esse proportionalia. 460.
7. Si duo circuli inaequales ex eodem centro descripti duabus rectis lineis parallelis secantur: dico arcum minoris circuli parallelis comprehensum ad totum sui circuli ambitum maiorem rationem habere, quàm habeat arcus maioris circuli ad totam sui circuli peripheriā. 461.

Si

8. Si duo circuli inaequales non ex eodem centro descripti, duabus rectis lineis secantur, cum inter se, tum ei quæ centra circulorum connectit parallelis: dico minoris circuli interceptam portionem portione maioris circuli ad totum ambitum, maiorem rationem habere. 462.
9. Parallela recta linea quæ aequales circuli peripherias intercipiunt, quod à centro sunt remotiores, eò minori intervallo ab invicem disiunguntur. 462.
10. Parallela recta linea aequali intervallo disposita, quod sunt à centro remotiores, eò maiores arcus de circuli peripheria intercipiunt. 463.
11. Data recta linea secta utcumque adiungere oporteat eiusmodi augmentum, ut tota ad adiunctam ita se habeat, quemadmodum primitiva linea maius segmentum ad minus. 464.
12. Si duæ recta linea similiter secantur, erit ut quadratum prima ad quadratum secunda, ita rectangulum quod fit è prima partibus, ad id quod è secunda segmentis fit rectangulum, & contra. 464.
13. Si duo aequales circuli se mutuo per centra secant, eorumque peripheria in similes partes diuidantur, quæ unius partes partibus alterius connectunt recta linea, sunt inter se parallela. 464.
14. In ellipsi ea recta linea, iuxta quam possunt, quæ ordinatim ad diametrum adiunguntur, tertia est proportionalis, cui primo loco proportionalis est illa diametrus, ad quam recta ordinatim applicantur; secundo vero loco reliqua. 465.
15. Si in ellipsi sit, ut una diametrus AC ad alteram diametrum BD, ita hæc ad quamdam AE ipsi AC perpendiculariorem; iuncta CE, ductaque FK, quæ ipsam AC ordinatim secet in G: dico quadratum FG rectangulo AGK æquale esse. 467.
16. Iisdem repositis quæ supra, dico rectangulum AGC ad rectangulum AGK, seu ad quadratum FG eandem rationem habere, quam diametrus AC ad AE. 467.
17. Si maxima diametrus ellipsis in quocumque partes secetur, à punctis autem sectionum recta ordinatim educantur, erunt harum quadrata, ut à diametri segmentis rectangula, ea ratione, quæ vocatur minoris ad maius. 467.
18. Si circum extremam diametrum ellipsis circulus describatur, recta omnes linea

quæ à circuli peripheria ad diametrum rectis angulis protenduntur, à peripheria ellipsis secundum eandem rationem dissecantur. 468.

CONSECTARIVM I.

Si ut EI ad IG, ita sit FK ad KH, sitque K in ellipsi: dico & I in ellipsi incidere. 469.

CONSECTARIVM II.

Ut EG ad IG, vel FH ad KH, ita maxima diametrus AC ad minimam BD. 469.

19. Si extrema diametri ellipsis in eandem rationem secantur, quæ ab una diametro ad ellipsin perpendiculares excitantur, aequales sunt iis, quæ à reciprocis punctis alterius diametri ad circuli peripheriam rectis angulis protenduntur. 469.
20. Si in ellipsi extrema diametri se mutuo bifariam & ad normam secant, & ab aliquo puncto circumferentia ad minorem diametrum recta adiungatur dimidio maioris æqualis, hæc à maiore diametro ita secabitur, ut segmentum puncto in circumferentia assumpto proximū dimidio minoris diametri sit æquale. 470.
21. Si in ellipsi extrema diametri se mutuo bifariam & ad normam secant, à quoquam autem puncto minima recta educatur dimidio minoris æqualis, de qua maxima diametrus portionem abscindat dimidio minoris æqualem: dico eius extremū punctū in ellipsi cadere. 471.
22. Circa extremas diametros datas ellipsin describere. 471.
23. Data maxima diametro, & alio quoquam puncto per quod ellipsis incedat, minimam diametrum reperire. 477.
24. Data minima diametro, & alio quouis puncto per quod ellipsis incedat, maximam diametrum inuenire. 478.
25. Datis quibuscumque diametrorum coniugationibus ellipsis circulo inscribenda, extremas diametros seu axes inuestigare. 479.
26. Data ellipsi, unaqueque eius diametro, alteram ei coniugatam assignare. 480.
27. Datum conum scalenum subcontrariè secare. 480.
28. Si conus scaleni basis circulus sit, & subcontraria sectio circum exhibebit. 481.
29. Si conus scalenus, cuius basis circulus, alio secetur plano basi subcontrario: dico omnia triagula quæ aguntur per axem ab his planis subcontrariè dissecari. 482.
30. Si subcontrariarum sectionum diametri à lateribus trianguli per axem aequales portiones abscindant, erunt ipse dia-

metri inter se æquales: aliàs quæ maiorem aufert portionē, ea erit maior. 482.

31. Fieri omnino nequit, ut in cono scaleno subcontrariarum sectionum diametri se mutuo bifariam secant, si autem una secetur bifariam, erit alterius maior portio ea, quæ minori angulo trianguli per axem adiacet. 483.
32. In cono scaleno, subcontrariarum sectionum quæ alteram bifariam secat, illa semper est maior. 483.
33. In sphaera si per aduersos polos duorum circulorum equalium, alius quicumque circulus ducatur, abscindet is à primorum circulorum peripheriis portiones æquales. 484.
34. Si per equalium circulorum polos, qui ad eandem partem sunt, planum agatur utrumque circulum secans, assumet id à circulorum peripheriis portiones æquales à communi circulorum sectione inchoatas. 485.
35. Esto recta AS diametro circuli obliqui FG parallela: aio ductū per AS planū ASHI abscindere de circuli FDG peripheria portiones FI & GH æquales. 487.
36. Si duos sphaera circulos, eosq; maximos, alius quidam circulus non maximus contingat, erunt arcus à communi ipsorum sectione ad contactus pertinentes inter se æquales. 487.
37. Earum, quæ à puncto quodam ad rectam quamdam lineam ducuntur, breuissima omnium est perpendicularis: ceterarum autem remotiores à perpendiculari propinquioribus semper sunt maiores. 488.

CONSECTARIUM I.

E tribus quomodocumq; assumptis, ea quæ à perpendiculari remotissima est, ad eam quæ perpendiculari proxima, maiorem rationem habet quàm media ad eandem perpendiculari proximā. 488.

CONSECTARIUM II.

Si tres assumptæ AC, AD & AF æquales angulos contineant CAD & DAF; dico AF ad AD maiorem rationem habere quàm AD ad AC. 489.

CONSECTARIUM III.

E quatuor sumptis AB, AC, AD, AE, si extremae æquales angulos comprehendant; dico AE ad AD maiorem rationem habere quàm AC ad AB. 489.

CONSECTARIUM IV.

Si ex iisdem quatuor AB, AC, AD, & AE, binæ alternæ angulos contineant BAD & CAE æquales; dico AE ad AC maiorem rationem habere quàm AD ad AB. 489.

38. Si demissa à vertice trianguli recta qua-

dam linea basin secet, sitq; maior portio segmenti basis ad basis segmentum, quàm lateris ad latus: dico & angulum qui maiori basis segmento insistit, reliquo angulo maiorem esse. 490.

39. Inequalium circulorum peripheriæ, quæ equalibus angulis subtenduntur, sunt inter se similes, siue ad centra, siue ad circumferentias anguli sint constituti. 490.
40. Si quæ duorum circulorū centra coniungit recta linea, in eam rationē secetur, quam inter se habent circulorum diametri: dico rectas omnes lineas, quæ per sectionis punctum ducuntur, similes portiones de circulorum peripheriis rescacare. 491.
41. Habeat AB ad AD eam rationē quam BC ad DE; sint verò BC & DE parallele: dico CE productam in A incidere. 492.
42. Data recta linea portionem adiungere ea lege, ut tota ad aliam quampiam datam ita se habeat, quemadmodum hæc ad adiunctam. 492.

PRÆNOTATIONES.

1. Quid sit proiectio. 493.
2. Tria ad proiectionem necessaria. 493.
3. Quid inter rei apparentiam & proiectionem intersit. 494.
4. Res & planum subinde ordinem permutant. 494.
5. In re & plano considerandus obuersionis situs. 494.
6. Obseruanda item plani atque oculi ad rem ipsam propinquitas distantia &c. 495.
7. Proiectionum genera non ex ea figurarum diuersitate distinguenda sunt, quæ solam magnitudinem variat, sed ex ea quæ speciem essentiamq; mutat. 495.
8. Inter proiectionum genera non censerī eam diuersitatem, quæ ex mutato rei situ oboritur. 496.
9. Plani accessus vel recessus speciem proiectionis non immutat, sed solum auget vel minuit. 496.
10. Tria proiectionum genera ex oculi transpositione. 497.
11. Triplex item proiectionis genus ex ipsius plani conuersione. 498.
12. Quæ in proiecturas veniunt, sunt vel puncta, vel lineæ, vel superficies. 498.
13. Linearum & circulorum triplex aspectus. 498.
14. Sphaera in mobilem atque immobilem diuisio. 499.
15. Circuli sphaera primò mobilis. 499.
16. Circuli sphaera immobilis. 501.

A X I O M A.

Ibi est locus rei, ubi radius opticus per rem ductus planum attingit. 502.

DE ORTHOGRAPHICE PRIMO PROIECTIONIS GENERE EX INFINITA OCULI DISTANTIA.

PROPOSITIONES.

1. In Orthographicis projecturis radios ducere conuenit parallelis. 504.
2. Punctum semper in unum aliquod subiecti plani punctum orthographicè profunditur. 505.
3. Recta linea perpendiculariter aspectata semper projicitur in punctum. 505.
4. Recta linea directè intuita in rectam projicitur lineam, eamq; maximam. 506.
5. Linea recta oblique obuersa projicitur in rectam lineam, sed contractam. 506.
6. Exceptam plano lineam in partes representando secare. 506.
7. Secta utcumq; recta linea projectura similiter secare prototypam. 507.
8. Plana superficies perpendiculariter aspectata projicitur in rectam lineam, cuius magnitudo tangentibus parallelis continetur. 507.
9. Superficies plana directè aut oblique proposita in superficiem projicitur. 507.
10. Circulus perpendiculariter expositus, in rectam projicitur lineam, circuli diametro aequalem. 508.
11. Circulum perpendiculariter exhibitum in planum transcribere. 508.
12. Lineam à circulo projectam in partes orthographicè secare, quæ circuli partes representent. 509.
13. Bina puncta dissecti circuli, quæ ab altero extremorum pari intervallo distant, in unum punctum linearis projectura incidunt. 509.
14. Recta linea secta utcumq; circulum quem illa representat, in partes reciproce distribuere. 510.
15. Circulus directè aspectui obuersus in circulum projicitur. 510.
16. Circulus ex directo aspectu in planum orthographicè projectus, primitiuo circulo est æqualis. 511.
17. Circulum directè spectatum in planum transcribere. 511.
18. Circuli projecti centrum idem & verum est, & apparens. 511.
19. Cum circulus ex directo aspectu in circulum projicitur, utriusque partes quæ parallelis radiis continentur, sunt inter se æquales. 512.

20. Circulum ex directo aspectu projectum in partes distribuere, quæ partes circuli primitiuo representent, & contrà. 512.
21. Circulus obliquatus in formam ellipsos plano exceptus commutatur. 512.
22. Circulum ex obliquo aspectu in planum consignare. 513.
23. Circuli obliqui partes in ellipsin representando transcribere. 514.
24. Partes data ellipsos ad circulum primitiuum reuocare. 515.
25. Ellipsis perpendiculariter exposita semper quidè in rectam projicitur lineam, sed quæ maiorem diametrum non excedat, nec à minore vincatur. 516.
26. Ellipsis ex directo aspectu in ellipsin projicitur primitiuæ æqualem ac simile. 516.
27. Ellipsis uno quidem obliquo situ in circulum projicitur, aliàs in dissimilem ellipsin transmutatur. 517.
28. Proposita ellipsi eam situs obliquitatem inuenire, qua ut circulus in planum traducatur. 519.
29. Parallela recta linea, nisi in eandem incidant, in parallelas rectas lineas profunduntur. 519.
30. Parallela superficies perpendiculariter exposita in parallelas rectas lineas projiciuntur. 519.
31. Si visus secundum communem intersectionem plurium superficierum incedat, hæ in rectas lineas producentur, quæ sese in illo puncto secabunt, in quod communis omnium superficierum sectio procidit. 520.
32. Similes figuræ ex parallelis planis in similes incidunt projecturarum formas. 520.

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ DESCRIPTIO

Visu per Aequinoctia & Horizontis planum incedente.

33. Meridianum in plano decircinare. 522.
34. Horizontem in plano delineare. 522.
35. Poli altitudinē in plano inuestigare. 523.
36. Vtrumque Colurum in planum conijcere. 523.
37. Aequatorem, Tropicos, & Polares designare. 523.
38. Eclipticam proprio loco annotare. 524.

CONSECTARIUM.

Hinc Solis ascensiones descensionēsq; cognoscere. 525.

39. Eclipticam in duodecim signa & gradus partiri. 526.
40. Parallelos diurnos propriis sedibus orthographicè collocare. 527.

CONSECTARIUM.

Latitudinem Solis ortuam occiduamque expiscari. 527.

41. *Circulos altitudinum ducere.* 528.
42. *Crepusculi terminum ponere.* 529.

CONSECTARIUM I.

Crepusculi magnitudinem in recta sphaera constitutione omni tēpore metiri. 529.

CONSECTARIUM II.

Magnitudinem crepusculi in sphaera obliqua determinare. 530.

CONSECTARIUM III.

Qua hora crepuscula incipiant & desinant, ex proiectura indagare. 531.

43. *Verticales circulos adscribere.* 532.

CONSECTARIUM.

Proposita stellæ locum proprium in plana sphaera assignare. 533.

44. *Horarios circulos describere, qui horas à Meridiano indicant.* 533.

CONSECTARIUM I.

Sciotericum horologium in quouis plano describere. 535.

CONSECTARIUM II.

Qua hora Sol oriatur & occidat, quouis anni tempore inuestigare. 537.

CONSECTARIUM III.

Diei noctisq; quantitatem omni anni tempore explorare. 538.

CONSECTARIUM IV.

Propositam sit definire, quot horas quævis stella supra infraq; Horizontem latione primimobilis immoretur. 539.

CONSECTARIUM V.

Ex altitudine Solis locog; eius in Signifero, horam pronuntiare. 539.

CONSECTARIUM VI.

Cognita hora locog; Solis in Zodiaco, altitudinem eius indagare. 540.

CONSECTARIUM VII.

Hora Solisq; altitudine cognita, locum ipsius in Zodiaco demonstrare. 540.

45. *Horarios illos circulos describere, qui horas à Finitore auspiciantur.* 541.

46. *Celestium domorum terminos definire.* 544.

47. *Circulus positionum constituere.* 545.

48. *Declinationum ac Latitudinum circulos orthographicè exhibere.* 545.

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ PROIECTIO

Visu per utrumque mundi Polum procidente.

49. *Omnes sphaera circulos orthographicè in planum transcribere, visu per utrumque Polum mundi procidente.* 546.

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ EXPLANATIO

Aspectu per verticem ac sphaeræ centrū translapso.

50. *Omnes sphaera circulos in planum ortho-*

graphicè consignare, visu per sphaeræ verticem centrumq; translapso. 550.

RELIQVORVM CORPORVM REGVLARIVM ORTHOGRAPHICÆ PROIECTIONES.

51. *Si visus in axem coni incidat, aut in lineam axi parallelam, spectatus conus circuli forma transferetur, cuius centrum erit ipsius coni vertex.* 552.
52. *Si visus in eodem sit plano, in quo & coni basis, spectatus conus in triangulum projicietur, ei quod per axem, simile & æquale.* 552.
53. *Si radius principalis planum conicæ basis secet, nec sit axi parallelus, conus ipse triangulari forma in plano describetur, cuius quidem duo crura recta erunt, basis autem dimidiata ellipsis.* 553.
54. *Proiecta cylindri forma, si radius axi parallelus sit, circularis est.* 553.
55. *Si radius axi normalis existat, erit cylindrus plano exceptus rectangulum, cuius duo latera axi, duo verò basis diametro aequalia erunt.* 553.
56. *Cum radius axem cylindri obliquè secat, proiecta figura quadrilatera est, cuius duo latera recta sunt & parallela lineæ, duo verò dimidiata ellipses.* 553.
57. *Cylindri & coni projectiones in partes æquales secundum longitudinem representando secare.* 554.
58. *Pyramis tetraëdra ex facie directè spectata projicitur in triangulum æquilaterum.* 555.
59. *Si visus in duarum sedium commissuram directè incidat, pyramis tetraëdra in quadratum projicietur duobus triangulis demensum.* 555.
60. *Visu per angulum tetraëdrae pyramidis directè transeunte, ipsa in triangulum æquilaterum projicitur ex tribus æqualibus triangulis ad centrum constitutis compositum.* 556.
61. *Cubus ex directo lateris aspectu in quadratum projicitur.* 556.
62. *Cubus visu per oppositas superficierum commissuras directè procidente, in rectangulum projicitur, altera parte longius, ex duobus rectangulis inter se æqualibus, totique similibus compositum.* 556.
63. *Cubus, visu per oppositos angulos transmissio, projicitur in hexagonum è tribus æqualibus similibusq; rhombis conflatum.* 557.
64. *Octaëdrum, visu per opposita plana perpendi-*

pendiculariter transeunte, in hexagonum projicitur, cuius alterni anguli rectis coniunguntur, quæ triangulum æquilatrum efficiunt. 557.

65. Octaëdram per oppositas planorum commissuras spectatum in rhombum projicitur, cuius minor diametrus ad maiorem eam rationem habet, quam quadrati latus ad diametrum. 558.

66. Si per oppositos angulos visus incedat, octaëdram in quadrati formam projicitur, quod duabus dimetientibus seu decussis in quatuor triangula dissecitur. 558.

67. Dodecaëdram visu per oppositas sedes directè translapso in Decagonum producit, sex Pentagonis constans, è quibus id quod medio existit loco, æquiangulum & æquilatrum est. 558.

68. Si visus per opposita latera directè incedat, Dodecaëdri proiecta forma Sexagona erit, ex quatuor Pentagonis composita, neque æquilateris, neque æquiangulis. 559.

69. Visu per oppositos angulos Dodecaëdri trajecto, ipsum in Dodecagonum projicitur, cuius alterna latera equalia sunt. 559.

70. Icosaëdram ex superficie directè spectatū in Hexagonum projicitur decem triangulis distinctum, è quibus id, quod medium locum obtinet, æquilatrum est & æquiangulum. 560.

71. Ex directo oppositorum laterum aspectu Icosaëdru in Hexagonum projicitur ex octo triangulis compactum, quod neque æquilatrum est, neque æquiangulum. 560.

72. Icosaëdram per oppositos angulos spectatum, in Decagonum projicitur, inscriptum habens Pentagonum, in quo quinque triangula similia ad centrum conveniunt, totidemq; extra procurrunt & ipsa inter se similia. 361.

73. Aedificij frontem ex aduerso spectatam orthographice in plano describere. 561.

VMBRARVM PROIECTIONES.

74. Si Sol Horarium quempiam circulum ex iis qui horas à Meridiano auspicantur, attigerit, erit proiecta axis umbra recta linea, in eodem cum circulo existens plano. 563.

75. Sole in Horario quopiam existente ex iis qui ab Horizonte horarum initium ducunt, centri proiecta umbra punctum est, in eodem cum circulo existens plano. 563.

76. Cum Sol in diversis partibus eiusdem Ho-

rarij successivè existit, proiecta à centro umbra in rectam lineam plani distenduntur, quæ communis est plani atque Horarij intersectio. 564.

CONSECTARIUM.

Scioterica non necesse est in mundi centro collocari. 565.

77. In sciotericis Horolabiis gnomon qui longitudine horam signat, axem mundi, qui sola extremitate, centrum representat. 565.

78. Parallelorum gnomonum proiecta umbrae sunt inter se parallelae, nisi ambrae in eandem rectam lineam incidant. 566.

CONSECTARIUM.

Plurima scioterica uni corpori brevissimo tempore accuratissimeq; inscribere. 566.

79. In Astronomicis horis si axis mundi planum horologij secet, omnes umbrarum projectiones in communi axis & plani sectione, quæ centrum horologij nuncupatur, conveniunt. 567.

80. Si horologij planum axi parallelum fuerit, erunt proiecta umbrae inter se parallelae. 568.

81. Sol per circuli maximi ambitum circumactus, umbram à centro in rectam plani lineam profundit. 568.

82. Si sol per circumulum Aequatori parallelum incedat, sitq; horologij planum eidem Aequatori parallelum, erit centri umbra ex solis motu in plano descripta circulus, centrum habens in axe mundi. 569.

83. Si Sol per circumulum Aequatori parallelum incedat, sitq; horologij planum circulo maximo, quo utramque basin conicarum superficierum contingit, parallelum, erit umbra à centro in planum proiecta sectio conicæ, quæ Parabola nuncupatur. 570.

84. Si Sol per circumulum Aequatori parallelum incedat, sitq; horologij planum circulo maximo qui utrumque conum secat parallelum, erit proiecta centri umbra Hyperbole. 570.

85. Si Sol per circumulum Aequatori parallelum incedat, sitq; horologij planum equidistans circulo maximo, qui neque basin conorum parallelus sit, neque eas tangat, neque secet, erit proiecta centri umbra Ellipsis. 571.

DE STEREOGRAPHICE ALTERO PROIECTIONIS GENERE EX OCULI CONTACTU.

86. Punctum omnifariam propositum stereographicè in punctum projicitur. 575.

87. Linea quæ producta per oculum transit, in punctum projicitur. 575.

Linea

88. Linea directè spectata in lineam proyicitur, cuius partes primitivæ lineæ partibus proportionè respondent. 575.
89. Linea obliquè exposita in lineam proyicitur, cuius partes primitivæ lineæ partibus non ex æquo respondent: sed quæ à propinquiore oculo partibus obveniunt, eæ maiori analogia excrescunt. 576.
90. Lineam in planum proyicere, eiusq; projectionem ita representando secare, ut primitivæ lineæ secta proponitur: & contrà, projectionis partes ad primitivam lineam stereographice reuocare. 577.
91. Circulus ex perpendiculari aspectu in rectam proyicitur lineam ex utraque parte infinitam. 577.
92. Circulum ex perpendiculari aspectu in planum transcribere, eiusq; projectionem in partes representando distribuere; & easdem vicissim ex projectione ad primitivum circulum reuocare. 578.
93. Circuli perpendiculariter spectati æquales partes in inæquales partes rectæ lineæ proyiciuntur, è quibus illa semper maiores sunt quæ à propinquiore oculo partibus obveniunt, binæ autem hinc inde à radio, qui per centrum ducitur, pari intervallo disjunctæ æquales. 580.
94. Circulus directè aspectatus in circulum proyicitur, cuius idem est centrum verum & apparens; partesq; primitivi circuli partibus, quæ iisdem radiis continentur, proportionales. 581.
95. Circulum directè spectatum in planum profundere, eiusq; projectionem in partes representando secare, & easdem vicissim ad primitivum circulum reuocare. 582.
96. Circulus ex obliquo aspectu in circulum transcribitur, cuius centrum non idem est verum & apparens. 582.
97. Circulum ex obliquo aspectu in planum transcribere. 583.
98. Verum obliquæ projectionis centrum reperire. 584.
99. Obliqui circuli polos in plano stereographice designare. 586.

CONSECTARIUM I.

Obliquæ projectionis polus ab utroque centro, vero scilicet & apparente, distat. 586.

CONSECTARIUM II.

Quæ à communibus sectionibus directæ & obliquæ projectionis maximorum circulorum per polos obliquæ projectionis producuntur rectæ lineæ, eæ in extremitates diametri obliquæ projectionis terminantur. 587.

CONSECTARIUM III.

Si ab externo polo ducta recta linea dire-

ctam projectionem circuli maximi contingat, ea producta in contactum obliquæ projectionis maximi circuli incidet. 587.

CONSECTARIUM IV.

Eductæ ab externo polo rectæ lineæ, de maximorum circulorum projectionibus similes peripherias rescindunt. 588.

100. Circulum maximum ex obliquo aspectu descriptum in partes stereographice distribuere. 588.
101. Circulum non maximum ex obliquo situ projectum in partes representando distribuere. 595.
102. In obliquis circulorum projectionibus præter eas medietates, quas vera diametri dirimit, ceteræ omnes sunt inter se inæquales. 600.
103. In obliquis maximorum circulorum projectionibus, medietatum incrementa sunt decrementis proportionalia. 600.
104. In obliquis circulorum projectionibus apparentium diametrorum maxima quidem illa est, quæ per verum simul centrum incedit; minima verò quæ maxima est perpendicularis: at ceterarum illa maior, quæ centro vero propinquior; sola autem minima bifariam secatur. 601.
105. Partes obliquæ projectionis, quæ equalibus partibus primitivi circuli respondent, continua serie inæquales sunt: & quæ perpendiculari ab oculo in planum demissa propius adiacent, remotioribus sunt minores. 601.
106. Si obliqua circuli projectura in partes representando distribuatur, erunt eæ quæ in maxima medietate sunt, partibus primitivi circuli maiores; eæ verò quæ in minima sunt medietate, minores. 603.
107. Partes circuli ex obliquo aspectu projecti ad primitivum circulum reducere. 604.
108. Data obliqua projectura, primitivi circuli obliquitatem situmque in sphaera designare. 605.
109. Data circuli non maximi directæ projectionis, locum eius in sphaera adinvenire. 607.

STEREOGRAPHICA

SPHÆRÆ DESCRIPTIO

Oculo in communi sectione Horizontis & Aequatoris constituto.

110. Vtrumque Colurum plano stereographice inscribere. 609.
111. Aequatorem, Tropicosq; & Polares circulos in planum conyicere. 610.
112. Eclipticam designare, ipsamq; in signa & gradus distribuere. 611.
113. Parallelos circulos Aequatori Tropiciq; adinungere. 611.

Declina-

114. Declinationum ac latitudinum circulos stereographicè repræsentare. 612.

115. Horizontem ad datam Poli altitudinem in plano exhibere. 612.

CONSECTARIUM.

Latitudinem solis ortuam occiduamq; inuestigare. 613.

116. Circulos altitudinum describere. 613.

117. Crepusculi limitem definire. 614.

CONSECTARIUM I.

Crepusculi magnitudinem in utraque sphaera, recta scilicet & obliqua, omni anni tempore dimetiri. 614.

CONSECTARIUM II.

Qua hora crepuscula incipiant ac desinant, ex proiectionis inuestigare. 616.

118. Verticales circulos in planum profunderere. 617.

CONSECTARIUM.

Proprium stellæ locum in proiecta sphaera demonstrare. 618.

119. Meridianum ceterosq; Horarios circulos, qui à meridie vel media nocte horas auspicantur, decircinare. 618.

CONSECTARIUM I.

Hinc quous in plano Horolabium describere. 618.

CONSECTARIUM II.

Horam ortus & occasus solis indagare, & diei noctisq; quantitatem metiri. 619.

CONSECTARIUM III.

Cognita solis altitudine, locoq; in Zodiaco, horam edicere. 620.

CONSECTARIUM IV.

Ex hora locoq; solis in Zodiaco altitudinem venari. 621.

CONSECTARIUM V.

Perspecta altitudine, horaq; locum solis in Signifero ostendere. 621.

120. Horarios illos circulos in planū projicere, qui ab Horizonte horarū seriē ducūt. 621.

121. Celestium domorū terminos ponere. 623.

122. Positionum circulos constituere. 623.

STEREOGRAPHICA

SPHÆRÆ TRANSFUSIO

Oculo in altero Polorum constituto.

123. Eos qui in sphaera mobili sunt circulos stereographicè explanare, oculo in antarctico Polo constituto. 624.

124. Ex eadē oculi constitutione horarios circulos stereographicè in planum transcribere. 628.

STEREOGRAPHICA

SPHÆRÆ EXPLANATIO

Ex vario oculi situ.

125. Sphæræ mobilis circulos, Horariosq; ex obliquo aspectu in plano designare. 630.

126. Oculo in vertice constituto, Horizontem,

eiusq; parallelos, & verticales ac celestium domorum positionumq; circulos in planū stereographicè consignare. 633.

127. Visu in Horizontis & Meridiani communi intersectione collocato, celestium domorum & positionum circulos stereographicè in planum projicere. 634.

128. Ex obliquo aspectu Horizontē, eiusq; parallelos, itē verticales, & celestium domorum ac positionū circulos projicere. 635.

129. Omnes sphaera circulos in unum schema conscribere. 636.

DE SCENOGRAPHICÆ

TERTIO PROIECTIONIS GENERE

Ex iusto oculi intervallo.

130. Directæ omnes lineæ ad punctum tabulæ primarium contendunt. 643.

131. Lineæ transversæ, & perpendiculares, & quæcumque demum directas ad normam secant, in parallelas tabulæ lineas transumptæ incidunt. 644.

CONSECTARIUM

Lineæ omnes libra perpendiculog; expensæ, eundem situm proiectæ reuincēt. 645.

132. Apparëitium in tabula parallelarum intervallo secundum datum aspectum contrahere. 646.

CONSECTARIUM.

Vt datæ transversæ lineæ distantia à vidente, ad eiusdem à tabula distantiam; ita oculi altitudo ad transversæ sublimitatem in tabula apparentem. 646.

133. Fieri potest, vt non parallela rectæ lineæ in parallelas tabulæ lineas transcribatur. 647.

134. Locum oculo designare, unde non parallela datæ rectæ lineæ parallelis tabulæ lineis aspectu respondeant. 648.

135. Parallele omnes lineæ quæ directas obliquè secant, tabulæ exceptæ in unum aliquod idemq; punctum concurrunt. 648.

136. Quæ directas obliquè secant parallela lineæ in tabulam transcriptæ eo loci concurrunt, ubi radius opticus primitiuus parallelis æquidistans tabulā inuadit. 650.

137. Cum proiectæ parallela lineæ in unum aliquod punctū cœunt, punctum concursus & oculus à plano in quo primitiuæ parallelae existunt, æquè distant. 651.

138. Parallele omnes lineæ quæ in uno plano ad varias partes ducuntur, si directas obliquè secant, in una etiam eademq; lineæ concursu loca nanciscuntur. 651.

139. Quæ obliquioribus angulis directas intersectant parallela lineæ, propius puncto primario in tabulam transumptæ congregiuntur. 652.

CONSECTARIUM I.

Dato oculo, punctum in tabula inuenire, in

in quod proposita parallela secundum aspectum conueniunt. 652.

CONSECTARIUM II.

Si data recta linea producta tabulam secet, & à loco sectionis ad punctum concurrentium parallelarum recta ducatur; in hac necesse est datam rectam lineam apparere. 653.

140. Quaecumque in aduersis sunt planis, eadem proportionem in tabula describuntur, quam in rebus ipsis habent. 653.

141. Obliqua parallela, quæ in plano horizontali existunt, ad puncta horizontalis lineæ in tabula designata contedunt. 655.

142. Quaecumque in directis planis sunt obliqua parallela lineæ, proiectæ in tabulam ad primariam perpendicularem porriguntur. 656.

143. Parallela obliqua lineæ, quæ è planis in latera inclinatis transcribuntur, ad eam lineam concurrunt, quæ in primario puncto Horizontis projectionem obliquæ secat. 656.

144. Linea obliqua parallela à planis in anteriorem vel posteriorem partem inclinatis, ad lineam horizontali lineæ parallelam destinantur. 657.

145. A planis declinantibus transumptæ in tabulam obliqua parallela ad puncta lineæ, quæ primariæ perpendiculari æquidistat, congregiuntur. 657.

146. Si linea quæpiam horizontalem lineam extra punctum primarium obliquè secet, ad eam parallela plani inclinantis simul & declinantis conuenient. 657.

147. Si perpendicularis primaria extra primarium punctum linea quæpiam obliquè secetur, hæc puncta omnia concurrentium in tabula parallelarum plani in utramque partem inclinati excipiet. 658.

148. Fieri potest ut oculo transmutato eadem æquidistantes lineæ iisdem tabula projectionibus secundum aspectum respondeant. 658.

149. Datas quasque directas lineas in tabulam traducere. 660.

150. Transuersas, ac perpendiculares, easque omnes quæ in directas normaliter incidunt, in tabulam consignare. 660.

151. Datam obliquam lineam, quæ tabulæ parallela non sit, scenographice transcribere. 662.

152. Datam rectilineam figuram dato oculo in tabula representare. 663.

153. Apparens in tabula signum dato oculo ad primitiuum signum reuocare. 667.

154. Si datum sit in tabula punctum apparens, eiusque in plano prototypum, ex oculi distantia altitudinem, & contra ex distantia ipsius sublimitatem explorare. 668.

155. Dato oculo, in scripta quoque tabulæ recta linea, aliam ei rectam lineam adiungere, quæ angulum cum ea efficiat dato angulo representatione æqualem. 668.

156. Datum circulum in obiecta tabula scenographice representare. 669.

157. Data oculi distantia, altitudinem ipsius definire, è qua datus in plano circulus in circulum scenographice projiciatur. 670.

158. Data oculi altitudine distantiam inuenire, unde datus in plano circulus circuli instar in tabula appareat. 671.

159. Datum Prisma octogonum habens bases secundum datam oculi constitutionem scenographice in tabulam transcribere. 672.

DE VMBRARVM

SCENOGRAPHICIS PROIECTVRIS.

160. Figura plana in subiectum parallelum planum similem sibi umbram profundit. 674.

161. Possibile est à figura non æquilatera in planum non parallelum umbram projici æquilateram. 674.

162. Circuli umbra plano obliquo excepta est vel Circulus, vel Ellipsis, vel Parabola, vel Hyperbole. 675.

163. Dato lumine, umbram pyramidis, cuius basis in subiecto sit plano, inuestigare. 675.

164. Dato lumine, profusam à cono recto umbram in subiecto plano definire. 676.

165. Dato lumine, recti Prismatis umbram in subiecto plano inuenire. 676.

166. Dato lumine, dato quoque cylindro recto, cuius basis in subiecto sit plano, eum plani locum, in quam umbra cylindri incidit, determinare. 677.

167. Dato lumine, umbram obliqui coni reperire, cuius basis in subiecto sit plano. 677.

168. Lumine dato, profusam ab obliquo cylindro umbram in subiecto plano designare. 678.

169. Dato lumine, corporis in sublimi pendentes umbram in plano describere. 679.

170. Sphæræ umbram, dato lumine, in planum consignare. 679.

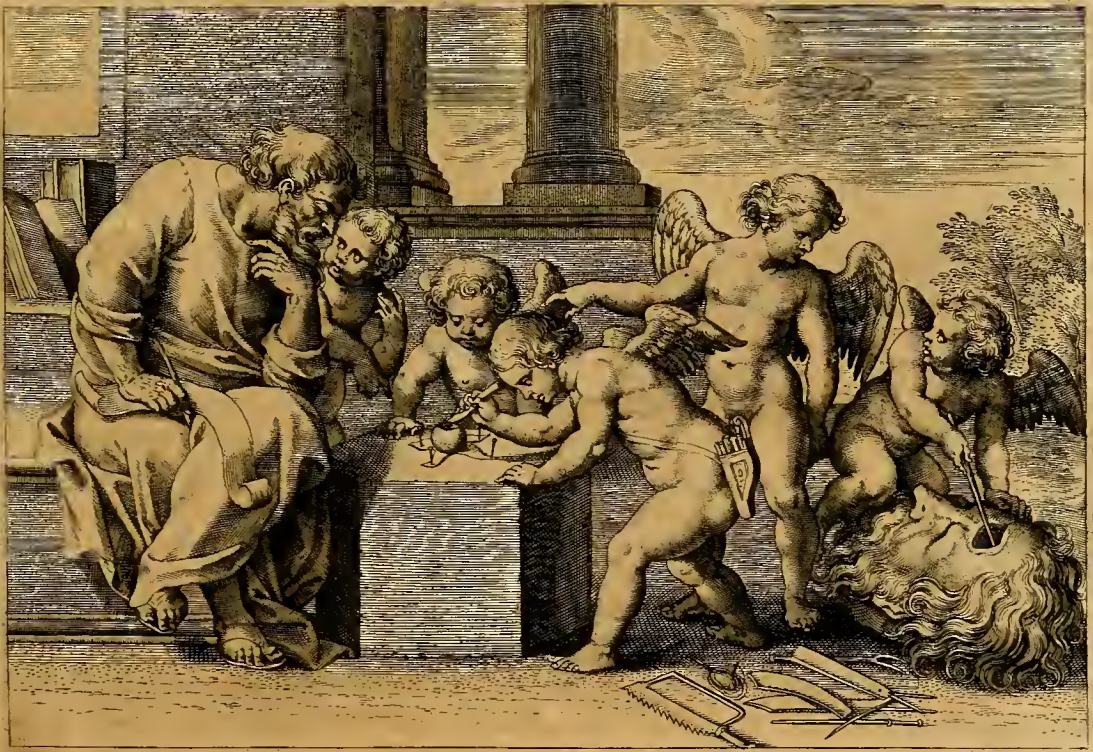
171. Dato lumine, dato quoque cylindro recto, umbram à basis ambitu profusam, caue cylindri superficiem inscribere. 680.

172. Dato lumine, profusam ab hemisphæræ ambitu umbram in caua ipsius superficie adnotare. 681.

DE SCENIS.

682.

FRANCISCI AGVILONII
 E SOCIETATE IESV
 OPTICORVM
 LIBER PRIMVS
 DE
 ORGANO, OBIECTO, NATVRAQ.
 VISVS.



ARGVMENTVM.



VISVS contemplatio tametsi ad naturalis philosophi institutum propriè spectet, cuius est de animæ instrumentis, ac facultatibus, functionibusque ex naturæ principiis disputare; tamen quia per multa in hac Optices scientia occurrunt, quorum causa vel ab organo, vel ab obiecto, vel à natura visus peti debet, non alienum à proposita materia fore existimaui, de his primum hunc librum inscribere: medicorum exemplo, qui dum morbos partium enumerare instituunt, prius partes ipsas corporis describunt, sine quarum prænotione morborum definitiones, principia, causæ atque symptomata solidè cognosci nequeunt. Igitur singula eodem

quo antè propofita funt ordine, diuina aspirante gratia profequemur; fumendo initium ab organo: cuius primò quidem partes, deinde fingularum vsum functionemque exponemus, ea plurimum vtentes demonftrandi ratione, quæ vel ab intima naturæ proprietate, vel ab experientia, vel à fectionis adminiftratione defumitur; quorum auctoritas, fiquis rectè æfimet, in re præfenti præcipuum momentum habet. Proprietas enim, cuiusque rei naturam per fe oftendit. Diffectionio verò, tum ea quæ oculis infunt, manifeftat, tum in actionis facultatisque notitiam deducit. Experientia denique prima rerum magiftra fcientiam in hominibus efficit, Philofopho teftè lib. 1. *Metaph. c. 1.* imperitia verò, vt rectè Polus, cafum. Quare veriffimè dixit Plinius lib. 17. c. 3. optimè experimentis credi. Eft enim experientia quiddam fcientiæ fimile, ad plurimarum rerum exactam cognitionem apprimè neceffaria. Nam vt Aristot. fcribit lib. 10. *Ethicor. c. 9.* qui rempublicam gerunt experientia potiùs quàm mente id faciunt, & medici non ex libris fed ab experientia fiunt. Itaque quod & gratius & vtilius fore putauimus, hispidas illas demonftrationum formas, quæ fingulariis fiunt litteris, pluribus in locis confulto prætermifimus, ab ipfius potiùs naturæ intimo recessu propriisque principiis, quàm ex alieno penu veritates eliciendas efferati, vt vnà cum effectu etiam caufa pèfpecta habeatur.

DE ORGANO VISVS.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

Septem tunica oculum conftituunt, humores tres intus complexæ.



C V L I, pars corporis pretiofiffima, tamquam fpeculatores altiffimum locum obtinent; vnde eminus, quæcumque nocitura aut profutura funt, profpiciunt. Tunicis feptenis ac ternis humoribus conftant. Mufculis porrò exceptis, vti & pericranio, pinguedine, glandulis, palpebris, tarfis, ciliis, ac fuperciliis, quas rectè externas oculi partes appellaueris.

Prima tunica (*Adnatam* vocant) maiorem oculi partem contegit, atque ex pericranio originem ducit. Altera *Cornea* huic proximè adhærefcit, in anteriore oculi parte confpicua, & vitri more pellucida. Hæc à *Sclerode*, quæ adnatæ fubeft, vtraque verò à dura meninge proficifcitur, qua etiam durior eft, vniuerfumque oculum vndique cingit.

Sub cornea tunica primus humor *Aqueus* concluditur, qui & *Albugineus*. Hic quarta tunica *Vnea* fubtus coërcetur; fic vt in anteriore parte, vbi in planitiem fubfidit, pertufa fit exiguo foramine, quod *Pupilla* nuncupatur, per quod rerum fpectra intromittuntur. Nafcitur autem hæc tunica à *Choroide*, & vtraque à tenui meninge, corneâ multò fubtilior, intus omnino nigra, exterius fæpè fubuiridis, quandoque glauca, interdum cæfia. Pupillæ, facultas Sphincteris ineft; qua dilatari poffit atque constringi, non pro arbitratu, fed cum neceffitas impellit. In tenebris longè maximè dilatatur, vt rerum vifibilem formas vberiùs admittat; coarctatur verò ad intenfum lumen, ne eius affluentia lædatur.

Choroidem intus *Retina* tunica maiore parte fuccingit, à cerebro profecta, eaq; fubtiliffima. *Retina Araneam* tunicam progignit omnium tenuiffimam, quæ Choroïdis cauum interfeptit, *Cryftallinumq; humorem* circumcircuitur. Hanc inter & vneam breui fpatio albugineus humor continetur, cum illo, quem inter vneam & corneam effe diximus, communis, ita vt diftinctis fedibus vnus idemq; humor difcretus fòlo pupillæ hiatu fibi cohæreat.

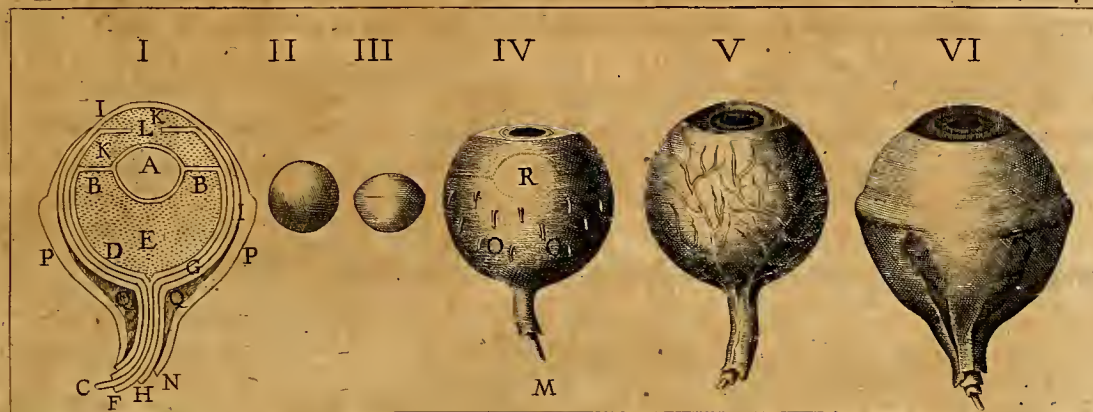
Subtus

A Subtus, quod reliquum est spatium *vitreo* humore completur, cui crystallinus seu glacialis humor stabilis constansque innatat, non vt quidam voluere sphaerulae instar propria mole consistens; sed tunica, quam araneam diximus, arctissime coërcitus. Positus autem est is non in vitrei medio, sed parte eius priore pupillae obiectus, membrana illa, quae velut diaphragma vitreum humorem ab albugineo discriminat, complexus.

Est porro glacialis humor non perfecte sphaericus, sed parte anteriore aliquantò compressior ad instar lentis. Alitur per venas à cerebro cum aranea tunica deriuatas.

Hæc quæ de oculorum structura breuiter dicta sunt, vt illustriora euadant, hac tabella explicatiùs spectanda proponimus. In qua ea quæ primo loco ponitur figura,

B



C

secutionem oculi exhibet, quæ per pupillæ, glacialisque humoris, ac nerui optici centra transit, vniuersasque oculi partes vno aspectu repræsentat. A quidem glaciale humorem, B araneam membranam, quam retinæ sobolem esse diximus, glaciali humori obductam, C neruum opticum, D retinam tunicam, ex neruo optico progenitam, E vitreum humorem, F tenuis meningis portionem, G choroidem tunicam, quam tenuis cerebri membrana, seu pia mater gignit, H duræ meningis portionem, vnde D I sclerodes & cornea tunicæ originem habent, K humorem aqueum, L pupillam, qua vuea pertunditur, P musculos oculum mouentes, Q pinguedinem, qua musculorum caua opplentur.

Secunda figura glacialis humoris formam continet, qua is ab anteriori oculi parte conspicitur, detractis tunicis, quibus obtegitur.

Tertia figura, eundem crystallinum humorem à latere visendum proponit.

Quarta externam choroidis tunicæ superficiem demonstrat, vt ex latere cernitur; è cuius ima parte nerui optici portiuncula eminet littera M signata, N pupilla est, O venarum arteriarumque præsemina, à dura oculi tunica in vueam pertinentium, R crystallini humoris sedes est.

E Quinta figura corneæ tunicæ lateralem faciem exprimit, venis arteriisque perfusam.

Sexta totius oculi formam à latere conspicuam præbet, cum adnata tunica, ac musculis oculum cientibus, quos interiecta pinguedo fulcit, vti supra est commemoratum.

Hactenus succinctam habes enumerationem partium, è quibus totius oculi fabrica consurgit: nunc singula paulò accuratiùs sunt enucleanda. Nulla enim superuacanea, nullaque ad perfectam visionem non necessaria censeri debet.

F

Tunicarum numerus.

A Tque in primis de numero tunicarum non vna est omnium sententia. Nam alij septem, quidam sex, nonnulli quinque, alij quatuor, sunt qui tres, & qui duas ponant. Septem hæ numerantur, adnata, cornea, vuea, aranea, sclerodes, choroides, retina. Qui pauciores censent, ex his alij alias prætermittunt. Sed re salua atque integra solis certant nominibus. Nam aliqui adnatam inter externas oculi partes connumerant, & sex dumtaxat reliquas proprie oculo tribui volunt. Rursus cornea & sclerodes vt verè vna est continuataque substantia, ita vno tantum corneæ nomine à multis nuncupatur: sic & vuea cum choroide, & aranea cum retina continuatione substantiæ vnitatem obtinent; tamen quia officiis, figura, ac situ discrepant, vt & cornea à sclerode, vsus loquendi,

atque intelligentiæ ratio diuersam in iis nomenclaturam postulat, ne sub vno nomine A
vna pro altera accipiat.

Neque verò ex solùm partes, quæcumque sibi quantitate cohærent, vno nomine designantur: sed ex omnes, quas vel ob peculiarem in corpore situm, vel ob insignem figuram, vel ob proprium munus functionemq; sæpè vsu venit nominare; ne sub vno nomine, nunc vna nunc alia pars intelligatur, totaq; doctrinæ ratio pessum eat. Et sanè si quantitatis vnitas vnum nomen obtineat, nec aranea, nec retina, nec neruus opticus, sed cerebrum solùm nominari oporteret: siquidem hæc omnia vna quantitas copulat. Rursus neque ragoides, neque choroides, sed pia tantùm mater: imò verò nec caput, nec venter, nec manus, nec pes; sed omnia vnico corporis humani nomine appellarentur, cum vna sit totius corporis quantitas, quæ partes omnes sibi inuicem sociat. Quod quàm sit à ratione alienum, nemo non videt. Sunt ergo vel à situ, vel à figura, vel ab officiis potissimùm indita nomina: ob quas etiam causas consentaneum iudicamus partes illas distinctis nominibus appellari, ne dum sæpius nominantur, identitas nominis confusionem inducat. Quare septem numero tunicas, quæ tribus humoribus coercendis opitulantur, vti situ, figurâ, atque officiis, ita propriis nominibus distinctas admittimus, quas modò singulas lubet accuratiùs discutere, ne quidquam, quod ad rem propositam faciat, quòdque iure desiderari possit, prætermissum esse videatur.

Adnata tunica.

EXtima oculi tunica, quæ supra scleroticam consistit, & aspectui cum cornea sese offert, à pericranio porrigitur, totumq; exterius oculum ad corneam vsque inuestit, quò loco in eam inseritur, atque ei in orbem adnectitur. Hæc alligat firmatque oculum, tum ossibus, tum palpebris, tum ceteris tunicis, vt & in sua cavitare contineatur, & liberè moueri possit. Exteriùs, quæ spectabilis est, insignem habet albedinem, quæ ad corneæ ambitum terminatur: posteriori verò parte musculis, glandulis, pinguedineque obuoluitur, vt oculi benigno humore irrigati motui promptiores reddantur. Variis nominibus appellatur, Adnata, Alba, Adhærens, Coniunctiua, *ἑπικρατική*, quæ vna vox multis Latinis respondet.

Cornea & Sclerotica.

K*ερατοειδής*, id est cornea, seu cornicularis, aut corniformis tunica, eam dumtaxat significat, quæ ab alba circumscribitur, dura, lenta, densa, diaphana, tenuis, perpolita, ac tensa, cornu laternarum attenuato persimilis.

Dura est, vt incurfantibus corpusculis obsistat.

Lenta, ne leui ictu in partes diffiliat.

Densa, ne per eam humor aqueus exsudet.

Diaphana, vt luminis rerumq; formis peruia sit.

Tenuis, ne exigua eius opacitas luminis partem excludat.

Perpolita ac tersa, ne asperitas transparentiam impediat.

Tensa, ne corrugata asperitatem induat, sicq; eminentiis pariter & cavitatibus exasperata diaphani naturam deperdat.

Hæc eadem adnatæ in circuitu modicè iacumbit, forma in primis circulari, tum in medio oculi nonnihil protuberans. Vnde ea maxima consequitur utilitas, quòd plurimi vndique radij ad pupillam perueniant, ac latius visus pateat.

Corneæ ea continuatur tunica, quæ reliquum oculum inuestit, à dura cerebri membrana profecta. Ab insigni duritie, quam ei confert pia mater, appositè *Σκληρώδης* & *Σκληρωτική* nuncupatur. Hæc etsi à nonnullis candida dicatur, quòd nonnihil candoris habeat, nec ita, vti cornea, transparens sit; tamen longè diuersa est, ab illa Alba, quæ corneæ continuari videtur. Nam alba à perioestio, & à tendinibus musculorum oculos mouentium enascitur, cui ista succumbit, subiiciturque dura siue sclerotica nuncupata, quæ corneæ continuatur, atque cum ea vniuersum oculum cingit.

Vsus eius præcipuus isque maximus est, totum oculum, omnesque intus humores, atque imbecilliores tunicas stipare, ne fluxæ, figuram situmve mutant. Insuper propagines venarum arteriarumque suscipit, quas postea choroidi communicat, vt illarum ope in omnes partes alimentum distribuatur.

A

Vuea & Choroides.

PΑροιδης quasi vuea dicitur ea tunica, quæ acino vueæ detracto pedunculo per similis est: cuius hiatus, qui pupilla nuncupatur, in hominibus quidem semper exactè rotundus est; in plurimis verò animantibus, vt felibus & equis, oblongus, & velut incisio quædam à summo deorsum inflicta, quamuis piscibus nonnullis eius longitudo in latera protendatur. A choroide vuea proficiscitur, atque inter corneam & crystalloidem sita albugineum humorem intersecat, sic vt neque corneam neque crystalloidem attingat.

B Χοειδης, siue implexa tunica, reliquam partem indicat, quam vuea à tenui meninge communem accepit. Vtraque plurimas venarum immisiones suscipit: diceres eas velut in alimenti emporium missas esse. In vtraque etiam maximè conspicua est impensa nigredo, præsertim ex interna facie, quæ crySTALLINUM respicit. Estque in primis hic color ad splendorem colligendum utilis, & vt lux debilis in crystalloide magis conspicua sit; nam lux in obscuro loco magis apparet. Galenus lib. 10. de part. vsu, colorem hunc medicamentosum oculo esse ait; vbi scilicet à vehementi luce prauè affectus, ad fuscum hunc spectandum clausis palpebris se conuertit, recreatur, reficitur, atque à molesto occurſu egregiè releuatur. Et Cælius Rhodiginus antiquarum lectionum l. 3. c. 28. perituram omnino fuisse rationem videndi arbitratur, ni artificis sapientia post id quod mirè pellucet, nigricans quidpiam appinxisset.

C Quemadmodum vuea cum choroide intus, quæ crySTALLINUM spectat, nigra est, ita exterius, quæ corneam respicit, diuersicolor apparet. Nam modò atrum, modò fuluum, modò glaucum, modò cæsiū, modò alium colorem refert. Vnde is locus, qui spatio illo comprehenditur, quod inter pupillam & album oculi interiaceret, *Iris* appellatur. Est enim, inquit Galen. lib. 10. de vsu part. *adeò Iridi similis, vt ne si velis quidem hunc locum aliter quàm Iridem appellare queas*. Hanc colorum diuersitatem, etſi Aristotelis l. 1. histor. animal. c. 10. hominis propriam esse affirmet; tamen in ceteris quoque animantibus eam reperire est. Nam equi nonnulli & canes cæſios oculos habent, quibus tamen plurimum sunt nigri. Non est autem in his ea, quæ in hominibus spectatur, varietas. Infantibus, mirum est oculi Iridem pupulamque ea magnitudine

D adesse, qua adultis, quod & plerisque animantibus vsu venire comperimus. An eam ob causam quòd visus eis ab initio perfectus sit, ideoque & organum absolutum esse oporteat? Sanè licet reliqua pars oculi iusta portione minor sit, hæc tamen quæ potissimum visioni conducit iustam magnitudinem est adepta. vnde eam videmus totum pænè palpebrarum hiatum occupare. Sunt etiam puerorum oculi statim à partu cæsiusculi; pòst verò mutantur in eam naturam, quæ futura est: cuius rei causa est humiditas & partium teneritudo; quamobrem & cæſaries ipsis primò subalbida, postea flauescit, ac temporis decursu in atrum transit.

Aranea & Retina.

E **A** Ranea à retina producitur, totumque crySTALLINUM humorem in circuitu inueſtit: non verò, vt Galenus, anteriorem tantum eius partem. Leuiſſima, tenuiſſima, denſiſſimaque est, atque egregiè pellucida, telæ aranearum ſimillima. Vnde *ἀρανοειδης* nuncupatur. Hæc ita arctè crySTALLINO adhæret, vt rectè eam crySTALLINI superficiem vocaueris, Ruſſo auctore: qui eam, ex quorundam ſententia, nec tunicam quidem, ſed membranofam quamdam congelationem eſſe dixit. Tunica tamen eſt reuerà crySTALLINIque operimentum atque amiculum, quod vndeque ad vueam vsque expanditur, ac velut interſeptum aqueum humorem à vitreo diſterminat.

F Non differt ab hac, quam nonnulli Ciliarem vocant. Nam hæc ipſa quaſdam productiones ſuſcipit ciliorum pilis ſimiles, ita diſpoſitas, vt omnes in vnum velut centrum dirigantur.

Posterior eius pars, quæ vitreum humorem complectitur, Retina dicitur, non quòd in retis modum contexta ſit, cum ſit denſa ac ſolida, ſed quòd hemiſphærica peripheriæ figuram referat, quale eſt quoddam retis genus, quod ex ligneo circulo, cui circum circa aſſuitur, dependet, perticaq; affixum, piscibus captandis in aquam mittitur.

CrySTALLINUS humor.

A Transparentia cum quadam albedine, *κρυς ἀλλοειδης*, à condenſatione verò, glacialis nuncupatur. Nam ſuapte mole conſiſtit, aquam cōgelari cōeptam repræſentans. Hæc præſtantiſſima eſſe videtur oculi pars, & cuius gratia factæ ſunt ceteræ, ita vt ſin-

gulæ earum aliquam seorsum functionem eius causa nactæ sint, vel vt contineant, vel vt A
foueant, vel vt nutrant, vel vt tueantur, vel vt vires roburque subministrant; vt ex iis,
quæ de singulis diximus, liquidò constat.

CrySTALLINI substantia ceteris densior est crassiorque, ac minùs diaphana, præsertim
in parte posteriore. Ea sanè de causa, vt lux in ipso commoriatur, ne longius progressa,
vitreumque præteruecta, ad retinam redeat, ab eaque ad crySTALLINUM resiliens noua affe-
ctione visum perturbet.

Aqueus ac vitreus humor.

CrySTALLINUM humore aqueus vitreusque; velut molle stratum vtrimque sustinet. Ille B
impensè diaphanus, atque albumini oui simillimus, vnde & albugineus dicitur; hic
verò crassior minusque diaphanus, ceu vitrum fustum, vnde nomen *υαλοειδης* accepit.

Per albugineum rerum formæ cum lumine infractæ ad pupillæ cauum perueniunt,
indeque ad centrum crySTALLOIDIS porriguntur. Vitreum autem post crySTALLOIDEM natura
collocauit, vt si quid luminis crySTALLINUM prætergressum fuerit in eo hebetetur, ne, vt
iam antè dictum est, ab opaco coloratoque; retinæ corpore foedatum ad crySTALLINUM re-
flectatur. Ad quod crySTALLINI quoque postica conuexitas, & vitrei amplitudo non me-
diocriter conducit. Illa enim luminis radios propius finiri cogit: hæc verò transmissos
absorbet. Cùm ergo eam luminis repercussionem visioni penitus repugnantem natura
prospiceret, ita humores forma, magnitudine, diaphanique; proportionem temperauit, vt C
lumen oculum subiens in vitreo humore omnino depereat, ne vltra, quàm fas est, pro-
gredi concedatur.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Oculi à cerebro originem ducunt.



B anteriore cerebri parte bini hinc inde nerui procedunt, duplici mem-
brana contexti: Optici dicuntur, quòd eam dignoscendi facultatem de- D
ferant, cuius gratia oculi sunt instituti. Hos nonnulli circa medium
frontis locum in vnum neruum opticum coire arbitrati sunt, & in pro-
gressu iterum in duos discedere mutato priore situ, sic vt sese decussatim
interficerent, & dexter modò sinister sit, & sinister dexter. Sed non ita se res habet: nam
ita dumtaxat coniunguntur, vt sese mutuo contingant, latiores tamen in contactu effe-
cti; vnde rursus discedentes, dexter dextrum, sinister sinistram oculum adit.

In hunc ergo modum, nerui optici à cerebro, velut à communi principio sentiendi
facultatem trahentes, in diuersas partes distracti, recta in caua ossium, quibus oculi
continentur, traiciuntur; vbi expansi, atque ampliorem molem ab insertis humoribus
adepti, variastunicas constituunt, porriguntque: sic vt oculos neruorum opticorum apo- E
phyfes rectè possis appellare. Atque in primis intima pars, per quam sentiendi vis spiri-
tusque; profiliunt, à cerebri substantia profecta in retinam atque araneam tunicam desi-
nit: proxima verò interiorque membrana, quam suggerit pia mater, in choroidem &
vueam commutatur: extima autem à dura meningē deriuata, tandè finitur in corneam.

Itaque externis dumtaxat oculi partibus exceptis, internæ omnes, quæ ex proprio
munere huic functioni deseruiunt, à cerebro eiusque membranis proficiuntur; quod
præter dissectionis experimentum, etiam ratio ipsa luculenter confirmat. Cùm enim
cerebrum sit rationis sedes; ratio autem sensus adminiculo indigeat, ex philosophi sen-
tentia; sit vt cerebro vim quoque sentiendi inesse existimemus. At cùm neque obiecta F
ad cerebrum, multoque minùs cerebrum ad obiecta moueri possit, natura sapientissimè
neruorum propaggines instituit, sentiendi vi præditas, quibus velut brachiis animus ex-
terna sensibilia, quæ ad exteriora organa foris appellant, apprehenderet, atque acce-
ptam ab eis notionem intrò assumeret, inque; cerebrum consignaret.

Duos porrò ad hanc functionem oculos natura cõcessit, triplici potissimum de causa.
Prima, vt vno defuncto superstes alter tam necessario munere perfungatur. Secunda, vt
visio à duobus perspicacior eliciatur. Tertia, vt rerum distantias coniuncti percipiant,
quas vnus solus non dignoscit. Accedit faciei ornatus, quem etiam naturæ archite-
ctum in tam eximia fabrica prospexisse credendum est.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

Oculum septem motibus totidem agitant muscoli.

A **Q**ui oculus mouent, septem omnino muscoli numerantur; quatuor recti, qui sursum, deorsum, dextrorsum, sinistrorsum mouent; duo oblique positi illum circumagunt; septimus opticus obtutum defigit. Omnes ab exiguo, sed carnosio principio originem trahunt, plurima obducti pinguedine, glandulisque suffulti. Muscoli recti admodum lati sunt, & velut quædam oculi inuolucra, suntque iidem circa oculum latiores, versus principium verò exiliores, ut simul omnes suo principio iuncti pyramidem turbinatamque figuram referre videantur. Musculus item superior inferiore maior est, quia validiore motu opus est ad attollendum, quàm ad deprimendum, cum grauia quæque, nisi contineantur, sponte decidunt.

B Eam actionem, qua obtutus defigitur, nonnulli à rectis musculis simul omnibus agentibus fieri volunt, ut alio musculo opus non sit, qui oculum defixum teneat. ita circularem motionem, ab iisdem musculis vicissim laxatis ac tensis, quidam perfici asserunt. At cum præter quatuor rectos, tres insuper alij reperiuntur, quibus iam dictæ **C** actiones conueniant, necessum est has illis functiones tribuere, ne in superfluis abundasse naturam temerè affirmemus. Præterea hos musculos, dum aliorum actionem iuuant, vel suscipiunt, vtilissimos esse concedendum est; ut à continuo labore fessi, æterna requie perfruantur.

D Antrorsum retrorsumque moueri oculus nequit: sed eius defectum supplet motus animalis progressiuus. Cum enim momento temporis obiecta ad visum perueniant, non est cur visus ad obiecta ferri debeat; quare motus antrorsum inutilis visui censeri debet: si verò obiecta aliqua longius distita sint, quàm ut ad visum peruenire possint, satius est ut eò corpus progrediatur, cum oculos tanto spatio extra corpus efferri sit impossibile. estque omnino æquitati consonum, ut quemadmodum oculus in multis corpori, ita vicissim corpus in paucis oculo inseruiat.

Quamobrem oculos in anteriore capitis parte rectè à natura constitutos fuisse ait Simon Portius lib. de coloribus oculorum cap. 2. eam ob causam, quòd motus progressiuus animalis in anteriorem partem fiat: *Eò enim, inquit, oculi spectare debuerunt, quòd motus agitur.* & Sapiens monet Prouerb. 4. *Oculi tui recta videant, & palpebræ tuæ præcedant gressus tuos.* Quam ob causam hominum oculi minimo quoque distant intervallo proportionem magnitudinis, & ceterorum animalium respectu. Quæ verò in posteriorem partem deflectunt, limis oculis cernuntur; quorum defectus à motu capitis ac totius corporis, qui in gyrum fit, suppletur.

E Sunt animantia nonnulla, quibus emissitios oculos natura concessit, quos ad arbitrium exerunt, & ad obiecta exporrectos tenent: impendente verò mali periculo, in quasdam cauitates eos, velut in domos, recipiunt, ubi ab iniuriis tuti conquiescunt. Sic & limacibus oculos in extremitate cornuum datos aliqui arbitrantur, non sine probabili coniectura: habent enim in summitate productiones quasdam in sphaeræ modum diductas, atque in eis velut quasdam oculorum efformationes: aut certè illis à natura cæcis cornua pro baculis sunt. vnde Plinius lib. 11. natural. hist. cap. 37. ita scribit: *Cochleis oculorum vicem cornicula bina prætentatu implent?* Nam & in singulis manuum digitis depicti oculi cæcitatibus sunt hieroglyphicum, teste Pierio lib. 33. propterea quòd cæci tentabundi manibus oculorum vice vtantur. Sed motus ille cum breui spatio definiatur, eam tantum modò ob causam institutus videtur, quòd hisce animalibus **F** adeò brevis sit obtutus, ut nihil videant, nisi quòd oculos pænè contingat.

Exemptitios porrò oculos si quis desideret, ad lunarem regionem proficiscatur, ubi se vidisse homines Lucianus commentatur, qui cum velint exemptos oculos apud se ser- Lib. 1. v&rarum historiæ. uent, donec illis ad visum egeant, eosque cum reposuerint, videant. Imò & locupletes esse quosdam, qui plures habeant, occultos quidem & reconditos.

Caio principi rigentes oculos fuisse scribit Plinius loco proximè citato: cuius causa fuisse videtur in musculorum concretionem, vel in præpedita morrice facultate; vel certè dicendum naturam illi piscium fuisse, quibus plurimum immoti sunt oculi: quemadmodum Tiberio Cæsari natura fuit cattorum, qui nocte vident.

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Cetera externa oculi partes tutela gratia sunt instituta.

EXTERNAE oculi partes duorum sunt generum: vnum musculos comprehendit, & quæ illos fulcit, pinguedinem, ac glandulas, quæ omnes cum adnata tunica à pericranio proueniunt, & motui oculorum, vti iam dictum est, deferuiunt. Alterum continet frontem, malas, genas, palpebras, tarfos, cilia, & supercilia, quas modò dicimus ad oculi tutamen institutas esse. Nullum enim alterius sensus organum tot externis iniuriis expositum est, B neque ita facilè nocumentum accipit, vti oculus. Quare præter tot tunicas, easq; validas ac præduras, quibus cernendi interna facultas velut lorica, externis iniuriis obsistit; alia etiam esse debere munimenta, quæ oculum ipsum tuerentur.

Quæ oculis continuò occurrant mala hæc sunt, vehemens lumen, fumus, puluisculi, ictus, & si quid aliud tandem extrinsecus illapsum noxam adferre potest: quibus omnibus occurrit in primis hinc frontis cliuosa protuberatio, malarum inde decens tumor, quibus velut duobus vtrimque propugnaculis oculos natura communiuit, & duplici genarum obtentu tamquam valuis geminis conclusit. Accedit ad hæc salubre palpebrarum tegumen. quo etiam arcetur externus ipsè aër, qui oculorum humorem perpetuò exsugit, nisi crebrò palpebrarum motu identidem humectentur. C

Superiore palpebra oculi obteguntur pro arbitrio (nam inferior, præterquam in nonnullis auibus, immobilis est) ne quid obiter incidat, nitidissimaque lumina oblimet. Inferior item imbricis in morem lacrymosum humorem excipit, & per angulos emit. Palpebrarum extrema cilia dicuntur, dura cartilagine ceu toro firmata (tarfos vocant) quibus pili validè inserti sunt aduersus leuiorum incursum. Supercilia pili quoque sunt supra oculum constituti. qui velut *gemina sepes* (inquit D. Ambr. lib. 6. hexameron cap. 9.) *oculis munimenta pretendunt, prætexunt gratiam: vt & venustas decoris arrideat, & diligentia protectionis assistat. Si quid enim de capite sordium decidat, aut arena puluis, aut ros nebula, aut humescentis verticis sudor, excipitur supercilio, ne teneras offensa acie visiones mollium perturbet oculorum.* His igitur ac tot muniti præsidiiis oculorum orbis, ab omni externa iniuria tuti naturæ beneficio effecti sunt. D

Verùm cum tot mala oculis continuò impendeant, diceret fortasse aliquis satius esse eum perpetuò tectum esse, quemadmodum in somnis. At cum hoc nil aliud sit, quàm perpetuas illi tenebras offundere, omnemque eius vsum de medio tollere, prouidentissima natura mirabili quodam modo vtrique prospexit, vt scilicet perfectus videndi actus cum custodia habeatur, & neque à videndo, neque à protegendo oculus reuocetur. Id quod per celeritatem & crebritatem motus palpebrarum factum est. Nam quòd continuo tempore natura non potuit, id celeritate & crebritate compensauit: vt quamuis vicissim nunc pateat, nunc occludatur oculus; numquam tamen perennis visio, quantum postulat necessitas, intermittatur. Quamobrem tenuissimæ illæ effectæ sunt, ne E moles celeritati officiat.

Quemadmodum ad comminationem nictare est naturale, quòd palpebrarum motum aduersus incurfantia mala natura concesserit, ita quibus id moris est, vt nictare non cessent, hi pauidiores iudicantur, Plinio auctore l. 11. nat. hist. c. 37. Vbi & hoc adiungit: In Caij Principis ludo xx. gladiatorum paria fuisse, atque in iis duos omnino, qui contra cōminationem aliquam non conuiuerent, & ob id inuidtos. Tantæ hoc difficultatis est homini, tantum verò potuit aspectus constantia vfu atque animo corroborata.

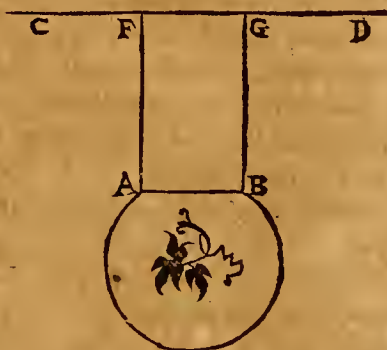
In somnis clauduntur lumina, tum quia nulla eo tempore occurrit vidèdi necessitas, tum quia arbitrium deest aperièdi claudendiq; cum lubet. Sunt tamen, vti lepores, ita & F homines *λαρόφθαλμοι* qui apertis oculis dormiunt (quod Corybantiam Græci nominant) nil tamè tunc vident, quòd facultas sit consopita. Ex vitio id etiam accidit, cum superior palpebra non satis deprimitur, ac tum præcipuè, cum & inferior Ecstropia laborat.

Pisces palpebris destituti, quia eo loco naturaliter degunt, vbi perpetuo humore illorum oculi proluuntur, & vbi nec fumus, nec puluis, nec vehemens lumen, nec, quod præcipuum censeretur debet, exsiccans aër, nec aliud quidquam occurrat mali. Quare eis aqua pro palpebris est aduersus externas iniurias circumfusa. Crustacea etiam testaceaq; non claudunt lumina, nec palpebras habent; hæc proinde oculos nacta sunt præduros, qui nec atteri, nec transfodi facillè possint, vt sunt cancri, aliaque animalia quamplurima.

A
PROPOSITIO V. THEOREMA.*Visus organum sphaericum esse conuenit.*

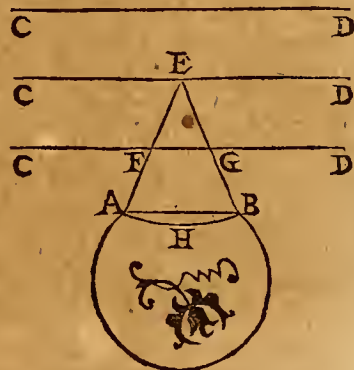
SCRIPTORES quidam Optices ex necessariis concludere se arbitrantur, oculi figuram non aliam quam sphaericam esse oportere, quia si alia esset, capiendis rerum magnitudinibus minus foret idoneus. Id quod in hunc modum ex geometrice principijs demonstrare nituntur: Si superficies visus plana esset, non maius obiectum comprehenderet, quam esset magna ipsa oculi superficies per quam rerum formae intromittuntur. nam breuissimis lineis visionem fieri necesse est, ut, quoad fieri potest, obiecta ad oculum propius accedant. At omnium, quae a puncto quopiam ad planam superficiem ducuntur, linearum breuissima est perpendicularis, per 21. lib. 1. Vitell. Igitur nullum maius obiectum videri poterit, quam quod intra perpendiculares a circumferentia superficiei visus ductas comprehenditur.

B Ut si plana visus superficies sit AB , & res visibilis CD , ita constituta, ut superficiei visus sit parallela: ex punctis vero A & B , quae in circumferentia visus existunt, perpendiculares excitentur AF , BG , quae aequales inter se erunt per 25. primi Vitell. Palam igitur est, non maiorem partem obiecti CD conspici, quam sit FG : sed FG , & AB , cum aequales & parallelas connectant, nempe AF , & BG , erunt per 33. primi Euclid. & ipsae inter se aequales. Non igitur comprehendet visus ex obiecto CD maiorem partem, quam FG sibi aequalem, quod probandum erat.



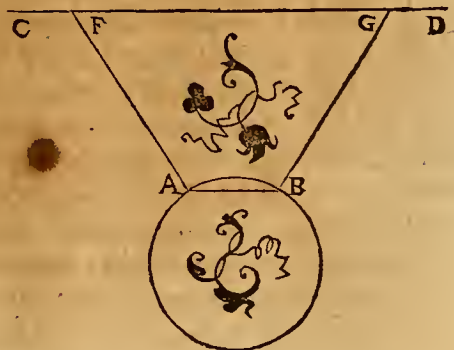
Simili demonstrandi forma probari poterit organum visus multo minus concavum esse posse. Nam eo dato visus breuissimo spatio terminaretur. Vnde fieret, ut vel nullam obiecti partem attingeret, vel punctum dumtaxat, aut partem aliquam sua omnino superficie minorem conspiceret.

D Ut si visus superficies sit AHB , res visibilis CD , ex A vero, & B perpendiculares superficiei visus euocentur AE , & BE ; has concurrere necesse est in idem aliquod punctum, quod sit centrum arcus per A & B descripti. Nam si A & B connectantur per rectam AB , erit rectilineus angulus BAE minor recto, cum mixtus ex recta & curua linea $HA E$ rectus sit, & quouis rectilineo intra ipsum contento maior per 16. lib. 3. Euclid. Similiter & angulus ABE rectilineus minor est recto, eandem ob causam. Ergo per 11. communem notionem Euclid. rectae AE & BE concurrent. Hoc punctum concurrentium linearum, si in obiecti superficiem incidat, hoc solum visus comprehendet; si vero citra obiectum consistat, nullam eius partem oculus conspiciet, cum totum obiectum virtutis sphaeram excedat. Si denique radiorum concursus ultra obiectum procurrat, eam dumtaxat eius partem visus complectetur, quam radij intercipient, puta FG . haec vero superficiei visus minor est.



E Cum igitur neque plana, neque concava esse queat visus superficies, reliquum est, ut conuexam, seu sphaericam eam esse dicamus. Sic enim

F maiora se oculus conspiciet, ut adiuncta figura manifeste ostendit. Nam si AB ponatur superficies visus conuexa, atque ab eius extremitatibus perpendiculares ducantur AF & BG ; ex ab obiecto CD , intercipient portionem FG , utique maiorem, quam sit AB visus superficies.



Haec quibusdam necessariis videntur demonstrationes. Sunt autem insignes paralogismi, falso nitentes principio. Quod enim initio assumptum fuit, visionem breuissimis lineis fieri oportere, ut eo propius obiecta ad oculos accedant,

A nihil compressam esse, maiorisq; sphaerae portionem esse, quàm sit pars posterior. Rursus ex proposit. 7. & 11. lib. 3. Vitellonis : & ex 10. & 11. numero lib. 1. Alhazenis facile colligitur, glaciale humorem nõ in medio oculi, sed ad anteriorem partem situm esse.

Accedit omnium ferè peritorum anatomicorum experientia : ac rem ita se habere nullo negotio deprehendet, cuicumque lubebit sectione periculum facere.

Cur autem non sit effectus absolute sphaericus (esto ; ea figura naturæ sit amicissima) rationem hanc dat Galenus lib. 10. de visu part. quia alioquin, *in violento ac vehementi motu, aut plaga, quæ oculo nonnumquam accidunt, in periculum fuisset adductus, ne ex vitreo humore exturbaretur.* Fuit etiam conuenientissimum, vt non in oculi totius medio collocaretur, sed potiùs in anteriori parte, vt pupillæ obiectus, eâ tamquam fenestellâ rerum imagines latius vndique patentiusq; exciperet.

B

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

Oculus totus, & cornea superficies, crystallinusq; humor, centris differunt.

C **V**ITELLO Optices lib. 3. prop. 7. atque Alhazen lib. 1. numero 12. demonstrare se arbitrantur idem esse dictarum superficierum centrum. Ratiocinatio ipsorum in summam collecta hæc est : Si centris differrent (per 75. prop. lib. 1. Vitell.) vna dumtaxat recta linea duci posset à re visa normaliter in vtramque, corneæ scilicet tunicæ & crystallini humoris superficiem incidens, per quam solum punctum rei visæ distinctè comprehenderetur : ceteræ verò obiecti partes, perturbatè, atque à propriis sedibus distractæ, sine ordine situq; ac tumultuariè in oculum incurrerent, quòd videlicet ab illis ad superficiem corneæ orthogonaliter ductæ rectæ lineæ non etiam in superficiem glacialis humoris perpendiculariter incidant. Id verò cùm manifestæ experientiæ aduersetur, fateri necessum est, corneæ tunicæ, seu oculi totius, & glacialis humoris idem centrum esse.

D At Corneæ in primis non idem esse centrum ac totius oculi, adeò patens est, vt nemo inficiari possit. Quis enim alterius oculum intuens non manifestè videt corneam supra adnatam protuberare, & minoris omnino sphaerae portionem repræsentare, quàm sit totius oculi? Quare centrum eius à centro oculi totius diuersum, & anterius esse oportet.

Deinde si anteriorem superficiem crystallini corneæ superficiei parallelam esse conuenit ex Vitellonis & Alhazeni sententia, idemq; centrum habere ; necessariò sequitur huius quoque centrum aliud esse à centro totius oculi, ipsoq; anterius.

Rursus cùm ex anatomica serie constet hanc glacialis superficiem admodum parum depressam esse, nec multum à sphaerica figura discrepare, consequens est, vt eius centrum, neque cum centro oculi, neque cum corneæ centro conueniat : sed vtroque magis ad anteriorem partem accedat.

E Demum cùm posterior glacialis superficies sphaerica sit, erit centrum eius adhuc pupillæ vicinius quàm centrum anterioris partis. Est enim posterior glacialis facies minoris sphaerae portio, quàm anterior. Eius itaque centrum propius pupillæ adiacet.

Quæ omnia in adiuncto schemate distinctius exhibentur, vbi quatuor in oculo centra annotantur. A totius oculi, B extantis corneæ, C anterioris superficiei humoris crystallini, D posterioris, quod idem visus ipsius centrum esse dicimus. Quæ veritas nulla potiore demonstratione astrui potest, quàm anatomica ostensione, qua singularum tunicarum figuræ ac flexus dissimiles apertissimè ostenduntur.

Ad argumentum porrò Vitellonis & Alhazeni, quo demonstrare se arbitrantur corneæ tunicæ & glacialis humoris (de anteriore superficie loquuntur) idem centrum esse, respondetur ; admissa infractione per albugineum humorem, non sequi, rerum imagines permixtas atque confusas ad oculum peruenire. Infractione enim non obstat, quo minùs rerum formæ ad centrum visus ordinatè dirigantur, siue ea ad perpendicularem fiat, vt quidam, siue, vt alij, à perpendiculari : de qua re nos postea latius lib. 2. cùm de radiis opticis ex instituto agemus. Radij enim qui à superficie corneæ ad centrum visus fracti penetrant, dum anteriorem



faciem glacialis humoris pertranseunt, eundem seruant ordinem ac situm, quem in re- A
ipsa, vnde profectę sunt, habebant. Deinde idem Vitello lib. 3. prop. 21. & Alhazen lib. 2.
num. 2. aiunt formas rerum in centrum glacialis humoris non coire: sed prius quàm
eò perueniant, à medio infringi, & rectà postea ad cauitatem nerui optici proficisci, vbi
spiritus animalis eas ordinatę excipit, & prima notione persentiscit. Si hæc infractio non
obstat, quo minùs visibilium rerum species ordinatę percipiantur, vt ostendit Vitello
lib. 3. prop. 22. cur quæso ea infractio, quæ fit per albugineum humorem, radiorum
dispositionem, atque ordinatum specierum appulsum obturbabit, cū æquē, imò lon-
gè perfectiùs, radij, qui in centrum crySTALLINI congregantur, ordinentur in superficie
anteriorē glacialis humoris, quàm in cauitate nerui optici? quæ vix manifesta est, vt su- B
prà diximus, adeoq; exigua, vt sagacissimi quique, nisi in magnis animalibus, eam
dignoscere non potuerint.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

*Omnium tum membranarum, tum humorum
centra in directum iacent.*



VM experientia doceat vnum semper aliquod punctum rei visibilis, in C
quod acies dirigitur, manifestissimè videri; cetera autem ab hoc diffita,
quò remotiora, eò obscuriùs, æqualiter verò distantia æquē obscure ap-
parere: fateri omnino necessum est, lineam illam, per quam acies in
obiecta dirigitur (axis nuncupatur) robustissimè in omnes oculi superfi-
cies incurrere; quod fieri nequit, nisi per omnium centra transeat. Sic enim fit, primò vt
æqualiter ab hac distantes radij æquales semper inter se sint: deinde vt æquali obliqui-
tate superficiem corneæ ac glacialis humoris interfecent: denique, quod hinc conse-
quens est, vt paribus angulis per oculi densitatem frangantur.

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

*Corneæ tunica & glacialis humoris suprema superficies non æquē
distant; sed in medio sibi, quàm in ambitu, sunt viciniores.*



SEPTIMA propōitione ostensum fuit, corneę tunicę & glacialis humoris
extimas superficies centris differre, esseq; centrum glacialis humoris ante-
rius. Sit igitur externa visus superficies ABC, eiusq; centrum D. Rursus sit anterior superficies humo-
ris crySTALLINI EFG, eiusque centrum H. Ex H
rectæ quòtcumque lineæ ducantur HB, HI, & HC, omnes
quidem ad corneæ superficiem pertinentes, sed ita, vt vna illa-
rum puta HB per D centrum producta transeat. Cū H non
sit centrum circuli ABC, erit per 7. tertij Euclid. HB breuissima
omnium illarum, quæ ex puncto H ad circumferentiam ABC
ducuntur, rectarum linearum, & quæ illi vicinior HI ipsa HC, &
subsequentes remotioribus semper minores: at quæ ex centro H ad glacialis circumi-
ferentiam ducuntur, sunt inter se æquales, vtpote eiusdem circuli semidiametri per de-
finit. 15. libri primi Euclidis. Hæ ergo portiones, si ab inæqualibus iam ostensis lineis F
auferantur, quæ remanebunt, inæquales erunt per quintam communem notionem Eu-
clidis. Sunt porro BF, IK, & CL, breuissimæ lineæ, quæ à punctis B, I, C, ad circulum
EFG duci possunt, per 8. tertij Euclid. quòd omnes in centrum H conueniant. Lon-
giùs igitur distat punctum I à circulo glacialis humoris quàm punctum B, & C pun-
ctum longiùs quàm punctum I. Quare glacialis humoris & corneæ tunicæ supremæ
superficies non æquē distant, sed in medio sibi, quàm in ambitu, sunt viciniores; quod
propositum fuit demonstrare.



Quanta porro vtilitas ex hac inæqualitate tunicarum visui accadat non est huius loci
proprium explicare: id verò postulat libri secundi propositio 8. & 9. qua, Deo promo-
uente

A uente conatus nostros, diffuse ostendemus radios omnes oblique in extimam visus superficiem A B C præcidentes à linea B D, quæ per vtriusque tunicæ centrum incedit, infringi, priusquam in centrum visus illabantur; atque eam potissimum ob causam aspectum nostrum quàm latissimè sese expandere, licet per angustum pupillæ hiatum formæ rerum porrigantur: quod in præsentī monuisse sufficiat; cū oculi solū partes describere propositum habeamus.

PROPOSITIO X. THEOREMA.

B *Recta connectens centra totius oculi & glacialis humoris utrimque producta, medium pupillæ neruique optici pertransit: eademq; omnibus oculi superficiebus normaliter insistit.*



V M pupilla sit velut patens ostium quo rerum spectra oculum subeunt, necesse omnino est, eam ad glaciale humorem ita se habere, vt centris respondeant. Sic enim axis opticus dum per medium pupillæ transit, æqualem aditum speciebus relinquit, nec patitur oculum à directo aspectu aciem deflectere. Quibus autem hoc vitij est, vt recta quæ per centra C crystallini ac totius oculi ducitur, non etiam per pupillæ centrum transeat, hos strabones nuncupamus; qui omnia quidem vt nos vident, sed distorto atque ab alterius societate distracto illo oculo cui vitium inest.

Rursus cū centro glacialis principium sensus sit attributum; vt infra ostendemus; imò ex plurimorum sententia etiam primaria cernendi facultas illi insit, necesse est, vt illi cauitas nerui optici, qua spiritus animalis erumpit, directò opponatur. Tantò enim maiore impetu ea oculi pars, cuius gratia factæ sunt ceteræ attestante Galeno, sensifico spiritu afflabitur, quantò directiùs spiritus in eam impingeret. Igitur non sola tunicarum atque humorum, verum etiam pupillæ neruiq; optici centra in vnā rectā lineam constituta sunt.

D Hinc fit, vt eadem linea quæ axis nuncupatur, omnibus oculi superficiebus orthogonaliter insistat. Quæ namque recta linea per centrum ad circuli peripheriam ducitur; ea circuli diametrus est circulum secans bifariam, per 17. definitionem lib. 1. Euclid. At semicirculi anguli æquales sunt inter se vtpote recti, per 16. & 31. tertij Euclid. Igitur axis per omnium sphaerarum centra transiens, omnium etiam superficiebus orthogonaliter insistit; quod erat demonstrandum:

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

E *Per poros nervorum opticorum sensificus spiritus in oculorum orbes deriuatur, vim illis dignoscendi impertiens.*



N ER VOS opticos utrimque manifestè perforatos esse, inquit Galenus lib. 7. de Hippocr. & Plat. decretis, & quā à superiore origine emanant; & quā oculis committuntur, in magnorum animalium dissectionibus videre licet: quamquam foramen, quod est in inferiore parte, vbi oculos attingunt, plerique dissectionis artifices perspectum habent; quod verò in suprema origine latet, omnibus ferè ignotum est.

Per hos meatus, quos poros Galenus vocat, spiritum animale deferri, haud aliter F quàm per arterias spiritus vitalis, aut sanguis per venas decurrit, constans est omnium sententia. Quæ hinc etiam comprobatur, quòd nulla alia pars corporis acutiori sensu prædita sit, quàm neruus, nec vllibi magis sensus vigeat in corpore, quàm vbi spiritus animales sunt vberiores. quod & subsequentes effectus confirmant. Neruis enim puncturâ cæsis acerbissima sequuntur symptomata, primò torpor in membro affecto, deinde peracutus dolor, acris inflammatio, grandis tumor, febris continua, ac cerebri consensu sæpè delirium, conuulsioneq; ac tandem, nisi salubri medicamine occurratur, citus interitus.

Lucidum esse animale hunc spiritum, tum ipse Galenus, tum alij plures attestantur, quorum sententiæ nos quoque libenter subscribimus. Atque hinc prouenire existi-

namus illam luminis phantasiā, quæ compresso circa angulum oculo perspicuè apparet. Hinc etiam illud, quod refert Galen. lib. 7. de Hippocratis & Plat. Decretis, his verbis: *Novi & ego quemdam, qui cum eodem hoc malo, agit de nervorum opticorum obstructione, spirituumque prohibitione, affectus esset, narrabat nobis, se prius, quam in eam calamitatem incidisset, in somnis, patefactis repente palpebris magnam ante oculos lucem solitum videre, (quod scilicet & mihi & aliis multis evenit) atque ita videndi sensum sibi obscuratum simili modo penitus interiisse*. Accidit & nobis aliquando in somnis hunc spiritum præter consuetum morem vehementius accendi, sic ut impetu quodam eruptura flamma, ac simul vita etiam ipsa videretur, ni soluto somno vigiliā succurrisset, quemadmodum in Ephialte vsuvenit. Arteriæ mirum in modum oppletæ erant, ac pulsu validissimo concitatæ, respiratio creberrima & pænè suppressa, sibilus in auribus acutissimus, denique, quod in ædium incendiis fieri videmus, tota corporis respublica perturbata. Quod autem maximè ad rem præsentem facit, perspicua lux oculis offusa videbatur, quæ etiam expergefacto aliquantisper inhærebat, quoad subfidente sensum tempestate ipsa pariter extinguebatur. Erat porro illa eiusmodi, qua nihil eorum, quæ foris essent, discerni posset, sed nebula instar lucidæ externa omnia obtegebat. Vnde colligas eam in oculis tantum delituisse, non aliunde conceptam, quam à spiritu quo caput uniuersum ipsique oculi distenti erant.

Est enim fulgoris illius causa effectrix flamma, quam spiritus à prima origine cōcepit. hunc namque perpetuo igne flagrare cum peritissimis medicis arbitramur. Nulla enim alia aptior causa reddi potest, qua perennetur in nobis viuificus ille ac salutaris calor, quo omnia quæcumque viuunt seruantur, alimenta sumunt, conficiunt, iisque nutriuntur, augescunt, sentiunt, ac mouentur. Siquidem oportet hunc vitæ calorem præstantioris cuiusdam esse originis, quam sit ille elementi naturam redolens, qui ex temperamenti mixtione confurgit. Quare, ut rectè Fernelius adnotauit, eximia quadam mentis agitatione videtur Aristoteles lib. de respiratione mortem definiens vitali. huic calori non frigus tamquam contrarium opposuisse, sed extinctionem, quæ eius est priuatio.

Atqui cum nequeat simplex calor in qualitatibus genere constitutus sine vehiculo in omnes corporis partes permeare, fuit necessarium hunc corpore fluxu, substantia tenuissimo, pernitate veloci contineri, ac omnino tali, quod ætheris modo intensum semper arderet, ut simul esset caloris & vehiculum & pabulum. Et quemadmodum fumus in flamma caloris ignisque pabulum, vehiculum & sedes est; ita hic spiritus calorem natium vehit, tuctur, ac fouet.

Cum verò corpus omne quod inflammari potest, olei cuiusdam sit particeps, ut multis ostenditur argumentis, necessarium est hunc quoque spiritum caloris capacem à pingui quadam substantia resolui. Spiritus namque quem in nobis esse constat, tenuis atque æthereæ substantiæ, calore nativo perfusus, ei proportionem respondet quæ flamma nuncupatur; hunc autem alit sustinetque pinguis quædam oleoq; perquam similis humor, non adeps ille, quo plurimæ corporis partes resperguntur, sed alius in substantiam penitus confertus, omnem effugiens oculorum aciem, spiritus atque innati caloris fundamentum, quem humidum primogenium appellant, vulgò humidum radicale. Huius pabulum atque vicarius est humor alimentarius, refarciens quidquid à primogenio in spiritum resoluitur. Vterque adeo est necessarius; ut licet vitam etiamnum agente animali, aqueus seu alimentarius humor absorbeatur sicceturque; hic tamen numquam funditus, sed neq; maiori ex parte deperdi possit. Nam cum in id discrimen res venit, calor, spiritusque, ac totum viuens marcescit, vitamque naturæ reddit.

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Nervus opticus communis non est verè unus, sed duo simul concreti.



OMNES nervorum coniugationes, quæ septem numerantur, ad duas reuocantur origines: quarum una cerebrum est, unde sensifici omnes; altera est cerebellum, ac spinalis medulla, unde motores propagantur. Sensifici quidem motoribus & ampliores & molliores sunt, eam puto ob causam, quod ampla mollities sensationi sit aptior, uti in motoribus tenuitas agilitati confert, durities violentiæ morricis facultatis obsistit. Inter sensificos primi sunt optici,

A optici, per quos animalis spiritus, vt iam proximè dictum est, defertur, cernendi vim efficaciamque oculis impertiens. Hi cum primùm à cerebro hinc inde profiliunt, versus mediam frontis regionem iter capeunt, vbi ex Galeni quidem sententia ita coniunguntur, vt verè in vnum coalescant, vnusque fiat vtrique communis porus.

Coniunctionem hanc necessariam fuisse probat Galenus lib. de oculis part. 2. cap. 4. his rationibus. Prima, vt si vnus ledatur, alter subuenire possit: quæ tamen ratio non conuincit, cum etiam si nerui optici penitus disiuncti sint, vt nerui aliorum sensuum, vno oculo euerso, alterius facultas nihilominus integra perseueret. Secunda, vt vno oculo clauso totus spiritus in alterum transfundatur, quo duplicata aliquando virtute acutior fiat visio. B Experientia enim demonstrare nititur, vno oculo clariùs euidentiùsque nos cernere, quàm vtroque. At hæc ratio non subsistit, cum ei manifesta experientia repugnet, vt infra propositione 76. ostendemus. Tertia, quam ex necessariis vocat, quia aliàs eadem res gemina appareret, quod ex Galeni sententia ita proculdubio accideret, ni visibilium rerum simulacra in communi spirituum conceptaculo simul conuenirent. Sed hæc ratio in aliis sensibus fallax reperitur. Etsi enim auditorij nerui in vnum minimè coeant, non tamen vnus ictus geminus sonus auditur. quod ipsum & in odorandi ratione locum habet. De gemino porro aspectu, quo pacto is fiat, latius lib. 4. in fallaciis quæ circa locum & numerum obueniunt, exponemus. Eiusdem generis est & hæc ratio, quod omnis sensus ab vno principio ac fundamento procedere debeat. C Sat enim si à cerebro, aut ab anima communi principio, sensum omnem emanare dicamus. Nec valet hæc ratio, vt mutua coniunctione roborentur, & vt Galenus loquitur, ne, si ab inuicem disiungantur, propter itineris longinquitatem faciliè rumpantur. Nam id quidem non impossibile est: sed tamen non est via tam longa, vt, nisi coeant, rumpi debeant.

Igitur nostra quidem sententia nerui optici sese mutuò dumtaxat contingunt, latiores in contactu effecti: non verò sic, vt pori inter se communicent, quemadmodum Galenus scribit. Quæ thesis ex incisione probatur, quam Hieronymus Fabricius in oculorum sectione expertissimus se diligenter obseruasse lib. de visu, voce, & auditu profitetur. Et ipse Andreas Vesalius lib. 4. anatom. c. 4. quemdam se Patauij dissecuisse D asserit, cuius nerui optici à cerebro ad oculos perpetuò disiuncti erant: qui tamen cum in viuus esset, singularia omnia, ac more ceterorum simplicia videre solitus erat.

Neque verò, vt Vitello lib. 3. prop. 4. decussatim sese interfecant, ita vt ab eo contactu discedentes dexter sinistrum, & sinister dextrum oculum petat: sed mox à communi congressu discedentes dexter nervus oculum dextrum, sinister sinistrum adit, vt ex ipsa quoque anatome manifestè deprehenditur. Quare non vnus nervus, sed duo reuerà sunt; simul tamen concreti, vt mutuò sese contactu foueant roborentque. Quæ in re nobis ipse consentit Galenus lib. 10. de part. usu, ita scribens: *Non enim eos commutauit*, loquitur de neruis opticis, *illum quidem qui ex dextris emergit ad oculum sinistrum, eum verò, qui ex sinistris oritur, ad dextrum ducens: sed horum nervorum figura X Græca litteræ est simillima. Quos si quis negligentius dissecuerit, alternare fortè eos putauerit, & sese mutuò conscendere: at non est ita. Cum enim sibi ipsi mutuò intra cranion occurrerint, meatusque suos vnierint: protinus denuò separantur, aperte indicantes, se ob aliud nihil conuenisse, nisi vt meatus suos coniungerent.*

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

*Nullum humano oculo insitum esse à natura
lumen opinandum est.*

F



M N I V M pænè veterum consensus est, similibus cognosci similia, ex illo Empedoclis versu;

*Terrea pars terras, pars vnde conspicit vndas,
Aethera dium æther, vis ignea percipit ignes.*

Vnde & de innato oculorum lumine celebris est Platonis in Timæo sententia, cui subscribit Galenus lib. de oculis part. 2. cap. 1. & lib. 7. de decret. Hippoc. & Platon. vbi ait, quod *sicut auditus organum aërium est, & olfactus organum vaporosum,*

& gustus humidum, & tactus corporeum, ita visus organum lucidum esse debeat. Quod & A Empedocles, inquit, significare volebat his versibus:

*Conspicimus terram tellure, liquore liquorem,
Aëre naturam æriam, igni cernimus ignem.*

Necessarium esse ad visionem hoc lumen ex D. Basilio cognosci potest lib. de vera virginitate, vbi huius luminis vsum his verbis docet: *Iactis, inquit, luminum radius, veluti quibusdam corporeis manibus, quacumque voluerit eminus tangit: & quæ corporeis manibus attingere in potestate non habet, ea oculorum iactibus passim complectitur.* Deinde feles non alio modo cernunt, quàm luce quadam ex ipsorum oculis ad res aspectabiles diffusa, & rursus earum rerum simulacris affecta ad oculos redeunte. Tiberium quoque B Cæsarem emissio oculorum lumine noctu videre solitum narrat Suetonius, & Plinius lib. 11. nat. histor. cap. 37. *Ferunt, inquit, Tiberio Cæsari, nec alij genitorum mortalium, fuisse naturam, ut expergescens noctu paulisper, haud alio modo, quàm luce clara contineretur omnia, paulatim tenebris sese obducentibus.* Huic similes apud Plinium habes lib. 7. cap. 2. in Albania olim prognatos glauca oculorum acie, qui noctu plusquam interdiu cernant, auctore Isogono. Et auctor cursus Academia Conimbricensis Societatis Iesv in lib. 2. de anima c. 7. quæst. 9. narrat ciuem quemdam Brigantinæ vrbis sua ætate noctu adedò clarè accurateque videre solitum, vt minutissima quæque distingueret. Idipsum Cælius Rhodiginus lib. 15. Antiquarum lectionum sibi quandoque accidisse sub Numinis attestazione sanctè asseuerat.

Præterèa compresso iuxta angulos oculo lux quædam emicare videtur, circularis peripheriæ imaginem referens, quam profectò intra oculum esse necesse est, cum clausis æquè atque patentibus palpebris appareat.

Rursus quæ pupillæ proximè admouentur non apparent; idque proptereà accidit, quia radius luminosus prohibetur, quo minùs extra sese effundat. Denique sicuti cor mundi sol lumen ex se, & per lumen cælestes vires in hæc inferiora effundit; ita in nobis cor perenni suo motu spiritum agitans vnà cum illo quasdam luminum sciutillas ceteris membris oculisque vel maximè impertit. ad surrectas siquidem partes spiritus insita leuitate contendit. Igitur oculis lumen quoddam familiare inest, quod inde ad exteriora longè lateque dimanat.

Hæc quia veri similitudinem præ se ferunt, diligentiori studio peruestigandum nobis est, num quod lumen oculis insitum sit? Id enim si habeatur, continuò sequitur vt emittatur, quando hæc luminis est natura, vt omnia diaphana corpora permeet, emissumq; externo lumini permisceatur.

Contineri quidem eiusmodi lumen in iis animantibus quæ noctu vident, perspicuum est: ea autem sunt, quæ noctu alimoniam venantur. Hominibus eam lucem non inesse argumento est, quòd in obscuro loco quantumuis prope oculum res aliqua sit sita, nullo tamen modo cernatur: deinde quòd in densissimis tenebris nullum lumen in oculis hominum appareat, cum tamen minimæ scintillæ procul videantur. Illorum igitur oculis lux inest, quibus noctu vtilior est visio, vt felibus, noctuis, aliisque nonnullis animantibus: hominibus verò quibus nox quieti, dies negotiationi concessus est, frustra insitum esset à natura lumen, cuius noctu nullus vsus existeret.

Itaque ad oppositæ sententiæ argumenta sic respondebitur. Veteres in primis, qui cum Empedocle volunt omnia similibus cognosci, Deum facere ignorantissimum, vt Themistius lib. 1. de anima c. 30. ingeniosè annotauit. Deo siquidem nil esse potest simile.

Deinde quemadmodum auditus organum aërium est, vt sonus per externum aërem ad internum perueniat, itaque in ceteris: sic visus instrumentum diaphanum esse oportet, vt lux rerum coloribus affecta per continuum transparens corpus ad glaciale usque humorem pertingat. Nec verò rectè Plato lucidum oculum ex eo esse conclusit, F quòd externa lux per internam, hoc est simile per simile cognosci debeat. Ita enim colore quoque imbutum dicere debuisset, vt scilicet externus color interni coloris ope dignoscatur. Quod sanè longè à ratione distitum fuisset. Nam tot colores oculo inesse debuissent, quot illorum distinctæ species sub aspectum cadunt, vt nempe *simile per simile in affectionis commutationem societatemq; transire possit.*

Ratio Platonis ex necessariis quidem constare videtur; in hypothesi tamen error de-regitur. nam præcipuum oculi obiectum non tam color est, quàm lumen colore affectum, vt inferiùs dicturi sumus. Vt color à visu dignoscatur, omnino necessum est visus organum lucidum esse: siquidem quod colore afficitur lumen est; at non rectè inde conclu-

A concluditur ab infito lumine oculum illustrari, sed ab eodem qui colores vehit externo lumine oculos subeunte. Vt autem à visu percipiatur, sufficit organum diaphanum; cum id sit proprium luminis subiectum, per quod ab externo diaphano in centrum visus comneat.

Ad secundum, negandum omnino est visionem fieri ab interni luminis cum externo commistione. Nam si qua oculis lux inest, ea perexigua est, & quæ faciliè ab externo solis fulgore vincatur. Qualis etiam in nonnullis rebus apparet, vt fungis, sepia; ligno putri, & piscium squamis cincindelisque, quas propter nitorem terrestres stellulas liceat appellare: quibus omnibus id commune est, quod illorum splendor humori potius succoque,
B quàm solidæ substantiæ insertus sit. Quod in dactylis notauit Plinius lib. 9. cap. 61. de his ita scribens: *Concharum è genere dactyli sunt, ab humanorum unguium similitudine appellati. His natura in tenebris fulgore clarere quanto magis humorem habeant, lucere in ore mandentium, lucere in manibus, atque etiam in solo ac veste decidentibus guttis: vt proculdubio pateat succi illam naturam esse, quam miremur in corpore.* Huc quoque illud accedit, quod ea omnia absumpto humore siccataque lucere desinant.

Neque feles, & quæ noctiuaga vocantur animalia, interdum quidquam præsidij ab interno lumine accipiunt, vt res obiectas cernant, cum hoc illarum lumen adeò exiguum sit, vt ab externo penitus opprimatur; sat verò illis est externum lumen, quod visibiles rerum species longè perfectius, quàm insitum, defert: noctu verò, absente solis splendore, ab interno iuantur, quantum eis natura concedit. Quod autem quibusdam hominibus insitum fuisse quemdam fulgorem historiæ referant, mirandum quidem, sed minimè diffitendum est. Fieri enim potest, vt hominum oculi ad oculos beluarum quadam ex parte accedant, qui visum ipsum cum illis communem habent.

Ad tertium. Lux illa nequaquam ex eo prouenit, quod oculi sint polita & læuia corpora, vt cum multis philosophis censet auctor cursus Conimbricensis lib. 2. de anima cap. 7. q. 5. art. 3. qui eandem etiam ob causam piscium capita in tenebris fulgere autumat. Sanè terfa læuigataque corpora numquam per se splendent in tenebris; sed externo tantum præfente lumine, cuius fulgor à terfo corpore repercussus ad oculos transfundi potest. Neque vt Alexand. Aphrodisæus lib. probl. 1. q. 60. ex eadem id causa
D fit, qua ex attritis quassatisq; silicibus ignis quidam excitatur, solis in tenebris conspicuus. Nam hic ignis in solis præduris corporibus contingit, ex quorum collisione particulæ decidunt, quæ ex vehementi attritu eousq; incalescunt vt accendantur. Neque per se insita est ea lux oculorum orbibus, vt piscium squamis, lignoq; putri, ceterisq; rebus, quæ suapte natura in tenebris lucent; sed ab animali spiritu prouenit, quem prop. 11. lucidum esse à flamma, quam ab origine concepit, ostendimus. Compresso etenim oculo spiritus laceffitus vberius erumpit, totamq; intus acinalem tunicam illustrat, & qua parte fulgor ad centrum visus per aragnoidem remittitur, ea quidem perspicuè videtur. Est autem ea pars solus pupillæ internus ambitus circuli figuram referens. Nam in primis à pupillæ hiatu nulla fieri potest repercussio: quæ verò fit ab interiori parte acinalis tunice,
E præter solum ambitum, ea ad visum non pertingit. Consequens igitur est, vt à solo pupillæ interno ambitu luminis reuerberatio ad centrum visus contingat, ipsiusq; luminis phantasia circularis perimetri speciem exhibeat, cuius medium spatium lumine vacans pupillæ hiatum repræsentat.

Est porrò hoc lumen tenuissimum, vti & spiritus cui insidet, ac proinde soli illi, cuius oculo inest, conspicuum.

Neque visionis gratia institutum esse hoc lumen videtur, cum non sit oculo proprium, sed illis omnibus partibus commune, quibus animalis aut vitalis spiritus inest, quem innati caloris vehiculum & pabulum esse, atque à prima sui origine perenni flamma succensum prop. 11. ostendimus.
F

Illud quoque rationabiliter asserere audeo, in iis animantibus, quæ nocte vident, eam tantum partem splendidam ac luminosam esse, quæ iris appellatur: non verò, vt Galenus, crySTALLINUM humorem. Si enim crySTALLINUS lumen habeat, ipsum extra oculum profiliet, idemq; reflexum denuò ad crySTALLINUM redibit, quare idem ab eodem patietur. At si iris dumtaxat lumen habeat, illo velut prætenta facula res externæ perfundentur, indeq; ad crySTALLINUM cum rerum coloribus ac formis resultabit.

Præterea cum videndi facultas ex Galeni sententia crySTALLOIDI præcipuè insit; si eidem insit lumen, omnia luminosa videbit. Rursus lumen à crySTALLINO emissum, aut iam fortius redibit, quàm sit lumen ipsum oculo insitum, sicq; hoc obruetur, ac frustra

erit; aut debilius, & ita ab innato lumine vincetur, & sic nihil vnquam oculus perspi- A
ciet. Experientia demum probat iridem solam splendescere. Nam intuentibus catto-
rum oculos latum apparet lumen, nigra in medio macula insignitum, quæ pupilla est
cristallino obiecta; hæc autem sola coruscaret, si ab intimis oculi recessibus lumen pro-
filiret. Non igitur cristallinus humor, sed sola iris in his animalibus splendet. Ad quar-
tum argumentum dicendum, aliam omnino causam esse, ob quam proximè oculis
admota minùs exactè cernantur, quòd scilicet nullum sit interiectum spatium per quod
species traduci queant, vt infra docebimus propositione 59.

Ad vltimum denique respondendum, hoc argumento nil aliud probari, quàm lumen B
illud oculis inesse, quod à spiritibus natura accensis proficiscitur. At ostensum iam est
hoc lumen intra oculum penitus occultari, nec ad videndi rationem quidquam per se
conducere.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Humores oculi coloris omnis sunt expertes.



QVEMADMODVM superiore propositione ostensum est nullam crystal-
lino humori lucem insitam esse posse, quòd ita omnia lucida apparent:
ita dicimus humores oculi, præsertim glaciali obiectos, nullo colore tin- C
ctos esse posse: sic enim omnia colore eodem respersa viderentur. Id in
ictericis animaduvertere licet, quibus omnia flaua apparent, propter bilis
flauedinem, qua illorum oculi perfunduntur. Rursus dum per vitra infecta prospicimus,
eorum colore tincta omnia videntur: lumen siquidem dum rerum formas per vitrum
defert, eius colore fœdatur, & ad oculos prouectum, eorum humores tunicaſq; inficit;
ex quo tandem fit, vt eadem affectio rebus ipsis, quæ cernuntur, adpersa esse videatur.
Vt igitur natiuo colore res obiectæ cernantur, oportet oculorum humores tunicaſque
coloris omnis expertes esse, quod erat propositum.

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Oculorum temperamentum humidum est & frigidum.



P L A T O igneum oculum dixit, tum ob motus velocitatem, qua omnem
in partem se vertit, tum propter lumen, quod ipsi ingenitum à natura
existimabat. Aqueus porò factus est, ac proinde frigidus, ne calore, qui
magnam suscipit incrementi ac decrementi varietatem, nimiùm subinde
exarescat. Quamobrem pleraq; eius partes exangues effectæ sunt mul-
toq; humore distente, eius potissimùm vtilitatis gratia, vt diaphanus esset. At cur non E
aërius? Quia aër facilè dissipatur, nec susceptas rerum formas ita retinet vt aqua.
Deinde vt per aqueum humorem, cuius minùs perlucida est natura quàm aëris, infra-
ctio radiorum ad crystalloidem fieret, de qua secundo libro diffusius agemus. Itaque
pluribus iisq; diuersis humoribus constare oculus debuit. Aqueo in primis, qui ouorum
albumini similis est, ac mira perspicuitate tenuitateque præditus: deinde cristallino
aquam referente, quæ mediocriter sit in glaciem concreta: demum vitreo, qui liquato
vitro simillimus est. Sic enim dum vario modo humores oculi crassescunt, varias ra-
diorum infractiones præstant. Per albugineum lux primùm ab aëre fracta ingreditur, in
cristallino firmatur & vnitur, in vitreo tandem languescit, penitusq; emoritur.

Scire hîc fortè non nemo volet, quo pacto oculi adeò volubiles sint, cùm eorum F
temperamentum sit frigidum. Id enim Plato in argumentum adduxit, quo igneæ natu-
ræ oculos esse probauit; & certè videmus homines, in quibus abundat calor sanguisq;
viuidus, citatiores habere membrorum agitationes. Respondeo duplicem eius motus
causam esse: alteram spirituum, quibus afflantur copiam; alteram musculos prægran-
des ac vegetos, qui eis ad motionem obseruiunt.

A

PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

*Crystallinus humor non à vitreo ; sed à sanguine
alimentum capeſſit.*

B

SUNT qui crystalloidem à vitreo alimentum ſumere arbitrantur, Albugineum autem nil aliud eſſe, quàm aqueum excrementum ab ea nutritione ſecretum, poſtquam nempe glacialis ſolidiorem ſibi portionē aſſumpſit, quod proinde in partem oppoſitam, hoc eſt in remotiorem à cerebro, vnde alimentum provenit, amandatur. Hanc ſententiam dilucidè exponit Galenus lib. 10. de part. uſu, his verbis : *Comparatumq; ei (crystallino) à natura fuit alimentum accommodatum, humor vitreus, qui quanto craſſior eſt ſanguine, atque albus magis, tanto à cryſtallino humore humiditate atque albedine relinquitur.* Et paulò poſt : *Ex quo intelligi poteſt utrumque per diadoſin, id eſt tranſumptionem nutriri: cryſtallinum quidem à vitreo; vitreum autem à corpore ipſum ambiente, hoc eſt à retina.*

C

Verum probabilius credo, cryſtallinum à ſanguine nutriri per venas retinæ in aragnoidem deriuato, qui inibi ex craſſo & atro in aqueam pellucidamque ſubſtantiam commutatur. Quod mirum non videbitur, ſi, vt res habet, dicamus ſanguinem per venas non tamquam per canales deferri, ſed à facultatibus partium trahi & proleſtari. Sic enim, qui mora ſepiamque eſitant, candidum chylum gignunt. Dicit quoque poteſt, nigredinem eſſe excrementum craſſioris ſanguinis; à quo pura pellucidaq; ſubſtantia alendo cryſtallino ſit ſeparata: excrementum inquam familiare; & ad opportuniorem uſum à natura deſtinatum.

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

D

*Pupilla ambitus conſtringitur, & dilatatur, non pro
arbitrio, ſed cùm neceſſitas impellit.*



E

VEHEMENS lux offendit oculos, tenuis verò non ſatis cernendi facultatem excitat, atque ita duobus extremis viſus nihil aut parum dignoſcere valet. Quocirca natura ſolers modum adinuenit, quò pupillę conſtrictione; vehementioris luminis parum; dilatatione verò, debiliſis plurimum oculus admitteret; vt modica lux vehemens videri ſine offenſa, ac multa debilis oculum mouere poſſit. Ergo pupillam ad vehementiores quidem lucas aſtringi, ad debiliores verò ampliari natura voluit. Sic enim neque valētiores offendere poſſunt, cùm earum affluentia ſit minor; neque debiliores non mouere, cùm maior copia intus ſuſcipiatur. Itaque pro lucis vehementis ac debilis viciffitudine, modò in vnam, modò in alteram conſtitutionem pupilla velociſſimè commutatur, vt admirationem ſpectantibus moueat. Sicque ſatis vtrique neceſſitati factum eſſe naturæ beneficio experimur.

F

Alioquin ſi pupillæ conſtrictio, quam oculi ſuapte vi præſtare poſſunt, non ſufficiat arcendo lumini, palpebras repente claudimus, ad naturale remedium properantes; aut certè conuiuentibus oculis, aut etiam per digitorum rimas illud contuemur, vt ſic tandem fractum debilitatumque ſine noxa ſuſcipiatur. Quamobrem inter Myopēs Nero perpetuò oculis conuiuebat. nam vt Plinius refert, Nat. hiſt. lib. 11. cap. 37. niſi cùm conuiuerent, ad propè admota hebetes oculos habebat. Contra aquilis adeò firmus eſt obtutus, vt ſolem fixis oculis contueantur.

In hominum pupillis magna ſpectatur varietas. Quibuſdam enim ea in obſcuro loco iridis amplitudinem pænè exæquat: aliis perexigua eſt; nec omnino maior, quàm aliis in exquisita luce. Quod ſanè non ex pupillę ipſius conſtitutione obuēnire arbitror; ſed ex araneæ ſenſibilitate. Quibuſenim delicatius eſt hoc membrum, ij perpetuò pupillam aſtringunt: ſiquidem in hiſ ſenſus acutior eſt. Quibus autem organum eſt durius, ac ſenſus obtuſior, hi nimirum pupillam liberiùs diducunt: quare & firmiori acie conſtantiuſque & accuratiùs vident, vtpote minùs externi luminis moleſtia laceſſiti. Hanc porro genuinam eſſe eius inæqualitatis cauſam; illud experimentum confirmat,

quodd quibus plurimum & quasi ex habitu latior est pupilla, ij exquisitum fulgorem A
facilius admittant: sic vt nonnulli eorum directos solis radios intrò aliquantisper sine
noxa excipiant, quos ne quidem à candido corpore repercussos alij absque insigni do-
lore sustinere possunt.

Altero etiam oculorum contexto, alterius pupilla dilatur. Cùm enim omnino di-
midia lux ex altero oculo euanescat, proculdubiò exigua alteri ad videndum superest
nisi dilatetur. Vnde in suffusis, si altero oculo obducto, affecta alterius pupilla diduca-
tur, certissimum indicium id est saluam adhuc inspiciendi facultatem esse; si autem
non mutetur, penitus interiisse eam certò constat.

Porro cùm hæc constrictio ac dilatio non subsit mouentis arbitrio, neutiquam B
existimandum est, eam à sphinctere seu annulari musculo concitari; sed cordis agita-
tioni similem esse, quæ à parte fit musculi vim facultatemq; obtinente. Non verò, vt
Galeno placet, fit pupillæ dilatio ab vberiore spiritu vueam distendente. Si enim ita
esset, in magna dilatazione dolor, nullus autem sensus in constrictione perciperetur.
At, vt experientia docet, constrictio pupillæ dolorem infert, dilatio verò anodyna est.

Quibus ex vitio pupilla præter morem dilatur, nec adstringendi vis adest, cùm
volunt (id malum *μυδρίασις* Græci nominant) his propter assiduam luminis influxum
obtus fit breuior, cunctaque minora, quàm sint, apparent. vnde eis visus quandoque
in totum adimitur. Causa verò diductionis est humor circa pupillæ ambitum coacer-
uatus, qui vires dissoluit. Causa verò mutati aspectus est aquei humoris diminutio. Hic C
enim dum sensim externo calore exsugitur, tenuiorem relinquit eam oculi partem, quæ
cristallino directè obijcitur, ac myoptræ similiorem: quodd specilli genus est in medio
quàm in ambitu tenuius, resq; minores spectandas offerens. Quare ij qui hoc vitio
laborant, specillis opus habent, quæ res adaugent: cuiusmodi illa sunt, quæ à crassitu-
dine, qua in medio extuberant, *ὀμφαλόπτρας* rectè dici possunt.

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

*In totius oculi seu motu, seu quiete, situs
partium stabilis perscuerat.* D



CVL I tunicæ quamplurimis venarum arteriarumq; fibris aspersæ sunt,
quarum ope tam firmo nexu sibi mutuò colligantur, vt ab inuicem salua
incolumitate diuelli nequeant. Vnde necessariò sequitur, vt, vnâ motâ,
ceteræ omnes consequantur. Humores quoque quoniam tunicis arctissi-
mè impacti sunt, situs illorum firmus constansq; permanet. Musculi
ergo, qui externæ tunicæ sunt adnati, dum oculum mouent, totum simul ducunt; so-
lusq; opticus, vnde oculus dependet, neruus mollis ac flexibilis, prope eam ossis par-
tem, qua in cauum traiecitur, circumagitur. E

Necessaria autem ad perfectam functionem fuit hæc partium constantia: siquidem
in firmitate axis optici, qui omnia tunicarum atque humorum centra pertransit, ex-
quisitæ visionis ratio essentiaq; consistit. vt pluribus hætenus propositionibus osten-
sum est.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

*Oculi ita inter se sociati sunt, vt uno moto alterum
pariter moueri sit necesse.* F



RSI liberum sit oculos mouere, aut continere, pro arbitrio, tamen necessi-
tate quadam simul in eandem partem moueri compelluntur. Seorsum
enim alterum in dextrum aut sinistrum latus, aut deorsum vnum, sur-
sumve alterum, aut quauis alia ratione distrahere in diuersas partes ocu-
los numquam possumus: at simul attollendi demittendive, aut simul in
vnum aliquem situm conuertendi facultas datur; quod sanè multis explicauit Aristo-
teles in Problematis sectione 31. q. 7. Remque ita se habere per se notissimum est,
at

A at propriam eius causam proferre non ita facile. Nam vario modo fit, vt membrorum motus se mutuò comitentur. Aut enim quòd muscoli sese contingentes diuturna quiete quodammodò coalescant. ita in multis plicato auriculari digito proximus etiam suapte spontè sequitur, neque priùs singulos per se inflectere licebit, quàm assiduo conari ea musculorum concretio dissoluta fuerit. Interdum quædam intercedit sympathia, qua alterum membrum alterius motum studet imitari. Sic vna manu circumacta, altera in eundem cursum ita prona fertur, vt facilè contrario motu circumagi non possit, nisi longo vsu ac tempore consuescat. Quæ causa est, vt in iis qui rudes ad musicorum organorum exercitium accedunt, motum vnus manus statim excipiat altera, B pariterque moueatur.

Simili quadam ratione conuersiones oculorum sibi respondent. Nam vno moto alter necessariò mouetur, ita quidem, vt amborum axes vel vnà contrahantur, vel vnà distrahantur, vel simul ad vnàm quamcùmque partem deflectant. Cuius rei causa in musculorù concretionem nequaquam referri potest, cum vtriq; oculo proprij sint musculi, longè ab alterius oculi musculis disiuncti. Quare vel in eam, quam diximus, sympathiam, vel in neruorum opticorum cotionem causa coniicienda est. Nerui enim optici à cerebro, vnde primùm profecti, circa medium frontis locum congregiuntur, priusquam in caua ossium distrahantur. Ab hoc congressu animalis spiritus, qui vim motricem musculis impertit, ex æquo distribuitur, ita vt non modò æquali affluenria C vtrumque perfundat, verùm etiam eadem facultate similiq; operatione animet. Vnde postea ille, quem in oculorum motu cernimus, consensus exoritur.

Huius societatis ea præcipua est vrilitas, quòd directâ in vnum idemque punctum amborum luminum acie, idem obiectum in vtrumque oculum, vno tempore, simili radiorum inflexione subingrediatur, quo vnus fiat distinctus sensus, atque exacta dignotio, quam causam adfert Aristot. lib. problem. sect. 31. q. 7. quamobrem oculos pariter moueri sit necesse. Si enim in diuersas partes oculi axes dirigerentur, sequeretur vel eandem rem geminam apparere, vel diuersa obiecta æquè distinctè ac manifestè simul videri, quòd mortali oculo est denegatum. Neque enim equidem existimo aues quæ plurimùm non iungunt axes, vno oculo cælum, altero terram distinctè contueri, D sed alterius semper oculi vim alternis vicibus vel omnino vel ex parte feriri.

Furiis subinde oculi in oppositas partes, nempe dexter in dextrum, sinister in sinistrum latus conuellantur. vt cogitabundis grauique curæ intentis oculi interdum nares versus contrahuntur. Quoties verò simili conuulsione globi oculorum ita distrahantur, vt illorum axes producti non concurrant, impossibile est rem aliquam distinctè videri. Quare ita sunt à natura oculi comparati vt in eas tantùm partes inflecti possint, quibus axes simul in vnum aliquem locum concurrunt: omnem verò illum motum respuant, quo axes nimium diuariantur, siue quòd dexter dextrum, sinister verò sinistrum latus petat, siue quòd vnus sursum, deorsum alter contendat, axibus enim adeò à se mutuò diuulsis nil cerni exactè potest.

E

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

Motum oculorum interna anima facultas persentiscit.

F V M enim ab animæ vi motus oculorum imperetur, & ad imperantis arbitrium, non autem necessaria naturæ lege à motrice facultate musculis insita concitetur, necesse est aliquam eius notionem ad internum sensum peruenire. Nisi enim motum anima sentiat, quâ fieri poterit, vt aliquando ab imperio conquiescat? cum penitus ignoret, an id quod imperatum est, sit executioni mandatum. Deinde ipsa motrix facultas exercitationis otiiq; discrimen percipit, at non alia ratione, quàm motus & quietis perceptione. Ergo cum oculos agitat, motum; cum feriat, quietem agnoscit. Hæc enim si non sentiat, non poterit motum excitatum continere, neque cum opus fuerit à motione cessare. Ergo motum oculorum interna, animæ facultas persentiscit, quod propositum fuit ostendere.

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

*Differentias motuum, quibus oculi concitantur,
internus sensus distinguit.*



D perfectam oculorum motionem, præter eam facultatem quæ imperat, eamq; quæ mouet, opus omnino esse moderatrice perspicuum est. Hæc sitne ab imperante & motrice diuersa, modò non lubet pluribus B discutere: satis autem esse existimamus verbo indicasse, placere nobis, vt vna sit quæ imperet tum motum tum eius moderationem, alia verò quæ vtrumque exequatur.

Porro fieri non potest, vt facultas animæ oculorum agitationem moderetur, nisi differentias motuum, quibus oculi cientur, cognoscat. Quo modo enim poterit oculos in partem imperatam inflectere, obtutum in rem vnā defigere, lentum motum accelerare, præcitem cohibere, nisi has differentias persentiat? Id igitur quandoquidem fieri nequeat, fateri omnino necesse est, internum sensum differentias motuum, quibus hi subiiciuntur, perspectas habere.

C

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

Nerui optici longitudine sunt pares.



A N C nonnulli rationem asserunt, vt probent neruos opticos pares longitudine esse debere, ne scilicet res singulæ geminæ appareant. Quæ sanè ratio minùs nobis probatur. Nam quemadmodum si axes optici in rem aliquam ad latus sitam defigantur; tametsi tum impares sint longitudine, non tamen confestim sequitur rem illam geminam apparere. Itaque neque si nerui optici inæquales sint, rerum obiectionum phantasiæ duplicatæ D conspiciuntur. Par enim vtrorumque ratio hac in parte esse videtur, sicque se habere nerui optici, vt axes, nisi quòd per axes rerum formæ ab vno puncto ad distantes oculos distraherentur, per neruos verò, notiones rerum à diuersis oculis rursus in vnum principium conueniant.

Igitur pares longitudine neruos opticos natura est machinata, sicut & pares crassitie, vt sensificus spiritus ex æquo in vtrumque oculum distribueretur. At enim quamuis nulla peculiaris ac necessaria esset huius æqualitatis vtilitas, duo saltè comperta & contestata sunt, vnde neruorum æqualitas probari facillè potest, hos scilicet neruos in medio frontis loco congressionem facere, & oculos in capite parem vndique à medio situm obtinere, sic vt non tantum à medio nasi, aut oris, aut menti, sed etiam à medio E cerebri, ac proinde & à frontis medio pari intervallo disiungantur. Ex quo necessariò consequitur, neruos opticos triangulum Isosceles constituere: cuius quidem basis sit ea linea, quæ neruorum extremitates, qua in sphaerulæ modum dilatantur, connectit; reliqua verò latera sint nerui ipsi, qui æquicrurium absoluunt clauduntque.

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

*Crystallinus humor non est præcipuum visionis
organum. aduersus Galenum.*

F



V M O R I crystallino videndi facultatem inesse Galenus tribus de causis affirmat. Prima, quia crystalloides in oculo ea pars est, cui similem in toto corpore reperire non est, quare visionis præcipuam partem sibi vendicat. At hæc ratio sufficiens non est. Nam neque vitreo, neque albugineo similis in corpore pars reperitur, quibus tamen facultatem videndi eam ob causam nemo concesserit.

Secunda ratio Galeni hæc est, quia crystallinus solus inter partes oculi perspicuus est,

A est, unde fit ut à coloribus facile alteretur. At vitreus & albugineus non minus perspicui sunt quam glacialis. Non igitur hac ratione prerogatiuam aliquam glacialis obtinet.

Tertia, quia solus crystallinus inter reliquas oculi partes est luminosus. Verum iam luculenter ostensum est propos. 13. nullum humano oculo lumen à natura insitum esse. Si quispiam contendat Galenum intellexisse oculum aliunde illuminari, ille in primis à Galeni placito recedet, nam ipse Platonis sententiæ de ingenito lumine subscribit. Deinde quid obsecro peculiare adferet, quo glaciali faueat? cum & ceteri humores, præsertim aqueus, ab externo lumine collustrentur.

B Vitello lib. 3. prop. 4. & 18. & Alhazen lib. 1. num. 16. humorem crystallinum præcipuum esse visionis instrumentum disertis verbis affirmant. Atque Alhazen duobus id argumentis probat. Primum est, quia destructis anterioribus humoribus non statim perit visus, ut destructo glaciali. Secundum, quia suffusione glaciali obiecta impeditur visus, qui mox redit suffusione ablata.

Verum hæc argumenta nihil aliud probant, quam quod sine ope crystallini visio perfici nequeat: quod sanè mirum non est, non modò enim organo destructo, sed etiam ceteris præfidiis denegatis visio tollitur. Quare non crystallino tantum, verum etiam albugineo funditus euerso visus extinguitur: quod hæc omnia de numero eorum sint, quibus velut adminiculis anima externas res apprehendit. Vnde nullo modo sequitur crystallinum potius esse visus instrumentum, quam sit albugineus vel vitreus, aut quæpiam tunicarum. Suffusio etiam, quod pupillæ obiecta tenebras oculo offundat, nullo modo crystallinum præ ceteris oculi partibus commendat, sed solum argumento est, primum visus instrumentum intra vueam delitescere.

Nunc ergo, quod crystallinus non sit primum visus organum, hoc modo demonstratur. Anima, cui propria est videndi facultas, corpore vitur quamdiu in hac mortali vita degit. Igitur omnes partes oculi ceu instrumenta quædam animæ ministrant, atque ad visionem opis aliquid conferunt. Instrumenti verò ea est natura atque conditio, ut vim ab agente accipiat. Quare inter oculi partes, ea potioris instrumenti rationem obtinet, cui anima maiorem vim efficaciamque impertit, hoc est cui vberiore spirituum animalium affluentiam communicat; eiusmodi autem est vel neruus opticus, vel spiritus ipse animalis, vel retina, aut aragnoides, aut aliud quidpiam proximè à cerebro profectum; non verò humorum aliquis, quod ij omnes ex plurimorum philosophorum sententia probabilique ratione sensus omnis vitæque sint expertes. Non igitur crystalloides primum est visionis instrumentum, quod Galenus putauit.

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

*Neque neruo optico communi primaria facultas cer-
nendi inest. contra quam Alhazen & Vitello.*

E  LHAZEN lib. 1. num. 25. & Vitello lib. 3. prop. 20. visionem tum primum compleri aiunt, cum forma visibilis humore crystallino recepta ad neruum opticum communem peruenerit, hoc potissimum argumento, quod nulla alia ratione fieri possit, ut à duobus oculis vnus obiecti vna fiat dignotio. Quod in hunc modum ex illorum auctorum sententia explicatur. Cum duobus oculis vna eademque res conspiciatur, nec fieri possit, ut vna vniuersæ numeri forma ad duos visus perueniat; uti duos oculos, ita geminas formas admittere necessum est; quarum vna ad vnum, altera ad alterum oculum profisciscatur. Si igitur visio compleretur, priusquam hæc formæ ad communem neruum pertingant, duplex fieret dignotio ac duplex sensus: quare non vna, sed duæ res viderentur. Non igitur ita se res habet, sed quam primum visibiles formæ cum lumine ad superficiem visus appellant, irrefractæ versus centrum visus (quod idem & crystallini est) directò contendunt; ita tamen, ut priusquam eò perueniant, propter dissimilem crystalloidis & vitrei transparentiam ac densitatē, à medio ceu centro visus deflectant, & rectà cauitates neruorum opticorum petant, per quas, eundem semper situm partium atque ordinem seruantes, quem res ipsæ habent, progrediuntur, ac tandem in communi neruo ceu fida statione conquiescunt. Vbi insuper ita sibi mutuò incumbunt, ut exactè congruant, atque in vnā formā coalescant. Sicque fit, inquit Vitello propos. 20. ut propter communis nerui unitatem, ambobus visibus, vnā & eandem rem accidat videri.

Non

Non pauca sunt quæ huic doctrinæ obijci possunt : ac primò quidem illud, quòd A
nerui optici ex multorum opinione pertusi non sint ; aut si verè caui sint, adeò exiguus
sit meatus, vt multorum obtutum fugerit.

Secundò, quòd iidem nerui non verè in vnum communem neruum concrecant;
sed tantum sese contingant, vt prop. 12. ostendimus. Vbi etiam retulimus, Andream
Vesaliū Patavij quemdam dissecuisse, cuius nerui optici à cerebro ad oculos perpetuò
disiuncti erant. Hic ergo vel nihil omnino vel omnia gemina conspiciere ex Alhazeni
& Vitellonis sententia debuisset ; at probè cuncta simpliciaq; ceterorum more antè vi-
dere solitus erat.

Tertiò, ea est visibilium formarum constans natura, vt rectis semper lineis ferantur, B
quam proprietatem cum lumine ; quo vehuntur, communem habent. Neque vlla
vmquam vi ab ea rectitudine dimoueri se sinunt, nisi ob causam alterius diaphani, vel à
perpendiculari, vel ad perpendicularem deflectere cogantur. Fieri ergo omnino non
potest, vt rerum formæ, vbi ad neruos opticos peruenerint, longius progrediantur.
Siquidem nerui optici cum opticis axibus numquam in directum iacent. Vnde necessa-
rium foret, visibiles formas, quàm primùm per axes delatæ cauitates neruorum opti-
corum subeunt, mox à cœpto itinere abduci, atque per obliquos sinus tandem sese
in communem neruum insinuare.

Quartò, nerui optici non minùs sensu præditi sunt, quàm ea illorum pars, qua in
vnum neruum cœunt. Ergo statim ac formæ rerum ad neruos opticos pertigerint, fiet C
perfectus sensus, etiãsi necdum sint ad communem neruum delatæ.

Quintò, si formæ visibiles per neruos opticos ad communem neruum proficisci va-
lent, quid obstat quo minùs hinc vterius ad cerebrum vsque per easdem neruorum ca-
uitates peruadant ? Quod si fieri concedatur (vti necessarium est) iam duplex incon-
ueniens subsequetur. Vnum est, quòd iterum ex vna forma duæ fient, atque adeò du-
plex sensus, cum hæ neruorum portiones non minùs sentiant, quàm neruus commu-
nis, imò eò exquisitiùs quòd propiùs ad cerebrum accedunt : alterum, quòd dextra for-
ma fiet sinistra & contrà, atque ita inuerso situ res spectandas exhibebunt. Quapropter
iidem qui suprà Alhazen & Vitello, hic lib. 3. prop. 21. ille lib. 2. num. 2. nullo pacto
admittunt radios visibilium rerum sese in oculi centro interfecare, nempe ne producti D
inuersum situm adquirant, sicque rei pars dextra sinistra, & superior inferior, contràq;
appareat. Quam præcipuè ob causam radios illos priùs quàm in centrum oculi con-
ueniant, resilire à perpendiculari comminiscuntur, vt eundem semper situm obser-
uantes, proprio ordine res obiectas communi neruo representent.

Ex his liquidò constare videtur, neruum communem non esse propriè ac præcipuè
visionis instrumentum, vt sentiunt Vitello & Alhazen. Quo verò pacto contingat, à
duobus oculis rem vnā singularem & non geminam videri, dicemus prop. 79.

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

E

*Neque, vt multi existimarunt, spiritui animali
ea vis tribuenda est.*



NON pauci, præsertim ex recentioribus philosophis, primariam cernendi
vim spiritui animali tribuerunt. Inter quos reperiuntur Hieronymus Fa-
bricius lib. de visu, voce, & auditu, aliiq; complures.

Magna est, fateor, in humano corpore spirituum vis atque potestas. F
iis namque facultates omnes excitantur & gubernantur : quæ tres
omnino cum sint, naturalis, vitalis, & animalis, tota specie disclusæ; totidem spiritus, qui
illarum sint adiutores, pari interuallo disjungere oportet. Hos sanè ex partes, quæ in
corpore principatum obtinent, iecur, cor, ac cerebrum subministrant : quæ non tan-
tùm spiritu præpotente valent, vt seipsas dumtaxat gubernent ; sed etiam alios de se
spiritus fundunt, & tamquam iugi de fonte in ceteras corporis partes propriis ductibus
deriuant. Igitur præter spiritus illos, qui in vnaquaque parte corporis stabiles ac fixi sunt,
tres alij numerantur fluentes ac mobiles, propriis ductibus in eas partes, quibus necessa-
rij sunt, illabentes. Vnus naturalis è iecinore per venas ad extrema vsque corporis diffu-
sus : alter vitalis, quem cor assiduè per arterias impellit : tertius animalis, qui ex vitali in
cerebrū

A cerebri ventriculis genitus, hinc per neruos prolapsus, non omnes corporis partes, vt naturalis & vitalis; sed eas dumtaxat irrigat, quæ sensus motusq; sunt compotes.

Cum igitur animalis spiritus mobilis sit fluxusque, fieri nequit, vt illi præcipuè insit cernendi facultas, quæ firma est & constans. Deinde vt altrix, auctrix, & quibus corpus spirat facultates non insunt sanguini, aut vitali spiritui, ceu propriæ materiæ; sed firmæ solidæque substantiæ, cui spiritus robur efficaciamque confert: ita potentia intuendi solidiori alicui parti insidet, quam spiritus animalis roborat atque confirmat. Rursus vis intuitiua ei tantummodò parti inest, quam anima viuificat. Nam virtus omnis primò insita est animæ, deinde illi corporis membro, quod tamquam idoneum instrumentum animæ subseruit. Nequit autem pars vlla, nisi anima informetur, instrumenti rationem habere: siquidem sensus organo tamquam brachio, non autem vt fuste res externas attingit. Igitur soli membro anima informato vis aspiciendi inesse potest: at animalis spiritus viuat, necne, anceps est inter philosophos disceptatio: qui vero propius accedunt, negant. ergo ille non est primarium visionis instrumentum.

Hoc tamen animali spiritui tribuendum videtur, quod solis radio. vt enim sol æstiuo tempore rebus omnibus, quas brumæ algor torpentes ac velut emortuas reddidit, vitam quodammodò restituit, nouamque agendi vim confert, ob id solùm, quòd suo calore eas aptiores ad agendum efficiat: ita animalis spiritus viuifico ac salutari calore partes omnes, quibus assistit, fouet, atque insitas rebus facultates excitat, efficacique ac promptas reddit.

Itaque cum ab animali spiritu non minima actionis pars dependeat, fit, vt eius affectio in ipsam quoque actionem pertranseat. Vnde si motu is concitetur, res quoque obiectæ agitari videntur: quod in vertigine euidenter apparet, iisq; qui se plusculum inuitarunt. His enim larga vini copia volubiles fumos in cerebrum transmittit, qui prius, quam temporis spatium concoctionem exhibeat, per cerebrum voluuntur, atque visoribus spiritibus confusi permixtique in oculos prolabuntur, quos & vertigine tantisper tentant, & omnia gemina apparere faciunt, quòd axes firmari minimè patiantur. Vnde est illud Iuuenalis lib. 2. Satyra 6.

*Cum bibitur concha, cum iam vertigine tectum
Ambulat, & geminis exsurgit mensa lucernis.*

D Hinc illis difficile certò pedem figere, & vocalia instrumenta ad arbitrium mouere, & digitorum congressionem facere. Sic & phreneticis, si sanguis in caput conscenderit, omnia cruore respersa cernuntur. Deliri prætereà, è quorum cerebro desiliunt spiritus nebulis obducti ac minus puri, varias patiuntur phantasias, quibus illorum aspectus miris modis illuditur.

Demum illi etiam, qui nulla perturbatione laborant, quasdam interdum præternaturam affectiones sentiunt, vt ille apud Horat. Epistola 2. lib. 2.

— haud ignobilis Argis

*Qui se credebat miros audire Tragædos;
In vacuo letus sessor plausorq; theatro.
Cetera qui vitæ seruaret munia recto
More, —*

*Hic ubi cognatorum opibus, curisq; refectus,
Expulit elleboro morbum, bilemque meraco,
Et redit ad sese: Pol me occidistis amici,
Non seruastis, ait, cui sic extorta voluptas,
Et demptus per vim mentis gratissimus error.*

Sic & ij qui diu circumaguntur cadunt, propter spirituum motionem, quæ visum perturbat, & facultatem animalem à propria functione auocat. Sic ob spirituum inopiam quidam parum, aut nihil vident. Alij ob volubilitatē obtutum defigere diu nequeunt. Alij propter crassitiem hebetem patiuntur aciem. Qui aquam bibere consueuerunt, vt notat Aphrodisæus lib. 2. Problem. q. 55. acutiùs vident. Quibus autem lucidus est & constans spiritus, eaq; affluentia quæ ad perfectam functionem est necessaria, his visus est perspicax, & firma oculorum acies. Contrà verò vt pinguis venter, inquit D. Basilius, non quia ita naturaliter affectus est, sed in quem pinguedo per gulæ intemperantiam assatim fluxit, perturbans & impinguans animam, non gignit sensum tenuem: ita & qui per imbecillitatem nimiam fuerit exilis & gracilis, in emortuo corpore tenuem quoque iam genitum prorsus extinguit.

*Libro de
vera Vir-
ginitate.*

PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

Glaciali humori inest principium sensus.

V O B V S præcipuè organis visio perficitur : alterum est quod formas rerum suscipit, vt centrum visus, & vertex pyramidis opticae; alterum quod harum imaginum ope res ipsas dignoscit. Quæ in hunc modum clariùs exponentur. A quolibet obiecti puncto infiniti radij vndique profiliunt. ex quo fit vt cuiusque illorum forma ad omnes partes superficiei visus B perueniat, nec non in quoduis punctum superficiei visus omnium punctorum obiecti species concurrant. Quare si eo ordine ac situ res obiectæ perspicerentur, quo ipsarum imagines ad superficiem visus appellunt, omnia perturbata atque confusa conspicerentur, nec vna ab alia discerni posset. Nam quodlibet punctum superficiei visus à quolibet obiecti puncto afficitur. Quocirca per pyramidem omnia videri necesse est, ita vt illarum rerum dumtaxat notiones accipiantur, quarum formæ in vnum aliquod oculi punctum, quod centrum visus, seu vertex pyramidis opticae nuncupatur, conueniant. Id in crystalloidis medio situm esse dicimus. Sic enim fiet, vt quandoquidem vnus puncti visibilis innumeri sint radij, per vnum dumtaxat ex illis omnibus, qui ad superficiem visus pertinent, conspiciatur, per illum nempe qui ad centrum visus perueniat; C per ceteros autem non item.

Hac ergo ratione dicimus crystalloidi principium sensus inesse, non quod verè dignoscat, sed quod recipiat tantum, & ceu vertex opticae pyramidis omnium rerum imagines terminet, dignoscentique facultati præscribat, per quas ex infinitis quæ ad superficiem visus vnà appellunt, vnaquæque res comprehendi debeat.

Cumq; sit ad visionem apprimè necessaria hæc crystalloidis functio, atque præ ceteris nobilissima, eius consideratione existimo Vitellonem lib. 3. prop. 4. & Alhazenum lib. 1. num. 16. liberius pronuntiasse eam oculi partem primarium esse visionis instrumentum. Siquidem non solum disertè docent auctores illi in neruo communi vt in principali sede visionem celebrari, vt supra retulimus propof. 24. verum etiam Vitello D lib. 3. propof. 22. & Alhazen. lib. 2. num. 3. apertè asserunt crystalloidi principium tantum sensus inesse. Hoc tamen diuersum à nobis sentiunt, quod dicant radios à perpendiculari prius infringi, quàm in centrum visus conueniant; vt ita ad neruum communem, præcipuam visionis officinam, peruenire possint. Quam sententiam quia supra reiecimus, reliquum est, vt verè sentientem oculi partem, hoc est primarium visus organum, ex propria sententia exponamus.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Præcipuum visus organum est ea pars nervi optici qua Aranea nuncupatur.

E



V M visio quædam sit passio, illud maximè quod patitur, erit præcipuum visus instrumentum. Hoc autem est neruus opticus. Ita enim in ceteris corporis partibus sensum omnem à nervis provenire manifestè deprehendimus. Nam & olfactus à graui odore, & auditus à vehementi sono, & ab acri sapore gustatus, & ab impenso calore aut frigore quæuis pars corporis, propter sentientem neruorum vim & facultatem læditur ac labefactatur. F Quod igitur patitur, idem & sentit; vnumquodque quidem secundum suæ naturæ atque ingenitæ dispositionis modum. Vnde vnus sensus passiõe, tactus, alterius gustatus, alterius olfactio, aurium auditio, oculorum visio nuncupatur. Eidem igitur dignoscendi & patiendi facultas inest. Nec aliam ob causam neruus opticus patitur, quàm propter dignoscentem, quæ ipsi inest, facultatem.

Rursus quod patitur, susceptione nociuæ qualitatis molestat. Quare necessum est videndi facultatem non ad totum neruum opticum, sed ad aliquam dumtaxat eius partem, quæ extrema sit, primò pertinere. Eamdem profectò ob causam, ob quam tactus potissimum in digitorum extremitatibus viget, vt videlicet inde instantis mali prænatio

- A prænotio ad internum sensum deriuetur, priusquam ceteræ corporis partes in discrimen adducantur. Ita ergo aranea præcipuè tunica, quæ nerui optici apophylis est, cernendi sensu pollere debuit. Deinde cum sola corpora diaphana lumen rerumq; formas suscipiant; oportet eam nerui optici partem quæ sentit eiusmodi esse, vt ad eam rerum imagines ordinatè perueniant, hoc est eundem partium situm obseruantes, quem res ipsæ habent. Demum cum crystalloides colligendis in vnum velut centrum radiis opticis præcipuè deferuiat, necesse est sentientem nerui optici partem magnam insuper cum eo societatem habere. Eiusmodi autem est aranea tunica, quæ à retina primum, inde à neruo optico, denique ab ipsa cerebri substantia producitur. Eademque impensè diaphana est, atque glaciale humorem arctissimè complectitur.

- B Quare araneam tunicam primum visionis organum esse pronuntiamus. Siquidem quæ diaphana, rerum formas, quæ cum lumine oculum subeunt, primò suscipit; non quidem vt crystalloides, in cuius medium omnes conueniunt, sed vt pars sentiens, cum sit de cerebri substantia propagata. Deinde cum eadem tunica crystalloidi obuoluatur, fit, vt rerum figuræ araneam prius ordinatè pertranseant, quàm in medium glacialis concurrant. Quapropter res ipsas distinctè atque ordinatè dignoscit, non verò permixtas atque confusas. Præterea cum crystalloidi ita arctè adnata sit, teste Ruffo, vt salua incolumitate separari nequeat, fit, vt humor ipse crystallinus spissamentum potius quoddam aranæ esse videatur, lumini rerumque figuris in vnum colligendis accommodatū, quàm quidpiam ab ea distinctum. Vnde mirabilis ille consensus prognoscitur araneam inter & crystalloidem, vt earum rerum dumtaxat notionem aranea accipiat, quarum radij in medium crystalloidis conueniunt. Igitur sola aranea verè lucis affectiones & suscipit vt diaphana, & quatenus à neruo optico cerebrique substantia proficiscitur etiam sentit; qui sensus per retinam neruumq; opticum delatus, tandem pertingit ad cerebrum.

- C Superest modò perpendendum, quomodo ex lucis & aranæ contactu actio, hoc est visio, consequatur. Id sanè non alia ratione fit, quàm quòd lumen araneam natura diaphanam perfundat, cuius receptione patitur. At eiusmodi passio non statim visio est: nam & crystallinus & albugineus sola luminis susceptione patiuntur, etiam dum quis apertis oculis dormit. Præter hæc ergo aranea ex cerebro dignoscentem vim obtinet, qua (nisi somno sopita conquiescat) suscepti luminis notionem efformat, quam mox per retinam atque neruum opticum, ad cerebrum, vbi sensus communis viget, transmittit. Est autem hæc non puri luminis notio, sed rerum formis, hoc est colore, figura, quantitate, situ, ac ceteris proprietatibus quæ sub aspectum cadunt, affecti. Sic igitur postquam lux rerum visibilium proprietatibus affecta oculum subiit, neruo optico, qua parte is in araneam desinit, concreditur; sicque sentientis substantiæ contactu insitaq; animæ vi ac facultate dignotio seu visio tandem efficitur. A cavitatibus porrò neruorum opticorum, quas poros Galenus vocat, spiritus animales continuò efflantur, qui hanc facultatem excitent ac roborent.

- E *His perspicuè explicatam existimo partem oculi principem, cuius gratia instituta sunt cetera, ac totius etiam oculi fabrica. Quocircà ad ea quæ oculis obijciuntur, quæq; sub aspectum cadunt, gradum facimus. Horum enim cognitio, non minùs quàm organi ipsius compositio, ad naturam affectionesque visus enucleatè explicandas est necessaria. Accedunt ea quoque sine quorum præsidio visio perfici non potest, quas alij obiecti visibilis conditiones, alij conferentia nominant.*

F

DE OBIECTO VISVS.

PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

Lux & color proprium sunt obiectum visus : lux quidem per se primò : color autem, lucis accessione.

B



VISIBILE bipartitò diuiditur. Vnum enim per se aspectum mouet, alterum ex accidente. Id quod per se, aliud proprium, aliud commune. Proprium quidem illud, quod nullo alio sensu percipitur: commune verò, quod aliis quoque sensibus sui notionem impertit, vt sunt magnitudo, figura, locus, situs, numerus, & reliqua, de quibus mox sequenti propositione agemus. Rursus proprium visibile aliud primò & per se visum mouet, vt lux; aliud per se quidem, sed lucis tantum accessione, vt color. Ex accidente videri dicuntur corporeæ substantiæ; quæ nisi aspectabili qualitate obfignentur, nullo per se modo sub visum cadunt: vt si album Cleonis sit filius, album quidem per se, at Cleonis filius per accidens videbitur. **C** Rectè quidem. nam sensus ipse ab huiusmodi sensibilibus nihil omnino patitur quæ talia sunt, sed tantum quæ spectabili qualitate obteguntur. Quæ Nemæius (lib. de natura hominis) nos intelligentia potius quàm sensu percipere caloris exemplo declarat: *Primo quidem aspectu solum colorem & figuram ignis accipimus; at tactu accedente & calidum esse cognoscimus, quod à tactu accipiens memoria conseruat. Post igitur, cum ignem spectabimus, nil aliud cernemus quàm figuram & colorem ignis: at intelligentia, cum his rebus quas videt, caliditatem quoque per memoriam concipit. Et paulò post: Cum ergo pomum cereum verum esse pomum arbitramur, non visus utique sed intelligentia fallitur.*

Communia igitur visibilia, inter propria, & ea quæ ex accidente dicuntur, medium locum obtinent. nam cum propriis id commune habent, quod verè sensum immu- **D** tent; quod verò nullam speciem à priorum visibilium forma reipsa distinctam sensiterio inurant, hoc ad ea, quæ per accidens visibilia sunt, propius accedunt. Hæc enim suopte ingenio penitus visum latent. Cerni autem ex accidente dicuntur, quia iis, quæ per se sensum ferunt, naturali necessitudine cohærent. Inter propria igitur, & ea quæ ex accidenti videntur, communia spectabilia versantur; non tamen in illo exacto medio, quod ab extremis pari interuallo distat. nam cum propriis, quàm cum iis quæ ex accidenti, maiorem cognationem habent. Hæc enim verè non videntur, neque vllam sui similitudinem in organum inferunt: sed corporeis accidentibus obuoluta penitus delitescunt. Cum verò externa accidentia percipimus, latentem quoque substantiam videre dicimur, improprio loquendi modo: quemadmodum ciuitatem **E** nos videre existimamus, cum summas turrium cuspides è longinquo cernimus.

Hic meritò quæret aliquis, quo pacto vnus sensus plura obiecta esse queant; nempe lux & color, atque insuper ea quæ communia sensibilia nuncupantur. hæc enim etsi non vni sensui astricta sint, tamen non ex accidente, sed per se, ingenitaq; proprietate videndi potentiam ad munus suum obeundum excitant. Respondemus, hæc quæ enumerata sunt, ad materiam visuæ potentiæ obiectam per se attingere. quæ tametsi multiplex esse possit; ratio tamen, quam formalem vocant, & ob quam cuncta spectabilia sunt, semper est vna. Hanc nonnulli visibilitatem nominari volunt: at rectius visibilitatis principium esse dixeris. fuit enim visibilitas à quopiam innominato, quod luminis, colori, ceterisq; quæ sub aspectum cadunt commune est. Hoc ergo innominatum, est ratio formalis, ob quam ea omnia quibus inest, à visu dignosci queant. cetera verò omnia, vt sunt opacitas, collustratio, magnitudo, oppositio, distantia, medium diaphanum, & si quæ alia, eiusmodi sunt, sine quorum ope atque præsidio visio actu non celebratur. Colorata enim in tenebris constituta, suapte quidem natura visibilia habentur, quandoquidem etiam tum colores seruent, quorū naturam visibilitas comitatur; tamen actu videri non possunt, nisi illustrentur: ita nec lumine prædita sub aspectum venire, nisi quoad natura postulat compacta addensataq; sint. Quapropter aër lumine actu collustratus, est quidem per se visibilis, tametsi à nobis non conspiciatur, ob defectum necessa-

A necessariae densitatis. Eademque est in ceteris demonstratio, quam in opportuniorem locum remittimus.

Dices, ut video, colores qui spectantur in iride, & qui in triangulari vitro apparent, & quos solares radij per infecta vitra in oppositum parietem transmittunt, omnem denique colorum varietatem, quam pavonum plumæ non sine voluptate ostentant, à solo visu hauriri, qui tamen neque luces neque colores verè ac propriè dici possunt. Igitur non sola lux solusque color sub proprio obiecto visus continentur. Respondendum colores illos quos apparentes vocant, aut luces veras esse, aut veros colores, aut quidpiam ex his mixtum. Quod enim nihil verum est, nihil est omnino; quod **B** autem nihil est, nequit reali immutatione sensum, qui ex se est indeterminatus, ad agendum stimulare. Vtrum autem, lux ne an color verè sint colores illi apparentes, infra suo loco dicemus, propos. 41. Nunc ad proposiram obiectionem diluendam satis erit dicere, colores illos qui in iride, & qui in triangulari vitro conspiciuntur, veras esse luces, illos verò qui in pavonum plumis visuntur, veros esse colores, qui denique per tincta vitra luminis ope transuehuntur, medium quid esse ex lumine ac colore mistum.

Rursus nobis objicies D. Augustinum qui libro ultimo de ciuitate Dei, cap. 29. de beatorum statu ita differit: *Vis, inquit, præcellentior oculorum erit illorum, non ut acutiùs videant, quàm quædam perhibentur videre serpentes vel aquilæ; quantalibet enim acrimonia cernendi ea animalia vigeant, nihil aliud possunt videre quàm corpora; sed ut videant etiam incorporalia.* Quibus verbis apertè indicat D. Doctor visum beatorum proprio cernendi actu percepturum etiam spiritualia, quæ extra metas obiecti visus posita esse videntur. Ex eodem capite soluitur hic nodus: beatos ex refulgentia diuinæ claritatis in corporibus apparente, Dei præsentiam singulari intellectus perspicuitate cognituros. Quætionem enim mouet D. August. his verbis: *Dico igitur quòd visuri sint Deum (beati) in ipso corpore: sed vtrum per corpus, non parua quæstio est. Durum est dicere, quòd Sancti talia corpora tum habebunt, ut non possint oculos claudere atque aperire, cum velint: durius autem, quòd ibi Deum, quisquis oculos clausit, non videbit.* Actandem sic concludit: *Sancti in corpore videbunt Deum spiritu, quemadmodum (4. Reg. 5.) Helizæus puerum suum Giezi absens corpore vidit accipientem munera, quæ dedit ei Naaman Syrus, quem propheta à lepræ deformitate mundauerat.* **C**

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Communia obiecta visus sunt: quantitas, figura, locus, situs, distantia, continuitas, discretio, motus, & quies.

E  **A**RISTOTELES lib. 2. de anima cap. 6. text. 64. quinque sensibilia communia enumerat, nempe motum; quietem; numerum; figuram, & magnitudinem.

Quæ pauciora probent; hæc argumenta adferri possunt. Motus in primis natura inconstans perpetuo fluxu labitur, nec vsquam consistit. Igitur comprehendi nequit sine præteritarum partium memoria; & futurarum prospectione, quas postea mens cum præsentis momento componat. Hæc autem sublimioris sunt facultatis, & non externorum sensuum, qui circa præsentia tantum negotiantur. Secundò, quies nihil est, cum sit motus priuatio, nullo igitur sensu percipitur. Tertiò, humanus visus non differt essentiâ à visu beluarum; sed brutæ animantes nequaquam numerant, cum id soli homini competat. Igitur numerus non comprehenditur sensu, sed solo intellectu, quo homines à beluis distinguuntur. Quartò demum, figura à magnitudine reipsa non differt, nec alio sensu quàm magnitudo dignoscitur. Igitur figura non est peculiare obiectum commune distinctum à magnitudine. Quare hæc sola relinquitur ex obiectis communibus ab Aristotele commemoratis. **F**

Plura, quàm quinque superius ab Aristotele recensita, hæc argumenta inducunt. Primum, idem Aristoteles capite citato textu 63. ait sensum circa proprium sensibile non posse errare, at contingere non raro, ut circa vbi seu locum rei, visus hallucinetur. Igitur vbi seu locus est inter obiecta communia adnumerandum. Secundum, lib. 4. Physicorum c. 11. textu 98. ait Aristoteles tempus sensibus percipi. ergo æquè ac motus, cuius mensura est, inrer communia sensibilia censeri debet. Tertiū, accedunt distantia, situs, continuitas, discretio, asperitas, lauitas, æqualitas, inæqualitas, & cetera, quæ

nonnulli scriptores Optices superioribus annectunt; quòd tum visu tum aliis nonnullis A
sensibus per se, non verò ex accidenti percipiantur. Hæc igitur omnia in eandem tri-
bum cum Aristotelicis obiectis communibus iure referri debent.

Pro Aristotele dici potest, eum non omnia communia sensibilia figillatim enume-
rare voluisse, sed quinque tantum summa capita, ad quæ cetera reuocari possint. Quare
iis qui motum tollunt, respondendum, motum perfectè ab intellectu cognosci, imper-
fectè verò & quodammodò materialiter ab externo sensu, citra vllam partium inter se
collationem. Neque aliud existimo voluisse Galenum de dignoscendis pulsibus, vbi
statuit motum ratione non sensu dignosci. agit enim de motu arteriæ, ex cuius diffe-
rentiis symptomata affectionesque cordis deprehenduntur. Quis enim neget arteriæ B
motu tactum cieri, cum medicus manum admouerit? quin imò motus & quietis vi-
cissitudinem sensus percipit; at vtriusque discrimina, varietates, ac mutationes, à qui-
bus pulsus velox, creber, constans, durus, validus, tenuis, serratus, formicans, caprifans,
vermicularis, vndosus, vocitantur, summam animi attentionem, longamque experien-
tiam requirunt; vt ipsemet Galenus lib. 1. de dignoscendis pulsibus ingenuè fateatur,
ad absolutissimam pulsuum cognitionem totam humanam vitam requiri.

Iis qui quietem tollunt, respòdetur, quietem non ita sensu percipi, quasi ipsa peculiari
actione sensum moueat atque immutet; sed negatiuè, more aliarum negationum ac pri-
uationum, nempe quatenus res eodem semper loco constans firmaque subsistere cernitur.

Iis qui numerum reiiciunt, idem respondendum quod de motu diximus. Nam so- C
lius mentis opus est numerare, & per vnitatum incrementa ac decrementa numeros
augere atque minuere. Sensus autem externus confusam multitudinem percipit, hoc
est plura velut discreta, non quatenus vnum quidpiam indistinctum faciunt.

Nunc quid de numero communium sensibilium opinandum sit, ita accipe. Neque
pauciora quam Aristoteles posuit, neque omnia quæ à perspectiuis ingeruntur, statuenda
esse existimamus: sed hæc nouem. *Quantitatem*, sub qua magnum paruum, crassum
tenue, longum latum, æquale & inæquale, & cetera eiusmodi continentur. *Figuram*,
sub qua rectum curuum, asperum læue, obtusum acutum, conuexum concauum.
Locum seu *vbi*, sub quo supernum infernum, dextrum sinistrum, anterius posterius.
Situm, sub quo sessio, statio, ordo, dispositio. *Distantiam*, sub qua longinquum, pro- D
pinquum, altum, profundum. *Continuitatem*, sub qua vnitatis. *Discretionem*, sub qua
numerus, multitudo, paucitas. *Motum*, sub quo tempus. ac demum *Quietem*.

Ad primum igitur argumentum illorum qui plura astruere conantur quam quinque;
admittimus vbi seu locum, inter sensibilia communia.

Ad secundum, dicendum tempus quidem sensu dignosci; sed quia (vt Aristotelis
verbis utar) *simul motus ac temporis sensum habemus*, idcirco tempus sub motu compre-
hēdimus, vt magnum & paruum sub quantitate. Qui enim rei quantitatē cognoscit,
simul magnitudinis & paruitatis notionem accipit: at quantitatis notitiam, non ne-
cessariò distantiae, aut situs, aut continuationis sensus comitatur; sed si attentius immo-
reris, confestim subsequetur. Estque hæc non improbabilis ratio, vt ea sensibilia com- E
munia distinguantur, quorum plerumque distinctæ sunt notiones: ea verò, quorum
cognitio simul ferè accipitur, in vnum caput redigantur.

Ad tertium iam manifesta est ratio cur asperitas læuitas, æqualitas inæqualitas di-
stincta sensibilium capita non constituent, quòd videlicet simul cum quantitate cog-
noscantur. Item ad quartum patet, cur figura distinctum visile sit à quantitate.

Porrò non levis error illorum est, qui similitudinem & dissimilitudinem in ordinem
ceterorum sensibilium communium redigunt, cum non parum inter hæc & illa inter-
sit. Nam eiusdem rei quantitas, figura, ac situs, visu tactuque percipiuntur: at simili-
tudo quæ in coloribus reperitur, solo visu; & quæ in sonis, solo auditu; & quæ in odo- F
ribus, solo odoratu: sicque in ceteris, quæcumque vna in re existit similitudo, vnico dum-
taxat sensu dignoscitur; nulla autem est, quæ pluribus. Itaque similitudo ac dissimilitudo
media sunt sensibilia inter propria & communia. nam cum propriis conueniunt, quòd
in singulis rebus vniuscuiusque similitudo aut dissimilitudo vni tantum sensui congruat;
conueniunt verò cum communibus, quòd in genere similitudo ac dissimilitudo pluri-
bus sensibus dignoscatur.

Maior verò illorum est error, qui transparentiam, opacitatem, (quam Alhazenus
corporeitatem vocat) obscuritatem, & vmbra ad hanc classē referunt. Hæc enim
quo aliò sensu percipiuntur, quam visu?

A Maximus autem error illorum est qui pulchritudinem & deformitatem huc sistere non verentur. Nam pulchritudo in harmonica mediatione consistit, quam vix ratio ipsa humana dignoscit; turpitude verò, in occulta quadam lineamentorum qualitatūque asymmetria. Ex quo fit, ut quod vnus pulchrum, id alter turpe esse iudicet; quamuis vterque omnium partium conformationem, qualitatūque attemperationem, ac physiognomiam vniuersam externo visu accuratissimè intueatur. Vnde non sensu, sed iudicio ac crisi laborare ij dicuntur, qui hac in re præter communem peritiorum opinionem pronuntiant.

B Hac de obiecto visus vniuersè dicta sint: nunc ut de eodem in particulari nonnulla explicemus, ratio visus exposcit. Si verò ita compertum est, ut color sine lumine visibilis esse non possit, nihil agimus, nisi prius quàm ad colores explicandos accedamus, de natura luminis commentemur. Nobis autem propositum hoc loco non est, de luminis propagatione, concursu occursumque agere: sed de iis tantum quæ ad ipsius naturam definitionemque propriè spectant; hæc enim ad rationem visus necessaria esse omnium testimonio comprobantur. De ceteris verò luminis proprietatibus quintus Opticorum liber inscribetur. Porro ante omnia explicanda est natura diaphani, sine quo nec luminis nec colorum formæ ad aspectum nostrum porriguntur.

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Diaphanum rectè definitur, quod lumini rerumque formis impunè est peruium.

D **P**ERSPICVVM vno modo accipitur pro corpore luminoso, quod nempe luminis est particeps: alio modo dicitur idem, quod Diaphanum. Hoc, perspicuum indefinitum seu interminatum vocari solet, quod nimirum aspectus in illius extremitate non subsistat, sed vltèriùs videndo commeeat, ac totum peruadat. Rectè enim Diaphanum definitur, quod lumini peruium est. Illud verò vocatur perspicuum terminatum, sub quo comprehendi etiam potest omne corpus colore infectum, ut sit idem perspicuum atque conspicuum.

Magna est perspicui siue diaphani varietas, ex ea latitudine quæ secundum magis & minùs æstimatur, proueniens. Nam omnium maximè diaphanum est cælum, secundo loco supernus ignis, si tamen aliquis sit supra aëris regionem constitutus; hinc aër, demum aqua, eodemque ordine quæ ex horum permixtione constant, ut crystallus, vitrum, ac gemmæ quamplurimæ. Eius ordinis ratio est, quoniam ab terrena crassitie & opacitate longissimè abest natura cælestis, tum ignis, inde aër, ac deinceps cetera.

Quemadmodum lumini, ita quoque coloribus rerumque aspectabilium formis peruium est diaphanum; quo fit ut visioni accommodatissimè obseruiat. Rerum namque imagines cum lumine per corpus diaphanum ad oculos transmissæ id efficiunt, ut res etiam ipsæ per interiectum licet densissimum corpus transpareant. Quod neutiquam accideret, si densitas corporum rerum simulachris obsisteret.

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

F *Lux & color corporis opaci sunt proprietates.*



ARISTOTELES libro de sensu ac sensili cap. 3. ait lumen quidem in indefinito esse, colorem verò in definito. Vnde non pauci philosophi in eam sententiam prolapsi sunt, lucem quidem corpori inesse diaphano, colorem verò opaco. At huic sententiæ in primis aduersantur cincidele, & putres quercus, & pisces, ignisque ipse, & quæcumque demum in sub-lunaribus suapte vi splendent. Hæc enim omnia si vel extinguantur, vel maiore lumine absorbeantur, corpus opacum exhibent. Deinde cum diaphanum illud iam esse constet, quod lumen coloresque transmittit, perspicuum est, fieri non posse, ut in eo

quidpiam lucis vel coloris subsistat. Igitur in solo opaco hæc sedem firmare possunt. A
 Cuius rei hoc quoque indicium est, quod lumen ipsum per medium diaphanum effu-
 sum, quamvis inter cetera visibilia sit maximè conspicuum, tamen eo minùs cernatur,
 quo medium purius; atque ab omni opacitatis contagione liberius existit. Præterea si
 per singula discurrere velimus, comperiemus omne corpus, quod vel proprio nitet ful-
 gore, vel quod colore aliquo infectum est, opacum esse; nullumque corpus opacum
 extare, quod non vel luce, vel colore conspicuum sit. Ita ut lucidum & coloratum cum
 opaco reciprocentur.

Cùm verò Aristoteles asserit, lumen quidem in indefinito esse, colorem verò in defi-
 nito, ex decursu sermonis manifestè constat, per indefinitum, corporis profunditatem; B
 per definitum verò, extimam eius superficiem intelligi debere. Agens enim de iis, quæ
 actu videntur, ait eorum, quæ suapte natura fulgēt, nitorem in profunditate conspi-
 cuum esse; colorem verò in extima dumtaxat corporis superficie.

Aduertendum autem in sublunaribus nullum corpus existere perfectè diaphanum,
 sed vnumquodque opaco permixtum esse, aliud quidem magis, aliud verò minùs. Quà
 opaca sunt, lumen coloresque admittunt, & eorum ope sub aspectum cadunt; quæ verò
 diaphana, his omnibus peruia sunt. Rursus quæ eiusmodi sunt, ut nec lumen, nec re-
 rum imagines transmittant, ea absolutè opaca nuncupamus, ut sunt ligna, terræ, ac plu-
 rimi lapides. Quæ verò tum lumen, tum spectra rerum accuratè traiciunt, ea diapha-
 nacentemur, ut sunt aër, aqua, crystallus, vitrum, & gemmæ non paucae; quæ demum C
 lumen quidem, sed non perfectas rerum formas reddunt, mediâ dicimus, &, si placet,
 nebulosa possunt appellari, cuiusmodi sunt cornu in laminas extenuatum, charta oleo
 perlita, & inter gemmas chalcedonius, agates, pluresque aliæ.

Eorum quæ absolutè diaphana appellamus, nil ita exquisitè perspicuum reperitur, ut
 omnino opacitate careat. Quinimò non pauca etiam manifestum colorem ingenitum
 habent, ut carbunculus, smaragdus, sapphyrus, hyacinthus, aliæque gemmæ; quarum
 proinde color non in summa tantum superficie, sed etiam in profunditate conspicitur.
 Nam cùm in his rebus tinctura pertenuis sit, in profundiore quidem corpore copiosior
 apparet, & color saturior; in minùs profundo verò dilutior ac proinde minùs conspi-
 cuus. Sic aquæ tinctæ in amplo vase colorem robustum, in angusto languidum exhi- D
 bent. Eademque causa est cur aër, non eundem cominùs, quem eminus colorem re-
 ferat, quod eius color in magna tantum profunditate conspiciatur. Sic mare eum illud
 intuemur,

— admittit in altum

Claud. de
 raptu Pro-
 serp. lib. 2.

*Cernentes oculos, & latè peruius humor
 Ducit inoffensos liquido sub gurgite visus,
 Imag, perspicui prodit secreta profundi.*

Nullus igitur color in superficie horum corporum apparere potest, quæ per se indivi-
 dua est. Accedit quod nullus color appareat nisi lumine à colorato ad visum repercusso:
 at lumen ab horum corporum extremitate remitti non potest, nisi velut à speculo, igitur E
 nec ullus in ea color potest apparere. In profunditate autem conspicuus est color,
 quia lumen, à parte opaca quantulacumque; ea est, colorem refert ad sensum. Eodemque
 modo lumen in horum corporum profunditate spectatur, eoque magis quo corpus aut
 profundius aut opacius fuerit. Perfectè autem atque omni ex parte diaphanum dici-
 mus videri non posse, quod nec lumen, nec colorem ullum retinere possit. Confirmat
 autem hanc nostram sententiam, quod marina aqua, cui insitus est quidam fulgor, tum
 primùm splendeat cùm fuerit validè agitata: non sanè eam ob causam, quod motus
 calorem, hic verò ignem lucemque producat, ut quidam voluere: nam motus in siccis
 quidem ac duris corporibus calorem excitat, in humidis verò mollibusque frigiditatem.
 Hinc aër impulsu frigescit, & aqua æstiuo tempore non ita incalescit agitata, ut dum F
 quiescit. Non igitur quod motu calefiat, idcirco marina aqua in tenebris nitet, sed quod
 agitatione in spumam acta deponat naturam diaphani, in qua insitus fulgor spectari
 non poterat. Sunt igitur lux & color opaci corporis proprietates, quod fuerat pro-
 positum.

Verùm sitne opacitas peculiaris qualitas, qua corpora, quibus insidet, lumini re-
 rumque formis, ceu vi quadam obstant; an verò omne corpus suapte natura per-
 spicuum sit atque pellucens, fiat autem opacum lucis aut coloris velut infectione, non
 levis quaestio est. In qua tamen utrumque rectè dici posse videam; id tamen vero simi-
 lius mihi videtur: omne corpus suo prae ingenio diaphanum esse, quod Aristoteles lib. de
 sensu

A sensu & sensili cap. 3. his verbis confirmat: *Quod autem perspicuum nuncupamus, id non aëri, aut aquæ, aut ulli elementorum proprium est: sed est facultas quædam & natura communis, quæ separabilis quidem non est; sed in illis est atque in ceteris corporibus, aliis plus, aliis minus.* Igitur corpus omne per se diaphanum est; visibiles autem qualitates per se opacæ, quæ proinde ea quibus insunt corpora opaca efficiunt: quod sanè non abs re ita natura comparatum est, vt in hisce qualitatibus visus terminaretur, qui si permearet, nullam illarum aspiceret: nunc verò, quæ propter translucidam naturam visum per se fugiunt, his qualitatibus sistuntur, & spectabilia fiunt: sublato autem colore innataq; luce, ab iis quibus hæc à natura insunt, diaphana omnia relinquentur.

B

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

Lumen est actus corporis perspicui.



RISTOTELES lib. 2. de anima cap. 7. textu 69. lumen ait esse velut colorem corporis perspicui seu lucidi. Nam sicut colorata colore, ita lucida fulgore cōspicua fiunt. Ex quo fit, vt, eodem philosopho definitore, *lumen sit actus corporis perspicui, quæ perspicuum est*, hoc est, actus quo formaliter corpus aliquod perspicuum seu lucidum efficitur.

C Definiri etiam hoc modo lumen potest: *Lumen est quod per se absque alterius præsidio sui est diffusiuum.* Hæc enim præcipua esse videtur luminis proprietas, vt etiam in tenebris radiet, seu potius fugatis tenebris per se primò colluceat. Quam proprietatem nos lib. 5. Deo fauente, definitione prima diffusius exponemus: vbi ostendemus id lumini proprium esse, vt missis vndique sui similibus radiis, sese amplissimum in orbem propria facultate effundat.

PROPOSITIO XXXIII. THEOREMA.

Malè Empedocles lumen corpus esse dixit.

D



RISTOTELES lib. 2. de anima c. 7. tex. 70. refellit eorum sententiam, qui lumen corpus esse existimabant. Primùm, quia in eodem medio plura sæpè lumina conueniunt. si igitur corpora essent, ea sese penetrarent: quod idem accideret cum lumen solis per cælos densissimos aut per vitrum translucet. atqui fieri nequit, vt plura corpora se mutuò intimè peruadant, atque eodem coërcita loco societatem ineant. Ergo, lumen non est corpus. Secundò, tenebræ sunt priuatio actus ex præsentia corporis lucidi in perspicuo nati. Igitur lumen est forma quædam accidentaria, & non corpus. Tertiò, omne corpus loco moueri est natum, at loci mutatio tempus exigit, quo mobile ex vno loco in alium commeet. Lumen igitur non est corpus, cum illud videamus ocysimè, & velut momento temporis, longissima spatia emetiri. *Neque rectè dixit Empedocles, & si quis itidem censuit, lumen ferri atque extendi, nosq; id ipsum latere.* Hoc enim & rationis metas excedit, & est præter ea quæ apparent. In paruo namque spatio motus fortasse lateret, propter velocitatem, sed ab ortu solis vsque ad occasum, tanti corporis motum latere magna profectò est postulatio. Hæc Aristoteles loco superius citato.

Prætereà si lumen corpus esset, tardius ferretur per durum medium quàm per molle: at quo momento temporis penetrat molle diaphanum, eodem transfuerberat vel durissimum, cuiusmodi sunt cælestia corpora, & crySTALLUS, & vitrum. Incorporeum igitur est lumen, cui duritia corporis non obstitit.

F Neminem autem conturbet, quòd dicamus lucem moueri ac ferri, item accedere & recedere, contrahi ac dilatari: tametsi enim corpus sit quod mouetur, & in tempore quodlibet moueatur; lux verò incorporea sit, & simul tota; non propterea damnandus est hic loquendi modus, cum potiore non habeamus, quo lucis naturam manifestemus, cum dicendum potius esset, simul atque præsentè diaphano lucidum corpus exponitur, mox illic lumen existere, illicque agere.

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Sed neque lumen corporea est qualitas. recte autem intentionalis vocari potest.



LUMEN duplicem habet existendi modum, vñum naturalem, intentionalem alterum. Naturalis est, quo in corpore, cui congenitum est, existit; vt in astris: in quibus subiecti extensione distenditur, nec ab vlla externa causa pendens, per se firmum ac constans permanet. Hæc lux propriè nuncupatur, de qua noster modo sermo non est. Alter modus existendi luminis intentionalis est, quo extra proprium subiectum, instar spiritualis substantiæ totum existit simul, vt in aëre, aliòve corpore impunè peruiò, in quo sese plura lumina penetrant, & momento temporis immensa spatia transcurrunt, more spirituum. Adeò vt in his quoque symptomatis, quæ ceteròquin corporum propria sunt, quamdam spiritualis essentiæ similitudinem ementita esse natura videatur, quæ à corporea mole soluta libèrius euagetur.

Et sanè si lumen corporeum esset, proprio cuiuspiam subiecto esset congenitum, in quo proinde restaret ad tempus absente corpore lucido: deinde propriam elementi qualitatem in subiecto requireret: at neque momento quidem temporis in subiecto perseuerat sublato corpore luminoso; neque præuiam aliquam in subiecto dispositionem requirit, vt adsit, sed *puritatem celo, animæq; persimilem*, (vt Marsilius Ficinus loquitur in librum primum Enneadis secundæ Plotini) *hoc est perspicuitatem, totumq; subito prorsus illuminat, & sine offensione totum implet, pluraq; statim absque resistentia in vnum coeunt, nec sordibus inquinatur. Idemq; absque collisione, condensatione, rarefactione, mora tam facile per spatium se fundit amplissimum, quam refundit se protinus in angustum.*

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Nullum lumen omnis coloris est expers.

D



LUX enim corporis opaci proprietas, vt prop. 31. diximus: vbi etiam ostensum est corpus omne opacum colore aliquo tale effectum esse. Igitur color luminis permiscetur, ceu quædam eius affectio, vnde quamplurimæ luminum differentiæ exoriuntur. Nisi enim vnumquodque lumen colore aliquo affectum sit, nihil superest, quo vnum ab altero distingui possit, cum lumen qualitas sit, quam præter nihil in rebus ipsis aspectabile sit. Necessum igitur est, quod propositum erat demonstrare, natium colorem corporis cum lumine in vnam speciem vnumq; aspectum coalescere, ex qua quidem concretionem & contemperationem pro colorum varietate multiplex luminis differentia procreatur. Hinc enim lux solis aurea est, lunæ argentea, mercurij rubicunda, flammæ sulphureæ cærulea, aruginis accensæ viridis. Nec obstat, quod lib. de coloribus cap. 1. Aristoteles inquit: *Lux ignis color est, nullus enim alius præter hunc ignis color inuenitur, & ob id solus hic visibilis existit, cum cetera visibilia euadant huius beneficio, nulliq; alteri possumus ignis aspectum ferre acceptum, nisi luci.* Hæc enim rectè ab Aristotele dicuntur, cum nec color ignis sine lumine, nec lumen nisi colore affectum videri possit.

Marsilius Ficinus in librum primum Enneadis 2. Plotini omnem colorum varietatem, quam in diuersis luminibus cernimus, in materiæ raritatem & densitatem reponit. Sic enim ait: *Scimus ignis lumen, quo purius est, eo esse nitidius. contra verò rubet in materia crassa, pallet in media, sed in tenuissima nitet.* Et paulò inferius: *Quod autem diuersis in stellis aliter aliterq; lux fulgeat, non alia quidem & alia mixture contingit, sicut in coloribus nostris accidere solet; sed propriis quibusdam raritatis, densitatis, distantieq; gradibus.* Sic & croci color congregatus quidem rubet, diffusus verò pallet, diffusissimus denique nitet. *Mitto quantum in his è longinquo, & per media diuersa nos fallat aspectus. Sed præter lumina celestibus adde virtutes quoque diuersas, ex quibus & colores ibi varij, & actiones inde proueniant: non quales ab elementis, sed proprietate quadam occultiore, scilicet speciali fermè, quali ferrum trahitur à magnete. Nam quæ apud nos sic agunt, agere dicuntur virtute celesti.*

Equidem

A Equidem existimo Marsilium id potissimum expendisse, quod caelesti substantia nullus color possit esse congenitus, propterea quod omnis color ex mixtilium temperamento originem ducat. Causam igitur diuersorum luminum in mixtis perquirendam ratus, reperit in igne aliquam luminis varietatem ex maiore vel minore materiae diductione. Quapropter hanc caelestibus quoque astris accommodauit. quæ proinde dixit eadem causâ variè fulgere; quæ croci color congregatus quidem rubet, diffusus verò pallet, diffusissimus denique nitet.

Verum materiae raritas ac densitas hoc solummodò præstare possunt, ut color dilutior sit aut saturator; non verò ut speciem immutet. Quare numquam fiet ut croci color cæruleus euadat, quantumuis materia diducatur aut constipetur. Vnde igitur B quarumdam rerum flammæ aureæ, aliarum rubicundæ, aliarum purpureæ, aliarum cæuleæ, aliarum virides? sanè ex proprio colore materiae inflammabilis, qui lumini permixtus vnâ fulget nitetque.

At caelestia corpora, quæ propter naturæ simplicitatem nullus color inesse potest, quoniam pacto variè coruscant? Respondeo fulgentibus astris proprios colores inesse, non quidem ex mixtilium concretionem oriundos, sed puriores ac lumini familiares. Omne enim quod opacum est, colorem aliquem habere oportet; nec magis repugnat corporum caelestium simplicitati color, quàm opacitas. Ex horum igitur colorum con- tagione fit, ut astrorum lumina vario colore infecta appareant.

C

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

*Exquisitum lumen diutius spectatum, visus
organum labefactat.*

D



EMINEM esse arbitror, cui perspectum non sit oculos ab exquisito splendore offendi, atque interdum etiam penitus occæcari. Id enim manifesta docet experientia: quam in primis testatam facit Galenus lib. 10. de usu partium, asserens multos per eclipsin solis visu destitutos fuisse, dum eam explicatis oculis fixius intueri conati sunt. Deinde quotidianum est intensioris lucis aspectu ita retundi atque hebetari oculorum aciem, si diutius immorentur, ut aliquanto post tempore nihil discernant, donec quies ac temporis mora in pristinum statum restituantur. Præterea qui ad accensas fornaces opus faciunt, quales sunt qui ferrum cudunt, aut vitra conflant, aut metalla secernunt, aliudve quid præstant simile, plurimum visu hebetantur propter continuum ignei fulgoris aspectum, qui post aliquot annorum spatium organum quoque ipsum insitamque organo facultatem pessumdat.

Ex his atque sexcentis aliis tametsi constet ab excellenti actione vires patientis hebetari atque dissolui; non tamen satis apertum esse videtur, qua id peculiari vi ac causa fieri contingat. Non placet in primis ea ratio, quod vehementioris luminis appulsu pupilla supra vires constringatur, vnde dolor cōsequatur, ac tandem etiam vires fatiscant. Nam, ut propos. 17. ostendimus, idcirco pupilla astringitur, ut ingruenti lumini, quod organo perniciem machinatur, obsistat. Quare dolor, quem gignit pupillæ coarctatio, grauioris mali arcendi causa suscipitur; non secus ac manus propriâ contemptâ læsione lapidi incidenti promptè opponitur, ne caput, pars corporis nobilior, nocumentum accipiat. Multò verò minùs existimo hanc ob causam intensum lumen exactam organi harmoniam pessumdare, quod facta in centrum visus radiorum collectione per infractionem, quæ accidit in humore aqueo, calor quidam excitetur, qui spiritus animales dissipet, & crystalloidis substantiam exsugat. Nam licet infractionem radiorum versus centrum crystalloidis fieri supra propos. 9. & 26. demonstrauius; ea tamen refractione à perpendiculari est, ut ex propos. 9. constat, & lib. 2. diffusius ostendemus; ac proinde illi, quæ calorem accendere nata est, prorsus contraria.

F

Geminam autem rationem huius effectus hanc adfert Aristoteles lib. 2. de anima, cap. 12. textu 123. quod sensibilis exuperatio superet vires. Ex quo fit, ut ratio instrumenti dissoluatur, non secus atque concentus nimia fidium intensione. Aptæ enim organi compositio, quam propria functio postulat, non solum in figura idonea; sed etiam in exquisita quadam primarum secundarumque qualitatum symmetria ac moderatione, quam

quam instrumenti rationem appellat philosophus, consistit: hanc verò cum excellens A
sensibile penitus, aut ex parte labefactat, fit ut facultas ipsa organo insidens pariter vitietur. Quod Themistius in lib. 2. de anima cap. 42. suæ paraphrasis pulchrè edisserit his verbis: *Constat, inquit, exuperantiam sensibilis perniciem afferre sensorio. Nam si vis maior ingruat, quàm ut sustineri à sensu possit, necessarium est eius partis interitum sequi, quia temperamentum & ratio soluitur desuiturque. Nihil enim aliud temperamentum est, quàm mensurata quædam & modificata medietas. Omne verò moderatum ab immoderato dissolvitur; ut modulatio in fidibus atque cantu, si chordæ vocesq; aut validius obgravescant, aut impensius enibriscent, quàm intensionis & concentus ratio postulat, protinus dissidere incipit, mox & conspiratio tota confunditur.* Hæc ille.

Fortè hîc quispiam naturæ auctorem prauæ institutionis redarguet, quod à propriis B
obiectionibus organa fauciari permiserit, in quæ sensus ipsi nativa propensione feruntur. Absonum enim omnino videtur, ut quidquam naturali impetu perniciem sibi adsciscat, cum potius naturæ legibus consentaneum sit, ut omnia propriam incolumitatem ament, ac persequantur. Verùm iniqua est ista expostulatio, cum in eiusmodi obiectionibus, à quibus organum prauè afficitur, sensus nulla ratione propendeant, sed potius velut interitum refugiant: nec sensibilia ipsa per se organum lædunt; sed tantum ex accidenti, cum nimirum ad exuperantiam deflectunt, ceu vinum immodicè sumptum.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Color est, quod mouet actu perspicuum.



HANC coloris definitionem tradit Aristoteles lib. 2. de anima cap. 7. C
textu 73. quæ eam habet explicationem: Color mouet medium diaphanum, quod iam actu lumine illustratur. Distinguitur ergo color à lumine, quod lumen dum medium diaphanum mouet, facit ipsum perspicuum seu luminosum; at color supponit medium actu illuminatum, ut illud moueat. Aduerte autem non supponi medium prius tempore collustratum, quàm à colore moueatur: sed vno eodemque tempore quo inficitur colore, etiam lumine collustratur, illo inquam lumine, quod à corpore colore conspicuo ad visum remittitur, secumque coloris imaginem ac formam defert. Nam formas rerum aspectabilium luminis ope ad visum transportari infra planè demonstrabitur.

Huic definitioni nihil officit altera ex eodem philosopho lib. de sensu & sensibili cap. 3. petita, quæ sic habet: Color est terminus perspicui in corpore definito, seu terminato. Hæc enim de colore, quæ spectabilis est, intelligitur; non autem absolute, quemadmodum Pythagoras colorem esse extimam corporis superficiem censuit, hanc ob causam, quod color sectilem naturam habeat; non tamen sit corpus, aut linea: superficiem ergo esse conclusit, non quamuis, sed extimam, quæ se palàm in conspectum dat. Verius itaque Aristoteles ea dumtaxat ratione colorem ad superficiem corporis D
retulit, quæ spectabilis est. Solus namque visibilis color in termino corporis inhabitat. Quare et si color intimè totam corporis substantiam peruadat, eò quod ex primarum qualitatum permixtione confurgat; tamen is solum est proximè aptus videri, qui extimam illius superficiem occupat.

Si quis objiciat multarum gemmarum colores etiam in profunditate conspicuos esse: itemque in succinis inclusas muscas, & culices, ac formicas, aliaque eiusmodi, subinde spectari, quæ, dum recens ac fluida etiamnum materia esset, lentore capta temporis decursu pariter siccata constrictaq; fuere, ac velut perpetuæ sepulturæ mandata. Dicitur id fieri, quod corpora illa non penitus opaca sint, sed parte aliqua diaphana, quamobrem F
etiam ex profunditate illorum colores emergunt & spectabiles fiunt.

Ex his sanè perspicuè constat, colorem cum lumine magnam cognationem habere. Vti namque lumen, ita & color similem sui sobolem progignit, ac per transparens medium circumcirca latè diffundit. Quæ vis nulli alteri inesse comperitur. Si quæ enim effectum aliquem ex se fundunt, ea ferè aut sursum, aut deorsum, aut in vnam tantummodò rectam lineam vim facultatemque exerunt. Differt verò color à lumine, quod lumen per sese, at color non nisi luminis adminiculo per suæ virtutis sphaeram deportetur, ut infra dicemus propof. 42.

A

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

Non rectè Plato colorem, lumen esse pronuntiauit.

RIPARTITA est eorum sententia, qui colorem nil aliud quàm lumen esse existimarunt. Plato in Timæo, colorem genus quoddam luminis absolutè pronuntiauit, cùm eum his verbis descripsit: *Est autem color veluti flammula quedam, fulgorq; è singulis corporibus emicans, partes habens visui ad sentiendum accommodatas.* Deinde Auempace apud Auerroëm lib. 2. de anima comm. 67. asserit absente externo lumine nullum superesse colorem in corporibus, sed luminis tantùm appulsu colores suscitari. quò etiam spectare videtur illud Poëtæ lib. 6. Æneid.

—— *Rebus nox abstulit atra colorem.*

Tertia est sententia Magni Alberti, lib. de sensu ac sensili tractatu 2. cap. 1. qui à ceteris hoc discrepat, quòd sublato lumine putet in corporibus superstitem manere qualitatem quamdam, ex primis qualitatibus oriundam, quæ coloris veluti materia sit, eius verò forma actusque lux.

C Colorem nil aliud esse quàm lumen, his argumentis probari potest. Primò, quia colores qui in nubibus conspiciuntur, præsertim circa solis ortum atque occubitum, non aliam habere causam videntur, quàm diuersam solis irradiationem; vnde nunc albæ, nunc obscuræ, nunc rubentes ac velut sanguineæ apparent. Mare item ob eandem causam nunc purpurascit, nunc canescit, & eminus album, propiùs ex obscuro viridem colorem repræsentat. Videmus etiam columbarum ceruices, & pauonum caudas, diuerso lucis aspectu colores mirum in modum variare. Ex quibus omnibus hoc necessariò educi videtur, nil differre colores à lumine; sed vnam eandemque rem esse, quæ diuerso aspectu omnem hanc varietatem producat.

D Secundò, ex omnibus coloribus nullus ita officit visui sicuti albus: hunc enim si diutius oculi aspexerint, fatiscunt; nec sanè aliam ob causam, quàm quia candor multum habet de lumine, quo potissimùm censent philosophi organum visus dissipari. Igitur & ceteri pro rata portione, alij plus, alij minùs, de natura luminis acceperunt.

Tertiò, absente lumine vniuersa corpora delitescunt, nec vllum eorum suapte vi speciem aliquam exerit, qua cerni possit. Ergo nullus color in rebus ante appulsu luminis conspicuus existit: sed tantùm, vt Albertus Magnus volebat, prima quædam coloris materies, quæ ex luminis consortio in diuersis corporibus omnem hanc, quæ nunc extat, colorum varietatem exhibet. Quare verus perfectusque color nil differt à luce; quæ eius perfectio, actus, ac forma, iure optimo dici potest & debet.

E Colores quidem illos quibus sensus illuditur, apparentes vocant, à lumine non differre perspicuum certumq; habeo; cùm à solo lumine secundùm diuersum modum inflexo infractòve consurgant, & velut penduli in medio diaphano oberrantes: non verò, vti sinceri illi qui in corpore solido & opaco cernuntur, firmi stabilesque consistant.

Veros tamen colores diuersam à luce naturam habere, his rationibus demonstratur. Prima, si veri colores aliud nihil essent quàm lumen, eadem in illis accideret phænomenon diuersitas, quæ in apparentibus cerni consuevit; siquidem vnus conceduntur esse naturæ: at hi maximè versatiles sunt, cùm ad omnem pænè aspectus diuersitatem perspicuè mutantur; illi autem firmi ac stabiles, cùm non à luce, sed à primarum qualitatum societate atque complexu gignantur. non sunt igitur colores de natura lucis.

F Deinde, quis dicere audeat, nigrorem, qui ab albedine tota natura distat, lumen esse, cùm nil lumini aduersetur. Dicere autem nigrorem tenebras esse, longè absurdus est, & à communi philosophantium sensu quàm maximè dissitum. Ergo nec nigror nec candor lumina dici possunt. Quod verò Aristoteles lib. de sensu & sensili c. 3. ita scribit: *Quemadmodum in aëre modò lumen, modò tenebre insunt, ita in ipsis corporibus albor & nigror innasce assolent.* id solùm per similitudinem dictum est. Rursus lux vnus dumtaxat speciei est: at colores, cyaneus, luteus, puniceus, ceterique specie differunt. Igitur hi aliud sunt quàm lux. Demum color mouet diaphanum actu illustratum. igitur non est idem quod lux. aliàs enim idem ab eodem moueretur, quod inter absurda numerari solet.

D

Nunc

Nunc illa argumenta diluamus, quæ colorem à luce minimè distinguendum esse sua- A
debant. Ad primum, dicendum colores illos qui in nubibus densatisque vaporibus,
& qui in mari atque auium plumis sole radiante visuntur, veros colores esse, vt infra de-
monstrabitur: ac proinde eos aliam causam habere, quàm solis aspectum vel irradiatio-
nem. Et vt de genere illorum essent, qui apparentes vocantur, nil tamen aliud conclu-
deret argumentum, quàm quòd hi solùm à lumine minimè distinguantur.

Ad secundum, fatendum è veris coloribus albedinem similitudine quadam, at non
propriestate naturæ, ad lucem proximè accedere, vnde neutiquam sequitur, eandem
colorum ac lucis naturam esse, cùm ea similitudo ad speciem constituendam nihil
omnino conducat. Qua autem ratione candor visum hebetet, organumque labefaciet, B
infra dicemus, propos. 40. vbi de colorum sympathia & antipathia, quam erga visum
habent, sermo instituetur.

Ad tertium, non mirum est absente lumine colores oblitescere, & veluti oculis eripi,
cùm tunc illorum imagines de medio tollantur. sicque intelligendum illud Poëtæ,
quòd nox colorem ab oculis, non ex rebus ipsis sustulerit. Non enim concedimus abs-
cessu lucis colores funditus interire, aut ex se visibiles non esse, tametsi, nisi lucis con-
sortio, actu non videantur. Quæ proinde externa quidem ipsorum forma dici potest,
quatenus sui perfusione illos actu aspectabiles facit: non verò interna, quasi ex ipsa co-
lores, ceu ex proprio atque essentiali actu componantur, cùm lux & color species sint in
suo quæque genere perfectæ atque completæ, quæ proinde in naturam vnā coire C
minimè possunt.

Si quis ex Alberti sententia dixerit, colorem ex luce, & qualitate illa quæ ex primis
nascitur, non tamquam ex actu & potentia, sed velut ex mixtilibus componi; non se-
cūs atque ex luteo & ceruleo fit viridis, itemque ex rubro cyaneoque purpureus: id
profectò de colore, quā spectabilis est, concessero, absolutè autem non item. Nam qua-
litas illa ex primis oriunda, quam Albertus coloris materiam facit, verè ac propriè color
est, per se quidem spectabilis remota potentia, actu verò solùm lucis appulsu.

Et sanè dicere tum solùm colores existere cùm luce perfunduntur, absente verò lu-
mine deperire, perinde est ac si quis dicat, orientia quidem astra succendi, occidentia
verò extinguere; quod Epicurei opinabantur; aut quod Democritus, tum solùm colores D
esse, cùm illos quis videt, ac sublato aspectu interire. Hæc verò commenta quid
aliud sunt, quàm dicere (si modò sit quispiam qui affirmet) quos videas, homines esse;
quos videre desinas, mori: aut eundem colorem, dum ab vno videtur, alterum verò la-
tet, eodem simultempore generari & corrumpi.

PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Quinque sunt simplicium colorum species, ac tres compositæ.



Hic præmonendus est Lector, ne in æquiūoco versetur oratio, nos hoc E
loco non agere de coloribus concretis, quales sunt, minium, purpuris-
sum, lacca, cinnabaris, indicum, ochra, auripigmentum, cerussa, ac cete-
ris quos pictores tabulis inducunt, sed de iis quæ his insunt visibilibus
qualitatibus.

Rursus per simplices colores non intelligi à nobis illos qui elementorum sunt
proprii, nec per compositos, illos qui ex primarum qualitatum concursu gignuntur.
Quo pacto Aristoteles eos vsurpat libello de coloribus cap. 1. est enim ea colorum
consideratio pars scientiæ naturalis. Quare ad physicum spectat primas colorum causas
reddere, quo inquam pacto ex primarum qualitatum congressione vniuersa colorum F
numerositas in rebus singulis oriatur. Exempli gratia, cur fumus lignorum ater sit, stibij
albus, argenti viui sulphure mixti ruber: cur coralla per se rubra igne albescant, cerussa
alba è contrario vstulata rubescat: qua ex causa gallarum & chalcanti diluta per se
seorsum clara atque perspicua, si confundantur, momentanea conuersione impenissi-
mam nigredinem contrahant: simili modo cur violarum infusum, iniecta guttula olei
ex facie vini, confestim ex puniceo in viridem colorem mutetur: præterea cupri tinctura
insigni viriditate conspicua, cur iniecto sale ammoniaco, euadat cyanea: rara omnino
spectacula. Demum quis non iure miretur in hominum capillis insignem varietatem
colorum, præsertim cùm nigerrimi niueam canitiem induunt: ac in eodem etiam ani-
mali,

A mali, veluti tauto nigerrimo candidissimas maculas. Quid ? dicéne contrarias temperamenti rationes partibus inesse, ex quibus contrarij colores proueniunt ? Difficilis omnino est persuasio. His adde, quod summum naturæ miraculum videri debet, multiformem, ac propemodum infinitam colorum varietatem, quam in floribus, idem herbæ viror, eademque tellus vberè fœtu progignit; qui omnes cum tempore ac rempestiuitate, pro ingenio suæ naturæ, hi quidem ocyùs, illi tardiùs colorem permutant. Arduum sanè est hoc negotium, & in quo plura esse existimo, quæ sub occultioribus causis latent, quàm quæ sciuntur; pluraque quæ dubitationem, quàm quæ cognitionem pariant. Quamobrem sapientissimè Plato in Timæo de elementorum permixtione, ex qua varij colores obueniunt, ita scribit: *Quo autem mensura modo singula singulis misceantur, etiam si quis nouerit, narrare prudentis non est; præsertim cum neque necessariam, neque verisimilem de his rationem adferre vllò modo possit.* Ea sanè est mentis nostræ imbecillitas, vt philosopho teste 2. Metaphys. c. 1. *quemadmodum vespertilionum oculi se habent ad lumen diei, ita intellectus animæ nostræ ad ea quæ omnium sunt manifestissima.*

Hoc igitur doctiores agant philosophi; nosea, quæ nostri instituti sunt propria, repetamus. Agimus, inquam, hoc loco de coloribus qui nunc in rerum natura extant: inter quos simplices illos vocamus, ex quorum permixtione ceteri manifestè gignuntur; compositos verò, qui ex simplicibus.

C Præterea hoc prænotandum est, colores tribus modis componi; scilicet reipsa, quoad intentionem, & quoad aspectum. Primus compositionis modus fit in materia, secundus in medio peruio, tertius in oculo.

Realis compositio colorum tunc accidit, cum materiæ coloribus affectæ inter se permiscenrur: tunc enim ex ipsis quoque coloribus pariter commixtis vnus fit ex omnibus cinnus, quem reipsa compositum dicimus. Vt si auripigmento indicum interatur, color compositi viridis erit, nempe ex flauo cæruleoque mixtus.

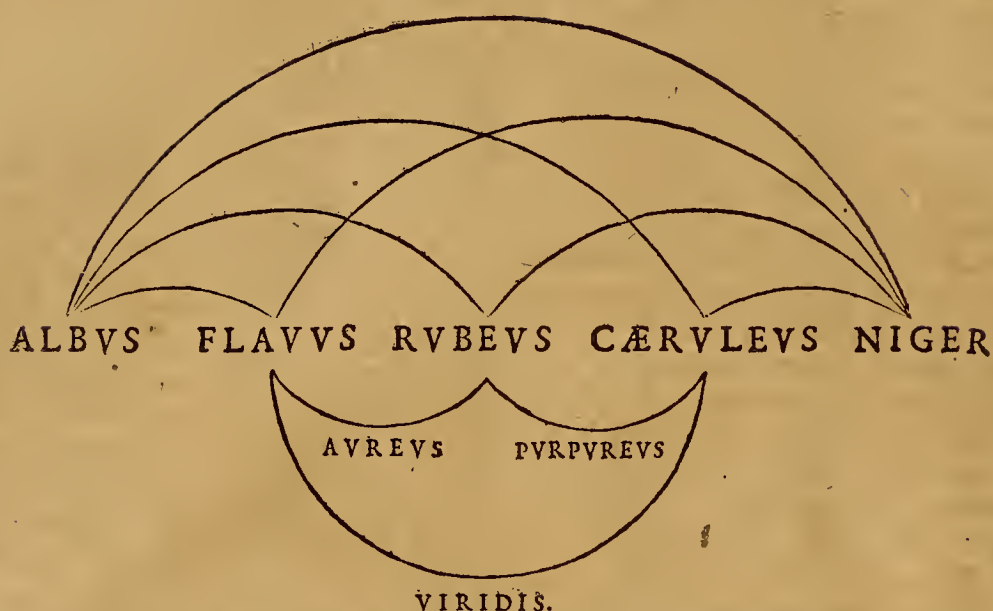
D Intentionalis compositio est, cum in medio diaphano intentionales colores congruuntur, vt si picturæ flauæ indicum, quod quadamtenus perspicuum est, tenui litura inducatur, neuter quidem color reipsa commiscetur; tamen alter per alrerum transparet: vnde fit, vt in medio peruio flauis coloris intentio, quæ indicum penetravit, cærulei coloris intentioni permixta colorem viridem repræsentet, compositum quidem secundum intentiones, non autem reipsa. Idem euenit cum crocus, aut curcumæ radix cæruleo panno affricatur: nam qui antè cæruleus erat, nunc viridis apparet, sic quoque cæruleum lumine candelæ perfusum subuiride cernitur: flauedo enim luminis, mixta intentione cærulei, viridis speciem refert. Hinc etiam pictores, cum sub aquis repræsentare aliquid volunt, aut velut per caliginem transparens, aqueum vel nebulosum colorem rei prius depictæ inducunt.

E Tertia compositio, norionalis dici potest, veluti cum pannus maculis diuerforum colorum resperfus est, ita exiguis vt visum fugiant. Tum enim etsi singulorum intentiones distincte per mediū deferantur, tamen in oculo quoad sensum cōueniunt, ita vt ex omnibus mixtus quidam color resultet, à singulis per se communi oculorum notione receptus.

His præcognitis, doctrinæ ordo postulat, vt tandem aliquando, quot sint colorum species ac differentia ultimar, exponamus.

F Duo in primis sunt extremi colores, candor & nigror, maximo ab inuicem intervallo disiuncti: ex quibus candor præstantior est, quia luci similior; nigror verò deterior, quia vicinior tenebris. Hæ namque speciem nigri præ se ferunt, vt & umbræ, & opaca corpora si luce priuentur, & color ille qui in terfo læuigatoque corpore apparet eò loci vnde nulla fit luminis reuerberatio, quem *ζοφερόν* & *ὀρυιδόν* propriè nuncupari voluit Aristoteles libro de coloribus. Ea denique omnia à quibus parum aut nihil luminis ad visum reflectitur, vt aquæ leuiter crispæ, ac densæ nubes: quæ omnia, propter lucis absentiam, nigrorem quemdam referre videntur. Quamobrem Aristoteles lib. de sensu sensilique cap. 3. colorem hunc priuationi comparauit; non quòd verè sit candoris absentia, sed quòd tenebris persimilis sit. Quæcumque verò in rara materia plurimum lucis obtinent, ea candida sese aspectui offerunt, vt sunt galaxia, nebula, vapores, ac raræ nubes. Ex hac candoris lucisque cognitione consequitur ea proprietas, quam ex Aristotele passim schola philosophantium celebrat; nempe albedinem, tametsi non æquè ac lumen, præ ceteris tamen coloribus visum dissipare.

Medij autem colores tres dumtaxat numerantur, flauus, rubeus, & cæruleus, qui cum albedine atque nigredine quinarium numerum simplicium colorum implent.



Porro ex tribus mediis ter combinatis totidem nascuntur compositi. Nempe *Aureus* ex flauo & rubeo, *Purpureus* ex rubeo ac cæruleo, demum ex flauo cyaneoque *Viridis*; ex trium verò simplicium mediorum permixtione ingratus quidam color enascitur, liuidus luridusque, & velut cadauerosus. Sic vt præter iam dictas tres compositionum species (quas flammeas vocat Aristoteles libro de coloribus, Plinius autem floridas libro 35. cap. 6.) nulla alia dari possit aspectu iucunda ac venusta: sunt enim ceteræ omnes sordidæ, atque, vt Plinius loquitur, austeræ. His enim idem accidit quod consonantiis. Vnde Philosophus diuino quodam mentis acumine colorum symmetrias ita describit libro de sensu ac sensili, cap. 3. *Colores, inquit, misceri videntur, quemadmodum soni: ita enim qui eximium quoddam proportionis genus seruant, hi consonantiarum more omnium suauissimi sunt, ceu purpureus & puniceus. Atque eiusmodi paucos oportet esse eâdem, qua concentus pauci sunt, causâ.* Hæc Aristoteles.

Extremi colores cum mediis omnibus tam simplicibus quàm compositis amicam societatem ineunt. Videntur tamen speciem illorum, quibus permiscuntur, minimè immutare; sed tantum illos intendere ac remittere. Albus enim cum sit omnium intensissimus, ceteros, quibus adiungitur, attollit. niger verò infimus ac tenebris proximus alios suapte natura offuscat, & obscuros atrosque reddit; seruata tamen singulorum specie atque essentia. Vnde forte putabit nonnemo candorem atque nigredinem veros colores non esse, sed tantum quosdam colorum gradus, quibus singuli secundum magis ac minus euariant. Hinc enim illa multiplex colorum diuersitas, quæ in vnaquaque specie reperitur: sub flauo quidem luteus, citrius, rufus, mustelinus, ferrugineus, pullus, roanûs, tanatus, régius, leonatus. Sub rubeo, roseus, rubidus, rubicundus, rutilus, sanguineus, gilvus, spadix, igneus, flammeus. Sub cæruleo, cæsius seu glaucus, plumbeus, venetus. quæ omnes differentiæ potius ex quadam intensione & remissione, quàm ex specifica ratione seu naturæ principii originem ducunt.

Et quemadmodum simplices, ita compositi colores suas habent accidentarias differentias. Nam aureo competunt arantius, croceus, fuluus. Ad viridem spectant ærugineus, herbaceus, prasinus, cymatilis seu marinus, à *κῶμα* dictus, id est vnda, illumque colorem significat, qui in aqua marina cernitur ex cæruleo tendens in viridem. Purpureus comites habet rosaceum, balasium, amethystinum, puniceum, violaceum: inter quos primo loco censeretur is, qui proprius est conchylij, ad mouendum aspectum viuacissimus, deinde qui ex cocco baphica seu grano tinctorio provenit, tum qui ex coccinilla fit (vermiculi genus est, nuper ex India asportari cœptum:) denique ceteri quos enumerauimus. Hæ compositorum colorum differentiæ non tantum ex albi nigrique varia aspersione, verum etiam ex inæquali mixtilium proportionem obueniunt. Herbaceus enim viror plus habet flauo coloris, quàm ærugineus; & puniceus plus cyanei, quàm amethystinus; & plus rubedinis croceus, quàm fuluus: itaque in ceteris. Nomina verò plurimum à rebus, in quibus primò inuenti fuerunt, aut in quibus excellunt, acceperunt.

Quæ

- A Quæ de varia colorum permixtione hætenus proposita sunt, ita omnino se habent, ut diximus: at solæ illæ simplicium colorum species intelligendæ sunt, quas sola mens nostra à materia secretas assequitur; non verò illæ, quas rebus insertas videmus. quod initio quoque huius propositionis obiter monuimus. Nam, ut exemplis utar. rubei instar sunt lacca factitia, cinnabaris, & cerussa vstulata, quam hoc tempore minium plumbi vocant. Quæ verò his insunt qualitates, non omnes æquæ ad simplicem ruborem pertinent. Lacca siquidem nonnihil habet admixtum cærulei, quo purpureum imitatur: cerussa verò vsta flauī habet plusculum, quo in aureum tendit: cinnabaris autem medio loco constituta ad exquisitam rubedinem proximè accedere videtur,
- B quare & lacca, & cerussæ vstæ concinnè admiscetur. Plurimum verò interest an lacca, an cerussa vsta in aurei purpureivē compositionem adsumatur. Sandaraca namque cerussæ tostæ indita aureum iucundum gignit, non item verò commista lacca, quod hæc cærulei portionem habeat, quæ iuncta nativo rubori, flauæque sandaracæ, trium simplicium miscellam producit austeram ac inuenustam. Rursus lacca rubedo, quæ cærulei quadamtenus est particeps, adiuncto quidem indico in viuidum purpureum commutatur; sandaracæ verò intrita, ob trium simplicium congressionem, liuescit, & prorsus austera euadit. His similia exempla, numero propemodum infinita, adferri possent ad ostendendas colorum permutationes, quæ ex simplicium commistione oriuntur. At nulli hæc ita accuratè ut pictores norunt; quibus proinde hoc caput diffusius explicandum relinquimus.
- C

PROPOSITIO XL. THEOREMA.

Colores omnes propriis facultatibus pollent, quibus obtutum variè afficiunt.

- D  OMNIUM experientia compertum est, extremos duos colores album atque atrum non mediocriter aspectui officere. Nam candor in primis mirum in modum visum disgregat, offendit, ac fauciat: quod luculenter testatum faciunt illustria illa exempla; quæ refert Galenus lib. 10. de vstu part. militum in primis Xenophontis, qui per multam niuem iter facientes, non leuem iacturam oculorum acceperunt: deinde illorum, qui à Dionysio Sicilia Tyranno ex obscurissimo carcere in splendidissimam domum calce illitam & læuigatam adducti, subito occæcati fuerunt; minimè ferentes repentinum luminis atque exquisiti candoris occursum.

- Habet autem candor hanc facultatem cum lumine communem, tum propter naturæ similitudinem, tum propterea, quod quantumuis excellens sit, numquam tamen vllum sensui nocumentum sit allaturus, nisi insigniter illustretur. Ac tunc organum, cui cernendi facultas inhæret, duarum simul ingruentium qualitatum excessu, luminis scilicet atque candoris, euerti contingit.
- E

- Est porro visus disgregatio, confusio quædam ac dissipatio functioni cernendi obueniens, quod lux vel impensus candor internas oculi partes occupet, quo minùs enucleatè ac distinctè res obiectas aspiciat. Oportet enim, ut propos. 13. & 14. docuimus, cauum oculi quod choroide & vnea continetur, omni tum lumine, tum colore liberum esse, ut sensus vigeat, & ritè proprio munere defungatur. Nam si lumine vel colore pars illa oculi præter naturæ modum sit affecta, omnia confusa quadam luce; vel tenui colore respersa conspiciuntur: quod sanè accidit insignis obiecti appulsu. Si autem interna illa oculi collustratio etiam vires patientis organi excedat, non modò videndi actum dissipari continget; verum etiam instrumentum ipsum dissolui, ac vniuersam facultatem euerti, animum denique ipsum nimia luce lucis vsura priuari.
- F

Nigredo etsi visum per se colligat; tamen ut rectè annotauit Albert. Magnus lib. 2. de anima tract. 4. cap. 9. etiam suo modo aspectui officit. quatenus longiore eius intuitu spiritus sese in intima abdunt, ac nimia frigiditate partes oculi coguntur & consistantur. Hanc ob causam quosdam vidimus obscuro carcere paucorum annorum tantam hebetudinem oculorum contraxisse, ut vix quidquam perspicerent.

Rubedo peculiari actione oculos accendit propter igneæ naturæ similitudinem; quamobrem eius aspectus ac frequens vsus, iis qui ophthalmia laborant, noxius esse comprobatur. Quod verò hic color leonibus terrori sit, multis experimentis constat.

vnde leones conspecto gallo gallinaceo, præsertim albo, fugere scribit Lucretius lib. 4. A
de Natura:

*Nimirum, quia sunt gallorum in corpore quadam
Semina, quæ cum sunt oculis immissa leonum
Pupillas interfodiunt, acremq; dolorem
Præbent, ut nequeant contra durare leones.*

Hæc semina ait Pierius lib. 1. Hieroglyphicorum esse occultam speciem diuinitatis; nos dicimus rutilantem esse cristæ rubedinem, in corpore albo maximè conspicuam, quæ occulta quadam proprietate & velut igneo quodam mucrone leonum oculos perstringit. Cui haud penitus absimile est illud, quod qui lippos, aut phlegmone laborantes aliorum oculos attentius inspiciunt, eodem morbo corripiantur, contagione retroq; B
vapore admissio, qui ex affectis oculis exhalat, & occulto quodam impetu contuentium oculos inuadit.

Flauus ac cæruleus color suapte vi aspectum attemperant, quod Galenus in primis testatur lib. 10. de usu partium, exemplo illorum qui in albis coriis depingunt, à quibus visus offendi solet. Hi enim, inquit, colores fuscis & cæruleis iuxta ponunt, in quos dum subinde oculos conuertunt, recreantur, & à labore ac fatigatione releuantur; quod non aliunde, quàm ex arcana quadam facultate prouenire existimandum est.

In compositis verò hoc præcipuè admiratione dignum videtur, quod iis, ex quibus conflantur, suauiores existant. Illis porro exceptis, qui ex trium simplicium permixtione C
conflantur. hi namque, vti superiore propositione diximus, imperfecti sunt atque austeri, nec eam habent venustatem, quam ij qui è duobus tantum constant, vt aureus, purpureus ac viridis, quos dico simplicibus gratiores esse; hanc fortè ob causam, quia inter simplices ex quibus fiunt, medij cōsistunt. Nam simplices, exempli gratia, flauus & rubeus, extremi quodammodò sunt; flauus quidem æquo pallidior, at rubeus quàm par est obscurior; inter quos mediocritatem obtinet aureus flauo obscurior, atque intensior rubeo, ac proinde utroque, flauo nempe rubeoque, iucundior. Sic rubeum inter ac cæruleum medius consistit purpureus, iisdem, quibus constituitur, suauior. Demum qui ex flauo cæruleoque componitur, viridis, omnium tum simplicium tum mixtorum longè gratissimus est, quod excluso pernicioso rubore è duobus tantum confurgat, quorum D
neuter visui aduersatur. Hic planè ad voluptatem datus videtur, vt illo sese homines oblectent, atque oculos pascant; quamobrem herbæ ac plantæ, quas præcipuè oblectamenti causa naturæ auctor instituit, iucundissimo virore perfusæ conspiciuntur. Et verò quemadmodum inter compositos viridis, ita inter simplices cyaneus præstat. Vnde & cælum cæruleum est, vt ad sui aspectum & contemplationem homines alliciat.

Quætet non immeritò aliquis quo pacto albedo visum dissipet, nigredo colligat, rubedo inflammet, ceteri oblectent, cum hæc non nisi per species præstare possint, quæ ex se nullam realem actionem edunt, propterea quod imperfectam tantum ac diminutam essentiam habeant, quam nulli realem, sed alij intentionalem, alij notionalem E
vocant, vtpote quæ inter realium ac rationis entium naturam media sit. Respondendum, colorum species, vt infra planè demonstrabitur, sensibiles qualitates esse, atque agendi vi præditas, minore tamen, quàm qualitates ipsæ à quibus deciduntur. Quis enim neget lumen à sole sparsum per aëra, itemque calorem ab igne effusum exalfaciendi vim habere? Est autem lumen imago & species solis, sicut calor forma vicaria ignis. Nil igitur obstat quo minùs obiecta per species, tamquam per proprias ac naturales virtutes, organa sensuum realiter immutent, atque interdum etiam pessumdent. Deinde id etiam facit occulta quædam erga nonnullos colores aspectus sympathia, erga alios antipathia, qua hos quidem velut perniciem auersatur, illos verò tamquam fami- F
liare ac vtile quoddam bonum amplectitur.

Ergo albedo visum dissipat, tum quia eius aspectu pupillæ ambitus arctissimè stringitur, sic vt nequeant rerum species in propriam visionis officinam liberè commeari; tum quia exquisita albedo, dum oculi cauitatem implet, ceu lumen quoddam, aliarum rerum formas minùs per se efficaces ita offuscat, vt illas velut obuolutas obrutasq; ab aspectu surripiat. At nigredo contraria quadam ratione visum colligit firmatque. Nam eius aspectu oculus quodammodò obtenebrescit. Quocirca tamquam in opaco constitutus, liberius cetera contuetur.

A

PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

*Colores, qui apparentes vocantur, à veris subiecto
& effectrice causa distinguuntur.*

B



ERMULTI sunt colores, qui à variis in numerum illorum censentur quos philosophi phantasticos seu apparentes vocant; rectene an secus, hoc loco inuestigandum est. Id verò haud erit difficile, si ad certa capita omnes reuocentur.

C

Primo loco occurrunt illi, qui sub auroram solisque occasum in nubibus apparent, quas interdum rutilas, interdum flauas, interdum cinereas, interdum obscuras ac velut opacas, alias aliò colore imbutas videre licet. Hos porro colores veros esse perspicuum est, cum proprio corpori insint, nempe exhalationi quæ permixta vaporì vnà cum lumine transparet. Illa enim si pinguis sit & caumatica, rubicundæ quidem nubes si copia adsit, sin minus, subflauæ cernuntur. at, si exhalatio terrea sit, subcinericæ nubes videntur: pallidæ quidem, si rara constent materia; si copiosa, obscuræ. His enim idem per omnia accidit, quod aquarum infectionibus. Si aqua modico croco tingatur, color flauus quidem sed pallidior erit; si verò tinctura vberior sit, color quoque saturatior euadet, atque ad rubedinem verget. Rursus si terra aquæ inspergatur, eaque modica, cinericus color, at pallidus nascetur; si multa, iam in obscurum color mutabitur. Sunt igitur hi, qui trans nubes apparent, veri colores, atque exhalationibus congeniti, non autem de genere illorum qui apparentes vocantur. Vt enim per aquam infectio, ita natiuus exhalationis color in nubibus per medium vaporem sole aduerso transluet.

D

Deinde qui in auium plumis per solis irradiationem spectantur, à multis de genere apparentium esse creduntur, eam maximè ob causam, quòd ad omnem pænè aspectus diuersitatem in aliam speciem commutentur, ac tum maximè, cum insignis lux affulget, conspicui sint. Sed hi quoque veri colores sunt, auium plumis connaturales. Cum autem mutato aspectu, ipsi quoque variant; id ex eo euenit, quòd plumarum villi non vno vndique colore respersi sint, sed vna parte vnum, alia alium exhibeant: quod ars naturæ æmula, sagaciores quosdam homines qui hoc naturæ opus curiosius sunt perscrutati, docuit imitari. Nam hac tempestate multæ extant sericæ texturæ ex diuersorum colorum staminibus tramisque intertextis ita compositæ, vt vno oculi situ quæ vnus coloris sunt filamenta appareant, ac vicissim visu translato, ea in conspectu prodeant, quæ prius latebant; vnde eadem consequitur colorum varietas ex oculi permutatione, quam natura columbarum & pauonum plumis insequit. Quòd verò hi exquisito lumine spectabiliores fiant, id ea causa fit, quòd minutæ illæ plumarum superficies, quibus singuli colores insident, exactè planæ sint, à quibus proinde ad spectantium oculos repercussum lumen colores deuehit; quamobrem deserta statione pariter viuidi coloris aspectus euanescit, nouaque admissa luminis repulsione nouus itidem color repræsentatur, qui antea aliarum partium occurfu fuerat adumbratus.

E

Præterea qui per vitrum tinctum solaris radij præsidio transmittuntur, atque in opposito pariete conspicui cernuntur, nullam veritatem habere videntur, cum nullum appareat idoneum agens, quod tam subito illos possit ad effectum perducere. Nam vitrum nullum colorem ex se proferre potest, lumen verò, aut lumen tantum, aut apparentes colores producit, quos à lumine ipso reipsa non distingui superius prop. 38. docuimus. Igitur cum nulla in promptu causa sit, cuius efficaciam adscribi possint, inter phantasticos hi saltem colores numerandi sunt. Atque eiusdem sortis esse videntur illi, qui ab infecto panno cum lumine in vicinum parietem reflectuntur; cum hoc solum distent à prioribus, quòd hi inflexione, illi traiectu luminis gigni videantur. Sed nec hi nec illi ad apparentium classem detrudendi sunt. Etsi enim materialem essendi modum non habeant, habent tamen intentionalem, qui medius est inter eum quo veri ac materiales colores propriis subiectis fixi inhaerent, eumque quo apparentes in aëre diaphano velut penduli oberrant, nullius solidioris corporis nixi præsidio.

Rursus mare sole incidente quandoque canum, quandoque cæruleum, quandoque subuiride, quandoque purpureum spectatur, qui colores veri esse non possunt, cum

nullus eorum marinæ aquæ propriè insit. Igitur ex apparentium genere sint, necesse est. A
 At veros illos esse omnino existimandum est, ac partim proprios, partim ex illis qui in medio congregiuntur vnà confusi permixtiq; sub aspectum cadunt. Nam subuiridis color non planè herbaceus sed cæruleus virore permixtus, aquæ proprius est & naturalis, qui proinde à *κῶμα*, id est vnda, cymatilis nuncupatur, Latine marinus seu vndosus. Hic mare pacatum cominus ad spectantibus sese offert, ex ea parte qua nulla sit luminis repercussio ad oculos, etsi in lacubus quàm in mari saturatior sit: eminus verò ex auersa solis parte cæruleum magis conspicitur propter aërem interièctum. Est enim aër natura subcæruleus, vt mare subuiride. Non dico aërem, pythagoricum illud inane, aut puram illam atque sinceram essentiam ex materia primogenia ac propria forma cōstantem, vt nec aquam purum elementum; (nam tale in rerum natura extare haud existimo) sed quàm minimè mixtum, quemadmodum ab origine ex chao indigestaq; mole vtrumq; diuino imperio secretum legimus. Hoc, inquam, pacto dico aquarum congeriem, quam naturæ auctor à cælestibus aquis diuisit, & inter extantem aridam fluitare iussit, subuiridem esse: aërem verò hunc nostrum, quem haurimus, subcæruleum. Cui nostræ sententiæ ipse in primis subscribit Aristot. lib. de coloribus. Nam de aëre primò c. 3. ita differit: *Aër quidem per se inspectus nullum videtur colorem habere. Nam propter raritatem à fulgore peruenitur, ab eo diuisus ac secretus. Est enim fulgor densior ac per aërem perspicuus, qui in profundo prospectus ex proximo videtur cyaneo, raritatis gratia. Qua enim parte lux deficit, eadem aër caligine defunctus, coloris cyanei representatur.* De aqua deinde cap. 4. sic habet: *Omnes aquæ vetustescentes à principio sanè virides sunt:* quare ait, *hunc primum in omnibus ex terra nascentibus colorem constare.* Fortè autem rectius dixerimus puriorem aquæ portionem cæruleam esse, eaq; de causa aërem talem videri, quòd tenuioribus aquæ vaporibus confertus sit: terram verò suapte natura luteum colorem affectare, qualis est argillæ, qualisq; sese altius sub terra fodientibus vbique ferè locorum purior ostendit. Hinc enim crassiores aquæ ex flauis cæruleiq; congressione virescunt, cum scilicet partes non fortuito, sed naturali quadam societate vniuntur. Hinc etiam herbæ initio quidem virides, post verò cum maturitatem prætergrediuntur, humore absumpto rursus terræ instar flauescunt. Hinc denique vitrum, quod aliud nil est quàm aqua terreæ portiunculæ admixtione densata, hoc eodem colore infectum prodit. Quamobrem *ῥάλλι* à Poëta hic color dicitur 4. Georgicorum:

— *Milesia vellera Nymphæ
 Carpebant hyali saturo fucata colore.*

Et Horat. lib. 1. Carminum Oda 17. vitream canit Circen. Prætereà ab aëris colore arbores, & rupes, & quæcumque demum remotiora sunt, cærulea videntur: cælum verò tanto impensius, quanto maiore à nobis interuallo distat, vnde hunc colorem à cælo nomen accepisse testatur Antonius Thylesius libello quem de coloribus inscripsit, qui cæruleum pro cæluleo dictum putat. Hinc pictores, qui naturæ vestigia proximè sequuntur, cum ea quæ longè distita sunt repræsentare moliantur, non solum minora omnia, vt illos opticus radius edocet, sed etiam cærulea pingunt. Perspicua igitur iam causa habetur, ob quam mare quandoque cæruleum, quandoque viride appareat. Canescit verò cum spumantes vndæ è longinquo cernuntur: tunc enim cum nil præter extantes vndarum cristas conspicuum sit, continuus quidam candor visui occurrit. Est enim spuma omnis candida, vt & nix, propter aërem aquæ insertum. Cum demum ex aduerso solis radio eminus mare prospicitur, purpurascit. Tum enim cæruleo rubedo miscetur, quæ ab exhalatione aëri permixta cum sole translucet. quare occiduo potissimum hic color in mari conspicitur, cum plurima exhalatio diurno calore in sublime euecta nubes occupauit.

De chamelæonte scripsere probati auctores (inter quos Plinius lib. 8. naturalis historię cap. 33. & Aristoteles lib. 2. hist. animal. cap. 11.) hunc mutare colorem subinde inflatum & oculis, & cauda, & toto corpore, quod Ouid. cecinit his versibus:

*Id quoque quod ventis animal nutritur & aura,
 Protinus assimilat tetigit quoscumque colores.*

reddit namque semper quemcumque proximè attingit, præter rubrum & candidum. Quam subitam colorum productionem putaret nonnullus phantasticam seu apparentem esse, quòd nihil in illis firmum ac stabile reperiatur. Sed veros esse genuina ipsorum causa demonstrat. Ita enim generantur quemadmodum in hominibus metu percussis pallor, & in pudibundis rubor. Cum enim sanguis in interiora recipitur, fit pallor; rubor

A rubor verò cùm exteriora petit. Ita nimirum ex animi affectione, quæ in chamæleonte multiplex ac frequens est, concitatur humor, vnde necesse est extimam corporis partem colore mutari. Quod autem homini in sola facie vsu venire solet, id chamæleonti toto in corpore. Cur verò non rubeat, causa est sanguinis inopia: modico enim præditus est, eoq̃ue circa cor firmiùs persistente. Sed neque candicat, quòd nullum in corpore humorem habeat, cui is color natiuus sit. Ceterum vt homo sanguinem rubicundum, & flauam bilem; ita chamæleon varios humores continet propriis distinctos coloribus, ex quorum vario concursu & occurſu multiformes colores secundum varias animi affectiones exoriuntur: qui licet repenti sub aspectum prodeant, ocyusq̃ue occidant; veros tamen esse dubitandum non est, cùm propriis singuli humoribus congeneriti sint.

Superſunt colores illi, quos triangulare vitrum in modum prismatis efformatum, maximè viuaces exhibet; deinde quos in Iride, tum quos in Halone, atque Pareliis, ſimilibusq̃ue luminis infraſtionibus cernimus. Hos omnino phantasticos ſeu apparentes eſſe oportet, cùm nulli proprio ſubieſto inſint. neque enim vitro, aut nubi, aut aëri connaturales ſunt: ſed penduli in medio diaphano oberrant, ceu extemporaneæ quædam, vti verè ſunt, lucis affectiones, ex certa quadam radiorum infraſtione prognatæ.

Porro quot numero ſint huiusmodi colorum ſpecies, & quo ordine ac ſitu appareant, & qua ratione exoriantur, dicemus in dioptriciſ, cùm de Iride fiet ſermo. Nunc **C** id oſtendiſſe ſufficiat, hos colores ex illis eſſe, quos phantasticos vocant ſeu apparentes.

Pro cuius veritatis planiore intelligentia triplex colorum genus diſtinguendum eſt. Primum illorum, qui veri ac reales vocantur, quos rectiùs materiales aut corporeos appellabimus, quandoquidem qui ſecundo genere continentur etiam veri atque reales ſunt. Corporeos igitur colores illos dicimus, qui vel ex primarum qualitatum congregaſione gignuntur, vel quos formæ ſingulæ ſpeciales propriæ naturæ indices ex ſe producant: qui proinde formis, à quibus proueniunt, ita adhærent, vt nulla vi è corporum ſubſtantia eradi poſſint, niſi formæ ipſæ vnà depereant. Eiùſmodi ſunt in creta albedo, in minio rubedo. Quare nil aliud eſt laterem lauare, quàm oleum operamq̃ue perdere, cùm priùs atteratur, quàm natiuum colorem deponat. Secundum genus illos com-

D plectitur colores, quos intentionales ſeu notionales appellant. Quemadmodum enim à corpore lucido per ſe lumen emanat, ac trans medium diaphanum fertur; item vt à calore igni inſidente, calor alius vnde quaque propagatur; ita à coloribus corporeis, quos proximè expoſuimus, colores alij velut exuuiæ decidunt, ac luminis ope feruntur, quocumque luminis radij penetrant. Sunt verò hi colores longè tenuioris eſſentiæ, quàm corporei illi à quibus proueniunt; vt & lumen, quod per medium diaphanum oberrat, ſubtilius primæuo illo, quod in corpore lucido firmum fixumq̃ue natura conſtituit. Neque diutiùs in perſpicuo corpore perſeuerant, quàm lumen aſit, cuius præſidio labilis illorum natura fulciatur. Hæc propria eſt ipſorum nota, qua à corporeis ſeu materialibus dignoſcuntur. Vocantur autem intentionales ſeu notionales, quòd ſint velut **E** imagines rebus viſu dignoſcendis idoneæ, de quibus in ſequentibus copioſior erit tractatio. Ad tertium genus ſpectant colores phantastici ſeu apparentes, ita vocati, quòd præter lumen nullam aliam veritatem habeant; quo potiffimùm defectu à ſuperioribus duobus colorum generibus diſcriminantur: conueniunt autem cum mediis, quòd in ſolo corpore perſpicuo verſentur, nec vnquam à lumine ſecreti ſubſiſtere aut cerni poſſint.

His ita prælibatis, facile erit oſtendere colores iridis ac ſimiles, quos cenſuimus hac tertia claſſe contineri. Duo enim in his ſpectantur, nempe quòd ſoli inſint corpori diaphano, & quòd à nullo alio corpore ſimili colore imbuto proueniant. Nulli autem **F** alteri corpori quàm diaphano colores iridis ineſſe ex eo probatur, quòd nihil aliud ſint, quàm lumen; hoc autem corpori opaco ineſſe non poteſt, niſi illi cui congenitum eſt. ergo colores iridis in ſolo corpore perſpicuo verſantur. Rurſus quòd colores iſti non ſint propaſines alterius corporis ſimili qualitate affecti, per ſe patet, cùm nullum tale præſtò ſit, à quo iridis colores proficiſcantur; & vt tale corpus aliquod aſeſſet, illud profectò priùs ſub aspectum caderet, quàm colores ab ipſo deciſi: at nullum comparet. igitur colores iridis, & qui ſimilem habent produſtionem, vt halonum & pareliorum, & qui per vitrum triquetra figura cælatum viſuntur; quales etiam polyedres exhibent adamantes; omnes de genere apparentium cenſeri debent. Quam verò habeant hi colores ſui ortus cauſam, arduum ſanè explicatu eſt, cùm nil appareat, cui ea vis efficaciaq̃ue adſcri-

adscribi possit. Igitur in re tam sublimi & ardua, ne à vero longiùs quàm deceat aberremus, cum D. Augustino epist. 3. ad Volusianum, diuinam potiùs admiremur sapientiam; *demusq; Deum aliquid posse, quod nos fatemur inuestigare non posse: atque in talibus rebus tota ratio facti sit potentia facientis.*

PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Lumen colores otiosos suscitatur, & cum propria hypostasis decisos ab obiectis vehit.

B

DIXIMVS sæpè, & sæpè dicemus, eam esse naturam luminis, ut quemcumque colorem attigerit, mox illo tingatur; ac iam non purum, sed affectum per medium diaphanum propagetur. Id verò hoc loco paulò accuratius explicandum, argumentisq; firmandum est. Lux igitur, quæ primò inest corpori lucido, eiusdem colore imbuitur, ut propos. 35. est demonstratum: quæ verò à corpore lucido emanat, etsi longe debilior sit, tenuiorisq; essentia, ipsum tamen colorem, quem à fonte accepit, perpetuò retinet; nisi quòd hic quoque attenuetur, & pari gradu, uti lumen, paulatim languescat, eò semper magis, quò longiùs ab origine recedit: & sanè nisi ita colore lumen affici dicamus, nulla existeret probabilis ratio, qua lumen à lumine discrepare ostendamus, cum tamen certò constet, vnum albidum, aliud flauum, aliud rubicundum, aut alio colore affectum esse. Vti igitur per lumen, quod à corpore lucido deciditur, ipsum corpus lucidum; ita per colorem luminis, color proprius corporis lucidi, velut per propriam imaginem conspicitur. Qua in re id notandum videtur, colorem corporis admodum coruscantis minùs spectabilem esse, quàm cuius lux minor est. Nam fulgor oculos perstringens, colorem obruit, quo minùs visum feriat.

Non modò à propria materia, vnde profluit, lumen colores mutuatur; sed etiam ab illis ipsis corporibus, in quæ impingit. A quocumque enim repulsum fuerit, eius colore fœdatur. Sic ut decisus color per medium diaphanum cum lumine deportetur, eodemque peruat, quò ipsum lumen:

Lucret.
lib. 4.

*Et volgò faciunt id lutea, ruffaq; vela
Et ferruginea, cum magnis intentata theatris,
Per malos volgata, trabesq; trementia fluitant.
Namque ibi confessum caueâ subter & omnem
Scenâ speciem patrum, matrumq; deorumq;
Inficiunt, coguntq; suo fluitare colore.*

Suntque hæ colorum exuiæ multo tenuioris essentia, quàm colores ipsi; nec minùs differunt à veris, quàm lumen directum à reflexo, hoc est primum à secundo. His autem minimè aduersatur Aristoteles libro de sensu ac sensili cap. 3. ita scribens: *Porro dicere, perinde ut antiqui, colores esse deflunia, & tali de causa videri, absurdum est: nam ipsis necessum est attactu sentiri omnia statuunt.* mox enim ita concludit: *Quare præstat dicamus sensum fieri, quòd à sensibili medium moueatur, quàm attactu aut defluxibus.* Quibus verbis significat haudquaquam colores ipsos corporeos ab obiectis decidi, sed medium tantummodò ab ipsis simili affectione alterari, non aliter quàm à corpore lucido medium illustratur, & ab ignis calore vicinus aër incalescit. Sic enim à colore, qui in rebus existit, mouetur actu perspicuum, hoc est primò quidem ipsum lumen, deinde luminis beneficio aër, qua tandem alteratione ad oculos delata facultas videndi ad propriam functionem obeundam excitatur.

F

Huius rei luculentissimum experimentum lubet adscribere, ex quo etiam spectator non mediocrem hauriet voluptatem. Conclauē ita occlusam sit, ut nullum omnino lumen admittat, præter orbiculare foramen, quo fenestra pertusa sit. Huic aptetur vitrum circulare in medio paulò crassius quàm in ambitu, quales sunt vulgares dioptræ, quæ ad res augendas conficiuntur; qualia item vitra illa, quibus ignis excitari solet radiorum solatium transmissione. His ita comparatis, charta candida intus vitro obijciatur, ea distantia qua radij solares nati sunt in vnum locum coire. Hic enim quæcumque foris sunt, propriis velut coloribus depicta in charta conspicientur, non sine magna aspectus illecebra, atque animi oblectatione, nihilq; à re ipsa imago discrepabit, nisi sola magni-

A magnitudine ac situ. Hic enim ex necessitate inuersus erit ; illa verò eo semper minor, quo res à vitro fuerit remotior.

Ita plebem imperitam circumuenire solent vani quidam præstigiatores , qui vt se Necromantiæ peritos ostendant , cuius vix nomen sciunt , iactant se posse dæmonum spectra ab inferis euocare , & adspectantium oculis sistere. Introducunt illi curiosos rerum occultiorum in obscurum conclaue, quò nullum omnino lumen adspirat, nisi tantillum, quantulum exilis vitri orbis immittit. Ibi silentio seuerè indicto , simulatisque mysteriis rerum ac verborum, atque adeò expectatione ipsa, dæmonem mox affuturum denuntiant. Interea clanculum de eorum sodalibus vnus dæmonis personam induit, qua is vulgò pingi solet, vultu horrido ac monstroso , cornibus è fronte surgentibus, lupina pelle & cauda , manicis calceisq; vngulatis ; tum is foris meditabundus eo obambulat loco , ex quo suus & color & figura per vitreum orbem in conclaue transfundi potest. Rebus ita callidè comparatis silentium seuerius imperatur , quasi proditurus quispiam sit è machina Deus. Hic pallere alij , alij sudare metu rei euenturæ. Profertur chartacea tabula, opponiturque radio luminis in conclaue immissi. Prodit in ea dæmonis simulachrum obumbulantis specie, cernunt timidi, intuentur, contemplantur. Ita rudes illi homines , vt vmbra videant histrionis, operam perdunt & pecuniam ; nihilo profectò infantibus doctiores

— qui credunt signa omnia athena
Vivere & esse homines.

Lucil. Satyr. lib. 20.

C Porro colores, qui hic apparent, non alij profectò sunt , quàm illi ipsi quos supra à veris refecari , atque vnà cum lumine per medium diaphanum deferri diximus. Hi enim vitri ipsius densitate infracti, tamquam per angustum foramen in obiectam chartam dilabuntur, in qua proinde conspicui apparent, qui aliàs in medio peruio nullo modo perspicui poterant propter essentia tenuitatem . Sunt enim hi colores tantum intentionales, non verò corporei, eiusdem omnino naturæ cum illis, qui à coloratis rebus cum lumine in vicinos parietes remittuntur ; tametsi in his ob vicinitatem vis maior deprehendatur , ac tanta etiam, vt in aëre illustrato subinde cernantur, alioquin longè efficacius in tenebris.

D Petet aliquis, cur colores, qui in rebus existunt, sui similes non profundant sine luminis præsidio ? Causa est, quòd lumen sit velut colorum forma, sine qua sub obscura potestate illi delitescunt; ea verò accedente, ad actum aspectumque educuntur.

Rursus petes , cur non nisi in tenebris hæ colorum imagines perspiciantur ? Respondeo, quia lumen, quo velut hypostasi sustentantur, vti est pertenuè, ita à maiore lumine facile deuincitur, quo superato, ipsæ colorum intèriones pariter oblitescunt. Non enim ea vis inest coloribus quæ solari astro. Hoc etenim luminis affatim ex se fundit, ita vt etiam secundum ac tertium , & quartum ad ciendum aspectum nostrum efficax sit : at colores adeò sunt imbecilles, vt prima intentio, hoc est ea quæ proximè à primo colore præciditur, minimo lumine obruatur, nec aliud lumen maius patiatur , quàm illud

E quod repulsum à corporibus eam ad aspectum nostrum traducit.

Easdem rerum imagines, quas supra per dioptram transmissas spectauimus, per solum etiam foramen exiguum contueri licet ; non tamen æquè perspicuè, atque per vitrum. Illic enim præter simplicem radiorum traiectum , accedit etiam infractio qua species versus medium colliguntur, ac proinde viuaciores illustrioresque euadunt, fit hinc etiam , vt per dioptram non nisi certo vno loco constituta charta formas distinctas admittat, illo nempe , quo ignem accendere vitrum est natum. At per solum foramen charta, quocumque loco constiterit, species recipit ; interdum re ipsa minores , cum videlicet charta foramini propinquior est, quàm res vera ; aliàs maiores, quod per

F 4. propof. lib. 6. Eucl. cuius facile erit demonstrare. vt illud etiam, cur situs necessariò commutetur. Radij enim qui colorum formas vehunt, primum ab re ipsa profecti mox sese iuxta foramen interfecant, ac inde præteruecti situm priorem permutant. Igitur vbi chartam attingunt , ibi res situ inuerso exhibent , quod libro 5. accuratius erit demonstrandum, cum de luminis traiectu erit sermo. In præsentì verò sat nobis est, hanc apparentiam certissimo experimento comprobasse. Nam species magis astruere nitimur, quàm hæc arcana penitus inuestigare.

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

Dantur visibilibus rerum species.

X iis quæ iam proximè ostensa sunt, constat species quasdam rerum aspectabilium existere, per quas veri colores, eorumq; magnitudo, figura, locus, situs, distantia, ceteraq; visibiles proprietates representantur, tamquam per naturales accuratasque imagines; quarum proinde ope visionem celebrari inferiùs demonstrabimus. Nunc vtile fuerit argumenta quædam in medium asserre, quæ totam specierum rationem in discrimen adducant, vt ex illorum solutione specierum natura atque vsus clariùs elucescat.

Primum est ex Durando desumptum, qui in 2. dist. 3. q. 6. specierum vsus de medio tollit, hoc potissimùm argumento: Si species dentur, cum sint rationes cognoscendi, oportet eas à sensu cognosci. Nam quod incognitum est, in alterius cognitionem ducere non potest, at liquidò cõstat, præter rem oculis obiectam, nullam præterea speciem à nobis videri. Igitur inane est specierum commentum. Cuius argumenti vis hac similitudine augetur: quemadmodum Cæsarem ex imagine cognoscere non possumus, nisi imaginem ipsam priùs cognoscamus, ita nisi species ipsas priùs cernamus, fieri nequit, vt per illas quidquam cognoscatur. Respondetur, instrumentaria figura, cuiusmodi est expressa Cæsaris effigies, priùs accepta esse debere, quàm per ea res ipsæ cognoscantur: at species formales non item. Hæ namque naturales sunt, & ad aliarum rerum notitiam comparatæ; illas autem ars ex rerum prænotione elaborauit. Et quemadmodum sonus in remoto loco excitatus cognoscitur per sonum qui ad aures appellit, cum tamen non hic præcipuè, sed is potiùs qui remotus est, audiatur: aut sicut icterici, quorum oculos flaua bilis occupauit, non eam quæ in oculis est flauedinem cernunt, sed ea res ceteras asperfas esse arbitrantur: ita species, quas lumen à rebus depromptas ad oculos vehit, propriè ac præcipuè non videntur; per illas tamen colores qui in rebus sunt, ceu per naturales formas dignoscuntur. Porro an & quonam pacto species sentiantur, propò. sequenti explicabimus.

Secundum: Species quærentur præcipuè ob similitudinem, quam cum obiectis eas habere necessum est: sed inter obiecta ac species nulla similitudo intercedit, cum essentia differant, totaq; natura pugnent. Igitur inutilis est specierum positio. Minor ex eo probatur, quòd species non ita cõstantes sint, vt res ipsæ; nam præsentè lumine gignuntur, eodemq; sublato occidunt; res autem stabiles semper perseverant. Respondendum, species ab obiectis natura quidem longissimè distare: at representando maximam cum illis similitudinem cognationemque habere: quo pacto Cæsaris imago, etsi ab ipso toto genere dissideat, eum tamen expressa similitudine representat.

Tertium: Candoris atque nigroris species contrarias esse oportet, quia contrariæ causæ contrarios gignunt effectus. At enim ex alia parte contrariæ esse non possunt: siquidem in eodem oculo simul conueniunt. Species igitur si dentur, contrariæ erunt & non contrariæ; quod cum pugnet, fictitiæ prorsus existimandæ sunt. Respondemus haudquam necessum esse, vt contrariæ causæ, si æquiocæ sint, contrarios effectus edant, etsi id vniocis causis proprium esse concedamus. Nam calor & frigus pariter exsiccant, & album nigrumque dissimilitudinis relationes producunt, quæ non modò non sunt contrariæ, sed etiam sunt inter se similes.

Quartum: Species neque diuiduæ sunt, neque diuisionis expertes. Igitur nihil omnino sunt. Quòd non sint diuiduæ, probatur ex eo quòd pyramis optica in quouis puncto medij terminetur, vbi & tota res conspicitur. ergo in omni puncto medij sunt perfectæ species, & nequaquam secundùm medij distensionem expansæ. Deinde si quantitatis mole affectæ essent, & ad materiæ ingenium accommodatæ, nec temporis momento, nec sine præuia dispositione producerentur. Siquidem ex materiæ gremio eas educi necesse esset, quam priùs successiua transmutatione alterari oporteret. Quod cum nullo modo admittendum videatur, consequens est, vt species prorsus indiuiduæ sint. Altera verò antecedentis pars, quòd diuisibiles sint, hinc probatur, quòd subiecto extenso inhæreant. Respondetur, species secundùm naturam diuiduas esse, vtpote per medium perspicuum diffusas: at representandi vi, diuisionis expertes. vocantur autem à D. Augustino lib. 12. super Genes. ad litteram c. 16. spiritales eo modo, quo ab Aristot. lib. 2. de

A de anima c. 11. textu 121. vocantur formæ sine materia, qua proprietate prorsus cum lumine conueniunt. Est enim lumen, vt sæpè à nobis dictum est, species corporis luminosi, sicut intèntionalis color est species coloris corporei: differunt verò & à natura caloris, qui non sine igneo vapore per aërem defertur; & ab odore, qui exhalatione quadam subnixus expirat, quorum proinde motiones tempore perficiuntur: specierum autem productiones, lationesq; momentaneæ sunt. Quod non obstat, quo minùs sine villo præcedente apparatu, è materiæ sinu excitentur, diuiduæq; sint, cum extenso subiecto formaliter insint, ad cuius naturam sese accommodant. Quod de radiosâ pyramide allatum fuit, id solùm probat repræsentandi vi species indiuisibiles esse. Quod ita est accipiendum, vt species, quæ ab obiecto ad visum porriguntur, figuram pyramidis habere intelligantur, cuius quidem basis sit res ipsa oculo obiecta, vertex autem puncto indiuisibili terminetur. Hoc ergo punctum cum in centro visus existat, atque cum oculo circumferatur, sic vt immota basi ad omnem oculi motionem tota pyramis vertexq; mutantur, quocumque autem loco pyramis terminetur, semper visio consequatur, hinc fit vt repræsentandi vim cuius puncto specierum inesse dicamus, ac proinde species ipsas repræsentando indiuiduas.

Quintum: Species nobiliores sunt obiectis, quippe mediæ inter materialia & spiritualia accidentia; crassioris quidem naturæ quàm hæc, sed defæcatoris quàm illa. Deinde sunt instrumenta vitalium facultatum & functionum, quæ accidentibus non viuentium excellentiora sunt. Non igitur species ab obiectis gigni possunt, alioquin effectus propriam causam dignitate superaret: sed neque aliam in rerum natura causam habent, vnde tandem sequitur species omnino fictitias esse. Negandum species dignioris naturæ esse, quàm sint obiecta. Re enim vera perfectius quiddam est color, quàm eius imago; & lux, quàm lumen. Neque mediæ inter materialia & spiritualia accidentia species dicuntur, quasi medium dignitatis locum obtineant, cum potius diminutam & imperfectam essentiam habeant: sed quod paululùm è materia emergant. Neque magna dignitas est vitalium functionum instrumenta esse, præsertim cum ad eas non concurrât, nisi tamquam formæ vicariæ obiectorum, quorum vicem munusq; subeunt.

Sextum: Haud verisimile videtur tot rerum spectra, quæ vno intuitu complectimur, simul oculis illabi posse, tantamque affluentium idolorum copiam pupillæ angustias posse subire, quin illa sibi mutuo officiant, seque perturbent atque impediant, præsertim cum nullius imperio excitæ in ordinem cogantur ac sustineantur, ne in turbatam congeriem misceantur. Respondetur nihil omnino obstare, quo minùs omnium simul occurrentiũ rerum imagines pariter atque ordine quodam oculo illabantur. Non enim multitudo obesse potest, cum neque contrarietate pugnent, neque vt corpora propria se mole extrudant. Sed nec obest pupillæ angustia quæ oppidò parua est, quia per pyramidem in oculum confluunt, cuius vertex in centro visus terminatur. Neque facultatis imbecillitas causari debet, cum potentiam nullo modo degrauent. Nec verenda confusio est ac perturbatio. vbicumque enim existunt, naturæ suæ distinctionem & significandi vim retinent. Sunt verò eiusmodi formæ perpetuò in diaphano actu illustrato, quia naturaliter ac sponte ab obiectis porriguntur: nec temerè huc atque illuc oberrant, sed lumen sequuntur, cuius adminiculo sustinentur. Quodd verò vnico ictu tantam formarum multitudinem oculus accipiat, genuina hæc causa est, quod iis plenum sit totum medium actu illustratum. Quocumque igitur loco oculus constituerit, ea omnia simul cõplectitur, à quibus ad ipsum species rectis lineis pertinere possunt.

Septimum: Vel eiusmodi simulachra à rebus profiliunt dumtaxat, cum quispiam adest, qui illas videat; vel vtrò, etiam cum nullus aspicit. Si primum dicatur, cuius tunc imperio euocantur illæ, & confestim accurrunt? si secundum, perenni igitur fluxu ab obiectis emanant, non sine magno illorum dispendio: quo nomine Aristoteles libro de sensu ac sensili cap. 3. Democriticos reprehendit, quod species defluuia colorum esse dicerent, eaque de causa videri. Dicendum formas visibiles perpetuò à corporibus emitti, non tamquam Democriticorum defluxus, qui veros corporeosq; colores in minima seu atomos resolui putabant, atque attenuatos per medium diaphanum nullo ordine passim oberrare:

*Aut quasi membranas summo de corpore rerum
Dereptas volitare vltroq; citroq; per auras,
Robora ceu fumum mittunt ignesq; vaporem,
Et vituli cum membranas de corpore summo*

Eucretius
lib. 4. de
Natura.

E

Nascen-

*Nascentes mittunt; & item cùm lubrica serpens
Exiit in spinis vestem.*

A

Ita enim vniuersa corpora breui dissoluta abiissent in aëra. Sed velut lumen à corpore lucido perenni fluxu emanat, sine vlla corporis lucidi imminutione; sic à coloratis corporibus, alterius essentiae colores produci, quos haurit visus citra materiam. Sicut enim cera sine auro aut ære symbolum excipit, ita oculus colorem sine creta aut minio.

Octauum: In speculis facies spectatorem suum aduersa respicit, quæ tamen, si recta ab ipso proficisceretur, posteram sui partem deberet ostendere. Non igitur à rebus vlla eiusmodi spectra emitti existimandum est, quibustam manifesta experientia aduersatur. Nihil hoc argumentum conuincit. Non enim sunt species, vt larvæ seu fictæ quæpiam personæ, quæ aliud obuersa, auersa aliud facie repræsentant: sed sunt repræsentando indiuisibiles, sic vt singulæ earum particulæ rem totam exhibere sint natæ, etsi non semper actu exhibeant, quod præterea oppositio requiratur. Rectis siquidem lineis ab obiectis protenduntur, ad eum ferè modum quo in radice filicis nervos diuersorum colorum secundum longitudinem extensos videmus, qui, radice in transversum secta, geminam vtriusque aquilam ostendunt, mutato tantummodo dextri ac sinistri situ: ita namque facies hominis, qui alterum respicit, pars dextra læua apparet. Quia verò à speculis eodem modo simulachra redeunt, quo profecta fuerunt, fit vt repercussa ita res exhibeant, quemadmodum ab eis prodierunt, mutata dumtaxat positionis differentia quæ in dextra sinistraque consistit. Sed de hac re fusiùs in commentatione de speculis.

C

His ita explicatis, species dari à natura concedendum est, quibus ob signatæ potentiae rerum notiones effingant. Harum porro vsus patebit, cùm de visionis modo infra agemus.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Communia sensilia proprias species sensiteriis inuivunt.



Mo c iam constat ex iis quæ hæcenus proposita sunt, sensilia communia per se, hoc est propria vi atque insita proprietate sensum mouere quæ potissimum nota, ab iis quæ per accidens sensibilia vocantur, distinguuntur. Igitur propria imagine sensiterio inusta sensum excitant. Si enim aliena, iam non per se, sed ex accidenti sensibilia forent, quod antè ostensum est. A propriis verò sensilibus distinguuntur, quòd hæc vnico dumtaxat sensu, illa pluribus dignoscantur. Deinde res dum mouetur, vel aliquid amplius transmittit ad sensum, quam dum quiescebat, vel non: si illud concefferis, erit quod volumus, propriam speciem à motu provenire: si verò negaueris, sequetur nos rei motum non percipere, & an res moueatur an non, penitus ignorare.

D

Præterea aliter Trapezium, aliter Rhombus sensui sese offert. Si enim eodem modo, nulla superest ratio, qua hîc Rhombum illic Trapezium visus aspiciat. Igitur præter coloris formam quæ ab utroque eadem proficiscitur, necessum est propriis, iisquæ diuersis typis visus organum ob signari, quibus hîc Rhombus, illic Trapezium conspiciatur.

E

Fateor speciem communium sensibilium à specie sensibilis proprii reipsa non distinguui. Nam quemadmodum figura (si exemplo vti licet) ab albo non distinguitur reipsa, quasi per se consistere queat; sed tantum velut modus, quo album exteriùs afficitur: ita figuræ imago, quam propriam dicimus, nihil reipsa diuersum est à forma albi, sed huius tantum modus ipsam exteriùs definiens atque determinans. Tamen vti figura non est ipsum album, sed eius modus: ita species figuræ non est ipsius albi species & imago, sed eius quidam modus. sic vt species albi propria sit albo, soli visui congruens, at modus quo species albi exteriùs definitur propria sit imago figuræ, quæ aliis etiam sensibus dignosci potest. Hoc ergo pacto dicimus obiecta communia, quæ velut appendices sunt priorum, proprias species sensibus imprimere, quòd ab illis necessum sit aliquid manare in sensum, quo & proprii sensibilis species quodammodo attemperetur, & commune sensibile verè ac per se dignoscatur.

F

Scot. in 4. Ex his per facile est, inter Scotum affirmantem, & D. Thomam negantem sensibilia
d. 12. q. 3. communia proprias imagines producere, fœdus constituere. Ille enim astruit veras illo-
D. Thom. rum sensilium formas, non autem vel fictas vel nullas: at D. Thomas negat à specie-
p. 1. q. 78. bus priorum sensibilium reipsa distinctas: quorum vtrumque rationi ac veritati con-
a. 3. sonum est.

A

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Species sunt virtuales rerum similitudines, non autem formales.

B

FORMALIS similitudo vocatur imago in qua rei forma, ac figura, propriaque lineamenta expressa continentur. Qualis est Cæsaris effigies, siue picta, siue sculpta, siue cælata, siue plana, siue bullæ aut statuæ in modum conficta; siue ea magna sit siue parua, dummodò lineamenta veritati proportionem respondeant. Huius generis non esse visibiles species demonstratur. Nam cum necesse sit eiusmodi species magnitudine aliqua prædita esse, non modò ut illarum essentia integra sit, verùm etiam ut rem totam repræsentent, sequitur per eas visionem fieri non posse. Siquidem, ut propos. 26. ostensum est, eius quod videtur species debet in centrum glacialis humoris peruenire: at magnitudo aliqua centro visus, quod solum punctum est, exæquari non potest: igitur per species formales, quarum repræsentandi vis in magnitudine posita est, nequit visio celebrari. Quare species visibiles non sunt formales, seu expressæ rerum similitudines.

C

Erunt ergo virtuales, hoc est eius naturæ qualitates, ut non in illis, sed per illas obiecta cernantur. Ita quidam philosophi rem obscuram haud sanè improprie paucis verbis elucidarunt. Nam in formali atque expressa imagine res ita apparet, ut imago primò ac per se visui spectanda exhibeatur, res verò interno tantùm sensu ex apparente similitudine colligatur: at per virtualement similitudinem, res ipsa uti primarium obiectum oculis sistitur, ita ut imago, licet in oculo sit, facultatemque moueat, tamen ignoretur, nisi ratio intelligentiaque accedat, quæ obiectum non per se, sed vicaria aliqua sui similitudine videri argumento persuadeat.

PROPOSITIO XLVI. THEOREMA.

Species sunt omnino formæ sensibiles.

D



QUI species sensu percipi negant, id primò experientia comprobare nituntur; nusquam enim illas videmus, & præter corpora luce coloribusque affecta nil vspiam apparet: igitur quæ nusquam cernuntur species, omnino sensum fugiunt.

E

Rationem quoque addunt. Quoniam si sensibiles essent, visioni officerent potius, quàm conducerent. Idcirco enim flaua bilis, quæ oculi humorem occupauit, omnia suo colore perfundit, quia ipsa per se primò ad sui ad spectum sensum allicit: deinde per eius diaphanum, ceu per tinctum vitrum cetera flauedine respersa apparent. Sic & qui suffusione laborant, nihil præter ipsam vident. Ita ergo si species oculo insidentes, per se sensibiles sunt, visus ab ipsis præsidij nihil, impedimenti autem plurimum accipiet.

Rursus quemadmodum habitus qualitates quædam sunt vsu comparatæ, quas quidem facultas non percipit, iis tamen ad obeunda munia velut opportunis instrumentis utitur: sic & species ad videndi actum apprimè necessariæ sunt, etsi ipsas facultas non persentiat. Hinc colligas species non per se, at per ipsas cetera spectari.

Verùm species sensibiles esse, ac visu quidem tum occultè percipi, tum etiam manifestè internosci, & ratio & experientia conuincunt. Cum enim visio, ac vniuersè omnis sensio quædam sit passio, quis neget (illos interrogo, qui specierum vsum admittunt) ab obiecto remotè, proximè autem à specie sensum pati? hanc igitur facultas sentit, etsi nondum perfectè dignoscat. Deinde species coloris verus est color, non secus ac lumen à corpore lucente emissum verè est lumen, de quæ lucis natura progeneratum, etsi defæctoris essentia, quàm sit vel lux vel color materiæ congenitus. Quid ni igitur intentionalis hic color, æquè ac lumen, sub aspectum venire poterit?

Præterea hanc maximè ob rem species repræsentandi vim habent, quòd veri colores sint: hi enim dum ἀεγροειδὴν, cui principem cernendi vim inesse diximus, afficiunt, quidquid eis exterius responderet intra pyramidis optica latera comprehensum, id omne simili colore perfusum videtur, ac talis etiam figuræ, qualem simulachrum in aranea obtinet; magnitudine verò maiore vel minore, pro amplitudine anguli in quem vertex

pyramidis opticae terminatur. Igitur quod tinctum vitrum, hoc idem præstat sensorio A inusta species; quæ proinde iuxta ac vitrum proximè, obiectum autem per ipsam remotè sed primariè sentitur. Idemque confirmat philosophi auctoritas lib. 2. de anima cap. 11. textu 121. ubi sensum id esse ait, *quod sensibiles sine materia formas suscipere potest, perinde atque annuli signum sine ferro vel auro suscipit cera.*

Nunc, quo pacto etiam manifestè species dignoscantur ad instar obiectorum prima- riorum, certissima docent experimenta. In primis nemo, ut arbitror, inficias ibit lumen à corpore lucido profectum, atque in res quaslibet opacas receptum videri, nisi oculos occæcatos habeat. Hinc enim lucis vsura priuatos dicimus non eos tantum, qui solem ipsum aut lucernæ flammam non dignoscunt: sed illos etiam, qui lucis intentionem B rebus omnibus affusam non perspiciunt. Et quis obsecro aërem lumine collustratum à tenebricoso & obscuro non discernit? Habet enim aër non nihil de substantiâ opaci, quo luminis portiunculam retinet, quam proinde in aëre manifestè contuemur. Est verò, ut iam sæpè diximus, intentionale lumen vera species atque imago corporis lucidi. vnde non semel Plato in Timæo lumen appellat solis imaginem. ergo negari omnino non potest, species, quas natura ad visum comparauit, formas esse sensibiles. Eademque proprietates inest coloribus, quorum intentiones, etsi propter imbecillitatem non ita conspicuæ sint, quemadmodum lumen; tamen secluso impensiori lumine, manifestè videntur, ut propositione 42. luculenter ostendimus: ubi insigni spectaculo species per dioptram transmissæ in charta conspicuæ à nobis exhibitæ sunt. Cuius etiam generis C esse diximus illam colorum phantasiam, quæ repercussione ab infectis corporibus, in vicinos parietes transmissa conspicuè apparet.

Sed an etiam illa imago quæ in speculo cernitur, species sit, an res ipsa? Alij aiunt, alij negant. Speciem esse his argumentis probari videtur. Primò, quia id quod in speculi profunditate oberrat, non tam verum aliquod corpus, quam phantasticum atque imaginabile esse potest. Vnde illud ab Apostolo Iacobo in epistola vsurpatum cap. 1. *Si quis auditor est verbi, & non factor, hic comparabitur viro consideranti vultum nativitatæ suæ in speculo: considerauit enim se, & abiit, & statim oblitus est qualis fuerit.* Deinde res vera minimè ibi est, ubi idolum apparèt. Est igitur hoc aliud à re ipsa; at nihil aliud esse potest quàm species. Ergo quod in speculo cernitur species est, non autem res vera. D

Contrà, non speciem, sed rem ipsam in speculo videri; argumento est, quòd phantasia in profunditate speculi immersa appareat: si autem species esset, ea in speculi superficie, ubi terminatur, necessariò videretur. Non est ergo species, sed res ipsa, quam in speculo cernimus. At quomodo res intra speculum videtur, cum ibi non sit? Respondeo in omni specierum inflexione rem alio loco, quàm reuerà sit, apparere. Rursus cur adeò, debilis figura ostenditur? Respondeo, quia repercussione languescit. Vnde secunda inflexio obscurior est prima, & tertia quàm secunda, atque eodem ordine ceteræ. Sed de his ista sufficiant, cum fusiùs in Catoptriciis sint pertractanda: quod & Deo dante facturi sumus, si vita sit comes.

Quæ de imaginibus in speculo apparentibus diximus, de illa quoque phantasia, E quam in alterius pupilla cernimus, sunt intelligenda; est enim illa velut à conuexo speculo repercussum intuentis simulachrum: cornea siquidem tunica propter leuorem formas rerum obiectarum remittit; at rebus ipsis minores, propter sphericam conuexitatem.

PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

Species sunt formæ homogeniæ.



VI afferunt diuersa lumina in eodem medio concurrentia, in vnum lumen coire intensius quàm sint singula, non autem se mutuò distincta penetrare; ij hoc idem de colorum speciebus sentiunt, eos nempe in eodem medio diaphano in vnam speciem vniri, non quidem essentiæ unitate, cum formæ diuersorum colorum essentiâ differant; sed partim quantitatis continuatione, partim intensiōis augmento, adeò ut ex omnibus simul colligatis, vna species heterogenia confletur: quam quidem ita ab obiectis omnibus pariter agentibus prouenire afferunt, ut non pars vna ab vno, alia ab alio, sed tota à singulis, singulorumque partibus obuēniat; ad eum modum quo boues coniugati singuli totum aratrum uti concausæ trahunt.

Verifi-

A Verisimilius autem nobis videtur notionalia lumina se mutuò distincta penetrare, cum iam sint suo modo à materiæ crassitie libera atque seiuncta. Non aliter quàm corpora beatorum sublata mole ac densitate, qua se mutuò extrudunt quauis corpora, nullo obistente, peruadent. Idem igitur de colorum formis sentiendum est, ac præsertim de illis, quæ essentia distinguuntur. Vt enim nemo dixerit, calorem, & sonum, & lumen, cum in eodem medio concurrunt, in vnâ heterogeniam qualitatem coire, ita nec diuersorum colorum species inter se, aut cum notionali lumine, dum in eodem medio conueniunt, vniri, atque vnâ speciem efficere existimandæ sunt.

Hoc tamen lubens concessero, vnus continuati coloris speciem continuam esse.
B Non enim minùs possibile est species, quàm colores ipsos quantitatis beneficio continuari. Si ergo colores, quamuis essentia diuersi, quantitate copulantur, cur non etiam illorum species?

At quamuis omnium rerum aspectabilium species in vnâ conflarentur, quemadmodum alij contendunt, necdum tamen ea species heterogenia esset. Non etenim heterogenium illud vocatur, quod ex diuersis natura mixtilibus constat; sic enim præter simplicia elementa, corpora quæ cælestia, quidquid reliquum est, dici heterogenium posset, & deberet, sed illud, quod ex integris partibus diuersarum naturarum coagmentatur, vt homo, belua, arbor: homogenium autem illud dicitur, cuius partes vnus sunt naturæ atque essentiæ, vt sunt metalla, lapides: hæc enim quamuis simplicibus
C constant natura diuersis, ea tamen ita sunt diuisa, atque permixta, vt nullam sit partem assignare, quæ non ex omnibus mixtilibus constet. Eodem prorsus modo, secundum aliorum sententiam, species intentionalis ex omnium colorum speciebus conflatur, ita permixtis, vt omni in parte omnium colorum species reperiantur. Cum enim quiuis color in omnem partem medijs sui speciem mittat, necessum est, vt vicissim in quamuis medijs partem omnium colorum species concurrant, atque ita omnium colorum species per totum medium diaphanum, quod sphaera actiuitatis continetur, confusæ erunt, nullamque eius partem designare licebit, quæ non sit pariter mixta vt ceteræ. Erit igitur hæc mixta species perfectissima partium similitudine homogenia, quod propositum erat demonstrare.

D

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

Ex omni parte corporis aspectabilis, in omnem partem medijs circumfusi species profiliunt.

 VEMADMODVM à quauis parte corporis luminosi, ad omnem partem medijs perspicui radij lucidi protenduntur, modò nullum corpus opacum rectæ luminis profluentiæ obuium occurrat: ita à quouis puncto corporis colorati, color decusus vehitur luminis ope ad quodlibet punctum medijs diaphani, modò nullum item corpus interpositum viam obsepiat.

E

Agentia enim naturalia necessitate quadam naturæ in proprias actiones feruntur, nec sublatis impedimentis possunt non agere, in omne illud spatium quod eis natura concessit, (sphaeram dicunt actiuitatis.) Igitur vnaquæque pars corporis colorati agat, & quidem in omnem partem medijs circumfusi, quousque tandem positis à natura finibus terminetur.

Et sanè nisi in omnem partem medijs quæcumque pars rei visibilis sui imaginem destina-
F ret, sed vel omnes obiecti partes in aliquam medijs, vel aliquæ partes obiecti in omnem partem medijs; consequens esset, vt non ex quauis medijs parte omnes obiecti partes perciperentur: sed vel ex aliqua tantum parte medijs, vel aliquæ tantum obiecti partes ad visum pertinerent, quod manifesta euertit experientia. Igitur ex omni rei visibilis parte, in omnem partem medijs actio deriuatur.

Hinc fit, vt corpora tam lucida, quàm colore infecta, quo maiora sunt, eo longius actionem protendant. Namque cum secundum omnes suas partes, in quoduis punctum medijs actionem intendant, quanto plures illæ atque ampliores vnâ conspirant, tanto qualitas in singulis partibus excitata maiorem vim obtinet, vt longius progrediatur.

Sed & illud hinc consequitur, quòd grandiora corpora è remotiori loco conspici valeant quàm minora; siue ea à lumine, siue à colore aspectabilia sint, quòd illarum actio longius excurrat.

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

Species medium traiciunt in instanti.

SÆPE iam dictum à nobis est, magnam esse specierum ac luminis cognitionem: ex qua permultæ affectiones vtrique communes obueniunt, inrer quas hæc quoque meritò connumerari debet, quòd species æquè ac lumen quantauis spatia, temporis momento emetiantur. Idquæ ex eo demonstrari potest, quòd species nusquam sine lumine subsistant; lumen autem, vt per se notissimum est, instanti temporis vniuersam actiuitatis sphæram per-
B

*Et quasi multa breui spatio submittere debet**Lumina sol, vt perpetuò sint omnia plena:**Sic à rebus item simili ratione necesse est**Temporis in puncto rerum simulacra ferantur.*

Deinde eadem qua lumen causa, & ipsæ species instantanea motione totum spatium implent: quia nempe ipsis nil est contrarium, quod illarum productionem remoretur.

Rursus præter lumen nihil adeò ad spiritualium accidentium naturam accedit, quàm notionalis color, seu visibilis species. Oporter ergo huius emanationem, quæ simpli-
C
cissima est, momentaneam esse; ac nulla mora per amplissima spatia diffundi. Vnde D. August. lib. 12. super Genes. ad litteram cap. 16. eam ob causam species sensuum spirituales vocat, quòd medium traiciant in instanti.

Idem demum experientia confirmat: etenim proposito obiecto, mox visio subsequitur; nec perinde vt in auditu, qui latione soni fit, sic inter obiecti propositionem actumq; cernendi temporis aliquid intercedere deprehenditur, quanrauis intercapedine obiectum visusque dissideant. Igitur species iuxta lumen instantaneos processus habent.

PROPOSITIO L. THEOREMA.

Species rectis semper lineis protenduntur.

VT superior, ita hæc quoque proprietàs in lumine atque coloribus communem causam habet. cum erenim nec lumen nec species qualitates firmæ sint, nec de illarum genere quæ semel productæ suapte vi consistunt; sed sint potiùs perennes quædam actiones à luminosis coloratisq; corporibus effusæ; necesse est eas à continuo causæ influxu ita pendere, vt eo obsepto, vel sublata de medio causa, ipsæ confestim intereant. At omnis actio secundum naturæ leges breuissimis semper lineis intentatur, vt eò sit efficacior quòd breuior. nam longiùs effusa languescit. Igitur rectis lineis, quæ breuissimæ sunt, & lumen & colorum species porriguntur, nisi rectæ illorum influentiæ corpus aliquod opacum interponatur, quod actionem intercipiat.

Simile quiddam, at longè admirabilius videre est in Herculeo lapide, cuius actio vnica dumtaxat recta linea perreptat penetratque, cuius extrema polorum vim obtinent, vt illis haud ignotum est, qui eius naturam inuestigarunt. Eodemque modo ignis propria actione sursum contendit, terra verò deorsum. At color iuxta ac lux imperum suæ actionis vndeque diffundunt, rectis tamen, vti dictum est, lineis.

Propositione 48. dictum est, in quauis parte medij omnium circum iacentium rerum formas arque imagines permixtas contineri. vnde oritur non leuis dubitatio, quonam pacto confusa illa atque indigesta specierum miscella, res omnes distinctè queat repræsentare? Cuius solutionem facile est ex hac proposit. elicere. Tametsi namque per vniuersum medium species omnes vagentur, vis tamen earum quæ in visum agunt secundum rectas tantum lineas ab obiecto ad centrum visus extensas, diffusa est, vt iam iam ostendimus. Ex quo fit, vt quidquid sub aspectum cadit, ordinatè priùs à *αεαγνοδδm* pertranseat, quàm eius actio in centrum visus definiatur, vt mox proposit. sequente perspicuè demonstrabimus.

Hinc etiam corroboratur illa nostra sententia, quam proposit. 47. explicauimus; species nempe diuersorū obiectorum in eandem partem medij ita conuenire, vt tamen in
vnam

A vnā speciem minimè coalescant. Et si enim propter exactam mixtionem non liceat singulas specierum entitates reipsa distinguere, possunt tamen mente disiungi, quòd vnāquæque propriam actionem habeat. Nam solæ illæ ex omnibus facultatem immutant, quarum actio per rectas productiones in centrum visus terminatur. Sicut & lumina quamuis in eadem parte medijs plurima conueniant, distinguī nihilominus ea dicimus, quòd ab eodem opaco corpore diuersas vmbraſ projiciant, vt fusius l. 5. explicabimus.

Hinc facile est causam elicere, cur res à tergo sitæ non videantur. nequeunt enim inde ad visus superficiem rectæ lineæ duci, propter corporis interiecti densitatem.

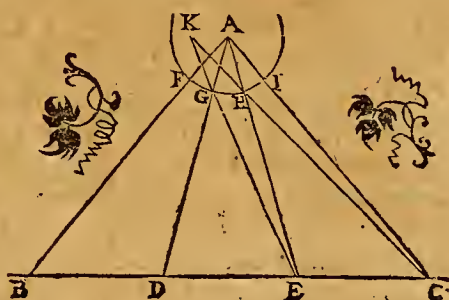
PROPOSITIO LI. THEOREMA.

B *Species ordinatè ad visum perveniunt.*

C V M iam ostensum sit visibilium rerum actiones rectis lineis efferri, perspicuè sequi videtur, ex omnibus speciebus, quæ circumquaque sparguntur, solas illas visum stimulare, quæ ab obiectis ad centrum crystalloidis attingunt. Ex quo vltèrius fit, vt quamuis in eodem medio existat omnium specierum confusio, illæ tamen quæ potentiam excitant, minimè permisceantur: sed seruata distinctione, quam res ipsæ habent, sensum contrahantur, quousque tandem in centrum visus simul omnes illabantur.

C Quod ex adiuncta figura clariùs elucescet.

Estò in ea crystalloidis centrū A, obiectum verò B C, cuius pars B D flauo, pars D E rubro, pars E C caruleo colore conspicua sit. Dico punctum B, etsi infiniti radij ab eo exeant, vnico tantum, qui nempe in A pertingit, videri, quòd aliorum radiorum actio visum minimè feriat. Idemque de ceteris punctis D, E, & C, iudicium esto. Rursus dico partem B D solis radiis B A, D A, ceterisque in A pertinentibus conspici: iis verò, qui ab ea-



D dem parte B D infiniti omnem in partem producantur, non item; eandem ob causam, quam modò diximus, quòd videlicet hi nullam actionem in visum intendant, quod & in ceteris partibus D E, E C, facile erit demonstrare. Præterea cum FI aranæ tunicæ portio omnes lineas B A, D A, E A, & C A interfecet, palàm est species partium B D, D E, E C, ita in superficie aranæ ordinari, vt singulæ partes tunicæ singulis obiecti partibus respondeant.

Et quamuis in eandem partem aranæ, verbi gratia, G H, præter D E, aliarum quoque partium obiecti species concurrant, ac pariter confundantur; hinc tamen nulla perturbatio in oculi functione obuenire potest, quòd per species, quæ in centrum cry-

E stalloidis non diriguntur, vt sunt E K & C K, videndi facultas neutiquam immutetur.

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

Rerum imagines oculo impressæ, amoto obiecto illicò evanescent.

F P E C I E S quæ in visum consignantur, non ita ab obiectorum præsentia pēdere, vt iis amotis illicò extinguantur, censuerunt nonnulli interpretes Aristotelis in librum de sensu & sensibili, & in librum de insomniis. Aiunt enim sublato sensibili relinqui adhuc sensationes quasdam perbreues elicitas ex speciebus nondum extinctis. Quæ sententia probari potest, primò, quia species acuuntur & hebetantur ratione subiectæ materiæ. Habent enim quosdam incrementi & decrementi gradus secundum eam latitudinem, quæ ex intensione & remissione desumitur, quibus successiuè augeri ac minui possunt. Ex quo fit, vt visibili subito ablato, etiamnum secundum aliquam huius latitudinis partem in organo perseuerent. Poterit igitur visus ad continuandam functionem hiantisper vtī, dum sensum deficiant, ac tandem etiam penitus evanescant. Assumptio probatur, quia obiectum quò propinquius est (non tamen quàm par est) eò efficaciorē speciem iacit.

Hinc enim viciniore magis dearticulantur, distinctiusque secundum omnes partes cernuntur, quia nimirum species quæ cum lumine in oculum importantur robustiores sunt: remotiora videntur obscurius, quod tanto imbecilliores species euadant, quanto longius ab origine discedunt. Igitur species visibiles eam latitudinem admittunt, quæ secundum intensiorem & remissionem vocatur.

Secundò, color, odor, sapor, ceteraque sensibiles qualitates, prohibita effectrice causa in propriis subiectis perseverant. Poterunt ergo & species, quarum par ratio est, aliquanto saltem temporis spatio in potentiis perdurare, sublatis obiectis à quibus producuntur.

Tertiò, sæpè quæ in vigilia præcepta fuerunt, postmodum in somniis ita clarè repræsentantur, ut nemo dubitare iure possit, quin ea externis sensibus præsentia sint: at res ipsæ verè absunt. Igitur sola specie in sensorio asseruata coram assistunt.

Quartò, certiora accedunt experimenta à vigilantibus deprompta. In primis D. Augustinus libro 11. de Trinitate cap. 2. ita scribit: *Cum diuiscule attenderimus quacumque luminaria & inde oculos clausimus, quasi versantur in conspectu quidam lucidi colores variè sese commutantes, & minis minusque fulgentes, donec omnino desistant: quos intelligendum est reliquias esse formæ illius, quæ facta erat in sensu, dum corpus lucidum videretur.* Idemque confirmat communis hominum sensus. Igitur ablato luminoso remanet illius species in sensu. Audi etiam, si placet, philosophum de eadem re ita scribentem lib. 5. de generat. animalium cap. 1. *Qui conspectum à colore validiore, aut de sole in opacum transfulerint, non cernunt. Motio enim quæ iam vehemens inest, impedit eam quæ extrinsecus accidit.* Et lib. de insomniis cap. 2. *Sensibilia, inquit, ipsa in nobis per singula sensoria sensationem efficiunt: & affectio, quam ea inuehunt, non modò in sensorio inest, cum sensus agunt, sed etiam cum ab opere discessere.* Et mox: *Si sensum de sole in opacum conuertamus, comitatur eum affectio: euenit enim ut nihil cernat, propterea quod commotio, quæ à lumine profecta est, oculos adhuc possideat. Item si quid album aut viride diutius aspexerimus, ad quodcumque aspectum nostrum deferamus, concolor illi videtur.* Eadem Themistius lib. de insomniis pulchrè describit his verbis: *Si quis aspectum ab aliquo, quod intentissimè obtutus sit, conuerterit, comitabitur nihilominus eum forma rei quam spectauerit, quasi affectis possessisque priore pulsu oculis.* Prohinc qui de sole in opacum se conferunt, confutatis præ nimio splendore luminibus non cernunt. Item si quid præcandidum aut viride diutius aspexeris, quidquid oculis inciderit, videbitur concolor. Sed & si oculos contra solem, aut aliquid quod fulgeat, tendas, deinde conuueas, primùm aliquis color videbitur, qualis albedo, aut viriditas est, tum is se in puniceum conuertet, proximè in purpureum, atque ita deinceps in alios, postremò in atrum, à quo euaneſcit, exoleſcitque. Eodem modo quæ motu cito mouentur, obtutus nostros confringunt, ut si in profluentem rapidum direxeris, facit porro æstusatio & vertigo, ut quæ stant, moueri videantur. Illustrius verò illud est, quod in insertis cancellatisque fenestris ex transennarum aspectu percipimus. Has enim si aliquamdiu firmiter intuiti fuerimus, etiam figura distinctioque solidi & vacui oculis clausis inhærebit, ratione tamen contraria. Nam vacua per quæ lumen translapsum aspeximus, obscura apparebunt; solida autem, luminosa. Ex his ergo omnibus concludi posse videtur, ea quæ in sensuum organa inuehantur moram quamdam in illis trahere, non modò cum in actu sunt, verum etiam cum sublatis exterius rebus ab opera discessere.

Contraria tamen opinio, quæ asserit sensuum externorum species non nisi præsentibus sensibilibus etiam breuissimo tempore conseruari; & communior, & verisimilior videtur: potestque ex eo demonstrari, quod species non tam sint qualitates firmæ, quam perennes quædam actiones, atque obiectorum conatus, quibus continuò potentias ad agendum existimulant: quamobrem earum productiones non simpliciter sunt, sicut aliarum qualitatum, quæ proinde ibi consistunt, ubi eas effectrix causa ponit; sed rectis semper lineis, ac temporis momento protenduntur. At sublato obiecto, intercidit actio; igitur & species ipsæ, quæ nil aliud sunt quam protractæ perennataque actionis affectiones, amoto obiecto illicò euanescent. Deinde species, inquit D. August. loco citato, *sunt velut in aqua impressum vestigium, quod tamdiu est, donec ipsum corpus, quod imprimitur, inest; quo ablato, nullum erit.* Et sanè si perdurarent aliquantisper a motis obiectis, id semper aut maiori parte, & alicuius utilitatis gratia eueniret; non accidit autem neque semper, neque pro maiori parte: si quando verò simile quidpiam experimur, ut superiora argumenta ostendunt, id nullo emolumento, sed potius magno organi dispendio fit, atque aliam ob causam, quam nunc tempestiuum est explicare.

A Ad argumenta contraria. Et ad primum neganda est consecutio: iam enim proximè ostendimus eam esse specierum naturam ac conditionem, vt quantumlibet intensæ fuerint, sine perenni effectricis causæ influxu, ne momento quidem temporis possint subsistere.

Ad secundum eadem est responsio. Hoc enim inter species & firmas qualitates inter-est, quòd hæ firmum existendi modum accipiant; illæ verò à continua emanatione ac causæ præsentia dependeant.

Ad tertium respondeo, eam affectionē non inde prouenire, quòd, vt Auerroës com-miniscitur, cōtingat nos in somniis verè sentire sensibilia per sensus externos, licet absen-tia sint; qui tractatu de somno & vigilia, id ait accidere redeuntibus ab internis sensibus ad externos absentium rerum imaginibus. Sicut enim, inquit, sensibilia externa mo-uent sensus externos, & hi sensum communem, is imaginatiuam: sic inter somnian-dum, conuerso ordine imaginatio mouet sensum communem, hic sensus externos. Non inquam ita se res habet. nam species quæ ab obiectis in sensus externos proueniunt, altius non prouehuntur, cūm ab his sensus communis alias species altioris ordinis effor-met, quas mox imaginatiuæ impertit. Prouenit ergo id ex eo tantūm, quòd sæpè tam efficaciter internus sensus sibi quædam effingat, vt ea se externo sensu percipere arbitretur. Nam teste D. Augustino suprà cap. 4. *tanta sæpè est similitudo externa speciei cum ea quæ intus ex memoria exprimitur, vt nec ipsa ratio discernere possit utrūne foris corpus*

C *ipsum videatur, an intus tale quid cogitetur.* Hoc autem non tantūm in somnis, iisque præcipuè quos ephialtes inuadit, sed etiam in vigilia interdum contingit, vt cogitatione occupata voluntas sese auertat à sensibus, sicquæ formet animi aciem variis imaginibus sensibilibus rerum, vt ipsa sensibilia coràm assistere existimentur. Fiunt porrò istæ im-pressiones imaginum, & cūm appetendo in talia voluntas intenditur, & cūm deuitandi causa rapitur animus in ea contuenda, quæ fugiat, idquæ siue sopitis sensibus, vt sunt dormientium, siue ab interiore compage turbatis, sicut sunt furentium. Quibus ipse quoque philosophus adstipulatur libro de insomniis cap. 2. asserens *facile decipi circa sensus homines in aliqua affectione positos, vt meticulosum in metu, amatorem in amore, adeo vt ex tenui similitudine alter hostes se videre putet, alter quem amat. Et quò quis utique arctius ipso affectu possidetur, eò leniori similitudine talia sese illi offerunt. Eodem modo & qui ira, & qui demum quacumque alia cupiditate rapiuntur, facile circumscribi solent, ac tanto quidem procliuius, quanto magis libidine ipsa ducuntur. Vnde etiam fit vt febrientes interdum animalia quadam in parietinis videre videantur exigua similitudine permoti, quam lineamenta quadam congesta prætendunt.* Hæc ille.

Pro quartæ argumenti solutione, sciendum est obiecta duobus modis in externos sen-sus agere: vno intentionaliter, cūm scilicet propriam imaginem in organum obsignant; altero realiter, cūm violenta motione organum concitant. Prior illa actio obiecto sub-lato pariter occidit: hæc verò etiam causa cessante aliquamdiu perseverat. Quod la-tionis atque alterationis exemplis idem philosophus superiùs citatus explanat his verbis:

E *Etenim quæ lationem subeunt, eo quod propulit non ampliùs tangente, cientur. Consimili-ter & hoc quoque in alteratione fieri putandum est. Illud enim quod calentis rei opera inca-luit, quod sibi vicinum est calefacit, penetratq, successio hæc ad id vsque quod primum cale-fieri potest. Quare & ei cui sentiendi facultas commissæ est, hoc idem accidere necesse est, cūm sensum, qui in actu constitutus sit, alterationem esse quamdam constet.* Vnde eadem ex causa hæc mox idem subnectit philosophus: *Qui obtutum ab hisce quæ mouentur, vt ab annibus ocyssimè labentibus, aliò transferunt, iis quæ stant, moueri videntur, & ab ingenti-bus sonis surdastri redduntur, & ab odoribus vehementibus ægerrimè olfaciunt:* ita inquam ab impenso lumine affectio quædam in sensiterio relinquitur, vehementi motu conci-tata, qua interdum sensus etiam ipse funditus euertitur. Vnde fit, vt cancellorum va-cua, per quæ lumen in oculum receptum fuit, eo occluso obscura appareant; quòd nempe eas organi partes quæ vacuis respondebant, lumen hebetauerit. Præua siquidem affectio, tenebrarum speciem refert: vti incolumitas aliarum partium, quæ solidis obie-ctis fuerant, speciem præ se fert luminis, ob spirituum animalium affluxum, quos pro-positione 11. lucidos esse diximus.

OBIECTI VISUS CONDITIONES.

IN ceteris naturæ actionibus, præter effectricem causam quæ agit, obiectamque materiam quæ patitur, nonnullæ conditiones postulatur, quibus ambæ ad propria munia ritè obeunda disponuntur. Ignis namque, exempli gratia, præter eam, quam ex essentia principis obtinuit agendi potentiam, requirit insuper calorem quemdam instrumentarium, quo appositam materiam alteret, ac præterea nisi magnitudine aliqua ac densitate præditus sit, nihil omnino efficere poterit: materia verò nisi sit pinguis, atque igni utcumque vicina, nullam actionem formamque suscipiet. Ita oculus, atque res aspectabilis, ad visionem præstandam proprium exigunt apparatus. Ac de oculi quidem proprietatibus huc vsque dictum est satis: nunc de iis, quibus obiectum instructum esse oportet, pauca dicenda restant. Sex porro dumtaxat eiusmodi conditiones numerantur; videlicet, opacitas, magnitudo, oppositio, distantia, medium, atque illustratio: quas rectè Conditiones nuncupamus, quòd sine eis res aspectabiles sub obtutum venire omnino nequeunt. Plotinus Enneadis 4. lib. 5. Conferentia nominat, quòd ad visionem plurimum conferant ac conducant.

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Imperuium esse oportet quidquid sub aspectum cadit.

PERMVLTA sunt quæ huic propositioni aduersari videntur. In primis gemmæ non pauca, etiam quæ inter perspicuas censentur, ut carbunculus, smaragdus, sapphyrus, hyacinthus, vitrum item, crystallus, aqua, atque alia eiusdem generis plurima videntur, quæ tamen peruia sunt. Deinde aer ipse impensè diaphanus, sub aqua conspicuus est: quo pacto etiam corpus, quamuis summè pellucidum, cerni posset. Nullo igitur iure hæc proprietas in obiecto visus exigitur: quod quantumvis transparens, nihilo tamen minus videri atque internosci potest.

Verum opacum esse oportere omne quod videtur, ex natura tum obiecti tum visus ipsius demonstrari potest. Nam ea in primis extra controuersiam est obiecti conditio, ut vel lumine vel colore affectum esse debeat: at lumen & color solius corporis opaci sunt proprietates, ut propositione 31. ostendimus. Igitur omne quod videtur, opacum sit necesse est. Deinde hæc quoque visus natura est, ut in eo quod cernit terminari debeat, sed in diaphano obtutus terminari non potest, cum eiusmodi corpus & lumini & speciebus impunè sit peruium. Igitur in solo opaco oculorum acies figi terminarique potest, quod proinde solum videri est aptum. Accedit & ab incommodo desumpta argumentatio. Si enim perspicua corpora æquè atque opaca cerni possent, omnis pænè visio confusa ac perturbata foret. Nam vno corpore post aliud diaphanum existente (quod sanè frequentissimum est) æquè quod posterius, ac quod prius est, videretur; cum posterioris dignotio ab anteriore diaphano non intercipiatur. Vtrumque ergo eandem oculi partem eodem simul tempore, atque ex æquo afficiet; sicque confusa erit vtriusque imago, atque indistincta cognitio.

Huic grauissimo incommodo sapientissimus naturæ architectus hoc modo prouidit, ut perspicua corpora visibiles qualitates transmitterent, opaca verò easdem sifterent, ac velut sufflaminatas transitu prohiberent. Ita enim per illa velut per idonea media lucem opaca recipiunt, quam per eadem propriis iam coloribus affectam ad oculos refundunt. Ex quo visionem aptè celebrari contingit.

Hinc illud fit, ut nec lux nec color in diaphano corpore recepta appareant, nisi fortè portiunculam aliquam opacitatis admixtam habeat, quæ lumen ac species colorum sistat, atque aciem oculorum firmet. Quam ob causam propositione 31. diximus, gemmas quæ diaphanæ habentur, uti & vitrum, & crystallum, aliaque eiusmodi ita videri,

A vt etiam profunditatem illorum visus attingat. Si autem aspectabile corpus minus opacum fuerit, quàm medium, tunc velut per quamdam priuationem illud conspicietur, vt sub aqua aër natura simplicior. Atque ita explicandę sunt obiectiones initio positę.

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

Visibilia quadam ob paruitatem delitescunt.

B  RÆTEREA obiectum vt iusta magnitudine diductum atque expansum sit, ad veram perfectamque visionem exigitur. nam certa experientia discimus, res quasdam ob paruitatem conspectum omnino effugere. Cuius rei primatem causam non tam obiecti, quàm visiuę facultatis natura in se continet. Cum enim visio per pyramidem fiat (vt non semel est demonstratum) cuius vertex centrum sit visus, basıs verò res ipsa, necessarium est, vt ex anguli verticalis amplitudine rerum magnitudines dignoscantur. sic vt maiores illę appareant, quarum anguli qui ad verticem maiores sunt; minores verò illę videantur, quarum ad verticem anguli sunt minores. Quare si tandem eousque attenuentur angulorum spatia, vt sub sensum non cadant, & res ipsę visibiles, quę his angulis ceu bases subtenduntur, omnino oblitescunt.

C Datur ergo in iis quę videntur, quidam paruitatis status, infra quem discerni amplius res nequeant; at vagus incertusque, quandoquidem non minor distantię quàm magnitudinis habenda sit ratio. Vnde quod iusta dimensione præditum est, vt è propinquo exactè videatur, è longinquo spectatum vim omnem obtutus effugiet; nihilque tanta mole distentum animo concipi poterit, quod non acutissimam oculorum aciem excedat, si infinito propemodum interuallo obliſtat.

PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Visibile in sola oppositione videtur.

D  PROPOSITVM id esse definitur, à quo ad superficiem visus rectà duci potest, quę inde ad centrum glacialis humoris infringatur. Quare quęcumque visui opposita sunt, ea omnia intra maximam pyramidem opticam continentur: cetera verò quę extra hanc vagantur, nec visui opponuntur, nec in oculum actionem aliquam inferre possunt.

Ratio porrò huius oppositionis ex eo ducitur, quòd rerum aspectabilium formę rectis semper lineis protendantur, vt propof. 50. est demonstratum. Inde enim hoc velut confectarium infertur, nihil omnino conspici, nisi quod visui oppositum sit, hoc est eò loci constitutum, vnde sui similitudinem rectà in centrum glacialis humoris euiurare possit, quę dignoscendi facultatem ad sui obtutum excitet atque alliciat. Quę etiam causa est, cur ea quę à tergo sunt, non cernantur; non enim visui opposita, ibique locata sunt vnde illorum actionem visus excipiat.

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

Visus suapte natura infinite extenditur.

F  T emissione visio fieret, quemadmodum Stoici volebant, & qui de Platonis secta fuerunt, profectò non modò spatio aliquo, sed etiam breuissimo definiretur. At cum ex Peripateticorum doctrina, partim susceptione, partim interna atque immanente actione visio perficiatur, eaque sententia vero simillima sit, vt post, cum de natura visus agemus, perspicuum fiet; consequens est, vt visionem infinite extendi suapte vi posse, nulloque ex se termino definiri statuamus. Siquidem non minùs aptum promptumque est visus organum ad suscipiendum formas rerum è longinquo promissas, quàm è propinquo: nec cum specie visibili obſignatum fuerit sensiterium, disquirat animus, priusquàm in actionem erumpat, an res, vnde illę proueniunt, vicina sit, an longè dissita. Hęc enim abs re esse videntur, cum ad actionem facultas sufficiat, obiectique per vicariam speciem præsentia. Igitur visus potentia ex sese in infinitum protenditur, nec vllis distantię finibus coërcetur: quod probasse oportuit.

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

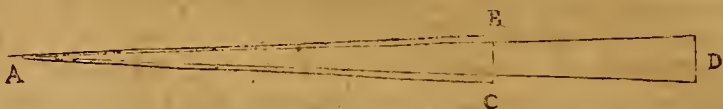
Vnumquodque obiectum spatio definitur, ultra quod videri non potest.



AMETSI aspectus, ut proximè ostensum est, nullo coërcitus termino in immensum protendi suapte natura possit; nequit tamen obiectum ad quamcumque distantiam sui imaginem ex se effundere: sed iisdem ex causis actio eius definitur, quas velut obiecti conditiones paulò antè recensuimus. B

Atque in primis nebulosus aër obiecti distantiam celerius terminat. Perspicuum est enim non æquè per nebulosum aërem, ac per sudum, res è longinquo spectari. Deinde obiectum qualitate minùs conspicua affectum, aut infirmiore lumine collustratum, segniùs agit, ac proinde minùs longè actionem diffundit. Quare è remotiori loco videtur, quod vel propria luce fulget, vel aliena collustratur, quàm quod subobscurum est, aut offusum tenebris. Rursus è remotiori interuallo aspicitur color rutilus, quàm fuscus. Igitur non tantùm mediij impedimenta, verumetiam ipsæ primæ visibiles qualitates, quarum beneficio res omnes sub visum cadunt, definitam actionem habent, quamobrem res ipsæ non ex quauis distantia cerni possunt. C

Præterea ex ipsa quoque magnitudine argumentum sumi potest; quæ eò A



semper minor apparet, quò res longiùs abest, quoad tandem ob paruitatem oculorum aciem penitus fugiat. Esto namque BAC minimus angulus, sub quo obiectum BC videri potest: dimoueturque BC in D. Dico illud iam videri non posse. Si enim videretur, sub minori utique angulo comprehenderetur, quàm in priori statu: at cùm positus sit angulus BAC minimus, sub quo BC spectari possit; erit angulus, quo D videtur, minor minimo, quod absurdum est: ergo omnino insensibilis est, quod probare nitimur: ac proinde D obiectum in D constitutum cerni ex loco A nequit. Omne igitur obiectum spatio definitur, ultra quod videri non potest, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

Perfecta visio non minorem obiecti distantiam postulat, quàm quæ axibus continetur, cum quibus nervi optici angulos normales efficiunt.



ONNVLLI ea quæ visui superposita, aut omnino propinqua sunt, videri quodammodò hisce argumentis persuadere nituntur. Primò, humor corneam inter & crystalloidem congestus cernitur. Nam quibus ille partem dumtaxat pupillæ occupauit, iis videtur macula quædam, ceu musca continuò ob oculos versari; quæ phantasia nil aliud est, quàm humoris obiecti contuitio. Secundò, non aliam ob causam ictericis omnia flaua ostenduntur, nisi quia inspersam oculis bilem primò percipiunt, quæ deinde affectio ad externa pertranfit, & cuncta simili illuue inquinat. Tertiò, lumen quod oculo compresso excitatur, intra oculum existit: videri autem illud nemo, qui visum habeat, inficias ibit. Nil F igitur propinquitatis cernendi facultati officit, nec quidquam obstat, quin res etiam superposita visui conspiciatur.

Pro huius proprietatis planiori intelligentia, notandum in primis est distinctè id solum internosci, in quod axes optici vnà concurrunt: reliqua verò omnia obscure atque confuse, & velut ἀδιάρπνοτα, aut, ut Sophoclis verbo utar, ἀμόρφατα.

Deinde triplex eorum quæ in oculo sunt propinquitatis locus distinguendus est. Primus in ipso est glaciali humore, quem interdum glaucoma inuadit, immedicabile malum, hoc est natiui coloris in alienum mutatio: quibus id vitij adest, ij per fumum, aut nebulam, se videre arbitrantur. Secundus est in humore aqueo, ybi suffusio inter vueam tunicam,

A tunicam & humorem crystallinum enasci solet, id est; humoris præter naturam concretio, à cerebro per neruum opticum prolapsa. Tertius in cornea est tunica. Hanc caligo, nubecula, atque hallucinatio committit. Est porro caligo, tenebrosa visio ex densiore facta cornea tunica. Rarum hoc vitium ex morbo; ex senectute frequens, quæ membranæ & vngues crassescunt. Nubecula, tenuis est humor corneæ inhærens, quo quis per medium non omnino diaphanum se videre putat. Hallucinatio est, qua omnia foris tincta videntur, ex alieno colore tunicæ corneæ offuso, ut in ictero citrina, in phlegmone rubra.

In his omnibus affectionibus, si impactus humor perfectè opacus sit totamque pupillam obtegat, planè cernendi functionem impedit; etsi facultatem ipsam, quæ in anima residet, non tollat. Hoc probat omnium philosophantium consensus, ac medicorum experientia. Ratio etiam ipsa demonstrat: nam humor qui in oculo delitescit, nullo lumine collustratus, perspicui non potest; ut argumentatur Aristot. lib. 2. de anima cap. 7. text. 73. sed neque res ceteras videri patitur, cum visibilibus formis, quæ ab externis rebus in oculum destinantur, viam ocludat. Idem enim præstat quod palpebræ clausæ, aut velum oculis obductum, per quæ, cum opaca sint, nullus speciebus transitus conceditur. At si partem dumtaxat pupillæ occupat humor ille opacus, rerum quoque obiectarum partem offuscabit, quasi macula illis inducta, quæ suffusionis obtineat figuram. Quod neutiquam ex eo prouenire credendum est, quasi ipsa suffusio cernatur, sed quod cernendi actum ex parte præpediat. Pars namque obiecti, quam contingit, dum per humoris opacitatem non percipitur, ostensionem quamdam facit maculæ rebus inustæ, quæ interdum muscæ oberranti, aliàs telæ araneæ similis est; non quod verè illa phantasia sit alicuius rei conspectio, sed quod potius sit visionis priuatio, quæ obscuritatis speciem præ se fert.

Si autem perspicuus est humor qui oculum vitiat, ut bilis in ictericis, in ophthalmicis sanguis, is neque cernendi facultatem imminuit, neque actionem impedit; res tamen externas proprio colore infectas exhibet, colore nempe qui in oculo est, speciei vim obtinente. Vti enim species haud per se distinctè in oculo dignoscitur, per ipsam tamen, quidquid ei opponitur ita exhibetur, ut eiusdem colore, figura, magnitudine; **D** ceterisque aspectabilibus proprietatibus affectum cernatur: ita si color aliquis oculum inuasit, qui perspicuus sit, aut tinctum vitrum oculo proximum teneatur; colores ipsi propinqui, siue qui in oculo insidet, siue qui in vitro est, distinctè non percipiuntur; at rebus externis affusi putantur. Cuius quidem hanc rationem esse existimo, quod tum propter vicinitatem, tum propter transparentiam nihil sit in coloribus illis quod visum terminet. Quare eò usque affectio, quam oculo inferunt, peruat, dum corpus aliquod opacum in iusta distantia occurrat, in quod impingant, quodque illos pariter ac visum definiat, sistatque: tale enim esse oportere omne quod videtur, propos. 53. ostendimus: Vnde colligas infirmam esse rationem illam, qua nonnulli probare nituntur inter visum ac rem visibilem spatium aliquod intercedere debere; quod visio per species fiat, species **E** autem sine medio ab obiectis non resoluantur. Non subsistit inquam hæc ratio, quia species sunt distantium rerum vicariæ formæ, tum minimè opportuna, cum obiecta oculo præsentia sunt.

Denique si insertus oculo humor mediam naturam obtinet, quæ neque opaca omnino sit, neque exactè diaphana, nebulosam visionem efficit, qua quis velut per caliginem res obiectas se conspiciari existimat.

Præter triplicem hunc propinquitatis gradum, quem in oculo designauimus, quartum quoque extra oculum considerare licet. Continetur porro is spatium illo quod ab oculo ad id usque punctum, ubi neruis opticis axes ad rectos angulos insistant, exporrigitur. **F** Quo loco visionem quidem fieri contingit, sed indistinctam tantò magis, quantò res oculo vicinior fuerit. Cum enim ex ipsius organi structura constet propinquiùs oculorum aciem terminari non posse, quàm ubi coniuncti axes neruis opticis normales existunt, erit hoc punctum terminus minimæ distantiae, in qua visio distincta perfici potest; reliquo ergo spatium ad oculum usque visionem omnem confusam turbidamque esse oportet, quod in eo nullus axium concursus obueniat.

Ex his facile est colligere propositæ proprietatis demonstrationem. Namque proximum illum, quem iam diximus, axium concursum extra oculum fieri necesse est; uti neruorum opticorum fabrica demonstrat. Igitur distincta accurataque inspectio, non nisi ex certa ac iusta distantia elici potest: cuius quidem breuissimum spatium puncto

illo terminatur, in quo concurrantes axes cum opticis netuis angulos rectos efficiunt. A
 Quò verò deinceps res obiectæ oculo viciniore existunt, eò grandiores apparent, proximæ autem adeò augescunt, ut tenebras oculo sua mole offundant, ac velut indigestum chaos repræsentent.

Faceſſat nunc quorundam opinio, qui huius rei cauſam in ſpecies viſibiles coniſciendam volunt, quarum natura odoribus ſit quodammodò ſimilis. Vt enim, inquit, Moſchi odor è proximo grauiſt eſt propter admixtam craſſam ſæculentamque ſubſtantiam, quæ iniucundum odorem reddit; è longinquo verò depoſita parte craſſiore purior effectus nares ſuauius ferit: ita ſpecies è proximo oculorum aciem retundunt; interuallo autem proportionem quadam attenuatæ res diſtinctius ſpectandas exhibent. B

Hæc cum ita ſint, obiectis initio argumentis nullo negotio fiet ſatis. Dicendum enim omnem opacitatem cryſtalloidi impactam diſcernendi functionem abolere; tollitur enim hoc vitio facultas radios in centrum colligendi, quam propoſit. 26. viſui apprimè neceſſariam eſſe diximus. Quæcumque verò araneæ tunicæ intra oculum obijciuntur, ea nequaquam videntur, non ſolùm ob propinquitatem, verùm etiam quòd nullo lumine illuſtrentur, ſine quo nihil in rebus aſpectabile eſſe poteſt. Si verò lumine perfunderentur, hoc ipſum ita oculos oppleret, ut res obiectæ diſcoſci non poſſet: ſed nil præter confuſum quoddam lumen extra oculos indefinito loco conſpiceretur, ut oculo com-
 preſſo accidit: quod tertium argumentum proponebat. De hac re conſule propoſit. 13. ubi diximus fulgorem illum ab interna parte vucæ tunicæ ad araneam humoremque C
 cryſtallinum remitti, atque ita videri: apparere autem orbicularem circuli in modum, quòd à ſolo ambitu pupillæ repellatur. quæ enim patet pupilla, hinc nihil remitti poteſt. Videtur quoque extra oculum obuerti, propterea quòd nequeat oculus certam ei diſtantiam propriumque locum aſſignare. quod idem ſuffuſionibus euenire, plurimorum hominum experimenta teſtantur:

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

*Inter viſum & viſile neceſſe eſt medium
 intercedere diaphanum.* D

PERSPICUA eſt huius propoſitionis demonſtratio ex ſuperiore. Cum enim ſpatio aliquo diſtare ab inuicem debeant viſus, reſque aſpectabilis; ſi inane fiat hoc interuallum, non modò non exactiſſimè, (quod Democritus credebat, quem eo nomine reprehendit Ariſtoteles lib. 2. de anima cap. 7. textu 74.) ſed nequidquam nos viſuros conſtat, cum nulla actio ab obiecto ad oculos per vacuum traduci queat. Deinde, ſi nullus eſſet uſus intermedij corporis (inquit Themiftius lib. 2. de anima cap. 25.) per quod colores ueherentur ad ſenſum, ſumma ratio eſſet, quamobrem, quânto propius accederent imminerentque oculis, E
 tantò clariùs & exquisitiùs cernerentur. Oportet ergo plenum hoc interſtitium conſtituere, non quidem opaco aliquo ac denſo corpore, quod lumini rerumque ſpectris imperuium ſit: igitur diaphano, per quod vnà cum lumine emiſſitæ rerum imagines, in omnem circum partem diſtribuantur, tandemque ad aſpectum uſque, quocumque in loco ille conſtiterit, pertinere poſſint. Prætereà viſus ſpiritali naturæ proximus eſt, obiectum verò quod videtur, nimis materiam reſipit. Igitur duo hæc per ſe hædquaquam coire poſſunt, ut notionem aliquam perficiant: ſed medio quodam opus eſt veluti ſpiritali, quod inuicem iſta conciliet. Hoc profectò eſt diaphanum, inter craſſam ac ſpiritualem naturam medio loco conſtitutum. F

In iis qui aquileges nuncupantur, reperiri quofdam aiunt, qui proſitentur ſe aquas ſub terra latètes contueri. Id verò ita ſe habere, ac reiſa fieri, non ignobileſ noſtræ ætatis philoſophi arbitrantur, non tam rationibus quàm experientia in eam ſententiam adducti. Fuiſſe enim, atque etiamnum extare narrantur, qui variis in locis oculari inſpectione vbereſ aquarum prouentus inuenerunt. neque operam dæmonum huic negotio interueniſſe credunt, quòd illorum hominum probitas publici iudicij auctoritate pro utroque tribunali fuerit explorata & comprobata.

Deinde lynceſ naturali oculorum acie poſt trans parietes videre perhibentur, cur non id poterunt homineſ aliqui extraordinaria cernendi facultate præditi? An id longiùs

A giùs fidei metas excedit, quàm res in tenebris perspicere? quod potuit Tiberius Caesar, sicut & brutæ illæ animantes quæ noctu alimoniam venantur, vt feles, noctuæ, vesper-tiliones, &c. Argonautam scribit Plinius lib. 2. cap. 17. non solum terra interposita videre solitum: sed etiam exeuntem à Carthagine classem Punicam, numerumque nauium ex specula Libycana manifestissimè notasse: vnde illud Martialis;

Scit quota de Libyco littore puppis eat.

nec non primam lunam in signo arietis eodem die conspexisse; quamobrem Lyncei cognomen obtinuit. His longè etiam admirabiliora leguntur apud naturalium rerum scriptores: quæ modò non lubet enarrare, ne longiùs à proposito recedamus.

B Præterea terra porosa est. per hos igitur meatus poterit lumen aliquousque terræ crassitiem penetrare, indeque latentium subtus aquarum visibiles formas per eosdem poros reuehere, verum ita attenuatas, vt communi cernendi facultati minimè congruant, sed ei, qua præditi sunt aquileges. Vnde aquam exploraturi meridianam lucem quærunt, & insignem solis splendorem, quo nimirum è profundo species hauriant & ad aspectum euocent.

Hæc ferè sunt ex quibus præcipuum huius sententiæ momentum pendet. qui verò contrariè sentiunt, experimenta illa aiunt esse vel veneficia vel mendacia. Cùm enim vñtatis signis, quæ referunt Plinius lib. 31. cap. 3. & Vitruuius lib. 8. cap. 1. aquarum loca tacitè explorauerint, ea designantes, aquas se videre ementiuntur. Neque par ratio in iis est qui noctu vident: hi enim non vident in tenebris, sed emissio oculorum lumine res, quas vident, illustrant, quarum tum species cum lumine ad oculum reuehuntur. Æquè verò absonum est dicere, sine lumine visionem fieri, eamdemque opacum corpus penetrare, cùm vñrumque naturæ visionis aduersetur: nec enim sine lumine, nec trans corpus opacum species deferuntur.

Quod verò de poris terræ adducebatur, non sapit philosophum. Quomodo enim species, quæ suapte vi rectis lineis proficiscuntur, per sinuosos terræ anfractus traduci possunt? Faceſſat ista philosophandi ratio. Ac nostra quidem sententia eiusdem generis habeatur aquarum inuentio per inspectionem, cuius est metallorum sub terra latentium inquisitio per virgulam furcatam: de qua scribit Georgius Agricola lib. 2. de re metallica, multas ac magnas contentiones inter metallicos existere, cùm alij asserant in venis inueniendis sibi maximo vsui fuisse, alij negent. Nonnulli furcam refecant columnam, quam præ ceteris idoneam censent, præsertim si corylus supra venam aliquam ereuerit. Alij pro varietate metalli diuersis virgulis ad venas inquirendas vtuntur. etenim coryli virgulas adhibent ad argenti venas; fraxini ad æris; piceastri ad plumbi maximè candidi; ferream ad auri. Vñs porrò earum sic se habet: Cornua virgulæ pugnīs apprehendunt, ita vt digiti compressi cælum spectent, vtque virgula erigatur ea parte qua cornua coeunt: tum huc atque illuc passim per loca montosa vagantur; simul atque verò supra venam pedem posuerint, aiunt statim virgulam occulto quodam impulsu versari, motuque venam prodere: at vbi pedem retulerint, & ab ea recesserint, E rursum virgulam immobilem permanere. Cuius rei fides sit penes illos, qui eius aliquando periculum fecerunt.

Id tantum nostræ rationi adiungere placet: Si acies oculi nostri corpora opaca penetraret, oporteret illa peruia esse rerum simulacris; quapropter non iam opaca, sed transparentia essent, quod in primis hypothefi repugnat. Deinde eo dato, duorum alterum consequens foret, aut quod nihil omnino in rerum natura occultum esset, aut quod nihil penitus cerneretur. Vtrum absurdius sit, tecum ipse lector expende. Occultum fore nihil, hinc probatur; quia nullum corpus, nec vlla aduersa qualitas ferum formis obſisteret, quò minus liberè ad oculos peruenirent. Si autem quæ in rerum natura sunt fœda atque abominanda eundis paterent, perpetuo horrore hominum animi percellerentur, siquidem nullo loco possent à turpissimarum rerum aspectu esse liberi. Illis enim idem eueniret quod Marſil. Ficinus oratione 6. cap. 18. futurum monet, suum alloquens Socratem, his verbis: *Si oculos tibi lynceos natura dedisset mi Socrates, & aspectu qualibet occurrentia penetrares, formosissimum illud extrinsecus Alcibiadis tui corpus turpissimum tibi videretur.* Rectè igitur sapientissimus vniuersitatis architectus, qui tum propter vitæ honestatem, tum propter humanæ societatis vñm plurima latentia esse voluit, corporum opacitatem induxit, qua tamquam velo, quæ latere oportebat, oc- culerentur.

Verum probabilius equidem existimo, sublata à corporibus opacitate, aut indita

oculis nostris tantâ perspicacitate vt opaea corpora visu penetrarent, nihil omnino in A rebus distinctum fore, quia omnium rerum imagines simul permixtæ atque confusæ in oculos tumultuariè irruerent. Nam plurium rerum formæ per eundem radium incederent, atque ad superficiem visus productæ sibi mutuò ita incumberent, vt vna præ alia dignosci non posset; quod ostensum est suprà proposit. 53. & apertius infra lib. 2. cum de radio optico agemus.

PROPOSITIO LX. THEOREMA.

Visibile nisi lumine illustretur non apparet.

B



I vs rei duæ sunt primates causæ. Prima est, quòd lumen velut colorum hypostasis decidas ab obiectis species sustineat, atque ad oculum vehat: vt proposit. 42. est demonstratum. Altera est, quòd eadem colorum formæ dignoscendi facultatem suapte vi excitare non possint, nisi cum lumine permisceantur, vnamque cum eo velut mixtam qualitatem efficiant. Quamobrem proposit. 38. lucem colorum esse formam diximus; non internam, sed externam; non essentia, sed integritatis partem, quatenus sui perfusione illos actu spectabiles facit, quandoquidem nisi lucis consortio actu non videantur. Et D. Thomas lib. contra gentes primo, cap. 76. ait colorem esse obiectum materiale visus, lumen C verò formale. vnde, inquit, eadem visione intuemur colorem & lucem, qua color fit actu visibilis.

Etsi nemo adeò lucis vsura orbatus sit, vt putet lucem ad cernendi actionem minimè necessariam esse; non desunt tamen, inter quos Auerroës, qui putent illam non obiecti causa, sed tantummodò ratione medij postulari. Quæ sententia primò probari potest, ex eo quòd color proprium habeatur obiectum visus, vt pote per se visibilis, non autem aliena vi, cum, teste Aristotele lib. 2. de anima cap. 7. textu 66. *in se causam habeat, vt visibilis sit.* Secundò sonus, odor, sapor, ceteraque aliorum sensuum obiecta nullius alterius ope proprias species ad organa transmittunt; ergo & color, qui longiùs, ac proinde maiore efficacitate suam speciem diffundit.

D

Verùm respondere his argumentis perfacile est. Primò, colorem habere quidem in se causam cur videatur, non tamen sine lumine actu videri. Secundò, peculiare id concedi debuisse coloribus, qui nobilissimam facultatem per spatia longissima moturi erant, vt ad species emittendas promouendasque lumen requirerent, huic sanè negotio aptissimum, cum longissimè protendatur, maximamque, vt proposit. 38. diximus, cum coloribus cognationem societatemque habeat.

Igitur obiecti gratia lumen exigitur, vt illius species excipiat promoueatque. Sed an etiam medij ergò sit necessarium lumen, maior est controuersia. Negat Auicenna libro 6. nat. part. 3. cap. 1. solius obiecti causa lumen requiri ex eo probans, quòd obiectum ex obscuro loco, si ipsum affusum sit lumine, procul videatur, imò eò clariùs quòd E medium interiectum obscurius est: contrà verò si obiectum in obscuro sit, non cernatur, esto oculus in loco illustrato consistat. Deinde felium oculi, nitedula, & robusti caudices vetustate putres interlucent in tenebris, medio autem illustrato oblitescunt. Lumen ergo ex parte tantum obiecti est necessarium, cum in medio officiat potius quàm profit. Dicet fortè quispiam, ab his rebus semper aliquid luminis per medium diffundi. At contrà non videtur fieri posse, vt ad oculum vsque longissimè diffitum, hoc tam exiguum lumen pertingat. Igitur non illud quod per medium oberrat lumen, sed quod propter obiectum versatur, ad visionem conducit. Prætereà cum medium diaphanum sit, lumen, si quod in eo est, non apparet. Frustrà ergo exigitur medij causa F cum nihil visui conferat.

Affirmant alij non tantum ratione obiecti, sed etiam ratione medij lumen necessarium esse, vt visio perficiatur. Quorum sententiæ philosophi inprimis auctoritas suffragatur lib. 2. de anima cap. 7. textu 73. Deinde ratio quoque in promptu est. Cum enim agentia non in quoduis indiscriminatim agant, sed oporteat inter id quod agit, & id quod patitur, proportionem quamdam & reciprocam aptitudinem dari, vt quantitas prima præcipuaque dispositio est, quam agentia naturalia in patiente exigunt, & cuius defectu nulla physica alteratio procedit: ita dispositio, quam color in medio diaphano requirit, lux est, sine qua non potest in eo speciem gignere, neque ad oculum eam destinare,

A destinare, cùm nihil in medio sit, quod eam fulciat. Eam namque rationem habet lumen ad species visibiles, quam quantitas ad corporeas qualitates. Quemadmodum enim grauitas, leuitas, calor, frigus, sapor, color, ceteræque qualitates, quas vniuscuiusque corporis natura ex se profert, primò insunt quantitati, ac huius beneficio materiæ: ita colorum species suapte natura primùm insunt lumini, ceu proximo subiecto ac basi, deinde luminis ope per medium diaphanum deferuntur. Ex quo fit vt eadem ferimè sint specierum ac luminis proprietates. Nam & medium perspicuum exigunt, & instanti illud traijciunt, ac rectis lineis, longiusque prouectæ sensim languescunt, &c.

B Ad argumentum Auicennæ constabit solutio ex propos. sequente, qua causam dabitur ob quam res impensius illustratæ optimè videantur è tenebris.

Ad secundum eiusdem sententiæ aptè respondebatur; ad responsionis verò confutationem dicendum erit, quantumuis minimi luminis amplissimam esse sphaeram, quam actiuitatis vocant. Et si enim lumen, quod res illæ ex se fundunt, in toto medio palam à nobis non dignoscatur propter eius diaphaniam; negandum tamen non est, luminis intensionem vniuersum medium ad oculum vsque complere, cùm per illam velut per propriam speciem atque imaginem ipsum corpus lucidum sentiat.

Ad tertium dicendum, non postulari in medio lumen vt cernatur, sed vt speciem obiecti vehat. Et certè si obiectum ad primam speciei productionem lumen exigit, quod eam excipiat, multò magis medium id requirit ad eam vltius extendendam.

PROPOSITIO LXI. THEOREMA.

Oculus quàm optimè videt è tenebris.

NEV TI QVAM existimandum est, lumen, quod species in medio exposcunt, illud esse quod immediatè à corpore luminoso procedit; sed hoc quod à corpore non perpolito ad visum repercutitur. Illud enim quia obiecti colore minimè tingitur, nihil omnino visioni conducit; quin etiam triplici de causa plurimum officere solet: primò si excellens sit, secundò si magnam portionem medijs occupat: tertio si oculo sit vicinum. Nam quò excellentius est, eò magis sua affluentia lumen, quod colorum formis affectum ad oculum repercutitur, offuscat. quod idem præstat, cùm magnam partem medijs implet; ac multò magis, quando oculo est vicinum: tunc etenim & cum speciebus concurrat, quas longinqua profectio debiliores effecit; & visum ita offundit, vt liberè nequeat cernendi actum exercere. Quamobrem oculus maiori lumine collustratus, minus videt.

E Quò verò medium obscurius est, atque à primo immediatoque lumine liberius, eò clarius lumen cum rerum formis percussum elucescit, viuaciusque obiectum oculis repræsentat. Cui rei multa suffragantur experimenta, quæ fidem faciant. Hac enim ex causa fit, vt è profundissimis puteis stellæ interdum conspiciantur, teste Galeno lib. 10. de vsu part. & vt lucernam gestantes accuratius res obuias distinguant, qui manum lumini opponunt, ne in oculos illabatur: & vt ij, quibus oculi profundiores, acutiùs videant.

DE NATVRA VISVS.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA.

Cernendi facultas ceteris sensibus externis dignitate præstat.

VISVM omnium sensuum externorum præstantissimum esse, demonstrant, in primis organum, quod nobilissimum est; deinde obiectum, quod præcipuas qualitates comprehendit, lucem & colores; tum cognitionis modus, qui tenuioribus & à materiæ facie liberioribus vitur imaginibus; nullamque realem immutationem ab obiecto suscipit; sed tantummodò notionaleni: nec enim, verbi gratia, conspecta albedine oculus exalbescit. Præterea actio cernendi velocissima est, quippe momentanea, & è longiore tractu res attingit. Denum plurimas rerum differentias complectitur, omnem scilicet colorum varietatē, corporum magnitudinem, figuram, numerum, proportionem, situm, motum, & quietem; mundum

denique vniuersum, ac cælos ipsos oculus contuetur. Vnde maiores nostri statuat Ioui A
posuere tribus insignem oculis, quibus triplicem eius prouidentiam significabant, quæ
cælestia, maritima terrestriaque, & inferna curare putabatur. Eius mentio est apud
Pausaniam in Corinthiacis.

Vt verò ad capeffendas disciplinas auditus, ita visus ad inueniendas aptissimus est.
Quare in Timæo Plato visui philosophiam acceptam refert. Siquidem homines ex iis
quæ oculis viderunt capti admiratione, cœperunt philosophari, causasque rerum inue-
stigare. Et Philo Iudæus lib. de specialibus legibus, *Defluxit, inquit, philosophia è cælo
in hominum animos, sed oculis sequestris deducta est in hospitium. Nam hi primi con-*
spexerunt vias quæ à cælo ad nos tendunt regias. B

Eodem Philone auctore libro de mundi opificio, *quod mens in animo est, id oculus
in corpore.* Nam profectò in oculis animus inhabitat. Vnde eos cum osculamur, ani-
mum ipsum videmur attingere. Neque vlla ex parte, quàm ex oculis, luculentiora ani-
mi indicia habentur. Ex multiformi enim contuitu cernuntur truces, torui, flagrantés,
limi, transuersi, graues, submissi, blandi. Ardent, intenduntur, conuiuent, arident,
derident, pauent, irascuntur, comminantur, promittunt. Sic in aliis, modestia, clemen-
tia, mansuetudo, hilaritas, misericordia, amor; in aliis contrà, fastus, arrogantia, versu-
tia, mœstitia, odium, & indignatio, sese oculis produnt. Quin etiàm lacrymas his na-
tura mentis indices dedit (inquit Quintilianus lib. 11. cap. 3. de pronuntiatione) quæ
aut erumpunt dolore, aut latitia manant. Ad ingenium quoque indicandum oculi C
magnam vim habent. Hinc enim, qui oculos paruos, aut valdè nigros habent, è signo
timidi & pusillanimes iudicantur: qui ad flauum declinantes, boni animi: qui conca-
uos, malefici: qui eminentes, fatui: qui igneos, iracundi: qui glaucos, crudeles. Vnde
D. Augustus natura mitissimus cui oculi glauci, diligentius eos inspectari indignè
ferebat, vt refert Plin. lib. 11. cap. 37. Plura de hac re vide apud Aristot. lib. 1. de hist.
animal. cap. 9. & 10.

Inest præterea oculis quoddam libertatis vestigium, ceteris externis sensibus denega-
tum. Nam palpebrarum vsu, cum volumus videmus, cum nolumus, obseratis fori-
bus omnem prospectum arcemus. Rursus manuum obiectu, ea tantum quæ lubet, cer-
nimus, ceteris obductis atque ab aspectu diremptis. Quæ omnia mirum in modum D
hunc sensum commendant.

Actiōnum omnium duces sunt oculi, artiumque magistri, ac soli lucis vsura vitam
distinguunt à morte: Vnde apud Pierium lib. 33. homo indice oculum demonstrans,
præstantiæ est hieroglyphicum, quod oculo nil sit in vita præstantius cariusque. Rectè
igitur (vt Galenus scribit libro de cognoscendis curandisque animi morbis) seruus ille,
cui Adrianus Cæsar furore percitus oculum eruerat, sciscitanti postea quid repeteret
amissi luminis talione, non aliud, respondit, quàm oculum de capite auulsum, cui nil
par esse, nil etiam secundum, quod in vicem reponeres, Imperator, sum arraberratus.
Digna sanè vox quam liberi oris homo proiunxisset. Et Macrobius lib. 7. Saturna-
lium, scommata quibus corporis vitia tanguntur tantò ait leuioris esse doloris, quantò E
defectus ipsi minoris sunt infortunij: at oculorum orbitatem numquam sine excitatio-
ne commotionis obijci posse affirmat. Sed illud multò maximè oculorum commendat
dignitatem, quod Zaleucus Locrensiū seuerissimus iudex prudenti sanè facinore de-
signauit. Hic filium adulterij compertum, ne vtroque oculo (quod lege cautum erat)
multaret, sibi alterum euelli iussit, vt patris simul clementiam, & iudicis præstaret inte-
gritatem. Qua obsecro gratia, nisi ne filio oculorum vsū voluptatemque totam au-
ferret? ratus eius etiam vnā solummodò partem vel maximè esse necessariam.

Cicero 1.
de legibus,
& Srobani
serm. 42.

PROPOSITIO LXIII. THEOREMA.

Non aqua est omnibus cernendi potestas. F



VI humanum aspectum omnium præstantissimum esse contendunt, ij
sententiam suam ita exponunt, vt neque de visus essentia, quam omni-
bus communem agnoscunt; neque de accidentibus, hoc est quadam per-
spicacitate vel acrimonia cernendi, quibus

*Nos aper auditu, lynx visu, semia gustu,
Vultur odoratu, præcedit, aranea tactu;*

sed de proprio visionis modo intelligi debeat. Verum quem modum hi philosophi
animo

- A animo concipiant, nec ipsi explicant, nec equidem intelligo. Si de visus essentia agatur, eam ipsimet hominibus cum brutis animantibus communem esse, neque specie aut genere distare hominum visum & beluarum fatentur. Quæcumque igitur aspectuum discrimina reperiuntur, ea vel ab organo, vel à spiritibus animalibus, vel à facultate ipsa prouenire necesse est. Quare illis acutior visus inest, quibus vel organum clarius est, vel spiritus animalis vegetior aut vberior, vel ipsa cernendi vis acior: contrà illis visus obtusior, quibus vel organum obscurius, vel spiritus animalis parcius crassiorve, vel facultas segnior est. Et quidem ex organi spirituumque diuersitate inæqualem visionem prouenire perspicuum videtur: sed ex ipsa etiam facultate ac vi id ipsum euenire, iisdem argumentis concludi potest, quibus non pauci graues philosophi potentiam intellectualem non omnibus parem esse probant, non modò ex ea diuersitate quam accidentia inducunt, sed etiam ex ea quam facultati inesse ostendunt. Sunt enim potentia omnes de genere illorum, quæ secundum magis & minus euariant.

- Potrà quòd aquilæ fixis oculis solem contueantur, id non ex eo prouenit, quòd perspicacius videant: sed potius ex quadam duritie, ob quam à vehementiore lumine organum minus dissipatur. Vnde in his sæpè segnior est visus propter sensorij ignobilitatem, vt in catts, ac gallinis, aliisque quamplurimis, quibus frequens est obtutum in solem defigere. Et sanè in ipsis hominibus magnum cernitur huius generis discrimen, è quibus alij aliis exquisitum fulgorem leuius ferunt. Inter quos insignes fuere philosophi (si Plinio credere libeat lib. 7. cap. 2.) quos Gymnosofistas nuncuparunt, in ea India parte quæ Æthiopie adiacet. hi à primo solis exortu ad occasum vsque perstabant, alternis pedibus feruida arenæ insistentes, ac solem toto die immotis oculis contuentes, in quo & mira quædam se videre arbitrabantur.

- De talpis, quos oculis captos vulgus prædicat, varij variè scripsere: quorum sententiis nobis subscribere omnino non licet. Nam alij videre illos aiunt, alij negant. & Plinius lib. 30. cap. 3. perpetua cecitate damnatos, defossos, sepultisque similes esse tradit. Oculorum item compositionem illos habere multi absolute negant, afferunt alij: inter hos Aristoteles lib. 4. de hist. animal. cap. 8. illorum oculos ita describit: *Non enim oculos in aperto habent: cute tamen detracta, quæ crassiuscula obtenta sedem luminum opacat, oculi intus lacesiti imperfectique visuntur; sed ita, vt partes easdem habeant omnes, quibus oculi integri constant. Habent enim nigricantem illam orbiculum, & quod intra eum continetur, quam pupillam vocant, atque etiam portionis albide ambicionem: sed non tam liquido, quam oculi conspecti & eminentes.*

- Quare minus sibi constare videntur qui oculorum effigiem talpis concedunt, at visum derogant. ita enim in illis visus inest, vt organum. Rectius verò Aristoteles postquam variis in locis negasset talpas exactè perfecteque discernere, perfectum quoque organum iisdem inesse lib. 1. de hist. animal. cap. 9. his verbis pernegauit: *Habent profecto oculos, tum cetera animalium genera omnia, præterquam testa intacta, & si quid imperfectum aliud est; tum ea quæ animal generant, omnia, præter talpam, quem modo quodam habere dixerim, cum tamen habere omnino negem: quippe cum omnino quidem nec videat, nec perspicuos habeat oculos. Verum si quis prætentam membranam detrahit, locus oculorum apparet, & pars nigra eorumdem: situs denique & descriptio eadem, quam legitimam conspici oculi obtinent.*

- Ex quibus confici posse videtur, talpis visum aliquem inesse. Neque enim fieri potest, vt frustra sub cute oculos natura sit fabricata. Per eam ergo cutem operantur quidem, verum obscurè admodum, & tamquam per nebulam. Sicque conciliari possunt discrepantes philosophorum sententia, quæ de talpatum cecitate celebrantur. Vti namque perfectum atque articulatum visum nemo talpis concesserit, propterea quòd organum habeant, densiore cuticula obtectum: ita spectata latentis oculi fabrica, nefas erit omnem eis sensum visus denegare.

Nos in tantis opinionum ambagibus veritatis cupidine incitati, non semel talpatum oculos curiosius sumus perscrutati, cumque id semel atque iterum irritò conatu aggressi fuissimus, obsistente pilorum densitate quæ lanuginis in modum oculis aggesta erat, subiit in mentem talpam aquis immergere: quod cum fecissemus, vidimus non longè supra rictum hinc inde pilos madore coactos in orbem abscedere, ac velut radios aut ciliorum titu citculum facere, in cuius vmbilico cutis tenuissimo foramine pertusa cernebatur, eique subiectus nitidissimus orbiculus perexiguus, prædurus, atque impena nigredine præditus, quales esse solent cancerorum extantes oculi. Rem sanè adedò mani-

festam qui viderit, cum puto in posterum de talparū aspectu numquam posse dubitare. A

Perfectum igitur visum talpæ habent, nostra quidem sententia, cuiusmodi & oculos. Sapientissimè autem illos à rerum opifice paruos, reconditos, præduros, pilosos fabricatos esse arbitramur, vt hisce præsidiiis communiti perpetuam terræ impressionem tutius perferrent; & tenebris assuèti, cum in lucem subinde prodeunt, minùs læderentur.

Balenam quoque plurimùm oculos habere ferunt, siue à natura, siue superciliorum mole ac pondere pressis palpebris, siue quòd visus ei obtusior sit ac minùs vsui: cui proinde arcta cum musculo societas intercedit: pisciculi id genus est quem illa sequitur prænatantem, ne in scopulos & vada incauta ruat: qua de re hos versus cecinit Claudianus lib. 2. in Eutropium:

*Sic ruit in rupes amisso pisce sodali
Bellua: sulcandas cui præuius edocet undas,
Immensumq; pecus parua moderamine cauda
Temperat, & tanto coniungit fœdera monstro.*

PROPOSITIO LXIV. THEOREMA.

Visus non est irradiatio; sed vis organo ingénita.



ALENVS libro 7. de decretis Hippocratis & Platonis; aliique è veteribus complures medici opinati sunt externos sensus non esse virtutes facultatesque organis ingénitas; sed quamdam irradiationem, hoc est defluxum, qui à cerebro in organa dilabitur, quoties quis videt, quoties audit. Et quemadmodum à solis splendore in ambientem aërem; quædam qualitas in totum eius corpus, solis substantia immota permanente, diffunditur; ita quamdam sine substantia vim in sensuaria influere dixerunt: ferri autem hunc influxum in somnis, eoque subsistente omnem actionem tolli:

Probatur hic influxus ex eo primùm, quòd fieri possit, vt non desit in oculo spirituum animalium copia, vt in somnis, nec tamen quidquam perspiciat, igitur quidpiam aliud est, ob cuius defectum torpet visus: id verò irradiationem appellarunt; seu influxum, qui cum ad sensoria deuehitur, omnes functiones, tamquam immediatum earum principium exequitur. In oculis namque cernendi actum edit, in auribus audiendi, atq; ita in ceteris organis ceteras functiones. Deinde non secus atque vna virtus plures musici instrumenti chordas quatit, & vnus spiritus plures fistulas animat, ex quibus vnus concertus, grataque harmonia confurgit: præterea vt eadem solis influentia hîc hordeum, illic triticum progignit, pro vario materiæ apparatu: ita vna virtus à cerebro communi sentiendi principio delapsa, pro varia organorum dispositione, diuersas functiones elicit, vt præter hanc, nulla alia vi membro insita opus esse videatur. Vnde Galen. loco citato, proprietatem hanc omnibus sensificis facultatibus, quæ à cerebro oriuntur, communem esse ait, vt per nervos ad propria vsque instrumenta deferantur.

Nunc ea proponamus, quibus hoc medicorum placitum infirmetur, visusque potentia organo insita esse demonstretur. Primò, si quemadmodum lux à sole; ita sentiendi facultas à cerebro proficisceretur, consequens sanè esset, vt alia in priore, alia in posteriore capitis parte, alia denique in ipso organo sensitiuæ potentiæ portio existeret. Vti enim lumen aliud semper atque aliud in succedentibus sibi mutuo partibus mediij diaphani gignit: ita prima cernendi facultas quam cerebro tribuunt, secundam, hæc tertiam; atque ita deinceps antecedens semper proximè subsequenter ad organum vsque produceret, quæ omnes inter se quadam continuatione coalescerent: atque adeò multæ vnus speciei sentientes facultates numerarentur; aut si partes dumtaxat dici velis, iam non integra facultas organo inesset, quod non minùs à ratione alienum cense- F

Secundò, si ad modum radiantis splendoris vis sentiens à cerebro erumperet; profectò longius ab origine proiecta sensim languesceret. Ita enim assolent eiusmodi qualitates, quæ ab vno principio propagantur, vniformi difformitate imminui, quoad sphaera actiuitatis ad nihilum terminentur, ac penitus euanescant. Ex quo fieret, vt in partibus à cerebro remotioribus minùs sensus vigeret. At contrà se res habet. Nam ex medicorum doctrina, & quotidiana experientia constat, tactum in extremis manuum digitis quàm in reliqua parte brachij exquisitiorem esse. Non igitur vis sentiens ad inodum irradiationis à cerebro deriuatur.

Tertiò,

A Tertiò, sensus sunt animæ vires ac facultates, non verò corporis; ab ipsa igitur manant: cum verò eis anima uti nequeat sine instrumentorum ope, his statim à primo ortu insederunt, atque etiamnum fixæ stabilesq̃ue hærent. Non igitur luminis instar continua vicissitudine cuiibrantur, atque identidem extinguuntur solo fomite in cerebro asseruato.

Quartò, irradiatio rectis necessariò lineis fieri debet; ea est enim radiorum natura; fieri autem nequit, ut rectis lineis radij sensuum porrigantur, nisi per media ossa, perque carnem, & musculos, & quodcumque aliud interiacet corpus opacum pertranscant: quod luminis quidem conditioni repugnat; ergo & sensuum, qui lumini similes esse in propagationis modo perhibentur.

B Quintò, luminis promotio in omnem mediij circumfusi partem extenditur. Frustrà autem visorius, exempli gratia, influxus aliò, quàm ad oculos deriuaretur. Ergo communitia est eiusmodi sensuum irradiatio; quæ si daretur, maxima sui parte superuacanea foret.

Equidem existimo veteres illos philosophos in ea constitutione influxus partim à vero aberrasse quidem, partim autem rectè sensisse. Nam præter ea quæ oculo insunt, aliud quidpiam ad exactam visionem necessarium esse rectè iudicarunt. Organicus enim siue externus visus vniuersalem dumtaxat obiecti rationem percipit, nempe colorem quàm visibilis est, lumen item quàm visibile: nihil verò distinguit aut comparat. Hæc igitur alterius cuiusdam facultatis sunt, quam nos sensum communem, illi irradiationem dixerunt, incognitæ rei nomen minùs proprium accommodantes, sicut Ephesij aram ignoto Deo.

C Atque hinc facile est ipsorum argumenta dissoluere. Omnia enim vel spiritum animale ad visionem necessarium esse probant, vel sensum communem astruunt, de quo nos inferiùs suo loco. Quòd verò in somnis oculus nihil videat, quamuis apertus & spiritibus animalibus affluens, id ex eo euenit, quòd anima tum temporis quiescat: non verò conuincit irradiationem perenni influxu à cerebro subministrari debere ad videnti actionem, quæ cesset intercepto irradiationis comite.

D PROPOSITIO LXV. THEOREMA.

Visio non fit sola obiecti præsentia.

SOLA obiecti præsentia facultatem cernendi excitari opinati sunt inter Peripateticos philosophos Durandus in 2. distinct. 3. q. 6. Ochamus in 2. q. 17. & 18. Gabriel q. 2. Gregorius in 1. dist. 3. q. 1. & in 2. dist. 7. q. 3. Thomas Garbius in sua summa lib. 1. tract. 5. q. 63. & alij plurimi, quos longum foret recensere. Hi, ut sensus in obiecta sua ferantur, sat esse putant, si hæc intra iusti interualli terminos constituta sint: duabus verò præcipuè rationibus in eam sententiam adducti sunt. Prima, quòd neque emissionem, neque introceptionem visio fieri possit. multa enim aduersus vtramque thesin obiectant, quibus se illam funditus euertere arbitrantur. Secunda, quòd ea sit visus conditio, ut præsentem obiecto, suo pte nutu in actum prorumpat, nec quidquam requirat aliud præter seipsum, cum natura sua sit virtus, quæ rerum præsentium notiones ex se format, & ad internos sensus traducit.

E At non sola obiecti præsentia visionem fieri ita demonstratur. Vel enim obiectum ad visionis actum concurrat effectiuè, vel non. Si effectiuè dixeris, cum illud sæpè à dignoscante facultate longiùs absit, nihilque primò in rem distitam agere possit, quin priùs egerit in medium; aut actio in distans concedenda erit, aut in medio aliquid ab obiecto profectum admittere oportebit, quo tandem eius actio ad facultatem pertineat: atque ita non sola obiecti præsentia visionem efficiet, sed ea actio, quæ per medium ad potentiam vsque successiuè deriuatur. Si non effectiuè, sed extrinsecè, & quasi formaliter concurrere dixeris, actum scilicet potentiæ terminando, sequetur aspectum neque tenebris, neque quantauis spatij intercapedine impeditum iri. Ideò enim res in tenebris non videntur, quia lumine indigent, quo species colorum subnixæ ad obtutum deferantur. Item quia species per longa interualla debilitatæ languescunt, ac tandem etiam dispereunt, hinc fit, ut non ex quauis distantia res aspectabiles sint. Præterea si nil efficiendo obiecta aspectum definiant ac terminent, cur quæso ad visus functionem potius quàm

quàm ad actionem intellectricis aut imaginatiuæ facultatis oppositio postulatur? Cur etiam rectis solùm lineis visio emicat? Cur non plura simul æquè enucleatè cernuntur? Cur visus non infinitè extenditur? Cur opaci corporis interpositione prohibetur, cum siue illud intersit, siue absit, nihilo minùs obiectum sit præsens?

Sanè his obiectionibus nihil habent quod reponant, præter id solùm, EA EST VISVS NATVRA. Aiunt enim non sensum à sensilibus moueri; sed sensilia id agere, vt sine iis sentiri non possit. Sensum inquam araneis esse persimilem volunt; quæ muscas, culices, & asilos in pedicas telarum incidentes irretitasque aggrediuntur. Id verò non bestiolarum, inquit, facit infelix accessus, quamquam sine accessu illo non grassantur aranei; sed vis insita, & cibi cupiditas. Equidem fateor in omni causarum inuestigatione ad vnā tandem, quæ ipsa natura est, veniendum esse. Vt si quispiam quæreret, cur sol humentem terræ glebam obdurauit? aptè respondebitur, quia humorem absumpsit. Iterum si causam postulet, qua sol humorem exsugat? rectè dabitur calor. Rursus si interroget, sol vnde excalfaciendi vim habeat? Alius dicet, quia igneus est; alius, quia lucidus. At hæc tandem vnde? Ex solis NATVRA. Ita tum maximè cuius dubitanti factum satis existimatur, cum proxima semper causa ad primam vsque ordine assignatur: non item verò cum mediis prætermisissis ad primam velut ad sacram anchoram recurritur. Nihil enim adeò reconditum in rebus latet, cuius genuinam causam, hoc est NATVRAM, indoctissimus quisque reddere non possit. Itaque sic se habet omnis causarum series, in quarum vltima etsi cesset disputatio, non tamen semper quiescit animus, propterea quòd naturæ rerum nobis sint ignotissimæ, vtpote à sensibus quàm maximè remotæ. Quare num quæ alia visionis causa vicinior reperiri possit, perquiramus.

PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Neque sola compassione fieri intuitus potest.



MPLIVS quiddam præter solam obiecti præsentiam reperisse videtur Plotinus lib. 5. Enneadis 4. cum visionem compassione seu consensu fieri arbitratur. Namque actionem aliquam agnoscit, non illam quidem manifestam, qualis est ignis in obiectam materiam: sed aliam quamdam, quæ ex occultiore prorumpat instinctu, ad quam nullam quidem postulat qualitatis traductionem per medium, exigit tamen corporum continuationem, ad eum modum, quo patiente digito pedis compatiuntur inguina, & hæc quidem potius quàm genua, quamuis remotiora sint. similiter ad passionem cerebri ventriculus patitur, atque vicissim: sunt enim hæc præcipuè inter se conformia. Ita ergo quòd sensus etiam longè distitis sensilibus annuant medio non patiente, efficit, inquit, *vnā mundi inter hæc continuata natura*. sicut continuas longissimi intentique nerui facit, vt vibrata parte vel infima, statim vibretur & summa. Hinc quoque contingit, vt sæpè rerum series cælitus imminentes, priusquam eueniant, præsentiamus, & amicum vel consanguineum è longinqua regione reuertentem nescij præueniamus, aut vita abeuntem mœstitia ac lacrymis prosequamur, sympathia quadam, occultioreque sensu. Quo etiam modo in testudinibus, si vna vibratur chorda, & altera quæ in eodem tensa sit tono, vibrissat, contremittque, & consonat. Sic oscitante vno & alter oscitat. Demum toto fermè illo 5. libro Enneadis quartæ hoc vnicum molitur Plotinus, vt probet tantam esse compatiendi conformitatem inter visum atque visile, vt satis circa se moueant, ac moueantur, etiam si nulla passio contingat in medio.

Hæc Plotini ratiocinatio verum intuitus modum ex parte attingit. Nam præter obiecti præsentiam, quam omnes, qui de visu scripsere, necessariam ad id muneris esse iudicarunt, vim etiam aliquam obiecti deposcit, qua ad sensum delata, ipse insita propensione consentiat. Ita sanè quæ sympathia mouentur, non fortuito, sed impetu quodam, licet nobis occulto, concitantur. Quæ enim ex se indifferentia sunt, nisi ad arbitrium vrgeri seipsa possint, alio incitamento opus habent, quo impellantur & ad agendum excitentur. Hæc porro vis cum nos latet, recepto vsu dicere solemus compassione talia in actionem prorumpere. Quam ergo Plotinus occultam esse ait vim efficaciamque sensuum motricem, hanc nos vltèrius ex naturæ principiis inuestigamus.

PROPOSITIO LXVII. THEOREMA.

Neque emissitiis radius cernendi facultas obiecto coniungitur.



EREBRO præcipuam cernendi vim inesse, à nobis quidem superius est demonstratum propof. 27. At cum illi sensibilia præstò non sint, sed ab eo dissita separataque, quasdam ex se propagines porrigit, nervos, tamquam administros, & rerum appellentium solertissimos exploratores. Hi, ex actione & munere cernendi quo potissimum funguntur; Græcis *ὀφθαλμοὶ* dicuntur. Et quamvis hoc inter tactum reliquosque sensus discrimen Aristoteles ponat; quòd ille nullo fiat medio interiecto, sed re sensibili proximè sensui admota, tamen sine contactu, saltem virtutis, etiam reliquæ sensationes non fiunt. Quare necesse est, ut vnum ad alterum, nervus scilicet ad sensile, vel contrà sensile ad nervum; vel ad aliquam usque partem utrumque moueatur. Vnde inter celebratissimos philosophos tres præcipuæ natæ sunt de visionis modo sententiæ:

Verùm cum ipse etiam nervus opticus ab omni re aspectabili seiunctus sit, imò etiam iusta inter hæc distantia ad perfectam dignotionem exigatur; hinc saniores philosophi, non sine medio peruiò visionem fieri posse, ratum sanctumque habuerunt: sed an à nervo ad visibile aliquid prodeat, an verò contrà à visibili ad nervum quidpiam mittatur, hîc omnis ambiguitas & concertatio. Nervus duo insunt, spiritus & sentiendi facultas: Plato etiam tertium adiungit, scilicet lumen.

Stoici spiritum ad rem videndam efferri dixerunt. an eam ob causam, quòd cernendi efficaciam illi inesse existimarent? sanè aduersus hanc hypothesin disputatum est suprà propof. 25. Nunc verò etiam hoc fieri non posse, ut spiritus ad obiecta effundatur, efficacissimis rationibus ostendamus. Primò quidem, quia visio in tempore fieri deberet, cum spiritus, qui corpora sunt, momento temporis deferri ad res obiectas nequeant; est autem visio momentanea, imò velocior propemodum oculus quàm animus. Igitur à spirituum emissionem visio nequaquam dependet. Secundò, obiecta oculis crystallo non prohibetur obtutus: at quonam pacto quæso tam densum corpus sine dimensionum confusione spiritus corporeus penetrare potest? Tertiò, impossibile omnino est tantam spirituum affluentiam promere; ut omne id, quod viò intuitu conspiciamus, impleatur: præsertim si obiectum longissimè distet, aut ex edito quidquid circumfusus est ad usque horizonta oculus contempletur. tum enim omne interiectum spatium iis impleri oporteret: quod fieri nequit, cum non possit angustum cerebrum maiorem spirituum prouentum suppeditare, quàm ipsum capere valeat.

Denique quid hoc aliud esset quàm commentitia Stoicorum gutta, quæ toti mari; mox ut illud attingit, commiscetur? Quomodo etiam, dum continuata actione in eandem rem oculos intendimus, euntes reducesque spiritus perenni occurfu mutuas functiones non impediunt? Quis item credat subtilissima corpora, & quæ aërem ipsum tenuitate superant, maximis ventorum procellis à recto tramite non disturbari? obseruato præsertim oculo, cum scilicet animæ vis qua sustinebantur, intus cohibetur. Rursus noctu præclusis oculorum foribus, vbi gentium spiritus illi demorantur? si dicas ocluso oculo illos deperire; (nec enim obsistente palpebrarum densitate in oculum relabi possunt.) dic quòd saltem ipsorum materia, quæ corruptioni obnoxia non est, sese recipiat? Dicere eam ad oculum reuerti, cum is denuò apertus fuerit, fictitium est; ut & illud; quouis oculi ictu vniuersam spirituum molem quæ aërem antè occupauit subito euahescere, nouoque com meatu totam mundi amplitudinem ex angustissimo oculi penu rursus impleri. Hæc namque tam veloces, tamque immanes lationes, & tam subitæ ortus interitusque; vicissitudines corporum crassitie repugnare videntur: faceffant igitur hæc commenta.

Alij de Stoicorum secta; propterea quòd hæc minùs consentanea iudicarentur; non spiritum aut corpus aliquod, sed ipsam dignoscentem vim ac facultatem ad res obiectas transferri pronuntiarunt. non aliter quàm magnes incorpoream quamdam vim ex se fundit, qua ferrum rapit.

Pro huius sententiæ confutatione; notandum duplicem rebus inesse potestatem: vnâ principalem, alteram instrumentariam. Ignis, verbi gratia, suapte natura exal facere est natus, eaque potestas primaria est, quæ cum natura ignis reciprocatur, eique

semper

semper inhæret, vt individua proprietas: verum actu calfacere non potest, nisi calore, A
 ceu instrumentaria virtute præditus sit. Hæc enim qualitas foras exeritur, tamquam ad-
 ministra ad illum effectum producendum, in quem natura ignis prona semper inclinatur.
 Sic magnes infatigabilem habet ferri appetentiam, illudque ad se alliciendi potestatem,
 quam tamen non nisi emissa quadam instrumentaria virtute exequitur. At iis rebus
 quarum actio immanens est, præter eam quæ ex naturæ principiis manat agendi apti-
 tudinem, nulla alia instrumentaria vis necessaria est ad actum eliciendum, cum eum
 intra se suapte vi edat: neque vmquam virtus illa primaria, aut naturam deferere, aut
 alteri communicari potest, cum proprium illud dicatur, quod omni, soli, ac semper
 conuenit. Igitur principalis cernendi facultas, naturæ illorum quæ videre sunt nata, in- B
 tegra semper, inseparabilisque inhæret; nec extra id, cui maximè propria est, effundi po-
 test. Alioquin enim visio extra oculum fieret; quippe facultas extra oculum egressa
 inibi ageret, propriamque functionem ederet: quod planè à ratione abhorret, cum
 hanc maximè ob causam oculus videre perhibeatur, quod ei inest potestas videndi, in
 eoque operetur.

Quare Plato eiusque sequaces, nec spiritum, nec facultatem, sed lumen ex oculis
 emicare decreuerunt. Sic enim Plato, illius ignis, qui non vrit, sed illuminando suaui-
 ter diem inuehit mundo, participes oculorum orbes effectos, diis primò acceptum refert:
 deinde hunc ignem, seu lucem quæ in oculis continetur, foras extra oculos ad res obie-
 ctas dimanare, atque cum diurno lumine coniungi censuit, resultareque ex illa coniun- C
 ctione & concursu passionem, quæ ad animam protinus euolet, & ipsam intus moueat.
 Verba eius in Timæo rem planiorem facient, quæ proinde sic accipe: *Itaque cum diur-
 num lumen applicat se visus radio, tunc ea duo inter se similia concurrentia atque com-
 mixta, quò oculorum acies diriguntur, ibi in vnius iam domestici corporis coherent speciem;
 ubicumq; videlicet tam intimi, quàm externi luminis fit concursus. Totum igitur hoc pro-
 pter similitudinem, passionem eandem sortitum, cum quid aliud tangit, vel ipsum ab alio
 tangitur, motum huiusmodi ad corpus omne, perq; id ad animam vsque diffundens, sensum
 efficit qui visus vocatur. At postquam in noctem discesserit cognatus ignis, visionis radius
 euanesceat. Nam in aërem sibi dissimilem erumpens permutatur, atque extinguatur, cum
 nullam habeat cum proximo aëre, utpote ignis splendore carente, naturæ communionem.* D

Eandem sententiam secutus est Galenus, tum plurimis aliis in locis, tum præcipuè
 lib. 7. de Hippocratis & Platonis decretis, vbi disertis verbis, cum ostendisset obiectum
 non partem aliquam sui, aut facultatem, aut simulachrum, aliàmve qualitatem emit-
 tere, qua propriam sui dignotionem nobis ostendat; neque spiritum, aut vim aliquam
 intuitiuam ab oculis ad obiecta transcribi, suam de visionis modo sententiam ita expo-
 nit: *Restat igitur, vt aër circumfusus tale instrumentum nobis sit, quo tempore vide-
 mus, quale est semper neruus in corpore. Siquidem eodem pacto aër nos ambiens à spiri-
 tus visui occursum, quo à solis fulgore, affici videtur. Nam & ille supremo aëris termino
 contacto statim vim suam fulgidam in totum dispergit, & nostra per visorios neruos acies
 progressa spiritali substantia prædita, cum in aërem incidit, primo appulsu in eum alteratio- E
 nem inducit, quæ longè lateq; in continuum scilicet nos ambiens corpus sparsa, repente in
 totum diffunditur.*

Probat hanc sententiam idem Galenus loco proximè citato in hunc modum: Cor-
 pus quod videtur duorum alterum, vel ex se ipso ad nos aliquid mittit, aut vim aliquam
 sensitiuam à nobis ad se vsque prouenire expectat. Vtrum verius sit, ita iudicabimus.
 Per pupillæ exiguum foramen inspicimus. Quod si à corporibus extrinsecus obiectis
 quidpiam accederet, veluti simulachrum, rerum magnitudinem nullo modo percipe-
 remus, verbi causa, vasti alicuius montis; tam magnum siquidem spectrum, quantus
 ipse mons est, in oculos nostros ingredi oporteret, quod penitus est absurdum; vt omit- F
 tam interim, quod vel in vno eodemque temporis momento, etiamsi innumerabiles
 essent, qui viderent, ad singuloseadem imagines deferrentur. Si contrà spiritus intui-
 tiuus ex oculis exiret, nulla ratione posset tanta diffusionem dilatar, vt omnes visui expo-
 sitas res circumfusus complecteretur. Consequens igitur est, vt lumen ex oculis efferri
 credatur.

Deinde non aliam ob causam videtur natura oculis igneum lumen accendisse, quàm
 vt illius emissionem, & cum externo lumine commistione visio perficiatur.

Mathematici denique, qui opticam profrentur, quorum præcipua videtur esse
 debere in hac re auctoritas, lineas ab oculo ad res aspectabiles ducunt, quos radios
 vocant,

A vocant, quorum auxilio, ea quæ circa visum contingunt, explicant atque demonstrant. His igitur visio efficitur. At qui hos radios sincerè exponunt, nequiquam illos imaginabiles faciunt, vt imprudentes quidam existimarunt: sed aiunt nil aliud illos esse, quàm lumen rectis lineis quaquaversum extensum. Igitur, quod caput est, visio luminis emissionem perficitur.

Quamquam Plato, & quotquot eius sententiæ subscripsere, liberè pronuntient, internæ lucis euibratione visionem fieri; non tamen satis enucleatè rationem modumq; explicant, quo lux illa rebus aspersa suo eas contactu visibiles efficiat. Sat scio non deesse qui asserant, eam lucem, posteaquam res externas attigit, refundi ad oculum proprietatibus rerum visibilium iam affectam; vbi verò in pupilla confederit, visionem consequi. At quid hoc aliud est, quàm susceptione visionem fieri? Si enim lux emissitia externarum rerum proprietates secum reportat, non iam lux ipsa, vtpote oculo familiaris, sed adiectæ proprietates inertem naturâ visum excitabunt: & vnaquæque quidem earum, quæ in oculum iam receptæ sunt, similem foris oberrantem repræsentabit. nisi mauis dicere visum partim emissionem, partim admissionem fieri. Quod etiam Galenus superius insinuat, cum ait cernendi potentiam proprium obiectum medio aëre, non quasi baculo, sed quasi conformi sibi attingere: conformem autem visui aërem fieri asserit affluente à cerebro lucido spiritu. Hic enim in aërem incurrens, eum velut quadam percussione, vt Galeni verbis utar, sibi similem reddit. & eodē loco clariùs rem exponit his verbis: *Ipse siquidem neruus cerebri pars cum sit, sicut arboris virga aut ramus, efficit vt membrum in quo inseritur, vi eius in totum recepta, habile ad omnia, quæ ipsum attigerint, sentienda reddatur. Simile etiam quid in ambiente nos aëre cuenit. Vbi enim illustratus à sole fuerit, tale continuò visus instrumentum efficitur, qualis est is, qui à cerebro proficiscitur spiritus. Priùs verò quàm lucem receperit, ex alteratione videlicet, quæ ex emissionem ictuq; spirituum causatur, consentiens cognatumq; instrumentum non euadit. Desinant igitur dicere Stoici, per circumfusum aërem quasi per baculum visionem nostram fieri. Rerum enim corpora eo modo cognoscuntur, at oculorum sensus non soliditatem, aut duritiem, aut mollietatem, sed colorem, sed magnitudinem, sed situm corporis percipit, quorum nihil baculo dignosci potest.*

D Hæc sanè explicatio Platonis sententiam nonnihil iam vero similiorem reddit. Nisi enim hoc sit, dicere necesse est, lumen, quod nec per se videt, nec visui quidquam ab externis rebus acceptum confert, foris otari, aut cum diurno lumine in aëre tantisper colludere, dum ingruentibus tenebris in domum se recipiat, somno conciliando opportunum.

Aduersus emissitios Platonis radios hoc maximè pugnare videtur, quòd nullum oculo lumen insitum esse propos. 13. à nobis sit demonstratum, quod quidem ad visionem vtile esse possit. Porro animalis spiritus, quem ipsi etiam fulgidum esse diximus, nullo pacto valet ad tam immensum spatium, quantum hinc ad cælos vsque expanditur, lumen suum euibrare. Est enim illud adeò tenue, vt ne ex propinquo quidem, ac densissimis tenebris circumseptum animaduerti à quoquam possit, præterquam ab ipso, cui inest, oculo, ex quo iuxta angulos compresso, circulari forma emicat.

PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

Neque per συναγείαν aspectus efficitur.

F **N**ONNULLI, vt Alhazenus lib. 1. numero 24. aliq̃ue media incedentes via, per συναγείαν seu coagentiam visionem fieri voluerunt, asserentes ad aliquod spatium ab oculo aliquid, & vicissim aliquid ab obiecto ad oculum commeare, quæ sibi occurrant, & se mutuis qualitatibus alterent, hancq; communem affectionem ad internum organum efferri, ceu ad primariam visionis officinam, omniumque rerum aspectabilium emporium. Quam sententiam eo maximè nomine complexi sunt, quòd eam Galeni esse existimarint.

Verùm hi mentē Galeni non sunt assecuti. Etsi enim ille spiritū à cerebro ad vniuersum oculum deriuari, eiusq; vim in vicinum vsque aërem efferri millies dixerit; hoc tamen etiam disertè asserit, fulgorē quidem, qui à spiritū manat, longè lateq; per omnem circumfusum aërem diffundi, etsi ipse spiritus septa oculi minimè prætergrediatur.

G

Neque

Neque verò hi opinati sunt quod ratio suadebat, sed quod ipsis collibitum fuit. Nam A si ad cælos vsque lumen oculorum, aut cæli imago ad oculum pertingere valeat; iam non est, cur vtrunque aliquid excurrere fingatur, cum satis esse videatur, vt vel lumen ad obiectum, vel obiectum per vicariam speciem ad oculum perueniat. Si dicas nec oculi splendorem, nec speciem obiecti, ad tantum spatium posse attingere; terminum vtriusque definiri postulo. Et si quidem obiectum remotius sit, quàm vt cum fulgore emicante ex oculis occurrere possit, tum illud nullo modo aspectabile erit, quantauis mole distentum sit: quod nemo prudens concesserit. Si verò intra mutuos terminos conscribantur, rursus quod priùs eueniet, vt nulla potior sit causa, ob quam vtrumque, scilicet & lumen ad obiectum efferri, & obiectum ad oculum aduentare debeat, cum B alterum sufficiat, quando se visus obiectumque mutua virtute contingunt. Commen- titia est igitur prorsus hæc assertio, quæ mutuum occursum visus atque obiecti astruit.

PROPOSITIO LXIX. THEOREMA.

Visio fit per species, rerumque formas intus susceptas.



NTER eos, qui visionem susceptione alicuius rei ab obiecto immixtæ fieri maluerunt, duæ fuere discrepantes sectæ. Vna Epicureorum, qui ab obiectis corporeum aliquid, quod obtutum ciendi vi polleat, resolui & ad C oculos vsque efferri censuerunt: ad eum modum, quo ab odoriferis rebus spiritus quidam exhalat, odorem deferens, odoratumque pulsans. Hi sanè in eam sententiam adducti sunt, quod physico attactu actionem omnem fieri existimarent.

Verùm hæc sententia iisdem difficultatibus obnoxia est, quibus ea quæ spiritum ab oculis effundi statuebat. neque enim à cælis ad nos vsque tam immen- sum corpus concedendum videtur: neque salua incolumitate possunt visibilia corpora, tanto tempore, tantam vaporum copiam expromere. Idcirco enim odorifera omnia, quàmuis non longè odorem spirent, citò tamen corrugantur, quia non nihil semper de illorum substantia decedit. Ita si visibilium corporum materia indefinenter exhalaret, iamdudum emar- D cuissent, ac penitus exhausta fuissent. Quid verò de iis, quæ corruptioni obnoxia non sunt? An & cælos ipsos defluere, ac sensim in hæc inferiora delabi asserere non dubitabunt? Difficilis sanè est ista postulatio. Prætereà visio temporis momento absoluitur, fiet autem in tempore, si Epicureorum defluuia admittamus. Igitur cum id visionis naturæ aduersetur, neutiquam putandum est corporeum aliquid ab obiectis effluere, quod illo- rum notionem sensui repræsentet.

Altera Peripateticorum est, qui non corporeum simulachrum, sed qualitatem quam- dam cum externo lumine per circumfusum aërem à rebus ad intuitum vsque nostrum prouenire tradunt. Quæ etli diuini Platonis decreto aduersetur; liceat tamen nobis in præ- E senti ab ipsius sententia recedere, atque Aristotelis placitum vti rationi magis con- sentaneum, ita verius pronuntiare. Hic enim lib. 2. de anima cap. 12. textu 121. & 124. docet sensum esse id, quod sensibiles absque materia formas suscipere potest. Et eodem libro cap. 7. textu 74. aduersus Democritum, qui putabat, si medium ipatium vacuum fiat, formicam, etiamsi in cælo sit, exactè perfectèque videri posse, sic arguit: Visio non fit sine passione: at ab obiecto tam remoto visus pati nequit: ergo à medio patitur. quare, inquit, si vacuum sit medium spatium, non modò non exactè, sed nequidquam omnino videbitur. His consentanea scribit tum multis aliis in locis, tum lib. 3. de anima cap. 1. 2. & 3. rursus lib. de sensu ac sensili cap. 2.

Aërem eius esse naturæ, vt in colores quodammodò mutetur, eosdemque non tan- F tum ab obiectis ad oculos, sed etiam ab vno ad aliud corpus traducat, plurima fidem faciunt. Nam charta candida luci obiecta obscurum locum vicinum suo candore illu- strat: & ea quæ colore aliquo infecta sunt, cum lumini opponuntur, vicina loca suo co- lore imbuunt. Cuius generis sunt etiam illa, quæ Galenus refert lib. 7. de Hippocr. & Plat. decretis: *Videre, inquit, est dum aër maximè purus est nitidusque, si sub arbore aliqua recubuerit quispiam, arboris colore eum totum perfundi. Quin etiam sepe numero accidit, vt aër clarus; ubi parietis colorem alicuius attigerit, eum subito recipiat, atque in alte- rum corpus etiam transferatur. Quod præcipue fit si color vel caruleus sit, vel flauus, aliquòve alio modo floridus extiterit.* Neque ea aëris immutatio aliter fit, quàm tactu & conta-

A contagione quadam; luminis tamen ope, & aëris perspicuitate concurrente. Si enim tenebricosus ille sit, nullos colores recipiet; si autem turbidus, receptos non transmittet. Vnde idem Galenus: *Sicut à solari splendore solo ipso attactu totus aër repente assimilatur, eodem pacto à colore statim immutationem accipit.*

Sic igitur natura prouida, vt colores in aëre consignari impressiq; ad visum perferrentur, medium diaphanum fecit, & qualiratem quamdam adinuenit, quæ quodcumque corpus attigerit, ab ipso protinus alteretur; hæc lux est, quæ si colorem rerigerit, coloratur; si magnitudinem, hanc ipsam suscipit; si numerum; si figuram, hæc iridem refert. Cum ergo neque materiam neque qualiratem à materia auellar, non aliud
B quàm rerum imagines assumit, quam siue formam, siue simulachrum, siue idolum, siue speciem aut spectrum appelles, nihil interest, si modò id solum, quod rem repræsentat, intelligas.

Porro species eiusmodi ab obiectis emitte, atque per vniuersum aërem circumquaque luminis beneficio deportari propos. 42. dilucidè est demonstratum. Nunc propositum sit ostendere easdem oculis inuectas cernendi facultatem ad propriam actionem excitare, sicq; tandem visionem consequi, omniumque rerum, quibus aut color aut lumen inest, dignotionem.

Primò, facultas cernendi est ex se indeterminata non modò ad agendum & non agendum; verùm etiam ad hoc vel illud particulare sensibile percipiendum. Ergo ab
C alio aliquo determinari in hanc vel in illam parrem deber. Hoc verò solum obiectum per se præstare non valet, vt superius ostensum est, & ipse etiam Aristoteles lib. 2. de anima cap. 5. textu 52. exemplo docet: *Quemadmodum enim combustibile non ignescit sponte sua, sed opera ac vi alterius, quod possit urere. Ureret enim seipsum, quod fieri nequit, cum tantum sit potestate, non actu.* Igitur aliud quidpiam ad id requiritur ab obiecto profectum, eiusque vicarium quod proinde similitudinem aliquam cum ipso habeat. Quare iam obiecti species formaque, quam astruimus, habetur, per quam potentia cernendi ad actum euocatur.

Secundò, non est alia ratio cur in tenebris res non appareant, quàm quia lumen deest, cuius præsidio rerum species ad visum efferri debent. Neque cur certa requiratur obiecti
D distantia, quàm quia species longiore tractu prouectæ languescunt. Neque cur aliqui inspicillis clariùs videant, nisi quia species per illorum densitatem infractæ, pro visus condicione vel colliguntur, vel dissipantur. Igitur specierum ope visio efficitur.

Tertiò, oculus seipsum vider in speculo, aliàs non. Quid ita? quia ab obiecto ad speculum proficiscitur eius imago, quæ inde ad oculum reperiusta ipsum ad sui ipsius dignotionem excitat.

Quarto, in interno sensu species dantur, quarum ope cognoscimus res quas antè præcepimus, modò autem absunt: & specierum refricatione in memoriam redeunt etiam ea, quorum formæ iam oblitteratæ esse videbantur. vnde Aristoteles lib. de memoria cap. 1. cum quæsiuisset qua ratione contingat nos rei absentis recordari, respondet
E id fieri ob simulachra rerum in interno sensu asseruata. Ergo & in externo sensu species admittendæ erunt, tanto quidem magis ad visum, quàm ad reliquos sensus necessariæ, quanto ille à suo obiecto longius distat.

Quinò, hoc differunt apprehensiuæ potentia ab appetentibus, quòd hæc in obiecta ferantur, illæ verò obiecta ad se alliciant. Cum verò neque obiecta ipsa, neque corporeum quiddam ab ipsis decisum ad visum perueniat, restat, vt vicariæ quædam qualitates, quas species nominamus, eorum munere fungantur, propriaque obiecta oculis
fistant ac representent.

Sextò, D. August. lib. 11. de Trinit. cap. 2. ex eo hanc sententiam probat, quod quædam nonnumquam gemina conspiciantur: *Nisi, inquit, fieret in sensu nostro quadam imago simillima rei eius, quam cernimus, non secundum oculorum numerum rei species geminaretur, cum quidam cernendi modus adhibitus fuerit qui possit concursum separare radiorum.*

His itaque dilucidè, vt opinor, satis ostensum est, quo pacto visilia in machinamenta sensuum, seu parres sensorias incurrant, & tamquam irritamenta quædam eos ad comprehensionem sui prouocent aduocentque animum.

Aduersus autem hoc Peripatericorum dogma duò obiectare identidem solet Galenus: nempe non posse ex illorum principiis elici idoneam causam, ob quam rerum magnitudines oculus discernat, cum fieri nequeat, vt vel res ipsæ, vel earum imagines

tanta mole distentæ pupillæ angustiam subeant. Alterum est, non posse satis intelligi A quonam pacto tam innumerabilis aspectantium multitudo eamdem rem simul contineatur, cum non possit res vna formam suam tam multis simul oculis impertiri.

Obiectiones istæ facillimam habent explicationem ex iis quæ de specierum origine & propagatione superius sunt demonstrata. Etenim species à coloratis rebus sponte emanant, ut à lucentibus splendor, quod ipse Galenus agnoscit, cuius verba iam paulò antè sunt recitata. Deinde ut lux à fulgido corpore emissa in medium diaphanum, ira coloris species in medium lucidum, seu proprium subiectum excipitur. Vnde philosophus colorem id esse definit, quod mouet actu perspicuum, & sanè opacus locus nullis colorum imaginibus afficitur, ut ipse Galenus iisdem verbis superius recitatis profite- B tur. Rursus ut lumen, ita colorum species per omnem circumcircuità diffusum aërem propagantur: sed hoc quoque eadem Galeni verba significant. Quid tandem? His colorum formis visum cieri Galenus negat: sed neque ab emissio ex fulgenti corpore splendore potentiam visus excitari concedit. Quo igitur? Interno lumine, quod dum externo miscetur, *simile per simile in affectionum commutationem societatemq; peruenit*. At ex ea luminum confusione nullam visionem sequi iam præcedente propos. est ostensum, quòd videlicet lumina non obtineant eam sentiendi facultatem, quam neruis inesse & ratione & experimentis constat.

Nos igitur, qui Aristotele duce visionem fieri dicimus obiectarum rerum imaginibus in organum destinatis, ostēdamus oportet, quonam pacto ipsas etiam magnitudines nos C visu capere contingat. Profectò si visibiles species essent expressæ imagines, quales sibi Galenum proposuisse equidem existimo, nulla ratione fieri posset, ut magnitudinem alicuius rei dignosceremus, nisi eius, cuius imago tanta, quanta esset res ipsa, oculum subintraret. Nunc verò cum eas virtute repræsentandi indiuiduas esse propos. 45. ostēderimus, poterit quæcumque speciei pars, rem totam ac tantam quanta est visui repræsentare. Nec hoc solum, sed eadem imagine cōtinget eamdem rem è propinquo maiorem, è longinquo verò minorem apparere: cuius discriminis germanam causam nunquam daturum fuisse Galenum ex Platonis sententia certò mihi persuadeo. Si enim idcirco ex Galeni placitis rei magnitudo percipitur, quia attingitur ab oculi lumine, per quod dignotio primùm ad oculum, & inde per nervum opticum ad cerebrum perre- D pstat; reuerà cum opticum lumen semper obiectum contingat, dum videt, nunquam non veram eius magnitudinem, quanta in se est, perspiciet. Nos verò hanc dabimus causam, quòd species turbinatim à rebus ad oculum pertingant, coni verticem in crystalloidis centro constituentes. Cum igitur ob vicinitatem angulus qui ad verticem est augetur, etiam res ipsa maior apparet; at minor, cum propter distantiam idem angulus coarctatur. qua de re planius, cum de deceptionibus visus libro 4. sermo erit.

Nunc alteram Galeni obiectionem diluamus, quæ ex eodem falso principio originem ducit: putat enim ille, ut iam dictum est, species esse quasdam expressas imagines, quarum singulæ ab vnaquaque re producantur ea magnitudine, quam res ipsæ habent. Eiusmodi utique species ad plures simul aspicientes destinari non possunt, ut rectè Ga- E lenus. At non ita se res habet. Ab vnaquaque verò eiusdem obiecti parte, in omnem partem medij species diriguntur; sic ut nulla circumfusi medij pars existat, in quam non alicuius coni optici vertex terminetur. vnde haud dubiè sequitur, ad quocumque intuentes vnius rei speciem pertinere, si nullum corpus opacum eius profluentiæ obstat.

Supereft alius priscorum scrupulus, qui emissionem radiorum visionem fieri persuasit: nempe quòd perspicuè intelligere non possent, quomodo si species, quæ proximè visum mouent, in oculo sunt, fieri possit, ut rem proprio in loco constitutam exhibeant; non verò potius omnia oculo inesse videantur. Respondeo visibilem speciem, non tantum rem ipsam, sed etiam rei distantiam exhibere, sicut & magnitudinē & figuram, & situm, F ac denique omnes quæ sub aspectum cadere possunt affectiones. Eam sane ob causam, quòd non tantum color, sed & ceteræ omnes aspectabiles proprietates propriam speciem organo inferant, per quam dignoscantur, ut propos. 44. est demonstratum. Deinde hoc peculiare est iis rebus quæ oculo insunt, ut non in oculo, sed foris esse videantur: quod in suffusis, iisque quorum oculi infectione quapiam laborant, manifestè experimur. Hi namque concretionem humoris oculo impactam non tamquam in oculo vident: sed eā, quidquid primò occurrit, respersum arbitrantur. Eo siquidem loci vnumquodque perspicitur, ubi iugati axes congregiuntur, quemadmodum suprà non semel diximus, & libro 2. ex instituto docebimus, cum de horoptere sermo erit.

Idem

A Idem verò & speciebus accedit, vt nimirum in oculum transfusæ facultatem quidem ipsi insitam ad suam ipsarum dignotionem incitent; hæc tamen ipsas non tamquam idola quædam intus latentia, sed vt res veras foris existentes contemplatur, tales per omnia, quales ipsæ sunt species, colore, magnitudine, figura, loco, situ, ac ceteris proptietatibus, quas visus suapte natura persequitur.

PROPOSITIO LXX. THEOREMA.

Species ad visionem formaliter, non autem effectiue concurrunt.

B



PECIES ad videndi actum formaliter concurrere ex eo conuincitur, quòd dum potentia in actum prorumpit, ipsæ obiecti vice perfungantur. Est enim duplex obiecti munus, vnum instar ptopositi scopi functionem potentia terminare ac sistere, ne longius progrediatur; alterum ptopriae essentia differentiam actioni quodammodò impertiri. Vtrumque verò

C

species visibiles præstant: etenim potentiam, quæ suapte natura ad agendum & non agendum indifferens est, sola sui præsentia ad eliciendum actum inducunt, non vtique efficiendo aliquid, sed solùm obiecti absentiam, vicemq; supplendo. Deinde ipsam actionem, cuius nulla adhuc est ptopria differentia, sic determinant, vt illi proptiam essentiam, specificamque, vt vocant, rationem tribuant. Quæ causandi ratio formalis obiectiua in scholis nuncupatur.

Non autem effectiue species cum sentiente facultate concurrunt, quia actio vitalis à solo vitæ principio effectiue proficiscitur. species igitur, quæ extrinsecus obueniunt, nullam actionis partem visioni inferre possunt. Deinde partiales causæ effectrices ita sunt comparatae, vt vna sine altera partem aliquam suæ virtuti proportionatam efficere queat: at species solæ nullam visionis partem ex se proferre possunt. ergo non effectiue concurrunt.

Non defuere tamen, qui vim effectricem speciebus attribuerint, quorum rationes hoc loco proponere atque dissoluere opportunum fuerit.

D

Prima ratio: Per speciem constituitur visus in actu primo ad agendum, sicuti ignis per calorem ad calefaciendum. ergo vt calor cum igne, ita species cum visu effectiue concurrunt. Respondetur hoc discriminis esse inter calorem & speciem, quòd calor sit virtus quædam igni ad agendum data, sicut ipse visus facultas quædam est animæ ad intuendum concessa: at species solùm determinat potentiam, vti vicaria obiecti, in quod videndi actio intenditur.

Secunda: Ea forma agentis effectiue concurrunt, cui assimilatur effectus; vt forma equina ad equi productionem, leonina ad generationem leonis, itaque in ceteris: sed formæ rei visibilis assimilatur notio, seu species sensus interni, quæ visione producit. ergo species rei visibilis effectiue ad visionem concurrunt. Respondendum non omnem

E

formam habere rationem effectricis causæ, sed illam tantummodò, cui effectus similis secundum substantiam euadit: species verò visibilis, internæ notioni sola repræsentatione similis existit. igitur non vt efficiens causa, sed vt vicaria tantum obiecti forma visionem producit.

Tertia: Habitus vnà cum potentiis, quibus insunt, efficiendo coagunt. ergo & species, quarum est par ratio. Responde longè disparem esse specierum & habituum considerationem: habitus enim sunt supplementa potentiarum, quæ promptè agere per se non valent: at species obueniunt perfectæ facultati ad instar obiecti præsentis; quare maiorem cum obiecto, quàm cum habitibus, cognationem habent.

F

Quarta: Nulla substantia creata potest per se sola operari, cum id proprium sit diuinæ essentia ab omni materialium accidentium iniquatione secretæ. ergo species pariter cum anima effectiue ad videndi actum concurrunt. Neganda est huius argumenti illatio. Etsi enim efficientia speciebus derogetur, non tamen his submotis adeò vacua ac naturæ bonis spoliata relinquitur animæ substantia, vt per se sola operari debeat, siquidem speciebus ablatis ipsa adhuc accidentariis facultatibus (quibus efficientis causæ ratio propria est) abundè instructa relinquitur.

Coronidis loco hoc addam, non magis speciem quàm obiectum effectiue ad visionem concurrere. Nam cum species in eum tantummodò finem ab obiecto producat, vt eius munere in organo perfungatur, profectò speciei actio ipsi obiecto vti primario

visus scopo tribuenda est. At nefas est dicere obiectum effectiue videndi actum elicere, A
ergo nec species eo causandi genere concurret: sed extrinsecè tantum obiecti loco visionem, quæ ad aliquid est, terminando.

PROPOSITIO LXXI. THEOREMA.

*Visio non sola est passio, sed etiam actio ab interno
vita principio elicita.*



PHILOSOPHVS multis passim locis asserit visum potentiam esse passiuam: vnde nonnulli occasionem naçti, dicere sunt ausi visionem non in actione aliqua, sed in sola speciei susceptione consistere, sic vt nil omnino sit aliud videre, quàm obiecti similitudinem admittere. Quod nec aliunde efficacius probare possunt, quàm ex eo quòd simul atque species obiecti in oculum recepta est, confestim visionem fieri experiamur. B

At his aduersatur, quòd lepores, quibus mos est apertis oculis dormire, rerum species oculis hauriant, cum tamen nihil videant. Rursus in aëre & in speculo formæ rerum elucet; cur igitur hæc non æquè atque oculus vident, cum illis causâ videndi insit? Nulla sanè alia causâ reddi potest, quàm quia non idem est sentire ac speciem rei sensibilis accipere: sed præterea opus est vt anima effectiue concurret. C

Præterea ex eo etiam sententiam suam confirmare nituntur, quòd potentiæ actiuæ exercitatione perficiantur, comparatisque habitibus promptiores ad agendum reddantur: at visus longiore vsu non modò non perficitur, sed potiùs atteritur consumiturque: igitur non ad actionem, sed ad solam passionem comparatus videtur. Respondendum idcirco visum non perfici habitibus exercitatione comparatis, quia eius actio non subest voluntatis arbitrio; ideoque atteri, quia ab iis rebus patitur, quæ offendunt ac fauciant.

Cum verò Aristoteles visum ait esse potentiam passiuam, non procul à vero aberrat. nam verè patitur ille quidem ab immissa extrinsecus specie, at non propriè, quia hæc ita passionem organo infert, vt cum potentia ad dignoscendi actum nullo modo effectiue concurret. Eam etiam ob causam, quòd, vt Themistiùs loquitur lib. 2. de anima cap. 42. *ita forma rei cieat impellatq; instrumentum, vt materia forinsecus sedeat; at corpora cum franguntur, caduntur, cremantur, non nisi ingressu & accessu materiæ patiuntur. Cedit enim non acies sola aut mucro, sed gladius, id est, acies cum ferro: item deurit ignis, non forma ignis specièsve. Quamobrem isthac propria pressa, passio est, quia in mutationem & conuersionem aliquam decumbit.* Et Aristoteles lib. 12. de diuina sapientia secundum Ægyptios cap. 13. *Neque, inquit, sensus reipsa sentiendo similis efficitur ei, quòd sentitur: alioquin oculus candorem videndo candidus efficeretur. Quare sentiens à simili non patietur, sed à reipsa perfectionem accipiet. nec erit necesse animum, quia corpora cognoscit, corpus quoddam existere.* D

Quòd autem visio actio quædam sit, non verò sola passio; ipse inprimis Aristoteles disertis verbis testatur lib. 2. de anima c. 4. textu 36. vbi docet animam triplicis causæ rationem habere: primò formalis, quia corporis appetitum explet, totumque viuens constituit: deinde finalis, quia eius gratia omnis materiæ ornatus, atque membrorum compositio instituta est: tertio effectricis, quia omnes functiones viuentibus proprias exequitur & administrat. Deinde hoc differt visus à rerum inanimatarum passionibus; quòd non simpliciter obiecti speciem recipiat, sed eam etiam persentiscat, quæ est propria quædam animæ actio, quam in se producit, vt vitæ principium: ea porro sensuione excitata distinctiua potentia exactam postea rei propositæ notionem elicit, quo tandem pacto visio perficitur atque completur. Est igitur visio non sola passio, qua organum obiecti actionem recipit: sed actio quædam ab interno vitæ principio manans. E

Confirmatur autem hoc ex iis, qui animo delinquant. hos enim solo spirituum animalium com meatu intercepto nihil omnino videre contingit, quantumuis eorum oculi salui & integri obiectarum rerum speciebus perfectè obsignentur. Cuius rei nulla alia probabilis causâ reddi potest, quàm quòd naturali vigore efficaciaque destituti vitalem illum actum, in quo visio consistit, proferre nequeant.

A

PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

Perperam nonnulli visum agentem inducere sunt conati.

B



NONNULLI ex iis qui visum in passione constituunt, addunt visum agentem, quo ille ad actum excitetur; ad similitudinem intellectus agentis. Oportet enim, inquit, omne quod in potentia est, per aliquid aliud ad actum deduci. Si quis obijciat potentiam visus ab obiecto ad actum perducere: negant id quidem fieri posse, quod obiectum sit materiale, visus autem spiritualis, ideoque speciem requiri tenuioris essentiae non ab obiecto, sed à visu agente productam; quam dum visui patienti impertit, is hoc solo, quod ab ea patiatur, videat.

C

At cum externi sensus non minus beluis, quam hominibus insint, palam est eos ex materiae gremio, atque organorum potestate educi, ac proinde nequaquam spirituales; sed corporeos esse: Nil igitur obstat, quin ab obiectis patiantur, ut proinde nullo visu agente opus sit. Aliàs enim, & auditus agens, & sensus communis agens, & phantasia agens, & quaecumque demum facultas ex iis quae apprehensivae vocantur, gemina existeret. Quare solus intellectus agens recte à philosopho constituitur lib. 3. de anima; quod constat ratiocinandi potentiam spiritualemente esse, nullamque cum materia necessitudinem habere, ac proinde nec posse rerum corporearum alias species in eum consignari; nisi quas intellectus agens prius efformauerit, propriae naturae accommodatas.

• Deinde species ab obiectis produci; atque per omne medium diaphanum ad oculos usque deportari, iam supra demonstratum est propos. 43. Quis igitur neget visus potentiam his excitari? nisi in superfluis abundasse naturae auctorem etiam audeat affirmare.

PROPOSITIO LXXIII. THEOREMA.

Visus suapte vi nihil exterius operatur.

D



INTER eos qui visum in actione ponunt, non defuere qui eum extra se agere aliquid sunt arbitrati, ex nonnullis effectis quae circa oculum eveniunt; atque in primis ex verbis philosophi lib. de insomniis cap. 2. quae sic se habent: *Et insuper ex eodem facile constat, visum ut pati, ita etiam agere aliquid solere. Nam cum mulieres tempore mensium speculum aliquod probe tersum inspecant, tunc superficies speculi quadam velut nebula sanguinis obducitur. Causa autem est, sicut iam diximus, quod non solum ab aëre visus quidpiam patiatur, sed etiam in aërem quidpiam agat.* Et paulò post: *Ab ipsis autem mensibus; qui ad oculos penetrarunt, aër movetur & inficitur: aër infectus alium aërem, qui speculo proximus est, sibi haerentem; talem qualis ipse est, reddit; à quo postremum speculo eluivacula quadam illinitur.* Cum verò indelebiles esse maculas illas eodem loco asserit, scito eum non de vitreis speculis agere, sed de metallicis (quae olim sola in usu fuerunt) haec verò à corrosivo vapore facile corroduntur, & æruginem contrahunt ac maculas quae minimè delentur; nisi cotibus exterantur, ac denuò tergentibus pulvisculis laeuigentur.

F

Deinde qui oculos illorum contuentur, qui vel lippitudine vel ophthalmia infestantur, facile idem malum contrahunt. Vnde est illud poetæ:

*Dum spectant oculi laesos, leduntur & ipsi;
Multaq; corporibus transitione nocent:*

Præterea quorundam oculis vis quædam inesse creditur, qua rebus conspectis varia nocumenta inferant: ut basilisco, qui solo venenato aspectu homines interimit. Eiusdem quoque generis homines in Triballis & Illyriis esse ex Iligono tradit Plinius lib. 7: cap. 2. qui visu effascinent, interimantque, quos diutius intueantur, iratis præcipue oculis. Et Hieron. Vidas lib. Bombycum 2. similem quemdam senem his versibus describit:

*Quandoquidem memini Tusci alta in rupe Viterbi,
Ipse senem vidisse ferum, cui dira vigeant
Ora, grauesq; oculi suffecti sanguine circum,
Fronsq; obscæna situ, hirti, in vertice cani;
Ille truci (scelus) obtutu genus omne necabat,*

*Reptantum, tenues animas, paruasq; volantes:
Quin etiam si quando hortos ingressus, ubi annus
Exiit expleto turpem nouus orbe senectam,
Floribus & passim per agros incanuit arbor;
Ille hortis stragem dedit, arboribusq; ruinam,
Spemq; anni agricola maesti fleuere caducam.
Nam quocumque aciem horribilem intendisset; ibi omnes
Cernere erat subito afflatos languescere flores.*

Sic quibus naturæ vitio gemina pupilla in eodem oculo obrigit, iis fascinandi vis inesse existimatur, ex eadem causa noxia, quæ geminam pupillam præter naturæ ordinem B induxit, quod naturale esse quibusdam hominibus Plinius refert loco superius citato.

Verum hos effectus nequaquam ex sola inspectione seu actu cernendi provenire inde constat, quod visio actus vitalis sit, ac proinde immanens, vtpote ab interno vitæ principio elicitus. Non igitur foras exeritur, ad alicuius externi effectus euocationem.

Quæ verò allata sunt exempla, hanc causam habent: Vti ex inanimatis rebus odores continuò expirant, ita euaporationes quædam perennes in animantium corporibus fiunt, per occultos meatus, quibus externa cutis vndique pertusa est; longè autem vberiores eæ obueniunt in illis animantibus, quorum spiritus propter calorem & motum veluti pulsus quemdam, (vt Plutarchus loquitur) & concussionem habet. Id quod in iis manifestè apparet, quibus menses fluunt, aut quorum oculi phlegmone vel lippitudine vexantur: his enim acris calidusque humor inest, qui dum oculos inuadit, eos accendit; concitati autem eo calore spiritus confertim erumpunt, & proxima quæque inficiunt; maximè autem ea, in quæ oculorum acies defixæ fuerint, propter pupillarum, ex quibus illi vberius efflantur, conuersiones.

Hinc igitur illa speculo inusta labes, hinc morbi traductio, hinc à basilisci aspectu interitus: neque enim ab ipsa visione, quæ visio est, fieri istiusmodi alterationes possunt; sed à tetro vapore, quem vitiata temperies, aut deprauatus habitus, aut putrescentes in corpore humores suggerunt. Ille siquidem à calore oculorum concitatus, foras profilit, vicinumque aërem virulentus inficit, & hic alium, vsque dum in rem aliquam offendat, cui solo adhæsu calamitatem affert.

Addit tamen Richardus, tum maximè eiusmodi obtutum nocere, cum is qui morbidos oculos inspexerit opinatur se lædi; plurimum enim ad morborum contagium valet imaginatio. quod minimè improbat, cum id etiam in epidemicis morbis per frequens sit.

Quæ autem de admirandis ac portentosis quibusdam effectibus tum à Plinio lib. 7. cap. 15. & lib. 28. cap. 7. tum ab aliis conscripta leguntur, vt & illud ex Vida superius allatum, vel fabulosa vel magica esse existimamus. De eo autem fascini genere, quo assolent aliqui varias affectiones, puta amoris alteriusve cupiditatis in aliorum animos solo intuitu concitare, hoc vero similis dici videtur, ex imaginatione potius eiusmodi passiones, quàm ex illicio seu qualitate aliqua lasciui oculis insita provenire. Plura de his qui desiderat, legat apud Martinum Delrium libro magicarum disquisitionum tertio, part. 1. q. 3. sect. 2.

PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

Visio per simplex medium rectis fit lineis.



HÆC propositio non aliam demonstrationem habet, quàm eam ipsam, quæ species rectis lineis ferri proposit. 50. docuimus. Cum enim visionem rectis lineis fieri dicimus, nequaquam volumus visionem extra oculum celebrari, aut per visionem aliquid extra organum foras erumpere, quod recta incedere via intelligatur, sed tantum species ipsas recto tramite ad oculos peruenire. Ita enim sæpè loquendi modo minùs vero res obscuræ clariùs elucescunt: vt cum dicimus species aut lumen moueri ac ferri, appositè quidem loquimur, quod hæc rem dilucidè explicant, non tamen verè. Etenim species ac lumen de subiecto in subiectum non commigrant: sed in successiuis partibus medij, alia semper qualitas, numero atque intensiõis gradu à priore distincta excitatur. Sic quosdam dicimus longius videre, aliorum visum breuiori spatio terminari, visionem non infinitè extendi,

A extendi, aliaque similia, quæ, ut iam dictum est, contrariam habent interpretationem. Nam de speciebus quidem ista veriùs, at de visu accommodatiùs secundùm captum proferuntur.

Rectis ergo lineis fit visio, ea inquam quæ per simplex traiecitur medium: si quidem quæ per diuersa media pertransit, infringitur, ut in Dioptricis docebimus. Quare in eum locum hæc consultò asseruamus.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

B *Oculorum acies in vnum duntaxat punctum desigi potest, quod distinctè conspiciatur; cetera autem indistinctè.*

D V o hac propositione demonstranda sunt: primum illud est, oculorum aciem in vnum duntaxat signum posse terminari: alterum, id solùm, in quod axes conueniunt, distinctè videri.

Primum quidem demonstrari potest ex indiuidua illa societate, quam proposit. 19. musculis oculos mouentibus inesse docuimus. Illi enim sic à natura sunt comparati, ut oculos pariter moueant, pariterque defixos teneant: cumque ita diuicari nequeant, ut paralleli firmentur, consequens est, ut in vnum aliquod punctum indefinitè semper concurrant, vbi mutuam actionem iuuent, ac terminum visioni constituent.

Alterum verò ita etiam demonstrabitur. Quemadmodum in ceteris rebus fortior est actio, quæ per lineam perpendicularem in subiectam materiam dirigitur, ita visum res illæ efficacius mouent, quæ per axem, hoc est per lineam superficiem visus orthogonalem, oculum subeunt. At punctum, in quod axes visuales conueniunt, cum situm ad oculos habet, ut eius species perpendicularibus lineis ad visum producat. Igitur hoc punctum ceteris clariùs, distinctiùs, certiusque dignoscitur. Cetera verò quæ circumstant, quod sunt ab illo remotiora, eò obscurius percipiuntur, quod illorum species obliquioribus radiis in visum irrepant.

D Tamen si secundùm subtilissimam loquendi rationem, quam Mathematicam vocant, solum punctum distinctè videatur, quod vnica tantùm indiuisibilis linea à re visa ad centrum glacialis humoris secundùm rectos angulos per visus superficiem duci queat, quæ axis nuncupatur, tamen quoniam species eorum, quæ axem proximè circumstant, angulis nil pænè à rectis discrepantibus ad oculos perueniunt, ea ita perfectè videntur, ut confusio in illis vix vlla appareat. Id quod portioni ferè tantillæ magnitudinis, quantula est pupillæ amplitudo, contingit. Ac deinceps quod longius ab axe res absunt, eò cernuntur obscurius imperfectiusque; sic ut ex inæqualitate distantiae vniuersa imperfectionis latitudo in gradus distribuatur.

Quare, ut summatim rem propositam complectar, distincta visio ea diceretur, quâ id cernitur, quod oculo directè, seu ad normam opponitur: confusa verò, quâ id, cuius species obliquo radio in superficiem visus illabitur.

PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

Robustior est visio ab utroque oculo, dum simul in rem vnâ conspirant, quàm ab altero tantum.

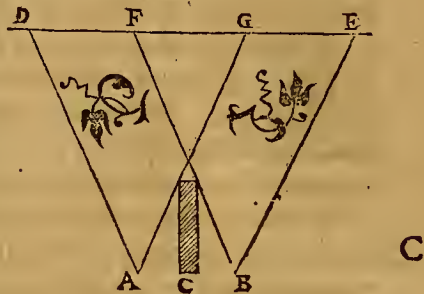
F **H** I c propositioni obstare videtur Aristotelis & Galeni auctoritas. ille lib. Problem. sect. 31. q. 2. hic verò libro de oculis parte 2. cap. 4. vbi inter ceteras causas, quibus varij asserunt neruos opticos, priusquam ossium caua subeant, coniungi debuisse, hanc probat & amplectitur, ut scilicet vno oculo obducto totus spiritus in alterum influat, fiatque in vno efficacior intuitus, quàm in utroque simul. Quod idem hoc experimento confirmat: Si, inquit, aliquod corpus super nasum ponatur, utroque oculo ad videndum directo, fit visio debilior & obscurior: sed vno clauso fit visus in altero fortior, quàm in utroque fuerat. Et quod utrique cernere nequieverant, vnus solus clariùs aspicit. Hoc ideo, quia spiritus qui in utroque fuerat, ad vnum conuertitur: altero enim clauso, alterius pupilla clarior efficitur.

Respon-

Respondeti in primis posset exigui ponderis esse huius libri auctoritatem, quòd inter A spurios numeretur. Plus verò tribuendum libris de vñ partium, in quorù decimo ita concludit: *Quapropter minùs obscurum est, quòd ambobus oculis simul videtur, quàm si altero dumtaxat (vterlibet eorum is sit) spectes.* Ad Aristotelis testimonium dici potest ipsum in plerisque Problematis vulgi opinionem secutum fuisse.

Deinde, quoniam nonnulli experimento proximè ex Galeno allato inducti fuere, vt crederent iunctis luminibus minùs perspicuam visionem fieri, quàm disiunctis alteroq; tantùm: opetæ etiam pretium erit, eius experimenti modum explicare, erroremq; de-tegere, ac demum hoc ipso aliisq; tum experimentis, tum rationibus demonstrare ab vtroque oculo efficacissimam visionem prouenire. B

Manum naso ita imponunt, vt ipsius expansæ digiti omnes erecti sint, solusq; pollex secundùm longitudinem naso incumbat, totaq; manus velut septum oculorum acies disternat. Aut si maius, loco manus asserculum finge C, intet vtrumque oculum A & B constitutum: rem verò obiectam D E, cuius partes D F, G E ab altero dumtaxat oculorum; media autem F G ab vtroq; visu cernatur, vt ducti ab oculis radij commonstrant. Quibus sic expositis dico partem quidem mediam ab vtroque lumine spectatam omnium maximè conspicuam esse, secundò dein loco extremas, si alter oculorum claudatur; tum demum easdem, si vterque oculus pateat, quamuis ab vno tantùm singulæ videantur.



Primum illud, nempe F G partem obiecti mediam, quæ ad vtrumque oculum pertingit distinctissimè videri, plurimorum, quos ad hanc fidem astruendam exactissimos exploratores adhibuimus experientia testatum facit: alterum autem extremam quamcumque partem, verbi gratia D F, ab oculo A clariùs videri B recto, quàm aperto eadem experientia confirmat. At cuius consequentiæ vi hinc inferunt illi obiectum clariùs altero oculorum, quàm vtroque dignosci? An portionem D F vtroque oculo videri arbitrantur, quia vterque patulus in visionem adlaborat? Absit. namque interseptum C, actionem prohibet, quam oculus B in partem D F intendit. Tolle autem obstaculum C D iam D F clariùs cernetur vtroque oculo, quàm solo A patente. Palàm igitur est non ob eam causam partem D F clariùs videri ab oculo A clauso B, quòd tum vberior spiritus in A confluat: sed quod interseptum C impeditenti quidpiam perspicuitati visus adferat, quòd minùs accuratè vtroque oculo aperto pats D F videatur. Eam enim cuiusq; rei causam rectè definimus, qua posita effectus ponitur, qua sublata ille pariter tollitur. At posito intet vtrumque oculum obstaculo C, fit, vt pars D F oculo B clauso, ab A solo clariùs cernatur, quàm si oculus B pateat: sublato vetò C id numquam contingit, sed quantumuis B clauso maior fiat spirituum ptouentus in A; semper tamen D F à solo A obscuriùs, quàm ab vtroque oculo dignoscitur. Igitur corpus C inter vtrumq; oculum positum impedimento est, cur minùs perspicua fiat visio ab vno oculo si vterque E pateat, quàm si alter occludatur.

Sed age nunc, quid tandem impeditenti C corpus afferte potest? Nam mirum id quidem videtur, cum numquam D F nisi à solo A conspiciatur, siue B oculus pateat, siue non. Impedimentum hoc accipe. Propos. 39. ostendimus opaca corpora tenebrarum naturam affectare: hæ verò dum lumini permiscetur ipsum minùs conspicuum reddunt, non secùs ac nigror admixtus candori obscuriorem colorem gignit. Quate corpus C velut tenebras parti D F offundit, quas oculus B dum patens est conspiciari videtur, illi lumini permixtas, quo eandem partem D F oculus A affectam manifestè videt; sicq; obscurior pars D F redditur, quàm si oculus B occludatur. tum enim F oculus A partem D F liberè intuetur, minùs tamen euidenter, quàm si subducto obstaculo vtriusque oculi axes iungerentur.

Nunc vniuersè demonstremus visionem, quæ ab vtroque oculo est, fortiorem, clarioremq; ac vnde quaque perfectiorem esse illa, quæ fit ab altero tantùm. Id in primis hoc experimentum conuincit: si quis minutos characteres, aut etiam maiotes eminus nunc altero, nunc vtroque oculo diligentius intueatur, comperiet ex intervallo aliquo legi quidem illos vtroque oculo sat commodè posse, altero autem tantùm non modò non legi: sed ne vix quidem posse internosci.

Quod autem fertur luscus quos altero oculo casus priuauit nunc perspicaciùs videre, quàm

A quàm prius, dum incolumem vtrumque oculum haberent; equidem diiudicare nequeo, cum diuina bonitate eam calamitatem non sim expertus: illi autem non semel rogati, planè fatentur se prioris status recentem memoriam non habere, nec posse aliquid de hac re certò affirmare, quòd iam nequeant de vtroque visionis modo periculum facere.

Quod item obijciunt alij, eos qui collimant alterum oculum claudere, vt euidentius scopum aspiciant, id nihil ad rem facit: non enim vt clarius, sed vt certius scopum videant, alterum claudunt oculum. Fieri siquidem nequit, vt vtriusque oculi radius per diuulscum in signum vnum directò feratur. Nam si vnus oculi radius per diuulscum
B ducatur, necesse est alterius oculi radium, aut non in scopum incidere; aut non per diuulscum transire: atque adeò ob distractam luminum societatem, aut scopus aut diuulscus geminus apparebit; quod ne accadat, alter oculus obseratur, vt alterius axis certius in scopum dirigatur.

Ratione etiam confirmare licet exquisitiorem visionem ab vtroque oculo esse, quàm ab altero tantum. Etenim vtrique oculo propria cernendi facultas inest, cuius robur & efficaciam sequitur visionis perfectio, sic vt robustior visus præstantiorem visionem eliciat, quemadmodum omnino excellentior virtus excellentiorem effectum producit. Oportet enim effectum propriæ causæ quadam proportionem ac similitudine respondere: at duæ causæ simul iunctæ vnā intensiorem exæquant: igitur duorum oculorum virtutes dum in vnā simul visionem conspirant, alterius solius oculi virtute potentiores sunt; quare ab vtroque oculo perspicacior intuitus proueniet, quàm ab altero tantum. Quod & plurima alia exempla corroborant: nam duæ manus grandiora præstant molimina, quàm vnā; & plus duæ lucernæ, quàm vnā illuminant; & duo ignes impensius aërem excalfaciunt, quàm eorum alter: ita ergo quod in prouerbio est, plus vident oculi, quàm oculus. Cuius sententiæ veritas ad oculos mentis translata, ab ea quæ in corporibus est, originem sumpsit. Quapropter inter ceteras causas, cur geminum visus organum esse oportuit, hanc non postremam censeo, vt nimirum excellentiorem visionem duo oculi, quàm vnus, præstarent.

Supereſt præcipuum aduersariorum argumentum diluere. Aiunt illi ex Galeno, altero oculo clauso maiorem spirituum affluentiam in alterum deriuari; totum nempe spiritum qui ad oclusum oculum mittebatur, per communem neruorum opticorum congressionem ad alterum diuertere; ex quo postea visio præstantior consequitur. Antecedens duplici argumento ex eodem Galeno probant. Primum est, quòd eam ob causam natura opticorum neruorum poros in vnum coniunxerit, vt spiritus ab vno in alterum oculum traduci possent. Alterum est, quòd pupillæ dilatatio fiat à spirituum copia acinalem tunicam intus distendente: at vno oculo clauso, alterius pupilla manifestè dilatatur: igitur iam vberior spiritus in hunc oculum confluxit, quàm antè. Ex quo necessariò efficitur, vt visio excellentior sequi debeat. Verum poros neruorum opticorum in vnum minimè coalescere, proposit. 12. ex dissectionibus sententiisque peritissimorum virorum ostendimus. Pupillæ item dilatationem à compressione spirituum haudquaquam excitari, proposit. 17. apertè est demonstratum. Quare neganda est vtriusque argumenti assumptio. Et certè minorem potius spirituum copiam in oculum apertum destinari alterò clauso, argumento est, quòd si quis diutius perseueret vno oculo contuendo, sentiet visum sensim obscurari, ac velut in tenebras abire. Esto verò, concedatur duplicari in altero oculo spirituum prouentum; necdum tamen sequitur excellentiorem visionem ab altero oculo tantum, quàm à duobus prouenire. Numquam enim visionis præstantia mensuram spirituum superabit; at vno oculo clauso non fit in altero maior spirituum prouentus, quàm sit in vtroque dum ambo vident. Igitur summum
F erit, si visio vnus oculi, vtriusque simul oculi visionem exæquet.

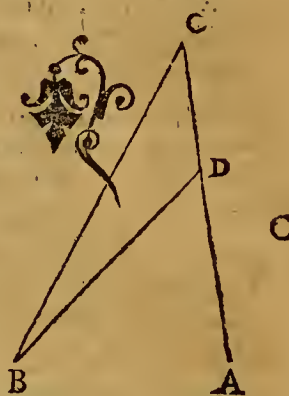
His stabilitam esse arbitror propositam veritatem, atque etiam aduersariorum argumentis factum abundè satis. Id tantum scire forsitan quispiam vult, ex quo principio communis illa sententia originem duxerit: non enim levis fuisse videtur causa, quæ præcipuorum philosophorum Aristotelis & Galeni ingenia occupauit. Sanè non aliam inuenio, quàm eam quæ ex diuulscis sumitur. Viderunt inquam philosophi eos, qui in scopum collimarent, alterum oculum obuolare; cum verò ipsi nec in scopum iacularentur, nec illius aspectus experientiam haberent, arbitrati sunt idcirco id fieri, quòd alterius oculi obductione alterius exquisitissima visio redderetur.

PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA.

Visile, quod uno tantum spectatur oculo, cum in id occlusi etiam alterius oculi acies tacite dirigitur, acutius videtur, quam cum in diversa contendunt.



PARADOXVM fortassis id cuiusquam videbitur, quod vix appareat, qui fieri possit, ut res vna, vno oculo ac radio eodem, nunc clarius, nunc B obscurius cernatur. Sanè forma rei per eundem radium delata eandem semper notionem ingerit, præsertim si per axem oculum subeat: tum enim perfectissimam visionem efficit, ut propositione 75. ostendimus. Ut si, gratia exempli, alter oculus sit A, alter B, hic occlusus, apertus verò ille, cui C visile directè opponatur, ita ut eius notionem per opticum axem accipiat: ex iis quæ propof. 75. diximus, constat C punctum ab oculo A perfectissimè videri, quod per axem eius imaginem hauriat. Igitur siue oculi occlusi B axis tacite in C quoque, siue aliò intendatur, ut in D, æquè semper clarè atque perspicuè C ab oculo A videbitur.



Hæc profectò ratio non leue momentum esset habitura, nisi eam manifesta experientia confutaret. At verò cum alterum oculum nempe A, in signum quoddam, vtpote C, defixum tenemus; alterum verò scilicet B nunc in C nunc in D sub clausis palpebris conuertimus, perspicuè deprehendimus signum C ab oculo A tum accuratius euidentiusque dignosci, cum in idem signum C oculi etiam B licet obiecti acies occultè contendit, quam cum deflectit in D, ac tantò etiam obscurius videri punctum C, quantò longius ab eo oculi B acies abscedit.

Huius porrò rei non aliam esse arbitror causam, quam quod eò semper feratur animus, quò & acies oculorum diriguntur. Externus siquidem visus, nisi animus præsens D adsit, nullam perfectam visionem elicit. Itaque insita naturæ vi, ac velut sympathia quadam occultiore, interna facultas externam perpetuò comitatur, non quidem ad id omne percipiendum, quod quouis oculi radio indiscriminatim attingitur: sed ad id tantum, in quod amborum luminum iugati axes conuertuntur. Hic enim, ut paulò antè dicebamus, perfecta fit visio. Cum igitur extra hunc concursum radiorum, iugatosque axes, res omnes minùs perspicuè cernantur, consequens est, ut ab vtriusque etiam oculo sigillatim id perfectius cernatur, in quod alterius simul oculi fortissimus mucro intenditur, licet oculus ipse obductus sit, atque ab aspectu propositi obiecti prohibitus.

PROPOSITIO LXXVIII. THEOREMA.

Vnus oculus plura simul obiecta videt.



PERFACILIS est huius propositionis demonstratio, ex iis quæ hætenus non semel dicta sunt. Atque imprimis ex propof. 48. qua ostensum est rerum aspectabilium formas ab omni obiecti parte ad omnem partem medij diaphani profilire. Inde enim necessariò fit, ut plurimarum rerum imagines in idem centrum glacialis humoris vnà conueniant, quas proinde simul omnes videri est necesse. Siquidem, ut vulgatum habet axioma, id omne sub aspectum cadit, à quo ad centrum visus recta linea duci potest. Igitur vnus oculus plura F simul obiecta videt.

Porrò quo pacto fiat, ut innumerabilis illa specierum multitudo nullam perturbationem in visum inducat, ex ea demonstratione liquidò patet, qua propof. 51. probauimus aspectabiles formas ordinatè ad eam oculi partem peruenire, cui primò ac præcipuè dignoscendi facultas inest.

Quamuis ex his constet, res plurimas ordinatè, non autem confusè ac tumultuariè simul ab vno oculo videri; non tamen æquè omnes perspicuè atque explanatè dignoscuntur, cum proposit. 75. ostensum sit, vnum solum punctum distinctè videri, in quod amborum luminum acies concurrunt.

PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

Duobus oculis idem obiectum distinctè videtur.

B **E**x eodem principio elicitur huius propositionis demonstratio, vnde & præcedentis. Nam cum proposit. 48. sit demonstratum, à quauis obiecti parte, in omnem partem medij species diffundi: quocumque loco oculus constiterit, semper ad ipsum imago obiecti pertinet, dummodò non extra oppositionem fuerit, quam proposit. 55. ad visionem prorsus necessariam esse ostendimus. Igitur duobus, imò quocumque oculis idem obiectum videri potest.

Quod verò etiam distinctè à pluribus oculis res eadem spectari queat, ex eadem proposit. 75. facile colligi potest. si enim omnium oculorum axes in eam destinentur, ab omnibus distinctè perspicietur.

Magna hoc loco quæstio à quibusdam moueri solet, quæ fiat, ut duobus oculis res vna non appareat gemina: id enim necessarium esse videtur. Siquidem duæ sunt species, & duæ internæ notiones, cur non ergo & duæ externæ phantasiæ? Si quis dixerit idè rem non geminam, sed vnā apparere, quòd verè vna sit, non autem gemina, non faciet dubitanti satis. Etenim compresso iuxta angulos oculo res gemina conspicitur, et si vnà sit, non verò duplex. Non igitur obiecti vnitas simplicis phantasiæ vera causa esse potest.

Alhazenus lib. 1. num. 25. & 27. item lib. 3. num. 9. Vitello lib. 3. proposit. 20. & 28. huius difficultatis vitandæ causâ, statuerunt visionem in neruo optico communi absolui, vbi aiunt species quæ vtrumque oculum subierunt, ita vniri, ut exactè sibi mutuo incumbant. tum verò rem vnā geminam apparere, cum species ab ea vnitate distrahuntur. Quæ ratio nequaquam subsistit, cum fateri oporteat quod res est, neruos opticos in congressu tantum sese contingere, non autem verè in vnum neruum coire, quod nos proposit. 12. & ratione & experientia ostendimus. Deinde proposit. 24. visionem in communi neruorum concursu fieri non posse demonstrauimus: non igitur **D** propter specierum vnitatem res vna pluribus oculis singularis apparet. Alij causam in facultatem cernendi referunt, quæ vna est. Quòd etiam facile refellitur. Si enim ita est, cum facultas semper sit vna, numquam contingere poterit, ut res vna duplex appareat, quod tamen interdum fieri adeò notum est, ut nemo inficiari possit.

Nobis ea causa magis arridet, quòd plures formæ vnus rei, tametsi in multis oculis numero sint distinctæ, tamen vim habeant eandem rem representandi, propter exactam similitudinem, quam à rebus, vnde profectæ sunt, acceperunt. Quare internus sensus seu facultas superior, quæ externum visum complet, duabus, vel etiam pluribus speciebus excitata (ut in polyopthalmicis) vnus tantum rei notionem effingit: ad eum ferè modum quo pluribus inspectis imaginibus, vnum tantum Cæsarem mente concipimus: **E** & duabus auribus eandem soni notionem haurimus, quamuis externi soni, qui sese ad aures appellant, numero sint diuersi, neruique auditorij nullibi congregiantur.

Quod verò res vnā pressò oculo gemina appareat, hoc inter deceptiones erroresque visus censeri debet. Non enim tum duæ notiones à sensu formantur: sed vna eiusdem rei, quæ gemina putatur, quòd luminum societate distracta duobus illa locis existere videatur. sicut dum res vnà & intra & extra speculum simul conspicitur, eadem quidem res est quæ cernitur; sed propter repercussionem diuersis in locis apparet, quæ proinde gemina falsò existimatur.

PROPOSITIO LXXX. THEOREMA.

Fieri nequit, ut plura simul æquè perspicuè videantur.

Hæc propositio, velut consecrarium ex septuagesima quinta deducitur. Nec alia indiget demonstratione. Quare ne idem sæpius sine causa repetamus, præstat institutum prosequi.

Obiter tamen hoc loco notari volumus, plurima breuissimo tempore distinctè accurateque videri posse, oculorum ocysima circumuolutione. Admiranda enim vis est, quam eis natura indidit, ut momento ferè temporis amplissi-

marum rerum partes omnes perlustrant, sola motus pernitate, qua coniunctos axes in
quamcumque rem celerrimè transferunt : sicque cum solum punctum simul perspicuè
oculus videre possit, angustiam hanc defectumque, musculorum agilitate natura com-
pensauit.

DEFINITIONES.

VISIO fit vel simplici aspectu, vel intuitu seu obtutu. Aspectum sim-
plicem dicimus illum actum, quo imperfectè res percipiuntur, ut primò
in oculum incurrunt, quem proinde primò primum alij appellant. Hic in
illis etiam esse potest, qui, quod vident, non aduertunt. Intuitus, verò
seu obtutus est actus illè, quo visus exactam rei comprehensionem profunda indaga-
tione, diligentique inspectione perquirat. Obtutu res minutissimæ internoscuntur, ac
illæ etiam, quas simplex aspectus assequi non potest. hic enim rem simplicissimè tan-
tùm cernit; ille verò partes omnes lustrat, componit, ac distinguit.

Obtutus alius simplex, alius ex prænotione, seu, ut quibusdam placet, ex antici-
pata notione.

Simplex obtutus aut sola fit visione, aut, quod frequentius est, etiam ratione &
syllogismo. Obtutus, qui sola visione fit, in iis tantum rebus versatur, quæ sub pro-
prio obiecto visus continentur, ut sunt lux & color. Qui verò syllogismo, ea etiam
examinat, quæ sola ratiocinativa potentia dignoscit; cuiusmodi sunt similitudo, dissi-
militudo, æqualitas, inæqualitas, magnitudo, paruitas, propinquum, dissitum, & quæ-
cumque eius generis dicuntur ad aliquid, quæ sub externum sensum per se non cadunt.
Nam videntur quidem oculis ipsa alba, ipsaque rubra; at eorum similitudo & dissi-
militudo sola comparatione vel distinctione cognoscitur, quæ functiones ex ratione
sunt per discursum seu syllogismum.

Ex prænotione obtutus est, quo ea cognoscimus, quorum antè notionem accepimus;
ut cum hominem videmus nobis antè notum. Et sanè multa sunt, quorum exactam
notitiam habere non possumus sine anticipata notione. Vnde Aristoteles inquit: Si quis
fugituum seruum insequitur, quem antè non nouit, occurrentem sibi non agnoscet,
nec, si inuenerit, reperisse se sciet: sic quoque obuium nobis factum non modo esse ho-
minem, verum etiam hoc esse indiuiduum visu cognoscimus, at Socratem esse aut Pla-
tonem, non nisi ex anticipata notione. Est verò intuitus ex prænotione ille ipse, quem
Nemesius philosophus lib. de natura hominis ex memoria appellat.

Si res antè præcepta insigniter sit immutata, ut si, virgultum in arborem excre-
uerit, aut iuuenis impubes in virum πολὺν ὄντα sit mutatus, haud erit facile eam per-
fectè dignoscere, quod præsens status non fuerit prius cognitus: ea ergo quæ antecessit
qualiscumque cognitio non sat præsidij adferre potest, ad hanc rem quæ in præsentia oc-
currit exactè cognoscendam.

Rursus, si in antecedente cognitione notabilis aliqua circumstantia cognoscentem
subterfugerit, ut in homine conspicua cicatrix, cum is occurret, ob eam, quæ se modo
offert, intentionem numquam antè perspectam, fortè non cognoscetur, quod huic visioni
non satis præcognitio opituletur.

Demum si notio prius accepta temporis decursu è memoria exciderit, sequens
visio non erit ex antecedente notione. Hanc enim reminiscencia excitat, quæ esse non
potest, ubi ea quæ prius accepta fuerat rei forma, penitus est oblitterata.

A Ita igitur se habet visio quæ ex anticipata fit notione. Ea porrò duplex est, vna assuetorum, altera insuetorum. Assueta obiecta vocantur, quæ oculis sæpè antea vidit, & quorum formæ in memoria repositæ quiescunt. Insueta sunt, quæ tametsi aliquando fuerint cognita, perfectæ tamen eorum formæ non asseruantur. Extraneæ verò sunt, quæ vel oculus numquam antè percepit, vel certè quorum imagines ex animo penitus exciderunt.

B PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

Simplex aspectus fit per quemlibet pyramidis optice radius; obtutus verò per solum axem.



o c visionis discrimen; ex iis quæ proximè antè sunt definita, ceu cōse-
ctarium colligitur: quod perspicuum fiet, si vtriusque visionis, hoc est,
simplicis aspectus atque obtutus definitiones paulò explanatiùs repeta-
mus. Quemadmodum in actibus voluntatis subita illæ lationes, quibus
in rem aliquam appetitus fertur (actus primò primos scholæ nominant)

C imperfectæ sunt & inuoluntariæ; posteaquàm verò in deliberationem venerunt, perficiuntur, & absolutam voluntarij rationem nanciscuntur: ita simulatque rei cuiuspiam forma oculis sese ingerit, prima illa affectio, qua illius appulsu facultas animæ concitatur, simplex dicitur aspectus; cùm autem diutiùs propositæ rei oculi inhaerent, partes eius omnes perlustrando atque accuratiùs contuendo, aspectus ille simplex in obtutum perfectamque inspectionem transit.

Quoniam igitur simplex aspectus imperfectissimum visionis gradum significat; obtutus verò in absolutissima videndi actione est positus; perspicuè sequitur visionem, quocumque tandem radio fiat, posse simplicis aspectus rationem habere: at solam illam, quæ omni ex parte excellentissima est, obtutus nomenclaturam sibi vindicare: visio autem

D numeris omnibus absoluta esse non potest, nisi per axem formæ rerum admittantur; quandoquidem id solum distinctè atque perspicuè videri, propos. 75. est demonstratum, in quod per axem oculi vis deriuatur; cetera autem quæ obliquis spectantur radiis, obscure atque confusè. Itaque aspectus simplex per quemcumque fit radius pyramidis optice, obtutus verò per solum axem, quod erat ostendendum.

PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

Simplex aspectus momento fit temporis.



P R I M O quidem demonstrari potest hæc propositio ex natura specièrum: Nam propos. 42. ostensum est, species rerum per lumen ad oculos transmitti: sed lumen momento temporis omnem suæ actiuitatis sphaeram peruadit: ergo & species in instanti ad visum deferuntur, quod & suprà propos. 49. est demonstratum: at verò simul atque species organo ob-
signatæ sunt, cernendi facultas operatur ac sentit: igitur simplex aspectus temporis momento perficitur.

Deinde, si in tempore aspectus fieret, ad ea quæ remotiora sunt percipienda plus temporis exigeretur, quàm ad ea quæ propiùs sunt constituta: nam pro ratione spatij seu distantia, ocyùs tardiùsve formæ rerum ad oculum perducerentur. Exempli causa, posito visu in **A**, si tempore opus esset quamuis
F exiguo ad obiecti in **B** constituti dignotione, **A** **B** **C** **D** **E**
vtique ad obiecti **C**, quod duplo interuallo distat, perceptionem, duplum omnino tempus postularetur; ad **D** verò triplum; ad **E** autem quadruplum, atque ita deinceps. Quare qui ad stellas oculos conuerteret, longissimo tempore expectaret, priusquam eas videret: quod manifestæ experientia aduersatur. nam æquè citò stellas remotissimas, atque res oculo propemodum adhærentes visus assequitur. Igitur simplex visio non in tempore fit, sed in instanti.

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA.

Visio per obtutum in tempore fit.

INTUITUM tempus postulare, ipsa eius natura definitioque commonstrat. Nam cum in perfectissima ratione cernendi consistat, necesse est ut per intuitum singulas obiecti partes oculi percurrant, inspicendo non simplici illa visione, quæ quocumque fit radio, sed distincta perspicuaque, quæ fit per cōiunctos axes. Hos autem ad omnes obiecti partes sigillatim B conuertere temporis momento oculi non possunt, propterea quod motus nequeat fieri in instanti: igitur tempore ad id opus est: quo verò plures partes erunt, eaq; minutiores, quarum omnium accurata inspectione obtutus perfici debet, eò plus temporis exigetur. Vt si quis progredientem centipedam contempletur, primò quidem figuram animalis, deinde pedum agitationem motumque, tum pedum numerum, post hæc magnitudinem, denique figuram intercapedinemque explorabit: verum tantò longiore tempore singula attentius inspectando distinebitur, quantò fuerint cognitu difficiliora.

Hæc profectò fuisse videtur mens illorum, qui visionem motu fieri sunt opinati: nam verissima quidem ea sententia est, si de perfecta visione agatur, quæ diligenti intuitu peragitur. Fieri enim omnino nequit, ut omnes partes rei accurate dignoscantur, nisi per C coniugatorum axium motionem, quæ aliæ semper atque aliæ partes obiecti distinctè videntur. Si autem de simplici aspectu intelligatur, vera non est. Hoc enim visionis modo totum simul obiectum temporis momento percipitur. Est porro aded breue tempus illud, quo res perfecte exacteque cernuntur, ut non rarò simul spectari putentur, visibus celerrimè delatis. Ob nimiam autem festinationem contingit subinde exile quidpiam, quod diligenter perquiritur, aspectum fugere, ceteris omnibus quæ circumstant accuratè inspectis. quod opificibus aliquando accidit, qui vnum è multis instrumentis subinde inuenire non possunt, licet id quod quærunt, maximè in conspectu versetur.

PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA.

Visio ex prænotione fit per collationem rei præsentis cum forma rei præcognita.



VISIO enim est ex præcedente scientia, iterata eiusdem rei cognitio, vel certè intuitus rei cuiuspiam, similis illi quam antè animus percepit, & cuius formam etiamnum retinet. Quocircà re quapiam visui obiecta, diiudicare animus nequit hanc eandem esse, quam antè vidit, nisi collatione eius facta cum forma rei priùs visæ, inuenerit illam per omnia similem esse, ac ne minimo quidem puncto discrepare. Verbi causa, obuiam facto Diagora, E quem quispiam antè ex visu cognouit, non definit externus visus hunc hominem Diagoram esse, sed animus; nec hic priùs quam fuerit memor formæ antè acceptæ, eamque cum hoc homine contulerit, ac planè similem esse animaduernerit. Ex hac verò collatione, velut syllogismo ac ratiocinatione, mens concludit hunc hominem, quem oculi contuentur, Diagoram esse.

Fit igitur visio, quam ex prænotione nuncupamus, per rationem. quæ rem in præsentem vitam confert cum forma rei præcognitæ intus asseruatæ. Quod egregiè explicat Nemeseus philosophus lib: de natura hominis: *In quibus, inquit, visibile maius est, quam ut una possit repercussione (hoc est simplici aspectu) comprehendi, in his ad rem visam memoria & intelligentia opus est. Per partes enim ipsam cernentes, quod priùs visum est, id custodit memoria: utrumque autem cogit & componit intelligentia, & quod visum perceptum est, & quod memoria custoditum.* Ex quo satis constare arbitror quantum adferat momenti ad exactam rerum dignotionem antecedens cognitio, seu priùs cognitorum recordatio. Vnde & D. August. lib. 12. super Genesin ad litteram cap. 16. *In auditu, inquit, nisi auribus percepta vocis imaginem continuò spiritus in seipso formaret, ac memoria retineret, ignoraretur secunda syllaba, utrum secunda esset, cum iam prima utique nulla esset, quæ percussa aure transiret: ac sic omnis locutionis usus, omnis cantandi suauitas, omnis postremo in actibus corporalis motus dilapsus concideret, neque ullum progressum*

A gressum rancisceretur, si transactos corporis motus memoriter spiritus non retineret, quibus consequentes in agendo connecteret.

PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA.

Visio ex anticipata notione in tempore fit; minore tamen quàm intuitus.

B  **P**ROXIME antecedente propositione ostensum est, visionem ex anticipata notione fieri per collationem: at collatio tempore perficitur: ergo & ipsa, quæ ex præcognitione est, visio.

Dico autem hoc tempus minus esse illo; quò fit intuitus. Nam intuitus omnes rei obiectæ proprietates & visibiles intentiones successivè ac sigillatim perlustrat, quas (si quidem promptè occurrant) visioni ex prænotione memoria brevissimo tempore suggerit, & quasi simul omnes repræsentat. Deinde sæpè dum vna aliqua intentio obiecti propria visui offertur; statim animus rem totam, adiutus præcedente scientia, perfectè comprehendit. Sic qui homines videre solitus est, visa in obiecto humana facie, mox hominem esse pronuntiat, hoc est eiusmodi rem cui talis forma propriè convenit, idque priusquam ceteras partes videat. Sic exercitatus lector ex paucis litteris totam colligit dictionem; & ex paucis dictionibus orationem. Ergo visio ex anticipata notione breviori fit tempore, quàm obtutus: ac omnium brevissimo illa, quæ in rebus familiaribus contingit, quibus nimirum animus ab initio assuevit, vel in quibus diu multumque est exercitatus. Hæc enim minimo tempore, & velut unico oculi iactu mens uniuersè complectitur.

PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

Visus rerum formas primo aspectu exactè non comprehendit.

D  **C**UM enim res omnes aspectabiles magnitudine aliqua præditæ sint, atque ex singularum partium inspectione perfecta illarum cognitio dependeat; fieri nullo modo potest, ut primo aspectu perfectè comprehendantur: Nam solum punctum quod per axem videtur, in instanti manifestè apparet; ceteræ autem circum axem partes obscurè. Ut ergo eæ omnes perspicuè videantur, & singularum circumstantiæ innotescant, totaque res perfectè comprehendatur, non sufficit aspectus simplex: sed diligenti obtutu opus est, qui singulas per se accurata consideratione peruideat.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA.

E *Absoluta rei comprehensio fit vel diligenti intuitu, vel syllogismo, vel anticipata notione.*

F  **Q**UONIAM propositione præcedente ostensum est, simplici aspectu perfectam rei comprehensionem obtineri non posse, quòd ea omnium proprietatum exactam dignotionem requirat: palàm est vel diligenti obtutu opus esse, quo, ut suprà diximus, visus sagaci indagatione omnes obiecti partes perlustret, vel syllogismo, quo singulas inter se comparet, & distinguat; vel certè antecedente notione. Si enim antea illius rei veram comprehensionem animus aliquando accepit, cum eadem denuò aspectui repræsentabitur, leuiori obtutu exactam eius cognitionem ex prænotione depromet. nam faciliè omnes partium notiones memoria subministrabit. Igitur illarum rerum; quas numquam antea vidimus, aut quarum species è memoria exciderunt, perfecta cognitio, solo diligenti obtutu, vel etiam syllogismo obtineri potest: ad exactam verò cognitionem illarum; quas antè præcepimus, levis obtutis opitulante præscientia sufficiet.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA.

Præter externum visum necessaria est facultas quadam alia, quæ circa omnia sensibilia in communi versetur.



RISTOTELIS lib. 2. de anima cap. 2. præter visum externum necessariam esse aliam aliquam internam facultatem; quæ circa omnia sensibilia occupetur, in hunc ferè modum demonstrat. Duas actiones circa res sensibiles experimur, præter eas quæ cuique sensui propriæ sunt, nam verbi gratia; in visu; præter eam functionem qua album intuemur, alia quædam operatio in nobis est, qua nos videre sentimus, hoc est; qua visionem ipsam percipimus; alia item; qua album à dulci distinguimus. Quæ duæ actiones, cum à simplici illa colorum perceptione longè diuersæ sint, necesse, inquit, est, ut ad aliam aliquam internam facultatem attineant. Assumptionem inprimis, quoad priorem partem probat: si visus ipsam visionem sentit, eam videt, cum sentire visu nil sit aliud quàm videre: at visio, cum nec luce nec colore imbuta sit, videri nullo modo potest, ut ipse etiam Plato in Charmide argumentatur: ergo visus proprium suum actum, hoc est visionem non percipit. Est igitur alia operatio qua coloratum; alia verò qua visio dignoscitur. Deinde alteram quoque partem assumptionis sic probat: cum album & dulce ad propria obiecta distinctorum sensuum spectent, fieri nequit, ut aut visus, aut gustus vtrumque simul percipiat; quare nec ea discernere aut distinguere hi sensus possunt, cum oporteat vnum eundemque arbitrum vtriusque partis causam cognoscere; ne de re ignota sententiam ferat; plures enim sensus perinde se habent ac multi homines; qui de rebus inter se discrepantibus, rectè iudicare nequeunt, quarum vnâ singuli norunt: ita nullus externus sensus alterius obiectum à proprio distinguere valet, cum vnusquisque illorum circa vnâ rem occupetur. Quod Themistius in libro 2. de anima cap. 7. suæ paraphrasis pulchrè his verbis edisserit: *Quemadmodum licet multi magistratibus libelliones atque exceptores pragmatici assideant, vnus tamen est qui ius habet sententia ferenda: ita & in corpore animalis, tametsi multa instrumenta machinamentaq; sint, in quæ rerum simulacra recipiantur; vna tamen vis arbitra esse debet, quæ de omnibus sciscat, iudicet; pronuntiet.* Igitur alterius erit facultatis, actionem sensus percipere, & diuersorum sensuum propria obiecta distinguere. Huic etiam somnus & vigilia propriè accidunt. Quare hac sopita ceteri quoque sensus feriantur. Non enim omnis externorum sensuum impotentia est propriè somnus; etsi in somno omnes reddantur impotentes: nec somnus erit si quis animo linquitur (quod genus *ἀποψυχίαν*, id est, animæ defectiorem vocant:) quamquam enim & hoc nexus quidam & impotentia sensuum videtur, non tamen dici somnus potest. Præterea iugularibus venis validè exterius apprehensis collabuntur homines sensibus destituti; nec tamen dormire dicuntur; sed tum solummodò, cum principem hunc sensum frigidus vapor naturaliter occupauit.

Quæ his obijci possunt, nunc accipe. Primum: visio, cum sit ad aliquid, nempe ad obiectum, cognosci ea nullo modo potest, quin eodem actu obiectum eius, nempe color, dignoscatur: at coloris perceptio est visio; ergo functio, quæcumque demum illa est, qua visio sentitur, erit visio. Aut certè si quæpiam alia facultas, præter externum visum; etiam colorem perciperet; iam duæ potentiæ circa idem obiectum versarentur, quod fieri nequit. Non est igitur alius sensus inuehendus, cui proprium sit externorum sensuum actiones cognoscere; cum visio per visionem, & per auditionem auditio; itaque per singulas singulæ externorum sensuum functiones percipiantur.

Secundum: nisi aspectus, atque eodem modo ceteri externi sensus, suas singuli functiones persentiant, infinita quædam potentiarum series admittenda erit. Ut enim alius ad externorum sensuum actiones, ita ad huius functionem percipiendam alius, sicque interminata progressionem alius atque alius sensus dabitur; qui alterius semper actionem dignoscatur, quod sanæ veræque philosophiæ aduersatur. Igitur occurrendum principiis, nec concedendum externorum sensuum actiones alio sensu percipi; quàm visionem aspectu, auditu auditionem, & sic de ceteris.

Tertium: nulla extat species, quæ functiones externorum sensuum propriè repræsentet: non igitur alio sensu eæ actiones dignoscuntur, cum non minùs necessarium sit hunc, quàm alios sensus specie obiecti vicaria ad actum excitari.

Quartum:

A Quartum : intellectus proprios suos actus percipit ; igitur & sensus externi, quorum par ratio est.

Quintum : externi sensus ex conuenientium obiectorum perceptione delectantur, ex aliorum verò offenduntur. Ergo singuli suas perceptiones seu actiones sentiunt, à quibus, nisi eas sentirent, nullo modo afficerentur.

Primum argumentum non tam solidè quàm lepidè Claudianus Mamertus l. de statu animæ ita illudit: *Si gustare posset gustus, nemo posset esse ieiunus, nec extrinsecus adhibenda forent in quæ semet sensus exerceret ; si se ipse sentiret.* Verùm vt etiam propositæ difficultati fiat satis, negandum est omnem actionem ; quia color dignoscitur, visionem esse.

B Namque illa dumtaxat visio est, quæ colorem intuetur vt visibilis est ; quæ verò eum percipit vt sensibilem, sensio est, propria nempe functio eius facultatis, quam præter externos sensus circa sensibilia versari proximè est demonstratum. Quæ demum eundem colorem cognoscit vt intelligibilem, intelligentia dicitur, supremæ facultatis actio. Neque absurdum videri debet, plures potentias circa idem obiectum diuersa ratione versari : nam hominem physica, medicina, ethica, & plures aliæ scientiæ considerant, physica, vt naturalibus principiis & causis constat ; medicina, vt morbis obnoxius est ; ethica, vt morum est capax. Ita colorem, vt visibilem, visio ; vt sensibilem, internus sensus ; vt intelligibilem, intellectus dignoscit. Imò secundum eandem rationem ; puta visibilitatis, ab his potentiis color percipitur : sed licet ea consideratione sit totale obiectum

C visus ; est tamen solum parziale potentiæ sensitivæ aut intellectivæ. Nam sub intelligibili sensibile, & sub hoc visibile, vt pars subiecta continetur.

Ad secundum dicendum, progressionem illam non fore infinitam ; quia tandem in intellectu consistet, qui suam operationem inflexione dignoscit.

Ad tertium respondetur, quòd sicut visibilis species in organum recepta, non per aliam speciem, sed per seipsam sentitur, quòd præsens sit visui, vimque habeat eum excitandi non solum ad obiecti, sed etiam ad sui ipsius perceptionem ; ita rei visæ notio, hoc est visio, cum sensui interno sit præsens ; eum & ad sui & ad obiecti sensationem suapte vi prolecat.

Ad quartum: Quoniam proprium obiectum intellectus omne ens complectitur, necesse est & intellectum ipsum, eiusque actionem ; & speciem, & quidquid demum in rebus existit, sub ipsius obiecto contineri. vnde fit vt reciproca actione se supra se, supraque proprium actum reflectat, quòd alteri nulli potentiæ conceditur. Aliarum enim actiones sub proprio ipsarum obiecto non comprehenduntur : quare nec visio visione, nec auditione auditio ; sed omnium externorum sensuum functiones superiore alia virtute cognoscuntur.

Ad quintum : Oblectationes illæ non sunt in externis sensibus, sed in appetitu, qui per phantasiam cognitione quadam & sympathia concitatur. Cum verò dicimus externos sensus conuenientium obiectorum perceptione oblectari, id per consensum est intelligendum ; quemadmodum ventriculi dolorem cardialgiæ medici nominant ;

E quòd ea ventriculi passione propter consensum cor dolere videatur. Sic verò, quæ in appetitu est delectatio, externis sensibus visitato loquendi modo adscribitur. ex quò tamen non rectè inferas externos sensus suas percipere sensationes.

PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

Rectè facultas iam explicata sensus communis nuncupatur.

F **S**UPERIORE demonstratione geminam operationem circa res sensibiles ostendimus, vnā qua externorum sensuum functiones sentimus, alteram qua illorum obiecta distinguimus ; quæ cum nullo externo sensui congruant, necessariò sunt ad altiore aliquam facultatem referendæ, quæ, vt Themistius loquitur lib. 3. de anima cap. 8. *cum externi sensus suis officiis perfuncti, ea quæ cognouerunt intus annuntiant, ipsa expers corporis, & tamquam pro tribunali sedens, & spiritu illo curuli inuecta, vnde omnia instrumenta portionem suam carpunt hauriuntque, quantum ad explendum vitæ usum & obeundum munus sit satis ; ex quo, vt dixi, quinque interpretes, siue exploratores, & nuntij sensus, tamquam apparitores & ministri procedunt ; illa inquam virtus eo suggestu posita non patitur ipsas contrarias qualitates, sed ante se positas & ad pedes genuaque aduolutas contemplatur : ita*

demum iudicium suum promit, & dulce ab amaro incernit, & album à dulci discriminat. A

Hanc D. Nemefius lib. de hominis natura cap. 7. item Plutarchus apud Philoponum in lib. 2. de anima textu 103. putant esse intellectricem potentiam. Quæ sententia minùs nobis probatur, quòd functiones illæ, quarum effectricem causam perquirimus, facultatem animæ sensitiuæ non excedant; cum alia præstantiora munia à brutis animalibus administrentur, quibus nonnulla illorum, vt finia & elephanti, non longè ab humano ratiocinandi modo abesse videantur.

Alij, vt Michael Ephesius lib. 9. & Philoponus loco citato, eas operationes sensui cui-dam attribuunt, quem *θεωρητικόν*, id est, attendentem appellant; nos verò commentitium potiùs appellandum iudicamus. Est enim ea quæ attendere fingitur potentia om- B nino superflua, cum nil sit aliud attendere, quàm in obiectum tendere; quod sanè vna-quæque facultas præstat, dum in propriam actionem incumbit.

Nobis igitur cum plerisque philosophis placet, vnā illam communemque vim, ad quam sese omnes referunt exteriores potentia, nomine sensus communis honestare; tum quòd omnibus operam suam in commune elocet, dissimilia illorum obiecta distin- guendo; tum quòd velut interstitium quoddam internorum externorumque sensuum ad vtrosque pertineat, quatenus externorum actiones notionesque percipit, & easdem ad internos transmittit.

Hanc sensus communis mediationem philosophus centri exemplo appositè explica- uit l. 3. de anima c. 2. textu 149. quòd & plura dicitur, & vnum. Plura quatenus in mul- C tas lineas ductas ad circumferentiam dispefcit, vnum quatenus multæ, à peripheria ductæ in illud vniuntur; ita sensus communis vnus in se, consideratione in plures se fundit. vnus quidem dicitur, quatenus omnes externorum sensuum notiones ad eum velut ad commune tribunal per species deferuntur; multiplex verò, prout vis eius sensifica in omnes externos sensus distribuitur. Vt igitur in circulo centrum in se quidem vnum, at cum peripheria collatum quodammodo multiplex est, quòd omnes radios copulet, quos ambitus multos facit; ita sensus communis secundum se vnus, plurium sensuum notiones in vnā cogit, & dum singuli circa propria obiecta versantur, ipse in eorum de dignotione ita occupatur, vt de ipsorum discrepantibus proprietatibus sententiam ferat.

PROPOSITIO XC. THEOREMA.

Organum sensus communis est cerebrum.



RISTOTELES pluribus in locis, ac non pauci alij illustres philosophi hunc sensum in corde statuerunt, quòd crederent spiritum animale nervosque à corde originem ducere.

At medici horum sententiam validissimis arietibus impetunt, demon- strantque ex humani corporis dissectione aliisque rationibus, nervos spi- rituum animalium latores à cerebro proximè emanare.

Si de remoto principio agatur, illud haud dubiè cor est, vt remotissimum iecur, ptoximum autem ipsa substantia cerebri. Naturalis enim spiritus, qui sanguinis speciem gerit, ex alimento vi iocinori ingenita procreatur, & per venæ cauæ rami in cor subla- tus illic denuò elaboratur, haustoque per pulmones aëre attemperatus, fit spiritus vitalis, reliqua verò spiritus naturalis seu sanguinis portio per venas in omnes corporis partes diffunditur: vitalis autem spiritus è corde per arterias partim in vniversum corpus distri- buitur, partim in cerebri basim euectus, contextuque admirabili attenuatus, conuersione alia fit spiritus animalis, ad sensum motumque comparatus, qui inde per nervos profe- ctus partes omnes sensus motusque compotes irrigat, benignoque calore fouet, ac insita F vi animat.

Cor vitalis facultatis sedes, eiusdem ope ac vi, perpetua assiduitate mouetur. Neque enim hic motus ab animali facultate proficisci potest, vt cuius motus omnis est ad arbi- trium, qui & defatigatione molestat: cordis autem & arteriarum agitatio arbitrij excedit imperium, neque vllò vmquam tempore intermitteri potest. Non igitur cor ani- malis facultatis sensuumque est sedes.

Deinde in ossibus & cartilagine nulla inest animalis facultas, cum nec sentiant; nec per se moueantur, vitalis tamen inest. Alia est igitur animalis facultas à vitali, atque adeò alia eius sedes: sed vitalis vis cordi primò insita est: ergo animalis virtus alteri ali- cui

A cui parti tribuenda est; at nulli aptius quàm cerebro, ex quo nerui spirituum animalium latores propagantur. Huic igitur velut proprio subiecto sensus omnes sunt assignandi.

Præterea lethargus totam vim animæ sentientem stupidam torpentemque reddit, vt & paralyſis: cordis tamen agitatio, ac facultas vitalis perſeuerat. Cor itaque ſentientis facultatis ſedes propria eſſe non poteſt; ſed cerebrum, cuius oppletionem & lethargus, & paralyſis, & epilepſia, & apoplexia, ac omnes denique morbi; quibus ſensus motuſue intercipitur, pronasuntur. Sed neque à naturali vi effici poteſt cordis agitatio, vt quæ alendo corpori dumtaxat incumbit; quare in ſtirpibus hic motus minimè reperitur.

B Vt igitur iecur naturalis virtutis ſedes eſt; ita cor vitalis; animalis verò cerebrum. Vtque vis naturalis per venas, ita vitalis per arterias, & animalis per neruos ad vniuerſas corporis partes propagatur: porro qui ſensus ipſos animat, ſpiritus animalis eſt, per neruos à cerebro proſectos in externa organa effuſus: igitur nulla pars corporis aptior ſedes communis ſensus eſſe poteſt, quàm cerebrum.

PROPOSITIO XCI. THEOREMA.

Externus viſus ſine ope ſensus communis perfectam viſionem non producit.

C **H**oc ita breuiter demonſtratur: Viſio perfecta non eſt, quæ rerum aſpectabilium differentias non diſcernit: at externus viſus non percipit albi & nigri, ceterorumque colorum diſtantias; cùm id proprium eſſe munus ſensus communis oſtenſum iam ſit: igitur externus viſus per ſe ſolus ſine ope communis ſensus perfectam viſionem non producit. Quare ſensus communis perfectio quædam eſt & complementum ſensuum externorum. Mox enim vt ſpecies organa ſubeunt, ſeſe vtrò communi ſensui præſentant, qui illarum vi excitus eodem temporis puncto res ſuo modo dignoſcit. ſic vt externorum ſensuum actiones ſint velut rudes quædam adumbrationes, quas ſensus communis perficit abſoluitque. Vnde Ariſtoteles non ſemel hanc potentiam vltimum ſentientem nuncupauit; quod vltimam formam ſenſionibus exteriorum organorum inducat. Alij primum, ſcilicet officio, quod ſensuum internorum munia primus incipiat, ſuamque deinde notionem phantaſiæ proximè impertiat: vnde poſtea ad ſuperiores ſensus acceptæ paſſiones naturali quodam ordine neceſſitudineque dimanant. Alij principem hunc ſenſum appellant; quod externis omnibus dignitate præſtet, iſque cœu princeps aut arbiter altiori ſubſellio euectus præſideat. Alij vtramque ob cauſam primariū vocant; eſt enim & inter internos primus, & inter externos præcipuus. Hinc illa ſensus communis cum externis conſenſio, vt nihil ad externos perueniat, quin illicò internus præſtò præſidioque ſit omnibus; ita tamen vt pluribus ſimul æquè ſubſeruare atque adminiculari nequeat. Vnde eſt vulgatum illud:

E *Pluribus intentus minor eſt ad ſingula ſensus.*

Quod ſanè de communi ſenſu eſt accipiendum. Externi ſiquidem pluribus attendere non poſſunt, cùm ſint vni obiecto ac ſimplici operationi adſtriçti. At ſensus communis omnibus intendit, cuius functionem proximè phantaſia excipit, ac huius deinceps actionem ordine quodam potentia cetera; quæ ita inter ſe connexæ ſunt, vt catenæ in morem vna ex altera pendeat.

PROPOSITIO XCII. THEOREMA.

F *Externus internusque viſus ab obiecti pendent præſentia.*



EXTERNVM quidem viſum ab obiecto præſente dependere ita demonſtratur: Viſio ſit per ſpecies intus ſuſceptas, vt propoſ. 69. oſtendimus: igitur ſublatis ſpeciebus, & viſio tollitur. at ſpecies amoto obiecto illicò euaneſcunt, vt propoſ. 52. eſt demonſtratum: igitur abſente obiecto externa viſio pariter extinguitur.

Quod etiam internus ſensus nihil abſque obiecto præſente operari queat, ex eo patet; quod iſ ſit complementum ſensus externi, cum eodem in idem obiectum dignoſcendum incumbens. Ceſſante igitur externo ſenſu; internum pariter otari neceſſe eſt.

Deinde

Deinde sensus communis non alia specie ad agendum excitatur, quàm illa ipsa quæ ab obiecto in externum organum infertur: at semoto obiecto species illa subito interit: ergo & actio interni sensus, obiecto remoto, vnà occidit. Præterea si internus hic sensus absque externorum sensuum adminiculo functionem aliquam exercere posset, oporteret eum reminiscentiæ vi per species memoriæ commendatas ad agendum excitari. species enim quas memoria retinemus, in locum earum quæ amotis obiectis extinctæ fuerant, tamquam vicarias ad id muneris natura substituit. Quod si ita esset, nullum inter hunc sensum & imaginatiuam facultatem discrimen existeret. Hæc namque reminiscentiæ potentiæ vi asseruatas in memoria species ad arbitrium euocat, atque earum obiectu in res absentes fertur, perinde ac si præsentessent. Id verò si communi quoque sensui concedatur, nil ab imaginatiua potentia discrepabit; nisi fortè dicere quisquam audeat, sensum communem propriis speciebus uti, non verò iis, quas memoria subministrat. At gratis omnino id, ac nullo fundamento dicitur. Nam si species illæ ablatis externis obiectis etiamnum superstites manent, oportebit facultatem quamdam astruere, quæ illas retineat, seruetque ad vsum opportunas. hæc autem memoria erit; & quæ ipsas commodò tempore euocabit, reminiscencia; sensus autem communis, imaginatio quædam, uti iam ostendimus, atque ita potentiarum numerus in infinitum augebitur. Quod ne fiat, dicere necessum est, internum hunc sensum, quem communem nuncupamus, uti & externum, ab obiecti præsentia pendere: quod fuit propositum demonstrare.

PROPOSITIO XCIII. THEOREMA.

Externo visu res absens videri ut præsens potest, asseruata in eo per diuinam potentiam specie.

REMITTERE hoc loco oportet vtriusque notitiæ, intuitiuæ scilicet & abstractiuæ, definitiones; ut ex propriis differentiis, quid inter vtramque intersit, perspicuum fiat. Notitiam intuitiuam, quæ & visionis dicitur, definiunt cognitionem rei præsentis ut præsens est: id est, qua ita potentia in rem fertur, ut per eam cernatur obiecti præsentia, idque ex vi cognitionis, non verò quia præsens esse aliunde comprobatur. Eiusmodi est visio candoris in pariete re vera existentis, & qua beati diuinam intuebuntur naturam, quam D. Paulus 1. Cor. cap. 13. appellat faciem ad faciem. Debet verò cognitio intuitiua esse immediata, ut res non in alio percipiatur, velut Cæsar in imagine. Nam per intuitiuam notitiam cernitur res in se, quod esse non posset si alio aliquo mediante cognosceretur. Abstractiua cognitio, cui nonnulli simplicis intelligentiæ nomen indiderunt, est qua res cognoscitur non ut præsens, sed ut absens: exempli gratia, qua Astrologus domi suæ considerat præsentem ecclipsin, quam tamen non intuetur, & qua mortales ex creaturis Deum agnoscunt. His prænotatis dico, asseruata per diuinam potentiam visibili specie in organo, absente obiecto, oculum intuiturum rem verè absentem, sed tamquam præsentem. Sic legimus in sacrosancto Eucharistiæ Sacramento, quandoque puerum, quandoque carnem, quandoque aliud quidpiam oculis fuisse exhibitum, producta in visu talium rerum specie, cum tamen eiusmodi res præsentessent non fuerint. Sic Isaias cap. 6. narrat se vidisse Dominum sedentem super solium: quod D. Thomas 1. p. q. 12. art. 3. ad 3. intelligendum ait de visione imaginaria Deum secundum aliquem modum corporeæ similitudinis repræsentante. In has verò res ita fertur aspectus, ac si præsentessent, unde & intellectus, nisi aliunde edoctus iudicium cohibeat, eas præsentessent iudicat.

Ex quorundam philosophorum opinione non est hæc verè intuitiua cognitio, sed talis tantum esse videtur, quia obiectum præsens esse putatur, quod verè est absens: intuitiua autem cognitio in rem præsentem ut præsentem fertur. Quare visio, inquiunt, non erit, si vel obiectum præsens reuerà non sit, etsi ut præsens cognoscatur; vel si non ut præsens cognoscatur, etsi re ipsa sit præsens.

Aliis placet magis hanc verè esse intuitiuam cognitionem. Non enim abstractiua esse potest, cuius est obiectum ut absens cognoscere, quantumuis præsens sit. Erit ergo intuitiua, quia obiectum cognoscitur ut præsens, & quamuis non re ipsa, tamen per vicariam speciem præsens est.

Hæc duæ sententiæ solidis rationibus mutuò pugnant. Prior siquidem rectè ostendit, non esse eam notitiam verè perfectèque intuitiuam, cum nihil extet quod ut præsens cerna-

A cernatur. Altera verò firmissimè probat non posse eam cognitionem esse abstractiuam; quòd sit rei tamquam præsens notitia. Vnde consequi videtur, eam (vt verè est) fallacem quamdam notitiam esse visioni simillimam, quam fascinationem siue præstigias licet appellare, quòd rem quæ abest, vel quæ omnino non est, præsensem esse supremæ facultati, cui omnia nosse conuenit, falsò attestetur.

PROPOSITIO XCIV. THEOREMA.

Rem absentem vt absentem videri, essentia visionis penitus aduersatur.

B



N AM externus sensus suapte natura fertur in obiectum, vt hîc & nunc, colore, figura, situ, magnitudine, ceterisque corporeis proprietatibus affectum est, atque adeò quatenus tamquam præsens repræsenteratur.

Intellectus quidem latissimum campum habet, in quem sese effundat. Namque in rem omnem fertur siue absentem siue præsensem, siue vniuersalem siue singularem. Phantasia autem in rem singularem tantum, sed tam absentem, quam præsensem. At externus sensus, & qui huic opitulatur sensus communis, in infimo cognoscentium facultatum gradu constitutus, in rem tantum singularem eamque præsensem. Cum ergo ex his constet visionem natura sua eiusmodi cognitionem esse, quæ in obiectum, vt præsens est, fertur, fieri omnino non potest, vt res tamquam absens, visu seu intuitiua notitia cognoscatur. Id enim vt definitioni, ita quoque visioni definitionis aduersari necesse est, quod ostendisse oportuit. Et sanè qui senserunt rem absentem vt absentem videri posse, ij naturam intuitus vel non considerarunt, vel penitus ignorarunt: si enim ea cognitio per speciem fiat, quam memoria per reminiscentiam subministrat, non erit visio, sed abstractiua cognitio: si verò fiat per speciem rei prius visæ, nunc autem absentis, in oculis diuina potentia asseruatam, cognitio erit rei tamquam præsens: ea namque omnes rei circumstantias exhibet, atque adeò ipsam etiam præsentiā. Hanc igitur si à specie seu forma visibili tollas, quam ea pariet cognitionem, non visio erit; sed abstractiua, vt philosophi loquuntur, notitia.

PROPOSITIO XCV. THEOREMA.

Substantia corporea aspectu per se dignosci non potest, sed ex accidenti tantum.



VID QV ID cernitur; id omne sub obiecto visus contineri necesse est, at substantia corporea sub obiecto visus non continetur; siquidem lux & color obiectum visus exæquant; quemadmodum propos. 28. est dictum: igitur substantia corporea per se sub aspectum non cadit.

Deinde, si substantia visu perciperetur, necesse esset ab ipsa propriam aliquam imaginem resolui, & ad aspectum deportari: at nulla imago potest à sola substantia produci: omnes siquidem creatæ substantiæ per se inertes sunt, atque actionis expertes, quòd sit vt accidentium ope vnaquæque illarum agat, idque molietur, quod propriæ naturæ est consentaneum. Igitur neque videri vlla substantia per se potest, cum propos. 69. ostensum sit visionem per species fieri intus susceptas, nullumque posse existere proprium substantiæ simulacrum, quo per se videri possit.

F Nec obstat huic veritati passim receptus loquendi modus, quo nos turres; montes, campos, arbores, domos, homines, & quæcumque extant corpora cernere dicimus. Quamquam enim hæc non per se aspectum moueant, neque propriam sui similitudinem in oculos inferant; tamen ex accidenti videre illa perhibemur, quòd iis; quæ per se conspiciuntur; naturali quadam necessitudine coniuncta sint, iisdem tamquam bases substratæ, sine quarum præsidio nec illa quæ per se videntur subsistere vllò modo possent. Sic & in aliorum sensuum obiectis ipsas substantias sensibilibus qualitatibus subiectas sentire nos arbitramur, cum ipsa accidentia percipimus quibus illæ subiiciuntur, vt gustare mel, olfacere pomum, ac lapidem tangere; quorum tamen nil præter dulcedinem, vel odorem, vel tactilem qualitatem ad sensum propriè pertinet.

PROPOSITIO XCVI. THEOREMA.

Essentiam rei, seu quid res sit, visus non cognoscit, nisi accepta prius notionis præsidio.



x iis quæ hucusque sæpius repetita sunt, satis, vt opinor, constat, quantum præsidij adferat ad perfectam rerum cognitionem accepta prius scientia. Hæc enim excitis per reminiscentiam speciebus denuò quodammodò suscitatur, haud secus ac si res ipsæ prius visæ eadem numero restituerentur. Quare ex similitudine specierum præsentium ac prius acceptarum facile mens colligit, rem oblatam ex genere illius esse, quam similem illi antè præcepit. Itaque proposita re quapiam, vt primùm visus colorem, magnitudinem, figuram, totamque eius externam formam apprehendit; mox interna vis animæ, quæ phantasia nuncupatur, perquirat in memoriæ conceptaculo imaginem aliquam, ei, quæ in præsentis obijcitur, similem. Hac porro inuenta cognoscit rem propositam non tantùm ex illorum genere esse, quibus talem imaginem communem esse experienciã didicit, vt puta hominum, beluarum, plantarum: verùm etiam illam ipsam esse iudicat, quam antea aliquando vidit, & cuius simulachrum etiamnum memoria retinet. Si verò omnibus formis, quæ in memoria reconditæ asseruantur, perlustratis, nullam ei similem reperiatur, planè rei propositæ genus ignorabit, nec quid illa sit perspectum habebit: sed de nouo eam cum aliis similibus rebus conferet, vt quoad fieri possit, eam ad aliquod genus aut speciem reducat, atque in ordinem cum ceteris formis memoriæ commendatis redigat, vt eius ope, si denuò res eadem occurrat, quid illa sit, promptè cognoscat. Si res quæ occurrunt eæ sint, quas numquam antè oculus vidit, vt leones, tigrides, elephanti, ad primam harum dignotionem magnam vim obtinent species à pictis illarum imaginibus acceptæ. Hæ siquidem perinde ac illæ, quæ à rebus veris subministrantur, rerum ipsarum vicariæ esse possunt, quandoquidem & expressæ ad viuum imagines rerum vicem suppleant. Est verò plurimùm visitatum ac perfrequens, rerum absentium similitudines seu pictas seu sculptas domi asseruare, vt illarum inspectione excitetur sopitus animus, iucundaque recordatione oblectetur.

PROPOSITIO XCVII. THEOREMA.

Essentia rerum tempore cognoscuntur.



ERVUM namque essentia anticipata notionis præsidio cognoscuntur, vt proximè est demonstratum; at visio ex prænotione tempore absolvitur, vt proposit. 85. ostendimus: ergo rerum essentia tempore cognoscuntur. Deinde rerum essentia per genus propriasque differentias definiuntur, iisdem ergo cognosci debent: at genus per assimilationem eorum quibus plura conueniunt, differentia verò per distinctionem eorum quibus discrepant, solent peruestigari; hæc verò tempus postulant, vt constat: fit igitur necessario, vt rerum essentia mora aliqua temporis percipiantur.

Hoc autem tempus quod essentia rerum dignoscendis impenditur, non semper æquale est. Nam quæ ex plurium rerum præcognitione pendent, his percipiendis longiore temporis interuallo est opus. Tales porro sunt species generum comparatione, & genera media, quæ subalterna vocantur, cum superioribus collata, & hæc cum summis. Vltima verò in hoc ordine censetur entis ratio, quæ cum supremo loco sit constituta omniaque peruadat, nec ab aliis rebus pendeat, facillima cognitu est, ac proinde tempore breuissimo comprehenditur. Quod ipsa etiam experientia confirmat. Nam oblata re qualibet, nil magis in promptu nobis est, quàm quod sit ens quoddam indefinitè acceptum, iudicare, vt infra explanatiùs ostendemus.

Confusa cognitio naturâ antecedit distinctam.

B

C

E visibilibus proprietatibus unam per se solam visus
apprehendere non potest.

E

F

PROPOSITIO C. THEOREMA.

A

Visus, post simplicem rei singularis aspectum, primò omnium essentiam lucis & coloris dignoscit.



QVONIAM lux & color sunt per se ipsa ac primò visibilia, & quorum ope videntur cetera, necesse est, vt quod primò in visum incurrit, sit essentia lucis & coloris: vt videlicet, sicut primò ac per se indiuidua illorum intentio relucet in organo, ita illorum essentia per se primò internam virtutem pulset, atque ad sui cognitionem excitet.

B

Pro cuius rei planiori intellectu, aduertendum est, externam vim organo insitam nullum essentiae gradum, nec ullam rerum aspectabilium differentiam dignoscere: hæc enim, vt superius dictum est, ad internam facultatem spectant, cui proprio ex munere conuenit similia inter se conferre, ac diuersa propriis notis distinguere. Solùm igitur virtus externa oculorum lucem & colores, vt aspectabiles sunt, percipit; non autem vt lucis aut coloris rationem habent. Colorem inquam ipsum non vt rubeum, cyaneum, aut prassinum, sed vt visibilem, hoc est vt organo facultatiq; visus familiarem accommodatumq; cognoscit. At internus sensus, quem communem suprà nominauimus, simul atque hæc organum subierunt, illicò adest, cui mox opitulatur phantasia, & quod reliquum est pro viribus enucleat atque discernit. Hoc cognitionis genus, vt

C

PROPOSITIO CI. THEOREMA.

Generica obiectorum ratio prius ac minori tempore percipitur quàm specifica.

D



Vt clarior illustriorq; fiat huius propositionis explicatio, notandum est, nos hoc loco non agere de ea mentis operatione, qua intellectus in abstracto, vt scholastici loquuntur, & absque præsenti aspectus adminiculo, vniuersales generum ac specierum rationes componit & diuidit, quemadmodum metaphysica contemplatio illas tractare consuevit: sed de ea tantum quæ visui subseruit, hoc est, quæ vnà cum facultate cernendi rerum conspectarum particulares intentiones distinguit. Hac inquam interna functione mens eodem

E

progredditur ordine, quo singula visus ipse antè apprehendit. Vti enim mens nostra, quantum diu corporis mole grauatur, functionum suarum primordia à sensu accipit, ita sensum præeuntem sequi debet: illud ergo prius mens cognoscet, quod sensus prius renuntiari; atque vniuersè eo ordine singula, quo à sensu oblata fuerint.

Quòd autem visus prius apprehendat singulares conceptus rationum magis vniuersalium quàm minus vniuersalium, multis experimentis probari potest. Nam in primis conspecto eminè Diaris filio, principiò quidem ens aliquod esse supponitur, quòd ea sit communis omnium ratio: deinde corpus esse colligitur ex eo quòd sub aspectum cadat:

F

tum animal, quòd moueri cernatur: propius verò homo esse dignoscitur, quòd ei figura excelsa sit rectaq; atque os sublime: tandem è proximo Diaris occurrit filius, quòd spectata forma, illi quæ ex præcognitione accepta fuit, similis per omnia existat.

Deinde si tabula visui obijciatur, plurima rerum varietate depicta, primo quidem aspectu totam tabulam oculus confusè percipit, deinde quantum tempus concedit, singulas eius partes perlustrat, maiores prius inspectando, quæ ceu genera quædam plures sub se partes continent; tum minores, quæ sunt velut species generibus subiectæ, ex quarum cognitione vniuersæ tabulæ accurata cognitio dependet. Sic in essentialiū graduum perceptione visus prius vniuersales notiones accipit, quæ minus vniuersaliū comparatione quamdam vniuersitatis ratione habent, atque ideò promptius citiusq; cognoscuntur.

Praterea

A Præterea huic veritati argumento est puerorum vsus. Notiora siquidem ea esse existimanda sunt, quæ illi naturæ ductu impulsuque prius apprehendunt, quod illis liberior sit operatio, ac minus imperio voluntatis astricta: sed pueri; teste Aristotele lib. 1. phys. cap. 1. textu 5. principiò vaga quadam notione viros omnes patres; & mulieres matres appellant, postea verò accedente rationis vsu hos sensim dignoscunt, ac parentes suos distinguunt: promior est igitur sensus in vniuersalium notionum perceptionem, quàm in minus communium.

Tandem ratio quoque huic sententiæ astipulatur. Genera enim pauciores intentiones continent, quàm species: ergo minori negotio internus sensus genericam notionem.

B elicit, quàm specificam. facilius enim vnaquæque res absolvitur, quò pauciora ad sui integritatem requirit.

Hæc angelici Doctoris sententia est in Proœmio physicæ auscultationis, & in prima part. q. 85. artic. 3: cui aduersatur Scotus in 1. d. 3. q. 2. cum sequacibus, ac non pauci etiam alij. Quorum argumenta huc conferre lubet.

Primum ab auctoritate Philosophi desumitur: namque 1. lib. Metaphys. cap. 2. & 1. poster. cap. 2. textu 5. docet notiora esse nobis, quæ sensui sunt viciniora: natura verò notiora illa, quæ longius absunt à sensu: & vt vnumquodque maximè est vniuersale, ita esse à sensibus remotissimum.

C Respondendum illis locis agere Aristotelem de metaphysica vniuersalium abstractione, ad quam præcognita esse oportet inferiora, vt idem ipse lib. 2. poster. cap. 18. textu 27. apertius testatur, cum ait, intellectum abstrahendo progredi ab inferioribus, donec ad ea perueniat, quæ amplius in partes diuidi non possunt, quæ sunt summa genera. De illa autem metaphysica abstractione hoc loco non agimus, vt initio præmonuimus, sed de simplici tantum mentis operatione, quæ vnà cum externo visu intuitiuam cognitionem perficit & complet.

D Secundum argumentum est. Id prius cognoscitur; quod magis externis sensibus obuium est: at eiusmodi est in primis singulare, deinde quæ huic proxima est species infima, tum genera omnia naturali serie, quo semper minus communia sunt: igitur eodem ordine sub cognitione cadunt. Propositio quidem perspicua videtur: siquidè interiores sensus, atque ipse etiam intellectus noster ab exterioribus sensibus notitiam accipiunt: assumptio verò in primis quoad singulare à nemine iure negari potest, cum illud coloribus, ceterisque aspectabilibus proprietatibus affectum sit, quibus non ex accidenti, sed per se conspicuum est; de specie etiam ac minus vniuersalibus idem probatur, quia hæc singularibus sunt viciniora, nam paucioribus differentiis liberantur, vt homo à Socrate sola abest indiuidui proprietate, at animal ab eodem Socrate duabus differentiis distat, nempe indiuidua & specifica, atque ita deinceps, quò magis vniuersalia, eò ab indiuiduis remotiora sunt. Vnde Metaphysica, tametsi inter omnes disciplinas naturali lumine inuentas dignitate prima sit, ordine tamen acquisitionis postrema est, ac non nisi post ceteras scientias reperta.

E Respondebitur huic argumento, vt superiori. Si de ea intellectus operatione agatur, qua vniuersalia à singularibus distrahuntur, oportere præcognita esse inferiora, quandoquidem ex illorum comparatione, id quod omnibus commune est, abstrahatur, reiectis iis, quibus ab inuicem distinguuntur. Nos verò, vt iam aliquoties monuimus, agimus de simplici mentis intuitu, quo vnà cum externo visu animus in singularia intendit, eaq; præsentia; quo actu mentis dico primum omnium hoc singulare vt aspectabile, deinde hoc aliquid, tum hoc corpus, postea hoc animal, tandem hunc hominem, ac demum Socratem dignosci: idque propterea quòd magis vniuersalium graduum intentiones notiores nobis sint, quàm minus vniuersalium, vt color notior quàm rubedo, & motus quàm statura erecta, & totius corporis figura, quàm casij oculi, aut promissa barba, aut nasus simus. Vnde fit vt ex maiore distantia genus rei subinde cognoscatur, cum adhuc species lateret: quòd nempe tum visibiles proprietates generis conspicuæ sint, cum tamen specificæ nondum perspicuè appareant.

Tertium est. Causæ naturales, hoc est quæ naturæ necessitate agunt, non impediunt, omnem vim suam agendo exerunt, atque adeò præstantissimum semper producant effectum: sed visus est agens naturale, cum non ex arbitrio pendeat: igitur nobilissimum effectum, nempe speciei infimæ notionem, semper elicit.

Responderi huic argumento potest, præstantiam visionis non spectari ex materia obiecti. Non enim præstantior visio illa est, quàm cæcutiens equum, quàm quàm homo

perspicax asinum contuetur; cùm constet cæcutientis visionem obscuram ac debilem A esse, alterius autem claram ac robustam. Fatendum itaque facultatem visus naturalis esse, atque impressa vi in propositum obiectum ferri, sublatiſque impedimentis secundum omnes vires agere, ac proinde visionem producere, quantum potest celerem, claram, atque distinctam: vnde conuinci nequaquam potest, speciem infimam prius quàm genus in cognitionem venire.

Quidam, graues alioquin philosophi, nituntur diffidentes D. Thomæ & Scoti sententias conciliare, asserentes tum vniuersaliora prius percipi (vt aiebat D. Thomas) cùm visus à libera actione præpeditur: positis verò impedimentis, prius speciem infimam, tum ordine reliqua vniuersaliora cognosci, vt Scotus asseribat. Impedimentorum B autem nomine intelligunt immoderatam videntis distantiam à re visa, medijs impuritatem, imbecillitatem potentiam, & si quæ præterea sunt, quæ obesse possunt, quo minus facultas cernendi, liberè actionem suam expromat. Nec minus Scoti sententia, quàm D. Thomæ, experientia confirmari posse videtur. Siquidem proposito quopiam indiuiduo in iusta distantia, medio sincero ac puro, visu integro sanoque, organo insuper minimè labefactato, quod primum in cognitionem incurrit, est Socrates; non autem hoc ens, aut hoc corpus, siue animal: ergo impedimentis sublatiſ, promptius ea quæ minus quàm quæ magis communia sunt percipiuntur.

Verum qui hanc explicationem penitiùs introspeciet, duo profectò liquidò comperiet. Vnum est, quòd nullum certius indicium optari possit, quo vniuersaliora prius C cognosci demonstretur, quàm hoc ipsum, quòd ea etiam tum conspicua sint, cùm per impedimenta species infimæ obliſcunt. Hinc enim necessariò sequitur, communiorum graduum visibiles proprietates suoſte ingenio illustriores esse, magisſque per se aspectabiles, ac proinde citius promptiusſque cognosci, quàm minus vniuersalium. Alterum est, genuinam causam, cur non rarò contingat speciem infimam, ac ipsum etiam proprium singulare, vt puta Socratem, primò in cognitionem venire, non esse visionis libertatem, quam impedimenta tollere assolent; sed anticipatam notionem. Qui enim Socratem aliquando præcepit, is absque notabili mora illicò eum agnoscit: cùm verò nulla rei propositæ notitia antecessit, sæpenuerò contingit de genere rei propositæ dubitari, cùm tamen species rei penitus ignota sit. Nam cuiſlibet D promptum est quamcumque rem ad aliquòd genus reuocare, si non ad infimum, saltem ad summum: de vltimis autem speciebus frequenter ipsi etiam sapientes disputant. Lapidem namque & herbæ (idemſque de ceteris dictum sit) in qua altiori classe collocandæ sint, ſcimus; ad quam verò speciem attineant, sæpè ignoramus. Igitur generica obiectorum ratio prius ac minori tempore percipitur quàm specifica.

PROPOSITIO CII. THEOREMA.

E proprietatibus quæ sub aspectum cadunt, aliæ aliis citius percipiuntur. E



ACTENVS diuerſos inter ſe eſſentiæ gradus contulimus. Nunc verò ſi eodem etiam ordine rem penitiùs inueſtigare velimus, comperiemus profectò ſub vno genere vnā ſpeciem aliā magis expedite in cognitionem venire; quòd vnus visibiles proprietates, quibus ceu propriis differentiis ab aliis ſpeciebus diſcriminatur, magis ſint obuiæ ac maniſeſtæ: aliarum verò ſint obſcuriores. Atenim citius eæ res cognoscuntur, quarum differentiæ promptius in oculos incurrunſ: vt erecta hominis figura ſpectabilior eſt, quàm prona beluarum. Quare quod eminùs nobis occurrit, ocylus homo eſſe intelligetur, quàm belua. Et quæ maiora ſunt aut propè ſita, leuiori negotio diſtinguntur, quàm quæ minora aut diſſita, ſi cetera ſint paria. Igitur è duabus rebus æquè diſſitis, maior citius minore, & ex inæquali interuallo propinquior remotiore promptius dignoſcetur. Rurſus quarumdam rerum, quàm aliarum ampliorem ſunt differentiæ, vt inter hominem & equum latius diſcrimen intercedit, quàm inter equum & mulum: igitur obiecto dubio faciliùs homo ab equo, quàm equus à mulo diſtinguetur. Neque enim tam accurata diſquiſitione opus eſt vt homo ab equo, quàm vt equus à mulo non multum abſimili internoscatur. Igitur, quod initio propositum fuit, è proprietatibus quæ ſub aspectum cadunt, aliæ aliis citius percipiuntur.

A

PROPOSITIO CIII. THEOREMA.

Ex indiuiduis diuersarum specierum sapius inspectis enascitur in animo vniuersalis notio, qua cuiusque speciei indiuidua dignoscuntur, & ab alterius speciei indiuiduis discriminantur.

SUPERIUS quidem proposit. 95. demonstratum est, substantiam corpoream per se aspectu non comprehendi; sed tantum aspectabilium qualitatum interuentu, vt puta coloris, quantitatis, figuræ, situs, loci, ac ceterarum quas proposit. 29. enumerauimus. Hæ verò (proposita nimirum re aliqua) dum simul omnes aspectui sese offerunt, confusam quamdam notionem in animo gignunt, non eam quidem simplicem, sed ex omnibus simul aggestis conflata, qua nondum, quæcumque hac specie continentur, expedite cognosci possunt, quod non omnes hæ proprietates singulis perpetuò insint. Cum etiam ex illis non pauca aliis quoque speciebus congruant, necdum ex illa notione potest internus sensus hoc singulare obiectum ab aliarum specierum indiuiduis distinguere, nisi pluribus indiuiduis diuersarum specierum sapius conspectis attentè animaduernerit, quæ cuique sint propriæ. Tunc enim illarum dumtaxat notionem animus colligit, quæ simul omnes plerisque indiuiduis propriè competunt; quæ propterea sub vna specie complectitur. Hæc porro notio seu forma animo concepta non tantum illius speciei indiuiduis pernoscendis, sed etiam iisdem ab aliarum specierum indiuiduis discernendis utilis est. Memoria namque altius impacta diutissimè retinetur: & cum lubet virtute reminiscendi euocatur, præsertim cum res quæpiam externis sensibus sese exhibet; tum verò, si forma excita cum re obiecta conueniat, non modò cuius speciei res sit ex nota forma perspectum habetur, verum etiam à quibus aliis secerni debeat eadem forma edocet.

D

PROPOSITIO CIIII. THEOREMA.

Ex indiuiduis vnius speciei identidem recognitis, gignuntur in animo particulares notiones, quibus singula ab inuicem distinguuntur.

E



QUAMVIS omnibus vnius speciei indiuiduis insint color, quantitas, figura, ceteraque vnius essentiae accidentia, vt in omnibus cignis eadem albedo, eadem magnitudo, eademque figura; tamen non ita sibi ista in omnibus singularibus similia sunt, vt nihil omnino discrepent. Est enim albedo in vno illustrior, in alio obscurior: magnitudo quoque ac moles in vno quàm in alio amplior: forma item in hoc quàm in illo augustior; atque ita in ceteris. Quare ex frequenti intuitus iteratione, sedulaque animaduersione colligit animus singulorum discrimina, sic vt non modò albedinem, & figuram; formamque; sed etiam singulorum dimensiones, proportionem, dignitates, ceterosque particulares modos, quoad potest, apprehendat, quarum notionum præsidio animus postea exactius singula, quæ sub vna eademque specie continentur, discernit atque distinguit, ratione sanè haud absimili ab illa, quam in generibus ac speciebus obseruari proximè antè docuimus. Hæc porro similesque operationes nō ab ea virtute proficiuntur, quam Græci *φαντασία*, nos imaginatiuam dicimus; sed ab intelligentia. Illa enim nequaquam componit connectitque, vt verum aut falsum argumentatione concludat, quod solius est mentis, verum quæcumque comprehenderit; aut seorsum discernit, aut temerè congesta nulla copulatione, nulla complexione in acervum confert. Quo fit, vt actio illa, qua vel gallina pullos primū cognoscit, deinde discernit, vel ouis lupum inimicum adnerit, secretio potius censeretur, quàm iudicium aut existimatio. Ex frequenti igitur particularium rerum intuitu mens, quā comparando, quā discernendo, proprias quasdam notiones intelligentiæ virtute sibi effingit, quibus velut proprijs notis res singulæ ab inuicem discriminantur, quod erat propositum.

PROPOSITIO CV. THEOREMA.

Iterati intuitus formas rerum altius animo insigunt.

CUM sensus exteriores rerum quæ foris sunt occurſu pulſantur, interiorē pariter impellunt & excitant illarum ſimulacra, quæ interioris ſensus obiecta ſunt, in quæ is incumbit, quemadmodum externi in res externas ſibi obiectas. Ab his verò ſpeciebus cū primū ad externa organa perueniunt, mox aliæ quædam formæ ſeu notiones exſolute per neruos opti-
cos, vehente ſpiritu in cerebrum commēant, commune ſcilicet idēque principium, in quo primaria ſentiendi viſ ſita eſt, cui ſinguli ſensus omnia nuntiant, quæ ante ſe poſita prima cognoscendi facultate apprehenderunt. At non quemadmodum externa obiecta externorum ſenſuum ſpecies, ita hæ ipſas interni ſensus notiones, vt effectrices cauſe, gignunt: ſed quæ ad internum primariumque ſenſum penetrant rerum imagines, ipſius animæ vi effinguntur, quæ proinde longè tenuioris eſſentiæ ſunt, quàm illæ quæ ab obiectis proximè obueniunt. & vt luminis radius à ſpeculo reſpercuſſus directo imbecillior eſt, ipſumque corpus lucidum in ſpeculo imperfectius exhibet; ita quoque internæ hæ formæ, res, quarum ſunt ſimilitudines, obſcurius multò repræſentant quàm externæ, ac omnium obſcuriſſimè ſpecies illæ, quas intellectus ab imaginatiua potentia ſibi
efformat, vtpote ſpirituales magis. Sic videmus nil ita perſpicuè cognosci, vt id, quod oculis obuerratur, deinde ea quæ in ſomnis ſola facultas imaginandi ſibi proponit; denique imperfectiſſimè ea quæ ſolo intellectu percipimus. Nam ſpecies quò ſunt à primis illis, quas res aſpectabiles ſuggerunt, remotiores, eò ſegniorem vim repræſentandi obtinent.

His functionibus eoſque perductis, in opus erumpens conſeruatrix facultas, notiones ſeu rerum imagines, quas internus ſensus ab illis, quæ in internis ſunt organis, accepit, promptè amplectitur, & tum propria vi ac poteſtate, tum illarum adnixu impulſuque miro quodam modo in cerebri corpore inſculpit, citra vllum materiæ veſtigium; vbi velut in proprio conceptaculo diutiùs permanent, abeunte etiam ac ceſſante omni rerum cogitatione. Hæc quidem formarum conſeruatio memoria dicitur, quam frequens ſtabilit meditatio, atque identidem repetiti intuitus, Nam quemadmodum iteratis mallei ictibus clauī adiguntur, & nummi crebris percuſſionibus ſignantur, propterea quòd ſinguli ictus propriam vim habent, eamque cum primo ictu communem; ita vnus intuitus impulſu leue quoddam formæ rudimentum ponitur, quod ſecundo ac tertio ceteriſque deinceps altius quodammodo impactum, firmatur, conſtantiùsque efficitur.

Et verò ſi vnus intelligendi actus id poteſt, vt ſuſceptam ab intellectu agente imaginem cerebro inſigat, in quo velut actus radicibus aliquamdiu perſeueret, ceſſante omni mentis operatione; proſectò fateri oportet, iteratum actum altius eam formam in animo inſigere, vt diutiùs conſeruetur; eamdemque perfectioribus quodammodo lineamentis efformare, vt rem, cuius eſt ſimilitudo, enucleatiùs repræſentet; ac demum eam ſibi magis reddere familiarem, vt tanto ocyùs prodeat, cū reminiſcentiæ vi ad vſum euocatur. Singuli enim actus proprium effectum in commune conferunt, atque ex omnium conſurſu memoria obfirmatur, non ſecus ac repetitis actibus, continuaque exercitatione habitus gignuntur.

Hoc ſanè quotidiana probat experientia. Nam qui memoria aliquid addiſcunt, ſæpiùs id quod imprimere ſtudent relegunt, maiori que animi contentione ac niſu apprehendere conantur. Sic porrò videmus rerum lectarum ſpecies efficaciùs memoriæ commendari. Ad id etiam plurimum conducit circumſtantiarum loci, & temporis ac ceterarum conſideratio. Hinc verò originem habet memoria illa, quæ localis dicitur, quæ nempe ſpecies non ſolitariè atque confuſe, ſed enucleatè, omniumque circumſtantiarum apparatu inſtructæ percipiuntur. Hinc etiam humana induſtria artem iuuandæ memoriæ excogitauit, qua per ſigna certis locis conſtituta, velut per claſſes rerum perceptarum formæ diſtribuuntur, vt eo promptiùs certiusque, cū lubet, ſuo ſingulæ ordine euocari poſſint. Palàm igitur, imagines interno ſenſu conceptas, iteratis identidem aſpectibus magis ac magis obfirmari, altiusque animo inſigi, quod oſtendiſſe oportuit.

A

PROPOSITIO CVI. THEOREMA.

Tunc mentis oculus acutum incipit cernere, cum primum corporis oculus deflorescit.

B



LACVIT hunc primum Opticorum librum diuina ista Platonis sententia concludere; quæ tametsi verissima sit, atque omnium experimento comprobata, eius tamen causam à paucis video esse explicatam. Quam ut nos demonstremus, id primo loco astruendum videtur, magnam inter oculum mentemque nostram similitudinem dissimilitudinemque existere.

C

Conuenire quidem inter se se, præcipuorum philosophorum auctoritas probat. Siquidem *ut est in corpore visus*, inquit philosophus libro primo Ethicorum cap. 6. *sic est in anima mens*. Et D. Augustinus libro primo Soliloquiorum cap. 6. *Oculus animæ, mens est ab omni labe corporis pura*. Mox idem: *Cum ergo sanos habuerit oculos, quid restat? ut aspiciat. Aspectus animæ, ratio est*. Ac tandem: *Ipsa autem visio intellectus est ille, qui in anima est, qui conficitur ex intelligente, & eo quod intelligitur: ut in oculis videre quod dicitur, ex ipso sensu constat atque sensibili; quorum detracto quolibet, videri nil potest*. His consonat Philo Iudæus lib. de mundi opificio: *Vt, inquit, in corpore*

D

quod maximè est princeps, visus est, & in hac rerum vniuersitate lucis natura; eodem modo quod in nobis primatum obtinet, est mens: hæc enim animi est visus, suis circumfulgens splendoribus, quibus multa ac densa caligo, quam rerum ignoratio superfudit, discutitur. Marfilius item Ficinus in argumento lib. 7. Platonis de Rep. *Quemadmodum se habet visus ad visibile summum, id est, solem; sic intellectus ad summum intelligibile lumen, scilicet Deum*. Diffusiùs verò ipse Plato oculi ac mentis similitudinem explanat libro de Rep. 6. *Oculi quoties non ad ea vertuntur, quorum colores diurnus fulgor illuminat ostendit, sed ad illa quæ nocturnis radiis attinguntur, cecutiunt atque hallucinantur, & propè cæci esse videntur, perinde ac si purus in illis visus non insit: quoties verò ad ea, quæ sol illustrat, perspicuè cernunt, iisdemque ipsis in oculis visus esse apparet*. Sic & de animo cogita.

E

Quando enim illi inhaeret, in quo veritas & ipsum ens emicat, intelligit illud cognoscitque, & intellectum habere videtur: sed cum ad id fertur, quod tenebris est permixtum, quod videlicet generatur atque corrumpitur, eius obtunditur acies, opinionescque versat varias, ac mentis expers esse videtur. Illud igitur, quod veritatem illis, quæ intelliguntur, præbet, & intelligenti vim ad intelligendum porrigit. Hæc Plato. Simile quiddam legimus in lib. 12. de diuina sapientia secundum Ægyptios, qui Aristoteli adscribitur cap. 5. Eadem est ratio animi ad ipsa intelligibilia, quæ oculi ad ea quæ aspectabilia sunt: utque aspectus est oculi perfectio, sic intelligendi actus ipsius animi. Ac quemadmodum oculus sine discrimine se habet ad omnia aspectabilia: sic animus ad omnia intelligibilia. Amplius etiam, ut oculus re ipsa non videret, nisi ad videndum esset præparatus: sic neque animus re ipsa intelligeret, nisi in eo antegressa esset ad intelligendum quedam aptitudo.

Hoc igitur intellectus in anima est, quod in corpore est oculus. quo etiam pacto intelligendum illud Martialis distichon:

Hunc tu conuiuium cautus vitare memento;

Tum furit, atque oculo luscus utroque videt.

F

Luscus enim cum altero oculo corporis orbatus sit; necesse est per alterum oculum, mentis oculum debere intelligi. Vterque enim intuetur, hic intelligibilia, ille sensibilia; hic specie intelligibili, ille sensibili, quarum vinculo vterque suo obiecto quodammodò coniungitur. Præterea ut in id solum fertur oculus, quod lucè aspectabili perfunditur; ita mens in id tantum, quod veritatis est particeps. Et Plotino teste, loco superius citato, *quemadmodum visibile lumen in natura perspicua dumtaxat reperitur, ita inuisibile in natura perspicaci, id est, intellectuali; quæ tum cernit quamoptimè, cum ei lumen veritatis affulget*. Rursus vterque per angustum organum maximarum rerum notiones suscipit, itaque diffundit sese, ut nullis distantiae finibus coercetur. Ad hæc momento temporis vterque sua operatione perfungitur. Intellectus item iuxta ac oculus se, quocumque libuerit, conuertit.

Ob hanc tam exactam comparisonem, non pauci è sanctis Patribus arbitrati sunt, animas à corporibus secretas, proprio etiam loquendi modo videre; non vtrique corporeo oculo, à quo iam auulsæ sunt; igitur spiritali, hoc est mente seu intellectu, qui dum

omnia tamquam si coram existerent, suapte vi cognoscit, videre ea quodammodò existimatur. A

Quamuis ex his abundè constet mentis contemplationem cum externo obtutu, lumenque visibile cum lumine veritatis magnam habere consensionem, est tamen latum etiam inter vtrumque discrimen. nam, ut est apud philosophum libro 11. de diuina sapientia secundum Ægyptios cap. 2. *Aspectus quidem extremitatem rerum percipit, intellectus autem quæ interiora sunt & abdita. Quare firmiori vinculo unitur cum iis quæ in intelligentiam cadunt, quàm sensus cum illis à quibus mouetur.* Deinde aliud discrimen subiungit: *Omnis, inquit, sensus functio, si diuturna sit, sensum fatigat. Intelligenti verò munus, quò diuturnius est, eò magis intellectum confirmat, purioremq; reddit.* B Tum obiecta quoque ipsa sensuum, quo sunt exquisitiora, eò magis sensus perstringunt ac sauciant; quæ verò intellectu percipiuntur, quò sunt in ratione cognitionis excellentiora, eò suauius intellectum afficiunt.

Denique, quod præcipuè ad rem nostram facit, externus visus iisdem rebus crebrò inspectis nil proficit: sed simul atque aciem ab obiectis amouerit, eius omnis perit phantasia. Mens autem eorum, quæ semel cognouit, simulacra quædam in memoriæ sinum recondit, & repetitis actibus altius infigit. His porrò per reminiscendi facultatem in conspectu adductis, absentia velut præsentia cum libet intuetur; quò verò plures habet variarum rerum imagines in memoria asseruatas, eò res ceteras, quas etiam nullo antè tempore percepit, clariùs videt, ac promptius de eis iudicat. Sic Solon, ut Tullius refert in Catone, dicere solebat, se senescere quotidie multa discentem. Quod verò ita progrediendo facultatem suam semper adauget, neque in hac finem vllum attingit; id virtutis est, quæ neque interrumpi potest, neque deficere. Cùm ergo constet corporei aspectus aciem breui hebetari propter aduersam obiectorum actionem, quæ organum pessumdat; mentis autem vim exercitatione exacui, palam fit, tum primùm incipere mentis oculum acutè cernere, cùm corporis oculus deflorescit. C

Quotidiano verò usu experimur vires corporis ab anno quadragesimo minui: animi verò facultatem inde augeri. Viger enim in primo ætatis flore ingenium, & comprehendendi quædam facilitas; ab anno verò ætatis quadragesimo ad sexagesimū vsque iudicium, prudentia, atque consilium. Quæ nisi excellerent in senibus, numquam maiores nostri, ut Cicero ait in Catone, supremum consilium, à senio Senatū appellauissent. D Post annum denique sexagesimum intelligendi acumen retunditur, animiq; vigor marcescit, non quòd anima ipsa intus patiatur aliquid, cùm sit immortalis; sed quòd simulacra rerum, quæ memoriæ insculpta erant, affluente humore, oblitterentur. vnde bis pueri dicuntur senes, quòd in puerorum ignorantiam relabantur. Hinc etiam pendet quæstio illa sanè grauissima, quam in Politicis tractat philosophus, sitne Reipublicæ vtile perpetuos esse magistratus, num potiùs verendum sit, ne aliquando illa incidat in delirantes senes: cui quid respondendum sit, iudicent illi, qui de Politicis agunt. Nobis huc vsque de visus organo, obiecto, naturaque differuisse sit satis.



FRANCISCI AGVILONII
 E SOCIETATE IESV
 OPTICORVM
 LIBER SECVNDVS
 DE
 RADIO OPTICO
 ET HOROPTERE.



ARGVMENTVM.

EXPOSITIS hætenus iis quæ naturæ visus insunt, ad ea progressum facimus, quæ ex ipsa natura, ceu ex fonte riuuli, emanant; philosophi affectiones vocant. In quibus quæ toti naturæ, ac soli, semperque conueniunt, maximè dicuntur propriæ; quæ verò soli, at non omni, aut non semper, propriæ illæ quidem, sed non maximè; quæ demum aliis quoque interdum obueniunt, communes vocitantur. Quæ primo genere continentur, eæ ex ipsis naturæ principiis proximè scaturiunt, ideoque nullam aliam causam habent, quàm naturam ipsam ita à prima origine constitutam. Ex his deinde propriæ affectiones deriuantur, quarum proinde superiores, quæ maximè propriæ

prie dicuntur, sunt causa. At communes ab extrinsecis causis pendent; quæ cum A
 non secus abesse atque adesse possint, fit ut ipsa quoque affectiones adsint ab-
 sintque nullo rei subiecta interitu. Ad communes affectiones spectant communium
 obiectorum cognitiones, & quæ circa aspectum contingunt fallaciæ, de quibus, duo-
 bus sequentibus libris acturi sumus. Inter proprias verò aspectus proprietates, quas
 ferè superiore libro retulimus, naturæ proxima ea esse videtur, quod rerum species
 formasque rectis lineis euibratas admittat, ut propos. 50. & 74. superioris libri B
 ostendimus; cumque hinc permulta, quæ in ratione visus posita sunt, seu consuetaria
 eliciantur, roborentur, ac stabiliantur, pretium operæ erit diffusius hoc caput explicare.
 Quare presenti hoc libro de specierum appulsu, id est, de lineis, quibus rerum ima-
 gines ad organum visus protenduntur, agemus. Radios vulgò nominant, quod eum-
 dem habeant cum luminis splendore propagationis modum, quocum etiam à rebus pro-
 siliunt, & ad aspectum porriguntur. Est porro amplissimus radiorum usus, non in
 terrenis solum rebus, verum etiam in celestibus: nam quæcumque sunt inaccessa,
 aut quæ vulgarem dimensionem superant, ut montes, turre, flumina, urbium mœ- C
 nia, atque ipsa etiam sidera, hæc nulla re certiùs quàm oculari radio examinantur.
 Cum castra disponit metator, cumque arbores in quincuncem decempedator æqualibus
 intervallis constituit, & architectus cum ædificiorum parietes columnasque in rectam
 seriem ducit, operis probitatem radio explorat. hic quippe, si quid extra regionem pro-
 tenditur, expeditissimè renuntiat. Rursus agrorum spatia, urbium intercapedines,
 astrorum magnitudines atque abscessus, terram denique ac cælum ipsum numquid oculo
 aspectuque metimur? Hinc sanè instrumenta quamplurima à geometris, astronomisque,
 atque cosmographis ad hos usus excogitata fuerunt, quibus per diaviliscos opticus ra- D
 dius cogitur, ne vagus instabilisque à proposita meta aberret: è quibus proinde non-
 nulla Radij etiam nomen acceperunt, ut est celebris ille, atque in astronomicis rebus
 præstans, qui ab inuentore Ptolomæi radius est nuncupatus, & ille de quo
 Virgilius Eclog. 3.

Descripsit radio totum qui gentibus orbem.

Huius quoque generis sunt astrolabia, quadrantes, annuli, armillæ, torqueta, regulæ,
 scalæ altimetra, baculi Iacob, graphometra, trigometra, holometra, pantometra, atque E
 sexcenta alia, quæ quotidie in lucem prodeunt, specie quidem noua, & quæ portentum
 aliquod scientiæ promittunt, re autem vera nil præter opticum radium continent.
 Non est autem nobis hoc loco propositum hæc organa describere, atque eorum rationem
 explicare, multo verò minùs eorum usum; sed naturam dumtaxat præcipuasque
 optici radij proprietates, cuius ope organa illa postulas dimensiones exhibent. Radio
 optico affinis est Horopter, cuius proinde naturam ac vim prorsus admirandam hoc et-
 iam libro aperiemus, ceteris eius utilitatibus in librum quartum reiectis, ubi falla- F
 cias, quæ circa locum obueniunt, ab Horopteris natura pendere ostendemus. Verum
 priusquam rem ipsam aggrediamur, ea definire oportet, quæ in nostrum usum veniunt.

DEFINITIONES.

I.

Radius opticus recta est linea, per quam forma rei aspectabilis ad obtutum porrigitur.



PERSPICUA est hæc definitio: quapropter eam breuitatis causa transcurramus, post enucleandam magis ex natura visibilium formarum, cum prima huius libri propositione radiorum opticorum essentiam altius inuestigabimus: id verò obiter monendum hoc loco est, per radiosam lineam non esse intelligendum aliquid imaginabile, sectile quidem, at latitudinis expers; aut mathematicam longitudinem ab omni materia intellectu diuulsam; sed formam ipsam rei aspectabilis, rectà in centrum visus exporrectam. Vt enim solis aut lucernæ radius est recta luminis euibratio, ita & opticus radius est ipsa rei visibilis imago seu forma, quæ luminis ope à re obiecta ad aspectum nostrum recto itinere deportatur.

II.

Radius qui per ipsius visus ac totius oculi centra transit, proprio nomine Axis opticus nuncupatur.

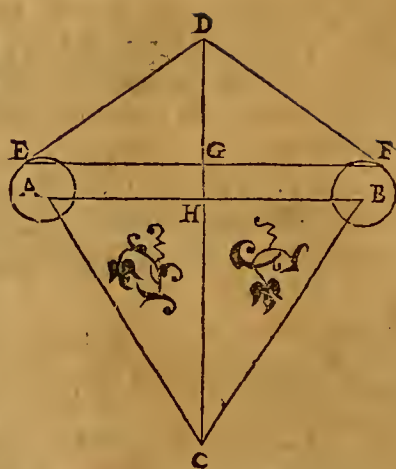
EX proposit. 48. superioris libri constat, innumeros esse radios, per quos rerum formis ad superficiem visus patet aditus; qui tametsi omnes in centrum visus incidunt, tamen vno dempto ceteri à totius oculi centro deflectunt: eum ergo, qui per vtrumque centrum incedit, propria appellatione *Axem opticum* nuncuparunt, à rotis desumpta similitudine. vti enim in his axem reliqui circumstant radij, atque in eum simul omnes conueniunt: ita lineam quæ centra omnium tunicarum pertransit, ceteræ omnes, quæ à rebus educuntur, ambiunt, atque vnà in centrum visus illabuntur. Rursus quemadmodum in rotarum axe maximum robur esse oportet, quod in eum totius machinæ vis ac pondus incumbat; sic per eam quam diximus lineam, quæque directò in superficiem visus impingit, robustissima est specierum actio, ac proinde perfectissima visio, vt libro primo proposit. 75. demonstrauimus. Axis igitur omnium radiorum acerrimus & viuacissimus est, nec vsquam res clariùs perfectiùsque videri potest, quam vbi axe attingitur. Hic enim velut vnica congressione à ceteris radiis stipatus fouetur; vt meritò radiorum princeps ac rex dici mereatur. Et vt in totius mundi machina axis nuncupatur ea linea quæ per centrum transit, ita in oculo quæ per centrum ducta concipitur, axis opticus appellatur: est enim oculus quædam maioris mundi similitudo, in qua crystalloides tetram, tunicæ verò cælos repræsentant, interuallo ab illa discretos. Vocatur etiam oculi acies, quod veluti quodam acumine aut styli mucrone; res acutissime certissimeq; attingat, ac proinde distinctissime internoscât; quemadmodum & ingenij acies perspicacitas nuncupatur, seu vis illa quæ in abditas rerum causas facillimè penetrat. Ergo vis oculorum quæ per axem exeritur, acies dicitur; non verò pupilla ipsa, vt quidam voluerunt: illa inquam vis quæ radiis solis, cum in ipsum directè intuemur, ceu fortiori retunditur.

III.

Connectens centra visuum ea dicitur recta linea, quæ ab vnius centro ad centrum alterius ducta concipitur.

TAMETSI clarior videatur huius definitionis sensus, quam vt explicatione indigeat, lubet tamen eam adiecto schemate illustrare, in quo centra visuum notantur A & B: quæ verò centra visuum connectit recta linea AB, cum axis opticus in G concursantibus triangulum perficit, quibus etiam velut bāsis subternitur.

nitur. D E autem, & D F nervos opticos repræsentant, quorum extrema quidē E & F oculos attingunt ea parte, qua ossis cavitas intus pertunditur; at reliqua parte in D conueniunt ea ratione quæ lib. 1. propos. 1. 2. & 12. à nobis est explicata: vnde is locus nervi communis appellationem accepit; propterea quod, tamēsi in vnum nēruum perfectē non coeant, tamen ita coniunguntur vt sese contingant. Quare vocatur etiam neruorum optidorum congressio atque commune principium. Quamuis enim altius originem suam repetant nervi optici, nimirum à cerebro ipso, vt propos. 2. 1. 1. ostendimus, tamen præter hunc locum, in quo conueniunt, nullum aliud commune illorum principiu apparet. Quæ verò puncta A & B connectit, non incongruē etiam oculorum distantia & interuallum nuncupari potest.



IIII.

Connectens extrema neruorum optidorum ea dicitur recta linea, qua ad terminos, vnde pendent oculorum orbes, applicatur.

Ei quæ centra visuum connectit, haud absimilis est illa quæ ad extremitates neruorum optidorum adiungitur: cuiusmodi est in superiori paradigmate linea E F neruis optidis E D, F D tamquam basis subiecta, ac triangulum cum iisdem efficiens, quod quidem llosceles esse oportet. Siquidem pares longitudine esse nervos opticos, libro primo propositione vigesima secunda est demonstratum.

V.

Quæ à nervo communi in connectentem extrema neruorum optidorum normaliter incidit recta linea, Axis communis vocatur.

Si quidem in schemate definitionis tertiæ æquales sint anguli D G E, & D G F, ideoque recti, erit D G C *Axis communis*, utpote à communi neruorum principio in E F connectentem neruorum extrema, secundum normam incidens. Potest verò & *medius axis* appositè nuncupari, quod inter vtrumque opticum axem medio loco sit constitutus. Huius quamuis nulla peculiaris actio visionem perficiat, vel adiuuet; est tamen ad cognitionem eorum, quæ de visu tradentur, eius pernecessarius vsus: idemque de iis, quæ tum centra visuum, tum extrema neruorum optidorum connectunt, iudicium esse debet.

VI.

Radius verò communis ea est recta linea, quæ ab axium optidorum concursu educta, connectentem centra visuum bifariam secat.

VELUT in superiori schemate, si recta C H quæ ab axium congressione educitur, ipsam A B in H ex æquo diuidat, erit eadem C H *radius communis*, siue directis siue limis oculis rem propositam intueamur. Communis porro dicitur hic radius, sicut & axis communis, quod aliquid cum axibus optidis vterque commune habeat. nam in concursum optidorum vterque perpetuò incidit, quorum proinde intersectionis signum huius & radio & axi commune est. Differt verò radius communis à communi axē, quod hic arctiori lege astringatur; quippe qui connectenti extrema neruorum optidorum normalis postulatur: ex quo fit, vt immobilis sit, vnumque dumtaxat situm habeat; à quo si dimoueat, axis communis rationem amittat est necesse: at communis radius liberior vagatur, vt qui hoc solum requirit, ne connectentem centra visuum in partes inæquales secet, atque idcirco maiorem situs variationem admittit; quocumque enim oculorum acies obuertuntur, eodem ille medium aspectum defini-

A definiturus subsequitur nullo angulorum discrimine, quos cum ea efficit, quæ centra visuum connectit, nunc rectos nunc obliquos, ut fors tulerit. Recti quidem illi sunt, cum ita directe oculi in rem propositam intenduntur, ut axes æquales sint, qua oculorum constitutione idem est radius communis, qui & communis axis, ut in præcedenti schemate recta C H: cum autem in obliquum oculi torquentur, neruique optici inæquales inter se sunt, perspicuum est tum eam, quæ à communi axium opticorum intersectione in connectentem centra visum medio loco incidit, obliquos angulose efficere. Hæc igitur propria ac peculiari appellatione radius communis vocitatur.

B VII.

Pyramis optica est figura aspectabilis forma per medium diaphanum ad obtutum usque diffusa, verticem habens centrum visus, basin vero rem ipsam.

C V M ab omni parte corporis aspectabilis in omnem partem medij circumfusi species profiliant, ut lib. I. propos. 48. ostensum est, eæque rectis lineis protendantur, ut propos. 50. fit profecto ut vniuersa radiorum collectio, quæ à singulis partibus rei visæ ad vnum quodcumque signum medij destinatur, acuminatam quamdam figuram efficiat, cuius basis quidem est res ipsa, vertex autem punctum illud ad quod radij omnes terminantur. Hæc figura tametsi nonnumquam sit conus, subinde pyramis propria appellatione nuncupata, pro varietate rei visæ, quæ oculis obuersa, ceu basis modum formamque determinat, tamen ob nominis penuriam quo pyramidis coni que genus aptè significetur, pyramidis nomen vsus inuexit, & confirmauit.

Rursus licet innumerae sint eiusmodi pyramides, tot nempe quot puncta medij perspicui, ad quæ radiorum illæ collectiones finiuntur: tamen vna dumtaxat optica dicitur, cuius nimirum vertex est centrum visus. Hæc enim sola visioni obseruit, quandoquidem, ut lib. I. propos. 51. est demonstratum, radij omnes qui extra centrum crystalloidis vagantur, nullam actionem in visum intendunt. Vnde propos. 26. superioris libri D ostensum est crystalloidi principium sensus inesse, quod in eius centrum, omnium eorum quæ videntur, species colligantur. Est igitur pyramis optica vniuersa radiorum collectio, quæ à re visa ad centrum usque obtutus extenditur forma turbinata, ad verticem habens ipsius visus centrum, pro basi vero rem ipsam.

VIII.

Maxima pyramis optica ea omnia amplectitur, quæ oculus unico aspectu contueri potest.

E M A G N I T U D O pyramidis opticae non ex magnitudine rei visæ, sed ex amplitudine anguli verticalis aestimatur. Maior enim optica pyramis ea censetur, cuius maior est ad verticem angulus. Cum autem maius latus maiorem angulum subtendat per 18. primi Euclidis, maior erit illa pyramis optica, cuius maior erit basis; maxima vero, cuius basis maxima. at maxima illa est basis, qua maiorem complecti oculus unico aspectu nequit. igitur maxima pyramis optica rectè ea definitur, quæ illa omnia comprehendit, quæ oculus unico aspectu contueri potest. Hæc sanè optica figura, sublatis externis oculi impedimentis, non pyramis, sed conus est; propterea quod pupillæ ambitus sit orbicularis, nunc vero obsunt frons, nasus, malæ: quæ si spectentur, perspicuum est hunc conum opticum natura maximum non habere basin circularem. siquidem versus tempora magis se visus expandit, quàm circa nasum, & infernè latiùs, quàm supernè, illic naso, hic obstantibus ciliis ac superciliis. Augetur etiam minuiturque ea figura per pupillæ diductionem & constrictionem: latior enim effecta, plures circa ambitum radios admittit, quàm dum in angustum se contrahit.

Aduerte præterea maximam visus pyramidem, si propriè loqui velimus, nullam posse habere sibi subiectam basin. Nam infractionis ope non tantum per eas lineas formæ rerum ad adspectum perferuntur, quæ rectà in centrum visus delatæ angulum in eo efficiunt; verum etiam pereas quæ ad normam optico axi occurrunt: quod manifesta docet experientia, cui refragari est nefas. ex quo fit, ut ne angulum quidem ad

K verticem

verticem habeat maxima hæc pyramis, nisi infractionis interuentu.

Demum hoc etiam aduerte, quod brutæ quædam animantes pupillam minimè orbicularem habeant, vt equi ac feles; sed oblongam illi que figuræ similem, quam duorum æqualium circulorum sese interfecantiū communis portio repræsentat, cum vnius centrum in circumferentia alterius acceptum fuerit. His inquam animantibus ea quæ opticæ pyramidi subiicitur basis, circularis esse non potest. quamobrem eis contingit nonnulla etiam, quæ ad tergum defleunt, per pupillæ angulos obliquis radiis spectari.

I X.

Axis pyramidis optica illa vocatur recta linea, quæ per verticem rectæq; basis centrum transit.

IN planis figuris rectilineis centrum dicitur punctum illud, per quod extensa à quouis angulo ad oppositum angulum latiusve quaquaueus recta linea, ipsam figuræ aream bipartitò diuidit. In hoc punctum demissa à vertice pyramidis opticæ recta linea, axis nuncupatur, non ea omnino significatione, qua interdum axis dicitur ille, qui per centrum grauitatis, seu centrum corporis aut solidæ figuræ extenditur, & per quem ductum quodcumque planum, corpus secat bifariam; sed paulò fusiore intellectu, vt quandoque axis opticus per centrum solidæ figuræ agatur, quandoque extra illud ca-

dat. Ad rationem autem definitionemque axis pyramidis opticæ id iure postulari videtur, vt in centrum rectæ baseos incidat; est porro recta basis ea, quæ cum oppositis lateribus ipsius pyramidis æquos angulos facit.

Hæc quia paulò obscuriora videntur, adiecto schemate fient illustriora. Sit A vertex pyramidis opticæ, & recta quidem basis ea, cuius dimetiens BC, cum pyramidis lateribus AB & AC æquales angulos constituens ABC & ACB; obliquæ verò baseos diametrus sit BD efficiens cum AB & AD angulos ABD & ADB inæquales.

His ita positis, si centrum figuræ postuletur, singula trianguli ABD latera bifariam diuiduntur, nempe AB in E, AD in F, & BD in G, è quorum sectionibus rectæ ad oppositos angulos educuntur, sintque AG, ED, & FB; quæ sese in H interfecabunt, quod figuræ centrum esse aio. Siquidem singulæ lineæ AG, ED, & FB triangulum ABD æquas in partes diuidunt. Nam AG, exempli gratia, duo constituit triangula AGB & AGD, quæ cum in eadem sint altitudine, & super æqualibus basibus BG & GD constituta, erunt per primam sexti Euclidis ipsa inter se æqualia, similiq; modo in ceteris fiet demonstratio. Igitur lineæ per H, & angulorum vertices A, B, & D actæ, triangulum ipsum bifariam diuidunt, atque ea propter H ipsius trianguli est centrum.

Non est verò AG axis pyramidis opticæ; sed diuisa base recta BC in K bifariam, erit AI quæ per K transit, axis superius definitus: hic namque angulum, qui ad verticem opticæ pyramidis consistit, in angulos æquales determinat, ac totius prospectus medietatem signat.

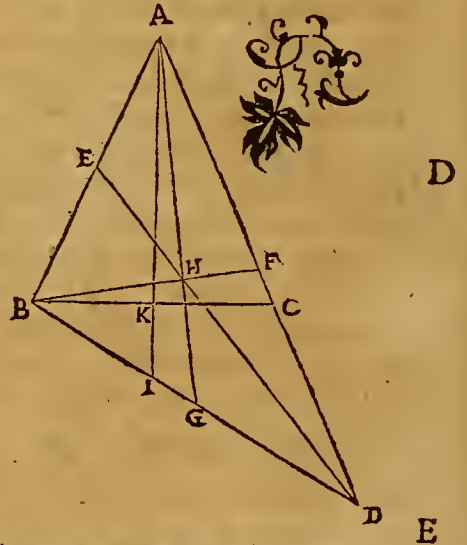
X.

Horopter recta est linea per axium opticorum congressionem, ei, quæ centra visuum connectit, parallelus incedens.

SVNTO visuum centra A & B, quæ verò illa connectit recta linea sit AB, axesq; optici AC & BC coeuntes in C; per C recta ducatur ipsi AB parallela, nempe DE. Hanc ob propriæ vocis penuriam, *Horopterem* placuit nuncupare, ab insigni proprietate qua pollet, nemini, quantum animaduertere licuit, hætenus perspecta.

Hæc visum finit ac terminat. quæcumque enim conspectui obijciuntur, si quidem in illo sint plano quod per axes opticos transit, in horoptere apparent; quoniam is neque

propius



A propius radios opticos definiri, neque longius præteruehi
 finit: sed omnium rerum in plano illo obiectarum apparen-
 tia loca in se recipit. Exempli gratia, proposita re visibili
 F, radij optici A F & B F neutiquam in F conquiescunt, sed
 rei phantasiâ ulterius prouehunt, quoad eam in horoptere
 velut in communi termino ac statione sistant, vbi gemina
 loca H & G sortitur. Sic radiis longius in I protensis, ho-
 ropter signum I propius adducit & ad se reuocat, locaque ei
 in sua regione ad signa K & L constituit: sicq; horopter
 eorum omnium terminus est, quæ ultra citraque axium
 optidorum concursione existunt, & in quo omnium, quæ
 vnico intuitu cernuntur, loca apparent. Qua de re diffu-
 sius infra ad finem huius libri, & lib. 4. in fallaciis quæ circa locum eueniunt; nunc
 verò horopterem definiuisse sit satis, quoniam hoc libro eius facienda est mentio, pro-
 pter eam, quam cum opticis radiis habet, cognationem.



XI.

*Planum horopteris illud vocetur, quod per horopterem du-
 citur ad id quod per axes secundum normam constitutum.*

Q VEMADMODUM horopter ad eam se habet visionem, quæ per iugatos sit
 axes; ita horopteris planum ad eas visiones, quæ delatis per ceteros radios spe-
 ciebus efficiuntur. Omnia siquidem quæ videntur, quibuscumque tandem ra-
 diis formæ ad oculos destinantur, ea in plano horopteris apparent, vt suo loco inferius
 explanatiùs dicemus. Vt verò horopter, sic & horopteris planum imaginabile quid-
 dam est, ac neutiquam in rebus existens, sed sola mente conceptum: cuius definitio
 atque natura duabus proprietatibus circumscribitur, quarum altera est vt per horopte-
 rem ductum intelligatur; altera, vt illi plano, quod per iugatos axes opticos transit, re-
 ctum sit. Hoc planum ita animo conceptum tabulæ cuiusdam instar erit in termino vi-
 sus collocatæ, ac directè oculis obuersæ, in quam eorum omnium quæ cernuntur appa-
 rétia loca recipiuntur. Nam seu citra seu ultra hoc planum res visiles sint constitutæ, siue
 etiam in ipso existant plano, vbi illud optici radij per rem quamlibet ducti inuadunt,
 ibi locum apparentem spectatæ rei signabunt, ita vt apparens locus propositæ rei sit
 huius plani, & radij optici per rem producti communis intersectio. Quocirca hoc
 planum cum horoptere magnum consensum habet, vt pote quod eorum omnium, quæ
 oculis obijciuntur, prospectum definit ac terminat.

*Atque hæc ad eorum, quæ hoc libro tractanda erunt, explicationem dicta sufficiant;
 supponimus autem tria hæc, quæ sequuntur, vt sensui nota.*

HYPOTHESES.

I.

Visum rectâ lineâ efferri.

F HOC tametsi Euclides in suis Opticis præsupponat, vt per se notum; & verò
 non minùs notum sit, quàm quòd lumen rectâ lineâ protendatur, cùm
 rerum species lumine tamquam vehiculo ad organum visus perferantur;
 tamen nos id lib. 1. propos. 74. ratione etiam à natura desumpta demon-
 strauimus. Quare non modò id vt sensui ac per se notum supponimus,
 verùm etiam, vt ex naturæ ipsius principiis firmatum probatumque concedi iure po-
 stulamus.

Porro cùm visionem rectâ efferri dicimus, non intelligimus visionem rei alicuius ab
 oculis emissionem; sed rectis tantummodò lineis fieri, siue per eas quidpiam ex oculo
 emittatur, quod lib. 1. propos. 67. confutauimus, siue aliquid intrò suscipiatur, quod
 propos. 69. superioris lib. vti rationi magis consonum, ita verius esse docuimus. Nunc
 enim cum Mathematicis loquimur, quorum nil omnino interest, vtrum elegeris,
 dummodò id constet visum rectis lineis efferri, quod vt notum supponimus.

Id omne, ac solum videri, à quo ad oculum radius opticus extendi potest.

EA sanè est intuitiue facultatis conditio, vt in actionem numquam prorumpat, nisi specierum appulsu excita, vt propof. 69. præcedentis lib. est demonstratum; hæc autem quoniam tum luminis tum suapte vi rectis semper lineis efferuntur, per propof. 50. primi lib. videri profectò id omne ac solum poterit, à quo ad aspectum opticus radius seu recta linea extendi conceditur, per quam species ad organum traducatur. Saluam autem esse oportet organi incolumitatem, speciesque ad ciendum obtutum efficaces, iustam etiam oculi & rei obiectæ intercapedinem, ac cetera denique, quæ ad exactam functionem conferunt, accommodata. Hæc enim si adsint, fieri nequit, vt id, à quo ad oculum imago defertur, non videatur: ergo id omne videbitur, à quo radius opticus ad adspectum liberè com meat. Si verò corpus aliquod rectæ specierum profluentiæ medium obsistat, quoniam per eius densitatem à re proposita ad oculum forma visibilis penetrare non potest, rei prospectus intercipientur. Quocircà id etiam solum videbitur, à quo ad organum radius opticus directò extendi potest: quod nemo inficiabitur, nisi pariter, quod nefas est, non hausta specie videri aliquid posse concedat.

Rem omnem in illo apparere radio, quo ipsius simulachrum ad obtutum porrigitur.

Hoc ex propria natura visus facillè ostendi potest: cùm namque is appulsu formarum, quas res ipsæ ex se tamquam iugi ex fonte emittunt, vt libro primo est demonstratum, ad intuendum concitetur, ex affecta parte aranæ tunicæ, cui præcipua sentiendi vis inest, anguloque quo imago rei inde ad centrum visus per aqueum humorè infringitur, propria facultate cognoscit, ex qua mundi plaga recta illa profluentia aspectabilis formæ obueniatur, atque in eius parte aliqua indefinita rem visilem constitutam esse vnus etiam oculus certò concludit, ex ea tantummodò insita persuasione, quòd oporteat rem aspectabilem eò versus locum habere, vnde ipsius simulachrum ad obtutum proficiscitur. Quæcumque enim extra hanc lineam loca existunt, quia nullam imaginem ad oculum transmittunt, nullam quoque seu rei seu loci notionem inferre possunt. Quare præter eam lineam qua forma porrigitur, in nulla ceterarum rem visilem constitutam esse visus cognoscit, ex eo quòd nulla actione per eas delata stimulari se sentiat. Itaque rem omnem in illo apparere radio oportet, quo species ad aspectum transfunditur, quod erat explicandum.

DE RADIO OPTICO.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

Radij optici sunt vera formarum productiones, non autem imaginaria.



VARIÆ fuere de essentia ac definitione radiorum opticorum sententiæ, quæ omnes ad duas reuocari possunt. Vna realis est, imaginaria altera. Hanc secuti ferè sunt Mathematici fingentes lineas quasdam à materia secretas, siue ab oculo ad res aspectabiles, siue ab his ad oculum extensas; quas tamen nihil reipsa visioni conferre existimauerint, tamen fundamentum quoddam illis subterni asseruerunt, quo sine visionem fieri impossibile esset: ad eum modum, quo spatia quædam imaginaria multi Philosophi constituerunt, quibus vnaquæque res hîc, aut alibi, & non nusquam esse dicatur: esto nullus existeret mundus, vel de medio tollatur vniuersa, quibus etiam supra cælorum orbis moueri aliquid posset rectà vel obliquè, aut in orbem; quibus item res vna ab alia distet, inter quas scilicet nullus aër nullumve corpus interijciatur, quod medium spatium impleat.

A Ita inquam Mathematici materiæ insueti, cum nihil interesse ad suum ipsorum institutum animaduertent, fiatne visio alicuius rei emissionem, an susceptionem, an sola obiecti præsentia, rectas quasdam lineas ab oculo ad res obiectas descripserunt, quibus visionis naturam commodius explicarent, quas neque in materia concretas, neque omnino nihil esse voluerunt; cum constet visionem rectis lineis protendi, quacumque tandem ratione visio celebretur: sed mediam quamdam essentiam eis attribuerunt, eamque à materiæ crassitie liberam, puram sinceramque, quam imaginariam vocarunt.

Eadem opinio illis adscribi potest ex philosophantium numero, qui visionem sola obiecti propositione fieri opinati sunt. Hi enim, visionem rectis lineis fieri, inficiari non possunt, cum id per se notum sit omnibus: eo autem concessio radios admittunt, haud mente prorsus confictos, siquidem visio rectis lineis non imaginariè sed reipsa fit; neque verò omnino sensibiles, cum in visionis ratione nihil extra organum præter obiecti præsentiam agnoscant: igitur medios, qualia esse spacia illa imaginaria diximus, quæ ab extrema supremi cæli superficie infinite omnem in partem excurrunt.

Probari autem potest hæc sententia. quia si radij optici essent quidpiam sensibile, oporteret necessariò eos vel ab oculis emitti, vel in oculos recipi: at æquè vtrumque incertum est, cum fortè neutro modo, sed sola præsentia obiecti visio fiat; certum autem sit rectis eam fieri radiis: igitur radij non sunt quidquam sensibile.

Ceteri tamen Philosophi, rebus magis quam Mathematicis abstractionibus addicti, radios opticos rectas quasdam luminis formarumque visibilium profluentias esse dixerunt, siue illos de suo quemque oculo emicantes, vt Platonici voluerunt; siue, vt Peripatetici, externus fulgor ab obiectis repercussus, rerumque formis affectus, earum simulachra oculis inferat. Nam hac in re dissentire à Platonici Peripateticos lib. 1. propositione 67. & 69. docuimus.

D Galenus libro de vñu partium 10. quandoquidem extra oculum efferri visorium lumen, idque foris minime otiosum esse cum Platone statuit, non ineptè opticos radios *visiones* appellari voluit, cuius hoc loco verba attexam: *Quòd si id quoque planum tibi est, haudquaquam temerè à Mathematicis pronuntiatum esse tibi videatur, quæ cernuntur, ea per rectas lineas cerni: voca vitque mihi rectas has lineas, visiones; tenuesq; illas araneas, quæ à pupilla ad circuli (obiecti) circumferentiam extenduntur, non amplius araneas, sed visiones, circuliq; circumferentiam dic per visiones illas videri, ipsiusq; centrum per aliam visionem in axe Coni locatum, omnemq; circuli planitiem per multas quasdam visiones ad ipsam peruenientes.* Diuus autem Basilus lib. de vera virginitate passim *iactus oculorum* appellat: *Dux*, inquit, *& præuius, ac pronubus (ita vt dicam) oculorum iactus.* & alio loco: *Iactis enim luminum radiis, veluti quibusdam corporeis manibus, quacumque voluerit eminus tangit.*

E Ex duabus hisce aduersis sententiis posterior nobis veritati magis consona videtur, non eo quidem intellectu, quo eam Plato, & qui hunc secuti sunt, explicarunt, docentes radios opticos esse tenues quasdam luminis productiones ab oculis ad res adspectabiles rectà effusas; multò verò minùs ex Stoicorum sensu, quorum alij spiritum, alij ipsam cernendi efficacitatem ab oculis foras profilire existimarunt: sed ea ratione, qua Aristoteles, ceterique Peripatetici hanc rem sunt interpretati, qui radios opticos nil aliud esse definiuerunt, quam formas rerum, luminis ope directò ad obrutum delatas. Rectè sanè. nam per opticos radios defertur illa virtus, quæ dignoscentem facultatem organo insitam ad agendum excitat: at hoc præstant rerum aspectabilium imagines, quæ rectà ad oculos perferuntur: igitur nil aliud sunt radij optici, quam eiusmodi formæ, non vtrumque, sed quà directò ad visum destinantur. Ceteri enim, qui huc illucque vagantur, radij quidem dici possunt, at non optici; quòd nisi in oculos illabantur, nihil ad visionem conferant.

F Deinde quemadmodum solares radij sunt quidam fulgores de corpore solis emicantes, ac rectà per vniuersum medium vnde quaque diffusi: ita optici radij sunt simulachra ac species rerum ad oculos rectà euibratæ. Cum verò ab vnaquaque re innumeri radij profiliant, ac in omnem circum partem medij propagentur, illos tantum, vt iam diximus, opticos iurè nominamus, qui ad visum appellant, cum horum dumtaxat ope visio efficiatur.

Vnde facile est confutare imperiti vulgi sententiam. Sunt verò inter vulgares non pauci, qui radios opticos ita ex oculis emicare arbitrantur, quemadmodum circum lucernæ flammam conuiuentibus oculis quasdam luminis scintillationes nunc profilire,

nunc subito sese contrahere videmus, pro vario palpebrarum motu. At enim hi radij nil aliud sunt, quam ipsum lucernæ lumen per lacrymosum oculorum humorem infractum, non verò quidpiam ex ipsa flamma erumpens: si namque ex flamma eiusmodi radij exilirent, firmum situm obtinerent; nunc autem motis palpebris maximam subeunt loci situsque mutationem: igitur in oculis causam habent. unde fit, ut quo humidiores sunt oculi, eo plures magisque conferti eiusmodi radij conspiciantur, ut etiam cum palpebræ propemodum clauduntur. tum enim maior humoris affluentia ante pupillam congesta maiorem efficit luminis infractionem.

Hæc licet Philosophorum rationibus consentanea sint, hoc tamen Mathematicis concedendum putamus, posse radios opticos mente à rebus abstrahi, ac per se solitarios spectari, quo pacto à nobis deinceps considerabuntur. Id enim commune est omnium Mathematicarum disciplinarum obiectis, ut licet materiæ insint, non tamen ita spectentur; sed quatenus à materia secreta per se in considerationem veniunt.

Non autem iis assentimur, qui radios opticos lineas imaginarias vocant, ad id solum excogitatas, ut illarum beneficio natura proprietatesque visus commodius explicentur. Nam radios opticos veras, physicas, sensibilesque lineas esse, tum ex iam dictis, tum ex propos. 46. lib. primi manifestum est.

Ad argumentum pro Mathematicorum sententia superius allatum respondebitur, visionem haud dubiè fieri imaginum, quæ à rebus proficiuntur, susceptione, ut lib. 1. propos. 69. aperte est demonstratum; ideoque radios opticos nil posse aliud esse, quam re-
C

Obijciat fortè nonnemo, aliud esse spatium, aliud aërem, aut corpus quodcumque quo spatium impletur; aërem quidem solidum quiddam esse, ac per se consistens: at spatium nil nisi imaginarium quid, utpote à rerum categoriis exclusum; non tamen penitus confictum, quod à ratione nostra minimè pendeat. ita species quidpiam sensibile quidem esse; at radios nil nisi lineas imaginarias, per quas species deferuntur.

Respondeo aërem neutiquam posse rationem spatij obtinere, quod in eo velut in spatio nullum corpus existere queat, etsi is possit corpus aliquod in se tamquam in vase, seu ambiente superficie continere: at species suapte natura radij quidam sunt, seu formæ, quas obiecta ex se fundunt, ut illarum vi organum stimulent, cernendique facultatem ad sui dignotionem prolecent: non sunt igitur præter species commentitij querendi radij, quibus sanè nulla vis ad visionem concitandam inesse potest.

Sed adhuc aduersario relicta est ansa: dicet fortè opticum radium non formam ipsam esse, quæ ad oculum porrigitur: sed imaginarium formæ recto tramite delatæ vestigium, haud aliter, quam Æquator, Tropici, atque Ecliptica, ceterique cælestes circuli nihil reapse sunt; sed imaginabiles tantummodò astrorum viæ, ad illorum motus ac status commodius explicandos animo conceptæ, ac postea facilioris usus gratia ad materiam accommodatæ.

Huic argumento respondendum est, cælestia sidera à lumine rerumque formis longo distare interuallo, magnamque rationem esse, cur illa dum mouentur, nequeant radio-
E
rum similitudinem habere. Astra siquidem motu quo cidentur, locum mutant, deque vno loco in alium perpetua circumlatione commigrant. At rerum formæ, seu rectæ quædam lineæ à prima origine prolapsæ totum, quo porriguntur, spatium vna sui profusione implent. Hæ proinde iure optimo radij vocantur: non item verò circuli illi, quos in cælo mente depingimus; seu signa, aut ab astrorum lationibus relicta vestigia.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Radij optici sunt formæ partim insectiles, partim sensibili latitudine præditæ.



VM formæ illæ, in quarum dignotionem aspectus insita facultate incumbit (lumen atque colorem intelligo) iis dumtaxat rebus insint, quæ magnitudinem habent, ac mole quadam distenduntur, ab iisdem ipsæ corporeo quodam modo porriguntur: sic ut maior formæ à maiore corporis parte, à minore autem minor, à diuisibili diuidua, ab atoma diuisionis expers decidatur: quæ omnes rectis, uti superiore libro sæpè ostensum est, lineis ab obiectis promissæ tandem in oculos illabuntur.

A signo

A A signo quidem indiuisibili, Mathematica tantum linea latitudine crassitieque vacans extenditur. Hæc tamen secundum longitudinem secari possit; quæ tamen puncti instar aspectui obijcitur, in partes distribui haud vllas potest.

Sic à linea superficies prodit, cum illam secundum longitudinem oculus intuetur. Hæc quoque in superficiem extensio, licet reuera geminam dimensionem habeat; nequit tamen, quæ obtutui exhibetur, in latitudinem diuidi, sed in longum tantum.

B A superficie demum forma prouenit tergemina dimensione prædita, quæ proinde omnifariam scissilis est: re ipsa quidem triplici ratione (præter quam nullam aliam in potestate naturæ existere perspicuum est) secundum aspectum autem duplici tantummodo, nempe in longitudinem, latitudinemque.

A profunditate, quæ molem solidamque crassitiem corporibus præstat, nulla spectabilis forma erumpit, cum eius conspectum suapte natura arceat extima, luminibusque obuersa superficies, in quam visus impingit, ac propter ingenitam corpori opacitatem, qua visui obsistit, etiam terminatur. Quocirca quæcumque forma secundum latitudinem oculis obijcitur, ea absoluto simplici loquendi modo sensibilis ac naturalis dicitur, ea nempe ratione diuisibilis, quam ingenium conditioque aspectus admittit. Quæ verò aut nullam, vt Mathematica linea ab indiuisibili signo proueniens, aut vnam tantum sectionem habet, cuiusmodi est à linea profecta superficies, quæ secundum aspectum in solam longitudinem secatur, ea Mathematica insensibilisque dicitur.

C Forma porro quæ à puncto lineæ defluit, etsi forma, & species, & imago puncti aut lineæ vocitetur; non est tamen verè lumen aut coloris intentio, sed horum tantum aliquid, quod propriam rei appellationem non meretur. Vti enim in quantitatis ratione punctum aliquid est lineæ, & hæc superficiæ quidpiam, superficies autem, & linea, & punctum nonnihil sunt corporis: ita in qualitatibus nihil propriè censetur, nisi quod omnes dimensiones habet.

Est tamen radij Mathematici multiplex ac omnino necessarius vsus. hic enim visibilis formæ partes inter se connectit & copulat; non secus atque in continua quantitate puncta lineæ partes, ipsæque lineæ, partes superficiæ; superficies autem partes corporis continuatione coniungunt. Igitur beneficio radij Mathematici totus visibilis formæ

D processus per medium diaphanum ad oculos usque protenditur, continuatur, atque in vnam formam ex multarum obiecti partium intentionibus coalescit. Deinde huius etiam ope, quæcumque circa specierum eductionem emissionemque theorematum proponuntur, accommodatissimè demonstrantur; assumptis nimirum crassis, sensilibusque re ipsa lineis, at mente hoc solum in eis concepto, quod indiuisibile est, atque omnis latitudinis densitatisque expers.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

*Distinctarum rerum forma non prohibita, singula
singulis radiis in oculos illabuntur.*

E



FORMAS singulas rerum distinctarum singulis radiis ad oculos peruenire, in hunc modum vniuersè potest demonstrari. Quæ vno cernuntur radio vnum apparent: igitur quæ vt distincta cernuntur, ea distinctis radiis ad oculos peruenire necesse est. Legitima autem est hæc argumentatio, assumpto nimirum prioris consequentis opposito.

Deinde cum rectis lineis species ab obiectis efferantur, necesse est singulas singulis radiis ad aspectum promoueri. Nam neque ab vno puncto ad idem punctum plures lineæ, quàm vna, neque vna sola à pluribus punctis ad vnum aliquod duci possunt: igitur vnius rei forma vno radio, & distinctarum rerum formæ distinctis radiis ad centrum visus perferuntur.

Demum nisi singulæ res obiectæ singulis radiis ad oculum perueniant, sed vel vna eademque pluribus, vel plures eodem, nihil omnino cerneretur. Siquidem ita formæ rerum sibi superinducentur, quemadmodum si exaratis characteribus noui inscribantur à prioribus diuersi: quod cum accidit, posterioribus ita obscurantur priores, imò ambo ita confunduntur, vt nihil omnino legi discernive possit. Igitur distinctarum rerum formæ distinctis radiis singulæ in oculos illabuntur: quod initio propositum fuit demonstrare.

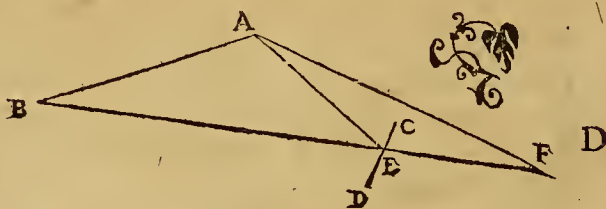
Ad huius autem propositionis veritatem ea conditio meritò postulatur, ut formæ liberè permeent, nec vllò obistente à recta productione depellantur. Nam si vel per diuersum medium radij infringantur, vel à tergo quopiam læuigatoque corpore versus propriam originem remittantur, fieri vttrouis modo potest, ut & distinctarum rerum formæ eodem radio, & rei vnius forma pluribus radiis ad aspectum perueniat, quod propositione sequenti explanatiùs ostendemus. Si cui verò non placet hanc propositionem ad solas formas non prohibitas restringi, is nomine rerum distinctarum non eas simplici intelligentia accipiat, quæ reipsa distinctæ sunt; verùm eas ut quæ distinctæ apparent: has enim singulis radiis singulas ad obtutum porrigi perspicuum est, quandoquidem non distincta illa, sed vnum apparent quæ eodem radio conspiciuntur. Atque ita, ni singulis radiis singulæ formæ admitterentur, non distincta ea cernerentur, aduersus hypothesin, quæ velut distincta videri supponimus.

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

*Possibile est unius rei formam, directo simul atque inflexo
infractóve radio, ad centrum visus pervenire.*

DVOBVS modis obueneri posse constat, vt distinctis radiis vnius rei intuitus habeatur: altero quidem formæ repercussione, altero verò infractione. Cùm nimirum alter quidem radius per æquale medium liberè directoq; producitur; alter autem, vi corporis læuigati repercussus, aut alterius medij densitate fractus, tandem per ambages, à loco ad quem fuerat destinatus, ad oculos redit. Vtriusque exemplum habes in adiuncto schemate: in quo primò ostendi potest, quemadmodum eandem rem directo simul & inflexo radio videri contingat.

Est inquam A res quæ spectanda proponitur; visus autem B: at CD sit corporis læuigati extrema superficies, vnde velut à speculo forma rei A ad visum B resiliat ex puncto E. Dicò A visibile duobus radiis videri, vno quidem directo, nempe AB; altero verò inflexo, scilicet EB. Vtroque enim radio imago r omne videtur à quo ad aspectum radius libri. Igitur res visibilis A à visu B pluribus altero verò reperiens.



Hoc porro casu geminā apparere propositæ rei phantasiam , ex iis quæ in Catoptrici docuimus, fiet manifestum. Semel enim res visibilis A proprio apparet consistens loco per radium directum A B. iterum verò apparet in speculi profunditate immersa ad signum F per radium inflexū BD, eo nimirum loci, vbi is productus cum catheto A F congregitur. F

Idem alterius radij infractione euenit, quod eodem ferè modo licet demonstrare. Nam repositis iisdem quæ suprà, tantùm loco CD substituatur corpus diaphanum, per quod radius AE non directò transeat, sed ab E frangatur in F . Deinde visus ex B transferatur in F . Huic ergo visile A vno quidem radio eoquè directò AF proprio in loco conspicietur; altero verò fractò AEF apparebit ad partes B . Igitur vnius rei forma pluribus radiis, tum repercussione, tum infractione ad aspectum peruenire potest, quod erat ostendendum.

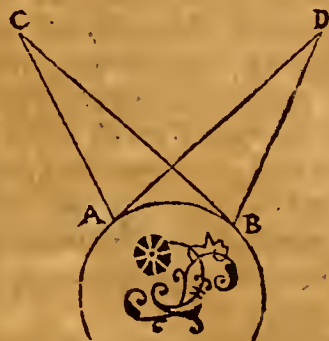
PROPOSITIO V. THEOREMA.

*Radios omnes opticos in centrum visus congregari
conglobarique est necesse.*

Vr planior fiat huius propositionis demonstratio, resumenda hoc loco est propof. 3. huius libri, nempe singula singulis radiis videri. Igitur si nullum sit in oculo certum definitumq; punctum, quod proprium cuiusque rei opticum radium, quo videatur, definiat atque determinet; sed illi omnes ad ciendum obtutum efficaces habeantur, qui ad superficiem visus, quâ datur via appellant; profectò continget, vnâquamque rem innumeris radiis videri, ac

A tot omnino quot rectæ lineæ à re ipsa ad superficiem visus duci possunt. quare totidem distinctis locis vnaquæque conspicietur, quot nimirum radiis forma in oculum illabatur. Ex quo id etiam consequens erit, vt plures rei locis communicent, simulque ac nullo interuallo determinatæ abiunctæque appareant: ac tandem, vt nihil prorsus visus discernat, sed simul omnia permixta confusaque aspiciat: quod hac ratione perspicue demonstrabitur.

Esto visus ipsius superficies *AB*; visile autem vnum quidem *c*, alterum verò *D*. Demusque punctum *c*, exempli gratia, omnibus illis radiis cerni, qui ad visus superficiem pertinent, puta radiis *CA* & *CB*: eodemque modo punctum *D* radiis *DB* & *DA* videri. Hoc posito continget vtriusque puncti phantasiam confundi, simulque permisceri. Nam vt in *A*, sic in *B*, ac ceteris omnibus partibus sentientis organi, vtriusque visibilis simulachra conueniunt: sic vt tota portio *AB* formâ vtriusque obiecti imbuta sit, quæ cum naturæ ingenitæ necessitate agat, misceri etiam atque confundi vtriusque obiecti dignotione fatendum est. Eadem verò ratio, quandoquidem in ceteris quoque rebus existat quæ aspectui simul offeruntur, numero sanè infinitæ, confusæ erunt omnes, ac fortuito congestæ rerum omnium obiectarum phantasiæ, nec quidquam omnino spectari poterit. Quod quàm sit à sana mente alienum, nemo non videt: ex eo enim fit, vt præstantissimus oculorum vsus, qui singula discernit, pessum eat, ipsaque videndi actio omnium nobilissima funditus euertatur.



Quocirca necesse est vnum aliquod punctum dari, quod proprium cuiusque rei optimum radium determinet, quo spectari queat. Quoniam enim plures reuerà radij ab vnaquaque re ad superficiem visus appellantur, nec per plures, quàm per vnum res quælibet distinctè cerni possit, impossibile est vnum aliquem ex illis superficie terminari, sed punctum aliquod hoc præstabit, quod lib. 1. propos. 26. centrum visus esse diximus. Igitur radios omnes opticos in centrum visus coitionem facere oportet, sic vt per hos solos actio obiectorum in visum deriuetur, qui in centrum eius terminantur, per ceteros verò non item.

Hinc superiori lib. propos. 26. diximus centro glacialis humoris, quod & visus centrum est, sentiendi principium inesse, quatenus nimirum omnium radorum, qui à distinctissimis rebus proueniunt, collectiones suscipit, atque ex innumeris, qui ab vna eademque re educuntur, definit, per quem vnaquæque conspiciatur. Atque ita etiam fit, vt externarum rerum, quæ distinctæ cernuntur, imagines eam in sensorio distinctionem obtineant, quam in seipsis habent.

Eodem etiam lib. propos. 24. Vitellonis sententiam confutauimus, opinantis radios opticos in centrum visus minimè coire; sed ab eo, priusquam illuc perueniant, infringi, ac deinceps rectâ in cavitatem nerui optici protendi, quousque ad neruum communem præcipuam visionis officinam attingant. Propositionem illam lector, si velit, consulat: est enim ad huius propositi explicationem peropportuna.

Arbitrabitur fortasse aliquis ad articulata rerum intuitionem haud necessum esse, vt formæ earum in superficie visus eodem ordine distribuuntur, quo in rebus ipsis: id verò esse pernecessarium, ac etiam satis, vt distinctis radiis importentur. Exempli gratia, obiecta *c* & *D* eam tantum ob causam videri distincta, quod radij *AC* & *BC*, quibus eorum imagines deferuntur, diuersi sint. Quod videtur probari posse ratione non improbabili: nam vnumquodque in eo apparet radio, quo ipsius imago ad superficiem organi sentientis deferretur. Ergo *c* in radio *AC*, *D* verò in radio *AD* cernitur. At hi radij, quantumuis producantur, numquam tamen congrredi possunt, nec quidquam habere commune, præter signum *A*, quod ipsius organi solitarium est punctum. Igitur distinctæ cernuntur res propositæ *c* & *D*, quarum formæ in idem licet punctum sentientis organi, distinctis tamen radiis inuehuntur.

Quæ ratio ex contrario plurimum habet roboris. Neque enim id, quod re ipsa vnum est, multiplex ea sola causa apparet, quod ipsius forma pluribus radiis ad diuersas organi partes adueniat. Vt si *c* radiis videatur *AC* & *BC*, non confestim geminum his radiis videbitur, aut toties numero auctum, quot radiis distinctis cernitur. Nam ita se habent *A* & *B* vnius oculi partes, quemadmodum duo oculi. Enimverò nil interest, sintne *A* & *B*

vnus, an plures oculi, quandoquidem vtrique parti facultas cernendi non secus ac duobus oculis inesse concedatur. Vti ergo si quidpiam duobus oculis aspicitur vel etiam pluribus, non statim gemina aut multiplex ipsius phantasia sese exhibet; ita nec si vno oculo, quamuis distinctis radiis forma eius ad obtutum perueniat. Quamobrem è conuerso distincta ea omnia videntur, quæcumque distinctis radiis ingeruntur, tametsi in eandem organi partem radij illi omnes illabantur.

Respondeo non eandem esse horum contrariorum rationem. vnus siquidem rei phantasia non multiplicatur ex eo, quod forma eius distinctis radiis ad alias atque alias partes superficiei visus porrigatur, vt obiectionis confirmatio luculenter probat: at contra, res plures in vnam conflatas permixtasq; videri oportet, si illarum formæ in eandem organi partem, distinctis licet radiis, incidant. Nam id, quod sentientem facultatem excitat, non est totius formæ delatæ radius, sed sola eius extremitas, qua superficiem visus, seu præcipuum visionis organum attingit. Totus siquidem radij processus, qui extra hunc locum contactus extenditur, nullam actionem in facultatem videndi infert, cum necesse sit obiectum per vicariam speciem coniungi organo, in quo facultas viget. Sola igitur illa pars radij, quæ visus superficiem proximè attingit, potentiam videndi excitat.

Simile quiddam in sensu tactus experimur. Nam summo quidem digito cuspide styli admoto tactus consequitur, eo tamen diiudicare non possumus quod ipsius styli longitudo vergat; quia nimirum sensus non à tota styli longitudine, sed à solo mucrone concitatur. Ita ergo & in ratione visus, sola radij extremitas, quæ organum attingit, proximè in sensum agit. Quocircà si in eandem organi partem multi simul radij à diuersis rebus profecti conueniant, permixtæ hæ omnes atque confusæ videbuntur, nec vna ab alia scerni poterit. Ex quo tandem fit, vt distinctarum rerum imagines in superficie visus eundem situm obtinere debeant, quem res ipsæ habent: quod tum potissimum euenit, cum singulæ res singulis radiis cernuntur, illique omnes, per quos visio celebratur, in centrum visus congregiuntur.

Præterea si concedamus vnum idemque visile, puta c pluribus radiis, nempe A C & B C videri posse, consequens erit, vt vnus oculus rerum distantias certò liquidoque cognoscat; cui tamen manifesta experientia reclamation, vt lib. 3. propos. 1. ostendemus. Itaque proprium aliquod punctum constituere necesse est, quod radios illos omnes, per quos fit visio, determinet, atque in vnum colligat. Sic enim fiet, vt dum oculi tunicas radiosæ formæ pertranseunt, communes illarum & sentientis organi sectiones eundem situm obseruent, quem res ipsæ habent.

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

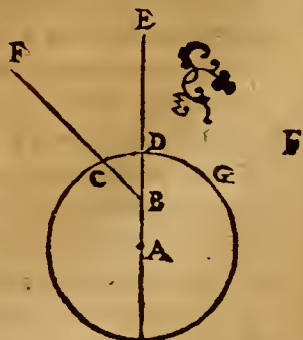
Ex vniuersis opticis radiis solus axis in superficiem visus rectis incidit angulis; ceteri autem obliquis.



IBRO primo propos. 1. geminam crySTALLINI humoris superficiem distinctimus, anticam & posticam, quas centris discrepare, vti & corneam, totumque oculum propos. 7. eiusdem libri est demonstratum.

Est igitur CDG ipsius visus superficies, seu anterior crystalloidis facies, eiusque centrum A; visus autem centrum B, & quæ per vtrumque centrum transit recta linea AE axis sit opticus per 2. huius libri definitionem. Hunc dico superficiei visus CDG ad signum D relictis angulis insistere. Nam circini pede immobili in A constituto, inchoatus CDG circulus perficiatur, quem quoniam EA producta secatur bifariam per 17. definit. primi Euclidis, erunt quæ vtrumque relinquuntur, segmenta similia, nempe semicirculi. quocircà anguli ADC & ADG æquales inter se erunt, vt ex propos. 31. tertij Euclidis facile colligi potest: ac proinde recti, quales nimirum in circulo aut sphæra recti esse possunt, quos proinde rectos sphærales vulgò appellant.

At ceteri omnes radij, qui ad centrum visus B protrahuntur (vt hoc loco est FCB) oblique superficiem visus interfecant. Cum enim per centrum A non transeant, totum circuli CDG ambitum in segmenta inæqualia dissepant. Quare obliquos angulos



A cum superficie visus efficiunt; obtusum videlicet ad maius segmentum, ad minus verò acutum, per 3. tertij Euclidis. Itaque solus opticus axis in superficiem visus rectis incurrit angulis; ceteri autem optici radij obliquis, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

Axis opticus rectà in centrum visus penetrat.

B **E**LLVD in confesso esse arbitror, radios omnes cum luminis tum formarum, posteaquam per idem medium aliquousque recto tramite progressi sunt, alterius diaphani occurso subinde frangi inflectique, ac reliqua, quam ceperant, viâ aliò pergere. Quod sanè tum neutiquam euenire potest, cum in superficiem occurrentis alterius diaphani æqualibus angulis radius impingit: hoc namque appulsu rectà in eius profunditatem penetrat, totamque eius densitatem peruadit. Quando enim profusus radius æquales vndique angulos cum superficie secundi diaphani efficit, nulla esse potest ratio, cur in vnam partem potius quàm in aliam à recto cursu deflectat. Omnem siquidem linearum infractionem, aut à perpendiculari, aut ad perpendicularem fieri necesse est: ergo non frangitur illa, quæ in superficiem alterius perspicui secundum normam incidit. At ex omnibus radiis qui in C centrum glacialis humoris porriguntur, vnum dumtaxat reperire est, qui visus superficiem orthogonaliter pertransit, is nempe, qui centra glacialis humoris, ac totius oculi connectit per præcedentem propos. Hic igitur solus, ex omnibus, qui in centrum visus protenduntur, humorem albugineum rectà ac citra vllam inflexionem penetrat. qui proinde per 2. huius lib. definitionem axis opticus nuncupatur, quod certum definitumque situm in oculi totius medio habeat, & circumcirca innumeris radiis cingatur, qui quidem fracti omnes in visum subeunt, vt iam dicemus.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

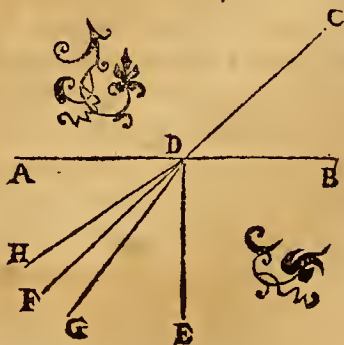
D *Præter axem, ceteri omnes radij optici per albugineum humorem ad perpendicularem inflectuntur.*

DE radiorum per albugineum humorem traiectu ac infractione dicere cœpimus; at fortasse excusatione potius nobis vtendum hoc loco fuisset, quàm prosequendi licentia, quod de infractionis natura nihil huc vsque sit explicatum: quia tamen hæc visus proprietas inter præcipuas numeratur, & ad hunc locum propriè spectat, doctrinæ ordo exposcit, vt eam minimè prætermittamus. Igitur pro eius faciliiori intellectu, nunc obiter,

E Præsciendum primò est, duplex diaphanum in ea quam tractamus radiorum infractione spectari; vnum per quod radius opticus directò fertur, primumque dicitur; alterum per quod frangitur idem radius, & secundum alterumve nuncupatur.

Deinde præsciendum est, duplicem esse infractionis modum, vnum qui à perpendiculari fit, alterum qui ad perpendicularem. Vocatur autem perpendicularis recta illa linea quæ superficiem secundi diaphani ad incidentiæ signum rectis angulis adiungitur, ad quam infringi radius dicitur, cum ad ipsam propius accedit; cum verò longius ab illa digreditur, infringi dicitur à perpendiculari.

F Exempli gratia; sit secundi diaphani superficies AB, in quam incidat radius CD: ex D verò puncto incidentiæ perpendicularis excitetur DE, radiusque incidens CD producat in F directò, à quo duobus, vt dictum est, modis inflecti potest, vno quidem ad perpendicularem vt in DG, altero verò à perpendiculari, vt in DH. Dicitur autem illa inflexio ad perpendicularem; quod per eam radius perpendiculari DE vicinior euadat. Siquidem DG, in quam DF primo modo flectitur, propinquior est ipsi DE perpendiculari, quàm DF: hæc verò à perpendiculari vocatur, quod sit DH à perpendiculari DE remotior, quàm DF, quæ ob secundi medij dissimilitudinem in ipsam DH infractione transfertur.



A dem quas turgentes illorum oculi informes auctioresque aspiciunt, myoptrarum interiectu iusta portione attenuantur atque ad naturalem aspectum reducuntur.

Denique, quibus albugineus humor siccitate exteritur minuiturque, hi res æquo minores vident, quod cornea oculi tunica illis subsidat, infraque naturæ modum ac exquisitæ visionis rationem deprimatur, qui proinde res eminens quidem sat clarè liquidoque perspiciunt, at cominus non item, nisi propè admoveantur. Myopes hos vocant, quales plurimum senes reperiuntur, extrema præsertim ætate. *Nam, ut Aristoteles scribit lib. 5. de generat. animalium cap. 1. oculi quoque, ut reliquum corpus, senectute siccescunt. Et paulò post: Senes eam ob rem acutè non cernunt, quod ut ceterarum partium carnis, sic oculorum quoque senescentibus obrugatur.* Quamobrem hi omphaloptris iuuantur, quibus res aspectu augescunt.

Ne varius loquendi modus lectori subinde moram adferat, cursumque orationis sistat, notatu dignum puto, quod in illo radiorum flexu, qui per oculi humores contingit, non minus propriè dicamus eam radij partem, quæ cœptum iter deserit, ab optico axe discedere, quàm ad perpendicularem appropinquare. Nam per 2. huius lib. definitionem opticus axis ea est recta linea, quæ per centra M, G, & H extenditur, cui profectò LB occurret citius si recta versus K producatur, quàm si in E frangatur. Itaque LB albugineum humorem subiens obliquum iter capeat, tantò longius ab axe disiunctum, quantò ad perpendicularem BM propius accedit. Ac simili prorsus modo radius BE crystalloidem penetrans, si quidem recta in I pergere intelligatur, in opticum axem compendio incurret, at fractus in H aliquantò longius ab axe digredietur, quod ambiguitatis tollendæ gratia præmonitum oportuit.

Nunc utilitatem eius infractionis, quæ per oculi densitatem fit, si quis requirat, hanc præcipuam adferre licet, ut scilicet aspectus quàm latissimè pateat. Si enim rectis lineis ac citra infractionem species rerum hauriret oculus, non latius sese visus effunderet, quàm pateret rectarum linearum è centro visus per pupillæ ambitum emissarum diuarricatio, quæ sanè perexigua est, atque minor etiam foret si inflexio radiorum fieret versus axem seu à perpendiculari. Nunc verò repansis vndique qui à centro educuntur radiis, amplissimum spatium foris visus complectitur, latissimumque habet prospectum. Atque in hunc modum vastissima obiecta per collectam angustamque pupillæ fenestellam suscipit.

Hieronymus Fabricius libro quem de visu, voce, & auditu inscripsit, parte tertia prioris tractatus cap. 2. inter corneæ utilitates hanc censet, quod per eam fiat radiorum opticorum infractione ad perpendicularem: idque duabus potissimum de causis, quarum vna hæc ipsa est, quam modò attulimus, nempe ut visus latissimè pateat, pluraque videat: altera verò ut per eam lumen in oculo roboretur, coëuntibus in medio radiis, sicque facultas melius efficaciusque ea perspiciat, quorum imagines cum lumine intrò suscipit, quas proinde uti ipsum lumen intendi augeri que est necesse. Hanc infractionis utilitatem probat illorum exemplo, qui in minutissimis operibus occupantur. hi namque E ampullam vitream aqua limpidissima plenam lumini obijciunt, ut radiorum à tergo collectione res minimas distinctius accuratiusque discernant.

Verum hæc ratio ex falso elicitur principio. Licet enim ex singulis partibus fulgentis corporis singuli radij in centrum visus perueniant, non tamen hanc solam ob causam in centro visus lumen intenditur, cum eiusmodi radiorum concursatio æquè extra oculum, ac in eius centro, & tam citra infractionem, quàm eius interuentu eueniat. Quocumque enim modo res se habeant, necessarium semper est, ut sicut à quouis puncto rei luminosa in omnè medijs partem radij effunduntur, ita ab omnibus partibus rei lucidæ, in vnum aliquod punctum radij concurrant. Atque ita si vera esset Fabricij sententia, non in centro visus tantum, sed in quouis puncto medijs lumen augeretur, propter radiorum in eo congressionem. Non est igitur ea radiorum interfecatio ad augendam luminis intensiorem idonea, quia nimirum in toto medio perspicuo (quod quidem à corpore lucido æquè distet) similis existit. Sed alia quædam est radiorum collectio, quæ lumen intendit, cum nimirum præter radios, qui suapte natura in eandem partem medijs ab omni parte corporis luminosi procidunt, eodem etiam illi confluunt fractionis ope, qui aliàs per se numquam congregari possent, ut sunt paralleli omnes, atque illi etiam, qui in recessu diuariantur, & in diuersas partes abscedunt. Sic per omphaloptras (quod specilli genus antè descripsimus in medio quàm in ambitu densius crassiusque, ac velut extuberans) quicumque pari intervallo, unaque incedunt radij, versus axem hoc

L est

est à perpendiculari infringuntur, & in vnum aliquod idemque punctum colliguntur, in quo proinde lumen ita augetur, vt ignem accendi sit possibile: quod vulgò omnibus perspectum est, & quotidiano vsu comprobatum.

Quod omphaloptræ, hoc etiam præstat vitrea ampulla perspicuo humore ad summum oppleta, per cuius densitatem traiectionis luminis radij franguntur coeuntque. Quamobrem illa insignem vsu præstat sculptoribus, & gemmariis, aliisque qui minutissima opera faciunt. Siquidem in auersa parte excellens quoddam lumen præbet, ex plurium radiorum conspiratione excitatum.

Huiusmodi autem luminis collectionem in oculi centro minimè fieri ex propof. 9. libri primi demonstrari potest. Ostenfum est enim corneam araneamque tunicas non esse parallelas, sed in medio sibi, quàm in ambitu viciniores. Ex quo fit, vt albugineus humor formam myoptræ potiùs quàm omphaloptræ habeat. Myoptra autem eos, qui *παελληλῶς* incident, radios dispergit, atque ab axe diuellit, quos omphaloptra colligit. Igitur in centro visus non fit ea radiorum collectio, quæ lumen augere possit.

Deinde cum oculorum temperamentum ab intensiore lumine facillimè oblædatur, quis non videt eam radiorum conspirationem, quæ lumen adauget intenditque, naturæ oculorum penitus aduersari; amicam verò oculis esse moderatam luminis remissionem? Ad quam in primis, ipsa albuginei figura myoptræ instar conducit; deinde pupilla ipsa sese dilatandi, astringendi que vi pollens, quæ quidquid potest luminis excludit, sola ea portione asseruata, quam sine noxa sustinere potest. Denique impensa nigredo, quam choroidi insitam à natura esse lib. 1. propof. 1. diximus.

Præterea si albugineus humor forma omphaloptræ effectus esset, lumenque per ipsius densitatem in centrum visus illapsum infractione augeretur, nihil omnino videri posset. Nam proprium id est omnibus, seu omphaloptris, seu cauis speculis, à quibus radij fracti aut reperi in vnum aliquod punctum colliguntur, vt visu in concursu radiorum posito nihil perspicitur. Quod experientia quidem satis, quod ad præsens institutum spectat, edocet: sed & ratio demonstrat. Nam res ex eo loco spectatæ adeò augescunt, vt penitus euanescant. Quod planius fiet, cum de his visionum modis suo loco agemus. Igitur non fit in oculo ea radiorum collectio, quæ lumen cōdenset augeatque, sed à singulis obiecti partibus, singuli radij proueniunt, qui non rectè in centrum visus pergunt, sed ad perpendicularem, seu ab axe priùs deflectunt quàm in centrum visus prolabantur, scilicet vt eò latius visus pateat.

Difficilis nodus hoc loco explicandus superest, quonam pacto admissa ea radiorum infractione non omnia extra proprium locum constituta spectentur. Nam quidquid fracto radio cernitur, alio in loco quàm re ipsa sit, apparet, vt etiam omne id cuius forma à tergo corpore repercutitur: quod si fiat, fallax erit omnis aspectus noster, nec aptè quidquam discerni poterit.

Respondeo visum nostrum in multis quidem falli, vt libro quarto ostendemus, qui de visus erroribus instituetur: nec circa distantiam solum, aut magnitudinem, vel figuram, situmve, sed etiam circa proprium cuiusque rei locum pluribus modis visum hallucinari contingit. Nil igitur mirum, si propter radiorum flexum, qui per albugineum & crystallinum humorem fit, res à propriis verisque locis distrahantur. Nec hoc accuratam distinctamque visionem impedit, cum sit malum oculo familiare, nec vna aliqua res alieno in loco appareat, ceteris loco proprio cōsistentibus, (id enim visionem omnino confunderet): sed cum simul omnes rerum phantasiæ proportionem quadam, atque vniformi difformitate cedant, apparentiaque loca capeffant, nulla in iis quæ videntur perturbatio confusioque inuehitur. Oculo enim idem euenit, quod iis qui per specilla res intuentur. Hi enim tamen omnia alienis in locis, atque à propriis sedibus abducta videant; putant tamen se proprio in loco vnumquodque contueri: vnde & res quaslibet digito rectè designant, & scopum in quem collimant, verè attingunt. Quod quo pacto fiat, sic accipe.

Sit corneæ tunicæ extrema superficies *A B C*, & centrum eius *H*; visus autem centrum sit *D*, res verò spectabilis *F*, cuius species fracto radio *F A E D* centrum visus subeat: appareatque *F* in *G*, vbi nempe *D E* producta tandem cum perpendiculari *H F* etiam producta congreditur.

Nunc si quis punctum *F* digito attingere conetur, is eum secundum rectam *A F* verè quidem extendet, at per rectam *D G* extendi videbitur, propterea quòd quidquid in *A F* verè existit, id omne in recta *D G* appareat. Quare si extensus digitus sensim in *F* promouea-

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Radij optici axi viciniores angulis maioribus, remotiores minoribus, æquè distantes æqualibus per albugineum oculi humorem franguntur.

PROPOSITVM in hunc modum demonstrabitur. Sit oculi superficies ABC , cuius centrū D ; visus autem centrum sit K , ad quod perueniant radij GK , FK , EK , è quibus GK quidem axis esto superficiei visus rectis angulis insi- B stens; proximus verò hunc sequatur FK , dein EK , ambo superficiem oculi obliquè secantes.

Dico igitur FK , quàm EK maioribus angulis frangi. hoc est formam signi F non per rectam lineam FK , sed per fractam FBM : formā verò puncti E non per rectam EK , sed per EAL in K centrum visus peruenire: sic vt maior sit angulus FBM quàm EAL , & BMK , quàm ALK maior.

Quoniam enim infractionis causa est obliquitas angulorū, quos incidentes radij, cum superficie secundi diaphani comprehendunt, necesse omnino est, vt

maiores angulorum incidentium obliquitatem maior infractione consequatur: hoc est, vt quanto incidentiæ anguli à rectis longius abunt, tanto quoque incidentes radij obliquioribus angulis frangantur. At radij ab axe remotiores cum visus superficie obliquiores angulos faciunt, quàm qui axi sunt propinquiore; illi ergo per densitatem oculi obliquioribus angulis franguntur.

Quòd autem EK , quàm FK obliquiores angulos faciat cum oculi superficie, ita probatur. Producta EK in H , & FK in I , iungantur HI & ON . Quoniam igitur per 35. tertij Euclid. rectangulum sub NK & KH contentum, æquale est rectangulo comprehenso sub OK & KI , erit per secundam partem decimæ sextæ sexti Euclid. quemadmodum KI ad KN , ita KH ad KO : est verò angulus IKH , angulo NKO æqualis per 15. primi Euclidis: est igitur & angulus KHI angulo KON æqualis per 6. sexti Euclidis. At cum in triangulo NKO maior sit latus NK latere KO per 7. tertij Euclid. erit per 18. primi Euclidis angulus KON angulo KHI maior. Hi igitur duo inæquales anguli, si addantur æqualibus angulis KHI , & KON , compositi inæquales erunt per communem notionem, maiorque erit is, cui maior adiunctus fuit, nempe NOH maior quàm IHO . Quare inæqualia sunt ipsa segmenta, ac maior quidem ICO , in quo minor est IHO angulus, minus verò HON , in quo angulus NOH est maior, vt ex 31. tertij Eucl. colligipote- F st. Inæqualium verò segmentorum maioris maior est angulus, qui sub recta linea & circuli peripheria continetur per eandem 31. tertij Euclidis. Igitur obliquior est EK superficiei oculi, quàm FK . Nam obliquior est ex minoribus recto angulis minor, vti ex maioribus recto maior: est autem vterque angulus KNO , KOC recto minor, quandoquidem neutra NH , OI per centrum D transeat; minor verò iam ostensus est KNO angulus, quàm KOC . Est igitur idem angulus KNO angulo KOC obliquior. Quare & linea EK superficiei oculi obliquior erit, quàm FK , quippe quæ obliquioribus incidit angulis. Ideoq; eadem EK ab axe GK remotior, magis infringitur, quàm FK eidem GK axi propinquior; propterea scilicet, quòd obliquitas incidentiæ fractionis sit causa, quam in Dioptriciis explanatiùs tractabimus.

Deinde,

A Deinde, si omnes radij paribus angulis inflecterentur, quantumuis exigua portione hi à rectis dissiderent, sequeretur aliquorum radiorum fragmenta axem ipsum opticum interfecare, illorum nimirum qui huic proximi essent; atque ita res quædam ad vnam axis partem constitutæ, in altera apparerent; quod fieri nequit, cum axis medius sit, ea dirimens quæ ex omni circum parte cernuntur. Igitur radiorum inæquali spatio ab axe disiunctorum inæqualem esse oportet infractionem.

At eandem ob causam multò minùs fieri potest, vt radij propinquiore axi, minoribus angulis frangantur, quàm remotiores. Igitur contrà remotiorum quidem radiorum fractionem, minoribus angulis quàm propinquiorum, accidere est necesse. Ex quo facile intelligi potest illorum radiorum, qui æquè ab axe disiuncti sunt, æquales quoque esse infractiones, quòd in his par causæ vis efficientiaq; conueniat, nempe angulorum æqualitas, quos incidentes radij cum superficie oculi ac visus complectuntur. Atque ita perspicuum relinquitur id quod initio propositum fuit ostendere.

B Porro hanc infractionis inæqualitatem eadem consequitur utilitas, quam superiore propositione exposuimus, quòd nimirum hac etiam causa latiùs se visus expandat. Si enim æqualem omnes radij admitterent infractionem, ea pyramis optica, quæ maxima dicitur, angusta admodum basè definiretur, nec omnino maiore, quàm quæ pupillæ angustis proportionem quadam responderet: nunc verò quo res magis à lateribus proueniunt, eo ipsarum radij minoribus angulis fracti in centrum visus aditum inueniunt.

C Hic obiter admonitum lectorem volumus, quamuis hætenus dictum sit radios opticos non directò in oculi centrum illabi, sed per albugineum crystallinumque humorem fractos penetrare; tamen ne quotiescumque in decursu orationis radiorum opticorum meminisse oportebit, necesse habeamus eius infractionis mentionem facere, non sine lectoris tædio ac graui molestia; nos cum in sermone, tum in schematibus vsupaturos in posterum radios opticos, non secùs ac si rectà in centrum visus citra infractionem vllam protenderentur. Ad ea enim quæ hoc libro & sequentibus dicenda sunt, nihil omnino interest, rectène an per anfractus radij optici humores oculi tunicaeque pertranseant, cum constet species à re visa ad oculos per idem medium rectis lineis deportari.

D PROPOSITIO X. THEOREMA.

Secundum omnes radios opticos fit rerum comprehensio, certissima quidem per axes; per ceteros autem tantò certior, quantò sunt axi propinquiore.

E **P**RÆTER eam utilitatem, quam superius ex radiorum infractione prouenire diximus, nempe vt latiùs visus pateat, alia quoque proprietas non minùs illustris ac utilis infractionis inæqualitatem comitatur, nimirum aspectus difformitas, qua per axem quidem res delatæ ad oculum accuratissimè conspiciuntur; ceteræ autem, quantò per radios ab axe remotiores, tantò obscurius imperfectiusque: omnis enim infractione, vti & inflexio, species hebetat atque enervat. quo igitur illa maior est, eo minùs enucleatè res ipsas aspectui repræsentat.

Deinde tantò clarior certiorque est visio, quantò efficacior; tantò verò efficacior, quantò directius optici radij in superficiem visus incurrunt: siquidem hi magis feriunt, efficaciusque actionem imprimunt: igitur per radios minùs obliquos, quales sunt axi viciniore, præstantior visio prouenit, quàm per remotiores ac fractos magis.

F Fuit autem ea visionis disparitas apprimè necessaria. Cum enim animus in vnam dumtaxat rem, non verò in plures simul possit intendere, ad eam totus conuertitur quæ organum acrius stimulat laceffitque, quam proinde externus sensus exactius dignoscit. Quòd si visus res omnes æquè articulatè perspiceret, animus circa omnes quoque simul totus occuparetur: perfecta siquidem visio animi attentionem postulet, hoc autem cum fieri nequeat, nec visus plura simul accuratè videre potest, sed vnum tantum, quod in axem cadit. Denique axi proxima perfectius videntur, quòd sicut oculorum, ita & mentis pronior sit erga hæc discursus.

Ex dictis sequitur, in axium opticorum congressu nobilissimam visionem celebrari. Cum enim sigillatim in vno quouis axe, præ ceteris qui hunc circumstant radiis, perfe-

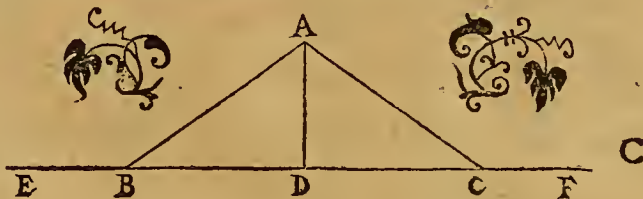
etissima sit formarum comprehensio, erit & coniunctim eo loci, vbi ambo simul axes A optici conueniunt, visio omnium exactissima, quod libro etiam superiore, proposit. 76. certissimo experimento ostendimus, vt præterea nulla alia demonstratione ad roborandum propositum sit opus.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

*Axis communis eam, qua extrema neruorum opti-
corum connectit, bifariam secat.*



STO commune neruorum opti-
corum principium A, eorundem autem
neruorum extrema B & C connexa per rectam BC, cadatque AD in BC ad
signum D normaliter. Dico eandem BC in D sectam esse bifariam. Cum
enim nerui optici longitudine sint pares, vt lib. 1. proposit. 22. ostensum
est, isosceles erit triangulum ABC, per definitionem, eiusque crura AB, & AC
inter se æqualia: perpendicularis verò
AD, quæ totum triangulum æquicu-
rium in duo triacula diuidit, vtrique
communis est; porro & angulus BAD,
angulo CAD æqualis esse ita demon-
stratur. Protenſa BC vtrunque in E
& F, fit externus angulus EBA, an-
gulo externo FCA æqualis. Siquidem duo anguli EBA & ABD duobus rectis sunt pares
per 13. primi Euclid. item FCA & ACD pares sunt duobus rectis, per eandem 13. primi
Euclid. Si igitur ab his æqualibus auferantur ABD & ACD inter se æquales per 5. primi Eu-
clid. reliqui, scilicet externi anguli, per communem notionem æquales inter se erunt. At
externus angulus EBA æqualis est duobus internis & oppositis BDA & BAD per 32. pri-
mi Euclid. Similiterque angulus FCA externus, duobus internis & oppositis CDA & CAD
æqualis est. Sunt igitur duo anguli BDA, BAD simul sumpti duobus angulis CDA, CAD
simul sumptis æquales. Ab his ergo si auferantur æquales recti, qui circa D consistunt, D
relinquentur BAD & CAD inter se æquales. Quare cum in triangulis BAD, CAD duo
latera AB, AD, duobus lateribus AC, AD vtrumque vtrique æqualia sint, & angulus
BAD angulo CAD æqualis, erit per 4. primi Euclid. & basis BD basi DC æqualis. Igitur
BC per communem axem AD quæ normaliter in ipsam incidit, est secta bifariam, quod
propositum erat demonstrare.



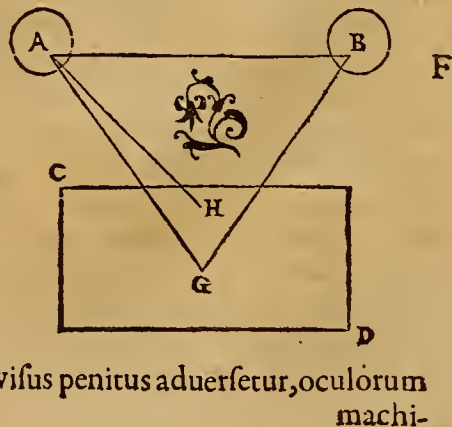
PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Axes optici in unum semper idemque punctum conspirant.



IBRO primo proposit. 19. insignem illam oculorum concordiam descripsi-
mus, qua in mutuam actionem ita consentiunt, vt quod vnus fertur, eodem
mox alter toto conatu, ac velut certo quodam definitoque naturæ impetu
rapiatur Vnde propositum theorema ceu confectarium elicitur. Cum
enim hæc virtus, perfecti intuitus causâ, oculis inesse videatur, ni ambo-
rum luminum axes firmissimo societatis vinculo colligentur, peribit omnis vsura lucis,
ac rerum quæ sub aspectum cadunt: quod in hunc modum ostendi potest.

Sint duorum visuum centra A & B; proposita au-
tem sit superficies CD ceu horopteris planum, in
cuius punctum G si vnus oculi axis terminetur, dico
& alterius oculi axem ibidem mox naturæ ductu
affuturum: manente siquidem visu A defixo in G,
acies oculi B si fieri potest in aliud punctum, puta H,
deflectat, sic vt axes in immensum producti nus-
quam concurrant; tunc non modò vtrumque pun-
ctum G & H, & quæcumque demum in eadē illa su-
perficie CD existunt, geminata apparebunt: verum
etiam nullus omnino locus erit, e quo singulare ali-
quid ac distincte dignosci poterit. Quod cum naturæ visus penitus aduersetur, oculorum



A machinator Deus, musculos, quibus illi cidentur, ita sociavit, ut suapte vi ipsos orbis aut pariter attollere, aut vnà deprimere, aut in dextram finistramve partem simul inflectere cogantur, ut lib. 1. propos. 19. ostensum est.

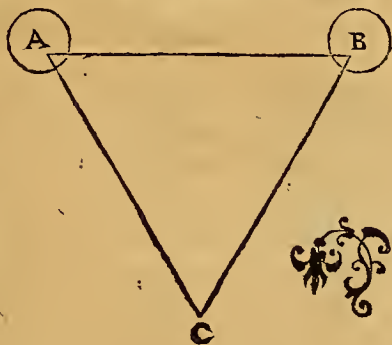
Quamquam autem oculorum conuersiones ita se habeant, ut suoapte ingenio iugatos semper axes contineant; tamen haud diffitendum est, quin possint externa vi, aut praua alterius affectione, velut paralyfi aut conuulsione ab ea societate diuelli: id verò cum accidit, omnia item geminari videntur, & mutuo congressu ita se rerum aspectabilium imagines impediunt, ut velut turbata acie nil præter indigestam congeriem, & sine forma formam, intueri liceat.

B Non igitur in potestate oculorum positum est, axes ita diuelli ut nullo loco concurrant, ne aliquando proprio ac naturali vsu aspectus destituatur. Inutilis enim eiusmodi oculorum constitutio foret, qua nil vsquam exactè spectari posset. omne namque quod distinctè videtur, in axium concursu existat necesse est. Quocirca perpetuò axes ita iunguntur, ut semper in vnum aliquod idemq; punctum conspirent; quod fuit propositum.

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

Axes opticos cum ea quæ connectit centra visuum, eaq; qua extrema neruorum opticorum iungit, in eodem plano necesse est esse.

C **S**INT axes optici AC & BC, connectens autem centra visuum AB. Hæ tres lineæ cum triangulum claudant, in vno eodemq; sunt plano, ut per posteriorem partem 2. vndecimi Euclidis constat. Necesse autem esse, ut axes cum ea, quæ centra visuum connectit, triangulum perficiant, ex eo conuinci potest, quod illi & inter se, & connectenti centra visuum naturaliter cohæreant: huic quidem ex necessitate, quia per centra visuum transire ipsi etiam axes necessariò debent. Est enim centrum visus punctum illud, in quod radij vniuersi simul conueniunt, quodque formas omnes aspectabilium rerum, per quoscumque demum radios inferantur, in se recipit; colligitque velut commune quoddam omnium conceptaculum, ut lib. 1. proposit. 26. fusiùs est explicatum. Cum ergo per centra visuum axes transeant, fit ut illi quoque, quæ centra visuum iungit, necessariò cohærescant. At etiam inter sese. Nam ex præcedente propositione iam constat axes opticos perpetuò coniunctos esse, ne scilicet res à propriis abductæ locis **E** geminatae conspiciantur. Sequenti etiam libro ostendimus non nisi in axium congressu res singulares videri. Duo ergo iugati axes cum ea, quæ centra visuum copulat, triangulum constituunt. Quocirca in vno hæc omnia sunt plano; quod primò propositum fuit demonstrare.



Quod verò tres hæ lineæ, axes videlicet optici, eaque quæ centra visuum connectit, cum ea, quæ iungit extrema neruorum opticorum, in eodem sint plano, ex proposit. 8. & 10. libri primi liquidò constat. Nam octaua quidem propositione ostensum est, omnium partium totius oculi centra in directum constituta esse: ex quo in primis illud efficitur, per hæc omnia rectam quamdam lineam extēdi posse, quandoquidem ea sit rectæ **F** lineæ definitio, ut omnes eius partes ex æquo sibi respondeant. Deinde recta iam linea per omnia centra oculi acta intelligatur: hanc propositione 10. lib. 1. per eam nerui optici extremitatem, qua oculum attingit, incedere manifestè ostendimus; est porrò recta hæc linea eadem cum axe optico per secundam huius libri definitionem. Igitur triangulum efficiunt axes optici cum ea quæ extrema neruorum opticorum coniungit, in quo cum & illa sit, quæ per vtriusque visus centrum protenditur, perspicuè colligi potest vtrumque axem opticum cum vtraque connectente in eodem plano existere; quod secundo loco demonstrasse oportuit.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Et nervi optici, cum ea qua illorum connectit extrema, in vno sunt plano.



HIVS propositionis eadem est quæ superioris demonstratio. Quoniam enim nervi optici communi principio ab origine connectuntur, & ea quæ illorum extrema copulat, triangulum perficit, sit per posteriorem partem secundæ propositionis libri vndecimi Euclidis ut omnes in vno sint plano, quod demonstraſſe oportuit.

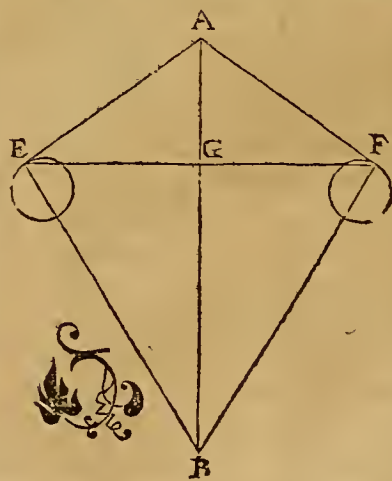
Non est tamen idem responſus nervorum opticorum cum connectente centra viſuum, qui opticorum axium cum ea quæ nervorum opticorum extrema coniungit. Optici namque axes cum ſuperioribus oculi partibus, unde cernendi viſ efficientiaque prolabitur, ita conſentiunt, ut illorum congreſſum cum centrīs viſuum, ac nervorum initiis, in eadem ſemper regione conſtituta eſſe oporteat: at nervi optici, qui inſitam ſibi facultatem cerebro potiùs, quàm ſubiectis oculi partibus acceptam referunt, non ita centrīs axibulque opticis, ut propriis extremitatibus ac communi principio reſpondent. Quocirca hi quidem, id eſt nervi optici, eaquæ recta linea, quæ ipſorum extrema colligat, in vno ſemper ſunt plano; non verò in eodem in quo & centra viſuum axesque optici.

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Si duo axes optici cum axe communi conveniant, erunt in eodem plano cum ea quæ extrema nervorum opticorum connectit, & duabus à nervo communi eidem connectenti conterminis.



SIT axis communis $A B$, duòque optici $E B$ & $F B$ concurrentes cum communi axe in B . Sit item ea quæ extrema nervorum opticorum connectit $E F$. Huic autem contermina, hoc eſt à nervo communi A ad eius extrema ſeu terminos E & F , ductæ ſint $A E$ & $A F$, quæ nervos ipſos opticos repræſentant. Dico has omnes in vno eodẽque plano eſſe. nam per posteriorem partem 2. vndecimi Euclid. trianguli $E A F$ latera omnia in vno ſunt plano, ſic & latera trianguli $E B F$, ut duabus ſuperioribus propoſitionibus eſt demonſtratum. At utrumque triangulum in eodem plano eſſe prior eiùſdem 1. vndecimi Euclid. pars conuincit. Nam in utroque ſimul duæ lineæ $A B$ & $E F$ ſeſe interſecant in G per 11. propoſ. huius libri, quæ proinde in vno ſunt plano: eſt verò uti $E F$ ſic & $A B$, quæ ab A communi nervorum principio originem ducit, & in B opticorum axium congreſſum procidit, utriusque triangulo communis. Igitur utrumque triangulum in eodem illo eſt plano, in quo ſeſe $A B$ & $E F$ interſecant. Quocirca & omnes ſupradictæ lineæ, utpote horum triangulorum latera, in vno eodẽque ſunt plano, quod erat demonſtrandum.



PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Radij omnes, qui à propoſita quapiam recta linea ad centrum viſus porriguntur, in eodem ſunt plano.



PERSPICVA eſt huius theorematis demonſtratio, tum ex iis quæ tribus proximis propoſitionibus diximus, tum ex posteriore parte prop. 2. lib. 11. Euclidis. Conſtat enim triangulum eſſe oportere id, quod propoſita recta linea ceu baſe, radiisquæ ab oculo ad ipſius extremitates pertinentibus continetur. In hoc ergo cum ceteri omnes radij exiſtant, qui à propoſita linea ad centrum viſus porriguntur, conſequens eſt per iam citatam Euclidis propoſitionem,

A nem, vt illi omnes in eodem sint plano. Hinc porro colligi potest, eam formæ productionem, quæ à recta linea visili directè vel obliquè aspectui obiecta ad alterum oculorum protenditur, radiosam quamdam esse superficiem, cuius nos suprà mentionem fecimus propof. 2. huius libri, & sæpè in posterum meminisse oportebit, libro præsertim sexto, in quo de proiecturis agemus.

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Axis communis per se immutabilis est.

B



VE M A D M O D V M nerui optici propriis locis firmi consistunt, vna quidem extremitate neruo communi cohærentes, altera verò ossibus inserti, in quorum cauis sphæraulæ oculorum torquentur. Ita communis axis, qui angulum neruis opticis comprehensum, subiectamq; illi basin secat bifariam, immutabilis esse conuincitur. Cùm enim motis oculis, loca, per quæ axis communis suapte natura transit, immota perseuerent, necesse omnino est axem ipsum communem, sicut & neruos opticos, immutabilem esse.

Est verò hic situs oculorum, naturæ aspectus quàm maximè accommodatus, vt sicut nerui optici cum axe communi superiùs cohærent, ita & axes visuales cum eodem communi axe exteriùs concurrant, in eodemq; extendantur plano. Quare in ea constitutione situq; spontè oculi conualescunt, nec inde facillè dimouentur nisi ope ac vi musculorum, qui voluntatis imperio ac motrice, qua pollent, facultate, cùm res exigit, eos vel attollunt, vel deprimunt, vel ad latera inflectunt.

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Motis oculis, axes quoque optici pariter loco dimouentur.

D



V M ex secunda huius libri definitione constet, axem opticum rectis angulis superficiei visus insistere, perspicuum est, mota visus superficiei & angulum incidentis axis vnà mutari, nisi axis ipse motum oculorum pari veltigio subsequatur. Essentia namque recti anguli in indiuiduo est constituta, cui nec addi nec detrahi quidquam potest citra essentia mutationem: detractione siquidem acutus, additione verò obtusus efficitur.

Cùm axem opticum mutari moueri que dicimus, neutiquam volumus, vt formæ visibiles, quæ rectà per aërem protenduntur, loco mutari intelligantur, quasi eadem numero ex vna in aliam partem medij comitent, quod fortè nos dicere quispiam arbitraretur, eam ob causam, quòd propositione prima huius libri ostensum sit, radios opticos esse ipsas aspectabiles formas directò ad centrum visus exporrectas, axemque proinde opticum esse eam formæ productionem, quæ rectis angulis in visus superficiem incidit. Cùm igitur axem moueri dicimus, existimabit aliquis indicare nos velle formam ipsam moueri loco, quod tamen à specierum natura alienum est, cùm vniuersam actiuitatis sphæram rectis vndique lineis profusæ impleant, nisi qua impediuntur adiaphani corporis interiectu.

Verùm non hoc astruimus, sed tantùm rectas illas formarum productiones, licet immotas, respectum appellationemque mutare. Vti enim idem luminis radius sola corporis conuersione, nunc posterior esse potest, qui priùs anterior erat, & nunc sinister, qui priùs dexter: sic oculi mutatione formæ visibiles, quæ priùs perpendiculares erant, nunc obliquæ fiunt, aliæque in perpendicularium, non dico locum, sed respectum appellationemque succedunt, licet immotæ loco consistent.

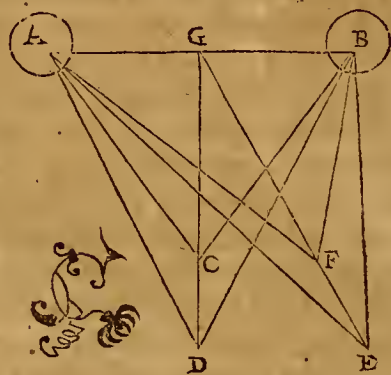
Quamobrem autem axes opticos motis oculis mutari necesse fuerit ex libro sequenti planum fiet, cùm ostendemus ex oculorum motu, eorum quæ foris versantur, motum plurimum cognosci. Nisi enim circumactis oculis & axes optici transferantur, nulla ratio erit cur internus sensus ex organi motione externarum rerum lationes cognoscat. mutantur itaque axes optici loco situque circumactis oculis, quod probasse oportuit.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

Radius communis omni oculorum motu, praterquam diuaricationis & contractionis, variat.

RADIVS communis, non secus ac optici axes, mutationi obnoxius est: attamen non omni oculorum motu situm immutat; sed eo dumtaxat, quo oculi vel attolluntur, vel deprimuntur, vel vnà in dextram aut sinistram partem flectuntur, vel in orbem torquentur. Illo autem motu, quo pariter diuaricantur, aut contrahuntur, ipse communis radius nullam mutationem suscipit. Tum siquidem ita oculi mouentur, vt axium concursus, per quem communis radius necessariò transit, in eadem semper recta linea existat.

Quod vt planiùs intelligatur, sint, exempli gratia, sphaera oculorum A & B, quæ autem visuum centra connectit A B secta sit bifariam in G. Ac primò quidem conueniant axes optici in C puncto communis radij G C: dico igitur posse oculos ita diuaricari, vt axium concursus in eundem radium communem incidat, ad signum D; hoc verò oculorum motu perspicuum est communem radium immotum atque inuariatum persistere; mutari autem si oculorum axes ad aliud quodcumque punctum conuertantur, quod extra communem radium G D assumptum sit siue suprà, siue infrà, siue ad latera, vt puta E. Nam cum C & E puncta non sint in directum cum puncto G posita, aliam esse oportet lineam G E à linea G C, vt ex definitione rectæ lineæ constat.



Rursus possibile est oculos ita constringi, vt axes optici à puncto E in F punctum radij communis G E adducantur: atque hoc item oculorum motu quo ab E in F axium congressus transfertur, nequaquam mutatur communis radius: igitur solo diuaricationis & constrictionis motu radius communis nullam mutationem subit. Quod autem omni alio oculorum motu, quo axium concursus à linea G E diuellitur, ipse simul communis radius moueatur, eodem argumento probari potest, quo in mutatione communis radij G D proximè vsi sumus. Nam omnis oculorum inflexio, præter solam diuaricationem & constrictionem, ad eiusmodi loca ducit, quæ cum G in directum constituta non sunt. Quare vna aliqua recta linea per ea omnia duci non potest: sed alia est quæ per G E, alia verò quæ per G D extenditur: at fieri nequit, vt radius communis immutatus alius atque alius existat: igitur omni alio motu oculorum, excepta diuaricatione & constrictione, radius communis variat; quod propositum fuit demonstrare.

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

Oculi ita diuaricari nequeunt, vt axes firmentur paralleli.

PRÆTER illas musculorum coniugationes, quibus oculorum orbes concitantur, alium esse neruum docuimus lib. I. propof. 3. cuius proprium sit munus obtutum defigere, aciemque immotam continere. Id verò cum fieri non possit, nisi axes optici in rem aliquam vnà conueniant, consequens est, vt hi situ parallelo firmari ac contineri aliquanto temporis interuallo nequeant.

Subinde tamen euenire crediderim, at fortuitò, vt axes optici paralleli fiant; cum nimirum laxatis musculis, abiectòque retentionis conamine oculi fluxum quemdam, atque incertum situm habent. Quemadmodum in somnis fortè nonnumquam contingit; at tum feriente motrice facultate nequaquam oculi in eo situ firmanantur. Igitur ea vis, quæ oculos continet figitque obtutum, ita est comparata, vt, nisi intentis in vnum aliquod punctum axibus, oculos diu continere non possit.

Neque in somnis modò, verumetiam ex deprauato habitu ea passio oculis accidere interdum solet. Nam musculi longo vsu validoque conatu debiliores aliquando effecti,

aut

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

A large, ornate initial letter 'E' in a dark brown or black color. The letter is decorated with intricate scrollwork and floral patterns. Inside the central vertical bar of the 'E', there is a small illustration of a man and a woman. The man is on the left, wearing a hat and a long coat, and the woman is on the right, wearing a dress and a hat. They appear to be in a close embrace or a conversation. The background of the page is a light cream or off-white color.

Cum propriè spectat veram causam inuestigare, ob quam axes optici propiùs adduci nequeant, quàm vbi cum neruis opticis rectos angulos comprehendunt. Quam inuenire arduum non erit, si oculorum constructionem attentius contemplemur.

Non posse autem propinquius visum terminari, ira probatur. Adducantur, si fieri potest, oculi, ita ut visus propius terminetur, velut in E. Cùm E B & E C axes necessario per centra oculorù transeant, oportebit nervos opticos circa oculos inflecti. Est enim per 16. ter-

Quando enim ed adducere oculos conamur, vt nervi optici circa oculorum orbes curuari, tendiq; incipiant, manifestum dolorem percipimus, non aliunde profectò quàm ex ea coactione excitatum. Igitur propius adduci oculi non possunt, quàm vbi axes cum nervis opticis angulos rectos efficiunt; quod erat probandum.

Cum verò ad excitandam animi attentionem mirum in modum pròdesset axium opticorum contractio (solent enim meditabundi oculos nasum versus adducere). ut ea facilius homini esset , minimam ei oculorum intercapedinem natura molita est ; maximam autem beluis , iis præsertim quibus minima est cogitatio , ut equis & ouibus : quæ verò animantia rerum cogitatione plus occupantur , ut leones , simiæ , canes , feles , elephanti , his etiam pro rata corporis mole minus à natura concessum est oculorum intervallum . Sic ut vnumquodque pro suo ingenio eam oculorum constitutionem natum esse videatur , quæ excitandis internis facultatibus apprime conducit . Quod etiam cuilibet promptum erit animadvertere , si quæ indies in oculos nostros incurrunt , attentioni consideratione perpenderit . Neque enim oves aut equos videas ceruices circumagere , ut axibus iunctis utroque oculo in rem obiectam perfectius colliment ; sed sat ipsi est vnico oculo rem explorasse : contrà verò simiæ , feles , & id genus animantia ad quemuis terrorem ac strepitum caput oculoque circumferunt , iunctisque axibus è directo sese opponunt ei rei , quam exactius volunt habere perspectam .

PRO-

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

Axes optici eò adduci non possunt, ut ad normam concurrant.



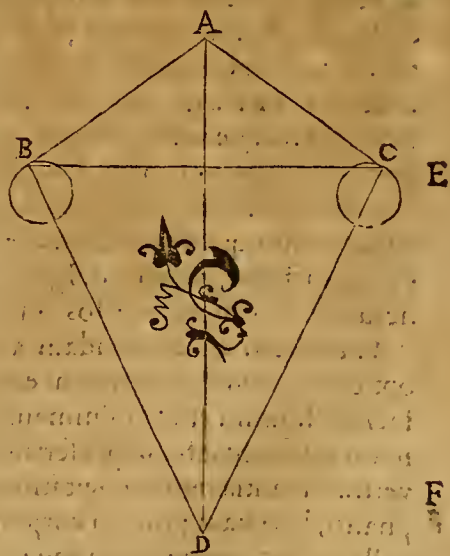
ON æqua inest oculis axes producendi ac contrahendi facilitas. Nam pedes, inquit. D. Chrysostomus Homilia vñdecima ad populum Antiochenum, paululum progressi fatiscunt & lassantur; oculus verò tantam altitudinem permeans, tantamq; latitudinem, nullam sentit imbecillitatem. Cum verò tantam oculorum vim admiremur in oculis, ut ad cælos vsque aspectum profundant, immensaque spatia nullo negotio, ac puncto ferè temporis vi-

endo percurrant, an non id omnium maximè admiratione dignum videbitur, quòd ad proximè admotà laborent & cæcutiant? Igitur quamquam summa velocitate ac promptitudine ad remotissima spatia axes optici protendantur; non tamen pari facilitate ad res proximas contrahuntur: numquam enim vsu venit ut ad normam coëant. Experientia in primis huic propositioni suffragatur. Qui enim summo conatu aspectum contrahunt, numquam axes eò adducunt, ut rectum angulum in congressu efficiant: summum verò, si ad verticem trianguli æquilateri super connectente centra visuum descripti pertingant; quod ex distincto aspectu, qui per solos fit iugatos axes, facilè colligitur. Nam re quapiam oculis obiecta eo interuallo, quo lineæ ab oculis eductæ, cum ea, quæ centra visuum connectit, triangulum æquilaterum perficiunt, nemo fermè

reperitur, qui ex eo loco rem propositam liquidò perfectèq; intueatur, quòd scilicet opticos axes eo adducere non possint: est verò trianguli æquilateri acutus quilibet angulus. Multò igitur minùs fieri potest ut ad normam axes concurrant, hoc est, ut in concursu angulum rectum efficiant. Breuiiores enim esse oportet axes normaliter concurrentes, quàm si acutum faciant angulù, quod ex 21. primi lib. Euclidis facilè potest demonstrari.

Deprehendimus autem non eandem omnibus inesse oculos contrahendi facultatem; sed quibusdam longiorem, aliis breuiorem terminum à natura positum esse, quo propius adducere oculos nequeunt. Proximum autem terminum esse comperimus. verticem trianguli æquilateri super connectente centra visuum descripti; quem tamen vix quisquam perfectè attingit.

Ratio autem huiusce propositionis ea est, quòd nerui optici in concursu seu communi principio obtusum angulum contineant, ut ex anatomica administratione constat. Quia verò per proximè antecedentem proposit. nerui optici perpendiculares esse axibus ut minimum debent, angulus, qui in concursu axium excitatur, acutus sit necesse est. Exemplo res fiet illustrior. Sint AB & AC nerui optici, BD verò & CD optici axes. Quia ergo ABD & ACD anguli ex neruis opticis AB , AC & axibus BD , CD constituti minores rectis esse non possunt, ut superiore propositione est demonstratum, reliquos duos BAC & BDC aut duobus rectis pares, aut duobus rectis minores esse oportet. Ducta enim AD , si quidem in triangulo ABD angulus ABD rectus est, erunt duo reliqui, nempe BAD , BDA anguli vni recto æquales per 32. primi Euclidis: eademq; ratione in triangulo ACD probari possunt anguli CAD , CDA vni recto æquales esse. Erunt ergo simul omnes, hoc est duo BAC & BDC duobus rectis pares: at BAC obtusum esse ex dissectione constat. Reliquus igitur BDC acutus esse conuincitur. Si verò anguli ABD & ACD rectis sint maiores, (quòd plurimum euenit propter neruorum opticorù crassitudinem, quæ tantos flexus sine vi atque insigni distensione non admittit) erunt reliqui BAC & BDC duobus rectis minores: quoniam igitur BAC recto est maior, erit BDC multò adhuc recto minor. Quare axes optici eò adduci non possunt, ut ad normam concurrant; quod probare fuit propositum.



A

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

*Visus percipit angulum sub connectente centra visuum
& axe optico comprehensum.*

B



UPERIORE libro propositione 20. ostensum est, motum oculorum interno sensu percipi. Cum igitur omnis illa diuersitas, quam subit angulus sub connectente centra visuum & axe optico comprehensus, ex oculorum mutatione dependeat: uti necesse est, oculo moto angulum augeri minuiue; ita consequens est, ut percepto motu, anguli quoque euariationem animus persentiat, augeriue oculorum diuariatione, contractione verò minui cognoscat. Tamen si verò præter motus quibus oculi cidentur, etiam motuum differentias interna facultas animæ distinguat, ut propos. 21. superioris libri docuimus, non inde tamen confestim sequitur eam cognitionem, qua angulus sub connectente centra visuum & axe optico comprehensus percipitur, ita exactam esse debere, ut ipsius anguli quantitatem ad vnguem determinet, maiorisq; ac minoris discrimina ad amissim internoscant, nam neque ipsorum motuum differentias ita accuratè internus sensus dignoscit: uti ergo motuum, sic & angulorum discrimina sensus æstimat; ac rum angulos augeri, cum axes optici diuariantur; rum verò minui, cum axes contrahuntur. hæc enim necessitudine quadam ita sequuntur, ut perceptio motus in cognitionem anguli deducat.

C

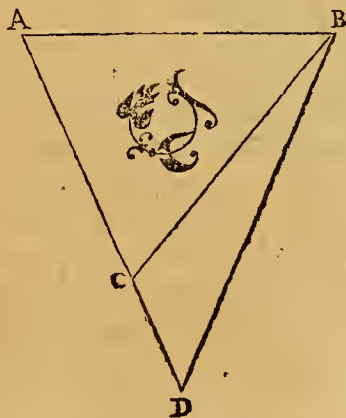
PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

Longitudinem unius axis percipit alter oculus ex magnitudine anguli sub proprio axe & connectente centra visuum contenti.

D



INT duo centra visuum A & B, axisque oculi A sit AC, cuius magnitudinem cognosci dico à visu B, ex magnitudine anguli ABC sub BC axe proprio & AB connectente centra visuum comprehensi. Hic enim quo maior est aut minor, eò necesse est oppositum illi axem, cui insistit, maiorem aut minorem esse per 19. primi Euclidis. Non quidem eo sensu, ut quam proportionem habet angulus ad angulum, hoc est ABC ad ABD, eam proportionem habere intelligatur axis AC ad axem AD, id namque rationi aduersatur: sed ut maiori angulo ABD maior axis AD respondeat.



Hoc tamen prætereundū non est, quando inæquales axes æqualem angulū subtendunt, ut BC & BD angulū A, tunc visum A. haud posse suapte sola vi inæqualitatem axium BC & BD assequi, sed internæ facultatis præsidio opus esse. Hæc enim aduertens angulum ABD maiorem factum esse, quàm erat ABC manente axe AD immoto, tacita argumentatione colligit BD axem BC maiorem esse. Cum enim acutus sit angulus BCA per 22. propos. huius libri, reliquum nempe BCD obtusum esse oportet per 13. primi Euclidis. Quare per 19. primi Euclidis maius esse conuincitur latus BD quod maiorem angulum subtendit, quàm BC, quod acutum subtendit angulum BDC. sicque in diiudicandis axium opticorum longitudinibus mutuam sibi oculi opem conferunt.

Notandum etiam, quòd quòd anguli sub connectente centra visuum & axibus contenti maiores euadunt, diductis nempe diuariatisque plurimùm axibus, eò incertius sit de illorum longitudine iudicium. cuius rei hæc est ratio, quòd in triangulis non eadem sit proportio angulorum quæ subtensorum laterum; sed maior sit laterum ratio, quàm angulorum, ut lib. sequenti propos. 7. & 12. demonstrabitur.

M

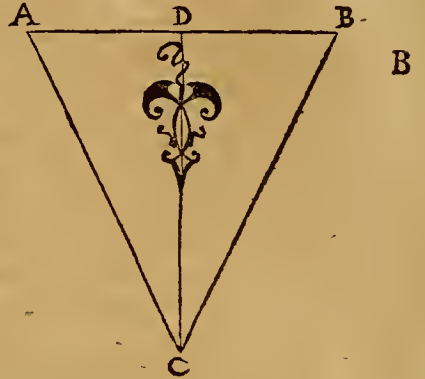
PRO-

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

Si radius communis, ei qua centra visuum connectit, normalis fuerit, erunt axes optici inter se aequales.



IT ea quæ centra visuum connectit A B, cui radius communis ad normam incidat ad signum D. dico axes opticos A C & B C æquales inter se esse. Cum enim per radij cõmunis definitionem, quæ sexta est huius libri, æquales sint A D & D B, sitque vtriq̃ue triangulo A D C & B D C latus D C cõmune, & angulus A D C angulo B D C æqualis, vtpote rectus vterque, erit per 4. primi Euclidis & basi A C basi B C æqualis; quod erat demonstrandum. Est verò hæc axium opticorum dispositio ad videndi munus facillè obeundum accommodatissima; vtpote qua oculorum nerui musculiq̃, ex æquo tenduntur; ita scilicet moderatione quadam vnà laborant, seq̃; mutuò iuuant. Quod sanè contrà accidit, cum limis oculis aliquid intuemur. tum namque distortis coactisq̃ue musculis validiore conatu est opus, vt aliquo temporis spatio in eodem situ contineantur.



PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

Et si aequales inter se fuerint axes optici, radius communis, ei qua connectit centra visuum, normalis erit.



Æ C superioris propositionis est conuersio, potestq̃ue eodem modo demonstrari. Cum enim in triangulis A D C, B D C, æquales sint A D & D B per radij communis definitionem; sitque D C vtriq̃ue triangulo communis, basi verò A C basi B C æqualis concedatur, erit quoque per 8. primi Euclidis angulus A D C æqualibus lateribus contentus, angulo B D C æqualis, ac proinde C D ipsi A B normalis per 10. definitionem primi Euclidis. Deinde per id, quod ex contrario sequitur impossibile, idem confirmari potest: esto enim C D ipsi A B obliqua, angulusq̃ue A D C angulo B D C maior: erit ergo per 24. primi Euclidis, & axis A C maior axe B C; siquidem A D ipsi D B est æqualis, D C verò vtriq̃ue triangulo communis: at ex hypothesi A C ipsi B C est æqualis: igitur nequit angulus A D C angulo B D C maior esse, sed neque minor, eandem ob causam. Est itaque rectus vterque & C D ipsi A B quæ centra visuum connectit normalis; quod ostendisse oportuit.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Axes optici ad signum aliquod communis axis congregientes sunt inter se aequales; & cum ea, qua extrema neruorum opticorum connectit cum basi isosceles efficiunt; cuius angulum concurrentibus axibus comprehensum, axis communis bifariam secat.

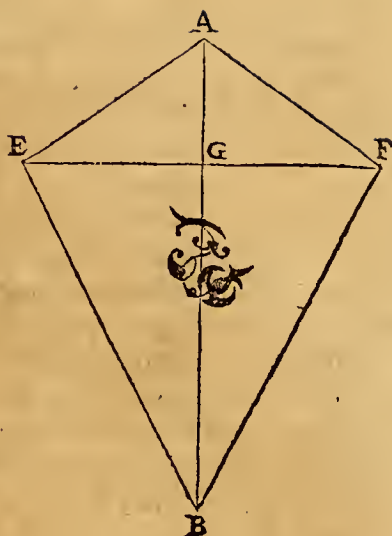


AXES optici sint E B & F B, concurrentes cum axe communi A B ad signum B. Quoniam per 11. propositionem huius libri E F axe communi A B bifariam discriminatur in G, erit latus E G trianguli E G B lateri G F trianguli E G B æquale; latus autem G B vtriq̃ue commune est: sed & anguli E G B, F G B, æqualibus lateribus comprehensi sunt inter se æquales; vtpote recti ambo per axis communis definitionem: igitur per 4. primi Euclidis erit & basi E B basi F B æqualis; quod primò proponebatur.

Quare isosceles erit triangulum E B F, ex duobus æqualibus axibus & connectente extrema neruorum opticorum E F constitutum; quod secundò propositum fuit.

Cumq̃ue

A Cumque per eandem 4. primi Euclidis, & reliqui anguli reliquis angulis æquales sint, uterque utrique, quibus æqualia latera subiunguntur, erit angulus EBG angulo FBC æqualis: unde & illud sequitur, angulum EBF per communem axem AB bifariam sectum esse; quæ omnia proposita fuerant demonstranda.



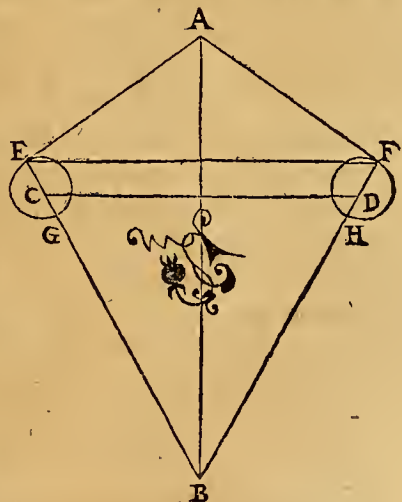
B Hæ & similes nonnullæ opticorum radiorum proprietates minorem in se subtilitatem habere videbuntur, quod absque demonstratione vel mediocriter versatis perspicuæ esse possint: tamen quia ad totius materiæ intelligentiam earum cognitionem necessariam esse deprehendimus; volumus non absque Mathematica demonstratione præterisse, in gratiam eorum, qui id in minimis etiam rebus pertinaciter exigunt.

PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

C *Axe communi cum duobus opticis cœunte, quæ centra visuum connectit, illi quæ iungit extrema nervorum opticorum est parallela.*



D PTICI nervi sint AE & AF , quæ verò illorum extrema iungit EF , quæque centra visuum cōnectit CD : cum æquales sint oculorum orbes, erunt & ipsorum diametri EG & FH inter se æquales. Rursus cum ex oculorum constructione centra visuum similem in suis orbibus situm habeant, erit EC ipsi FD æqualis, quæ si ab æqualibus iam antè ostensis EB & FB auferantur, relinquentur CB & DB æquales. Quare ut EB ad FB , ita erit CB ad DB , nempe æquale ad æquale; & alternatim, ut EB ad CB , ita FB ad DB : sunt igitur latera EB & FB in C & D secta proportionaliter. Ex quo tandem fit per secundam sexti Euclidis, ut quæ ad sectiones adiungitur recta linea CD , hoc est quæ centra visuum connectit, ad EF reliquum trianguli latus sit parallela; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Axis communis cum duobus opticis conveniens, eam quæ centra visuum connectit, ad normam & bifariam secat.

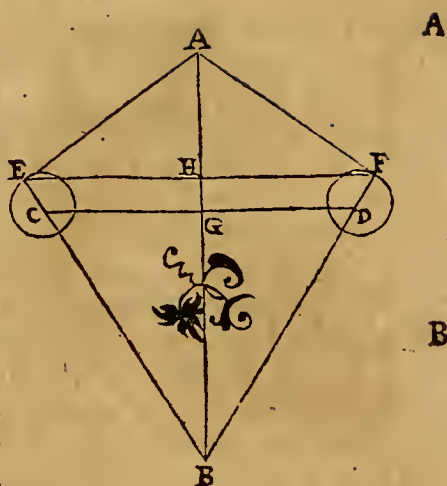


F XIS communis sit AB concurrens cum duobus opticis CB & DB in B , secansque CD connectentem centra visuum in G . Dico primò BC ipsi CD perpendicularem esse. quoniam enim propositione præcedente parallelæ ostensæ sint CD & EF , quæ in illas incidit recta linea BGH (incidit autem in utramque, quoniam in eodem sunt plano per 15. huius) faciet per 29. primi Euclidis, angulos ENB & CGB æquales: at angulus ENB rectus est per axis communis definitionem, ergo & CGB rectus erit: quare AB est ipsi CD perpendicularis per 10. definitionem lib. primi Euclidis.

Deinde, dico CD in G sectam esse bifariam. Cum enim duo triangula CBG , DBG , latus CB lateri DB æquale habeant per 27. huius: latus verò GB utrique sit commune, angulos item habeant CBG , DBG æqualibus lateribus contentos æquales per eam-

dem 27. huius, erit per 4. primi Euclidis & basis CG basi GD æqualis; quod erat demonstrandum.

Licet idem in hunc quoque modum demonstrare. Cum trianguli CBG angulus B sit sectus bifariam per 27. huius; secans autem angulum recta linea AB , secet & basin, propterea quod in eodem sint plano per 14. huius: basis segmenta per 3. sexti Euclidis eandem habebunt rationem, quam reliqua ipsius trianguli latera: at reliqua trianguli latera CB & DB ostensa sunt æqualia propositione 27. huius: ergo & basis segmenta æqualia inter se erunt. Rursus cum æquilatera sint triangula CBG & DBG , erunt & æqui-angula per 8. primi Euclidis: æquales igitur sunt inter se anguli CGB & DGB , ac proinde recti per 10. definitionem primi Euclidis; quod erat demonstrandum.



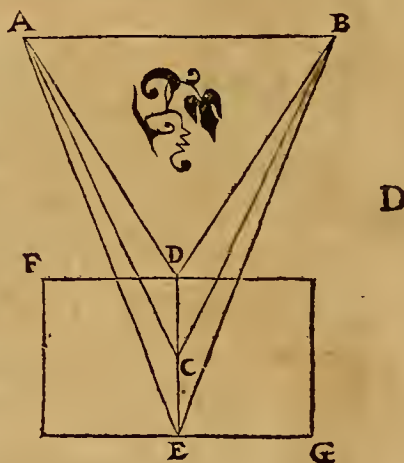
PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Omnes radij ducti ab utroque oculo ad idem punctum eius lineæ, quæ cum æqualibus axibus rectos angulos facit, sunt inter se æquales.



SINT centra visuum A & B in sublimi constituta; æquales autem axes AC & BC in rectam lineam DE subiecti plani FG normaliter incidant: dico omnes radios ad idem punctum huius lineæ DE protensos æquales inter se esse. Sint enim, verbi gratia, AD & BD ad idem punctum D eius lineæ DE ducti: quoniam in triangulis ACD & BCD duo latera AC & BC sunt æqualia ex hypothese: latus verò CD utrique est commune; angulus autem ACD angulo BCD æqualibus lateribus contentus æqualis est ex constructione, utpote rectus uterque, erit & basis basi, hoc est AD ipsi BD æqualis per 4. primi Euclidis; quod propositum fuit demonstrare.

Eodemque modo demonstrare licebit radios AE & BE ad idem punctum E lineæ DE protensos, atque adeo quoscumque alios iisdem legibus ductos æquales inter se esse.



PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

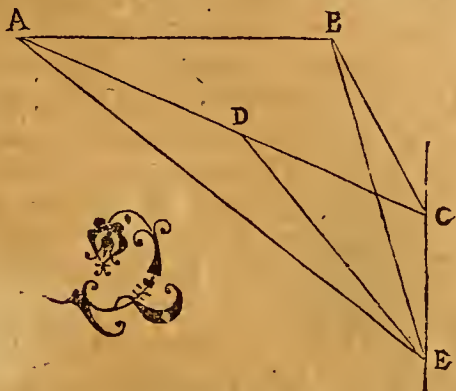
Et qui ad diversa puncta lineæ axibus normalis, æquè tamen ab axium concursu dissita procidunt radij, sunt inter se æquales.

REPOSITA eadem figurâ, quæ in præcedente propositione, ostendendum est radios AD & BD , radiis AE & BE singulos singulis æquales esse; si quidem puncta D & E pari intervallo ab C axium concursu disiuncta sint. Nam in triangulis ACD , ACE , latus CD lateri CE ex hypothese æquale est; latus verò AC utrique est commune, anguliq; ACD , ACE æquis lateribus contenti æquales sunt, ambo scilicet recti ex constructione: igitur per 4. primi Euclidis & basis AD basi AE æqualis erit. Cum verò eadem demonstratio in radiis BD & BE , ceterisque omnibus locum habeat, constat radios qui ad diversa puncta lineæ DE axibus normalis æquè à concursu axium disiuncta porriguntur, æquales inter se esse; quod erat propositum demonstrare.

A PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

Si fuerint axes optici inæquales, radij omnes ducti ad idem punctum eius linea, quæ cum axibus angulos rectos facit, inæquales inter se erunt.

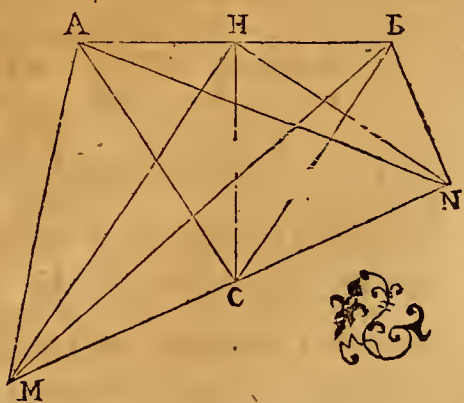
OPTICI axes sint AC & BC inæquales, maior quidem AC , minor verò BC ; linea autem, quæ cum axibus rectos angulos facit, sit CE , punctumque in ea acceptum quodcumque E , ad quod ducti radij AE & BE inæquales quoque inter se sint necesse est. Sumatur enim ex AC ipsi BC æqualis CD per 3. primi Euclidis, iunganturque D & E per rectam DE . Cum igitur æquales sint BC & DC in triangulis BCE & DCE , utrique autem communis sit CE , angulique BCE , DCE æquis lateribus contenti æquales sint, nempe recti ambo ex hypothesis, erunt & BE , DE bases per 4. primi Euclidis æquales. At cum DCE angulus rectus sit, erit per 16. primi Euclidis angulus externus ADE recto maior, atque idcirco per 32. primi Euclid. maximus eorum, qui sunt in triangulo ADE . Igitur per 19. primi Euclidis, quod ei subiicitur latus AE , latere DE maius est: est verò DE ipsi BE ostensa æqualis; erit ergo AE etiam quàm BE maior: sunt igitur AE , BE inæquales. Quæ demonstrandi ratio cum in ceteris quoque locum habeat, erunt omnes radij ea lege ducti inæquales, quod erat propositum demonstrare.



PROPOSITIO XXXIII. THEOREMA.

Si axes optici æquales inter se sint, per illorum verò concursum recta agatur linea imparibus angulis: dico radios ab utroque visum ad quodvis eius linea punctum ductos inæquales inter se esse.

SINT AC & BC axes optici æquales; per C autem, in quo axes conueniunt, recta ducatur MN , inæquales angulos cum axibus AC , BC efficiens, minorem quidem ACM , maiorem verò BCM ; & ad punctum eius quodcumque, exempli causa M radij optici emittantur AM , BM . Hos dico inæquales inter se esse.



Cum verò duobus modis propositum eveniat, sit primò MN in eodem plano cum axibus AC & BC : atque ex C recta erigatur CH , quæ angulum ACB bipartitò secet; eadem ergo secabit & AB bifariam, quòd nimirum per 3. sexti Euclidis linea AB segmenta AH & HB eam inter se rationem habeant, quam radij AC & BC ex hypothesis æquales. Quare per 8. primi Euclid. erunt anguli AHC & BHC æquales, quoniam latera AH & HC lateribus BH & BC utrumque utrique æqualia sunt, & basis AC basi BC æqualis. Cum verò anguli AHC , BHC æquales sint, erunt per 10. definitionem libri primi Euclid. iidem recti. Rursus ex H recta ducatur HM , erit ergo angulus AHM recto minor, nempe pars toto, & BHM maior recto. Quocirca cum in triangulis AHM & BHM duo latera AH & BH æqualia sint, latus verò HM utrique commune, & angulus BHM angulo AHM maior, erit per 24. primi Euclidis & basis BM basi AM maior. Simili autem modo in ceteris, veluti AN & BN , ac quibuscumque aliis demonstratio instituetur.

Sit deinde MN non in eodem plano cum æqualibus axibus AC & BC , ducanturq; ad idem punctum M radij AM & BM . Hos dico inæquales esse. Cum enim in triangu-

lis $A M C$, $B M C$ latera $A C$ & $B C$ æqualia sint ex hypothesi, & $M C$ utrique sit cōmune; angulus verò $A C M$ minor sit angulo $B C M$ sub æqualibus lateribus contento ex hypothesi, erit per eandem 24. primi Euclid. & basis $A M$ basi $B M$ minor. Cumque in ceteris veluti $A N$ & $B N$ eadem sit demonstratio, vniuersè concluditur radios omnes ductos ab utroque visu, &c. quod initio propositum fuit demonstrare.

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Si radius communis in rectam quamdam lineam connectenti centra visuum parallelam rectis incidat angulis, erunt radij omnes, qui ab alternis visibus ad puncta aequè à radio communi distantia procident, inter se æquales.

SIT ea quæ centra visuum connectit $A B$, eique parallela $G K$, in cuius punctum C radius cōmunis $H C$ rectis incidat angulis; puncta autem in ea sumantur D & E pari intervallo à C disiuncta: dico radios $A E$ & $B D$ ab alternis visibus ad puncta E & D pertinentes æquales inter se esse.

Cum enim $A B$ & $G K$ parallelæ constituantur, in easque incidat $H C$, erunt per 29. primi Euclidis angulus $A H C$ angulo $H C E$, item angulus $B H C$ angulo $H C D$ æquales: at rectus supponitur uterque angulorum $H C E$ & $H C D$; ergo & $A H C$, $B H C$ recti erunt: ideoque recta $H C$ utrique $A B$ & $G K$ perpendicularis per 10. definitionem lib. 1. Euclidis: quare, per 25. huius, axes optici $A C$ & $B C$ æquales inter se erunt; & per 27. huius, angulus $A C B$ per rectam $H C$ sectus erit bifariam.

Si ergo æqualibus angulis $H C D$ & $H C E$ addatur æquales, $H C B$ quidem angulo $H C D$, ipsi verò $H C E$ angulo angulus $H C A$, fient $B C D$ & $A C E$ anguli inter se æquales: at latera quibus hi anguli continentur æqualia quoque sunt, nempe $B C$ & $C D$ trianguli $B C D$ lateribus $A C$ & $C E$ trianguli $A C E$, utrumque utrique, hoc est $B C$ ipsi $A C$ per iam factam demonstrationem; $C D$ verò ipsi $C E$. ex hypothesi igitur per 4. primi Euclidis subiectæ etiam bases $B D$ & $A E$ æquales inter se erunt; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Si radius communis in subiectum planum rectis incidat angulis, & in eodem plano per punctum incidentiæ recta quadam linea ducatur, radij ab alternis visibus ad duo eius puncta pari intervallo à communi radio disiuncta, æquales inter se erunt.

HÆC propositio vniuersalior est antecedente: potestque simili ferè modo paucis mutatis demonstrari. Sit igitur $D E$ non parallela ipsi $A B$ connectenti centra visuum: sed tamen in plano $F G$, cui $H C$ radius communis rectis angulis insistit, perque punctum communis sectionis $H C$ & plani transiens. Sint etiam in eadem hac linea $D E$ signa D & E æquali intervallo ab C disiuncta.

Dico radios $A E$ & $B D$ ab alternis eductos visibus, æquales inter se esse. ducatur enim $I K$ ipsi $A B$ æqualis & parallela, sic ut æquales etiam sint eius $I C$ & $C K$, iunganturque $A I$ & $B K$, quæ per 33. primi Euclid. æquales & parallelæ erunt. iungatur item $I D$ & $K E$. His ita constructis, quoniam in triangulis $C I D$ & $C K E$, $C I$ ipsi $C K$, & $C D$ ipsi $C E$ æquales sunt, hæc quidem ex hypothesi, illæ verò ex constructione; est autem & angulus $I C D$ angulo $K C E$ per 15. 1. Eucl. æqualis, erit per 4. 1. Eucl. & basis $I D$ basi $K E$ æqualis.

Deinde,

A Deinde, cū in triangulis AID , BKE sint AI & ID æquales ipsis BK & KE vtrique vtrique per iam exhibitam demonstrationem, sitq; angulus AID , angulo BKE æqualis, vtpote rectus vterque per 8. vndecimi Euclidis; quia nimirum HC , quæ vtrique AI & BK est parallela, subiecto plano ad rectos est angulos, erit basis quoque AD , basi BE æqualis per 4. primi Euclidis.

B Rursus, quoniam in triangulis ACD , BCE , æquales sunt AD & AC ipsis BE & BC vtrique vtrique, hoc est AD ipsi BE per iam factam demonstrationem, & AC ipsi BC per 27. huius; sitque ex hypothesi basis quoque CD , basi CE æqualis, erit per 8. primi Euclidis & angulus CAD angulo CBE æqualis, ac proinde per 4. primi Euclidis, & reliqui anguli reliquis angulis æquales erunt.

C Demum, in triangulis ADE & BED quandoquidem æqualis iam ostensa sit AD ipsi BE , sitque DE vtrique communis, angulus item ADE æqualis quoque iam probatus sit angulo BED sub æquis lateribus contento, sequitur per eandem 4. primi Euclidis basim quoque AE basi BD æqualem esse. Similis autem est in ceteris demonstratio. Igitur si radius communis in subiectum planum, &c. quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

Sint axes optici inter se æquales, radiusq; communis plano cuiuspiam rectis insistat angulis, dico alternos radios qui ad puncta æquæ à radio communi disuncta in linea connectenti centra visuum parallela porriguntur, æquales inter se esse.



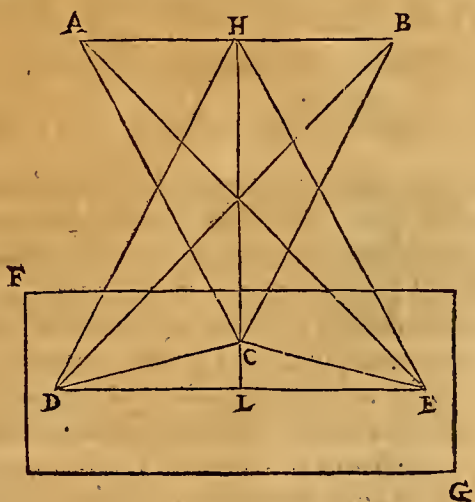
VNT O axes optici AC & BC æquales, radius autem communis HC plano FG rectis angulis insistat: sumanturque in linea DE , quæ connectenti centra visuum sit parallela, duo signa D & E pari interuallo ab C remota. non transeat autem DE per punctum C : (nam casus quo hæc linea per punctum incidentiæ incedit, superius est explicatus propositione 34.) dico alternos radios AE , BD , æquales inter se esse.

E Ex H enim recta educatur HL connectenti centra visuum AB perpendicularis, quæ ipsi quoque DE perpendicularis erit, per 29. primi Euclidis. In parallelas namque AB , DE , recta incidens linea HL alternatim angulos æquales efficit, si igitur AHL & BHL anguli recti sint, vti supponimus, erunt & HLD , HLE recti.

Deinde, ducantur CD & CE quæ ex hypothesi æquales inter se erunt; supponimus enim D & E ab C æquali interuallo distare.

Quoniam igitur in triangulis ACD & BCE æqualis est CD ipsi CE , & HC vtrique communis est; angulus autem ACD angulo BCE æquis lateribus contento æqualis est, vtpote rectus vterque per 3. definitionem vndecimi Euclidis, quod HC plano, cui CD & CE inscribuntur, recta supponatur, erit & basis AD basi BE æqualis.

Rursus, quia æquales sunt HD & HE , erunt anguli HDE & HED per 5. primi Euclid. æquales: est verò angulo HDE æqualis angulus AHD , quod nempe in parallelas AB & DE recta incidens linea HD alternatim angulos æquales efficiat per 29. primi Euclidis: sic & angulo HED angulus BHE est æqualis: igitur ipsi quoque AHD & BHE anguli inter



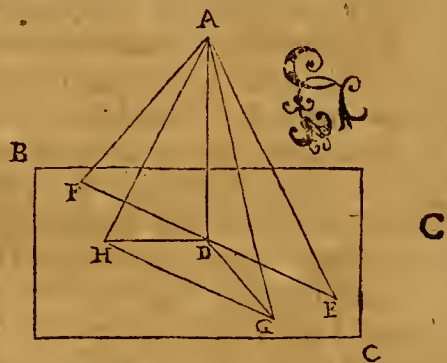
se erunt æquales. His proinde si communis addatur DHE , fient & compositi AHE , BHD A æquales per communem notionem.

Cum verò circum æquales iam ostensos angulos AHE & BHD , latera AH & HE lateribus BH & HD æqualia consistant utrumque utrique, erit & basis AE basi BD per 4. primi Euclidis æqualis; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Si unius oculi axis opticus in subiectum planum rectis incidat angulis, erunt omnes radij, ab eo ducti ad puncta in plano aequè ab axe distita, æquales. B

SIT A centrum visus in sublimi constitutum, à quo axis opticus AD in subiectum planum BC rectis angulis proci-
dat. Sumantur autem E & F gemina puncta æquali spatio à D remota, quæ iungantur per rectam EF . Hæc si per D transeat, erunt AE & AF radij per 4. primi Euclid. æquales. Quoniam enim in triangulis ADE , ADF latus DE lateri DF æquale supponitur: est verò AD utrique commune, & anguli ADE & ADF æquales sunt, quippe recti initio positi, erunt & bases AE & AF inter se æquales; quod erat demonstrandum.



Si verò sumantur puncta G & H aequè etiam à D remota, connectens autem illa GH non per D transeat: nihilominus ostendemus radios ab oculo A ad puncta G & H pertinentes æquales inter se esse. ducantur enim DG & DH , quæ quoniam æquales sunt ex hypothesi in triangulis ADG & ADH , est verò AD utrique communis, & anguli ADG , ADH æquis lateribus contenti, recti sunt per 3. definitionem vndecimi libri Euclid. erunt per superius citatam 4. proposit. primi Euclidis & bases AG & AH inter se æquales; quod erat demonstrandum. D

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

A re una duobus oculis obiecta dua formantur pyramides, quarum communis basis res ipsa est, quæ spectatur; at vertices in oculis sunt.

AMETSI in omnem partem medij perspicui emissitiæ formæ à re spectabili destinentur, tamen illa sola dignoscenti facultati obseruiunt, quæ directò in centrum visus porriguntur, uti sæpius hactenus dictum ostensumque est. Harum verò productiones, quoniam à re visa, quæ sensibilem latitudinem habet, initium sumunt, indeque sensim in angustum coactæ, tandem in punctum, quod centrum visus esse diximus, definiuntur, formam cuiusdam corporis acuminati induunt, de genere illorum, quæ τὰ σέπεια Græcè nuncupantur, angulum in oculo tamquam in vertice habens, basim verò ipsius rei visæ superficiem oculis obiectam. E

Hæc corporea forma interdum quidem est conus, ut cum circulus planè obuersus spectatur; frequētius autem pyramis est basim habens rem ipsam quæ spectatur, subinde triangularem, interdum quadrangularem, aliàs alterius numeri multilateram superficiem. Vnde licet conici optici nomen interdum usurpetur; frequentior tamen est vsus opticae pyramidis, quo nos etiam in decursu orationis passim utemur, ne multitudo synonymorum rem per se obscuram etiam reddat obscuriorem. F

Cumque eiusmodi sit, uti diximus, formarumeductio ac profluentia, necessariò efficitur, ut ab vna eademque re, non modò ad geminos oculos; sed ad quocumque etiam, ad quos rectis lineis formæ protenduntur, opticae pyramides attineant. Id verò maximè ex eo apparet, quòd rerum imagines, à quacumque parte obiecti, in omnem partem medij perspicui destinentur. Ergo & ad quocumque oculos, quo tandem volueris loco consistant, dummodò ad illos liber pateat formarum per rectas lineas accessus. Igitur
à re

A à re vna duobus oculis obiecta duæ formantur pyramides, quarum communis basis est res ipsa quæ spectatur, vertex autem centra sunt visuum; quod erat ostendendum.

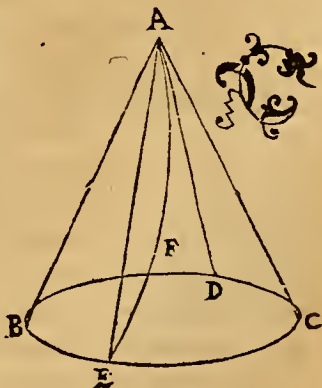
Cum res vna duobus spectatur oculis, anguli qui ad vertexes sunt pyramidum opticarum, non semper æquales inter se existunt: nam præter directum obtutum, quo pyramides æquales esse oportet, in quamcumque partem limi oculi conuertantur, imparibus semper angulis formas rerum admittunt, quorum is maior est, qui ad propinquiorem oculum terminatur; is verò minor, qui oculum spectat remotiorem. Quod sanè manifestum per se esse arbitror: id verò admiratione dignum puto, quo pacto fiat ut quæ limis oculis cernuntur, non omnia confusa ac velut informia videantur, etsi per axes opticos in res ipsas defixos intuitus fiant. Nam maioribus spectata angulis maiora, minora minoribus apparent. Si ergo res vna eademque altero quidem oculo maior, altero verò minor propter angulorum, in quos pyramides terminantur, inæqualitatem conspiciatur, illa profectò seipsa maior & minor, eodem tempore & ab eodem intuentem videbitur: atque ita cum singulorum oculorum phantasiæ minimè sibi congruant, confusa quædam ac perturbata rei imago sensui principi exhibebitur.

Hæc certè rationi consentanea videtur oratio: at, quod planè mirum est, non ita se res habet, sed limis etiam oculis res obiectæ clarè atque perspicuè cernuntur, cum in eas optici axes intenduntur. Cuius rei causam hanc esse arbitror, quòd non ideò res obiectæ singulares appareant, quia apparentes imagines, quæ ab vnaquaque illarum ad distinctos oculos porriguntur, sibi mutuò exactè congruunt: sed quia singulorum oculorum functionibus communis sensus ex æquo opem suam impertit, eodem vim suam exerens, quòd per axes opticos oculorum acies intenduntur. Igitur eius, quod vterque simul oculus iugatis axibus intuetur, communis sensus vnā notionem effingit, non ex duabus illis, quæ ad singulos oculos pertinent, conflata, sed propriam atque imaginatiuæ facultati, cui eam consignat, accommodatam. Licet ergo pyramidum opticarum, quæ ab eadem re ad duos oculos obliquè spectantes proueniunt, inæquales sint anguli, atque eapropter vni quidem oculo res eadem maior, alteri verò minor offeratur, non tamen eadem diuersitas in primarium sensum transit, si modò per axes intuitus fiat, uti diximus: si autem axes citra vel vltra rem propositam congregiantur, gemina quidem eiusdem rei phantasia spectabitur, ut lib. 4. in fallaciis loci dicemus; at maior altera, altera minor apparebit, propter angulorum, quibus spectantur, inæqualitatem.

PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Pyramis optica per se immobilis est: mouetur autem ex accidenti, tota quidem moto obiecto; at moto oculo, solum ex parte.

E **S**i per se moueri loco posset optica pyramis, id euenire interdum posset, oculo reque visa immotis ac persistentibus. Id autem fieri nulla ratione posse perspicuum est, cum manente pyramidis vertice, ac basi immota, superficies, quæ præter basin reliqua est, mutare locum omnino nequeat: basi etenim quiescente, singula eius puncta, veluti sunt B, C, D, E, suis locis firma consunt. Si ergo & A vertex quiescat, singulæ etiam lineæ à basi ad verticem protractæ, ut sunt B A, C A, D A, E A, ac ceteræ, quæ ab aliis punctis eiusdem basis ad verticem educi possunt, immotæ perseuerant, propterea nimirum quòd à puncto ad punctum vnā dumtaxat rectam lineam ducere concedatur, ne aduersus commune axioma duæ rectæ lineæ spatium comprehendant, quod profectò tum eueniret, si a basis puncto E, exempli causa, ad A verticem pyramidis opticae alia quàm E A recta linea extenderetur, cuiusmodi esset E F A. Fieri igitur non potest, ut basi ac vertice pyramidis opticae persistentibus, superficies, quæ præter basin reliqua est, moueatur: quare pyramis optica per se immobilis est; quod primo loco ostendendum erat.



Deinde, motò obiecto, & basis pyramidis opticae, & ea quæ præter basin est superficies, pariter mouentur; his autem duabus partibus tota pyramis continetur: igitur obiecto moto totam simul pyramidem opticam transferri manifestum est: verum hic motus

motus ex accidenti est, quoniam eius causa non ipsa est pyramis, sed obiectum transmutatum; quod secundo loco probandum fuit. A

Demum, cum sola superficies excepta basi verticem communem habeat, basi nulla sui parte verticem contingente, perspicuum est, si basis immota perseveret visibili quiescenti adhærens, solum autem centrum visus mutetur, in quod pyramidis opticae vertex terminatur, totam superficiem pyramidis opticae oculi motum subsequi. Ex quo proinde constat, translato solo oculo pyramidem opticam ex accidenti quidem, sed ex parte tantummodo transmutari; quod tertio loco propositum fuit demonstrare.

PROPOSITIO XL. THEOREMA. B

*Axis pyramidis optica movetur quidem mota pyramide;
at situm in ea non mutat.*

NON æquè, fateor, in pyramide atque in cono axis nomenclatura usurpatur: propriè namque axis dicitur ea linea, circa quam res quæpiam circumagitur. Vnde in cono, qui ex conuerso circum quiescens alterum latus eorum, quæ rectum angulum continent, orthogonio triangulo gignitur, cum in eundem rursus locum triangulû restitutum fuerit, vnde moueri cœperat, axis propriè dicitur quiescens illa linea, circum quam triangulum vertitur. C

Tamen in pyramide, ex quadam cum cono similitudine & cognatione, axem vocamus eam lineam, quæ à vertice in subiectam basin ita incidit, vt ductum per eam planum pyramidis angulum qui ad verticem est, secet bifariam, seu quæ per verticem, ac rectæ basis centrum transit; quod in definitione nona huius libri clariùs est explicatum. Hæc enim proprietas prima præcipuaque esse videtur ex illis, quæ in verum axem quadrant. Et vt non modò in circulo, verùm etiam in triangulo, quadratoque ac ceteris isoperimetris figuris planis centrum seu punctum quoddam reperitur, per quod ductæ ad circumferentiam lineæ, quas diametros vocant, eam bipartitò diuidunt: ita in solidis non tantum in cono, qui circum basin habet, sed etiam in pyramide, cuius basis triangulum, vel quadratum, aliudve polypleuron, linea quæ à vertice in centrum basis terminatur, axis potest nuncupari, eam ob causam, quòd plana, quæ per eam aguntur, diametrisque basis insistant, ipsum solidum ita secent bifariam, quemadmodum basin diametri. D

Exposita in hunc modum axis natura, perspicuum relinquitur axem pyramidis opticae moueri quidem mota pyramide: nam cum mouetur optica pyramis, consequens est, vt aut vertex, aut basis, aut simul vtrumque locum mutet; at mutato vel vertice, vel basis centro, vel vtroque, axem sequi necesse est, cum is per vtrumque ducatur: igitur mota pyramide optica, axem quoque pariter transferri necesse est.

At situm propterea non mutat: quoniam enim vtrumque pyramis optica moueatur, vertex eius semper in oculo est, centrum autem basis numquam à medio ipsius discedat, perspicuè sequitur, axem qui per vtrumque transit, eundem semper ac firmum situm in optica pyramide retinere; quod erat ostendendum. E

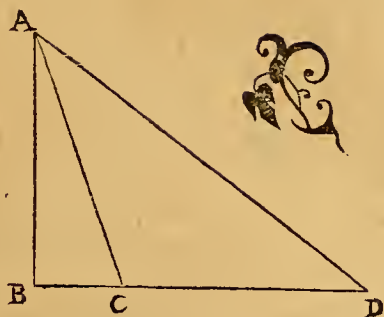
PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Axem opticum extra pyramidem subinde excurrere nil vetat.

PRÆNOTANDUM est alium esse axem opticum, alium verò pyramidis axem. Nam opticus axis ille dicitur radius, qui superficiem visus rectis angulis pertransit; pyramidis autem axis est, qui à vertice ad centrum rectæ basæ ducitur. Vnde fit, vt mota pyramidis basi, oculo verò subsistente, moueatur axis pyramidis, optico axe immoto: at contra circumacto oculo, basi autem persistente, axis opticus maximam mutationem suscipiat, qua parte rem attingit; pyramidis autem axis ad rem visam quiescat.

His præcognitis, iam per se notum euadit, quid fieri possit, vt axis opticus extra visua- lem pyramidem procurrat, nimirum si obiectum in vno sit loco, axis autem opticus in alium dirigatur, fortè eueniet, vt axis obiectum non attingat. Exempli gratia, si axis opticus sit A B, visile autem C D obliquo oculo A ita spectatum, vt axis opticus in B defixus maneat;

A maneat; obiectum autem obliquis radiis ad aspectum perueniat. Quod si concedatur, consequens erit, vt axis opticus extra pyramidem ACD cadat. nam pyramis optica duabus tantum superficiebus circumscribitur, vna rei spectatæ, quæ ipsi tamquam basis subternitur: altera illa radiofa, quæ à perimetro basis in centrum visus recta extenditur: at si opticus axis rem visilem non attingat, non incidet in basin pyramidis opticæ, quæ est ipsa rei superficies: ac propterea etiam extra eam superficiem cadet, quæ præter basin vndique pyramidem cingit. Est enim hæc extrema omnium earum, tum superficierum, tum linearum, quæ ab oculo ad basin porriguntur. Vnde si intra eam opticus axis incideret; & basis ipsum exciperet: at extra basin, id est rem visilem, protendi supponitur: ipsum igitur hac constitutione extra pyramidem procidere necesse est; quod propositum fuit demonstrare.



Fieri autem omnino nequit, vt axis opticus verticem pyramidis aliquando subtendat: cuius rei in promptu est perspicuaq; demonstratio, inde desumpta, quod axis opticus verticem pyramidis visualis pertranseat: in centrum enim visus, velut in communem terminum, & pyramis & axis opticus definiuntur. nequit igitur axis angulum verticalem pyramidis opticæ subtendere, per cuius communem linearum concursum necessario incedit.

PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Visus percipit magnitudinem anguli, qui ad verticem est pyramidis opticae, ex magnitudine eius portionis araneæ tunicae, quam rei simulachrum innadit.

D E illo angulo hîc sermo est, qui in centro obtutus ex concursu radiorum efficitur, & in quem vertex pyramidis opticæ definitur; cuius magnitudinem quo pacto visu percipi contingat, ab ipso specierum appulsu accipiendum est. Formæ visibiles, quæ ab externis rebus directò in centrum visus destinantur, prius araneam pertranseunt, quàm in centro visus congregiantur, atque in ea eius parte quam occupant, velut in compendium redactæ, eundem ordinem situmq; obtinent, quem in rebus ipsis habebant. Inde enim ab ipsis rebus, vnde emanant, sensim coarctantur, atque per angustum pupillæ aditum coactæ ad centrum vsque obtutus perstringuntur, araneam prius præteruectæ, vbi nouæ quodammodò pyramidis basin efficiunt, cuius magnitudo propria est illius anguli mensura, qui in verticem pyramidis definit: cum verò præcipuam sentiendi vim ac facultatem ad araneam pertinere superiori libro propositione 27. sit demonstratum, dubio procul aranea dum speciem qua imbitur percipit, eius pariter magnitudinem dignoscit, hoc ipso, quod non tota aranea in actionem videndi incumbat, sed ea tantum eius portio quam species inficit, ex cuius proinde magnitudine quantitatem anguli verticalis cognoscit.

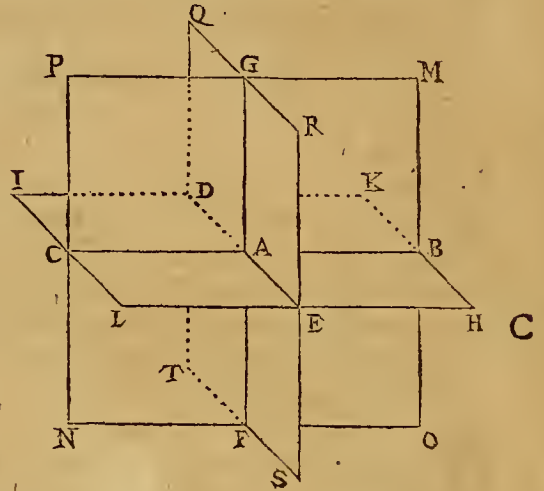
Hîc obiter notandum non rectè Vitellonem asserere lib. 4. proposit. 17. ita se habere angulum pyramidis opticæ ad octo rectos, quemadmodum pars superficiei visus quæ forma rei insignitur ad totam oculi sphaeram. Neque enim ex ipsius sententia pyramis optica verticem propriè habet, cum nullam radiorum coitionem faciat; sed vt ipse lib. 3. proposit. 21. & 22. fusè edisserit, radij à centro visus prius fracti discedunt, quàm in illud conueniant.

F Deinde, nos etiam superiore libro proposit. 7. manifestè ostendimus non idem esse visus centrum, atque araneæ tunicae, aut totius oculi. siquidem hæc omnia centris differunt. Igitur non ita se habet angulus pyramidis opticæ ad octo rectos, quemadmodum pars superficiei visus, quæ angulum ad verticem pyramidis opticæ constitutum subtendit, ad totam oculi sphaeram. id enim de angulo tantum, qui ad centrum sphaeræ constituitur, veritatem habet.

Præterea radiorum infractione, quam per oculi humores fieri diximus proposit. 8. & 9. huius libri, fit vt eadem proportio esse nequeat anguli verticalis opticæ pyramidis ad octo angulos rectos, quæ est superficiei visus ad totam oculi superficiem. Esto enim (quoniam

(quoniam id Vitelloni placet) vt idem sit visus centrum , quod araneæ tunicæ ac totius A oculi. quoniam verò per oculi humores radij fracti penetrant , minor omnino angulus sit necesse est ad centrum visus ex concursu fractorum radiorum excitatus,quàm foret si radij liberè in centrum visus rectæque commearent. Ergo per 8. quinti Euclidis minor est ratio anguli ex congressu fractorum radiorum effecti ad octo rectos,quàm eius qui ex directis sit lineis. quocircà & minor ratio est anguli, qui ad verticem pyramidis optiæ reipsa constituitur ad octo rectos,quàm sit illius partis superficie visus,quæ simulachro rei imbutur ad vniuersum oculi ambitum.

Quod vt clariùs elucescat , sciendum est circa vnum idemq; punctum octo angulos rectos solidos constitui posse. si enim per datum punctum A recta ducatur linea B C, in B eamq; ad datum punctum A alia quæpiam incidat recta linea D A , quæ cum priore duos æquales angulos efficiat,rectus erit vterque planorum angulorum D A B & D A C per 10. definitionē primi Euclidis. Si verò eadem D A producat in E, rectus iterum erit vterque angulorum : namque E A B æqualis est ipsi D A C per 15. primi Euclid. & E A C ipsi D A B per eandem æqualis : quare erunt omnes quatuor plani anguli recti in eodem plano H I L K constituti per 2. vndecimi Euclidis.



Rursus si ex puncto A plani H I perpendicularis excitetur A G per 12. vndecimi Euclidis, ea per 3. definitionem vndecimi Euclidis cum iam dictis A B, A C, A D & A E, rectos angulos efficiet, eademque A G si producat in F, quatuor itidem rectos angulos infra planum H I constituet. Erunt ergo plani anguli recti omnino duodecim, nempe quatuor in plano H I his litteris signati B A E, E A C, C A D, D A B : totidem supra, nimirum B A G, E A G, C A G, D A G : ac totidem infra, videlicet B A F, E A F, C A F, D A F.

Cumq; in constitutione angulorum solidorum singuli bis assumantur, erunt vniuersi D potestate anguli recti plani viginti quatuor, è quibus cum terni rectum solidum conflent, erunt circa punctum A solidi anguli recti octo. nam ter octo vigintiquatuor efficiunt. Primus constat tribus rectangulis planis M A, R A, H A : secundus tribus hisce R A, P A, L A : tertius P A, Q A, I A : quartus Q A, M A & K A. atque hi superiores sunt ; inferiores autem totidem simili modo colliguntur . Primus enim tribus his constat planis O A, S A, H A : secundus S A, N A, L A : tertius N A, T A, I A : quartus T A, O A, K A.

Quemadmodum verò per secundum corollarium Clauij ad 33. propof. sexti Euclid. angulus qui ad centrū, eam habet rationem ad quatuor rectos planos, quam subtendens arcus ad totam circuli peripheriam , propterea quòd per vltimam sexti Euclidis anguli ad centrum circuli constituti eandem habeant rationem cum peripheriis , quibus insi- E stunt: ita in sphaera eam rationem habet angulus solidus ad centrum constitutus ad octo rectos solidos, quam pars peripheriæ , cui ille insistit ad vniuersum sphaeræ ambitum.

Ex his apertè conuincitur fieri non posse, vt eam rationem habeat angulus pyramidis optiæ ad octo rectos, quam ea pars superficie visus, quæ formâ obliquatur, habet ad totum oculi perimetrum, nisi centrum visus idem esse concedatur, quod araneæ tunicæ ac totius oculi, quod nos propof. 7. superioris lib. confutauimus. nec profectò hoc satis est : sed præterea opticos radios in centrum visus congregari est necesse, quod Vitellonis sententiæ aduersatur. & verò id etiam exigitur , vt radij per oculi humores tunicasque impunè ac citra flexum peruadant, quod nos propof. 8. & 9. superiùs citata reiecimus. F

Hæc igitur cum ita se habeant, liquidò patet Vitellonem non rectè pronuntiasse, eandem rationem esse anguli verticalis optiæ pyramidis ad octo angulos rectos, quæ est superficie visus forma rei insignitæ ad totum oculi ambitum.

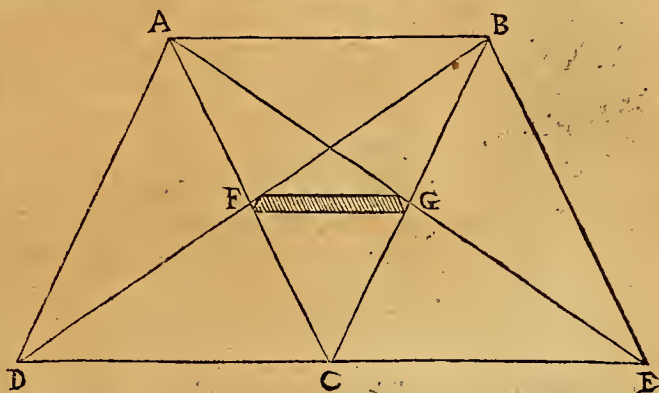
Supereft igitur, vt non alia ratione amplitudinem anguli, qui ad verticem radiosæ pyramidis constituitur, ex affecta parte araneæ visus cognoscat, quàm quia communis sensus, qui suam etiam externo visui actionem impertit, hanc prænotionem quasi à natura insitam habet, maiorem sentientis organi partem maiori angulo ad centrum visus subijci debere. Centrum namque visus immobile est : ergo araneæ tunicæ, quæ potissimum sentiendi vi pollet, pars maior radiis diductioribus circum ambitur, minor verò arctioribus;

A ribus; non quòd ad amissim, atque exacta proportione ista sibi respondeant; sed quòd proximè ad iustitiam accedant, propterea quòd centrú visus à centro aranæ tunicæ minimo distet intervallo: Cùm ergo perexiguú discrimen illud sit, quod ex centrorum diueritate in angulum pyramidis opticae aranæque tunicæ superficiem inuehitur, meritò dicimus ex affecta portione aranæ angulum radiosæ pyramidis, qui ad centrum visus protenditur, velut propria mensura æstimari.

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

B *Corpus opacum inter rem visilem aspectumq; interiectum, si axibus comprehendatur, nullam quidem rei partem obteget; efficiet tamen ut pars aliqua obscurius appareat.*

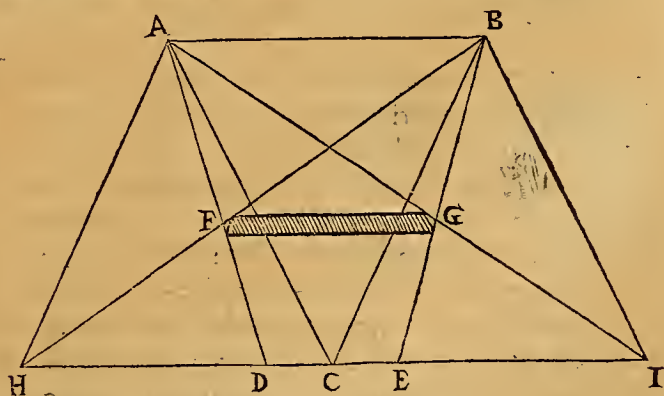
SINT axes optici AC & BC defixi in punctum C rei visibilis DE: hanc inter & vtrumque oculum corpus interijciatur FG ab axibus AC & BC comprehensum: dico totum visile DE apparere, nullamque eius partē à corpore FG obtegi. Nam pars CD videtur à visu A, propterea quòd ab ea ad oculú radij directò extendi possunt, per secundam hypothesein huius libri: pars verò CE à visu B eamdem ob causam conspicitur. At tota DE obscurius videtur, quàm partes ceteræ quæ deinceps hinc inde procurunt: siquidem totius DE nulla portio à duobus visibus, sed vnaquæque ab altero tantum conspicitur. Excellentior autem clariorque est visio ab utroque oculo simul, quàm ab altero tantum, vt libro primo propositione 76: est demonstratum: igitur perspicuum est id, quod initio propositum fuit.



PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Si eadem resumptis quæ in præcedente propositione, si interpositum corpus axes opticos excedat, pars aliqua visibilis extra conspectum cadet, alia ab altero oculorum tantum conspicietur; quod reliquum est, uterque oculus comprehendet.

RURSUS sint axes optici AC & BC defixi in punctum C rei visibilis HI; corpusque interiectum FG axes vtrumq; excedat: dico in primis DE visibilis partē omnino extra conspectum esse per secundam hypothesein huius libri. Siquidem præter AD & BE radios, qui per extremitates corporis opaci destinantur, multæ aliæ rectæ lineæ ab oculis ad lineam DE produci queunt.



Deinde dico DH & EI ab altero oculorum tantum conspici, nempe DH ab oculo A per radios AD, AH ac ceteros intermedios: EI verò ab oculo B, radiis BE, BI, ceterisque, qui inter hos medij duci possunt. Quod etiam liquet per eandem secundam hypothesein huius libri.

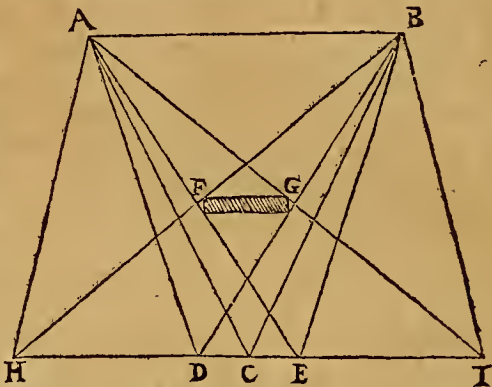
Demum, quidquid ab H & I utrumque reliquum est, uterque oculus assequitur. Est enim E extremum signorum, quæ versus C ab opaco corpore FG obteguntur, sic ut omne quod ab E ad partes I consequens est, oculus B attingat: I verò extremum est eorum quæ visui A ad partes C surripiuntur. Igitur quidquid post I deinceps sequitur, uterque visus complectitur, per eandem secundam hypothesein; quòd nimirum libera inde sit ad utrumque aspectum specierumeductio: eodemque modo, de eo quod post H consequitur, ostendi potest. quare patet quod propositum fuit demonstrare.

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Iterum repositis eisdem, si interiectum corpus axes non attingat, B pars media & extrema rei visibilis ab utroque visu; dua vero hinc inde inter mediam & extremas posita, ab altero oculorum tantum conspiciuntur.



IN T iterum repositi visus A & B , axesque optici AC & BC in punctum C rei visibilis HI defixi; corpus autem FG inter oculos ac rem visibilem positum, sic ut axes non attingat: dico primo, ductis per extrema corporis interpositi radiis AE , AI , item BD , BI , portionem DE utroque visu conspicuam esse. Cum enim FG axes non attingat, necesse est AE & BD intra axes sese interfecare, ac proinde AE ultra C versus I , item BD ultra C versus H protendi. Quare portionem DE uterque aspectus complectetur, a quidem radiis AE & AD ; B verò radiis BD & BE . Sic quæ ultra H & I longius à C portiones excurrunt, utrique aspectui patent, ut manifestum est ex libera radiorum promissione, quemadmodum & in superiore propositione ostensum est.



At cum FG intra radios BH & BD contineatur, oculo B aspectum portionis DH surripit; videtur autem eadem portio DH ab oculo A , quoniã radij AD & AH ab FG non interceptiuntur, ut ex eo manifestè constat, quòd corpus FG intra axes AC & BC contineatur; AD verò extra eosdẽ axes cadat. Cumq; eodẽ modo ostendi possit E I oculo A occultari, patere autem eius prospectum oculo B , fit, ut DH & E I altero oculorum tantum conspiciantur; media verò DE & extrema, quæ ultra H & I vagantur, utrique oculo expositæ sint.

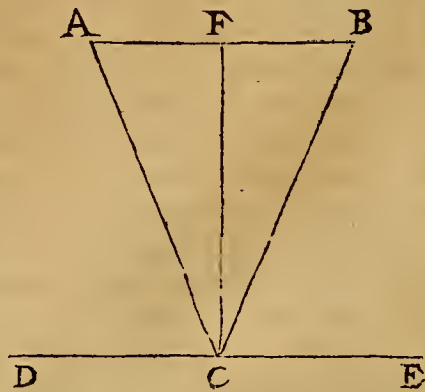
DE HOROPTERE.

PROPOSITIO XLVI. THEOREMA.

Horopter cum axibus opticis, eaq; quæ centra visuum connectit, in eodem est plano.



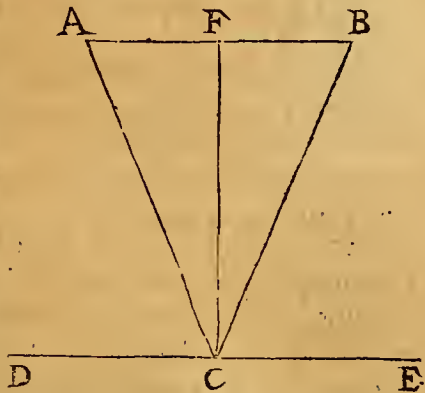
VNT O A & B centra visuum, è quibus optici axes AC & BC profiliant (siue illi pares sint longitudine, ut in directo aspectu; siue impares, ut in obliquo, nihil interest) cẽtra autem visuum recta coniungat linea AB : denique per C axium concursum horopter incedat DE . hunc dico in eodem esse cum axibus plano; quoniam enim AB & DE parallelæ sunt inter sese per decimam huius libri definitionem, erunt AC & BC in eodem, in quo & AB & DE plano per 7. vndecimi Euclidis. Itaque horopter, axesq; optici, & quæ centra visuum connectit, in vno eodemque plano simul omnes extenduntur; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

*Si radius communis in horopterem rectis incidat angulis,
& cum axibus horopter aequales angulos efficiet.*

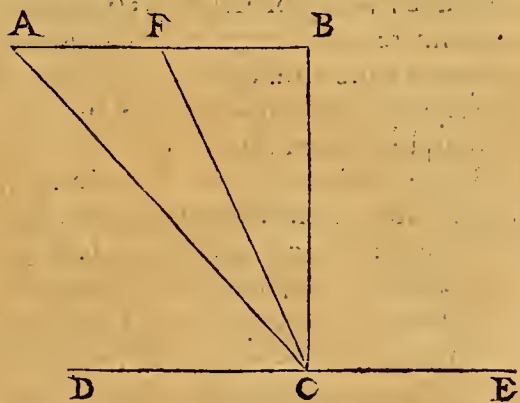
A Duobus visibus **A** & **B** axes optici promittantur **AC** & **BC**, radiusque communis **FC** in horopterem **DE** rectis incidat angulis. dico illos, quos horopter cum axibus facit angulos, nempe **ACD** & **BCE**, æquales inter se esse. Cum enim per 10. huius libri definitionem constet horopterem, ei quæ connectit centra visuum, parallelam esse, erunt per 29. primi Euclidis etiam recti illi, quos idem communis radius cum connectente efficit, videlicet **AFC** & **BFC**: ac proinde per 25. huius libri & axes optici **AC**, **BC** æquales inter se erunt: est verò utrique triangulo **AFC**, **BFC** communis **FC**, **AF** basi **BF** æqualis per 6. definitionem huius libri: ergo per 8. primi Euclidis anguli **ACF**, **BCF**, æquis lateribus contenti, æquales inter se erunt. Quos tandem si ab æqualibus rectis **FCD** & **FCE** detraxeris, reliqui **ACD**, **BCE** per communem notionem inter se æquales erunt; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

*Si radius communis in horopterem obliquis incidat angulis,
erunt & illi, quos horopter cum axibus facit, inæquales.*

D **E** **F** **I** **S** **T** **O** rursus unius visus centrum **A**, alterius **B**, atque ab his in horopterem projecti axes **AC** & **BC**, ita ut radius communis **FC** obliquè in horopterem incidat: dico angulos quoque **ACD** & **BCE** obliquos & inæquales esse; siquidem horopter, & ea quæ centra visuum iungit, parallelæ cum sint per 10. definitionem huius libri, incidens in utramque **AB** & **DE** communis radius **FC** alternos angulos æquales facit per 29. primi Euclidis, hoc est **AFC**, ipsi **FCE** & **BFC** ipsi **FCD**, eruntq; ad connectentem, quemadmodum ad horopterem, obliqui & inæquales; sit autem maior **AFC** quàm **BFC**: erit ergo per 24. primi Euclidis, & basis **AC** basi **BC** maior; quia nimirum in triangulis **AFC**, **BFC** latus **AF** lateri **BF** æquale est per radij communis definitionem; latus verò **FC** utrique cõmune est, & angulus **AFC** iam suppositus maior angulo **BFC**: est igitur basis **AC** basi **BC** maior. Vnde ulterius efficitur per 18. primi Euclidis, ut in triangulo **ABC** angulus **ABC**, cui maius latus subijcitur, sit maior angulo **BAC** lateri minori insistente. Sed per 29. primi Euclidis angulo **ABC** æqualis est angulus **BCE**, angulo verò **BAC** angulus **ACD** æqualis: sunt igitur anguli, quos horopter cum axibus efficit, inæquales, & **BCE** quidem maior, quàm **ACD**; quod erat demonstrandum.



Hæc angulorum inæqualitas eo tantum motu obuenire potest, quo oculi in obliquum torquentur, dextram aut sinistram versus; non verò illo quo vel in sublime efferuntur, vel in imum deprimuntur. Oculo siquidem in has plagas transmutato, & horopterem mutari necesse est, quia nimirum planum mutatur in quo optici axes existunt; quod minimè accidit, cum solum in latera oculi obliquantur.

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

A

Quidquid conspicitur in eodem cum axibus existens plano, id omne in horoptere verum vel apparentem locum habet.



MAGNA sanè vis est atque potestas eius lineæ, quæ per iugatorum axium concursum ducitur, ei, quæ centra visuum connectit, parallela: (horopterem ab effectu antea nominauimus definitione 10. huius libri.) Hanc profectò nemo satis demirari poterit, qui naturam visionis curiosius fuerit **B** perscrutatus: est enim illa intuitus ipsius velut meta, ad quam radij omnes ab oculo profecti contendunt, aut velut translucidum quoddam interseptum, ea ab inuicem dirimens, quæcumque vltra citràue axium concursum in eodem cum axibus plano existunt, in quod proinde eorum omnium quæ spectantur, loca vniuersa cum propria tum phantastica seu apparentia recipiuntur: propria quidem ac vera, cum in illo res etiam ipsæ spectatæ existunt; aliena verò seu apparentia, cum vel citra ipsum constitutæ sunt, vel vltra procurrunt. Omnia siquidem in horoptere apparent, ac nonnulla quidem distinctè, alia confusè; atque ex his quædam singularia, alia geminata.

Quorum omnium propriam ac genuinam causam si quis postulet, aliam equidem non reperiò, quàm ipsam oculorum naturam, ita à prima sui origine comparatam, vt **C** quemadmodum in eo horopteris puncto, in quod axes conueniunt, res constitutæ distinctissimè cernuntur, ita secundo loco imperfectè quidem, sed minùs eà videantur, quæ in reliquis horopteris partibus versantur; ac tertio denique loco omnium imperfectissimè eà, quæ extra horopterem excurrunt, quæ proinde gemina etiam conspiciuntur, vt libro 4. in fallaciis loci & numeri, Deo propitio, docebimus: sic vt omnia quæ in eodem cum axibus plano constituta oculis obuersantur, apparentem locum congressioni axium, quàm fieri potest proximum sortiantur: ea est enim conditio sensus communis, aut (si quæ alia est) attendentis facultatis, vt eò semper vires intendat, vbi axes conueniunt.

Hæc proprietas quia ex ipsius aspectus natura intimisque recessibus proximè ema- **D** nat, hæud facillè probari potest eo demonstrandi genere, quod A priori vocant. nam singularum rerum naturæ minùs nobis perspectæ sunt, aut si aliquarum notitiam habere videmur, hanc ab iis quæ natura sunt posteriora, accepimus. Quocirca hanc horopteris proprietatem, tum ab effectis, tum ab impossibili, quod oppositum comitatur, argumentando stabiliemus.

Primò quidem efficax huius rei argumentum est, quòd nisi statuamus omnia in horoptere videri, nulla idonea causa reddi possit, ob quam certa oculorum dispositione res quædam geminæ conspiciantur. Nam quæcumque ab aliis huius fallaciæ causæ in medium adducuntur, siue à communi neruorum opticorum principio, siue ab imaginum perturbatione, siue à spirituum animalium dissipatione, siue aliunde desumptæ, has om- **E** nes ad propositum explicandum minùs idoneas esse lib. 4. in fallaciis numeri perspicuè ostendemus. Quapropter vt in astronomicis rebus phænomena hypothetibus explicantur, illæque hypotheses præcipuè ab omnibus commendantur, quæ ad saluandas phænomenon rationes potissimùm valent: ita in confesso esse oportet hanc horopteris proprietatem, qua ad explicandas fallacias loci, geminosque aspectus, nil videtur excogitari posse accommodatius. Siquidem cum rei cuiuspiam phantasia geminatur, tum ea duobus spectatur locis; nam si vno tantùm loco cerneretur, res ipsa singularis appareret: nunc ergo cum gemina videri supponatur, duobus eam locis spectari est necesse: at horum neuter proprius esse potest, quod enim proprio in loco spectatur, singulare appareret: **F** vterque igitur locus alienus est. Nusquam verò commodius ac etiam veriùs apparens rei locus statui potest, quàm in horoptere, citra vel vltra quem nihil reperire est, quod radium opticum ab oculo per rem extensum definiat. Hic igitur eorum omnium, quæ oculis obijciuntur in plano, in quo axes, apparentia loca in se recipit.

Accedit ad hanc ipsam rem confirmandam hæud obscurum experimentum, à geminato aspectu desumptum. Cum enim duæ res in axibus opticis constitutæ tribus numerantur locis (id quo pacto fiat lib. 4. dicemus in fallaciis loci) tum tres apparentes phantasiæ in rectam lineam, illi quæ centra visuum connectit parallelam, dispositæ conspiciuntur. at mediam constat in horopterem transfundi, eo scilicet loci vbi inter se axes **commit-**

A committuntur. Igitur & reliquæ in eodem horoptere apparentem locum habent: is quippe per axium concursum mediamque phantasiâ incedit. Ex his duplex causa elici potest; cur è tribus phantasiis, illa quæ medio sita est loco, perfectiùs euidentiùsque cernatur: primò namque quia axibus cernitur; secundò quia ex duabus effecta est vna. Idem per omnia experimur in eo aspectu, quo subinde res duæ quatuor locis numerantur. omnes enim phantasiæ in rectam lineam oculorum distantia parallelam rediguntur, quamuis res ipsæ in lineam visibus parallelam constitutæ non sint.

Itaque quemadmodum in rebus aliis non paucis, ita in ratione aspectus, rei imaginariæ vim ac potestatem licet admirari. Est enim horoptër non vera aliqua, atque in materiâ conferta linea; sed quam animus ex ratione confingit: non secus, atque in cælestibus orbibus coluros, tropicos, horarios, aliosque sine numero circulos Astronomi sola mente concipiunt, quorum ope, ea quæ in astrorum lationibus cernuntur, phænomena velut propria ex causa eliciunt, explicant, probant, inque veram scientiæ lucem transcribunt. aut velut tempus quoddam sibi mens nostra effingit, quod, tametsi nullus existat in rebus motus, interrumpi tamen numquam possit. aut velut supra extimum cæli ambitum spatia quædam imaginamur (vbi reipsa aliquid esse ratio dissuadet) in quibus alios mundos constitui nihil prohibeat, & per quæ cieri corpus aliquod posset ociùs vel tardiùs; esto nullus ibi sit locus, à quo & ad quem motus fiat; quamuis item nullum sit tempus, secundum quod citiùs tardiùsve res mobilis spatium decur-
Crat. Ita inquam lineam quamdam per axium opticorum concursum animo ducimus, quæ tametsi nusquam reipsa sit, ea tamen aspectus noster definitur, & quodammodò à vago situ intra certos terminos constringitur, quæ proinde linea ad omnem intuitum mutabilis est: vti enim mutato aspectu axes optici mutantur, ita & horoptërem pariter mutari est necesse.

Porro cum dicimus res omnes in horoptere apparentia loca capeßere, non intelligimus ea illic distinctè internosci, seu ea cognitione, quæ de rerum veritate sententiam fert; sed confusè ac velut indefinitè: non enim internus sensus suapte vi vnà cum re propriū etiam rei locum percipit; sed rem quasi indefinito loco. Vnde vnus oculus, licet communis sensus præsidio adiutus, verum rei locum non assequitur: sed præter communem facultatem, duorum præterea oculorum conspiratione ad distinctam loci dignotionem opus omnino est. & quamquam rem nullo loco propriè videri impossibile forsitan esse nonnullus arbitrabitur, ea ratione inductus, quòd quemadmodum nihil illud est quod nusquam est, ita omnino non videatur id quod nusquam videtur; est tamen illud non modò possibile, verum etiam necessarium, quoties nimirum vel vnus tantum oculus in visionem incumbit, vel extra axium concursum res constituta vtroque oculo cernitur. His namque casibus id primò constat, rem in illo radio, qui per ipsam ducitur, apparere; at in qua eius sit parte necdum compertum est, nisi iunctis amborum luminum axibus communis facultas accedat, quæ locum definitò decernat. Ergo præter id solum, quod in concursu axium existit, cetera omnia in horoptere indefinitè videri intelligenda sunt; non autem certa atque indubitata loci dignotione.

PROPOSITIO L. THEOREMA.

Quacumque extra axium opticorum regionem excurrunt, ea omnia in horopteris plano cernuntur, eo loci, ubi illud radij producti attingunt.

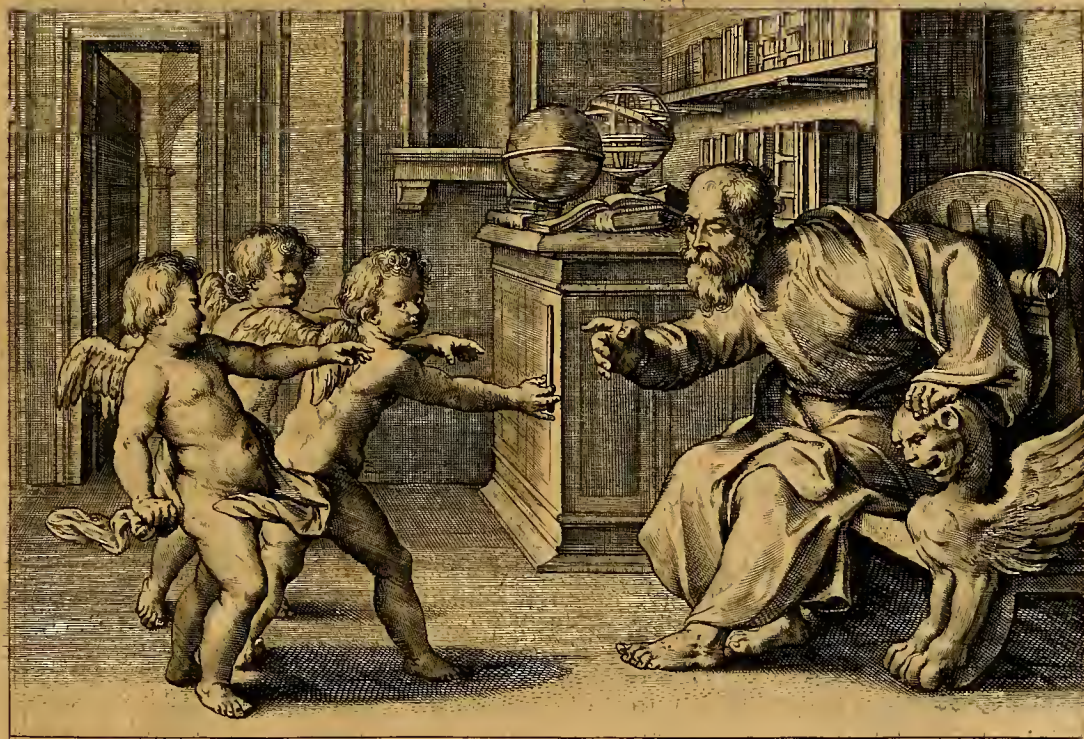
F  VAM vim horopteri inesse diximus, eandem & horopteris plano communem esse satis superque ex superiùs demonstratis constat. Vti enim horoptër ad ea se habet quæ in aliqua parte eius regionis seu superficiiei existunt, per quam axes optici incedunt: ita horopteris planum se habet ad cetera, quæ extra opticorum axium plagam regionemque procurrunt. Horum enim omnium loca, seu vera seu apparentia, in se recipit ad eas partes, in quas radij per res visibiles ducti impingunt. Quod sanè iisdem rationibus demonstrari potest, quibus in horopteris explicatione superiore propositione vti fuimus. Est enim horopteris planum ex innumeris quodammodò horopteribus in axium congressu sese interfecantibus conflatum, cuius medium punctum, in quod axes conueniunt, tamquam umbilicus directum obtutum definit; cetera autem partes ad illos aspectus pertinent, qui extra

axium opticorum regionem emittuntur. Quocircà primarius sensus, qui suapte vi A
 cò semper contendit, quò axes coëunt, eorum omnium, quæ extra horopteris pla-
 num axiumque regionem oculis obijciuntur, phantasias in ipsum horopteris planum
 transfundit, incerta quadam, vti superiùs diximus, loci æstimatione; non verò ea
 dignotionis perfectione, qua res ipsæ in horopteris plano, ceu proprio ac definito loco,
 conspiciuntur.

Ex his colligas horopteris planum instar tabulæ esse natura perspicuæ, ac dire-
 ctò oculis obuersæ, in quam omnium eorum, quæ spectantur, phantasias se recipiunt:
 ita vt in ipsa omnium imagines optice ac velut projectione quadam descriptæ esse vi-
 deantur.



FRANCISCI AGVILONII
 E SOCIETATE IESV
 OPTICORVM
 LIBER TERTIVS
 DE
 COMMVNIVM OBIECTORVM
 COGNITIONE.



ARGVMENTVM.

NATVRÆ simul ac doctrinæ ordo exposcit, vt definita visus essentia, præcipuaque eius affectione, quæ ad visionis modum optico-
 rumque radiorum traductionem pertinet, explicata, ad communium
 visibilium cognitionem veniamus. Hæc enim per se quidem, at non
 primò, vt ea quæ propria dicuntur, sub aspectum cadunt. Nam lux
 & color simplici obtutu; hæc verò aut collatione, aut distinctione, aut antecedente no-
 tione, aut syllogismo, aut alia demum ratione, quam internus sensus variam ac multi-
 plicem administrat, cognoscuntur. Quod sanè ex eo provenire videtur, quòd hæc non
 propriè ad visus facultatem attineant, sed aliis quoque sensibus sese ingerant: vnde

non nisi communis sensus praesidio, cuius est de omnium externarum potentiarum differ- A
rentius scire, iudicare, ac sententiam ferre, in cognitionem veniant. Nouem ea omnino
numerari lib. 1. propos. 29. ostendimus, nempe DISTANTIAM, QUANTITA-
TEM, FIGURAM, LOCVM, SITVM, CONTINUITATEM, DISCRE-
TIONEM, MOTVM, QUIETEM. Inter quæ primo loco Distantiam numeramus.
tamen si enim naturæ ordine prima sit Quantitas, eaq; de causa lib. 1. prop. 29. eam pri-
mo loco recensuimus; hic tamen doctrinæ ordinem sequentes, Distantiam præmittimus, B
ex cuius perceptione ceterorum cognitio dependet. Distantia complectitur longinquum
propinquum, altum profundum, & quædam alia. Sub Quantitate magnum & par-
uum, crassum tenue, longum latum, æquale & inæquale, aliaq; eiusmodi continentur.
Figura sub se habet rectum curuum, conuexum concuum, asperum læue, acutum obtu-
sum, ac cetera eiusmodi. Ad Locum spectant positionum differentia, quæ sex à philoso-
phis numerantur, supernum infernum, dextrum sinistrum, ante & retro. Ad Situm
pertinent sessio, statio, ordo, dispositio, aliaque permulta. A quibus erecti, iacentis,
proni, supini, inclinati, & similes appellationes proueniunt. Continuitas Unitatem; C
Discretio numerum, multitudinem, paucitatemque gignit. Motum tempus consequi-
tur. Quies demum de genere illorum cum sit, quæ in priuatione consistunt, sterilis est,
nulliusque fecunda proles. His adde media illa obiecta quæ nec propria nec communia
esse diximus lib. 1. prop. 29. tamen non ex accidenti illa aspectu dignosci constat, ut sunt
TRANSPARENTIA OPACITAS, VMBRAE TENEBRAE, SI-
MILITUDO DISSIMILITUDO, PVLCHRITUDO DEFOR-
MITAS. Hæc quæ modo sunt recensita, quo pacto singula visu dignoscantur, tertio
hoc libro explicare instituimus ut, strata molliter via; promior planiorque fiat erro- D
rum, qui circa visum contingunt, tractatio, in sequentem librum studio asseruata.

HYPOTHESIS.

Communia obiecta visus alia ex aliis cognosci.



HANC communium obiectorum proprietatem ut per se notam supponi-
mus, cumq; nulli non conueniat, plurimaque eius exempla in singulis re-
periantur, superuacaneum fore arbitror diffusius hanc veritatem expli- E
care; ergo pauca, eaque illustriora exempla rem ipsam planam facient.
Quis neget Distantiam ex nota rei magnitudine subinde argumentando
colligi, ex illa præsertim communi notione, qua quisque longè abesse illa iudicat, quæ
parua apparent, cum magna re ipsa sint? Et è conuerso quis ignorat astra, etiam quæ mi-
nora apparent, maiora pronuntiar, perspecto ampliori illorum à nobis interuallo? Sic
incertus rei locus non rarè ex nota distantia magnitudinèue solertia quadam eruitur. Et
ex cognitis partium locis figura, situs, continuatio, discretio, motus, aliaque quæ ad lo-
cum spectant, deprehenduntur. Quid plura commemorem? cum ex his satis superque
constet, communia visus obiecta in mutuam cognitionem ducere.

Inde verò hæc proprietates originem ducit, quod non modò obiecta visus, sed etiam F
quæcumque ceterorum sensuum organa subeunt, mox inde in principem sensum men-
temq; conscendant, ubi infinita quadam capacitate excepta, postquam singula suis per-
functa sunt muniis, ratione componuntur, atque in ordinem rediguntur. nec enim, ut
Ecclesiastes cap. 1. oculus satiatur visu, nec auris auditu impletur. Quod sanè D. Gre-
gorius Nyssenus præstantissimus philosophus oppidi similitudine doctè explicauit, cuius
verba ex lib. de hominis opificio cap. 10. desumpta attexam: *Quæ res mihi maximè in*
nobis admiratione digna videtur, quæ nimirum illa sit interioris nostræ capacitatis amplitu-
do, in quam omnia per auditum infusa confluunt; qui sint quasi à commentariis, quorum
opera

- A opera consignentur ea quæ in aures penetrant, quæ receptacula sint rerum auditu perceptarum; quo pacto fieri possit, ut cum adeò multa & varia immittantur, non in collocatione rerum aliarum super alias confusio ac perturbatio quedam contingat. Idem & in facultate vidente in admirationem venit. nam & per hanc modò quodam consimili mens extraria præhendit, receptisq; rerum apparentium simulachris, formas eorum quæ cerni possunt apud se depingit. Atque ut in ampla quadam urbe, quæ per diuersos aditus homines aduenientes recipit, non vnum quemdam ad locum omnes concurrunt; sed alios videre est ad forum, alios in edes tendentes: ita & mentis oppidum, quod est intra nos exstructum, diuersi quidam sensuum aditus quasi complent, mens tamen de singulis quæ ingrediuntur, iudicium faciens, &
- B quælibet inquirens, sic deinde proprias ea velut in sedes notitiæ collocat. Ac quemadmodum vsu venire potest (libet enim uti eadem, quæ capimus, ab oppido sumpta comparatione) ut tribules vel etiam cognati eadem urbem porta non ingrediantur, alio forte fortuna per alium aditum ad urbem itante, qui nihilominus postquam intra mæniorum ambitum venerunt, conueniunt, & necessitudine mutua sibi deuincti sunt: contraq; fieri potest, ut homines peregrè venientes, interq; sese ignoti, eodem ad urbem aditu contendant, quos tamen communis in urbem ingressus nullo modo coniungit, quando urbem ingressi pro libitu quisque se ab aliis separat, singulis suos quærentibus: non dissimilem intelligere videor etiam mentis amplitudinem esse. Nam sæpenumerò ex diuersis sensuum organis vnius rei cognitionem paramus, ipsa re diuersis modis sensibus se insinuante: contra videre est vno eodemq; sensu multa variæque percipi, quæ ceteroqui natura inter se non conueniunt.
- C

Hoc ergo pacto quoniam communia obiecta visus partim sensu primario, partim intelligentia dignoscuntur, eaq; facultates sublimiores sunt externo visu, circa obiecta illa excellentiori etiam quodam cognitionis genere versantur: & intelligentia quidem primarij sensus prænotione adiuta componendo, secernendo, ac variè argumentando (quæ propriæ eius sunt functiones) ex assumptis cognitifque propositum deducit: sic ergo fit ut communia obiecta visus alia ex aliis cognoscantur.

- Deinde, id ratum ac firmum esse debet, communia visus obiecta ex iis cognosci debere, quæ sub aspectum cadunt: id enim nisi concedatur, nulla superest ratio qua dignosci aspectu possint: at præter lucem & colores quæ primò ad intuitum pertinent, & quibus
- D solis distantia, quantitas, figura, locus, situs, ceteraque communia obiecta dignosci nequeunt, nihil aliud relinquitur nisi hæc ipsa obiecta communia, quæ proinde in mutuam cognitionem sese inducunt.

DE DISTANTIÆ COGNITIONE

E PRÆNOTATIONES.

I.

- P**RÆNOTANDVM hoc loco primò est duplicem esse Distantiam, vnā rerum ab inuicem, quæ nevtiquam conueniunt, aut se mutuo tangunt; sed spatio quodam atque intervallo à se inuicem distrahuntur. Hæc quoniam magnitudinis cuiusdam speciem aspectui refert, cuius mensura est vel corpus interiectum, vel id quo spatium ipsum oppleri est aptum, de ea hoc loco nulla mentio fiet, quòd eadem ratione in cognitionem deueniat, qua magnitudo, ut mox infra.
- F

Altera est, quæ res à visu plus minúsve abducuntur, quæ tamen si non secùs ac superior, magnitudo quædam sit, tamen quia ex recta linea ab oculo ad rem ipsam pertinente æstimatur, non ita propriè ut illa magnitudinis notionem ingerit, sed cuiusdam potiùs recessus. De hac ergo Distantia in præsentì tantum agemus.

II.

SECVNDÒ prænotandum est, aliud esse *Distantiam*, aliud *Distantiæ quantita-*
tem. Sæpè namque, vt cùm maximè res distant, nihil certiùs nouimus, quàm rem
 à visu longè distitam esse; at nihil obscurius incertiùsque est, quàm intercapedinis
 mensura & quantitas. *Distantia* nihil aliud est, quàm contactus, aut coniunctionis
 priuatio; at *Distantiæ quantitas* est magnitudo corporis, quod vel reipsa inter rem
 visumque intercedit, vel interferi potest.

B

III.

DISTANTIA absolutè prolata syllogismo probari hoc modo potest: Id quod
 ocluso oculo non videtur, cernitur autem aperto, nequit esse in oculo, aut oculum
 contingere, aliàs enim haud secùs clauso, atque patente oculo conspiceretur: distet ergo
 necesse est. Verùm de hac vaga *Distantiæ* notione hoc loco non agimus, sed de eius quan-
 titate ac mensura. Non enim quòd res distent, sed quantum absint, difficile cognitu
 est. Hoc ergo quo pacto contingat, deinceps exponemus.

C

PROPOSITIO I. THEOREMA.

Distantiam vnus oculus per se definire non potest.

DISTANTIA magnitudo quædam est, vt paulò antè est prænotatum: ne-
 cesse est igitur, vt per eiusmodi aliquid cognoscatur, quod magnitudinis
 notionem ingerat. Nam quod indiuidui specie exhibetur, indiuisibile ap-
 pareret. Quare, vt *Distantia* sub propria ratione cernatur, specie radioque
 diuisibili proponi debet. At radius, qui ab vno oculo, verbi gratia A, ad
 rem visibilem B emicat, recta est linea, ita vi-
 sui objecta, vt eius longitudo nentiquam ap-
 pareat, sed solius puncti rationem obtineat, quemadmodum lib. 2. propos. 2. ostendi-
 mus. Igitur signi B distantia, quæ in longitudine lineæ AB consistit, vno oculo determi-
 nari non potest.

D

Simile quiddam euenit, cùm de duorum signorum inæquali distantia iudicium à
 sensu exquiratur. Vt si oculo A obijciantur duo puncta B & C, quorum alterum, B nempe,
 propinquius, alterum verò C remotius sit. Quandoquidem ambo in eadem recta linea
 cum visu constituta sint, vnum alteri quoad aspectum exactè congruet, & B quod pro-
 pinquius est, inter C remotius, & visum A ex æquo interiectum erit per rectæ lineæ defi-
 nitionem. Ergo B ipsi C ex aduerso respondebit. Quapropter eodem omnino modo vi-
 sum ambo afficient, sibi que mutuo prospectum surripiant, sic vt inæqualem illorum di-
 stantiam vnus oculus percipere non possit, cùm non secùs. BC, ac AB, imò tota AC vt
 punctum appareat, per eandem 2. propos. lib. 2. igitur distantiam vnus oculus per se
 definire non potest; quod erat explicandum.

E

Hanc eandem rem illustria quædam experimenta confirmant, inter quæ haud igno-
 bile illud est, quòd altero oculo tecto perdifficile sit, ac propemodù impossibile, signum
 in aëre constitutum, velut corpusculum aliquod ex iis quæ ob paruitatem leuissimo
 aëris impulsu subuehantur, aut araneam ex filo pendulam indicis summitate attinge-
 re, præsertim si à latere pròmotionem digiti instituas, nisi id casu euenierit: fortuitò enim
 & quasi ex insperato subinde fit, vt in postulatum contactum digitus incidat. Hinc etiam
 filum per foramen acus transuersum immittere, altero ocluso oculo incerti negotij est.

F

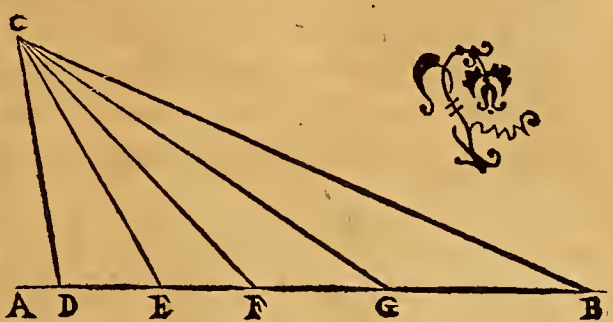
Simile & illud est ludicri experimenti genus, quod à pueris olim didicimus, sed phi-
 losopho dignum sumus arbitrati, vtpote cuius consideratione in eximie huius proprie-
 tatis cognitionem deuenimus. Lusus hic erat: puerorum alter bacillum erectum tene-
 bat manu, hunc alter protenso in transuersum indice tangere nitebatur vno tantùm cer-
 nens oculo, ac quoties id moliebatur, toties panè à meta aberrabat. Id verò cùm sæpius
 euenisset, tandem sodalium cachinno exceptus suas alteri vices sponte resignabat; quas
 proximus quisque auidè arripiebat: siquidem certatim omnes curiositatem suam explere
 satage-

A fatagebant. Hoc ergo illi cū per iocum agerent, argumentum sagacioribus præbebant, quo facili colligi poterat, altero tantū oculo rerum distantias certō definitoque cognosci non posse: non enim alia ex causā illorum manabat error, quā ex ignorata metæ distantia; hanc namque si perspectam habuissent, numquam in re tam facili, ac toties, tantoque interuallo eos errare contigisset.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Distantiam sæpè unus etiam oculus per vicina corpora, quæ intercedunt, ex accidenti cognoscit.

IAM ET SI VNUS oculus suapte vi ac per se solus distantiam rei non discernat, tamen externarum rerum aspectu adiutus, in aliquam rei distantis cognitionem venire potest. Exempli gratia, sit in terræ superficie AB signum B oculo C propositum, cuius quidem distantiam radio CB propria virtute dignoscere nequeat; at conspicatis variis corporibus, puta D, E, F & G in eadem terræ superficie AB visum inter & signum B interiectis, atque longo ordine sese consequentibus, facili colliget signum B non exiguo spatio disiunctum esse debere, inter quod & visum tot tantaque corpora intercedunt.



Hoc pacto non tantū vnus oculus propriæ virtutis defectum supplet, verumetiam duo oculi non rarō adiuuantur, præsertim cū ob nimiam disiunctionem dissitarum rerum excessus minùs exactè dignosci possunt.

Deinde, cū spatium seu intercapedo nulla res sit corporeis qualitatibus, quæ sub aspectum cadant, affecta; sed potiùs quædam continuationis priuatio, nullam sui imaginem in organum inferens; longè promptiùs efficaciusque dignoscetur in iis rebus, quæ spectabili aliquo corpore interposito dirimuntur, quā si inane tantū spatium interiectum sit. Nam corpus inter rem visumque diffusum mensura quodammodo est eius spatij, quo res à visu semotæ cōspiciuntur. vnde cū nullum corpus re ipsa adest mensuram distantia definiens, sæpenumerò aspectus fœdè hallucinatur, quod non æquè exactè intellectus æstimare possit magnitudinem corporis, quod inter rem & aspectum intercedere potest, ac cū illud reuerà oculus interpositum videt.

Hanc porrò cognitionem non ex se, sed ex accidenti oculus elicit; quoniam neque eam vim oculus sibi congenitam habet, neque id spatio naturæ legibus debetur, vt corpore aliquo oppleatur. Enimuerò non minùs res distant, si vacuum sit intermedium spatium quā si corpore aliquo oppleatur, vt ex physicis rationibus constat. Itaque cū spatij magnitudo, quam distantiam vocamus, ex corporum interiectorum magnitudine cognoscatur, ex accidenti erit ea cognitio, qua distantiam per interposita corpora percipimus, cū neque ex natura distantia, neque ex aspectus conditione principium ducat.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

Non rectè quidam ex axium coniunctorum angulis distantiam per se cognosci affirmarunt.

SUNT qui distantiam ex quantitate anguli, quem faciunt concurrentes axes, colligi volunt, sic vt remotiora illa sint, quæ minoribus axium angulis attinguntur, quæ verò maioribus, propinquiora. Quod in hunc modum nituntur demonstrare. Sint duo oculi A & B, communisque radius CD, siue is connectenti centra visum rectus sit siue obliquus, nihil interest: sit verò in communi radio signum visibile nunc in E, nunc in D. Ductis ex E & D ad vtrumque aspectum axibus opticis DA & DB; item EA & EB, erit angulus AEB angulo ADB

lo $A D B$ maior per 21. primi Euclidis: siquidem E intra triangulum $A D B$ cadat. Quare E propinquius indicabitur, quia maiore angulo conspicitur; D verò remotius, quia minore.

Firma illis videtur hæc demonstratio: verum duobus potissimum argumentis confutatur. Primum hoc est: Visus non percipit magnitudinē anguli, quem in concursu axes efficiunt:

est enim extra oculum; nec ullis visibilibus qualitatibus, quibus spectari possit, imbutum est. Quæ namque extra oculum sunt, non nisi per sensibiles species cognosci possunt; at quæ in oculo, per se ipsa quodam consensu sentiuntur, ut motus oculorum, eorumque situs, ipsa visionis operatio, & cetera huiusmodi: non igitur ope illius anguli visus rerum distantias cognoscere potest.

Alterum est, quo etiam superior demonstratio tamquam contraria demonstratione refellitur. Si obiecta in diuersos radios communes cadant, fieri potest, ut res inæqualiter distantes, æqualibus tamen angulis cernantur. ut si visibus A & B punctum C directò opponatur: descripto circum tria puncta A , B , & C circulo per 5. quarti Euclidis, sumatur in eius circumferentia aliud quodpiam signū, puta D , quod visibus propinquius sit quàm C , erit nihilominus angulus $A D B$ angulo $A C B$ æqualis per 21. tertij Euclidis. Æquè igitur ab oculis disiunctum id quod in D collocatum fuerit, ac quod in C visus arbitrabitur: at falsò, cum longiùs abesse constet punctum C quàm D . Quocirca fallax est distantiarū cognitio, quæ ex angulis coniunctorum axium desumitur; quod erat probandum.

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

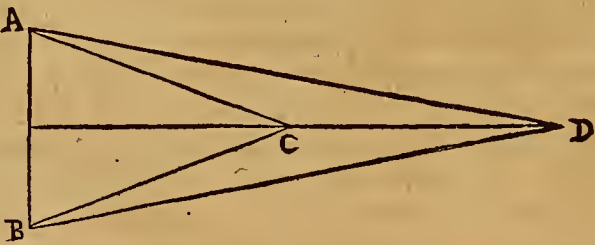
Distantia per se cognoscitur ex axium opticorum longitudine.



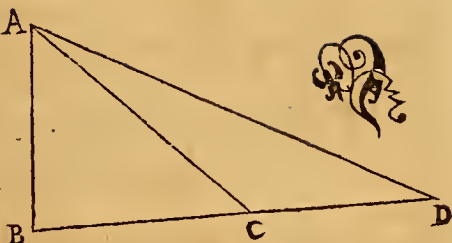
QUIBUS non placuit ea ratio cognoscendi distantiam, quam superiore propositione confutauimus, illis potior visa est hæc, quæ ex axium opticorum longitudine desumitur: quo enim hi sunt maiores eo res longiùs distare haud dubiè colliguntur.

Quod ita potest demonstrari. Sint visuum centra A & B , res autem visibilis nunc in C , nunc in D . dico, quoniam axes $A D$ & $B D$ longiores sunt, quàm $A C$ & $B C$ per 21. primi Euclidis; idque visui perspectum est per 24. libri secundi, maiorem indicari distantiam signi D , quàm signi C . Cum enim nil sit aliud distantia, quàm recta linea ab aspectu ad rem ipsam extensa, eiusmodi linea ipse est axis opticus, profectò cognita axis longitudine per 24. libri secundi, nota erit rei distantia, quæ ignota quærebatur.

Nec tantum hac ratione cognoscitur obiectum vnum altero magis à vidente distare: verum etiam vnū idemque, puta C à visu A longiùs abesse quàm à visu B , non tantum propter communem illam notionem, qua constat visile à medio aspectu deflektens illi oculo propinquius esse oportere, qui est ad eandem partem, in quam obiectum vergit: sed ob id vel maximè, quod oculi axium opticorum inæqualitatem propria virtute percipiant, maioremque cognoscant axem $A C$ ipso $B C$ propter angulorum $A B C$ & $B A C$ inæqualitatem.



A Fit interdum, vt visile in eodem existens axe
B D, nunc propinquius sit, vt in C, nunc remotius,
vt in D: quod cum accedit, quemadmodum oculus
B vtrumque axem A C & A D æqualem videt,
quodd vterque eundem angulum A B C subten-
dat; ita idem oculus B puncta C & D propria qui-
dem facultate in eadem cernit distantia; vel vt
melius dicam, inæqualem illorum distantiam non



B demonstratum, solus oculus B distantiam eorum quæ in recto radio ab ipso educto exi-
stunt percipere valet. At oculus A suam quoque actionem in commune conferens,
quæstionem dirimit. Is namque minorem complectens radius B C, quàm B D, definit
signum C oculo B propinquius esse, quàm punctum D. sicq; ex nota axium opticorum
longitudine, duo oculi iunctis viribus in cognitionem distantia ducunt, quod alter eo-
rum solitaria actione præstare non potuit.

PROPOSITIO V. THEOREMA.

*Minores rerum distantia ex axium longitudine, maiores
per interiecta corpora exactius discernuntur.*

C



MINORES hoc loco distantias eas intelligi volumus, ad quas axes optici
sensibilem angulum in concursu efficientes, attingunt. Maiores verò, ad
quas, qui perueniunt axes optici, insensibilem angulum in cōcursu com-
prehendunt. Illæ quidem minores iure optimo vocantur, non modò quòd
maioribus minores re vera sint, sed etiam quòd in se spectatæ per exiguæ

D Cùm enim concurrentibus axibus exigua basis subijciatur, ea nempe recta linea,
quæ centra visuum connectit, profectò non longè excurrere axes debent, vt angulus,
quem in congressu faciunt, aciem obtutus effugiat. Quod priusquam accadat, hoc est,
D cùm adhuc minores distantia sunt, facile eas aspectus dignoscit ex axium opticorum
longitudine, vt propositione 4. est demonstratum: cùm verò iam maiores fieri incipiunt,
nequit visus ex axium longitudine eas dignoscere: siquidem longitudinem axium ex
magnitudine angulorum, qui iisdem axibus & connectente centra visuum continetur,
percipit, vt libro secundo propositione 24. est ostensum. Insensibiles esse hos angulos in
ea distantia qua angulus axibus contentus insensibilis est, hoc modo demonstrabitur.

E Sit, exempli gratia, C concurren-
tium axium angulus insensibilis, sitq;
D in distantia maiori, quàm C; erit ergo
angulus D angulo C minor, & ipse
quoque insensibilis: at cùm vniuf-
cuiusque trianguli tres anguli duobus
rectis sint pares per 32. primi Euclidis,
erunt & vnius trianguli omnes simul



F anguli tribus alterius trianguli angulis simul sumptis æquales. Si igitur angulus D angulo
C minor est, oportet duos reliquos D A B & D B A duobus reliquis C A B & C B A maio-
res esse per communem notionem. Quoniam verò vterque angulorum C & D insensibi-
lis est, erit & illorum discrimen insensibile. Quare excessus quoque, quibus anguli
D A B & D B A angulos C A B & C B A superant, imperceptibiles erunt. Atque idcirco ex-
cessus, quo apprensus axis A D axem apparentem A C excedit, omnem effugi & oculorum
aciem. Fieri igitur nequit, vt maiores distantias ex longitudine axium visus distinguat.

Commodius autem id præstabit ex corporum interiectorum inspectione. Quoniam,
licet angulus coeuntium axium in maximis distantis iudicari non possit, est tamen in iis
angulus pyramidis opticae, quo spatia interiecta oculo contuetur, non modò sensibilis;
sed eò etiam maior, quò distantia maior fuerit. At angulum hunc visu percipi ostendi-
mus propos. 43. libri 2. Itaque maiores distantias per interiecta corpora certius distin-
gitusque visus internoscit, quàm ex axium opticorum longitudine; quod probasse oportuit.

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

*Sapè etiam ex nota rei magnitudine distantiam visus
per argumentationem colligit.*



HÆ ratio distantiam coniectandi tum potissimum locum habet, cum cetera præsidia denegantur, quibus necessario & quasi apodicticè in eius cognitionem induci solemus: sunt autem plurima eius exempla communi B
vfu celebrata, quæ omnia aut pleraque illorum recensere pretium operæ non est, cum per se sint notissima, & ex paucis reliqua nullo negotio intelligi queant.

Si inquam, exempli gratia, ardea sublimè volans exigua apparet, procul eam abesse pronuntiamus, cum certum habeamus, quæ longè absunt ea minora apparere, & quod hinc consequens est, quæ parua apparent, cum sint magna, ea multum abesse oportere. Sic qui ingruentibus tenebris iter faciunt, turres, quas eminus atque ex incognita distantia conspiciunt, cum magnæ eis apparent, vicinas omnino arbitrantur, tamen propter aëris obscuritatem nequeant longitudinem axium definire, aut media corpora internoscere, quibus vera distantia cognosci solet; ex ea tantum notione omnibus ingenita, C
quod quæ magna apparent, cum parua sint, ea propinqua necesse sit esse: siquidem quovnumquodque propius sit, eo apparet maius.

Has simileſq; ratiocinationes in rebus præcognitis atque assuetis animus promptissimè absoluit, ita ut brevissimum tempus ipsi ad colligendam veritatem sufficiat. Mox enim ut rem aliquam consuetam oculus aspexit, multumne, an parum absit, celerrimè certissimeq; concludit. Tantum nimirum valet in rebus, quarum anceps dubiaq; cognitio est, assuefactio, quæ eam perficit visionem, quam lib. 1. in definitionibus ad propof. 81. ex prænotione vocauimus.

Est verò hæc distantia collectio ratione magis quàm ex aspectu, ad quam proinde non plus præsidij duo oculi adferre possunt, quàm alter tantum, nisi quòd ab utroque per- D
spiciacior sit visio, ut lib. 1. propof. 72. est declaratum.

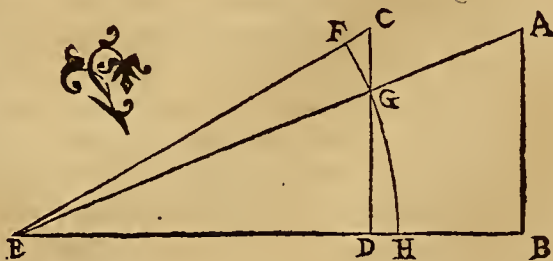
PROPOSITIO VII. THEOREMA.

*AEqualibus magnitudinibus ex inæquali distantia conspectis,
maior est ratio distantiarum, quàm angulorum sub quibus
magnitudines illa conspiciuntur, si maior minori comparètur.*



PER æquales magnitudines hoc loco intelligendæ sunt, non tantum eæ E
quarum extensiones sese mutuò non excedunt, sed illæ etiam quæ eundem habent oppositionis situm. Fieri enim potest, ut in iis quæ diuersimodè opponuntur, eadem sit, aut etiam minor distantiarum, quàm angulorum proportio. Id sanè ex eo manifestè liquet, quòd res eadem ex eadem distantia visa, pro situs obliquitate, nunc maior, nunc minor appareat, ut libro 4. ostendemus. Igitur sic aptari quoad oppositionis situm possunt res obiectæ, ut anguli sub quibus illæ spectantur distantis ex æquo respondeant; vel etiam, ut minor ratio sit distantiarum, quàm angulorum. Itaque de æqualibus similiterq; obiectis rebus hoc loco agimus, in quibus maiorem esse distantiarum quàm angulorum rationem, hunc in modum demonstratur.

Esto ut æquales magnitudines A B & C D visui E similiter oppositæ, nempe parallels ab inæquali distantia videantur: A B quidem ex distantia E B, C D verò ex distantia E D. Statuantur verò eæ magnitudines eo pacto, ut B & D in vnum radium opticum E B cadant: palàm igitur A & C, distinctis radiis ad aspectum peruenire, E
quorum alter nempe A E magnitudinem C D interfecet in G. Cum enim ipsi A B sit po-
lita



A sita CD parallela, erunt in triangulis ABE , GDE angulus BAE angulo DGE , & angulus ABE angulo GDE per 29. primi Euclidis æquales: at angulus AEB vtrique communis est: sunt igitur æquiangula ipsa triangu- ABE & GDE . Quare per 4. sexti Euclidis, ut est ED ad EB , ita est DG ad BA ; sed ED minor supponitur, quàm EB : est igitur & DG ipsa BA minor. Itaque diuersis radiis A & C in oculum incurrunt, quorum is qui ab A porrigitur, magnitudinem CD interfecat.

Per intersectionis verò signum G ex centro E arcus decircinetur HGF , qui secet radi-
dium CE in F , BE verò in H . Quoniam itaque trigonum EGC maius est sectore EGF ,
& trigonum EGD sectore EGH est minus, habebit EGC trigonum ad trigonum EGD
B maiorem rationem, quàm sector EGF ad EGH sectorem. Nam per 8. quinti Euclidis, cum maius sit trigonum EGC sectore EGF , erit trigoni EGC ad trigonum EGD maior proportio, quàm sectoris EGF ad idem trigonum EGD : sed per eandem 8. quinti Euclidis, maior est ratio sectoris EGF ad trigonum EGD , quàm eiusdem sectoris EGF ad EGH sectorem, quod trigonum EGD sectore EGH sit minus. Igitur multo maior est ratio trigoni EGC ad trigonum EGD , quàm sectoris EGF ad sectorem EGH . Quare per 28. quinti Euclidis, secundum Campanum erit coniunctim maior proportio trigoni ECD , hoc est trigoni EGC cum trigono EGD ad trigonum EGD , quàm sectoris compositi EFH ad sectorem EGH . Sed proportio trigoni ECD per 1. sexti Euclidis, ad trigonum EGD est sicut basis CD ad basin GD . cumque sit CD æqualis ipsi AB ex hypothesi, erit per 7. quinti Euclidis AB ad GD , ut CD ad eandem GD . Est verò superius ostensum æquiangula esse triangu- ABE & GDE : erit igitur per 4. sexti Euclidis, ut AB ad GD , ita EB ad ED : ergo per 11. quinti Euclidis erit proportio lineæ EB ad ED maior quàm proportio sectoris EFH ad sectorem EGH . At quemadmodum se habet sector ad sectorem, ita arcus ad arcum, per vltimam sexti Euclidis: ut verò arcus ad arcum, ita angulus FEH ad angulum GEH per eandem vltimam sexti Euclidis. Est itaque maior ratio distantie EB ad distantiam ED , quàm sit anguli FEH ad GEH angulum; quod erat demonstrandum.

DE QUANTITATIS COGNITIONE.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

*Apparentes rerum magnitudines ex quantitate anguli
verticalis pyramidis optica dignoscuntur.*

E RERVM magnitudines visu percipi iuxta ac ceteras aspectabiles proprietates, omnium intuentium oculis compertum est. At qui euenire id possit, si visio susceptione specierum perfici concedatur, Galenus lib. de Hippocratis & Platonis decretis videre non potuit, cum à ratione alienum id ei semper visum sit, tam vastas rerum moles tam exiguum pupillæ hiatum posse subire: quocirca in eam sententiam adductus est, ut visionem emissionem radiorum fieri cum Platone existimauerit.

Cuius sententia tametsi libro primo propositione 67. abundè sit confutata, hoc tamen postulare prætereà liceat, ut Galenus edisserat, quonam pacto emissitium illud lumen, cuius ope visionem fieri ipse autumat, rerum, quas foris attingit, visibiles affectiones per pupillæ angustias in oculum inferat? Nam lumen res extra oculum per se non videt, sed
F spectandas organo importat, ut proximè citata propositione ostendimus. Si dixerit lumen ab oculo effusum ampliari, atque in omnem circum partem distendi, receptum verò coarctari sensim, atque in angustum premi, sic ut spectabiles proprietates, quibus lumen affectum redit, in compendium redactæ pupillam, licet angustissimam, facile subeant: hoc ipsum & nos astruimus, species scilicet in externum lumen receptas, eius quoque ope in oculum inuehi, nullo ab oculis emicante nativo lumine, quo velut manu, ut Galenus ait, res externæ attingantur.

Sic igitur rerum magnitudines visu dignosci contingit, quoniam species in coni seu pyramidis modum sensim contractæ in oculum illabuntur, cuius qui ad verticem constituitur angulus mensura est apparentium magnitudinum. Hinc per exile tabulæ foramen

men res amplissimas contuemur : ac tum plures maioresq; visu cōplectimur, cum tabula **A** oculo vicinior est; tunc siquidem diducitur pyramidis opticae angulus, maiorque euadit. Quoniam ergo pyramide optica velut haustro rerum imagines confertim intrò suscipiantur : quantò eius ad verticem angulus maior fuerit, tantò plura capit, quæ simul spectari queunt, atque vniuersè ex illius anguli mensura & quantitate apparentium magnitudinum dignotio existit; quod erat ostendendum.

Vocantur autem ita spectatae magnitudines apparentes, quòd non verè tales sint, quales apparent; sed longè aliæ videantur, quàm sint reipsa. Fieri namque potest, vt res vna, quæ altera maior reipsa sit, minor appareat, nempe si angulo minore contineatur : & vt minor reuerà, maior visui exhibeatur, si videlicet maiore cōcludatur angulo; vt demum **B** inæquales æquales appareant, & è conuerso æquales cernantur inæquales : & vt idem seipso nunc maius nunc minus appareat, quæ omnia libro sequenti diffusius explicabuntur in fallaciis quæ circa magnitudinem eueniunt. Aliæ sunt igitur magnitudines veræ, aliæ apparentes : illæ, vti diximus, ex magnitudine anguli verticalis pyramidis opticae cognoscuntur; hæ verò vt infrà dicemus.

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Apparentes rerum magnitudines ita inter se sunt, vt anguli pyramidum opticarum, quibus comprehenduntur. **C**

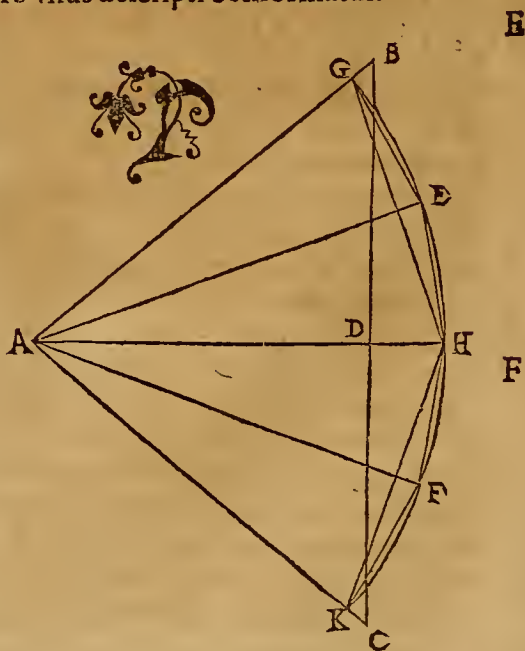
A M E T S I ex superiore propositione iam constet, rerum magnitudines qua apparent, percipi ex quantitate anguli qui ad verticem pyramidis opticae constituitur; nondum tamen compertum est, quam hæc inter se rationem habeant: an inquam quemadmodum non eadem proportio est distantiarum & angulorum, quibus æquales magnitudines conspiciuntur (quod propof. 7. docuimus) ita quoque alia fortè proportio sit apparentium magnitudinum & angulorum, quibus eæ comprehenduntur.

Eandem igitur horum proportionem esse, in hunc modum potest demonstrari. Spectatae rerum magnitudines ita se habent, quemadmodum arcus, quibus optici anguli insistant: at quam arcus, eandem proportionem habent anguli, quibus illi subtenduntur: **D** igitur apparentes rerum magnitudines ita inter se sunt, vt anguli pyramidum opticarum, quibus continentur. Assumptio patet ex vltima sexti Euclidis.

Propositio verò ita probatur: Apparentium magnitudinū proportio spectari in rebus debet, qua illæ exactissimè cernuntur: at eò accuratiùs vnaquæque percipitur, quò directiùs visui opponitur; exactissimè verò illæ, quarum omnes omnino partes eundem habent oppositionis modum, seu in quas radij omnes æquis incidunt angulis. Itaque secundum directissimam oppositionem accipienda est apparentium magnitudinum proportio. Eiusmodi autem oppositionē habere nulla quidem recta magnitudo potest: sed illa tantum, quæ in peripheriam circuli ex centro visus descripti conformatur.

Nam sit, verbi gratia, oculi centrum **A**, eiq; obiecta magnitudo recta **BC**, quoniam eius medietates **BD** & **DC** non directè opponuntur, quòd maior sit angulus **ADB** quàm anguli **ABD** vel **ACD**, minùs etiam accuratè ipsæ medietates videntur, quàm si directæ vnaquæque illarum opponeretur. Quare si linea **BC** ita inflectatur, vt sit **GH** ipsi **BD**, & **HK** ipsi **DC** æqualis, iam directiùs opposita erit linea inflexa **GHC**, quàm recta **BC**, ac proinde accuratiùs illa quàm hæc conspicietur.

Rursus quia lineæ **GH** medietates inæqualibus obijciuntur angulis, quemadmodū priùs medietates lineæ **BC**, si ipsa quoque linea **GH**, ac simul altera **HK** iterum inflectatur, vt priùs tota **BC**, hæc iam in quatuor partes fracta accuratiùs cernetur, quàm priùs cum in duas tantum dissecta erat; quoniam plures iam partes directum oppositionis situm sunt adeptæ.



ficque

A sicque vltcrius, quò in plures partes singulæ franguntur, eò accuratiùs semper videntur, quoad tandem in circuli perimetrum omnes incidant, vbi perfectissima est omnium comprehensio. Ille namque solus paribus vndique radiis à visu distat; partiumque radios omnes æqualibus angulis in visum destinat. Quare ex eius ratione apparentium magnitudinum proportioncs æstimandæ sunt; aut certè ex iis qui ad centrum eius consistunt angulis: hi namque per vltimam sexti Euclidis, arcubus, quibus insistant, proportionc respondent.

Quocircà æquales videbuntur magnitudines, quæ sub æqualibus cernuntur angulis, & maiores quæ sub maioribus, & quæ sub minoribus minores; & quantò angulus maior erit aut minor, tantò quoque res conspecta maior aut minor: vti sub minimo angulo res minima; & sub duplo vel triplo, res ipsa dupla triplave conspicietur.

Huius proprietatis origo ex eo duci videtur, quòd ita se habeant spectatæ rerum magnitudines, vt partes superficiei visus, quas rerum visarum formæ attingunt; at partes seu arcus superficiei visus, sunt inter se vt anguli pyramidum opticarum, vt lib. 2. propos. 43. ostendimus: ergo & apparentes rerum magnitudines eandem cum angulis opticis proportionem habent. Quamquam autem eadem propos. 43. lib. 2. ostensum sit aduersus Vitellonem, non ita exactam proportionem inter angulum pyramidis opticae, eamque araneæ tunicæ superficiem quæ visibili forma obsignatur, intercedere, vt ista ad amissim sibi respondeant; est tamen illorum responsus aded iustitiæ affinis, vt exiguum eorum **C** discrimen rationem, qua visus rerum magnitudines æstimare solet, minimè obturbet: quippe cum nec aspectus ipse, nec eius dignoscendi actus in indiuiduo sit constitutus.

PROPOSITIO X. THEOREMA.

Res sensibiles sub angulo sensibili conspiciuntur.

D **V**M ostensum iam sit ex magnitudine anguli, qui ad verticem est pyramidis opticae, rerum magnitudines dignosci, sic vt maior illa appareat, quæ maiore angulo continetur, & quæ minore minor, necessariò omnino efficitur, vt quorum insensibilis est angulus, eorum insensibilis sit magnitudo: hæc enim ita se habent, ac si nullum angulum in oculo efficerent: quandoquidem quod non percipitur, hoc nihil esse existimatur; quòd verò nihil est, angulum aliquem in oculo efficere non possit: at quæ nullo angulo continentur, ea visus non dignoscit: igitur quorum insensibilis est angulus, eorum insensibilis est magnitudo. Quare res sensibiles sensibili angulo spectantur. si enim insensibili, iam res ipsæ insensibiles forent, quod iam dictis repugnat. Sensibiles namque esse oportet, quas sensibili angulo spectari affirmamus.

Cur autem visus ita sit comparatus, vt nihil dignoscat, nisi quod sensibili magnitudine præditum est, eandem esse arbitror causam, quæ in ceteris rebus, quæ agunt & **E** quæ patiuntur: in quibus nulla actiò intentatur nisi ab eo, quod mole quapiam distenditur; nec actione quidquam recipit, nisi quod quantitatis dimensionem aliquam habet.

At quæ tandem ea est causa? Hæc sanè, quòd vis, quæ ad agendum rebus indita est, corporeo quodam modo illis insit, ita vt in maiore parte corporis maior virtus, in minore minor, in atoma indiuisibilis ac nulla existat, propterea nimirum, quòd corporeæ virtutes, non secus ac formæ ipsæ quæ ad essentiam pertinent, ex materiæ gremio eliciantur. Sic in maiore igne vim calfaciendi maiorem, & in ampliore magnete potentiorcm attrahendi facultatem deprehendimus; atque in ceteris eodem modo. Igitur necesse est virtutes hæc omnes corporibus modo quodam quantitati accommodato inesse.

F Id ipsum verò in visibilibus quoque speciebus elucet, quæ quo maiorem in oculo distensionem habent, eo vim exerunt maiorem, validiusque inertem animæ facultatem ad agendum excitant. Vnde non ita in magnarum rerum aspectu oculi laborant, vt in minutarum curiosa peruestigatione: in his enim non modò oculi longiore vsu prauè afficiuntur, sed & acies hebetatur, & facultas ipsa sensim exhauritur; quod attestantur illi, qui subtilioribus operibus intendunt.

Igitur formæ visibiles nulla magnitudine præditæ visum ciere non possunt: consequens est ergo, vt quidquid videtur, magnitudinem aliquam habere debeat, ac tantam, quæ in oculi centro angulum opticum efficere possit à sensibili base in aranea subtensum: res itaque sensibiles sub angulo sensibili conspiciuntur, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

A

Vera magnitudines, ex collatione anguli pyramidis opticae cum distantia rei, à visu per syllogismum colliguntur.



Ad veræ magnitudinis dignotionem, non satis præsidij adferre potest anguli, qui ad verticem pyramidis opticae consistit, amplitudo, quippe qui nullam rei iustam exactamque mensuram definit, sed falsò omnia, vti ostensum est, repræsentat: idcirco vim oculis natura concessit, qua simul **B** rei distantiam percipiant, atque ex eius collatione cum angulo pyramidis opticae, veram magnitudinem quàm proximè dignoscant. Manifestè enim deprehendimus errores omnes, qui in magnitudinis perceptionem irrepunt, ex distantiae ignoratione originem ducere. Quocircà si res quæpiam angusto radiorum spatio conspiciatur, parua illa quidem apparebit: at si longè dissita esse intelligatur, magna iudicabitur. vti contrà, res parua esse pronuntiabitur, amplo licet angulo contineatur, si aliunde propinqua esse conuincatur.

Veras autem esse hoc pacto conspectas magnitudines dicimus, quòd in illarum dignotionem deceptio nulla interueniat, nisi fortè cum distantia minus probè perspecta est. Fieri enim haud vmquam poterit, vt res dissita, si magno angulo comprehendatur, **C** parua iudicetur; aut contrà æstimetur magna, si paruo angulo è proximo conspiciatur: propterea videlicet, quòd res eadem in eadem distantia constituta, sub diuerso angulo spectari nullo modo possit.

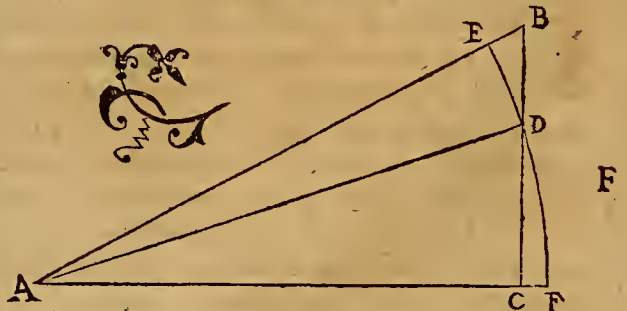
Conducit ad hanc ipsam rem vsus experientiaque: nam ratio in magnitudinis æstimatione hanc tacitè format argumentationem. Res breui interuallo ab aspiciente disiuncta, si paruo angulo optico comprehendatur, exigua est magnitudine: at hæc res proposita non longè à vidente disiuncta est, paruoq; angulo continetur: ergo parua esse conuincitur. Assumptionis quidem pars prior, quòd nempe res proposita non longè sit dissita, in præsentì nota supponitur ex iis quæ superius de distantiae cognitione tradidimus: posterior verò, anguli videlicet pyramidis opticae magnitudo, visu cognoscitur, vt **D** libro 2. propos. 43. docuimus. At propositionis notitia, quanta nempe res sit, tanto angulo è tanta distantia conspecta, ex vsu experientiaque pendet: vnde eius quoque defectu in iudiciis, quæ de magnitudinibus fiunt, hallucinari atque à vero aberrare non rarò contingit, vt libro 4. ostendemus in fallaciis magnitudinis.

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Vera magnitudines inæquales non ita se habent, vt anguli optici quibus conspiciuntur: sed maior est magnitudinum quàm angulorum ratio, si maior minori comparetur.



SINT ex eadem distantia **A C**, spectatae inæquales magnitudines, maior quidem **B C**, minor verò **D C** (oportet verò præter magnitudinū ipsarum inæqualitatē, eundem esse oppositionis situm, ac cetera paria) visus autem sit **A**, ex quo in primis radij educantur **A B** & **A D**; deinde ex eodem tamquam centro per **D** arcus describatur **E D F**, qui radio quidem **A B** occurrat in **E**, productæ verò distantia in **F**.



His ita constitutis, dico maiorem esse rationem magnitudinis **B C** maioris ad minorem magnitudinem **D C**, quàm sit anguli **B A C** ad **D A C** angulum. Quoniam enim triangulum **A B D** maius est sectore **A E D**, erit per priorem partem 8. quinti Euclidis maior ratio trianguli **A B D** ad **A D C** triangulum, quàm sectoris **A E D** ad idem triangulū **A D C**. At cum triangulum **A D C** minus sit sectore **A D F**, erit per posteriorem partem 8. quinti Euclidis,

- A** Euclidis, eiusdem sectoris AED ad triangulum ADC maior ratio quàm ad ADF sectorem. Igitur longè maior est proportio trianguli ABD ad triangulum ADC , quàm sectoris AED ad sectorem ADF . Atque per 28. quinti Euclidis, secundum Campanum erit coniunctim trianguli ABD cum triangulo ADC , hoc est compositi trianguli ABC ad triangulum ADC proportio maior, quàm sectoris AED compositi ex AED & ADF ad sectorem ADF . Cum verò sit per primam sexti Euclidis, triangulum ABC ad triangulum ADC , vt basis BC ad basin DC , & per 33. sexti Euclidis vt sector AED ad ADF sectorem, ita arcus EDF ad arcum DF ; vt autem arcus ad arcum, ita angulus BAC ad angulum DAC per eandem 33. sexti Euclidis. Consequens est, vt maior sit proportio magnitudinis BC ad magnitudinem DC , quàm sit anguli BAC ad DAC angulum; quod erat demonstrandum.
- B**

CONSECTARIVM I.

Maiorem esse verarum, quàm apparentium magnitudinum proportionem, si maior minori comparetur.

- C**  **A**CILE hoc ex dictis colligitur. Quoniam enim hac propositione ostensum est veras magnitudines inter se maiorem rationem habere, quàm habeant anguli optici, quibus illæ comprehenduntur; per 9. autem propos. huius libri apparentes rerum magnitudines ita inter se sint, vt anguli quibus conspiciuntur: perspicuè sequitur, maiorem esse verarum, quàm apparentium magnitudinum rationem, si, quemadmodum dictum est, maior minori comparetur.

II.

Numquam ita apparere magnitudines rerum, vt sunt: sed maiores semper esse quàm appareant.

- D** **S**I QUIDEM minor semper est apparentium magnitudinum proportio, quàm verarum. Vnde si dupla sit reuera BC ipsius DC , minor erit eadem BC apparens, quàm dupla ipsius DC apparentis. Nam ita apparent ipsæ magnitudines, vt sunt inter se anguli, quibus subrenduntur: at angulus BAC minor est quàm duplus anguli DAC , vt iam est demonstratum. Igitur & BC minor quàm dupla apparet ipsius DC . Quare liquet ex dictis non ita apparere magnitudines rerum vt sunt, sed semper, quàm reipsa sint, minores.

III.

- E** *Non vt distantias, ita esse apparentes rerum magnitudines: sed aequales reipsa magnitudines ex inequali distantia visas, inequales apparere: sic vt minor sit ratio apparentium magnitudinum, quàm distantiarum.*

- C**V MENIM propositione 7. sit demonstratum, maiorem esse proportionem distantiae maioris ad minorem, quàm sit anguli ad angulum; & rursus cum propositione 9. ostensum sit ita se habere apparentes magnitudines inter se, quemadmodum se habent anguli sub quibus conspiciuntur: consequens est, vt maior quoque sit ratio distantiarum quàm apparentium magnitudinum, per scholium Clauij ad 13. propos. quinti Euclidis, quod sic se habet: Si prima ad secundam eandem habuerit rationem, quam tertia ad quartam, tertia verò ad quartam minorem rationem habuerit, quàm quinta ad sextam, prima quoque ad secundam minorem rationem habebit, quàm quinta ad sextam: cuius demonstrationem lector ex Clauio petat, atque hoc pacto proposito accomodat. Cum sit apparens magnitudo ad magnitudinem apparentem, vt angulus opticus ad opticum angulum per 9. huius libri; sitque minor ratio anguli ad angulum, quàm distantiae ad distantiam, erit & magnitudinis apparentis ad apparentem magnitudinem minor ratio, quàm distantiae ad distantiam, & è conuerso distantiae ad distantiam maior ratio, quàm apparentis magnitudinis ad magnitudinem apparentem.
- F**

Quare si æqualium magnitudinum vna duplo remotior altera existat, nequaquam A propinquior duplo maior remotiore apparebit. Non enim angulus, sub quo propinquior videtur, duplo maior est angulo remotioris: minor igitur quàm dupla remotioris propinquior apparebit. Neque item si quis rem eandem longiore recessu iam dimidio minorem intrueatur, duplo eam spatio abesse argumentando concludat: in quem errorem fortè aliquis prolaberetur ex propositionis 6. intelligenria; nisi liquidò iam constaret, non eandem esse apparentium magnitudinum, quàm distantiarum proportionem. Quoniam ergo maior est distantiarum ratio, quàm apparentium magnitudinum, ampliùs cerrè quàm duplo spatio abesse rem oportet, priùs quàm dimidio minor appareat: aut si duplo spatio abcesserit, minùs quàm dimidio minorem eam apparere oportebit. B

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

Magnum & paruum, crassum ac tenue, longum latumque, visus comparatione percipit, interni sensus adiutus presidio.



VANTITAS cuiusque rei interdum absolute dicitur, vt cum nullius alterius respectu hominem, verbi gratia, aut equum ea magnitudine animo comprehendimus, quam vel reuerà habent, vel habere existimantur. Aliàs dicitur ad aliquid, quo pacto non significat eam molem, ac partium distensionem, quam vnaquæque res pro materiæ copia vel penuria accepit: sed vario respectu diuersa sortitur nomina. Minoris enim comparatione eadem res magna dicitur, quæ cum maiore collata habetur parua. C

Similis est per omnia crassi ac tenuis, item longi & lati contemplatio. hæc namque ad species quantitatis referuntur. Et crassum quidem ac tenue in iis dumtaxat locum habent, quæ sæpea nuncupantur: crassumq; dicitur id cuius duæ dimensiones tertiam maiorem propemodum exæquant; tenue verò id cuius duæ dimensiones tertia longè sunt minores. Item quod tenuioris comparatione crassum est, id crassioris respectu est tenue: igitur hæc quoque ad aliquid dicuntur, sicut magnum & paruum.

Longum autem & latum in solis superficiebus locum habent. nam in linea tametsi D longitudo reperiatur, ea tamen latitudinis est expers, & ad eam reciprocè breuitas non latitudo refertur. Dicitur verò latitudo in superficiebus minor ex duabus dimensio; quæ autem maior est, longitudo vocatur.

Cum iam constet ad aliquid hæc omnia referri, ac *περὶ ἀντιστάσεων* dici; perspicuè sequitur, non solo externo visu ea dignosci, sed sensus interni auxilio: cuius est ea inter se conferre, atque de illorum habitudine quid sentiendum sit, supremæ animæ facultati renuntiare. Non igitur priùs externus visus quid magnum, quid paruum sit, quidve crassum aut tenue, longum latumve internoscit, quàm internus sensus ea inter se contulerit. Tum namque primum, cuiusmodi vnumquodque sit, perfectè diiudicat.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Æquale & inæquale ex cognitarum magnitudinum proportionem internus sensus distinguit.



TI magnitudinum quædam veræ sunt, aliæ apparentes: ita æqualia aut inæqualia quædam sunt reuerà, alia apparent tantum. Quare eo pacto hæc propositio intelligenda est, vt apparens æqualitas inæqualitasque ex apparentium magnitudinum cognitione distinguatur; vera autem ex verarum F perceptione.

Porrò cum hæc quantitatis affectiones sint habitudines quædam vnius ad alteram, qua nimirum vna quantitas alteri superposita vel exactè congruit, vel eam excedit, consequens est, vt non solo exteriori obtutu cognoscantur, sed interni sensus æstimatione, nempe vnius cum altera collatione; quod proprium munus esse interni sensus persæpè iam dictum est, atque abundè probatum. Hæc æqualitatis diiudicatio tum maximè locum habet, cum adhibita communi mensura palmi aut pedis alteriùsve similis, rerum quantitates dimerimus, singulas rei partes modulo exæquant; aut cum rem vnam alteri reipsa adiungimus, vt excessus defectùsve appareat.

- A** Fit autem plurimum ut spectatae magnitudines non minimo intervallo ab inuicem disiunctae sint, ita ut comparari inter se commodè nequeant. Hoc sanè euentu quod suapte vi præstare nequit internus sensus, ratio ipsa intelligentiaque supplet, quæ sagaciori quadam solertia obscuram rerum æqualitatē non vno modo inuestigat, sed vario, quod ipsius est ingenij & facultatis. Interdum alteram illarum transportari quodammodo atque ad alteram efferri imaginatur, ut ex mutua coniunctione illarum æqualitas inæqualitasve appareat. Aliàs mensuram quamdam sibi confingit alteri magnitudini æqualem, quam identidem ab vna magnitudine ad aliam sola cogitatione transfert, crebroque hoc transcursu de illarum æqualitate vel inæqualitate æstimat. Si ad eò locis discretæ sint quæ obijciuntur magnitudines, ut vno aspectu eas oculus videre nequeat: tum primò quidem de vera vnus quantitate mens iudicat, per ea quæ propos. 11. docuimus; deinde de vera quantitate alterius; ad extremum verò memoria prioris adhuc superstitie vtramque confert, sicque vtra maior sit aut minor, an autem æquales ambæ, pronuntiat. Plurimum autem ad hanc rem confert frequens modulorum vsus: qui enim in rebus per modulos dimetiendis sunt exercitati, sat promptè, quot palmos aut pedes propositæ res contineant, solo aspectu assequuntur. Id ergo cum de vtraque magnitudine factum fuerit, haud difficilis erit illarum comparatio. Qui geometriæ principiis imbuti sunt, siue à natura, siue ex disciplina, hi illorum etiam ope iuuantur, quamuis hoc ipsi plerumque ignorent. Propositis nempe duabus magnitudinibus, vtriusque
- C** extremitates rectis lineis connecti intelligunt; has si parallelas animaduertant, æquales esse magnitudines illas concludunt; sin minùs, inæquales. Habet verò tacita hæc argumentandi ratio in iis rebus præcipuè locum, quæ vel ad perpendicularum erectæ sunt, vel ad horizontem sunt perlustratæ. Has enim (quoniam parallelæ sunt) si connectant parallelæ rectæ lineæ cogitatione ductæ, æquales esse oportet per 34. primi Euclidis.
- Hæ omnes ratiocinationes atque argumentandi formæ multis erroribus obnoxia sunt. quocirca fit ut sæpè in illis sensum falli contingat, quod assidua docet experientia. Nec quisquam in hisce rebus ad eò est promptus aut tanta ingenij solertia pollet, aut in dimensionibus tantum est exercitatus, ut non persæpè à vero plus minùsve aberrer, quod non tam rebus ipsis optimè institutis, quàm ingenij nostri imbecillitati tribuendum est. In rebus enim nihil est quod non cognosci exactè possit; at nobis facultas deest, quæ latentes earum proprietates intelligendo assequatur.
- D**

DE FIGURAE COGNITIONE.

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

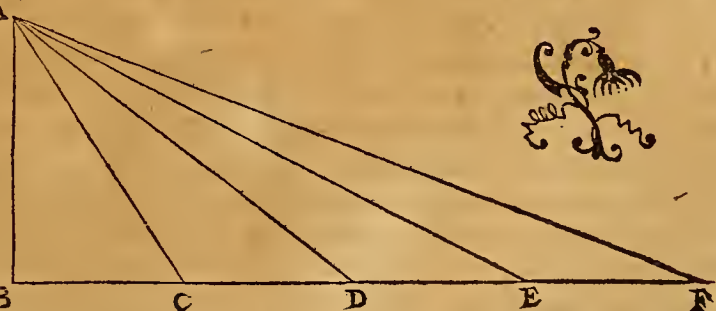
Rectum ac planum aspectus dignoscit ex uniformiter difformi partium à visu distantia.

- E** **Q**UONIAM ex iis, quæ hætenus sunt demonstrata, constat visum percipere eam distantiam, qua res ab aspiciente disiunguntur: nunc ostendendū est rectæ propositæ lineæ partes quasdam aspectui viciniore esse, alias remotiores. Ut si centrum visus sit A, recta autem proposita linea B F, cui occurrat

radius A B in B orthogonally. Quoniam hæc minima est omnium quæ ex puncto A ad rectam B F duci possunt, per collarium Clauij ad 19. primi Euclidis, erit punctum B aspectui A proximum.

Quod verò A C maior sit, B C maior sit, quàm A B, ex 19. primi Euclidis liquet. Cum enim in trigono A B C angulus A B C ex hypothesis rectus sit, erunt reliqui anguli A C B & B A C acuti. Sunt enim per 32 primi Euclidis omnes tres duobus rectis pares. Quare idem A B C angulus maior est angulo A C B. Est igitur A C latus, quo rectus angulus subtenditur, latere A B maius per 19. 1. Euclidis.

Rursus



Rursus maiorem esse AD quàm AC , ac sequentes semper prioribus maiores, ita demonstratur. Trianguli ABC externus angulus ACD vtrius interno & opposito maior est per 16. 1. Euclidis: est igitur angulus ACD obtusus, quippe recto ABC maior. Quare ADC acutus

est, per 32. primi Euclidis. ex quo tandem fit, per 19. primi Euclidis, AD maiori angulo subtensam maiorem esse ipsa AC quæ minori angulo ADC subijcitur. Sicque deinceps qui sequuntur radij AE , AF , cum semper longiores euadant, erunt & puncta, ad quæ illi pertingunt, ab oculo remotiora; ita tamen ut incrementum vniuniformi quadam difformitate procedat, cui cum visus longo usu assueuerit, promptè ac simplici inspectione eius, quod rectum est, naturam conditionemque agnoscit.

Est verò longè certior rectitudinis dignotio ex obliquo aspectu, quàm ex directo. Vnde fit, ut euthygrammum seu rectitudinis regula obliquo aspectu secundum longitudinem extenso certissimè examinetur. Si quæ enim in illo eminentiæ directum obtutum latent, in has obliqui radij faciliùs impingunt, sicque manifestius regulæ inæqualitas deprehenditur. Ea namque est rectæ lineæ conditio, ut perpendiculariter obiecta aspectui, instar puncti appareat; quouis autem alio situ opposita, videatur ut linea, cuius omnes simul partes conspiciantur.

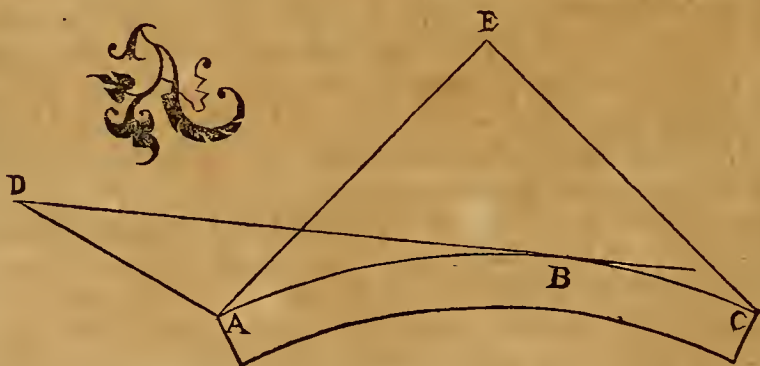
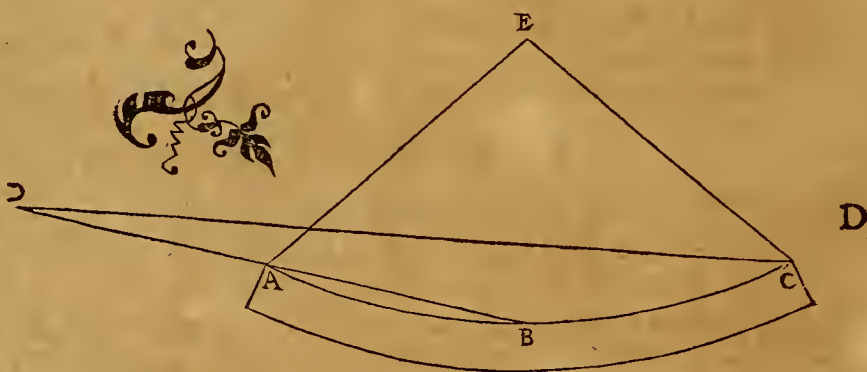
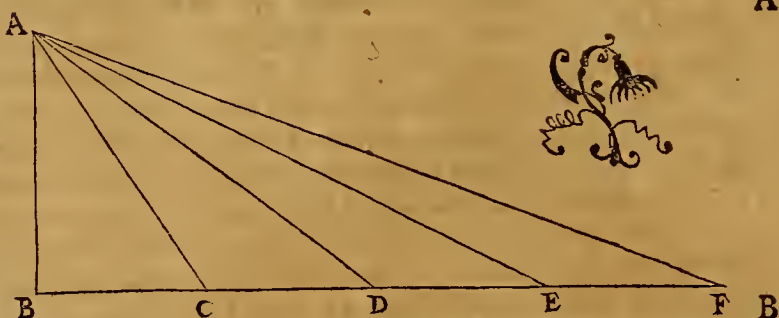
Quare si proposita regula nequam recta ABC locus visui reperiri possit, puta D vnde extremas quidem partes A & C oculus videat, ex intermediis verò illas, quæ aspectui sunt propinquiores, (ut quæ inter A & B existunt)

radij non assequantur, depressam in medio esse regulam illam probè internus sensus iudicabit.

Si verò partes sibi viciniores visus percipiat, ut quæ inter A & B sunt, remotiores autem quæ nempe inter B & C non item protuberare hanc regulam certò cognoscet. Hoc ergo præstat obliquus aspectus, ut si quid in recta linea vitiosum est, id

mox se prodar, cuiusmodi vitia directo aspectu animadvertere vix unquam licet. Nam oculus in E positus, vnde regulam directè prospicit, omnes eius partes simul completitur, & discrimen recti ac curui, præsertim in partibus, quæ circa medium consistunt minùs accuratè distinguit; at exactiùs circa extrema: hæc enim obliquiores radios excipiunt.

Similis per omnia ratio est diiudicandi exquisitè planum. cum enim illud rectis vndique lineis constet, ac nullibi in altum protrusis, aut in inum depressis: si in illius aspectu vniuniformis illa difformitas diffitarum partium, quam diximus, appareat, procul dubio planum illud exactum esse iudicabitur. Sed ut in linearum, ita in planorum quoque peruestigatione certior est obliquus aspectus, quàm directus, ob eamdem, quam in rectis lineis



A lineis diximus, causam. Quare qui pauimentorum complanationes examinant, oculos in terram demittunt : & murorum planitiem solo aspectu illi certissimè denuntiant, qui oculos proximè admovent. Itaque in ceteris. Hoc namque pacto si quid è recta regione eminet, facillimo negotio animaduertunt.

Porrò tametsi in linearum rectarum disquisitione vnicus intuitus sufficiat ; planorum tamen certa inuestigatio ex pluribus aspectibus dependet. Cùm enim planum sit per 7. definitionem primi Euclidis, quod ex æquo suas interiacet lineas, ex autem plurimæ sint, atque in omnem partem diffusæ, tum primum certa erit plani indicatio, cùm illud pluribus aspectibus decussis in morem actis fuerit comprobatum.

B Quæ hæcenus de rectitudinis inspectione dicta sunt, in illis tantum lineis locum habent, quæ cum radio aspicientis oculi in eodem descriptæ sunt plano. Fit autem interdum, vt oculus lineas in subiecto plano existentes è sublimi contueatur : vt si duæ lineæ aliquantum longè in plana terræ superficie designatæ concurrant, angulum efficientes quàm maximè obtusum, oculus in sublimi positus, quò directiùs in punctum concurrentium linearum acies intenderit, eò difficiliùs iudicabit, sitne recta illa vna linea, an duæ : quo verò abfuerit longiùs versus alteram extremitatem, ac magis se demiserit, eò certius veritatem cognoscet, propter aspectus obliquitatem.

C Ita in ædificiorum structuris, propter locorum seruitutes, interdum fit vt parietes non recta producantur, sed fracti in angulos obliquentur. Hi si admodum obtusi sint, oculus ex aduerso oppositus perpetuos parietes ipsos arbitratur, quòd eorum angulos non percipiat : si verò ad alteram extremitatem abscesserit, illicò discrimen internoscit. Sic flexus viarum à medio conspecti insensibiles non rarò sunt, qui ab extremitatibus spectati adeò immanes sæpè videntur, vt ad finem protendi obtutum non sinant.

PROPOSITIO . XVI. THEOREMA.

*Irregularis curuitas ex difformiter difformi partium
à visu distantia internoscitur.*

D  VANDO QV IDEM curuum recto è diametro opponatur, æquum est existimare partim eodem, partim diuerso modo illud à visu cognosci : siquidem & eadem est contrariorum disciplina, & contraria contrariorum ratio. Ergo ex distantia partium à visu curuum cognoscitur, sicut & rectum ; at non ex eadem distantia proportionem.

Inter ea quæ à rectitudine desciscunt, nonnulla certam quamdam atque vniformem partium sequelam obtinent, vt circularis inflexio, quæ non in planis descriptionibus tantum, verumetiam in solidis, vt sphaera, cylindro & cono locum habet. Alia irregularia sunt, quæ nulla certa lege curuantur : sed nunc in vnâ, nunc in aliam partem proiecta velut fortuitò euariant. Hæc irregularis curuitas rectitudini longè maximè aduersatur.

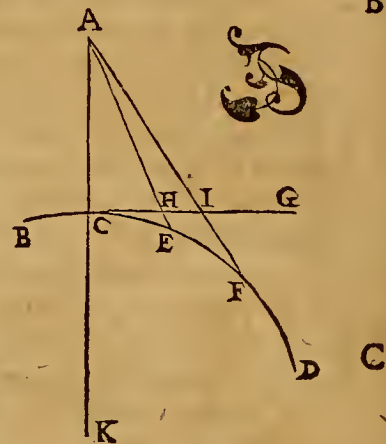
E In iis enim quæ certam legem obseruant, vniformitas quædam cernitur vt etiam in rectis : at in irregularibus nihil est cum rectis commune. Nam recta per 4. definitionem primi Euclidis, linea illa dicitur, quæ ex æquo sua interiacet puncta, quorum ordo in irregularibus sine lege interruptitur.

Ex eo porrò quòd in rectis lineis omnes partes in directum exporrectæ iacent, consequitur illa vniformiter difformis proportio, quam supra explicauimus. Si igitur æquabilis illa punctorum sequela per irregularem curuitatem intermittatur, necesse est quoque vniformem illam difformis analogiæ progressionem pariter interrupti. Quapropter curuum sine lege illud oculus iudicat, cuius agnoscit non esse vniformiter difformem partium à se distantiam. Neque verò id simplici intuitu oculus internoscit, tametsi omnes simul radios à qualibet lineæ parte transmissos vnico obtutu percipiat ; sed sensus communis oculorum nuntio admonitus, comparat inter se tum partium tum distantiarum proportionem : & ex vtriusque proportionis collatione, quasi per consequentiam, infert nullam esse legem, nullam æquabilitatem huius curuitatis ; ex hoc velut antecedente, nimirum quòd pro rata portione productionis siue extensionis lineæ, non sit ea quæ esse deberet, certa mensura distantia partium, sed minor quàm si lineæ partes in directum porrigerentur : & ita minor, vt nullam seruet æqualem rationem decrementi.

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Connexum cognoscitur ex præcipiti partium extremarum recessu.

PRO huius theorematis elucidatione animaduertendum est, extremas partes hoc loco vocari illas, quæ à perpendiculari radio sunt remotiores, idq; mediarum comparatione, quæ eidem radio sunt viciniore. Exempli gratia, sit centrum visus A, eiq; objecta circularis lineæ portio B C D, in cuius connexum incidat radius A C secundum æquales angulos: dico punctum C absolutè medium esse, quòd secundum aspectum centro K, quod medium est, respondeat. Nam quæcumque in circuli peripheriam æquis incidit angulis, producta centrum circuli transit. Cum enim per 10. definitionem tertij Euclidis similia segmenta sint, quorum æquales sunt anguli, sit ut ea quæ in circuli peripheriam æquis angulis cadit, producta circum in duo similia segmenta, hoc est in duos semicirculos, diuidat. Quare recta illa linea per centrum acta erit. Rectè igitur punctum C medium absolutè nuncupatur, & quæ huic deinde viciniore sunt, cum remotioribus collata, media etiam dici possunt, aut medio propinquiora; uti extrema, quæ propinquioribus comparantur, & à medio sunt remotiora.



Nunc ad propositum veniamus. Longiora esse A E quàm A C, & A F longiorem quàm A E, ex 8. tertij Euclidis patet. At magis præceps esse hoc linearum incrementum illo, quo in rectam incidentes lineam excrescunt, ita potest demonstrari:

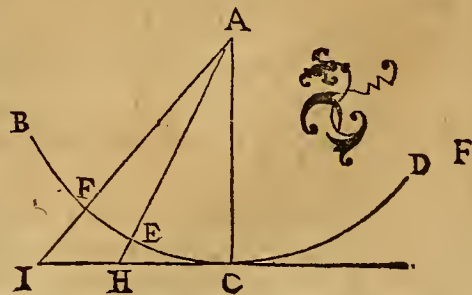
Ducatur C G ipsi A C perpendicularis; hæc per 16. tertij Euclidis extra circum B C D cadet: quare radios A E & A F secabit. Sint autem sectionum puncta H & I, erit ergo maior A E quàm A H, & A F maior quàm A I, nempe totæ suis partibus: igitur distantiarum progressio, qua longius ab A distat E quàm C, & F quàm E, itaque deinceps, difformior est ac magis præceps quàm illa, qua longius ab A distat H quàm C, & I quàm H. Quocirca visus illam animaduertens, rectè conuexam esse propositam lineam enuntiat. Quantumvis enim & in recta, & in conuexa linea vniformis sit elongationis difformitas, non est tamen in recta linea difformitatis progressio tam celeris incrementi, quàm in cōuexa.

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Concauum ex minore partium extremarum elongatione, quàm in rectis accidat lineis, cognoscitur.

E

TRI BV S modis obuenire potest, ut minor sit extremarum partium à visu recessus, quàm in lineis rectis. Primò, si visus in concauæ inflexionis centro existat, ut in A: tum verò partes extremæ ac mediæ, nempe E, F, & C, æquè omnes à visu distant per circuli definitionem. Neque enim propriè extremæ ac mediæ partes hoc casu nominantur, quandoquidem in omnes radius opticus secundum normam cadat. At partes lineæ rectæ extremæ quàm mediæ longius à visu absunt, ut propositione 15. ostensum est. Igitur hoc situ oculus nullo negotio concauam inflexionem dignoscit.



Secundò, cum visus à medio propositæ lineæ ampliùs quàm semidiametro distat, siue intra circulū cadat, siue extra eum procurrat. Verbi gratia, sit linea proposita BCD, cuius centrum in C, visus autem A, unde radius A C per centrum actus medius est, omniumque longissimus; extremæ verò partes, nempe A F quàm A E, & hæc quàm A C breuiores.

Longissi-

A Longissimam quidem esse ipsam AC sic demonstratur: Connectantur GE & GF ; erunt ergo in triangulo AGE duo latera AG & GE , reliquò AE maiora, per 20. primi Euclidis: at duobus lateribus AG & GE æqualis est recta AC ; nam GC & GE æquales sunt, utpote semidiametri, quibus si addatur AG , erit AC ipsi AG & GE æqualis: est ergo AC ipsa AE maior.

Simili ratione ostendetur AC maior esse, quàm AF ; quippe eadem AC est æqualis duabus AG & GF trianguli AGF : at duæ AG & GF sunt maiores reliqua AF , per eandem 20. primi Euclidis: ergo AC ipsa AF maior est.

Esse verò AE maiorem quàm AF , sic demonstratur:

Cùm in triangulo AGE latera AG & GE æqualia sint lateribus AG & GF trianguli AGF ; sit verò angulus AGE angulo AGF maior, ut totus sua parte, erit per 24. primi Euclidis & basis AE basi AF maior, & ita deinceps, cùm angulus AGF maior sit sequente, latera autem æqualia, erit semper basis, quæ mediæ lineæ AC propinquior erit, remotiore maior per 7. & 8. tertij Euclidis.

Tertiò, cùm visus ab objecta cõcaua linea circulari minùs quàm semidiametro distat. quo euenru extremæ quidem partès longius à visu abscedunt, quàm mediæ: at minore

C difformitatis progressionē, quàm in recta ostensum est linea. Ut si proposita sit concaua linea BCD , in cuius punctum C à visu A cadat AC secundum rectos angulos circulares, sic ut producta eadem AC per G circuli cẽtrum transeat. sitque centrum G quàm A visus à medio puncto C remotius: dico ergo AC minimam esse omnium illarum, quæ ab A in cauum lineæ BCD incidere possunt: deinde AE quàm AF minorem, atque ita deinceps propinquiorem ipsi AC remotiore semper minorem esse, quæ

D omnia constant per 7. tertij Euclidis.

Quoniam enim GE æqualis est ipsi GC per circuli definitionem, GA verò & AE maiores sunt, quàm GE per 20. primi Euclidis, erunt eadem GA & AE ipsa GC maiores; ab utrisque igitur si communis portio detrahatur GA , relinquetur AE ipsa AC maior per communem notionem. Eodemque modo ostendetur AF ipsa AC maior esse, quia videlicet GF ipsi GC est æqualis; duæ verò GA & AF ipsa GF maiores: est itaque AC minima omnium quæ ab A in propositam cauam lineam educi possunt.

Quod verò AF sit maior ipsa AE sic probatur: cùm trianguli GAE duo latera GA & GE æqualia sint duobus lateribus GA & GF trianguli GAF : sitque angulus AGF maior angulo AGE , nempe totus sua parte, erit per 24. primi Euclidis & basis AF basi AE maior.

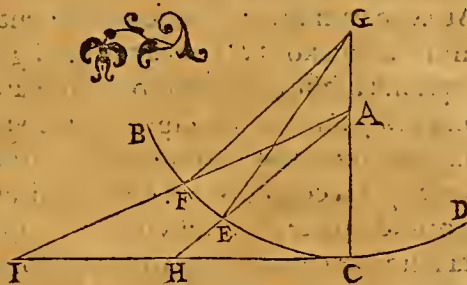
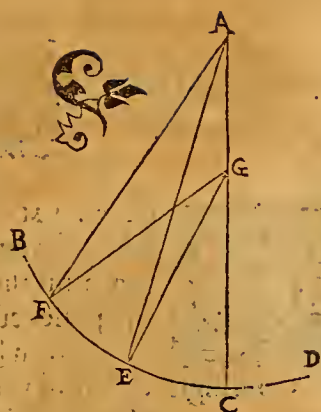
E Verùm licet in proposito casu extremæ partes longius distent à visu quàm mediæ, hoc est E quàm C , & F quàm E , non est tamen tantà ea distantia euariatio, quanta est in lineis rectis, ideoque hinc concaui differentia quàm optimè dignoscitur.

Nunc vniuersè etiam ostendamus, in quouis concauorum aspectu maiorem esse extremarum partium elongationem, quàm in planis aut rectis. Ipsi AC perpendicularis excitetur ad punctum C , nempe CI . hæc per 16. tertij Euclidis extra circulum cadet: ergo maior erit AI quàm AE , & AI quàm AF maior. Sicque deinceps sequentium maior semper erit ea, quæ ad rectam CI pertinet, illâ quæ in concauam lineam BCD incidet.

F Hic igitur verus est concaui pernoscenti modus, qui ex minore partium extremarum elongatione, quàm in rectis planisve desumitur. At cùm tantò euidentius sit hoc discrimen, quantò oculus puncto C propinquior est; sit ut concaui dignotio certior sit è propinquo, quàm è remoto, quod & in conuexi perceptione locum habet.

Quæ de conuexo & concauo hætenus explicata sunt in lineis, facile ad solida transferri possunt. nam sphaeræ conuexum est, quod vndique conuexis constat circulis, & concauum, quod concauis. Sic conus ac cylindrus transuersis circulis ambiuntur, hic æqualibus, ille inæqualibus, qui ambo in longitudinem rectis lineis distenduntur.

Quare vno tantum respectu conuexitatem & concauitatem habent, quæ, ut dictum est, ex linearum cavitare aut conuexitate pernoscitur.



PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

A

Corporum eminentias & profunditates, si exigua sint, ex umbris præcipuè aspectus dignoscit.



VONIAM ostensum iam est ex distantia partium à visu conuexitatem cauitatemque cognosci, perspicuè sequitur eminentias & profunditates, quæ nihil aliud sunt quàm quædam conuexa & caua, tunc minimè percipi posse, cùm distantiarum discrimina, quibus ab vniformi difformitate re rectarum linearum discrepant, non sentiuntur.

Contingit autem id vel ob paruitatem, vel ob immoderatam illarum longinquitatem, quia res ipsæ, perinde ac si reuerà exiles ac parvæ essent, conspectui repræsentantur. Quæ enim adeò dissitæ sunt, vt iustum moderatumque interuallum excedant, illorum partes, quæ sensibilem proportionem ad totum habent non percipiuntur: ac proinde distantia quoque, quibus vna longius quàm altera à visu distat, penitus aspectum effugiunt. Quòd autem res quædam ob paruitatem oblitescant, ex proposit. 54. libri primi patet.

Duobus igitur hisce modis contingit, vt quarundam rerum eminentias & profunditates obtutus non assequatur. Cùm verò grandiores sunt atque illustriores, eundem habent cùm conuexo & concauo dignotionis modum superiore propositione explicatum. At cùm eam mediocritatem obtinent, quia neque omnino imperceptibiles sint, neque more conuexorum & concauorum dignosci possint, tum plurimum visus in illarum perceptione subsidium ex umbris mutuatur. Nam extantes gibbi in cauas depressiones umbras proijciunt: ex his ergo colligit visus profundas esse partes illas, quæ obscuræ sunt; illas elatior, quæ à lumine quo perfunduntur splendorem ad oculos remittunt. Iuuat ad hanc ipsam cognitionem corporis situs, si nimirum obliquè lumini obijciatur: sic enim profundæ partes vberius umbras excipiunt, aut si oculi acies obliquè in illud intendatur. ita namque euidentius partium difformitatem visus assequitur, quemadmodum propositione 15. ostendimus.

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

Asperum & læue, ex luminis formarumque repulsione cognoscuntur.



SPERITAS nil aliud est, quàm minutissimarum eminentiarum profunditatumque permixtio atque confusio. Læuitas verò perfecta quædam atque exquisita corporis complanatio. cumque ea sit natura læuis, vt lumen abs se repellat, ac proinde vnà cùm lumine etiam rerum formas, hinc commodam nactus occasionem aspectus per ea quæ propriè ad ipsius obiectum pertinent, (lumen & colores) in cognitionem corporum læuium ingeniosè se insinuat.

Ergo si adeò exigua est asperitas, vt neque ex distantia diuersitate, neque ex umbris facile dignosci queat, periculum faciendum in luminis aut specierum repercussione, quæ si nulla accadat, quocumque tandem situ res oculis obuertatur, asperam eam esse aspectus iudicabit. Si enim læuis esset ac perpolita, lumen abs se formasque rerum ad intuentis oculos aliqua saltem oppositione remitteret.

Si autem insignis asperitas est, cognosci ea aliquando poterit oculis proximè admotis ex eminentium partium propinquitate, & depressarum distantia; percipiet autem visus distantiam & propinquitatem, vt initio huius libri dictum est. Aliàs etiam cognosci poterit insignis asperitas ex lumine, quo partes exstantes perfunduntur: hæ namque, si solæ collustratæ resplendeant, profunditates autem obscuræ appareant, haud dubium erit sensibilis asperitatis argumentum.

PRO-

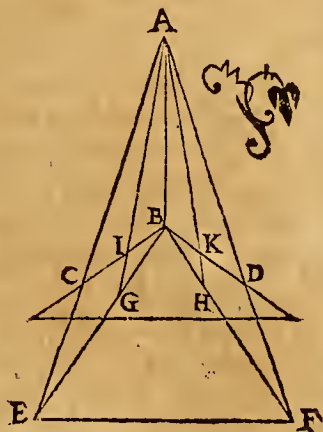
A

PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

Acutum & obtusum ex eo cognoscuntur, quòd eorum partes à summo fastigio celeri tardò-ue motu secundum aspectũ prolabantur.

S VNT O aspectui A obiecta duo corpora C B D & E B F eundem habentia verticem B, atque ad signa B, G, E, H, F, radij ab oculo A educantur, qui etiam in partes I, C, K & D alterius corporis incident: dico, si longior sit radius A G quàm A I, & A H quàm A K; item A E longior quàm A C, & A F quàm A D; acutius esse corpus E B F quàm C B D. Est enim acutius id cuius minor est angulus, obtusius verò cuius angulus est maior: at angulus E B F minor est angulo C B D: ergo E B F corpus altero acutius est.

Quòd verò angulus E B F angulo C B D minor sit, ex hypothefi colligi potest. Cùm enim concedatur radius A G maior esse radio A I, idque portione I G; itemque radius A E radio A C maior portione C E; inter B C & B E spatium intercedet lineas continens I G & C E: ac simili modo inter B D & B F spatium consistit, quod lineas K H & D F intercipit. Est igitur angulus C B D angulo E B F maior, vt totus sua parte; angulus verò E B F minor. Quare acutius est corpus E B F corpore C B D, propterea videlicet quòd huius partes à vertice deinceps ocyus prolabantur.



Constat verò per 4. proposit. huius libri inæqualitatem radiorum, qui à visu A ad vtrumque corpus C B D & E B F protenduntur, aspectu dignosci. Ergo cùm hanc visus animaduertit interna adiutus facultate, illud, ad quod prolixiores radij attinent, acutius pronuntiat, vtpote cuius partes G, H & E, F, ab ipso mucrone B celeriori motu secundum aspectum abscedunt.

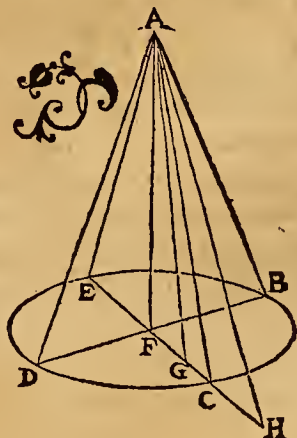
D Quæ hucusque proposita sunt, cognitioni figurarum premisisse oportuit, vtpote scitu necessaria. Cùm enim figurarum quedam rectilinee sint, aliæ curuilineæ; atque in his quedam latera habeant conuexa, aliæ concaua; in illis verò quedam eminentiores habeant angulorum productiones, aliæ depressiores, nisi recti ac curui, conuexi & concaui, acuti item & obtusi, ceterarumque proprietatum, quæ in figuras cadunt, discrimina aspectus internoscant, numquam veram figuræ notionem percipiet. Itaque quo pacto figuræ intuitu cognoscantur, deinceps aperiamus.

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

E *Figura circularis hac nota dignoscitur, quòd eius peripheriæ à centro visus paribus undique distet radiis.*

P R O P O S I T A figura quapiam, mox oculus in eius peripheriam iugatos axes opticos ducit, vt eius à visu distantiam exploret, idque natura duce. Cùm enim ambitus seu extremus terminus, speciem ac propriam differentiam figuræ conferat, eius τὸ ἐμβαδὸν peculiari quodam modo definiens, nulla certiore nota obiectæ figuræ essentiam visus dignoscere potest, quàm ea, quæ ex perimetri inspectione colligitur. Quare circumacta visuali acie, si pari vndique intervallo circumferentiæ partes à centrò visus distare cognoscantur, rectè circularis figura ea esse pronuntiat. Quod sic potest demonstrari:

Sit visui A obiecta figura B C D E, promissique vtcumque ad circumferentiã figuræ radij A B, A C, A D, & A E sint inter se æquales, eaq; radiorum æqualitas perspecta visui esse concedatur per 24. proposit. libri secundi. Ex A verò in obiectam figuram perpendicularis demittatur A F per 12. primi Eu-



clidis, iunganturque FB , FC , FD , & FE : has dico omnes æquales inter se esse.

Si enim æquales non sint: sit autem verbi gratia FC quàm FB maior, de maiore FC abscindatur FG per 3. primi Euclidis, ipsi FB æqualis, iunctisq; G & A , ostendendum primò est GA ipsi BA æqualem esse per 4. primi Euclidis. Quòd videlicet trianguli AFG duo latera AF & FG æqualia sint duobus lateribus AF & FB trianguli AFB ; angulus autem AFG angulo AFB æqualis sit, utpote rectus vterque ex constructione. Est ergo & basis AG basi AB æqualis per eandem 4. primi Euclidis. Deinde cum angulus AFG rectus sit, erit per 17. primi Euclidis, angulus AGF recto minor, ac proinde angulus AGC recto maior per 13. primi Euclidis, & ACG minor recto per eandem 17. primi Euclidis; unde tandem consequitur per 19. primi Euclidis, latus AC latere AG in triangulo ACG maius esse: ergo erit AC & latere AB maius, quòd AB ipsi AG ostensum sit æquale. At latus AC suppositum initio fuit ipsi AB æquale. fieri ergo nequit ut FC ipsa FB maior existat.

Quare si fieri possit, minor esto FC ipsa FB , ponaturque per 2. primi Euclidis data rectæ lineæ FB æqualis recta linea FH . Cum ergo in triangulis $A FH$ & AFB duo latera AF & FH duobus lateribus AF & FB sint æqualia vtrumque vtrique, sitque & angulus $A FH$ angulo AFB æqualis, nempe rectus vterque per constructionem, erit & basis AH basi AB æqualis per 4. primi Euclidis. Cum verò per constructionem rectus sit angulus AFC , erit per 17. primi Euclidis ACF recto minor, ac proinde angulus $A CH$ maior recto per 13. primi Euclidis: & iterum per eandem 17. primi Euclidis, erit angulus AHC minor recto, ex quo demum fit adiuante 19. primi Euclidis, ut in triangulo $A CH$ latus AC minus sit latere AH . Quare idem latus AC latere quoque AB minus erit, siquidem ostensum iam est latus AH ipsi AB æquale esse. Illud autem hypothesei aduersatur. supponimus enim radium AC ipsi AB æqualem esse. fieri ergo nequit, ut FC ipsa FB minor existat: sed neque maior esse potest, ut proximè est demonstratum: æqualis igitur est. Quod cum in ceteris eodem demonstrandi genere ostendi possit, erunt omnes à circumferentia B , C , D , E ad F punctum ductæ æquales; atque adeò eiusmodi figura circulus esse conuincitur, per ipsius circuli definitionem.

Contingit subinde, ut figura verè circularis obliquè aspectui obijciatur, sic ut eius peripheria non paribus vndique à visu radiis distet, sed vna parte remotior sit, altera propinquior. Id iis quæ hætenus demonstrata sunt minimè aduersatur. Siquidem ita conspecta figura hanc ipsam ob causam non apparet sensui circularis: sed solum mentis præsidio talis iudicatur, cum habita ratione maioris distantiae, qua vna pars altera à visu remotior est, prudenter æstimat, quantum figura ipsa parte altera longius excurret, latiùsve expandatur: quemadmodum proposuit. 11. huius libri de veris magnitudinibus discernendis docuimus.

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Rectilineam figuram laterum rectitudo conspicuam facit.

CUM rectilinea figura ea sit, quæ rectis clauditur definiturque lineis, his visu cognitis, haud dubiè rectilinea figura nota erit. Tum enim maximè vnamquamque rem comprehendere nos arbitramur, cum eius proprietates, illas præsertim, quæ ad essentiam proximè pertinent, perspectas habemus. Igitur cum rectis lineis figuræ rectilineæ essentia circumscribatur, nulla re magis, quàm laterum rectitudine rectilinea figura conspicua euadit. Quo verò pacto rectæ lineæ visu dignoscantur, suprà diximus propositione decimaquinta. Porro si præter laterum rectitudinem illorum etiam numerus, angulorumq; æqualitas vel inæqualitas cognita fuerit, nihil ampliùs ad absolutam figurarum rectilinearum cognitionem desiderabitur. Ita enim vniuersæ illarum species ac differentie perspectæ erunt.

A

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

*Figura polygona ex maiore angulorum, quàm laterum,
à visu distantia rectè colligitur.*

QUEMADMODVM rectilinearæ figuræ essentia in laterum rectitudine, ita polygonæ in angulorum numero consistit: vt ergo illa ex laterum rectitudine, sic ista ex angulorum productionibus, seu partium quarundam prominentiis, quæ ex maiore earum à centro distantia æstimari debent, cognoscitur. Perspecta igitur, per 14. proposit. huius, inæqualitate earum linearum, quæ à centro ad circumferentiam educuntur, si longissimas quasque ad communes laterum congressiones pertinere animaduertit, polygonam esse eam figuram iudicat, & quot eiusmodi lineas, totidem angulos numerat. Si verò æquales inter se sint ex omnes longissimæ lineæ, circulo inscriptibilem esse eam polygonam figuram concludit.

Eadem cum sit in ceteris figuris ratio, facile prudens lector suopte ingenio colliget quæcumque circa earum cognitionem, quæ visus ope acquiritur, versantur: ea proinde studio prætermittimus, ne in re per se notissima, diutius quàm par est, singula perscrutando immorari videamur.

C

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

*Figura solida cognoscitur ex laterum dispositione,
interdum per se, aliàs syllogismo.*

FIGURÆ solidæ vel vna constant conuexa superficie, vel pluribus lateribus, quæ vel plana sunt, vel concaua, vel, conuexa, in solidos angulos utcumque conformata. Ipsum ergo corpus solidum cognoscitur vel percepta conuexitate per 17. proposit. huius, vel nota concauitate per 18. huius, vel cognitis lateribus planis per 15. eorumve situ, de quo infra, vel inspectis angulorum prominentiis per 24. iis enim cognitis ex quibus constant, & ipsæ figuræ solidæ perspectæ sint necesse est.

Hæc omnia in distantia mediocri tantummodò locū habent. nam maiore quàm par est interuallo, corporis figura, ac laterum angulorumque differentia non distinguuntur, nec aliud quàm corpus esse quod videtur, ratio tacita hac argumētatione concludit: Color in sola superficie videtur: at hinc quod videtur color est; ergo in superficie: superficies autem non est sine corpore. Quocirca corpus est quod hinc colore infectum videtur.

Ex dictis, quæcumque de figurarum cognitione in medium adferri possent, perspicua esse arbitror, vt ad rem tam facilem plura addere nihil sit opus. Ergo quæ reliqua sunt, tecum ipse Lector expende, & locum da, vt ad Locum nostra digrediatur oratio.

DE LOCI COGNITIONE.

PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

*Locus visu cognoscitur ex rei distantia,
respectuq; partium vniuersi.*

F

NON hinc agimus de loci essentia, neque de concaua illa superficie corporis ambientis locatum, aut de spatio quod corpore locato oppletur: sed de ea proprietate rei existentis in loco, quæ Vbi nuncupatur, cuius gratia res hinc aut alibi, & non nusquam esse dicuntur, vel horū aut illorū vergere.

Rei cuiusque locum aspectu cognosci per se notissimum est. nam qui rem quampiam persequuntur, non in incertum huc illucque oberrant; sed proprium eius locum directo petunt, ibique, cum rem asscuti fuerint, conquiescunt. Item rem aliquam de-

monstrantes, non decussatis indicibus, vt pueri per iocum assolent, quatuor mundi plagas indicant; sed exporrectis rem ipsam certo loco ostendunt. Visus ergo non rem modò, verùm etiam quo in loco constituta sit, agnoscit.

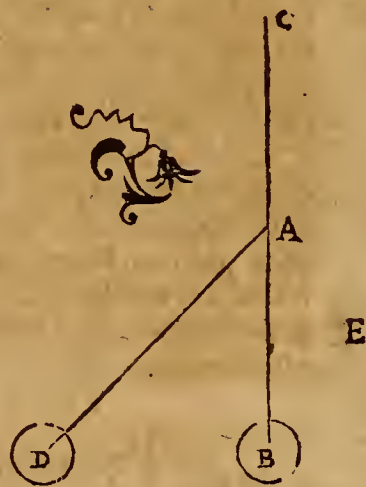
Nunc superest, vt qua nota rei locum obtutus discernat exponamus. Spectator in medio horizontis conspicui constitutus, eius velut centrum occupat, vnde emissio per rem visilem radio, eam horizontis partem, seu mundi plagam, cui res ipsa respondet, primò designat. Hoc enim ad loci essentiam definitionemque proximè accedit. Res siquidem quæ spectatur eam horizontis partem necessariò spectat, ad quam productus per rem opticus radius terminatur; nec extra eum existere res ipsa vllò modo potest, vt libro 2. pluribus in locis indicauimus. Quæ causa est, cur vnusquisque se rem accuratè demonstrasse arbitretur, cum exporrecto indice radium opticum, qui ad rem pertinet, ostenderit. Hoc itaque percepto, facillè quod reliquum est ad loci inuentionem, visus assequitur, cum deinde qua in parte huius optici radij existat res ipsa, propinquane an remota, perquirat ea ratione, qua initio huius libri distantiam cognosci docuimus. Inuenta igitur in hunc modum rei distantia, mundi que plaga, cui respondet, priùs accepta, verus ac proprius rei locus certò definitur, qui fuerat postulatus.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Vno oculo certus definitusq; rei locus designari non potest.

Ex superiore propositione liquidò constat, non solum per respectum ad partes vniuersi, sed simul etiam ex distantia à visu cuiusque rei locum rectè designari. Quare perspicuè sequitur, ad loci determinationem duarum omnino linearum cognitione opus esse. Vna quidem, quæ doceat in quam mundi plagam res vergat, an inquam in anteriorem an in posteriorem, dextram an sinistram, quantumque à directo deflectat. Hoc sanè præstat vnus oculi quicumque radius: oportet enim rem omnem apparere in aliqua illius radij parte, qui per rem transit. Altera verò priorem secans, ostendit quantum res à vidente distet, quod facit alterius oculi radius, vt propositione 4. huius libri est demonstratum.

Verbi gratia, sit res spectanda A; hanc oculus B in partem C interminatam vergere certò cognoscit radio AB, quo species ad oculum fertur, remque in aliquo loco radij infiniti B C existere pronuntiat: at quisnam ille locus sit, nequit idem oculus per se definire, vt propositione prima huius libri ostendimus: ergo illum determinat radius D A ab altero oculo ad rem eductus. Hic enim, cum longitudinem radij B A cognoscat per 24. proposit. secundi libri, certò definit obiectum A à puncto B nec plus nec minus distare, quàm longitudine lineæ B A, vt proposit. 4. huius libri docuimus. Vbi ergo duo radij B C, D A, sese interfecant, ibi est verus rei propositæ locus. cumque eiusmodi intersectio ab vno oculo prouenire non possit, sequitur vno oculo certum definitumque locum designari non posse; quod erat probandum.



PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

In axium opticorum congressu locus exquisitissimè dignoscitur.

Ræ ceteris opticis radiis ea vis insita est axi, vt in certissimam distinctissimamque cognitionem deducat, quemadmodum lib. secundo propof. 10. est demonstratum: igitur consequens est, vt perspicacissimus aspectus à duobus axibus proueniat. Etenim, quod libro primo propof. 76. ostendimus, perspicacior est visio à duobus oculis simul agentibus, quàm ab altero tantum: at duobus axibus res vna videri non potest, nisi ea in parte vbi axes concurrunt: igitur licet proprius rei locus obliquo etiam aspectu conspiciatur, cum nimirum res quæ videtur in horoptere existit; nusquam tamen ita perspicuè absoluteque, vt in axium opticorum congressu. Hic namque amborum luminum vis in vnam eandemque actionem

A actionem conspirat, atque extremum potentia exerit : quare præstantissimam visionem sequi necesse est. Itaque in optidorum axium concursu, distinctissima loci cognitio obtingit; quod probandum erat.

Deinde, loci cognitio ex distantia cognitione pendet, vt propositione 26. docuimus: at distantia ex axium optidorum longitudine colligitur, per quartam propositionem huius; axium autem longitudo ab eorum concursu desumitur: ex quibus tandem sequitur perfectissimam loci visionem in axium optidorum societate compleri.

B Eorum verò quæ ab axium concursu digrediuntur, tanto locus videtur obscurius, quanto longius absunt. Hoc ex eadem propos. 10. libri secundi superius citata velut confectarium elicitur. Nam cum se mutuo res locuſq; consequantur, vt res ipsa, ita eius locus perspicue aut obscure videtur: neque alia postulanda est causa cur ita appareat locus, quam cur res ita videatur; hanc autem ibidem dedimus, nempe radiorum obliquitatem, quam proinde Lector consulat.

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Medius prospectus ex radio communi ad horiſontem librato, eiſq; quæ centra viſuum connectit normali, cognoscitur.

C  s t enim medius prospectus, qui inter omnes positionum differentias medius interiaceret, duplici relatione definitus, qui scilicet nec elatus nec depressus dici potest, nec in dextram aut in sinistram proiectus. Primò igitur elationis & depressionis medium, sensus internus libratione communis radij examinat: libratur autem communis radius horiſontis inspectione, quemadmodum dioptris aquarum deductiones, alueorumque fastigia. nam quæ horiſonti æquilibria sunt, medium situm inter elatum ac depressum obtinent. Est enim horiſon (is inquam quem conspicuum & apparentem vocant) cæli terræque, hoc est superni atque inferni interseptum, vtrumque quoad aspectum dirimens.

D Librato igitur hunc in modum obtutu, sensus interior ad axes opticos sese conuertit, vt dextri quoque ac sinistri medium inueniat. Quare æqualēsne illi inter se sint an inæquales, per 24. proposit. lib. 2. exquirat. Et si æquales deprehenderit, angulos quoque sub communi radio & connectente centra viſuum contentos æquales esse concludit, quod & proposit. 26. secundi libri est demonstratum. Vnde & quoad latera medium esse hunc aspectum cognoscit, quod scilicet neutram in partem sociati axes deflectant.

Cum igitur duplici comparatione medius prospectus definiatur, nempe horiſontis conspicui, & eius quæ centra viſuum connectit, recte, vt diximus, libellæ ac normæ beneficio communis radius medium prospectum designat. Nam libella communem radium paricum horiſonte libra constituit: norma verò eundem ei quæ connectit centra viſuum rectis angulis adiungit. Quare ex communi radio ad horiſontem perlibrato,

E & ei quæ connectit centra viſuum normali, medius prospectus dignoscitur; quod erat ostendendum.

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Positionum differentia ex comparatione medij prospectus colliguntur.

F  Positionum differentiis, quæ sex omnino à Philosophis numerantur, supernum, infernum, dextrum, sinistrum, ante & retrò, vna quidem quæ à tergo est, ab aspectu, corporis interpositione dirimitur; altera verò quæ in anteriora extenditur, ad distantiam pertinet, de qua initio huius libri ex professo est actum. Quæ autem reliquæ sunt, proprie ad hunc locum spectant. Ac supernum illud dicitur, quod supra libellam extollitur, infernum quidquid infra libellam spectatur, dextrum & sinistrum quod in hoc vel in illud latus aspicientis declinat.

Quocircà si radius communis ad horiſontem libratus ei quæ centra viſuum connectit rectis insistant angulis, hic medij prospectus index erit, vt proximè antecedente propositione ostensum est: vnde omnis declinationis ac positionis principium sumi debet.

Visus ergo aliquam ex positionum differentiis inuestigaturus, primò mediij prospectus **A** verum locum accipit, deinde ad rem propositam conuersus, atque idemtidem ab vno aspectu in alium prolapsus, facta semper cum medio prospectu comparatione, ex ipsis oculorum conuersionibus quam in partem res vergat, quamque loci positionem obtineat, inuestigando perquirat.

Posse autem obtutum eam comparationem facere, sensus interni auxilio, ex ipsius natura perspicuum est. Atque ex eo etiam, quòd oculorum lationes ac motuum differentias ipsa animæ facultas persentiscat, vt libro primo propositione 20. & 21. est declaratum: itemque ex eo quòd angulorum, qui sub connectente centra visuum & axibus continentur, inæqualitatem visus cognoscat, per 23. propositionem lib. 2. Igitur collatione mediij prospectus omnis differentia positionis visu dignoscitur. **B**

Quod vt planius euadat, finge eam quæ centra visuum connectit rectam lineam bipartitò diuidi, ac per sectionis punctum tria plana imaginariè duci; vnum ad horizontem libratum, cuius respectu dicuntur supernum & infernum: alterum huic ad perpendicularum insistent, ita vt vtriusque communis sectio sit illa ipsa, quæ centra visuum connectit, recta linea, cuius plani comparatione antè vel retrò aliquid esse dicitur: tertium quod vtrumque planum secundum normam fecer, cuius intuitu dextri & sinistri appellationes proueniunt.

Quoniam verò hæc plana quæ singulas locorum differentias determinant, imaginaria sunt, minùsque sensu per se nota, aliorum quorundam signorum intuitu singulis positionum differentiis internoscendis aspectus iuuatur. sic supernum & infernum comparatione visibilis horizontis oculus distinguit. Nam primum illud planum, quod per medium punctum connectentis centra visuum ad libellam distenditur, si produci intelligatur, tandem in visibilem horizontem incidet. Igitur cum horizontem intuemur, quidquid radio oculi nostri supereminet, absolutè supernum; quidquid infrà procumbit, absolutè infernū pronuntiamus. Quæ in anteriorem aut posteriorem partem vergunt, sui ipsius comparatione oculus diiudicat: sic vt illa omnia antè esse existimet, quæ in eam sui partem protenduntur, ad quam aspectus porrigitur; illa verò retrò esse, quæ in oppositam partem tendunt. Dextrum denique ac sinistrum ex axium opticorum inæqualitate visus colligit. Quoniam enim dextrum inter ac sinistrum medium consistit perpendicularare illud planum, quod directò in anteriora procurrit, quique ad huius plani punctum aliquod ditiguntur, axes optici sunt inter se æquales per proposit. 25. libri secundi; necessariò fit, vt id omne ad quod inæquales axes optici protenduntur, ab hoc plano in dextram sinistramve partem desciscat. Hinc ergo dextri sinistrique appellationes aspectui innotescunt, quòd axium opticorum inæqualitatem visus distinguat, vt proposit. 24. libri secundi est demonstratum. Et dextrum quidem illud cognoscitur, ad quod breuior dextri oculi axis, longior verò sinistri pertinet; illud autem sinistrum, quod contrarios axes admittit. **C**

Hæ sunt vltimatissimæ, vt opinor, locorum cognitiones, in quas insita procliuitate omnes panè natura duce feruntur: si quæ autem aliæ non minùs familiares alteri videbuntur, is suam sequatur sententiam; scimus enim proprium cuique esse ingenium, hominesque nulla re magis quàm iudiciiis discrepare. **D**

DE SITVS COGNITIONE.

DEFINITIONES.



TRIPLEX in iis, quæ visui obijciuntur situs spectari potest. Unus est Oppositionis, alter Obuersionis, tertius Partium inter sese: Mixto **F** excepto, qui non alium habet suæ cognitionis modum, quàm partium ipsarum inspectionem.

Oppositionis situs bipartitam habet differentiam. Vnus quidem ex aduerso dicitur, cum rem obiectam non quicumque radius, sed opticus axis attingit: alter verò declinans, cum nempe res proposita ab axe optico in dextram vel sinistram, supernam vel infernam partem dimouetur. Inter quas situum differentias plurimæ **aliæ**

A alia reperiuntur media proprio nomine destituta. Hic positionum differentia non absolute sumuntur, qua ratione proximè antè sunt explicata, sed axis optici comparatione. Sic ut illud declinare intelligatur, quod ab axe defleat, seu quod magis quàm axis ipse opticus in unam aut in alteram partem vergit. Est enim axis opticus totius velut aspectus directio, una sua extremitate centrum visus, altera centrum basis pyramidis radiosæ, seu eorum quæ foris obijci possunt, medium attingens. Quare quæcumque ab axe optico quaquaversus discedunt, ea declinationis situm habent.

B Obuersionis situs est, quo res eodem consistens loco sola conuersione aut inclinatione respectum ad obtutum mutat. Estque omnis eius diuersitas secta trifariam. Aut enim directò res visui obuersatur, cum nimirum axis opticus rectis in eam angulis incurrit, aut perpendiculariter, cum videlicet res ipsa producta in centrum visus defertur, aut demum obliquè, quo in genere omnis reliqua varietas continetur.

Exempli causa, visui A linea spectabilis DE directò obuerti-

C tur, siquidem cum axe optico

AB rectos angulos efficiat. Linea

verò BC, si protracta ad ocu-

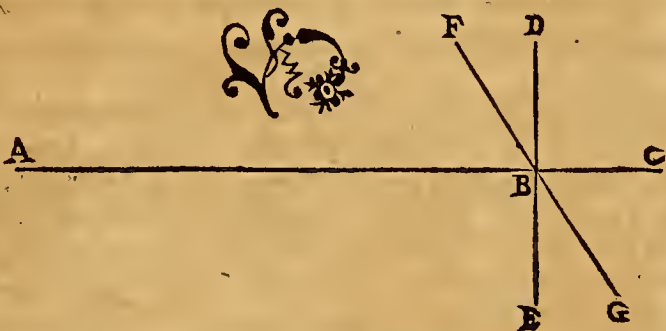
lum usque eius superficiem ad re-

ctos angulos incidat, perpendi-

culariter obuersari dicitur. At

obliquè, si cum axe obliquos angulos faciat, ut FG, in quamcumque demum partem ea

inclinetur.



D Situs partium inter sese est, qui sola partium transpositione mutatur: ut in eodem exemplo, si linea DE, quæ directè aspectui obuersatur, pars D, quæ superior est, fiat inferior, mutatus erit non totius lineæ, sed partium dumtaxat situs: ita si linea FG inuertatur, tota quidem linea obliquè ut prius visum respiciet, sed partium situs inuersus erit.

Mixti situs ij sunt, qui variè ex his permiscuntur, uti sessio, statio, cubatio, illæque dispositiones, quibus qui stant recti aut inclinati, qui iacent proni aut supini dicuntur, atque his similes.

E Tres situs iam explicati hanc habent inter se comparisonem, quod primus, nempe oppositionis, motu ad locum, duo verò posteriores, videlicet obuersionis et partium inter sese, motu in loco euariant. At inter obuersionis situm ac partium hoc interest, quod hic citra inclinationem ullam partium suarum respectum immutet, ille autem seruat partium ordine ac dispositione solummodo in hanc vel in illam partem inclinetur.

Notandum hoc loco est, quod licet partium situs rem ipsam potius quàm visum spectare videatur, tamen ea ratione ad præsens institutum pertineat, qua eius varietas

F sub aspectum cadit. Nam partibus rei visibilis permutatis, ipsa quoque simulacra in oculi superficie nouum in modum transmutantur, aliumque situm adquirunt, quandoquidem, ut libro primo proposit. 51. ostendimus, species rerum visibiles ordinatè ad aspectum perueniant.

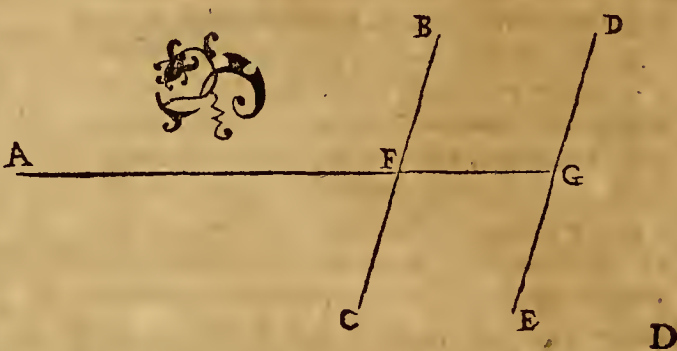
Notandum etiam directum oppositionis situm fusiore significatione hoc loco accipi. Cum enim axis opticus in unum tantummodo punctum obiecti plani rectis angulis incidere possit, sequitur, strictissimo loquendi modo solum punctum visui directè

opponi

opponi; quòd ceteri radij, qui in reliquas obiecti partes incidunt, obliquos angulos faciunt. Quia verò latiore intellectu eò directius res visui obijci dici potest, quò magis circa medium eius punctum axis normaliter procidit: eò verò obliquius, quò normalis axis propius ad extremitates rei visibilis accedit. Idcirco individuum quidem signum directissimè visui obijcitur. Deinde ea circularis linea, aut sphaera portio, cuius idem est ac visus centrum. Tum linea aut superficies plana, in cuius medium opticus axis ad normam cadit. Demum cetera tum linea, tum superficies, quarum medio normalis axis propinquior est. A

Notandum prætereà, in sphaera nullam esse posse obuersionis differentiam: quocumque enim modo sphaera conuertatur, semper eius visibilis terminus vt circulus apparet. Punctum verò nec obuersionis, nec partium inter se situm habet: sed oppositionis tantum. Nam cum moueri ad locum possit, nunc dextram nunc sinistram, nunc supernam nunc infernam partem tenere potest, sicque obtutui vario opponitur respectu. At cum nec mole distentum sit, nec partes habeat, nequit harum loca permutare, aut sui totius conuersione variam oculis phantasiam exhibere. B

Similiter visui opponi ea dicuntur, in quorum mediū eadem recta linea à centro visuseducta aequalibus angulis pertingit. Ut si à cetro visus Aeducta recta linea AG in duas visibiles lineas BC & DE incidens angulos AFB & AFC angulis AGD & AGE aequales faciat, vtrumque vtrique, hoc est angulum AFB angulo AGD, & AFC angulum ipsi AGE angulo; proposita linea BC & DE similiter visui A opponentur. Siquidem obuersionis situs ex incidentium radiorum angulis pensatur: quorum ergo aequales sunt anguli, similiter ea oculis obuersari necesse est.



Ex quo fit vt parallelae omnes esse debeant, quae similiter opponuntur, adstipulante 27. primi Euclidis. Si enim in duas rectas lineas, verbi gratia BC & DE recta incidens linea AG alternatim angulos, hoc est AFB & AGD aequales inter se fecerit: parallelae erunt illae inter se rectae lineae. Rursus è conuerso quoque sequitur, parallelas omnes, si per vtriusque medium idem radius incedat, similiter visui opponi. Nam per 29. primi Euclidis, in parallelas rectas lineas recta incidens linea alternatim angulos inter se aequales facit. C

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

Situs qui ex aduerso est, ex obtutus perspicacitate cognoscitur. D



quod ex aduerso obtutui obijcitur, vniuersaliorem significationem habet, quàm id quod in medio prospectu existit. Nam ex aduerso id omne videtur, quod axe optico attingitur, siue rectos angulos communis radius, siue obliquos cum connectente centra visuum efficiat: at medio aspectu cerni id solum dicitur, quod in communi radio ad horizontem librato, ac ei quae centra visuum connectit normali constitutum est, vt superius est explicatum. Vnde sola oculorum conuersione aliud atque aliud ex aduerso spectari potest, medio autem aspectu non nisi totius capitis motu, quo scilicet connectens centra visuum pariter mouetur. E

Cum

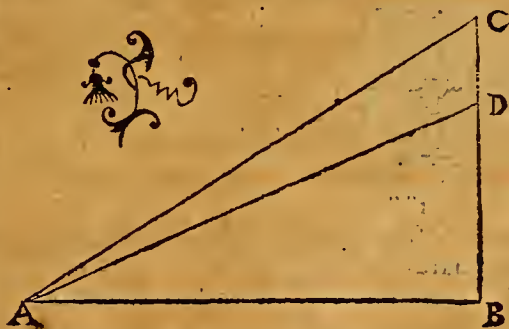
A Cum ergo ex aduerso opponi illud superius sit definitum, in quod opticus axis incidit, sitque per propof. 9. fecundi libri visio, quæ per axem fit, omnium perspicacissima; consequens profectò est, vt illud ex aduerso oppositum esse oculus iudicet, quod manifestissime dignoscit. nam quantò remotior est ab axe radius, tantò res minùs perspicuè cernitur, per eandem propofit. 9. fecundi libri. Ergo quod perfectiùs, id propinquiore radio; & quod perfectissime, id in axe, hoc est ex aduerso, constitutum esse oportet.

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

B *Declinationis situs ex affecta portione aranea tunica, & magnitudine anguli radiorum opticorum dignoscitur.*

D V P L E X obiecti declinatio hætenus à nobis exposita est; vna à prospectu medio, quæ propriè ad positionum differentias pertinet: hæc quo pacto visu dignoscatur, dictum est propofit. 29. Altera est, qua obiectum ab optico deflectit axe, de qua in præsentia agimus; estque de eorum genere, quæ ad aliquid dicuntur. Non enim illa est, qua absolutè in dextram aut in sinistram partem res vergit, sed respectu axis optici, qua nimirum ad aliquam positionis differentiam magis quàm ipse opticus axis accedit.

C Vnde fieri omnino potest vt axe, verbi gratia, A C à medio aspectu B in altum elato, obiectum illius comparatione inferius sit, si nimirum ab illo versùs partem inferiorem aliquantum distet, vt constitutum in D; non tamen sit absolutè inferum, sed supernum, cum inter axem & medium aspectum B sit situm. Illud enim absolutè supernum dicitur, quod supra medium aspectum eleuatur. Ita si axis opticus à medio aspectu in sinistram deflectat, resque visibilis hunc inter & axem consistat, ea quidem à dextris optici axis erit, at absolutè sinistram occupabit.



Hic ergo declinationis situs in duobus consistit, nimirum in remotione ab axe, & in respectu erga aliquam positionis differentiam. Priore ex capite dicitur obiectum ab axe multum vel parum declinare; ex posteriore verò in hanc aut in illam partem vergere. Quocircà ex duobus percipi hanc declinationem ostendendum est. Nempe ex araneæ portione, quam obiecti species formaque attingit, atque ex amplitudine anguli opticorum radiorum. siquidem disunctionem ab axe nempe C D (cum ea quædam sit magnitudo) cognoscit visus, quemadmodum ceteras magnitudines, hoc est ex amplitudine anguli C A D qui ex radiorum concursu ad centrum visus constituitur, vt propositione 8. huius libri ostensum est.

E Deinde cum idem situs ac dispositio formarum in superficiem visus, seu anteriorem crystalloidis tunicam, quam araneam vocant, recipiatur, quæ in rebus ipsis cernitur, vt propositione 51. libri primi demonstrauius, sitque ea ipsa aranea primarium visionis organum, sentiet profectò ea non tantum rei spectabilis formam, verum etiam qua sui parte eam admittat cognoscet. Quòd si parte dextra, & rem ab axe in dextram declinare intelliget; si sinistra in sinistram, ac tantum, quantus est angulus quem opticus axis & radius in centrum visus coeuntes efficiunt per 9. huius libri.

PROPOSITIO XXXIII. THEOREMA.

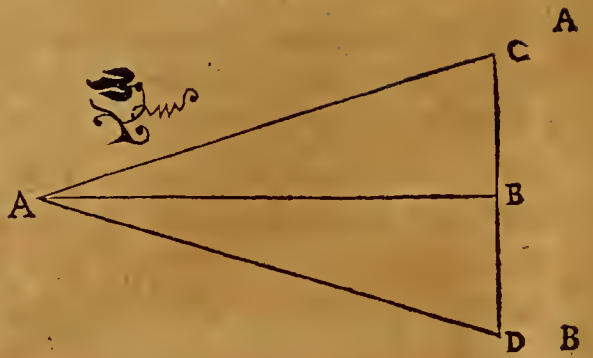
F *Directus situs percipitur ex equali à visu distantia partium æquè ab axe disiunctarum.*



I S T A N T I A M visu dignosci iam initio huius libri est demonstratum. Quare si axis opticus in obiectum quodpiam inciderit, & ab eius occurso æquè disiectæ partes vtrumque sumantur, quarum à visu distantia sint æquales: dico axem in obiectum rectis angulis incurrere, ac proinde situm eius directum esse.

A visu namque A in obiectum C D axis opticus extendatur A B, sumanturque partes C & D

c & d pari intervallo ab axis occurſu b diſiunctæ, ad quas radij educantur a c & a d, qui à viſus facultate comprehendantur æquales per 4. propoſitionem huius libri. Cùm igitur in triangulis a b c & a b d latera a b & b c, lateribus a b & b d æqualia ſint vtrumque vtrique, ſitque iam cognita baſis a c baſi a d æqualis; erit per 8. primi Euclidis & angulus a b c ſub æqualibus lateribus contentus angulo a b d æqualis, atque adeò rectus erit vterque angulorum per 10. definitionem libri primi Euclidis, ipſeq; ſitus directus, vt ex præſinitionibus ad propoſitionem 31. perſpicuum eſt. Rectè igitur ex æquali diſtancia partium æquè ab axe diſiunctarum ſitus directus cognoscitur, quod erat probandum.



PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Obliquus ſitus ex inæquali à viſu diſtancia partium æquè ab axe remotarum deprehenditur.



ESTO viſus A, axis verò opticus A B cum obiecto c d concurrens in B; partes autem in re obiecta ſumantur ab axis occurſu æquè diſtantes c & d, quarum à viſu diſtantiæ ſi per 4. huius libri propoſitionem inæquales dignoſcantur, a c quidem maior, quàm a d: dico inæquales fore angulos a b c & a b d. Cùm enim æquales ponantur b c & b d, ſitque a b communis vtrique triangulo a b c & a b d; baſis autem a c baſi a d maior aſpectu deprehendatur, erit angulus a b c angulo a b d maior per 25. primi Euclidis, vnde certò viſus concludit obiectum c d obliquè ſitum obuerſumque eſſe, per obliqui ſitus definitionem ſuperius ad 31. propoſitionem explicatam.



PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Directus atque obliquus ſitus duobus oculis indubitate cognoscitur.



IAM enim oſtenſum eſt proximè antecedente propoſitione, ex æquali vel inæquali à viſu diſtancia partium æquè ab axe remotarum hos ſitus deprehendi: at diſtancia per primam huius libri propoſitionem vno oculo certò deſiniri non poteſt: ergo duorum oculorum præſidio ad obliquitatis directionisque inſpectionem opus eſt; quorum conſenſu certa atque indubitata obuerſionis cognitio habetur ſicut & diſtantiæ, vt propoſit. 4. huius libri oſtendimus. Nam vtraque vnus eſt facultatis, quandoquidem ex prænotione diſtantiæ, cognitio obuerſionis dependeat.

Hæc licet ita ſint, vti diximus, tamen cùm propoſitione 6. huius libri oſtenſum ſit viſui propinquiore accuratiùs videri; poterit directio atque obliquitas obiecti vno etiam oculo quodammodò dignoſci. Illa enim æſtimatrix facultas quæ diſcernit propinquiore, rectè iudicabit, quæ perſpicaciùs videt; illa verò remotiore, quæ obſcuriùs; illa denique æquè diſtancia, quæ eadem perfectione intuetur.

Simile iudiciù ex apparente magnitudine partium æquè ab axe remotarum deſumi poteſt. nam & propinquiore maiora, remotiore verò minora cōſpiciuntur. Vnde ſi viſui A magnitudo quæpiam obijciatur c d, in cuius medium b axis incidat opticus A B: ad extrema verò eius c & d radij perducantur a c & a d: ſi b c quàm b d minor appareat, cùm ſit æqualis, obliquè ſitam eſſe lineam c d oculus rectè iudicabit, & c quidem longiùs

A ab oculo abesse quàm D. siquidem longius abesse ea oportet quàm minora apparent, cum reipsa æqualia sint.

Quod verò minor apparebit B C quàm B D, si obliquè linea C D aspectui obijciatur, inde potest demonstrari, quòd minor futurus sit angulus B A C quàm B A D. Centro namque A, interuallo autem A B arcus decircinetur E B F.



quoniam obliqua ponitur C D ipsi A B, illa circulum secabit per 16. tertij Euclidis, & pars quidem B C quæ cum axe A B obtusum angulum facit extra, reliqua verò B D intra circulum cadet: erit ergo trigonum A B C sectore A B E maius, trigonum verò A B D sectore A B F minus: sed per primam sexti Euclidis, trigona sunt quemadmodum bases B C & B D: sectores verò quemadmodum arcus B E & B F per 33. sexti Euclidis: ergo minor erit arcus B E recta B C, & B F arcus maior quàm recta B D: at B C æqualis supponitur ipsi B D, ergo B E arcus ipsa quoque B D recta minor erit, ac proinde multo minor arcu B F, qui eadem recta B D iam ostensus est minor. Sed ut arcus B E ad B F arcum, ita angulus B A E ad B A F angulum per eandem 33. sexti Euclidis: ergo vicissim per 16. quinti Euclidis, ut arcus B E ad angulum B A E, ita erit arcus B F ad B A F angulum. Ex quo tandem fit, per 14. quinti Euclidis, ut quoniam B E arcus minor est, quàm arcus B F, sit quoque angulus B A E angulo B A F minor: quocirca minor apparebit B C quàm B F, per nonam proposit. huius.

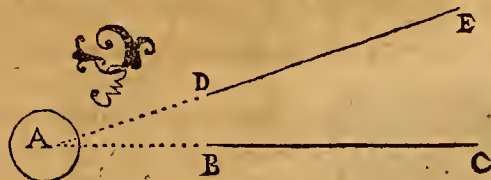
PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

Perpendicularis situs inde cognoscitur, quòd obiectum axisq; opticus ex æquo suas interiacent partes.

D **E** A namque præcipua est rectæ lineæ nota, quòd sua ex æquo interiacet puncta, ut Euclides docet 4. definitione libri primi. Quia igitur solus axis opticus superficiei visus perpendicularis est, ut libro 2. proposit. 6. ostendimus, sit ut cum ea quæ perpendiculariter visui obijcitur, vnā eandemque rectam lineam efficiat. Quare ex eo maximè perpendicularis situs dignoscitur, quòd obiecta linea axisq; opticus ex æquo suas interiacent partes, seu quòd ambæ in directum sint constitutæ.

E Porro tametsi hoc loco, & in præfinitionibus ad proposit. 31. huius libri strictius paulò explicatus sit perpendicularis situs, quàm eius significatio pateat, cum non tantum illa linea obtutui perpendiculariter obijciatur, quæ in axem producta incidit; verumetiam omnis illa, quæ protracta in centrū visus terminatur: id tamen vitio nobis verti non debet, cum illic eum dumtaxat situm definire propositum fuerit, qui propriè perpendicularis dicitur; hinc verò eius cognitionis modum edocere, qui faciliè ad omnem perpendicularem situm possit accommodari.

F Vti ergo pressè acceptus perpendicularis situs, ille inquam, quo res obiecta ad superficiem visus rectis perducitur angulis, ex eo cognoscitur, quòd cum axè optico rectam lineam efficiat, ut in apposito schemate res obiecta B C cum axe optico A B ex A centro aspectus euocato in vnā rectam lineam coit. Ita fusiori significatione ex omnes lineæ perpendicula-
F riter visui exhibentur, quæ productæ cum radio quopiam optico rectam lineam constituunt, ac vnā in centrum visus porriguntur, cuiusmodi est recta D E, quæ cum radio optico A D in directum protensa pariter cum illo in A centro visus terminatur, licet in superficiem oculi rectis nequaquam angulis incidat, ut ex sexta propositione libri secundi perspicuum est.



Rursus quemadmodum lineæ, ita & superficies perpendiculariter visui obijciuntur: strictè quidem cum productæ omnia oculi centra pertranseunt, ipsumque oculum bifariam secant; latè verò cum per visus quidem centrum, at non totius oculi incedunt, nec oculum secant bifariam. Perpendicularis situs, quo superficies oculis obuersantur, & is

quo

quo rectæ lineæ idem diagnosticum signum habent, nempe partium inter sua puncta A centrumque visus æqualem interpositionem, ita ut radij omnes ab oculo ad profitam superficiem destinati in eodem cum ipsa sint plano: quare & eundem habent cognitionis modum. Si enim nulla pars præ ceteris eminere cernitur, aut à recta regione deflectere, quod ita apparet, planum perpendiculariter obiectum esse conuincitur.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Situs partium inter sese ex notis positionum differentis perspicuus euadit.

DISPOSITIO partium in eo præcipuè consistit, quòd pars vna recta sit, altera inflexa; vna dextram, altera læuam occupet; vna elata, altera depressa sit, aliæ media inter hæc loca teneant: his igitur locorum differentiis cognitis, uti propositione 30. huius libri docuimus, ipse partium situs, earumque omnium inter se consensus perfectè, quantum ipsius natura postulat, perspectus erit. In his verò sæpè etiam ratione est opus, quæ singulorum membrorum dispositiones, ex quibus totius corporis situs dependet, inter se conferat. Nam omnes situum differentia de illorum sunt genere, quæ ad aliquid ducuntur; nec minùs opus est tempore, quo primò quidem partes omnes sigillatim in cognitionem veniant, C postea verò in vnum totius corporis situm vniuersa illarum multitudo vniatur. Sic ergo ex particularium perceptione compositi situs colliguntur; quod erat explicandum.

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

Compositi situs ex particularium notitia colliguntur.

COMPOSITI situs sunt, qui ex simplicibus, quos hætenus exposuimus, variè coalescunt, ut sunt pronus, supinus, erectus, inclinatus, obuersus, auersus, inuersus: item sessio, statio, eubatio, ac ceteri eiusmodi qui ex membrorum dispositione proueniunt, quibus propter varietatē non sunt imposita propria nomina. Hos omnes ex partium cognitione innotescere palam est. Vti enim magnitudines ipsæ, quæ partibus constant, nequeunt vno simplici inuitu exactè dignosci, sed ex singularum partium inspectione comprehenduntur, ut libro primo propositione 83. ostendimus; ita situs, qui ex particularibus in vnum congestis efficiuntur, ex partibus sigillatim inspectis dignoscuntur.

Huius rei hanc rationem adferre liceat, quòd totum ab omnibus simul sumptis partibus nihil discrepet, ut plerique rectè philosophantium probant. Et ut ex nonnullorum sententia concedatur, totum aliud quiddam esse à suis partibus; nihil tamen obstabit quin totius cognitio ex partium cognitione confletur, non secus ac totum ipsum ex omnibus partibus coalescit. Igitur compositi situs omnes ex particularium notitia colliguntur; quod probandum erat. E

PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Quæ ad perpendicularum, aut ad libram constituta sunt, ea in mutuam cognitionem aspectum inducunt.

PRÆTER quamplurimos situs, quibus res aspectabiles variè obtutui præsentantur, & quos hætenus exposuimus, nonnulli etiam reperiuntur, quorum habitudines non tam ad oculum, quàm ad aliud aliquid referuntur: inter quos præcipui illi sunt, quibus res quædam rectæ aut librata dicuntur. recti, exempli gratia, sunt ædificiorum parietes, columnæ, stylobatæ, & quæcumque demum in altum eriguntur: librantur verò pauimenta, tabulata, epistylia, coronices, omnesque planæ sedes quibus noui ordines imponuntur. Rectitudo verticem ac centrum mundi respicit; libramentum verò horizontem. Rectitudinis regula perpendicularum est, libramenti verò libella, aut veterum more chorobates.

Hæc sæpè numero solo aspectu diiudicantur, cum vel perpendicularum, vel libella deest qua veritas expendatur. est porro incerta horum ex solo aspectu æstimatio, nisi sibi animus

A mus perpendiculum aut libellam effingat, quam cogitatione rebus adiungat non secus ac faber reipsa: cum verò nec id mens possit, multò autem minùs adiunctione illa certum iudicium confirmare, ex iis fermè rebus præsidium quærit, in quibus aliquid perpendiculi aut libellæ fide exstructum animaduertit; ut sunt ædes in quibus parietes recti consistunt, coronæ verò ac fasciæ pari libra cum horizonte sunt collocatæ.

Si ergo erectum quippiam sit, quod propendere in aliquam partem videatur, duobus modis aspectus eius periculū facit. Primus est, cum eam partem, quæ inclinare videtur, ex aduerso firmi cuiusdam ædificij intuetur: si enim hæc mutuò sibi respondeant, ad perpendiculum consistere vtrumque pronuntiat. Alter est, cum nullum exstat vicinum
B ædificium; cuius comparatione aspectus iuuetur, ut in aperto campo; tum inquam dubium rei exstructæ latus cum libero horizonte confert, & si quidem rectum angulum deprehendat ad perpendiculum existere, id de quo ambigebat, intelligit. Hic modus non ita ut prior rem facit exploratam, tum quòd visibilis horizon non semper ad libram extentus sit ob terræ inæqualitatem, tum quòd recti anguli æstimatio à solo facta sit visu.

Eadem est libramenti inuestigatio, partim ex illorum aspectu, quæ ex arte librata sunt, partim ex comparatione illorum quæ ad perpendiculum sunt constituta; quamuis & hæc ratio minùsquàm prior sit exquisita.

c DE CONTINVI AC DISCRETI COGNITIONE.

PROPOSITIO XL. THEOREMA.

Continuum ex non interrupta partium coniunctione, ex interrupta verò discretum aspectu colligitur.

D  I RCVLVM argumentando committunt, qui continuitatem ex distantia priuatione, ac vicissim ex priuatione continuitatis distantiam cognosci volunt. Non enim continuitas distantia est priuatio, sed potius distantia continuitatis aut coniunctionis absentia meritò cenferi debet. Est igitur continui verum diagnosticum, non interrupta partium coniunctio; interrupta verò, discreti. Siquidem cōtinuitatis essentia non in priuatione, sed in positiua partium vnione consistit, quam cum oculus perspicit, continuū corpus iudicat. Rectè verò: quemadmodum enim ratio mensq; ipsa ignotum interdum per definitionem explicat, alias per essentia proprietates in cognitionem adducit; ita visus res latentes aspectu eorum, quæ apparent & ad essentiam pertinent, conspicuas facit.

E Neque ea in re nugacitatis quidquam interuenit, sicut nec in rerum definitionibus. Licet namque idem omnino sint definitum eiusq; definitio, non tamen æquè vtrumque perspicuum est: ita licet idem sint, continuitas & partium coniunctio, hæc tamen quàm illa efficacius aspectum mouet. vnde numquam visus continuum aliquid concludit, nisi omnium partium vnionem coniunctionemque lustrando perceperit.

Discretio cum sit continuitatis oppositum, in priuatione potius quàm in positiua contrarietate consistit: quare ex disunctione partium, seu interrupta coniunctione cognoscitur.

Continuo affine est contiguum. Illa enim contigua esse dicuntur, definitor Aristotele, quorum extrema sunt simul, seque tangunt: illa verò quorum extrema communi

F vinculo colligantur, continua sunt. Quia verò vnio illa, qua partes rei continuæ inter se concrescunt, sub aspectum per se non cadit, fit ut visus contigua à continuis non discernat. vnde ipsum non rarò hallucinari contingit, cum continua putat quæ se tantum contingunt; ut lapis recens præfractus, cuius partes arcè iunguntur, integer apparet, tametsi partes eius nullo vinculo inter se coalescant.

PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Identitas distinctioq³ percipitur ex identitate vel distinctione formarum, quæ in diuersas partes sentientis organi consignantur.



QUÆ sub visum cadunt, multis distinguuntur modis; inter quos is solùm ad rem præsentē facit, qui in qualitatibus aspectabilibus versatur. Has enim dumtaxat visus percipit: substantiam verò, & quæcumque sub his latent, non nisi ex accidenti; vt libro primo propositione 28. ostensum est.

Enimuerò rerum formæ, quæ ad organum visus appellant, eandem distinctionem secum inferunt, quam à rebus, à quibus proueniunt, & quarum sunt velut simulachra quædam, acceperunt. Hanc porrò cùm facultas cernendi percipit diuersis sui organi partibus insignitam, eandem in rebus distinctionem coloris ac luminis inesse cognoscit, quam in speciebus reperit. Non aliam profectò ob causam, quàm quòd intentionalibus formis ea insit potestas, vt res ipsas, quales sunt, repræsentent. Quarum igitur distinctæ formæ ad aspectum perferuntur, has distingui inter se aspectus diiudicat.

Quæ de colorum ac lucis distinctione diximus, sunt etiam de distinctione communium visibilium intelligenda. Cognoscuntur enim omnia per illos specierum modos, quibus res ipsæ facultatem animæ ad sui dignotionem excitant, vt libro primo propositione 44. est demonstratum. Vnde si species aliqua directè in mediam visus superficiem impingat, alia obliquè; ipsæ res quæ exhibentur, altera quidem directè, altera verò obliquè opponi concluditur, vtque formæ in oculo, ita res ipsæ foris situ oppositionisque modo distingui iudicantur. Rursus, cuius species maiorem portionem superficiei visus implet, maior apparet illa, cuius species minorem attingit portionem. Hæc proinde magnitudine distingui existimantur. eodemque modo se res habet in iis quæ loco, figura, ceterisque visibilibus proprietatibus afficiuntur.

Genericas & específicas indiuiduasque distinctiones mens colligit ex illis proprietatibus, quæ vel genus, vel speciem, vel indiuiduum consequuntur. Natura enim unicuique rei quasdam affectiones indidit, easque aspectabiles velut latentis essentiae notas; in quarum numero nonnullæ communes sunt, quibus res illæ inter se conueniunt, quarum eadem est essentiae ratio, alia propria, quibus res singulæ distinguuntur, quarum proinde diuersa esse naturæ principia conuincuntur. Et si quidem in propositis rebus omnes aspectabiles intentiones similes inter se sint, solo numero res illæ distinguuntur; si verò in paucis discrepent, diuersarum specierum indices erunt; at si multæ plurimumque dissideant, generis diuersitatem inducent. Atque ita ex iis quæ sub sensum cadunt, mens latentes rerum identitates ac discrimina ingeniosè eruit. Ipsas autem visibiles qualitates ex propriis imaginibus cognosci in organum consignatis, libro primo propositione 69. est demonstratum. Quare ex iisdem formis ipsæ quoque rerum identitates ac discrimina cognoscuntur; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Vnitas ex continuatione vel identitate, uti numerus ex discretione vel distinctione, dignoscitur.



VNUM duobus dicitur modis, continuatione scilicet, & identitate. Vnum continuatione illud vocatur, cuius partes licet indiuidua proprietate distinctæ, quantitatis tamen beneficio inter se copulantur: Identitate verò vnum illud solùm dicitur, quod alteri comparatum, diuersum ab illo reperitur.

Quot modis vnitas, totidem numerus dici potest. Vnus enim ex dissolutione continui, alter verò ex rerum quæ numerantur distinctione consurgit. Vnde consequens fit, vt continuationis vnitas, partium distinctionem ac numerum admittat: quemadmodum rebus accidit corporeis, quæ partibus quidem constant substantia ac numero distinctis, vno tamen quantitatis vinculo coherentibus: sic & vnitas identitatis cum diuisione quantitatis consentit, velut in aceruo lapidum, qui secundum se vnus idemque, in partibus numerum multiplicitemque patitur. Porrò corpus omne vnum continuatione, in partibus

A partibus multiplex est; at spiritus vnus quidem est identitate, sed non continuatione, nec secundum partes numerari vlllo modo potest.

His ita explicatis perspicuum est id quod proponitur. nam ex iis vnumquodque cognoscitur, ex quibus constat, si videlicet hæc ipsa sub aspectum veniant: at vnitas ex continuatione vel identitate, numerus verò ex discretione vel distinctione consequitur, vt iam iam ostensum est; vtrumque autem aspectu dignoscitur, vt propositione præcedente est declaratum: igitur ex continuatione vel identitate vnitas, ex discretione autem vel distinctione numerus visu dignoscitur; quod erat exponendum.

B Quanta porro sit multitudo eorum, quæ aspectu discreta distinctæve cernuntur, solus intellectus numerando assequitur, adiuuante memoria. Postquam enim primum visus aspexit, dum ad secundum progreditur, iam prioris phantasia perit: nisi ergo primum memoria sit asseruatum, & perpetua recordatione velut præsens contineatur, atque eodem modo secundum ac tertium, ceteraq; deinceps, numquam poterit ratio secundum cum primo, ac tertium cum vtroque, cum his verò reliqua, quæ oculus intuetur, in vnâ summam definitumque numerum colligere. Ergo ea, quæ visus discreta distinctæve agnoscit, connumerare, atque ex omnibus certum numerum constituere solius mentis est opus, quæ id potissimum intelligentia & recordatione efficit.

C DE MOTVS ET QUIETIS COGNITIONE.

MOTVVM PARTITIONES.

D **M**OTVS alius ad locum est, alius ad qualitatem. De motu locali in presenti non agimus, sed de eo qui est ad qualitatem. Hæc namque aut per se primo visu cognoscitur, vt cum lumen vel colores gignuntur, quod hæc sint proprium visus obiectum, aut certè nullo modo ad intuitiuam facultatem spectat, vt cum ad illas ducit qualitates, quæ visu non percipiuntur. At localis motus ex iis est, quæ visu quidem dignoscuntur, sed ad alios quoque nonnullos sensus pertinent. Quare præsentis negotij est eius tractatio. Priusquam verò ad rem accedamus, operæ pretium erit illius species ac differentias recensere.

E Inter simplices loci mutationes prima illa est, quæ Latio nuncupatur. Est autem Latio, cum res tota de vno loco in alium commigrat. Vna quidem reëta, vt qua lapis deorsum, aut ignis sursum contendit; alia circularis, vt qua lunare corpus circum epicycli axem fertur. Ita enim hoc motu circumducitur, vt maculosa eius facies semper ad nos prospectet, quod ceterorum astrorum nulli contingit, ea tamen omnia circa calorum axes circulari latione feruntur, siue ab ortu in occasum per meridiem, siue contra ab occasu in ortum.

F Gyratio est cum res tota eodem consistens loco, secundum partes locum mutat, duobus dumtaxat punctis exceptis, quos polos vocant seu cardines: cuiusmodi est calorum motus, præter eum qui octauo proprius est.

Inter compositos motus, Volutatio est cum res gyratione simul & latione mouetur. Volutatio vna quidem ex gyratione & reëta latione constat, qualem videre est in curruum rotis, & globo cum per decliuem descensum præceps ruit: alia verò ex gyratione & circulatione, vt qua planeta ceteri, præter solem ac lunam, epicycli simul ac cal motu voluuntur, sole inquam excepto, qui non habet epicyclum, & luna, quam paulò antè ostendimus ita ferri motu epicycli, vt eadē eius facies ad nos perpetuò conuertatur.

Agitatio seu trepidatio, una fit ex crebra motus recti in contrarias partes repetitione, qua in primis conspicuè cidentur animalia illa quæ stabili sede degunt, nec loco efferruntur, vt conchæ, & quæ Lobopora seu plantanimalia à philosophis vocantur. Nil verò in præsentii interest, siue ea mediam inter frutices & animalia naturam obtinere dicantur, siue animalia nuncupentur. Hæc inquam certis affixa locis ceu plantæ locū omnino mutare cū nequeant, identidem sese exerunt ac retrahunt, sicq; animantium ritu si pungantur, corporis agitatione doloris sensum indicant. Alia fit ex circulari motu nunquam peractō, sed vicissim eunte ac redeunte, qualis in horologiorum momentis cernitur. Alia fit ex diuersis orbicularibus motibus, qua vnum idemque corpus circum diuersos axes cietur, cuiusmodi est motus signiferi firmamenti, quem trepidationis Astronomi vocant. Alia ex recto ac circulari motu crebrò repetitis componitur, qualem subeunt curruum rotæ per loca aspera agitata.

Prætereo progressionem, reptationem, volatum, natationem, cursum, incessum, saltationem, ascensum, descensum, casum, & ceteros motus, qui præter præcedentes differentias solum respectum ad corporis situm, vel ad mundi plagas adsignificant.

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

Motus plurimum cognoscitur ex oculi motione.



PROPOSITIONE IO. libri secundi ostensum est eam vim insitam esse oculis, vt in axium concursu res obiectas perspicacissimè videant. vnde & illud naturæ oculorum consentaneum esse oportet, vt rei obiectæ lationem promptissimè sequantur, iunctosq; axes in eam semper contineant: nempe vt accuratissimo obtutu eam perpetuò comitentur.

Hinc fit vt dum præterlabentes amnes attentius contemplamur, nequeamus etiam cū volumus aspectum continere, quin decurrentes fluctus intuenso prosequamur. cū enim maximè putamus nos firmasse acies, miramur subito eas cum prætereunte amne defluxisse: quod nimirum id naturale sit oculis, vt motum rei sponte prosequatur, aciesque in rem motam continuò dirigant, non secus ac si quiesceret. Id verò quia fieri nequit, nisi ipsi oculi pariter moueantur; consequens est, vt rem motam ex eo maximè aspectus persentiat, quod ipsi oculi in rem continuò defixi vnà moueantur. Quod sanè non minùs perspicuè experimur, cū nocte emissitij quidam ignes cometarum more euibrantur: hos enim iugatis axibus intuenso prosequimur, indeq; in altum efferri cognoscimus. Tenebris namque omnem prospectum eripientibus, præter motum visui organi nil omnino præsidij superest, quo illorum lationem cognoscamus. Percipi verò oculorum motum ab interna animæ facultate libro primo proposit. 20. docuimus: igitur motus ex organi visui motione plurimum cognoscitur.

Ex hac organi motione, spiritus interdū ipsi præter naturam concitantur, ita vt ex aspectu eorum, quæ in gyrum ocyssimè aguntur, vertiginem subinde patiamur; & postquam celeribus equis diu vecti fuerimus, in quiete nihilominus equitare nos arbitremur, quæ quidem aspectus sunt fallaciæ, sed ex hac causa prognatæ, & ad confirmandum propositum maximè idoneæ.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Si motus oculi insensibilis sit, & rei motus imperceptibilis erit.



DE P.L.I.C.I de causa fieri potest vt oculi motus sit insensibilis, aut scilicet propter paruitatem, aut propter tarditatem. Ob paruitatem magnitudines quasdam aspectum latere, libro primo proposit. 54. ostendimus, & ex eo patet quod ex intuitiua facultati corporeo membro insertæ minùs sint accommodatæ. Sic & ob tarditatem aliquando insensibilem esse motum hinc probatur, quia tarditas quietis quodammodò est æmula, motumque à propria seu volubili natura abductum, constantiæ ac firmitati propinquiorem facit, quod videre est

A in solaribus vmbis, & in horologiorum indicibus, & in vegetantium incrementis, ac sexcentis aliis; quæ non moueri sed mota esse, post aliquod temporis interuallum animaduertimus.

Vt cumque verò oculorum motus sit insensibilis, dico & rei motum imperceptibilem esse. Prius enim cognitum esse oportet id, quod in alterius cognitionem deducit, at motus oculi diagnosticum est eius motus, quo res aspectabilis cietur, vt paulò antè est demonstratum proposit. 43. ergo ille, vt hunc cognitum faciat, prius sub aspectum veniat necesse est. Ex cuius consequentis opposito, si insensibilis sit oculi motus, rectè concludere licet oppositum antecedentis, nempe & rei motum imperceptibilem esse; quod
B erat propositum.

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Quiescente oculo, motus deprehenditur ex diuerso corporis situ, distinctis momentis sensibilis temporis deprehenso.

C **P**ER situm hoc loco non illum tantum intelligimus, quo partes singulæ certo quodam ordine in corpore disponuntur; sed illos etiam quos oppositionis & obuersionis nominant, reliquosque hoc libro ad proposit. 31. explicatos nec non illum, quo res propius; aut remotius sita esse dicitur, quamuis hic magis ad distantiam pertineat.

Cum verò situs omnis, proprietas quædam sit loci; fieri omnino non potest, vt citra loci mutationem situs ullus mutetur. Quare rectè ex diuerso situ, distinctis instantibus sensibilis temporis annotato, motum cognosci asserimus. nam momento temporis situm mutari impossibile est; quæ autem eundem situm retinent, immota perstant; & quæ insensibili tempore mutationem subeunt, mota quidem esse, at non moueri videntur. Igitur motum ex situs mutatione dignosci perspicuum est, quòd scilicet mutato conspicuè situ tempore sensibili, mutari etiam perspicuè locum sit necesse.

D PROPOSITIO XLVI. THEOREMA.

Motum præterea quiescens oculus ex parte organi successinè affecta persentiscit.

E **S**PECIEBUS organo impressis, omnia percipiuntur, vt sæpè superius ostensum est, & præcipuè libro primo proposit. 69. Communia item visibilia, quamuis à primariis obiectis reipsa non distinguantur, sed sint illorum dumtaxat modi, quibus quodammodò afficiuntur; tamen per proprias formas dignoscuntur, quæ vt modi quidam species primarias tantummodò afficiunt, ab eisdem reipsa minimè distincti, vt lib. primo proposit. 44. docuimus. Igitur quemadmodum rei cuiuspiam species organo impressa rem ipsam repræsentat, ita species eadem per organum continua quadam successione delata rem exhibet motam. Nam diuersa organi loca continuò occupans, rem quoque alio atque alio in loco successinè repræsentat.

Simile quiddam in sensorio tactus manifestè deprehendimus. hac namque vnica ratione contingit motum tactu sentiri, quòd scilicet res per sensorij superficiem continuò delata, alium atque alium semper obtineat. Quod autem tactui accidit per rei ipsius coniunctionem, hoc visui per præsentem speciem obiecti vicariam euenire necesse est; quod erat propositum.

F PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

Interdum etiam motus per se cognoscitur ex loci ipsius mutatione.

MOTVS nil aliud est, quàm continua quædam minimeque interrupta loci mutatio: locum autem visu dignosci, superius propositione 26. est demonstratum: ergo si res obiecta, quouis momento sensibilis temporis, alio semper atque alio in loco existere cernatur, dubio procul moueri intelligetur.

[Est verò hic modus non infrequens; præsertim cum visus proprium rei locum è moderata

detata distantia exactè discernit: aliàs enim aut ex organi motu, vt propof. 43. aut ex fitus A mutatione, vt propof. 45. aut ex alia atque alia organi parte fucceffiuè affecta rei motus cognofcitur. Quos omnes modos ceu quædam fupplementa vifus potentiz natura conceffit, vt ipfi præfidio fint, cùm per fe motum percipere non valet, fiue ob immoderatam distantiam, fiue quodd quis altero orbatu fit oculo. Neque enim vno tantum oculo, neque maximo interuallo ea loci mutatio, qua mobile accedit aut recedit, cognofci per fe poteft, fed ex accidenti folùm, adhibitaque ratiocinatione, vt iam dictum eft.

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

*Motus accessus & recessus iisdem colligitur modis,
quibus distantia quantitas.* B



N prima prænotatione ad primam huius libri propositionem, diximus distantiam rei designari radio optico, ab oculo ad rem ipsam pertinente, sic vt longius illa absint, ad quæ longior radius protenditur, ad quæ verò minor, ea sint viciniora. Quare motus qui per opticum radium incedit, secundum distantiam effertur, corpusque quod ea latione accedit vel recedit, quantitatem distantiz immutat. Ex quo fequitur hunc motum, quem opticus radius metitur, iisdem modis cognofci, quibus distantiz quantitas in cognitione deuenit. C

Eft verò non vnus distantiam cognofcendi modus. nam per fe quidem duorum oculorum beneficio ex axium opticorum longitudine percipitur, vt hoc libro propositione quarta oftendimus. Sic ergo & motus. Accessio fcilicet ex contractis continuo axibus, ex productis autem recessio conuincitur.

Ex accidenti verò colligitur motus, vt & distantia ex corporibus, quæ inter rem atque intuentem re ipsa intercedunt, vt propositione fecunda huius libri fufius eft explicatum. Nam longius ea abducuntur, quæ plura femper corpora verfus fpectatorem relinquunt; quæ verò pauciora, hæc propius adducuntur.

Deinde ex continua apparentis magnitudinis euariatione, licet quoque motum ex accidenti colligere, vt propositio quinta edocet. Cùm enim communi notione omnibus D perfuafum fit, quæ propinquiora sunt maiora, quæ verò remotiora minora apparere; confequens eft, vt res illæ oculo accedere exiftimentur, quæ fenfim augescunt, illæ autem recedere, quæ paulatim minuuntur. Qua argumentandi forma non raro vtimur, cùm volantes aues per directum vifus radium ferri videmus, dubij an accedant, an verò recedant: nam cùm propter interiectionem spatij inanitatem non fat certò æftimari poffit distantiz augmentum vel decrementum, quibus per fe directus motus cognofcitur, necesse habet mens ad aliena hæc præfidia confugere, quibus licet ex accidenti, certò tamen in cognitionem ignoti motus ratiocinando ducitur.

Simile omnino argumentum ex propositione sexta fumi poteft. Cùm enim ex illa constet aspectui viciniora perfpicaciùs videri, remotiora autem obfcuriùs; necessariò fequitur ea appropinquare, quorum intuitus pedetentim clarescit; illaq; dimoueri, quæ magis magisque obfcurantur. Hoc etiam mentis difcurfu ij perfæpè vtuntur, qui iter faciunt: contingit enim quandoque, vt penitus ignorent, an quos ante fe vident, abfcedentes an accedentes dicere debeant: ac tunc confiderata attentius aspectus mutatione, fi articulatio fiat, accedere illos pronuntiant; fi obfcurior, recedere. E

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

*Cetera motuum differentia percipiuntur è spatio,
per quod res vifæ ciuntur.* F



MOTVVM differentiz ac fpecies, vt philofophi docent, fumuntur ex figura spatij quod res delatz pertranscunt. Eiusmodi eft enim motus, cuius formæ eft spatium, quod percurritur. vt fi quidpiam per rectam feratur lineam, rectus erit ipfius motus; fi per circularem, circularis; mixtus autem, fi per circularem & rectam fimul, quales sunt volutatio & trepidatio. At figuram aspectu dignofci fuperius hoc libro oftensum eft. Ergo ex figura formaq; spatij, per quod vnumquodque ciuntur, motuum fpecies ac differentiz cognofcuntur.

Qui

- A Qui verò motus ad aliquid sunt, & respectum quemdam prætereà adsignificant, siue ad corporis partes, vt progressio, reptatio, volatus, natatio, incessus, cursus, saltatio; siue ad positionum, quas vocant differentias, vt ascensus, discensus, ac lateralis motus; hi omnes, perceptis simul cum loci continua mutatione partium situ aut positionum differentiis, exactè cognoscuntur. Hæc enim omnia visu cognosci, & quo pacto in cognitionem ex aspectu veniant, suo loco superius est explicatum.

PROPOSITIO L. THEOREMA.

- B *Motus omnis sensibili percipitur tempore.*

 VONIAM in tempore fit motus, non nisi tempore percipi à visu potest. Si enim instanti perciperetur, existeret in instanti; tum siquidem motum esse oportet, cum videtur: at in instanti motum existere est impossibile, quia partibus sibi mutuò succedentibus constat: ergo nec instanti percipi potest, sed tempore. Nam partes quæ prius existunt, prius cognitæ esse oportet, illas verò posterius quæ post sequuntur. Vnaquæque enim tum percipitur, cum præsens existit.

- Iam verò motum, qui visu dignoscitur, tempore sensibili percipi, ita demonstratur:
C Motus percipi non potest, nisi partes eius priores ac posteriores, ex quibus componitur, distinctè comprehendantur: at singulis eius partibus, hoc est singulis locorum mutationibus, diuersa respondent temporis momenta, seu partes quibus illæ cognoscantur: ergo quo modo singulæ mutationes visu percipiuntur, ita & singula temporis momenta. Sed ex perceptibilibus mutationibus mutuò sibi succedentibus sensibilis fit motus, igitur ex sensibilibus momentis, tempus consurgit sensibile. Quare cum sibi vndique motus tempusque respondeant, visibilem motum tempore sensibili percipi necesse est; quod erat demonstrandum.

- Hinc fit, vt quoad aspectum tempus mensura quædam sit motus, non quæ eius magnitudinem, sed quæ velocitatem ac tarditatem metiatur. Nam motus quantitatem, spatium quod conficitur, determinat: at velocitatem tempus breue, longum verò tempus in æquali spatio tarditatem inducit, vt mox dicemus.

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

Velocitas tarditasque motus cognoscuntur ex inæqualitate temporis, quo mobile æqualia percurrit spatia; vel ex inæqualitate spatiorum, quæ æqualibus temporibus conficiuntur.

-  ELOX dicitur motus, quo mobile breui tempore magnum conficit spatium; tardus verò, quo paruum spatium longo tempore percurrit. Ex quo fit, vt pari velocitate illa moueantur, quæ æqualibus temporibus æqualia spatia traiciunt; impari autem, quæ vel inæqualia spatia æquis temporibus, vel inæqualibus temporibus æqualia spatia emetiuntur: ocyusque illud feratur, quod aut breuiori tempore æquale spatium, aut minus spatium æquali tempore absoluit. Cum igitur spatiorum magnitudines aspectus complectatur, per superiores demonstrationes, tempusque ex motu ipso, cuius est duratio, perspectum sit, ex horum paritate aut disparitate visus in cognitionem velocitatis tarditatisque certissimè ducitur, quod probandum erat.

- F Clarius hoc euadit ex vsu quotidiano: nam & in hippodromis, & olim in circensibus aliisque spectaculis, in quibus certamen erat velocitatis, aut certæ constitutæ erant metæ, quæ spatium aliquod definirent, quas qui prior attigisset, spectatorum aut agonothetarum suffragiis, velocitatis palmam obtinebat: aut certè si libero campo equi committebantur; ille generosissimus & pernicissimus habebatur, cuius, vt ait Poëta,

Clara fuga ante alios, & primus in æquore pulvis.

Idem in nauali certamine spectatur, in quo omnis nauarchorum sociorumque naualium conatus est, vt se mutuò remis velisque præuertant, antequam aut ad designatum portum, aut ad præstitutum in mari terminum perueniant.

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

A

Motus, si tardus est, ex comparatione vicini corporis quiescentis percipitur.



INTER cetera externa præsidia, quibus aspectus in cognitionem motus velut manu ducitur, familiarissimus ille est, quo facta collatione eius quod mouetur, cum vicino aliquo corpore quiescente, moueri illud colligit, cum intercapedinem vtriusque sensum ac successiue augeri minuive animaduertit. Certissimum enim motus indicium est distantie euariatio. B

Hæc ratio motum cognoscendi tametsi perfrequens sit, maximè tamen in tardioribus motibus locum habet. Hi namque cum per se minus conspicui sint, non rectè ex organi visui motu, aut ex loci ipsius sitûsve mutatione, aut ex speciei visibilis per sensorij superficiem discursu cognosci possunt. Siquidem hæc diagnostica signa non minus obscura sunt, quàm ipsi motus, cum eadem in illis tarditas spectetur, quæ in ipsis externis motibus. Quare diuina prorsus ratione effectum est, vt motus (cuius cognitio ad humanam vitam societatemque tuendam quam maximè est necessaria) pluribus modis dignosceretur; è quibus aliqui semper præstò essent, quorum ope facultas cernendi in aliorum defectu vti posset. Sic nubes ferri ex proximarum ædium aspectu cognoscimus, præsertim cum de earum velocitate aut tarditate certiores fieri volumus; hæc enim non æquè in patente campo percipi possunt, ac vbi propinqua quædam sunt signa, quorum intuitu cognitio iuuetur. Sic cælòs variis motibus circumferri ex mutatis siderum intervallis certò colligimus: sic præterlabentes amnes ac naues ex riparum vicinitate: sic denique rerum ferè omnium lationes nulla re promptiùs euidentiusque, quàm ex quiescentium corporum propinquitate tacita quadam argumentatione obseruamus: tum verò maximè cum tardiòres sunt motus, qui nisi proximi alicuius signi quiescentis intuitu, percipi nulla alia ratione possunt. C

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

D

Quæ tardè mouentur, non moueri, sed mota esse deprehenduntur.



PROPRIUM est tardioribus motibus, vt ex comparatione corporis quiescentis agnosci debeant, quemadmodum antecedente propositione ostensum est, quòd scilicet ipsi per se non satis conspicui sint. Vnde ex continua euariatione distantie, quæ inter id quod mouetur, & id quod quiescit corpus interiacet, discernuntur. at quemadmodum ipsi motus per se obscuri sunt propter tarditatem, ita ipsæ quoque euariationes distantie sensibili tempore sint insensibiles. E

Quocircà moueri illa quidem non percipimus, cum spatia, quæ sensibili tempore conficiuntur, sensum penitus effugiant: sed mota esse post longiorem temporis moram deprehendimus, cum primùm nempe spatij decursi quantitas sensibilis esse incipit. Sic arbores videmus creuisse, non crescere; sic horologiorum indices, vmbraque gnomonis signa horarum pertransiisse, non circumagi; sic demum quæcumque tardè feruntur, non moueri, sed mota esse deprehendimus; quod erat ostendendum.

Est verò ea cognitio tempore interrupto, quàm continuato, magis conspicua: plus namque discriminis inter priorem & longè posteriorem mutationem intercedit, quàm hanc inter & proximè antecedentem. quare continuo intuitu minus perspicuæ sunt mutationes, quàm interrupto. Quod experientia quoque attestatur; nam adolescentium incrementa, non ita animaduertunt contubernales, qui illos perpetuò vident, vt illi, qui longa interposita mora, cum antè pueros nossent, iam viros mirantur. Quod & in ceteris grauioribus mutationibus quæ successiue fiunt, licet animaduertere. Quapropter superuacaneum foret plura huius farinæ exempla attexere, cum res ipsa per se sit notissima. F

PRO-

A

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

*Quies percipitur è visibili eundem locum situmq;
tempore sensibili obtinente.*



B

DEFIXA oculorum acie in rem quampiam sensibili tempore, si ea nullo temporis momento locum situmve mutasse deprehensa fuerit, quieuisse rectè iudicabitur: si enim mota fuisset, locum situmve mutasset; siquidem loci sensibili tempore situmve mutatio in definitionem motus venit: igitur si constans eodem loco situq; cognoscitur, quiescere conuincetur.

Quies ergo è visibili eundem locum situmque tempore sensibili obtinente colligitur, quod erat probandum.

Scire autem quis volet, quo argumento res locum nullo temporis puncto mutasse cognoscatur. Respondeo non simplici aspectu aut solo intuitu id percipi, sed ex plurium negatione; si nimirum neque oculus mora aliqua temporis contuendo loco sit mutatus, neque res distantiam aut magnitudinem variauerit, neque alia pars sentientis organi sit affecta, neque aliud quidpiam deprehensum sit, vnde loci mutationem consequi sit necesse. Horum enim si nihil deprehensum sit, quieuisse id quod videtur, tractu illo tem-

C poris certissima ratiocinatione colligitur.

DE MEDIORVM OBIECTORVM COGNITIONE.



D

LIBRO primo prop. 29. à communium obiectorum numero reiecimus TRANSPARENTIAM OPACITATEM, VMBRAM TENEBRAS, SIMILITVDINEM DISSIMILITVDINEM, PVLCHRITVDINEM DEFORMITATEM; quamuis nonnulli ea inter communia adnumerent: at perperam nostra quidem sententia, quòd nullo alio sensu, quàm visu

dignoscantur. Non sunt autem de genere illorum quæ eo loci propositione 28. propria diximus, quòd non tam visu, seu facultate cernendi oculis insita, quàm interno sensu communium obiectorum more colligantur, ut ex singulorum enarratione palàm fiet.

Quare media illa inter propria & communia esse ostendimus, utpote quibus commune aliquid cum vtrisque intercedit. Nam cum propriis hoc conueniunt, quòd nullo alio sensu cognoscantur, quàm visu: qua nota non tantum à communibus, verum etiam ab iis quæ ex accidenti sub aspectum cadunt, distinguuntur. Hæc enim uti communia aliis quoque sensibus ex accidenti sese ingerunt, velut corporea substantia sub tactilibus qualitatibus delitescens æquè tactu ac visu sub aspectabilibus ex accidenti percipitur: at media quæ vocamus obiecta solo hauriuntur aspectu, quod ex ceterorum sensuum dignotionibus patet. Communibus verò obiectis media in hoc consentiunt, quòd eorum species ac formæ visibiles non sint à speciebus colorum aut luminis reipsa diuersæ, sed vel modi harum tantum, aut earum priuationes, qua nota à propriis discriminantur.

De his igitur, quæ media obiecta vocamus, post communium explanationem pauca dicenda supersunt coronidis loco, ut huius libri epilogum claudant.

PRO-

PROPOSITIO LV. THEOREMA.

*Transparentia è rebus post trans corpus interiectum
apparentibus syllogismo colligitur.*

PER se quidem corpus diaphanum non videtur, nisi qua portiunculam aliquam opacitatis habet, vt libro primo propositione 53. ostendimus. Quæ verò mixtam habent perspicui atque opaci naturam, vt chalcedonius, cornu in laminas diductum, charta oleo perlita, ac similia, per hæc turbida quædam eaque pertenuis lux conspicitur, quemadmodum & per suffusiones: at formæ colorum, aut figuræ, lineamentaq; rerum non transparent. Vnde qui suffusionibus infestantur, præter confusam lucem nihil horum accurate dignoscunt. Quò porro lux quædam per hæc corpora traiecitur, eatenus diaphana quodammodò esse iudicantur. Sic igitur se habet natura perspicui, vt ex transmissione specierum, rebusque post trans corpus spectatis dignoscatur. qua in re mens apud se tacite in hunc modum ratiocinatur: Diaphanum esse oportet id, quod spectabiles rerum formas transmittit, vt ex ipsius natura libro primo explicata manifeste constat: at rerum propositarum species seu formæ visibiles per hoc interiectum corpus transfuehantur (siquidem per ipsius densitatem res apparent videnturque:) igitur ex rerum post trans interiectum corpus apparentium intuitu ipsa *diaphaneia* argumentando colligitur, quod erat propositum. B
C

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

Opacitas ex aspectus prohibitione percipitur.

VT diaphana corpora lumen formasq; rerum spectabiles ad visum transmittunt, sic adiopta has ipsas prohibent, atque obtutum ab eorum conspectu arcent, vt fusius libro primo propositione 53. est explicatum: ex quo fit, vt visum terminent ac finiant, ne scilicet ulterius protendatur. Sunt autem eiusmodi ea omnia corpora quæ colore aliquo aut luce fulgent, vt libro primo propositione 31. demonstrauiamus. Cum enim in termino visus, quem horopterem libro secundo nominauimus, vniuersa conspiciantur, atque omnium perspicacissime in axium opticorum concursu, vt propositione 10. libri secundi ostensum est: sanè si corpora quæ colore aut luce uitent, quæque ad ciendum aspectum sunt comparata, perspicua essent, visum non terminarent, ac adeò minùs exactè perspicerentur. nunc verò opaca illa esse oportuit, vt visum terminent. Si igitur propositum aliquod corpus ita aspectum definiat, vt nullo modo vltra progredi patiatur, opacum illud esse visus certissimò concludet, argumento ex natura opaci desumpto, cui proprium est aspectum à rebus post ipsum existentibus arcere. D
E

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

Vmbra ex vicinia lucis maioris spectatur.



QUAM QVAM vmbra lucis maioris priuatio quodammodò sit, eo nimirum sensu, quo lux minor non continet maiorem; non tamen absolute priuatio lucis dici potest, vt quidam malè arbitrantur, sed lux minor in luce maiore. Vnde lux secunda primæ comparatione est vmbra, & tertia cum secunda collata vmbra est, sicq; deinceps sequens semper prioris, hoc est minor maioris respectu dicitur vmbra: at tertia lux secunda, id est minor semper maiore densior est atque obscurior vmbra. F

Quapropter vmbra (quam lucem minorem iam esse constat) in minore luce existens, non vmbra sed lux absolute dici debet, nec eius comparatione vt vmbra cernitur, sed vt lux. Ex quo fit, vt vmbra, hoc est lux minor nequeat vt vmbra spectari, nisi in maioris lucis vicinia, quæ clariùs quàm illa elucescat.

A

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

Tenebra ex totius luminis absentia cognoscuntur.

NON secùs umbra ac lux ipsa intensiōe & remissiōe euariat, semperque lux minor maioris collatione umbræ rationem habet. hinc autem fit ut nusquam umbra propter diminutionem deficiat; nisi ubi in tenebras, hoc est, in meram luminis priuationem definit. Quare si ita obscura sint omnia, ut nullum omnino lumen spectetur (licet exiguum quoddam reuera adhuc supersit) has tenebras dicemus. At quandoquidem nullo umquam tempore id euenire potest, solemus densissimas umbras tenebras nuncupare; cum nimirum adeò obscuræ sunt, ut ne minimi quidem luminis appellationem mereantur. Sicq; accipienda est propositio, ut tenebræ ex totius luminis conspicui priuatione dignosci intelligantur: sic ut tum affusas rebus tenebras mens iudicet, cum externus visus nullum in aëre lumen perspicue deprehendit.

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

C

Similitudo ex conuenientia, dissimilitudo ex diuersitate visibilium formarum, virtute sensus communis elicitur.

DE ea tantum similitudine ac dissimilitudine hoc loco agimus, quæ in visibilibus qualitatibus reperitur; non autem de ea quæ in ceteris: hæc enim ad alios sensus spectat; nempe sonorum similitudo ac dissimilitudo ad auditum, odorum ad olfactum, saporum ad gustatum, tactilium qualitatium ad tactum; sic inquam visibilium qualitatium similitudo & dissimilitudo ad aspectum pertinet.

Hanc autem ex visibilium specierum similitudine ac dissimilitudine percipi ita demonstratur: Communi sensui ea vis inest, ut sensibilem formarum proprias differentias agnoscat & distinguat, ut libro primo propositione 88. est declaratum. In quibus ergo visibilibus speciebus nullum discrimen visus perspiciet, harum primitiuas qualitates similes esse iudicabit, in quibus verò discrimen animaduenerit, harum qualitates dissimiles arguet. Nam species, rebus à quibus profiliunt, similitudine quadam respondent, non quoad naturam, sed repræsentandi vi ac proprietate, ut libro primo propositione 45. ostendimus. Quare quæcumque discrimina ac similitudines speciebus insunt, has rebus primum inesse, velut in origine, necesse est, atque hinc in species transfundi, quæ postmodum, quidquid in obiectis existit, aspectui repræsentat.

PROPOSITIO LX. THEOREMA.

E

Pulchritudo ex omnium visibilium proprietatum symmetria, turpitudine verò ex earundem asymmetria per discursum comprehenditur.

PLATO in Hippiæ maiore apertè docet vim pulchri percipi primum ratione & intelligentia; deinde duobus sensibus, aspectu & auditu. Pulchrum enim illud censetur, quod ex grata iucundaque earum intentionum, quæ sub aspectum cadunt, proportionem constat. Absolutè illud quidem, in quod omnes omnino ex intentiones symmetræ conueniunt; ex parte vero id, in quod aliquæ tantum, reliquis existentibus asymmetris, è quibus turpitudinis deformitatisque nota colligitur. Interdum enim ex vnius aut alterius visibilis proprietatis mensura, aliàs ex plurium simul commensuratione pulchritudo æstimatur. Nam quibusdam in rebus sola magnitudo aut paruitas decori est, aliis figura gratiam confert, in nonnullis situs commendatur, in aliis ordo ac dispositio, sicque in ceteris; plurimum verò, ut est apud Aristotelem lib. 4. de diuina sapientia secundum Ægyptios cap. 5. in colore atque figura pulchritudo versatur, prout hæc sua moderatione oblectant: quorum omnium exempla superuacaneum esset recensere, quippe cum in vnoquoque rerum genere innumera pænè cuius occurrere possint.

R

Specta-

Speſtatur verò etiam ea proportio quæ venuſtatem confert, non tantum ex rei ipſius A
natura, quemadmodum pulchrum illud in quouis genere dicitur, quod eam habet om-
nium partium compositionem, quam uſus funſtioque, ac finis, ob quem inſtituta res
eſt, obtinuit; verum etiam ex conſuetudine ac hominum opinione.

Ex ſine propriaque funſtione laudabilis ille eſt equus, cui

Virgil. 3.
Georg.

— ardua ceruix

Argutumque caput, brevis aluus, obſaę terga,
Luxuriatque toris animoſum peſtus: honeſti
Spadices, glaucique: color teterrimus albis,
Et giluo: tum ſi qua ſonum procul arma dedere,
Stare loco neſcit, micat auribus, & tremiſt artus,
Collectumque premens voluit ſub naribus ignem.
Dens inuiba, & dextro iactata recumbit in armo:
At duplex agitur per lumbos ſpina: cauatque
Tellurem, & ſolido grauiter ſonat ungula cornu.

B

cui inquam corpus breue, tibiaque altæ & graciles, ad celerem curſum aptiores; caput
paruum in erecta ceruice, ne pondere ac mole in anteriorem partem motum præcipi-
tet; cauda denſa promiſſaque, ad motus directionem; volubiles ac micantes oculi, ad
circumſpectionem.

Ex conſuetudine verò Æthiopibus niger torridusque color albo in hominum corpo- C
ribus venuſtior. Et apud eundem Poetam,

— Optima toruæ

Forma bouis, cui turpe caput, cui plurima ceruix,
Et crurum tenuis à mento palearia pendent.
Tum longo nullus lateri modus: omnia magna:
Pes etiam, & camuris hirtæ ſub cornibus aures.
Nec mihi diſpliceat maculis inſignis, & albo:
Aut iuga detrectans, interdumque, aſpera cornu,
Et faciem tauro propior, quæque ardua tota,
Et gradiens ima verrit veſtigia cauda.

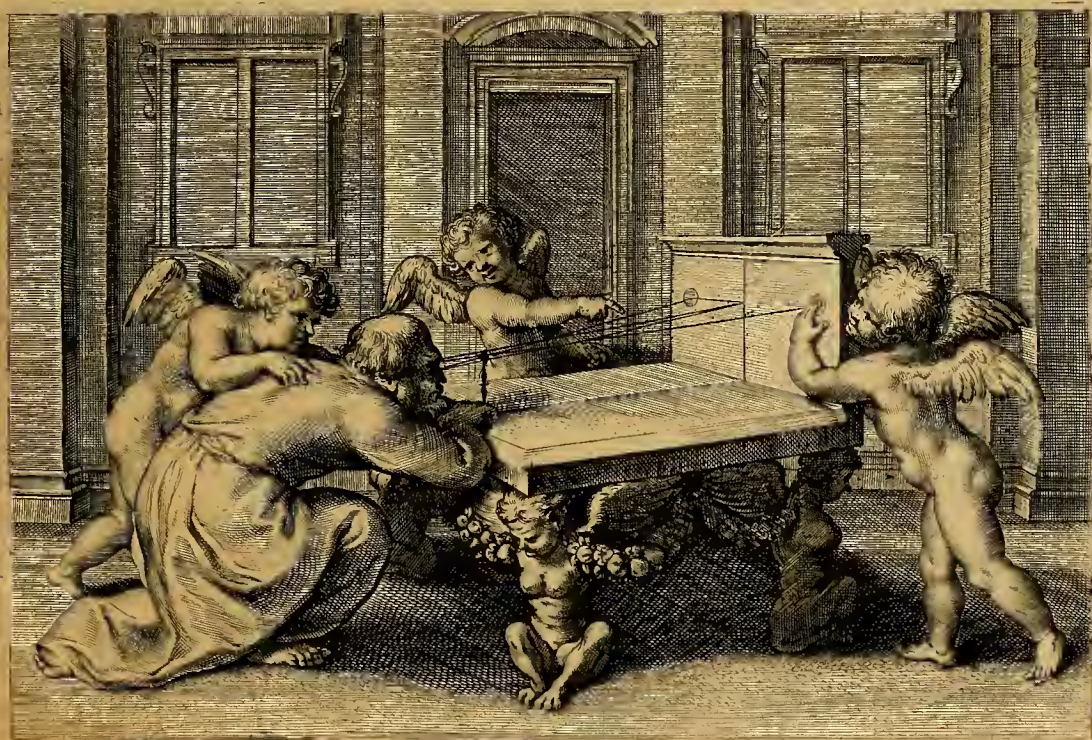
D

Denique ex hominum opinione illud omnino excellentius auguſtiusque exiſtima-
tur, quod vniuſcuiusque ingenio ac propenſioni magis eſt accommodatum. Cuius rei
exempla in nulla re clariùs, quàm in pictoria elucent. Natura enim melancholici graui-
tatem in omnibus affectant, manſueti ac phlegmatici quàmdam etiam in rebus feroci-
bus modeſtiam ac ſuauiſtatem: quorum ingenium acre & audax, hi figuras magnas,
geſtus liberales, veſtes profuſas, & omnia maiore efficacia atque energia depingunt:
quibus anguſtus eſt animus, peſtusque ſuppreſſum, hi paruæ figuræ magis arident, in
quibus res ipſas mutilas contractasque efformant. Qualia nempe vnusquisque animo
concepit iuxta naturæ inclinationem, talibus delectatur & capitur, eademque præ ceteris
ſibi eſtingit, deligit atque collaudat.

E

Ex quibus perſpicue inferri poteſt, pulchri ac turpis æſtimationem ex ratione magis
quàm ex aſpectu pendere, tametſi qualitates illæ, in quibus pulchritudo ac turpitudi-
no conſiſtit, viſu percipiuntur. Cuius rei id quoque magnum eſt argumētum, quod hæ proprie-
tates à ſubieſto nequaquam emanent: ſi enim è ſubieſto prodirent, oporteret pro maio-
re ſubieſti quantitate maiorem quoque pulchritudinem turpitudinemque exiſtere: atqui
animaduertimus in paruo corpore formam non minùs, imò etiam interdum magis
oblectare, quàm in magno: igitur non ipſius pulchritudinis ratio, ſed fundamentum in
corpore eſt poſitum. Atque ea propter pulchritudo atque deformitas ſolo intellectu per
diſcuſſum, non verò externo viſu percipiuntur; quod erat propoſitum.

FRANCISCI AGVILONII
 E SOCIETATE IESV
 OPTICORVM
 LIBER QVARTVS
 DE
 FALLACIIS ASPECTVS.



ARGVMENTVM.

RECENSITIS superiore libro communium obiectorum cognitionibus, ad aspectus errores (quod antè non semel promissimus) gradum facimus. Sunt verò ij adeò crebri ac varij, vt meritò dubitare quis possit, sæpiùsne visus hallucinetur, quàm rectè sentiat. cùm enim communium obiectorum cognitiones, in quibus potissimùm fallaciæ aspectus contingunt, non ita sint certæ ac euidentes vt propriorum, quemadmodum ex superiore libro constat, non dubium est, quin circa ea innumeris ferè modis hallucinetur aspectus. Sic prouidus naturæ machinator Deus Opt. Max. nobilissimam oculorum vim atque efficaciam attemperauit, vt ceteris quidem sensibus dignitate

præstaret, at mente inferior esset, tum propter ignobiliorem naturæ conditionem, tum ^A propter incertitudinem functionis. Si namque semper erraret, nulla existeret in rebus scientia, quod ineptè Academici contendebant. Si autem nulli errori subiaceret, ut Epicurei, plus oculis quàm rationi concederetur. Porro eundem ordinem hoc libro observaturi sumus, quem superiore in communium obiektorum dignotionibus explicandis tenuimus. Ac primum quidem errores, qui circa distantiam eueniunt; deinde eos, qui circa magnitudinem, tum ceteros deinceps, ea breuitate, quam res concedent, prosequemur: duo in singulis observantes, alterum ut erroris causam assignemus, alterum ut ^B quo pacto mens, aut ceteri sensus errorem corrigant, aperiamus. His enim ea omnia comprehendendi videntur, quæ de proposita materia dicenda occurrent. At verò quia multæ sunt causæ quibus aspectus variè eluditur, ut mox secunda hypothesi ostendemus; duas ex his, nempe radiorum infractionem ac eorumdem repercussionem, hoc libro non attingemus, erroribus etiam, qui ex his proveniunt, in causarum tractationem reiectis. Nam de repercussione, usque quæ eam consequuntur in Catoptricis; de refractione verò in Dioptricis, Deo iuvante, ex instituto agemus. Nunc prius quàm ad propria ^C huius tractationis accedamus, præter ea quæ ut per se nota concedi ab omnibus debent, nonnulla etiam Lemmata præmittemus, quorum usus in demonstrationibus huius libri frequentior erit: quæ eo consilio in unum simul locum congeessimus, ne eorum crebra usurpatio, plerasque demonstrationes per se obscuras satis, etiam reddat difficiliore; atque ob id vel maximè, quòd ea non propriè ad materiam nobis hoc libro propositam spectent; sed iis etiam quæ sequentibus libris dicturi sumus, toti quæ Mathesios facultati uniuersè conducant. Quare

Martialis
lib. 14.
Epigr. 2.

Lemmata si quæris cur sint hîc scripta, docebo: ^D

Vt si malueris, lemmata sola legas.

Ad extremum hoc te monitum Lector volo, pluribus consuetariis hunc librum respersum esse quibus Optices utilitas edocetur; quod & sequentibus libris, Deo propitio, observaturi sumus, ubi res postulabit. Ea verò à propositionibus seiuncta tradidimus, quòd sinceram opticorum theorematum naturam non habeant; sed potiùs effectus quidam esse videantur, quos Optice ex se fundit.

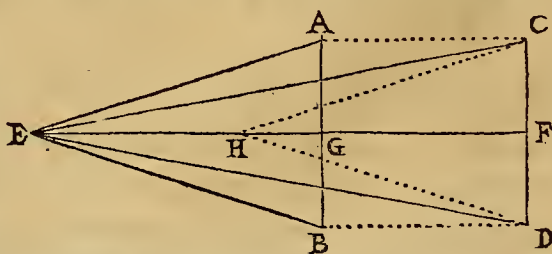
LEMMATA. ^E

LEMMA I.

Equalium similiterq; oppositarum magnitudinum propinquior sub maiore, remotior verò sub minore angulo conspicitur.



ESTO UT AB & CD æquales magnitudines visui E eodè opponantur modo, sit verò AB propinquior visui quàm CD: dico AB sub maiori angulo spectari quàm CD, hoc est maiorem esse angulū AEB, quàm sit angulus CED. Cum enim AB & CD eodem modo visui opponantur, necesse est illas esse parallelas, ut in definitionibus ad proposit. 31. libri 3. expositum est. Quare si recta EF vni perpendicularis ducta fuerit, ea erit alteri quoque perpendicularis. Secet igitur EF ipsam AB ad angulos rectos in G: erit ergo angulus



Angulus AGE rectus, ac proinde & CFG rectus erit, utpote alternus per 29. primi Euclidis. Quocirca fingatur triangulum AB ita moueri versus lineam CD , ut puncta E & G à recta EF non discedant, quousque AB in CD incidat, cui exactè congruet, cum ipsi posita sit æqualis. Itaque punctum A in C , & punctum B in D cadet; vertex autem E in H , ubi nimirum est F ipsi G æqualis. Iunctis igitur CH & DH fiet triangulum CHD triangulo AB æquale, cuius vertex H intra triangulum CED cader, cum posita sit EF maior quàm EG atque etiam quàm HF ipsi EG æqualis. Quapropter per 21. primi Euclidis, erunt CH & DH minores quidem quàm CE & DE , at angulus CHD maior angulo CED erit: est verò angulus CHD angulo AB æqualis: igitur & angulus AB angulo CED maior erit, quod propositum erat demonstrare.

Potest idem hoc quoque alio modo demonstrari. Sit centrum visus E ; duæ autem magnitudines æquales AB & CD inæqualiter à visu distantes, similiterque oppositæ: quæ proinde parallelæ erunt, ut supra: sit verò AB propinquior. Ab extremitatibus autem vtriusque magnitudinis radij educantur ad visum AE , BE , CE , DE ; à quibus duo complebuntur triangula ABE & CED , iunganturque extrema propositarum magnitudinum rectis AC & BD , quæ per 33. libri primi Euclidis parallelæ erunt & æquales. Quare radius CE non transibit per punctum A , neque radius DE per punctum B , aliàs enim esset CAE una recta linea, similiterque & DBE , ac proinde lineæ CA & DB productæ concurrent in puncto A , quod impossibile est, cum sint ostensæ parallelæ. Palàm igitur, quòd **C** radij CE & DE intersecant magnitudinem AB in locis exempli gratia F & G . Quocirca minor erit FG ipsa AB , pars videlicet tota: igitur & angulus AB angulo FE G ut totus sua parte maior erit, quod erat demonstrandum.

LEMMA II.

Aspectui viciniora euidentius cernuntur.

CVM enim per proximè antecedens lemma propinquiora maioribus angulis cernantur, sit ut in propinquoioribus obiectis minutissimæ quædam partes angulo sensibili contineantur, quæ in remotioribus angulos subtendunt imperceptibiles. **D** Quare in remotioribus obiectis multæ quædam partes latent, quæ patent in vicinioribus: at euidentius perfectiusque illa videntur, quorum partes visus enucleatius distinguit; hæc autem sunt quæ maioribus angulis comprehenduntur: igitur quæ aspectui viciniora sunt, ea perspicacius dignoscuntur.

Deinde alia quoque est huius rei certissima demonstratio ex natura simulacrorum desumpta. Nam ea perspicacius videntur, quorum imagines sunt viuaciores; hæc siquidem fortius agunt: at formæ aspectabiles quò propinquiores sunt suæ origini, eò sunt robustiores; inde autem longius prouectæ sensim languescunt, tum suapte natura, quam cum ceteris qualitatibus, quæ sphaera actiuitatis definiuntur, communem habent; tum propter lumen cuius ope ad organum vehuntur, & cuius etiam vi formæ ipsæ natura sua **E** inertes agunt. At lumen longius à corporibus percussus hebetatur, ut ceteræ qualitates omnes. Ergo & specierum actio è longinquo segnior, è propinquo vegetior est. Quocirca & visio rerum longè distitarum obscurior, viciniorum autem perspicacior est, quod erat demonstrandum.

LEMMA III.

Cum quatuor magnitudinum prima fuerit maior quàm tertia, secunda verò minor quàm quarta; maior erit proportio prima ad secundam, quàm tertia ad quartam.

Hoc confectarium est ex octaua propositione quinti elementorum Euclidis, cuius etiam ope potest hoc lemma demonstrari. Sint propositæ quatuor magnitudines, A prima maior quàm C tertia; & B secunda minor quàm D quarta: dico maiorem rationem esse A ad B quàm sit C ad D . Quoniam enim magnitudo A maior ponitur quàm C , habebit A maiorem ad B , quàm C ad eandem B per priorem partem proposit. 8. quinti Euclidis, sed quia ex eadem hypothesi minor est B quàm D ; habebit C ad B maiorem rationem quàm eadem C ad D , per posteriorem partem

tem eiusdem 8. propos. quinti Euclidis. Est igitur multo maior proportio magnitudinis A ad primam ad B secundam, quàm C tertiæ ad D quartam; quod erat demonstrandum.

LEMMA IV.

Propositis quatuor magnitudinibus, si prima ad secundam maiorem rationem habuerit, quàm tertia ad quartam; sit verò prima secunda æqualis; erit tertia minor quàm quarta: at si tertia & quarta æquales fuerint, erit prima quàm secunda maior. B

SINT quatuor magnitudines propositæ A, B, C, & D, habeatque A ad B maiorem rationem quàm C ad D; sitque insuper A ipsi B æqualis: A _____
 dico C quàm D minorem esse. Ponatur enim E ipsi D B _____
 æqualis, ac proinde eandem proportionem habens ad D C _____
 quàm A ad B: iam si ordo magnitudinum immutetur, fiatque; D _____
 E prima, D secunda, tertia A, quarta B, quinta C, & D rursus E _____
 assumpta sexta, licebit ex 13. quinti Euclidis in hunc modum argumentari: Cum sit per constructionem quemadmodum prima ad secundam, hoc est, E ad D, ita tertia ad quartam, id est, A ad B, habeatque A tertia ad B quartam maiorem rationem, quàm C
 quinta C ad D sextam per hypothesin: prima quoque nempe E, per eandem 13. quinti Euclidis, ad D secundam maiorem habebit rationem, quàm quinta C ad eandem D sextam. At per 10. quinti Euclidis ad eandem, puta D, rationem habentium, quæ maiorem rationem habet, scilicet E, illa maior est. Igitur C minor est quàm E, ac proinde etiam minor quàm D, quæ ipsi E ex constructione æqualis est.

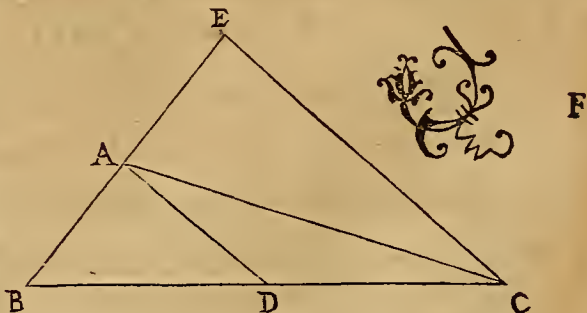
Si autem C ipsi D æqualis sit, dico A maiorem esse quàm B. nam si assumatur E ipsi B æqualis, ad quam proinde A eandem rationem habeat, quàm E _____
 ad B, sitque A prima, E secunda, tertia iterum A, quarta B, quinta C, & D sexta, sic rursus formabitur demonstratio similis A _____
 priori, ex 13. quinti Euclidis desumpta. Quemadmodum A B _____
 ad E, ita per constructionem A ad B: sed per hypothesin A ad B C _____ D
 maiorem rationem habet quàm C ad D: ergo & A ad E maiorem habet rationem, quàm C ad D: at eadem facta est proportio B ad E, quæ est C ad D: igitur si maior proportio est A ad E quàm C ad D, erit & A ad E maior proportio, quàm B ad eandem E. Sed per 10. quinti Euclidis ad eandem, puta E, rationem habentium, A quæ maiorem rationem habet quàm B, illa maior est; quod erat demonstrandum.

LEMMA V.

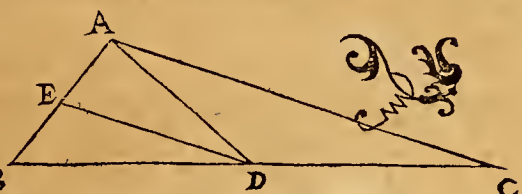
Si duo trianguli latera inæqualia fuerint, basisque secta bifariam; qua à vertice ad basis sectionem applicatur, angulum qui ad verticem in duos inæquales partitur: quorum is maior est, qui minore latere; is verò minor, qui maiore continetur. E

SVNT O trianguli ABC duo inæqualia latera, AB quidem minus, AC verò maius: basis autem BC secta sit bifariam in D, & ad eius sectionem D ab A vertice recta applicetur AD: dico angulum BAD angulo DAC maiorem esse.

Producta enim BA in E, ductaque CE ipsi DA parallela, erunt per secundam sexti Euclidis BA & AE æquales, quoniam BD & DC æquales sunt positæ: at AC maior est ex hypothesi quàm AB: ergo eadem AC ipsa AE maior erit. Quare per 18. primi Euclidis, maior erit angulus E quàm angulus ACE: sed angulo ACE æqualis est angulus CAD per 29. primi Euclidis, & angulo E angulus BAD est æqualis per eandem 29. primi Euclidis: ergo maior est angulus BAD quàm DAC angulus; quod erat demonstrandum. Idem



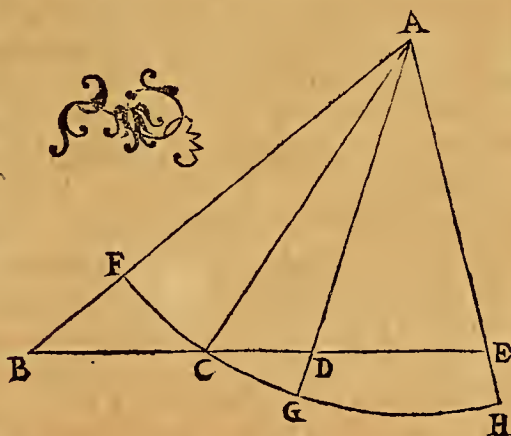
- A Idem potest in hunc quoque modum demonstrari: Intra idem triangulum ABC à puncto D , in quo basis BC est diuisa bifariam, recta ducatur DE ipsi AC parallela. Quoniam æquales sunt positæ BD & BC , erunt & BE & EA æquales per secundam sexti Euclidis. Rursus, cum AC maior ponatur quàm AB , erit & DE quàm BE maior per quartam sexti Euclidis. Quare eadem DE ipsa quoque AE maior erit; quod videlicet AE sit ipsi EB iam ostensa æqualis. Erit igitur per 18. primi Euclidis angulus DAE angulo ADE maior; sed angulo ADE æqualis est DAC angulus per 29. primi Euclidis: igitur angulus BAD angulo DAC est maior; quod erat demonstrandum.



LEMMA VI.

Si duo triangula super æqualibus basibus ad idem punctum constituentur, eius minor erit ad verticem angulus, cuius latera, excepta basi, sunt maiora, & ad basin anguli obliquiores.

- C **D**uo triangula super æqualibus basibus BC & DE ad idem punctum A constituentur: vnum quidem ABC maioribus contentum lateribus, alterum verò ADE minoribus: sint verò anguli ABC & ACB obliquiores angulis ADE & AED , sic vt maior maiori comparatus, & minor minori, maior vnus trianguli angulus, sit maior maiore alterius trianguli angulo, & minor vnus alterius minore minor: vt ACB maior quàm AED , ABC verò quàm ADE minor: dico eorum qui ad verticem sunt angulorum BAC quàm DAE minorem esse.



- Nam per alterutrum punctorum C aut D , vbi latera AC vel AD oblique in lineam BE incidunt, ex centro A circulus describatur $FCGH$. Hunc secabit BE per 16. tertij Euclidis, propterea quod BE quæ ad C extremitatē semidiametri AC applicatur, non sit eidem AC perpendicularis ex hypothesi. quare pars eius, nempe BC extra, pars verò nempe CE intra circulum cadet. Ex quo necessariò consequitur, vt triangulum ABC maius sit sectore AFC ; triangulum verò ADE sectore AGH sit minus. Igitur si primo loco sumatur triangulum ABC , secundo loco triangulum ADE , tertio sector AFC , quarto sector AGH , erit per 3. lemma maior proportio trianguli ABC ad triangulum ADE , quàm sit sectoris AFC ad AGH sectorem: at triangula sunt vt bases per 1. sexti Euclidis: & sectores velut arcus quibus insistant per 33. sexti Euclidis. Ergo maior est ratio basis BC ad basin DE , quàm sit arcus FC ad arcum GH : sed vt arcus FC ad arcum GH , ita est angulus BAC ad DAE angulum per eandem 33. sexti Euclidis: est igitur maior ratio basis BC ad basin DE , quàm anguli BAC ad angulum DAE : ergo cum basis basi æqualis sit ex hypothesi, erit angulus BAC angulo DAE minor per 4. lemma, quod erat demonstrandum.

LEMMA VII.

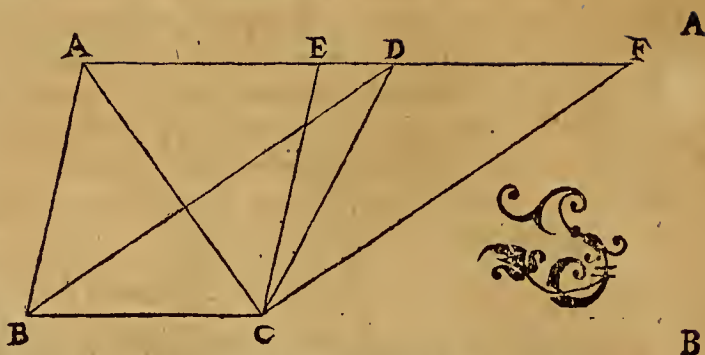
- F *Triangulorum super eadem basi, & in iisdem parallelis constitutorum, minimus est ad verticem angulus, cuius maximum est alterum eorum, quæ præter basin sunt, latera.*

SINT super eadem basi BC , & in eisdem parallelis BC , AF descripta triangula BAC & BDC ; trianguli autem BDC latus BD maximum sit eorum, quæ præter basin sunt, laterum: dico angulum BDC angulo BAC minorem esse.

Sienim ponantur AE & DF æquales ipsi BC , erunt hæ quoque ipsæ inter se æquales, per primam communem notionem Euclidis. deinde si à puncto C ad E & F rectæ perducantur lineæ CE & CF , erit CE ipsi BA , & CF ipsi BD parallela per 33. primi Euclidis,

quia nimirum AE & BC , item DF & BC æquales sunt & parallelæ.

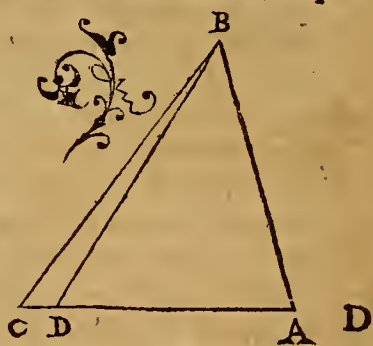
His ita constructis positisque, cum in duas parallelas AB & EC recta incidat linea AC , erit per 29. primi Euclidis, angulus ACE angulo BAC æqualis, nempe alternus: sic cum in parallelas BD & CF recta incidat linea DC , erit per eandem 29. primi Euclidis angulus DCF angulo BDC æqualis: at per sextum superius lemma minor est angulus DCF quam ACE angulus: igitur & BDC angulus angulo BAC minor erit, quod erat demonstrandum.



LEMMA VIII.

Si duo triangula ad eundem verticem constituta inæquales habuerint bases, quarum maior complectatur minorem, eius maior erit ad verticem angulus, cuius basis maior fuerit.

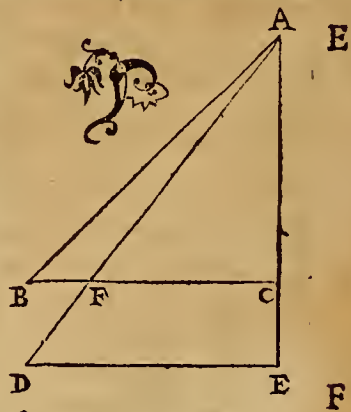
DVO exponantur triangula ABC & ABD ad eundem verticem B constituta, sitq; trianguli ABD basis AD , basi AC trianguli ABC communis, maior autem AC quam AD : dico & angulum ABC angulo ABD maiorem fore. Nam angulus ADB maior est angulo ACB per 16. primi Euclidis: addito ergo communi angulo A , erunt per communem notionem duo anguli ADB & A duobus ACB & A maiores. Cum ergo per 32. primi Euclidis tres anguli unius trianguli tribus angulis alterius sint æquales, nempe duobus rectis pares, relinquetur ABC angulus angulo ABD maior, per 3. communem notionem Euclidis; quod erat demonstrandum.



LEMMA IX.

Si duo triangula ad eundem verticem constituta æquales & parallelas ac similiter positas habuerint bases, eius maior erit ad verticem angulus, cuius basis vertici propinquior fuerit.

SVNTO æquales & parallelæ, ac similiter positæ bases BC & DE , in quibus duo triangula constituantur ad eundem verticem A : sit verò BC ipsi A propinquior quam DE : dico angulum BAC angulo DAE maiorem esse. Cum enim in parallelas iam datas lineas BC & DE rectæ incidant lineæ AD & AE quæ ipsam BC secant in C & F , erunt in triangulis AFC & ADE anguli ACF & AED item AFC & ADE æquales: est autem DAE angulus vtrique triangulo communis: igitur æquiangula sunt ipsa triangula AFC & ADE . Quare per 4. sexti Euclidis, ut AC ad AE , ita se habet CF ad ED : sed AC minor est ipsa AE quia C vertici A propinquior est posita quam E . Itaq; & CF ipsa ED minor erit. Ergo FB extra triangulū DAE procurrat, ac proinde per 16. primi Euclidis, angulus ABC angulo AFC minor erit, cumque angulo AFC æqualis iam ostensus sit angulus ADE , erit ABC angulus ipso quoque DAE minor: sunt verò anguli ABC & CAB simul sumpti angulis ADE & EAD simul sumptis æquales, propterea quod ACB ipsi AED ostensus sit æqualis, & per 32. primi Euclidis tres anguli unius trianguli tribus alterius trianguli angulis sint æquales. Demptis igitur vtriusque C & E æqualibus angulis, relinquentur, ut dictum est, duo ABC & CAB duobus ADE & EAD æquales, à quibus si inæquales auferantur B & D , relinquentur inæquales, maior quidem CAB à detracto minore B relictus, minor autem EAD , qui ablato D maiore reliquus est; quod erat demonstrandum.



Simili-

A Similiter verò poni hoc loco parallelas bases intelligimus, cum crura, quæ à vertice ad remotiorem basin protenduntur, neutiquam extra propinquiorem basin cadunt.

Porro vniuersalius est hoc theorema illo, quod in solis isoscelibus triangulis à nonnullis proponitur hoc modo: *Isoſcelium triangulorum super æqualibus basibus constitutorum, eius maior est ad verticem angulus, cuius minora sunt crura.* Quæ propositio etsi illorum instituto fuerit satis, nobis tamen propter vniuersaliorem vsum, fusiori sensu hoc theorema ponere necesse fuit.

LEMMA X.

B *Si alteram parallelarum secet quapiam recta linea, hac producta secabit & reliquam: oportet autem secantem cum parallelis in eodem plano existere.*

HÆC Procli assumptio est ad propositionem 29. libri primi Euclidis vsurpata, qua primùm demonstrare nititur illud siue postulatam, siue communem notionem, quod sic se habet: *Si in duas rectas lineas altera recta incidens, internos ad easdemq; partes angulos duobus rectis minores faciat, due illæ rectæ lineæ in infinitum productæ sibi mutuò incident ad eas partes, ubi sunt anguli duobus rectis minores.* Vnde multa quæ circa parallelas proponuntur dependent. Cumq; illud Euclidis pronuntiatum à doctissimo Clauio aliter iam solidiusque quàm à Proclo sit confirmatum, licebit nobis hoc lemma aliter quoque, quàm Proclus fecit, demonstrare. Ille enim huius ope parallelarum naturam proprietatemque erat explicaturus, quam proinde assumere ipsi non licuit; nos verò ea iam supposita, atque ex alio capite comprobata, propositionem hanc demonstrabimus; quod etiam Vitello fecit libro primo propositione 2.

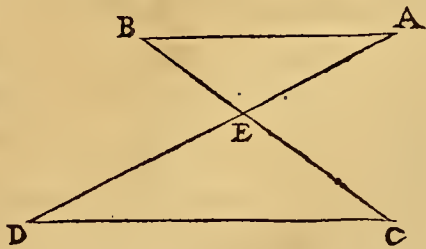
Sint ergo duæ parallelæ rectæ lineæ A B & C D, in quarum alterâ A B recta incidat linea E F: hanc dico vlteriùs productam secare & reliquam C D in G, siquidem in eodem sit cum parallelis plano. Si enim E F quantumuis producta non concurrat cum interminata C D, parallela erit eadem E F ipsi C D per parallelarum definitionem. sunt enim parallelæ, quæ in infinitum productæ numquam concurrunt. Quòd si E F ipsi C D conceditur parallela, & ipsi A B parallela erit per 30. primi Euclidis: hoc autem hypothesi aduersatur. nam E F in ipsam A B incidere, eamque secare supponitur: itaque necesse est E F productam, cum infinita C D tandem concurrere; quod erat propositum.



LEMMA XI.

E *Si inter duas parallelas rectas lineas dua rectæ lineæ se mutuò secant, erunt segmenta vnius segmentis, alterius proportionalia.*

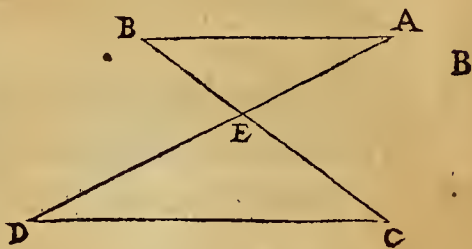
INTER A B & C D parallelas rectas lineas, duæ rectæ lineæ A D & B C se mutuò secant in E: dico ita esse A E ad E D, quemadmodum est B E ad E C. nam in triangulis A E B & D E C angulus E A B angulo E D C, & angulus E B A angulo E C D per 29. primi Euclidis est æqualis: angulus verò A E B angulo D E C æqualis est per 15. primi Euclidis. Æquiangula igitur sunt ipsa A E B & D E C trianguula. Quare per 4. sexti Euclidis proportionalia sunt illa ipsorum latera, quæ circum æquales angulos existunt. Vt igitur A E ad E B, ita se habet D E ad E C; & alternatim, vt A E ad E D, sic se habet B E ad E C. Sunt itaque segmenta vnius segmentis, alterius proportionalia; quod erat demonstrandum.



LEMMA XII.

Si in duas rectas lineas parallelas dua recta incidant linea qua se mutuò secant, erunt parallelarum intercepta portiones ut secantium se segmenta.

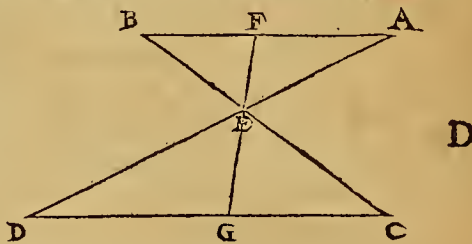
I S D E M repõsitis quæ priùs, dico insuper vt AE ad ED , vel vt BE ad EC , ita se habere AB ad DC . Cum enim triangula AEB & DEC ostensa iam sint æquiangula, erunt per 4. sexti Euclidis illa etiam homologa latera, quæ æqualibus angulis subtenduntur. Igitur quemadmodum AE ad ED , vel BE ad EC , ita erit AB ad DC , quibus æquales anguli insunt ad commune intersectionis signum E constituti, quod erat probandum.



LEMMA XIII.

Si inter duas parallelas rectas lineas dua recta linea se mutuò secant, & per communem sectionem alia ducatur, qua parallelarum interceptas portiones diuidat, erunt & harum portionum segmenta inter se similia.

S I N T vt priùs parallelæ rectæ lineæ AB & CD , inter quas sese AD & BC interfecent ad signum E ; per E autem communem sectionem agatur FG , vtrumque quæ AB & CD secet in F & G : dico ita esse AF ad FB , vt DG ad GC . Nam æquiangula sunt triangula AFE ipsi DGE , item BFE ipsi CGE , quoniam per 29. primi Euclidis æqualis est angulus AFE ipsi DGE , & FAE ipsi GDE ; angulus autem AEF angulo DEG æqualis est per 15. primi Euclidis, sicq; in ceteris. Igitur per 4. sexti Euclidis, similia sunt latera, quæ circum æquales angulos consistunt, nempe vt AF ad FE , ita DG ad GE , & per 16. quinti Euclidis vicissim vt AF ad DG , ita FE ad GE : sed quemadmodum se habet FE ad GE , ita per præcedens lemma se habet FB ad GC : igitur per 11. quinti Euclidis, vt AF ad FB , ita est DG ad GC ; quod erat demonstrandum.



His adiungere placuit sequentia Lemmata ex libro sexto Collectionum mathematicarum Pappi Alexandrini, ad propositiones non paucas apprime vtilia; ad eas præsertim, quæ de obliquo circuli aspectu in fallaciis figura tradentur. Sunt verò hæc Pappi lemmata aliquantulum à nobis immutata, tum vt clariora illa firmiora que redderemus, tum etiam vt proposito nostro magis efficeremus accommodata. Quo nomine nihil de eximia Pappi auctoritate detractum iri existimo, cum non profiteamur eius hoc loco verba representare; sed tantummodo inuentis vti, quæ ipse hac causa posteritati reliquit. Imò si verum fateri volumus, non modò nihil Pappo decedet; verum etiam accedet non parum perspicuitatis ac luminis confusis eius ac proinde etiam obscuris principijs. Quæ enim dicturi sumus de fallacia aspectus nostri in obliquum circulum incidentis, commentarij instar obtinebunt & corollarij respectu principiorum Pappi, quæ antè in confusam congeriem aggregata, determinatum scopum minus obuium habere videbantur: nunc autem & in se futura sunt illustriora, & multiplici velut prole fecundiora, deducta scilicet ex iis doctrina quæ maximum in Mathesi momentum afferre consuevit.

LEMMA

A

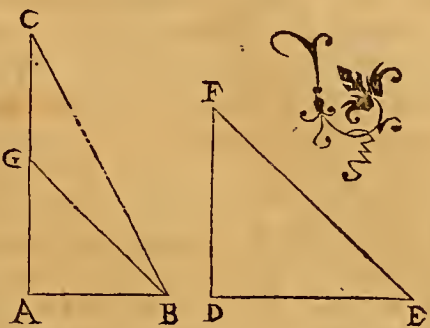
LEMMA XIV.

Duorum triangulorum rectangulorum si unius maximum latus ad alterum reliquorum maiorem rationem habuerit, quàm alterius maximum latus ad alterum reliquorum; maior erit angulus sub illis lateribus comprehensus, quæ maiorem rationem habuerint.

B

SINT duo triacula ABC & DEF rectos angulos habentia A & D ; sitque proportio BC ad BA maior, quàm EF ad ED : dico ABC angulum angulo DEF maiorem esse.

Ponatur enim per 12. sexti Euclidis BG eandem habens rationem ad BA , quam habet EF ad ED , ut sit quemadmodum DE ad EF , ita AB ad BG . Manifestum igitur quòd maiorem rationem habebit BC ad BA , quàm BG ad eandem BA : quare per 10. quinti maior est BC quàm BG . Ac rursus cum duo triacula ABG & DEF angulum A angulo D æqualem habeant; sitque ut DE ad EF , ita AB ad BG & angulorum AGB & DFE uterque recto sit minor, erit per 7. sexti Euclidis angulus ABG angulo DEF æqualis. At angulus ABC angulo ABG maior est per 32. primi Euclidis (siquidem A communis est & rectus, itemque angulus ACB angulo AGB per 16. primi Euclidis est minor.) Igitur per communem notionem perspicuum est angulum ABC angulo quoque DEF maiorem esse; quod erat demonstrandum.



Huius propositionis conuersam ex Federico Commandino Urbinate ad 42. proposit. libri sexti Collectionum Pappi in hunc modum licebit demonstrare.

D

CONVERSIO.

Si maior sit angulus ABC quàm DEF : aio BC ad BA , quàm EF ad ED maiorem rationem habere.

PONATUR enim ad punctum B per 23. primi Euclidis, angulus ABG angulo DEF æqualis, erit igitur & AGB angulus angulo DFE æqualis, quòd per 32. primi Euclidis omnes tres duobus rectis sint pares: ac proinde & latera proportionalia erunt per 4. sexti Euclidis: ac totum triangulum AGB toti triangulo DFE simile per primam definitionem libri sexti Euclidis. Cum ergo concedatur angulus ABC angulo DEF maior esse, idem angulus ABC angulo quoque ABG maior esse conuincetur. Quare per 32. primi Euclidis erit angulus ACB angulo AGB minor: sed angulus CGB maior est angulo AGB : nam per 16. primi Euclidis maior est angulo A qui rectus est. Quoniam igitur per 13. primi Euclidis AGB & BGC duobus rectis sunt pares, necesse est angulum BGC obtusum esse, ac proinde ipso AGB angulo maiorem. Quocirca per 19. 1. Euclidis maius est latus BC quàm BG , & per 8. quinti Euclidis BC ad BA maiorem rationem habet quàm BG ad idem latus BA : sed ut BG ad BA , ita ostensum est latus EF ad ED : ergo BC ad BA maiorem rationem habet quàm EF ad ED ; quod erat demonstrandum.

F

CONSECTARIUM.

Si duo triacula rectangula duo latera duobus lateribus equalia habuerint utrumque utrique, æquilatera & equiangula erunt ipsa triacula.

SVNTO triacula ABG & DEF rectos habentia angulos A & D : si ea quæ æqualia postulatur latera circa rectos ipsos fuerint angulos, ut AB & AG æqualia ipsis DE & DF per 4. primi Euclidis, concludetur propositum. Si autem de numero fuerint reliquorum,

quorum, ut AG & GB æqualia ipsis DF & FE : dico & basi AB basi DE , & angulum G angulo FAC ipsi E æquales esse, ac proinde æquilatera & æquiangula esse ipsa triangu-
A

Si enim AB non sit ipsi DE æqualis, esto ea primum maior. Erit ergo per 8. quinti Euclidis maior ratio BG ad DE quam eiusdem BG ad BA : quoniam verò æqualis est BG ipsi EF ex hypothesi, erit per 7. quinti Euclidis, ut BG ad DE , ita EF ad DE : sed iam ostensum est maiorem proportionem habere BG ad DE quam ad BA : ergo & EF ad DE maiorem habebit rationem quam BG ad BA . Atque idcirco per præsens lemma maior erit angulus E quam B ; cumque A & D recti sint, omnesq; tres duobus rectis pares per 32. primi Euclidis, erit G angulus angulo F maior. Quod si concedatur, ut argumentum cogit, erit per conuersionem huius lemmatis maior proportio BG ad GA , quam EF ad FD : ideoq; per 10. quinti Euclidis, adiuuante 7. eiusdem, erit BG quam EF maior: posita autem fuit æqualis: igitur nequit AB quam DE maior esse.

Sit deinde minor AB quam DE ; eodem modo ostēdemus maiorem fore rationem BG ad BA quam EF ad ED , atque ita per præsens lemma angulum B angulo E fore maiorem. Quo dato erit & F angulus angulo G maior, ac proinde per huius lemmatis conuersionem erit EF quam BG maior; quod cum hypothesi aduerfetur, non potest AB ipsa DE minor esse: itaque æqualis est. quocircà & reliqui anguli æquales per 4. primi Euclidis. B
 Sunt igitur æquilatera & æquiangula ipsa triangu-
C

LEMMA XV.

Si à puncto sublimi A in subiectum planum perpendicularis demittatur, atque à puncto incidentia B ad aliam quamcumque, puta CD, perpendicularis educatur BD: dico & AD ipsi CD perpendicularem esse: si autem BDC angulus acutus fuerit vel obtusus; dico & ADC acutum vel obtusum esse. D

IN recta linea CD sumatur quoduis punctum C , & AC , CB iungantur. Itaque quoniam AB perpendicularis est ad subiectum planum, angulus ABC rectus erit. Ergo quadratum ex AC est æquale quadratis ex AB & ex BC per 47. primi Euclidis: quadrato autem ex BC æqualia sunt quadrata ex BD & DC . Quadratum igitur ex AC est æquale quadratis ex AB , BD & DC : sed quadratis ex AB & BD æquale est id, quod fit ex AD . Ergo quadratum ex AC quadratis ex AD & DC æquale est: ac propterea rectus sit oportet angulus ADC . Recta igitur linea AD ad ipsam DC perpendicularis est; quod demonstrare oportebat.

Esto nunc angulus BDC acutus: dico & ADC angulum acutum fore. Nam quadratum ex AC quadratis ex AB & BC est æquale; quadratum autem ex BC minus quadratis ex BD & DC per 13. secundi Euclidis, ergo quadratum ex AC quadratis ex AB , BD & DC est minus: sed quadratum ex AD quadratis ex AB & BD æquale est: igitur ex AC quadratum minus etiam est quadratis ex AD & DC . quare per conuersam eiusdem 13. secundi Euclidis, angulus quoque ADC acutus est. E

Eodemq; modo si obtusus sit angulus BDC , erit quadratum ex BC quadratis ex BD & DC maius per 12. secundi Euclidis. Quocircà eodem ratiocinandi modo ostenderetur ex AC quadratum, iis quæ ex AD & DC fiunt quadratis maius esse; ac propterea per conuersam eiusdem 12. secundi Euclidis, angulum quoque ADC obtusum esse; quod erat demonstrandum.

LEMMA

A

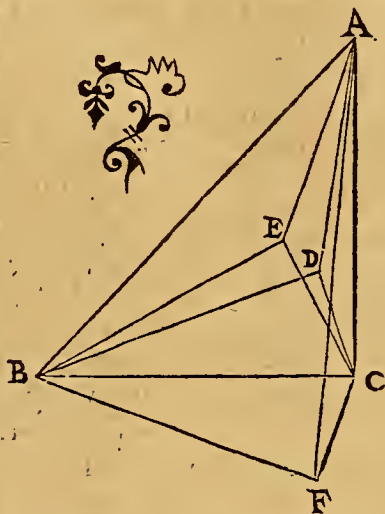
LEMMA XVI.

*Recta quæpiam linea subiecto plano ad signum B obliquis insistat
angulis, atque ab eius puncto sublimi A perpendicularis demittatur
cadens in C, ductâ BC: dico angulum ABC minimum esse
omnium eorum qui continentur linea AB, & quacumque per
B in plano ducta: atque eum qui ipsi propinquior est remotiore
minorem esse: duos autem tantum æquales ad utrasque ipsius
partes constitui.*

DUCATUR enim quæpiam recta linea BD in subiecto plano, & à puncto C ad
ipsam perpendicularis agatur CD per 12. primi
Euclidis: & AD iungatur: est igitur AD ipsi DB
perpendicularis per lemma proximè antecedens. &
quoniam rectus est angulus ACD, maior est DA quàm
AC per 47. primi Euclidis: ergo per 8. quinti Euclidis
maiolem rationem habet BA ad AC, quàm eadem BA
ad AD, sunt verò BCA & BDA anguli recti: maior igitur
est BAC angulus quàm BAD per 14. lemma. quare re-
liquus angulus ABC angulo ABD minor est. Cum
autè simili demonstrandi genere ostendi possit angulus
ABC quocumque alio minor esse, minimus is erit om-
nium eorum, qui linea AB, & quacumque alia per B in
plano acta continentur, quod primò ostendendū fuit.

Dico etiam angulum, qui ipsi ABC propinquior est,
remotiore semper minorem esse. Ducatur enim ex B
quacumque linea in eodem plano, nempe BE à BC remotior quàm sit BD, atque à pun-
cto C ad ipsam BE perpendicularis agatur CE per 12. primi Euclidis, & AE iungatur:
ergo per antecedens lemma AE ipsi EB est perpendicularis. Et quoniam rectus est angulus
BDC, erit is æqualis recto BEC: angulus autem BCD maior est angulo BCE. Nam cum
recta BE sit posita extra BD, angulus CBD minor erit angulo CBE, quare reliquus BCD,
reliquo BCE maior erit. Igitur per cōuersam 14. lemmatis superiùs demonstratam, quo-
niam BDC & BEC anguli recti sunt, & angulus DCB angulo ECB est maior, habebit BC
ad CD maiorem rationem, quàm eadem BC ad CE, ac proinde per 10. quinti Euclidis
minor est DC quàm EC. Est verò CA vtrique CD & CE ad rectos angulos, quare EA maior
est quàm DA: nam quadrata ex EC & CA maiora sunt quadratis ex DC & CA; at qua-
dratis ex EC & CA æquale est id quod ex EA fit quadratum: & iis quæ ex DC & CA
æquale est id quod ex DA per 47. primi Euclidis: ergo maius est ex EA quàm ex DA qua-
dratum; atque ob id recta EA quàm DA est maior: BA autem ad AD maiorem propor-
tionem habet, quàm eadem BA ad AE, suntq; anguli ad D & E recti. Igitur per 14. supe-
rius lemma BAD angulus angulo BAE maior est. quare angulus ABD per 32. primi Eu-
clidis angulo ABE est minor, quod secundo loco propositum fuit.

Dico præterea duos tantum constitui æquales angulos ad utrasque partes. Con-
stituatur enim ad BC rectam lineam, atque ad eius signum B in subiecto plano an-
gulus CBF æqualis angulo CBD, & à puncto C ad BF perpendicularis ducatur CF, &
AF iungatur; dico angulum ABF angulo ABD æqualem esse. Quoniam enim angulus
CBF angulo CBD æqualis est, & rectus vterque angulorum CDB & CFB, erit per 32. pri-
mi Euclidis & reliquus angulus BCF angulo BCD reliquo æqualis. Equiangula sunt
itaque triangula BCD & BCF: quare per 4. sexti Euclidis proportionalia sunt ipsorum la-
tera, quæ circum æquales consistunt angulos. Vt ergo CB ad BD, ita eadem CB ad BF, &
permutando, ut CB ad seipsam, ita BD ad BF, sed CB sibiipsi æqualis est: ergo & BD ipsi
BF est æqualis, & eadē ratione CD & CF inter se æquales sunt. Est autem AC & perpendi-
cularis & communis vtrique DC & CF: ergo AD est æqualis ipsi AF per 4. primi Eucli-
dis. Rursus cum in triangulis ABD & ABF æqualia ostensa sint latera BD & BF, sitque
AB vtrique commune, basis item AD iam ostensa sit æqualis basi AF, erit per 8. primi
Eucli-

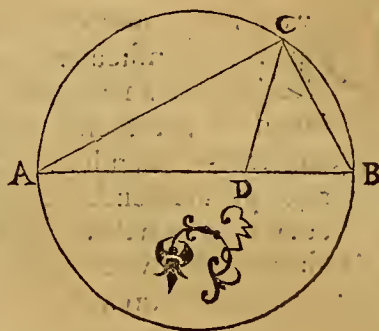


Euclidis & angulus ABF angulo ABD æqualis. Constat verò præter triangulum BFC A
 nullum aliud in plano dari posse ipsi BDC æquiangulum & æquilaterum, ex quo hæc
 demonstratio pendet. Igitur duo tantum æquales anguli ad utrasque partes minimi an-
 guli ABC constituuntur; quod tertio fuit propositum demonstrare.

LEMMA XVII.

*Si à quouis puncto circularis diametri recta ad circumferentiam
 educatur; ea pars diametri, quæ hac maior fuerit, & reliqua
 diametri parte maior erit; & quæ minor, minor.* B

VT si in diametro AB sumatur vtrumque punctum D , ab eoque ad circumferen-
 tiam circuli recta educatur DC : dico si maior
 fuerit diametri portio AD quàm DB , eandem
 portionem AD & reliquâ DB maiorem fore. Iungan-
 tur enim AC & CB : quoniam igitur angulus ACD
 maior est angulo CAD per 18. primi Euclidis, erit reli-
 quus DCB reliquo CBD minor. nam per 31. tertij Eu-
 clidis, angulus ACB rectus est, ideoque duobus DAC
 & DBC æqualis per 32. primi Euclidis, quare si ACD
 pars recti maior sit angulo CAD , erit reliqua pars recti,
 nempe DCB , reliquo angulo CBD minor. Ergo per 19.
 primi Euclidis, maior erit CD quàm DB . Est autem AD
 posita maior quàm DB , multo igitur maior est AD quàm DB .

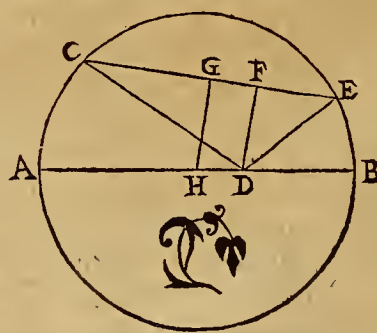


Quod si AD minor sit quàm DB , similiter ostendemus AD ipsâ quoque DB minorem
 esse; angulus enim DCA angulo DAC per 18. primi Euclidis minor erit, ideoque reli-
 quus DAC reliquo DBC maior. Ergo DC minor est, quàm DB : sed AD minor ponitur
 quàm DB , multo igitur minor est eadem AD ipsâ DB , quod erat demonstrandum.

LEMMA XVIII.

*Si à quouis signo circularis diametri dua linea inæquales ad cir-
 cumferentiam educantur, portio diametri maiori vicinior, reli-
 qua parte diametri maior erit.* D

SI inquam ut prius in diametro AB acceptum signum D vtrumque, ab eoque duæ
 educantur DC & DE : dico si DC maior conce-
 datur ipsa DE , & AD quæ ipsi DC vicinior est, reli-
 quâ DB maiorem esse. Iungan-
 tur enim puncta C & E
 per rectam CE , cui ex D perpendicularis ducatur DF
 per 12. primi Euclidis: quoniam igitur maior ponitur
 CD quàm DE , erit quadratum ex CD maius quadrato
 ex DE : sed quadrato ex C æqualia sunt quæ fiunt ex
 CF & FD per 47. primi Euclidis, & quadrato ex DE
 æqualia sunt ex DF & FE quadrata per eandem: igitur
 quadrata ex CF & FD quadratis ex DF & FE sunt maio-
 ra: sublati igitur quæ sunt ex DF , relinquetur per com-
 munem notionem ex CF quadratum, quadrato ex FE maius. Quare CF ipsa FE maior
 erit. Secetur ergo CE bifariam in G , unde ducatur GH ipsi FD parallela per 31. primi Eu-
 clidis, ergo per 29. primi Euclidis GH ipsi CE perpendicularis erit. In recta igitur GH est
 circuli centrum ex corollario Clauij ad primam tertij Euclidis, sed est etiam in AB : pun-
 ctum igitur H est circuli centrum, quare per 7. tertij Euclidis, maior erit AD quàm DB ;
 quod erat demonstrandum.



LEMMA

A

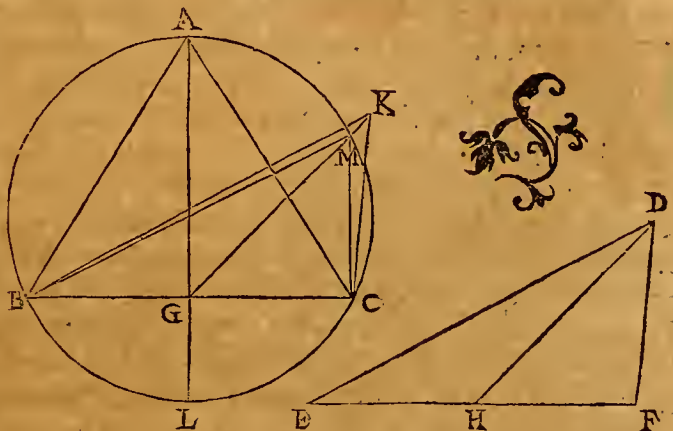
LEMMA XIX.

Si à verticibus duorum triangulorum, quorum aequales sint bases, ad media signa basium aequales quidem rectæ lineæ, sed disparibus angulis pertineant, una videlicet rectis, altera obliquis, sitque utraque maior medietate suæ basis: eius trianguli maior erit ad verticem angulus, in cuius basin demissa à vertice rectis incidit angulis.

B

SINT duo triangula ABC & DEF , quæ æquales habeant bases BC & EF : secentur BC & EF bifariam in punctis G & H , ad quæ delapsæ à verticibus A & D rectæ lineæ AG & DH æquales quidem sint inter sese; sed inæquales angulos ad bases efficiant: sitque AG ad BC perpendicularis, DH verò ad EF obliqua: utraque autem AG & DH sit medietate suæ basis maior, hoc est AG maior quàm BG , & DH quàm EH maior: his ita positis, dico angulum BAC angulo EDF maiorem esse.

C



D

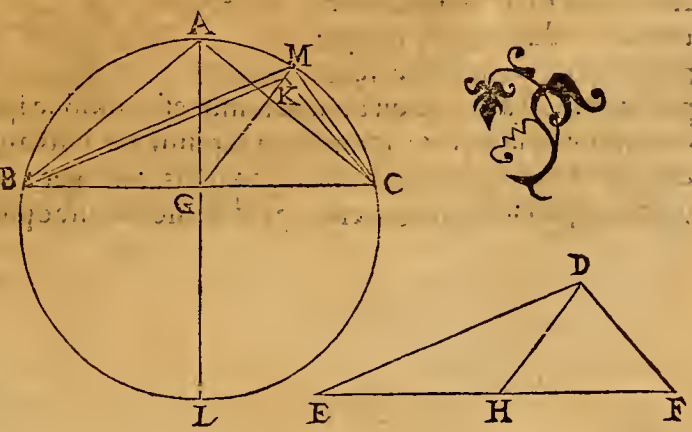
Describatur enim circa triangulum ABC circulus per 5. quarti Euclidis, quoniam igitur maior posita est AG quàm GB , patet per circuli definitionem G non esse descripti circuli centrum. Item cum AG ipsi BC sit perpendicularis producta AG in L , perspicuum est per corollarium Clauij ad primam propositionem tertij Euclidis in AL centrum esse circuli. Rursus cum per 17. lemma constet AG quàm GL maiorem esse, sequitur cætrum circuli inter A & G constitutum esse. Quare per 7. tertij Euclidis erit AG maxima omnium illarum, quæ ex G in circuli peripheriam cadunt, & huic propinquior remotiore semper maior. Constituatur igitur super BC triangulum BKC ipsi EDF æquilaterum per 22. primi Euclidis: erit ergo & GK ipsi HD æqualis. Quocirca & AG ipsi GK æqualis erit per communem notionem. Est autem per 7. tertij Euclidis GM minor ipsa AG , ergo & ipsa GK minor erit. Igitur per 21. primi Euclidis angulus BMC angulo BKC maior erit: at BMC æqualis est angulo BAC per 21. tertij Euclidis; ergo & BAC angulus angulo BKC maior erit; quod propositum fuit demonstrare.

E

LEMMA XX.

Isdem positis sit AG minor quàm GB : dico angulum BAC angulo EDF minorem esse.

ERIGATUR enim vt prius super BC triangulum BKC triangulo EDF æquilaterum per 22. primi-Euclidis: quoniam igitur AG minor conceditur quàm GB , erit eadem AG minor quàm GL per 17. lemma: ergo non erit in AG circuli centrum, sed inter G & L situm erit. Quare per 7. tertij Euclidis erit AG minima omnium earum quæ ex G ad circuli circumferentiam educuntur, & quæ ab hac remotiores, propinquioribus semper maiores sunt. Igitur



S 2

GM maior

GM maior est quàm GA . Ponatur ergo GK ipsi GA æqualis per 3. primi Euclidis, & BK AC iungantur. Minor est igitur angulus BMC quàm BKC per 21. primi Euclidis, sed angulus BMC per 21. tertij Euclidis, æqualis est angulo BAC : ergo & BAC angulus angulo BKC minor erit: at angulus BKC positus est æqualis angulo EDF ; igitur, quod propositum fuit, concluditur angulum BAC angulo EDF minorem esse.

LEMMA XXI.

Non sit iam AG ipsi BC perpendicularis; sit autem DH ipsi EF quàm AG ipsi BC obliquior: dico, si maior quidem sit AGB quàm GC , etiam angulum BAC angulo EDF maiorem esse: si vero minor, minorem.

DESCRIBATUR rursus circa triangulum ABC circulus, & à puncto G ipsi BC ad rectos angulos excutetur GN per 11. primi Euclidis, in quam centrum cadet, quapropter NL diameter erit circuli per corollarium primæ tertij Euclidis: sit ergo primum AG quàm GC maior. Ex eo igitur quod ostensum fuit lemmate 18. NG maior est quàm GL . Quare in NG centrū erit circuli, quæ proinde per 7. tertij Euclidis maxima est omnium, quæ ex G in circuli peripheriam educuntur: erit ergo NG ipsa GA maior. Constituatur nunc ut prius super BC , quæ ipsi EF æqualis est, triangulū BKC triangulo EDF æquilaterum per 22. primi Euclidis: ergo GA , hoc est ND , maior est quàm GM . Est verò ipsi GA æqualis GK , quare erit & GK maior quàm GM , & iunctis BM & CM erit per 21. primi Euclidis angulus BMC angulo BKC maior: sed angulus BAC æqualis est angulo BMC per 21. tertij Euclidis: igitur idem angulus BAC angulo BKC maior erit; quod primò erat demonstrandum.

At si AG minor sit quàm GC , similiter demonstrabimus BAC angulum angulo EDF minorem esse. Sint namque reposita eadem, quæ prius; & constituatur triangulum BKC triangulo EDF æquilaterū: cum minor ponatur AG quàm GC , erit per ea quæ demonstrata sunt NG ipsa GL minor. Quare in GL centrum existet circuli, & per 7. tertij Euclidis NG minima erit omnium earum, quæ ex G ad circumferentiam educuntur, ipsique propinquior remotiore semper minor. Quare AG quàm GM minor est, cumque ipsi AG ponatur æqualis GK , erit & GK minor quam GM : igitur per 21. primi Euclidis angulus BMC angulo BKC minor erit: est verò angulo BMC æqualis angulus BAC per 21. tertij Euclidis: ergo & BAC angulus angulo BKC minor erit; quod demonstrasse oportuit.

LEMMA

LEMMA XXII.

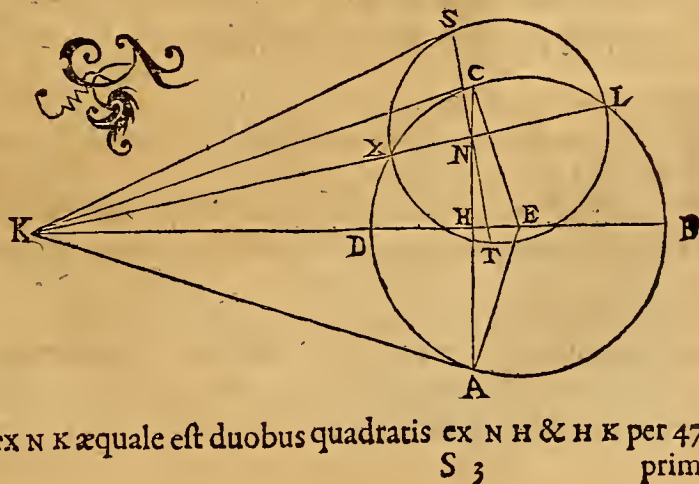
Circulum ABC contingant recta linea AK & CK, in punctis A & C; iuncta AC & KB per centrum acta: dico ut BK ad KD, ita esse BH ad HD.

QUONIAM enim per 37. tertij Euclidis, vtriusque AK & CK quadratum æquale est ei quod sub BK & KD comprehenditur rectangulo, erunt AK & CK inter se æquales. Rursus ductis ex A & C ad cẽtrum E rectis lineis AE & CE, erunt hæ per circuli definitionem inter se æquales: igitur cũm triãguli AEK duo latera AE & AK sint æqualia duobus lateribus CE & CK triãguli CEK, & EK est vtrique cõmune, erit per 8. primi Euclidis & angulus EAK angulo ECK æqualis, sed & reliqui anguli reliquis angulis sub æqualibus lateribus contẽtis per 4. 1. Euclidis æquales erunt. Quocircã cũm in triãgulis AKH & CKH æqualis iam ostensus sit angulus AKH angulo CKH, sintque circa hos ipsos angulos latera AK & KH lateribus CK & KH æqualia, erunt per 4. primi Euclidis & bases AH & HC, & anguli AHK & CHK æquales, qui proinde per 13. primi Euclidis recti erunt. Rectangulum igitur AHC (hoc est quadratum ex AH) vnã cum quadrato ex HK æquale est quadrato ex KA per 47. primi Euclidis: sed rectangulum AHC est æquale rectangulo BHD per 35. tertij Euclidis, & quadratum ex KA rectangulo BKD per 36. eiusdem. rectangulum igitur BHD vnã cum quadrato ex KH est æquale rectangulo BKD. Quod quidem cũm ita sit, erit vt BK ad KD, ita BH ad HD: nam quoniam rectangulũ BHD vnã cum quadrato ex KH iam ostensum est æquale rectangulo BKD, quadratum autem ex KH est æquale rectangulo KHD vnã cum rectangulo HKD per 2. secundi Euclidis, erunt rectangula BHD, KHD & HKD, hoc est per 1. secundi Euclidis, rectangulum sub BK & HD cum rectangulo HKD æqualia rectangulo BKD, sed rectangulo BKD æqualia sunt duo rectangula, alterum sub BH & KD, alterum sub HKD contentum per eamdẽ 1. secundi Euclidis: ablato igitur communi rectangulo HKD, relinquitur rectangulum sub BK & HD contentum, ei quod sub BH & KD comprehenditur æquale. Ergo per conuersam 16. sexti Euclidis erunt quatuor lineæ proportionales, hoc est vt BK ad KD, ita BH ad HD, quod erat demonstrandum.

LEMMA XXIII.

Et si vt BK ad KD, ita est BH ad HD, aliãq; ex K ducta fuerit KL, qua circulum secet in X; ipsam AC in N: rursus quemadmodum LK ad KX, ita aio esse LN ad NX.

NAM circa LX velut diametrũ circulus describatur. LSXT, & per punctũ N ipsi LK ad rectos angulos ducatur ST, & SK, TK iungantur: erit ergo quadratum ex NS, hoc est rectangulum SNT æquale rectangulo CNA, quod videlicet idem rectangulum SNT æquale sit rectangulo LNX, cui per 35. tertij Euclidis æquale est CNA rectangulum; quadratũ autem ex NK æquale est duobus quadratis ex NH & HK per 47. primi



A ngulo $HC B$, & angulus $FK B$ angulo $CH B$ per 29. primi Euclidis æquales erunt, angulus autem $FB K$ utrique communis est: sunt igitur $FK B$ & $CH B$ æquiangula triangula, quare per 4. sexti Euclidis ut BK ad BH , ita est FK ad CH . quoniam itaque ut BK ad BH , ita ostensa est KD ad DH , erit ut FK ad CH , ita KD ad DH . Ut autem KD ad DH , ita per 12. lemma est FK ad HG propter triangulorum FKD & DGH similitudinem, & æquales angulos. Ergo FK ad utramque ipsarum CH & HG eandem proportionem habet, ac propterea per 9. quinti Euclidis CH ipsi HG est æqualis. Et ut CH ad HG , ita CF ad FG per 3. sexti Euclidis, quoniam angulus CFG bipartitò diuisus fuit: est igitur & CF ipsi FG æqualis. Cum igitur in triangulis CFH & HFG sit CH ipsi HG ostensa æqualis, & FH utrique triangulo communis, sit quoque & basis CF basi FG æqualis, erit per 8. primi Euclidis angulus CHF angulo GHF æqualis: quare per 13. primi Euclidis erit uterque ipsorum rectus. Ac proinde & HFK rectus erit per 29. primi Euclidis, quod videlicet CG ipsi FK sit posita parallela.

CONVERSIO EX COMMANDINO.

Esto ut BK ad KD , ita BH ad HD , sit verò angulus HFK rectus, inunctis BF & FD : dico angulum BFH angulo HFD æqualem esse.

C SI enim per H ipsi FK parallela ducatur CHG per 31. primi Euclidis, & FD ad G usque producat; in primis, eodem modo quo supra, ostendemus CH ipsi HG æqualem esse: deinde cum rectus ponatur angulus HFK & CG ipsi FK parallela, erunt per 29. primi Euclidis anguli CHF & GHF recti, ac proinde æquales inter sese per 13. primi Euclidis. In triangulis igitur CHF & GHF cum sit latus CH lateri GH æquale, latusque HF utrique commune, & anguli CHF & GHF æquis lateribus contecti æquales, erunt per 4. primi Euclidis & bases CF , GF , & anguli ad basem æquales, inter quos sunt GFH & GFH , quos æquales esse demonstrare oportebat.

CONVERSIO ALIA EX EODEM.

Rursus angulus HFK rectus esto, angulusq; BFH angulo HFD æqualis: dico ut BK ad KD , ita esse BH ad HD .

R EPOSITIS iisdem, quoniam angulus CFH conceditur æqualis angulo HFG , & angulus CHF angulo GHF iam ostensus est æqualis, utpote rectus uterque; erit reliquus HCF reliquo HGF æqualis per 32. primi Euclidis. Cum ergo æquiangula sint triangula CHF & GHF , erunt ipsorum homologa latera, siue quæ circum æquales sunt angulos, siue quæ æqualibus angulis subtenduntur per 4. sexti Euclidis: igitur quemadmodum FH ad HC , ita eadem FH ad HG ; ac proinde per 9. quinti Euclidis est CH ipsi HG æqualis, eodemq; modo demonstrabitur FC æqualis ipsi FG , ut enim FH ad FC , ita eadem FH ad FG . Ergo ut FK ad CH , ita est FK ad HG per 7. quinti Euclidis: sed ut FK ad CH , ita KB ad BH ob triangulorum FBK & CBH similitudinem per 4. sexti Euclidis. Quapropter ut FK ad HG , ita est KB ad BH ; ut verò FK ad HG , ita est KD ad DH per 12. lemma: nam similia sunt triangula FDK & $H DG$, ideoque æquiangula. Ut igitur KB ad BH , sic est KD ad DH , & permutando ut BK ad KD , sic BH ad HD ; quod demonstrare oportebat.

LEMMA XXV.

F *Quæ ab externo signo ad datum circulum ducitur ipsum contingens, maxima est illarum omnium, quæ in conuexam peripheriam cadunt; illarum verò quæ in cauam, omnium minima.*

C IRCVLVM $ABCD$ contingant rectæ lineæ AK & KC ductæ à signo K extra circulum posito: & per circuli centrum erecta agatur KB : dico KA & KC maximas esse omnium illarum, quæ ab externo signo K ad conuexam circuli peripheriam ADC porriguntur. Quoniam enim KA & KC ex hypothesi circulum contin-

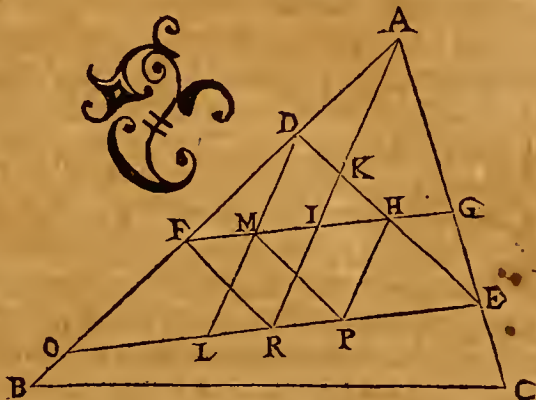
A

LEMMA XXVII.

Si in triangulo ABC tres rectæ lineæ constituentur, una DE quæ utrumque trianguli crus utcumque secet, altera FG quæ ipsam DE secet bifariam in H, tertia AI quæ à vertice delapsa ipsam FG bifariam diuidat in I: dico FG in H, & DE in K secundum eandem rationem diffecari.

B

DUCTA enim EO ipsi FG parallela, A I ad ipsam vsque E O producat, fiantque DL, HP parallelae ipsi AR. Quoniam igitur EO ponitur parallela FG, erunt triangula AIF, ARO, itemque; & AIG, ARE æquiangula per 4. lemma libri quinti: ideoque per 4. sexti Euclidis proportionalia erunt ipsorum latera, hoc est ut AI ad AR, sic IF ad RO; & ut AI ad AR, sic quoque IG ad RE. Quare per 11. quinti Euclidis erit quoque ut IF ad IG, ita RO ad RE: sed FG in I ex hypothesis secta est bifariam: igitur & EO in R bifariam secta erit. Deinde cum in triangulo DEO sit DE secta bifariam, & GF ipsi EO parallela, erit quoque per 2. sexti Euclidis DO in F bifariam secta: sed & EO ostensa iam est bifariam diuisa in R: igitur quæ F & R connectit recta linea FR, ipsi DE parallela erit per eandem 2. sexti Euclidis. Eodemque modo MP eidem DE parallela probabitur. Cum enim MH basi LE & HP lateri DL ex constructione sint parallelae, sitque DE ex hypothesis in H secta bifariam, erunt quoque per 2. sexti Euclidis DL in M, & LE in P sectæ bifariam. Quare per eandem 2. sexti Euclidis, quæ M & P connectit recta linea, ipsi DE parallela erit: ac proinde ipsi quoque FR per 30. primi Euclidis. Cumque parallelae quoque sint positæ AR & HP, erunt per 34. primi Euclidis FM & IH ipsi RP æquales, ideoque & inter se per communem notionem. Adiuncta igitur ipsis communi portione MI, fiet MH tum ipsi FI, tum ipsi IG æqualis, quod ambæ inter se sint æquales. At per eandem 34. primi Euclidis æqualis est LP ipsi MH: igitur & ipsi IG, erit LP æqualis. A quibus si detrahantur RP & IH, & ipsæ per 34. primi Euclidis relinquentur LR & HG inter se æquales. Et quoniam ostensa est FR ipsi DE parallela, erunt per eandem iam sæpè citatam 34. primi Euclidis RE & HF æquales; additis itaque æqualibus LR & GH, erunt FG & LE æquales, & in eandem rationem diuisæ. Quamobrem cum ut LE in R, ita quoque diuisa sit DE in K, propterea quod sit KR ipsi DL parallela ex constructione, sequitur per 11. quinti Euclidis FG in H, & DE in K eadem ratione sectas esse; quod demonstrasse oportuit.



HYPOTHESES.

I.

Visum subinde & falli & fallere.

F



ISVM numquam errare circa vllum obiectum (quod Epicurei de externis sensibus docebant) his argumentis suaderi posse videtur.

Primo, quia si sensus erroribus obnoxij sunt, utique abrogata eorum fide, nulla erit certitudo in scientiis, nulla constantia, cum scientiæ niantur principiis, hæc verò experimento & sensuum æstimatione. Quare

Lucretius:

*Denique ut in fabrica, si praua est regula prima,
Normaq; si fallax rectis regionibus exit,
Et libella aliqua si ex parti claudicat hilum;
Omnia mendosè fieri, atque obstipa necessum est,
Prauâ, cubantia, prona, supina, atque absona tecta,*

Iam

*Iam ruere ut quedam videantur velle, ruantq;
Prodita iudiciis fallacibus omnia primis.*

A

Secundò, sensus apprehendit rem, ut specie sensibili representatur: at species semper est obiecto similis, utpote naturalis eius imago: igitur in sensibus nullus relinquitur deceptioni locus.

Tertiò, Tertullianus libro de anima cap. 17. de sensuum auctoritate ita scribit: *Non licet nobis in dubium sensus istos (de externis loquitur) renocare, ne & in Christo de fide eorum deliberetur; ne forè dicatur, quòd falsò satanam prospectarit de calo precipitatum: aut falsò vocem Patris audierit de ipso testificatam: aut deceptus sit cùm Petri socrum tetigit: aut alium postea vnguenti senserit spiritum, quod in sepulturam suam acceptavit: alium postea vini saporem, quod in sanguinis sui memoriam consecrauit. Sic enim & Marcion phantasma eum maluit credere, totius corporis in illo designatus veritatem. Atquin ne in Apostolis quidem eius ludificata natura est. fidelis fuit & visus & auditus in monte: fidelis & gustus vini illius, licet aqua ante, in nuptiis Galileæ: fidelis & tactus exinde creduli Thome. Recita Ioannis testationem: Quod vidimus, inquit, quod audiimus, oculis nostris vidimus, & manus nostræ contrectauerunt de sermone vitæ. Falsa utique testatio, si oculorum, & aurium, & manuum sensus natura mentitur. Huic luculentissimo Tertulliani testimonio consentit auctoritas Philosophi, qui 8. physicorum cap. 3. text. 22. hebetem eum, atque imbecillæ mentis censet qui sensibus fidem derogat.* B

Epicurus verò eò rem dimittit, inquit Cicero lib. 2. Academ. quæst. ut si vnus sensus C senel in vita mentitus sit, nulli vinqum sit credendum: omnem ergo hallucinationem, quæ visui accidere videtur, animo Epicurus tribuebat. Et idem Lucret.

Nec tamen hic oculos falli concedimus hilum.

Nam si quid aliter videtur quàm sit,

Hoc animi demum ratio discernere debet,

Nec possunt oculi naturam noscere rerum.

Proinde animi vitium hoc oculis adfingere noli.

Sed ab his credulis, qui numquam sensus mentiri putant, discedamus.

Epicureis contrariè sentiant Academici, qui omnem prorsus fidem à sensibus ablegarunt, quòd semper illos falli putarent. Aduersus quos tres libros scripsit D. Augustinus, in quorùm tertio cap. 11. & 12. illorum de sensibus refellit opiniones. Tertullianus autem loco superius citato his verbis: *Quid agis Academice procacissime? totum vitæ statum euertis, omnem naturæ ordinem turbas, ipsius Dei providentiam excacas, qui cunctis operibus suis intelligendis, incolendis, dispensandis, fruendisq; fallaces & mendaces dominos præfecerit sensus. An non istis vniuersa conditio subministratur? an non per istos secunda quoque mundo instructio accessit, tot artes, tot ingenia, tot studia, negotia, officia, commercia, remedia, consilia, solatia, victus, cultus, ornatusque? omnia totum vitæ saporem condierunt, dum per hos sensus solus omnium homo animal rationale dignoscitur, intelligentiæ & scientiæ capax, & ipsius Academia.* D

Et Lucretius aduersus eosdem Academicos scribens libro 4. de natura, illos ait

E

—— conuellere tota

Fundamenta, quibus nixatur vita salusq;

Non modò enim ratio ruat omnis, vita quoque ipsa

Concidat extemplo, nisi credere sensibus ausis,

Præcipitisq; locos vitare, & cetera, quæ sint.

Peripatetici nec semper, nec numquam falli sensus asserunt. Quod ipsorum dogma perspicuum fiet, si triplex error antè fuerit explicatus. Primus est, cùm solus externus sensus errat, internus verò sensus, aut mens ipsa errorem corrigit, ut cùm circulus obliquè obiectus externo quidè aspectu, velut ellipsis cernitur, ratio autem sciens partes quædam aliis remotiores esse, non ellipsem, sed circulum esse iudicat. Error hic in sola est F externa facultate, ex eò obueniens, quòd species, quamvis à circulo profecta, non tamen sit circularis aut circulo similis; sed propter situs obliquitatem, altera parte contractior, ut suo loco ostendetur in fallaciis figuræ. Sic res longè dissitas externus visus paruas apprehendit, at ratio distantiam perpendens, magnas æstimat. Sic innumeris panè in rebus aspectus eluditur, cuius fallaciis mens haudquaquam adstipulatur.

Alter est, cùm sola mens hallucinatur: quod licet multis ex causis obueneri possit; nempe aut quia mens vacillat, aut quia contrariò affectu quodammodò occæcatur, aut quia per insaniam à propria sede deturbatur; præcipuè tamen ex eo, quòd animus mi-

nùs

A nùs sibi sit præfens, vt cùm quis equum, cui infidet, anxie perquirat, rebus aliis intentus.

Tertius est, cùm ratio simul & visus in eundem errorem prolabantur: quod tum sanè euenit, cùm fallax rei imago magnam veri similitudinem gerit, nec aliunde quidquam præsidij suppetit, quo error detegatur. Tunc enim primò quidem ipse aspectus deluditur, ac deinde mens ipsa falsa aspectus denuntiatione circumuenitur. Sic veteres quosdam pictores quædam ita ad viuum expressisse legimus, vt fictæ imagines peritorum etiam oculos veri specie occupauerint. Et hac tempestate innumeri reperiuntur artifices, qui recentes vuas, pomaq; & pyra, atque omnis generis fructus è cera in matrices fusâ ita ementiuntur, vt nihil à veris secundum aspectum discrepent, quibus proinde

B non rarò prudentes etiam capiuntur.

Ex hisce tribus errorum generibus, primum tantum & vltimum ad rem præsentem conducunt, cùm videlicet aut sensus ipse exterior rem aliter, quam re ipsa est, apprehendit, imagine rem falsò exhibente; aut cùm eiusmodi notitiam sensus elicit, qua superior facultas, ad quam iudicium spectat, in falsam æstimationem inducitur. Secundum verò huc minimè spectat, quòd neque in visu sit, neque ex visu proueniat, sed solius sit mentis, atque ex propria causa proueniens. Vnde est illud D. Nemesij philosophi libro de natura hominis: *Sæpè obiecto amico eum querimus, aut conuentum præterimus, quòd aliis sit mens intenta: sed ne hîc quidem visus est error, at mentis. Visus siquidem nouit & retulit: mens verò relatis neutiquam adhesit.* Et Tertullianus lib. de anima, cap. 17. *Qui insaniunt, inquit, alios in aliis vident, vt Orestes matrem in sorore, & Ajax Vlysem in armento, vt Athamas & Agaue in filiis bestias. Oculisne hoc mendacium exprobrabis, an furis?* Simile quiddam in iis videre licet, quorum animus cupidine diuitiarum stimuletur: hi namque cùm sub terris venas perquirunt, quidquid ex fuluo splendet, facilè aurum esse arbitrantur.

His prænotatis, dico primò externum visum circa proprium obiectum formale numquam falli. Est verò obiectum formale visus, lux & color quæ talia sunt, non verò quæ lux solis, aut lunæ, aut ignis, aut putris ligni: neque color quæ viridis, aut purpureus, aut croceus; sed quatenus vniuersali notione considerantur, vt libro primo propositione 100. dictum est.

D Secundò dico, circa materiam proprii obiecti, quæ species lucis & coloris in particulari complectitur, aspectum falli aliquando. Verbi gratia, si visui cæruleus color obijciatur, nullus vnquam error accidet, quamdiu illum visus vt colorem comprehendet, quæ est ratio obiecti formalis: at in specie coloris errabit is cuius oculi aurigine perfunduntur, quia illi viridis apparebit, ob transparentem bilis flauedinem, quæ cum cæruleo viridem componit, vt libro primo proposit. 39. ostensum est. Sic ophthalmicis, quorum oculi phlegmone accenduntur, ob sanguinis infectionem idem cæruleus color purpureus conspicietur. Nam rubeus cæruleo mixtus purpureum gignit, vt eodem loco libri primi docetur: his enim idem prorsus euenit, quod iis, qui per tincta vitra prospiciunt. Quocirca cùm Aristoteles libro secundo de anima c. 6. text. 63. sensibile proprium hoc

E nomine commendat, quòd circa illud non contingat sensum errare, intellige de formali ratione obiecti proprii, vt iam diximus, vel, vt ipsemet exponit Philosophus, visum non errare dum viridem colorem percipit; nec gustum errare, dum percipit amaritudinem; sed errare cùm has qualitates illis subiectis attribuunt, quibus verè non insunt, vt dum ictericus pannum hunc, qui cæruleus est, viridem putat; aut dum biliosa æstuans febre, mel iudicat amarum.

Dico tertiò, circa communia obiecta plerasque aspectus hallucinationes versari, quarum exempla nihil attinet hoc loco repræsentare, cùm de his præcipuè totus hic quartus Opticorum liber inscribatur. cumque plurimæ earum eiusmodi sint, quæ negari omnino non possunt, & non paucæ extent causæ, quæ tanta veri similitudine oculos perstringunt, vt mentis etiam conceptum æstimationemque euertant; iure hoc nobis concedi postulamus, visum subinde & falli, & fallere.

F Restat, vt argumentis, quæ pro Epicureorum sententia initio proposita sunt, fiat satis. Ad primum igitur responderetur: Si perpetuò mentis aciem sensus eluderent, nulla scientia dari posset, quod Academici persuadere contendunt, & si numquam fallerent, vnico actu certissima haberetur experientia. Nunc autem medio modo res se habet: nam tametsi nonnumquam labantur sensus, plerumque tamen non errant. Hinc fit, vt tum primum certa sit experientia, cùm plurium actuum sibi consentientium repetitione firmatur. Non enim ad scientiarum primordia, communiumque notionum constitutionem,

vnicus

unicus actus magnopere iuuat; siquidem error huic subesse potest, qui lateat, at sæpè ac A
sæpiùs repetitus iudicium veritatis corroborat, quousque tandem in communem assen-
sum transeat. vnde postea velut ex primis principiis scientiæ per ratiocinationem colli-
guntur.

Ad secundum argumentum, negandum speciem semper esse obiecto similem. nam
sæpè vel ob nimiam distantiam, vel propter medij interiecti conditionem, aut situm,
aliãve ob causam, ex iis quas mox sumus allaturi, à rebus dissentit. Vt si quis per fla-
uum vitrum cæruleum pannum intueatur, viridem iudicabit: nam species viroris in
oculo reuerà existit, mixta nimirum ex vitri & panni qualitatibus. Sic obliquatæ magni-
tudines contractas species mittunt, quæ proinde res aliter, quàm sunt, repræsentant. Sic à B
rebus longè diffitis imagines attenuatæ, ac rebus minores protenduntur. Ac eodè modo
in ceteris. Hinc igitur fraus in intellectu interuenit, quòd species ad organum appulsæ,
diuersæ à rebus existant: alioquin, vt Cicero scribit lib. 2. Academ. quæst. *maxima est in
sensibus veritas, si & sani sunt & valentes, & omnia remouentur, quæ obstant & impediunt.*

Ad tertium respondetur nihil aliud reuinci, quàm sensus non semper errare, quod
Academici persuadere nitebantur, aduersus quos eo loci disputat Tertullianus: sed sæpè
etiam vera nuntiare; aut saltem, licet ipsi fallantur, veram tamen rei notionem animo
ingenerare, si videlicet ex aliarum circumstantiarum inspectione mens errorem externæ
potentiæ deprehendat, corrigatque.

HYPOTHESIS. II.

*Omnes aspectus fallacias aut deprauato intuitu, aut falsa æsti-
matione scientiæque, aut vitioso syllogismo inferri.*

Ex iis, quæ superiore libro sæpiùs sunt repetita, manifestè constat, omnia quæ oculis
objiciuntur, aut solo aspectu dignosci, aut adhibita externo obtutui mentis cogni-
tione scientiæque, aut accedente his etiam syllogismo seu argumentatione aliqua.
Solo aspectu percipiuntur illa, quæ propria vocantur obiecta visus, vt lux & color. Scien-
tiâ verò illa omnia, quæ sunt ad aliquid, vt magnum paruû, simile dissimile, æquale inæ-
quale, ceteraq; eiusmodi. res enim ipsas simul intellectu acceptas esse oportet, ex quarum D
mutua comparatione habitudines illæ in cognitionem veniant. Syllogismo denique
cognoscuntur ea quæ ad sui perceptionem aliarum rerum præcognitione indigent: sic
distantia ex multitudine corporum, quæ inter rem & intuentem interijciuntur: sic locus
ex rei ipsius distantia; respectuque partium vniuersi: sic vera rei magnitudo ex magni-
tudine apparente distantiaque: sic motus, præsertim si tardior sit, ex corporis quiescen-
tis vicinitate: sic denique plurima alia ex aliis tacitè argumentando colligere solemus.

Igitur error in his quæ solo aspectu percipiuntur, ex deprauato intuitu proueniat ne-
cesse est, vt cum propter interualli immensitatem sol nobis pedalis magnitudinis appa-
ret. Ex falsa verò æstimatione error in iis tantum rebus obuenire solet, quas sola interna
facultas assequitur, vt cum quis eminùs spectatum ignem stellam putat, aut tinctam cry- E
stallum pro gemma accipit, aut cognatum pro fratre, aut pro amico hostem, aut pro pere-
grino latronem videre se arbitrat. Denique ex vitioso syllogismo error accidit in iis
rebus, quæ ratiocinatione ex aliis colliguntur, vt cum delatis nubibus lunam moueri pu-
tamus, & quiescere quod loco procul dissito mouetur.

Vitiosus syllogismus proprio nomine paralogismus nuncupatur; in cuius vel propo-
sitione vel demonstratione peccatur. In propositione quidem tribus modis. Primò, cum
falsum pro vero assumitur, vt si res quæpiam è longinquo spectata remotior esse existi-
metur, quàm sit reuerà, atque ex ea persuasionem maior credatur, fallatur animus veram
rei magnitudinem ex falsa distantia præsumptione concludens. Secundò, cum ex parti- F
culari de vniuerso genere statuitur; quod per frequens est, vt cum inspectis nonnullis pi-
cturæ partibus totam nos perlustrasse arbitramur, aut cum ex vngue leonem colligimus.
Qua in re nullus quidem error accidit, quando in particulari assumitur proprietas alteri
speciei minimè conueniens: vt si ex vno homine disciplinæ capace vniuersos homines
capaces disciplinæ astruamus; tamen vniuersa conclusio ex particulari inefficax est ac sub-
iecta fallaciæ. Tertiò, cum quidpiam à proposito alienum assumitur: vt cum quis rem obie-
ctam longius abesse putat, quòd eam obscurius videat, hoc inquam impertinens est ra-
tiocinandi genus: obscuritas siquidem visionis non ex sola distantia, verum etiam ex
luminis absentia, atque ex ipsius organi visui infectione, facultatisque imbecillitate ob-
uenire

A uenire potest. Quare fallitur ille interdum, qui ita argumentabitur, remotum aliquid iudicans quod propè est, ex ipsius aspectus obscuritate. In argumentatione non secus ac in propositione ipsa multis erratur modis, ut docet Aristoteles in Analyticis, quos facile est ad fallacias aspectus per accommodationem transferre. At quia ea res per se clara est ac facilis, nobis in presenti sit satis hoc vniuersè supposuisse, tot modis circa res visiles falli nos posse, quot modis tum ab externis tum ab internis facultatibus error committi potest.

HYPOTHESIS III.

B *In octo circumstantiarum asymmetria omnes errorum causas constitutas esse.*

L I B R O primo sex omnino rei aspectabilis condiciones ad visionem necessarias esse diximus: Illustrationem, de qua proposuit. 58. Distantiam ab oculo, de qua propositione 56. Situm seu oppositionem, de qua proposuit. 55. Magnitudinem, de qua proposuit. 54. Opacitatem, de qua proposuit. 53. Medij perspicuitatem, de qua propositione 57. Quibus si adijcias Moram, quam proposuit. 78. ad perfectam visionem de- posci ostendimus; itemque Organi integritatem, quam stolidum esset in controuersiam vocare; octo erunt omnino, quæ ad accuratam visus functionem necessariò conspirant.

C In quibus sane amplissima est eius magnitudinis varietas, quæ maioris ac minoris ratione spectatur. atque in nonnullis mediocritas, in aliis extrema exquisitæ visioni magis conducunt: lux enim imprimis mediocris utilis est. quod eleganter edisserit D. Chrysostomus homilia 5. de incomprehensibili Dei natura: *Quid*, inquit, *luce iucundius? quid radio solis acceptius? attamen res hæc tam iucunda, tam accepta & placida, ubi supra modum sese oculis nostris obtulerit, grauis molestaq; occurrit. Quamobrem Deus immortalis noctem diei succedere voluit, quæ oculos fatigatos demissis genis operiret, & pupillis quietem reconciliaret, atque ita vim recrearet videndi, & ad futurum officium redderet aptiorem. Hinc etiam vigilia & somnus, res inter se contrariæ, pariter iucundissimæ accidunt suæ moderatione vicissitudinis; & cum lucem suauem nominemus, somnum quoque suauem dicimus,*

D *qui nos dimouere à luce consuevit. Ita omnibus in rebus graue molestumq; est, quod immodicum, suauem, utile, & iucundum, quod modicum.* Igitur lux maxima obtutum hebetat, atque aciem retundit; minima verò latentia obiecta ad actum non traducit. quo fit ut parietes impèsè nigri in obscuro loco subinde non appareant, cumq; transitum præbituri videantur, in eos nonnumquam homines incauti impingunt. Sic immensa distantia visilia extra conspectum defert, proxima verò obtutum confundit & dissipat. quare medium quoddam utile est interuallum iustitia ad aspectum accommodatum. Sic quæ obliquè visui obijciuntur aut ab axe optico declinant, minùs conspicua sunt, uti & exigua corpuscula, quæ nisi directè opponantur, & propè sint, non apparent. Rursus si diaphana sint ea quæ oculis obiectantur, colores eorum nigri videntur. nam in spectabilibus rebus opacitas commendatur, quæ aspectum sistat ac terminet; in medio autem transparentia necessaria est, quæ rerum simulachra ad aspectum transfundat. Quocircà si medium fumo vaporibusve crassescit, res propositæ minùs articulatè cernuntur: & si tempore exiguo visus rei considerandæ immoretur, nihil perfectè comprehendet. Demum ob potentia imbecillitatem aut sensorij deprauationem, contingit quosdam propè, alios eminùs nihil distinctè contueri: hinc etiam nigredinis in re non nigra apparentia, visus arguit defectionem. Nam visionis interceptio, tenebrarum aut nigredinis speciem ostendit, ut in iis videre est, qui animo delinquant. Hinc præterea in pariete albo obscuræ maculæ interdum putantur umbræ.

Sunt itaque in his omnibus quidam gradus aspectui symmetri atque accommodati, quos ultra citraq; nequit res vlla videri: quare, ut idem loquitur D. Chrysostomus loco superius citato, *singuli nostri sensus modum, normam, & limitem certum habent à natura datum.* Cum verò oporteat conuenienti, & quasi harmonica proportionem hæc omnia ad visus facultatem se habere: consequens est, ut perturbata hac habitudine plurimæ deceptiones in visus functionem irrepant, quarum exempla referre superuacaneum ducimus, tum quòd ex vniuersa hac tractatione innumera desumi possint, tum quòd ipsius hypothesis veritas adeò per se nota sit, ut meritò eam nobis nulla adhibita demonstratione concedi postulemus.

HYPOTHESIS IV.

A

*Errores visus posse corrigi, tum mente, tum aliis
internis externisque sensibus.*

NON posse aspectus fallacias ratione confutari, ex eo probari posse videtur, quòd ratio, visu decepto, pariter circumueniatur. Eius siquidem operatio ex sensus apprehensione dependet. Igitur si ratio visus errorem emendare posset, se ipsa reprehenderet, atque ita numquam falleretur. ex quo fit, vt mens sensum labentem fulcire non possit.

Sed quòd neque id sensus alij possint, probatur: quia circa distincta obiecta singuli versantur, nec quidquam commercij inter se habent. Vnde de his ita præclare cecinit Lucretij Musa libro 4. de natura:

B

*An poterunt oculos aures reprehendere? an auris
Tactus? an hunc porro tactum sapor arguet oris?
An confutabunt nares, oculiue ruinent?
Non, vt opinor, ita est. nam seorsum cuique potestas
Diuisa est; sua vis cuique est. ideoque necesse est,
Quod molle aut durum est; gelidum feruensve; seorsum
Id molle aut durum, gelidum feruensve videri:
Et seorsum varios rerum sentire colores,
Et quæcumque coloribus sunt coniuncta necesse est.
Seorsus item sapor oris habet vim; seorsus odores
Nascuntur; seorsum sonitus: ideoque necesse est,
Non possint alios alij conuincere sensus.*

C

Verum enim verò quoniam concessum nobis hoc iam est, errores omnes, qui in visus functionem irrepunt, ex aliqua causa prouenire; etsi non quoties causa erroris interuenit, aspectum falli sit necesse: dico tunc solummodò errorem obtingere, cum erroris causa ignoratur: nam perfacile est, cognita fallaciæ causa, errantem facultatem & se ipsam reprehendere, & ab aliis tum sensibus tum intellectu restitui. Magnam siquidem inter se sensus internæque potentia societatem habent, ac mutua sibi auxilia suppetiasque ferunt. Vnde quod in picturis prominere oculo videtur, id tactus planum indicat: & vnum percipit idem tactus, quod distracta luminum societate geminum conspicitur. Eodem modo, si vera rei distantia mente internove sensu perspecta sit, vt libro tertio proposit. 4. docuimus, & vera eius magnitudo cognita erit. nam tum solùm res minor, quàm reuera est, apparet, cum eius distantia ignoratur, vt infra ostendemus suo loco. Quare si erroris causam mens, aut internus externusve alius sensus assequatur, errantem visum faciliè coarguet, atque ex aliarum circumstantiarum vera notitia corrigit.

D

Ad argumentum, quo probari videbatur non posse errores aspectus ratione emendari, concedimus visu decepto mentem pariter in eundem errorem protrahi, si lapsus causam non percipiat: at si eam deprehendat, errorem restitui, seque mentem ipsam reprehendere. Vnde nullo pacto sequitur, mentem numquam in errorem prolabi posse ductu oculorum: nam contingit subinde causam erroris ignorari.

E

Ad alterum argumentum, quo idem de aliis externis sensibus ostendebatur; dicendum quòd licet distincta sint singulorum obiecta propria, tamen quædam communia sint, ad quæ plures sensus attingunt. nec posse, vt argumentum rectè concludit, errores visus qui circa lumen aut colores obueniunt, alio sensu dignosci aut emendari; sed circa communia obiecta alterius errores altero corrigi, nemo inficias ibit. Quocirca, inquit, D. Nemesius libro de natura hominis cap. 7. interdum aspectus ceterorum sensuum testimonio indiget, cum id quod cernitur artificio ad fallendum factum fuerit, vt in pictura. Nam pingendi artis opus est, fallere aspectum non veris eminentiis & lacunis: si res eiusmodi natura est, ubi opus sit maximè quidem tactum adsciscere; interdum tamen etiam gustatum, aut odoratum, vt in pomo cereo. Igitur in illis rebus quæ pluribus sensibus sese offerunt, si vnus fallatur, alter verò rectè sentiat, non erit à ratione alienum existimare, illum qui falsa imagine decipitur, alterius incorrupto iudicio posse restitui: non ita quidem, vt sensus ille qui errat rectius iam sentiat quàm prius; sed vt primaria facultas vtriusque sensus functionem superiori potentia transcribat, quæ postea litem dirimit, atque alterum ex alterius veriore sensu erroris reum pronuntiat.

F

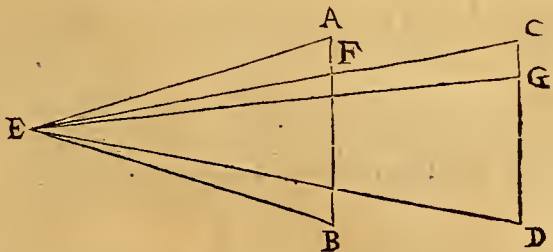
HYPO-

A

HYPOTHESIS V.

Maiores spectata angulis distinctius evidentiusq; internosci.

SINT duæ magnitudines æquales AB & CD oppositæ visui E ; simili quidem oppositionis genere, at distantia inæquali: quemadmodum tota AB sub maiori angulo videtur, quàm tota CD ; ita quæcumque pars lineæ AB , puta AF , sub maiori
B conspicitur angulo, quàm pars ei æqualis in linea CD , cuiusmodi esto CG . Est enim angulus AEF maior quàm angulus CEG ; & ita de ceteris partibus vtriusque lineæ existimandum est. Quare tota AB secundum omnes etiam suas partes maioribus angulis spectatur, quàm tota CD . Ideoque vnaquæque etiam pars lineæ AB perfectius dignoscitur, quàm quæ his æquales sunt in linea CD , vt per se notum est.



Hoc ipsum Euclides suppositione vndecima suorum opticorum his verbis proposuit: *Quæ sub pluribus angulis spectantur, expeditius videntur.* Quorum verborum idem est, qui superiorum sentus. Nani vt maiori angulo, ita pluribus AB spectatur quàm CD . Quales enim angulos numero quidem paucos, continet angulus CED , tales, sed plures, angulus AEB comprehendit. Exempli gratia, si ponatur angulus AEB duplus anguli CED , sitque angulus CEG quarta pars anguli CED , erit idem angulus CEG anguli AEB pars octaua. quocirca quales angulus CED continet quatuor, tales AEB angulus octo complectitur. Et quod de totis dictum est, id in partibus ostendi potest.

Verum quamuis idem esse videatur pluribus angulis spectari, quod maioribus; tamen multitudo angulorum non ita euidenter causam perspicacioris intuitus exponit, vt magnitudo. Nam quo magis attenuantur anguli, eò minùs perfectè res cernuntur, quoad tandem sub insensibilibus angulis res ipsæ insensibiles euadant. Et licet plures insensibiles anguli in vnum conueniant angulum; non tamen ratione multitudinis rem conspicuam
D facient: quoniam enim singuli sensum fugiunt, & partes singulis subtenfæ penitus delitescunt; quare & totum imperceptibile sit necesse est. Non igitur ob multitudinem angulorum, sed ob eorum amplitudinem res obiectæ euidentius conspiciuntur.

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA DISTANTIAM.

E

DEFINITIONES.

I.

Iusta Distantia ea est, in qua apparent partes, quæ totius comparatione sensibilem proportionem habent.

F



QUAMVIS libro primo propositione 56. ostensum sit, visum suapte natura infinitè protendi; tamen ex sequente ibidem propositione 57. liquet obiecti conditionem obstare, quo minùs ad quodcumque spatium re ipsa extendatur, quòd nimirum omne obiectum spatio definiatur, vltra quod videri non potest. Quocirca ratione obiecti certa quædam distantia ad exactum intuitum exigitur, quam tum iustam seu mediocrem, ac visui proportionatam esse dicimus, cum in ea discerni queunt partes, non illæ quidem atomæ, sed quæ totius comparatione sensibilem magnitudinem proportionemque obtinent. Hæc iustæ distantie explicatio omnem illam latitudinem complectitur, quæ inter extrema interiacet. Non enim in præsentī nobis propositum est eam obiecti distantiam describere, qua omnes eius partes quàm commodissimè aspectus internoscat; sed illam tantum quæ ab immoderata seu nimia distinguitur.

II.

A

Immoderata distantia illa est, qua partes sensibilem habentes proportionem ad totum delitescent.

EXPLICATA distantia mediocri, quæ immoderata ac nimia cenferi debeat, manifestè colligitur. Est namque maior æquo distantia, cùm partes, quarum totius comparatione notabilis est magnitudo, longius à visu abductæ, ita extenuantur, ut sensum penitus fugiant; quæ proinde distantia nimia dicitur, quòd visionis metam excedat, ad quam scilicet vis oculorum attingere nequeat. B

III.

Qua maiori visibili mediocris est distantia, ea minori est iusto maior.

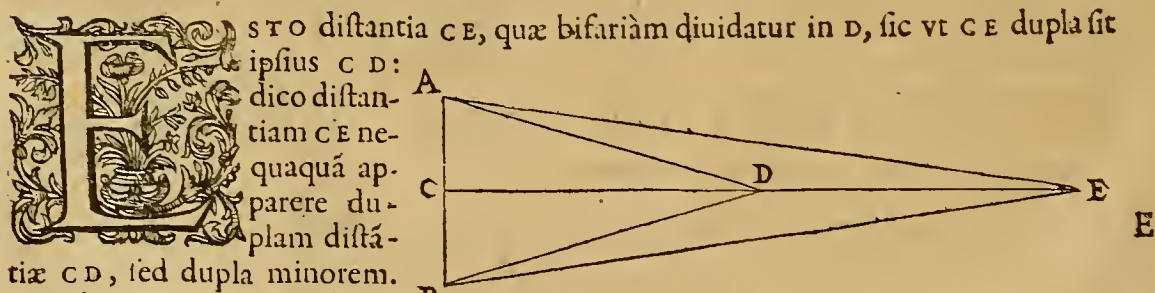
PERSPICVVM fanè hoc est. siquidem in eadem distantia maioris obiecti maior est angulus quo spectatur, quàm minoris. nam per 18. primi Euclidis omnis trianguli maius latus maiorem angulum subtendit. Fieri itaque potest, ut duarum magnitudinum inæqualium pari intervallo ab aspectu disjunctarum, maioris quidem partes notabilem habentes proportionem ad totum, sensibilibus angulis respondeant; minoris verò partes, insensibilibus. Quare eadem distantia maioris obiecti comparatione mediocris est, at minoris respectu immoderata. C

Ex quo subinferre licet iustum iniustumque intervallum nequaquam absolute dici, sed obiecti comparatione. Vnde non modò eadem distantia, vnius obiecti respectu mediocris est, alterius verò nimia: verumetiam maior distantia moderata esse potest, atque obtutui proportionata; minor autem fines obtutus excedens: hæc scilicet minoris obiecti, illa verò maioris collatione: non enim vno eodemque modo in eadem distantia maius ac minus perspiciuntur.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

D

Distantia minores semper, quàm reipsa sint, conspiciuntur.



istò distantia CE, quæ bifariam diuidatur in D, sic ut CE dupla sit ipsius CD:

dico distantiam CE nequaquàm apparere duplicem distan-

tia CD, sed dupla minorem.

A visibus enim A & B radij ad B vtriusque distantia terminum educantur AD & AE, item BD & BE. quoniam igitur libro tertio propositione 4. ostensum est, distantias ex axium opticorum longitudinibus cognosci; ita erit apprens distantia CE ad CD distantiam apparentem, quemadmodum axis opticus AE apprens, ad axem opticum AD apparentem comparatus. Sed quemadmodum angulus ABE ad angulum ABD, ita axis apprens AE ad axem AD apparentem per 9. propofit. libri tertij: angulus autem ABE maior quidem est, at non duplo maior angulo ABD, cùm per quintum lemma minor sit angulus DBE quàm angulus ABD. Minor ergo quàm dupla proportio est apparentis axis optici AE ad AD axem apparentem: ac proinde minor etiam quàm dupla proportio est apparentis distantia CE ad distantiam CD apparentem; est autem reipsa dupla proportio. Ergo apparet minor quàm reipsa sit, quòd erat demonstrandum. F

Deinde cùm dictum sit libro tertio propofit. 2. per interiecta corpora, velut terræ superficiem, distantias cognosci: sit inter videntē & D punctum visibile interiecta terræ superficies CD; inter signum verò E & videntem sit expansa terræ superficies CE dupla ipsius CD, sic ut DE æqualis sit ipsi CD, at illa remotior, idcirco erunt lineæ AE & AD rectis AD

& AC

A & AC maiores, ac proinde per quintum lemma angulus EAD angulo DAC minor erit, & compositus EAC ipso DAC minor quàm duplus: at cum per nonam proposit. lib. tertij ita sit apparens terræ superficies CE ad eius portionem CD , vt est angulus CAE ad angulum CAD , apparebit distantia CE minor, quàm dupla ipsius CD , atque adeò quàm reipsa sit minor, quod erat demonstrandum.

Erroris causa est inæquale angulorum incrementum; non enim illi æqualibus distantiarum adiectionibus pares admittunt accessiones, sed longiore semper recessu minores, vt ostensum est.

B Errorem mens corrigit ex comparatione similium distantiarum, quas aliàs sæpè peruidit. Comparationem porro homines plerumque faciunt ad terræ superficiem, non verò ad alia interiecta corpora: illam enim frequentius explorare consueuerunt pedum aut passuum modulis, dum vel eam sæpè perambulant, vel dum adhibita regula eam ad amissum emetiuntur. Quo verò maiorem quis hac in re vsum experientiamque habet, eò certius iudicat de insuetis; inexpertus autem sæpius grauiusque hallucinatur.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Eorum quæ in directum longo ordine exponuntur æquales intercapedines, quò remotiores eò semper minores apparent.

C **S**IT visus A , terræq; superficies BC , in qua sint longo ordine exposita signa B, D, E, F & C , paribus interuallis ab inuicè disiuncta, ad quæ radij emittantur ab visu A , nempe AB, AD, AE, AF & AC . Cum per quintum lemma angulo BAD minor sit angulus DAE , & hoc minor angulus EAF , ac minimus omnium sit FAC , necesse est ipsas signorum intercapedines, quò remotiores eò minores apparere, nempe ipsam BD minorem DE , & hac EF minorem, minimam autem FC . Nam per 9. propositionem lib. 3. ita se habent apparentes rerum magnitudines, vt anguli quibus subtenduntur.

Fallaciæ causa eadem est, quæ præcedentis, nimirum anguli mutatio, quæ veræ distantie minimè respondet, sed quæ augmento veræ distantie semper est minor, decremento verò maior. Vel causa est aspectus, radiorumque incidentium obliquitas, qua fit vt per æqualia distantiarum incrementa, angulis ipsis minores semper fiant accessiones.

CONSECTARIUM.

E *Superiores ædificiorum ordines resupinari videntur.*

F **E**x hac eadem fallacia ille quoque error emanat, quo in ædificiis superiores ordines resupinari, vt Vitruuius loquitur, hoc est posteriorem in partem reclinari videntur, cuius fallaciæ causam Vitruuius proposuit lib. 3. cap. 3. his verbis: *Quo enim aliis oculi scandit acies, non facile persequat æris crebritatem: dilapsa itaque altitudinis spatio, & viribus extrita, incertam modulorum renuntiat sensibus quantitatem. Quare semper adijciendum est rationis supplementum in symmetriarum membris, vt cum fuerint in altioribus locis opera, aut etiam ipsa colossiciora, certam habeant magnitudinum rationem.* Et paulò post eodem capite, vt huic necessario malo aliqua saltem ex parte occurrat, hanc præscribit legem: *Membra omnia, quæ supra capitula columnarum sunt futura, id est, epistylia, zophori, coronæ, tympana, fastigia, acroteria, inclinanda sunt in frontis sue cuiusque altitudinis parte duodecima: idè quòd cum steterimus contra frontes, ab oculo lineæ duc si extensa fuerint, & una tetigerit imam operis partem, altera summam, quæ summam tetigerit, longior fiet. Ita quo longior visus lineæ in superiore partem procedit, resupinatam facit eius speciem; cum autem, vti supra scriptum est, inclinata fuerint, tunc in aspectu videbuntur esse ad perpendicularum ac normam.* Picturis etiam, quæ editiori loco collocantur, id magnam adfert venustatem, si anteriorem in partem non nihil inclinentur, sic enim aspectantibus ab imo propensiores fiunt, & tamen à perpendiculari rectitudine minimè abesse videntur.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

In rerum distantis tum maximè visus hallucinatur, cum aut visile longius distat, aut cum hoc inter & visum nullum spectabile corpus intercedit.



Æ C propositio bipartitè diuiditur, quoniam duas exponit primates errorum causas, quarum altera est immoderata distantia, altera mediij interiecti inanitas. Ac prior quidem propositionis pars ex eo potest demonstrari, quòd maior sit proportio distantiarum, quàm angulorum, sub quibus illæ continentur, vt libro tertio propositione septima est demonstratum. Hinc enim fit, vt postquam distantia plurimùm excreuerunt, licet deinceps magnis accessionibus producantur, anguli tamen non pro rata augeantur, sed semper minùs, vt propositione præcedente ostensum est, quoad tandem insensibilis fiat angulorum mutatio, quæ notabili distantiarum productioni responderet.

Posterioris verò partis ratio est, quoniã frequentius consueuit aspectus distantias per interiecta corpora explorare, vt lib. 3. propos. 2. docuimus, præsertim cum breui admodum termino definita sit ea distantia, quam visus ex axium optidorum longitudine dignoscere exactè potest. Cum verò corpora aliqua inter visum ac visile interposita sunt, eaq; ordine quodam disposita, ex horum intuitu mens numerando facilius distantiam colligit. Exempli gratia, fingatur longissima porticus pedum quadringentorum aut ampliùs hinc perpetuo pariete, illinc columnis subnixa, sitq; eius longitudinis medium aspectu inuestigandum. Id sanè nullo negotio is assequetur, qui ad columnarum numerum attendat. nam eo consistens loco, vnde æqualem numerum columnarum vtrimque spectet, ibi medium longitudinis designabit. At si solam terræ superficiem inspiciat, aut perpetuum parietem incrustatum cui vicinus sit, haud facile erit medium longitudinis definire: siquidem distantia pedum ducentorum, quæ hinc inde relinquitur, ad altitudinem staturæ humanæ comparata metas iustæ proportionis excedit, sic vt decem aut etiam viginti pedes in fine adiuncti aut detracti, nullum sensibile discrimen quoad aspectus æstimationem inducant, propter anguli insensibilitatem.

Hinc multe obueniunt deceptiones, è quibus illustriores quasdam hinc attexere lubet, velut huius propositionis consectaria.

CONSECTARIVM I.

Arborum & columnarum anteriorem in partem longo ordine expositarum, quæ longissimè distat, coniunctæ videntur.

IN promptu est huius consectarij causa. Facit namque immoderata distantia, vt remotiorum arborum vel columnarum interstitia visu non percipiantur, scilicet propter angulorum, qui eis respondent, insensibilem tenuitatem. hi enim, vt propositione secunda est demonstratum, quantò ad remotiores distantias attinent, tantò semper pro rata angustiores euadunt, quousque tandem aspectum omnino effugiant: quod cum accedit, ipsæ etiam intercapedines rerum longius distitarum ab aspectu surripiuntur. Vnde resæ coniunctæ videntur, quæ alioquin non mediocri intervallo distant. Ea nimirum vis inest obliquitati obtutus, vt quo obliquior est, eò minores comprehendat eas magnitudines, quæ re ipsa æquales sunt, aut etiam maiores. Est porrò remotiorum interstitiorum obliquior semper intuitus, igitur & minor angulus quo videntur, ac tandem etiam insensibilis. Quocirca arbores ac columnæ in directum exporrectæ, quæ longissimè distant, coniunctæ videntur.

Quod de arboribus atque columnis dictum est, hoc in rebus aliis quamplurimis locum habet. omnibus siquidem commune est longiore recessu earum magnitudines secundum aspectum minui, quòd pyramidum opticarum anguli, qui ad vertices consistunt, in angustum contrahantur, cum illarum bases longius absistunt. Quoniam itaque rerum intercapedines quamdam magnitudinum rationem habent, his idem quod rebus accidere ipsis necesse est.

CON.

A

CONSECTARIVM II.

Qui procul ab amne distant, res vltiores à ceterioribus non distinguunt.

SI QV IDEM propter aluei profunditatem aquæ superficies spectari non potest: quam Sobrem spatium, quod latitudo fluminis occupat, per se visus non assequitur. Vt enim libro tertio proposuit. §. ostensum est, distantia maiores per interiecta corpora distinguuntur. Igitur è toto spatio, quod inter videntem & res vltra amnem constitutas diffunditur, ea portio subduci debet, quam latitudo fluminis non apparentis complectitur; quod enim non spectatur, pro nihilo censi debet. Quare res vltiores ac ceteriores, quas delitescens aqua discriminat, coniunctæ videntur per præcedens consecrarium, nec eas visus distinguit. Vnde frequens hallucinatio contingit, qua etiam mens ipsa non raro dubitat, an quos oculus eminens conspiciat montes, vel campos, aut arbores, aut turres, citra flumen sint, nec ne: cum vicinum esse flumen constat. Sic sæpè perpetuo gramine vestita apparent prata quæ intercurrentibus riuis dirimuntur; horum siquidem alueos surrecta herba ab aspectu suffutatur.

C Huic defectui duobus potissimum modis ratio occurrere consuevit. Alter est consideratio illarum rerum, quæ eandem fermè magnitudinem habent, vt sunt arbores ac domus; has namque si solito maiore inæqualitate dissidere conspexerit, minores vltiores iudicat, maiores verò ceteriores, vt pote propinquiores. Alter est coloris inspectio: nam quæ longius distant, cum per aëtis densitatem cernuntur, cæruleum quodammodo, seu nebulosum colorem affectant. vnde fit, vt arbores, quarum viror herbaceus est ac naturalis, propinquiores; quarum verò color ætugineus est magis, remotiores esse conuincantur.

CONSECTARIVM III.

Planeta ac stella fixa, quantum à nobis distent, aut quæ plus minúsve, visus non assequitur.

D

SI vastissima terræ moles cæli comparatione puncti instat sit, vt veris rationibus Astronomi probant, perspicuum sanè est, quantum minus æstimari debeat oculorum intervallum: vnde liquidò constat, angulum qui huic ceu basi insistit, & ad cælos vsque verticem protendit in concursu, indiuiduum omnino atque imperceptibilem esse. Nec vllum eius notabile incrementum aut decrementum percipi posse, siue ad fixa, siue ad errabunda sidera iugati axes optici euibrentur. Nullum igitur distantia discrimen in his vnumquam poterit notari, si soli aspectui ctedatur. At ratio huic obscuræ inuestigationi plurimum attulit adiumenti: multis siquidem præclare inuentis, quæ optica ex se fudit, illustres quasdam veritates patefecit, de quibus alius erit differendi locus; minimè tamen

E ab hoc instituto alienus, cum illa ex huius scientiæ arcanis sint deprompta.

CONSECTARIVM IV.

Cælum terra coherere in ambitu horiZontis videtur.

HVIVS tei hæc est genuina causa, quòd spatium tertiam inter cælumq; diffusum, quæ spectabilis horizon vtrumque attingit, visus non assequatur; vt pote solo aërio inani obseptum; omni autem solido corpore vacuum. Quod cum ita sit, soleatque ex interiectis corporibus longiores distantias visus explorare, vt libro 3. proposuit. §. tradidimus; necessum est huic phantasiæ idem prorsus euenire, quod in rebus præterfluente amne diremptis consecrario secundo ostendimus, vt nimirum cælum terræ coniungi visus arbitretur, nisi mens cæli sublimitatem aliunde edocta errorem corrigat. Id Cleomedes quoque libro 1. circularis inspectionis his verbis proposuit: Cum mare nauigamus, in quo terra loco non spectatur, circūcirca in horizonte nobis cælum imaginamur aquam contingere. At cum eò peruenerimus, ubi nobis imaginamur cælum maris aquas contingere, rursum spectatur supernè incubare: procedendoq; quouis nauigio id contingit. Proinde si nauigiis aut ambulando terra circumeatur, nulla pars erit, ubi cælum non supernè incubet. Hinc idem Cleomedes cælum probat rotundum esse; sed & terrarum aquarumque congectam

molem sphæricum habere schema, ex eadem aspectus apparentia constat. Hinc fit etiam A
ut sol occidens mergi sub vndas pelagi ab infantibus rudioribusque credatur, uti ex aquis
prodire cum primum oritur, propter eam quam diximus aspectus fallaciam.

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Subinde remotiores, plurimum tamen propinquiores ea res existimantur, quarum intermedium spatium non percipitur.



x superiore propositione palam est plurimos errores ex intermedij spatij B
ignoratione provenire, quod quidem tum maximè usu venit. cum inter
spectatorem & rem visilem nullum corpus conspicuum intercedit. Nunc
verò duplex fallaciæ genus ex eadem illa causa prognatum proponitur.
Alterum est, cum res per inane spectata æquo propinquiores videtur: alterum, cum iusto longius abesse existimatur. Ac falli quidem interdum ex hac causa aspectum posse nemo inficiabitur, cum certò constet internum sensum omni externo præsidio destitutum non posse de proposita rei distantia per se iudicare. Fortuitò ergo & quasi diuinando de ea coniecturam facit. Coniecturale autem iudicium, quia non ex re ipsa, sed ex priuata opinione ducitur, sæpè fallit, & nunc in vnā nunc in alteram partem à vero abducit: ita scilicet subductis mediis corporibus aliquando propius, aliquando longius ipsum visile abesse mens auguratur, quàm sit re ipsa. Nunc vtrumque subinde euenire, duobus his consecrariis è millibus desumptis ostendamus. nil enim verat à posteriori effectū causam probari.

CONSECTARIUM I.

Cælum prope horizontem longius à nobis distare videtur, quàm iuxta verticem.

Hic enim nullum corpus, illic verò interiacet terræ superficies. Et quamuis reuerà longius à nobis cælum distet circā horizontē propter terræ latitudinem, hoc tamen D
discrimen cæli comparatione insensibile est. Vnde in astronomicis considerationibus, quæ per visum fiunt, aut vmbra, nulla eius ratio habetur: sed, ac si centrum visus nostri in centro mundi existeret, omnia præstantur. Apparet autem cælum nobis ad horizontem manifestè remotius, propter interpositam terræ superficiem, ad verticem autem propinquius, ob spatij interiecti ignorationem. Palam igitur est subinde propinquiores res illas existimari, quarum interiectum spatium ignoratur.

CONSECTARIUM II.

Nubes terræ adhaerentes, propè; auulsa, longissimè abesse videntur. E

E Paludosis locis dum solaribus radiis percussa terra incalescunt, densi quidam vapores non rarò subleuari conspiciuntur, æstiuo præcipuè tempore, pacato tranquilloque; cælo, & horis aliquot post solis exortum. Hi cum primum è terra aut superficie aquæ prorumpunt sensim coacti densantur; deinde ad miniculum quærentes secundum terræ superficiem perreptant, & ad eminentiora loca naturæ ductu contendunt; vnde tandem insita leuitate auulsi in sublimi pendent, & more aliarum nubium ventorum impetu rapiuntur.

Qui hoc naturæ opus attentius contemplantur, illas vaporum collectiones, priusquam à terræ contactu separentur, propinquas vident, cum nimirum breue terræ spatium interiectum animaduertunt: ut autem à terra primum secretæ liberè vagantur, longinquitatem illarum mirantur, cum cælo proximæ, aut multis passuum millibus abesse videantur. Ita enim omnino apparent, quemadmodum ceteræ nubes, quas longissimè distare imperitum vulgus solo aspectu arbitratur; cum tamen non rarò breui absint interuallo.

Huic experientiæ ipse in primis subscribo, oculatus testis, & non infrequens fallaciæ admirator. Siquidem numquam adeò vicinas esse nubes hæc credidissem, nisi momento antè temporis è proximo terræ loco diuelli eas conspexissem. quod ipsum ab aliis quoque non semel notatum fuisse comperi. Perspicuum est igitur remotiores interdum apparere res illas quarum interiectum spatium non percipitur.

A Hæc quamuis ita sint, crebrius tamen vsu venit, vt viciniore illa iudicentur, quorum spatia intermedia non persentiuntur. Estq; hoc magis è ratione deductum: nam cum interiectum spatium sit ipsa rei distantia, sanè spatio ignorato, ipsa quoque distantia latet; hac verò non integrè percepta, minui censetur: siquidem quod non sentitur, non esse existimatur. Igitur propinquiora hæc videntur, cum propinquiora illa sint, quæ minus distant.

Simile quiddam in temporis transactione ostendi potest. Nam qui grauioribus occupationibus vrgentur, temporis prolixitatem non sentiunt, citiusque, quod longè futurum est tempus, aduentare mirantur, quòd nimirum multas intermedij temporis partes mens præoccupata non sentiat. Contra verò qui futurum breui tempus otiosè opperiantur, tarditatem inculant, idq; propter præsentis temporis, cui mens continuò intentæ est, diurnitatem.

Sic qui à primo somno repentè expergiscuntur, subinde multum, aliàs parum se dormiuisse existimant. Tum quidem plus, cum longas historias somniando percurrerint; siquidem tunc aliquam temporis intermedij notionem acceperunt: tum verò minus, cum profundè nec ad satietatem somno indulserint, vtpotè qui nihil temporis tacitè decursi persenserint.

C Qui verò animo delinquant, ita instantia temporis præteriti ac subsequenti iungunt, vt continuum, putent, quòd scilicet propter animi absentiam nullam omnino medijs temporis cognitionem habere potuerint. Quare perinde ac si nihil temporis interlapsum sit, præteritum futuro coniungunt. Eodem prorsus modo aspectus disiunctarum rerum extrema connectit, cum interpositi spatij portio aliqua inuisa præterlabitur. Hac enim velut interpuncta, quod reliquum est, vnum videtur; atque adeò quod longè distitum, propinquius fieri existimatur.

CONSECTARIVM III.

Ignes noctu procul conspecti viciniore apparent.

D NEMPE quòd spatium interiectum, propter tenebras rebus omnibus offusas, ex æquo æstimari non possit. quamquam & alia eius rei causa esse possit, videlicet opticorum radiorum infractio per aëris densitatem obueniens; vnde etiam fieri videtur, quòd eadem lumina maiora, quàm reipsa sint, conspiciantur: vt & sol, cum sub occasum per medios vapores terræ cohærentes transparet; & luna, cum sole occumbente exoritur.

PROPOSITIO V. THEOREMA.

Sub tenebras, vt circa crepusculum, quæ propè sunt, remota esse creduntur.

E QVOD hoc loco proponitur, ita quidem reipsa se habere frequens docet experientia. Causa verò erroris hæc esse videtur, quòd res offusæ tenebris obscuram incertamq; imaginem oculis ingerant: qui proinde firmas acies dirigere in obiecta nequeant. Cumque hoc ipsum iis quoque accidat, quæ longè distita sunt; arbitratur visus ea quæ hoc modo conspiciunt, longius distare, propter affectionis similitudinem, eandemque cum rebus distitis apparentiam.

Hoc deceptionis genere plurimum capiuntur illi, qui ingruentibus tenebris iter faciunt. nam proximas ædes, eminè se conspiciari arbitrantur; & arbores longè remotas, quibus admodum sunt vicini; occurrentesque ipsis homines, cum proximi sunt, è longinquo aduentare existimant.

F Errorem verò mens corrigit ex perspecta rerum magnitudine, vt si arbores in tenebris appareant ea magnitudine, qua maximæ quæque è propinquo cernuntur, mens iudicat eas longè abesse non posse, licet primò aspectu remotiores videantur. Huic quoque rei auditus præsidio est, quippe qui inter ceteros externos sensus distantiam percipiendi vi pollet. Nam & ex æris campani sono in turribus excitato, & ex humanis vocibus, musicisque organis in ædibus popinisque perstreptibus, distantia magnitudo auditus ope colligitur. hæc enim si clarè audiantur, vicina loca esse oportet vnde proueniunt.

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

Per nebulam turres ac montes longius, quàm sereno calo distare existimantur.



Æc fallacia superiori per omnia similis, quam & quotidiana experientia confirmat. perperam verò ex infractione eam fieri quidam arbitrantur. Nam quæ per nebulam fit radiorum infractio, vti per densius medium rerum phantasias adauget, quæ verò augentur, propinquiora fieri videntur. B Non igitur ex infractione hæc deceptio originem ducit.

Neque ex eo provenit quòd interiecta corpora ab aspectu surripiantur. Hinc enim viciniore potius res esse viderentur quàm longius distatæ, vt propositione quarta ostensum est: at remotiores apparent. non igitur ex hoc capite propositus error obuenire potest.

Dicimus ergo id ex eadem causa fieri, ob quam in tenebris res longius distare creduntur, quòd videlicet per nebulam iuxta ac in tenebris res obscure appareant, eò scilicet modo quo spectari illæ solent, quæ longissimè distant.

PROPOSITIO VII. THEOREMA.

Quibus obtusior est oculorum acies, his res quadam propinqua longius abesse videntur.

C



It non rarò vt ij qui imbecilliozem habent obtutum, è duobus obiectis æquè à visu disunctis, id quod viuacitate colorum magis conspicuum est, propinquius videatur; id verò remotius, cuius colores sunt languidiores. Inde verò huius erroris causa ducitur, quòd propinquiora euidentius videantur, vt lemmate 2. superius est præmonstratum. Vnde mens ita secum tacite ratiocinatur: Hoc obiectum manifestius videtur, ergo propinquius est; illud verò remotius, siquidem obscurius cernitur. Errat autem, quòd aliunde possit claritas D aspectus provenire, quàm à colorum viuacitate: nam & ab aspectus perspicacitate, quemadmodum etiam à maiore incidente lumine, quo colores ad actum educuntur & spectabiliores fiunt, obtutus inclarescit, vt ex proposit. 60. lib. primi constat.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Ob temporis breuitatem nequit aspectus veram rei distantiam explorare.



VM enim per 3. propositionem huius libri ex longa corporum interiecto- E rum serie, tamquam ex re notissima, distantia cognitio plurimum soleat inuestigari; perspicuum sanè est moram requiri, qua opticus axis totum spatium per medium diffusum transcurrat. Si igitur res breuissimo tempore præsens, illicò ab oculis eripiat, incertam relinquet distantia notionem, & interdum quidem maior, aliàs verò minor existimabitur, qualem nimirum prima, eaque confusa inspectio suggererit. Ita sæpè hallucinari aspectum contingit in iis rebus, quas aliquis perfunctorie leuique oculorum iactu intuetur: vt cum quis palatium visendi causa ingreditur, vbi atria, porticus, aulæ, trichinia, ceteraq; loca prægrandia sunt, atque amplitudine consuetum morem excedunt; ibi si moram fecerit, singulorum partium imagines veris simillimas hauriet: si verò obiter singulas aspexerit, illarum F notionem sibi extemplò effinget plurimis erroribus obnoxias. Præterea multæ sæpè accedunt erroris causæ; vt si distantia, quæ exploranda proponuntur, accliuæ sint aut decliuæ, aut quocumque alio modo obliquæ: rursus si in aperto sint, minores existimantur, quàm in concluso. his verò omnibus intenta mens esse debet, ne inde maximè decipiat, vnde minimè errorem provenire posse existimat; id quod momento temporis fieri non potest. Ergo quod demonstrasse oportuit, spatium aliquod temporis ad exactam distantia cognitionem esse necessarium, vt quantum vnaquæque res ex aduerso spectata à vidente distet, rectè æstimari possit.

FALLA.

FALLACIAE ASPECTVS CIRCA MAGNITVDINEM.

A X I O M A T A.

A X I O M A I.

E quibus reipsa positis, verus infertur effectus, ex iisdem apparentibus is sequi videtur.

C VIVS axiomatis intelligentia exemplis aliquot perspicua fiet. Vt si æquales apparent anguli, quos recta facit in rectam incidens linea, licet fortè obliqui reipsa sint, tamen recti apparebunt per 13. primi Euclidis. Et si in duas rectas lineas recta incidente linea externus angulus interno & opposito & ad easdem partes æqualis appareat, aut interni & ad easdem partes duobus rectis videntur æquales, parallelæ inter se conspiciuntur ipsæ rectæ lineæ per 28. primi Euclidis. Sic figura, è cuius puncto aliquo ad circumferentiam educti radij cernuntur æquales, circulus apparet, per circuli definitionem, tametsi aut ellipsis esse reuerà queat. Ad eundem modum si duorum triangulorum duo latera duobus lateribus æqualia visui exhibeantur, baselq; cernuntur æquales, & anguli æquis lateribus comprehensi æquales videbuntur per 8. primi Euclidis. Rursus si duæ lineæ se mutuò secuerint, rectæque appareant, angulos ad verticem æquales esse aspectus existimabit per 15. primi Euclidis. Possunt verò eiusmodi exempla adferri quamplurima, quæ Lectori considerata relinquo.

D Et sanè cum eiusmodi proprietates necessariam quamdam cum suis causis connexionem habeant, qui causas videt, aut se videre arbitratur, is effectus ipsos aut simul videt, aut se videre putat. Vt enim impossibile est hominis notionem animo concipere, & rationis capacem negare; aut canem nulla latrandi aptitudine præditum; aut magnetem, qui nulla ferrum alliciendi vi polleat: ita impossibile est circulum non agnoscere, è cuius medio omnes educti radij æquales spectantur, vel non rectos angulos, qui æquales ex vtraque parte incidentis lineæ conspiciuntur. Igitur apparentibus causis apparent effectus, qui ex iisdem reipsa positis inferuntur.

A X I O M A II.

Totum apparet maius sua parte; si quidem excessus, quo totum superat partem, sub sensum cadit.

PERSPICVVM est hoc pronuntiatum. Nam totum sua parte reipsa est maius, & discernendi facultas vtrumque distinguit, necesse est igitur maius illud videri, quod portionem aliquam continet, qua alterum excedat.

Oportet autem excessum illum sub sensum cadere. Nam eius gratia totum parte maius apparet. Quare si excessus visu non percipiatur, quæ relinquentur, æqualia apparebunt. Igitur necesse est portionem illam, qua totum suam excedit partem, sensibilem esse, vt eius adiunctione totius ac partis discrimen conspicuum fiat.

A X I O M A III.

Quæ sibi quoad aspectum congruunt, æqualia videntur.

VT enim reipsa æqualia sunt per octauum Euclidis pronuntiatum, quæ sibi mutuò congruunt, hoc est, quæ ad se inuicem applicata ita se habent, vt extremis exactè respondeant: sic æqualia illa videntur, quorum extrema vno eodemque radio ad aspectum perferuntur. Siquidem tum vnus extrema cum extremis alterius ita coincidunt, vt visui vnus instar repræsententur.

AXIOMA IV.

A

Quæ uni tertio videntur æqualia, & inter se æqualia videntur.

IN hac quoque apparentia, aspectus rebus ipsis analogia quadam sese accommodat. Nam fieri omnino nequit, ut quæ uni tertio videntur æqualia, inter se inæqualia conspiciantur. Si enim vnum alterum excedere, aut ab illo superari deprehendatur, consequens erit, ut quod maius est, vincat non modò alterum, sed etiam ipsi æquale tertium; quod verò minus est, ab utroque superetur: quare aduersus hypothesin vnum illud tertio æquale non cernetur.

Simili modo fieri non potest, ut quæ inter se inæqualia videntur, ambo uni tertio æqualia appareant. Nam quod inæqualium maius est aut minus, hoc non modò superat secundum, sed etiam tertium, cui secundum æquale ponitur. Igitur quæ uni tertio videntur æqualia, & inter se æqualia videntur; quod erat explicandum.

AXIOMA V.

Et quorum alterum unitertio videtur æquale, alterum inæquale, ea inter se inæqualia videntur.

C

SI enim æqualia inter se viderentur, & tertio viderentur æqualia. Necesse siquidem est, ut id quod inæquale cernitur, cum æqualibus, hoc est secundo ac tertio, eandem analogiam habeat, seu ut idem ad æqualia eundem habeat respectum. Igitur quoniam duorum alterum ex hypothesi tertio videtur æquale, consequens est ut primum utrique æquale aut inæquale appareat. Quocircà si primum seu quod tertio inæquale videri ponimus, secundo videretur æquale, & tertio æquale appareret aduersus hypothesin. Si ergo inæquale vnum tertio apparet, alterum æquale, ea inter se inæqualia videntur.

AXIOMA VI.

D

Et quod uno æqualium maius videtur aut minus, maius quoque videtur aut minus altero æqualium. Et si unum æqualium maius aut minus videtur magnitudine quapiam, alterum quoque eadem magnitudine maius videtur aut minus.

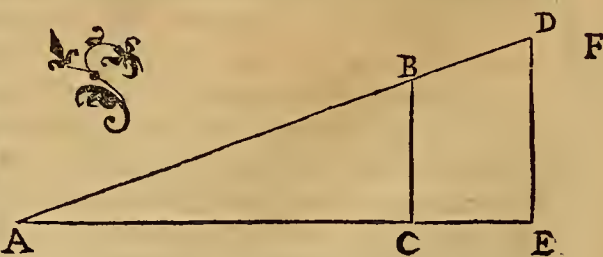
EADEM est huius axiomatis, ac præcedentis explicatio. Quocircà ne diutius quàm par est, rebus primò ac per se notis immoremur, rem ipsam Deo duce agrediamur, cœptumque fallaciarum ordinem prosequamur.

E

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Eodem conspecta angulo, quorum distantia non perpendicularitur, æqualia existimantur.

DEMONSTRARI in primis hæc propositio potest, dato quod obiectæ magnitudines eundem situm ad aspectum habeant, hoc modo: Sint propositæ magnitudines BC & DE , similiter visui oppositæ, atque adeò inter se parallelæ, per ea quæ in definitionibus ad propositionem 31. libri tertij exposuimus. Hæ eodem quidem angulo DAE , sed ex inæquali distantia AC & AE spectentur, sic tamen, ut distantia inæqualitas non percipiatur; dico BC & DE magnitudines æquales æstimari.



Cum enim in parallelas rectas lineas BC & DE recta incidat linea AE , erunt per 29. primi

A clidis anguli ACB & AED æquales, atque eadem ex causa anguli ABC & ADE inter se æquales erunt. Ergo æquiangula erunt triangula BAC & DAE , quibus nimirum angulus A communis est. quare per quartam sexti Euclidis proportionalia erunt ipsorum latera, quæ circum æquales angulos consistunt. Vt ergo AC distantia ad distantiam AE , ita BC magnitudo ad magnitudinem DE : sed ex hypothefi AC & AE æquales videntur, vt quarum inæqualitas non perpenditur: ergo & magnitudines BC & DE æquales apparebunt; quod erat demonstrandum.

Deinde vniuersè hoc ipsum sic demonstrabitur. Sit centrum visus A , res autem duæ BC & DE sub eodem quidem angulo spectatæ, at non eodem modo visui obiectæ: has æquales nihilominus videri affirmo; si quidem distantiarum discrimina non percipiantur. Cum enim puncta B & D in rectam lineam AD incident, similiterque puncta C & E in rectam AE ; non perpendicularuntur autem BD & CE distantiarum discrimina ex hypothefi; fit vt puncta D & B , item puncta E & C secundum apparentiam coincident. Quare vtriusque lineæ BC & DE extrema secundum aspectum congruunt; atque eodem modo puncta media sibi mutuo respondent. Ducta enim ex A quacumque alia linea, puta AF , quæ vtramque BC & DE in G & F vtrumque interfecet, incident vtraque communis sectionis puncta G & F in hanc eandem rectam lineam AF ; quocirca & ipsa sibi mutuo congruent. Ergo magnitudines BC & DE secundum aspectum æquales erunt per 3. superius axioma; quod erat demonstrandum.

Hinc contingit multa per deceptionem æqualia videri sub crepusculum, aut noctu lucente luna, cum nempe rerum distantia minus accuratè dignoscuntur: sic arbores inæquales, ex inæquali quidem distantia, sed sub eodem angulo visæ, æquales sæpè existimantur, cum illarum inæqualis distantia non expenditur.

Est porrò hæc erroris causa eiusmodi, vt eâ mens quoque ipsa interdum circumueniatur, cum nimirum nihil suppetit, cuius ope certa distantia cognitio haberi possit, aut quo errantes oculi in veram cognitionem restituantur.

PROPOSITIO X. THEOREMA.

Maioribus spectata angulis maiora, minora minoribus, æqualibus æqualia videntur.

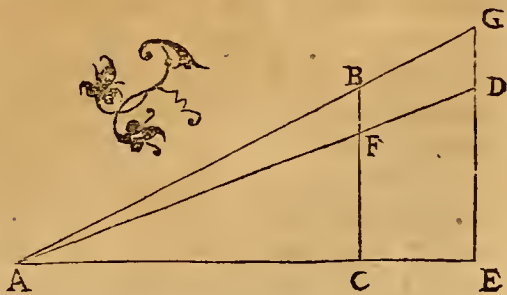
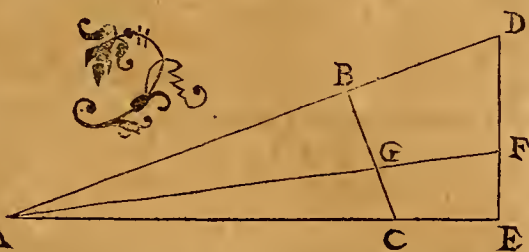
Eucclides in Opticis quarta, quinta, & sexta hypothefi, ceteriq; Auctores Perspectiuæ, Euclidis exemplo, vt per se notum supponunt. Nos etiam tantorum virorum auctoritate freti, in superioribus libris id non semel vt contestatum vsurpauimus. Potest tamen & ratione positissq; principiis demonstrari; quod priusquam faciamus, duo hæc prænotanda sunt.

Primò, idem in hac propositione subintelligendum esse, quod in præcedente; nimirum, vt ratio disparis interualli, quo magnitudines ab aspectu distant, penitus ignoretur.

Secundò, duplicem esse huius propositionis euentum: aut enim distincti omnino sunt anguli, totique ab inuicem disclusi, quibus propositæ magnitudines cernuntur; aut certè minor continetur maiore, vt pars toto.

Posterior itaque casus sic demonstrabitur. Sint propositæ magnitudines BC & DE inæqualibus angulis spectatæ, BC quidem maiore, minore autem DE ; (nihil verò interest æqualitè sint ipsæ magnitudines, an inæquales: item an similiter visui opponantur, an secus:) dico BC quàm DE maiorem apparere, quamuis fortè minor reipsa sit. Nam per propositionem præcedentem DE apparet æqualis ipsi FC : at per secundum axioma BC apparet maior quàm FC , vt totum sua parte. Ergo BC ipsâ quoque DE maior apparet per quintum axioma.

Rursus BC & GE æquales iudicantur per propositionem præcedentem: at GE maior apparet,



apparet, quàm DE per idem secundum axioma. Ergo & BC eadem DE maior apparet A per 5. axioma.

E conuerso autem ostendetur DE, quæ minore angulo conspicitur, minorem videri quàm BC, quæ angulo cernitur maiore. Igitur perspicuus est hic propositionis euentus, qui fuerat demonstrandus.

Alter quoque propositionis casus, ac vnà propositio ipsa vniuersè ex nona propos. libri tertij sic demonstratur: Apparentes rerum magnitudines ita inter se sunt, vt anguli quibus comprehenduntur: hoc est quemadmodum angulus ad angulum, ita apparens magnitudo ad magnitudinem apparentem: & alternatim, vt angulus ad magnitudinem ipsi respondentem, ita alter angulus ad alteram magnitudinem. Igitur per 14. quinti Euclidis, si angulus angulo maior fuerit, & magnitudo magnitudine maior apparebit. Et si angulus angulo fuerit æqualis, & magnitudo magnitudini apparebit æqualis: si verò minor, & minor; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

Æqualium, similiterq; oppositarum magnitudinum propinquior remotiore maior apparet.



OC quamuis ex primo superiore lemmate velut consecrarium eliciatur; C studio tamen in hunc locum est asseruatum, cum propriè ad eas aspectus fallacias pertineat, quæ circa Magnitudinem obueniunt.

Potest verò in hunc etiam modum paucis demonstrari. Æqualium, similiterque obiectarum magnitudinum propinquior maiore angulo cernitur, per primum lemma: at quæ maiore angulo, ea maiora videntur, per præcedentem propositionem: igitur æqualium, similiterque oppositarum magnitudinum propinquior remotiore semper maior apparet; quod erat demonstrandum.

Inuincibilis sanè est hæc demonstratio: non placet verò ea causa cur propinquiora maiora appareant, quam Plotinus assignat Enneadis secundæ libro octauo, ita scribens: Num quia secundum accidens cernitur magnitudo, cum color primò cernatur? Cominùs itaq; D quantum coloratum est, discernitur; eminùs autem dumtaxat coloratum esse: partes verò secundum quantitatem condistributæ non exactam quantitatis notitiam afferunt. Quando & colores ipsi debiles tenuesq; veniunt. Quid igitur mirum, si etiam magnitudines, quemadmodum & voces apparent minores, quatenus earum species exilis ac debilis aduenit?

Confirmat autem hanc rationem ex eo, quòd idem sit in quantitate magnum & paruum, quod in essentiis formisq; substantialibus perfectum & imperfectum, in qualitatibus intensio ac remissio, in motu velocitas tarditasq; in tempore diuturnitas ac breuitas. Cum igitur maius & minus neutiquam per se visu dignoscantur, sed qualitatis adminiculo, vti color, ita magnitudo ex interuallo segniùs aspectum ferit. Minor ergo ipsa E quantitas, vti color debilior apparet.

Præterea tribus indiciis eandem rationem corroborat. Primum est, si collem arboribus domibusque confertum ex eo loco conspexeris, vnde singulas formas gradatim intueri possis, magnitudinem regionis veriùs æstimabis, quàm si illas ipsas formas ex maiore interuallo distinguere nequeas. Deinde, tabulam variis figuris depictam è propinquo non tantam æstimabis, si confusè ac summatim partes omnes, quàm si sigillatim singulas intuitus fueris. Demum, si paries vno tantum colore perfusus occurrat, quantitatis, inquit, iudicium maximè fallit; quippe cum visus non facillè possit rem per partes discretè metiri.

Verum hæc Plotini ratio multis experimentis conuelli potest: nam quæ per nebulam spectantur, nequaquam minora videntur, quàm si per nitidum purumque aërem, cum F ambo eadem intercapedine absistunt. Rursus sub tenebras nemo res minores videt, quàm medio clarioque die: quæ tamen per nebulam, aut in obscuro cernuntur, hebetiorem reddunt colorum notionem. Itaque non eam ob causam, quòd colores minùs exactè dignoscuntur, minora obiecta apparent. Neque etiam voces ex interuallo minores sentiuntur, si eam magnitudinem spectes, quæ mole in amplitudinemque concussi aëris comitatur, qua grauitas atque acumen seu tonus distinguitur: sed hebetiorem dumtaxat sonum ipsum è longinquo percipimus, quemadmodum & colores.

Ad confirmationem facillè respondebitur. Quamuis magnum & paruum in quantitatis

A tatis ratione analogia quadam respondeant perfectioni imperfectionique substantialium formarum, itemque qualitatum intensiori ac remissioni, motusque velocitati tarditatieque, non tamen vno hæc modo se habere ad visum. Nam color propria imagine aspectum mouet, quæ itineris longinquitate sensim relaxata minus perfectam sui notionem infert. At magnitudo cognoscitur ex amplitudine partis araneæ tunicæ, quæ simulachro afficitur, vt lib. 3. propositione 9.

Tria porro signa à Plotino allata nihil significant. Vti enim collis ex eadem intercapedine æquali semper angulo, ac proinde æqualis semper apparet, quantumuis partium formæ ob medijs inæqualitatem nunc magis nunc minus perspicue cernantur; ita è longinquo minor semper apparet quàm è propinquo, quamuis propter eandem medijs dissimilitudinem obtingere possit, vt colores obscurius cominus quàm eminùs repræsententur. Nec vllus vnquam maiorem æstimauit tabulam variis signis depictam, quàm vno colore suffusam, si nimirum ex eodem spatio vtraque conspiciatur. testis experientia veritatis indagatrix, ac scientiæ mater; testis sensus ipse, quem tu Lector consulas.

Aduerte hîc quoque idem supponendum esse, quod in præcedentibus duabus propositionibus, nimirum vt propinquitatis & longinquitatis discrimen aspectum lateat. Si enim perspecta sit distantia diuersitas, mens facile errantem aspectum coarguet, docebitque fieri posse, vt æquales reipsa magnitudines sint, quæ ex inæquali distantia inæquales conspiciuntur.

C Quod si propositæ æquales magnitudines in eadem recta linea se mutuo consequantur, inæquales illas apparere ex 2. propos. huius libri demonstrari potest: & quidem minores illas, quæ ex maiore distantia spectantur; illas autem maiores, quæ ex minore.

CONSECTARIVM I.

Res omnes minores semper apparent, quàm sint reipsæ.

Hoc quidem ex iis quæ iam docuimus manifestè sequitur, at quia libro 3. propos. 12. consecratario 2. abundè est demonstratû, nihil ampliùs ad eius confirmationem addere pretium operæ duximus. Notandum verò de directo aspectu id esse intelligendum.

D nam repulsione aut infractione radiorum res alioquin perexiguæ enormi magnitudine subinde spectantur, vt in Catoptricis ac Dioptricis ostendemus.

Epicurus, & eiusdem factionis homines non pauci, tantillum esse solem pronuntiarunt, quantillus apparet, visus sequentes imaginem, quam omnis magnitudinis iudicem statuerunt.

Refellitur autem stolidum istud Epicureorum commentû hoc modo: Si sol non maior esset quàm aspectui apparet, nec luna, nec stellæ, nec homines maiores essent, quàm apparent; at stellæ minores apparent quàm luna, homines autem maiores: absurdum verò est dicere homines luna maiores esse, stellæ verò minores, vt ex astronomicis rationibus constat. Falsum igitur solem tantulû esse, quantulus apparet. Deinde, Cleomedes l. 2. circularis inspectionis, *Intelligamus, inquit, equum amplam decurrere campi regionem, pariterque supra horizontis limitem solem emergere, quoad totus emicuerit, propè manifestum fuerit coniectantibus, non minùs stadiis decem profecturum; si igitur æquè celerem fecerimus equi ac mundi viam, decem inuenietur stadiorum solis dimetiens.* Igitur pedalis non erit, quantulus videtur, sed maior.

E

CONSECTARIVM II.

Res minima, breui intervallo ab aspectu disiuncta, depereunt.

F Id etiam ex distantia atque aspectus nostri conditione tamquam propria ex causa manat: sicut & ceteræ ferè omnes fallaciæ, quæ circa magnitudinem obueniunt. Porro luculenta eius rei exempla in picturis habemus, sculptisque signis: his si maiora præcipuaque membra adsint, secundum constitutas artis symmetrias, aut ad viuum expressa, at partes desint minutiores, quibus illa perficiuntur & quodammodò definiuntur, eminùs spectata imago elegans apparebit, sed cominùs turpis ac fœda, quia minores partes malè efformatæ maiorum obtegunt venustatem. Sanè ita res depingere magnæ artis est opera, & ni pictor arte penicillum ducat, errabit omnino à vera idea, fallacem tantummodò oculi æstimationem è propinquo secutus. Contrà verò, si minimæ partes magno studio sint elaboratæ, partes autem principales ab artis præscripto desciscant, cominùs venusta

& elegans imago videbitur, oculi verò recessu in aliam aspectu deformem atque ingratam commutabitur. Eiusmodi picturę eæ plerumque sunt, quibus artis parum, plus autem inest laboris.

Quod in picturis signisque, id etiam in rebus ipsis experimur. humanus siquidem vultus à prima origine speciosus, postea lentigine, aut variolarum cicatricibus horrendum in modum fœdatus, tamen si è propinquo turpis videatur, ex interuallo tamen non minus formosus apparet, quàm si nullum in eo extaret morbi vestigium, quia nimirum maiores partes tum etiam propriam formam retinent, cum minores omnem effugiunt oculorum aciem.

CONSECTARIVM III.

B

Terrenus orbis solis comparatione puncti rationem habet.

QUOD fanè facit immensa solis terręque distantia. *Quemadmodum*, inquit idem Cleomedes lib. 1. circularis inspectionis, *amphorarum centum millia per se inspecta magnitudinem ingentem habent; in maris autem comparatione nullam, sed ne quidem ad Nilum: ita terra per se in quaestione habita amplam habere videtur magnitudinem, neque tamen ad solare fastigium quampiam rationem habere videtur.* Et mox infra: *Pedalem nobis sol suggerit magnitudinem. Intelligere igitur nobis par est, si à solari fastigio in terram oculos deiecerimus, aut prorsus nihil nos visuros, aut stella per exigua magnitudinem.* Probat id quoque ex eo, quòd semper supra terram centum & octoginta partes, hoc est, æquatoris pars dimidia extare deprehendatur.

Aduersus hæc obijciat fortè aliquis: Si terra solis respectu punctum esset, neque alia inhorrescerent gelu, alia torrerentur æstu, alia perpetua fruerentur temperie: & nisi sat magna essent terrestriũ plagarum interualla, non diceretur ad nos sol accedere, rursusq; à nobis abire: sed occurrendum, huius rei causam esse terrę figuram; nam ex impari iaculatu solarium radiorum ad terrę climata, & torrentur partes alię, & alię refrigerantur, & temperiem alię consequuntur, & modò accedendo, modò recedendo sol ad verticem nostrum dicitur habere affectionem.

CONSECTARIVM IV.

D

Columna quòd sunt excelsiores, eò minorem admittunt summi scapi contracturam.

HÆC obseruatio Vitruuium non fugit: qui enim non semel architectum Optices peritum postulauerat, sui haud immemor capite 2. libri 3. summos columnarum scapos & hypotrachelia non vna semper symmetria contrahi debere ostendit, sed varia secundum aspectus diuersitatem: *Quod enim*, inquit, *oculos fallit, ratione est ex æquandum.* Et vniuersè quòd columnę sunt excelsiores, eò minorem in eis contracturam exigit: quòd licet reipsa crassiora sint hypotrachelia summiq; scapi, tamen propter interualli longinquitatem minores oculo appareant. Eius verba hîc libet adscribere, quoniam rem enucleatius explanant. *Contracturę autem in summis columnarum hypotrachelis ita faciendę videntur, uti si columna sit ab minimo ad pedes quinosdenos, ima crassitudo diuidatur in partes sex, & earum partium quinque summa constituatur. Item quę erit ab quindecim pedibus ad pedes viginti, scapus imus in partes sex & semissem diuidatur, ex earumq; partium quinque & semisse superior crassitudo columnę fiat. Item quę erunt à pedibus viginti ad pedes triginta, scapus imus diuidatur in partes septem, earumq; sex summa contractura perficiatur. Quę autem ab triginta pedibus ad quadraginta alta erit, ima crassitudo diuidatur in partes septem & dimidiam, ex his sex & dimidiam in summa habeat contracturę ratione. Quę erunt à quadraginta pedibus ad quinquaginta, item diuidendę sunt in octo partes, & earum septem in summi scapi hypotrachelio contrahantur. Item si quę altiores erunt his, eadem ratione pro rata constituantur contracturę. Hę autem propter altitudinis interuallum scandentis oculi speciem fallunt: quamobrem adijciantur crassitudinibus temperaturę. Venustatem enim prosequitur visus, cuius si non blandimur voluptati proportionem & modulorum adiectionibus, uti id in quo fallitur temperatione adaugeatur, vastus & inuenustus conspicientibus remittitur aspectus.*

A

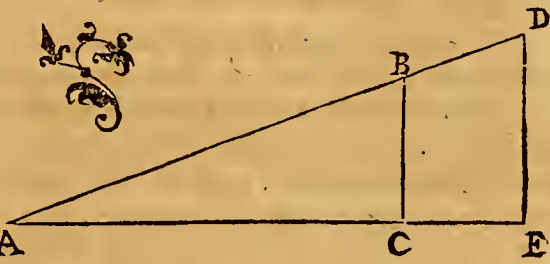
PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Eorum quæ simili dispositione visui exhibentur, & equalibus spectantur angulis, id quod remotiore apparet loco, maius; minus verò, quod propinquiori, indicatur.

B



ERAS rerum magnitudines explorare rationis opus esse libro tertio docuimus. Eius verò inuestigationis hinc sumitur argumentum, quòd quæ longius absunt, minora soleant apparere; ea autem semper maiora, quæ propius oculo adiacent, vt propositione præcedente demonstrauius. Si quid igitur eorum quæ longius distant, propinquiori æquale apparet, maius illud reipsa esse conuincitur: vt contrà minus, quod viciniore cernitur loco.

Quod geometrica ratione ita potest demonstrari: Sint à visu A eodem angulo conspectæ magnitudines BC & DE simili modo visui obiectæ, nimirum directè. Cum per definitionem eorum, quæ similiter visui opponuntur, traditam libro tertio ad propositionem 31. æquales sint anguli ACB & AED, erunt BC & DE parallelæ per 27. primi Euclidis: ac per 29. eiusdem æquales quoque erunt anguli ABC & ADE. Est A verò angulus A vtrique triangulo BAC & DAE communis. Sunt igitur ipsa triangu-

 æquiangula: quare per 4. sexti Euclidis vt AC ad AE, ita BC ad DE: igitur quantò visus ratione adiutus maiorem complectitur AE quàm AC, tantò maiorem iudicat DE ipsa BC. Igitur id quod remotiori apparet loco, maius; minus verò, quod propinquiori, iudicatur; quod erat demonstrandum.

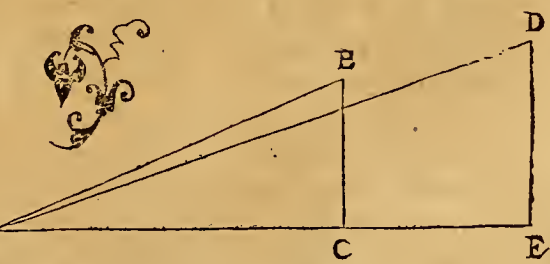
PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

Idem seipso maius ac minus videri potest: item quod maius est, apparere potest minore minus; & quod minus est, maiore maius.

E



PRIMA huius propositionis pars ex vndecima propositione demonstrari potest. nam eadem res propius adducta maior, longius verò abducta minor apparet: ergo eadem res seipsa maior & minor videri potest; quòd primò erat demonstrandum.

Altera deinde pars ex decima huius libri propositione sic demonstratur. Sint duæ magnitudines similiter visui oppositæ, DE quidem maior magnitudine BC: dimoueaturne DE à visu A

 eousque vt radius AD per magnitudinem BC transeat, sitque angulus DAE angulo BAC minor, veluti pars toto: dico. per 10. propos. huius libri, magnitudinem DE, quæ reipsa maior est, minorem apparere magnitudine BC; quæ minor est: quòd scilicet DE minore
 spectetur angulo, quàm BC. Ergo quod reuerà maius est, spectari potest minore minus; quod secundo loco erat propositum.

Tertia verò pars è conuerso demonstratur per eandem decimam propos. libri huius. nam BC, quæ minor est, maiore DE videtur maior; quòd nimirum angulus BAC angulo DAE sit maior: sicque patet id quod initio propositum fuit.

CONSECTARIUM.

Sol altior à terra est quàm luna.

CVM enim constet ex vmbreis defectionibusque solem luna maiorem esse, appareat autem minor, aut propè æqualis; perspicue patet ex secunda huius propos. parte, solem

solem longius à terra quàm lunam abesse oportere : inæqualium enim corporum , si A
quod maius est, spectetur minus , id profectò longius distitum esse necesse est.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Sub tenebras & per nebulam spectata maiora existimantur.



Æ c fallacia ex priua argumentatione profiscitur. Mens enim nostra in
iis quæ obscura , aut minùs perspicuo medio externis oculis obijciuntur,
hac apud se tacita argumentatione vti consuevit : Per quintam & sextam
propositionem huius libri , quæ sub tenebras aut nebulam conspiciuntur, B
longius abesse putantur, quàm si eadem lucido ac sereno cælo viderentur :
non apparent autem idcirco minora, cum ex his causis anguli optici minuuntur (nisi fortè
ob nebulæ densitatem infractio radiorum interueniat :) igitur per 12. propos. huius lib.
sub tenebras aut per nebulosum aërem spectata , maiora esse creduntur ; quod erat de-
monstrandum.

Hallucinatur inquam in hac re aspectus, sed præcipuè mens ipsa, atque ex vna fallacia
in aliam incauta prolabitur. nam falsò ea quæ sub tenebras aut per nebulam spectantur,
longius abesse credit. quare & falsò ex hac æstimatione maiora esse illa quæ ita viden-
tur , argumentando concludit. Quis enim ex falsis verum legitima inductione demon-
strari posse affirmabit ? Quia ergo intellectus noster quod fallum est verum putat, etiam C
quod ex illo sequitur verum arbitratur.

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Pueris, somniantibus, amentibus omnia magna esse videntur.



NON cuilibet obuia est huiusce rei causa, licet res ipsa sit apud omnes in con-
fesso. Nam pueros quidem videmus & ridemus dum obequitant in arun-
dine longa, ita tolutim incedentes, ita magnificè seipsum circumspicientes,
vt cum Poëta dicere possis : *Exhaustis Martem non amplius armis Bistonius*
portat sonipes. Iidem si fortè è fœno congestisque festucis ædiculam con- D
struxerunt, si in scrobem digitis circumductam aquæ guttas pauculas concha testæ in-
fuderunt, palatium in Oceano excitasse se credunt. His non absimilia amentibus vsu ve-
nire cernimus: quibus cum adhuc integra mens esset, licet speciosissima quæque fordue-
rint, & amplissima nimis visa sint angusta; in clathros tamen compactis, ipsa, qua coër-
centur, catasta regni instar videtur obtinere : in qua & palatia, & vrbes, & campos, vt in
sphæra Mathematici immensa cæli spatia imaginantur. Infinitus sim, si quoties in festu-
ca trabem, in culice camelum concipiant, velim percensere. Risimus interdum, cum
illos magister aut è familia quispiam alligaret straminis vel exigui fili nodo : atque illi sta-
bant & compescebantur certius, quàm Prometheus aliquis à Vulcano ferreis catenis
Caucaaso affixus. Nec illud minùs lepidum quod in pompa illa, qua sacrosancta Eucharis- E
tia solenni ritu circumfertur, stultus quidam è suo carcere puerorum agmen tædas præ-
lucentium aspiciens, clamare cœpit, Adeste milites mei, accipite regis vestri mandata.
& certè nihil tam vñtatum est amentibus, quàm vt se reges ferant.

De somniantibus verò plura cuique sua suggerit experientia, quàm à me possint in me-
dium proferri. Nouit vnusquisque quoties in somnis ingens præcipitium aliquod exhor-
ruerit innocuo lapsu quasi ad vigiliam allisus; quoties gigantum mucronibus confossus
sit sine cæde ac sanguine; quoties denique in confessu Regum ac Principum ornatissi-
mam orationem pertexuerit, cuius filum, si iam vigil relegerit, nihil cohærens, nihil ex
ratione digestum reperiat.

Horum omnium ratio ex vno eodemque fonte mihi videtur deriuari : quæ vt clarior F
euadat, hoc imprimis statuendum est; omnem scilicet sinceram solidamque magnitudi-
nis æstimationem à iudicio rationis atque experientia proficisci : cum enim magnum &
paruum ex eorum genere sint, quæ ad aliquid dicuntur, ac respectum rerumque inter se
collationem inuoluant, necessariò & experientiam exigunt tamquam rerum inter se con-
ferendarum promptuarium, & iudicium rationis, quod æqua velut lance rerum momenta
perpédât. atqui vtroque destituti sunt non pueri tantum, sed etiam amentes & somnian-
tes. Hi quidem, quoniam & vñm rationis amiserunt & experientiam (quam Philosophi à
speciebus rerum memoriæ impressarum non discernunt) altissima rerum omnium obli-
uione

A uione sepeliuerunt: illi verò, quoniam per ætatem neutrum eorum adhuc sunt consecuti. Hincijdem illi, si aliò quopiam commigrauerint, ætatis accessu postmodum ratione confirmata varioque rerum vsu instructa, in patriam reuersi vix oculis suis credunt, vix sibi persuadent in ædibus se paternis versari: ita cum despectu quodam velut expectatione sua minora perlustrant omnia, quæ paucis antè annis tamquam amplissima & maxima suspexerant.

Verùm, inquiet aliquis, si nullam rerum inter se comparisonem instituunt, quo pacto res vt magnas apprehendunt? Sed facile erit hunc scrupulum eximere, si quod res est, dixerimus, non illos quidem res rebus conferre (quod variam exigit experientiam) sed B animo suo cuncta metiri: qui cùm pusillus admodum sit, maximè in pueris, facilè res quælibet ad hanc normam exacta, per exiguam illam quæ in ipsis emicat rationis scintillam, amplà, magnifica, eximia iudicabitur. Nec id mirum cuiquam videri debet, cùm etiam ratione ad maturitatem perducta eadem illa non paucis ob nimiam abiectionem angustiamque animi contingere videamus. Ita enim exiguæ natalis soli glebæ montibus fluuiisq; circumseptæ adhærescunt; vt non secùs in eius periculis trepident, ac si terrarum orbis funditus esset euertendus: tanti eam faciunt, vt reliquo terrarum orbi conferre, imò præferre non dubitent: dum alij interim magno erectoque animo despiciunt istos ab opinione terminos, & cogitatione sensuque totum hoc vniuersum complectuntur. Expresit hanc rerum exiguarum magnam æstimationem peruenustè Satyricus, C cuius hîc versus adscribendos existimaui, quòd multum lucis rationibus allatis afferant:

*Absentis ranae pullis vituli pede pressis
Vnus ibi effugit: matri denarrat, vt ingens
Bellua cognatos eliserit. illa rogare,
Quantane, num tandem, se inflans, sic magna fuisset?
Maior dimidio. Num tanto? Cùm magis atque
Se magis inflaret: Non si te ruperis, inquit,
Par eris.*

Hic ranunculus ex Æsopico illo sæculo, nullius experientiæ, vitulum, ingentem vocat belluam: & ipsa mater, quæ nihil magnum, nec supra ranam concipiebat, ingentem se D belluam existimat, si se paululum inflauerit; sed ranunculus eius filius, qui iam absente matre vitulum nosse cœperat, hac saltem experientia auctior, matrem vituli comparisonem parquam esse intellexit.

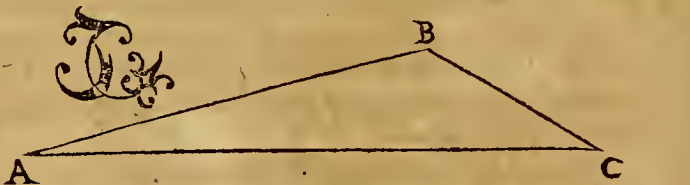
PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Recta linea perpendiculariter visui obiecta, spectatur vt punctum; directe verò aut obliquè, vt linea.

E t enim quod minore angulo continetur apparet minus, ita quod nullo spectatur angulo indiuisibile videri est necesse; hoc autem est punctum. Nam omnis quantitas angulo alicui subtendi potest: at punctum solam rectam lineam potest terminare. Vnde si à centro visus A, cui linea B C perpendiculariter op-
ponitur recta ducatur ad B, ea cum  B C vnâ rectam lineam efficiet, per definitionem perpendicularis situs ad propositionem 31. libri tertij propositam; vna autem recta linea angulum non facit per 8. definitionem libri primi Euclidis. Recta igitur linea perpendiculariter visui opposita vt punctum apparet. deinde eo lineæ situ, quo ipsa, si protrahatur, in centrum visus incidit, nil eius præter solitarium punctum aspicitur. Siquidem primum illud oculoq; proximum, quod inter aspectum ceteraque puncta ex æquo interiacer, reliquorum omnium prospectum eripit. Igitur hoc solum videtur, atque idcirco tota linea puncti instar apparet; quod erat ostendendum.

F Deinde quoniam directe vel obliquè obiecta linea non in directum cum centro visus exporrecta est, licebit ab eius extremis ad centrum visus distinctas lineas ducere, quæ in oculo coeunt angulum faciant per 8. definitionem libri primi Euclidis; atque ita lineæ obiectæ longitudo apparebit, maior certè aut minor, pro magnitudine anguli cui sub-
tenditur.

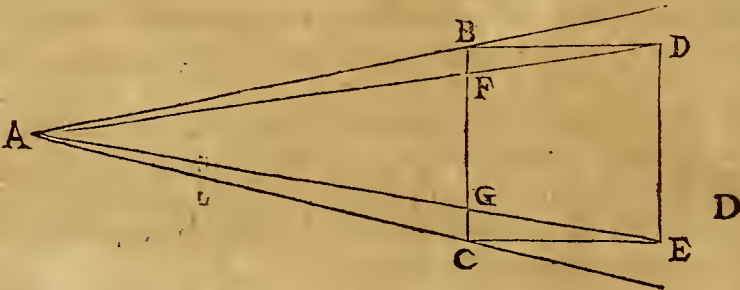
Quod adiecto schemate clariùs potest demonstrari. Sit A centrum visus, obiectaque A linea BC, à cuius extremis B & C rectæ ad visum destinentur BA & CA. Cum ex hypothesi A, B, & C, puncta non ex æquo seu perpendiculariter visum respiciant, fieri non potest, vt AC in lineas AB & BC incidat. Si enim incideret AB & BC, vnâ eandemq; lineam cum AC efficerent. siquidem ab vno puncto ad aliud punctum vnâ dumtaxat rectam lineam ducere conceditur: at non efficiunt vnâ eandemq; lineam. sic enim BC perpendiculariter visui obijceretur, non verò obliquè, vt ex eius situs definitione constat: quod quia hypothesi aduersatur, linea AC cum lineis AB & BC non coincidit. Ergo distinctæ sunt lineæ AB & AC, quæ proinde angulum comprehendunt per 8. definitionem primi Euclidis, cuius basis velut magnitudo quædam spectatur, maior aut minor, pro anguli BAC amplitudine.



PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Plana superficies perpendiculariter visui proposita, apparet vt linea; directè verò aut obliquè, vt superficies.

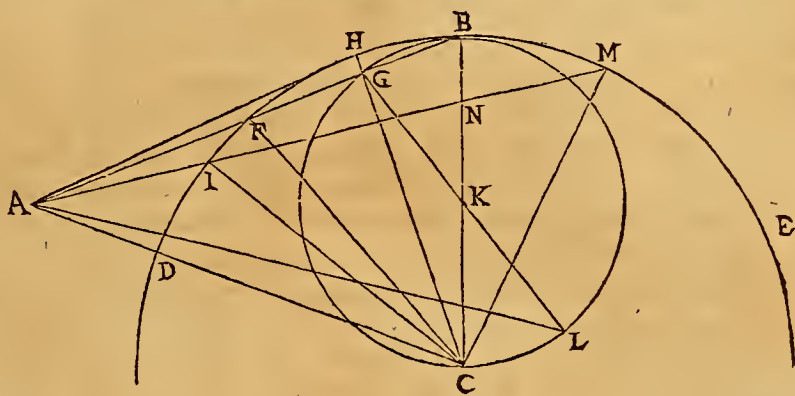
P R I M A propositiōis pars ita ostenditur. Ex definitione perpendicularis situs ad propositionem 31. libri tertij tradita, facile colligere licet centrum visus cum superficie perpendiculariter obiecta in eodē plano existere oportere. sit ergo visui A perpendiculariter obiecta quæcumque, puta quadrangula superficies BCDE, ad quam si ex A radij educantur, qui eam comprehendant, & in locis B & C tangant, latus BC vtique videbitur per secundam hypothesim libri secundi. Ad reliquas deinde partes, verbi gratia D & E, si eodem modo radij destinentur AD & AE, hi cum pertranseant latus BC, secantq; illud in punctis F & G, nequibunt punctorum D & E formas ad aspectum adducere. Quare D & E non videbuntur, quoniam illorum prospectum præripiunt puncta F & G; aut si quis contentiosè velit D & E videri posse, quòd puncta F & G, vtpote indiuisibilia & in superficie diaphana, nullum visibile obtegere possint; hoc tamen concedatur necesse est, punctorum D & E prospectus in F & G lineæ BC incidere. Cumq; idem de ceteris propositæ superficiei signis ostendi possit, sequitur extra lineam BC nihil, quod ad obiectam superficiem attineat, spectari. Igitur tota superficies velut linea conspicitur; quod primò erat demonstrandum.



Posterior verò pars non aliam rationem habet quàm illam ipsam, qua propositionem decimam sextam demonstrauius. Cum enim quælibet superficies infinitis lineis vndique perfusa sit, profectò si ostensum fuerit lineas omnes superficiei directè vel obliquè spectatæ velut lineas apparere, ostensum quoque erit superficiem ipsam velut superficiem conspici: at omnes eius superficiei lineas, vt lineas apparere, ex 16. superiore propositione probatur, quòd scilicet omnes directè vel obliquè obijciantur. Si enim aliquæ illarum perpendiculariter ad aspectum dirigerentur, & ceteræ eodem contēderent, omnes siquidem in eodem existunt plano: atque ita tota superficies perpendiculariter aspectui obuerteretur, quod hypothesi aduersatur. Itaque quemadmodum omnes omnino lineæ vt lineæ, ita tota superficies directè vel obliquè obuerfa, vt superficies spectatur; quod secundo loco erat demonstrandum. Non est tamen eadem in obliquo atque in directo aspectu propositæ superficiei apparens forma. Nam directo aspectu res quaslibet propria figura affectas cernimus, quam obliquitas aspectus mirum in modum immutat; qua de re in mentione fallaciarum, quæ circa Situm eueniunt, aptius dicemus: nunc cœptum negotium prosequamur.

B

B centro κ , alter centro c , sic ut Bc minoris circuli diametrus sit, maioris verò semidiametrus. Atque à visu A (qui quidem extra circulum maiorem cadere supponatur) rectæ



D

1

Ad secundæ partis, quæ tripartita est, confirmationem, primò ostendendum est maiorem apparere HC quàm BC . Quandoquidem AB fecit circulum DBE in $F \& B$, palàm est maiorem esse CH quàm CG : quare maior quoque erit angulus HAC quàm angulus GAC , ut totus sua parte: at BC conspicitur angulo GAC , HC verò angulo HAC : ergo per 10. huius libri proposit. maior apparet HC quàm BC .

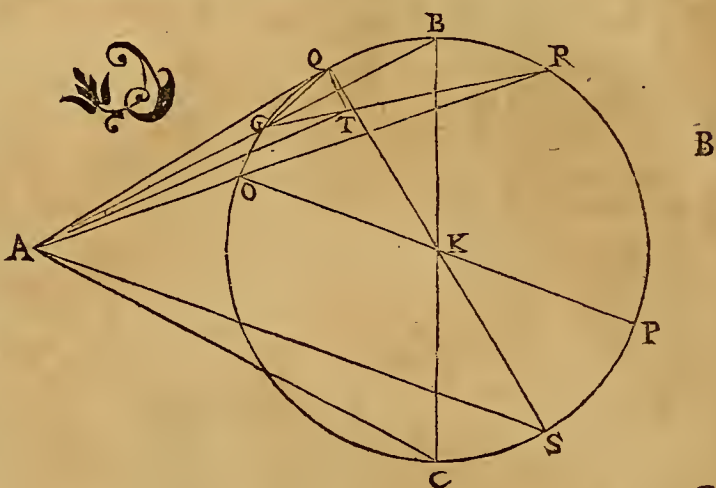
Deinde FC ipsi BC æqualem apparere ex nona proposit. huius lib. perspicuum est, quoniam eodem angulo BAC ambæ comprehenduntur.

Denique minorem conspici $\angle C$ quàm $\angle B$, ex superiùs citata propositione 10. huius libri constat. Est enim angulus $\angle A$ C minor angulo $\angle B$ A C , propterea quòd $\angle$ per constructionem sumptum sit intra F & D maioris circuli puncta, in quæ latera anguli $\angle B$ A C incident.

Tertia item propositionis pars, nempe $G L$ minorem videri ipsa $B C$ sic ostenditur: Cùm
vtraque

utraque AC & AL in concavam peripheriam minoris circuli cadat, sitque L à visu A remotius quam C , erit AL centro K propinquior quam AC , atque idcirco minor erit angulus GAL quam angulus BAC . Quare per 10. huius lib. proposit. minor apparebit GL quam BC ; quod erat demonstrandum.

Quòd si proposita linea obliquior sit quam GL , sic ut alterum eius extremum propius quam G ad visum inclinetur, alterum verò longius abducatur quam L ; neutro autem extremo trianguli BAC latera contingat, qualis hinc est OP : hæc profectò minor apparebit quam superior GL , ergo multò quam BC minor. Nam angulus OAP vtrimq; partem anguli BAC excludit, hinc scilicet PAC , inde verò OAB : quare necesse est angulum OAP angulo BAC minorem esse, ut partem toto, atque ita OP minorem quam BC apparere per 10. propositionem lib. huius.



At si minùs quam GL proposita linea obliquetur, sic ut angulo BAC aliquid addat, & vicissim detrahat aliquid, quo pacto QS angulo QAS spectata ab angulo BAC hinc detrahit partem SAC , illic verò addit partem BAQ , nihilominus ostendetur minorem videri QS quam BC , quoniam minor est angulus QAS quam BAC ; quod sic declaratur:

Arcui CS æqualis ponatur arcus BR , hunc dico & arcui BQ æqualem esse, quòd arcus BQ eidem CS æqualis sit per 26. tertij Euclidis. Ductis igitur à visu A rectis lineis AQ , AB , AR , & AS ; erit angulus BAR angulo CAS æqualis, quippe vtriusque trianguli BAR & CAS , duo latera BA & RA duobus lateribus CA & SA æqualia sunt, basis verò BR basi CS æqualis. Ergo per 8. primi Euclidis, & angulus BAR angulo CAS æqualis erit. At verò angulum BAR angulo BAQ maiore esse sic probatur: Ductis QG & RG , anguli BQG & BGR æquales inter se sunt per 27. tertij Euclidis, cumq; maior sit GR quam GQ , abscindatur ab GR portio GT æqualis ipsi GQ per 3. primi Euclidis, iunctisque A & T erit recta AT ipsi AQ æqualis. siquidem in triangulis $G AQ$ & $G AT$ latus GT lateri GQ æquale est, latus verò AG utrique est commune, & angulus AGQ angulo AGT æqualis ostenditur, quoniam BQG & QGA duobus rectis sunt pares per 13. primi Euclidis; item BGT , & TGA duobus rectis pares sunt: si igitur ab æqualibus duobus rectis æquales auferantur BQG & BGT æquales relinquentur QGA & TGA per communem notionem. Quare & bases AQ & AT æquales inter se erunt per 4. primi Euclidis, & per eamdem anguli quoque QAB & BAT , æquales. Verum angulus BAR maior est angulo BAT , quippe cui angulus TAR accedit. Est ergo idem angulus BAR angulo BAQ maior, ac proinde & angulus SAC , qui angulo BAR æqualis ostensus est, angulo BAQ maior erit. Quare maior erit angulus BAC quam QAS angulus. Atque ita minor spectabitur QS quam BC ; quod erat demonstrandum.

CONSECTARIUM.

Directius visui opposita, perfectius videntur; & quò obliquius, eò imperfectius.

Hoc ex iam demonstratis in hunc modum colligitur. Eadem magnitudines, quæ maioribus spectantur angulis, evidentiùs perfectiusque videntur, quam quæ sub minoribus: at directè visui obiectæ magnitudines maioribus angulis comprehenduntur, quam obliquatæ; illæ igitur perfectius videntur. Propositio per se constat, & à nobis superius quinta hypothefi est explicata. Assumptio verò iam demonstrata est. Igitur directius visui opposita perfectius videntur, & quò obliquius eò imperfectius, quod erat probandum.

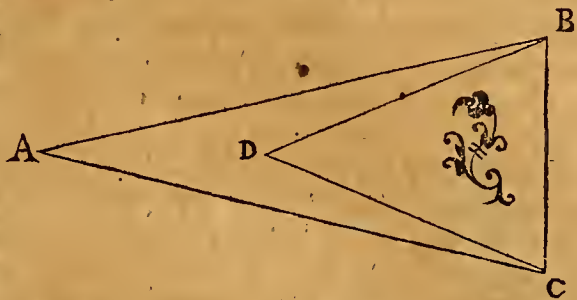
Hinc fit ut scripturæ, si obliquæ obuertantur, ægrè interdum legi possint. Quod quidem manifesta testatur experientia; causa verò est obliquitas situs, ob quam characteres propriam figuram plurimùm immutant: siquidem non vno vndique modo ac pariter omnes

A omnes contrahuntur; sed partim longitudo, partim latitudo plus minúsve deformatur, ut sæpè agnosci non possint.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

Oculo ei quod videtur appropinquante, spectatum augeri putatur.

SIT linea BC spectata ab oculo A radiis AB & AC: accedat verò oculus A propius nempe in D, unde obiectam lineam BC videat radiis DB & DC. (supponimus autem visum accedere per lineam quæ intra triangulum BAC cadat; ut obiectum visui in vtraque statione existenti simili modo opponatur. nam in diuersa oppositione fieri potest, ut oculo appropinquante obiectum semper æquale, vel etiam minus appareat, ut infra dicitur.) Quoniam igitur per 21. primi Euclidis, maior est angulus BDC angulo BAC, linea BC visui in D maior apparet, quàm in C A per decimam huius libri propositionem; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XX. THEOREMA.

Et contrò, auctæ magnitudines oculo appropinquare videntur.

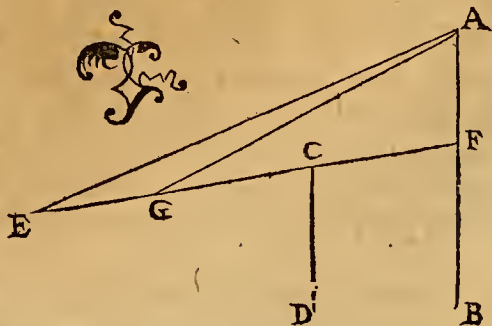
SIT rursus proposita linea BC, quam oculus intueatur ex puncto A radiis AB & AC; augeatur verò magnitudo BC vsque in D, ut sit BD maior quàm BC. Quia igitur & angulus BAD angulo BAC maior est, ut totus sua parte, palàm per 10. proposit. huius libri, BD maiorem ipsa BC apparere: quod verò nunc maius quàm prius cernitur, cum sit idem, appropinquasse existimatur: propterea quòd eadem affectio iis quoque adueniat, quæ cum sint eadem, è propinquiore tamen loco videntur. Similitudine igitur affectionis delusus internus animæ sensus appropinquasse credit, quod propter augmentum nunc maius quàm antè videt; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

Altioris magnitudinis per verticem humilioris spectata eadem semper portio videtur; visu secundum lineam, quæ ab oculo per verticem humilioris ducitur, transmutato.

DÆ magnitudines sint, AB quidem altior, CD verò humilior: per huius autem verticem C ex loco E visus prospiciens altioris portionem AF complectatur: dico visum secundum lineam EF transmutatum, cum in G verbi gratia, aut aliud quodcumque signum peruenerit, eandem semper maioris magnitudinis portionem contueri. Nam quandoquidem puncta F & C in eadem sunt recta linea, per quam oculi motus fieri postulatur, necesse est, ut quacumque in parte lineæ EF oculus existat, punctum F vno semper atque eodem in loco videatur, nempe in termino eius lineæ, quæ oculum, ac verticem minoris magnitudinis connectit. Punctum autem F eodem semper



semper spectatum loco, eandem semper portionem de maiore magnitudine rescindit. A Ergo hæc sola supra verticem minoris magnitudinis perpetuò conspicua eminet.

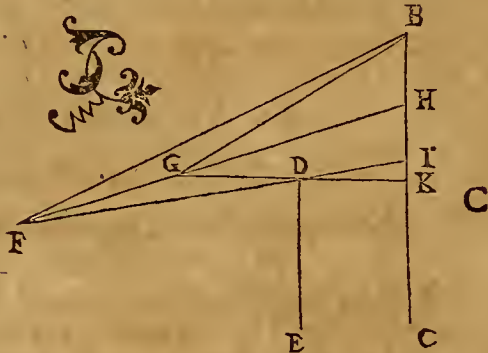
Fit tamen, ut nunc maior nunc minor eadem portio AF appareat, per vndecimam propositionem huius lib. quòd videlicet maior sit angulus AGF quàm AEF angulus, & propinquior ipsi AF , remotiore semper maior.

PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

Altioris magnitudinis per Verticem humilioris spectata, visu secundum lineam supra Verticem humilioris productam accedente quidem maior, recedente Verò minor portio conspicitur.



SINT duæ magnitudines inæquales, eminentior quidem BC , depressior verò DE , quas visus contueatur incedens per lineam FH , quæ supra verticem D inferioris delata in lineam BC cadat ad punctum H . sitque visus nunc remotior, ut in F , nunc in G propinquior: dico à visu in F existente minorem portionem magnitudinis BC conspici, puta BI ; existente verò oculo in G maiorem ut BK . Cum enim radij FI & GK à diuersis punctis F & G ad idem punctum D porrigantur, necesse est ad hoc ipsum punctum D ex concurrentibus in eo FD & GD lineis angulum constitui FDG per 8. definitionem libri primi Euclidis; & huic æqualem IDK ex productis FD in I , & GD in K , per 15. primi Euclidis, qui anguli subtentis basibus FG & IK in triangula perficiuntur. Rursus cum species puncti I radio FI ad visum extendatur, puncti verò K forma per radium GK , sit ut visus ex puncto G maiorem portionem lineæ BC comprehendat, quàm ex F . nam maior profectò est BI adiuncta ei IK base trianguli IGK quàm BI sola: igitur altioris magnitudinis per verticem inferioris, &c. quod erat demonstrandum D

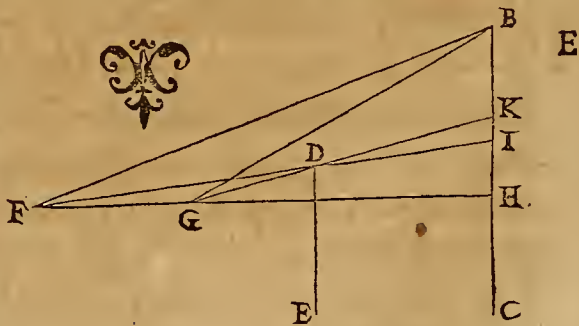


PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Altioris magnitudinis per Verticem humilioris spectata visu secundum lineam infra Verticem humilioris cadentem accedente quidem minor, recedente Verò maior portio conspicitur.



EADEM est huius ac præcedentis propositionis demonstratio. Sint enim eadem quæ suprà propositæ magnitudines, altior quidem BC , demissior verò DE , per cuius verticem D oculus altioris magnitudinem contueatur incedens per lineam FH , quæ infra D verticem cadat, & in magnitudinem BC terminetur ad punctum H : sit autem visus nunc in F remotior, nunc in G propinquior: dico ex loco F maiorem portionem spectari, nempe BI , quàm ex G , unde BK tantum videtur. Cum namque ipsi BK accedat portiunticula KI , ut suprà ostensum est propositione præcedenti, & species puncti I ad visum in F existentem per rectum radium FI deportetur, non autem ad visum positum in G , quippe ad quem punctum K proximè attingit, sit ut maior portio magnitudinis BC ex F remotiori loco spectetur, quàm ex G propinquiore; quod erat demonstrandum.



Circa tres iam proximè explicatas propositiones, notandum primò est, non opus esse, ut linea per quam visus incedit, sit altiori magnitudini perpendicularis, quod Vitello postulat libro 4. propositione 41. & 42. Nam licet ea linea perpendicularis non sit,

A sit, æquè trium dictarum propositionum veritas ac demonstratio constat.

Secundò notandum est, non esse etiam necesse eam magnitudinem, quæ per alterius verticem aspicitur, eminentiorem esse: etsi enim depressior sit, eodem modo procedet demonstratio, si modò in eam visus ex editiori loco per verticem alterius despicat, quod mutata schematis delineatione ingeniosus Lector facillè colligere poterit.

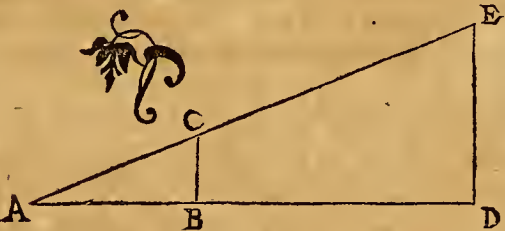
Notandum tertio est, hæc quæ à nobis tribus hisce propositionibus dicta sunt de aspectu per alterius magnitudinis verticem, similem, sed contrarium sensum habere, in B eo etiam aspectu, qui per alterius basin infernè fit, ut Vitello docet libro quarto propositione 43. Est porrò huius inuersi situs eadem demonstratio, quippe qui à priori non discrepat in hypothesi, sed solum in contraria terminorum dispositione, qua ipsæ figuræ proposita inuertuntur, sic ut qui vertices erant, nunc bases fiant. quæ cum per se nota sint, diffusiore expositione non indigent.

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

Si radij optici per extremitates duarum parallelarum incedant:
C dico radiorum longitudines esse magnitudinibus proportionales.



IT oculus A, magnitudines autem B C & D E inæquales, & inæquali intervallo expositæ, sic ut longius ab oculo distet D E quàm B C: sint verò eadem ipsæ magnitudines parallelæ, & radij per illarum extremitates producatur ABD & ACE: dico ut AB ad A D, ita esse B C ad D E; & alternatim ut A B ad B C, ita A D ad D E. Cum namque parallelæ



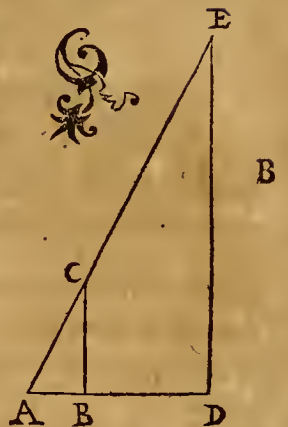
D sint B C & D E, erit angulus A B C angulo A D E æqualis per 29. primi Euclidis. Eodemque modo ostendetur angulus A C B æqualis angulo A E D: at angulus A cõmunis est utrique triangulo B A C & D A E: ergo æquiangula sunt hæc ipsa triacula. Quocirca per 4. sexti Euclidis proportionalia sunt latera, tum quæ circum æquales sunt angulos, tum quæ æqualibus angulis subtenduntur. Igitur ut A B ad A D, ita se habet B C ad D E: & per 16. quinti Euclidis alternatim ut A B ad B C, ita A D ad D E: conuertendo autem ut B C ad B A, ita D E ad D A; & ut D E ad B C, ita D A ad B A; quod erat demonstrandum.

Hæc propositio præcipuum est Geodesiæ fundamentum. Quæcumque enim de metiendis rerum altitudinibus, longitudinibus, latitudinibus, ac profunditatibus in ea arte E docentur, hinc velut ex proprio Analemmate suæ demonstrationis principium petunt. Quod tametsi longum foret per omnia sigillatim ostendere; absurdius tamen, rem intactam præterire. proinde placuit sequentia adnectere consuetaria, è quibus huius propositionis utilitas appareat, & via monstretur, qua Lector in cetera Geodesiæ præcepta proprio ingenio ducatur. Quod sanè fiet si præmoncamus uniuersum Geodesiæ negotium in duorum triangulorū similitudine positum esse, alterum quod è nota magnitudine & duobus radiis opticis ad eam pertinentibus, alterum quod è magnitudine ignota F radiisque opticis, ad eam velut basin protensis constituitur. Cum ergo hi radij ad ignotam magnitudinem ita se habeant, quemadmodum priores illi ad magnitudinem notam, facile erit ei, qui Regulam proportionum in numeris calluerit, ex tribus datis quartum inuenire, qui postulabatur. Hinc quæcumque instrumenta ad Geodesiæ usum hætenus reperta sunt, & adhuc in dies noua in lucem proferuntur, nihil omnino aliud continent quàm triangulum minus, ei quod ad ignotam magnitudinem porrigitur simile, vario tamen modo dispositum: sed rem totam sequentia consuetaria planius edocebunt.

CONSECTARIVM I.

Propositam altitudinem, quanta sit, radio inuestigare.

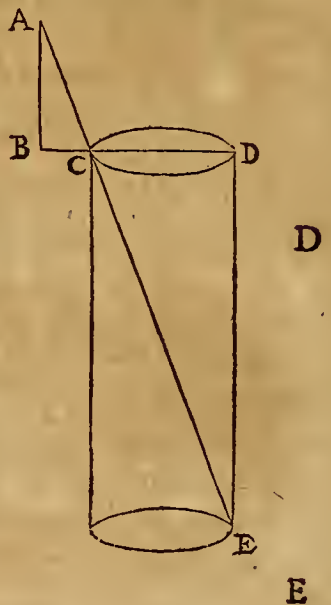
SIT oblatae turris cuiuspiam altitudo DE , quam radij beneficio inuestigare oporteat: assumatur regula quaedam exploratae magnitudinis BC , exempli gratia, modulorum 20. quae oculo defixo in A eouſq; trāsportetur, vel certē immotā ipsā B oculus tamdiu dimoueat, donec radij optici per vtriusque magnitudinis extremitates profundantur. Hoc porrò rerum situ erit per hanc proposit. vt AB ad BC , ita AD ad DE . Accipiantur itaque per accessam terrę superficiem distantiae AB & AD , sitque illa iam reperta modulorum 10. hæc verò modulorum 40. cū igitur sit vt AB ad BC , hoc est vt 10. ad 20. ita AD ad DE seu 40. ad quartum numerum proportionalem: si is per regulam proportionum quærat, inuenietur propositæ turris altitudo DE modulorum 80. quod erat postulatum.



CONSECTARIVM II.

In cognitionem ignota profunditatis radio ducere.

ESTO profunditas putei DE , quam radij beneficio inuestigare propositum sit: latitudo verò cognita CD , modulorum exempli gratia 6. orificio putei regula adiungatur BD per centrum acta, quæ altera parte circuli ambitum excedat versus B . Visui ergo locus inueniatur vnde rectus euibratus radius per C & D procidat; sitque is locus A , ex quo demissum perpendicularum in B incidat: sit verò AB modulorum 6. BC autem modulorum 2. Quoniam igitur perpendiculares sunt AB & DE ipsi BD , erunt anguli B & D inter se æquales, ac proinde parallelæ ipsæ AB & DE per 28. primi Euclidis. quare & angulus A angulo E per 29. primi Euclidis æqualis erit. Est verò angulus ACB angulo DCE æqualis per 15. primi Euclidis. itaque æquiangula sunt ipsa triangula ABC & DCE . Atque ea propter per 4. sexti Euclidis vt BC ad BA , ita CD ad DE : sed BC est modulorum 2. BA verò modulorum 6. item CD modulorum 6. Igitur vt 2. ad 6. ita 6. ad numerum quarto loco proportionalem, quem Proportionum regula, quam vulgò Regulam trium appellant, ostendet esse modulorum 18. eaque erit putei profunditas, quæ postulabatur.

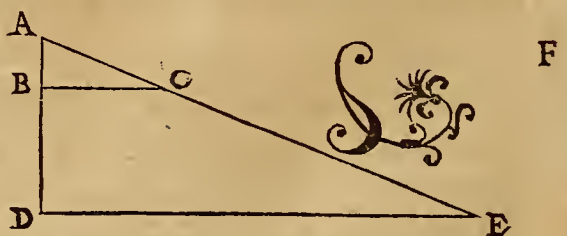


CONSECTARIVM III.

Ignotam longitudinem radij beneficio explorare.

PER longitudinem hoc loco intelligenda est ea linea, quæ in anteriorem partem directò protenditur, cui opponitur latitudo, ea scilicet linea quæ longitudinis lineam transuersè secat, & pari cum horizonte constituta est libra. Propositum itaque sit longitudinis lineam per radium opticum explorare.

Sit proposita longitudo DE , à cuius extremitate D perpendicularis excitetur DA per 11. primi Euclidis; ad hanc verò regula quaedam secundum normam adiungatur BC notæ magnitudinis, vtputa modulorum 15. Deinde oculus in linea DA tamdiu moueatur, donec in eum locum venerit, scilicet A , vnde ipsius radius per vtramque extremitatem C & E traiciatur. Tum metiendæ sunt binæ altitudines, nempe AB & AD , sitque AB reperta modulorum 5. AD verò modulorum 20. Ex his iam confici potest propositum. Cū enim vterque angulorum ABC & ADE rectus sit, propterea quòd AD vtrique BC & DE ad normam sit posita, erit BC ipsi DE parallela per 28.

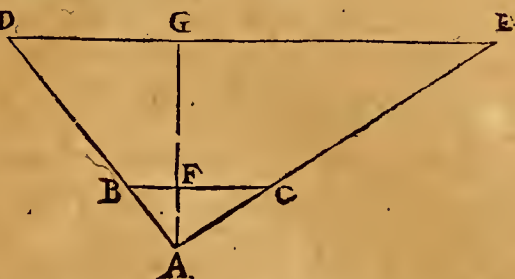


A per 28. primi Euclidis: quare & angulus ACB angulo AED æqualis per 29. primi Euclidis. Igitur ut AB ad BC ita AD ad DE , & adiuuante proportionum regula si ex altitudine AB modulorum 5. se visus extendat ad longitudinem BC modulorum 15. consequens est, ut ex altitudine AD modulorum 20. se visus ad modulos 60. quos longitudo DE completitur, extendat, quod erat propositum.

CONSECTARIVM IV.

Latitudinem oblatam radio demonstrare.

B **Q**UÆ hoc loco intelligenda sit latitudinis linea, superiore cōsectario est explicatum; nunc ad rem veniamus. Esto proposita latitudo DE , aspicientis verò oculus A , è cuius regione signum quoddam in proposita latitudine notetur G . in hoc signum regula dirigatur AF , cui alia quædam regula adiungatur BC ipsi DE parallela, eoque loci firmetur, unde susceptos oculi radios AB & AC in D & E transmittat: sit verò AF modulorū 10. BC autem modulorum 20. at AG per accessam terræ superficiem reperta sit modulorum 30. erit ergo per regulam proportionum latitudo proposita modulorum 60.
 C Quoniam enim BC ipsi DE constituta est parallela, erunt anguli ABC & ADE , item ACB & AED æquales: est verò angulus DAE utrique triangulo BAC & DAE communis; æquiangula sunt igitur hæc ipsa triangula. Ergo per 4. sexti Euclidis, ut AB ad AD , ita BC ad DE ; sed ut AB ad AC , ita quoque est AF ad AG per 2. sexti Euclidis. Itaque ut AF ad AG , ita est BC ad DE : & alternatim ut AF modulorum 10. ad BC modulorum 20. ita AG modulorum 30. ad DE modulorum 60. quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

Fieri potest, ut immoto visu, mutatum obiectum æquale semper appareat.

D



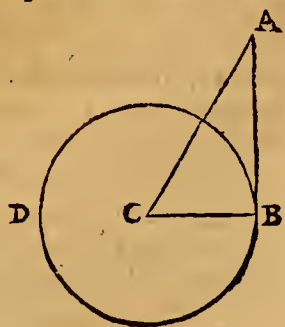
IRVM id quidē primo aspectu nonnullus existimabit, quòd obiecti æquæ ac oculi mutatione rei phantasiā mutari necesse esse videatur; verum qui rationem consulit, inueniet profectò non minùs oculo quiescente visibile motum, quàm immotum visibile oculo transmutato, æquale interdum videri posse. Ac primò obiectum consistens, quàmuis oculus loco dimoueatur, multis tamen modis æquale videri sequentes Demonstrationes edocebunt; quas magis exemplorū gratia in medium adferre decreuimus, quàm ut omnia quæ huc spectant, protulisse videamur: nam ex his similia colligere faciliè prudens Lector addiscet.

E

I.

Si magnitudo quadam subiecto plano ad rectos sit angulos, positusq; fuerit oculus in aliquo signo ipsius plani, illa circa oculum pari intervallo delata æqualis semper spectabitur.

F **H**VNC modum tradit Euclides Opticorum suorum theoremate 42. sic autem potest demonstrari: Sit AB spectata magnitudo ad subiectum planum recta; oculus autem esto in C puncto plani, connectanturque C & B ; & centro C , intervallo verò CB circulus describatur BD : dico si in circuli huius circumferentiā agatur magnitudo AB , sic ut subiecto plano recta semper sit, eam ex loco C æqualem semper spectari. Cum enim æquales semper sint AB & CB , illa quidem ex hypothesi, hæc verò per circuli definitionem; sitque & angulus ABC æqualibus lateribus contentus ex eadem hypothesi perpetuò æqualis, utpote rectus, erit per 4. primi Euclidis & basis AC semper æqualis, ceterique anguli æquales, per eandem 4. primi Euclidis. Inter quos cum sit ACB , sub quo



X 2

magni-

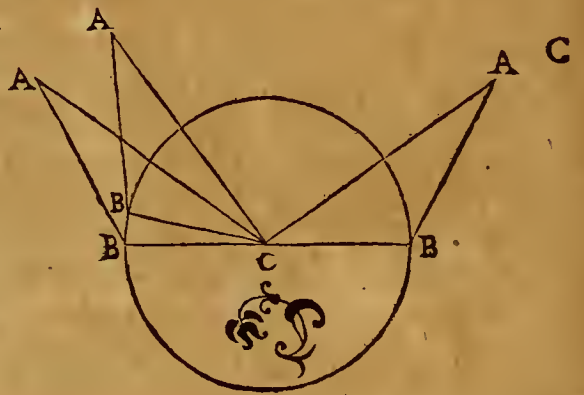
magnitudo AB spectatur, sequitur eandem magnitudinem AB subiecto plano perpendiculari, & circum C pari intervallo actam æqualem semper apparere per 10. propositionem huius libri; quod erat propositum demonstrare.

I I.

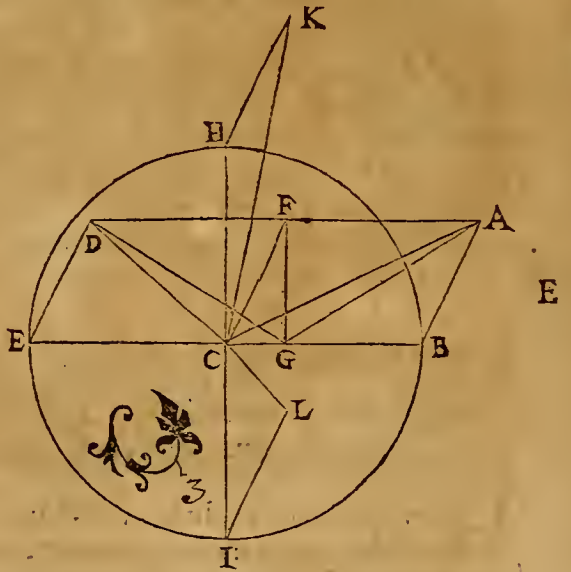
Si autem spectata magnitudo ad subiectum planum neutiquam recta fuerit, ea sic mutata, ut oppositionis modum retineat, etiam tum æqualis semper videbitur: sin autem oppositionem mutet, quandoque æqualis, quandoque maior, quandoque minor apparebit.

Dvæ sunt huius propositionis partes, pro quarum demonstratione animaduertendum est, lineam subiecto plano obliquam posse duobus modis per circuli peripheriam transmutari.

Vno modo, seruato obuersionis situ, hoc est, ut angulus ABC , quem proposita magnitudo AB cum semidiametro circuli facit, sit semper æqualis. Tunc verò per 4. primi Euclidis facile ostendi potest propositam magnitudinem æqualem semper apparere. Nam cum in triangulo ABC æqualia semper sint latera AB & BC , illud quidem ex hypothesi, hoc verò per circuli definitionem; sitq; ex eadem hypothesi angulus ABC semper æqualis, erit & basis AC , & qui ad basin est angulus ACB perpetuò æqualis. Quare AB æqualis semper spectabitur per 10. huius libri propositionem; quod primò erat demonstrandum.



Altero modo potest obliqua ad subiectum planum linea per circuli ambitum ita duci, ut eius inclinatio ad eandem semper partem spectet, ut si nunc in B sit notata AB , nunc in E parte opposita signata DE , nunc in H aut I partibus mediis inscripta KH aut LI . Quo casu contingit magnitudinem ipsam sibi singulis in locis constitutam parallelam quidem esse; at non eundem habere obuersionis situm, oculi in centro C quiescentis comparatione: quare in hac constitutione contingit propositam magnitudinem non quouis loco æqualem videri; sed interdum æqualem, aliàs inæqualem.



Æqualis quidem apparebit, si eo loci sistatur, ubi cum semidiametro rectos angulos facit, nimirum in H & I . Hic enim quoniam triangula KHC & LIC duo latera KH & HC duobus lateribus LI & IC æqualia habent, utrumque utrique, habent verò & angulos KHC & LIC æquis lateribus contentos æquales; & basin KC basi LC , reliquosque ad basin angulos æquales habebunt per 4. primi Euclidis. Æquales igitur sunt KCH & LCI anguli, sub quibus proposita magnitudo in KH & LI constituta spectatur: his ergo locis proposita magnitudo æqualis apparet per propof. 10. huius libri; quod secundò erat demonstrandum.

Quòd autem quandoque maior, aliàs minor appareat, sic demonstrabitur: A puncto C ducatur CF propositæ magnitudini AB parallela per 31. primi Euclidis, eidemq; fiat æqualis per 2. primi Euclidis: à summitate verò lineæ CF , hoc est ab F ad subiectum planum, perpendicularis demittatur FG per 11. vndecimi Euclidis, ac per C ducta semidiameter producat ad circumferentiam, cadatque in aliquod eius punctum

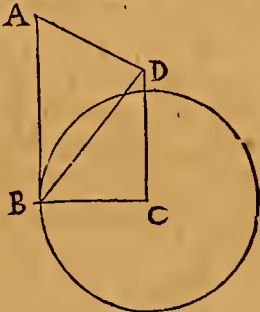
A tum, quodcumque (aut si libet, detur fortuitò in *B* incidere) dico ad hoc punctum constitutam magnitudinē *AB* minorem apparere; ad oppositum verò, puta *E*, maiorem.

Quoniam enim *AB*, *FC*, & *DE* positæ sunt æquales inter se & parallelæ, erunt & quæ illas connectunt inter se æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis, id est *AF* ipsi *BC*, & *FD* ipsi *CE*: at æquales inter se sunt *BC* & *CE* per circuli definitionem: ergo & *AF* ipsi *FD* æqualis erit per communem notionem. Rursus cùm parallelæ sint *AD* & *BE*, sitque *FG* ipsi *BE* ad rectos angulos ducta, erit & eadem *FG* ipsi quoque *AD* perpendicularis, rectosque cum ea angulos efficiens per 29. primi Euclidis. In triangulis ergo *AFG* & *DFG* latus *AF* lateri *FD* ostensum est æquale; latus verò *FG* utrique est commune, angulusque *AFG* angulo *DFG* ostensus æqualis, utpote rectus uterque: est igitur & basis *AG* basi *DG*, & angulus *AGF* angulo *DGF* æqualis per 4. primi Euclidis. Si autem angulus *AGF* à recto angulo *BGF*, & angulus *DGF* ab angulo *EGF* etiam recto atque angulo *BGF* æquali detrahatur, relinquentur per communem notionem anguli *AGB* & *DGE* inter se æquales: at angulus *DCE* per 16. primi Euclidis, maior est angulo *DGE*; ergo & angulo *AGB* maior erit per idem axioma: sed angulus *ACB* per eandem 16. primi Euclidis, minor est angulo *AGB*: igitur angulus *DCE* multo quàm angulus *ACB* est maior, ac proinde maior apparet *DE* quàm *AB* per 10. huius libri propositionem; quod tertio propositum erat demonstrare.

III.

Si à circuli centro sublimis erigatur recta linea, & in ipsa positus fuerit oculus: nihilominus circumacta magnitudo æqualis semper apparebit; si quidem & magnitudo, & ea in qua oculus, ad rectos amba persistant angulos.

TERTIVM hunc modum idem Euclides Opticorum suorum theoremate 42. insinuat, potestque in hunc modum demonstrari: Esto proposita magnitudo *AB* subiecto plano rectis insistentibus angulis: ex *C* verò subiecti *D* plani quocumque signo ad rectos quoque angulos excitetur *CD* per 12. vndecimi Euclidis, in qua oculus sistatur ad punctum *D*: dico magnitudinem *AB* circa punctum *C* pari intervallo nempe *BC* actam æqualē semper apparere. Nam cùm ambæ *AB* & *CD* subiecto plano sint perpendiculares, erunt & ipsæ per 6. vndecimi Euclidis parallelæ. Ducta ergo *BD*, erit per 4. primi Euclidis eadem *BD* semper æqualis; quoniam videlicet *C* invariata perseverat, *BC* verò semper æqualis est per circuli definitionem: sed & angulus *BCD* perpetuò æqualis, nempe rectus: quare & basis *BD*, & angulus *CBD* qui ad basin est, æquales semper erunt. Detracto igitur hoc angulo *CBD* ab angulo *ABC* recto, relinquetur per communem notionem angulus *ABD* semper æqualis: at quæ circa ipsum sunt latera *AB* & *DB*, æqualia semper sunt, *DB* quidem per iam factam demonstrationem, *AB* verò ex hypothesi. Igitur per eandem 4. primi Euclidis, & basis *AD*, & qui ipsi adjacent anguli æquales semper erunt: cùm verò illorum altero *ADB* proposita magnitudo *AB* conspiciatur, æqualis ea semper apparebit per 10. propositionem huius libri, quod erat demonstrandum.

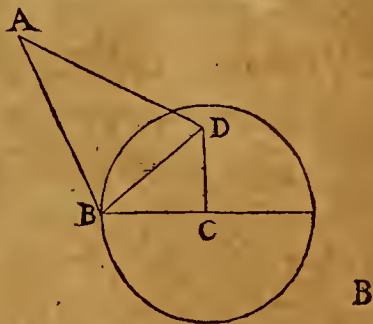


IV.

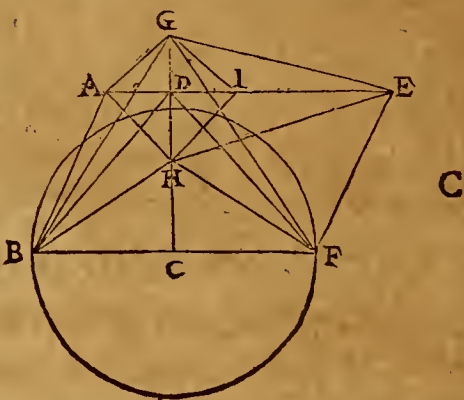
F *Si verò ea quidem, in qua oculus, recta ad planum fuerit; magnitudo autem visibilis obliqua: hac si circumlacione obuersionis situm non mutet, æqualis semper; at si mutet, inæqualis interdum spectabitur.*

QUEMADMODVM in secundo superiore modo, ita in præsentī notandum est, lineam subiecto plano obliquam posse duplici ratione per circuli peripheriam circumagi; vno quo idem semper obuersionis situs tenetur, altero quo respectus ad visum mutatur, ut ibidem planius est explicatum.

Priori ratione circumlatam magnitudinem æqualem semper apparere ex tertij modi A demonstratione probari potest. Sit enim obliqua magnitudo A B, cetera verò eadem quæ suprà: cùm ostensum sit B D rectum oculi radium, itemq; angulum C B D æquales semper manere, supponaturque idem semper esse angulus A B C, detracto ab A B C, angulo C B D, relinquetur A B D angulus perpetuò æqualis, per vulgatum axioma: at circum æqualem angulum A B D, æqualia semper consistunt latera A B & B D, illud quidem ex hypothese, hoc verò ex superiore demonstratione. Igitur per 4. primi Euclidis & basis A D, & qui iuxta eam est angulus A D B æqualis semper manet. Quare per 10. propof. huius libri magnitudo A F in circulum acta à visu D æqualis semper spectatur; quod primò erat probandum.



Posteriori verò ratione circumactam magnitudinem inæqualem interdum spectari sic demonstratur: Sit ea quidem in qua oculus C G ad subiectum planum recta, è cuius signo quopiam obliquam magnitudinē oculus contempletur nunc in A B, nunc in E F transmutatam: sint verò, vt in secundo modo superius est explicatum, A B & E F parallelæ, angulusque A B C acutus, E F C verò obtusus, iunganturque puncta A & E per rectam A E, quæ cùm æquales & parallelas A B & E F connectat, erit per 33. primi Euclidis, & ipsa lineæ B F æqualis & parallela. quare C G erit ipsi quoque A E perpendicularis per 29. primi Euclidis.



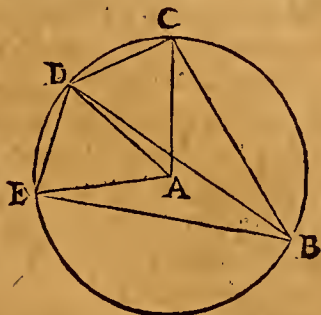
Dico igitur primò, si oculus in D constituitur communi sectione linearum A E & C G, æquales A B & E F apparere. Cùm enim in triangulis D C B & D C F æquales sint ex hypothese B C & C F, vtrique verò communis sit C D, angulusque D C B angulo D C F æquis lateribus contento æqualis, erit per 4. primi Euclidis, & basis D B basi D F, & angulus C D B angulo C D F ad basim æqualis. Detracto igitur angulo C D B à C D A recto, & C D F ab C D E item recto, reliqui A D B & E D F æquales erunt per communem notionem. his ergo spectatæ magnitudines A B & E F per 10. huius libri propof. æquales apparebunt.

Deinde dico, si oculus supra D attollatur, vt in G, minorem spectari A B quàm E F. Nam in triangulis A D B & E D F duo latera A B & D B æqualia sunt duobus lateribus E F & D F vtrumque vtrique, hoc est A B ipsi E F ex hypothese, & D B ipsi D F per 4. primi Euclidis. Est verò angulus A B D angulo E F D æquis lateribus contento minor, quia nimirum ab inæqualibus A B C & E F C æquales deducti sunt D B C & D F C: residui igitur A B D & E F D inæquales sunt; ac minor quidem A B D, quippe qui à minore relinquitur; E F D verò maior, vt qui à maiore residuusest. quare per 24. primi Euclidis & basis A D basi D E minor erit. Resecta igitur per tertiam primi Euclidis, D I ipsi D A æquali, iunctisq; G & I, erit per 4. primi Euclidis G I ipsi G A, & angulus D G I angulo D G A æqualis, quoniam æqualis est G I ipsi G A, & D G communis, angulusque G D I angulo G D A æqualis, vtpote rectus vterque: at maior est angulus D G E quàm D G I, nempe totus sua parte: ergo maior quoque est idem D G E, quàm D G A angulus; à quibus si æquales detrahantur C G F & C G B, relinquetur B G A quàm F G E minor. quocircà per 10. huius libri propof. minor A B quàm E F spectabitur; quod erat probandum.

Demum si visus infra D sistatur, vt in H: dico maiorem A B quàm E F videri. Nam cùm per 4. primi Euclidis æquales sint B H & F H, H D verò communis, & basis B D basi F D æqualis, erunt per 8. primi Euclidis B H D & F H D anguli inter se æquales: ductaq; F H I, cùm iam antè posita sit D I ipsi D A æqualis, erit per 4. primi Euclidis, & H I ipsi H A, & angulus D H I angulo D H A æqualis. Quare maior erit D H E angulus rotus sua parte D H I: ac proinde & idem D H E maior erit quàm D H A. Hi verò inæquales D H E & D H A si ab æqualibus iam ostensis B H D & F H D detrahantur, relinquetur per communē notionem B H A quàm F H E maior: ille siquidem ex minoris, hic verò ex maioris detractioe relinquitur. quocircà per 10. huius libri propof. maior videtur A B quàm E F; quod demonstrandum erat.

V.

E t hunc modum Euclides habet Opticorum theoremate 45. sic autem potest
demonstrari: Visus in A circuli centro, aut in B pun-
cto quocumque perimetri firmus consistat, obie-
ctumq; nunc in C D, nunc in D E translatum, vtraque extre-
mitate circuli peripheriam attingat: dico fore, vt æquale
illud semper appareat. Cùm enim æquales ponantur C D &
D E rectæ lineæ, erunt & peripheriæ ab his ablatae, seu arcus
illis respondentes, per 28. tertij Euclidis æquales: ac proinde
& anguli qui his insistent, siue qui ad centrum C A B &
D A E, siue qui ad circumferentiam C B D & D B E, per 27.
tertij Euclidis æquales inter se erunt. Quapropter per 10.
proposit. huius libri visibile in hunc modum per circuli ambitum transmutatum
æquale semper videbitur, quod erat demonstrandum.



*Loca inuenire, quibus mutatum visile, oculo consistente im-
mobili, aequale semper appareat.*

Hoc problema ex proximo theoremate facilem habet expeditionem, at non vnius est modi. Primò itaque si visile à subiecto plano in quo est oculus, sublime erectum sit, visu ceu cētro, interuallo autem puncto illo cui visile insistit circulus describatur: dico in huius circuli peripheria loca existere, in quibus visile æquale semper apparet, iuxta primum & secundum modum superiùs recensitum.

Secundò, si visus in plano non sit cui visile insistit, à visu in subiectum planum perpendicularis demittatur per 11. vndecimi libri Euclidis; à puncto verò in quod ea cadit, interuallo autem puncto cui visile insistit, circulus describatur. per hunc enim actum visile, vt in tertio & quarto modo superius explicato, æquale semper spectatur.

Tertiò, si in eodem plano cum oculi centro visibile existat, circulus describatur, cuius centrum idem sit cum centro visus, vel cuius peripheria ex quocumque centro descripta per visum ducatur: dico in huius quoque circuli perimetro loca reperiri, in quibus E visibile sic transmutatum, vt vtraque extremitate circumferentiam tangat, æquale semper videri, vt quintus modus edocet.

Horum demonstrationes, quoniam ex superioribus modis nullo negotio elici possunt, vt breuitati ac labori consultum sit, Lectori colligendas relinquimus.

Nil vetat quin & mutato aspectu, visile immotum
equale semper appareat.

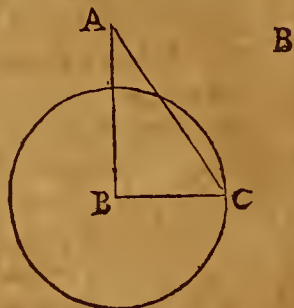
F I S T A est propositionis vigesima quintae conuersio, quam Euclides in Opticis totidem exemplis explicauit, quot superiorem illam quam diximus propositionem. Et verò nemini dubium esse potest, quin eadem sit visus ac visibilis, si vicissim commutentur, ratio: quocirca si permutato situ visus in locum visibilis succedat, eandem apparentiam obiecti existere necesse est translato visu, quæ prius visu immoto circa transmutatum obiectum ostendebatur. Igitur totidem modis è conuerso æquale semper spectatur im motum obiectum à visu moto, quot obiectum motum ab immoto visu. Vnde Euclides Opticorum 43. primum huius propositionis casum ita proponit:

I.

A

Si visile ad subiectum planum rectum fuerit, muteturq; oculus in circumferentiam circuli, ex signo cui visile insistit, descripti, æquale illud semper apparebit.

ESTO inquam spectata magnitudo AB sublimis, & ad rectos angulos subiecto insistens plano ad signum B ; oculus verò sit C : & centro quidem B , interuallo autem BC circulus decircinetur: dico fore, ut oculo per huius circuli ambitum mutato, visile semper æquale spectetur. Ducta enim AC , erunt in triangulo ABC latera quidem AB & BC semper eadem, angulusque ABC perpetuò rectus; ergo per 4. primi Euclidis & basis AC eadem semper erit, & anguli reliqui semper iidem. Quare per 10. huius libri propositionem magnitudo AB angulo ACB spectata æqualis semper apparebit; quod erat demonstrandum.

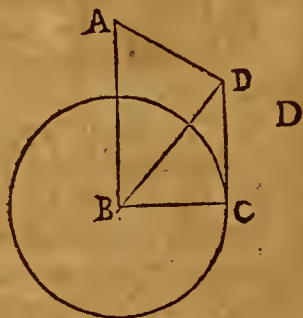


II.

C

Oculus à plano sublimis esto, moneaturq; in circumferentiam circuli subiecto plano paralleli, nihilominus æqualis semper, licet immota, magnitudo apparebit.

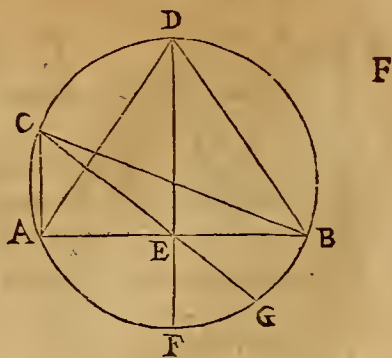
SIT, ut prius, spectata magnitudo AB subiecto plano rectis insistens angulis, visus autem D sublimis: dico magnitudinem AB visu per circumlum subiecto plano parallelam transmutato æqualem semper apparere. A visu namque D ad A & B propositæ magnitudinis extremitates radij procidant DA & DB : itemque ex D per undecimam undecimi Element. Euclidis in subiectum planum perpendicularis demittatur DC , quæ per 6. undecimi Euclidis ipsi AB parallela erit. Quare & angulus ABD angulo BDC æqualis erit per 29. primi Euclidis. At angulus BDC semper est æqualis per 4. primi Euclidis, quia videlicet BC & CD inuariatæ perseverant, & angulus BCD perpetuò rectus est. Igitur & angulus BDC , & basis BD semper eadem est. Cum ergo angulus ABD , & quæ circa eum sunt latera AB & BD eadem semper sint, erit per 4. primi Euclidis non tantum basis AD semper eadem, sed & angulus ADB , sub quo proposita magnitudo spectatur, semper idem. Quare per 10. proposit. huius libri æqualis ipsa AB perpetuò videbitur; quod erat demonstrandum.



III.

Si spectatam magnitudinem circulus complectatur, ea, oculo per circuli segmentum circumducto, æqualis semper spectabitur.

HOC theorema Euclides Opticorum theoremate 46. in hunc modum demonstrat: Esto id quod spectatur AB , visus autem sit C , à quo procidant radij CA & CB qui cum spectata magnitudine trigonum perficiant; circa CAB verò per 5. quarti Euclidis circulus describatur: dico oculo per huius circuli ambitum permutato id quod spectatur AB æquale semper apparere: transferatur enim oculus ab C in D , procidantque hinc iam radij DA & DB . Igitur per 21. tertij Euclidis æqualis est angulus ADB angulo ACB , quod ambo in eodem sint circuli segmento: quæ verò spectantur sub æqualibus angulis, per 10. huius æqualia apparent. Æqualis igitur AB semper conspicitur, oculo



per

A per hoc circuli segmentum transmutato : at eadem est ratio demonstrandi in segmento AFB : igitur perspicuum relinquitur id quod erat propositum.

In hoc casu & alia interuenit aspectus fallacia, mira sanè, & præter vulgi opinionem constituta : quòd nimirum idem obiectum è remotiori loco distinctius quàm è propinquiori videri possit, tamen si uterque locus intra iusti interualli metas sit assumptus : eam tantum ob causam, quia diuersus est in utroque aspectu oculi situs. Vt, si AB directè quidem ex D , ex C verò obliquè conspiciatur ; quamuis D sit remotius ab obiecto AB quàm C , videbitur tamen AB ex D , quàm ex C distinctius perfectiusque : nam ducta DF , quæ ipsam AB secet bifariam & ad normam in E : quoniam peripheriæ AF & FB æquales inter se sunt, erunt & qui his insistant ad D anguli inter se æquales per 33. sexti Euclidis : quare ipsius AB medietates AE & EB æquali perfectione videntur. Ducta autem CG per E ad angulos obliquos, quoniam maior est arcus AG arcu GB , erit & angulus ACG angulo GCB maior per eandem 33. sexti Euclidis. Itaque AB ex C propter situs obliquitatem imperfectius videri contingit, quàm ex D loco remotiori. Oportet autem, ut dictum est, utrumque locum C & D intra iustæ distantiae terminos contineri. nam si D æquo remotius sit, haud dubiè minùs accuratè cernetur AB ex D quàm ex C , quamuis directius ; uti contrà si C sit propinquius quàm par est, videbitur AB ex C imperfectius, non modò propter aspectus obliquitatem, verumetiam ob nimiam propinquitatem.

C PROPOSITIO XXVIII. PROBLEMA.

Loca definire, quibus oculo moto obiectum immotum æquale semper spectetur.



o c problema eadem ratione perficitur, qua illud quod propositione 26. est explicatum, à quo etiam istud nihil differt, nisi motus & quietis vicissitudine, cum hinc visus, illic visile moueatur, illic visus, hinc visile quiescat. Quare si visus in eodem sit plano cui id quod spectatur insistit, circum obiectum circulus describatur, in eoque loca erunt quæ postulantur.

D Nam si visus per huius circuli circumferentiam permutetur, visile æquale semper apparebit, ut iam propositione superiore ostensum est exemplo primo.

Si autem visus sublimis sit, ab eo in subiectum planum perpendicularis demittatur per 11. vndecimi Euclidis, & per punctum incidentiæ, ex loco cui visile insistit, ceu centro circulus describatur, factumque erit propositum. Nam si per huius circuli ambitum perpendicularis ab oculo demissa ita circumducatur, ut à perpendiculo numquam discedat, ipse etiam oculus in orbem mouebitur, motuque circum imaginabilem velut sui vestigium relinquet subiecto circulo parallelum. Quæcumque enim rectæ lineæ per vtriusque circuli centrum ductæ easdem perpendiculares ab oculo dependentes connectunt, & ipsæ parallelæ sunt inter sese per 33. primi Euclidis, quòd ipsæ perpendiculares æquales sint inter sese & parallelæ. Quare per 8. definitionem vndecimi Euclidis circuli ipsi paralleli sunt. Itaque in illo, quem oculi motus describit, loca existunt è quibus visile quiescens æquale semper spectatur ab oculo translato ; cuius rei demonstratio ex propos. superiore petenda est, ubi id exemplo secundo est explicatum.

Rursus, si per 5. quarti Euclidis circulus describatur, cuius perimetris per visum, duoque extrema eius quod spectatur incidat, in illo loca reperientur, unde visile quiescens æquale semper apparet, ut ex tertio exemplo superioris propositionis palam est.

PROPOSITIO XXIX. PROBLEMA.

F *Loca in recta linea designare, è quibus immota magnitudo à visu moto, quandoque æqualis, aliàs inæqualis conspiciatur.*



IT primùm recta illa linea, in quam visus permutatur, propositæ magnitudini AB parallela, literisque signata CD . diuidatur AB in E bifariam per 10. primi Euclidis, exciteturque ex E ipsi AB perpendicularis EF per 11. primi Euclidis, quæ ipsam CD secet in F , hæc eidem CD ad rectos angulos erit per 29. primi Euclidis : dico ergo ex puncto F maximam spectari magnitudinem AB , è duobus verò punctis æquè ab F hinc inde disjunctis æqualem

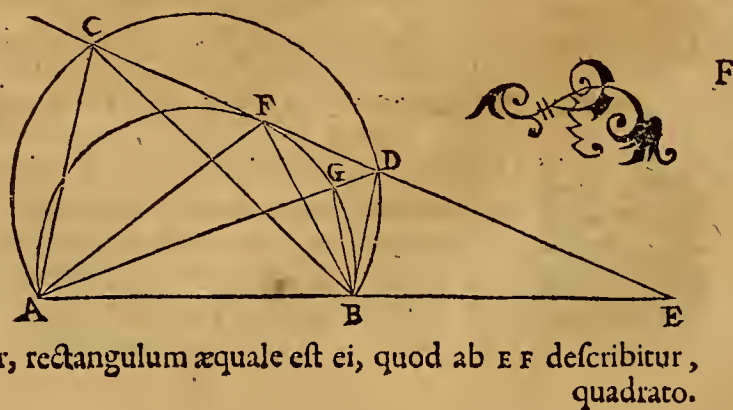
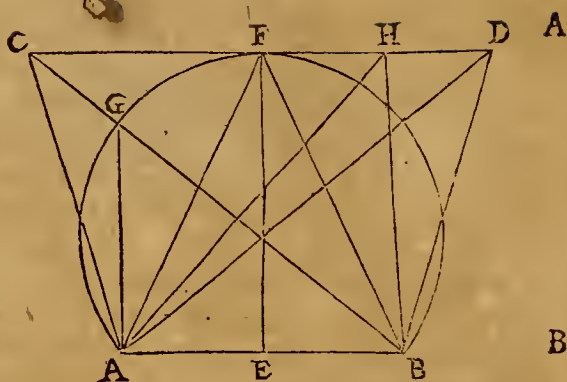
æqualem : at è punctis inæqualiter ab F distantibus inæqualem.

Quod sic ostēditur: Ductis A F & B F circum A F B circuli segmentū describatur per 5. quarti Euclidis, quod capiat angulū A F B. quoniam igitur dimetiens est E F, & ad rectos angulos ipsi C D, fit per 16. tertij Euclidis, vt F C & F D extra circulum cadant. Quare sumpto quocumque signo in linea C D, præter F, vtputa C, rectæ ducantur C A & C B; quoniam altera harum C B circulum secat, à sectionis loco G recta ducatur G A. Erit ergo angulus A G B angulo A C B maior per 16. primi Euclidis: at angulus A G B æqualis est angulo A F B per 21. tertij Euclidis: igitur angulus A C B angulo A F B minor est. Itaque ex C quàm ex F magnitudo A B minor spectatur per 10. huius libri propositionem. cumque eadem demonstrandi ratio in omnibus punctis lineæ C D, præter F, locum habeat, probatum relinquitur magnitudinem A B è loco F omnium maximam apparere; quod primò ostendisse oportuit.

Assumpta verò F D ipsi F C æquali, ductisque D A & D B ostendendum sit angulos A D B & A C B æquales esse. In trigonis A F E & B F E æqualia sunt latera A E & E B, latūsque E F vtrique commune, angulusque A E F angulo B E F æqualis; vtpote rectus vterque ex constructione; erit ergo per 4. primi Euclidis, & basis A F basi B F, & angulus A F E angulo B F E æqualis. Si itaque angulo D F E recto addatur A F E, & angulus B F E recto detur C F E; erunt compositi anguli D F A & C F B per communem notionem inter se æquales. At circum hos æquales angulos latera D F & F A lateribus C F & F B æqualia sunt, vtrumque vtrique, hoc est D F ipsi C F ex constructione, F A verò ipsi F B ex demonstratione. Ergo per 4. primi Euclidis angulus F D A angulo F C B æqualis erit. Rursus si ab æqualibus iam ostensis angulis D F A & C F B idem communis angulus A F B auferatur, reliqui D F B & C F A æquales erunt, qui cum æquis lateribus comprehendantur, nempe F D ipsi F C ex constructione, F B verò ipsi F A ex demonstratione: erit per eandem 4. primi Euclidis, basis D B basi C A, & angulus F D B angulo F C A æqualis: à quibus si detrahantur anguli F D A & F C B iam ostensi æquales, reliqui A D B & B C A sub quibus magnitudo A B immota spectatur, æquales inter se erunt: quare per 10. propof. huius libri duobus hisce locis C & D magnitudo A B æqualis conspicitur, quod secundo loco demonstrandum fuit.

Demum quòd è signo H inter F & D assumpto minor quidem magnitudo A B appareat, quàm è signo F; maior autem, quàm ex D, per septimū lemma huius libri demonstrari potest. Quoniam enim æquales iam ostensæ sunt A F & B F, quæcumque aliæ super eadem basi A B ad lineam C D cōstituentur, per 7. primi Euclidis inæquales erunt, maiorque semper illa quæ ex A ad F D, aut ex B ad F C longius ab F producitur. Nam cum maior sit angulus A F H quàm A H F, erit per 19. primi Euclidis A H maior quàm A F; item quia angulus A H D quàm A D H est maior, erit per eandem 19. primi Euclidis A D quàm A H maior: itaque deinceps quo longius ab F recesseris, eò longiores semper erunt, quæ ex A aut B decussatim educuntur. Quare per 7. lemma huius libri minor est angulus A H B quàm A F B, & A H B maior quàm A D B, ac sic deinceps remotior semper minor. Itaque quiescens magnitudo A B, ex loco H maior quàm ex D; minor autem quàm ex F conspicitur per 10. propof. huius libri; quod erat demonstrandum.

Estò deinde linea C D, in quam visus permutatur, magnitudini spectabili A B obliqua, ac minimè parallela; ambæque A B & C D, si producatur, concurrant in E. His positis, inter A E & B E media proportionalis inuestigetur per 13. sexti Euclidis, quæ per 3. primi Euclidis abs C E rescindatur, sitque E F, ita vt sit quemadmodum A E ad E F, ita eadem E F ad E B. Quare per 17. sexti, quod sub A E & E B comprehenditur, rectangulum æquale est ei, quod ab E F describitur, quadrato.



A quadrato. Iunctis igitur $A F$ & $B F$, si per 5. quarti Euclidis circa trigonum $A F B$ circulus describatur, hunc $E F$ tanget in F per 37. tertij Euclidis, eritque angulus $A F B$ maximus omnium illorum, qui à basi $A B$ ad obliquam lineam $C E$ excitari possunt. Sumpto enim in linea $C E$ quocumque alio puncto exempli causa D , iunctisq; $A D$ & $B D$, harum altera nempe $A D$ circulum $A F B$ secabit, quia nimirum tota $C E$, solo F puncto excepto, extra circulum $A F B$ cadit per 16. tertij Euclidis: secet igitur $A D$ circulum $A F B$ in G , & à G ad B recta ducatur $G B$; erit ergo angulus $A G B$ angulo $A F B$ æqualis per 21. tertij Euclidis: atqui angulus $A D B$ per 16. primi Euclidis minor est angulo $A G B$: ergo & angulo $A F B$ minor erit. Idemque in ceteris punctis ab F versus C aut E assumptis ostendi potest: imò

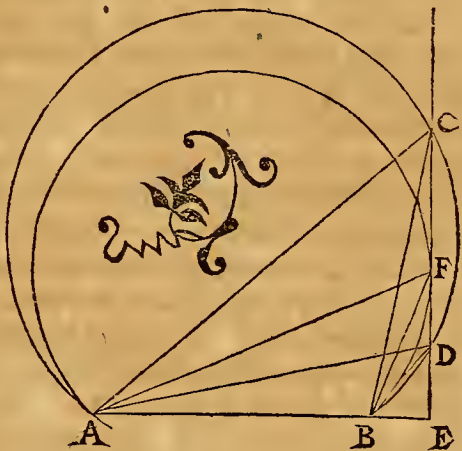
B verò tantò minorem semper angulum fore palàm est, quantò punctum longius ab F disiunctum fuerit, sic ut in E , cùm ambæ simul $A E$ & $C E$ coinciderint, nullus angulus sit futurus. Est igitur $A F B$ maximus angulus omnium illorum, qui super base $A B$ ad obliquam lineam $C E$ excitari possunt. Quocircà per 10. propof. huius libri ex loco F magnitudo $A B$ maxima spectabitur.

Nunc verò si quodcumque punctum in linea $C E$ acceptum sit, verbi gratia D , & circa perfectum triangulum $A D B$ circulus describatur per 5. quarti Euclidis secans lineam $C E$ etiam in C , iunganturq; $C A$ & $C B$, erit per 21. tertij Euclidis angulus $A C B$ angulo $A D B$ æqualis; quare per 10. huius lib. prop. duobus hisce locis D & C proposita magnitudo æqualis spectatur. Pater igitur in linea propositæ magnitudini obliqua idem euenire,

C quod in parallela antè ostensum fuit, nempe ut translato per illam aspectu, quiescens magnitudo quâdoque æqualis, quandoque inæqualis spectetur; quod erat demonstrandum.

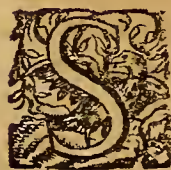
Denique si linea illa per quam visus defertur, illi quæ spectanda proponitur perpendicularis sit, exempli gratia, $E C$ ipsi $A B$ productæ, si opus sit, in E : accipiat $E F$ per 13. sexti Euclidis inter $A E$ & $E B$ proportionem media. Igitur si per $A B F$ circulus describatur per 5. quarti Euclidis, hunc tanget $E C$ in F per 37. tertij Euclidis, quia nimirum per 17. sexti Euclidis, quod ex $E F$ existit quadratum, æquale est ei

D quod ex $A E B$ fit rectangulo. Quocircà præter punctum F tota linea $E C$ extra circulum $A B F$ cadet. Atque idcirco eodem quo prius modo ostendemus oculo in F constituto magnitudinem $A B$ maximam apparere, ac eò semper minorem quò longius à puncto F oculus dimouetur: duobus autem tantummodò locis videri æqualem, nempe in D & C , vbi scilicet circulus per A, B , & D actus, lineam $E C$ intersectat. Ex quibus propositum problema expeditum demonstratumque relinquitur, quod fecisse oportuit.

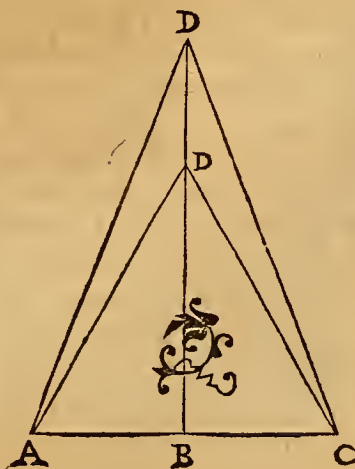


E PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Possibile est, æquales magnitudines visu translato æquales nihilominus apparere.

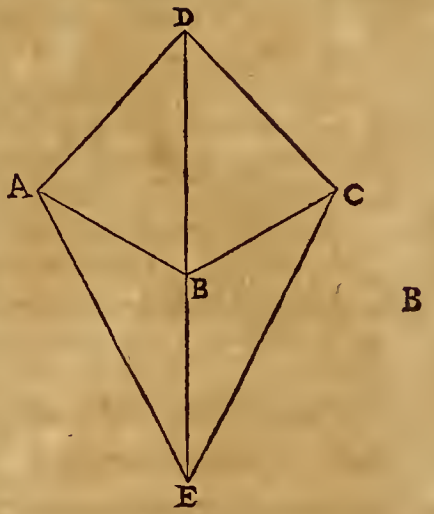


S I N T primùm æquales magnitudines in vnâ rectam lineam compositæ, ut $A B$ & $B C$; à coniunctionis autem puncto B , quod totius lineæ $A C$ medium est, perpendicularis ipsi $A C$ excitetur per 11. primi Euclidis: dico per hanc lineam si D oculus incedat, magnitudines $A B$ & $B C$ æquales semper apparere. Cùm enim in triangulis $A B D$ & $C B D$ latus $A B$ lateri $C B$ æquale sit positum, sitq; $B D$ vtrique commune, & angulus $A B D$ angulo $C B D$ æqualis, nempe rectus vterque ex constructione, erit per 4. primi Euclidis angulus $A D B$ angulo $C D B$ semper æqualis. Quare per 10. huius libri proposit. æquales semper magnitudines $A B$ & $B C$ apparebunt.

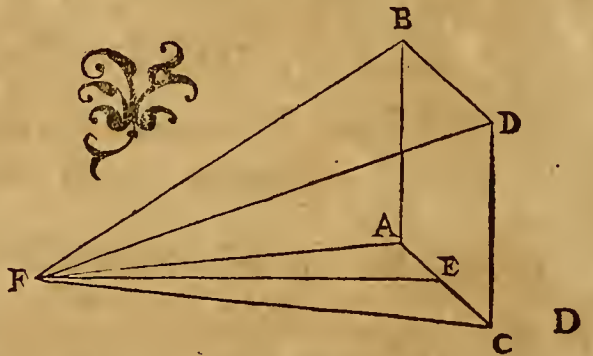


Sint

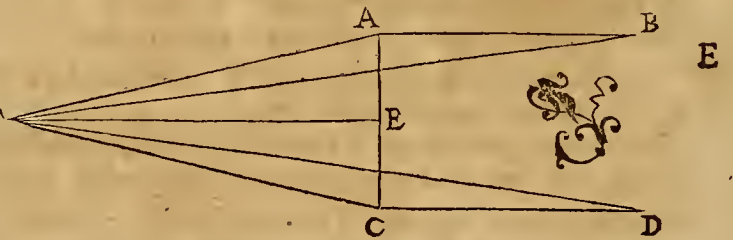
Sint deinde eadem magnitudines non in rectam lineam extensæ, sed in angulum A coniunctæ A B C, diuidaturque is per 9. primi Euclidis bifariam per rectam B D, in quam si oculus permutetur, æquales nihilominus A B & B C apparebunt. Cum enim ut prius æquales sint ex hypothesi A B & B C in triangulis A B D & C B D, sitq; latus B D commune utrique, & angulus A B D angulo C B D ex constructione æqualis; erit per 4. primi Euclidis, & angulus A D B, angulo C D B semper æqualis. Quare per 10. propos. huius libri propositæ æquales magnitudines, visu per B D incedente, æquales semper videntur. Quod si D B protrahatur, & in ea visus constitutatur ad E aut aliud quodcumque signum, nihilominus æquales conspiciuntur magnitudines A B & B C. Nam cum duo anguli D B A & A B E; item D B C & C B E per 13. primi Euclidis duobus rectis sint pares, resectis æqualibus D B A & D B C; relinquentur anguli A B E & C B E æquales: at circum hos angulos latera A B & B E lateribus C B & B E æqualia sunt; ergo per 4. primi Euclidis angulus A E B angulo C E B est æqualis. Quare & spectatæ magnitudines A B & B C per 10. propos. huius libri æquales ex his etiam locis apparent.



Sunto præterea æquales magnitudines A B & C D à subiecto quopiam plano in sublimis perpendiculi fide erectæ: iungantur A C & B D, ipsa autem A C bifariam diuidatur in E per 10. primi Euclidis, atque à signo diuisionis E perpendicularis ipsi in subiecto plano ducatur E F per 11. primi Euclidis: dico in E F loca existere, è quibus spectatæ magnitudines A B & C D æquales semper apparent. Nam eductis radiis à visu ad extrema propositarum magnitudinum, patet per 4. primi Euclidis in triangulis A E F & C E F æqualia esse inter se latera A F & C F, quod reliqua reliquis lateribus æqualia sint utrumque utrique, & angulus A E F angulo C E F æqualis, utpote rectus: in triangulis verò B A F & D C F non tantum A F ipsi C F, sed etiam A B ipsi C D ex hypothesi æqualis est, & angulus B A F angulo D C F æqualis, ut pote rectus uterque: ergo per eandem 4. primi Euclidis & angulus A F B, angulo C F D æqualis est. Quare per 10. huius libri proposit. æquales apparent A B & C D ex quouis loco in linea E F designato.

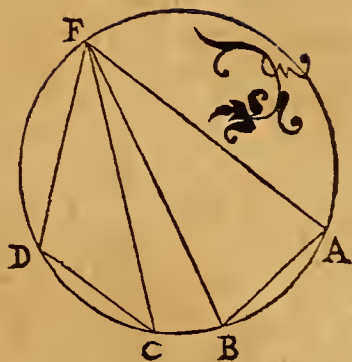


Rursus sint propositæ magnitudines A B & C D eodem in plano cum centro visus F ita dispositæ, ut quæ illarum connectit extrema A C, rectos cum utraque angulos faciat. Diuisa igitur A C bifariam per F per 10. primi Euclidis, atque à signo partitionis E excitata perpendiculari E F per 11. primi Euclidis, erunt in E F loca, è quibus A B & C D æquales appareant. Sit enim verbi gratia aspectus in F, unde emissitij radij in A & C, item in B & D destinentur, erunt ut prius F A & F C æquales per 4. primi Euclidis, sed & anguli F A E & F C E per eandem æquales sunt. Hi igitur si æqualibus rectis E A B & E C D addantur, fiet per communem notionem & angulus F A B angulo F C D æqualis: circa quos cum latera consistant æqualia, utrumque utrique, hoc est F A ipsi F C, ut iam ostensum est, & A B ipsi C D ex hypothesi, erunt per eandem 4. primi Euclidis, anguli A F B & C F D inter se æquales. Quare per 10. huius libri in E F loca reperiuntur, è quibus æquales magnitudines A B & C D æquales etiā aspectui apparent.



Sint demum propositæ magnitudines A B & C D in idem cum visu planum utcumque projectæ. Si circulus describi possit, in cuius peripheriam utriusque magnitudinis extrema cadant, visu per idem segmentum ipsius circumferentiæ transmutato, æquales eæ magnitudines semper apparebunt. Quoniam enim per 28. tertij Euclidis in æqualibus circulis æquales rectæ lineæ æquales peripherias auferunt, erunt arcus A B & C D æqua-

A æquales, ac proinde per 27. tertij Euclidis angulus $\angle AFB$ angulo $\angle CFD$ æqualis erit. Quare per 10. huius libri propositionem ex quouis eius circumferentiæ loco, qui quidem in simili segmento assumptus fuerit, propositæ magnitudines AB & CD æquales conspiciuntur. Addenda porrò fuit ea cautio, ut visus per vnum idemque segmentum ipsius circumferentiæ transmutetur. Nam recta linea AB duo segmenta distinguit, vnum maius $AFDCB$, alterum minus: in hoc ergo si oculus constituitur inter A & B , maior erit angulus quo AB quàm quo CD aspiciet, ut per se patet.

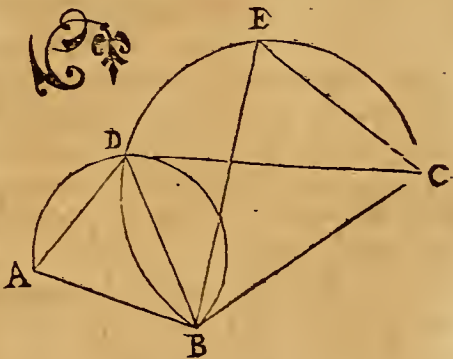


Cum ostensum iam sit, quot modis, quibusque locis contingat æquales reipsa magnitudines æquales etiam aspectui videri, perspicuum est, extra hæc similiaque loca visu consistente, inæquales videri magnitudines, quæ reuera æquales sunt: idque fit propter angulorum, quibus comprehenduntur, inæqualitatem, ut sæpè iam citata 10. huius libri propositio demonstrat. Nunc ergo quo pacto contrariæ inæquales magnitudines oculo æquales aut in postulata proportionem appareant, paucis dicendum restat.

PROPOSITIO XXXI. PROBLEMA.

Est locus, è quo inæquales magnitudines aspectu æquales videntur, quem demonstrare oporteat.

D **S**INT propositæ magnitudines inæquales, minor quidem AB , maior autem BC . super altera illarum puta BC , describatur circuli segmentum quodcumque BEC , in quo constituitur angulus $\angle BEC$ ut fors tulerit. deinde super AB per 33. tertij Euclidis describatur simile segmentum priori, hoc est capiens angulum æqualem angulo $\angle BEC$. Vbi hæc duo segmenta sese interfecant, nempe in D , hinc aio locum esse unde AB & BC , inæquales licet magnitudines, æquales tamen spectantur. Iunctis enim $DA, DB, \& DC$, æqualis est angulus $\angle ADB$ angulo $\angle BDC$ per 10. definitionem libri tertij Euclidis. Ergo per proposit. 10. huius libri æquales ipsæ magnitudines videntur, licet reipsa inæquales sint.

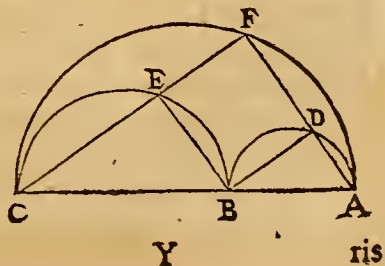


Extra hunc autem locum inæquales apparere ipsas magnitudines ex inæqualitate angulorum, quibus continentur, demonstrari potest: quam probationem, ut per se inuentu facilem, studio prætermittimus, breuitati consulentes.

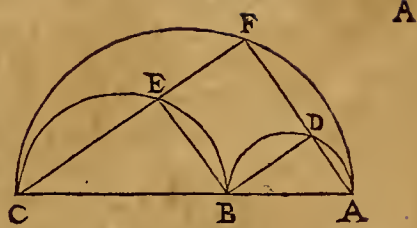
PROPOSITIO XXXII. PROBLEMA.

Postulantur etiam loca, è quibus inæquales magnitudines in idem compositæ, æquales utrique inæqualium appareant.

F **E**STO propositarum inæqualium magnitudinum minor quidem AB , maior autem BC : ambæ verò in vnam rectam lineam compositæ quæ litteris notatur AC . super hac, uti etiam super vnaquaque illarum semicirculi describantur $AFC, ADB, \& BEC$, aut certè similia quæcumque circulorum segmenta per 33. tertij Euclidis. ex A verò recta emittatur AF utcumque ad extimam peripheriam maio-



ris semicirculi, iungaturque FC . quia ergo AF & FC secant reliqua segmenta, sunt loca sectionum D & E , iunganturque DB & EB . His ita constitutis dico visum per loca D , E , & F transmutatum conspiciere AB ipsi BC , utrique verò sigillatim totam AC æqualem. Cum enim per 10. definitionem tertij Euclidis in similibus circulo- rum segmentis æquales consistant anguli, erunt ADB & BEC anguli quibus singulæ AB & BC conspiciuntur, tum inter se, tum ipsi AFC , quo tota AC videtur, æquales. Quare per 10. proposit. huius libri loca dantur, è quibus binæ magnitudines reipsa inæquales æquales aspectu videntur, & quæ ex utraque com- ponitur æqualis, utrique inæqualium apparet, quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XXXIII. PROBLEMA.

Locum assignare, ex quo data magnitudo appareat alterius pars aut multiplex in postulata ratione, quæ quidem angulum secare vel augere conceditur.



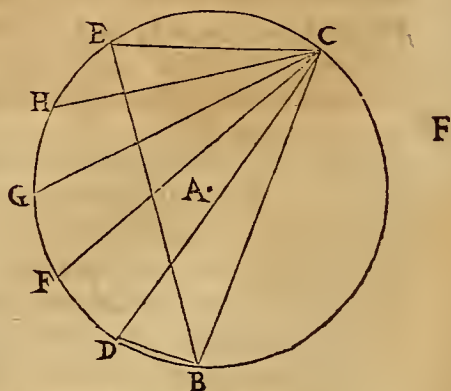
APPARENTES rerum magnitudines ita se habere, quemadmodum inter se sunt anguli sub quibus conspiciuntur, ex 9. propositione libri tertij perspicuum est. Quare constat ad huius problematis constructionem necessarium esse problema illud, quo angulus expetitur, qui ad datum angulum postulatam habeat proportionem; quod sanè perfici non potest, nisi vel additione vel partitione. Praxis verò, licet ex parte cognita sit, partim tamen hucusque ignoratur, partim etiam omnino impossibilis est. Quod primò quidem ostendi potest in diuisione.

Si enim dati anguli pars, verbi gratia dimidia, aut tertia, aut alia quæcumque assignanda est, datus angulus bifariam, aut trifariam, aut alias in partes est diuidendus. Quod quidem hætenus à nemine vniuersè est demonstratum, ut nec illud: datam portionem circularis perimetri in quouis partes secare; & circulo figuram æquilataram inscribere quocumque laterum. Sunt enim hæc quæ sita hætenus, sed nondum inuenta; ut & inter duas datas rectas lineas duas medias proportionales inuenire, & circuli τὸ ἐμβαδὸν τετραγωνίῳ. Quæ omnia & plura alia eius generis summa hominum ingenia fatigarunt, à quibustamen nulla ad posteros utilitas dimanauit, si excipias admirabilem illam Paraboles quadraturam, quam ingeniosissimus Archimedes proposuit, rarum sanè inuentum, & omni commendatione dignum, ac tale omnino quod nisi ab Archimede repertum fuisset, ad hanc vsque diem sub ignorantia tenebris sepultum delituisse: ita sanè procul ab hominum sensu atque ingenio constitutum id erat, ut à nullo alio, meo quidem iudicio, quàm ab Archimede attingi posset.

Deinde si multiplex quicūque angulus dati anguli postuletur, hoc est duplus aut triplus, aut alterius rationis: neque hic dari vniuersè poterit. Nam recti anguli nullus est angulus in dupla proportionem; neque triplus eius qui in triangulo est æquilatERO. Consultò igitur propositioni ea pars adiuncta est, *quæ quidem angulum secare vel augere conceditur.*

Nunc quo pacto propositum problema solui possit, sic accipe: Quærantur in primis duo anguli quicumque in ea ratione, quæ postulatur: quod sic fiet; Descripto ex centro

A circulo utcumque, si exempli gratia angulus expetitur alterius quintuplus, sumatur in circuli descripti peripheria portio BD fortuitò quidem, at tam exigua, ut quinquies repetita totum circuli ambitum non expleat, sed partem aliquam relinquat nempe BCE , comprehensa sola parte BDE . In parte relicta BCE , signum notetur quocumque loco C , ad quod extendantur BC , DC , & EC . His peractis dico angulum BCE anguli BCD quintuplum esse, & BCD alterius subquintuplum, seu quintam partem. Cum enim per 27. tertij Euclidis æquales sint anguli qui æqualibus peripheriis insistent, sanè æquales esse oportet eos qui super æqualibus assumptis peripheriis BD , DF , FG , GH , & HE ad punctum C consti-



FALLACIAE ASPECTVS CIRCA SITVM.



TAMETSI naturæ consecutione in corporibus situm figura antecedit, vti intus corporeæ dimensionis terminus ac circumscriptio eam habitudinem, qua res externas intuentes variè respiciunt: tamen quia ex situs diuersitate rerum figuræ quoad aspectum mirum in modum immutantur, vt orthogonium triangulum interdum in oxygonium, aliàs in amblygonium, aut scalenum; circulus item in ellipsin, rursus quadratum in rhombum, aut rhomboides schema, atque aliæ in alias, hanc ob rem errores, qui in situs dignotionem obrepunt, præmittendos esse duximus, ne aduersus doctrinæ leges, quæ de figurarum erroribus deinceps proponere constituimus, per ignota porismata demonstrare cogamur.

C

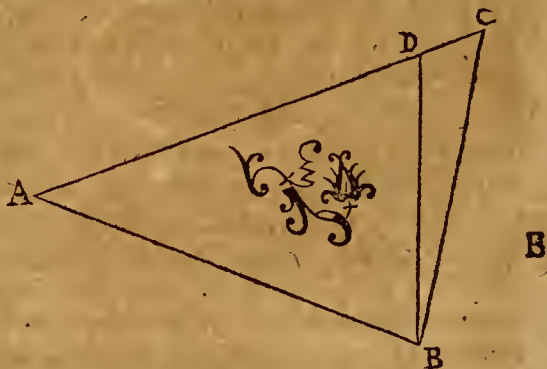
PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Ob immoderatam distantiam contingit obiecti obliquitatem non perpendi.



Ex obliqui situs definitione, quæ habetur ad propositionem 31. libri 3. constat eius, quod obliquè aspectui obijcitur, alterum extremum visui propinquius, alterum verò remotius esse debere. Cum verò proposit. 3. huius libri ostensum sit maximarum distantiarum discrimina visu non distingui, rectè concluditur obliquum rei situm ex immoderata distantia non internosci.

Sit enim exempli gratia visui A obliquè opposita magnitudo B C, extremo B quàm C propinquior: sit autem distantia A B plus quàm mediocris, eiq; æqualis distàtia A D, quæ proinde ipsa quoque immoderata erit. Quare per 3. propos. huius lib. excessum D C visus non percipiet. Nam tum primùm immoderata censetur distantia A D, cum portio D C, quæ A C ipsam A D superat, ita quoad aspectum attenuatur, vt non discernatur, quemadmodum in definitionibus ad primam huius libri propositionem est explicatum. Igitur distantia A C ipsi distantiæ A D æqualis apparebit, & C ab A æquè ac B remotum. Quocirca directè existimabitur opposita linea B C, cuius nimirum extrema pari intervallo ab oculo disiuncta conspiciuntur; quod erat propositum.



CONSECTARIVM.

Quæ à perpendiculo desciscunt ex intervallo spectata, seu quæ aduersum imminēt seu quæ in diuersum propendent, recta indicantur.

F

In hoc fallaciæ genus ij facile prolabuntur, qui ex immoderato intervallo turres aut columnas à perpendiculi rectitudine desciscentes intuentur, siue qua parte inclinatam fastigium ad ipsos accedit, siue qua ab ipsis in aduersam partem recumbit. Quæ enim ita spectantur, incertam exhibent inclinationis speciem: propterea quòd perpendiculi linea à supremo fastigio demissa, resque ipsa in eodè sunt cum centro oculi plano. Hoc ergo planum, quoniam, si producat, in oculum incurrit, necesse est ipsum rectæ lineæ instar apparere per 17. propos. huius libri, omnesque quæ in ipso sunt lineas,

A in vnā eandemque rectā lineam secundū intuitum incidere. Igitur nullū hoc aspectu apparet perpendiculari & inclinationis discrimen.

Quod vt planius intelligas, finge à summo rei inclinatæ cacumine perpendiculum demitti, & per locum incidentiæ centrumque basis rei propendentis rectā lineam ex vtraque parte infinitè protendi: huic inquam linæ si quis spectator insistat, & ex vtrauis eius parte prospexerit, rem minimè inclinatā videbit; sed pari rectitudine cum perpendiculo expensā: radius enim opticus ab oculo ad perpendiculi lineam emissus, ipsā quoque inclinationis lineam pertransit. Quare si eouſque oculus abſistat, vt linæ perpendicularis ac propendentis discrimen non internoſcat, vtramque vnus instar linæ rectæ ac nullo pacto inclinatæ intuebitur.

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

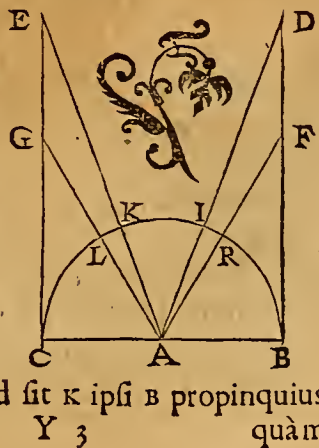
Quæ radiis sublimioribus cernuntur, sublimiora; & humiliora, quæ humilioribus videntur: idem verò, de iis quæ in dextram aut in sinistram vergunt, iudicium esto.

C E illo aspectu intelligēda est hæc propositio, qui fit speciebus per medium vniforme delatis. Nam is qui per diuerſa media traiectas rerū formas, aut à solido corpore repercussas excipit, is fractis inclinatisq; fit radiis. Quare illis rebus quæ ita cernuntur, plurimū vsuuenire solet, vt cū sublimioribus radiis videntur, humiliora appareant, & è conuerso; aut à dextris esse, cū radij à sinistris proueniunt: nec id tantū, verumetiam vt quæ à tergo sunt, ex aduerso conspiciantur. Cuius rei hæc proſectō est ratio, quòd ea quæ videntur, non in ea cernantur lineā, quā formæ visibiles à rebus emittuntur; sed in ea, quā ex solutæ iam à rebus formæ in oculos incurrunt. Hæc ergo si vna est eandemque rectā lineā, in ipsa erit & verus & apparens rei locus; si verò ea non vna sit lineā, sed alia quā simulachrum euibratur, alia quā suscipitur, non erit quoque idem rei locus verus & apparens; sed pro radiorum diuersitate alius atque alius. Igitur si quis vniuersè accipiendam esse propositionem contendat, illos dumtaxat radios intelligat, qui oculis proximi sunt, seu quibus rerum imagines proximè in oculos illabuntur: in his namque quidquid aspici-
D tur, locum apparentem habere necesse est. Sunt enim hi radij proprio loquendi modo optici, ac velut rerum omnium quæ visu offeruntur, indices, proprium singularum locum demonstrantes. Et quemadmodum ipsa simulachra solo contactu sentientis organi ad videndum facultatem excitant, ita externo appulsu notionem aliquam loci ingerunt. Nam quā parte organum exſtimulant, ex eadem prouenire cognoscuntur: ac non aliunde prouenire possunt, quā à rebus ipsis: igitur primarius sensus in ea rectā lineā sitas esse ipsas res concludit, per quā earum imagines in organum externi sensus incurrunt. Quocirca quæ sublimioribus cernuntur radiis sublimiora, quæ humilioribus humiliora, & quorum radij à dextris aut sinistris porriguntur, ea in dextram sinistramve educi videntur.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

Rerum in anteriora expositarum remotiores partes, quæ à dextris sunt in sinistram, & quæ sunt à sinistris in dextram educi videntur.

F I T oculus A, cuius dextrum latus B, sinistrum C, in anteriorem verò eius partem duæ linæ exponantur B D & C E: dico illius, quæ à dextris est partem D, si à visu remotior sit quā F, videri in sinistram educi, hoc est sinistorsum magis spectari quā F, & E magis in dextram educi quā G. Centro namque A circulus describatur vtrumque, atque ab oculo radij procidant A F, A D, A G, & A E, qui circulum ſecent in R, I, K, & L. Quoniam igitur lateri c sinistro propinquius est punctum I quā R, erit radius A D, qui per I transit, radio A F sinisterior, & radius A E dexterior quā A G, quòd sit K ipsi B propinquius quā



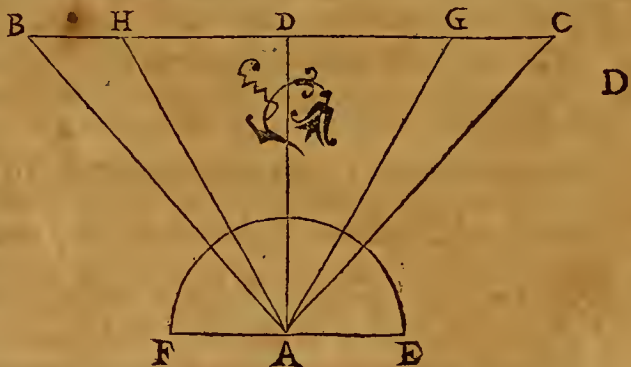
quàm L. Quæ verò dexterioribus radiis cernuntur, dexteriores videntur, sinisteriora A autem quæ sinisterioribus, per antecedentem propositionem. Igitur linearum in anteriora exporrectarum remotiores partes, quæ à dextris sunt in sinistram, & quæ sunt à sinistris in dextram educi videntur; quod erat demonstrandum.

Hæc propof. non ita intelligenda est, vt linearum, quæ in anteriora extenduntur, remotiores partes absolutè in contrarium positionis situm abscedere videantur; hoc est, quæ à dextris sunt absolutè in sinistram, & quæ à sinistris simpliciter in dextram; sed propinquiorum partium comparatione: sic nimirum, vt linearum quæ à dextris sunt, remotiores partes sinistrorsum magis spectentur quàm propinquæ; & earum quæ sunt à sinistris partes remotiores propinquiorebus dexteriores cernantur, non autem vt dexte- B riores aut sinisteriores appareant, quàm sint reuerà. De hoc enim situ agemus in fallaciis Loci; vbi ostendemus, si linea aliqua in comunè radium incidat, eam eius partem quæ ab illo puncto in quod amborum luminum acies defiguntur, & oculos interiacer, illi quidem oculo cui ea à dextris est, in dextram magis videri quàm sit reipsa; reliquam verò partem magis iusto in sinistram protendi: oculo autem, cui ea à sinistris est, partem quæ est inter concursum axium & aspectum æquo magis in sinistram ferri, reliquam verò plus iusto in dextram obliquari. Ex quo fit vt ea linea vtroque spectata oculo geminata appareat, ambæque phantasie sese interfecare videantur in eo signo, in quod axes optici diriguntur: quæ omnia in Loci fallaciis diffusius exponemus.

PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

Eorum qua directè oculis obijciuntur remotiores partes, qua à dextris dextrouersum magis; qua verò à sinistris, propius in sinistram accedere videntur.

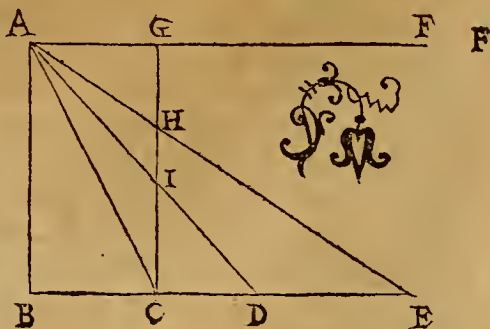
EST Oculus A, eique directè obuerfa linea BC, cuius pars D anterior sit, erit proinde oculi latus dextrum E, F verò sinistrum, & propositæ lineæ pars DC à dextris erit, pars autem DB à sinistris: dico igitur C quàm G dextrouersum magis educi, si nimirum C longius à visu absit quàm G; ac eodem modo B quàm H magis in sinistram vergere. Centro namque A circulus vtrumque decircinetur, radiique ex oculo ad C, G, H, & B profiliant, qui circulum secant. Quoniam itaque radius AC dexteriot est radio AG, & AB radius ipso AH sinisterior, consequens est per 36. propof. huius libri, vt C quàm E G in dextram magis; B verò quàm H magis in sinistram produci videatur; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

Planorum sub oculo iacentium remotiores à visu partes in altum efferrì videntur.

VISVS A altiori constitutus sit loco quàm planum, in quo spectantur signa B, C, D, & E: sitque E causa exempli à visu remotius quàm D, & D quàm C remotius; B autem proximum: dico E altiori loco aspectari quàm D, & D quàm C; B autem infimo, vtpote visui proximū. Ducta enim AF pari libra cum horizonte, quæ medium prospectum inter elatum ac depresso definit, vt proposit. 29. libri tertij



docui.

A docuimus. Huic quò viciniore erunt radij qui in subiectum planum procidunt, eò ipsi quidem erunt altiores, ut puta $A E$ altior quàm $A D$, quòd ipsi $A F$ propinquior sit; & $A D$ altior ipso $A C$ eamdem ob causam; $A B$ verò infimus, utpote ab $A F$ remotissimus. Igitur per 36. propos. huius libri elatior apparet C quàm B , & D quàm C , & E quàm D , sicq; deinceps, quò remotiores sumuntur à visu partes, eò semper altius efferri videntur.

Deinde si ex C recta secundum perpendicularum excitetur $C G$ per 11. primi Euclidis, hanc radij $A E$ & $A D$ secabunt in signis H & I : sed H altius est quàm I , & I altius quàm C : ergo altior apparet pars D quàm C , & E quàm D . siquidem eodem spectantur radio D & I , item E & H . Itaque quemadmodum H altius quàm I , sic E quàm D altius attolli videtur, & D altiori loco quàm C , ut I quàm C altiori conspicitur; quod erat demonstrandum.

CONSECTARIVM I.

Templorum pauimenta ingredientibus fastigiata videntur.

Id profectò manifestè patet ex theoremate iam demonstrato. Hinc verò colligas licet, non rectè præcipere Architectos quosdam, qui templorum pauimenta ab ingressu ad aram supra libellam attolli moderato quodam fastigio iubent, ea adducti ratione, quòd qui sacrificant, si editiori sint loco, maiorem præ se ferant maiestatem, & augustius sit per ascensum, quàm per descensum ad sacrificia accedere. At enim cum per se assurgere templorum pauimenta videantur, non est cur amplius attolli ea debeant, præsertim cum phantasia hæc, quam diximus, licet ex aspectus natura pendeat, non tamen parum offensura esset oculos, ni longa iam consuetudine in usum transisset. Deinde si pauimenta supra libellam euehantur, necesse erit columnas, quæ in altiore regione constituuntur, breuiiores fieri, ut scilicet eis capitula ad libellæ æqualitatem incumbant, quod etiam ingredientium aspectui non mediocriter officiet: siquidem remotiores ab ingressu columnæ licet æquales per se, tamen minores semper quàm reipsa sint, apparent. Demum hæc ratio nil aliud suadet, quàm ut ad sacrificia accessus populo difficilis fiat, recessus autem facilis, sicq; à diuino cultu hominum animi auocentur. Quare **D** satis superq; consultum sacrificantium dignitati fore arbitror, si ipsi, non autem cæteri per gradus ad aram conscendant.

CONSECTARIVM II.

Horizon editiori loco spectatur, quàm sit reuerà.

Nam propter immoderatam distantiam, qua à nobis disjunctus est horizon, in eadem qua oculus altitudine spectatur: siquidem attolli semper magis magisque ea videntur quæ remotiora sunt: ergo necessum est ut remotissima loco editissimo conspiciantur. Est vero hic locus in linea $A F$, quæ ad libellam constituitur, & cuius respectu **E** altum dicitur id omne quod supra eam eminet, depressum verò quidquid infra eam decumbit, ut lib. 3. propos. 29. docuimus. Quare horizon editiori loco spectatur, quàm sit reuerà.

CONSECTARIVM III.

Maris connexitas gibbi in morem protuberare videtur.

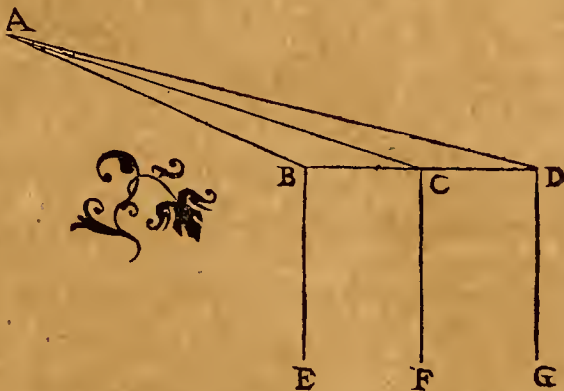
Tametsi namque omnes eius partes infra oculum reipsa sint, quòd sphæroides habeat schema, in cuius summo ad perpendicularum spectator consistit, quia tamen ex quò sunt à visu remotiores, eò semper in altum efferri magis ac magis videntur, sit, ut remotiores propinquorum respectu assurgere quodammodo, & gibbi instar prominere existimentur. Idcirco qui mare nauigant, scandere sese perpetuò arbitrantur, quòd numquam maris fastigium attigisse videantur. Semper enim aliud atque aliud est, quod in supremo eminet, & quàm citò illi ad nauigant, tam citò phantasia deportatur. Idem per myricas, desertosque campos iter facientibus euenit, siue enim eant, siue reuertantur, semper conscendere se putant: quare membrorum defatigationem, quam ex ambulatione sentiunt, locorum constitutioni adscribunt, dum illa quæ eadem cum horizonte sunt libra accliuia arbitrantur.

A

PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Æqualium magnitudinum, quæ sub visu erecta consistunt, remotiores altius euecta apparent.

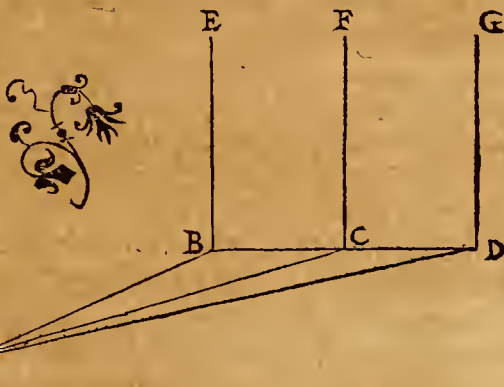
SIT visus A, sub eoque erectæ æquales magnitudines BE, CF, & DG, sitque DG omnium remotissima, deinde CF, tum BE. Excitis igitur à visu A ad B, C, & D radiis: aio DG quàm CF elatiorem videri; sic & CF quàm BE. Ducta namque recta BD, quæ omnium magnitudinum extrema connectat, cum per 39. propos. huius libri altior sit radius AD radio AC, & hic altior quàm AB, altius quoque spectabitur signum D quàm C, & C quàm B per 36. proposit. libri huius: sed & G altius spectabitur quàm F, & F quàm E eandem ob causam. Igitur tota DG elatior quàm CF conspicietur, & hæc quàm BE, quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Æqualium item magnitudinum, quæ supra visum propendent, remotiores propinquiorum comparatione depressæ videntur.

REPOSITIS iisdem magnitudinibus æqualibus quæ prius, BE, CF, & DG: sint ex nunc supra oculum A positæ, & ab oculo A ad B, C, & D radij euocentur AB, AC, & AD. E quorum numero quoniam humillimus est AD per 19. propos. huius libri, & D signum humillimum spectabitur: deinde C per eandem 19. proposit. huius: ac demum B. cumq; eandem ob causam G quàm F, & F quàm E inferiore appareat loco, perspicuum est totam DG quàm CF, & hanc quàm BE magnitudinem demissorem videri; quod erat demonstrandum. Quo autem altius supra oculum datæ magnitudines euehantur, eò demissiores illæ apparent, quæ longius ab oculo absunt propinquiorum respectu: at contrà, quò minus fuerint elatæ, eò quoque minus decidere remotiores videntur, si cum propinquieribus conferantur; quoad tandem oculo in eadem cum BD linea constituto, omnes æqualem altitudinem adeptæ esse videantur. Similem porrò diuersitatem in illis magnitudinibus animaduertere licet, quæ infra oculum existunt. hæc siquidem quò sunt oculo inferiores, eò quæ ex maiore interuallo spectantur, demissiores apparent; oculo autem in eadem cum BD linea posito, pari omnes altitudine sublatæ conspiciuntur.



CONSECTARIVM.

Plana superficies libella expensæ, cum visus altitudinem superant, alueolata apparent.

HANC fallaciam acutè notauit Vitruuius libro 3. cap. 3. his verbis: *Stylobatam ita oportet exequari, ut habeat per medium adiectionem per scamillos impares. Si enim ad libellam dirigetur, alueolatus oculo videbitur.* De illis agit stylobatis qui supra oculi

oculi altitudinem collocantur. horum enim supremas superficies si ad libellam disten- A
duntur, alueolatas seu alueoli in modum excauatas oculo videri necesse est. Quemad-
modum ab alueo alueatum dixit Cato de re rustica, cum ait sulcos, si locus aquosus
est, alueatos esse oportere: ita ab alueolo alueolatum dixit Vitruuius. Quo pacto verò
alueati seu alueolati stylobatæ appareant, Bernardinus Baldus Guastellæ Abbas inge-
niosè explicauit libello quem de imparibus Vitruuij scamillis nuper conscripsit. Sit in-
quam stylobatæ imposita basis cuius plinthus ab inferiore loco propter coronicis proie-
cturam videri non possit: hac oculi constitutione perinde basis spectabitur, ac si plintho
sublato torus stylobatæ incumberet, aut non secus ac si plinthus in alueolum depressus
oculi aciem effugeret. Ex qua consideratione quidam veritatis radius eidem Bernardi- B
no Baldo affulsit, quo in exponendo superiore Vitruuij loco de adiectione facienda sty-
lobatis per scamillos impares, & priorum interpretum errores detexit, & ipsum genui-
num sensum è tenebris in apertam lucem excitauit. Docuit enim ex optima Vitruuij
mente supremæ planitie stylobatæ, cum illa horizonti æquilibris constituitur, in medio
adiectionem faciendam esse imposito alio velut plintho, cui ceu scamillo scamnulove
basis plinthus insisteret, ne coronicis obtentu ab aspectu subducatur, tamquam in alueo-
lum receptus impactusque. Quæ interpretatio mirè sanè nobis placet.

Impares porrò Vitruuij scamillos idem Baldus sic explicauit, vt quantò editiori loco
sunt stylobatæ, tantò fiant & scamilli sublimiores: cuius rei licet pauca exempla in ve-
terum structuris habeamus; illud tamen præcipuum videri debet, quod Pantheon tem- C
plorum omnium pulcherrimum ac vetustissimum tribus imparibus coronis in ambitu
cinctum sit, tamquam scamillis, quibus singulorum ordinum bases fulciuntur, vt inte-
græ ex inferiori loco spectari possint. Infimus, seu qui supra primum ordinem colloca-
tus secundum excipit, humillimus est; proximus huic, seu medius, elatior; tertius om-
nium excelsissimus: quorum tota ratio ab opticis radiis, & coronicum proiectionibus, mani-
festè dependet. Quocirca & in testudinibus non statim à summa coronicis planitie ar-
cuum flexus inchoandi sunt, sed tanto altius, quantum radij eorum, qui ex ima cellæ
parte in altum suspiciunt, ab aspectu suffurantur. Scamillis etiam veteres sapientissimè
vsi fuerunt in iis stylobatis, quos solitariis columnis, aut statuis clarissimorum virorum
supposuere, vt tamquam è suggesto augustiorem ostenderent maiestatem; ac ob id D
etiam vel maximè, ne, quod alioquin Vitruuius fore ait, signorum imæ partes, cum ab
inferiore loco spectantur, intra pluteum defossæ videantur. Quamobrem Traiani co-
lumna, quæ etiamnum Romæ extat, scamillum habet subiectum plintho, propterea
quòd stylobatæ altitudo ab egesti montis solo humanæ staturæ proceritatem excedat.
Sunt & statuar editiores, quæ geminos scamillos habent, quasi gradus, è quibus infimum
nonnulli resimum fecere, non sine ratione: cum enim scamillo resimo plinthus impo-
nitur, aut scamillus alius ad normam quadrus, prior ille propter ambitus diuersitatem
propriam adfert operi ornamentum; minimè tamen necessarium: ex quo fit, vt qui ex
editiori loco vtrumque scamillum vident, nihil aduertant in opere superfluum; qui ve-
rò ex humiliori loco resimum scamillum non vident, his nihil de operis integritate de- E
cessisse videatur.

Quæ ratio scamillos inuexit, eadem statuas signaque factis adiectionibus detractio-
nibusque ad naturam loci moderari docuit, vt cum de constituta symmetriarum ratio-
ne & commensu detractum aut adiectum sit, res ita appareant, vt perfectæ aspectu vi-
deantur. *Alia enim*, inquit Vitruuius lib. 6. cap. 2. *ad manum species esse videtur, alia in*
excelsò: non eadem in concluso, dissimilis in aperto, in quibus magni iudicij est opera, quid
tandem faciendum sit. Non enim veros videtur habere visus effectus, sed fallitur sæpè ab
eius iudicio mens. & paulò pòst: Cum ergo quæ sunt vera falsa videantur, & nonnulla
aliter quàm sunt oculis probentur, non puto oportere esse dubium, quin ad locorum natu- F
ras aut necessitates, detractiões aut adiectiones fieri debeant: sed ita vt nihil in his ope-
ribus desideretur.

Harum rationum peritissimus Phidias de Alcamene victoriam reportauit, vt est apud
Tzetzem variæ historiæ libro octauo, histor. 193. Ambo statuariam exactè callebant:
& Phidias quidem Mathematicus cum esset atque Optices peritus, ad aspectus lociq,
naturam signa facere erat solitus; Alcamenes verò ad constitutas tantum partium sym-
metrias. quare cum aliquando oporteret populum Atheniensem duas statuas Miner-
uæ in excelsis columnis constituere, vtrique commissum est opus; Alcamenes speciem
effinxit gracilem, femineam, & cominùs venustam: at Phidias haud ignarus breuissima
apparere

A apparere quæ in sublimi sunt, fecit statuam hiantibus labris, & naso distracto, ac ceteris membris ad conditionem loci deformatis, quæ in excelsa collocata magnam præ se tulit artis dignitatem; Alcamenis autem opus cunctis risui fuit ac ludibrio. Horum certamen epigrammate descriptum placuit adiungere.

EPIGRAMMA

DE

B PHIDIAË ET ALCAMENIS
CERTAMINE.

A LCAMENI patrias olim dedit Insula cunas,
Fingere in ære homines ars dedit Alcameni:
Et simul ars tantos tribuit conatibus ausus,
Ut cum Phidiaco mouerit arma stylo.

C Sedulus in formam; sed in artem & cetera segnis,
Nec Perspectiuus, nec Geometra fuit:
Captabat tamen immeritus per compita plausum;
Et plausum, immerito, compita multa dabant.
Non hæc Phidiacam vulgi poppysmata mentem
Flexere, aut populi mouit inane Sophos.

Ast seruans oculique, rei que, locique, decorique,
Ipse sibi laudis scena sat ampla fuit:
D Nempe platearum, vulgique abstemius, Arti
Et placuisse sibi, credidit esse satis.

Tandem igitur patuere aditus ambobus honorum,
Pallada cum geminam iussit Athena strui.
Alcameni altera, Phidiaco datur altera celo;
Utraque mox altâ constituenda basi.

Alcámenes facit arridentia comminûs ora,
Qualia credideris posse decere Deam:

E Contrâ alter gnarus, quantum vicina remota,
Altaque quantum iterum distet imago humili;
Ora facit, quorum non laudes comminûs artem;
Sed si conspicias eminûs, arte placent.

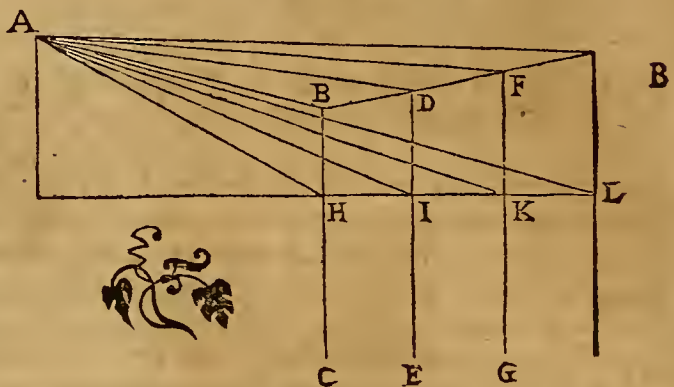
Nempe, labra expansis diducit hiantia buccis,
Et nares patulo fingit utrimque sinu.
Adjicit & longum moderata cuspide nasum,
F Luminaque excelsis cincta superciliis.

Mox ut in arbitrium ciues venere vocati,
Phidiacæ Alcamenis preposuere manum:
Sed postquam in celsa stetit æs utrumque columna,
Phidiacæ Alcamenis postposuere manum.
Tum suus Artifici decor, & data fama merenti,
Et risum Alcámenes ludibriumque tulit.

PROPOSITIO XLIII. THEOREMA.

Parallela intervalla è distantia spectata, si aequalia sint inaequalia apparent, & maiora semper ea, quae propius oculo adiacent.

SINT parallelæ rectæ lineæ BC , DE , & FG , quarum æqualia sint intervalla HI , & IK . Visus autem in A constitutus sit, cui propinquius sit HI spatium quam IK , sic ut K punctum puncto I , & I puncto H remotius à visu sit, maiorque AK quam AI , & hæc quam AI : dico intervallum HI ipso IK maius spectari. Cuius rei demonstratio ex quinto lemmate huius libri manifestè elici potest. Nam in triangulo HAK basis HK bipartitò secta est in I , quod æqualia supponantur intervalla HI , & IK : latus verò AK latere AI maius est propter maiorem K quam H à visu distantiam. Igitur per quintum lemma minor est angulus KAI angulo IAH . quocircà maius apparet intervallum HI quam IK per 10. propos. huius libri.



Nihil porro interest, directène obiectas parallelas oculus intueatur, ut modo iam explicato; an verò obliquè, quemadmodum si in B , D , & F radij oculares procidant. Nam id vniuersè constat per iam citatum quintum lemma, si æquale sit intervallum BD ipsi DF , maiorque distantia AF quam AB , minorem omnino esse angulum FAD angulo DAB , atque ita BD quam DF maiorem spectari.

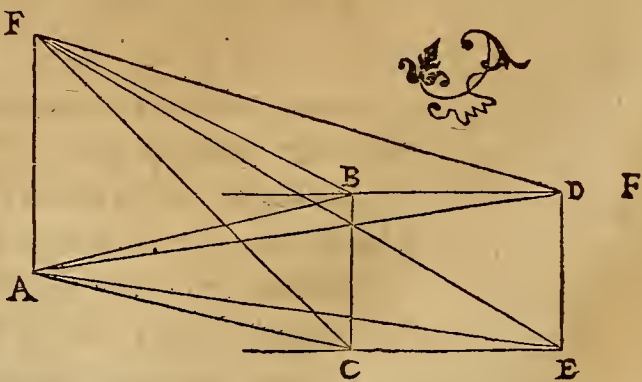
Si parallela, eaque æqualia intervalla non continua sumantur, sed interrupta, ut HI , & KL , educto radio AL eadem demonstrandi ratione ostendetur spatium KL spatio HI minus videri, cui præsidio erit sextum lemma huius libri. Pater igitur parallela intervalla è distantia spectata si æqualia sint, inæqualia apparere, eaque maiora quæ propius oculo adiacent, ut initio propositum fuit.

PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Parallela rectæ lineæ, quò longius à visu protendantur, eò semper propius coire videntur.

TRIBVS quidem modis se habere visus potest ad parallelas in anteriora extensas. Primò, si oculi centrum in eodem cum parallelis existat plano: secundò, si altior ille sit: tertio, si demissior. At omnium vna est demonstratio cuius principium ex nono superiore lemmate desumitur.

Sint enim aspectui A propositæ parallelæ BD , & CE in anteriora ex porrectæ: earum verò æquum intervallum brevissimis, uti decet, lineis BC , & DE acceptum sit, quas proinde perpendiculares ipsis parallelis esse oportet, per corollarium propositionis 19. primi Euclid. ac per 29. primi Euclid. inter se etiam parallelas. Cum ergo triangula BAC , & DAE ad eundem verticem, & super æqualibus basibus sint constituta; basis autem DE ab A remotior sit ex hypothesi quam BC ; erit angulus DAE angulo BAC minor, ac propterea intervallum DE minus apparet intervallo BC per 10. huius libri propositionem.



Si oculus à plano, in quo & parallelæ, sublimis sit, ut in F , promissis inde ad BC & DE radiis,

A radiis, quoniam triangulorū BFC & $D FE$ idem est vertex, baselq; æquales ac parallelæ, DE autem quàm BC à visu remotior, erit per iam citatū 9. lemma huius libri angulus $D FE$ angulo BFC minor, ac proinde interuallū quoque DE ipso BC aspectu minus per 10. huius.

Quod iam ostensum est visui euenire supra planū, in quo ipse sunt parallelæ, eleuato, idem omnino locum habet in ea cōstitutione, qua oculus subtus deprimitur, & ab imo superiores parallelas adspectat. nam bases BC & DE parallelæ sunt, & quæ ipsis insunt triangula ad eundē verticem terminantur. Quare per 9. lemma maior ad verticē angulus ille est, cui propinquior basis subiicitur, ille verò minor, quē basis remotior subtēdit.

Cum autem hunc in modum quantò longius parallelæ abeunt, tantò illarum interuallum minus semper appareat, consequens est, vt stringi sensim videantur, & ad se mutuo propius accedere, quousque tandem angulus qui ad oculum constituitur, & remotissimæ insistit basi, insensibilis euadat, vbi ipsæ parallelæ ob immoderatam distantiam exactè coire existimantur. Vnde perspicue patet parallelas rectas lineas, vtcumque spectentur, numquam posse parallelas apparere, sic vt illarum interuallum, quocumque loco sumptum, æquale cernatur. Nam ea est parallelarum natura, vt remotiora ab oculo interualla minora appareant, quod ex dictis facillè cognosci potest.

Ex hac parallelarum proprietate consequi videtur, ipsas neutiquam vt rectas lineas apparere, quod quidem absurdum & à veritate alienum ostendi potest: prius verò quàm id præstemus, assumptio in hunc modum probabitur:

C Sint DBF & ECG non verè parallels, sed eo modo descriptæ, quo parallelæ ab oculo

A directè opposito conspiciuntur, sic nempe vt BC proximum oculo interuallum maximum sit, DE verò & FG æquè vtrimque à BC disiuncta, æqualia quidē inter se, sed quàm BC minora: dico fieri non posse, vt DBF & ECG rectæ lineæ sint.

Nam cum minus ponatur interuallum FG quàm BC , protractæ lineæ BF & CG tandem concurrent. Sit ergo H locus con-

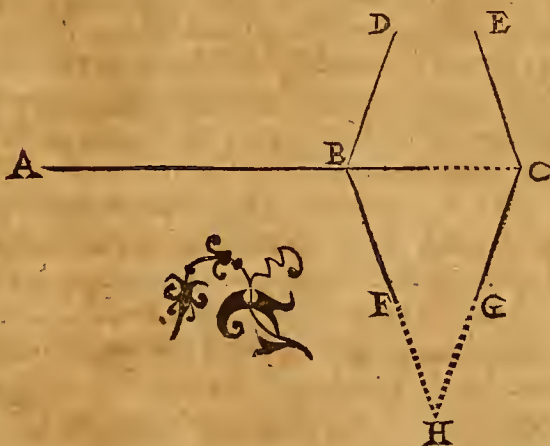
D cursus. Quoniam BHC triangulum est, nequeunt duo anguli CBH & ACH duobus rectis pares esse per 17. primi Euclidis. cumque propter directum oculi aspectum BF & CG æqualiter cōstringantur, æqualia erunt trianguli BHC crura BH & HC , ac proinde & anguli B & C qui iuxta basin existunt, æquales erunt per 5. primi Euclidis. Quare CBH recto minor erit, eodemque modo & CBH minor erit recto. Igitur DBC recta linea esse non potest. Si enim recta esset, quæ in eam incidit recta CB duobus rectis pares efficeret per 13. primi Euclidis: at minores duobus rectis efficit: igitur non est recta ipsa DBF linea. Sed nec ECG recta li-

E nea erit eamdē ob causam: itaque neque vt rectæ apparere illæ ipsæ lineæ DBF & ECG possunt. Vti enim nequeunt reipsa rectæ esse, si spatia DE & FG ex vtraque parte medij interualli BC minora reuerà sint: ita nequeunt rectæ videri, si spatia DE & FG minora medio interuallo BC videantur, per primum axioma ad 9. prop. huius libri explicatum.

Id autem fieri non posse iam ostendamus. Radiosa illa superficies, qua simulachrum rectæ lineæ ad obtutum porrigitur, vt recta linea apparet: siquidem perpendiculariter oculo obijcitur. ergo fieri nequit, vt quæ opticam hanc superficiem terminat recta linea, incurua aut inflexa conspiciatur. Nam trigonum efficit optica superficies ab oculo ad rectam lineam protensa, cuius partes omnes per 2. vndecimi Euclidis in vno sunt plano: at si inflexa videretur illa linea quæ hanc radiosam seu opticam superficiem terminat, non vnum, sed duo trigona opticum radium constituerent. Itaque quemadmodum radius ab oculo ad rectam lineam productus aliter quàm vt recta linea apparere non potest, ob situm eius perpendicularem: ita absurdum est existimare illius radij terminum, aliam quàm rectæ lineæ speciem oculo posse ingenerare.

Huic difficultati occurrendum erit, planè asserendo omnium linearum quæ horizonti æquilibres sunt, solam illam quæ pari est cum horizonte altitudine rectam videri, ceteras verò inflexas: ac illas quidem quæ supra horizontem eminent ab illo puncto in quod aspectus proximè dirigitur, vtrimque procidere; quæ autem infra horizontem proci mbunt, vtrimque secundum aspectum attolli, vt ex 39. & 40. propof. huius libri

Z manifestè



manifestè constat. Rursus è perpendicularibus mediam illam in quam obtutus directò **A** intenditur videri rectam, ceteras autem quæ à dextris sinistrisque sunt à punctis oculo proximis mediam versus supernè æquè ac infernè inclinari, eaque ratione inflexas videri. Porro quæ ad has lineas in speciem fractas euibrantur radiosæ superficies, & ipsæ fractæ apparent, perinde ac si non vna esset, sed duæ ad se mutuo inclinatæ. Quod tamen si non nemo rerum opticarum inexpertus haud ita se videre arbitrabitur, propter necessariæ fallaciæ assuetudinem; is tamen qui rem attentius perscrutatus fuerit, eam ita, ut diximus, se habere omnino comperiet.

PROPOSITIO XLV. PROBLEMA.

B

Punctum designare in quod parallelæ convenire videntur.



R O P O S I T I S quocumque parallelis lineis, si ab oculo radius opticus parallelus educatur: dico illas omnes parallelas lineas procedendo videri ad hunc radium paulatim accedere. nam quæ huic à dextris sunt in sinistram, & quæ à sinistris in dextram educi videntur: item, quæ sub oculo sunt, in altum efferri; quæ verò suprà, ad ima delabi cernuntur. Igitur ad eam, quæ ab oculo propositis lineis parallela extenditur, sensim omnes accedunt, quousque tandem longissimè prouectæ ob distantiae immensitatem perfectè coire, & inter sese, & cum radio optico videantur. Quare punctum, quod postulatur, est **C** quoduis huius radij optici signum infinitè, hoc est immoderato interuallo ab oculo disiunctum; quod erat inuestigandum.

Verùm, quoniam totus hic radius opticus puncti instar spectatur, ut propos. 15. ostendimus, fit ut parallelæ ipsæ lineæ non modò in illud infinitè dissitum, sed etiam in quoduis punctum optici radij congregi videantur: quandoquidem quoduis radij optici punctum cum illo infinitè dissito vnum idemque appareat.

PROPOSITIO XLVI. PROBLEMA.

Possibile est locum visui assignare, unde non parallelæ rectæ lineæ sic appareant, quemadmodum veræ parallelæ lineæ spectari solent.

D



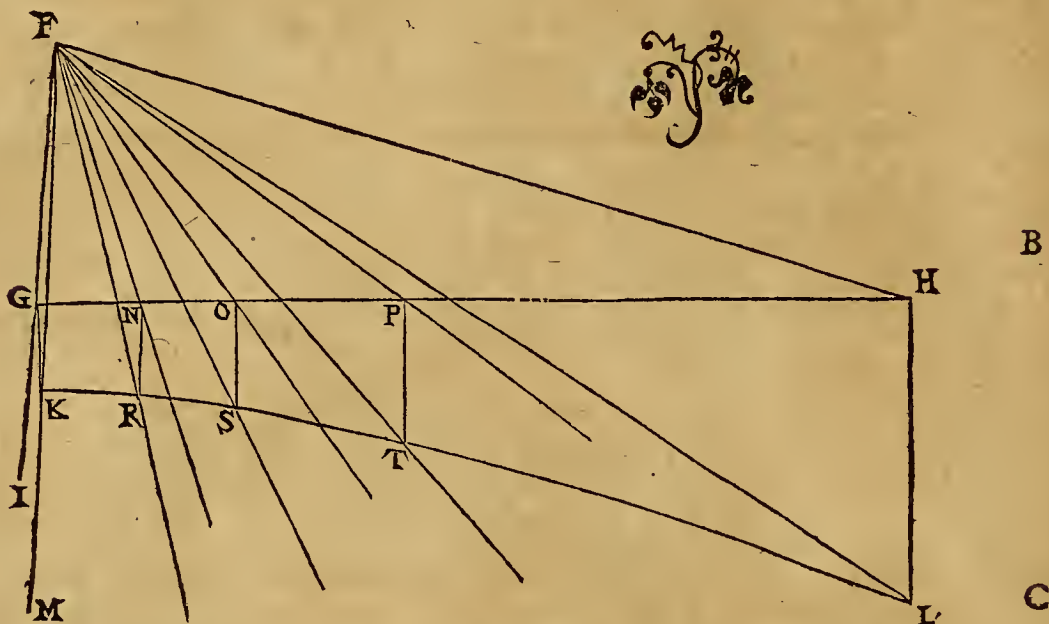
S I N T propositæ duæ rectæ lineæ non parallelæ XL & MR , quas quidem parallelas videri est possibile; locus autem postulatur, unde ita ut parallelæ spectentur. producantur eæ lineæ, qua parte minus est earum interual- lum, quousque in K , gratia exempli, concurrant, unde recta educatur KV , quæ angulum xKM secet bifariam per 9. primi Euclidis, sumanturque propositarum linearum interualla xM & LR ad rectos ipsi KV angulos, & circum $xLMR$ circulus describatur, ad quem ex K contingentes ducantur KA & KC ; per puncta autem contactus ducatur AC , quæ ipsi quoque KV ad rectos erit angulos, per 3. tertij Euclidis. Cum enim in triangulis AKH & HKC æqualia sint latera KA & KC per 26. lemma huius libri, latulque KH commune utrique, & angulus AKH per constructionem angulo HKC æqualis, erit & basis AH basi HC æqualis. Quare per 3. tertij Euclidis KV ipsam AC ad rectos angulos secabit, ac proinde AC ipsis xM & LR parallela erit per 28. primi Euclidis.

His ita constitutis, super KH ceu diametro semicirculus describatur, in quo si punctum quodcumque assumptum fuerit, utputa F : dico F locum esse, è quo propositæ rectæ lineæ non parallelæ, xL & MR , ut parallelæ spectantur. nec id modò, verum etiam utrimque productas, ex vna quidem parte in K , ex altera verò infinitè, aio semper illas parallelarum more apparere.

Quod quidem non eo sensu est accipiendum, ut quodcumque illarum interuallum **F** æquale videri intelligatur; hoc enim parallelarum naturæ aduersatur, ut proximè antè est demonstratum; sed eo modo ipsas apparere dicimus parallelas, sicut veræ parallelæ directè oculis obiectæ spectari consueuerunt: hoc est, quemadmodum in veris parallelis proximum oculo interuallum maximum; deinceps verò semper minus; & quæ utrimque proximo æqualiter adjacent interualla æqualia apparent; sic in propositis lineis xL & MR non parallelis quoddam spatium maximum videtur, reliqua verò quæ deinceps semper minora, utrimque autem bina quædam æqualia conspiciuntur.

Quod ut enucleatius explicetur: dico primò xM & LR interualla apparere æqualia: secun-

pariter ita moueri in orbem, vt $F I$ numquam à linea $G H$ dimoueat; sed eam perpetuò secet nunc in N , nunc in O , nunc in P , nunc in H : alter verò $F M$ priorem ita comi-



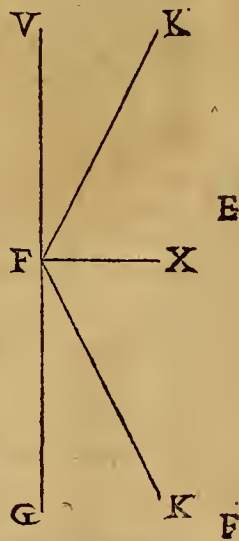
tetur, vt $N R$, $O S$, $P T$, & $H L$ quæ communes sectiones radiorum & subiecti plani connectunt, tum ipsi $G K$, tum inter se sint parallelæ. Hoc inquam motu aio $F I$ quidem planum describere: propterea quòd radij omnes $F G$, $F N$, $F O$, $F P$, $F H$ numquam à triangulo $F G H$ discedant, cuius proinde & subiecti plani communis interseccio est ipsa $G H$.

At linea $F M$ in sublimi superficiem conì, in plano verò sectionem producet $K L$, quam hyperbolē vocant. Nam $F M$ à plano $F G H$, cui ad F obliquè insistit, ex parte M subleuatur, angulum cum eo efficiens $G F K$. Quare si $F M$ circum F ita moueatur, vt cum plano $F G H$ angulum semper efficiat angulo $G F K$ æqualem; describet eadem $F M$ mucronatam quamdam superficiem, cuius quidem immotus vertex F erit, basis verò nulla: si quidem $F M$ infinita est linea. Reliqua ergo conì superficies, à subiecto plano secta in communi interseccione, lineam progignit $K L$.

Hanc verò hyperbolē esse dico. Cùm enim statuta sit $F K$ circum F ita moueri, vt æquali semper angulo à plano $F G H$ distet, consequens est, vt axis conì illo motu descripti sit eidem plano $F G H$ rectus. Esto etenim planum $F G H$ non iam directè, vt in præcedente schemate, sed perpendiculariter spectatū, ac linea notatum $G F V$, circa cuius punctum F linea $F K$ ita moueatur, vt æquales sint anguli $G F K$ infra & $V F K$ supra, ac toto etiam ambitu. Quoniam igitur axis conì angulū qui ad verticem est $K F K$ bifariam diuidit, per conì definitionem; sit axis $F X$, angulusq; $X F K$ æqualibus addatur angulis $V F K$ & $G F K$, fientque æquales anguli $V F X$ & $G F X$ per communem notionem, qui per 10. definitionem primi Euclidis recti erunt. Igitur axis conì ex motu lineæ $F K$ descripti ad planum $F G H$ superioris figuræ rectus erit: sed subiectum oculo planum eidem $F G H$ plano rectum est positum. Itaque sectio $K R S T L$ hyperbolæ est; quod erat demonstrandum.

Sic igitur se habet linearum in plano descriptio, quarum intercapedines ex assignato visui loco æquales conspiciuntur. Quam in solis rectis lineis attentare cassus est labor. Nam circum F plures quàm vna recta linea circumagi nequeunt, quæ planam superficiem motu describant: quandoquidem vna tantum sit, quæ in partem oppositam delata cum primo situ rectam lineam efficiat. Igitur vel curuæ omnes, vel vna solum recta sit necesse est.

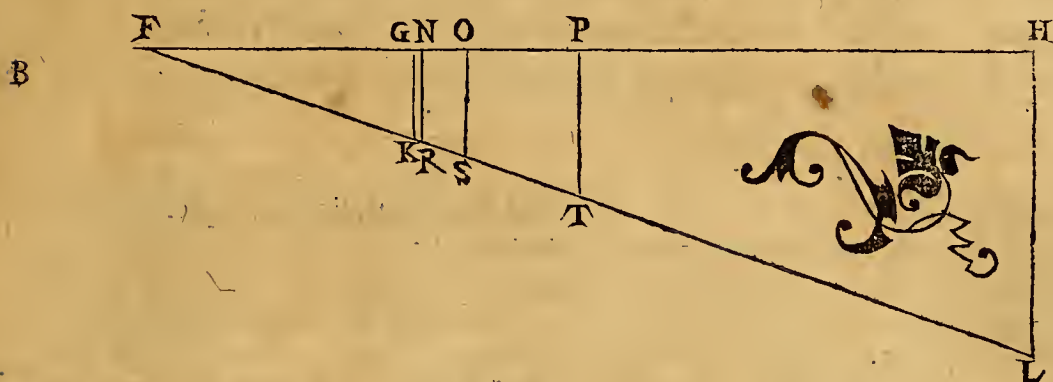
Porro quemadmodum rectam vnā $G H$ dedimus lineam, alteram curuam $K L$, ita duæ dari possunt curuæ, nec duæ tantum, sed & plures; si nimirum quotcumque sectiones conicæ constituentur, siue ex eadem parte lineæ $G H$, ad quam posita est $K L$, siue ex altera; quarum omnium interualla ex loco F æqua semper appareant. Vti enim quod inter $G H$ & $K L$, ita quod inter hanc ipsam $G H$ & quamcumq; aliam conì sectionem interiacet spatium, æquale spectatur. Igitur composita ex æqualibus interualla ipsa



A ipsa quoque æqualia videri oportet, per communem notionem.

Et quamuis in præsentī sectio conica $\kappa \text{ L}$ hyperbole sit, ipsa nimirum F G subiecto plano orthogonaliter incidente; tamen fieri æquè potest, vt vel parabola sit, vel ellipsis, si videlicet F G obliquis angulis subiecto plano insistat. Vniuersè autem coni sectionem esse necessum est, quæ neque recta sit, neque per axem, quod penitus rem inuenti perspicuum fiet.

Nunc si hyperbolica linea $\kappa \text{ L}$ describi postuletur, id cōpendio fiet in hunc modum.



C Ducatur F H recta quæcumque linea infinita, ab eaque refecetur portio F G æqualis illi quæ in primo huius propositionis schemate iisdem literis designatur: ipsi verò F G rectis angulis adiungatur G K illi item æqualis quæ in superiori schemate iisdem litteris notatur, & F K infinitè producat in L . præterea illis quæ in superiori schemate ab oculo in lineam G H procidunt, æquales quoque hîc fiant iisdem litteris notatæ F N , F O , F P , & F H , à punctis autem N , O , P , & H perpendiculares excitentur in alterum trianguli latus F L terminatæ ad signa R , S , T , & L . His ergo si in superiori quoque schemate æquales fiant N R , O S , P T , & H L , perque signa R , S , T , & L firma manu vniformis linea ducatur, hæc illa erit hyperbolica linea quæ postulatur, vt ex ipsa patet constructione.

D FALLACIAE ASPECTVS CIRCA FIGVRAM.

E  V M latissimè pateat ea diuersitas, quæ in figuris cū planis tum solidis reperitur; plurimæque sint situum differentie, quibus ex accidenti res visibiles intuentium oculis variè obiectantur; sit, vt ex vtrorumque congressione innumera errorum discrimina proueniant: quæ omnia breui sermone complecti non modò immensi esset laboris, verum omnino etiam impossibile. Quare illas dumtaxat aspectus fallacias recensēbimus, quæ circa illustriora schemata obueniunt, cuiusmodi sunt in planis circulus, quadratum, trigonum; in solidis sphaera, cylindrus, conus: de quibus solis noster sermo erit. Nam quæcumque sunt τὰ ποικίλα sedibus constant, in quibus eadem hallucinationes versantur, quæ in figuris planis. Porro cū figurarum principia sint anguli, de his primū hæc pauca velut præambula proponemus. Ex his enim variè secundū aspectum mutatis, etiam figuræ ipsæ in alias atque alias formas transmutari videntur. Sic quadratum vno oculi aspectu in rhombum, alio in rhomboides mutatur, & è conuerso rhomboides in rhombum, vt vtræque figura in primam exactè quadram solo mutato oculi situ restituitur. Sic vnum idemque triangulum nunc orthogonium, nunc oxygonium, nunc amblygonium apparet, variatis scilicet angulis ex aspectus mutatione. Ergo de angulis primū hæc quæ sequuntur.

ANGVLVS.

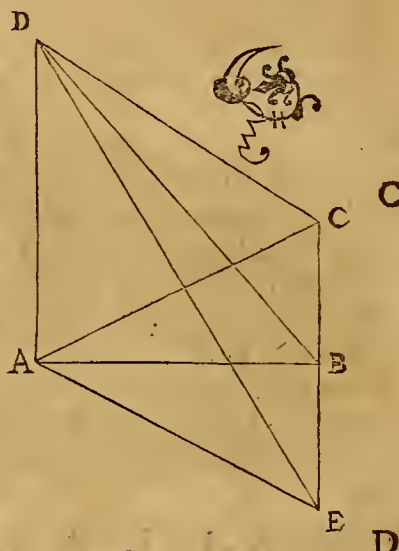
A

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

Si in altera linearum angulum continentium punctum quodcumque assumptum fuerit, ab eoq; perpendicularis excitetur ipsius anguli plano: dico e quouis eius perpendicularis linea puncto, angulum, si rectus est, rectum videri; si acutus, acutum; & obtusum, si obtusus est.

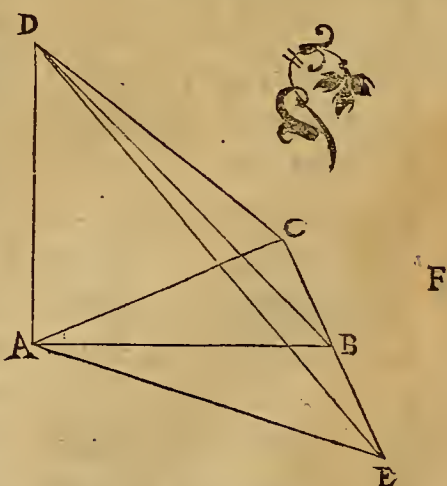


EST O primùm propositus angulus ABC rectus, lineis comprehensus AB & BC , in quarum altera, nempe AB , punctum quodcumque assumatur A , ex quo perpendicularis excitetur AD ipsius anguli plano: dico ex D seu alio quouis puncto lineæ AD angulum ABC rectum videri. Producatur enim CB in E , fiatque BE ipsi BC æqualis, iunganturque AC & AE ; item DC , DB , & DE : quoniam igitur AD ipsi AB , & AB ipsi CE posita est perpendicularis, erit CE ipsi quoque DB perpendicularis per 15. lemma. Quare rectus erit vterque angulorum DBC , DBE , ac proinde æquales ambo: sunt verò & circum ipsos latera DB & BC lateribus DB & BE æqualia: ergo per 4. primi Euclidis & basis DC basi DE , & angulus CDB angulo EDB æqualis erit. Igitur BC æqualis apparet ipsi BE per 10. prop. libri huius: sed & AB vtrique triangulo ABC & ABE apparet communis. itaque demonstrandum relinquitur AC quoque ipsi AE videri æqualem, quod fiet hoc modo: Cum in triangulis ABC & ABE sint AB & BC ipsi AB & BE , & contenti his ipsis anguli æquales, utpote recti; erit per 4. primi Euclidis & basis AC basi AE re ipsa æqualis. Iam verò quòd etiam æquales appareant, sic probatur: Nam in triangulis ADC & ADE reliqua latera, nempe AD & DC reliquis lateribus AD & DE æqualia sunt: igitur & angulus ADC angulo ADE æqualis per 8. primi Euclidis. quare æqualis apparet AC ipsi AE . Ac propterea per primum axioma ante proposit. 9. huius lib. traditum, & angulus ABC angulo ABE æqualis spectabitur, ideoque rectus per 13. primi Euclidis; quod erat demonstrandum.



Sit deinde angulus ABC acutus; angulus verò ABE obtusus, iunctis ut prius AC & AE ; item DC , DB , & DE : dico hunc obtusum, illum autem acutum spectari. Quoniam enim in triangulis BCD & BED latus BC lateri BE est positum æquale, latusque BD vtrique triangulo est commune; angulus verò DBE angulo DBC maior per 15. lemma (quòd videlicet DA ipsi AB sit perpendicularis) erit per 24. primi Euclidis & basis DE basi DC maior.

Rursus cum in triangulis ADC & ADE , anguli DAC & DAE recti sint per 3. definitionem vndecimi Euclidis: sitque iam ostensa DE quàm DC maior, habebit DE ad DA maiorem proportionem quàm DC ad eandem DA per 8. quinti Euclidis. Quocirca per 14. lemma huius libri maior erit angulus ADE angulo ADC . ideoque per 10. huius maior videbitur AE quàm AC ; & per 18. primi Euclidis in triangulo ACE angulus ACE angulo AEC apparebit maior. In triangulis verò ABC & ABE communis apparet AB , & basis BC basi BE maior, quòd per 5. lemma huius lib. angulus BCD angulo BDE maior existat. Igitur & BAC angulus angulo BAE maior apparebit. Si enim BC ipsi BE appareret æqualis, cum



A cū ostensum iam sit $\angle ABE$ quā $\angle AC$ maiorem videri, consequens esset per 5. lemma huius libri $\angle BAC$ angulo $\angle BAE$ maiorem spectari: nunc ergo quando constat $\angle BC$ maiorem videri ipsa $\angle BE$, necesse est $\angle BAC$ multò quā $\angle BAE$ spectari maiorem. Quamobrem & reliquus $\angle ABC$ reliquo $\angle ABE$ videbitur minor, ac proinde acutus, $\angle ABE$ verò obtusus; quod erat probandum.

PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

B *Eadem porrò anguli phantasia obuenerit, si in altera earum, quæ angulū continent, exterius producta perpendicularis constituatur.*

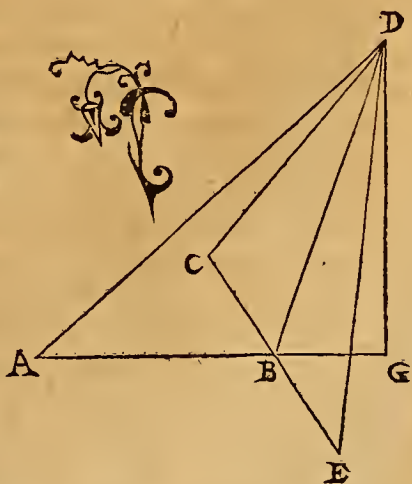
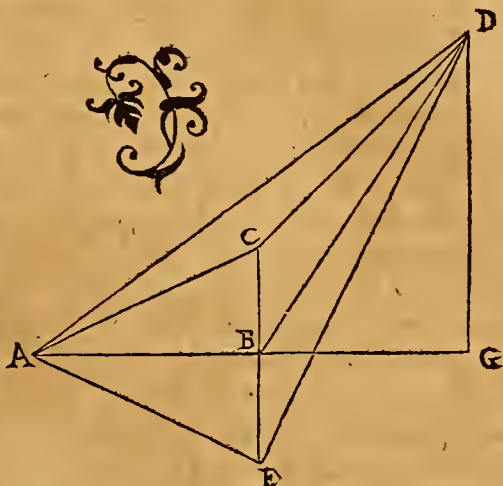


STO idem qui suprà $\angle ABC$ rectus, cuius alterum latus AB producat in G vtrumque, inque G constituatur perpendicularis DG , in cuius fastigio est oculus ad signum D : dico $\angle ABC$ rectum videri. Producta enim CB in E , fiat BE ipsi BC æqualis, iunganturque AC & AE , item DA , DC , DB , & DE . Quoniam in $\triangle ABC$ & $\triangle ABE$ æqualis est $\angle B$ ipsi $\angle B$ ex constructione, & AB vtrique triangulo est communis, $\angle BAC$ angulo $\angle BAE$ æqualis, utpote rectus vterque ex suppositione, erit per 4. primi Euclidis & basis AC basi AE æqualis.

Rursus quoniam DG ipsi GB , & GB ipsi CE posita est perpendicularis, erit per 15. lemma CE ipsi quoque BD perpendicularis. Æquales igitur sunt $\angle DBC$ & $\angle DBE$, anguli nempe recti: sed quæ hos angulos comprehendunt latera DB & BC lateribus DB & BE æqualia sunt vtrumque vtrique. ergo per 4. primi Euclidis & basis DC basi DE , & $\angle BDC$ angulo $\angle BDE$ est æqualis. Quare BC & BE æquales etiam spectantur: & in $\triangle ADC$ & $\triangle ADE$, cū præter æqualia latera DC & DE sit commune latus AD , basisque AC basi AE iam ostensa æqualis, erit per 8. primi Euclidis & $\angle ADC$ angulo $\angle ADE$ æqualis. Quocirca AC ipsi AE æqualis quoque conspicietur: sed AB communis apparet vtrique triangulo $\triangle ABC$, & $\triangle ABE$. Ergo per eandem 8. primi Euclid. $\angle ABC$ quoque $\angle ABE$ videtur æqualis, ac proinde rectus vterque per 13. primi Euclidis; quod erat demonstrandum.

Quod si acutus sit $\angle ABC$ angulus, reliquus verò $\angle ABE$ obtusus: dico hunc obtusum, illum verò acutum apparere: nam, ut iam ostensum est, $\angle GBC$ angulus obtusus, & $\angle GBE$ acutus apparet. At $\angle GBC$ æqualis apparet $\angle ABE$ angulus, & $\angle GBE$ angulus $\angle ABC$ æqualis per primum axioma ad propositionem 9. huius libri traditam, adiuuante 15. primi Euclid. Igitur $\angle ABC$ quoque acutus, $\angle ABE$ verò obtusus apparet; quod erat demonstrandum.

Potest etiam hæc propositionis pars eodem modo demonstrari, quo superioris propositionis secundam partem probauimus, adiuuante posteriore parte lemmatis 15. verum quia demonstratio illa visa fuit hac paulò prolixior, placuit iam hac uti breuiore, quæ in sequentibus etiam propositionibus subinde locum habebit. Habet enim in se quiddam omnibus rectilineis angulis commune; quod proinde in reliqua apparentium angulorum ac figurarum mentione usu veniet, magnamque adferet rebus obscurioribus perspicuitatem: quamvis negari non debeat quamplurimis aliis modis hæc quæ tractamus demonstrari posse, quod Lectoris ingenio relinquimus.



A Lemma 14. Quia enim in BL ipsa BE est minor, erit ipsius BL ad BK minor proportio quam BE ad eamdem BK per 8. quinti Euclid. est verò BKE rectus angulus. Igitur per iam citatū 14. lemma minor est angulus KBL angulo KBE ; addito itaque cōmuni angulo HBK , B erit per communem notionē angulus HBL angulo HBE minor.

Simili modo cūm per 7. lemma minor sit angulus BFA angulo BDA , consequens est per 10. propof. huius, vt BA longitudo parallelogrammi ex loco F minor spectetur, quā ex D : sit igitur eius apparens longitudo BO , cui æqualis ponatur BP , atque ex P perpendicularis ipsi BA excutetur PR . Erit ergo vt prius parallelogrammum $BPBK$ ipsius parallelogrammi $BAEK$ ex F spectati contractura, & BR ipsius BE apparens forma. At verò angulus KBR minor est angulo KBL per 8. lemma superius citatum: adiuncto igitur cōmuni angulo HBK , erit HBR angulus angulo HBL minor. Sicque quo longius ad spectus à puncto B dimouebitur, linea BE eo semper propius ad perpendicularē BK accedere conspicietur, ac proinde angulus HBE semper minui. Igitur perspicuum est quod initio propositum fuit demonstrare.

Idem omnino eueniet, si oculus per lineas quæ angulū comprehendunt in oppositam partem productas incedat. Nam sit, exempli gratia, in posteriore hoc schemate angulus acutus ABE , cuius vertex ad B oculum spectet, nunc in D nunc in F transmutatum: cūm per 13. primi Euclid. ABE & EBH anguli duobus rectis sint pares, & obtusus angulus EBH , vt iam ostensum est, minui visu recedente, appropinquante verò augeri videatur; necesse est contrā acutum angulū ABE visu recedentē secundū aspectū augeri, minui verò appropinquante, quemadmodum in prima oculi mutatione ostendimus.

Eodemque pacto si ABC obtusus proponatur angulus vertice oculum spectans: cūm iam antè demonstratum sit acutum HBC angulū oculo accedente minui, & recedente augeri, consequens profectō est, vt ē conuerso obtusus ABC angulus oculi recessu minui, accessu verò augeri secundū aspectū videatur.

Hæc quamuis ita se habere ex necessariis sit demonstratum; placet tamen experimenti rationem adiungere, & ad oculum rem quoque ipsam exhibere. In amplo solo ē duabus regulis non minimis vna alteri leuiter commissa transfixo clauo angulus aptetur, velut norma Lesbica, quæ ad arbitrium inquamcumque formam permutari possit. Secundū verò alteram illarum spectator incedas: si acutus est angulus, vt in priori schemate ABC , manifestè deprehendes punctum B in recessu nunc in N nunc in P videri, & quò longius abscesseris, eò semper B punctum propius ipsi A fieri; atque ita ipsam quoque CB lineam nunc in CN nunc in CP mutari perspicias; contrā verò quo propius puncto B accesseris. Sic ergo acutum angulū accedente oculo minui, recedente augeri manifestè deprehendes.

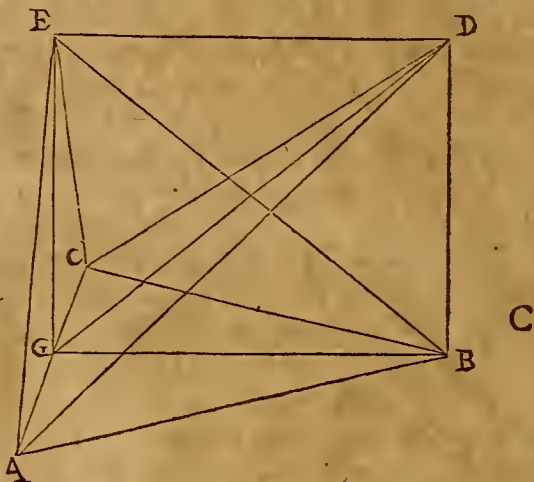
Conformato verò eisdem regulis angulo obtuso, vt in posteriori figura est HBE , F videbis in recessu punctum E sensim in L , atque hinc in R transmutari, totamq; BE nunc in BL nunc in BR , eoque semper propius adduci, quò longius abiueris. Quare & angulū HBE recedente obtutu minui, augeri verò accedente perspicias. Eodem verò modo quasuis angulorum mutationes experiri licebit, atque ex iis rationes adinuenire, quibus à priori, vt Philosophi loquuntur, seu, vt alij, ex necessariis repertæ veritates demonstrantur. Ita namque solemus in rebus arduis, atque inuentu difficillimis, à sensibus rebusque materialibus subsidia mutuari, quas intelligentia per se sola assequi numquam potuisset.

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

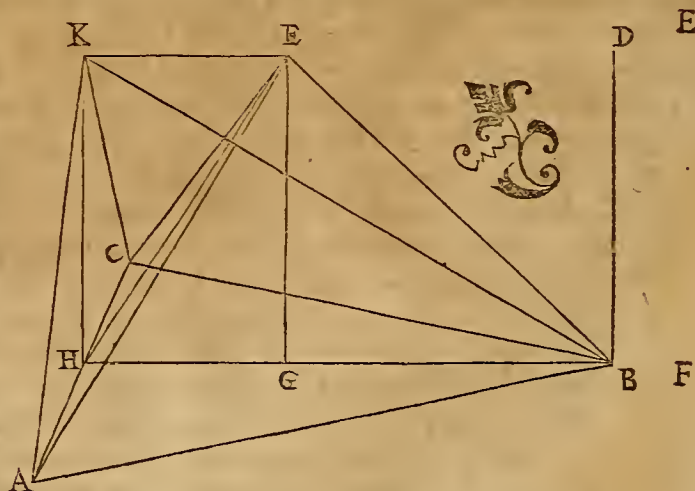
Si recta quadam linea angulum per verticem bifariam secet; per hanc autem demissa ab oculo perpendicularis transferatur: dico in vertice angulum videri minimum, & quò hinc perpendicularis longius dimouetur, eò semper angulū maiorem spectari.



EST O angulus ABC per rectam lineam BC sectus bifariam: dico perpen- B
diculari quæ oculum defert in
B vertice anguli constituta, an-
gulum minimum oculo D ap-
parere, eademque perpendicu-
lari per BG trāsportata, eò maiorem angulum
videri, quò illa longius à B dimouetur. Nam fit
primū perpendicularis ophthalmophora in
 G , oculus verò in E æquè ac D à plano sublimis:
quoniam BGE & GBD anguli recti sunt, ac
proinde æquales, & circum hos æqualia con-
sistunt latera GE & BD , BG verò commune
utrique, erit per 4. primi Euclidis, & basis BE
basī GD , & angulus BEG angulo GBD æqualis.
Itaque ex utroque loco D & E æqualis apparet
ipsa BG , hoc est altitudo trianguli ABC : at
verò AG & GC ex E maiores apparent quàm ex D . Quia enim AG ipsi GE ad rectos po-
sita est angulos, & DE ipsi GE ad rectos angulos erit: quare per 15. lemma AE ipsi
quoque DE ad angulos erit rectos, & per 47. primi Euclidis maior erit AD quàm AE :
ideoque per 8. quinti Euclidis AD ad AG maiorem rationem habebit quàm AE ad
eamdem AG . Maior igitur est angulus GAD angulo GAE per 14. lemma. Est enim per D
15. lemma AG utrique GE & GD perpendicularis. Quocircà reliquus angulus ADG
reliquo AEG minor est, siquidem per 32. primi Euclidis tres anguli vnius trianguli
tribus alterius sunt æquales, utpote duobus rectis pares: est verò GDC ipsi ADG æqua-
lis per 4. primi Euclidis, quòd latera AG & GD lateribus CG & GD sint æqualia, & an-
gulus AGD angulo CGD æqualis; ac eodē modo angulo AEG æqualis est angulus GEC .
igitur compositus ADC , composito AEC est minor. Quapropter AC ex D minor spe-
ctatur quàm ex E per 10. huius: ideoque & per 8. lemma maior apparet angulus ABC
ex E quàm ex D , adiuuante primo axiomate ad 9. propositionem huius explicato.



Si iam longius à puncto B visus abducatur, utputa in K insidens perpendiculari HK :
dico angulum ABC , ex K maio-
rem conspici quàm ex E . Iunctis
enim KA , KC , & KB : item EA ,
 EH , EC , & EB : quoniam trian-
gula HEB , & HKB in iisdem sunt
parallelis HB & KE , eademque
habent basim HB , maximum verò
illorum, quæ præter basim sunt,
latus est KB , erit per 7. lemma mi-
nor angulus HKB quàm HEB :
quare HB ex E maior spectabitur
quàm ex K .



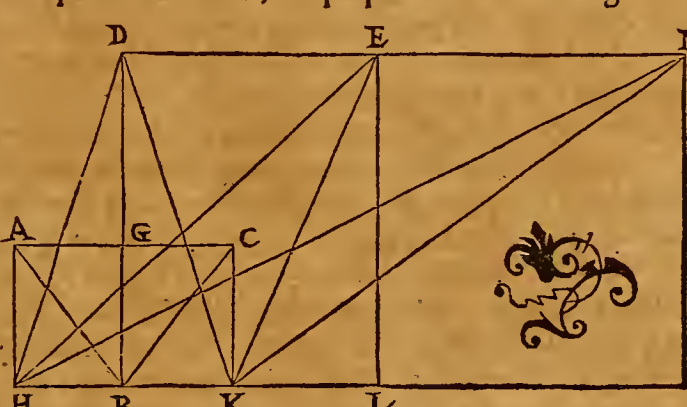
Rursus quoniam AKE rectus
est angulus per 15. lemma, erit per
47. primi Euclid. AE ipsa AK ma-
ior, atque ita per 8. quinti Euclid. maior proportio AE ad AH , quàm AK ad eamdem
 AH , ac proinde per 14. lemma maior angulus HAE angulo HAK , cumque æquales sint
anguli AHE & ANK utpote recti, erit reliquus AEN reliquo AKH minor. Sic & HEC
angulus angulo HKC minor ostendetur. Igitur totus AEC angulus toto AKC est mi-
nor,

A nor. quare $A C$ basis trianguli $A B C$ ex K maior apparet quàm ex E : altitudo verò $H B$; contrà maior apparet ex E quàm ex K : ergo angulus $A B C$ ex K multo maior apparet quàm ex E . Nam si altitudo eadem appareret, vt supra $G B$; adhuc tum maior cerneretur angulus $A B C$ ex K quàm ex E per 8. lemma; adiuuante primo axiomate ad propositionem 9. huius libri explicaro: & si basis $A C$ ex vtroque loco æqualis appareret, altitudo verò maior, etiam tum maior videretur angulus $A B C$ ex K quàm ex E per 21. primi Euclidis. Itaque cùm hæc ambo simul conueniant, scilicet basis $A C$ phantasia maior ex K quàm ex E , & è conuerso altitudinis apparentia ex E maior quàm ex K ; conuincitur angulum $A B C$ ex K quàm ex E multo maiorem spectari.

B

PROPOSITIO LII. PROBLEMA.

Si ei, quæ propositum angulum bifariam secat, perpendicularis ducatur: aio contrarium euenire, hoc est oculo communi vtriusq; sectioni insidente angulum maximum videri; hinc verò semper minorem.

C  **NGVLVM** $A B C$ bipartitò secet $B G$, cui perpendicularis adiungatur $H K$ infinitè vtrimque producta: per hæc si perpendicularis illa quæ oculus defert permuetur, aio aspectui in D posito angulum $A B C$ maximum videri; hinc verò quo è remotiori loco spectatur, eò semper minorem apparere.

D Fiant enim $A B$ & $B C$ æquales per 3. primi Euclidis, adiungaturque $A C$: ab A verò & C ad $H K$ perpendiculares applicentur $A H$ & $C K$ per 11. primi Euclidis, quæ per 28. primi Euclidis parallelæ inter se erunt, ac parallelogrammum $A C K H$ perficient: ducantur item à visu D radij $D H$ & $D K$: sic quoque à visu E radij $E H$ & $E K$, itémque à visu M radij $M H$ & $M K$ protendantur: quoniam $B D$ ad $H K$ est perpendicularis ex hypothesi, æquales sint oportet anguli $D B H$ & $D B K$, vtpote recti per 10. definitionem primi Euclidis: at circum æquales hos angulos æqualia consistunt latera $B H$ & $B K$, commune verò vtrique $B D$. Igitur per 4. primi Euclidis & basis $D H$ basi $D K$ est æqualis.

E Rursus cùm rectus sit angulus $B D E$, erit $H D E$ recto maior, vt totus sua parte. Igitur quæcumque ex H ad $D E$ infinitè extensam attinere possunt rectæ lineæ, vt $H E$, $H M$; omnes ipsa $H D$ maiores esse necessum est; cùmque $H D$ ipsi $D K$ sit iam ostensa æqualis, erit $H E$ ipsa quoque $D K$ maior. Quapropter per 7. lemma minor erit angulus $H E K$ angulo $H D K$: ergo $H K$ seu $A C$, hoc est longitudo parallelogrammi minor ex E , imò & ex quocumque alio signo videbitur quàm ex D ; arque ita arctari videntur latera $A B$ & $B C$. Atque adeò angulus ipse $A B C$ ex E quàm ex D , ceteris punctis lineæ $D M$ præter D minor apparet: quocircà ex D maximus videtur, quod primò erat demonstrandum.

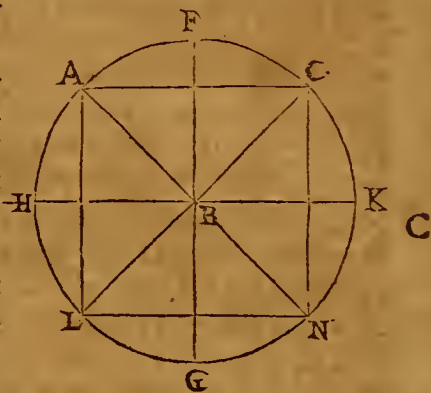
Simili porrò ratione ostendemus, ex locis quantò à D remotioribus, tantò angulum $A B C$ minorem semper videri. Cùm enim $H E M$ obtusus sit angulus, vtpore maior angulo $H D E$ per 16. primi Euclidis: quæcumque ex H ad $E M$ infinire protractam ducuntur, ipsa $H E$ maiores sunt per 19. primi Euclidis, ac proinde per 7. lemma angulus $H M K$ angulo $H E K$ minor erit; atque ita vt prius minor videbitur $H K$ ex M quàm ex E , angulique $A B C$ latera constringi angustarique videbuntur, ac proinde ipse etiam angulus ex M quàm ex E , imò ex quocumque ab hinc remotiore loco minor semper conspicietur; quod posterius erat demonstrandum.

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Circum anguli ABC verticem B circulus describatur, in eumq³ incedat perpendicularis, in cuius fastigio est oculus: dico in F & G, ubi arcus ACLN angulusq³ secantur bifariam, angulum maximum videri; minimum vero in H & K, ubi HK ipsi FG normalis est; ac deinceps recessu ab H vel K angulum semper augeri, accessu vero minui.



RODUcantur AB & CB in N & L, iunctisq³ AC, CN, NL, & LA, perficiatur parallelogrammū ACNL: quoniam igitur parallelogrammi latus AC nullibi minus secundum aspectum mutatur, quàm oculo ad perpendicularum signo F incumbenti ob directum situm; AL verò & CN ex eodem oculi loco maximam contractionem subeunt propter situs obliquitatem; perspicue fit vt ex hoc loco angulus ABC maximus appareat. Nam quò verrex B propinquior spectatur manente basi AC, eò necesse est maiorem videri ipsum ABC angulum per 21. primi Euclidis. Idem porro accidit oculo supra punctum G elato: hinc siquidem basis AC propinquior oculo cernitur; quare & angulus ABC apparet maior per 9. lemma. Item quoniam ex loco qui supra G eminet, maximus cernitur angulus LBN, & per 15. primi Euclidis oportet huic æqualem videri ABC, propter linearum AN & CL communem in B intersectionem, palàm est oculo supra G constituto ipsum quoque ABC angulum maximum spectari. Contrà verò si oculus supra alterum punctorum H vel K attollatur, dico illos ipsos angulos ABC & LBN videri minimos: tum quia parallelogrammi AN latera AC & LN aspectu maximè contrahuntur, lateribus AL & CN minimè variatis ob situm hic directum, illic obliquum; tum quia necesse est angulos ABC & LBN tantò apparere minores, quantòABL & CBN maiores conspiciuntur: at hi, cùm oculus alteri punctorum H vel K iuminet, maximi videntur, vt ex iam dictis constat: igitur illi ex eodem oculi loco apparent minimi.



Cùm ergo FG & HK extremæ sint lineæ e quibus ABC angulus maximus minimusq³ apparet, palàm est, si perpendicularis illa, quæ oculum defert, per circuli ambitum circumducatur, ab minimo termino ad maximum, hoc est oculo ab H & K ad F & G recedente angulum ABC continuo augeri, accedente verò minui. Nam quemadmodum E

Quod sanè eò spectat, vt intelligas angulum ABC si rectus est, visu supra circumferentias AFC & LGN delato, obtusum apparere, recto scilicet ampliorem; incedente autem oculo supra arcus AHL & CKN videri acutum, recto videlicet minorem. Nam ex propositionibus 48. & 49. constat e locis supra A, C, N, & L constitutis rectum ipsum angulum spectari: à quibus proinde locis si versus minimos terminos H & K oculus feratur, acui ipsum angulum ABC necesse est; vti contrà expandi magis, si versus maximos terminos F & G oculus adsporetur.

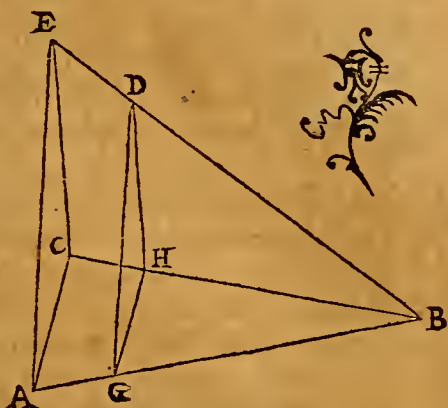
Habes hîc Lector paucis explicatam omnem illam varietatem, qua rectus angulus secundum aspectum variat oculo circa propositi anguli verticem circumactò. Est verò hæc propositio velut compendium præcedentium. Nam quæ de aspectu anguli acuti & obtusi superius dicta sunt, facile possunt ad recti anguli normam explicari, quandoquidem iam constet angulum ABC, siue acutus sit, siue obtusus, siue rectus, ex H & K minimum videri, maximum verò ex F & G. Quare visu à minimo termino H vel K ad maximum F vel G delato, augeri anguli aspectum continuo incremento necesse est; minui autem, oculo à maximo termino ad minimum recedente.

PRO-

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

*Si à vertice spectati anguli per oculi centrum recta infinitè produ-
catur, è quouis eius linea signo æqualis ipse angulus conspicitur.*

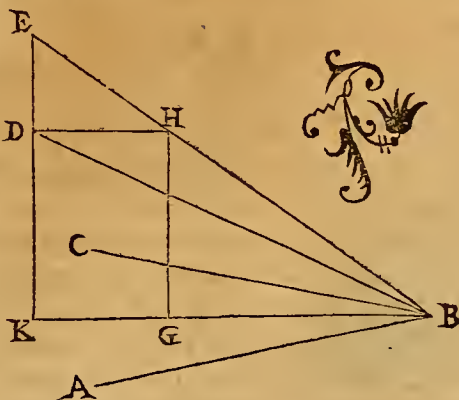
B **E** X B vertice propositi anguli ABC recta educatur, per D centrum oculi infinitè exprorecta: dico ex quouis signo lineæ infinitæ DB , utputa ex E angulum æqualem videri. Iungatur enim AC , & ex E ad A & C radij procidant EA & EC , ipsiſque paralleli ducantur DG & DH : in triangulo igitur ABE , quoniam DG ipsi AE est parallela, erit per 2. sexti Euclid. ut AB ad GB , ita EB ad DB : est verò angulus ABE utrique triangulo ABE & GBD communis: igitur æquiangula sunt ipsa triangula per 6. sexti Euclid. Quocirca AB ex E æqualis apparet ipsi GB spectatæ ex D: ac similiter CB ex E apparet æqualis ipsi HB ex D spectatæ. Et quoniam per 4. sexti Euclid. ut EB ad DB , ita est EA ad DG : & iterum, ut EB ad DB , ita EC ad DH ; erunt per 11. quinti Euclid. eadem inter se rationes EA ad DG , & EC ad DH . Sed & eadem ratio est AC ad GH per eandem 11. quinti Euclidis. nam per 4. sexti Euclid. ita se habet AC ad GH , quemadmodum AB ad GB ; & ut AB ad GB , ita est EB ad DB : est verò, ut iam ostensum est, ut EB ad DB , ita EA ad DG , item & EC ad DH . Igitur ut EA ad AC , ita est DG ad GH ; & ut EC ad CA , sic DH ad HG . Sunt itaque triangulorum AEC & GDN proportionalia latera: quare & anguli æquales per 5. sexti Euclid. Ergo ACE & CH ex D æquales spectantur: sed & AB & CB ex E ipsi GB & HB ex D cernuntur æquales, ut iam ostensum est; igitur æquilatera spectantur triangula ABC & GBH : quare & æquiangula per 5. sexti Euclid. Est verò utrique triangulo communis angulus ABC . Hic igitur ex E & D, & quocumque alio signo in linea BD infinitè producta assumpto æqualis conspicitur; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO LV. THEOREMA.

*Motus, quo visus à subiecto plano altius subleuatur, ei respondet
motui, quo in eadem altitudine oculus ad spectati anguli verti-
cem propius adducitur: & contrà, oculi depressio proportionè
respondet abscessui.*

E **P** RIMUM enim ex altitudine KD propositus spectetur angulus ABC , deinde oculus in E subleuetur: dico ex E angulum ABC ita videri, quemadmodum ex prima altitudine KD loco ipsi B propinquiore constituta. Nam ad punctum D ponatur DH ipsi KB parallela per 31. primi Euclidis, quæ ipsam BE secet in H, fiatque ipsi DH æqualis KG per 2. primi Euclid. & iungatur HG , quæ per 33. primi Euclid. ipsi KD parallela & æqualiserit. Quare per 2. sexti Euclid. ut EB ad HB , ita est KB ad GB : sed ut EB ad HB , ita est per eandem 2. sexti Euclidis EK ad DK , quod nimirum DH ipsi KB posita sit parallela. Igitur ut EK ad DK , ita est KB ad GB , & alternatim ut EK ad KB , ita DK ad GB : sed EK est maior quàm DK ex hypothesi: ergo & KB ipsa GB est maior per 14. quinti Euclid. Est ergo punctum G puncto B propinquius quàm punctum K : at per præcedentem angulus ABC ex H



& ex E æqualis videtur: igitur motus, quo visus altiùs à subiecto plano subleuatur, ei A proportionem respondet, quo oculus ad verticem spectati anguli propiùs adducitur, & è conuerso; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

Angulares forma ex intervallo spectata circulares apparent.

HÆC visus fallacia plurimùm obtingit in angularibus structuris, quales sunt turres, moles, propugnacula, præfractæ rupes, aliæque eiusmodi. Hæc B enim omnia è longinquo spectata angulorum summitates deperdere videntur, ac sensim circumduci: quod quidem omnium oculis testata experientia edocet; at causa requiritur, ob quam id fiat. hanc Tertullianus lib. de Anima cap. 17. à lucis atque intervalli conditione desumit, quæ, inquit, compellit in aperto, ut æqualitas circumfusi aëris pari luce vestiens angulos, obliteret oculi lineas. Sed hoc obscure dictum videtur: nec satis apparet quid ad hanc rem conferat luminis affluentia.

Est igitur huius rei, ut opinor, nulla alia causa quàm sola distantiae longinquitas, imensaque intercapedo; hac enim fit, ut tenues angulorum extremitates extra conspectum deferantur, reliquo corpore etiamnum conspicuo. quod nos in fallaciis magnitudinis superiùs demonstraui. Hanc causam Lucretius libro 4. De rerum natura his versibus ingeniosè expressit:

*Quadrataeq; procul turris cum cernimus vrbis,
Propterea fit, uti videantur sæpè rotunda,
Angulus obtusus quia longè cernitur omnis,
Sive etiam potius non cernitur, ac perit eius
Plaga, nec ad nostras acies arlabitur ictus;
Aëra per multum quia dum simulacra feruntur,
Cogit hebescere cum crebris offensibus aër:
Hinc ubi suffugit sensum simul angulus omnis,
Fit, quasi ut ad tornum saxorum structa tuantur;
Non tamen ut coram quæ sunt, verèq; rotunda,
Sed quasi adumbratim paulùm simulata videntur.*

Qua in re hoc etiam ipse prudenter obseruauit, non eodem modo angulosa eminus rotunda apparere, quemadmodum coram ea, quæ verè rotunda sunt: hæc enim per spiciuam oculis exhibent peripheriam: illa verò confusa quadam specie non tam circulari ambitu reipsa terminari, quàm non longiùs in angulorum productiones excurrere videntur. Eam sanè ob causam, quòd angulorum summitates ob nimium interuallum sese subducant, & aspectum penitus effugiant; quod Alexander quoque Aphrodisæus notauit libro 1. problematum quæst. 37. Quamobrem Vitruuius lib. 3. cap. 2. *Angulares*, inquit, *columnæ crassiores faciendæ sunt ex sua diametro quinquagesima parte, quòd eæ ab aère circumciduntur, & graciliores esse videntur aspicientibus.*

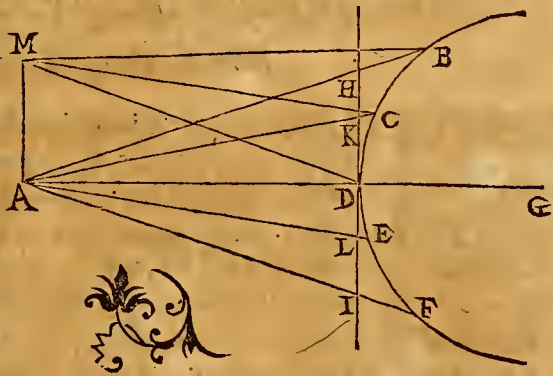
CIRCVLVS.

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

Si in eodem plano, in quo & oculus, circulus positus fuerit, recta linea ipsius circuli ambitus è longinquo apparebit.

SVNT O in eodem plano oculus A, circuli que peripheria BCDEF ex G centro descripta, ad quam ab oculo radij procidant AB, AC, AD, AE, & AF, sitq; AD acta per centrum: ex D verò perpendicularis excitetur ipsi AG per 11. primi Euclidis, quæ sit HI: hæc extra circuli peripheriam cadet per 16. tertij Euclidis; quare reliquos omnes radios ab oculo Aeductos secabit: sintq; sectionum loca H, K, D, L, I: cum ergo B & H in eundem radium opticum cadant, sibi mutuò quoad aspectum exactè congruent, sic & C ipsi K, & E ipsi

A ipsi L , ac demum F ipsi I . Quocirca si propter oculi distantiam excessus, quo A B ipsam A C , & hæc ipsam A D excedit, non distinguatur, ipse circuli ambitus nullam inflexionem aspectui exhibebit. Nam per tertiam propositionem huius libri rerum distantia inæquales, eò semper minus perpendicularuntur, quò visile longius abest. Igitur è longinquo; circularis peripheria, visu in eodem plano existente, in rectam lineam HI extendi videbitur.

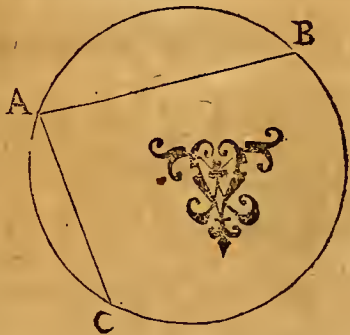


B Si verò in eodem plano non sint visus ac circuli ambitus, nequaquã recta linea videbitur. Sit enim aspectus à plano, in quo circulus, sublimis, ut in M ; & ab M ad B , C , & D , radij porrigantur MB , MC , & MD ; ex his solus MD lineam HI secat, quòd circuli ambitus rectaque linea HI punctum D commune habeant: at MC & MB , lineam HI non attingunt: siquidem duæ lineæ in pluribus quàm in vno puncto sese interfecare non possunt: secant autem sese AC & MC in C , item AB & MB in B ; non igitur harum aliquæ in K aut H vnà conueniunt. Quare signa B & C , visu sublimi existente, nulla ratione rectæ lineæ HI , in quam D incidit, secundum aspectum incumbunt. cùmque idem de signis E & F ostendi possit, fit ut circuli ambitus, si visus à plano sublimis existat, neutiquam ut recta linea conspiciatur.

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

*Oculus in caua circularis perimetri parte constitutus
vniuersum ambitum contuetur.*

NON enim est signum aliquod in tota circuli peripheria, à quo ad quoduis signum eiusdem circumferentiæ duci recta linea non possit. Nam sit, verbi gratia, in circuli peripheria ABC assumptum signum vnum utcumque A , in quo oculus; aliud verò, quod spectandum sit, etiam utcumque designatum B aut C : hoc videri posse ex loco A hinc probatur, quòd per 2. tertij Euclidis si in circuli peripheria duo quælibet puncta accepta fuerint, recta linea, quæ ad ipsa adiungitur, intra circulum cadat. Quare poterit forma visibilis puncti B per radium BA , & puncti C forma per radium CA ad aspectum perducì: siquidem, ut libro primo propositione 50. ostendimus, species visibiles rectis semper lineis protenduntur.



E Itaque per 2. hypothesin libri secundi B & C à visu in A constituto cerni possunt: quod cùm in ceteris punctis similem demonstrationem habeat, perspicuum relinquitur circularem perimetrum, in cuius parte caua visus constituitur, totam videri; quod erat demonstrandum.

CONSECTARIVM.

Circularis forma theatro aptissima est.

EX hac propositione manifesta ratio elici potest, cur olim theatra hemicycli forma construi fuerint solita: non modò enim ob figuræ capacitatem circinabantur, verum etiam propter aspectus libertatem æqualitatemque. nam quacumque podij aut orchestræ parte spectator confedisset, vniuersum theatri ambitum contuebatur, omnesque qui aderant à medio, vbi spectacula exhibebantur, pari interuallo dissidentes, pari quoque libertate atque aspectu æquali illa cernebant. Quæ ratio etiam in amphitheatris militat, quæ ipso nomine suo non paruam huic propositioni fidem adstruunt. Neque enim alia de causa ab Ammiano, Tertulliano, Firmico, aliisque caueæ nominantur, quàm quòd in iis concaua circuli pars, utpote spectaculis accommodatissima, maximè sit intenta.

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

*Visa in connexa circularis perimetri parte constituto
nulla eius portio spectabilis est.*

SIT circulus ABC , in cuius circumferentia constitutus oculus parti eius conuexæ incumbens ad signum A : dico nullam eius peripheriæ portionem posse spectari. agatur enim ex A per circuli centrum recta AC , & huic ad punctum A perpendicularis excitetur DE per 11. primi Euclidis. Per spicuum igitur per 16. tertij Euclidis, in locum inter DE & circuli peripheriam comprehensum nullum radium cadere posse. Igitur nulla circuli portio ex A videri potest, cum per secundam hypothesin lib. 2. id solum aspectabile sit, à quo ad oculum visibilis forma rectà extendi potest. Quare visu in conuexa circularis ambitus parte constituto, nulla eius portio spectabilis est; quod erat demonstrandum.

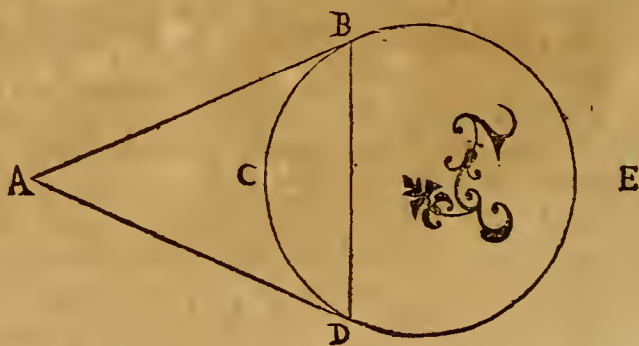


Et sanè si fieri possit, vt aliud quodpiam conuexæ peripheriæ signum, præter id in quo constitutus est oculus, cernatur, necesse erit illius imaginem recta linea ad oculû efferri per eandem 2. hypothefin libri secundi; at quæ ab vno puncto circularis perimetri, ad aliud (quod videri afferitur) protensa concipitur recta linea, ea intra circulum cadat oportet per 2. tertij Euclidis; hæc proinde utrâque extremitate cauum circuli ambitum attingit, non verò conuexum. Igitur fieri nequit vt præter punctum, in quo est oculus, aliud conuexæ circumferentiæ punctum spectari queat, cum extra circulum nequeat recta vna linea duci, quæ conuexam peripheriam duobus in locis solùm contingat.

PROPOSITIO LX. THEOREMA.

Si oculus in eodem quidem plano, in quo $\odot$ circulus, at extra cir- D
culi ambitum constitutus fuerit, pars minor hemicyclo videbitur.

E s t o circulus B C D spectatus à visu extra ipsum posito ad signum A, à quo ad circulum radij procedant A B & A D, qui eum contingant in locis B & D: dico spectatam circuli portionem B C D semicirculo minorem esse: si enim æqualis ipsi esset, ea quæ B & D cōiungit recta B D, diametrus esset per 17. definitionem libri primi Euclid. ac proinde per centrum transiret. Vnde tandem sequeretur per 18. tertij Euclidis angulos A B D & A D B rectos esse, quod fieri nequit. Sic enim trianguli A B D tres anguli duobus rectis maiores essent, quod propositioni 32. primi Euclidis aduersatur. Non est igitur portio visa B C D semicirculo æqualis. Sed neque maior esse potest. nam tunc A B D & A D B anguli obtusi essent, ac simul duobus rectis maiores, quod longè est absurdus. Igitur minor hemicyclo est ea portio, quæ à visu extra circulum constituto videtur; quod erat demonstrandum.



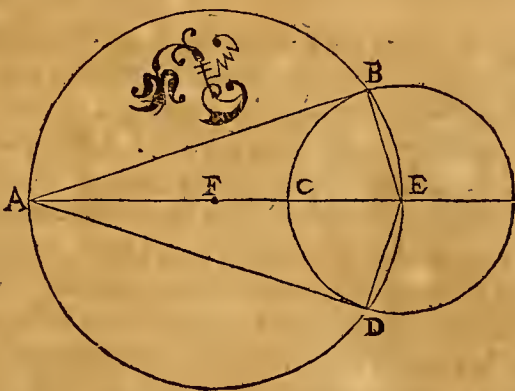
Poteſt idem ex neceſſariis demonſtrari in hunc modum: Quoniam $A B$ & $A D$ radij circulum contingunt, oportebit eam quæ tactus iungit $B D$ circuli diametrum eſſe; ſi quidem $B C D$ portio quæ videtur, ſemicirculus ſit: at $B D$ ſemidiametrus non eſt, nec per circuli centrum tranſit: ſi enim per centrum tranſiret, recti eſſent $A B D$ & $A D B$ anguli per 18. tertij Euclidis. hi ergo cum recti non ſint, ſed acuti, erit $B C D$ circuli portio medietate minor.

A

PROPOSITIO LXI. PROBLEMA.

Loco visui extra circulum assignato, eam circuli portionem, quæ videtur, definire.

SIT A locus visui assignatus extra circulum B C D, sed in eodem, in quo & circulus, plano; sitque centrum circuli visi E, ad quod ab A recta agatur A E, ac circa hanc velut diametrum alius circulus describatur, ex centro F, vbi A E prius per 10. primi Euclidis sit secta bifariam: hi duo circuli sese mutuo duobus in locis secabunt, per 10. tertij Euclid. Sint ergo sectionum loca B & D, ad quæ ex centro E rectæ applicentur E B & E D: dico portionem inter vtramque lineam E B & E D interceptam, eam esse, quæ ab oculo



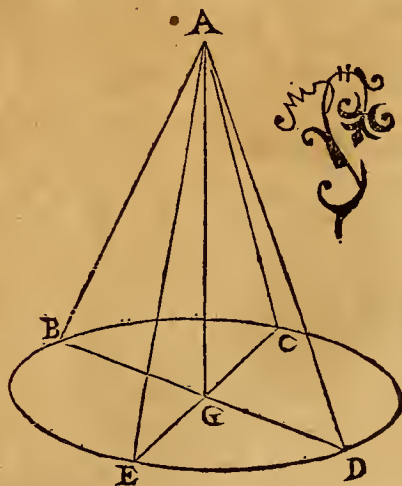
C extra circulum in A constituto videtur. Si enim ex A radij ad B & D educantur, hi circulum tangent in iisdem locis B & D. nam cum angulus A B E in semicirculo sit, rectus erit per 31. tertij Euclid. Quare per 16. tertij Euclid. inter A B & peripheriam B C D alia recta linea non cadet: igitur A B circulum in B tangit, sic & A D per easdem propositiones Euclidis circulum in D tangit. Est igitur B C D ea circuli portio; quam visus in A constitutus radorum suorum diuarcatione complectitur, ac proinde quam solam videt per secundam hypothesin libri secundi.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA.

D *Visu existente in linea, quæ circuli centro perpendiculariter insistit, omnes diametri æquales apparent.*

DESCRIPTVS sit in plano quopiam circulus B C D E, ex cuius centro G recta ad perpendiculum excitetur G A per 12. vndecimi Euclid. in eaque visus constituatur ad quodcumque signum A: dico ex loco A omnes diametros subiecti circuli æquales apparere. Ductis enim quocumq; diametris B D & C E, ab A ad diametrorum extrema radij procidant A B, A D, A C, & A E; hos æquales inter se esse, ex 4. primi Euclidis facile demonstrari potest. Quoniam enim in triangulis A G B, A G C, A G D, & A G E, latera B G, C G, D G, & E G sunt inter se æqualia, A G verò commune est omnibus; his comprehensi anguli ad commune punctum G æquales sunt inter se, utpote recti ex hypothesi; erunt & bases A B, A C, A D, & A E inter se æquales per iam citatam 4. primi Euclidis. Rur-

E sus cum in triangulis A B D & A C E iam ostensa sint A B & A D latera lateribus A C & A E æqualia, vtrumque vtrique, sint verò & bases B D & C E, hoc est, ipsæ diametri per circuli definitionem æquales inter sese, erunt per 8. primi Euclidis & anguli qui ad signum A æqualibus lateribus continentur B A D & C A E æquales. Quare diametri B D & C E circuli ex A conspecti non modò æquales reipsa sunt, sed etiam æquales apparent; quod erat demonstrandum.



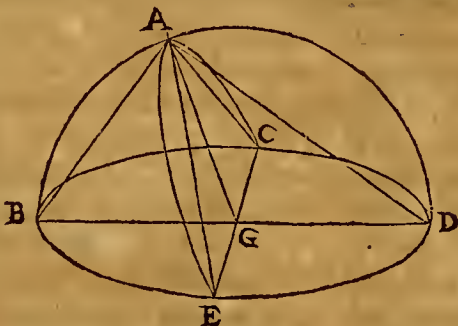
Hinc fit ut circulus eo pacto inspectus circularem formam quoad aspectum retineat. Ut enim circulare illud est schema, cuius dimetientes reipsa æquales sunt; ita illud videtur, cuius dimetientes æquales inter se apparent.

PROPOSITIO LXIII. THEOREMA.

Et si qua ex centro excitatur non fuerit ad angulos rectos ipsi plano; aequalis autem fuerit ei qua ex centro; dimetientes nihilo minus aequales apparent.



VR SVS sit in subiecto plano descriptus circulus B C D E, cui ad centrum G insistat A G non iam ad rectos, vt prius, angulos: sit verò A G semidia-
metro circuli æqualis, cōnectan-
turque A B, A C, A D, & A E: quo-
niam igitur æqualis est A G ipsis
G B & G D, erit B A D semicirculus per circuli
definitionem: quare per 31. tertij Euclidis, qui
in ipso est angulus B A D rectus erit. Rursus cum
eadem A G æqualis ponatur ipsis G C & G E, erit
& C A E hemicycli circumferentia. Igitur & an-
gulus C A E qui in ipso est, rectus erit: sicque in
ceteris diametris ostendi potest, eum qui ad
punctum A constitutus ipsis insistit, angulum rectum esse. Consequens igitur est vt
omnes diametri inter se æquales, totusque circulus in propria atque æquabili forma
appareat. Siquidem recti omnes anguli, quibus diametri conspiciuntur, per 10. commu-
nem notionem Euclidis sunt inter se æquales. Hoc tamen diffidendum non est, verum
circuli centrum non in ipsius apparentis circuli medio conspici, ac proinde nec semi-
diametros equales inter se apparere. Quoniam enim oculus A à puncto D longius quàm
à puncto B abest, & B G ac G D sunt inter se æquales, erit per 5. lemma huius libri angu-
lus B A G angulo G A D maior, ideoque maior apparebit semidiameter B G reliquâ G D
semidiametro.



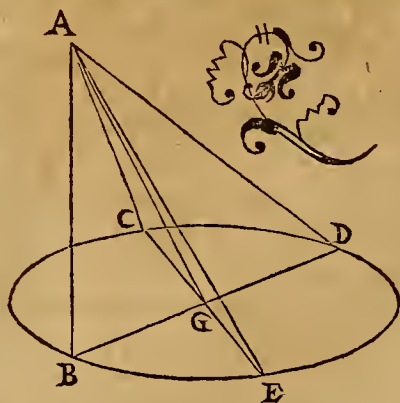
C

PROPOSITIO LXIV. THEOREMA.

Sed iam A G, in cuius fastigio est oculus, neque aequalis sit ei qua ex centro, neque sit ad angulos rectos ipsius circuli plano; illa tamen omnes dimetientes aequales apparebunt, cum quibus illa aequales angulos ad centrum facit.



ST OVt anguli A G B & A G D, quos A G cum dimetiente B D ad centrum
facit, æquales sint angulis A G C &
A G E, vterque vtrique; hoc est, angu-
lus A G B angulo A G C; angulus verò
A G D angulo A G E: dico æquales
dimetientes B D & C E videri. Cum enim triangu-
la A G B & A G C æqualia duo latera G B & G C habeant
per circuli definitionem; sitque A G vtrique com-
mune, angulusque A G B angulo A G C æquis lateri-
bus contento positus sit æqualis; erit per 4. primi
Euclid. & angulus G A B angulo G A C æqualis. Quo
demonstrandi genere ostendetur quoque angulus
G A D angulo G A E æqualis esse. Si ergo his æqua-
libus illi æquales addantur, nempe G A B ipsi G A D, & G A C ipsi G A E, æquales con-
surgent B A D & C A E: quibus cum dimetientes B D & C E spectentur, æquales dubio
procul apparebunt per 10. propof. huius libri, quod erat demonstrandum.

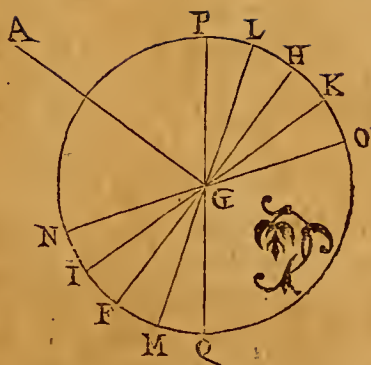


E

F

Non omnes autem circuli diametros contingit in hac oculi constitutione equales
videri: sed binos dumtaxat simul comparatos, atque æqualiter vtrunque ab ea, in quam
A G rectis angulis incidit deflectentes: vt si F H ea sit in quam A G normaliter incumbit,
ab

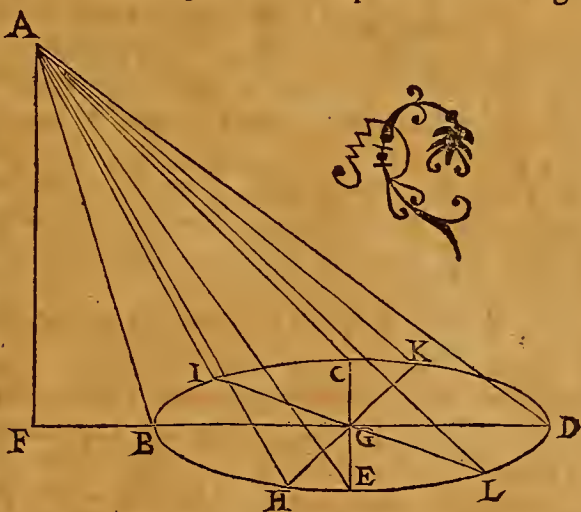
A ab FH verò vtriusque æqualia abscindantur FI , FM , HL , & HK , continget IK & LM dimetientes æquales videri. Sic & NO , & PQ , si quidem æqualis est peripheria FN ipsi HP , & HO ipsi FQ . Idemque iudicium est de ceteris, atque idem etiam qui suprà, demonstradi modus: sunt enim æquales anguli AGI & AGL , itemque AGM & AGK . Quoniam igitur circa hos angulos æqualia sint latera, AG quidem commune, GI verò ipsi GL , & GM ipsi GK per circuli definitionem; B erunt, vt suprà, anguli quoque quibus IK & LM ex A videntur, æquales.



PROPOSITIO LXV. THEOREMA.

Si verò quæ ab oculo ad centrum procidens circuli, neque ad angulos fuerit rectos ipsius circuli plano, neque etiam ei quæ ex centro fuerit æqualis, neque æquos cum his quæ ex centro comprehenderit angulos, diametri ipsa inæquales apparebunt.

C **S**IT inquam vt prius ea in cuius summitate oculus constituitur A G, quæque in centrum procidens circuli, neque ad rectos plano infistit angulos, neque ei quæ ex centro G B æqualis est, sed nunc quidem maior: neque cum his quæ ex centro æquales angulos facit, sed A G D quàm A G B maiorem, duosque A G C & A G E minores quidem angulo A G D, angulo autem A G B maiores: dico inæquales hæc diametros apparere. A visu namque A ad subiectum planum perpendicularis demittatur A F per II. vndecimi Euclidis: iunctaque F G recta producat in D, quæ & circulum in B secet: huic præterea F D ponatur perpendicularis ad punctum G per II. primi Euclidis; fitque C E: ducantur item H K & I L æquales cum A G angulos efficientes, nempe A G H æqualem ipsi A G I, & A G K ipsi A G L æqualem: dico maximam quidem diametrum apparere C E, minimam verò B D, & quæ propinquior est ipsi B D remotiore semper minorem; duas autem tantum videri æquales ad vtrasque ipsius B D partes.

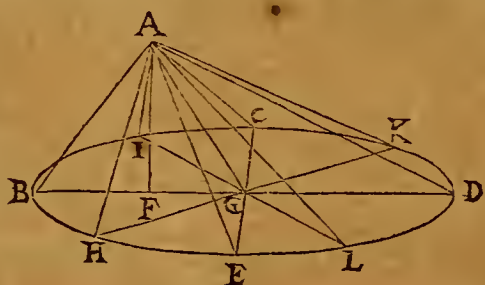


F Constat enim A G ipsi C E perpendicularē esse per decimum quintum lemma: siquidem à visu sublimi A ad subiectum planum perpendicularis acta est A F, & à puncto F ad C E ducta perpendicularis est F G; ergo A G eidem C E est perpendicularis. Constat præterea per decimum sextum lemma angulum A G F minimum esse omnium eorum, qui linea A G, & quavis per G ducta continentur; & qui ipsi propinquior est remotiore semper minorem esse; duos autem tantum æquales ad vtrasque partes constitui, nempe A G H ipsi A G I, & A G K ipsi A G L. Promissis igitur ab A radiis ad B, H, E, L, D, K, C, & I: quoniam triangula C A E & H A K bases æquales habent C E & H K sectas bifariam in G, & est A G eadem vtrique triangulo ad C E quidem perpendicularis, ad H K verò obliqua, estque A G posita maior semidiametro G C, erit per decimum nonum superius lemma angulus C A E angulo H A K maior. Similiterque ducta quacumque alia per G recta linea, cum A G ipsi C E sit perpendicularis, ostendetur angulus C A E quocumque alio maior esse. Maxima igitur omnium apparet ipsa C E per 10. huius lib. propof.

Rursus quoniam triangulorum B A D & H A K æquales sunt bases B D & H K, eademque bipartita in G, atque ad punctum G communis vtrique adiuncta est A G, estque maior angulus H G A quàm B G A (hic namque minimus omnium ostensus est per 16. lemma:) licet neutri basi sit A G perpendicularis; erit tamen angulus H A K maior angulo B A D, quod idem ostensum fuit lemmate vigesimo primo. Ergo H K quàm B D maior

maior apparet per 10. huius. Similiterque ostendemus quamcumque aliam ipsa BD maiorem videri, ergo BD omnium quæ per G duci possunt diametrorum minima apparet. Eademque demonstrandi ratione probare licebit propinquirem ipsi BD remotiore semper minorem conspici. Si igitur quæ ab oculo ad centrum procidit circuli, neque ad angulos fuerit rectos ipsius circuli plano, neque etiam ei quæ ex centro fuerit æqualis, neque æquos cum his quæ ex centro comprehenderit angulos, diametri ipsæ inæquales apparebunt; quod proposuimus demonstrare. Porro cum duæ tantum rectæ lineæ utrimque æquales angulos cum AG efficiant, duæ etiam tantum ad utrasque partes æquales apparebunt; quod superiore propositione est demonstratum.

Quod si AG semidiametro BG minor existat, simili demonstrandi forma ostendemus BD quidem maximam videri, CE verò minimam, & quæ propinquior est ipsi C remotiore semper minorem, duas autem tantum ex utraque parte ipsius BD vel CE æquales apparere, adiuvantibus superioribus lemmatis vigesimo & vigesimo primo. Ex quibus propositum nullo negotio deduci cõcludiq; potest: cum ex illis constet angulum BAD omnium esse maximum, minimum verò EAC , ac huic propinquirem remotiore semper minorem.



PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Circulus obliquè conspectus ut ellipsis apparet: oportet autem eam quæ à visu in centrū circuli procidit, semidiametro inæquale esse.

QVINTVPLEX CONI SECTIO.



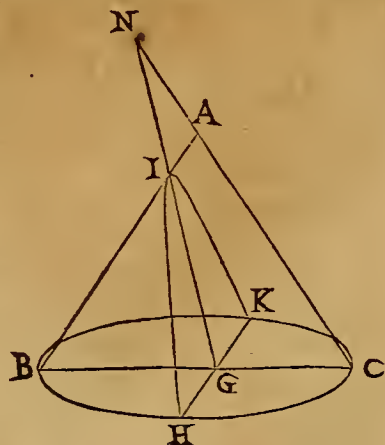
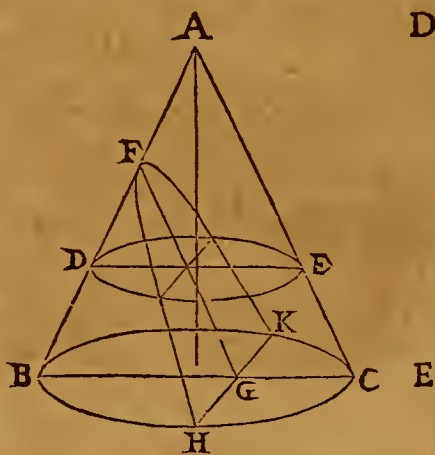
planior fiat huius propositionis demonstratio, prænotandum est ex conicis elementis Apollonij Pergæi quinque modis posse conum dissecari.

Primò quidem plano per verticem, cuiusmodi in proposito cono ABC basi habente circulum est ABC . Hæc autem sectio perpetuò triangulū producit, ut idem Apollonius ostendit lib. primo Conicorum propositione 3. siue ea sectio per axem incedat, siue extra axem cadat.

Secundò, si sectio sit basi parallela, ut in eodem schemate est DE , quæ semper figuram gignit basi similem, nimirum circulū, si basis sit circulus, ut ibidem Apollonius docet propositione 4. hæc sectio quemadmodum priori directè contraria est, ita figuram gignit tota natura diuersam: hæc enim vnica tantum periphæria circumscribitur, nullumque angulum habet, illa verò pluribus cum lateribus, tum angulis constat.

Tertiò, si conus plano secetur per axem, cuiusmodi in eodem schemate est ABC ; secetur autem & altero plano ad id quod per axem recto FHK , ita ut communis utriusque plani sectio FG , alteri laterum trianguli per axem, ipsi nempe AC , sit parallela; erit FHK sectio conicæ quæ parabola nuncupatur, ut idem demonstrat Apollonius primo Conicorum libro propof. 11.

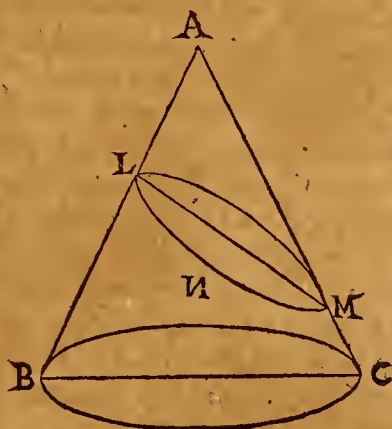
Quartò, si conus duobus secetur planis, vno quidem per axem ABC , ut prius, altero verò ei quod per axem recto IN , sic tamen ut huius plani eiusque quod per axem, communis intersectio IG neutri laterum trianguli per axem parallela sit, productaque cum altero illorum supernè, hoc est, supra coni verticem conueniat, puta in N , hoc planum posterius in sectione figuram exhibebit, quæ hyperbole dicitur, ut demonstratum habes ab eodem Apollonio Pergæo libro primo Conicorum elementorum propof. 12.



Quintò

A Quintò, si præter planum ABC , quod per axem transit, idem conus altero secetur plano LMN , quod quidem rectum sit ei quod per axem, at basi non æquidistet, neque subcontrariè ponatur; communis autem vtriusque plani sectio LM producta, vtrumque latus trianguli per axem etiam productum, si opus sit, infra verticem conici secet: hoc inquam planum in ipsa sectione figuram ostendit, quam ellipsin vocant. Quæ omnia in Conicis elemētis fusiùs explicātur ab Apollonio propos. 13. lib. 1. Huiusmodi autem figuræ speciem obtu-

B tui exhiberi à circulo obliquè spectato mox ex ipsius ellipseos primogenia definitione demonstrabimus.



Priùs tamen ad clariorem intelligentiam eorum, quæ de conici sectionibus breuiter dicta sunt, id notatu dignum existimo, Parabolam inter extremas sectiones, triangulum scilicet & circulum, vt positione medium locum obtinet, ita etiam schematis similitudine cum vtraque quodammodò conuenire: nam vnā quidem rectam lineam ceu basin subiectā habet, quemadmodum triangulum ex prima sectione prognatum; reliqua autem, qua sola præter basin constat linea, infernè vbi basin attingit, rectæ

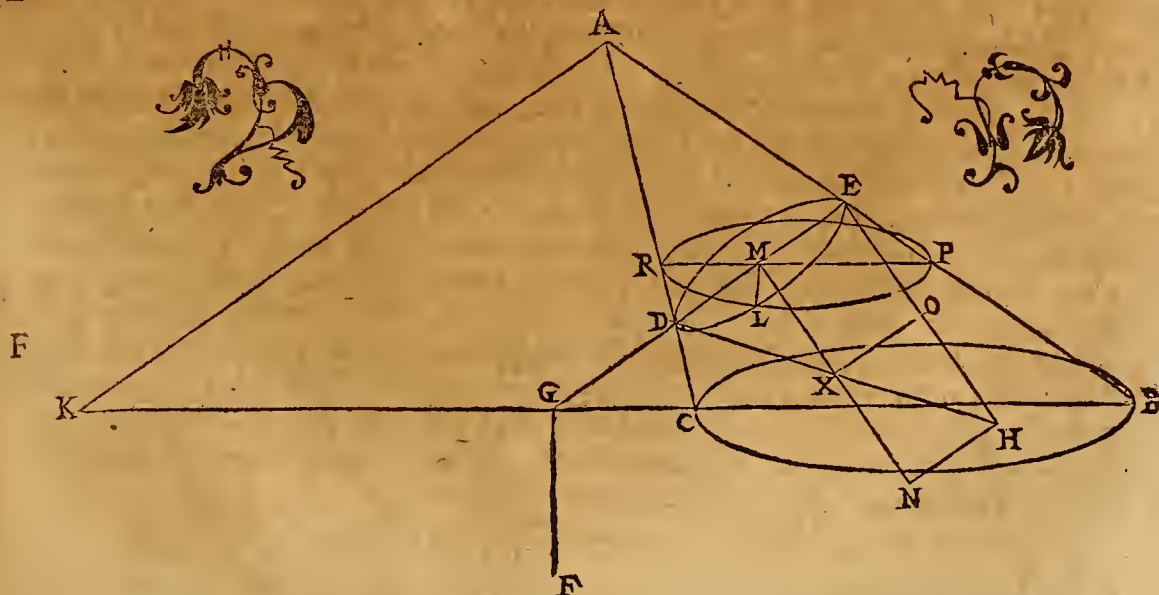
C lineæ naturam veriùs æmulatur, at supernè iuxtaque verticem moderata quadam circulatione ab anguli rectilinei acumine desciscit, propiusque ad circuli flexum accedit, qualem altera exhibet extrema sectio secundo loco proposita.

Rursus, parabolam inter & triangulum ex prima sectione procreatum Hyperbole medio constituta est loco, cuius forma à parabola haud multum absimilis est. Nam & recta basi constat vt triangulum, & iuxta verticem circuli in modum flectitur, minus tamen quàm parabola, ac tantò etiam minus, quantò propius ad conici verticē sectio accedit: hæc enim cum in verticem conici incidit, iam perfectum triangulum producit. Simili prorsus modo inter parabolā circulumque, quem quinta sectio exhibet, media ellipsis interiacet, quæ vtraque parte, summa videlicet atque infima, circuli conditionem

D affectat: diceret circulum esse vna parte productum, alterāve contractum, vt si in molli corio circulus descriptus sit, is sola corij extractione in ellipsin commutatur. Ita ergo gradatim à sectione basi parallela quæ circulum gignit, per ellipsin quam sectio modicè à parallelo deflectens ostendit, ad parabolam itur, atque hinc tandem velut ab exquisito medio digrediendo, aucta perpetuò sectionis declinatione, per hyperbolen ad triangulum conscenditur, quod alterum est conicæ sectionis extremum. His prænotatis, propositum demonstrems.

PROPOSITI DEMONSTRATIO.

E ESTO conus scalenus ABC , cuius vertex A , basis circulus BC : secetur autē conus plano recto DE : dico hanc ellipsin esse. Producta enim BC in K ducatur à vertice conici A K



diametro sectionis DE parallela, ipsa verò sectionis diametrus protendatur vsque in C , fiatq;

A ΔK ad id quod ex $B K C$ fit rectangulum, quod proinde ex Eutocio ad vndecimam propositionem libri primi Conicorum Apollonij hoc loco adiungemus.

Sit, gratia exempli cuius non requiritur veritas, rectangulo $B K C$ æquale ac simile rectangulum $O P R$: quadrato autem ex ΔK æquale id, quod ad lineam $P R$ adiacens rectangulum latitudinem habet $P S$ per 45. primi Euclid. & fiat ut hinc $O P$ ad $P S$, ita superius $E H$ ad $D E$; factum siquidem erit quod postulatur. Nam quoniam ut $O P$ ad $P S$, ita est $E H$ ad $D E$, erit & conuertendo ut $D E$ ad $E H$, sic $S P$ ad $P O$. Ut verò $S P$ ad $P O$, ita per 1. sexti Euclid. rectangulum $S R$, id est quadratum ex ΔK ad rectangulum $O R$, quod æquale est ei quod ex $B K C$ fit rectangulo. Igitur quemadmodum ex ΔK quadratum ad rectangulum $B K C$, ita facta est $D E$ ad $E H$; quod fuerat postulatum.



Dixi eam quæ à visu in centrum circuli procidit, semidiametro neutiquam æqualem esse oportere; sed vel maiorem vel minorem; si enim æqualis esset, circulari etiam forma ipse circulus appareret, ut supra propof. 63. libri huius est demonstratum.

CONSECTARIVM.

C *Curruum rota quandoque circularis, quandoque contracta, & velut ellipses apparent.*

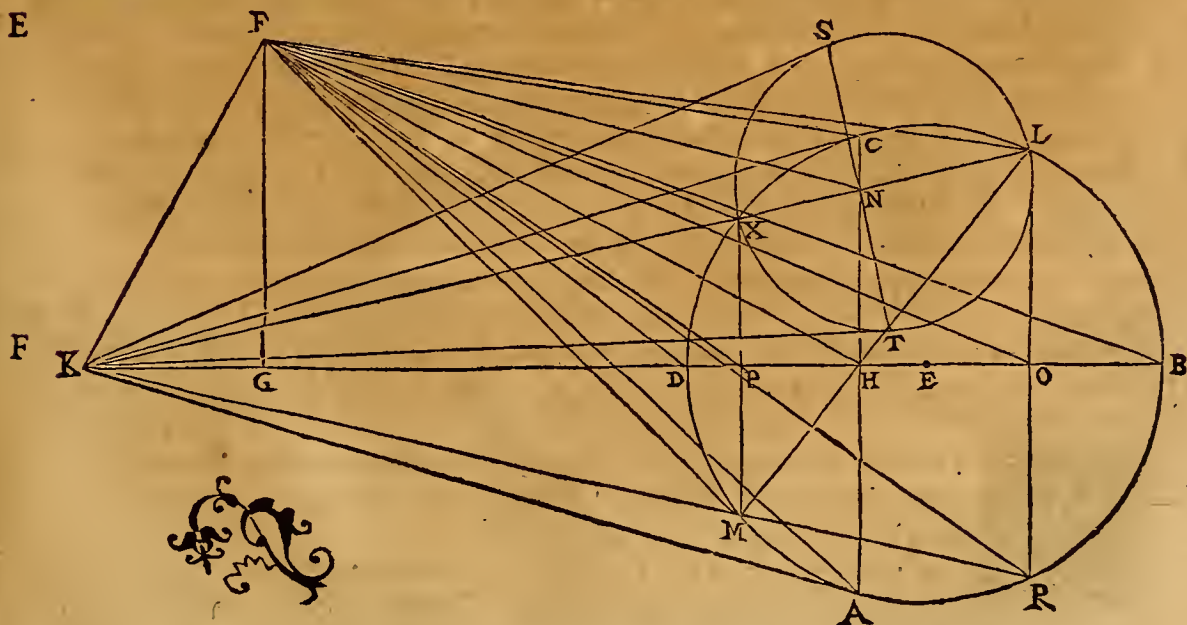
Hoc Euclides proponit Optices suæ theoremate 41. potestque ex iam dictis demonstrari. Si namque ea quæ ab oculo in centrum cadit rotæ, ad angulos fuerit rectos ipsius rotæ plano, ut propof. 62. vel æqualis ei quæ ex centro, ut propofit. 63. æquales diametri apparebunt: atque propterea ipsa rota circularis. Protracto verò curru atque à priore situ dimoto, oculo verò persistente, sic ut is qui ab oculo in centrum rotæ destinatur radius, nec ad rectos sit angulos, nec ei quæ ex centro æqualis, contracta figura apparebit, formaque ellipsis; quod ex iam demonstratis liquidò constat.

D PROPOSITIO LXVII. PROBLEMA.

In circulo obliquè spectato punctum designare, quod centrum appareat ellipsis.

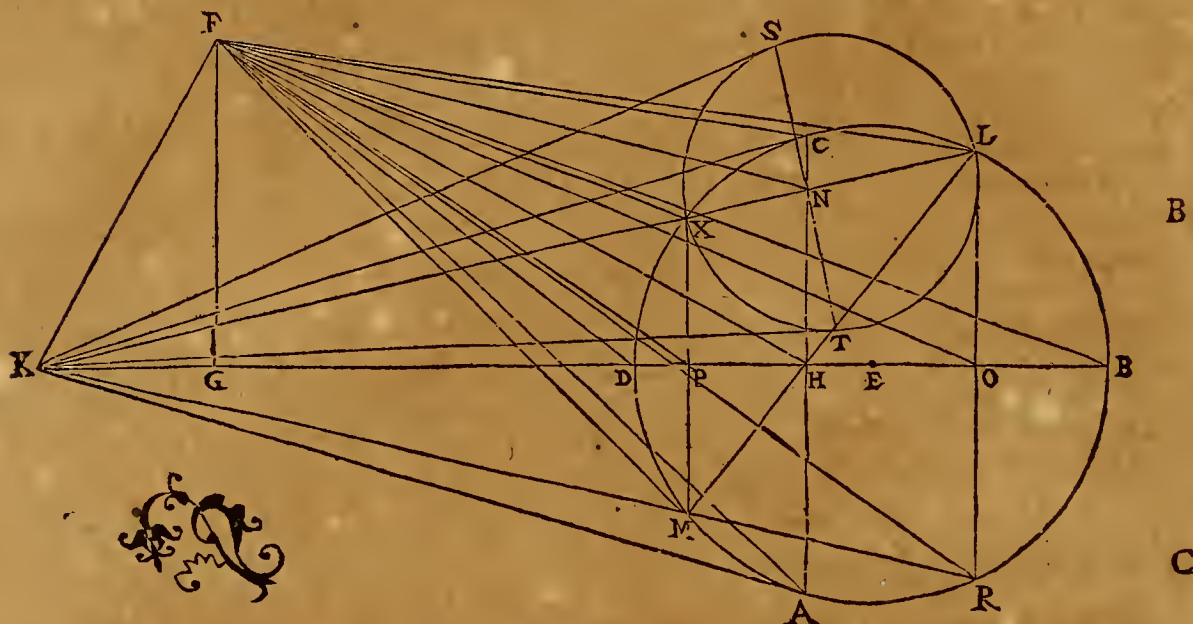


ESTO circulus $A B C D$ ex signo F spectatus, in quo punctum designare oporteat, quod centrum appareat ellipsis. Ab F ad planum, in quo circulus, perpendicularis demittatur $F G$ per 11. vndecimi Euclid. atque ex G per circuli centrum E recta agatur $G E$, quæ altera quidem parte producat in B signum circularis perimetri, altera verò infinitè. Ab F item in



D & B radij protendantur $F D$ & $F B$; angulusque $B F D$ bifariam secetur recta lineâ $F H$:
B b dico

dico visu in F posito circulum $A B C D$ ellipsin apparere, cuius centrum H . nam per H A ipsi $B D$ perpendicularis agatur $A C$ per 11. primi Euclidis: ducanturque $A K$ & $C K$, quæ circulum in A & C tangunt per 16. tertij Euclid. & $A F$, $C F$ iungantur.



His positis, ostendendum in primis est omnes quæ per H ducuntur, ut $A C$ & $B D$, in H bifariam sectas apparere. Cum $A C$ ipsi $B D$ posita sit ad angulos rectos, sitque $B D$ per circuli centrum extensa, erit per 3. tertij Euclid. $A C$ in H secta bifariam. In triangulis igitur $A F H$ & $H F C$ latus $A H$ lateri $H C$ est æquale; latus autem $H F$ utrique commune, & angulus $A H F$ angulo $C H F$ æqualis, utpote rectus uterque per 15. lemma, quod videlicet $F G$ ipsi $G H$, & $G H$ ipsi $A C$ sit perpendicularis. Igitur per 4. primi Euclid. & basis $A F$ basi $C F$, & angulus $A F H$ angulo $H F C$ est æqualis: sed & $D F H$ angulus angulo $H F B$ æqualis est positus. Ergo per 10. huius æqualis apparet $H A$ ipsi $H C$, & $H B$ ipsi $H D$.

Quod si alia quæpiam linea per H ducatur ut $L M$, dico hanc quoque in H bipartito sectam apparere: iungantur enim $L K$, $K M$, & $M X$; item $F M$, $F X$, $F N$, $F L$, & $F K$. Quoniam igitur per lemma 22. ob contingentes $A K$ & $K C$, ut linea $B K$ ad $K D$, ita est $B H$ ad $H D$, atque angulus $B F H$ æqualis est angulo $H F D$, erit per 24. lemma $H F K$ angulus rectus. Et quoniam $A H$ ipsi $H F$ ad rectos ante ostensa est angulos, erit per 15. lemma $F K$ ipsi quoque $F A$ ad angulos rectos, quare per 4. vndecimi Euclidis erit $K F$ plano quod per $A F C$ ducitur perpendicularis, ac propterea per 3. definit. vndecimi Euclid. angulus $N F K$ rectus erit. Cum verò lemmate 23. ostensum sit ita se habere $L K$ ad $K X$, quemadmodum $L N$ ad $N X$, concluditur per primam conuersionem vigesimi quarti lemmatis angulum $L F N$ angulo $N F X$ æqualem esse. Quocirca per 3. sexti Euclidis ut $L F$ ad $F X$, ita $L N$ ad $N X$: sed $F X$ est æqualis ipsi $F M$, ob eandem causam qua prius $F C$ ipsi $F A$ æqualem ostendimus: & ut $L N$ ad $N X$, ita per 2. sexti Euclid. $L H$ ad $H M$: ergo angulus $L F H$ per eandem 3. sexti Euclidis angulo $H F M$ est æqualis. Quare per 10. huius $L H$ ipsi $H M$ videtur æqualis. Similiter si alia recta linea per H ducatur, ostendemus eam in H bipartitam spectari: H igitur centrum est apparentis ellipsis; quod propositum fuit inuestigare.

PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

In eodem circuli aspectu, quæ ad $B D$ ordinatim applicantur, sunt quidem ipsi $A C$ reipsa parallela, sed & videntur.

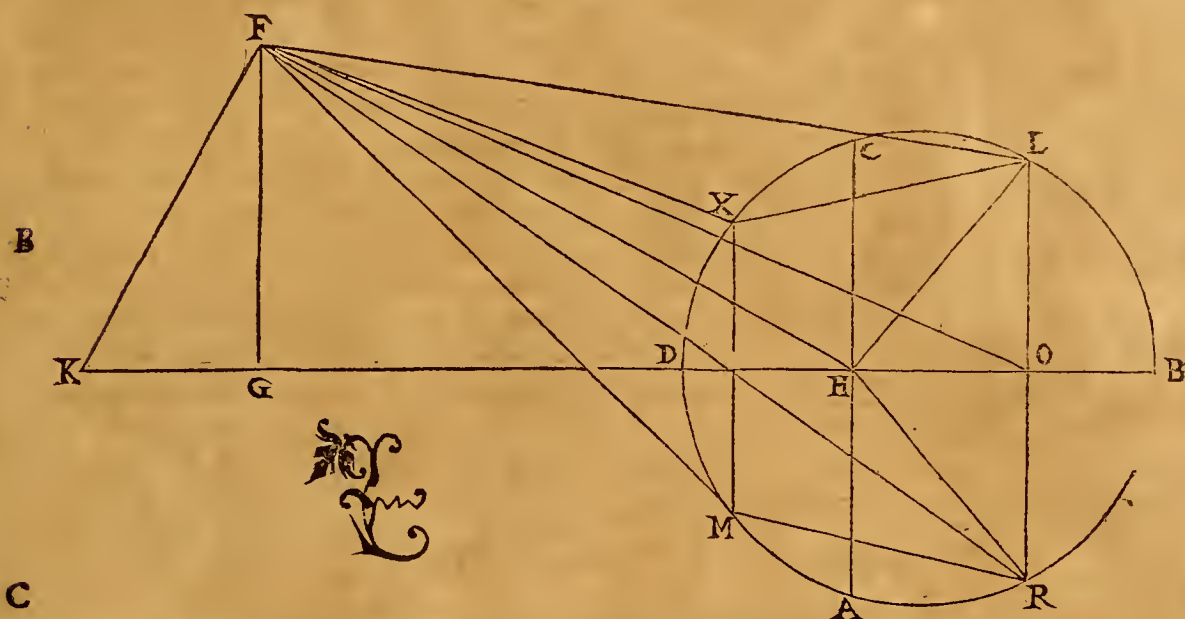


SIT idem qui supra oblique conspectus circulus $A B C D$, perque eius centrum acta $D B$ ex K profecta, ad quam ordinatim applicetur $L R$: hanc dico ipsi $A C$ parallelam & esse, & videri.

Cum enim $A C$ ipsi $D B$ ad rectos angulos sit posita, erit & $L R$ eidem $D B$ ad rectos angulos: ergo æquales, & quidem recti erunt anguli $A H O$ & $R O H$, ac propterea per 28. primi Euclidis parallelæ reuera sunt $A C$ & $L R$.

Quod

A Quod autem parallelæ etiam appareant, ex eo demonstrabitur, quod iidem anguli qui circa H & O consistunt, nempe AHO & OHC , item ROH & HOI recti etiam ad-



spectui videantur. Id verò quamvis perspicuum sit ex propositione 48: huius libri, potest
 tamen & hoc modo demonstrari: Ductis HL & HR , atque à visu F emissis radiis FL ,
 FO , & FR : quoniam FG ad planum in quo est circulus, recta est posita, & GO ipsi LR
 in eodem plano ductæ est perpendicularis, erit eadem LR ipsi quoque FO perpendicu-
 laris per 15. lemma. Quare in triangulis LOF & ORF , angulus LOF angulo FOR
 æqualis est, utpote rectus uterque: sed & latus LO lateri OR est æquale per 3. tertij Eu-
 clid. & latus FO utrique commune: ergo & basis FL basi FR , & angulus LOF angulo
 ORF est æqualis per 4. primi Euclid. Igitur per 10. huius LO ipsi OR æqualis apparet:
 D sed & OH communis apparet utrique triangulo LOH & ROH , & basis LH basi HR
 non tantum æqualis est per 4. primi Euclidis, quod in triangulis LOH & ROH sit
 LO ipsi OR æqualis, & OH utrique communis, angulusque LOH angulo ROH æqua-
 lis; sed etiam æqualis apparet, quia in triangulis LHF & RHF præter æquales bases
 LH & HR est etiam LF æqualis ipsi FR , ut antè ostensum fuit, & HF utrique commu-
 nis: ergo per 8. primi Euclid. angulus LHF angulo HFR est æqualis. Itaque LH ipsi HR
 æqualis etiam apparet per 10. huius. Quare per eandem 8. primi Euclid. angulus LOH
 angulo HOR æqualis apparebit, ac proinde rectus uterque per 13. primi Euclid. Simili
 autem modo iunctis AO & CO , ostendemus angulos AHO & OHC æquales inter se re-
 ctosque apparere: ergo per 28. primi Euclid. LR ipsi AC parallela apparet. Sic & quæ-
 E cumque alia recta linea ad BD ordinatim applicata fuerit, veluti xm , ea ostendetur ipsi
 AC parallela & esse & videri. Ex quo fit, ut inter se omnes illæ rectæ lineæ parallelæ ap-
 pareant per 30. primi Euclidis; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO LXIX. THEOREMA.

*Et quæ ex K ad circuli peripheriam educuntur non sunt quidem,
videntur autem & ipsi BD & inter se parallela.*

F S T O idem qui suprà A B C D circulus ex signo F obliquè spectatus, in eo-
 que repertum H centrum apparentis ellipseos, per quod ducatur A C
 ipsi K B perpendicularis per I I. primi Euclid. Ex K porrò recta educatur
 K L circulum secans in X & L, & ab L ad K B perpendicularis ponatur L R:
 per I 2. primi Euclidis, iungaturque R K, quæ circulum secet in M, vnde
 recta ducatur M X: dico L X & R M parallelas apparere. Atque in primis, quòd L R &
 X M æquales appareant, sic demonstratur: A visu F radij prosiliant F L, F X, F M, & F R.
 cùm angulus L K R vtrique triangulo L K R & X K M communis sit, erunt reliqui duo
 anguli K L R & K R L simul sumpti duobus reliquis K X M & K M X simul sumptis æqua-
 les: sed in iisdem triangulis quoniam L K & R K æqualiter distant à K B, erit per 8. tertij
 Euclid. L K ipsi R K, & K X ipsi K M æqualis, quare per 5. primi Euclid. angulus K L R an-
 gulo

A tra circulum cadunt, vt lemmate 25. est demonstratum, maior erit KL quàm KC , & KX quàm KC minor. Igitur KL ipsam quoque AC secat in N , & similiter KR eandem AC secat in Q , ac proinde minor est NQ ipsa AC : ar NQ æqualis apparet ipsi LR . Nam suprà prop. 69. ostensum est omnes quæ ex K ad circuli peripheriam educuntur, parallelas videri: ergo parallelæ apparent LN & RQ . Videntur autem LN & RQ æquales. Cum enim in triangulis LFN & RFQ latus LF lateri RF iam antè ostensum sit æquale, sitque latus LN lateri RQ æquale propter triangulorum LKR & NKQ similitudinem, item per 8. primi Euclidis & angulus FLN angulo FRQ æqualis, (quoniam in triangulis LFK & RFK latera LF & LK lateribus RF & RK vtrumque vtrique æqualia sunt, B bñsque FK communis) erit per 4. primi Euclid. & angulus LFN angulo RFQ æqualis: quare per 10. huius LN ipsi RQ æqualis videbitur. Quocirca LR , & NQ , quæ illas connectunt, æquales apparebunt per 33. primi Euclidis. Verùm NQ minor apparet quàm AC : quoniam angulus NFQ angulo AFK minor est, vt pars toto. Igitur & LR ipsa AC apparet minor. Cumque in ceteris eadem sit demonstratio, perspicue sequitur AC maximam apparere omnium illarum, quæ intra circuli ambitum ad rectos ipsi B D angulos applicantur; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO LXXI. PROBLEMA.

Visui locum designare, unde datus circulus ellipsis appareat, centrum habens intra circuli peripheriam datum.

C **D**ATVS sit circulus $ABCD$ ex centro E descriptus, in eoque sit datum punctum H , oporteat autem locum visui inuenire, ex quo circulus $ABCD$ ellipsis appareat, cuius centrum sit H punctum intra circuli peripheriam datum. Iungatur HE , quæ vtrunque in circumferentiam producarur ad signa B & D , & à D vltèrius infinitè extendatur versus partem K . Rursum per H perpendicularis ipsi BD agatur AC per 11. primi Euclidis quæ circulum secet in A & C , è quibus punctis ad BD productam ad partem K applicentur contingentes AK & CK : ac demum super HK velut diametro semicirculus describatur ad planum dati circuli rectus.

His ita constructis, dico è quouis puncto semicirculi HK , exempli causa, ex F propositum circulum $ABCD$ ellipsin videri, cuius centrum sit H datum. Iunctis enim FB , FH , FD , & FK , quoniam ob lineas contingentes AK & CK , quemadmodum BK ad KD , ita est BH ad HD per 22. lemma, & HF FK angulus rectus est per 31. tertij Euclidis, quia in semicirculo, erit angulus BFH angulo HFD æqualis per primam conuersionem lemmatis vigesimi quarti: quare BH ipsi HD æqualis videtur. Constat autem & HA ipsi HC videri æqualem, & cerera huic aspectui obuenire, quæ hactenus demonstrauiamus. Igitur in quouis puncto semicirculi HK locus existit, vnde datus circulus $ABCD$ ellipsis appareat, centrum habens H datum; quod erat postulatum.

PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

Vti circulus obliquè visus ellipsis, ita vicissim ellipsis quodam oculi situ vt circulus appareat.

F **E**x libri secundi definitione 7. & propositione 38. constat radium opticum, quo circulus planè seu directè obuersus aspicitur, conum esse. In cono autem si obliqua quædam sectio animo designetur, siue ellipsis, siue parabole, siue hyperbole, hanc perspicuum est oculo in vertice coni collocato velut circulum apparere: siquidem vniuersus conus ex vertice spectatus, circuli formam oculo exhibet. Quare datis extremis ellipseos diametris, si co-

A lemma, necesse est rectam AE per G transire. Finge itaque AOE coni sectionem esse per axem AR , GPV verò sectionem basi parallelam; quæ cum circulus sit, erit & basis circulus, cuius diametrus EO per 4. primi Conicorum Apollonij. Rursus quoniam G V secant ipsam DE bifariam in H , erit HP communi sectioni ellipseos & circuli GPV æqualis; ac proinde æqualis etiam minimæ semidiametro ellipseos propositæ, velut DE æqualis est toti diametro maximæ BC , quod erat demonstrandum.

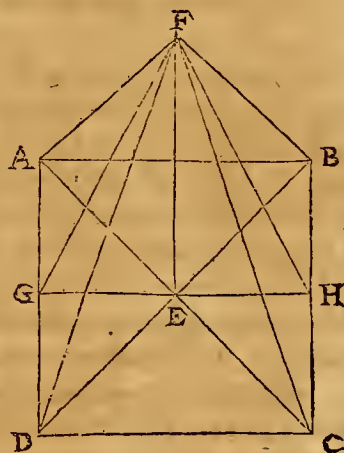
Deinde sint extremæ dimetientes ellipseos etiam positione datæ BC & LP , facile erit ex iam demonstratis conficere propositum. Nam si super BC seu basi triangulum constituitur triangulo DAE simile, erit in ipsius vertice locus postulatus, ex quo nimirum ellipseos, cuius extremæ diametri sunt positione datæ BC & LP , circuli instar apparebit, ut ex dictis constat.

QVADRA TVM.

PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

Si visus positus fuerit in linea e centro quadrati normaliter excitata, ipsius quadrati latera aequalia apparebunt, sed & dimetientes aequales.

C **S**IT quadratum AC , ex cuius centro E recta ad normam excitetur ipsi quadrati plano per 11. vndecimi Euclidis: in qua visus ponatur ad signum F vtrumque assumptum: ab F verò radij profiliant FA , FB , FC , & FD : dico primò quadrati propositi latera aequalia apparere. Quia namque æquales sunt EA , EB , EC , & ED , estque EF omnibus communis, & anguli circum E F ad planum æquales nempe recti, erunt per 4. primi Euclidis & bases FA , FB , FC , & FD æquales. **D** sed & AB , BC , BD , & DA ex hypothese aequalia inter se sunt: igitur per 8. primi Euclidis æquales sunt anguli AFB , BFC , CFD , & DFA : quare per 10. huius æqualia spectantur quadrati latera; quod primò erat demonstrandum.

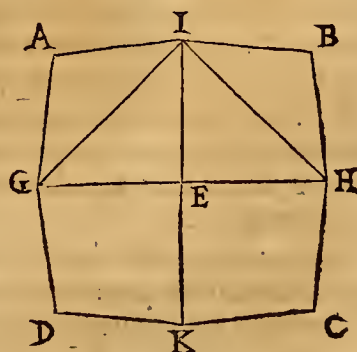


Deinde aio & ipsos dimetientes æquales apparere. cum enim ostensum iam sit radios omnes ab F ad A , B , C , & D procidentes æquales inter se esse, erunt per 2. communem notionem Euclidis bini AF & FC , binis BF & FD æquales: sunt verò & bases AC & BD æquales; igitur per 8. primi Euclidis & anguli AFG , BFD , quibus dimetientes conspiciuntur æquales: quare & ipsæ æquales apparent per 10. huius; quod secundò erat demonstrandum.

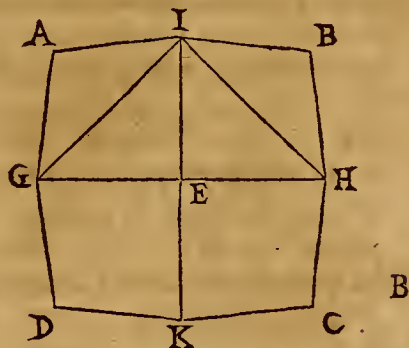
E Hinc fit, ut ea oculi constitutione quadratum in propria ac naturali forma conspiciatur. nam in eo positum est naturale quadrati schema, quod & latera & angulos æquales habeat: at latera aequalia spectari iam ostensum est. Quod verò & anguli æquales appareant, sic demonstratur: In triangulis ABC & BAD latera AB & BC lateribus BA & AD æqualia videntur, per ea quæ iam demonstrata sunt: sed & basis AC basi BD per eadem iam demonstrata apparet æqualis: igitur per 8. primi Euclidis & ABC angulus angulo BAD æqualis apparet. Quare in propria ac naturali forma quadratum conspicitur.

Non levis in speciem difficultas obiici hoc loco potest. Nam quæ per centrum quadrati aguntur rectæ lineæ GH & IK lateribus parallelæ, ex maioribus angulis spectantur quàm latera, ac propterea maiores etiam lateribus ipsis apparent. Ex quo illud sequi videtur absurdum fanè ac etiam impossibile, recta quadrati latera infracta apparere, quemadmodum præsens paradigma ostendit.

Quod verò GH maiori angulo spectetur quàm AB , ex priori delineatione ita potest demonstrari: Cum EF quadrati plano rectis insistat angulis, sitque EG ad ipsam AD in eodem quadrati plano ductam polita normalis, erit eadem AD ad FG quoque perpendicularis per 15. lemma. Rectus igitur est angulus AGF :



similiter & BHF rectus ostendetur. Quare in triangulis AFG & BFH erit per 9. lemma A angulus GFH , qui minoribus cruribus continetur, maior angulo AFB , qui maioribus. Ex quo tandem fit per 10. huius, ut AB minor conspiciatur quam GH : ideoque & DC quam GH minor conspicietur. & si per idem centrum E ducatur IK ipsi AD parallela, eodem modo ostendatur latera AD & BC ipsa IK minora apparere.



Ex his ita præmonstratis haud erit difficile ostendere AB nequaquam ut rectam lineam apparere, sed in I fractam videri. Iam enim constat AI in præfenti schemate minorem apparere ipsa GE , & AG ipsa IE minorem; apparent autem AI & AG inter se æquales. ducta igitur GI , quoniam trianguula AGI & EIG in eadem sunt basi IG constituta, & sunt latera AI & AG lateribus IE & EG secundum aspectum minora, erunt quadrata ex IE & EG quadratis ex AI & AG maiora: sed quadratis ex IE & EG æquale est quadratum ex IG per 47. primi Euclidis; quod angulus IEG rectus sit, rectusque appareat per 51. huius. Igitur quadratum ex IG quadratis ex AI & AG maius est. Quare per conuersionem 12. secundi Euclidis, angulus IAG obtusus est, ac proinde angulus AGI minor est semirecto, cum per 32. primi Euclidis omnes tres anguli trianguli IAG duobus rectis sint pares. Adiecto igitur semirecto GIE , erit totus AGI angulus recto minor: sic & BIE recto minor ostendetur. Igitur AB non est recta linea. Si enim recta esset, quæ in eam incidit EI duobus rectis æquales angulos efficeret per 13. primi Euclidis, facit autem duobus rectis minores: itaque AB non videtur recta linea, sed in angulum obtusum fracta.

Hoc autem absurdum esse, ac de numero eorum quæ fieri nequeunt, ex eo cognosci potest, quod radius opticus, quo recta linea directe vel oblique obuersa spectatur, sit plana superficies, ut libro 2. propositione 2. docuimus. Hanc autem ut rectam lineam apparere necesse est: igitur recta linea per simplex medium spectata (quod semper intelligi volumus) numquam aliter quam ut recta linea apparere potest.

Scio per diuersa media rerum species distinctis sæpe radiis ad oculos penetrare, atque ita rectam lineam subinde inflexam videri, ut in aqua remum. Scio pro sitis ratione posse eandem lineam minorem quam reipsa sit, aut magis in dextram sinistramve protensam cerni: item duas vnus instar, cum nimirum in eadem sunt superficies perpendiculariter obtutui expositæ. At vnâ oculo vno fractam apparere, atque in angulum conformatam, omnino fieri non potest. iunctis namque extremis per aliam rectam lineam superficies videretur, quæ in rebus non est: impossibile. In ceteris deceptionibus latet semper aliquid, quo prætermisso reliquum falso conspicitur; nam falso simulachro necesse est eam aliter apparere quam reuera sit. Ita cum superficies perpendiculariter aspectui obiicitur, eius vnica tantum linea, quæ visui proxima est, videtur, ceteræ autem omnes oblitescunt; unde efficitur ut lineæ instar tota superficies conspiciatur: at ut de nouo res aliqua videatur quæ non extat, impossibile est: non igitur recta linea per simplex medium vnoque oculo fracta potest apparere. Deinde huic rationi manifesta succedit experientia. nemo enim qui quadratum directo intueatur, fracta eius latera arbitratur, sed potius ex æquo suas inter partes exposita perspicue videt.

Respondeo hoc fallaciæ genus ex illis esse quæ necessariò eueniunt, quemadmodum & illud, quæ longius absunt minora apparere, atque alia innumera; in quibus ferè solet ratio aliud iudicare quam oculus sentiat. Fracta videri quadrati latera è loco F spectata, cum ex proxima demonstratione, tum ex 51. & 53. propositione huius libri manifestè constat. Nam propositionibus illis ostensum est, singulos quadrati angulos, cum reipsa sint recti, obtusos apparere. quod sanè numquam accideret si latera recta minimeque inflexa conspicerentur: siquidem omnes quadrati angulos aut rectos esse oportet, aut quatuor rectis pares. Itaque si omnes quadrati anguli obtusi cernantur, necesse est latera ipsa secundum aspectum inflecti, ac propius congregi quam si recti illi omnes viderentur.

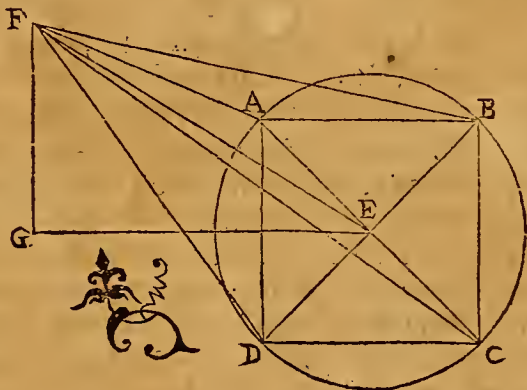
At necdum dissolutus est nodus. Si namque mente concipias pyramidem opticam, quæ basin habeat propositum quadratum, verricem autem ipsius oculi centrum (per pyramidem enim visionem celebrari libro 2. propof. 38. docuimus) uti singulæ pyramidis superficies, ita & quadrati latera ut rectæ lineæ conspiciuntur, quandoquidem vnus sit idemque quadrati & pyramidis opticae aspectus.

A Dicendum ergo non modò ipsius quadrati latera, sed etiam radiosas illas superficies quæ pyramidè claudunt fractas videri; non ea tamen ratione, vt externus oculus à vero aberrans mentem quoque ipsam in eundem errorem pertrahat: mens enim necessarîæ fallaciæ assueta, tum rectam æstimat propositâ lineam cum ea ita cernitur, quemadmodum externus sensus eam intueri est natus, vt propos. 15. libri tertij diximus. Pro ampliore huius difficultatis explicatione consule; si placet, propositionem 44. huius libri, vbi in parallelarum aspectu similis fallacia proposita est & explicata.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

B Si oculus positus fuerit in extremitate lineæ obliquè incidentis in centrum spectati quadrati, eaq; semidiametro quadrati æqualis fuerit, æqualis vtraque diameter videbitur; sin autem vel maior fuerit vel minor, angulosq; fecerit inæquales, & diametri inæquales apparebunt.

C **I**N centrum E quadrati A B C D obliquè procidat F E, in cuius extremitate constitutus est oculus ad signum F, sitq; F E primùm ipsi E A semidiametro quadrati æqualis: dico A C & B D æquales apparere. Iunctis enim F A & F C, quoniâ æqualis est F E ipsis E A & E C, erunt puncta A, F, & C in semicirculo, cuius centrum E per circuli definitionem. itaque per 31. tertij Euclidis, angulus AFC rectus erit. Eodemq; modo rectus ostendetur B F D: igitur æquales apparēt diametri A C & B D; quod primò erat propositū.



Sit deinde F E semidiametro E A vel maior vel minor; faciat autem cum A C & B D diametris, angulos F E A & F E C angulis F E B & F E D vtrumque vtrique æquales: dico dimetientes A C & B D æquales ex loco F conspici: si verò inæquales angulos F E cum dimetientibus A C & B D fecerit; dico ipsas inæquales apparere.

Finge namque circa quadratum A B C D descriptum circulum per 9. quarti Euclidis, erunt igitur quadrati & circuli dimetientes eadem A C & B D. Quare cum ex demonstratis propos. 64. & 65. huius constet diametros circuli, cum quibus æquos angulos facit ea quæ ab oculo in centrum obliquè pertinet, æquales videri; illas verò inæquales, cum quibus eadem obliquè incidens linea angulos facit inæquales: idem de quadrati diametris probatum relinquitur, quod erat propositum.

PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

Et semidiametri illa æquales apparent, cum quibus eadem F E obliquè in centrum quadrati pertinens æquos angulos facit.

F **E**ST O enim vt suprà quadratum A B C D, in cuius centrum E visus è loco F obliquè procidat, sitq; angulus F E A angulo F E D æqualis: dico semidiametros A E & E D videri æquales. Cum enim in triangulis F E A & F E D æquales ponantur anguli F E A & F E D, sintq; circum hos ipsos latera æqualia, nempe A E ipsi E D, & F E vtrique commune, erunt per 4. primi Euclidis, & bases, & qui iuxta bases sunt anguli, æquales. Ergo angulus A F E ipsi E F D angulo æqualis est, ac proinde per 10. huius æquales apparent A E & E D; quod erat demonstrandum.

Simili autem modo demonstrabimus & B E ipsi E C æqualem apparere; quòd nimirum circa æquales angulos F E B & F E C latera consistent æqualia, nimirum B E ipsi E C, & F E commune vtrique. Igitur per eandem 4. primi Euclid. æquales sunt anguli B F E & E F C, quibus B E & E C æquales spectari necesse est per decimam huius libri propos.

P R O -

PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA.

Si verò FE inaequales angulos cum semidiamentris quadrati effecerit, quandoque aequales illa, quandoque maior illa cum qua maiorem angulum FE fecerit, aliàs minor hac eadem conspicietur.

SUNT O inaequales anguli, maior quidem $FE C$, minor verò $FE D$, quos FE cum semidiamentris EC & ED efficit: ductaque ex E ad FD longius proten-
sam perpendiculari EH per 12. primi Euclidis, fiat HI ipsi DH æqualis, iungaturque EI . Si ea anguli portio, qua $FE C$ angulus angulum $FE D$ superat, æqualis sit angulo DEI : dico semidiamentros EC & ED ex loco F æquales apparere.

Cum enim in triangulis DEH & HEI anguli ad H æquales sint positi, utputa recti, & circum hos angulos latus DH lateri HI sit æquale, & HE utrique commune, erit per 4. primi Euclidis & basis IE basi DE æqualis: sed eidem DE æqualis est EC , nempe eiusdem quadrati semidiamentri; igitur per vulgatum axioma IE & EC inter se sunt æquales. Ex quo triangulum $FE C$ triangulo FEI equale esse conuincitur: nam IE ipsi EC est æquale, & FE utrique commune, angulusque FEI angulo $FE C$ æquis lateribus contentus æqualis supponitur. Ergo & FI basi FC est æqualis, ac ceteri anguli, totumque triangulum FEI toti triangulo $FE C$ æquale per 4. primi Euclidis. At vno eodemque angulo spectatur DE & EI . Itaque DE & EC æquales apparent per 10. huius, quod æqualibus cernantur angulis.

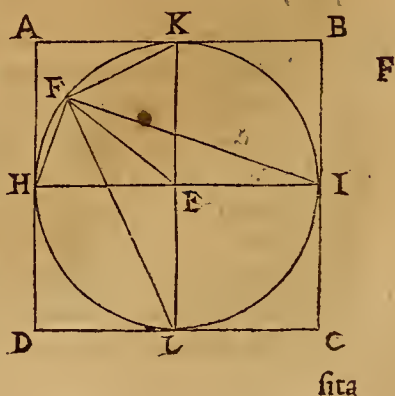
Quod si ea sit anguli $FE C$ ad angulum $FE D$ proportio, ut triangulo $FE C$ ad planum trianguli $FE D$ applicato EC non iam in lineam EI utantè, sed intra DE & EI cadat: dico maiorem apparere EC quam DE ; minorem autem si eadem EC extra DE & EI incidat. Quod quia manifestam habet demonstrationem, eam Lectori perficiendam causa breuitatis relinquo.

Ex quo fit, ut si FE semidiamentro quadrati minor fuerit, semper quoque minor illa semidiamentrus videatur, cum qua eadem FE maiorem angulum facit: si autem maior fuerit FE semidiamentro quadrati, quandoque maior, quandoque minor, quandoque æqualis illa, cum qua FE maiorem facit angulum, semidiamentrus apparebit.

PROPOSITIO LXXVIII. THEOREMA.

Rursus si ea qua ab oculo in centrū quadrati obliquè incidit, dimidio lateri æqualis fuerit; illa quoque linea æquales apparebunt, qua per centrum ad opposita latera perpendiculares ducuntur.

EST O ut suprà quadratum $ABCD$, in cuius centrum E procidens FE , æqualis sit dimidio lateri AH vel AK : dico HI & KL , quæ ad opposita latera AB & DC , item AD & BC per centrum perpendiculares ducuntur, æquales apparere. Si namque circulus ipsi quadrato inscribatur per 8. quarti Euclidis, quoniam eadem quæ per centrum ducuntur HI & KL , sunt etiam circuli plius diametri; fit ut quemadmodum circuli diametri hoc aspectu æquales apparent, quod superius propositione 63. est demonstratum, sic etiam quæ per centrum ad oppo-



A sita latera quadrati perpendicularares ducuntur, æquales videantur, quod breuitatis studio Lectori examinandum relinquo.

PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

Quadratum obliquè aspectatum, nec æquilaterum, nec parallelogrammum videtur, nec eius oppositi anguli æquales.

D VOBVS præcipuè modis aspectari obliquè potest quadratum schema. Primò si ab oculo F in duo eius latera, puta A D & B C, ad medietates illorum H & I radij optici normaliter incidant, sic vt directè illa obtui exhibeantur. Quo aspectu aio latera A B & D C apparere æqualia: B C verò & A D parallela quidem, sed B C quàm A D minus: angulosque ad A & D acutos, & inter se æquales: reliquos autem, qui ad B & C æquales item, at obtusos videri: quæ deinceps sigillatim sunt demonstranda.

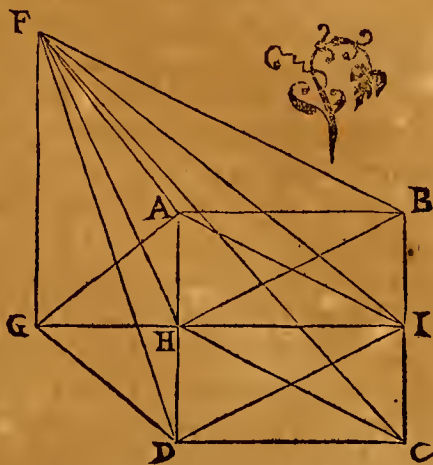
C Cum in triangulis F H A & F H D latus H A lateri H D sit æquale ex hypothesi, ac latus H F vtrique commune, angulique F H A & F H D æquis lateribus comprehensæ æquales, nimirum suppositione recti, erit per 4. primi Euclidis & basis F A basi F D æqualis: eodemque modo & F B ipsi F C par esse ostenderetur. Igitur in triangulis A F B & D F C duo æqualia sunt latera, vtrumque vtrique, hoc est F A ipsi F D, & F B ipsi F C: sed & basis A B basi D C est æqualis ex natura quadrati: itaque per 8. primi Euclidis & angulus A F B angulo D F C æqualis erit, & per 10. huius æqualis spectabitur A B ipsi D C; quod primò propositum fuit,

D Deinde quoniam F H & I H ipsi A D perpendicularares positæ sunt, si producat F H in G, quæ ex F ad I G perpendicularis demittitur, & plano in quo est quadratum A B C D recta erit: nam iunctis A G & G D, quadratum, quod ex F D, æquale est quadratis duarum F H & H D per 47. primi Euclidis: sed quod ex F H, est æquale iis quæ ex F G & G H quadratis, quod angulus F G H rectus sit positus. Igitur ex F D quadratum tribus, quæ ex F G, G H, & H D, est æquale: at quadrata duarum G H & H D, ei quod ex G D sunt æqualia: ergo quod ex F D æquale est duobus quæ ex F G & G D sunt quadratis. Quare per conuersam 47. primi Euclidis, angulus F G D rectus est. eodemque modo & F G A angulus rectus ostendi potest. Itaque per 4. vndecimi Euclidis F G ad planum quod per A G & G D ducitur, recta erit: sed cum F G ipsi quoque G I ad rectos posita sit angulos, erunt per 5. vndecimi Euclidis, tres lineæ G A, G I, & G D in vno omnes planæ: at G I in eodem est plano, in quo & quadratum A B C D: igitur F G ad idem planum recta erit. Quocirca anguli I H A & H I B recti apparebunt, hic quidem per 49. huius, ille verò per 48. Ac ea propter per 28. primi Euclidis parallelæ videbuntur A D & B C.

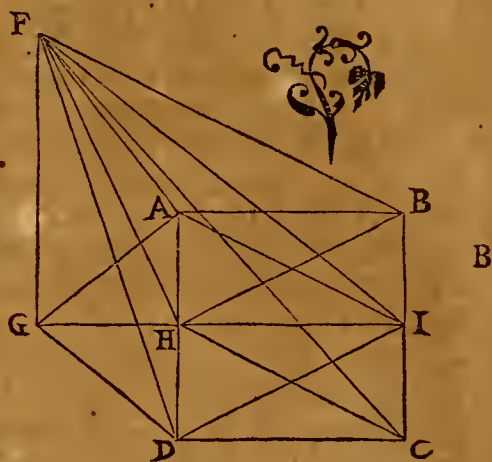
E Iam verò quod B C ipsâ A D minor spectetur, ex 9. lemmate conuincitur. Cum enim Isoscelia sint A F D & B F C triacula, & propter obliquitatem aspectus angulus F H I angulo F I H sit maior, erit per 19. primi Euclidis latus F I latere F H maius. Quare erunt & F B, F C, ipsis F A, F D maiora: nam per 47. primi Euclid. F C potest id quod F I & I C; F D verò potest id quod F H & H D: sed cum æqualis sit I C ipsi H D, & F I ipsâ F H maior, erit quoque duarum F I & I C potestas maior quàm duarum F H & H D: quare & ipsius F C potestas maior est quàm F D, ideoque F C quàm F D longitudine est maior. Nam quæ plus potest maior est illa quæ potest minus. Sic & F B quàm F A maior ostendi potest: igitur longiore interuallo distat B C à visu F quàm A D. Quocirca per supracitatum 9. lemma maior est angulus B F C angulo A F D: atque ideo per 10. huius minor spectatur B C quàm A D, quod erat demonstrandum.

Rursus quod anguli A D C & D A B acuti appareant, ex propositione 53. libri huius per se liquet. Cum enim G D, cui ad punctum G perpendicularis insistit, quæ oculum deserit, per anguli A D C verticem transeat, non tamen ipsum angulum secet, perspicuum est ex iis quæ eo loci sunt demonstrata in ea oculi constitutione angulum A D C recto minorem videri: sed eadem est in angulo D A B demonstratio: acutus igitur vterque apparet; quod erat propositum.

Quodd



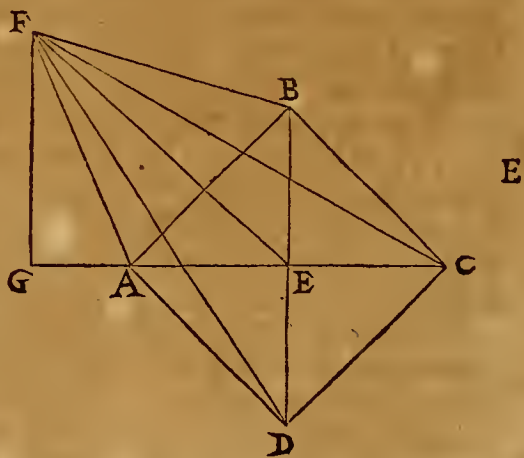
Quòd autem æquales inter se spectentur hi ipsi anguli ADC & DAB , ex eo primùm A suaderi potest, quòd idem sit ad vtrumque angulum oculi situs: deinde triangula AHB & DHC æquilatera spectantur; igitur & æquiangula per 8. primi Euclidis. Assumptio ex partibus facilè demonstrabitur: nam in triangulis FHA & FHD æqualia sunt latera AH & HD , latusque FH commune vtrique, & angulus FHA angulo FHD æqualis. Igitur per 4. primi Euclidis & angulus AFH angulo HFD æqualis erit. Quare AH & HD æquales apparebunt per 10. huius: AB verò & DC æqualia videri iam proximè ostensum est. Sic & HB & HC æqualia spectari per 8. primi Euclidis probari potest: nam in triangulis HFB & HFC commune vtrique est latus FH ; FB verò ipsi FC iam priùs ostensum est æquale: sed & basim HB basi HC æqualem testatur 4. primi Euclidis: quia AH & AB ipsis DH & DC æqualia sunt, & his contenti anguli HAB & HDC recti: igitur æqualis est angulus HFB angulo HFC . Ideoque æquales spectantur HB & HC , ac tota triangula HAB & HDC æquilatera, quod erat assumptum. Æquales igitur inter se spectantur ADC & DAB anguli; quod erat probandum.



Præterea obtusos videri reliquos ABC & DCB angulos, ex eadem propos. 53. huius libri patet. Quoniam enim ea quæ ex puncto G (cui perpendicularis insistit oculum F deferens) ad c verticem anguli DCB ducitur, ipsum angulum secat, fit ut angulus DCB qui rectus est, è loco F maior recto appareat: sed eodem modo ABC rectus angulus maior apparet recto. Igitur obtusus spectatur vterque angulorum ABC & DCB ; quod erat propositum.

Sed & æquales iidem anguli ABC & DCB apparent; quod eodem modo probabitur, quemadmodum ADC & DAB æquales apparere paulò antè est demonstratum. Ductis enim AI & ID æquilatera videri triangula ABI & DCI per 4. & 8. primi Euclid. ostendimus ut suprà, quare æquiangula conspicientur: igitur æquales apparent anguli ABC & DCB ; quod ultimo loco fuit propositum. Hæc de primo quadrati aspectu dicta sufficient: cetera enim quæ eidem accidunt phænomena, facilè studiosus Lector ex horum comparatione colliget.

Secundo modo obliquè videri quadratum potest, si nimirum ea quæ ab oculo ad planum, in quo est quadratum, perpendicularis demittitur, in alteram dimetientem productam cadat, sic ut altera saltem directè aspectui obiiciatur. Ut si quadratum expositum sit $ABCD$ cuius diametrus AC producat, si opus fuerit in G, visus autem eo loci sit constitutus, vnde demissa AG recta ad planum, in quo est quadratum, incidat in productam dimetientem AC ad signum G: dico hac oculi constitutione AB & AD æquales videri, itemq; BC & DC æquales: at BC & DC ipsis AB & AD minores; angulum verò BCD angulo BAD maiorem, sed vtrumque obtusum: ABC autem & ADC acutum vtrumque, sed æquales. Rursus si FE quàm AE maior sit, minorem aio apparere diametrum AC quàm BD : at contrà, si minor sit FE quàm AE , dico AC quàm BD spectari maiorem. quæ omnia, uti priùs, suo quæque F ordine sunt demonstranda.



Primùm igitur AB & AD æquales videri, in hunc modum potest demonstrari: In triangulis FEB & FED latus EB lateri ED est æquale ex natura quadrati, & latus FE vtrique commune, angulusque FEB æquis lateribus comprehensus angulo FED æqualis: quia rectus vterque ex hypothesi: igitur per 4. primi Euclidis & basis FB basi FD est æqualis. Rursus in triangulis FAB & FAD latera FB & BA lateribus FD & DA æqualia sunt, vtrumque vtrique, hoc est FB ipsi FD per iam factam demonstrationem, BA verò ipsi DA per quadrati definitionem: porro FA commune est vtrique. Æquilatera igitur sunt

Eodem verò modo ostenduntur triangula $C F B$ & $C F D$ æquilatera & æquiangula esse : igitur & $B C$ ipsi $C D$ æqualis videtur ; quod secundo loco erat demonstrandum.

B ipsi BA protractæ excitetur GH per 12.
primi Euclid. quæ etiam versus κ exten-
datur: quoniam per 47. huius præter re-
ctam BH , altera, cuius intervallum æqua-
le vndique spectatur, est sectio quædam
coni. Sit iam ea per D descripta, ac lite-
ris signata $LKD M$, verticem habens in
linea GH ad signum κ , in quod incidat
 GK æquis ipsi sectioni angulis.

A geometric diagram on a single page. It features a complex construction of lines and points. At the top left is point F. A line segment FB connects it to point B. A horizontal line segment GC connects point G on the left to point C on the right. Point A is located on the segment GC. From point F, several lines radiate downwards, passing through points H, A, and D. Point H is on the line segment FG. Point A is on GC. Point D is on the line segment BM. Point B is at the top right, connected to C by a line segment BC. Point C is connected to M by a line segment CM. Point M is at the far right. From point D, a line segment DK extends downwards and to the left, and another line segment DL extends further downwards and to the left. A decorative flourish is located in the upper right corner of the page.

Simili modo ostendemus angulos $A B C$ & $A D C$ acutos videri. Cùm enim ex quæ ex G ad B & D extendi possunt extra ipsos angulos cadant, nec illos vllò modo secant, minores apparent ipsi anguli, si perpendicularis, quæ oculum deferat, in G sistatur, quàm si in aliquo laterum $A B$ vel $A D$ angulos continentium per 53. huius; quòd $G B$ & $G D$ longius absint à $B D$, quæ vtrumque angulum bifariam secat, quàm $A B$ & $A D$: sed in $A B$ posita perpendiculari oculum deferente rectus apparet $A B C$ angulus per 48. huius; & similiter posita perpendiculari oculum deferente in linea $A D$ rectus apparet angulus $A D C$: itaque ex signo G , quod extra vtrumque angulum excurrit, minor recto vterque spectatur; ac ea propter acutus; quod erat propositum.

Demum, si FE quàm AE maior sit, minorem apparere diametrum AC quàm BD ; & contrà, si FE quàm AE sit minor, AC quàm BD spectari maiorem, ex ijs colligi potest quæ propositione 65. huius de circuli aspectu proposuimus. Si enim proposito qua-

drato circularis perimeter circumscribatur per 9. quarti Euclidis, palàm est quoniam **A** diametris **A C** & **B D** quadratum circulusque conueniant. Eadem itaque in diametris quadrati erit demonstratio, quæ in circuli diametris.

*Hac de quadrati aspectu dicta sufficiant. Cetera enim, quæ tum ex his, tum ex innumeris aliis dispositionibus accidunt phenomena, facile studiosus Lector ex horum præceptione colliget. Ex quibus etiam in aliarum retilinearum figurarum cognitionem nullo negotio inducetur. Cum namque hæc omnes lineis atque angulis constent variè aspectui obuersis, sanè ex iis quæ de linearum situ, deque angulorum obiectu supra **B** docuimus, omnium cognitio dependet. Nobis itaque, ne in re satis iam superque compluribus theorematibus explicata diutius quàm par est immoremur, viam aperuisse sufficiat, per quam Matheseos amatores in rerum arcanarum contemplationem non minori facilitate, quàm voluptate incedant, eamque scientiam exiguo labore adipiscantur, quam meritò prudens quisque admirari ac suspicere debeat.*

S P H Æ R A.

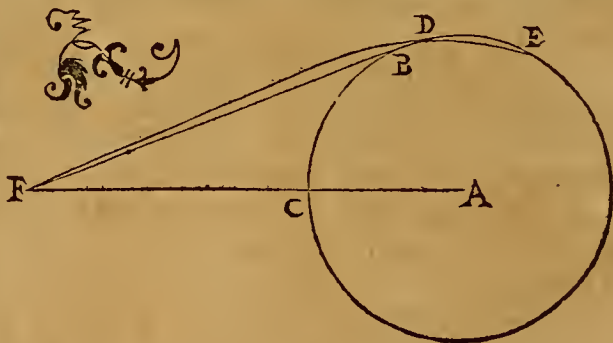
PROPOSITIO LXXX. THEOREMA.

Id sphaera, quod spectatur, radiis contingentibus, definitur.



Hoc theorema perspicuam habet rationem: nam qui sphaeram contingunt radij, maximi sunt omnium illorum qui ad conuexam sphaerae peripheriam ab eodem puncto duci possunt, vt lemmate 25. est demonstratum; ac proinde extimi sunt.

Si enim præter radium **F B**, exempli gratia, qui sphaeram ex centro **A** descriptam attingit in **B**, alia recta ad eandem sphaeram exterius pertineret, hæc vel circulum contingeret, vel eum secaret. Si conringeret, aut in eodem puncto in quo **F B**, aut in alio, puta **D**, non vtrique in eodem: sic enim ab eodem puncto **F** ad idem punctum **B**, duæ rectæ lineæ ducerentur quæ sparium concluderent, quod impossibile est, & communi axiomati repugnans. Si in alio, nempe **D**; igitur per 16. tertij Euclid. in locum inter **F D** & circuli peripheriam **D B C** comprehensum altera recta linea non caderet, quæ circulum non secaret; caderet autem per hypothesein ipsa **F B**: igitur vel **F B** circulum non conringit, quod hypothesei aduersatur; vel **F D** ita extra circulum vagatur, vt ipsum neutiquam attingat.



Demus iam **F D** circulum secare, id profectò in duobus fiet locis, quæ gratia exempli finit **D** & **E**: ergo per 36. tertij Euclidis, quod sub rota secante **F E** & **F D** externa portione comprehenditur rectangulum, æquum est ei, quod ab **F B** tangente describitur, quadrato. Quare per 17. sexti Euclidis, vt **F E** ad **F B**, ita est eadem **F B** ad **F D**: ac proinde si maior sit **F E** quàm **F B**, & **F B** quàm **F D** maior erit, cui repugnat 8. propos. tertij Euclidis: nam si **F B** extrema non sit, sed ipsa exterior sit **F D**, erit **F D** ab **F A**, quæ per centrum transit, remior quàm **F B**. Si remotior, igitur & maior. At minor iam ostensa est; cumque impossibile sit, vt & maior & minor ipsa **F B** esse queat, necesse est ipsam **F B**, & quæcumque demum alia maximum sphaerae circulum contingunt, maximas & extimas esse. Quare hæc ipsæ eam sphaerae portionem definiunt, quæ oculo exterius ad signum **F** constituto apparet; quod propositum erat demonstrare.

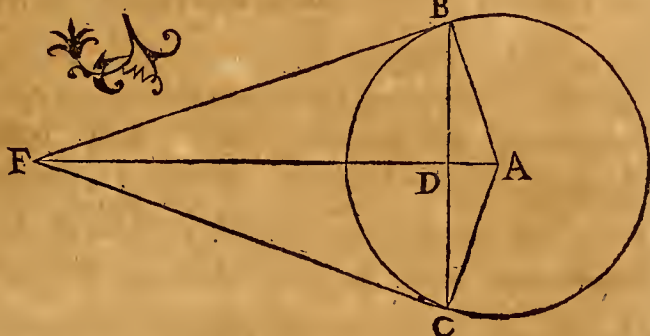
A

PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

Pars sphaera visa circulo continetur.

IT sphaera cuius centrum A, ad quam ab oculo F radij ducantur, qui ipsam contingant in circulo maximo ad signa B & C, iungaturque B C. Rursus ex F ad centrum A recta agatur FA, hæc ipsam B C ad rectos secabit angulos in signo D. Quoniam

B enim in triangulis FBA & FCA latera FB & FC circum continent, erunt eadem inter se æqualia per 26. lemma. Sed AB quoque ipsi AC æquale est per circuli definitionem, quod nimirum è centro A ad peripheriam maximi in sphaera circuli sinteducta; basis autem FA communis est



utriusque: igitur æquilatera sunt ipsa triangu-
C eos angulos, quibus æqualia latera subtenduntur per 5. sexti Euclidis, hoc est BAD æqualem ipsi DAC; circa quos cum iterum æqualia sint latera BA ipsi AC, AD verò commune utrique, erit & basis BD basi DC æqualis per 4. primi Euclid. Bifariam igitur est secta BC in D, ac proinde ad rectos erit FA ipsi BC angulos per 3. tertij Euclid.

Finge iam triangulum FBD circa immotum axem FD in orbem duci, quousque in eundem locum restituatur, unde digressum fuerat. Hoc profectò motu conus produceretur, cuius basis BC centrum habeat D, è quo ad circumferentiameductæ rectæ omnes lineæ, tum ipsi DB, tum inter se æquales erunt; quod omnes eidem DB congruant ex ratione propriaque natura circularis motionis. Quare circulus erit is, cuius perimeter partem sphaeræ visam circumscribit, quod erat demonstrandum.

D

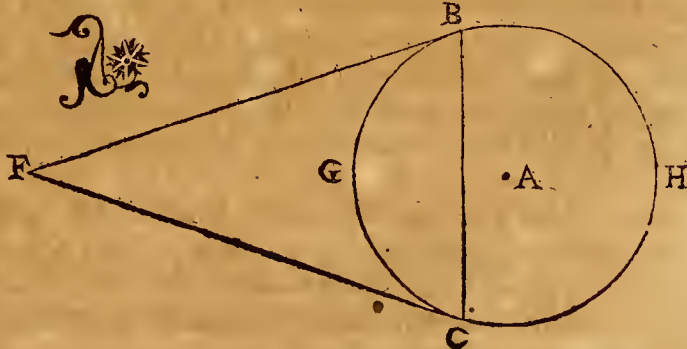
PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

E sphaera uno oculo conspecta portio quæ apparet, hemisphaerio minor est.

SPHÆRAM cuius centrum A, oculus contineatur è loco F, unde radij procidant qui ipsam contingant in eodem circulo maximo ad signa B & C. Erit ergo pars sphaeræ visa per superiorem 81. pro-

E

positionem BGC, quæ circulo continetur, cuius diameter est BC. Dico itaque BGC portio-



F

hemisphaerio æqualis esset, profectò circulus BC maximus esset, ac proinde per 6. primi Sphaericorum Theodosij per sphaeræ centrum duceretur; atque ita BC ipsis FB & FC perpendicularis esset per 18. tertij Euclidis: quocirca parallelæ tandem forent FB & FC per 28. primi Euclidis: quod scilicet anguli FBC & FCB recti essent, & ad easdem partes constituti. At ab eodem puncto F, in quo & oculus,eductæ sunt: itaque BGC pars sphaeræ visa non est hemisphaerio æqualis: sed neque maior esse potest: sic enim anguli FBC & FCB non iam recti, ut prius, verum obtusi forent. Quare lineæ FB & FC non conuenirent in puncto F: sed ex B & C digressæ amplius diuarcarentur per 11. axioma Euclidis. Conueniunt autem in puncto F ex hypothese; non est igitur BGC portio sphaeræ quæ videtur hemisphaerio maior: est itaque minor; quod erat demonstrandum.

Ex hac propositione intelligas Horizontem illum, qui sensu usurpatur, hoc est terræ

Cæz

portio-

portionem quæ ab aspectu nostro ac termino visionis circumscribitur, dimidia terræ A portione minorem esse: nec enim, ut Proclus ait, in sphaera amplius duum millium stadiorum dimetientem habet, cum totius terræ dimetiens stadia contineat minimum quinquaginta millia.

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA.

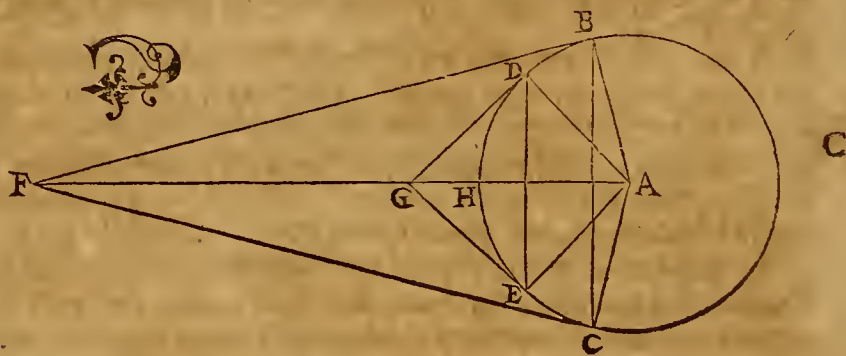
Oculo ad sphaeram propius accedente, portio qua spectatur fit minor.



STO enim sphaera cuius centrum A; & ab oculo nunc quidem in F constituto radij educantur, qui sphaeram contingant in punctis B & C: erit ergo BHC portio sphaeræ ex loco F spectata per 80. huius. Deinde oculus in locum G transferatur, qui sphaeræ propinquior sit, ab eoque ut prius radij sphaeram contingentes producantur GD & GE: erit igitur & ex hoc loco spectata sphaeræ portio DHE, quam dico ipsa BHC minorem esse.

Cum enim FB & GD sphaeram in eodem circulo maximo contingant in locis B & D, erunt AB & AD, quæ ex centro ad loca contactu educuntur, eisdem FB & GD perpendiculares per 18. tertij Euclid. Rectangula igitur sunt trian-

gula FBA & GDA, in quibus AB & AD latera inter se sunt æqualia: siquidem ambo ex centro ad circumferentiam profiliunt. At illorū quæ rectis angulis subtenduntur maius est latus FA quàm GA, ex suppositione, quoniam videlicet F longius ponitur distare ab H quàm G, erit FH quàm GH maior. Addita igitur utrique inæqualiū communi portione DHA, erit per tritum axioma FA maior quàm GA. Quocirca per 8. tertij Euclidis, maior est proportio FA ad AB, quàm GA ad AD: ideoq; per 14. lemma maior est angulus FAB quàm GAD: eodemque modo maior ostendi potest angulus FAC angulo GAE. Itaque totus BAC angulus toto angulo DAE maior est: siquidem ambo ex æqualibus partibus componuntur. Atque ea propter basis BC basi DE est maior per 24. primi Euclidis, quod scilicet latera AB & AC lateribus AD & AE æqualia sunt: at angulus BAC angulo DAE maior. Quoniam verò est maior BC quàm DE, ut iam probatum relinquitur, erit & arcus BHC arcu DHE maior per posteriorem partem propositionis 27. tertij Euclidis secundum Campanum. Quocirca è viciniore loco G minor sphaeræ portio conspicitur, quàm ex F remotiore; quod demonstrasse oportuit. ex quo fit ut in mari aduentantes procul naues ex editiori loco prius conspiciantur, quàm ex inferiori. Hinc speculæ & phari locis semper sublimioribus eriguntur, ut latius ex eis prospectus pateat.



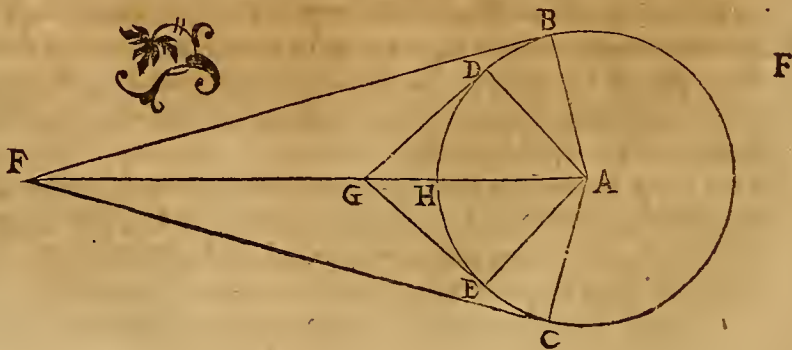
PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA.

Admiratione dignum illud videbitur; quod dum minor est sphaera portio qua spectatur, tum ea maior appareat.



AMETSI primo aspectu paradoxum id quidem videatur, iis præsertim, qui in Opticorū demonstrationibus parum sunt exercitati; tamen necessariam habet demonstrationem.

Sit BC sphaeræ portio ex



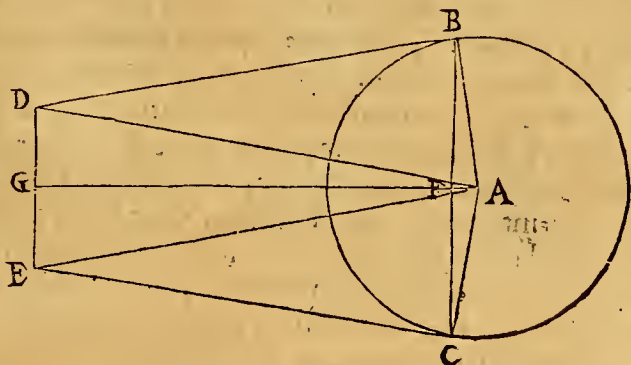
F loco

- A F loco remotiore visa : ea verò quæ è propinquiore spectatur nempe ex G , sit DE, hæcque illâ minor esto per antecedentem propositionem : dico DE quàm BC maiorem apparere. Eductis enim ex centro A rectis lineis AB, AC, item AD & AE, quoniam per 18. tertij Euclidis AB ipsi FB, & AD ipsi FD perpendicularis est, erunt anguli ABF & ADG recti per 10. definitionem primi Euclidis. In triangulis autem ABF & ADG præter hos rectos angulos, duo reliqui simul sumpti vnius trianguli duobus reliquis alterius simul sumptis sunt æquales per corollarium propof. 32. primi Euclidis : at maior iam ostensus est BAF angulus angulo DAG : reliquus igitur DGA reliquo BFA maior est per tritum axioma, quo inæqualia iudicantur quæ ab æqualibus
- B facta in æqualium detractiōe relinquuntur : eodemq; modo EGA maior ostendi potest quàm CFA. Itaque totus DGE toto BFC est maior. Quocirca per 10. propof. huius libri maior apparet pars sphaeræ visa minor DHE, quàm maior BHC ; quod erat demonstrandum.

LEMMA TION.

Si sphaera ad binos intuentis oculos ita sit constituta, ut communis axis in centrum sphaera procidat ; dico radios, qui sphaeram contingunt, æquales inter se esse, eamq; quæ puncta contactuum iungit, distantia oculorum esse parallelam.

C
S I T sphaera, cuius centrum A, binis oculis D & E ita obiecta, vt communis axis GA in centrum sphaeræ incidat: ab oculis verò radij procidant DB & EC, qui sphaeram contingant in punctis B & C, quæ connectantur per rectam BC: dico DB & EC inter se æquales esse, itemque BC ipsi DE parallelam. Iunctis enim DA & EA, quoniam in triangulis DAG & GAE æquales sunt



D anguli DGA & AGE per 29. propof. libri secundi, & circum hos angulos æqualia sunt latera, nimirum DG ipsi GE per eandem 29. secundi, GA verò commune vtrique ; erit per 4. primi Euclidis & basis DA basi EA, angulusque DAG angulo GAE æqualis.

Rursus cum DB & EC sphaeram in eodem circulo maximo contingant, ex quæ ex centro A ad signa contactuum applicantur AB & AC, sunt iisdem contingentibus perpendiculares per 18. tertij Euclidis. In triangulis igitur ABD & ACE recti sunt anguli ABD & ACE: sunt autem æqualia latera DA ipsi AE per iam factam demonstrationem, E & AB ipsi AC, quia ambæ ex centro ad circumferentiam educuntur. Igitur per consecrarium lemmatis 14. & reliquum latus DB reliquo EC æquale erit ; quod primò propositum fuit.

Deinde per idem consecrarium lemmatis 14. & angulus DAB angulo EAC æqualis erit. His itaque si addantur æquales iam ostensi DAG & EAG, erunt & compositi GAB & GAC per communem notionem æquales. Sunt autem quæ circum hos angulos consistunt latera AB & AC æqualia, AF verò commune vtrique. Igitur per 4. primi Euclidis basis quoque BF basi FC, & iuxta bases angulus AFB angulo AFC æqualis. Sed eidem angulo AFC æqualis est angulus BFG ad verticem per 15. primi Euclidis : igitur FAB & BFG inter se sunt æquales per vulgatum axioma, ac proinde rectus est BAG angulus per 10. definitionem primi Euclidis : sed & rectus est DGF angulus per 29. secundi libri. Itaque per 28. primi Euclidis parallelæ sunt DE & BC ; quod secundò propositum fuit.

Hoc sanè præmonstrasse oportuit, vtpote ad probationes eorum quæ mox dicturi sumus, necessarium : cur autem inter superiora lemmata initio huius libri proposita non sit recensitum, ea est ratio, quòd particularis eius sit vsus, ad sphaeræ aspectum accommodatus.

PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA.

A

Si sphaera diametrus, ei qua centra visuum connectit, aequalis fuerit; hemisphaerium erit, quod ambobus oculis circum communem axem normaliter actis comprehenditur.

SPHAERÆ EX A descriptæ diametrus esto BC , ei quæ centra visuum D & E connectit æqualis; axis autem communis sit GA in centrum sphaeræ productus: circum quem centra oculorum D & E ita ducantur, vt DE ipsi GA semper normalis sit, hoc est, vt æquales semper sint anguli DGA & EGA : cumque prociderint ab oculis ad sphaeram vndique radij, qui ipsam contingant, ostendendum erit hos mediam sphaeræ portionem intercipere: cum enim GA in centrum sphaeræ incidat, erit per superius lemmationem BC ipsi DE parallela. Quare si ad G recti sint anguli, & qui ad A , nempe GAB & GAC , recti erunt per 28. primi Euclid. Rursus, quoniam vtraque æqualium BC & DE per communem axem AG diuiditur bifariam, BC quidem in A , quia A centrum est circuli, DE verò in G per 29. secundi libri; erit AB ipsi DG , & AC ipsi GE æqualis. Quare per 33. primi Euclidis DB & EC cum ipsi AG , tum inter se parallelæ erunt: ideoque GAB & DBA duobus rectis æquales per 29. primi Euclidis. at GAB rectus est ex demonstratione: igitur & DBA rectus est, eodemque modo & ECA . Igitur DB & EC sphaeram contingunt in B & C per 16. tertij Euclidis, & AB cum AC , quæ ex A sphaeræ centro ad loca contactuum B & C applicantur, vnā rectam lineam constituunt per 14. primi Euclidis. Quare $ABDG$ parallelogrammum & rectangulum est: quod si vnā cum oculorum motu circumagi cogitetur circa immotum communem axem GA , quousque in eundem locum vnde digressum fuerat, restituitur, cylindrum describet per 21. definitionem vndecimi Euclidis, cuius circulares erunt bases, exque æquales ex diametris BC & DE descriptæ: cumque circulus BAC per centrum sphaeræ transeat, maximus erit per 6. primi Sphaericorum Theodosij: hic autem sphaeram bipartitò diuidit: itaque hemisphaerium est BHC normali oculorum motu, qui circa immotum communem axem sit, comprehensum; quod demonstrare oportebat.

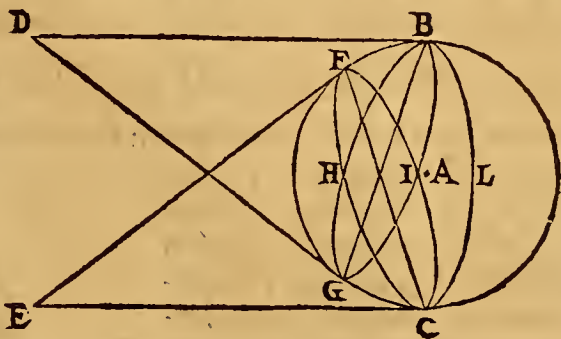
1. Notandum hoc loco primum est, non posse hanc sphaeræ contuitionem fieri per axes, sed per alios tantum opticos radios. nam lib. 2. prop. 20. ostēdimus oculorum orbes ita diuaticari non posse, vt axes firmetur paralleli: quod sanè eueniret per 33. primi Eucl. si axes optici DB & EC æquales ac parallelas rectas lineas DE & BC conducerent.

2. Deinde obseruandum est, nos huic propos. adiunxisse ea verba; oculis circum communem axem normaliter actis, quæ in theoremate 25. Opticorū Euclid. sunt subintelligenda, quod sic se habet: Sphaera binis spectata oculis, si dimetiens sphaeræ æquus fuerit rectæ lineæ distantia ab oculis, ipsius hemisphaerium spectabitur. Quæ prop. si verba, non autem sensus pensetur, falsa erit. Vti enim vno oculo minor dimidiâ sphaeræ portio cernitur, quæ circulo continetur: ita duobus oculis duæ videntur eiusmodi portiones, quæ partem quidem communem habent: ipsi autem circuli quibus circumscribuntur, duobus locis se mutuò interfecant; vno autem puncto eundem circulum maximum sphaeræ quisque contingit.

Esto enim FGC portio sphaeræ, quam oculus E intuetur, circulo definita $CHFI$, ac hemisphaerio minor per 82. huius; accedatque oculus D , qui eiusdem sphaeræ portionem hemisphaerio minorem attingat BFG , circulo contentam $BHGI$: cum verò neuter

ter

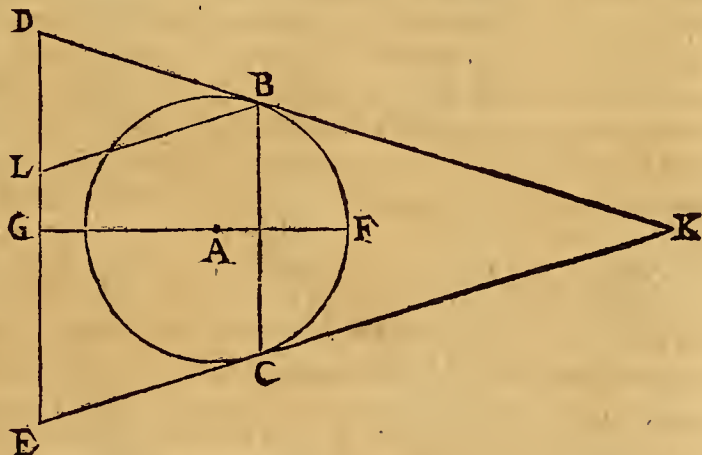
A ter horum circularum sphaeram per centrum partiatur, ambo maximo circulo minores erunt per 6. primi Sphaericorum Theodosij. Quare nihil cum maximo commune habere possunt, præter solitarium punctum, in quo circulus $CHFI$ maximum circulum BLC attingit ad signum C ; & circulus $BHGI$ eundem circulum maximum BLC contingit ad B , per 18. tertij Euclidis: quod nimirum DB & EC ipsi BC quæ per centrum ducitur sint perpendiculares. Itaque quod sphaera binis oculis immotis conspicitur, id hemisphaerio minus est, ea superficie bis sumpta, quæ dimidia peripheria maximi circuli BLC , & duobus quadrantibus aspectuum circularum BI & IC continetur. His enim sese minores illi circuli intersecant ad signa H & I ; quod erat ostendendum.



C PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

Si oculorum distantia sphaera diametro maior fuerit, binis oculis circum communem axem normaliter ductis, pars hemisphaerio maior conspicua erit.

H s t o enim oculorum intervallum DE sphaeræ BCF diametro maius: atque ab oculis radij procidant DB & EC sphaeram contingentes in B & C punctis circuli maximi BCF , qui cum DE connectente centra visuum in uno eodemq; sit plano: sint porro oculi ad sphaeram ita constituti, ut illorum distantia sit ei quæ puncta contactuum connectit BC parallela, quod fiet si communis axis GA in cætrum sphaeræ pertingat per superius lemmation. Quoniam igitur DE maior est sphaeræ diametro, erit & ipsa BC , quæ puncta contactuum copulat, maior: hanc enim sphaeræ diametro maiorem esse impossibile est. Quocirca DB & EC radij ad partes B & C producti tandem congregientur: nam posita EL ipsi BC æquali, erit BL ipsi EC parallela per 33. primi Euclidis, & DE ipsa EL maior erit, quod DE ipsa BC maior supponatur. Itaq; DB in BL incidens si producat, ipsam quoque EC productam attinget, secabitque per 10. lemma. Sit igitur coitionis punctum K : quoniam oculo posito in K , quod sphaeræ videtur BCF hemisphaerio minus est per 82. huius, profectò reliquum, quod oculis D & E in orbem, ut dictum est, agitat, cernitur, F hemisphaerio maius erit; quod fuit propositum.



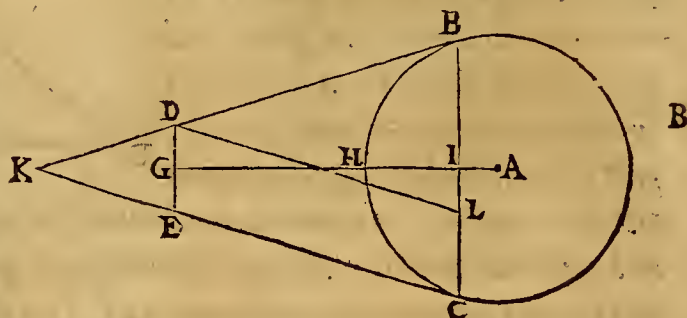
Potest sanè idem ex radiorum natura facilè probari. Quemadmodum enim paralleli radij sphaeram contingentes à punctis contactuum duo hemisphaeria vtrinquè intercipiunt, quòd ipsorum intervallum ex vtraque sphaeræ parte sit æquale; ita radij non paralleli, quà diducuntur ac magis ab invicem magisque abscedunt, portionem sphaeræ medietate maiorem comprehendunt, vt iam iam est demonstratum; qua verò in angustum premuntur, congressuri aliquando si producantur, minorem medietate portionem sphaeræ ambiunt, vt proximè sequente theoremate demonstrabimus.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA.

Si sphaerae diametrus distantia oculorum fuerit maior, ipsiq^{ue} oculi ut prius circumacti, minor medietate portio sub aspectum cadet.



SPHAERA inquam BHC , ex centro A descripta, cuius diametrus distantia oculorum DE maior existat, ita ad binos intuentis oculos sit constituta, ut communis axis in centrum sphaerae pertingat: ex D verò & E radij ad sphaeram destinantur DB & EC eam contingentes in punctis B & C circuli maximi, qui cum DE in eodem sit plano: finganturque oculi D & E moveri normaliter circa communem axem GA . His ita positis, dico BHC portionem sphaerae quae videtur hemisphaerio minorem esse.



Quoniam enim DE minor conceditur sphaerae diametro, necesse est eandem DE ipsam quoque BC , quae puncta contactuum iungit, minorem esse. Si namque esset aequalis, parallelae forent DB & EC . Nam cum axis communis GA connectentem centra visuum DE secet normaliter per 29. prop. lib. secundi, equales erunt anguli DGA & ECA , cumque idem axis communis in centrum sphaerae A pertineat, erit per superius lemmationem BC ipsi DE parallela, ac proinde & angulus GIB rectus erit per 29. primi Euclidis, & BC in I per rectam GA diuidetur bifariam per 3. tertij Euclidis. Sed DE in G etiam est secta bifariam per 29. propof. lib. secundi: igitur si aequales sint BC & DE , erunt & BI ipsi DG , & IC ipsi GE aequales: atque eapropter quae has connectunt DB & EC tum inter sese, tum ipsi GI parallelae per 33. primi Euclidis. In ipsas ergo incidens recta BC rectos faciens angulos GIB & GIC , reliquos quoque internos, ad easdemque partes, nempe DBI & ECI rectos efficiet. Quare per 19. tertij Euclidis in BC erit circuli centrum, ac propterea dimetiens erit eadem BC , cui iam quidem ostenditur DE aequalis: initio autem positus fuit diametrus sphaerae ipsa DE maior, quod cum pugnet, nequit protectio DE ipsi BC , quae loca contactuum iungit, aequalis esse. Longè verò minus potest DE ipsa BC maior esse: nam sic probaretur, ut supra, DE sphaerae dimetiente maior, quod multò absurdius est, quandoquidem supponatur minor. Itaque minor sit DE quam BC connectens loca contactuum est necesse.

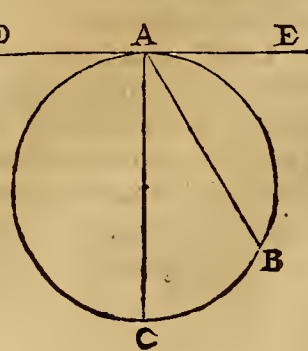
Abscindatur ergo de BC portio CL , interuallo oculorum DE aequalis per 3. primi Euclidis, iungaturque DL , quae per 33. primi Euclidis ipsi EC parallela erit: cumque maior sit BC ipsa CL , BD ipsam DL secabit: quare secabit & reliquam EC per 10. lemma. Secet autem ipsam CE productam in K , quoniam oculo in K constituto, sphaerae portio BHC quae videtur hemisphaerio minor est per 82. huius: sitque eadem sphaerae portio, quae ab vno oculo ex K , & quae à duobus ex D & E cernitur propter radorum KDB & KEC identitatem, sanè & a binis oculis circumactis minor sphaerae portio spectabitur.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA.

Visu in superficie sphaera existente, uniuersa eius facies caua aspectabilis est: è connexa autem nil prater punctum apparet.



ESTO sphaera data ABC , in cuius superficie positus sit oculus ad signum A , detur quoque praeter punctum A in caua sphaerae superficie aliud punctum B , perque A & punctum B circulus maximus describatur ABC per 20. primi Sphaericorum Theodosij: dico conspicuum esse punctum B per 58. huius. Cum verò eodem prorsus modo, si quoduis aliud punctum assignatum fuerit, per duo data puncta circulum maximum describere liceat, atque ostendere per 58. huius, illud quoque acceptum punctum posse per rectam lineam



suipius

A sui ipsius imaginem ad oculum destinare: patet vniuersam sphaeræ cauam faciem oculi in superficie posito aspectari posse; quod primò erat demonstrandum.

Deinde per punctum *A* in quo est oculus, recta agatur *DE*, quæ circulum sphaeræ maximum tangat per 17. tertij Euclidis: quoniam per 18. tertij Euclidis *DE* ei quæ per centrum ducitur *AC* perpendicularis est, sit per 16. tertij Euclidis vt ipsa *DE* extra circulum cadat, inque locum hanc inter & circuli peripheriam comprehensum altera recta linea non cadat, quæ circulum non secet. Atque ea propter nullius signi aspectabilis forma è conuexa circumferentia circuli ad aspectum pertinere potest. Cumque eadem sit in quouis alio circulo per *A* ducto demonstrandi ratio, consequens est, vt è conuexa totius sphaeræ superficie, in qua est oculus, nihil præter solitarium signum appareat; quod secundo loco demonstrasse oportebat.

PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

Visa intra aut extra sphaera superficiem existente, ea portio caua sphaera videbitur, in quam incidunt ab oculo emissi radij: eritque pars visa quandoque hemisphaerium, interdum hemisphaerio maior, subinde minor.

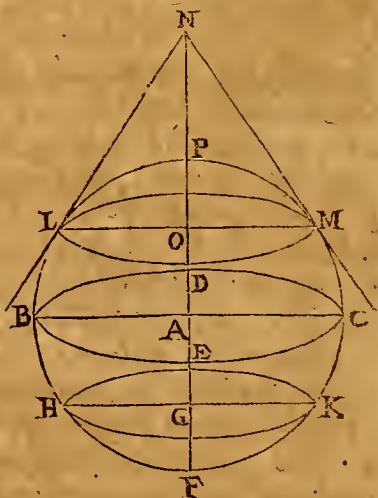
C R I M V M constitutur oculus in sphaeræ centro *A*, cuius opticus axis *AF* internè prospectet, ac circa oculum axemque opticum circulus maximus describatur *BDC* per 20. primi Sphaericorum Theodosij: hunc totum videri ab oculo in *A* posito perspicuum est: si verò sub hoc alius quicumque circulus in sphaeræ superficie designetur, vti is cuius diameter est *HK*, siue ille priori parallelus sit, siue non; dico & hunc totum conspicuum esse, quod ab omnibus eius partibus libera pateat formarum promissio. Idemque ostendere erit in ceteris. Cum itaque simul omnes vniuersam hemisphaerij superficiem euacuent, perspicuum est hanc totam ab oculo in centro *A* posito spectari.

Deinde sit iam oculus supra centrum *A* intra sphaeræ perimetrum constitutus in *O*, axisque opticus *OF*: dico portionem sphaeræ visam *LFM* hemisphaerio maiorem esse. Circa *O* namque velut centrum, interuallo autem *OL* aut *OM*, circulus describatur: hic totus videbitur, vt & quicumque pars sphaeræ infra ipsum accepta, per ea quæ iam ostensa sunt. Igitur totum sphaeræ segmentum *LFM* conspicuum erit: Quod autem illud dimidia sphaera maius sit, sic probatur: Quoniam *O* punctum extra sphaeræ centrum assumptum est; erit circulus cuius diameter *LM* non maximus per 6. primi Sphaericorum Theodosij. Itaque per inæqualia segmenta sphaeram diuidit, maiusque segmentum est *LFM*, quod maiorem axis partem sibi vendicat.

Rursus si in *N* extra sphaeræ ambitum oculus deferatur: aio nihilominus partem sphaeræ cauam, quæ spectari potest, hemisphaerio maiorem esse. Ab *N* siquidem radij procidant *NL* & *NM*, qui sphaeram contingant in *L* & *M*: quoniam per 82. huius sphaeræ portio conuexa *LFM*, quæ ab oculo in *N* collocato conspicitur, hemisphaerio minor est; reliqua sanè *LFM*, quæ oblitescit, maior erit. At cuius conuexum latet, eius cauum apparet; cum ideò lateat conuexum, quod optici radij in concauam superficiem directò impingant. Illud ergo cauum videtur, cuius conuexum delitescit. Itaque tota interna facies *LFM*, quæ hemisphaerio iam ostensa est maior, ex loco *N* conspicitur, quod proponebatur.

Demum si oculus infra centrum *A* deprimatur, vt in *G*, eiusque opticus axis sit *GF*: dico minorem medietate portionem sphaeræ intus spectari. Ducto enim circulo cuius diameter *HK* circa *G* velut centrum, hic totus quidem perspicietur, vti & quicumque alius infra ipsum designatus, per superius demonstrata. Cumque circulus *HK* supremus sit omnium illorum, qui intra sphaeræ portionem *HF* continentur, tota sphaeræ portio *HK* conspicua erit, nihilque eorum quæ supra circulum *HK* existunt, cernetur, ob-

stante



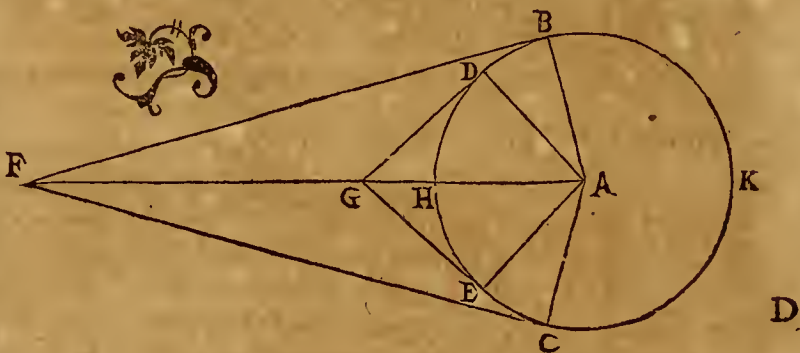
stante opaca oculi postica, quò minùs species inde in centrum visus illabi infractionis A ope queant. At quoniam G non est sphaerae centrum ex hypothesi, non erit H K circulus maximus per 6. primi Sphaericorum Theodosij. Quare sphaeram in segmenta inaequalia partitur, quorum minus illud est, quod minorem portionem axis, nempe G F continet, hoc est H F K.

Libro secundo definitione 8. maximae pyramidis opticae basin diximus haudquaquam circularem esse, quòd versus tempora latius se visus diffundat quàm circa nasum, & infernè magis quàm supernè: at hoc loco liber consideratur oculi orbiculus, sublatisque nasi, ciliis, superciliis, & impedimentis. Sic enim cum extima ipsius superficies, eaque pars quae Iris nuncupatur, exquisitum habeat circuli schema, ac velut E torno elaboratum, aequali vndique amplitudine rerum imagines excipit, parique intervallo aspectum diffundit. Quare maximum id quod videtur, hemisphaerio aut sphaerae segmento contineri perspicuum est.

PROPOSITIO XC. THEOREMA.

Quò externus oculus propius ad sphaeram accesserit, eò maiorem portionem cauae superficiei consequetur, quae & maior apparebit.

SI ad sphaeram B H C K propius accedat externus aspectus, nimirum ex F C in G: dico ex G maiorem portionem cauae peripheriae spectari, quàm ex F. Ex F namque radij producantur sphaeram contingentes in B & C, eodemque modo ex G profluentes radij sphaeram contingant in D & E.



Quoniam inquam propositione 83. huius superius ostensum est ex G minorem portionem conuexae peripheriae spectari, quàm ex F; consequens est, ut cauae peripheriae portio D K E, quae ex G conspicitur, maior sit quàm B K C, quae videtur ex F: nam ubi spectari desinit sphaerae conuexum, ibi cauum apparere incipit. Itaque quò externus oculus propius ad sphaeram accesserit, &c. quod erat demonstrandum.

Rursus dico cauam sphaerae portionem D K E, quae è propinquiore loco aspicitur, maiorem apparere ipsam B K C, quae ex remotiori. Quod eodem prorsus modo demonstrari potest, quo superius propos. 84. huius ostensum est conuexam peripheriam D H E è propinquiore spectatam maiorem apparere illam, quae ex F loco remotiori cernitur, nempe B H C. Cum enim pars conuexa D H E, & concaua D K E, eodem spectentur angulo; sequitur, ut aequales appareant per 9. propos. huius: sic & B H C conuexa, & concaua B K C, aequales apparent. Igitur si D H E ipsa B H C maior apparet, licet minor reipsa sit per 83. huius, & D K E ipsa B K C apparebit maior; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XCI. THEOREMA.

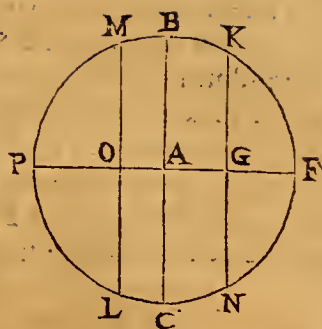
Oculo cauae superficiei intra sphaeram appropinquante minor portio conspicitur: sed quae aequalis semper appareat.

INTRA sphaerae ambitum oculus per rectam lineam F F incedat, obtutum in F per axem dirigens, sitque nunc in O, nunc in A, nunc in G: dico portionem cauae peripheriae quae ex G spectatur minorem esse eam quae ex A, & quae ex A cernitur eam quae ex O minorem esse. Ductis enim per O, A, & G ipsi F F perpendicularibus L M, C B, & H K per 11. primi Euclidis: quoniam minor est ex hypothesi G F quàm A F, & hac quàm O F, patet segmentum K F H segmento B F C minus esse, & segmentum B F C minus segmento M F L: igitur quò propior ipsi F oculus fuerit intra sphaerae ambitum, eò semper minor portio

A tio erit, quæ de caua peripheria sub aspectum cadit.

Quòd autem spectata pars equalis semper appareat, inde conuinci potest, quòd maxima pyramide optica conspiciatur: quamquam nec hoc rectè dicimus, quòd equalis semper ea pars appareat: sed rectius veriusque infinita semper videri pronuntiabitur: maxima siquidem pyramis optica nullum ad verticem angulum, nullamque reipsa basin habet, quæ cono substerni possit, vt ex iis quæ libro 2. definit. 8. docuimus, perspicuè cognosci potest.

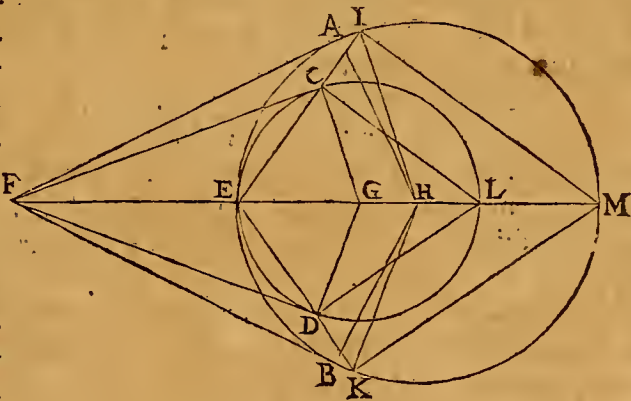
B Perspicuum igitur est, signum π , quod in peripheria accipitur, medium terminum esse vtriusque motus, eius scilicet quo oculus extra sphaeram, eiusque quo intra eam transmutatur: nam in π maximum sphaeræ est, quod intus spectatur, totus videlicet ambitus, vt propositione 58. huius ostendimus. Motu verò, quo oculus ab externo loco propius ad circuli peripheriam accedit, maior semper portio caua apparet, vt propositione proximè antecedente docuimus, vsque dum tandem in π venerit, vbi tota peripheria caua videatur. Sic ergo & intra sphaeræ ambitum oculo à π in π translato, minor semper pars cernitur, maior autem, cum versus π ab π oculus dimouetur, quoad rursus in π totus sphaeræ ambitus conspiciatur.



C PROPOSITIO XCII. THEOREMA.

Si visus à duabus sphaeris inaequalibus aequè distet, maiorem proportionem habebit pars visa minoris quam maioris ad totum suæ cuiusque sphaera ambitum.

D V A R V M inaequalium sphaerarum maximi circuli AEB & CED sese interius cōtingant in puncto E, iunganturque illorum cētra G & H per rectam GH, quæ infinite protracta per E punctum contactus transibit per I. tertij Euclid. F. Assumpto itaque in ea extra vtramque sphaeram quouis puncto puta F, erit F aequè ab vtraque sphaera distans. Quocircà si in F visus constituatur, atque ab eo radij profluant, qui vtrumque circumulum contingant, maiorem quidem in A & B, minorem verò in



E C & D, sic vt pars maioris visa sit AEB, minoris autem CED: hanc dico ad vniuersum suæ sphaeræ ambitum maiorem proportionem habere, quàm habeat AEB ad totam suæ sphaeræ peripheriam.

Excitis namque ex vtriusque circuli centro ad loca contactuum rectis lineis HA & HB; item GC & GD: quoniam in triangulis FAH & FCG recti sunt anguli FAH & FCG per 18. tertij Euclidis, erunt duo reliqui anguli vnus duobus reliquis alterius æquales. Siquidem cum per 32. primi Euclidis, cuiusque trianguli tres anguli pares sint duobus rectis; vno vtriusque sublato recto, reliqui vtriusque vni recto pares sint necesse est, ac proinde inter se æquales: at angulus CFG minor est AFH angulo vt pars toto: igitur per communem notionem CGF angulus angulo AHF est maior. Sed eodem modo angulus DGF angulo BHF maior ostendi potest: igitur totus CGD toto AHB est maior.

Fiat igitur in maiore circulo angulus IHK æqualis angulo CGD: ductis nimirum IH & HK quæ ab CG & GD aequè distent: quoniam in eodem circulo maior est angulus IHK angulo AHB, vt iam iam est demonstratum, erit quoque arcus IEK arcui AEB maior per 33. sexti Euclidis. Quare per 8. quinti Euclidis, maiorem proportionem habebit peripheria IEK ad totum maioris circuli ambitum, quàm AEB ad eundem. Sed vt IEK ad totum ambitum maioris circuli, ita se habet CED ad totum ambitum circuli minoris: cum enim æquales positi sint anguli IHK & CGD, erunt & ad circumferentias constituti anguli IMK & CLD æquales, vtpote dimidij priorum, qui ad centra G

& H terminantur per 20. tertij Euclidis. At anguli IMK & IEK duobus rectis sunt A æquales, vt quoque CLD & CED per 22. tertij Euclidis: ablatis igitur illis qui ad M & L protendantur, relinquentur IEK & CED æquales per vulgatum axioma. Quare segmenta IEK maioris circuli, & CED minoris, similia sunt inter sese per 10. definitionem tertij Euclidis. Vt igitur arcus IEK ad totum maioris circuli ambitum, sic CED arcus ad totum ambitum minoris. Itaque maiorem proportionem habet CED pars visa minoris sphæræ, quàm AEB pars visa maioris, ad totum suæ cuiusque sphæræ ambitum; quod erat demonstrandum.

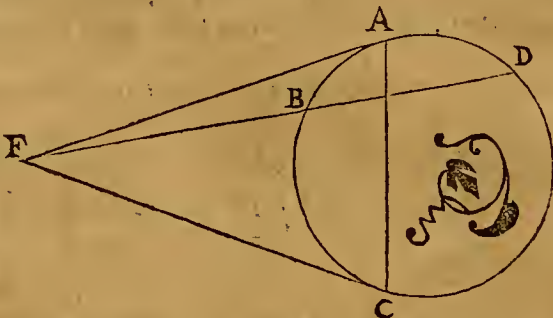
PROPOSITIO XCIII. THEOREMA.

B

Spharica superficies siue concava siue conuexa è longinquo spectata, plana videntur.



IT sphæra $ABCD$, cuius spectata portio conuexa sit ABC , concava verò ADC , ad quas radij pertineant FA , FC , & FB , ab oculoeducti F infinite distito: quoniam igitur ob immoderatâ distantiam visus non dignoscit linearum FA & FB inæqualitatem, sed pares apprehendit per 3. huius; videtur omnino B in eadem planâ superficie esse constitutum, in qua & A : sic & C in eadem esse videtur superficie, in qua A & B . Demum, cum nec distantiarum FD & FB discrimen percipiatur ob nimiam distantiam, videbuntur D & B , ac omnia simul puncta vtriusque peripheriæ, cauæ scilicet & conuexæ, in vna eademque plana superficie constituta esse: planæ itaque videntur, quod erat propositum.



Eodemque modo superiùs propositione 57. huius ostendimus, circularem perimetrum ex immensa intercapedine rectam lineam apparere, si oculus in eodem plano sit, in quo & circulus. Ea namque vis inest distantie infinitæ, quod ea quæ plus minùsve dissident, non discriminet. Igitur corporum eminentiæ ac profunditates ex infinita distantia diiudicari non possunt, vt lib. 3. propositione 19. ostendimus: atque ea propter planæ apparent; quod modò propositum fuit.

Hinc nonnullæ consequuntur insignes hallucinationes in iis rebus quæ è longinquo spectantur. Atque in primis in cælo ipso, cuius obiectam nobis cauitatem cum oculis minimè assequamur, planum ipsum aspectui videtur. Atque ita rem se habere, vt videtur, forsitan mens etiam concluderet, nisi aliundè deprompta euidens ratio quæstionem dirimeret, persuaderetque cælum sphæroides habere schema, idque adeò perfectum, Platone teste, nihil vt effici possit rotundius. Ita quoque solis ac lunæ orbes plani inuentibus videntur: nam propter distantie immensitatem qua distant à nobis, prominens illorum conuexitas non dignoscitur.

PROPOSITIO XCIV. THEOREMA.

Superficies tum concava tum conuexa ex intervallo spectata, non rarò conuersa apparent.



IN augustioribus ædificiorum structuris, præsertim in munitionibus ac propugnaculis, subinde videre est parietibus infixos globos, siue quos hostium tartareus puluis aliquando reipsa immisit, siue quos humana industria posuit, ad repræsentandos hostiles impetus, quos aliquando sustinuerunt: subinde etiam iisdem in locis videre licet excisas scrobes, ceu loca è quibus emissitij tormentorum globi aliquando exciderunt. In aspectu autem harum superficierum, siue extantium, siue excauatarum, non rarò aspectus è longinquo deluditur, cum id quod cauum est, elatum arbitratur, & è conuersio.

Erroris vna quidem causa est interualli longinquitas, qua ab eis spectator disiungitur,

vt

A vt suprà ostendimus: hac enim caui conuexiq; diuersitas non dignoscitur. Altera verò vmbra in vtrisque, cōcauis scilicet conuexisque, similitudo, quæ facillimè imponit, dum minùs attenditur qua ex parte lumen proueniat. Verùm hoc discriminis interest, quòd in concauis vmbra ad eandem sit partem, ex qua lumen affulget; in conuexis autem pars opaca auersa sit, atque in oppositum proiecta.

Vt si proposita figura **A B** vmbra ostendat ad partem **A**, lumenque ex eadem parte **A** prouenire deprehendatur, euident argumentum erit, concauum esse id quod intra **A B** circulum apparet. Si verò ex parte **B** lumen adspiret, conuexum esse apparens schema **A B** conuincetur.



In picturis etiam naturæ æmulis haud absimilis error interdum accidit, etiam in moderata, at verò non minima distantia, scilicet ex sola luminis ignoratione. Sit, exempli gratia, idem quod suprà in plana tabula depictum circulare schema **A B**, altera parte scilicet **A** adumbratum: quoniam tabula, qua id cōtinetur, plana est; iam ex ea id habetur, quod priùs ex infinita intercapedine, nempe vt tam conuexa quàm concaua superficies plana videatur. ex vmbra verò extare vel depressa esse eadem obiecta superficies indiscriminatim cognoscitur. Si ergo ex parte **A** lumen affulgere putetur, caua esse ipsa superficies colligetur; extare verò, si ex parte **B** lumen prouenire existimetur: at si non qua existimatur, parte lumen emittet, falli intuentem necesse est: nam quod extat, depressum; aut quod depressum est, extare arbitrabitur.

CYLINDRVS.



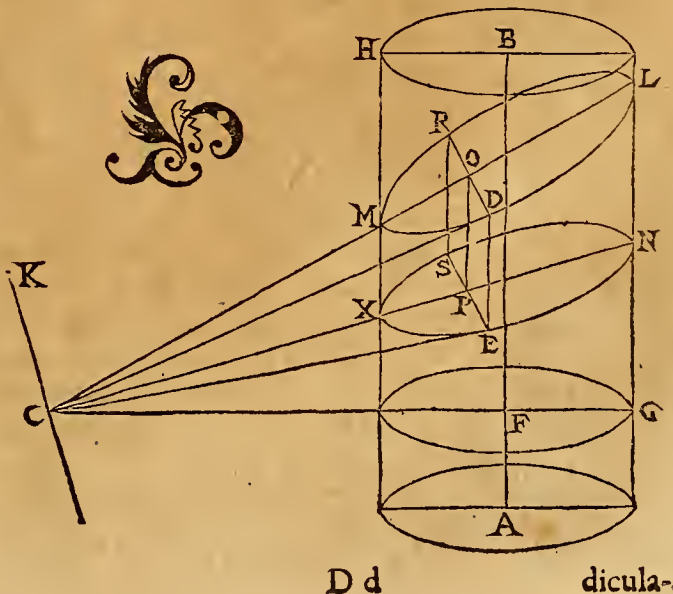
NON Sphæræ modò, verùm etiam Cylindro, & Cono, ac ceteris corporibus vniuersis conuenit, eam quæ spectatur portionem radiis tangentibus comprehendi. Cùm enim tangentes lineæ extremæ sint illarum omnium, quæ ab vno eodemque signo (in quo oculus positus esse intelligatur) ad propositum corpus duci possunt; perspicuè sequitur, eam corporis partem quæ videtur, tangentibus undique radiis contineri. In hac enim parte nullum punctum reperire est, à quo recta linea ad oculum duci non possit, per quam proinde aspectabilis forma recta efferatur. Ceterum pleniorẽ huius rei demonstrationem vide propos. 80. libri huius, vbi hanc eandem proprietatem in Sphæra ostendimus: quam modò iis quæ de Cylindri & Coni aspectu dicturi sumus, tamquam communem hypothesein, præmittimus.

LEMMA TION.

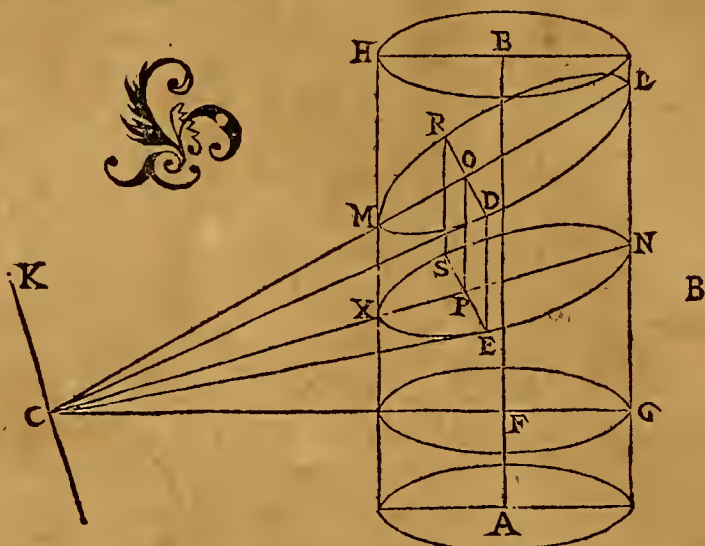
E Quæ ab oculo ad cylindri superficiem tangentes educuntur, ex vtraque parte omnes in rectis lineis tactiones faciunt.

HÆC propositio ex illa vniuersali thesi, quam Serenus libro primo propositione 29. demonstrat, desumpta est, atque ad aspectum quo cylindrus cernitur traducta; quare eodem ferè quo illa modo demonstrabitur.

F Est cylindrus cuius axis **A B**, ab externo verò puncto **C** radij educantur **C D** & **C E** cylindrum contingentes ex eadem parte in **D** & **E**: dico **D** & **E** in vna recta linea superficiei cylindricæ constituta esse. Ab eodem namque puncto **C** ad axem **A B** perpen-



dicularis agatur CF , & per C F extendatur planum æquidistans basi A , quod faciet in cy- A
lindro sectionem circulum circa
centrum F : & per axem BF pa-
rallelogrammum extensum fin-
gatur GH : ipsi verò FC ad rectos
angulos ducatur CK in eodem
existens plano cum basi F ; & per
 CK & vtramque ipsarum CD
& CE plana ducantur cylindrum
secantia, quæ in cylindri superfi-
cie faciant lineas LD & NE X .
Diametri igitur sectionum sunt
 LM & NX , ad quas rectis an-
gulis applicentur DO & EP , quæ
in alteram partem sectionis pro-
ducantur ad R & S .

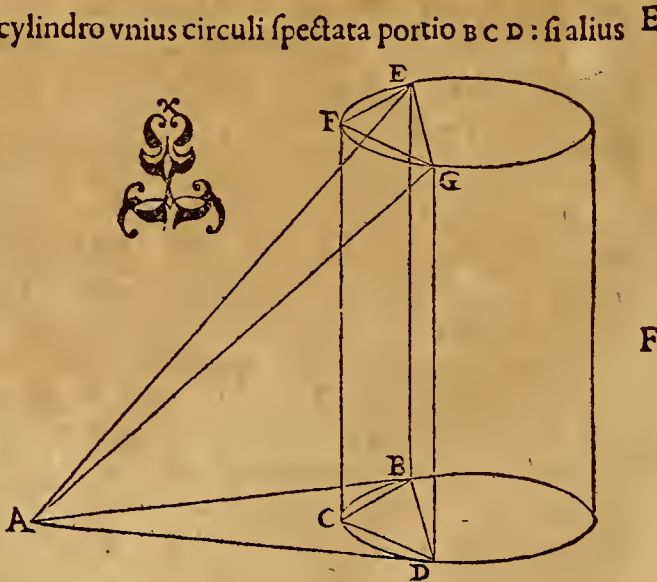


Itaque quoniam CD contin-
git peripheriam LD & MR in puncto D , & huiusmodi sectio cylindri ostensa est ellipsis
ab eodem Sereno libro primo proposit. 16. erit ut LC ad CM , ita LO ad OM per 36.
primi Apollonij: & eadem ratione ut NC ad CX , ita NP ad PX . Est autem NL ipsi MX C
æquidistans ex hypothese: quare ut LC ad CM , ita NC ad CX ; & propterea ut LO ad
 OM , sic NP ad PX per 11. quinti Euclidis. Linea igitur OP vtrique ipsarum LN & MX
parallela erit per 2. sexti Euclidis. Rursus quoniam CK ipsi CG , & hæc ipsi GL ad re-
ctos sunt angulos, eadem CK ipsi quoque LC ad rectos angulos erit per 15. lemma
huius: quare DO & EP eidem CK parallelæ erunt per 29. primi Euclid. ac proinde etiam in-
ter se per 30. primi Euclid. Quocirca si per eas planum ducatur, hoc secabit planum LX
secundum rectam lineam OP per 3. undecimi Euclid. atque ita erit planum PE & DO æqui-
distans plano alicui eorum quæ per AB ducta secant GH . Planum igitur PE & DO sectio-
nem facit in cylindro parallelogrammum, ut ostendit idem Serenus propositione 3. li-
bri primi; & linea ED est communis sectio ipsius & superficiæ cylindri: igitur ED est D
recta linea, sicque fiet demonstratio in SK . Quæ itaque ab oculo ad cylindrum educuntur
radiose lineæ, ex vtraque parte omnes in vnius parallelogrammi rectis lateribus tactio-
nes efficiunt, quod fuit propositum demonstrare.

PROPOSITIO CXV. THEOREMA.

*In cylindro æquales sunt omnium circulorum portiones,
quas unus aspectus comprehendit.*

SIT oculus A , atque in cylindro vnius circuli spectata portio BCD : si alius E
quicumq; circulus in
cylindro designetur,
ut EFG , dico portio-
nem eius, quæ ex loco
 A cernitur, ipsi BCD æqualem esse.
Ex B namque & D rectæ erigantur li-
neæ per cylindri longitudinem BE &
 DG : quoniam in his lineis radij om-
nes ab A emissi cylindrum ex vtraque
parte cōtingunt per proximum lem-
mation, erit EFG pars visa circuli no-
uissime designati. Itaque assumpto in
segmento BCD quolibet alio puncto,
puta C , recta ab eo ad segmentum
 EFG perducatur, quæ illi occurrat ad
signum F , iunganturque CB , CD , EF ,
 FG . Cum parallelæ sint atque etiam inter se æquales BE , CF , & DG , erunt quoque EF
ipsi BC , & FG ipsi CD parallelæ per 33. primi Euclidis: quare per 10. undecimi Euclidis
æquales



A æquales erunt anguli EFG & BCD : atque ea propter similia ipsa circulorum segmenta per 10. definitionem tertij Euclidis. Cumque rursus parallelæ & æquales sint BE & DG , erit EG ipsi BD æqualis per eandem 33. primi Euclidis: sed per 24. tertij Euclidis super æqualibus rectis lineis similia circulorum segmenta sunt inter se æqualia: igitur circulorum portiones EFG & BCD , quæ ex A ambæ conspiciuntur, inter se sunt æquales. Atque eodem modo ceteræ omnes: siquidem vna omnium est demonstratio. Patet itaque id quod initio fuit propositum, quodque demonstrasse oportuit.

PROPOSITIO XCVI. THEOREMA.

B

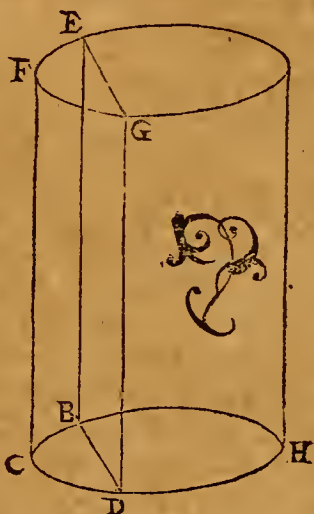
In cylindro ut se habet circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet; sic visa superficies cylindri ad non visam.



IN cylindro FH esto circuli portio quæ videtur BCD , ea autem quæ latet BHD : dico quemadmodum BCD ad BHD , ita esse cylindricæ superficiei partem, cui BCD adiacet, quæque videtur, ad reliquam quæ oblitescit.

C Cum enim ex circumuolutione rectanguli circa alterum quiescens latus cylindri originem ducat, ipsius quidem rectanguli planum cylindri solidum progignit: at superficiem præter bases, alterum illud latus, quod quiescenti opponitur, cuius singula puncta in orbem acta singulos producant circulos: igitur quemadmodum hoc latus punctis constat, atque illorū quodammodo multitudine completur; sic quoque cylindrum nil penè esse aliud dixeris, quàm ordinatam quamdam plurimorum circulorum aggregationem, ita coniunctorum, ut nec spatio aliquo ab inuicem diuellantur, nec inter singulos quidquam, quod circulus non sit, intercedat.

D Itaque cum per superiorem propositionem æquales sint omnium circulorum portiones, quas oculus vnico aspectu complectitur, vna erit omnium illorum ad eam partem, quæ occultatur, proportio; eademque & visæ superficiei cylindri ad non visam ratio erit. Quare ut se habet circuli portio, quæ videtur ad eam quæ latet, sic visa superficies cylindri ad reliquam quæ occultatur; quod erat ostendendum.

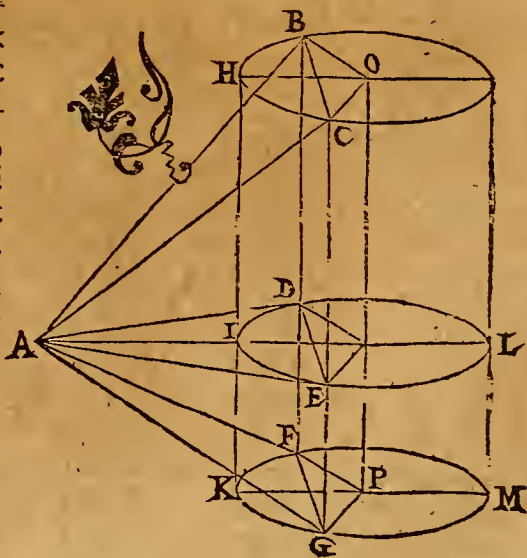


PROPOSITIO XCVII. THEOREMA.

Pars cylindri visa oppositis parallelis circumscribitur.

E

ESTO enim $BHCFKG$ ea cylindri portio quam oculus ex A contuetur: quoniam BF & CG in quibus radij optici cylindrum vtriusque attingunt, rectæ sint lineæ per superius lemmation, si per has & axem plana extendantur BO & FP & CO & GP , erunt BO & FP , item CO & GP , nempe communes sectiones planorū ac basium cylindri, æquales per 16. vndecimi Euclidis: sed BO & FP , item CO & GP sunt inter se æquales, utpote æqualium circulorum semidiametri: igitur per 33. primi Euclidis BF ipsi OP , & CG eidem OP sunt parallelæ. quare inter sese parallelæ erunt per 30. primi Euclidis. Sunt verò & BC , FG , utpote parallelarum baseon communes intersectiones, inter se parallelæ. Itaque pars cylindri quæ spectatur, oppositis parallelis circumscribitur; quod erat propositum demonstrare.



PROPOSITIO XCVIII. THEOREMA.

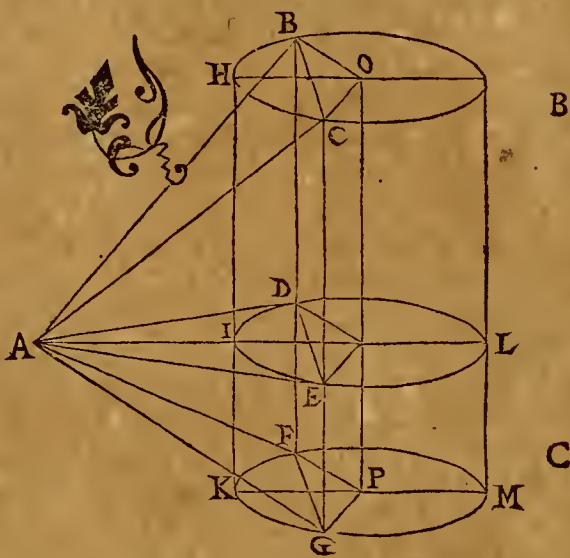
Cylindrica superficiesi uno oculo extrinsecus aspectata minus medietate apparet.



Ab oculo A per cylindri axem o v perpendicularis agatur A L pertransiens cylindri superficiem in I & L: ac circum I L circulus ductus intelligatur D I E L basi parallelus: quod fieri posse perspicuum est, quia I L iuxta ac K M ipsi axi ad rectos sunt angulos, ac proinde ambæ inter se parallelæ per 29. primi Euclidis.

Deinde ab eodem oculo A radij profiliant, qui circulum per I L animo conceptum tangant in D & E; ac eodem modo ad reliquam cylindri superficiem radij destinentur, è quibus bini singulos circulos basi parallelos hinc inde contingant, nempe A B & A C circulum B H C in B & C; & A F ac A G circulum F K G in F & G. Itaque dico portionem cylindri visam, quam planum B C G F à non visa dirimit, medietate minorem esse.

Sunt enim B F & C G, in quibus radiosque superficies A B F & A C G cylindrum contingunt, rectæ lineæ, ac etiam inter se parallelæ per proximè antecedentem propositionem; sunt verò & æquales, propterea quòd cylindrus ex circumuolutione rectanguli circum quiescens alterum latus productus sit per 21. definitionem vndecimi Euclidis. Itaque per 33. primi Euclidis erunt quoque B C & F G inter se æquales: at circuli B H C & F K G æquales sunt per eandem cylindri definitionem: igitur per 28. tertij Euclidis æqualia sunt circulorum segmenta B H C, D I E, & F K G: sed portio D I E per 60. huius semicirculo D minor est: itaque & reliquæ spectabiles circulorum portiones, quas septum B G à non visis discriminat, semicirculis minores sunt. Cumque ex eiusmodi circulorum segmentis tota cylindri pars, quæ spectatur, consistat, perspicuè concluditur id cylindri quod videtur, medietate minus esse; quod erat demonstrandum.

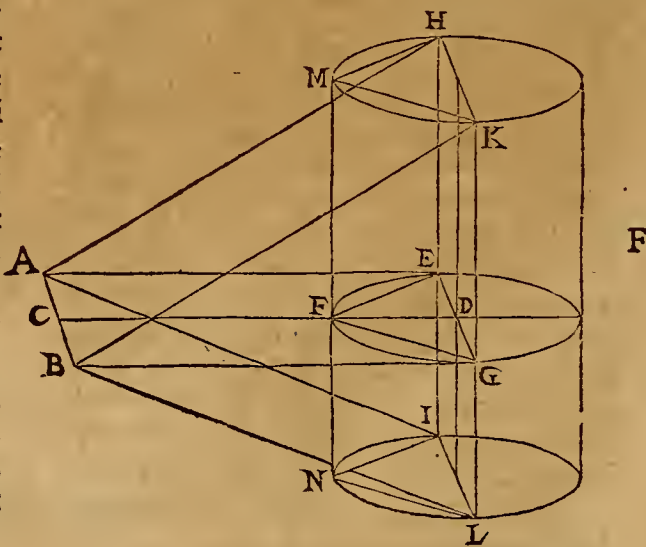


PROPOSITIO XCIX. THEOREMA.

Si distantia oculorum aequalis fuerit cylindri diametro, semicylindri convexum videbitur: si maior, maius; si minor, minus.



Sto oculorum distantia A B, è cuius medio C axis communis opticus C D ad cylindri axem rectis incedat angulis, ac per C D planum mente concipiatur E F G basi parallelum. quod fieri quidem posse haud dubium est, cum per 29. primi Euclidis C D alicui dimetienti basis sit parallela. Erit ergo planum E F G circulus, cuius centrum D per 5. primi Sereni. Per D verò alia agatur dimetiens E G ipsi A B centra visuum connectenti parallela per 31. primi Euclidis: atque eius extrema centraque oculorum A & B iungantur rectis lineis E A & G B, quæ radorum opticorum fubeant vicem.



Cum

A Cùm ergo parallelæ sint atque etiam æquales AB & EG , erunt & AE , BG æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis, & anguli ACD , EDC , itemque AED , CDE duobus rectis pares per 29. primi Euclidis: at ACD rectus est per communis axis optici definitionem, quæ 5. est libri secundi: igitur & CDE rectus est, ac proinde & AED rectus. Eademque ratione BGD quoque rectus esse probabitur: itaq; AE & BG circulum contingunt in E & G per 16. tertij Euclidis. quare pars circuli visa EF & semicirculus est.

B Iam ab utroque visu radij ad cylindri latera promittantur, ab A quidem AH & AI ; à B verò BK & BL : erunt igitur HEI & KGL in quibus tactiones fiunt, rectæ lineæ per superius lemmationem, eademque tum inter sese, tum ipsi MFN parallelæ. Sunt verò & eadem MFN æquales per cylindri definitionem: is siquidem ex rectanguli circa quiescens alterum latus circumuolutione efficitur. Itaque quæ ipsas HE & MF connectunt, HM & EF inter se sunt æquales per 33. primi Euclidis, ac proinde per 28. tertij æquales sunt, qui ipsis insistant, arcus HM & EF : sed eodem modo arcus MK & FG æquales ostenduntur. Compositi igitur HK & FG æquales conuincuntur per commune axioma: at enim FG semicirculus est, per iam factam demonstrationem: quocirca & HK , simili que probandi ratione & INL , ceterorumque omnium circularum spectatæ portiones semicirculis æquales erunt. E quibus cùm ea cylindri portio confletur, quæ sub aspectum cadit, probatum relinquitur, si oculorum distantia æqualis fuerit cylindri diametro, dimidium cylindri conuexum spectari, quod erat propositum.

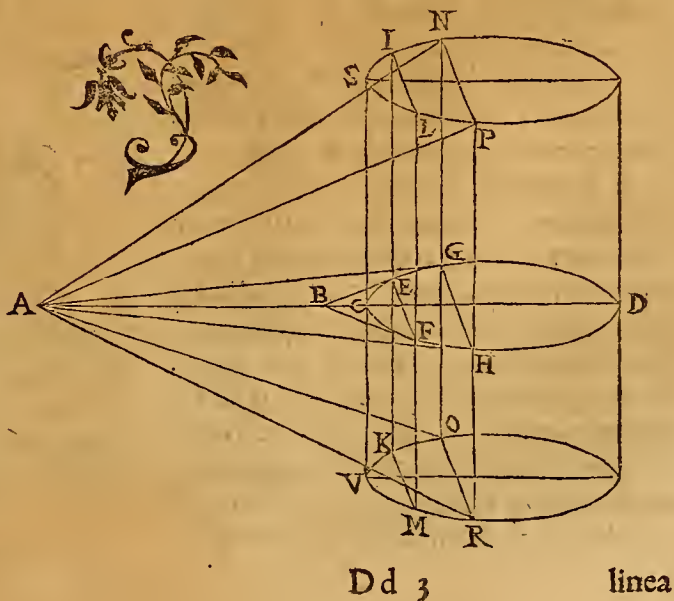
C Si verò maior sit oculorum distantia AB cylindri diametro, eodem modo quo supra propos. 86. & 87. huius ostendemus FG semicirculo maiorem esse; minorem verò, si distantia oculorum AB ipsâ dimeriente cylindri minor fuerit. Quapropter cùm, ut iam demonstratum est, ipsi FG æquales sint circularum portiones HK & INL , ac etiam ceteræ omnes, quas planum HEL rescindit, palàm est, si maior extiterit oculorum distantia dimeriente cylindri, maiorem eius portionem sub aspectum produci: minorem verò, si ea minor fuerit; quæ omnia accuratiùs quidem demonstrasse oportebat, sed ea uti perspicua Lectori colligenda relinquimus.

D Porro quæ hætenus dicta sunt, tum solùm vera esse intelligantur, cùm per D recta EG distantie oculorum parallela atque ipsi axi ad rectos duci potest angulos. Aliàs enim propter aspectus obliquitatem fiet, ut licet AB diametro cylindri sit æqualis, minor tamen medietate portio ea sit, quæ de conuexa cylindri superficie conspicitur. Nam planum per AB actum, axemque secans in D , faciet cum parallelogrammo HL quod per axem ducitur, communem sectionem EG ad eundem cylindri axem obliquam, ideoque in cylindro ellipsin progignet FG per 16. prop. 1. lib. Sereni, cuius maxima quidè diameter EG erit, minima verò quæ huic ad normam adiungetur. Quare obliqua oculorum constitutione media pars cylindri videbitur, si AB ipsi EG parallelæ æqualis fuerit.

PROPOSITIO C. THEOREMA.

E *Aspectu appropinquante cylindri conuexo, minus quidem est quod apparet, videtur autem maius esse.*

D ER cylindri axem recta traijciatur AD , rectos cum axe angulos efficiens, ipsiusque cylindri superficiem penetrans in punctis C & D , visusque in ipsam AD incedat, sitque nunc in A remotior, nunc in B propinquior. Per CD verò planum actum intelligatur basi parallelum, quod proinde circulus erit diametrum habens CD : hic siquidem per cylindri axem transit: quare & per circuli ipsius centrum. Axis namque ea recta



linea definitur, quæ omnium
circularum centra peruatit.

Quoniam ergo A & B in eo-
dem sunt plano, in quo & cir-
culus G C H D, visu in B consti-
tuto minor circuli portio aspe-
ctui patet, quàm si in A oculus
transportetur per 83. huius. Sit
itaque pars ex B spectata E C F; ex
A verò G C H, ac per extrema li-
nearum E F & G H rectæ in lon-
gitudinem cylindri extendantur
I K, L M, N O, & P R, in quibus
radij ab A & B educti cylin-
dri contingunt per superius
lemmation, ac proinde cylindri

portiones, quæ obtutui patent, definiunt. Cum verò uti in præcedente propositione
ostensi sunt arcus H M K & I N L ipsi E F G æquales: ita hîc ostendi æquales possint
I S L & K V M ipsi E C F; itemque N S P & O V R ipsi G C H, erit cylindri portio
I S L K V M, quæ ex B propinquiori loco conspicitur, minor ipsâ N S P O V R, quæ ex A
loco remotiore; quod erat propositum demonstrare.

Quòd autem maior esse videatur cylindri pars quæ ex B cernitur, quàm quæ ex A,
licet illa minor reipsa sit, eodem prorsus modo poterit demonstrari adiuuante 84. pro-
positione huius. Cum enim palàm ex ea iam sit portionem E C F videri maiorem quàm
G C H, quòd angulus E B F angulo G A H ostensus sit maior; sequitur & totum id, quod
de cylindri conuexo ex B conspicitur, illo maius videri quod cernitur ex A. Nam, ut
sæpiùs iam dictum est, totus cylindrus ad visam partem ita se habet, quemadmodum
tota basis ad basis partem quæ videtur; & ut pars basis ad partem basis, sic pars cylin-
dri ad cylindri partem: cui quoque adstipulatur 11. propositio duodecimi Euclidis.
Igitur si maior apparet E C F ex B quàm G C H ex A, proportionem quadam tota cylindri
pars, quam E C F seu basis sustinet, quæque ex B videtur, maior apparet ea portione cui
G C H substernitur, & quæ ex A spectatur.

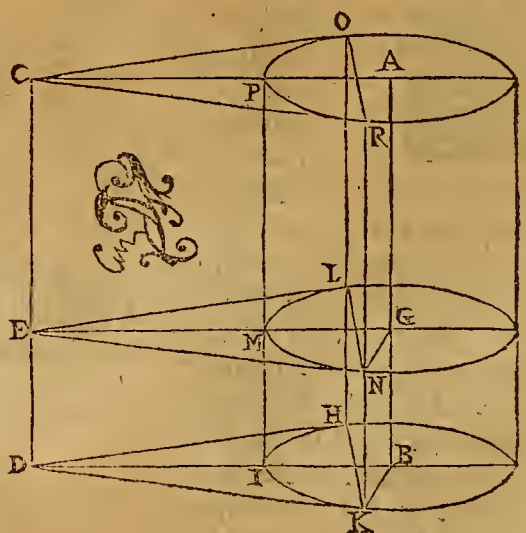
PROPOSITIO CI. THEOREMA.

*Si visus per lineam axi parallelam incedat, æqualem semper
cylindri portionem complectetur.*



STO cylindri axis A B, cui parallela ponatur C D, per quam oculus incedat,
& nunc in C, nunc in E, nunc in D paulisper subsistat demonstra-
tioni nostræ obsecuturus: ex C, E, & D verò rectè ducantur lineæ axi nor-
males C A, E G, & D B, centrisque A, G, & B, per
cylindri superficiem circuli describan-
tur, qui æquales quidem inter se erunt
per cylindri definitionem, axisque his
omnibus ad rectos insister angulos.

Si itaque ex D radij porrigantur, qui
cylindrum contingant in circulo ex B
descripto ad signa H & K, erit pars circu-
li visa H I K. Et si ex H & K rectæ lineæ
per cylindri longitudinem explicentur,
quæ reliquos circulos secant in L, O, R,
& N; quoniam radij omnes ex D ad cy-
lindrum educti in rectis lineis tactiones
faciunt per superius lemmation, erit pars
cylindri ex D visa ea, quam planum O K
à non visa disternat æquis constans



A circularum segmentis. Cum enim per 97. huius parallelæ sint HL & KN , ipsæque inter se æquales, ut ex cylindri definitione colligi potest, erunt & HK & LN æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis. Quare per 28. tertij Euclidis æqualia erunt circularum segmenta HIK & LMN : eodemque modo & OPR , quippe cum parallelæ & æquales quoque sint OL & RN .

Iam verò si aspectus in E transmutetur, ostendendum est eandem circuli portionem LMN ex E videri, quæ ex D conspiciebatur. Cum enim parallela posita sit ED ipsi GB ; & E iuxta AC DB applicitæ sint ad rectos ipsi B G angulos, erunt & DE G , ED B anguli recti per 29. primi Euclidis. Igitur rectangulum est $EGBD$. Quare & ipsum est parallelogrammum per 28. primi Euclidis. Ac proinde quæ ex aduerso sunt latera ED & GB inter se sunt æqualia per 34. primi Euclidis: sed eidem GB æqualis & parallela est NK per cylindri definitionem: igitur NK ipsi quoque ED æqualis & parallela esse conuincitur; æqualis quidem per communissimam notionem, parallela verò per 30. primi Euclidis: ideoque per 33. primi Euclidis & EN ipsi DB parallela est, iunctisque NG & KB , erunt per eandem 33. primi Euclidis & ipsæ NG , KB parallelæ, quod scilicet æquales & parallelas connectant NK & GB . Quocirca æquales erunt anguli ENG & DKB per 10. vndecimi Euclidis: sed DKB rectus est per 18. tertij Euclidis, quod DK circumum contingat in puncto K : itaque & ENG rectus erit. Atque ea propter per 16. tertij Euclidis, EN circumum contingit in N . Eodem verò modo EL circumum tangit in L : igitur eadem est circuli portio LMN , quæ ex E videtur, & quæ ex D . Sic quoque eadem erit OPR visa ex C , quæ ex E & D . Quare eadem ex omnibus his locis cylindri portio cernitur. siquidem qualis videretur pars circuli, talis & cylindri. Perspicuum igitur est, si visus per lineam axi parallelam incedat, æqualem semper cylindri portionem videri; quod demonstrasse oportuit.

PROPOSITIO CII. THEOREMA.

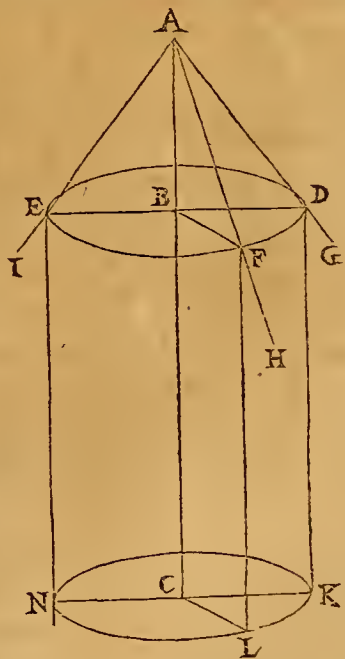
Visu cum axe cylindri in rectam lineam incidente, sola conspicua est basis.

D



CYLINDRI axis esto BC , & qui ab oculo A ad B radius procidit opticus, rectam lineam cum BC efficiat: dico è cylindro nil præter basin DFE oculo A spectabile esse. Ab A namque ad circumferentiam DFE radij quotcumque euocentur AD , AF , & AE , qui vltcrius producantur in G , H , & I : quoniam axis BC ad basin DFE rectus est, per definitionem 21. vndecimi Euclidis, & cum eo linea AB vnâ rectam efficit, erit & AB ad basin planum recta. Quare recti erunt anguli ABD , ABF , & ABE per 3. definitionem vndecimi Euclidis. Ex quo vltcrius efficitur per 32. primi Euclid. angulos BDG , BFH , & BEI rectis esse maiores. à quibus proinde si recti demâtur BDK , BFL , & $BE N$, relinquentur acuti GDK , HFL , & IEN : quorum latera quantumlibet producta, cum in pluribus quàm vno in puncto secare se nequeant, congregiantur autem in D , F , & E , consequens est vt radiis AD , AF , & AE nil omnino de cylindro præter D , F , & E attingi possit. idemque in reliquis eodem modo demonstrari potest. Perspicuum est igitur visu cum axe cylindri in rectam lineam incidente solam basin spectabilem esse.

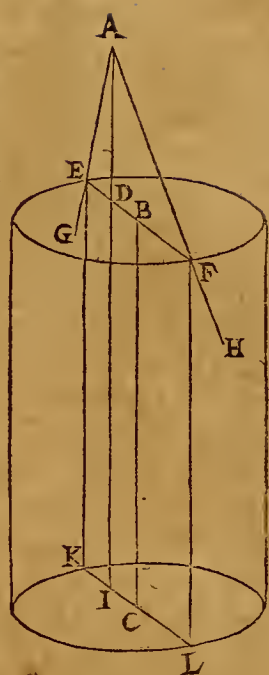
F



Et quamuis si oculus per lineam CB versus B infinite protractam incedat, anguli GDK , HFL , & IEN mutantur, ac oculo obsistente minuantur, numquã tamen eueniet, vt radij ab oculo ad D , F , & E ducti, ipsas DK , FL , & EN non secent: erunt ergo semper anguli aliqui ex radiis opticis & cylindri lateribus DK , FL , & EN constituti: quo fieri, vt radij optici ambitum basis cylindricæ præteruecti, latera cylindri numquam attingant. Quare visu cum axe cylindri producto incidente, nil præter basin conspicuum est, quod erat demonstrandum.

Potest hoc ipsum theorema vniuersaliùs hoc modo proponi: Visu normaliter in basin cylindri incidente, nil præter basin spectari potest.

Opticus radius prolapsus à visu A normaliter in basin cylindri incidat, siue ad signum B, vt priùs, siue ad aliud quodcumque, puta D. Assumptis verò in basis perimetro quodcumque punctis puta E & F, ad hæc ex D rectæ ducantur lineæ DE & DF: quoniam igitur anguli ADE & ADF recti sunt per 3. definitionem vndecimi Euclidis, erunt per 32. primi Euclidis DEG & DFH rectis maiores. è quibus si auferantur DEK & DFL, recti illi quidem per cylindri definitionem, relinquentur GEK & HFL rectis minores: quorum latera cum in E & F concurrant, indeq; à cylindri superficie longius semper abducantur, fieri nequit, vt radiis AE vel AF vlla cylindri pars, excepta basi, conspiciatur, sed neque vllis aliis radiis id fieri poterit, quòd idem in ceteris quibuscumq; radiis demonstrando probari queat, ob communem omnium rationem iam explicatam. Palàm est igitur visu normaliter in cylindri basin incidente, nil eius præter basin spectari posse; quod erat demonstrandum.

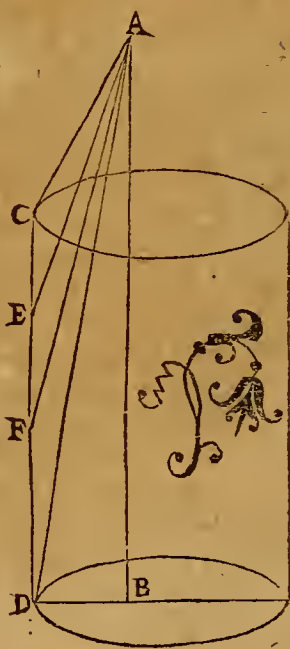


PROPOSITIO CIII. THEOREMA.

Si radius opticus, qui vel axi parallelus est, vel eandem cum ipso rectam lineam efficit, intra cylindrum cadat, tota cylindri caua superficies apparet.



IT visus A, vnde opticus radius A B axi parallelus intra cylindrum cadat: dico totam cauam cylindri superficiem ad spectui patentem esse. Assumpta enim in cylindri superficie præter basin recta quapiam linea CD, ad eius extrema ab oculo A radij adiungantur AC & AD: quoniam igitur AC & AD angulum continent, poterit is infinitè diuidi, cum sit magnitudo quæpiam: qui verò ipsum diuidunt radij AE, AF, &c. in subiectam illi angulo basin CD incidant necesse est. Igitur vnumquodque punctum eorum quæ in linea CD insunt, spectari ex loco A potest. Idemque intelligendum est de ceteris omnibus lineis, quæ in longitudinem cylindri duci possunt: eadem enim facilitate ad illarum puncta radij ab A possunt pertingere, imò eò facilius, quò directius à visu A aspicientur quàm linea CD, in quam visus maximè ex obliquo incidit. Itaque quia omnes radij, ad singula harum linearum puncta attinentia, intra cylindrum cadunt, perspicuum est totam eius cauam superficiem spectabilem esse; quod erat demonstrandum.



CONVS.

LEMMA TION.

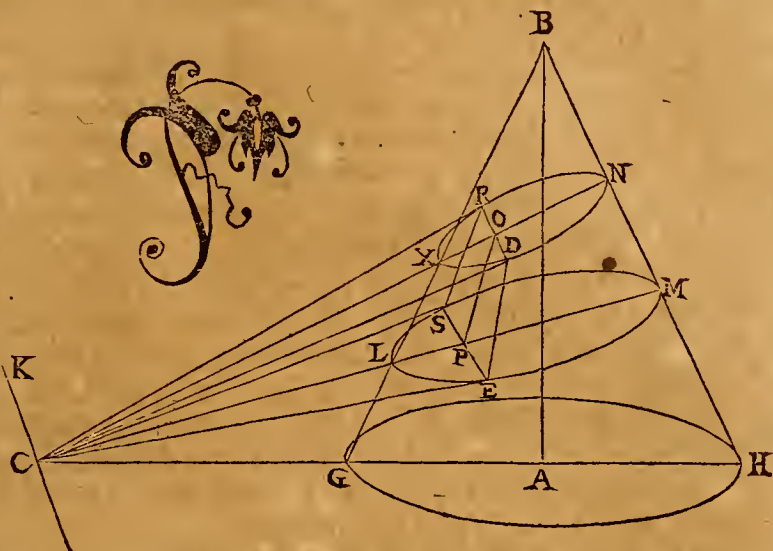
Radij, qui ab oculo ad conij superficiem tangentes euocantur, omnes vtrunque in rectis lineis tactiones faciunt.

Hæc Sereni Antinensis est propositio 32. libri primi de cylindri sectione. Ex inquam, vbi est oculus, radij educantur CD & CE, conum ex eadem ambo parte contingentes in D & E: dico eam, quæ per D & E in conij superficie ducitur, rectam

A rectam lineam esse. Ipsi namque A C ad rectos excitetur angulos C K, quæ in eodem sit plano cum basi conig H.

Per C K verò, & vtramque ipsarum C D & C E, quæ conum attingunt, plana extendantur conum secantia, quæque in conii superficie faciant lineas N D X & M E L. Sint

B autem sectionum dime-
tientes N X & M L, ad
quas ordinatim appli-
centur D O & E P, quæ in
alteram sectionis partem
producantur, cum qua
conueniant ad signa R &
S. Itaque quoniam C D

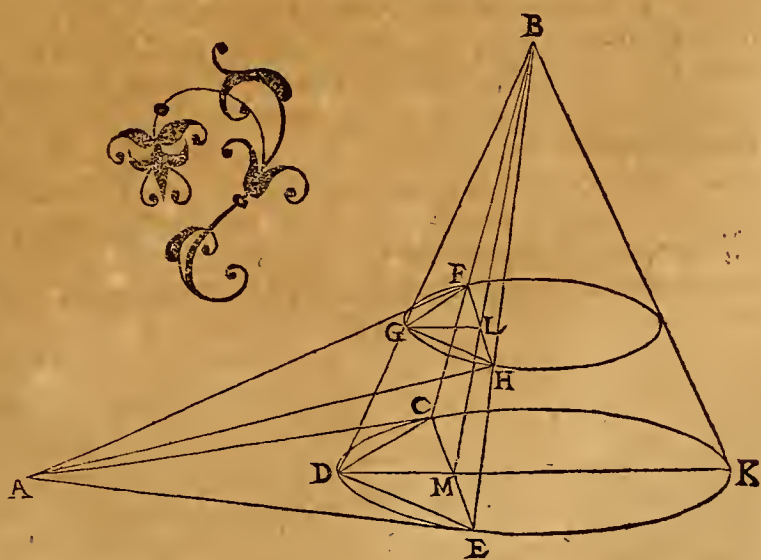


contingit peripheriam N D X R in puncto D, & eiusmodi sectio conii ostensa est ellipsis ab Apollonio libro primo proposit. 13. erit vt N C ad C X, ita N O ad O X per 36. primi
C Apollonij: eademque ratione vt M C ad C L, ita M P ad P L: quare ea quæ P O connectit, producta in verticem conii incidit per ea quæ idem Serenus demonstrat propositione 31. libri primi. Ducatur igitur P O B: quoniam D R & E S ipsi C K sunt parallelæ, etiam inter se parallelæ erunt per 30. primi Euclidis: quare in eodem cum P O plano per 7. vndecimi Euclidis: itaque planum per lineas P O, D R, & E S ductum, sectionem facit in superficie conii; quod quia per B conii verticem transit, erit ea sectio triangulum per 3. propos. libri primi Conicorum Apollonij: quapropter puncta D & E quæ in conii sunt superficie, erunt & in trianguli latere; quocirca recta est linea ipsa D E in conii superficie, sic & R S. Cumque in ceteris eadem sit demonstratio, perspicuum est omnes radios, qui ab oculo ad conii superficiem tangentes emittuntur, vtrimque in rectis lineis actiones facere; D quod erat probandum.

PROPOSITIO CIV. THEOREMA.

In cono similes sunt omnium circularum portiones, quas oculus unico aspectu contuetur.

E S T O oculus
A extra conum
nũ datus, ac
circuli vnus
spectata por-
tio C D E: dico huic propor-
tione similes esse quotquot
reliquorum circularũ por-
tiones sub eundem aspe-
ctum A cadunt. Sit enim
circulus alius quicumque,
eiusque spectata portio F G H,
quæ nimirum rectis lineis
F C B & E B per longitudinem
conii ductis intercipitur;
hanc ipsi C D E similem ef-
se hunc in modum demon-
strabitur:



Secetur conus duobus planis, vno per axem B D K, altero per verticem B, & loca con-
tractuum C & E quò circuli C D E partem visam à non visa discriminat: quoniam igitur
in cono omnes circuli inter se sunt paralleli, vt ex 18. definitione vndecimi Euclidis col-
ligere licet, erunt G L & D M, nempe communes sectiones plani B D K, & circularum
F G H ac C D E parallelæ per 16. vndecimi Euclidis. eodemque modo erunt parallelæ H F
& E C

& E C, ex quo fit primò, vt æquales sint anguli G L H & D M E per 10. vñdecimi Euclidis. A
deinde fit, vt circũ æquales
hos angulos proportiona-
lia sint latera : nimirum in
triangulo B M D, vt B M ad
B L, ita D M ad G L ; & in
triangulo B M E, vt eadem
B M ad eandem B L, ita
E M ad H L per 4. sexti Eu-
clidis. quare per 11. quinti
Euclidis, vt D M ad G L, ita
E M ad H L : ac propterea
æquiangula sunt ipsa trian-
gula D M E & G L H per 6.
sexti Euclidis. Est igitur
angulus M D E angulo L G H
æqualis. Eodemque modo
æqualis ostendi potest angulus L G F angulo M D C : itaque totus angulus F G H toto an-
gulo C D E est æqualis per communem notionem. Sunt autem similia circulorum seg-
menta in quibus anguli inter se sunt æquales per 10. definitionem tertij Euclidis : igitur
segmenta F G H & C D E, ac eodem modo cetera omnia, quæ oculus vnico aspectu con-
tueretur, inter se sunt similia ; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO CV. THEOREMA.

In cono ut se habet unius circuli portio quæ videtur, ad eam quæ latet ; sic visa superficies conï, ad reliquam quæ non apparet.

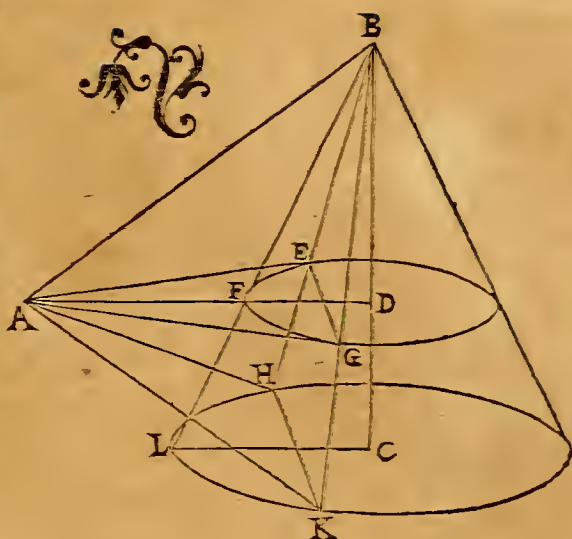
PROPOSITIO hæc eodem prorsus modo demonstratur, quo nonagesi-
ma sexta propositio huius libri. Vt enim cylindrus ex æqualibus, ita conus
ex inæqualibus circulis mutuò sibi superpositis confurgit. Cùm itaque
per proximè antecedentem propositionem similes sint inter se omnium
circulorum visæ portiones, manifestè consequitur has omnes ad reliquas
partes quæ non videntur, eandem rationem habere : nam per quintam quinti Euclidis,
*Si magnitudo magnitudinis fuerit æquè multiplex, atque ablata ablata ; etiam reliqua reli-
quæ ita multiplex erit, vt tota totius.* Quod ita in cono locum habet, vt si quam ratio-
nem habet circulus ad circulum, eandem habeat pars circuli visæ ad partem circuli vi-
sam : etiam reliqua pars non visa, ad reliquam quæ non videtur eandem rationem ha-
beat. Proinde qualis inest vno circulo partis visæ ad non visam proportio, talis erit su-
perficieï conï visæ ad reliquam quæ oblitescit, quod erat ostendendum.

PROPOSITIO CVI. THEOREMA.

Si radius opticus ab externo oculo ad verticem conï destinatus cum axe acutum angulum effecerit, minor pars medietate conï videbitur.

SIT oculus in A positus, eò inquam loci, vndeeductus ad B verticem conï
radius cum axe B C acutum angulum A B C efficiat : nec tamen A B
in conum incidat ; dico ex A minus quàm medietatem conï spectari.
Ducatur enim A D axi perpendicularis per 12. primi Euclidis (id autem
fieri posse perspicuum est, propterea quòd A B D angulum acutum esse
supposuimus) ac per A D planum extensum intelligatur basi parallelum, quod proinde
in conï superficie sectionem producet circulum, cuius centrum D per 4. primi Coni-
corum Apollonij. Ad hunc ergo circulum si radij destinètur, qui ipsum contingant, A E
& A G, hi per 60. propositionem libri huius minorem medietate portionem interci-
pient. Sit autem illa E F G, atque ab E & G rectæ per conï superficiem exponantur, quæ
ad verticem ac basin pertingant : in his omnes radij ab A ad conum tangentes ducti ta-
ctiones

A ctiones faciunt, quia vt superiore lem-
matio à nobis est præmonstratū, radij,
qui ab oculo ad conum tangentes du-
cuntur, omnes in rectis lineis tactiones
faciunt: quare BH & BK portione con-
visam cōprehendent, atque à non visa
secernent. Cū autem EEG semicir-
culo sit minor per 60. huius, & quale
est circuli segmentum EEG , talis sit
B tota conī superficies aspectui patens
 $BHLK$ ad reliquam quæ oblitescit;
perspicuum est, si ducta ab externo
oculo ad verticem conī acutum an-
gulum cum axe effecerit, minus me-
diatate conī esse quod spectatur; quod
demonstrasse oportuit.



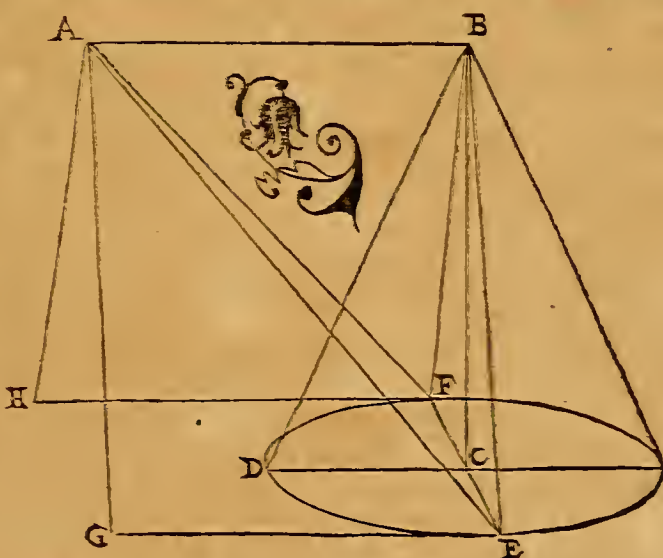
PROPOSITIO CVII. THEOREMA.

C *Si radius opticus axi ad Verticem normalis fuerit, medietas
superficieī conicæ excepta basi conspiciua erit.*



STO inquam locus in quo oculus A, & qui ab eo ad verticem conī
B radius ducitur
AB, sit axi BC per-
pendicularis: di-
co ex loco A me-
diatatem conicæ superficieī ex-
cepta basi videri. In ipsa nam-

D que basi ex centro ducatur CD
ip̄i AB parallela (quod fieri
posse perspicuum est, cū axis
BC vtrique, nempe radio AB &
basi sit perpendicularis) deinde
per idem centrū C ducatur EF
ad rectos ip̄i CD angulos per
11. primi Euclidis: ac rursus ab
E & F in eodem plano, in quo
basis, perpendiculares excitentur
E EG & FH per eamdem 11.

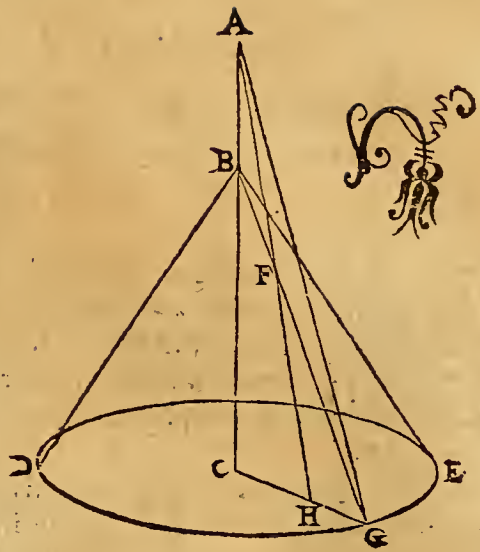


primi Euclidis, quæ per 28. primi Euclidis parallelæ erunt cū inter sese, tum ip̄i CD:
quare per 9. vndecimi Euclidis ip̄i quoque AB parallelæ erunt, quod nimirum AB sit
parallela ip̄i CD per constructionem. Cū igitur EG & FH sint positæ ip̄i EF perpen-
diculares, sitque EF acta per centrum basis; consequens est vt GE & HF basin conī tan-
gant in punctis E & F per 16. tertij Euclidis; & vt portio basis ED & F tangētibus com-
prehensa sit semicirculus per 17. definitionem primi Euclidis.

Præterea iungantur EB & FB, ip̄isq; ponantur æquidistantes AG & AH: quo-
niam igitur æque distant AB & GE, quæ ad ip̄as applicantur AG & BE in eodem erunt
F cum ip̄is AB & GE plano per 7. vndecimi Euclidis. Sic & AH & BF cum AB & HF in eo-
dem plano erunt. Cū verò planum ABEG conum tangat in B & E, vtrique in tota re-
cta linea BE tactionem faciet per lemmation paulò antè demonstratum: eodemq; mo-
do planum ABFH tanget conum in recta linea BF. Igitur in quacumque parte plani
ABEG oculus positus fuerit, terminabitur conī aspectus in recta linea BE, siquidem ra-
dij omnes optici in eodem cum recta BE plano erunt. Similiter & altera ex parte visu in
plano ABFH ad quoduis eius signum constituto, terminabitur conī aspectus in recta li-
nea BF eamdem scilicet ob causam. Itaque si in communi vtriusque plani congressu,
hoc est, in recta AB oculus statuatur, is vtramque lineam BE & BF attinget, aspectuque
mediam conī partem comprehendet; quod erat demonstrandum.

PRO-

- A** Quòd autem ex A spectata conì superficies vt circulus appareat, ex 62. huius probari potest. Cùm enim visus in linea ex centro basis perpendiculariter erecta sit constitutus, constat per eandem 62. huius omnes basis dimetientes æquales apparere : atque ea propter conì etiam basin vt circulum videri necesse est, ex quo denique & illud necessariò efficitur, vniuersam conì superficiem circuli in modum aspectui apparere, siquidem eius aspectus ad basis perimetrum circumquaque terminatur, nec enim vlla recta linea à oculo A ad extimam basis circumferentiã duci potest, quæ extra conì superficiem excepta basi non cadat : quoniam igitur totius superficiei conicæ prospectus intra spectatum basis ambitum incidit, illa profectò vt circulus apparebit; quod secundo loco propositum fuit.



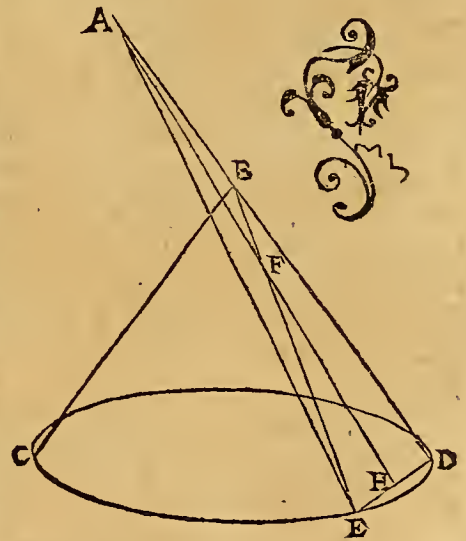
PROPOSITIO CX. THEOREMA.

- C** Si latus conì superne productum in centrum visus incurrat, tota conì superficies sub aspectum cadet; videbitur autem ellipsis.



ATVS conì BD superne productum, in A centrum visus incidat : dico igitur primò lineam BD puncti instar spectari, quod attestatur propositio 15. huius : deinde dico reliquam omnem conì superficiem, excepta basi, sub aspectum venire; quòd nimirum,

- vt in superiore propositione, nullum punctum in ea notari queat, à quo non liceat rectam lineam ad oculum ducere, per quam proinde eius aspectabilis forma ad obtutum perferatur. Sit enim in superficie conì præter basin extra lineam BD acceptum punctum F quodcumque, ducaturq; per F recta à vertice B ad basin linea BE : hæc in lineam BD neutiquam incidet, quòd F extra ipsam BD sit acceptum : igitur AB & BE duæ erunt distinctæ lineæ angulum continentés AB E. Sed & AE ab vtraque diuersa est linea, quippe quæ vtriusque extrema connectit, angulumque AB E subtendit, igitur AE triangulum claudit AB E. Cùm verò à quouis signo lateris BE ad oppositum angulum BAE rectam lineam ducere liceat, etiam ab F ad A rectam porrigere concedetur, quæ longius protensa conì solidum peruadet, & ad basin vsque pertinget ad signum H; siquidem & ADE triangulum est, in cuius plano est ipsa BE. Per hanc ergo forma puncti F ad aspectum in A positum transcribi poterit, quæ obtutum ad sui dignotionem permoueat. Hæc porrò demonstratio, quia in ceteris omnibus punctis superficiei conicæ, excepta basi, eandem habet ostensionem, palàm est, si latus conì superne productum in centrum visus incidat, vniuersam conì superficiem aspectui patere; quod demonstrare oportebat.



Iam quòd ellipsis appareat spectata hoc modo conì superficies, hinc ostendi potest, quòd ita basis propter obliquitatem aspectus appareat ellipsis per 66. propositionem libri huius. Cùm ergo eadem sit apparentis superficiei conicæ & basis circumscriptio ac peripheria, necesse est ipsam superficiem eius formæ apparere, cuius apparet basis : at basis vt ellipsis spectatur, vt iam iam ostensum est: igitur & ipsa conì superficies apparet ellipsis; quod erat probandum.

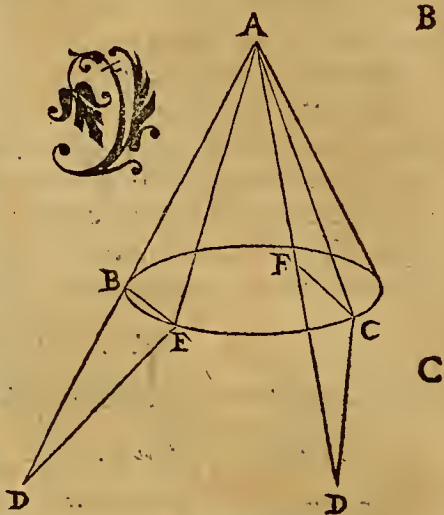
PROPOSITIO CXI. THEOREMA.

Si radius opticus ad conū verticem ductus in basin inciderit, hac sola videbitur; apparebit autem nunc circulus, nunc ellipsis.



IT conus ABC , & sub ipso constitutus oculus in D , eo scilicet loci unde educta ad verticem A recta linea in basin incidat. Aut igitur ea quæ ex D ad verticem conī exporrigitur, in ipsam caderet basis peripheriam, aut sanè eius planum penetrabit.

Cadat verò primùm in ipsius basis ambitum, exempli gratia, ad signum B , sumaturque in eadem circumferentia quodcumque aliud punctum, puta E , ad quod ex A & D rectæ protendantur AE , quæ quidem in superficie conī erit, & DE , quæ triangulum ADE claudet. Et quoniam triangulum ADE conum secat per verticem, estque BE communis sectio trianguli & basis, perspicue patet nullam posse rectam lineam ex D ad AE produci, quæ ipsam BE non secet, quandoquidem BE in eodem sit cum triangulo ADE plano. Quare & basin conī secabit quicumque ex D ad A opticus radius procideret. Ergo tota AE aspectui eripitur: sed & ceteræ omnes quæ à vertice ad quoduis punctum circumferentiæ basis extendi possunt, à visu subducuntur: igitur sola basis ex loco D spectabilis est.



Cadat iam recta ex D ad verticem conī protensa intra ipsam basis circumferentiam ad punctum F , sumaturque ut prius in circumferentia punctum quodcumque, exempli gratia C , iunganturque AC & DC . Quoniam itaque triangulum ADC conum secat per verticem, eiusque & basis communis sectio est FC , omnes etiam radij ex D ad AC producti ipsam FC secabunt, quod scilicet FC in eodem sit plano cum triangulo ADC : quare iidem radij secabunt & basin; siquidem FC in eodem quoque est plano in quo & basis. Igitur nulla pars lineæ AC ex loco D videri potest. Cumque eodem modo si aliud quodcumque punctum in basis perimetro assumatur, ostendi possit, eam lineam quæ ab ipsa ad verticem per conī superficiem extenditur, penitus oblitescere; rectè concluditur, si radius opticus ad conī verticem ductus in basin inciderit, solam basin spectari.

Porro si radius opticus ad verticem conī ductus in centrum basis rectis inciderit angulis, circulus ipsa basis apparebit per 62. propos. libri huius; sin autem, ellipsis per propositionem 66. quæ omnia propolita fuerant demonstranda.

PROPOSITIO CXII. THEOREMA.

Oculo per planum, in quo est basis conī, propius accedente, minor conicæ superficiei portio conspicitur; videtur autem maior.



CVLV s inquam A in eodem plano, in quo & basis conī GKF incedat, & in E cono propinquior sit quàm in A : dico ex loco E minorem conī portionem spectari quàm ex A . Nam per 83. propos. huius libri constat, si ex A & E ad basin contingentes ducantur, ex A quidem AG & AF ; ex E verò EC & ED , minorem fore basis portionem CKD , quæ ex E spectatur quàm GKF , quæ videtur ex A . At propositione 105. huius ostensum est, ita se habere superficiei conicæ portionem visam ad reliquam quæ latet, quemadmodum se habet vnus circuli (vt est hoc loco basis) segmentum visum ad reliquum quod non videtur. Igitur vt basis segmentum CKD ad reliquum segmentum CLD , ita conicæ superficiei portio $BCKD$ ad reliquam $BCLD$. Quare per 18. quinti Euclidis, & componendo, vt basis segmentum CKD ad CLD vna cum eodem CKD , hoc est ad totam basin, ita superfi-

A superficiei conicę portio $BCKD$ ad totam superficiem, excepta basi. Ac rursus componendo, vt basis segmentum GKF ad basin totam, ita superficiei conicę portio $BCKF$ ad totam coni superficiem: conuertendo autem, vt tota basis ad segmentum CKD , sic tota superficies coni præter basin ad eius

B partem $BCKD$: & vt tota basis ad segmentum GKF , ita superficies tota ad partem $BCKF$. Igitur per II. quinti Euclidis, vt segmentum CKD ad GKF

segmentum, ita superficiei conicę pars $BCKD$ ad partem $BCKF$; & permutando, vt basis segmentum CKD ad superficiei conicę portionem $BCKD$, ita GKF segmentum basis ad $BCKF$ conicę superficiei portionem: sed segmentum CKD segmento GKF minus est per superius citatam 83. propositionem huius: quocirca per 14. quinti Euclidis & superficiei conicę portio $BCKD$ quæ ex E conspicitur, minor est quàm $BCKF$ quæ videtur ex A . Visu itaque in eodem plano in quo basis incedente, conoque appropinquante, minor portio superficiei excepta basi conspicitur; quod erat demonstrandum.

Videtur autem è propinquiore loco visa portio superficiei conicę maior quàm è remotiori: siquidem planorū BEC & BED diuaticatio maior est quàm planorū BAG & BAF . Vti enim AG & AF arctius cōstringuntur, ita & plana BAG & BAF propius ad se mutuo inclinantur: at quia plana BEC & BED , quorū bases EC & ED ampliori spatio diuelluntur, maiorem quoque spatij amplitudinē continere necesse est; ac proinde portionē quoque conicę superficiei $BCKD$ quàm $BCKF$ maiorem apparere; quod erat probandum.

PROPOSITIO CXIII. THEOREMA.

Oculus per eundem radium opticum ad Verticē coni exporrectum incedens, eandem semper conica superficiei portionem intuetur.

E **S**TO coni vertex B , subiectaque basis CDE , & axis BL ; oculus verò A , vnde ad verticem recta protensa sit AB : dico visu

in lineam AB transmutato æqualem semper conicę superficiei portionem spectari. Ab A namque ad basin contingentes educantur AC & AE , quod fieri quidem poterit per 17. tertij Euclid. si oculus in eodem sit cum basi plano; sin minus, secetur conus per A plano quod basi sit parallelum, faciatq;

F in cono sectionem circulum, id quem ex A , vti dictum est, contingentes euocentur AC , & AE : ab ipsis autem contactibus C & E ad verticem rectæ procedant CB & EB , quæ vnâ cum tangentibus ipsâque AB duo triangula perficient, nempe ACB & AEB , quæ quoniam ambo per A & B transeunt, erit communis vtriusque sectio recta linea AB per 3. vndecimi Euclidis. Quoniam itaque AC & AE basin contingunt in C & E , constat portionem superficiei conicę ex A spectatam esse $ACDE$, quæ tangentibus continetur.

Si ergo visus in F aliudve quodcumque punctum lineæ AB transferatur, dico eam-

dem conicę superficię por-
tionem $B C D E$ conspici. Per
F namque planũ extendatur
basi parallelũ, quod in cono
sectionem faciat circulum,
cuius centrũ M per 4. primi
Apollonij: cũ itaq; paral-
lela plana $A C E$ & $F G K$ pla-
no secetur $A E B$, erunt com-
munes sectiones $A E$ & $F K$
rectę lineę parallele per 16.
vndecimi Euclid. Eodemq;
modo parallele ostendetur
 $A C$ & $F G$, communes nĩ-
rum sectiones parallelorum

planorũ $A C E$ & $F G K$, trianguliq; $A C B$. Rursus eandem ob causam parallele erunt $C L$
ipsi $G M$, & $E L$ ipsi $K M$. Igitur per 10. vndecimi Eucl. æquales sunt anguli $F G M$ ipsi $A C L$,
& $F K M$ ipsi $A E L$: at $A C L$ & $A E L$ recti sunt per 18. tertij Eucl. quocirca & $F G M$, $F K M$
recti erunt, ac proinde $F G$ & $F K$ circulũ contingent in G & K per 16. tertij Euclid. Quare
cũ eę quę à vertice B per G & K ad basin vsque extenduntur, rectę lineę eadem illę
sint, quę ante ex C & E ad verticem perductę fuerant; erit quoque eadem conicę super-
ficię portio, quę ex F & quę ex A spectatur. Est verò in ceteris stationibus oculi per li-
neam $A B$ transmutati eadem demonstrandi ratio. Igitur quacumque in parte lineę $A B$
oculus substituerit, eandem semper coni portionem videbit; quod erat demonstradum.

PROPOSITIO CXIV. THEOREMA.

*Quò radius opticus ab externo oculo ad verticem coni destinatus
maiores cum axe angulum fecerit, nisi in conum ipsum incide-
rit, eò maior erit conicę superficię portio, quę sub aspectum cadet.*

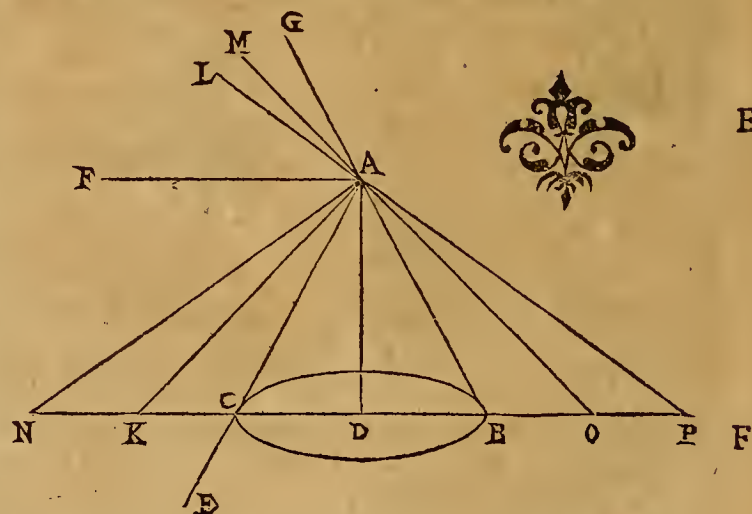


ONVS $A B C$, cuius axis $A D$, secetur triangulo per axem $A B C$; eiusq; trian-
guli alterum latus $A C$ infernè versus E , alterum verò $A B$ supernè G versus,
in infinitũ producantur. Pater igitur per 10. prop. huius lib. è quavis parte
lineę $A E$ nihil conicę superficię videri præter rectam lineam $A C$, quę
vt punctum apparet; è quacumque autem parte lineę infinitę $A G$ præter

solam lineam $A B$ totam co-
ni superficiẽ conspici. Con-
stat præterea ex 107. propof.
huius, si ex A perpẽdicularis
axi $A D$ excitetur $A F$, è qua-
cumque parte lineę $A F$ me-
diatatem conicę superficię
spectari. Rursus propof. 106.
huius ostensum est, ex omni
parte radiorum qui infra $A F$
ad coni verticẽ protrahun-
tur, vt sunt $A H$ & $A K$, &c.
portionem cerni conicę su-
perficię medietate minore,
siquidem hi omnes cum axe

angulum faciunt recto minorem: sunt enim omnes recti anguli $F A D$ partes. At ex ra-
dijs $A L$ & $A M$, qui supra lineam $A F$ attolluntur, maiorem medietate conicę superficię
comprehendi ex propof. 108. huius liquet, quòd nimirum hi omnes angulos faciant
cum axe obtusos, recto scilicet $F A D$ maiores.

Restat itaque vt inter se conferantur illę etiam lineę, quę vel supra perpẽdiculari-
rem $A F$, vel infra eam sunt. Quamobrem dico ex lineę $A H$ maiorem conicę superfi-
cię portionem spectari quàm ex $A K$; & ex $A M$ maiorem quàm ex $A L$; quòd videlicet
angulo



A angulo D A K angulus D A H sit maior; itemque maior angulus D A M quàm D A L ; quæ iam sigillatim per se sunt enucleanda.

Ac primò quòd ex quauis parte lineæ A H , quàm ex quauis lineæ A K parte, maiorem conicæ superficiei portionem videri contingat, sic demonstrabitur: B C , quæ & basis coni dimetiens est, & latus trianguli per axem A B C vertici subtensum, producaturs versus C quoad lineas A K & A H etiam productis occurrat, sintq; occurrentium linearum puncta H & K : quoniâ igitur maior est angulus D A H angulo D A K , vt totus sua parte, erit & D H ipsâ D K maior, vt tota suâ parte. Sublata ergo cõmuni portiuncula D C , relinquetur C H quàm C K maior per communem notionem. Igitur per 83. huius ex H quàm ex K maior

B portio circularis perimetri conicæ basis apparebit: quare & maior portio superficiei conicæ præter basin. Namq; per 105. huius, in cono vti se habet basis portio quæ spectatur ad eam quæ latet; sic visa superficies coni, excepta basi, ad reliquam quæ non apparet.

Deinde quòd ex omni quoque parte lineæ A M quàm A L maior portio conicæ superficiei conspiciatur, sic probabitur: Producantur M A & L A infinitè, quibus C B similiter producta occurrat ad signa O & P : quoniam igitur anguli M A D & D A O duobus rectis sunt pares per 13. primi Euclidis, itemque L A D & D A P æquales duobus rectis per eandem 13. primi Euclidis, erunt duo anguli M A D & D A O , duobus L A D & D A P æquales. Ab his igitur si inæquales auferantur anguli, maior quidem D A M , & D A L minor ex hypothesi, relinquentur per vulgatum axioma inæquales, maior quidem D A P , minor verò D A O . Quare & his subiectæ bases D P & D O inæquales erunt, hæc minor, illa maior; à quibus si rursus communis portio detrahatur D B , relinquetur B P ipsâ B O maior: quocircâ si ex P & O ad basin reliquamque coni superficiem contingentes ducantur, eductæ ex P maiorem portionem tum basis, tum superficiei conicæ comprehendent, quàm quæ ducentur ex O per 83. huius: at quæ ex P , eam partem coni determinant, quæ oculo in linea A L posito occultatur, quæ verò ex O , eam definiunt partem, quæ oculum in linea A M constitutum latet. Cùm itaque aspectui in aliqua parte lineæ A M posito minor pars conicæ superficiei subducatur, quàm constituto in linea A L , sit vt ex linea A M maior pars conicæ superficiei videatur, quàm ex linea A L : atque ea propter quòd maior erit angulus quem radius opticus cum axe facit, eò maiorem fore necesse est conicæ superficiei portionem quæ spectatur, nisi opticus radius in alterum latus trianguli per axem inciderit; quod erat demonstrandum.

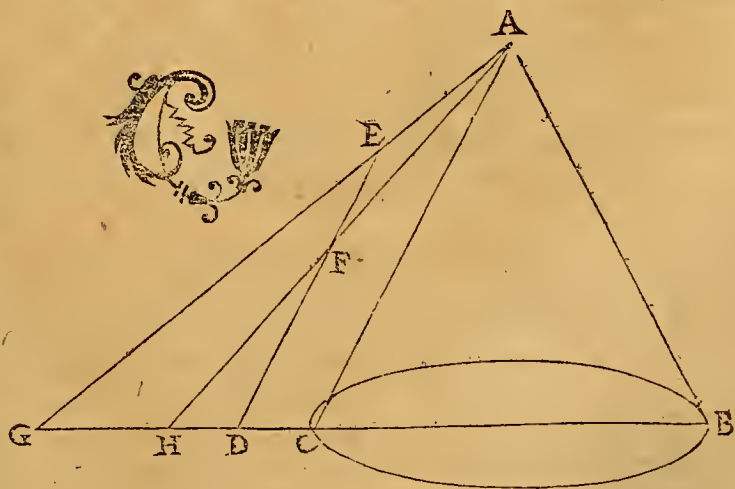
Ex his colligi atque etiam demonstrari potest id quod nonnulli proponūt hoc modo:

CONSECTARIUM.

Æquali à cono distantia quo sublimius oculus attollitur, eò maiore conij portionē videt; sed ea minor apparet: quo verò humilius deprimitur, eò minus est coni, quod spectatur, apparet autē maius.

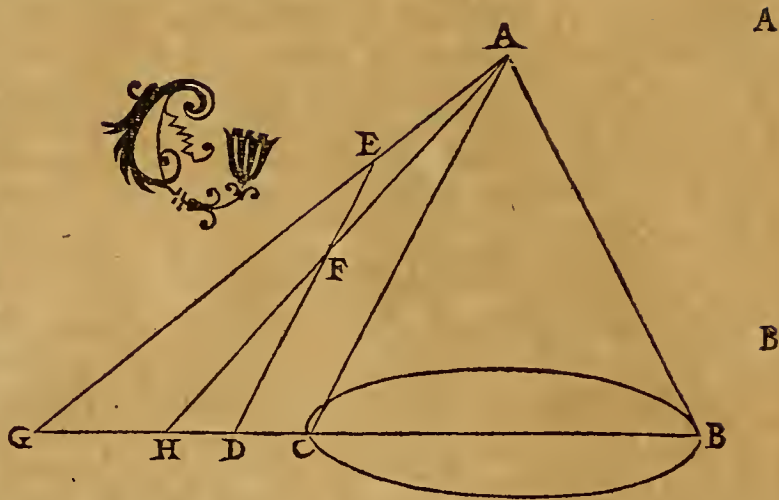
E ST O conus A B C , atque in eo triangulum per axem A B C , cuius lateri A C parallela ducatur D E , per quam oculus deportetur æquali semper à cono distantia: dico ex E loco eminentiore maiorem coni portionem spectari, quàm ex F loco demissiore; at quæ ex F cernitur, maiorem apparere eâ quæ ex E cõspicitur. Ducantur enim à vertice coni ad E & F , rectæ lineæ A E & A F , producanturq; quoad basis diametro B C productæ occurrant ad signa G & H , (concurrent autem, si quidem D E quàm A C minor fuerit, vt quiuvis demonstrare facile poterit) & quoniam

maior est angulus C A G angulo C A H , erit & C G ipsa C H sua videlicet parte maior: itaque G longius à cono distat quàm H : quare per 12. proposit. huius ex G maior coni



portio videtur quàm ex H:
at per 13. huius eadem ap-
paret coni portio ex E quæ
ex G, eademq; ex F quæ ex
H. Igitur maior est coni
portio quæ ex E spectatur,
quàm quæ ex F. apparet
autē hæc illâ maior; siqui-
dem vt ex demonstratione
propof. 13. huius euinci po-
teft, pars coni spectata ex E
æqualis apparet ei quæ ex
G, & quæ ex F cernitur ei
quæ ex H æqualis: fed quæ
ex G afpicitur minor appa-

ret eâ quæ ex H per 12. propofit. huius: igitur & quæ ex F, eâ quæ ex E, maior apparet,
quod erat demonftrandum.



FALLACIAE ASPECTVS CIRCA LOCVM.

PRIVS quàm ad Loci fallacias accedamus, perutile visum est, loci
propriij atque alieni naturam definitionemque explicare. Proprius is
locus dicitur, in quo res & videtur & est. Alienus verò is, in quo
res videtur quidem, sed in eo minimè existit. Fit autem subinde vt
res alio appareant loco ab illo cui reipsa assistunt: quod non modò ra-
diorum flexu aut imaginum repulsione accidit, verùm etiam recta radiorum euibratio-
ne. hunc proinde locum phantasticum seu apparentem nuncupamus.

Per spicuum porro ex hac definitione est vnius rei vnum tantum esse posse locum pro-
prium, plura verò esse posse apparētia. Nam pluribus simul in locis reipsa existere nulla
res suapte vi potest; quare nec pluribus simul propriis in locis videri: posse autem plu-
ribus phantasticis in locis eandem rem spectari, specula in primis testatum faciunt:
siquidem vna eademque res toties numero multiplicari videtur, quot specula sunt, à
quibus imago ipsius repercussa diuersis lineis in oculum relabitur. Deinde per vitra
pluribus planis calata, res vna toties numeratur, quot vitrum superficies habet, à qui-
bus radij simulachro rei affecti ad obtutum infringuntur. Hoc ludicri genus est, quo ca-
taphraētus miles insignem armorum aciem exhibet; numusq; aureus congestum aureo-
rum aceruum ostendit, cupidorum oblectamentum, ac lucerna vna multis numero æqua-
lis impensius lumen transfundit. Sed de his in Catoptrici Dioptricique plura: nunc id
ostendisse sufficiat, præter locum proprium qui vnicus est cuique rei plurima apparen-
tia esse posse.

PROPOSITIO CXV. THEOREMA.

*Res qualibet in ea horopteris parte conspicitur, ubi ipsum
radius per rem ductus attingit.*



DUPLICI ex capite pendet huius propof. demonstratio. Primum est, id
omne quod videtur in illo radio apparere, per quem eius species in oculū
inuehitur, quod iam lib. 2. hypothefi 3. vt sensui ac per se notum concedi
postulauimus: alterum est, eam esse horopteris naturam ac conditionem,
vt omnium quæ sub intuitum cadunt, phantasias excipiat, locaque sin-
gulis vera vel apparentia assignet; quod eodem libro secundo fufius est explicatum.

A Ex quibus sanè id quod propositum est, facilè concluditur. Nam duabus rectis lineis sese secantibus (horoptere inquam radioque optico) in quarum utraque locum rei existere probatum iam sit; fieri nequit, ut is alia in parte sit, quàm ubi ex lineæ communi signo congregiuntur, ac mutuo sociantur complexu. Hoc autem nusquam alibi accidere potest, quàm ubi horopterem radius opticus, qui per rem ducitur, attingit, productusque interfecat. Hic igitur locus est apparentis obiecti; quod erat propositum.

PROPOSITIO CXVI. THEOREMA.

B *Vno oculo, res una unico spectatur loco.*



Æc propositio ex iisdem proximè citatis hypothefibus, velut confectaria inferitur. Quoniam enim in ea horopteris parte spectatus rei locus existit, ubi ipsum radius opticus per rem ductus interfecat; nec potest recta linea pluribus in locis quàm vno, rectam lineam secare: consequens est, ut res una, vno oculo, unico appareat loco: siquidem ab vno oculo per eandem rem vnus dumtaxat radius educi potest, qui horopterem vnico secet loco. Quare cum pluribus locis quidpiam spectatur, id duorum oculorum intuitu contingit; quorum vnus rem vno, alter altero loco intuetur.

C Porro hæc de aspectu directo sunt intelligenda. etenim repercussione aut infractione optici radij fieri omnino potest, ut vna res visibilis, vno oculo pluribus locis aspi-ciatur; vno quidem proprio, reliquis autem alienis. Verùm hic cernendi modus ad præsens institutum minimè pertinet: nam de illo tantum agimus, qui per simplex sit medium.

PROPOSITIO CXVII. THEOREMA.

Plura uno spectata radio, eodem apparent loco.



D Vna namque per 3. hypothefin libri secundi res quælibet in illo apparet radio, quo eius species ad aspectum defertur, in eaque eius parte per 115. propos. libri huius, qua horopterem attingit; perspicuum est, si plures res aspectabiles in eundem radium incidant, vno eodemque loco omnes apparere, illo scilicet ubi radius cum horoptere congregitur: siquidem non in pluribus locis quàm vno sese horopter radiusque opticus interfecant, ne aduersus Euclidis duodecimam communemque sententiam; duæ rectæ lineæ spatium concludant. Quamvis veriùs dixerim plura in eodem radio constituta non tam eodem loco, quàm non diuersis locis spectari. Si enim alio atque alio loco singula viderentur, oporteret singula singulis radiis sui imaginem ad organum destinare, quod hypothefi repugnat, quia in eodem radio omnia collocata esse supponuntur. Quare id solum
E quod oculo proximum est videtur, ceteris post eius densitatem latentibus atque ab aspectu prohibitis.

PROPOSITIO CXVIII. THEOREMA.

Vnumquodque eorum, quæ in horoptere existunt, uno cernitur loco.



F PROPOSITIO hæc in hunc modum colligitur: Quidquid in horoptere existit, id proprio apparet loco: at quod proprio, id profectò vno loco cernitur; igitur quodcumque in horoptere existit, vno spectatur loco. Propositio ita probatur: Id proprio videtur loco, quod ibi est ubi apparet: sed per 49. propositionem libri secundi, omne quod videtur, seu verum seu apparentem locum in horoptere obtinet: si itaque in eodem horoptere res ipsa sit quæ videtur, uti supponitur, proprius erit is locus, ubi spectatur id quod in horoptere existit. Assumptio verò ex eo confirmatur, quòd vnus rei vnus tantum proprius locus esse possit. Cum enim proprius cuiusque rei is locus sit, in quo res simul apparet & est; nequeat verò vna eademque res naturæ conditione in pluribus simul locis existere, nec in pluribus

simul locis, iisque propriis, videri poterit. Quocirca probatum relinquitur quod propositum, vnumquodque eorum quæ in horoptere existunt, vno dumtaxat loco spectari.

PROPOSITIO CXIX. THEOREMA.

Res una extra horopterem constituta, utroque visu geminis locis distincta apparet.

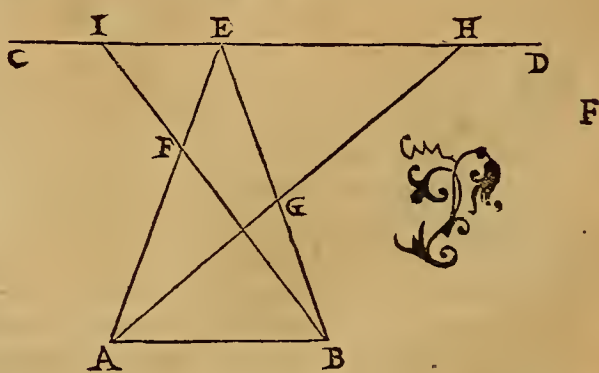
SINT duo centra oculorum A & B, quorum acies in horopterem CD dirigantur, coeantque ad signum I per opticos axes AI & BI: extra horopterem verò sumatur punctum quodcunque, exempli gratia F, ad quod radij destinantur AF & BF: hos inquam productos in diuersa loca, horopteris incidere est necesse: nam si in idem punctum incidant, puta I, & quidem punctum F inter horopterem ipsosque visus assumptum sit, qui per F ad comune signum I producentur radij AF I & BFI, habebunt vnum & idem segmentum FI commune, quod omnium notioni aduersatur. Cum itaque radij optici F & BF ad horopterem protensi diuersa capeant loca G & H; dico signum F duobus in his locis, G scilicet & H spectari: in G quidem à visu A, in H verò à visu B. Cum enim per 115. superiorem prop. in ea horopteris parte vnumquodque conspiciatur, vbi horopterem radius opticus per rem ductus attingit; contingat verò radius AF productus horopterem in G, & BF radius productus eundem attingat in H; manifestè sequitur signum F ab oculo A in G, & ab oculo B in H spectari; quod erat demonstrandum.

Si verò punctum F ultra horopterem assumptum fuerit, simili modo ostendentur radij AF & BF per diuersa puncta horopteris transire. Si enim vnum idemque sit punctum, exempli gratia I, quo radij ab oculis A & B ad propositum signum F ducti, horopterem interfecant, iam ut prius rectæ duæ lineæ AIF & BIF segmentum IF commune habebunt; quod cum fieri nequeat, consequens est ut radij optici ad punctum F ultra horopterem assumptum destinati, ipsum horopterem duobus in locis secant, ac proinde per ea quæ proximè demonstrata sunt, ut eadem res ultra horopterem constituta, duobus in locis G & H appareat; quod etiam demonstrasse oportuit.

PROPOSITIO CXX. THEOREMA.

Duo signa extra horopterem in axibus opticis constituta, duobus visibus tribus numerantur locis; quorum medius in axium concursum incidit, è duobus effectus vnus.

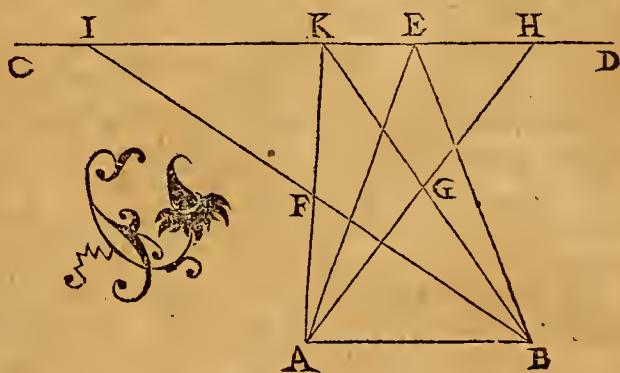
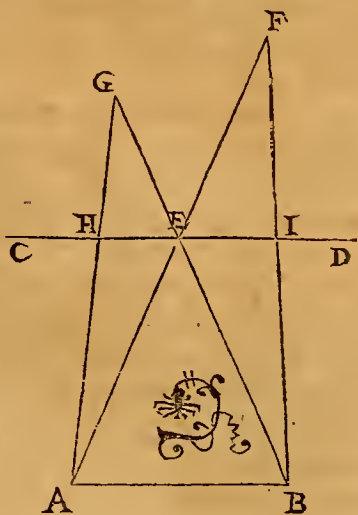
DVORVM oculorum A & B axes optici, AE & BE in horopterem CD procidant ad signum E, sintque in eisdem axibus assumpta duo signa F & G: hæc aio tribus locis numerari I, E, & H, quorum medius in axium concursum incidit, è duobus vnus effectus: nam signum G à visu A in loco H conspicitur, ea scilicet horopteris parte, quam radius ab oculo A per G ductus attingit per 115. propos. libri huius: signum verò F à visu B in I cernitur, eandem nimirum



Arum ob causam; atque ita duo habentur loca, I & H : tertius autem in E axium optico-
rum congressione existit ex duobus compositus: nam F
quidem à visu A , G verò à visu B , eodem in loco E conspi-
ciuntur, attestante eadem 115. propos. huius, quòd nem-
pe axes optici per F & G ad horopterem producti, in eo-
dem puncto E conueniant, vbi vtrique signo commu-
nem locum præscribunt; quod erat probandum.

Simili prorsus modo ostendetur propositum, si signa
 F & G vltra horopterem assumpta fuerint, in opticis ni-
Bmirum axibus $A E$ & $B E$ longius productis: nam radij $A G$
& $B F$ horopterè duobus in locis intersecantes, duo in pri-
mis, eaque extrema loca H & I definiunt: medius verò E
ex duobus, quos axes $A F$ & $B G$ designant, vnus efficitur.
Vti enim axes, sic loca ipsa in E conueniunt; propterea
scilicet, quòd E sit vtriusque axis & horopteris commu-
nis sectio: quæ omnia ex superiore propositione 115.
nullo negotio demonstrari possunt.

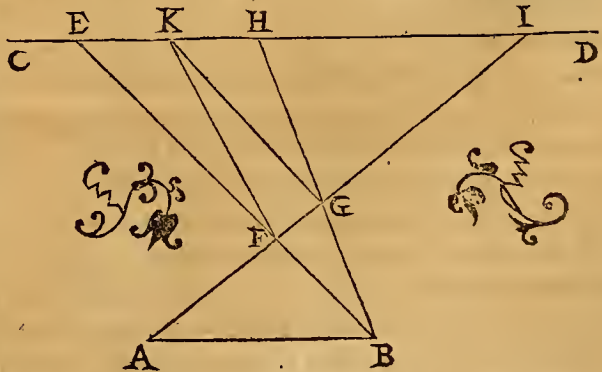
Rursus idem omnino eueniet, si conspicua signa F & G non iam in axibus $A E$ & $B E$,
sed in quibusvis aliis radiis opticis
Cin horoptere concurrantibus, as-
sumpta fuerint. Radij namque $A K$
& $B K$ in horoptere congregiantur
ad punctum K , in eisque assuman-
tur signa F & G , per quæ radij agan-
tur $A H$ & $B I$: erunt itaque per
115. superiorem propositionem H
& I extrema loca, in quibus F & G
conspiciuntur, nimirum G à visu A ,
& F à visu B ; medius verò erit K , è
Dduobus conflatus. siquidem F à visu
 A , & G à visu B , in eodem loco K spectantur, quòd K sit vtriusque radij & horopteris
communis intersectio.



PROPOSITIO CXXI. THEOREMA.

*Res duæ in eundem incidentes radium extra horopterem assum-
ptæ, tribus locis conspiciuntur, è quibus alter extremorum ex
duobus efficitur vnus.*

REPOSITIS visibus A , B , & horoptere CD vt suprà, sint res duæ spectabi-
les F & G , extra horopterem quidem, sed in eodem radio $A I$ assumptæ:
has dico tribus locis
spectari, vno quidem I
à visu A , vbi vtriusque
 F & G phantasia in vnum conuenit;
duobus verò à visu B , nimirum E & H :
quæ omnia ex suprà demonstratis,
partim hoc capite, partim libro se-
Fcundo propos. 49. manifestè possunt
demonstrari. Siquidem quia B extra
vtrumque punctum F & G , neque in
eamdem cum ipsis lineam cadere
supponitur, necesse est ex B eductos per F & G radios ad diuersa puncta horopteris ter-
minari. Si enim in eodem, verbi gratia K , iam duæ rectæ lineæ $B F K$ & $B G K$ spatium
concluderent, quod communi notioni aduersatur: ergo in diuersa puncta horopteris
radij $B F$ & $B G$ producti finiuntur. At enim cum per 115. propositionem libri huius in
ea horopteris parte vnaquæque res locum fortietur, quam radius per ipsam ductus at-
tingit, consequens fit, vt res duæ F & G à visu B distinctis spectentur locis; à visu autem



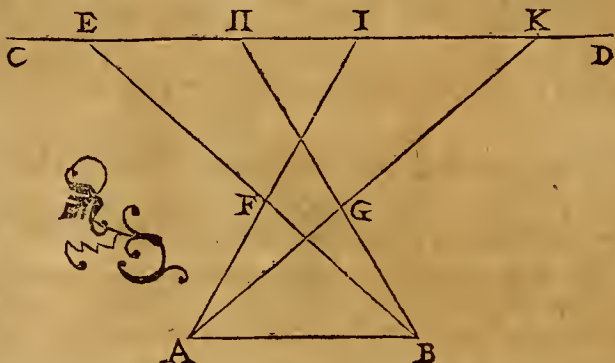
A vno eas loco cerni iam supra est demonstratum propositione 117. ergo duæ res in A eundem incidentes radium duobus visibus tribus locis conspiciuntur; quod erat propositum demonstrare.

PROPOSITIO CXXII. THEOREMA.

Duo signa extra horopterem assumpta, nisi vel ambo in eundem, vel singuli in concurrentes ad horopterem radios incident, quatuor numerantur locis.



V A B V S proximè explicatis propositionibus duo ostensi sunt modi, quibus res duæ à duobus oculis tribus in locis conspiciuntur, eam scilicet ob causam, quòd duo loca in vnum confluant. At modò vniuersè pronuntiamus, extra duplicem illum casum res duas à duobus oculis quatuor locis distractas videri. Id enim postulat ratio conditioque aspectus, vt vnæque res à duobus oculis spectata in horoptere gemina loca capeßat per 119. huius. Etenim à duobus oculis per idem signum, exempli causa F, duo radij euocari possunt, qui ad horopterem producti, signum ipsum F in duobus locis conspiciendum exhibent E & I: ac eodem rursus modo per signum Geducti à duobus oculis radij ipsum in horoptere duobus aliis locis repræsentant H & K. Itaque F & G à duobus oculis A & B, quatuor locis E, H, I, & K cernuntur; quod erat demonstrandum.

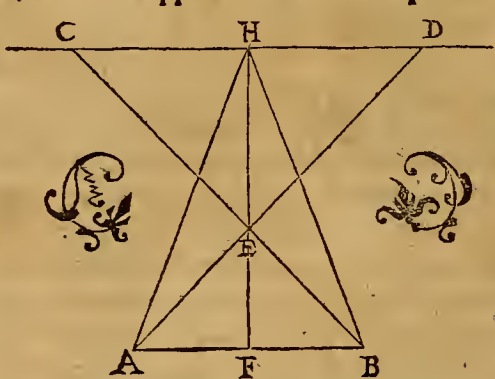


PROPOSITIO CXXIII. THEOREMA.

Si communis radius ei quæ centra visuum connectit normalis fuerit, & in eo statuta res vna duobus appareat locis, phantasia equali spatio ab axium concursu re ipsa distabunt, & distare videntur.



IT inquam res vna E, quæ in communi radio F H normali ei quæ centra visuum connectit A B constituta, duobus appareat locis C & D per 119. huius: aio in primis apparentialoca C & D ab H axium concursu æquali interuallo distare. Cum enim parallelæ sint A B & C D per 10. definitionem libri secundi, erunt intra illas secantium se A D & F H portiones, tum inter se, tum basibus proportionales per 11. & 12. lemma; & si per communem illarum sectionē E, alia quæpiam recta linea acta sit F H, quæ parallelarum interceptas portiones diuidat, erūt & harum segmenta similia per 13. lemma.



Nam æquales quidem erunt anguli E A F & E D H per 29. primi Euclidis: æquales item anguli A E F & D E H per 15. primi Euclidis: ac demum anguli A F E & D H E æquales, quippe ex hypothesi recti. Sunt ergo triangula A E F & D E H æquiangulara, atque ea propter per 4. sexti Euclidis eorum proportionalia sunt latera. Eodemque modo ostendi possunt triangula B E F & C E H æquiangulara esse, ac latera habere proportionalia: quocirca vt A F ad F E, ita D H ad H E: rursumque vt B F ad eandem F E, ita C H ad eandem H E. Igitur per 22. quinti Euclidis si binæ in eadem ratione sumantur, erit ex æquo vt A F ad D H, nempe prima ad tertiam, ita B F ad C H, videlicet quarta ad sextam. Alternatim

A natim verò per 16. quinti Euclidis; ut AF ad BF ; ita DH ad CH : at AF ipsi BF æqualis est ex hypothesi: itaque per 14. quinti Euclidis erit & DH ipsi CH æqualis; quod primo loco erat demonstrandum.

Deinde quòd æquales etiam appareant DH & CH , ex angulorum DAH & CBH æqualitate demonstrabitur. In triangulis enim DAH & CBH æquales in primis ostenduntur anguli AHD & BHC . quoniam enim parallelæ sunt AB & CD per 10. definitionem libri secundi, sintque anguli $A FH$ & $B FH$ ex hypothesi recti, erunt & DHF , CHF recti per 29. primi Euclid. ac propterea æquales per vulgatū axioma. Sunt verò & AHF , BHF æquales per 4. primi Euclidis, quòd nimirum in triangulis $A FH$ & $B FH$ circum B æquales angulos rectos æqualia consistant latera AF ipsi FB , & FH commune utrique. Igitur si angulus AHF adiungatur angulo FHD , & angulus BHF angulo FHC , erunt compositi anguli AHD & BHC æquales per communem notionem: at circum hos æquales angulos æqualia latera existere perspicuū est, AH scilicet æquale ipsi BH per 25. libri secundi; DH verò ipsi CH ex iam demonstratis priore huius propositionis parte. Itaque per 4. primi Euclidis, & angulus DAH angulo CBH est æqualis: ac proinde æqualis apparet CH ipsi DH ; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO CXXIV. THEOREMA.

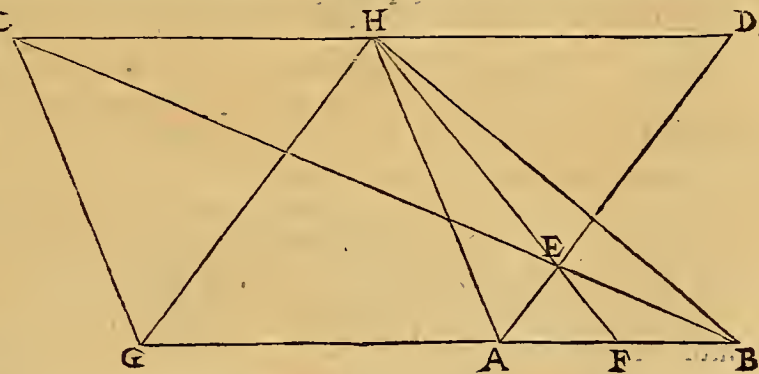
C At obliquo aspectu, cum res una in communi existens radio duobus apparet locis, phantasia pari quidem intervallo ab axium concursu distant; at minus illud videtur, quod obliquioribus radiis comprehenditur.

R EPOSITIS iisdem quæ suprà visibus A & B , ac solo aspectu in obliquū mutato, sit communis radius FH obliquis angulis in eam quæ centra visuum connectit AB incidens, resque visibilis E in C & D ambobus visibus conspiciatur: dico in primis DH & CH , spatia inquam, quibus phantasiæ ab axium concursu distrahuntur, æqualia reipsa esse. Quod eadem om-

D nino demonstrandi forma probari potest, quæ prior pars superioris propositionis confirmata fuit.

Minorem verò apparere intercapedinem CH obliquioribus radiis BC & BH comprehensam quàm DH , ita demonstrabitur: Producta BA , fiat AG ipsi DH æqualis,

cumque DH & AG sint parallelæ ex hypothesi, erunt & AD , GH parallelæ per 33. primi Euclidis. Rursus quoniam AG æqualis iam posita est ipsi DH , & eidem DH antè ostensa est æqualis CH , erunt CH & AG per communem notionem æquales. Sunt verò & parallelæ ex hypothesi; igitur per eandem 33. primi Euclidis, quæ has connectunt AH & GC parallelæ quoque erunt. Quocirca cum recta GH in parallelas incidat, rectas lineas AH & GC ea efficiet alternos angulos CGH & GHA æquales per 29. primi Euclidis: ac eodem modo cum AH in parallelas incidat GH & AD , erit angulus DAH , eidem angulo GHA , utpote alterno, æqualis per eandem 29. primi Euclidis: itaque æquales inter se sunt anguli CGH & HAD . Sed minor est angulus CBH angulo CGH per 7. lemma huius, quòd scilicet eidem ambo insistant basi, ac in eisdem sint parallelis CD & GB : at obliquiores sint radij BC & BH quàm GC & GH : igitur angulus CBH angulo quoque HAD minor erit, ideoque minus apparebit intervallum HC quàm HD ; quod demonstrasse oportuit. Atque hanc ipsam aspectus diuersitatem in ceteris quoque signorum phantasiis vsu venire necesse est, quoties communis radius ad horopterem oculorumque distantiam obliquus existit, ut ex iam demonstratis perspicuum relinquitur.

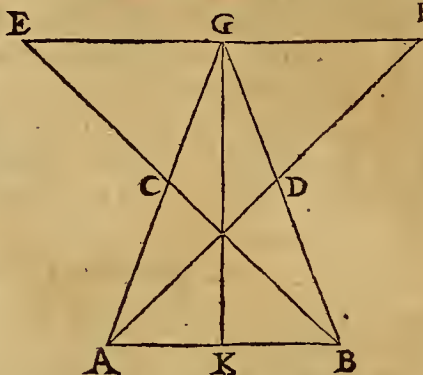


PROPOSITIO CXXV. THEOREMA.

Si rursus communis radius connectenti centra visuum normalis fuerit, duobus signa in axibus pari intervallo ab illorum concursu assumpta tribus appareant locis, tres phantasia aequè ab invicem distabunt, & distare videbuntur.



ESTO communis radius GK normalis ei quæ iungit centra visuum A, B , axesque optici AG & BG in horoptere congregiantur ad punctum G , à quo pari intervallo distent signa C & D in axibus assumpta. Hæc inquam, tribus conspicientur locis per 120. propof. lib. huius; nempe in E, G , & F : dico verò eorum signorum phantasias, hoc est E, G , & F æqualibus ab invicem intervallis disiungi, ac ea etiam æqualia videri: quod sanè perspicuum fiet, si primum ostenderimus triangula AGF & BGE æquiangula esse.



Itaque quoniam communis radius GK ipsi AB normalis est ex hypothese, erunt AG & BG axes videlicet optici inter se æquales per 25. propof. libri secundi: sed & CG, DG supponuntur æquales: igitur in triangulis AGD & BGC duo iam habentur æqualia latera AG & GD , ipsis BG & GC utrumque utrique: est verò angulus AGB communis utrique. Quare per 4. primi Euclidis, non modò basis AD basi BC , verum etiam angulus GAF angulo GBE convincitur æqualis. Rursus cum isosceles sit AGB , æquales erunt ad basin anguli BAG & ABG per 5. primi Euclidis, sed angulo BAG æqualis est angulus AGE per 29. primi Euclidis, utpote alterni in parallelis AB & EF . Eodemque modo æqualis erit angulus BGF ipsi ABG angulo: igitur AGE & BGF anguli sunt inter se æquales: quapropter si eis addatur communis angulus AGB , fient per vulgatum axioma compositi AGF & BGE anguli æquales. Cum ergo in triangulis AGF & BGE duo iam habeantur anguli GAF & AGE duobus GBE & BGF æquales, sintque per 32. primi Euclidis, tres unius trianguli tribus alterius, hoc est, duobus rectis pares, erit & reliquus angulus E reliquo angulo F æqualis per commune axioma. Quare per 4. sexti Euclidis proportionalia erunt utriusque trianguli latera, quæ circum æquales sunt angulos. Ut igitur AG ad GF , ita BG ad GE ; & vicissim per 16. quinti Euclidis, ut AG ad BG , ita GF ad GE : sed AG æqualis iam ostensa est ipsi BG per 25. propof. libri secundi: itaque & GF ipsi GE est æqualis; quod primò erat demonstrandum.

Quòd verò GF & GE æquales quoque spectentur, iam palàm ex demonstratis relinquitur: siquidem anguli GAF & GBE ostensi sunt æquales.

PROPOSITIO CXXVI. THEOREMA.

Si recta quadam horopteri parallela utrumque axem opticum secet, & in communibus sectionibus duo signa constituentur: dico horum phantasias pari intervallo ab axium concursu distare; at si obliquus sit aspectus, propinquius videri id, quod obliquiori radio continetur.



VNTO visuum centra A & B , à quibus ad horopterem EF promissi axes optici AG & BG secantur recta quadam linea CD horopteri parallela, quæ & oculorum distantia parallela erit per 30. primi Euclidis: quòd nempe horopter, oculorumque distantia per 10. definitionem libri secundi sunt parallela. In communibus autem sectionibus C & D , duo spectabilia signa constituentur, per quæ radij porrigantur AF & BE , qui extrema loca phænomenon definiant F & E . Nam medius locus in axium cōcursu est, ut superius est dumon-

A demonstratum propositione 120. huius libri: dico igitur E & F æquè ab G distare: at spatium $G F$ minus videri spatium $E G$; siquidem radij $B G$ & $B E$ quàm $A G$ & $A F$ horopteri sunt obliquiores.

B Cum enim parallela sit $C D$ ipsi $A B$, erit per 2. sexti Euclidis in triangulo $A G B$, vt $A C$ ad $C G$, ita $B D$ ad $D G$; & per 18. quinti Euclidis componendo, erit vt $A C$ ad totam $A G$, sic $B D$ ad totam $B G$. Rursus cum parallela sit $C D$ ipsi $E F$, erunt per 29. primi Euclidis anguli $A C D$ & $A G F$, item $A D C$ & $A F G$ æquales; nempe alterni in parallelis $C D$ & $E F$. Quare æquiangula erunt triangula $A C D$ & $A G F$; quam eandem ob causam & $B D C$, $B G E$ triangula æquiangula erunt. Itaque per 4. sexti Euclidis in triangulo $A G F$ vt se habet $A C$ ad $A G$, ita $C D$ ad $G F$: sed ostensum iam est, vt $A C$ ad $A G$, ita se habere $B D$ ad $B G$: vt igitur $B D$ ad $B G$, ita $C D$ ad $G F$: at in triangulo $B G E$, vt $B D$ ad $B G$, ita est per eandem 4. sexti Euclidis $D C$ ad $G E$: quamobrem proportio $C D$ ad $G E$ & ad $G F$ eadem est per 11. quinti Euclidis, quòd proportioni quam habet $B D$ ad $B G$ sit eadem. Quocircà æquales inter se sunt $G F$ & $G E$ per 9. quinti Euclidis, siquidem ambæ ad eandem $C D$ eandem conuincuntur habere rationem.

C Iam verò quòd in obliquo aspectu propinquius ipsi G appareat E quàm F , ex propositione 124. huius potest demonstrari, quam proinde Lector consule.

PROPOSITIO CXXVII. THEOREMA.

Si æquè ab horoptere distent signa, quorum singula geminis conspiciuntur locis, æquales erunt apparentium locorum intercapedines; at non semper æquales videbuntur.

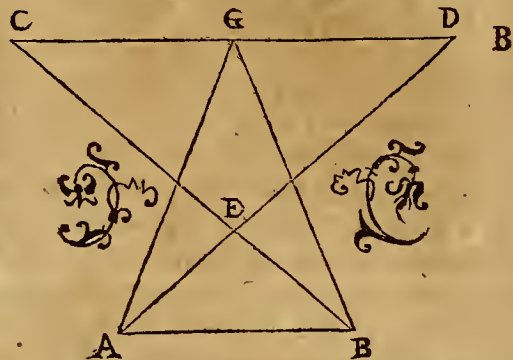
D **E** **F** **V** **I** **S** **V** **V** **M** centra eadem quæ suprà sint A & B , horopter autem $E K$, duo verò spectabilia signa C & D æquè ab horoptere disuncta, quorum vnumquodque geminis spectetur locis; alterum quidem, nempe C , in E & F ; alterum verò, puta D , in G & K : dico apparentium locorum interualla $E F$ & $G K$ æqualia esse; nam cum C & D æquè ab horoptere distent, erit recta $C D$ eidem horopteri parallela: quare ex demonstratione præcedentis propositionis facile ostendi poterit $E G$ æqualis ipsi $F K$: nam per 11. lemma vt $A D$ ad $D K$, ita se habet $B D$ ad $D G$; & componendo per 18. quinti Euclidis, vt $A D$ vnà cum $D K$, hoc est tota $A K$ ad $A D$, ita tota $B G$ ad $B D$: sed vt $A K$ ad $A D$, ita per 4. sexti Euclidis se habet $F K$ ad $C D$, propterea quòd triangula $A F K$ & $A C D$ æquiangula sint; eademque de causa vt $B G$ ad $B D$, ita $E G$ ad eandem $C D$; sunt enim triangula quoque $B E G$ & $B C D$ æquiangula. Igitur per 9. quinti Euclidis æquales inter se sunt $E G$ & $F K$, vt pote quæ ad eandem $C D$ eandem habent rationem. Ab his ergo si communis portio $F G$ subducatur, relinquetur $E F$ ipsi $G K$ æqualis, suffragante communi notione; quod erat probandum.

Porro obliquo aspectu inæquales apparere intercapedines $E F$ & $G K$, per 7. lemma huius libri nullo negotio demonstrari potest: nam ex illo lemmate constat angulum $B B G$ angulo $F A K$ minorem esse, si quidem $B E$ & $B G$ obliquiores sint radij quàm $A K$ & $A F$; quare minor apparet $E G$ quàm $F K$: sublata ergo portione $F G$, quæ communis vtri-que cernitur, relinquetur $E F$ quàm $G K$ aspectu minor; quod erat probandum.

PROPOSITIO CXXVIII. THEOREMA.

Eorum quæ inter horopterem spectantur & oculos, phantasia situm mutant: nam à dextro conspecta oculo, in partem sinistram; & à sinistro in dextram porriguntur.

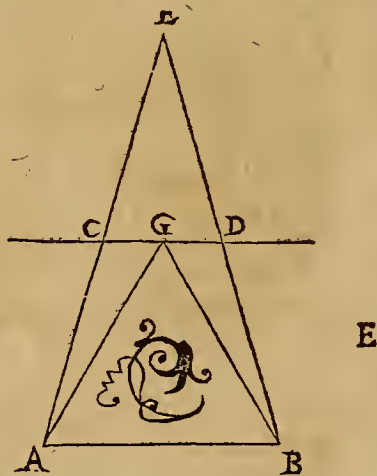
ESTO inquam signum E, inter horopterem CD & AB distantiam oculorum spectatum; AG verò & BG, vt prius, axes optici ad commune punctum G horopteris terminati: dico signi E geminam phantasia C & D situm permutare, sic vt locus C, vbi à dextro oculo B cernitur, in sinistram partem vergat; D verò, vbi à sinistro conspicitur, in dextram. Nam radij optici AD & BC quoniam in signo E sese interfecant, necessum est, vt ab intersectionis loco in contrarias partes abscedant. Inde ergo à puncto E profecti, cum ad horopterem perueniunt, loca designant opposita: siquidem ipsi inde à puncto E, vt dictum est, in alium situm sunt permutati. Cum igitur in C & D, signi E phantasia locum obtineant per 119. propos. huius libri, patet eorum quæ inter horopterem oculosque spectantur phænomena, situm commutare; quod demonstrasse oportuit.



PROPOSITIO CXXIX. THEOREMA.

Eorum verò quæ ultra horopterem cernuntur, phantasia situm retinent.

IRVSVS esto horopter CD, & quæ centra visuum iungit AB, vnde optici axes ad horopterem profiliant ad punctum G: signum autem ultra horopterem spectatum sit E, cuius quidem gemina apparebunt loca C & D, per 119. propos. libri huius: dico autem hæc situm minimè commutare, sed dextrum in dextra, & sinistrum in sinistra parte remanere; siquidem radij optici AE & BE, cum ultra horopterem concurrant in E ex hypothesi, citra concursus punctum E minimè sese interfecant: totus ergo radius AE ab A ad E vsque, & BE à B vsque ad E, eundem situm retinent; quare etiam omnes earum partes: igitur C sinistrum, D verò dextrum latus occupat, & omnino eorum quæ ultra horopterem cernuntur phantasia situm retineant; quod erat demonstrandum.



Est porro hoc loco obseruandum, quod & præcedente propositione admonuisse oportebat, dextrum ac sinistrum non sumi à nobis absolute, sed medij intuitus comparatione, hoc est respectu communis radij per signum propositum transeuntis: vel certè sinistrum dicimus, quod alterius collatione minùs dextrum est; & dextrum, quod sinistri respectu minùs est sinistrum.

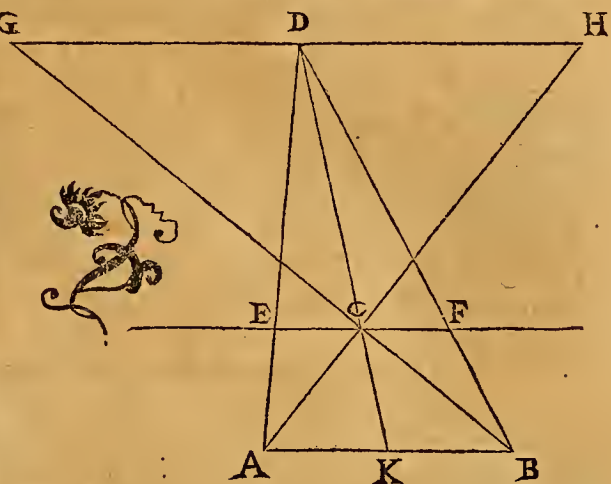
Quod admonuisse voluimus, ne quis ex hac figura dictarum phantasiarum situm semper metiendum existimet. Contingit enim interdum ita obliquis oculis obiecta spectari, vt phænomena non inter ipsos oculos dextrorsum sinistrorsumque versentur, sed vtraque in partem aliquam abducta vtrique oculo vel dextra sint vel sinistra. Sed omnis nihilominus error facile declinabitur, si respectus habeatur ad medium intuitum seu radium communem ab eius lineæ medio, quæ centra visuum connectit, ad terminum visionis protensum. hic enim, quantumcumque aspectus obliquetur, proportionem quadam medium situm inter phantasiarum loca obtinet; huius igitur comparatione certam suam positionem phantasia sortientur.

A

PROPOSITIO CXXX. THEOREMA.

Propositis in communi radio duobus signis, si alterna vice nunc in unum, nunc in alterum axes optici defigantur, phantasia eodem semper loco perstare videbuntur.

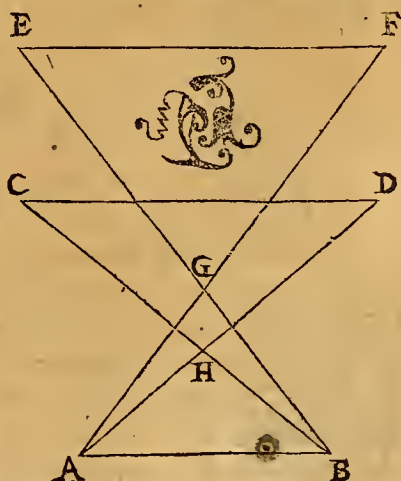
SINT centra visuum A & B, communisque radius D K, in quo duo accipiantur signa C & D, in quæ alterna vice axes optici defigantur: ac primò in D: erunt igitur signi C gemina phænomena in G & H per 119. propos. libri huius, quæ à concursu axium D interuallis distabunt G D & D H. Deinde terminentur optici axes in C: erunt itaque signi D binæ phantasiæ in E & F per eandem 119. huius, quarum interualla ab axium congressione in C, erunt E C & C F. Dico verò E C ipsi D H, & C F ipsi D G apparere æqualem, hoc est, distantias phænomenon E & F, à concursu axium C illis interuallis æquales apparere, quibus H & G distant à concursu axium D: nam cum A D per E vnus phantasiæ locum incedat, & A C producta ad alterius phantasiæ locum pertingat, ambæ autem per vtrumq; concursum axium transeant; fit vt E C & D H eodem angulo conspiciantur: quamobrem æquales apparebunt per 9. propos. libri huius. Sic & C F ipsi D G apparet æqualis: igitur permutata oculorum acie nunc in D nunc in C, phantasiæ signorum D & C loco constare, eodemque semper interuallo ab axium concursu abesse videbuntur, quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO CXXXI. THEOREMA.

Si spectata signa oculorumq; distantia non in eodem sint plano, nec in eadem recta linea signorum phænomena conspicientur.

OCULORVM distantia A B, duoque signa G & H non in eodem sint plano; sed esto G sublimè à plano quod per oculorum distantiam & H ducitur: dico igitur geminam phantasiæ signi G non in eadem recta linea conspici, in qua geminum apparet signum H. Cum enim per 50. libri secundi radij ab vtroque visu per signum aspectabile ducti in horopteris planum terminentur, erunt centra visuum A & B, signumque visile H, eiusque binæ phantasiæ C & D in vno plano: quoniam verò ab hoc plano sublime ponitur signum G, erunt & radij optici A G & B G sublimes: quare & reliquæ eorumdem radiorum productiones, nempe G E & G F sublimes erunt: neque enim fieri potest per 1. vndecimi Euclidis, vt eiusdem rectæ lineæ pars in subiecto sit plano, pars verò in sublimi: itaque & E F in sublimi erit, quia & ipsa in eodem est cum radiis A F & B E plano per iam demonstrata. Atque idcirco linea E F in qua bina spectantur phænomena signi G, alia erit à C D, in qua geminum apparet signum H, quod erat probandum.



Has porrò lines inter se parallelas esse oportet, propterea quòd singulæ earum distantia oculorum A B sint parallelæ: quoniam enim C D communis est interseccio plani horopteris, eiusque quod per A H B ducitur, si per A B planum quoddam actum intelligatur plano horopteris æquidistans, erit A B huius quoque plani, & eius quod per A H B transit,

communis interfectio, proinde erit CD oculorum distantia AB parallela per 16. vnde-
cimi Euclidis. Simili verò modo ostendetur EF eidem AB parallela: nam libro secundo
ostendimus omnia quæ oculis obiciuntur, vel in horoptere spectari, vt propositione 49.
vel saltem in ipsius horopteris plano, eo loci vbi illud radij optici producti attingunt, vt
propositione 50. est explicatum. Igitur CD & EF , omnesque in quibus singulorum obie-
ctorum phænomena conspiciuntur, sunt inter se parallelæ.

PROPOSITIO CXXXII. THEOREMA.

Cum quid pluribus apparet locis, nullus illorum proprius est. B



AM si aliquis illorum proprius esset, oporteret rem eo loco vbi spectatur
etiam existere: at omnis locus seu proprius, seu alienus, in horoptere ap-
paret per 49. propos. libri secundi: igitur rem, quæ loco proprio cernitur,
in horoptere existere est necesse. Quidquid verò in horoptere existit, id
vno tantum loco cernitur per 118. libri huius; pluribus autem videri sup-
ponitur. Igitur cum quid pluribus apparet locis, nullus illorum proprius est; quod erat
demonstrandum.

PROPOSITIO CXXXIII. THEOREMA.

Quod pluribus locis, id minus perspicue videtur. C



LIBRO primo propositione 75. & libro secundo proposit. 10. docuimus,
eam intuitionem quæ per axes fit, nobiliorem esse illâ quæ per quemcum-
que fit radium. Libro verò primo propositione 76. ostendimus, visionem
ab utroque simul oculo, quàm ab altero tantum, longè esse efficaciorē:
ex quibus tandem libro secundo eadem propositione 10. velut confecta-
rium subduximus, omnium perfectissimam visionem in axium concursu existere. At
cum ex decima definitione libri secundi constet axes opticos in horoptere congrredi,
sequitur perfectissimam visionem ad horopterem necessariò terminari. Id verò quod in
horoptere proprium locum sibi vendicat, id vnico videtur loco per 118. huius. Igitur D
quod pluribus locis, seu quod extra axium congressum, id profectò minus perspicue cer-
nitur; quod erat demonstrandum.

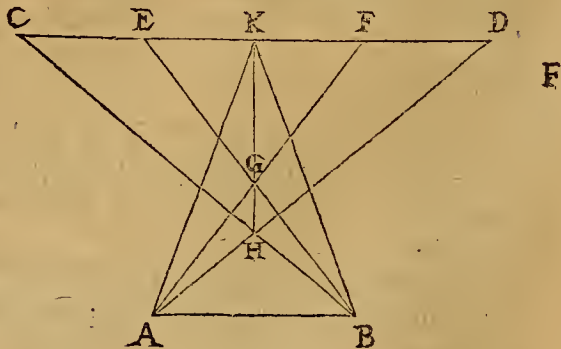
Sunt verò in visione illarum rerum quæ geminæ, ideoque minus enucleatè cernun-
tur, quidam perfectionis & imperfectionis gradus, quemadmodum & propinquitatis at-
que distantia. Nam quæ axium opticorum congressui viciniora sunt, ea perfectius; quæ
autem remotiora, ea imperfectius internoscuntur. Quare si res quæpiam in vnus oculi
axe sit constituta, illo quidem oculo euidentius conspicietur in cuius est axe, altero verò
obscurius imperfectiusque; ac vniuersè quò longius ab axium opticorum concursu ab-
fuerit, eò minus perspicue minusque accuratè conspicietur.

PROPOSITIO CXXXIV. THEOREMA. E

*Cum signum visibile duobus spectatur locis; quò id longius ab ho-
roptere abest, eò maiore intervallo phantasia ab axium congressu
distrahuntur.*



STO idem quod hactenus oculorum interuallum AB , horopter verò CD ,
in cuius puncto K optici axes
congregiantur: sitq; præterea
signum visibile extra horopte-
rem constitutum nunc in G
propinquius, nunc in H remotius: perspi-
cium igitur est ex propositione 119. huius
libri vtrumque signum G & H duobus locis
spectari. Dico verò signi H phantasias C & D
longius ab axium concursu K procurrere,
quàm phantasias signi G , puta E & F : iunctis
enim KN , quoniam maior supponitur KN
quàm KG , erit angulus KBN angulo KBG maior, ideoque & K ipsâ KE maior erit. Si



namque

A namque maior non sit, erit aut minor aut æqualis, si æqualis, igitur & angulus $\kappa \beta \eta$ angulo $\kappa \beta \gamma$ æqualis erit, quod absurdum est: si verò minor, erit & angulus $\alpha \beta \eta$ angulo $\kappa \beta \gamma$ minor, nempe totus sua parte, quod longè absurdus est: itaque cum $\kappa \beta \eta$ angulus angulo $\kappa \beta \gamma$ sit maior, erit & $\kappa \epsilon$ ipsa $\kappa \epsilon$ maior. Eadem verò ratione ostendetur & $\kappa \delta$ maior quàm $\kappa \epsilon$: igitur puncti η binæ phantasiæ c & d in horoptere apparentes maiori intervallo ab axium concursu distant, quàm puncta e & f , in quibus spectatur signum g .

Ex hac proprietate illud subinferre licet, rectam etiam lineam quandoque geminam apparere; ita tamen, ut si ea horopteris plano parallela sit, ambæ phantasiæ parallelae appareant; sin autem, decussatæ videantur eò loci, ubi proposita linea horopteris planum in transitu attingit, unde etiam in diuersas partes secundum aspectum abscedunt: nam commune illud punctum spectatæ lineæ & horopteris singulare apparet per 118. propositionem libri huius, reliquorum verò vnumquodque geminum per 119. propositionem huius libri, quorum phantasiæ tanto maiori intervallo ab inuicem disiunguntur, quanto longius puncta ipsa ab horoptere absistunt. Igitur ipsa linea ab illo puncto, ubi planum horopteris interfecat, ex vtraque parte diuicari atque in duas dispecsi conspicitur.

PROPOSITIO CXXXV. PROBLEMA.

Ea qua distinctis apparent locis organicè representare.

C **Q**UAS haftenus circa Locum fallacias aspectus enumerauimus, omnes ab experientia desumptæ sunt. Ita sanè plurimis in rebus vsu venire solet, ut ex ijs quæ externis sensibus antè accepta sunt, intelligendi potentia veritates eliciat, atque ab effectis in cognitionem causarum ducatur. Nobis enim notiora illa sunt quæ sensibus dignoscuntur, quàm quæ solo intellectu, eâ ut opinor causâ, quod sensibiles formæ, seu imagines illæ quibus externi sensus incitantur, proximè à rebus proueniant, quas idcirco exquisitissimas esse oportet, atque ad ciendas sensuû vires efficacissimas. Deinde, quæ ab his formis velut repetcussione quadam propriè internorû sensuum imagines exfoluuntur, longo intervallo debiliores effectæ, non iam æquè ac superiores ad viuum externas res exhibent, sed longè inferiore gradu: quare & potentia earum appulsu concitatæ, obscuriores rerum notiones effingunt. Denique, quas ab hisce simulachris intelligentia formas elicit, rursus fractæ debilitatæq; omnium tenuissimam repræsentandi vim habent. Hæc formarum discrimina in luminis effusione propria analogia expressa videre licet. Nam primus ille fulgor qui à corpore luminoso emicat, ad permouendum aspectum viuacissimus est: cum verò ipsius radius à corpore aliquo repulsus frangitur, magnam virium partem deponit, & quo frequentius obiectorum corporum percussu aliò atque aliò mittitur, eò semper hebetatur magis, vsque dum tandem penitus eneruetur. Sic ergo & rerum formæ, cum ab externis sensibus ad internos, & ab his ad intelligendi facultatem transmittuntur, perpetuò debiliores redduntur. Quam equidem existimo germanam causam esse, quam obrem ea nobis minimè perspecta sint, quæ solo intellectu cognoscuntur; omnium verò maxime ea quæ externis hauriuntur sensibus, à quibus proinde originem ducit omnis nostra cognitio, illa præfertim quæ in corporeis rebus versatur.

Cum igitur experientia duce hæc theorematum primùm à nobis constituta sint, non exiguum pretium operæ nos facturos existimamus, si, quem in ea modum rationemque tenuimus, aperiamus. Mensa exponatur non admodum amplâ, vel certè planities quædam mensæ haud abîmilis, cui erecta ad normam insistant tabula tres quatuorve aut paullo ampliùs digitos alta, sed longitudine mensam æquans, vel etiam superâs, quæ horopteris planum repræsentet. Sit verò ea tabula cursoris ritu mobilis, ac duplici geniculo à tergo munita, ut pro arbitrio diuersis in locis mensæ seu planities collocari firmariq; possit. Præterea à puncto medio eius lineæ, qua cursor seu erecta tabula mensæ committitur, duæ rectæ lineæ excitentur, altera in ipsius mensæ planities, quæ opposita latera bipartitò diuidat, altera huic perpendicularis in cursore, quæ, quocumq; is dimoueatur, à prioris contactu numquam discedat: cursor autem cum transferetur, obseruandum, ut semper oculorum distantia sit parallelus; sic quippe horopteris munere veriùs perfungetur.

His ita comparatis, in parte aliqua eius lineæ, quam mensæ inscripsimus, clauiculus defigatur sphærocephalus amplo aspectabiliq; capite, quod signi vitibilis vicem subeat. Spectator porro ad alteram mensæ partem seu ex aduerso cursoris constitutus, opticos axes in lineam cursoris intendat figatque, clauiculi autem verticem obliquis radijs in-

tueatur: hunc perspicuè animaduertet, utroque oculo spectatum diuersis partibus cursoris respondere, ira ut geminata phantasia duobus locis distincta conspiciatur, quod propositione 119. ostendimus: quò verò propinquior fuerit clauiculus ipsius intuentis oculis, eò geminæ phantasie ad remotiores à medio partes cursoris attingent. Rursus si duo clauiculi constituentur, hi subinde tria, subinde quatuor apparentia loca in cursoris plano capeissent, ad eum, quem propositione 120. 121. & 122. diximus modum. Item si recta quædam linea ænea ligneave, seu stylus, in clauiculi locum substituaturs ad ipsius mensæ planum recta, hæc axibus in cursores defixis geminari, atque in duas parallelas lineas disparti videbitur: at quæ mensæ inscripta est linea, eadem axium optidorum constitutione geminabitur quidè, sed neutiquam in parallelas lineas secundum aspectum distrahetur: concurrent enim apparentes lineæ ad cõmunem cursoris mensæque intersectionem; quæ omnia propositione 134. fusiùs à nobis sunt pertractata. Denique, cursore clauiculisque variè permutatis, omnes quæ circa locum obueniunt, quasque superioribus theorematibus proposuimus, fallaciæ organicè exhiberi possunt, quo in opere magnam veritatis lucem comperiet, quisquis singula curiosius fuerit persecutus. Eius in imagine expressum schéma habes initio huius libri argumenti loco propositum. Cùm enim varix ac propemodum infinita essent aspectus fallaciæ, eas omnes tabellâ comprehendi erat impossibile, quare organicam hanc ostensionem instar omnium delineatam in fronte huius libri exhibuimus.

FALLACIÆ ASPECTVS CIRCA NVMERVM.

PROPOSITIO CXXXVI. THEOREMA.

Quod distinctis spectatur locis, id geminum apparet.



IERI profectò nequit, ut errorum qui circa Numerum obueniunt, rationes explicare is possit, qui causam ignoret, cur vnum idemque obiectum geminum videri aliquando contingat; idcirco statuimus hoc caput primo loco explicare, in quo variè dissentire grauissimos scriptores reperio, non tam ex propria quàm ex aliena sententia, cui subscribere vel inuiti non raro cogantur ij, quibus in re obscura ac dubia nullus veritatis radius affulget. Ita fanè plerique cæcorum more præteritis manibus palpitando, si quem auctorem prehenderint, illi adhærescunt, illum viæ ducem sequuntur, nec præterea quæ tradita sunt & iam passim recepta quidquam proprio ingenio freti persequuntur, satius existimantes aliorum stare periculo, quàm veritates proprio iudicio exploratas acutiorum ingeniorum censuræ committere.

Ex iis igitur, qui causam geminati aspectus reddere sunt conati, primus occurrit Galenus, qui libro de vsu partiũ decimo scribit his verbis: *Secundum autem disce, quòd corpus quod à solo dextro oculo cernitur, id si propius est, in sinistris magis partibus esse putatur, sin longius abest, magis quodammodo in dextris: quod verò à sinistro solo conspicitur, in dextris situm esse, si id est propinquius, magis autem in sinistris, si est remotius: quod autem ab utroque, in medio.* Id verò, quod altero inspicitur oculo, non eodem apparere loco, quo quando alio oculo aspicitur: neq; cùm ambobus simul oculis spectatur, eodem loco cerni, quo quando altero solo: sed in alio quidem loco à dextro oculo, in alio autem à sinistro; in alio denique ab utrisque videri, experimento ostendit ab inspectione columnæ desumpto. *Stans enim, inquit, iuxta columnam aliquam, deinde utrumque oculorum vicissim claudens, cùm dextrum quidem oculum clausserit, quædam eorum quæ priùs à dextro in dextris columnæ partibus cernebantur, sinistro non videbit: cùm verò sinistram clausserit, quædam eorum quæ à sinistro antè videbantur in partibus sinistris columnæ, rursus dextro non videbit: quando autem utrosq; simul oculos aperuerit, utraque videbit.* Et paulo post: *Quin & si à columna plusculum digressus, utrumque oculum aperire, & claudere vicissim intuens in columnam volueris, illa tibi repente ac semel transilire videbitur, si dextrum clausseris, versus dextram partem, sin autem sinistram, in alteram.* Atque etiam aperiendi tibi dextrum, ad leuam transilire columna putabitur, sinistram autem, ad dextram. Hanc geminæ phantasie causam astruit Galenus Medicorum princeps. At si quemadmodum

A modum ab ipso ista proferuntur, ita absolute vera essent, sequeretur aut omnem aspectum geminari, aut nullum. Si enim propositæ rei phantasia talis esset, qualem offert singulorum oculorum aspectus, profectò semper gemina esset, secundum Galenum: si verò qualis res apparet duobus oculis unâ conspiratibus, ita phantasia numeratur, numquam una eademque; utroque spectata oculo geminari videbitur. Ex Galeni namque sententia, quod duobus simul cernitur oculis, nec in dextram nec in sinistram educi videtur, sed medio apparet loco, atque ea propter unum putatur. vel certè nullam propositæ rei Galenus causam attulit. Et si enim id Galeno demus, ea quæ singulis vicissim apertis cernuntur oculis, alio atque alio loco videri; nondum tamen data est causa, cur subinde, **B** quæ utroque simul oculo spectantur, geminari videantur, cum explicatum non sit quo pacto contingat ea etiam distinctis locis spectari, quæ à duobus oculis cernuntur.

E Philosophis quamplurimi eam geminati aspectus causam dixerunt, quod subinde contingat nervos opticos, à loco ubi sese complectuntur, dimoueri; ea verò nervorum constitutione necesse esse singularum rerum aspectus geminari, quandoquidem susceptæ notiones in unum aliquod commune punctum sensus communis non conueniant.

Verum & ratio & experimenta huic sententiæ reclamant. Ratio quidem, quia nervi optici non verè in unum netuum conueniunt, ut propositione 12. libri primi docuimus. Quare omnia geminari oporteret, si nervorum diuulsio geminati aspectus causa existeret. Deinde, illa nervorum opticorum concretio, quam eodem loco explicauimus, adeò **C** firma est, ut citra membranarum quibus conuestiuntur dilacerationem seiungi à se inuicem nequeant. At quis non videt ex ea substantiæ dissipatione, quæ adeò propinqua est nervis, dolorem acerrimum ac propè insanum enasci debere? Equidem existimo causam potius datam esse, qua & visus & visa è medio tollantur, quàm qua res singulares secundum aspectum geminantur. quod, ut arbitror, nemo inficias ibit, qui humani corporis fabricam, ac præsertim nervorum conditionem perspectam habuerit.

Deinde, experientia docet obiectarum rerum phantasias tum etiam non rarò geminari, cum nulla vis intercedit, quæ nervos oculorum à naturali situ abducatur, ut cum duo signa ambobus oculis dispari interuallo exponuntur, ac vicissim nunc in unum, nunc in alterum iugati oculorum axes intenduntur. Illud enim, cuius per axes notio suscipitur, **D** unum apparet; alterum verò geminum. An hinc vis aliqua ostendi poterit, qua optici nervi à communi societate conuellantur? haud equidem video, cum uno eodemque oculorum situ, una res singularis, altera gemina conspiciatur. Quis verò dixerit illam oculorum constitutionem, qua res proposita accuratissimè cernitur, quæque axes in unam operationem conspirant, violentam ac præter naturam esse; cum nullus alius situs æque oculorum conditioni ingenioque sit accommodatus? Itaque alia inuestiganda est huius apparentiæ causa, quam fortè apud Mathematicos reperiemus; cum ad eius præsentiam Philosophi Medicique cæcutiant.

Vitello libro tertio propositione 37. fingit radios opticos, siue qui perpendiculariter, siue qui oblique in superficiem visus incidunt, ad communem nervorum opticorum **E** originem penetrare, illos quidem directè, hos verò per anfractus; ita tamen omnes, ut situm eundem in congressu retineant, quem decisi à rebus ipsis acceperunt. Ex quo fit, inquit, ut radij illi qui in mediam visus superficiem cadunt; medium quoque nervi optici petant; qui verò ab umbilico visui organi æquali spatio declinant, pari quoque interuallo à poro seu meditullio nervi optici deflectant. Rursus quæ per axes, inquit, amborum luminum deferuntur visibiles formæ, in unum eundemque locum nervi communis incidunt, sibique mutuò ita incumbunt, ut unam formam efficiant, quæ proinde unius rei singularem notionem ingerunt: ut ipse docet libro 3. propositione 46. & 47. quæ verò per obliquos radios appellantur proeuctæ ad communem nervorum congressionem, **F** non sibi mutuò exactè congruunt: queamobrem fit, inquit propositione 103. & sequentibus libri 4. ut res illæ geminæ conspiciantur.

Hæc in speciem nonnihil significare videntur: & sanè magnam persuadendi vim obtinerent, nisi ex iis quæ hactenus demonstrata sunt, hæc potissimum obstarent. Primum quidem illud, quod libro primo propositione 26. ostēdimus omnes formarum productiones, quarum appulsu cernendi facultas concitatur in centrum visus, quod crystalloidis esse diximus, illabi congregique, ac velut sufflaminate subsistere, tandemque commori. Non igitur longius versus nervorum originem proferuntur; aut si progressus aliquis ulterior concedatur, is fiet in partes oppositas, ceterarum linearum more, quæ sese intersecant. Neque enim id fieri posse eodem libro primo ostendimus, quod Vitello as-

ferit libro 3. prop. 22. & aliàs sæpè, radiòs nimirum qui ad aspectum porriguntur, prius à centro visus infringi quàm eò perueniant, fractosque ad communem neruorum complexum pergere, nulla facta in centro visus congressione, solumque opticum axem per centrum visus incedere. A

Secundum, quòd eodem primo libro propositione 24. luculenter à nobis demonstratum sit, præcipuum visionis organum non esse eam neruorum opticorum partem, qua in vnum conueniunt, aduersus Vitellonem & Alhazenum: sed anteriore crystalloïdis faciem, quæ Aranea nuncupatur. Quorsum igitur aspectabilium rerum imagines supra crystalloïdem euectas, ad ipsam quoque neruorum communem congressionem penetrare comminiscamur? Hoc profectò Vitelloni consequens visum fuit: at vno absurdo dato, vt in prouerbio est, alia sequi, eaque maiora necesse est. B

Tertium rem facit prorsus impossibilem, quòd nimirum radij optici seu formarum visibilium productiones cum neruis, à quibus oculorum orbiculi dependent, rectam nequitiam lineam efficiant. Nequeunt itaque eorum quæ spectantur simulachra per hos sinus flexusque transferri, cum illorum ea sit natura, vt rectis semper lineis ferantur, vt libro primo propositione 50. demonstrauimus. Quamobrem hinc illa etiam nostra commendatur sententia, qua visionem in aranea tunica perfici libro primo propositione 27. diximus, scilicet quia visibiles species supra oculos efferri nequeunt. Ab aranea verò accepta rei notio ad communem sensum non propriè transfertur: sed per consensum superiores facultates ad sui dignotionem allicit: ita inquam affecto extremo digito phantasia mouetur, motaque phantasia, appetitus concitatur, hoc verò imperante, quæ neruis inest facultas musculos agit, & corpus in eam quæ præcipitur partem dirigit. Quæ omnia non per qualitatum traductionem fiunt, sed per cōsensum singulis partibus à natura ingenitum, quo vna affecta, & altera compatitur. Sic ergo cum primum externum visus organum, araneam dico, admissam rei obiectæ imaginem percipit, mox sensus communis, acceteræ etiam superiores facultates naturali quadam propensione compatiuntur, & quod proprij est muneris exequantur. C

Quartum denique nihilominus Vitelloni aduersatur: quòd videlicet substantia neruorum opticorum crassa omnino sit, ac lumini imperuia. Quare fieri non potest, vt per hos simulachra rerum permeent, quæ lumine velut hypostasi sustinentur. D

Ex his constat, neminem eorum qui de geminato aspectu scripsere, propius ad veritatis scopum accessisse quàm Galenum, qui hoc rectè sensit, toties vnumquodque obiectum numerari, quot locis distinctis cernitur. Nam & propositione 42. libri tertij nos ipsi ostēdimus Numerum ex diuisione cognosci, eaque omnia numerari solere, quęcunque ab inuicem loco disiunguntur, & interuallo distant. Vnde & vnum vt multa videmus, cum vnum pluribus in locis cernimus: quemadmodum in præfractis speculis, & per vitra multis planis lateribus cælata, sic multa quoque vnus instar vtiq; videremus, si fieri posset vt absque specierum perturbatione vno ea loco conspiceretur. Quamuis autem hæc multitudinis notio, quæ ex locorum distinctione sumitur, plurimis erroribus obnoxia sit, est tamen adeò familiaris, vt si res eadem pluribus locis reponeretur, (quod fieri posse nemo diffitebitur, qui de diuina omnipotentia rectè sentiat) non sensus modò, verum etiam ratio ipsa in errorem prolaberetur, & non vnā, sed plures iudicaret, ac tot prorsus numero, quot locis distingueretur. Itaque quidquid distinctis cernitur locis, id toties numeratur, ac velut multiplex conspicitur: siquidem quod pluribus locis videtur, id quodammodò sæpius conspicitur. *Quod verò* (vt Aristoteles loquitur in Problem. sect. 3. r. q. 11.) *bis noster animus inspexit, id geminum se inspexisse existimat. Proximum euenit, cum digitos mutatis vicibus implicamus, itaque aliquid tangimus: duo namque sentimus, eò quòd vnum bis tangimus.* In hac porro fallacia tactum visus faciliè reprehendit: quod ipse etiam Philosophus adnotauit libro de insomniis cap. 2. scribens his verbis: *Item perplexis digitis quamuis quod vnum est, duo appareat; tamen esse duo nequitiam dicimus, quia visus superior tactu est: quòd si solus tactus esset, duo esse quod vnum est, iudicaremus.* Neque si quis causam postulet cur vnum geminum appareat, alia verior reddi poterit, quàm quòd duobus cernatur locis. Quibus autem modis contingat vnum idemque visibile pluribus locis spectari, abundè docuimus in fallacijs quæ circa Locum contingunt; quod Galenus non est assecutus. E

Supereft modò vt ostendamus exemplum à Galeno superius adductum non vniuersè verum esse. Si enim columna inter aspectum & aduersum parietem collocata sit, axesque optici in eam defixi contineantur, ea eodem semper loco spectabitur, siue vtroque

- A** utroque oculo, siue altero tantum conspiciatur: at si in punctum quoddam parietis axes defigantur, tum sanè eueniet, ut aperto dextro oculo, in sinistram partem profilire columna videatur; aperto verò sinistro, in dextram. Est enim obiectus paries horopteris loco, quod in eum axes optici conueniant: in ipso proinde duobus oculis gemina columnæ phantasia recipietur, vna dextro oculo in sinistris, altera sinistro in dextris, ut propositione 119. huius libri ostendimus; nec aliter utroque simul oculo, quam singulis vicissim obseratis, contrà quam Galenus putauit. Nam is axes mutabat, & cum duobus intuebatur oculis acies in columnam intendebat, quam proinde vnam & medio loco constitutam cernebat; cum verò altero tantum, axes in parietem defigebat, in quo tum
- B** gemina phantasia alternis visibus apparebat, uti diximus: vna in dextris sinistro oculo, dextro altera in sinistris. Qua in re nos quoque aliquando hallucinati fuimus, priusquam horopteris naturam perspectam haberemus. Quod si Galenus superstes etiamnum existeret, amicè ipsum orarem, uti oculorum acies in signum aliquod inter aspectum & columnam medium defigere, ac tum alterum vicissim oculum claudere & aperire ne grauaretur, videret utique dextro oculo columnam in dextris, & sinistro in sinistris; non autem, ut antè, situ permutato in sinistris dextro, & in dextris sinistro, quod nos suprà eadem propositione 119. apertè demonstrauimus. Quid porrò ad hæc Galenus? rem crede primò tacitus secum perpenderet, ac tandem experimento conuictus in nostram sententiam manus daret.
- C** Cum itaque errorum qui circa Numerum eueniunt eadem sit causa, qua nos circa Locum falli contingit; nil opus est plura hoc loco attexere, præter hæc pauca conspectaria, quæ solum proposuisse sat erit, ne prolixiore oratione tedium Lectori afferamus.

CONSECTARIVM I.

*Fieri nequit, ut quod uno tantum videtur oculo,
geminum appareat.*

- D** Huius rei ex dictis perspicua est demonstratio: nam superiùs propositione prima ostendimus, vno oculo rem vnam vnico, dumtaxat loco spectari. Quoniam itaque secundum apparentium locorum numerum rerum phantasie quoad aspectum geminantur, necessariò efficitur, ut vnum appareat quidquid vno tantum oculo cernitur; quod erat ostendendum.

CONSECTARIVM II.

*Visibile in axium opticorum congressu positum, necessariò
vnum videtur.*

- E** Id ex propositione 118. huius libri perspicuè sequitur. Quia enim horopter per communem axium opticorum concursum transit, oportet in horoptere re ipsa existere id quod in axium opticorum communi congressu spectatur: id proinde cum per 118. propositionem proximè citatam vno appareat loco, etiam vnum appareat necesse est. Hinc fit ut visile, in quo concurrat axis communis vel communis radius vna cum altero axe optico, vnum appareat; quod scilicet in idem punctum necesse sit alterum quoque opticum axem conuenire. Hinc fit etiam, ut omne quod extra horopterem cernitur, multiplex ambobus oculis appareat; siquidem pluribus spectatur locis, ideoque & secundum numerum multiplex.

CONSECTARIVM III.

- F** *Distracta luminum societate cuncta geminari videntur.*

MIRABILIS ille oculorum consensus, quem libro primo propos. 19. explicauimus, non leue suggerit huius veritatis argumentum. Eam siquidem potissimum ob causam oculorum orbes naturali quadam velut propensione, insitæque vi eodem semper rapiuntur, ut coniunctis obtutibus res obiectas accuratiùs videant, hoc est proprio in loco, ac singulari numero singulas. Tum porrò sociari obtutus dicimus, cum axes optici ad rem propositam congregiuntur; vel saltem cum res quæ cernitur, in ipso existit horoptere, tamquam in visionis termino, ultra quem citraque omnia pluribus locis spectantur;

stantur; quare & singula vt multa conspiciuntur. Distracta igitur hunc in modum luminum societate, seu axibus ultra citraue rem visilem congregredientibus, geminari phantasie videntur, quod in diuersa loca distrahantur. A

Sunt quibus ab vtero id vitij adhæsit, vt firmas acies continere nequeant, inque rem obiectâ axes opticos certò defigere: qualis nobis superioribus diebus visus est adolescens, adhuc impubes, corpore benè habitus, oculisq; integerrimis, præter id vnum, quod communis quidè res articulatas, eminùs verò confusas spectaret, & quodammodò geminas, quarum phantasie diuturniore aspectu non eandem semper intercapedinem obseruabant, sed nunc maiorem, nunc minorem; ex eo nimirum quod optici axes interdum propius, aliàs remotius coniungeretur. Eius porrò rei causam, posteaquam multa interrogassemus, in musculorù imbecillitatem conijciendam putauimus; ea præcipuè coniectura adducti, quod oculi, quamuis exterius perspicui essent, subtus tamen plurimo humore madere viderentur, non ex accidenti, sed ex vitiato partis habitu: hinc nempe debiliores effecti musculi oculorum motores, ij præsertim qui obtutum defigunt, minùs etiam prompti ad exequendum arbitrij imperium reddebantur. B

Strabonibus ait Aristoteles in Probl. sect. 31. q. 7. omnia geminari, *quod eis oculus non in suo medio nexus locatusq; sit, ac proinde duplex in eis conspectus, peruersaq; videndi ratio.* Verùm satis constat, vel ipsorum qui distortos oculos habent, proprio testimonio, omnia ipsi singularia videri, in quæ opticos axes defixerint. Cuius rei non satis idoneâ causam Alexander adfert Aphrodiseus l. 2. probl. q. 124. quod oculos nò sursum deorsumq; deprauatos habeant, sed dextrorsum ac sinistrorsum. Hæc ratio quàm parùm ad rem faciat, ex iis quæ sæpè huc vsque diximus satis constat. Nam & distortis in dextram sinistramq; oculis phantasie geminatur, quod in fallaciis, quæ circa Locum obueniunt, abundè ostendimus. Vera igitur causâ cur strabonibus non geminetur aspectus, hæc est, quod non axes, sed crySTALLINOS dumtaxat humores diffociatos habeant; hinc autem sequi libro primo prop. 10. ostendimus, vt cùm axes iungunt, oculos à rectitudine deflectant; cumque oculos æquali situ continent, non eòdem axes spectent quod oculi. Igitur licet oculos in diuersas partes abducant, (dum id proprio quodam pacto faciunt) non tamen illis ita vt nobis cuncta geminari videntur, quod oculos torquere cogantur, vt axes coniungant. At nolumus hoc loco cum principe Philosophorum contentiosum funem trahere. nam de iis fortè eius est sermo, quorum oculi spasmo vel paralyfi tentantur: qui enim ex his causis efficitur strabismus, oculorum acies distorquet, & eorum quæ spectantur phantasias congeminat. D

CONSECTARIVM IV.

Res vna geminari etiam oculo suppresso videtur.

Hoc experimenti genus abundè omnibus perspectum est, causaque ex dictis notissima. Constat enim alterius oculi compressione opticos axes in diuersas partes abduci, atque idcirco naturalem illam obtutuum societatem dissipari: non ea prorsus ratione, qua ad voluntatis imperium aspectus contrahuntur aut diducuntur (hoc namque motu axes in eodem semper sunt plano per 13. propos. libri secundi) sed ita vt nequeat oculus externa vi compressus liberè moueri, eoque sese conuertere, quod alter intenditur. Quamobrem alterius oculi suppressione plurimùm contingit axes ita diffociari, vt non in eodem sint plano, & apparentes phantasie ei quæ centra visuum connectit, minimè exæquantur; sed vna altera sublimior depressiorve existat, prout oculorum alter vel surrigitur altiùs, vel plus iusto deprimitur. Fit etiam, vt quæ presso cernitur oculo, illâ, quæ libero, obscurior appareat: propterea scilicet, quod hæc per axem, illa per obliquum radium ad obtutum perueniat. E

FALLA-

A FALLACIAE ASPECTVS CIRCA MOTVM ET QUIETEM.

PROPOSITIO CXXXVII. THEOREMA.

Proiecta ob eximiam motus pernicitatem sæpè non videntur.

B **E** X E M P L A huius rei quamplurima sunt, in iis rebus quæ insigni vi eliciuntur, vt sunt sagittæ à tensis balistis euibratæ, & plumbeæ glandes quas è bellicis fistulis sulphureus puluis intus accensus explodit. Hæc enim cum primùm accepta ab impulsu virtute erumpunt, aliquousque omnem obtutus aciem effugiunt: nulla sanè alia de causa, quàm propter eximiam motus pernicitatem, qua prius asportantur, quàm in eis quiescere aspectus possit. Libro primo propositione 83. ostendimus ad perfectam visionem tempus requiri, quo internus sensus, quem communem dicimus, singulas obiecti partes ac differentias explorare possit. Hoc verò tempus quò longius est, eò profectò accuratius obiectum percipitur; quò verò breuius, eò imperfectius. Cum ergo breuissimum est, ac velut momentaneum, fieri quidem potest, vt externum organum obiectum percipiat, visibili nimirum formâ puncto temporis in eo excitatâ; at vt communis facultas eius notionem aliquam seu internum simulacrum efformet, fieri omnino nequit, ob eam quam supponimus temporis breuitatem. Hæc ergo est germana causa, cur proiecta sæpè non videantur.

PROPOSITIO CXXXVIII. THEOREMA.

Aliàs ocysimè delata, totum, per quod feruntur, spatium complere videntur.

D **I** N C titiōnis accensi aut scintillæ rotatu lucidus orbis emicat: hinc lapsi ignes de suprema ætheris regione igneum post se relinquunt vestigium: quod etiam in emissitiis ignibus videre licet. Hinc trochis insignitæ maculæ, cum in orbem celerrimè agitantur, perspicuos circulos exhibent: quorum omnium vna est eademque causa, nempe motus quædam celeritas, ob quam fit, vt nequeat aspectus differentias locorum, in quibus res mobiles diuersis temporum momentis existunt, distinguere. Exempli gratia, si mobile quodpiam per spatium **A E** feratur, tanta velocitate, vt visus nequeat differentias locorū interiectorum di- **A B C D E** stinguere, videbitur id per totum spatium simul diffusum esse. Cum enim ab **A** statum erit in **B**, ob temporis breuitatem, qua ab vno in alium locum mobile transcurrit, non poterit communis sensus loci vtriusque discrimen internoscere. Apparebit itaque vnus & idem, atque idcirco res ipsa quæ mouetur eodem tempore in **A** simul & **B** existerè putabitur. Cum verò eadem sit in ceteris locis **C**, **D**, & **E** ratiocinatio, totum spatium **A E**, eò quòd ocysimè defertur, compleri videbitur.

Si tempus quo spatium **A C** decurritur insensibile quidem sit, id verò omne quod spatium **A C** superat sensibile, cum primum mobile ab **A** in **C** peruenerit, totum spatium **A C** rei motæ phantasia impletum videbitur; mox verò continuata latione, cum in **D** mobile delatum fuerit, ipsius quoque phantasia prioribus partibus derelictis, nouas inuadet; ac portionem spatij **B D** complebit: denique cum extremum punctum **E** mobile attingit, ipsius phantasia spatium **C E** occupabit, deserta nimirum portione **B C**, & ad nouam **D E** protensa. Hac igitur ratione id quod mouetur, licet puncti formam habeat, tamen continuò delatum lineæ instar apparebit, quæ totum quidem per quod res decurrit spatium minimè complebit, sed prius ab **A C** in **B D**, & hinc in **C E** spectabitur: cumque in **B D** erit, partem post se spatij relinquet **A B**, in qua iam videri desinet, partem verò ante se habebit **D E**, ad quam contendet, & in qua mox conspicietur. Hæc manifestè videre licet in scintillis, quæ flammæ impetu ab accenso rogo egeri solent: hæc namque velut igneæ quædam lucentesque lineæ apparent, plurimùm sanè incuruæ, ac fortuito conformatæ, secundum spatia per quæ scintillæ sursum efferuntur.

PRO.

PROPOSITIO CXXXIX. THEOREMA.

*Motus circularis perpendiculariter spectatus
eminus rectus apparet.*



Lo præcipuè videre licet in Planetarum motibus, qui ab epicyclis fiunt; ac in illis item, quibus clavi peripheriis rotarum infixi circumactis rotis feruntur, cum perpendiculariter aspectui exhibentur. Vti enim circuli per quos hi motus fiunt, velut rectæ lineæ eminus conspiciuntur per 57. propos. libri huius: ita & motus spectantibus recti existimantur; vno siquidem modo lationes & spatia per quæ fiunt, oculis apparent. Hinc fit ut quæ circulari motu cientur, repetita crebrius eadem orbita, receptoco motu recto ire ac redire perpetuò videantur, cuius extremitates seu termini ultimi sunt puncta illa circularis motus, ad quæ radij optici circulum tangentes definiuntur. Hæc enim extrema sunt ad quæ visus pertingit, & à quibus se recipit motus. Ergo quoniam mobile sæpius in orbem actum identidem hæc puncta repetit, atque ab vno in aliud perpetuò com meat, non modò rectus hic motus, verum etiam reciprocus apparet. Portò inæqualis etiam videtur; siquidem mobile æqualibus temporibus inæquales partes apparentis spatij emetitur; hoc est maiores in medio, circa extremitates verò minores, ideoque hic tardiùs, illic ociùs promouet: quamobrem Planetæ cum in epicyclo medias partes inter summas imasque obtineant, Stationarij vocantur ob motus tarditatem; cum verò secundum signorum ordinem feruntur, Progressiui dicuntur; at Retrogradi, cum aduersus signorum ordinem incedunt.

PROPOSITIO CXL. THEOREMA.

Quæ in orbem celerrimè agitantur, quiescere videntur.



Exemplum sunt trochi quibus pueri lulant: illi namque, præsertim si torno exactè sint elaborati, impetu è spira excussi, tanta pernecitate circumaguntur, ut voluminum diuersitates sensu percipi nequeant, ob temporis breuitatem, quod inter initium ac finem cuiusque periodi intercedit. Si enim tempus hoc, sanè breuissimum, sensum omnem fugiat, etiam circulationes ipsæ per se singulæ imperceptæ transcurrent; atque ea propter quiescere, qui circumagitur trochus, putabitur.

PROPOSITIO CXLI. THEOREMA.

Spiritibus concitatis moueri, quæ quiescunt, existimantur.



Lucret l. 4.
de natura.

Perspiciua huius rei exempla habemus in iis qui vertigine infestantur, & in pueris cum verti desierint. His enim videntur

*Atria versari, & circumcursare columna,
vix ut iam credere possint
Non supra sese ruere omnia tecta minari.*

Idem in ebriosis subinde animaduertere licet, ac in iracundis, iisq; qui vel ex graui febris ardore delirant, aut ex melancholia furunt atque insaniant.

Horum portò effectuum causa libro primo propos. 25. abundè est explicata. Quamuis enim vis efficaciaque cernendi non insit animali spiritui, ceu proprio ac principali organo, multo verò minùs excrementitio humori in spiritum resoluta; hæc tamen non minimam partem probæ functionis sibi vendicant: faciunt enim ad organi dispositionem; quæ si naturæ sit consentanea, perfectam facit operationem; si verò dissona, non aspectus modò, verum etiam internorum sensuum, ac ipsius denique rationis vsum peruertit, omniumque facultatum, quæ imperio voluntatis subiiciuntur, æconomiam pessumdat. Hinc ergo cum spiritus interni concitantur, siue illi viuifici sint & salutare, siue ab inferiori corporis officina feruore quopiam præter naturam in sublime elati, & quæ extrinsecùs visui sese offerunt, simili motione agitari videntur.

A

PROPOSITIO CXLII. THEOREMA.

*Nauiantibus ipsa, qua vehuntur, naui stare; cetera
qua stant, praterire videntur.*



TRA de his cecinit Lucretij Musa libro 4. De natura rerum :

*Qua vehimur naui, fertur, cum stare videtur,
Qua manet in statione, ea prater creditur ire:
Et fugere ad puppim colles campiꝫ videntur,
Quos agimus prater nauim. —*

Sic arbores, sic quæ procul cernuntur turres, sic ipsa sidera, sic denique cetera quæcumque stabili loco consistunt, delatis nobis,

— in assiduo sunt omnia motu.

Si quæ porrò eam, qua nos vehimur, aliæ naues comitentur, hæ omnes stare vnà cum nostra videntur : quæ verò occurrunt, dupla celeritate praterlabi. Quia enim ex organi visui motione, ceterorum quæ mouentur lationes colligimus per 43. libri tertij, ea etiam quæ quiescunt, praterire existimamus, cum prateruectis nobis, noster oculus ad ea pòst relicta conuertitur : nihil enim est prater intelligentiam ipsam, quo nos potiùs quàm illa transferri cognoscamus. Cum verò in eas quæ nobiscum vehuntur naues obtutum intendimus; quoniam oculi immoti manent, & naues eodem loco consistere arbitramur. Denique si occurrat aliqua pari velocitate delata, hanc duplo ocyùs ferri putamus illà quæ reipsa quiescit, propterea quòd oculus noster, dum eam aspectu insequimur, duplo celerius moueatur.

His verò omnibus ratio intelligentiaque subuenit, quæ pluribus modis veritatem edocta, errantem aspectum reprehendit: quare nulli in his rebus crebriùs hallucinantur, quàm pueri, qui naturam ignorant aquarum, & scopulos littoraque immobilia esse non cogitant : idque his quoque vsu venire credunt, quod in ceteris experti sunt; tum scilicet res externas moueri, cum immoto corpore caput, vel capite immoto oculos ad res ipsas conuertunt: nam vt Philosophus scribit libro De insomniis cap. 2. *Non tantum quoties sensile mouetur, sed etiam quoties sensus ipse mouetur, error euenit: sic littus videtur nauigantibus moueri, dum visus ab alio mouetur.*

Hinc facile est veteris cuiusdam fabellæ commentum explicare. In ponto Euxino binæ sunt insulæ Syndromides dictæ, quas & Cyaneas alij, alij Symplegades nuncuparunt, teste Plinio lib. 4. cap. 13. Has Poëtæ in ipso ponti ingressu committere inter se fabulati sunt. Scribit de his Valerius Flaccus lib. 4. Argonauticò in hunc modum:

*Hinc iter ad ponti caput, errantesqꝫ per altum
Cyaneas, furor his medio concurrere ponto:
Nec dum vllas videre rates, sua cominus actæ
Saxa petunt, cautesqꝫ suas, cum vincula mundi
Ima labant, tremere ecce solum, tremere ipsa repente
Tectæ vides, illæ redeunt, illæ aquore certant.*

Hanc ob rem & Planetas nonnulli eas appellarunt, sicut idem Plinius est auctor lib. 6. cap. 12. tamquam *μαρυταις πέτρας*, id est, errabunda saxa. Quoniam, vt Plinij verbis vtar, *paruo discreta intervallo ex aduerso intuentibus gemina cernebantur, paulumqꝫ deflexa acie coeuntium speciem præbebant.* Ita aspectu delusi homines, illas, non se, moueri, & conflictantium in morem congregi sunt arbitrati.

Potest certè haud absimili errore ita decipi visus, vt rerum sinistrè acceptarum imaginum hominum animum faciant penitus cohorrere: quod quidem in certi generis ædificiis euenire necessum est, etiam prudenti viro & rerum opticarum perito. Statue tibi eodem, cuius in primis partem imam parietes toto ambitu cingant crebris angulorum flexibus infracti: ex his deinde fornix assurgat totidem angulis curuatus, qui in progressu in alias atque alias planarum partium commissuras distrahatur: tum finge in singulis partibus planis columnas singulas, quarum pars superior supra parietes in fornicis superiecti inclinatas partes procurrat, eo tamen modo, vt in ædis limine stantibus, columnæ omnes appareant rectæ; id quod hac ratione effici facillè potest, si angulorum omnium vtraque linea aspectu recto velut è diametro oculis obiciatur: ceteri denique ordines qui columnis imponentur, ita per singulorum planorum inclinationes duci intelligantur,

G g

tur,

tur, vt qui ex eodem ædis limine in altum fuspiciunt, eos inferiorum partium seriem A
prosequi arbitrentur. Rebus ita comparatis, illud eueniet profectò, vt ædem deinde con-
citato gradu ingredienti tibi omnes ex columnarum partes, quæ supra parietes in forni-
cem excurrunt, prorsum aliæ, aliæ retrorsum labi, ac ipsi etiam superiores ordines pari-
ter diffracti inopinata ruina decidere videantur, & casu te elidere repentino. Nimirum
qui ex ædis limine spectati anguli rectarum linearum speciem mentiebantur, alio de
loco inflexi esse deprehenduntur; quo fit, vt quæ stare antè credebantur, mox soluta
compage ruere subitò omnia existimentur.

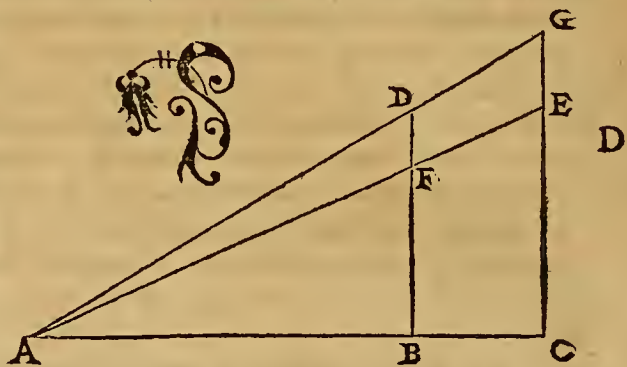
Proxima huic illa est fallacia, qua subinde delatis iuxta lunam nubibus, hanc, non
illas moueri existimamus; tum illarum quæ accedunt, tum illarum quæ iam præterue- B
ræ sunt comparatione: nam si has spectes, dices lunam ex eis velut è latebris in conspe-
ctum prodire ipsis persistentibus; si verò illas consideres, dices ad ipsas lunam sensim
promoueri, ac tandem etiam sese in ipsis penitus abdere. Cuius fallaciæ causa ex eo pro-
uenit, quòd propter nocturnas tenebras præter lunam ac circumfusas nubes, nullum
aliud vicinum corpus videatur, cuius respectu colligi possit, è duobus vtrum moueatur;
luna, inquam, an nubes? nam libro tertio propof. 52. ostendimus motum non rarò à
nobis cognosci ex vicinia corporis alterius quiescentis, præcipuè si tardus est.

PROPOSITIO CXLIII. THEOREMA.

*Eorum quæ pari velocitate cientur, remotiora minus
secundum aspectum promouent.* C



IT oculus A, eique obiecta duo mobilia, vnum quidem B propinquius,
alterum verò C remotius, quæ in parallelas lineas B D & C E pari velocita-
te incedant, hoc est, tem-
pore æquali æquales illa-
rum portiones B D & C E
emetiantur: dico eo tempore quo mo-
bile propinquius B absoluerit spatium
B D, mobile C videri minus spatium con-
fecisse; proinde & tardiùs promouisse:
id namque tardiùs moueri dicitur, quod
æquali tempore minus spatium percur-
rit. Illud verò sequi in hunc modum
demonstrabitur: Radij ab oculo proci-
dant A D & A E: quoniam igitur parallelæ sunt B D & C E, erunt triangula A B F & A C E
æquiangula; recti siquidè sunt B & C anguli, A verò vtrique communis: igitur & reliquos
A F B reliquo A E C relinquitur æqualis, quando per 32. primi Euclidis cuiusque trian-
guli tres anguli duobus rectis sint pares. Quare per 4. sexti Euclid. proportionalia erunt E
triangulorum latera, vt quæ A B ad A C, ita B F ad C E: sed cum B propinquius sit oculo
A quàm C ex hypothesi, minus erit latus A B latere A C. Quare & B F ipso C E minus
erit; at ex hypothesi C E æquale est ipsi B D: igitur B F ipso quoque B D minus erit. Est
verò B F spatium apparens quod mobile C eo tempore conficit, quo mobile B spatium
B D emeritur: itaque C tardiùs quàm B promouisse videtur; quod ostendisse oportuit.



PROPOSITIO CXLIV. THEOREMA.

*Eorum quæ pari celeritate incedunt, remotiora
postera fieri videntur.* F



RODVCTO enim radio A D versus partem D, vsque dum lineæ C E item
productæ occurrat in G, erit rursus triangulū A B D triangulo A C G æqui-
angulum per iam paulò antè factam demonstrationem prop. præcedente.
Igitur per 4. sexti Euclidis, vt A B ad A C, ita B D ad C G: sed minor est A B
ipsâ AC ex hypothesi: igitur & B D ipsâ C G minor erit: ideoq; & C E eadē
C G minor. Cum verò mobile C in G delatū fuerit, tum æquè promouisse videbitur ac B
cum in D peruenerit, quòd D & G in eodem existant visus radio, vti quoque B & C. Ita-
que

A que c in E perlatum minùs secūdum aspectum promouit quàm B, cùm attigerit signum D: nam B D & C G spatia æqualia videntur, C E verò minus. Quocircà cùm C eodem tempore perueniat in E quo B in D, posterum fieri ipsum C videbitur, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO CXLV. THEOREMA.

*Fieri etiam potest, ut quod ocyùs reipsa mouetur,
oculo segniùs promoueri videatur.*

B



ARTI velocitate ea moueri oculorum iudicio existimantur, quæ æquis temporibus proportionalia spatia emetiuntur, seu veriùs quæ æquis temporibus æquales angulos opticos transcurreunt: qualia perspicuè sunt, quæ circa idem punctum seu centrum in orbem acta similes circulorum peripherias æquis temporibus permeant. Horum enim spatia quoniam paribus angulis subtenduntur, vt ex 33. sexti Euclidis facillè colligi potest, æqualia è medio loco spectata apparent; ideoque & motus qui per illa fiunt æquales probantur. At perspicuum est, si dispari interuallo discretæ sint à medio res quæ mouentur, fieri omnino posse, vt quod ocyùs reipsa mouetur, lentiùs tamen procedere videatur: quia enim eorum quæ pari velocitate feruntur, id quod remotius est, tardiùs promoueri videtur per 143. propos. huius libri, necesse est mobile, quod longiùs abest, debere acriùs incitari, vt pari celeritate deferri putetur. Ergo fieri potest, vt quod velociùs fertur, si maximo absistat recessu, lentiùs procedere aspectu iudicetur.

Exemplo solis ac lunæ res planior illustriorque fiet. Quis hominum ignorat vtrumque hoc sidus propria latione secundum signorum ordinem per Zodiaci circulum iter habere? luna verò, cùm sol expleto anno dierum 365. totam absoluit orbitam, prope modum tres & decem circulationes confecit: quocircà luna quàm sol ocyùs ferri videtur: at solis motus motum lunæ pernecitate superat; siquidem solaris eclipticæ ambitus vices prope modum eclipticam lunæ comprehendit: igitur quoniam luna decies & ter suum peragit circulum, cùm sol suum semel absoluit; sequitur lunam tardiùs sole reipsa moueri. Ergo quod velociùs reipsa mouetur, aspectui segniùs tardiusque subsequi existimatur; quod erat probandum.

Hinc disparia illa principalium luminarium interualla, & respectus quotidie varij, vt nunc mutuo congressu iungantur, nunc tota cæli diametro dissideant, nunc medium aliquem inter extrema locum teneant. A congressu quidem luna solem anteit, & quotidianis spatiorum incrementis sensim ab eo diuellitur: ab oppositione verò rursus mutuum congressum deposcit: quare similibus interuallis subsequens luna solem tandem assequitur, à quo iterum digressa, easdem denuò repetit vices.

E

PROPOSITIO CXLVI. THEOREMA.

Quæ loco procul dissito mouentur, quiescere sæpè existimantur.



VI proxime antecedens, ita hæc quoque propositio ex centesima quadragesima tertia velut consecutarium elicitur. nam si eam ob causam mobile tardiùs secundum aspectum videtur incedere, quod paulò longiùs ab oculis distet; sanè cùm illud procul aberit, tardissimè summaque lentitudine promoueri videbitur, ac etiam quiescere omnino, si longissimo interuallo disiunctum erit.

Sic naues in altum mare delatæ, quamuis ocyssimè prouehantur, stare tamen loco putantur, non modò cùm à nobis digressæ recta linea abscedunt, verum etiam (quod admirabilius est) cùm illarum cursus directum visus nostri radium transversum secat. Sic astra, quæ summa alioquin pernecitate in orbem rapiuntur, propter immensam intercapedinem quiescere nemo non diceret, nisi aliquanto post tempore locum illa mutauisse deprehenderet. Idem euenit cùm

*Ingenti clangore grues æstiuæ relinquunt
Thracia, cùm tepido permutant Strymona Nilo.*

Nam circa Augustas Kalendas, aut serius si minùs frigida est regio, seu condita aut lege

præstituta die in eundem locum vnà omnes conueniunt, vnde in sublime euectæ sudo A
ac sereno cælo discedunt: volant autem ad prospiciendum altæ atque immotis alis; quo
fit, vt; ni diutiùs intenta acie aspicias, ipsa immotæ pendere ab aëre videantur.

PROPOSITIO CXLVII. THEOREMA.

*Si per eandem rectam lineam mobile oculusq; pari velocitate ince-
dant, quiescere ipsum mobile videbitur; accedere vero, si oculi
motus fuerit concitator; si autem segnior, abscedere.* B



REQVENS est hæc fallacia, atque in iis præcipuè locum habet qui ma-
re nauigant, à terræ conspectu procul abducti. His enim ea quæ pari velo-
citate anteit naus, stare videtur, quòd eodem semper interuallo absit,
nullaque propinqua sint littora, quorum comparatione locum illa mutaf-
se deprehendatur. At si amplioribus velis ea quæ spectantem vehit naus
incitetur, tum altera quæ segniùs anteit, accedere existimatur: siquidem eius minuitur
distantia, nec se prouehi spectator videt aut sentit. Quam etiam ob rem abscedere illa
putatur, cum minùs spectator promouet, scilicet quia distantia augetur, seque quiesce-
re ille arbitratur.

Huc usque fallacias enarrauimus, quibus circa communia obiecta aspectum falli
contingit. Superest vt his illas adiungamus quæ in medijs obiectis usu venire so-
lent: quando & libro tertio communium obiectorum cognitionibus, mediorum etiam
cognitiones adiecimus. Sunt verò errores perpauci quibus circa media obiecta obtutus
noster decipitur: nec in pluribus illi quàm in transparentia & opacitate versantur.
Nam circa vmbra & tenebras vix oculus fallitur, cum in priuatione tota earum
essentia sit constituta; ac multò etiam minùs circa similitudinem & dissimilitudinem,
item circa pulchritudinem & deformitatem hallucinationes aspectus obueniunt, quòd D
circa hæc intelligentia potiùs quàm intuitus occupetur, vt eodem libro tertio ad cal-
cem ostendimus. Igitur ad id quod reliquum est huius tractationis, vltimum gradum
faciamus.

FALLACIAE ASPECTVS
CIRCA TRANSPARENTIAM,
ET OPACITATEM. E

PROPOSITIO CXLVIII. THEOREMA.

*Corpus mediodiaphanum opaco oppositum, transparentes
videtur; oppositum autem perspicuo, opacum.*



E iis quæ mediodiaphana propriè appellantur, libro primo propos. 30. F
ac multò explicatiùs propos. 31. à nobis est actum: verum hoc loco
paullo fusiore significatione quàm eodem libro primo mediodiaphana ac-
cipimus, nimirum pro iis omnibus, quæ magis quidem perspicua sunt,
quàm opaca quædam corpora; aliorum autem magis perspicuorum com-
paratione, minùs articulatè formas rerum transmittunt. Hæc aio cum altero extremo-
rum vicissim collata alterius extremi naturam conditionemque æmulari. An fortè ex
illa communi existimatione, quæ de contrariis iuxta se positis accipitur, sic vt minùs
opacum iuxta opacius constitutum magis elucescat, hoc est magis iusto perspicuum
appareat: ei verò comparatum quod impensius est diaphanum, minùs quàm sit reipsa
perspi-

A perspicuum videatur, seu naturæ opaci propinquius? An ideò id quod mediodiaphanum est, perspicuum videtur; quia per ipsum quod à tergo est, opacum corpus transparet; ideò aurem opacum puratur, quia quod post ipsum est magis diaphanum, non cernitur, tamquam opaci corporis interpositione aspectu prohibitum? Sanè vtraque nobis causa probatur: nam & contraria iuxta se posita magis conspicua esse in communi prouerbio est, & quod mediodiaphanum dicimus, opacitatis licet renuissima aspersione postposito diaphano impedimentum facit, quo minùs perspicuè videatur; contrà verò à postposito opaco mediodiaphani opacitas absorbetur, vt lux minor præsentia maioris.

B Sunt qui chalcedonio tessellæ in modum complanato insignia insculpunt, subiectisque propriis coloribus annulo includunt: cùm verò per exiguam ipsius perspicuitatem subiecti colores transparent, prorsus diaphanus chalcedonius iudicatur. Er iterum bullæ aëriæ sub aquis conspicuè cernuntur, quod sanè mirum cuiquam videri posset, nisi hac propositione explicata iam causa haberetur, siquidem aër impensius quàm aqua perspicuus est: at quia aqua inrer bullam & aspectum nostrum interiecta minùs est diaphana quàm aër, fit vt hæc opacior quàm reliqua circumfusa aqua videatur. Quare cùm aquam aëri incumbentem cernimus, bullam ipsam nos contueri existimamus. Eodemque modo se res habet in pluribus aliis exemplis, quæ quoridianus vsus docet. Igitur corpus mediodiaphanum opaco oppositum, transparens videtur; oppositum verò perspicuo, opacum; quod erat explicandum.

C PROPOSITIO CXLIX. THEOREMA.

Terfa corpora, siue quâ obscuritatem præ se ferunt, siue quâ lumen à se remittunt, interdum translucida putantur.

D  I RA profectò est vis illa, qua terfa læuigataque corpora lumen, atque vnà cum lumine visibiles colorum formas à se repellunt. Huius quidem virtutis originem primamque causam in Catoptriciis, diuino adspirante Numine, inuestigare conabimur: ar in præsentia, quia non puto eam oportere cuiquam esse dubiam, cùm sit omnium hominum experienciâ comprobata, idcirco nobis hypothesis loco erit. Qua igitur parte terfa corpora lumen ad intuentium oculos remittunt, eadem ipsorum superficies lumine quodam perfusa cernitur: qua verò nullum ab eis lumen resilit, eadem obscurus quidam color oculis ostenditur: arque vtrouis modo spectentur læuigata corpora, dico ea interdum translucida intuentibus apparere; quod nunc sigillatim ostendemus.

E Primò enim quâ lumen ad oculum retorquetur, diaphanum interdum videri id quod opacum est, ex eo accidit, quòd luminosi corporis phantasia vltra speculari corpus cernatur, ac velut in quamdam ipsius profunditatem demersum. (volumus aurem planam esse eam superficiem vnde repulsum ad nos lumen porrigitur.) Ergo cùm rerum seu speculari corpus inter oculum inuenis & spectatum idolum inrerpositum sit, translucidum illud esse creditur, quia idolum ita cernitur, vt si per interiecti corporis læuis substantiam transpareat. Igitur ea rarior falli aspectum sæpius contingeret, nisi in proposito casu pars illa planæ superficiæ, vnde sit radiorum repercussio, manifestè conspiceretur; quod nimirum nequaquam accidit, cùm res aliqua trans corpus diaphanum videtur. Hinc itaque ratio intelligentiaque sagaciorum hominum externam visus potentiam subinde coarguit: ex iis namque quæ vsu didicerunt, faciliùs promptiusque iudicant, ac sæpè labentem externum sensum restituunt.

F Deinde quâ nullum lumen à terfo corpore redit, eadem quoque perspicuum subinde iudicatur: si enim opacum esset, in id visus definiretur. Nunc ergo quoniam hac parte visum non terminat, sed obscuram quamdam atque indefiniram profunditatem ostendit, qualem exhibet corpus re ipsa diaphanum, cum eius postica obscuro clauditur; fit vt corpus quod exquisitè est læuigatum, qua parte obscurum apparet, nullamque luminis speciem offert, diaphanum videatur: imò quandoque omnino non videtur, ita vt perpetuum aërem nos contueri arbitremur à lucido in obscurum definentem; cuius rei ea est causa, quòd corporis læuis summa planities oculis proximè obiecta non appareat. Sic variè in vna eademque re aspectus noster deluditur, cùm mens ex aliarum rerum vsu argumenta minùs solida deducit, atque ita se ipsa in errores varios præcipitat. quod toto hoc 4. Opticorum libro in omni rerum spectabilium genere abundè ostendimus.

PROPOSITIO CL. THEOREMA.

*Crystallus supposito colore, cum ex aduerso spectatur,
tota infecta videtur.*



PERSPICUA est huius fallaciæ causa ex natura diaphani. Color enim per crystalli densitatem fractis radijs transmissus, in ipsa tantisper herere, ac fluitantis in morem ludere videtur, prius quam ad obtutū perueniat. Deinde ea crystalli planities quæ subiecto colori è diametro opponitur, radios coloris sursum elatos ab interna seu caua sui parte suscipit, eosdemque ad infimam crystalli superficiem remittit; qui dum hinc rursus ad oculos redeunt primis radijs permixti, saturatiorem colorem in crystalli densitate, quam in circumfuso aëre ostendunt: quo fit, ut crystallus ipsa vniuersè tincta videatur.

Eximium sanè huius fallaciæ exemplum in factitijs gemmis habemus. Crystalli fragmentum natiuæ gemmæ forma cælatur, substrataque argentea bractea insigniter lævigata ac colore proprio infecta, suo loculamento committitur quàm fieri potest arctissimè, ne temerè excidat: ita enim fit ut crystallus vera ac naturalis gemma esse videatur.

Qui propius ad verarum gemmarum imitationem hac nostra tempestate accedunt, bina crystalli frustula ea figura cælant, ut simul iuncta vnius gemmæ formam referant: oportet verò superficies illas, quibus committuntur, exactè planas esse, has porrò inter se coniungunt expressâ è calenti mastiche puriore lacrymâ, cui intritus est perfectèq; mistus perspicuus color. Mastiche namque liquefcens igne, ac frigore obdurescens tamquam ferrumen partes crystalli in vnum corpus cogit, color autem cum ex aduerso spectatus per crystalli densitatem profunditatemque transparet, ipsam longè viuaciore tinctura imbuat, ob varias vndique repercussiones, quàm si sola supposita sit infecta argentea bractea. Hæc ars natiuas gemmas ementiendi adeò veris similes exhibet, ut prudentioribus etiam imponant, nisi molè attritu durities exploretur, quæ veris semper maior quàm factitijs ineft. Cum color ad manum non est, natura transparens, qualis expetitur, vitrea tessella simili colore tincta inter vtrumque crystalli fragmentum inferitur, pura mastiches lacryma perlita ac firmata, quæ eandem exhibet naturalis gemmæ apparentiam.

Possunt verò etiam colores variè permisceri, uti naturam ipsam in verarum gemmarum coloribus fecisse animaduertimus. Non enim carbunculi omnes eodem nitore rubent, neque omnes hyacinthi ex æquo flauescunt, neque smaragdi omnes pari virore perfusi cernuntur, sed alij herbacei, alij ærugineum æmulantur, atque vniuersæ omnium prope gemmarum colores aut essentia aut gradu perfectionis discrepant, secundum varias locorum, quibus velut matricibus increuerunt, proprietates. Ergo qui hanc artem profitentur, magnum habere debent factitiorum colorum apparatus, sic namque fiet, ut vel simplici aliquo, vel pluribus vnâ commixtis oblatam quamcumque gemmam perfectius imitentur.

Huic fallaciæ affinis est illa, qua interdum homines ludificantur aspectus errore circumuenti. Patera ex vitro conflatur, duplicata ea ratione, ut duæ quodammodò sint, quarum vna alteram complectitur exiguo spatio inter vtramque relicto, quod cum vino impletur, ita oculis imponit, ut simplex ipsa patera vinoque plena esse videatur, ex qua tamen bibere volentibus nihil sequitur. Quod facilius intelliges si fingas vitream bullam adhuc à fornace candentem, ductilemque tenui primùm foramine pertundi: deinde media sui parte reflecti, sic ut altera medietas alterius cavitatè subeat, pari vndique distans interuallo, sic item ut foramen prius factum in summitate ambitus relinquatur: huius is erit, quem dixi, fallax vsus. Per foramen, quod in ipsius vasis ambitu relicto fuit, siphunculo imposito, aqua infunditur, quæ interstitium nequaquam ad summum expleat. Pateram hanc qui intuentur, ex eadem illa parte qua lumen suscipit, simplicem putant, cuius cauum aqua infusa oppletum sit, ac tum præcipuè oculos fallit, cum minimè quiescit, siquidem aqua interstitio coercita dum pariter agitur, speciem aquæ in medio pateræ fluitantis exhibet, haud secus ac si patenti ipsius conceptaculo infusa esset. Nec minus iucunda est hæc impostura, cum in vicem aquæ rubens ex atro merum infunditur, rubello siquidem plena patera existimatur, quæ dum epotanda alicui porrigitur, foramine ab ore procul remoto, nihil profundit, moleste ferentibus ijs qui bibere ex ea conantur. Facile tamen error detegitur, quando ex aduerso incidentis luminis

A luminis inspicitur. Si enim è pateræ cauo nullus luminis radius ad oculos intuentis porrigitur, tamquam à plana superficiei innatantis liquoris repercussus; inuincibile est inanis vacui argumentum. nullum enim dubium esse potest, quin ab extrema liquoris superficie, si quis intra pateræ cauum existat, luminis radium in aduersam partem remitti, ac proinde etiam videri oporteat.

PROPOSITIO CLI. THEOREMA.

*Aqua perspicuo colore infecta, cum ex eo loco cernuntur
unde lumen procidit, obscuræ videntur.*

B

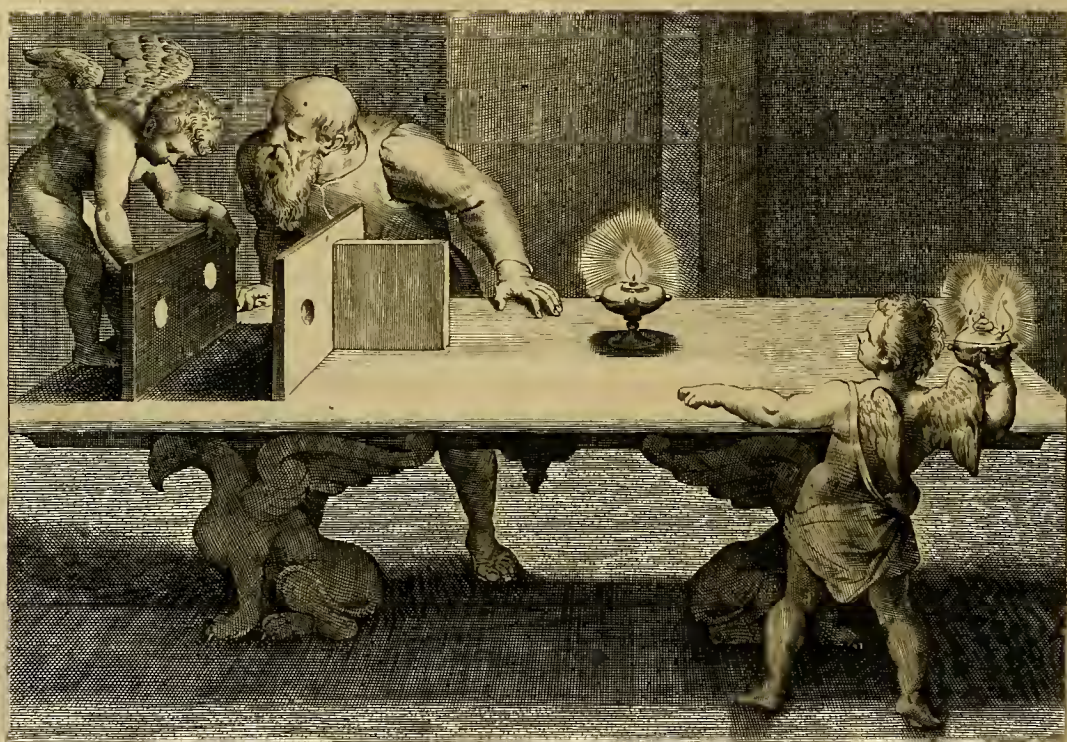


COLORES quibus aquæ tinguntur, aut crassi sunt & faculenti, minimeq; pellucidi, aut vitri in modum perspicui ac transparentes. Si primi generis sit color qui aquæ inspersus innatat, palàm est eum ex aduerso luminis spectatum atrum atque obscurum videri, propterea quòd corporis crassities luminis radium intercipiat, ac versus originem repellat. Quod manifestè apparet, cum vitream ampullam aqua tincta plenam luminis radio obiicimus. Idem verò color, si vitrum ea parte spectatur qua luminis radium suscipit, propriam speciem formamq; exhibet, quam nempe repercussus luminis radius ad oculos intuentis refert. At si apprimè perspicuus sit aquæ infectæ color, ex aduerso quidem luminis spectatus propriam repræsentat imaginem, tantò viuacius, quantò lumen est excellentius: ex eadem verò parte spectatus, qua lumen procidit, obscurus apparet; ac tantò etiam atrior, quantò est saturatior; tantoque clarior, quantò dilutior est. Cum enim luminosus radius per aquæ simul ac coloris substantiam directò penetret nullo obfistente, nullaque parte ad intuitum repulsa, certè nec aqua nec color videbitur, sed atræ opacitatis speciem exhibebit: nam quod non videtur, similitudinem quamdam tenebrarum præ se fert, vt libro primo non vno loco diximus. Igitur aquæ perspicuo colore infectæ, cum ex eo loco spectantur vnde lumen procidit, obscuræ videntur.

Simile quiddam in mari videre licet, dum positis fluctibus planum ostenditæquor: nempe sub solis occasum, si ad orientem conuersi aquâ maris intuemur, opacam quamdam profunditatem in ea cernimus. Siquidem solis claritas in summam aquæ planitiem obliquè incidens vmbra subtrahit, inde verò in oppositam partem (orientem scilicet) reiecta, maiorem aspectui concedit penetratione; sic ergo fit, vt obscurior aqua ea parte appareat. At contrà, si aduerso sole mare aspiciamus, ipsius fulgor aquarum planitiem ita perfundit, vt nullus aspectui pateat in profunditatem aditus: idemque ab aquæ lauore resiliens, oculorum aciem ita perstringit, vt quamuis velit, nihil tamen perfectè videre possit.



FRANCISCI AGVILONII
 E SOCIETATE IESV
 OPTICORVM
 LIBER QVINTVS
 DE
 LVMINOSO ET OPACO.



ARGVMENTVM.



LIBRO primo propositione 30. & sequentibus explicata est quadamtenus natura luminis, quoad scilicet ad obiectum visus primò attinebat, eiusque cognitio ad intelligentiam visibilium specierum conducibilis erat. Quo etiam loco de coloribus utcumque est actum, quatenus nimirum ab ipsis alijs quidam tenuioris essentiae colores exoluti ac luminis ope ad aspectum delati, illos qui in rebus sunt, velut propriae imagines representant. Nunc de luminis profusione ac propagatione, de luminum concursu & occurssu, de luminis illapsu in varias corporum formas, de umbrarum productione, deq; varia figuratione luminis per foramen traiectioni non pauca proponenda occurrunt,

qua

- A** quæ omnia magnam habent cum Optica cognationem. Nam lucidum corpus est velut oculus, (quare sol à Philosophis mundi oculus nuncupatur:) opacum verò corpus instar obiecti est quod perspicitur: at lumen ceu radius opticus hinc solem corpúsve quod suapte natura collucet, illinc adiopton attingit: sic enim D. Chrysostomus homil. 55. in cap. 9. Ioan. de cæco à natiuitate: Quod sol mundo, hoc oculus corpori. Extincto enim sole, omnia perduntur & perturbantur, ita amissis oculis pedes inutiles sunt, & manus, & animus. Item Plato de Rep. lib. 10. protendi asserit
- B** cæleste lumen per mundum vndique vniuersum, quasi mundanæ animæ visum, quo suum id totum cernat, tangat & foueat. Est verò opacum corpus à luminoso haud penitus absimile. Nam quemadmodum lucenti corpori congenita est lux, quæ de se lumen velut sobolem gignit: ita opaco corpori obscuritas quædam à prima origine inserta est, quæ umbram de se profundit. Distant autem, quod luminosum hoc solum à natura habeat, vt lumen ex se producat; at opacum, lumen vario modo suscipiat, & umbram in diuersas partes proijciat. Hunc porrò locum propriè sibi vendicat hæc tractatio. Est enim quædam explanatio eorum, quæ hætenus de visu eiusque functione ac radio optico proposita sunt: præceptio autem eorum, quæ sequenti libro de proiecturis vniuersè tractabuntur. Vti enim luminis profusio cum radio optico, ita umbrarum in planum susceptio cum proiecturis exactissimam habet comparisonem: vnde Gnomonica horarum descriptiones solaris radij umbræque in subiectum planum proiectiones quædam esse videntur, quas proinde nullo negotio, ac velut propria Minerva addiscet, qui his primum rebus operam dederit. Et Vitruuius ait per Opticen in edificiis à certis regionibus cæli lumina rectè duci. Quid ita? non aliam profectò ob-
- D** causam, quàm quia eadem propemodum est luminis atque aspectus productio. Quare idem ita monet: Quoniam aut communium parietum altitudines, aut angustia loci impediundo faciunt obscuritates, linea seu funiculus tendatur ab altitudine parietis qui videtur ob stare, ad eum locum cui lumen oporteat immittere, & si ab ea linea poterit puri cæli amplum spatium videri, in eo loco lumen erit sine impeditioe; sin autem officient trabes, seu limina, aut contignationes, de superioribus partibus aperiatur: & ad summam è quibuscunque partibus cælum prospici poterit, per eas fenestrarum loca relinquantur: sic enim lucida erunt ædificia, una siquidem eademque est suscepti luminis atque aspectus via. Quocircà post eorum tractationem quæ visui propriè insunt, priùs quàm ad proiecturas accedamus, medias hæc luminosi opaci que corporis affectiones inserere placuit, quas partim physicis partim mathematicis rationibus, quod hætenus factum est, confirmabimus.

Vitruuius
lib. 1. c. 1.

Vitruuius
lib. 6. c. 9.

DEFINITIONES.

F

I.

*Corpus luminosum id esse dicimus, à quo vtcumque
lumen profunditur.*



PERSPICUA fanè est hæc definitio, & quæ expositione non indiget. Porro nihil omnino ad præsens nostrum institutum attinet, an per luminosum corpus id solum intelligas, quod proprio coruscat fulgore, vt sol, an verò id etiam, quod non nisi externo lumine affluente splendet, vt luna. Nos id omne intelligimus à quo lumen vtcumque propagatur: sic vt fulgiore significatione luminosum, quàm lucidum splendidumve corpus accipiat.

II. Dia-

II.

Diaphanum corpus dicitur, quod luminī peruium est.

DIAPHANVM idem est quod Aristoteli Perspicuum, cuius definitio tradita est libro primo propositione 30. atque etiam dilucidè ibidem explicata : quare superuacaneum erit eam in præsentī pluribus verbis enucleare. Fuit verò in memoriam hoc loco Lectori reuocanda, quòd ex ipsius cognitione definitio opaci dependeat, vt mox apertiùs licebit animaduertere. Ita quippe contrariorum alterum ex alterius perceptione internosci plurimùm solet.

B

III.

Adiopton siue opacum dicitur corpus, quod luminī imperuium est.

Ex natura diaphani facilè colligi potest definitio vmbrosi : vt enim transparens est, per quod luminī transitus patet; ita vmbrosū siue opacū, quod lumen prohibet arcetque. Porro sitne opacitas propria ac peculiaris qualitas, qua corpora quæ vmbrosa dicuntur luminī obstitunt, an verò à luce coloribùsve eam facultatem mutuuntur, libro primo propositione 31. diffusiùs est explicatum. Cuius quæstionis hæc est summa, Omne corpus naturæ conditione translucidum esse, perque colores lucē in-
ve, quæ suapte vi aspectum terminant, adiopta fieri.

C

IV.

Lux dicitur quæ fulgenti corpori congenita est.

QVÆDAM innata luce fulgent, vt sol reliquaque sidera, præter lunam, quæ primum lumen soli acceptum referre debet; proptio insuper lumine collucet ignis, nitedulæ, piscium squamæ, ac putres quercus : alia lumen ab aliis mutuuntur, vt sunt specula, atque diaphana omnia, cum luminoso cuiuspiam corpori obiectantur. Quæ prioribus ingenita est qualitas fulgida atque coruscans, lux propriè nuncupatur, quæque ab hac velut soboles progignitur, ac per translucidum medium longè lateque diffunditur, lumen dicitur, lucisque imago, illi colori similis qui ab alio colore, corpori penitus inserto, vi luminis appulsi deciditur; atque eiusdem luminis ope nixus, per diaphanum medium transuehitur.

D

V.

Lumen est aspectabilis qualitas à luce prognata, ac per diaphanum medium longè lateque diffusa.

HAC velut propria nota lux à ceteris manifestis qualitatibus distat, quòd de se sui simillimam qualitatem ceu quamdam propaginem fundat. Id verò nulli alteri per se contingit. Cuius rei explicandæ gratia notandum est qualitates omnes, quæ actiuæ vocantur, duū esse generum. Quædam enim sunt cælestes, aliæ elementares. Cælestes sunt, calor solis, lunæ dominatus in humida vniuersa, aliorumque siderum occultæ vires. Quibus persimiles sunt eæ quæ in sublunaribus specificæ vocantur, ita dictæ, quòd per manifestas materiæ qualitates explicari non possint, quas proinde admirari plerique solent propter causæ ignorance, cuiusmodi sunt magnetis erga ferrum durumque chalybem; nephritidis aduersus renū calculosam saburram; rhabbari ad exturbandam bilem; aliæque sexcenta, quæ ad profligandas varias noxas
utilia hominū industria solertiaque adinuenit. His omnibus id commune in primis est, quòd effectus proferant dissimiles causis. quare nullam cum luce cognationem habent, quæ lumen simillimam sui sobolem procreat.

E

Deinde cum hæ omnes virtutes cominūs tantum suapte natura agant, & quasi per contactum : cælestes autem illæ longissimo interuallo à nobis seiunctæ sint, probabilis ratio suadet, eas luminis ope in hæc inferiora influere, cum videamus astris omnibus quamdam lucis portionē esse cōgenitam, ac tum maximè agere, cum præcipuè fulgent.

Inter elementares duæ in primis, quæ passiuæ vocantur, longissimè à natura luminis distant : nam neque humiditas qualitatem, neque humectatio alterationem significat.

Est

A Est enim in aquea substantia humiditas, quod in oleacea pinguedo: & ut pinguedo illita pinguefacit, sic humiditas solo adhæsu humectat. Rursus siccitas humiditatis solius est defectus, exsiccatioque humoris absumptio.

Inter actiuas verò frigus nullam de se frigiditatem effundit: quod etsi mirum fortassis nonnulli videbitur; est tamen à ratione minimè alienum, & experientia hoc ipsum manifestè demonstrat. Nullum siquidem, quantumuis frigidum tactu corpus existat, ut glacies in proximè admotæ, vllum frigiditatis sensum ingerit: sed sola attrectatione frigidum vnumquodque sentitur. quod sæpè inficiantibus ludicro experimento ostendimus, cum exporrecta manu obuelatisque oculis edicere ipsos iuberemus, an admoti proximè frusti glacialis frigiditatem persentiscerent. Fiebat enim subinde ut sentire se quidpiam dicerent, cum nihil esset admotum, aliàs se nihil prorsus sentire affirmarent, cum frigidum corpus adèd propè admoueretur, ut solùm non tangeret. Sic igitur propria sententia conuicti, in veritatis agnitionem veniebant. Quæ verò aduersus hanc veritatem in speciem pugnare videntur, facillimam habent explicationem. Quod sanè luculenter ostendi hoc loco posset, si huius esset instituti: at quia lucem noster opperitur discursus, cœptam qualitatum enumerationem prosequamur.

Supereft calor, sui, ut apparet, diffusiuus, quemadmodum lux: siquidem ut hæc lumen, ita calor calorem gignit. Verùm non sine luminis ope à calore qui in igne residet, alius calor propagatur: quocirca non per se primò calor sui est diffusiuus quemadmodum lux. Deinde verisimilius equidem existimo à materia igni succensa, vaporem item accensum efflari, qui occultè per aërem delatus, obuia quæque tactu calefacit, atque etiam deurit, si densitatem aliquam obtineat.

Hinc enim fit ut luculentiori igni propius admotæ vstulentur, tametsi aspectabilem ipsum ignem non contingant, id quod in charta ac stupa persæpè apparet, at longè manifestius in naphtha, asphaltò, succinis, aliisque quæ è longinquo flammâ suffurantur.

Fit hinc etiam ut supernè validius acriusque quàm infernè aut ad latera ignis excalefaciat, quòd scilicet ignitus vapor calore attenuatus superna capeffat. Quod sanè qualitati non propriè conuenit, sed substantiæ: non enim rectè calorem leuè dixèris, sed id potius quod calidum est; hoc namque caloris vi diductum fit leuius, uti grauius id quod materiæ condensatione in angustiore morem compingitur.

D Hinc præterea genuina causa elici potest, cur hieme acriusque gelu viuaciores sint flammæ. Frigus namque quod circumstat, expirationem prohibet, spiritusque inflammabiles in vnum cogit: sic ergo propter materiæ vnitatem ignis fit acrior.

Hinc demum superioris quoque experimenti causa perspicuè cognoscitur, cur inquam frigida corpora non perinde frigiditatem ex se effundant, ut calida calorem. Frigus namque corpora quibus inest, arctissime stringit, calor verò deducit: quare iste expirationem calidorum corpusculorum mouet, quorum subsidio deportatur; illud verò omnem expirationem prohibet.

E Perspicuum est igitur rectè lumen dici eam qualitatem, quæ à luce fulgenti corpori ingenita prognascitur, insitaque facultate in omnem circum partem medijs diaphani diffunditur. Quæ vis luci ab Architecto naturæ sapientissime est attributa, quòd sit omnis vitæ actiuitatisque principium, fons & origo.

V I.

Splendor est lumen à tergo politoque corpore repercussum.

V ut lumen à luce, sic à lumine generari aliud lumen interdum potest, cum nimirum id quod in superficiem exactè perpoliti corporis incidit, inde nouam sui imaginem remittit: hic splendor nuncupatur. Et ut primum corpus lucidum à luce, ita secundum à splendore splendidum dicitur. Est verò splendor multò tenuioris essentiae, quàm sit lumen; ut & lumen ipsum primaria luce tenuius. Et quamuis à corporibus asperis, minimèque læuibus, aliqua etiam fiat luminis repercussio, cum insigniter illustrantur; ab his tamen reiectum lumen, propter hebetudinem, splendoris nomine appellari receptus loquendi vsus non permittit.

Sunt porrò varij splendoris gradus ex alia atque alia repercussione prognati. Nam uti lumen à lucente corpore euibratum occurfu læuigati corporis in aduersam partem remittitur: ita & hic ipse splendoris radius in aliud tersum corpus incidens, noua propulsione retunditur ac hebetatur, idque toties dum penitus intreat.

VII.

Lumen primum dicitur, quod immediatè à corpore lucido proficiscitur; lumen secundum, quod à lumine primo est; tertium, quod à secundo, atque eodem ordine cetera.

CVM sol hæc inferiora suo fulgore perfundit, is locus, in quem directi à sole radij procidunt, primo siue primario lumine collustratus dicitur: estque hic ille præcipuus fulgor, quem sol in omnem circum partem directò vibrat, vbi nullo crassiore corpore obistente prohibetur. Ab hoc lumine propinquus aër participat: pars enim à corporibus, in quæ primarium lumen impingit, repercutitur; pars verò ab aëre, in quo præcipuum lumen nitet, in vicinum aërem traducitur. Non enim vsque adeò perlucida est ista qua fruimur substantia aëris, vt nullius omnino opacitatis sit particeps. Habet namque obscuritatis aliquid ex propriæ naturæ conditione: plurimum verò à vaporibus exhalationibusque, quibus perpetuò distenditur. His igitur primarium lumen infidet, atque inde sese in vicina loca transfundit, non ea excellentia, eoque insigni nitore, quo à natura priusquam retunderetur præditum erat, sed longè inferiore gradu, vt potius imminutum quoddam lumen, quàm lumen de lumine dici mereatur. Hoc ergo secundarium est lumen: quodque analogia quadam ab isto fit, vt istud à primo, tertium nuncupatur: atque ita deinceps.

VIII.

Lumen perfectum illud dicitur, quod ab omnibus partibus luminosi procidit; quod verò à parte tantum, imperfectum.

SOL cùm totus supra finitorem exortus est, perfectum ad nos lumen transmittit: cùm verò pars eius subtus etiamnum latet, lumen ad aspectum nostrum porrigitur imperfectum. Rursus in solis defectione lunare corpus solari obiectum, si partem dumtaxat solis obtegit, quod à reliqua lumen emicat imperfectum est, perfectum mox futurum luna discedente. Ex his similibusque exemplis perspicua relinquitur perfecti imperfectique luminis definitio, vt longiore oratione ad ipsius explicationem opus non sit.

IX.

Radius luminosus recta est luminis profluentia.

QVÆCVMQVE libro secundo de radio optico diffusius pertractata sunt, ea radio luminoso proportionem quadam accommodari possunt. Quare radius luminosus non propriè est ea recta linea seu vera, seu imaginabilis, per quam lumen traducitur: sed est lumen ipsum recta euibratum, vt eodem secundo libro propositione prima luculenter ostensum est. Vbi plura ad huius definitionis perceptionem vtilia legi possunt.

X.

Pyramis luminosa est figura luminis à corpore fulgido ad vnum aliquod externum punctum collecti.

HÆC proportione respondet pyramidi opticae, vt enim optica pyramis verticem habet oculi centrum, ac basin in re visa: sic & luminosa pyramis verticem quodcumque punctum habet, cui luminosum corpus seu basis subternitur: cuius profectò ratio inde ducitur, quod ab omnibus partibus corporis luminosi in omnes partes medijs perspicui, luminis radij destinantur. Ex quo id etiam subinferre licet, ab vno luminoso corpore pyramides porrigi numero infinitas; quod ex iis liquidò patet quæ primo & secundo libro sæpius sunt inculcata. Et sanè luminosa pyramis non modò similitudine quadam pyramidi opticae respondet; sed interdum etiam ipsa verè est optica, cùm nimirum eius vertex in centrum visus terminatur; tum siquidem totus luminis processus visibilis forma est qua corpus lucidum cernitur, vt ex propositione 46. libri primi manifestè constat.

XI. Illu-

A

XI.

Illuminationis verò pyramis figura est euibrati luminis, quod à puncto corporis luminosi ad superficiem corporis illustrati diffunditur.

B

PYRAMIS illustrationis conuersa proportionē respondet pyramidi luminosæ: ut enim luminosa pyramis verticem habet vnum aliquod externum punctum, ac basin luminosum corpus; sic illuminationis pyramis verticem habet punctum quodcumque corporis luminosi, basin verò superficiem corporis illustrati. De hac quoque re plura vide Lector secundo libro definitione septima. Dicitur verò hæc illustrationis pyramis, quòd per eam res luminoso corpori obiectæ illustrentur, non secus ac illa luminosa nuncupatur, quòd per eam luminosi corporis actio euibretur.

XII.

Vmbra est lumen imminutum, maioris quod circumstat luminis comparatione.

C

QUEMADMODVM inter obscuros Philosophos non rectè sentiunt, qui vmbra rem aliquam esse existimant, quòd à nonnullis arboribus prolapsæ vmbre graues infestæque esse deprehendantur

*Vsq̃ue aded, capitis faciant vt sæpè dolores,
Si quis eas subter iacuit prostratus in herbis.*

ita inter doctiores non parum hallucinantur ij, qui vmbra luminis esse priuationem absolutè pronuntiant. Hæc enim propria est tenebrarum definitio, quas inter ac lumen, mediam naturam vmbra adepta est: hæc namque ex habitu simul & priuatione componitur. Quare lumen primum vmbre rationem habere nunquam potest, siquidem nullius alterius luminis est priuatio: sed quod tertij comparatione est lumen secundarium, id cum primo collatum est vmbra.

Et quamuis perfectæ tenebræ omnino definiantur lucis priuatio; quia tamen eiusmodi supra terræ superficiem existere non possunt, quòd semper aliqua luminis portiuncula vel tenuissima ab excellenti solis fulgore super sit, sit vt familiari quodam loquendi vsu tenebras vocemus eam luminis attenuationem, seu vmbre obscuritatem, quæ res aspectui eripit, externasque hominum functiones obire non finit. Densissimas verò appellamus tenebras, cum nil omnino perspicitur.

Porro non ex hac luminis admittione prouenit, quòd vmbre aliquarum arborum noxiæ sint, cum eò sint nocentiores, quòd obscuriores: sed id ab ipsis prouenit arboribus, quæ solis radiis percussæ æstuant, tetrumque spiritum profundunt; hic verò frigidiora loca ad sui conseruationem suapte vi petens proximum locum opacum inuadit, hominumque aut pecorum corporibus insidens, propriæ substantiæ contagione nocumentum infert. Hinc autem nemo rectè concludet vmbra rem aliquam esse; sed potius luminis salutaris absentiam.

XIII.

Vmbra prima est absentia primi luminis, secunda secundi, ac sic deinceps.

F

VMBRA non secus ac lumen suos habet intensiōis & remissionis gradus: verum ij luminis gradibus non ex æquo respondent. Nam quod lumen secundum est, hoc prima est vmbra: & quod lumen tertium, id vmbra secunda est; atque ita deinceps vmbra vno semper gradu lumine inferior est. Cuius ordinis ratio ex præcedente definitione perspicua est: ex ea enim constat vmbra lumen esse diminutum. Ergo prima vmbra à primo lumine, & secunda à secundo vno saltem gradu distare debet, vt vmbre rationem habere queat: quandoquidem in eo posita sit vmbre qualiscumque essentia, vt alicuius, non verò omnis luminis sit priuatio.

XIV.

Vmbra plena seu perfecta illa dicitur, ad quam nullus radius corporis luminosi pertinet.

PERFECTO lumini, definitione octaua superius explicato, similis quoddam pacto est perfecta vmbra, sed ratione contraria: vti enim perfectum lumen ex totius luminosi omnium partium conspiratione progignitur; ita vmbra perfecta ex totius luminis priuatione inuehitur. Quod vt apertius ostendatur;

Esto corpus luminosum AB , ei que obiectum corpus opacum C , per cuius contactum gemini radij ab extremitatibus luminosi corporis protendantur, ab A videlicet AE & AI ; à B verò BE & BH : dico corporis C vmbra DEF plenam perfectamque esse; siquidem nullus ad eam radius à corpore luminoso attingit, vt ex schemate ipso patet.

Notandum verò, hanc vmbra, tamen si suapte natura vnus vndique obscuritatis sit, quòd videlicet totius luminis sit absentia, tamen ex accidenti minimè vniformem esse. Cum enim aliquid semper luminis à circumfuso aëre illustrato in obscurum ipsum locum deriuetur (quod definitione 7. est explanatum) idque non vniforme, fit vt vmbrae partes quæ longius absunt, à stipante lumine obscuriores relinquantur.

XV.

Vmbra diminuta seu imperfecta est, in quam aliqui dumtaxat radij à corpore luminoso procidunt.

EIVS MODI est in superiore schemate HKE . Hæc enim nec omnes, nec nullos radios luminosi corporis suscipit, sed aliquos dumtaxat. Cum enim BH radius ab extremitate corporis luminosi proueniat, erit HK extremus terminus perfecti luminis, quippe ad omnem eius lineæ partem à toto luminoso corpore lumen proficiscitur. Quare si vmbra HKE per lineam KM vtrumque diuidatur, hanc productam versus corpus luminosum inter A & B incidere est necesse. Cadat itaque in G . Manifestum igitur à tota parte GB corporis luminosi nullum luminis radium ad vmbra MKE affulgere, sed ab AG tantum. Quocirca MKE media solummodò est vmbra. Cumque simili modo ostendi idem possit, de quavis parte vmbrae HKE ; erit tota vmbra, quæ inter HK & KE comprehenditur, dimidiata, imminuta, & imperfecta.

Hic quoque idem quod in præcedente definitione obseruandum est, vmbra videlicet HKE minimè vniformem esse. Nam iuxta vmbra perfectam obscurior semper est, propterea quòd pauciores semper radios eò versus excipiat: at versus HK seu perfectum lumen dilucidior semper ex plurium radiorum susceptione efficitur, quoad tandem in perfectum lumen ad HK transmutetur.

Rursus patet radios AE & BE , qui ab extremitatibus corporis luminosi per contactum vmbrosi corporis protendantur, terminos esse perfectæ imperfectæque vmbrae. Nam vmbra perfectam finiunt, atque ab imperfecta discriminant: AI verò & BH perfecti luminis sunt initia, inter quæ ac terminos plenæ vmbrae media vmbra intercipitur. Rursus GM & GN imperfectam ipsam vmbra in magis ac minus dispescunt: siquidem quæ inter H & M intercipitur, illa quæ inter M & E continetur dilucidior est, ac perfecto lumini propinquior. Quæ omnia in descripta superius imagine accuratè conspiciuntur.

LEM-

A

L E M M A T A.

L E M M A I.

In homogeneis corporibus luminosis ea est proportio totius luminis ad totum corpus, quæ est partis luminis ad partem corporis proportionatam.

B **I**n primis ex homogenei corporis natura ac definitione sic potest demonstrari: Homogeneum corpus id definitur, cuius omnes partes vnius sunt essentiæ; quare & vnius materiæ vniusque formæ sint oportet. Hæc enim prima sunt essentiæ elementa & partes: non igitur materia hîc rarior, illic densior; sed in æqualibus partibus quantitatis ac molis, æquales sunt materiæ portiones: quapropter & æquales sunt portiones substantialis formæ. Hæc namque cum ex materiæ sinu educatur, ex copiosiore materia, vberior forma; ex parciore materia, forma contractior; ac demum pro rata materiæ quantitate, maior minorve elicitur substantialis formæ prouentus; sic, vt forma materiæ exacte semper exequetur. Ex quo tandem fit vt accidentaria quoque forma, quæ substantiali propria est atque congenita, vt lux corpori lucido, totius corporis magnitudini proportionem respondeat. Cum enim à substantiali forma naturali quadam emanatione proueniat, eandem habebit in materia extensionem, quam forma ipsa: quocirca quam rationem habet vna pars luminis ad partem corporis cui inest, eandem pars reliqua luminis ad reliquam partem corporis habeat necesse est.

Est igitur corpus totum $A B$, eiusque partes $A E$ & $E B$. Est similiter $C D$ totum lumen corporis $A B$, & $C F$ quidem lumen partis $A E$, $F D$ autem lumen partis $E B$: cum sit quemadmodum $C F$ ad $A E$, ita $F D$ ad $E B$, vt iam proximè ex homogenei natura est demonstratum, erit per 18. quinti Euclidis $\sigma\upsilon\nu\delta\epsilon\iota\mu\omega\varsigma$, vt $C F$ ad $A E$, ita totum lumen $C D$ ad totum corpus $A B$; quod erat propositum demonstrare.

L E M M A II.

Eadem quoque est proportio virtutis totius luminis ad totum lumen, quæ partis virtutis ad luminis partem.

NAM vt substantialis forma è potestate materiæ euocatur, ita proprietates compositi, ex potentia formæ substantialis, & vis agendi que facultas ex ipsis proprietatibus, ceu ex fonte riuuli, naturali quadam scaturigine emanant. Quare necesse est hæc omnia ad materiæ amplitudinem ac molem æquali mensura simul extendi, sic vt partes formæ materiæ partibus, & luminis partes partibus formæ, & partes virtutis partibus luminis exacta proportionem respondeant. Vnde tandem, vt prius, per rationum compositionem efficitur, vt ita se habeat virtus tota ad totum lumen, vt pars virtutis ad luminis partem; quod erat demonstrandum.

Quod de magnitudine ac mole luminis, eiusque partibus, iam diximus, simili quodam pacto de gradibus intensiõis est intelligendum. Hi namque æquales cum inter se sint, parem quoque vim illos habere conuenit: quare cum ita se habeat pars virtutis ad virtutis partem, vt pars intensiõis ad intensiõis partem; erit quoque quemadmodum tota virtus ad totam intensiõem, ita pars virtutis ad intensiõis partem proportionatam.

Neque audiendi sunt Philosophi quidam, temerè asserentes gradus intensiõis, licet entitate æquales inter se sint, non esse tamen pares dignitate, agendiq; efficacia: sed qui primùm adueniunt, hos imbecilliores esse; robustiores verò illos, qui posterius accedunt: quorum hoc potissimum est argumentum, quòd posterior quisque includat priores, ceu totum suas partes: quare efficacius agit posterior quisque ex priorum concursu ac coniuncta virtute, quàm hi per se seorsum valeant.

Sanè hoc diffidendum non est posteriores gradus efficacius agere collatis priorum viribus, quàm priores agant, cum nondum posteriores accesserunt: verum vt posteriores

ex priorum conspiratione, ita & priores ex accursu posteriorum fortius operantur. Nam A
 ut propositione 9. ostendendum est, singulæ luminosi partes, dum ceteræ in eandem
 actionem conueniunt, longius actionem protendunt, & in quauis parte medijs excellen-
 tiorem effectum producant, quàm cum per se ac solitariè sumptæ agunt. Quod æquè
 in gradibus intensiōis, atque in partibus quantitatē veritatem habet: namque vna est
 omnium causā, quam propositione 9. explicabimus. Non igitur ex eo quod postero-
 res intensiōis gradus includant seu potius supponant priores, aut quod posteriores for-
 tius agant, adiuti priorum concursu; sequitur ipsos per se consideratos prioribus digni-
 tate præstare. At enim priores quoque accursu posteriorum perfici, longiusque actio-
 nem protendere, eadem ratio conuincit. Igitur nec hi illis, nec illi istis excellentiores B
 sunt, aut in actione validiores; sed pares omnes tum dignitate, tum agendi facultate.

LEMMA III.

*Plura luminaria iuxta se posita, eam virtutis rationem
 habent, quam partes vnius proportionata.*

Hoc primò Lector admonitum volumus, ea luminaria intelligenda hîc esse,
 quorum æquè intensum sit lumen. Nam fieri potest, ut vnum duobus quidem C
 æquale sit magnitudine, at dispar agendi facultate, si nimirum non æqua sit lu-
 minis intensio.

Sint itaque tria luminaria vno intensa gradu, at magnitudine dispari; vnum quidem
 pedale, alterum bipedale, ac tertium tripedale: dico primum & secundum dum iuxta se
 posita simul agunt, eam virtutis rationem habere, quam partes tertij luminaris propor-
 tionatæ, hoc est, quam pars eius pedalis ad reliquam bipedalem. Ut enim pars pedalis
 tertij luminaris dimidium tantum effectum producit partis reliquæ, scilicet bipedalis; ita
 primum luminare dimidium tantum effectum gignit luminaris secundi. Et vtrumque
 simul primum ac secundum lumen proferunt luminis tertij corporis æquale: itemque
 primum vnâ cum secundo æquè longè actionem protendit, ac tertium per se solum. D
 Atque eodem modo cetera quæ ad actionem spectant, primo ac secundo simul eadem
 obueniunt, quæ tertio per se seorsum ac solitariè agenti.

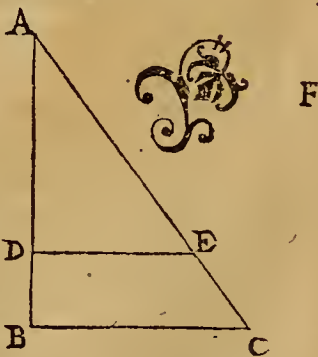
Causa huius rei ex homogenij natura petenda est. Cum enim primo lemmate osten-
 sum sit, homogenia agere virtute formæ substantiali congenita: sitque in primo ac se-
 cundo luminari simul sumpto tantum formæ substantialis, quantum in tertio solo, erit
 virtus duorum virtuti tertij æqualis. Quare duo illa simul agentia æquali efficacia, at-
 que ad æquale spatium actionem producant, ac tertium. Rursus cum eadem forma per
 totam singulorum substantiam ex æquo diffusa sit, erit & virtus vbique vniiformis. Quo-
 circa tantum virtutis erit in primo luminoso corpore, quantum in pedali parte tertij; &
 tantum in secundo, quantum in tertij parte reliqua. Igitur plura luminaria iuxta se po- E
 sita, eam virtutis rationem habent, quam partes vnius luminaris proportionatæ; quod
 erat probandum.

LEMMA IIIL.

*Si ad vnum trianguli latus parallela adiuncta fuerit recta qua-
 dam linea, abscissum triangulum toti æquiangulum erit.*

Est o triangulū ABC , in eoq; ducta recta linea DE lateri BC
 parallela: dico resectum triangulū ADE toti triangulo ABC
 æquiangulum esse. Cum enim in duas parallelas BC & DE
 recta incidat linea AB , erunt alterni anguli ADE & ABC æqua-
 les per 29. primi Euclidis, eandemq; ob causam æquales erunt
 anguli AED & ACB : at angulus A communis est vtrique trian-
 gulo, ipsa itaque æquiangula sunt; quod erat demonstrandum.

Potest idem aliter non minus commodè atque expedi-
 tè demonstrari in hunc modum: Quoniam DE ipsi BC
 ex hypothesi est parallela, erit per 2. sexti Euclidis ut AB
 ad AD , sic AC ad AE ; & vicissim per 16. quinti Eucli-
 dis, ut AB ad AC , ita AD ad AE . Cum ergo in triangulis ABC & ADE latera
AB &

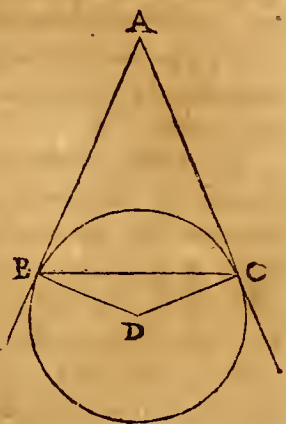


A AB & AC lateribus AD & AE sint proportionalia, hisque contentus angulus ad verticem A communis, sequitur ipsa triangula ABC & ADE æquiangula esse per 6. sexti Euclidis, quod erat propositum.

LEMMA V.

Si duæ rectæ lineæ circulum tangant concurrentes in idem aliquod punctum, quæ à tactus iungit recta linea, rescindit à tangentibus portiones æquales, & cum eisdem triangulū Iosceles constituit.

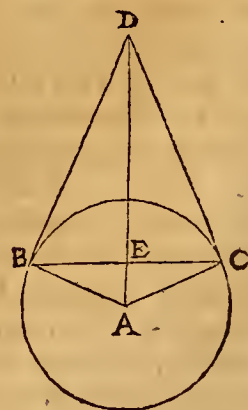
B **R**ECTÆ AB & AC circulum ex centro D contingant in B & C , quæ verò signa contactuum iungit recta linea esto BC : hanc dico rescindere à tangentibus portiones æquales, nimirum AB & AC . Si enim ex centro D ad loca contactuum B & C , semidiametri educantur DB & DC , erit DB ipsi AB , & DC ipsi AC normalis per 18. tertij Euclidis. Quare rectus erit vterque angulorum ABD & ACD , qui proinde æquales quoque inter se erunt. At angulus DBC æqualis est angulo DCB per 5. primi Euclidis, quod nimirum DB & DC ex centro sint eductæ, ideoque inter se æquales per circuli definitionem. Si igitur æquales anguli DBC & DCB ab æqualibus rectis DBA & DCA subducantur, reliqui ABC & ACB æquales inter se erunt per communem notionem. Quocirca & AB , AC , quæ illis opponuntur inter se erunt æquales; si enim negentur æquales, concedatur AC quàm AB maior. Igitur per 18. primi Euclidis angulus ABC angulo ACB maior erit, cum omnis trianguli maius latus maiorem angulum subtendat: ponitur autem ABC angulus angulo ACB æqualis: fieri igitur nequit, ut AC ipsâ AB maior existat. Eodem verò modo ostenderetur nec minorem esse posse AC quàm AB , si angulus ABC angulo ACB æqualis esse concedatur. Itaque AB & AC sunt inter se æquales, quod erat demonstrandum. Ex quo tandem fit, ut triangulum Iosceles ex his lineis AB & AC , & ea quæ puncta contactuum iungit BC perficiatur, ut ex definitione Ioscelis, quæ est vigesimaquinta libri primi Euclidis, manifestè constat.



LEMMA VI.

Si duæ rectæ lineæ circulum contingant concurrentes in unum aliquod punctum, quæ à concursu ad centrum circuli ducitur, eam quæ à tactus iungit, bifariam secat.

E **C**IRCVLVM ex A centro descriptum duæ contingant rectæ lineæ BD & CD , concurrentes in puncto D , unde ad circuli centrum A recta agatur linea DA : dico eam quæ à tactibus copulat BC ab ipsa DA bipartitò secari in E . A contactibus enim ad centrum rectæ lineæ adiungantur AB & AC : quoniam igitur in triangulis ABD & ACD , latus AB æquale est lateri AC per circuli definitionem, estque latus AD vtrique commune, basis item BD basi CD æqualis per præcedens lemma, erit & angulus BAD angulo CAD æqualis per 8. primi Euclidis. Rursus cum in triangulis ABE & ACE æqualia sint latera AB & AC , nempe ex centro ad circuli ambitum proiecti radij, sitque AE commune vtrique, angulus autem BAE angulo CAE iam ostensus æqualis, erit per 4. primi Euclidis & basis BE basi EC æqualis. Igitur si duæ rectæ lineæ circulum contingant concurrentes in vnum aliquod punctum; quæ à concursu ad centrum circuli ducitur, eam quæ à tactus iungit bifariam secat; quod erat propositum demonstrare.

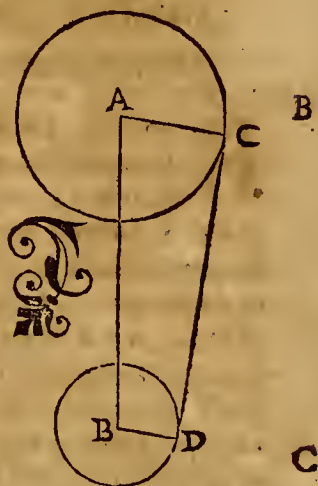


LEMMA VII.

Si recta quadam linea duos circulos tangat, erunt, quæ à centris ad contactus educuntur recta linea, inter se parallela.

DYOS inquam circulos ex A & B centris descriptos recta tangat linea C D in punctis C & D, atque à centris ad tactionum signa rectæ applicentur A C & B D: has aio parallelas inter se esse. Quia enim per 18. tertij Euclidis A C & B D ipsi C D sunt perpendiculares, erunt anguli A C D & B D C recti per 10. definitionem lib. primi Euclidis: quare per 28. primi Euclidis parallelæ erunt ipsæ A C & B D rectæ lineæ, quæ nimirum à centris ad contactus procidunt; quod demonstrare propositum fuit.

Placuit hoc lemma in circulis inæqualibus demonstrare, ne si æquales assumpti à nobis fuissent, in suspensionem fortè particularis veritatis Lector incidisset. Ita enim sæpè fallimur, dum ex vno schemate vniuersè concludimus, quod in ceteris falsum esseprehenditur. Iam verò ex circulorum inæqualitate manifestè constat, propositum theorema vniuersalem veritatem habere; cum semper necesse sit eas quæ ex centris ad contactus ducuntur tangenti normales sese, rectosque cum ea angulos efficere, per 18. tertij Euclidis.

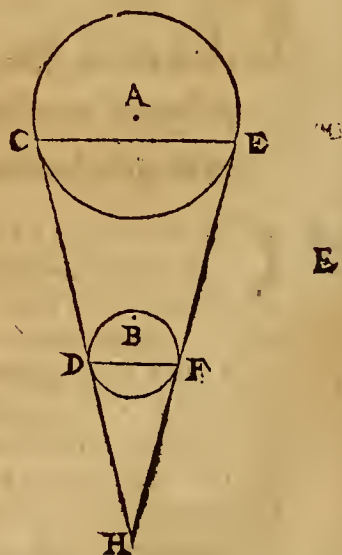
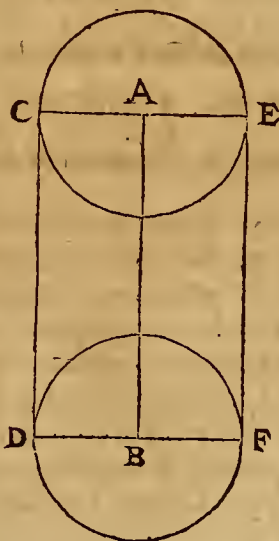


LEMMA VIII.

Si dua recta linea duos circulos contingant, erunt ea, quæ tactus iungunt, parallela.

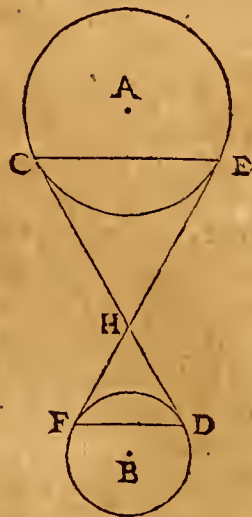
PLVRIBVS quidem modis obuenire potest, vt duæ rectæ lineæ duos circulos contingant, qui peculiare exigunt demonstrationes, atque ex propriis principiis deductas. singulos proinde casus sigillatim exponemus.

Primò sint duo circuli æquales, quorum centra A & B, hosque duæ rectæ lineæ contingant C D & E F, quarum tactiones iungantur per rectas C E & D F: has dico inter se parallelas esse. Iungantur enim circulorum centra per rectam A B, atque à centris rectæ ad contactus deducantur A C & A E, itemque B D & B F: quoniam igitur per antecedens lemma parallelæ sunt A C ipsi B D, & A E ipsi B F, si ostensum fuerit in directum extensas esse ipsas rectas lineas C A & A E, itemque D B & B F, perspicuè concludetur propositum, scilicet parallelas esse inter se C E & D F, quæ tactiones copulant. Illud autem sic



probabitur: Cum parallelæ sint A C & B D per præcedens lemma: sint verò & inter se æquales per circuli definitionem, utpote æqualium circulorum semidiametri, erunt quoque A B & C D parallelæ per 33. primi Euclidis. Quare per 29. primi Euclidis erunt duo anguli A B D & C D B, interni scilicet, & ad easdem partes duobus rectis æquales. Est autem C D B rectus per 18. tertij Euclidis: igitur & A B D rectus erit: quamobrem & rectus erit A B F; atque eodem modo illi quoque, qui iuxta A consistunt, recti ostendentur. Itaque per 14. primi Euclidis in directum constitutæ sunt ipsæ rectæ lineæ C A & A E, itemque D B & B F. Sunt igitur C E & D F, quæ tactus connectunt inter se parallela; quod erat demonstrandum.

A Sit iam ut rectæ lineæ CD & EF , quæ circulos ex A & B descriptos tangunt, productæ congregiantur ad signum H : quoniam per 5. lemma æquales sunt CH & EH , erunt quoque per 5. primi Euclid. æquales anguli HCE & HEC , quippe qui ad basin consistunt trianguli isoscelis $CH E$; eodemq; modo æquales erunt & anguli HDF & HFD . Cum igitur duobus triangulis $CH E$ & $DH F$ communis sit angulus H , erunt duo reliqui vnus trianguli duobus reliquis alterius trianguli æquales per 32. primi Euclidis, siquidem tres vnus trianguli anguli tribus alteritis sunt pares: at per commune axioma æqualium dimidia sunt inter se æqualia: itaque angulo HDF angulus HCE , & angulo HFD angulus HEC æquales existunt. Quapropter CE & DF parallelæ sunt lineæ per 28. primi Euclidis; quod erat demonstrandum.



Rursus CD & EF in oppositis partibus circulos ex centris A & B descriptos contingant, sic ut se mutuò inter vtrumque circum secant ad signum H : dico nihilominus CE & DF , quæ tactiones copulant, parallelas inter se esse: quia namque per 5. lemma æquales inter se sunt CH & EH , erunt quoque ad basin CE anguli HCE & HEC æquales per 5. primi Euclidis: eandemq; ob causam æquales quoque erunt anguli HDF & HFD , qui ad basin consistunt DF , quòd per idem 5. lemma DH & FH sint inter se æquales. Est porro $CH E$ angulus angulo $DH F$ ad verticem æqualis per 15. primi Euclid. Itaque residui duo ad basin CE æquales sunt duobus reliquis ad basin DF ; quorum proinde dimidij sunt inter se æquales per 7. Euclidis axioma, hoc est, HDF ipsi HCE , & HFD ipsi HEC : quare per 28. primi Euclidis parallelæ sunt inter se ipsæ rectæ lineæ CE & DF ; quod demonstrasse oportuit.

LEMMA IX.

*Si dua recta linea duos circulos tangant, erunt
tangentes inter se æquales.*

Hoc lemma, uti & præcedens, tres casus habet, qui proinde totidem modis, ac iisdem repositis figuris demonstrandi erunt.

Sint igitur primò iidem qui suprà circuli æquales ex centris A & B descripti, hosque contingant duæ rectæ lineæ CD & EF : dico CD & EF æquales inter se esse. Iungantur enim circulorum centra per rectam AB : quoniam igitur lemmate 7. ostensæ sunt AC & BD parallelæ, nempe quæ à centris ad contactu loca prodeunt; sunt verò & eadem æquales per primam definitionem libri tertij Euclidis, quòd scilicet æquales ponantur ipsi circuli, erunt & quæ illas connectunt AB & CD æquales per 33. primi Euclid. Eodem verò modo ostendetur EF æqualis ipsi AB : igitur per communem notionem CD & EF inter se æquales erunt. Quæ enim vni tertio æqualia sunt, & inter se sunt æqualia.

Sint iterum circuli ex A & B descripti, verum inæquales, cuiusmodi expositi fuere in secundo casu superioris lemmatis; quæ autem hos circulos contingunt rectæ lineæ propter ipsorum inæqualitatem concurrant productæ in puncto quopiam, exempli gratia H : quoniam igitur per 5. lemma huius libri æquales sunt CH & EH , itemque DH & FH æquales per idem 5. lemma, resectis æqualibus portionibus DH & FH ab æqualibus CH & EH , relinquentur æquales CD & EF per communem notionem; quod erat demonstrandum.

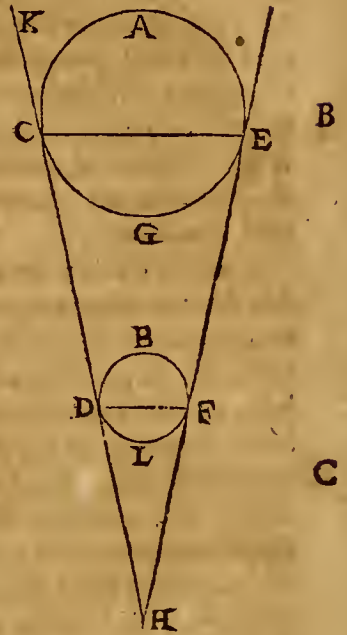
Si denique tangentes rectæ lineæ se mutuò inter vtrumque circum secant, oppositisque in partibus circulos contingant, ut in postremo schemate superioris lemmatis CD & EF , eadem erit quæ suprà demonstrandi forma: siquidem quintò præcedente lemmate æquales ostensæ sunt CH & EH ; atque eandem ob causam ipsæ quoque DH & FH æquales: erunt igitur & compositæ ex æqualibus CD & EF inter se æquales per tritum axioma; quod demonstrasse oportuit.

LEMMA X.

Si duæ rectæ lineæ duos circulos tangant, quæ tactiones iungunt, diuidunt circulos in segmenta proportionalia.

SINT circuli A & B, quos rectæ contingant lineæ CD & EF, iungantur contactus rectis CE & DF: his dico diuidi circulos in segmenta proportionalia; sic, vt quemadmodum circuli segmentum CAE se habet ad DBF segmentum, ita se habeat CGE ad DLF. Producta enim CD vtriusque in H & K, quoniam parallelæ sunt CE & DF per 8. lemma huius libri, erunt anguli DCE & HDF æquales per 29. primi Euclidis: at his angulis æquales sunt illi, qui in segmentis CAE & DBF constitui possunt anguli per 32. tertij Euclidis: igitur segmenta CAE & DBF inter se sunt similia per decimam definitionem tertij Euclidis.

Rursus cum æquales sint anguli KCE & CDF per eandem 29. primi Euclidis, erunt & anguli qui in reliquis segmentis inscribuntur æquales per eandem 32. tertij Euclidis: quocirca segmenta quoque CGE & DLF sunt inter se similia. Vt igitur segmentum CAE ad DBF segmentum, ita se habet reliquum CGE ad DLF reliquum; quod erat demonstrandum.



CONSECTARIUM.

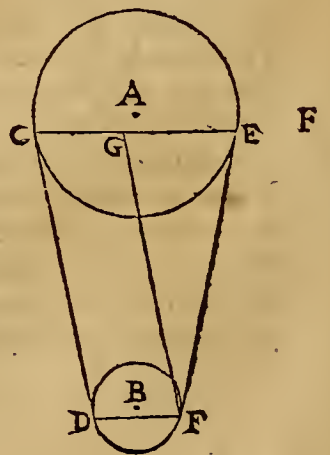
Si inæquales sint circuli, quos duæ rectæ lineæ contingunt, erunt & quæ tactus iungunt inæquales.

VT enim segmentum CAE ad segmentum DBF, ita reliquum CGE ad DLF reliquum, vt iam ostensum est. Componendo igitur per 18. quinti Euclidis, vt segmentum CAE vnâ cum reliquo CGE ad segmentum CGE, ita est DBF segmentum vnâ cum reliquo DLF ad reliquum DLF; hoc est, vt totus circulus CAE ad segmentum CGE, ita totus circulus DBF ad segmentum DLF. quare & vicissim per 16. quinti Euclidis, vt circulus ad circulum, ita segmentum ad simile segmentum: sed circulus CAE circulo DBF maior est ex hypothesi; igitur & segmentum CGE segmento DLF est maius: quoniam maior quoque est CE quàm DF, siquidem per 23. tertij Euclidis fieri nequit, vt super eadem vel æqualibus rectis lineis duo circulorum segmenta similia & inæqualia ad easdem partes constituentur.

LEMMA XI.

Quæ duos circulos inæquales contingunt rectæ lineæ, productæ ad partes circuli minoris tandem concurrunt.

DVO expositi sint inæquales circuli, maior quidem ex centro A, minor verò ex centro B descriptus, quos duæ rectæ lineæ contingant CD & EF: has dico, si producantur versus D & F, aliquando congressuras. Iungantur enim contactus rectis lineis CE & DF: à CE verò, quæ maior est per consectorium superioris lemmatis, abscindatur portio CG ipsi DF æqualis per 3. primi Euclidis, ducaturque GF: quoniam igitur parallelæ sunt CG & DF per 8. lemma huius libri, erunt & CD & GF æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis: quare anguli CGF & GCD duobus rectis sunt pares per 29. primi Euclidis. Sed angulus CGF æqualis est duobus GEF & EFG per 32. primi Euclidis, vt pote externus duobus internis & oppositis; igitur tres anguli GCD, GEF, & GFE duobus rectis sunt æquales: reiecto itaque angulo GFE, reliqui duo GCD & GEF duobus rectis sunt



minores.

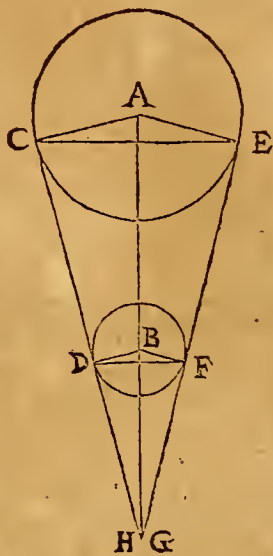
A minores. Quocirca per 11. Euclidis axioma CD & EF vltius productę concurrent versus D & F , vbi faciunt duos angulos duobus rectis minores; quod erat demonstrandum.

LEMMA XII.

Si dua recta linea duos inæquales circulos tangant, producta concurrent in eodem puncto eius linea, qua per vtriusque circuli centrum transit.

RURSUS sint duo inæquales circuli ex A & B centris descripti, quos dua recta linea contingant CD & EF ; & CD quidem producta cōcurrat cum AB , quę per vtriusque circuli centrum ducitur in H , EF verò concurrat cum eadem AB in puncto G : dico H & G vnum idemque punctum esse. Ducantur enim ex centris ad loca contactuum AC , AE , item BD & BF .

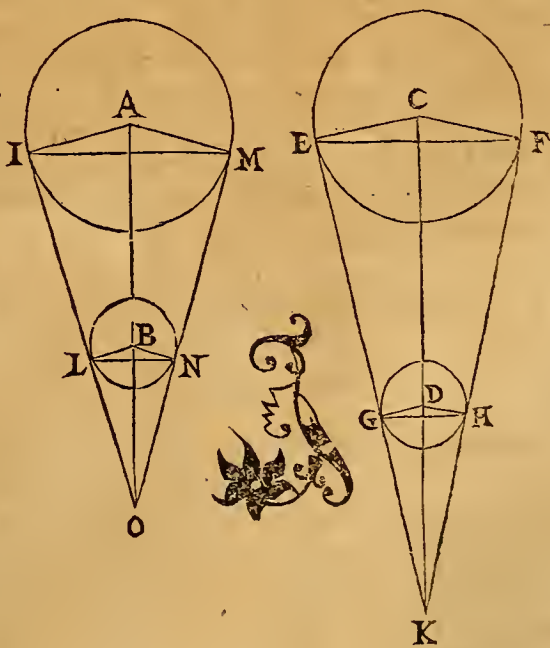
Quoniam igitur parallelę sunt AC & BD , itemq; AE & BF per 7. lemma huius libri, erunt per 4. lemma triangula ACH & AEH triangulis BDH & BFG æquiangula vtrumque vtri-
C que, ac proinde per 4. sexti Euclidis, vt BD ad AC , ita est BH ad AH ; & vt BF ad AE , ita est BG ad AG . Quare ex æqualitate vt BD ad AH , ita est BF ad AG ; ac vicissim, vt BD ad BF , ita AH ad AG : sed BD æqualis est ipsi BF ; ambę siquidem eiusdem circuli sunt semidiametri; igitur & AH ipsi AG est æqualis. Ex quo perspicuè conuincitur H & G vnum idemque punctum esse, ad quod dua tangentes CD & EF productę congregiuntur; quod erat demonstrandum.



LEMMA XIII.

Qua inæquales circulos tactu complectuntur recta linea, citius concurrunt cum propinquiores sunt ipsi circuli, quàm cum sunt remotiores.

INÆQVALES duo circuli ex A & B centris descripti sibi propinquiores sint, quàm alij duo his pares magnitudine, quorum centra C & D . Istos autem contingant dua recta lineę EG & FH , concurrentes in K ; illos verò contingant IL & MN , conuenientes in O : dico AO quàm CK minorem esse. Eductis enim è centro cuiusque circuli ad signa contactuum semidiametris, iunctisque centris per rectas AB & CD , quę ad concursus tangentium O & K producantur: quoniam parallelę sunt AI & BL , item CE & DG , erit triangulum BOI triangulo AOI æquiangulum, vti & triangulo CKE æquiangulum triangulum DKG per 4. superius lemma.
F Quare per 4. sexti Euclidis vt AI ad BL , ita AO ad BO . Rursus vt CE ad DG , ita CK ad DK ; sed CE est æqualis ipsi AI , & DG ipsi BL ex hypothesi: itaque vt AI ad BL , ita CK ad DK , & AO ad BO . Quę autem eidem eadem sunt rationes, & inter se sunt eadem per 11. quinti Euclidis: vt igitur AO ad BO , ita CK ad DK , & diuidendo per 17. quinti Euclidis, vt AB ad BO , ita CD ad DK : at AB minor est quàm CD ex hypothesi, quòd propinquiores sibi sint positi circuli ex A & B , quàm circuli ex C & D descripti.



Aris densitatem fracti, aliam ab illa, quam cœperant, viam capeſſunt: quæ ſanè omnia propoſitionibus 3. & 4. libri ſecundi in opticis radiis diffuſiùs ſunt explanata: nunc ſatis nobis eſto propoſitæ hypotheſis veritatem conſtare.

HYPOTHESIS II.

Idè perfundi uberius, in quod vel plures ſimul radij, vel magis compacti incurrunt.

B SED & hæc hypotheſis manifeſtam habet intelligentiam: at cetera paria eſſe oportet. nempe illuminantium corporum æqualis nitor, par illuminatorum diſtancia, & ſi quæ alia ad rem præſentem conueniunt: tum verò plures radios in idem obiectum incurrere dicimus, cum duo luminaria in vnam actionem concurrunt. Plures enim radij ab utroque ſimul in eamde obiecti partem procidunt, quàm ab altero tantum. Compingi autem radij dicuntur, cum minores partes rei obiectæ intercipiunt. Exempli gratia, radij A D, B E, & C F, in obiectam lineam D F perpendiculariter incidant, in lineam verò G H obliquè: dico ad obiectum



C D F radios denſari, ad G H verò diduci, quòd ſpatia D E & E F ſpatiis G E & E H ſint minoræ. Quamobrem impenſiùs illuſtratur linea D F quàm G H; quod manifeſta etiam docet experientia.

HYPOTHESIS III.

Sublato lumine umbram inuehi, eoque adueniente proſligari.

I D proſectò conſtat ex ipſorum terminorum aduerſa natura. Nam habitus priuationem excludit, quam abſentia inuehit. Eſt verò lumen de genere habituum veraque qualitas; at umbra luminis eſt priuatio, ut definitione duodecima eſt explicatum: igitur lumine præſente umbram fugari, hanc autem inuehi abeunte lumine eſt necelle. Nemo autem ex iis qui ſe in paucis ſapere arbitrantur nos hîc reprehendat, quaſi improprie locutus: ſcimus enim non proprie luminis abſentia umbram inuehi, cum umbra ſit luminis abſentia: ſed loquimur ut multi, quod plerique etiam doctiores faciunt. ſatis porro nobis eſt, ſi quod ſupponimus intelligatur.

DE LVMINIS PROFVSIONE.

PROPOSITIO I. THEOREMA.

E

Lumen non à centro tantum, ſed ab omni parte extrema ſuperficiæ corporis luminofi emicat.



Q VONIAM ſuperiùs definitione primâ oſtenſum eſt, luminofum corpus illud eſſe, quod ſuæ qualitatis eſt diffuſiuû; proſectò ſi ſolum centrû lumen effundat, hoc ſolum, nec reliquum corpus luminofum erit, quod hypotheſi aduerſatur. Supponimus enim totum corpus luminofum eſſe, è cuius ſolo centro lumen emicare Philoſophi quidam obſcurè mentis ineptiunt.

E

Deinde ſi ab vnico ſolis aut lunæ centro lumen ad aſpectum noſtrum porrigeretur, id ſolum videri poſſet, ut habet 2. hypotheſis libri ſecundi. Namque ab indiuiduo vno puncto ad aliud, hoc eſt à centro corporis luminofi ad centrum viſus, vnicus dumtaxat radius opticus extendi poteſt, ſecundum latitudinem inſectilis; quare nil præter punctum, hoc eſt centrum ſolaris aut lunaris corporis, cerneretur, ſi ſolum centrum lumen de ſe profunderet. At quis neget ſolarem totum orbem videri circuli ambitu comprehenſum? quis item non animaduertit lunam menſtruis incrementis ac decrementis mutari, nuncque plenam circuli aream, nunc dimidiatam, nunc præteritis cornibus ſpeciem ſinuofi arcus exhibere? igitur non à ſolo centro, ſed à toto corpore luminofi fulgor elucet.

Præter-

Præterea si lux opaci corporis proprietas est, ut libro primo propositione 31. est demonstratum, non à centro, neque ab alio aliquo puncto corpori immerso; sed ab extrema tantum superficie lumen promanat, ad eundem prorsus modum, quo intentionales colores seu visibiles formæ à sola superficie corporum procedunt.

Demum cum corpus omni parte luminosum conceditur, quidni reliquæ etiam partes præter centrum luminis radios euibrare possint; quandoquidem eandem cum centro lucidi naturam habeant, eisque lumen competat, quod agere suapte vi potest, lumenque profundere? Igitur, quod initio propositum fuit, non à centro solum, sed à tota superficie extrema lumen è corporibus emicat.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Lumen rectis lineis euibratur.

PROPOSITÆ veritati experiëntia in primis suffragatur. Nemo enim tam oculis captus est, aut mente hebes, qui non agnoscat lumen rectis lineis efferri, quod dioptræ ac diaulisci luculenter probant, quorum nullus omnino usus existeret, nisi rectis lineis per eorum extrema lumen traiceretur. Deinde ipsæ umbræ testes sunt locupletes, quæ nullæ quoque forent, si per sinuosos anfractus lumen quocumque liberè permearet. Iam verò is locus umbratus relinquitur, ad quem rectæ luminis productiones non pertingunt. Præterea aspectus ipse attestatur umbras rectis lineis terminari: siquidem constat eas aut conoides, aut pyramoides habere schema: at pyramis planis lateribus constat, excepta basi, per quæ rectæ à vertice lineæ extenduntur; conus autem sit ex motione rectilinei trigoni circum quiescentem axem, ut habet 18. definitio libri vndecimi Euclidis. Igitur & lumen rectis deferitur lineis, cum ipsum sit umbræ terminus ac circumscriptio.

Causa verò huius rei libro primo propositione 50. latius est explicata, quam proinde nunc in summa sic accipe. Cum lumen neque corpus sit, neque corporea qualitas, ut libro primo propof. 33. & 34. est demonstratum, nil aliud esse potest, quam perennis quædam actio, quam solum interiectum corpus opacum prohibeat. At omnis naturæ conatus, vis, efficientiaque breuissimis, hoc est, rectis lineis in res obiectas intenditur, quod citius validiusque effectum assequatur. Igitur lumen, ut & ceteræ actiones vniuersæ, rectis lineis porriguntur.

Video obiici hoc loco posse, calorem opposita tabula non ita prohiberi, quin oblique post obiectam tabulam sese insinuet, & Herculeum lapidem, quem magnetem vocant, interposito densissimo vitro, aut ænea lamina, nihil de actione efficaciamque remittere: imò per obliquum sinum vim suam ad ferrum post interseptum transmittere: præterea ipsum lumen nisi obliquo incedat tramite, nullum crepusculi noctisque discrimen posse adferre. at enim mox ut sol finitorem subierit, densissimas tenebras ingruere necesse erit, nisi portio aliqua luminis de sub horizonte ad nos oblique ascendere concedatur, tantisper dum sol propter horizontem versatur, idque sensim imminui, dum longius prouehitur.

Ad hæc perfacilis est responsio: atque ad primæ obiectionis solutionem, reuocandum in memoriam id quod definitione quinta huius libri diximus, calorem ignis nequam continuata actione traduci, sed vnâ cum ignito vapore occultè per aërem deportari, non aliter quam odores tacita exhalatione subnixi, e corporibus odoriferis expirant, tenuique aëre suscepti, huc illucque fortuito oberrant. Sic inquam igneus calor, succensò quodam spiritu vectus, recta, quantum ignis potestas valet, extruditur; summo quidem impetu sursum versus, at eò segnius, quò inferne magis. Solutus verò iam & quasi rude donatus liberiùs per aërem vagatur, motuque vel leuissimo quamuis in partem propellitur, cuius adhæsiōe propinqua calefiunt, quemadmodum ea quæ iuxta odorifera collocantur, sola exhalationum adhæsiōe redolent. Experiuntur hoc in castris milites, cum casâ filuâ medio in campo pyram construunt, accendunt, circumstant. qui namque ventum à tergo habent, nil propemodum caloris sentiunt, quamuis proximi adstant, vento scilicet ignitos spiritus in oppositam partem propulsante; quod ventus præstare non posset, si sola qualitas per aërem traduceretur: hæc enim cum corpus non sit, vento liberum transitum concederet, quod facit lumen.

Ad secundam obiectionem respondendum, vim magnetis non per obliquum sinum ad ferrum post interpositum corpus perreptare; sed recta per densitatem corporis obiecti transfundi. Vti enim lumini densitas corporis non obstitit, sed sola opacitas; ita magneti

A gneti nec densitas nec opacitas impedimento est, quo minùs recto tramitè vim suam effundat.

Ad tertiam solutio patet ex 7. definit. vbi ostensum est ab aëre, qui primario lumine illustratur, portionem aliquam in vicinum aërem transfundi ad modum secundi luminis: sic vt non vna sit curua linea, qua lumen à sole ad nos post occasum appellit; sed duæ rectæ, vna qua in superiorem aërem immediatè à sole radij luminis primi diriguntur; altera qua inde tamquam ab alio luminoso corpore ad nos secundùm quoddam lumē remittitur, tantò clarius, quantò inferior aër superiori propinquior existit; tantò verò obscurior, quantò hic noster aër ab illo est remotior, seu quantò sol longiùs sub horizontè processit.

B

PROPOSITIO III. THEOREMA.

Lumen effusum circumquaque in sphæra modum distenditur.



AN C quoque propositionem luculenter probat magistra rerum experientia. Exposita enim lucerna, quocumque te conuertas, eius fulgorem conspicias, nisi interpositum corpus opacum prospectum interpellauerit. an alia causa adferri poterit, quàm quia luminis radij nullo corpore prohibiti, ad omnem circum partem sese extendunt?

Deinde cur ita constituta sit à prima sui origine luminis natura, hæc conueniens ratio adferri potest: Quæcunque ad vnam aliquam rem ex naturæ præscripto determinata sunt, velut graua & leuia, hæc eò duntaxat vim suam efficaciamque conferunt, quò natura impellit. At lumen cùm totius vniuersitatis gratia sit institutum, omnibus sese impertiat, quantum valet, oportet. Duo autem præstat lumen in rerum natura; vnum, quòd totius vniuersi præcipuum decus sit & ornamentum: quamobrem omnia lumine compleri necesse fuit; aureo namque splendore amicta illustriora pulchrioraque existunt. Alterum est, quòd omnia aspectabilia faciat, quæ aliàs densis inuoluta tenebris, ac si non essent, oblitescerent.

Huius rei gratia solem luminare maius diuina iussio procreauit, vt præesset diei hominumque negotiationi; cui deinde nox succedit apta quieti in sola hac nostra inferiori regione, non autem in cælestibus, vbi cùm nulla sit quies, nulla etiam est nox. Nocti verò præesse luminare minus naturæ auctor voluit, in subsidium eorū, qui aliquid muneris nocte obeunt. Itaq; cùm hæc præstet lumen, consentaneū fuit, vt vim suam circumquaque in sphæræ modum exereret: sic enim omnia ornat, & vt spectari omnia possint, illustrat.

CONSECTARIVM.

Radij luminosi alij aquidistant, alij sese intersecant, alij in diuersa abscedunt.

E x hac simul & præcedente propositione facilè intelligi potest, à diuersis partibus corporis luminosi triplicis generis radios proflire. Quidam paralleli sunt, alij sese intersecant, alij in diuersa distracti longiùs semper ab inuicem in progressu diuaricantur; vt si corpus luminosum exponatur K, cuius duo puncta A & B connectat recta AB, atque à puncto A radius procidat AC, angulum cum recta AB vtcumque efficiens: dico ex omnibus radiis qui ex B procidunt vnum quempiam

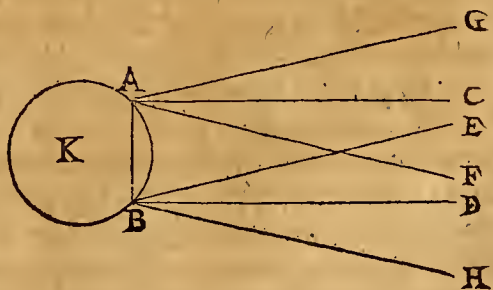
F priori parallelum esse, eum nempe, qui cum eadem AB æqualem priori angulum facit ad eandem partem, puta BD, per 28. primi Euclidis.

Deinde si ex A & B radij educantur AF & BE, qui cum eadem AB angulos faciant acutos, vel duobus rectis minores & ad easdem partes: dico illos productos tandem concurrere ad eam partem, vbi angulos duobus rectis minores faciunt per 11. communem notionem Euclidis.

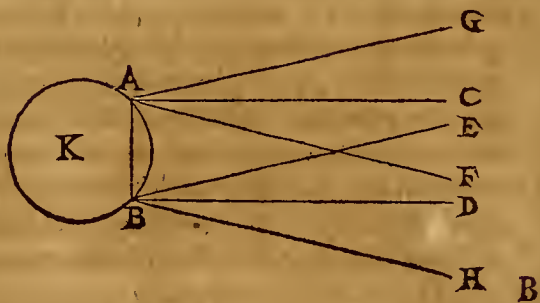
Demum productis ex A & B radiis AG & BH, qui cum AB angulos duobus rectis maiores faciant: dico hos radios ab inuicem recedere, si longiùs protrahantur, quod maius spatium comprehendant. Neque enim parallelis incedere possunt, quòd sic duobus rectis æquales anguli forent, qui sub his & AB continentur per 29. primi Euclid.

I i

neque



neque coire aliquando possunt; sic enim cum eadem A B triangulum concluderent, A cuius duo qui ad basin A B sunt anguli, duobus rectis minores essent per 17. primi Euclidis: at supponuntur maiores: igitur A G & B H radij protracti ab inuicem distrahuntur; quod erat probandum. Porro animaduersione dignum hoc loco est, ab indiuiduo puncto luminoso neque parallelos, neque secantes se radios emicare posse. Hi namque cum diuersas habeant origines, à sola magnitudine sensibili prosilire possunt, quæ partes habeat distinctas vnde ij principium ducant.



PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Lumen temporis momento totam virtutis sphaeram complet.



INIME placet ea quæ vulgò huius rei causa obtruditur, ideò lumen instanti temporis produci ac propagari; quòd nihil ipsi sit contrarium: nam eadem quæstio est de contrario victo, quæ de victrice qualitate; cur scilicet ipsum contrarium non tollatur in instanti, succedente eodem momento fortiore qualitate. Si concesseris, contrarium quod antecedit, temporis puncto de medio tolli, quidni eodem instanti aderit id quod subsequitur, cum subiectum vtraque qualitate simul vacuum esse non possit? Si dicas antecedens contrarium tempore sensim ad interitum perducitur; postulatur eius rei causa: si hanc dederis, quòd subsequens contrarium tempore producatur, principium petes; nam sequentem qualitatem successiuè produci initio dictum fuit, idcirco, quòd contrarium habeat eius productioni renitens. Alia igitur inuestiganda est ratio quàm pugna contrarium.

Neque Vitellonis demonstratio subsistit libro secundo prop. 2. cum neutiquam impossibile sit, quòd ipse fieri non posse arbitratur. Argumenti eius ab impossibili hæc est summa: Si lumen temporis mora decurrit spatium sibi à natura præsumptum, id est virtutis sphaeram; igitur parte temporis partem spatij, & minimo tempore sensibili partem spatij minimam, quæ sentiri potest, conficiet. Quoniam, inquit, si in tempore sensibili ferretur per spatium insensibile, contingeret spatium sensibile ex insensibilibus componi. Ferretur ergo tempore minimo sensibili per minimum spatium sensibile: sed eodem tempore minimo conficiet idem spatium minimum lumen remissum iuxta ac intensissimum, cum minus minimo dari non possit, siue in tempore, siue in spatio. Itaque æqualis efficaciarum erunt lumen remissum ac summè intensum; quòd fieri non potest: quocirca nequit lumen temporis mora sphaeræ suæ amplitudinem sensim permeare.

Sanè si hoc argumentum ad persuadendum efficax esset, probaret vniuersè nullam qualitatis productionem temperaneam esse, imò & ipsam loci mutatione puncto temporis fieri conuinceret. Quòd in hunc modum ostenditur eodem ipso Vitellonis argumento. Quòd aliqua temporis mora loco mouetur, id minimo tempore sensibili minimum spatium sensibile percurrit. Quoniam, ut Vitello inquit, si in tempore sensibili ferretur per spatium insensibile, contingeret spatium sensibile ex insensibilibus componi. Fertur ergo minimo tempore per minimum spatium sensibile: sed eodem tempore minimo per idem minimum spatium æquè fertur delapsa per aërem pluma, ac proiectus è funda lapis, cum minus minimo dari non possit, siue in tempore, siue in spatio. Igitur æqualis efficaciarum erunt, insita plumæ grauitas, & summus lapidi funda incussus impetus. Absurdum. Itaque momento temporis & pluma, & lapis decurrit spatium, locumq; mutat.

Hinc facile agnosci potest Vitellonis argumentationem paralogismum esse, non demonstrationem. Falsum enim est id quòd assumit, tempore minimo sensibili confici spatium sensibile minimum. Nam horologiorum indices, & solares vimbæ, & quæcumque vegetant, sensibili tempore spatium conficiunt insensibile. Quare non moueri ea, sed mota esse longo post tempore deprehenduntur. Et è contrario, stellæ firmamenti ac cælum supremum incredibili motus pernecitate insensibili tempore maxima spatia emetiuntur. Non igitur necesse est, ut id quòd tempore mouetur, conficiat minimo tempore insensibili spatium insensibile minimum. Ad ipsius verò probationem respondeo, nec id absurdum esse, ut sensibile spatium ex insensibilibus componatur, sed necessarium prorsus: at ut ex solis insectilibus punctis coalescat, continui natura ingeniumque repugnat.

Genui-

- A** Genuinam igitur causam hanc esse arbitror, cur lumen temporis momento totam virtutis sphaeram impleat, quod nihil omnino eius productionem propagationemque remoretur. Cur igitur calor non æquè puncto temporis producitur ac lumen? Enimvero nonnullorum opinio est, frigus non realem qualitatem, sed caloris absentiam esse, ut umbra absentia est luminis. Respondeo, quamuis frigus nil nisi caloris absentia esset, exinde non sequi, calorem instanti temporis generari, cum alia causa tardioris generationis subesse possit. Deinde, esto frigus vera ac realis qualitas calori inimica, nondum ex eo probabitur calor tempore generari, cum initio huius propositionis ostensum sit, non minùs posse contrariam qualitatem quæ antecedit, hoc est frigus, momento tolli, quàm sequentem, id est calorem, generari. Quod si frigus momento temporis tollatur, & calor eodem puncto temporis exorietur; tum quia vtriusque vna est ratio, tum quia subiectum vtraque simul qualitate vacuum esse non potest. Nec dicere licebit frigus momento tolli non posse, quod illi contrarius sit calor; siquidem calor nondum existit, qui eius interitum impediatur.

Vera igitur ratio cur calor tempore generetur ea est, quod ipsum naturæ necessitate loci mutatio comitetur. Nequit enim calor nisi in materia rara diducta que existere: at materia puncto temporis diduci non potest, cum id sine partium motu euenire non possit: igitur nec in ea calor produci temporis instanti potest. At lumen omni procul remota momentaneo exortu totam virtutis sphaeram simul complet, quod erat probandum.

PROPOSITIO V. THEOREMA.

Lumen longius prouectum sensim languescit.



NEMINI incompertum est, lumen in progressu sensim minui, eoque tenuius semper euadere, quod longius à causa aueritur. Hoc experiuntur ij qui ad lucernam aliquid operis faciunt: cum enim defectu luminis non satis vident, propius ad lucernam accedunt.

- D** Porro in assignanda huius rei causa video præcipuos Philosophos plurimum desudare, scopumque attingere neminem. Qui enim naturam inclamant, veram quidem causam adferunt, sed remotam: quamobrem non faciunt satis, cum proxima, vel saltem propinqua postuletur.

- Fors quispiam hanc idoneam esse causam arbitrabitur, cur lumen progressionem languescat, quod lumen in sphaeræ modum diffundat sese, ut propositione 3. ostensum est. Erit itaque corpus lucidum velut centrum eius sphaeræ, quam actiuitatis vocant, cuius circumferentia erit illa superficies, ad quam actio corporis lucentis terminatur. Ab hoc ergo centro siue corpore lucido, si rectos vndique radios ad circumferentiam protensos animo concipias, animaduertes eos, quod longius à medio progrediuntur, eò semper ampliori interuallo ab inuicem diuicari: è conuerso autem eò semper arctius stringi, quod propius ad centrum accesserint, quoad tandem in vnum simul omnes conueniant, seque mutuò amplectantur. At coniunctum lumen efficacius excellentiusque est disperso, per communem notionem: igitur iuxta sphaeræ centrum intensissimum est lumen, inde verò quod longius prouehitur, eò semper rarius segniùsque euadit.

- H**æc ratio, licet ex necessarijs concludere videatur, facile tamen conuelli potest. Nam quarumdam rerum actiones non in sphaeræ modum ampliantur, sed in rectam solummodò lineam extenduntur; qualis ea est, qua Hercules lapis sese ad Boream conuertit, ferrumque rapit. hæc autem quo pacto sensim languescat, data causa non explicat. Et quamuis lumen longè lateque sese effundat, tamen ea diffusio in vnoquoque radio solitariè sumpto locum non habet. At lumen per rectam lineam protensum profectione minuitur; igitur hæc quæ astruitur decrementi causa esse non potest.

Deinde si ea esset decrementi causa, sequeretur æqualibus spatijs æqualia fieri luminis decrementa: at non ita rem se habere sequenti propositione fiet manifestum: igitur nequit radiorum diuicatio causa esse cur lumen longius prouectum paulatim languescat.

Itaque nobis hæc potior causa videtur, quod luminis actio non infinitè procedat, sed definito spatio absoluator. Vniuersis siquidem agentibus, quorum actio extrà effunditur, commune id esse constat, quod ipsorum effectus longius producti sensim decrescant. Eius verò causam eam esse dicimus, quod illorum vis certo termino definiatur: hinc

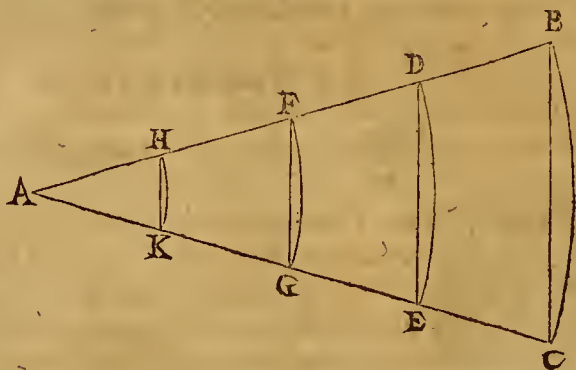
namque consequens est, ut in proximo spatio tenuior qualitas excitetur, quàm in ipsa sit A effectrice causa. Si etenim, gratia exempli, primæua illa lux, quæ in fulgido corpore enitet, æquale sibi lumen in proximo medio diaphano excitaret; & hoc lumen aliud, istudque iterum, atque aliud identidem aliud semper procrearet: cumque eius progressionis nusquam futurus sit status, finisque agendi, in immensum ea actio progredietur. Absurdum: siquidem omnia agentia creata præscriptum habent actiuitatis terminum; disparem tamen, prout singulorum virtus & efficacia breui compendio est definita. Quare in quouis spatio intra actionis orbitam assumpto, obscurius semper lumen existit, quàm in proximè antecedente; quod erat explicandum.

PROPOSITIO VI. THEOREMA.

Æqualibus spatiis inæqualia sunt luminis decrementa.

Si eam ob causam lumen longius prouectum sensim languesceret, quod radij à corpore luminoso per amplitudinem sphaeræ actiuitatis proiecti, quò longius à medio recedunt, eò magis magisque ab inuicem distrahantur, manifestè sequeretur æqualibus spatiis lumen æquis portionibus decrescere; quod in hunc modum potest demonstrari:

Esto corpus luminosum A, radiique ab A profusi AB & AC, à quibus æquales partes abscindantur per arcus BC, DE, FG, & HK ex eodem centro A descriptos: his verò arcubus rectæ subtendantur chordæ, quas dico parallelas esse. Cum enim angulus A ad verticem communis sit omnibus triangulis, quorum subtensa chordæ BC, DE, FG, & HK sunt bases; sublato à singulis triangulis communi angulo A, relinquentur



ad basin BC duo simul sumpti duobus simul sumptis angulis ad reliquas bases æquales: D siquidem per 32. primi Euclidis tres cuiusque trianguli anguli duobus rectis sunt pares. At cum per circuli definitionem æqualia sint latera AB & AC, erunt anguli ABC & ACB, utpote ad basin trianguli isoscelij, inter se æquales per 5. primi Euclidis. Eodemque modo æquales inter se ostendentur, qui iuxta singulas sunt bases DE, FG, & HK. Igitur æquales quoque inter se erunt anguli ABC, ADE, AFG, & AHK; siquidem æqualium dimidia sunt inter se æqualia per communem notionem: ex quo demum fit ut parallelæ sint inter se bases BC, DE, FG, & HK per 28. primi Euclidis.

His ita præmonstratis, colligimus per 4. superius lemma triangula BAC, DAE, FAG & HAK æquiangula esse, ac proinde proportionalia ipsorum latera, tum quæ circa æquales sunt angulos, tum quæ æqualibus angulis subtenduntur per 4. sexti Euclidis. Ut igitur AF ad AH, ita FG ad HK; & ut AD ad AF, sic DE ad FG; utque AB ad AD, ita BC ad DE: eodemque modo ad finem usque sphaeræ actiuitatis progrediendo. Sed AB, AD, AF, & AH se mutuo æqualibus portionibus superant: igitur ipsæ quoque BC, DE, FG, & HK se mutuo partibus æqualibus excedunt. At verò ex hypothesi lumina inuersam habent rationem eam inter se, quam triangulorum bases BC, DE, FG, & HK: nam quemadmodum BC ad DE, ita lumen DE ad lumen BC. Tantò etenim remissius est lumen in loco BC, quantò BC maior est ipsa DE, aut quantò DE ipsa BC est minor. Sequitur igitur, si eam ob causam lumen protensum languescit, quod radij à corpore luminoso euiibrati magis ac magis diuariantur, lumina æqualibus spatiis æqualia pati decrementa.

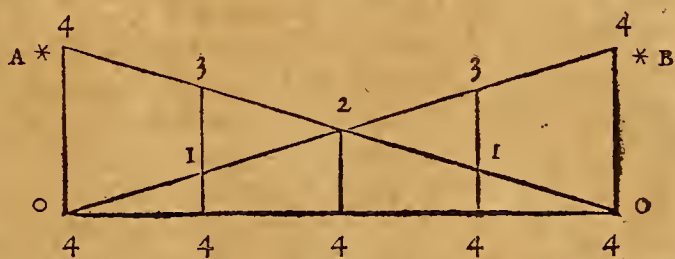
Hæc profectò demonstratio ex necessariis concluderet, si radiorum diuariatio causa decrecentis luminis probaretur. Nunc verò quoniam ea opinio reiecta à nobis est superiore propositione, exemplo illarum rerum quarum actiones itineris longinquitate minuuntur, tamen non in sphaeræ modum, sed recta tantum linea intenduntur; quia etiam ibidem vera data est causa decrecentis luminis, nihil momenti aduersus propositum ea assumptio habere potest.

Itaque depulso hoc ariete, id quod propositum est, ratione & experimento firmemus. Si ex æquo luminis profusio spatiumque diuiderentur, sequeretur æqualium causarum vnâ altera efficaciorē esse, imò verò & infirmiorē robustiorē esse potentiorē, quod

A quod absurdum censei debet. Id autem sequi facile ostendetur, si duo luminosa exponantur in proportionem duplā, quorum alterum 8
A sit, vt 8; alterum B, vt 4. Illa enim dicitur A * $\frac{8}{7}$
causa potentior, quæ maiorem edit effectum. B * $\frac{6}{3}$
At cum luminolum maius A per vnum spatium producit lumen vt 7. & per secundum spatium lumen vt 6. tum ad hunc effectum omnes simul partes luminaris A pro viribus concurrunt, vt propositione prima huius libri ostensum est. Eius igitur pars dimidia, puta 4. præstat luminis 6. partem dimidiam, hoc est 3. Alterum verò luminare B in proximo spatio edet lumen vt 3. in secundo autem lumen vt 2. ex hypothesi. Itaque robustior est pars dimidia luminaris maioris, quæ graduum quatuor est, quàm luminare B, item vt 4. solitariè agens: siquidem hoc per duo spatia lumen tantum vt 2. progignit; illud verò per duo item spatia lumen vt 3. Quare duorum æqualium luminarium vnum altero potentius esse conuincitur.

Sic quoque minus luminare maiore efficacius fore ex eadē hypothesi probabitur. Sunt enim duo luminaria, vnum vt 8 notatum A, alterum B vt 5: vbi A producit 5, ibi eius dimidium, quod est 4, producit dimidium quinque, nempe $2\frac{1}{2}$: at ibidem luminare B, quod dimidio luminaris A maius est, producit tantum 2: igitur luminare B quod maius est, infirmius est dimidio luminaris A, quod est minus. Absurdum: quoniam effectus omnis suæ causæ proportionatus esse debet, & vicissim causa effectum suis viribus accommodatum progignere. Non igitur æqualibus spatiis æqualia fiunt luminis decremēta.

Deinde in occurrentibus sibi luminibus, manifestius apparet propositum. Esto enim luminare A vt 4. in proximum spatium lumen profundens vt 3. deinde vt 2. tum vt 1. ac tandem in o, sen
D nihilum definens. Sit & luminare B item vt 4: prope finem actiuitatis prioris expositum, illic producens 3, vbi A producit vnum; illic vero 2, vbi & A 2. at ibi 3. vbi A 1. ac tandem in loco A deficiens. Quod si hæc concedantur, vti oportet, & æqualibus spatiis æqualia fiant luminis decremēta; perspicue infertur, toto spatio, quod inter vtrumque luminare interiacet, æquale lumen diffusum esse, quod experientiæ aduersatur. Quis enim adeò luminibus destitutus est, qui non videat inter duas lucernas centum stadiis ab inuicem disiunctas, minus luminis circa medium esse, quàm circa extrema; esset autem æquale, si æqualibus spatiis æqualia fierent decremēta, vt ex appposito schemate conspici potest. Si enim singulis spatiis summæ vtriusque luminis in vnum collectæ subscribantur, hæc æquales vbique inuenientur, nimirum 4. Neque necessum est, vt ad extremitates mutuarum sphaerarum luminaria constituentur: siue enim extra, siue intra mutuas sphaeras existant, æquale lumen, toto spatio inter vtrumque diffusum, ex vtroque confurgat necesse est. Ex his igitur perspicue colligitur, æqualibus spatiis inæqualia fieri luminis decremēta; quod erat probandum.



PROPOSITIO VII. THEOREMA.

Æqualium spatiorum quæ longius absunt, minora efficiunt defectionum momenta.

F **C**VM per superiorem propositionem nequeant æqualibus spatiis æqualia esse decremēta, necesse omnino est ea vel maiora esse vel minora. At maiora esse non possunt: sic enim grauiora absurda consequerentur, quàm si æqualia essent, vt maximè apparet in luminaribus interuallo disiunctis, a quibus ad medium interiecti spatij lumen, non modò æquale profundetur; verum etiam continuò augesceret, quod longius à vero abest, cum experientia doceat lumen ad medium vsque perpetuò minui.

Deinde breuissimo actiuitatis termino luminis profusio definiretur: siquidem vixdum à lucido corpore decisum præcipiti cursu ad interitum prolaberetur: videmus au-

tem lumen habere sphæram actiuitatis amplissimam. Igitur necesse est vt remotioribus A
spatiis minora sint decrementa.

Præterea manifesta accedit experientia. Si namque candidam chartam accensæ lucernæ proximè obijcias, sic vt luminis radij in chartæ planum directò procidant, eamque ad spatium aliquod, puta palmi vnus aut duorum idemtidem abducas, atque in pristinum locum reducas, videbis lumen, quod in charta enitet, magnum subire augmentum ac decrementum: at si longiore id recessu à corpore luminoso experiri tentaueris, nullum, aut certè vix vllum animaduertes mutationis discrimen, non aliam ob causam, quàm quòd lumen remotiori loco, per æquale spatium, minus patiatur decrementum, quod propositum fuit.

Adde, si placet, & aliam experimenti rationem, ad confirmandū propositum accom- B
modatissimam. Exponatur mensa, quoad fieri potest, longissima; nam quò longior erit, eò maiorem concedet experiundi libertatem: huic iuxta alteram extremitatem duæ lucernæ imponantur, altera simplex vnica lucens flammula; gemina altera, cuius duæ flammulæ non procul ab inuicem disiunctæ sint, sic vt simul ambæ vnus corporis luminosi vicem subeant, quod alterius duplum sit & magnitudine & agendi facultate: id verò vt rectius fiat, singularum flammularum lychnos pares crassitie esse oportet, vt accensæ pari nitore fulgeant. Tres porrò hæ flammulæ secundum mensæ latitudinem recto ordine disponantur, eisque tabella obijciatur duobus orbicularibus foraminibus pertusa, non profectò minoribus quàm vt ouum capere possint. Habeat præterea tabella hæc C
loco inter vtrumque foramen medio prominens interstitium, rectis angulis commissum, quod lucernarum radios dirimat, ne promiscuè in quoduis foramen illabantur; sed per vnum quidem foramen simplicis lucernæ lumen penetret, per alterum verò geminæ, vt in fronte huius quinti libri rem ipsam imagine expressam habes.

His ergo ita comparatis, propositum ostendetur in hunc modum: Simplicis lucernæ lumen, quod per alterū tabellæ foramen exeritur, candidā chartā à tergo oppositā excipiat ad interuallum ab ipsis luminaribus quodcumque libuerit: atque eodem modo geminæ lucernæ lumen per alterum foramen transmissum, obiecta post tabulam charta terminetur interuallo à lucerna prioris duplo. Sanè si lumen æqualibus spatiis paribus momentis deficeret, hæ duæ chartæ æquale lumen exhiberent; quòd quemadmodum D
vnum luminare alterius est duplum, ita & spatia duplam rationem inter se habeant: at non ita res euenit, sed geminæ lucernæ fulgor clarius in charta enitet quàm simplicis, sic vt duplicato spatio minus quàm duplum factum sit decrementum; igitur charta quæ geminæ lucernæ radios suscipit, longiore quàm dupla intercapedine abduci debet, vt apparens in ea splendor simplicis lucernæ lumini exæquetur. Et hæc quidem cum non procul à lucernis contingunt, spatiorum differentia minores deprehenduntur, maximè verò cum longius inde res peraguntur.

Nunc quo pacto conuersa ratione idem eueniat, explicemus. Immotà iuxta alteram mensæ extremitatem tabellā, post eam charta constituatur quæ vtriusque lucernæ radios excipiat: tum lucernæ ipsæ transferantur, dispari tamen à charta interuallo, sic vt E
geminæ lucernæ intercapedo sit dupla eius qua simplex distat lucerna: palàm igitur chartam intuenti geminæ lucernæ lumen clarius apparere quàm simplicis; vtque paria fiant ea quæ in charta spectantur lumina, oportere geminam lucernam longius abduci, quia per duplex spatium minus quàm duplex factum fuit luminis decrementum. Et hæc item quo longius à luminaribus contingunt, illustriora certioraque redduntur, propter ingentia interuallorum discrimina, quæ in paribus luminum defectionibus obuenire cernuntur.

Hoc ipsum experimenti genus compendio fieri, si geminæ lucernæ loco simplex substituitur: nam si tabella pertusa tantillum obliquetur, fiet vt id quod è tabella prominens interstitium, alterius lucernæ radios ab altero foramine excludat, & per vnum eius foramen vnus tantum lucernæ lumen, per alterum verò vtriusque simul profundatur, atque ita alterius quodammodò geminum.

Potest & manus interpositione intersepti munus suppleri; quod quidem permolestum, subinde tamen necessarium est, cum nonnumquam procul à luminaribus tabellam dimouere oporteat. Has ac similes praxes, quia vsu facilius quàm lectione discuntur, consultò prætermittimus. Porrò pluribus luminaribus assumptis, atque ordine dispositis, insignes veritates elici poterunt circa luminis profusionem ac decrementum, quas proinde inuestigare non pigeat.

A

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Lumen aequalibus spatiis proportionalibus decrementis languescit.

B



DEMONSTRARI hæc propositio potest ex illo naturalis scientiæ vulgatissimo theoremate, quod docet effectum omnem suæ causæ proportionatum esse debere. Quod sanè in illis agentibus, quæ vim suam foras exerunt, verissimum esse comperitur, cum æqualis prorsus virtuti esse nunquam possit: sed tanto semper minor quanto causa cum ex se, tum ex longinquitate spatij, quo actionem producit, redditur imbecillior. Quocirca si per æqualia spatia actio diuidatur, effectus decrementum ex sola agentis imbecillitate originem ducet. Quotò igitur hoc infirmius, tantò ille remissior, non secundum æqualitatem, sed pro rata agentis potestate.

C

Exempli gratia, si lumen, cuius potestas 12. per datum spatium diffundit sui dimidium 6. dico aliud luminare vt 6. per æquale spatium proferre 3. sui item dimidium. Vti enim agens 6. ad agens 12. ita effectus 3. ad effectum 6. Si enim luminare 6. per datum spatium lumen maius quàm 3. produceret, aliud quoque luminare ipsi æquale plus luminis ederet per idem spatium quàm 3. quare simul iuncta effectum progignerent dimidio vtriusque maiorem. Essent ergo hæc duo luminaria iunctis viribus potentiora, quàm luminare 12. per se solitariè agens. Siquidem maioris illud est potestatis, quod aut æqualem effectum ad maius spatium profundit, aut quod effectum maiorem per idem spatium potens est excitate.

D

Quòd autem duo luminaria vt 6. simul agentia effectum edant ex vtriusque actione compositum, ex 2. lemmate huius libri potest demonstrari. Vt enim virtus partis ad lumen partis, ita se habet virtus totius, seu compositi agentis, ad totius lumen. At æqualium luminarium æqualis est virtus, & virtus æqualis æqualem gignit effectum: igitur duo luminaria & viribus & effectui vni luminari vt 12. æqualia sunt. Quare vbi luminare 12. edit lumen vt 6. ad idem interuallum luminare 6. edit 3. Hæc siquidem geminata edunt lumen vt 6. Ex quibus perspicuè colligitur, lumen aequalibus spatiis proportionalibus minui decrementis; quod erat ostendendum.

E

Obijciat forsitan aliquis: Si lumen per æqualia interualla proportionalibus, non verò aequalibus decrementis degeneraret, fore vt infinitè protensum numquam deficeret. Si enim luminosum vt 12. in proximo medio produceret lumen vt 6. sui nempe dimidium; hoc deinde lumen in proximo spatio sui ederet dimidiū, puta 3. atque hoc postea dimidium videlicet 1½. itaque deinceps, sequeretur numquam posse lumen omnino deficere, quantumvis producat. Semper enim per infinita licet interualla dimidium dimidij produci poterit, cum sint numero infinitæ proportionales partes, in quas data magnitudo secari potest.

Sed occurrendum huic argumento, licet non detur minimum quantitatis, dari tamen minimum luminis naturale, hoc est lumen adeò tenue, vt citra interitum magis attenuari non possit. Quo pacto & corporum naturalium minima dantur, quæ nimirum, si amplius diuidantur, formam essentiamque deperdunt. Vti namque corpora ad naturalem sustentiam nonnullam exposcunt quantitatis molem, cum ipsa nil aliud sit, quàm ipsius substantiæ corporeæ modulus; ita & qualitates, nisi aliquo excellentiæ gradu præditæ sint, sponte depereunt. Ita ergo cum luminis profusio ad minimum intensiōis gradum petuenerit, ultra non progredietur, sed in eo velut proprio circumscriptionis termino finietur, vt infra propositione 15. dicemus.

F

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Lumen uniformi difformitate decrescit.



HÆC propositio elicitur ex præcedentibus. Pro illius autem explicatione prænotandum, difformem dici luminis diffusionem, quòd, vt propositione 5. ostensum est, non æquale sit lumen, per totam virtutis sphaeram extensum; sed in discessu à corpore lucido sensim elangueat, donec tandem penitus intereat.

At duobus modis actio aliqua, motusve vniformis dici potest. Vno cum per æqualia

interualla, inæqualia quidem, sed proportionalia sunt incrementa vel decrementa. A Quo pacto vniformiter difformis est ille motus, quo sol ab æquatore ad tropicos bis in anno accedit, totiesque ab eisdem discedens iterum æquatorem repetit. In recessu enim ab æquatore æquis temporibus minora semper spatia conficit, in accessu verò maiora: quare solstitiorum tropici hinc etiam appellationem obtinuisse videntur, quòd æstiuo brumaliq̃ue initio circa tropicos sol perstare, & nec progredi nec regredi longo tempore videatur.

Eiusmodi quoque sunt per singula anni tempora dierum incrementa ac decrementa. Nam prope æquinoctiorum tempus maiora ea sunt æqualibus temporibus, quàm prope solstitia. Ex quo fit, vt vernalibus atque autumnalibus diebus exiguis temporibus insignes fiant accessiones vel detractiones: æstiuis verò atque brumalibus perexiguæ; sic vt statum quemdam magnitudinis & paruitatis his mensibus adepti, in eo persistere aliquantò diutius manifestè deprehendantur. Vniformes inquam sunt hæ mutationes, quòd inæqualitas, quam temporibus æqualibus subeunt, non fortuito, sed ordine ac certa definita que lege procedat.

Alio modo, eoq̃; præstantiori vniformis dicitur actio, motusq̃ue, cùm incrementa ac decremēta æqualibus seu spatiis seu temporibus, non modò proportionalia sunt, verum etiam æqualia: id enim propiùs ad vnitatem constantiamq̃ue accedit. Cùm autem propos. 8. ostensum sit lumen æqualibus spatiis proportionalia pati decrementa, rectè concludimus id quod initio propositum fuit demonstrare, lumen per spatium sibi à natura concessum vniformi decremento minui, quamuis non perfectissima illa vniformitate, quam aliæ quædam actiones habent. C

PROPOSITIO X. THEOREMA.

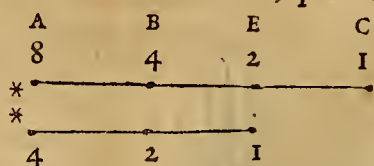
Quò intensius est lumen, eò longiùs prouehitur.



D huius propositionis confirmationem ex phisicis institutionibus prænotandum est, qualitatē intensiōem analogia quadam corporum quantitati respondere (loquor autem de interna corporum extensione, non verò de ea, qua secundum locum extrinsecus distenduntur: hæc enim & corporibus & qualitatibus communis est.) Est inquam in qualitatibus intensio quod interna quantitas in substantia corporea. Vt enim quantitas nil aliud est quàm materiæ copia atque vbertas, ita intensio nil aliud quàm qualitatis affluentia in eadem subiecti mole. Et vt maiora illa corpora dicuntur, quæ plus habent materiæ, ita intensiores dicuntur qualitates illæ, quæ in eadem molis amplitudine vberiore habent qualitatis prouentum, sic vt intensio à qualitate non magis quàm à substantia corporea quantitas reipsa distinguatur: & quemadmodum nullum sine quantitate corpus, ita nulla qualitas omni expers intensiōe animo concipi possit: siquidem vt corpora materiæ accessione augentur; ita qualitates intenduntur similis qualitatis exortu in eadem subiecti parte. E

Hæc cùm ita sint, perspicuè ostendi potest, lumen quò intensius est, eò longiùs propagari. Cùm enim remissius lumen ab intensiore superetur portione aliqua, sanè ea portio otiosa non erit, cùm omne lumen sui sit diffusiuum. Aget igitur: atq; in proximum diaphanum luminis aliquid transfundet, quo illud impensius illustrabit, quàm sola pars remissior poterat. Hoc itaque excellentius lumen in proximum deinceps medium maiorem iterum effectum producet; atq; ita continuata traductione, intensius lumen aliud semper intensius gignet, quousque ad terminum remissioris luminis perueniatur: vbi cùm ea etiam nū portio relinquatur, qua minus lumen à maiore vincebatur, poterit hæc naturæ lege vlteriùs actionem lumenque protendere, quousque ipsum quoque intereat. F Palàm igitur intensius lumen remissiore longiùs propagari; quod erat demonstrandum.

Notandum verò hoc loco est, non tantò longiùs prouehi luminis actionem, quantò luminosum est intensius, sic vt excellentiæ modum non eadem proportionē sequatur extēsiōis quantitas. Cum enim 2. lemmate præmonstratum sit, eam rationem habere virtutis partem ad partem luminis, quam habet tota virtus ad totū lumen; finge animo duo lumina, vnum altero intensius in proportionē dupla, quæ non simul ambo, sed per se singula



- A** singula lumen effundant; sitque lumen validius 8. imbecillius verò 4. esto item spatium quo lumen 8. agendo extenditur A C trifariam diuisum per A, B, E & C: quia ergo propositione 8. ostensum est lumina æqualibus spatiis proportionalia pati decremēta, sit B spatium, quo lumen 8. sui producit dimidium, nempe 4; producet ergo in E 2. & in C 1. vbi deficiet; quare luminare 4. in B producet 2. & in E 1. vbi ipsum quoque desinet. At spatium A C vna tantum portione maius est spatio A E, cum hoc sit vt 2. illud verò vt 3; non igitur quemadmodum lumen maius 8. ad minus puta 4. ita spatium A C quo porrigitur lumen 8. ad spatium A E, quo lumen minus terminatur. Eadem verò in ceteris numeris est demonstratio. Quocirca vniuersè concludimus non eandem esse luminum & spatorum, quibus actionem intendunt, proportionem; quod erat probandum.

PROPOSITIO XI. THEOREMA.

Luminarium aquè intensorum, quod maius est, longius actionem producit.

- C**  S qui in naturali scientia sunt versati id perspicuum esse arbitror, plura agentia, dum simul in vnam eandemque actionem conspirant, excellentiorem effectum edere, quam vnumquodque si per se solum agat. Sic enim coniunctæ hominum vires ingentia præstant molimina, maximaque corpora promouent, quæ nullus per se vel tantillum loco dimouere potuisset. Sic multæ congestræ prunæ acrius excalfaciunt: sic quoque pensilibus lychnis maiora illustrantur trichinia.

- Quod cum ita sit, liquidò apparet ipsum quoque luminare, quod maius est, eò impensius lumen in proximo medio gignere: nam quod maius est, plures habet partes eiusdem rationis, quam quod est minus. Exempli gratia, decempedale corpus plures habet partes pedales quam corpus bipedale: at per primam huius libri propositionem, singulæ luminosi corporis partes proprium effectum edunt: igitur quod maius est corpus luminosum, eò excellentius lumen in proximo medio progignit: quare & longius actionem producit;
- D** siquidem per proposit. proximè antecedentem lumen intensius longius prouehitur.

- Confirmari hæc veritas potest ignis exemplo, cuius scintilla non minus quidem calida est quam ignis maximus; quoniam calefaciendi vis in igne proprietas est substantiæ, quæ, quia simul cum corpore eius diuidua est, omnibus particulis insit ex æquo necesse est. tamen nemo tam stupidus est sensusque expers, qui non sentiat ignem maximum per idem interuallum velocius pleniusque excalfacere, quam scintillam vnam; scilicet propter multiplicatam substantiæ agentis quantitatem, non propter virtutis aut proprietatis in substantia factam accessionem.

- Et hoc quoque ostendi potest, non eandem esse magnitudinis corporis luminosi & spatij quo lumen diffundit proportionem: nec enim tantò longius vnumquodque agit, quanto ipsum altero est maius. Cuius demonstratio cum nihil differat ab ea, qua proximè ostendimus non ita se habere spatia, quemadmodum dissimiles luminarium intensiones, eam prudentię Lectoris colligendam committimus.

PROPOSITIO XII. THEOREMA.

Singula partes luminosi corporis ad extremam usque virtutis sphaeram lumen protendunt.

- F**  R O C V L à vero aberrant qui autumant maiores partes vnius luminosi corporis longius, minores verò propius actionem suam terminare: hoc delusi argumento, quod illę vt maiores, ita valentiores sint; hæ verò segniores, utpote minores. Quamobrem vnamquamque earum secundum mensuram suæ magnitudinis agere contendunt.

Hoc si ita esset, perspicuè sequeretur effectum aliquem luminis ita à toto luminoso produci, vt in eum neque pars aliqua, neque simul omnes conspirent; quod fieri non potest, cum totius actio alia non sit ab omnium simul partium actione. Sit igitur propositum luminosum cubitali magnitudine, lumen ad centum passus effundens: quemadmodum totum ipsum luminosum corpus ex omnium partium aggregatione consurgit,

ita & lumen quod à toto effunditur, ab omnibus partibus vnà in actionem incumben- A
tibus producitur. Iam peto, cuinam parti adscribi debeat lumen in centesimo passu ex-
citatum? Si dimidiâ dixeris: profectò cum duę medietates in toto sint, determinandum
est, ab vtra illarum in tam longè diffitum spatium effectus luminis proueniat. Nam ab
vtraque dici non potest: sic enim non minùs procul ageret pars quàm totum, contra
hypothesin. Ab vtra igitur medietate in vltimo sphæræ termino lumen progignitur?
Sanè nulla ratio vni fauet potiùs, quàm alteri. Non igitur à medietate.

Ineptiùs autem respondebis à tertia, vel quarta, aut alia quapiam minore parte lumi-
nosi corporis ad centesimum passum lumen propagari. Nam ex hypothesi quò mino-
res sunt partes eiusdem luminosi, eò breuiorem habent actiuitatis terminum. Potiùs B
igitur à maiore parte, quàm sit medietas, ille effectus proficisci credetur. Sed neque id
probabile est. At enim maxima ea pars esse deberet, quod fieri nequit. Quauis enim da-
rà maior dari potest. Si autem non sit maxima, eius actio ad extremum sphæræ actiuita-
tis totius luminosi non perueniet. A nulla igitur parte solitaria extremum illud lumen
produci potest. Sed neque ab omnibus simul agentibus, vt iam paulò antè dictum est;
ita enim partes & totum æquali virtute pollerent: & si inæquales eæ partes sumerentur,
minoris perinde ac maioris partis actio ad vltimum sphæræ actiuitatis terminum atting-
eret; quæ omnia propositæ repugnant sententiæ.

Deinde sequeretur, nullum omnino corpus luminosum, quantumuis immane, quid-
quam extra fines proprii subiecti agere posse. Cum enim corpus luminosum, quanta- C
cumque mole distentum sit, partibus constet, ex quarum actione totius luminosi actio
confurgit: sanè non longiùs porrigetur lumen totius quàm partium. Sed minutissimæ
quæque particulæ ex minoribus componuntur in infinitum, vt ex diuisibilitate continui
perspicuum est. Igitur nullum est spatiolum tam exiguum ad quod lumen diffundi pos-
sit à luminoso vel maximo: si enim aliquod detur, huc actio ab aliqua diuidua parte lu-
minosi perueniet. At nullam eiusmodi assignare vmquam licebit, quòd eius actio ex
minorum partium actione consistat: sed minores partes ad hoc spatium agendo num-
quam attingent: igitur nec ea pars quæ fuerat assignata. Cumque eodem modo diui-
dendo infinitè progredi liceat, sequitur nullum corpus luminosum, etsi maximum, ex-
tra propriæ quantitatis limites quidpiam luminis posse effundere. Non igitur luminosi D
corporis partes aliqua longiùs, aliæ breuiùs lumen profundunt.

Quare dicendum singulas partes luminosi corporis ad extremam vsque virtutis sphe-
ram agendo pertinere. Argumento est patens experientia. Si enim pars vna luminosi
corporis obtegatur, breuiorem fieri illustratæ sphæræ diametrum manifestè deprehen-
dimus. Igitur pars aliqua luminis ab extremo sublata est; quæ si producta non erat à
parte luminosi prohibita, quid obsecro causæ est, cur interiit? Nihil enim sublato eo, à
quo minimè pendet, corrumpitur; nisi alia causa intercedat, quæ interitum adferat.

Petes, qua vi vna pars longiùs agat altera concurrente, quàm ipsa per se valeat. An ex
alterius actione conualefcit, seque ipsa superat? Haud ita. An propter medij disposi-
tionem promptior sit illuminatio? quia nimirum faciliùs mouetur motum, quàm id E
quod nondum moueri cœptum est. Vnde leuiori impulsu incitantur currus dum mo-
uentur, quàm dum quiescunt; & citiùs calefit aqua tepida, quàm frigida. Et ita vnum-
quodque ceterorù agentium faciliùs agit in id quod iam gradum aliquem futuræ formę
præcepit, quàm in id quod ea omnino vacuum est. An inquam hoc eodem pacto lu-
minosum corpus minori negotio illuminat proximum medium illustratum, quàm te-
nebricosum? quòd scilicet partes corporis luminosi ad mutuas actiones proximum me-
dium continuò disponunt, sic vt maiorem effectum vnaquæque illarum in singulis par-
tibus medij producat, quàm per se sola potuisset?

Magna omnino est huius ratiocinationis probabilitas, quippe in multis veritatem ha- F
bet. quare ne cuiquam imponat, monemus axioma illud; *Promptiùs mouetur motum,*
quàm id quod nondum moueri est cœptum; in illis tantum veritatem habere, quorum
actiones aliqua repugnantia impediuntur; hac enim aliqua ex parte priùs superata faci-
liores redduntur actiones: at nihil corporis luminosi conatibus obsistit: igitur ex me-
dij dispositione non redduntur actiones luminosorum valentiores.

Quare genuina causâ, cur luminare vnuin ex alterius concursione longiùs agat, hæc
est; quòd vbi vnum luminosum per se minimum edit naturale, suæque actiuitatis vlti-
mum terminum, illic etiâ adsit portio luminis ab altero luminari producta, quę iuncta
minimo illi, lumen conflât non minimum, quod proinde longiùs actionem proferre po-
test.

A test. Nec aliter se res habet in vno luminari, quando longius singularum partium actio protenditur ceteris vnà conspirantibus, quàm si solitariè vnaquæque fundatur. Quæ omnia illustriora fient, cum paulò post de concursu luminum diffusius agemus. Eodem namque modo agunt luminosa distincta, cum simul in eundem effectum incumbunt, quemadmodum eiusdem luminosi coniunctæ partes. Nihil enim ad actionem refert, sintne partiales causæ inter se vnitæ, an verò discretæ: sat verò est, vt in vnum mutuas vires conferant, simulque in eandem partem medijs actionem intendant.

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

Lumen sublato luminoso ne momento quidem temporis in medio perseuerat.

B **H** VIVS proprietatis eadem omnino causa est, quæ & visibilium specierum, quas libro 1. propositione 52. ostendimus, amoto obiecto illicò euanescere. Neque enim simulacra illa, aut à lucido corpore profectum lumen, firmæ ac stabiles sunt qualitates, neque aliarum more è subiecti gremio excitæ, eius materiæ ad instar habituum pertinaciùs adhærent: sed sunt tenues quædam actiones perpetuò à causis effusæ, longè inferioris essentia, quàm sint materiales illæ qualitates, quas plerisque corporibus congenitas esse videmus, ac persistere sublatis causis, conseruarique formarum substantialium præsidio, cuiusmodi sunt natiui rerum omnium colores, ipsa lux in illo corpore, quod suapte natura collucet. Illæ inquam intentionales, quas vocant qualitates, seu veriùs profusiones, cum neque solidam entitatem habeant, neque proprium subiectum aliquod, cuius ope fulciri queant ac sustineri, fit, vt sublata causa, funditus pereant, & ne puncto quidem temporis perdurare possint, quod erat probandum.

C Existimare fortasse quispiam poterit, dubiam illam lucem, quæ in aëre post solis occasum superstes manet, crepusculum vocant, esse idem illud lumen, quod ante occasum à sole immediatè excitatum fuerat, non quidem eadem excellentia, sed imminutum. D Verùm non ita se res habet: nam crepera illa lux quæ inter diem noctemque intermicat, longè alia est ab illa primaria quæ directè à sole proficiscitur, vt definitione 7. & propositione 2. huius libri apertè docuimus. Primarium namque lumen à sole ipso originem ducit: at quod post occasum solis interlucet, proximè à stipante aëre, qui primo lumine coruscat, propria efficientia gignitur. Non igitur crepusculi lumen illud idem est imminutum, quod ante occasum in nostro aëre fulgebât, neque illius portio, etiamnum superstes absente sole, quasi principale lumen post corporis luminosi abitum in eodem medio ad tempus perseueret, non quidem in statu, sed in continuo motu quo ad interitum prolabitur. Enimverò vna eademque est ratio vespertini crepusculi & matutini: at nemo dixerit matutinum crepusculum alicuius maioris luminis reliquias esse, E cum nullum proximè antecefferit: igitur nec vespertinum aliquid erit à præcedente solis lumine post relictum.

PROPOSITIO XIV. THEOREMA.

Lumen medium diaphanum per quod transit, non immutat.

F **H** VIVS rei potissimum argumentum est, quòd post luminis recessum nihil in medio diaphano à lumine remaneat: sed eodem temporis momento lumen euanescat, quo luminosum corpus de medio tollitur, vel quo per interpositionem corporis opaci luminis radius intercipitur.

Dices à lumine solis diurno tempore aërem manifestè incalescere, eamque affectionem post solis occasum non modico temporis spatio perdurare: igitur lumen id per quod transit, medium immutat. Respondeo calorem illum à lumine solis, velut ab effectrice causa provenire, non verò tamquam à formali. Nam per radiorum collectionem ignem etiam accendi est possibile, quæ maxima est mutatio. At hæc quoque efficientis est virtus, non autem formalis: lumen verò formaliter aërem nec inquinat, nec ita immutat, vt aliquam sui portionem, sublato vel prohibito luminoso, temporis puncto relinquat, vt mox dicemus.

PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Luminis profusio in minimum naturale terminatur.

MULTI inter se Philosophi disputant de naturalium facultatum terminis, deque finibus eorum quæ incipiunt ac desinunt, quorum opiniones discrepantesque sententiæ ex diuersa potius nominum usurpatione, quàm ex re ipsa originem ducunt. Nobis sanè illa semper assertio placuit, omnia intrinsecis terminis inchoari atque finiri, siue illa consistant siue motu fluant. Quod enim primum atque postremum est cuiusque rei, id vel res ipsa est tota, vel pars, vel indiuisibile aliquod; horum autem nihil extrinsecum iure dici potest, cum omnia in re ipsa insint: igitur intrinsecis omnia initiis finibusque oriuntur ac desinunt. Verùm hoc in præsentī non agimus, cum constet lumen per vniuersam virtutis sphaeram totum simul exoriri, ac simul totum occidere: id enim non solum lumini, sed & illis omnibus commune est, quorum productiones defectionesque sunt momentaneæ.

Rursus constat luminis actiuitatem nullo paruitatis termino limitari: quod si de paruitate intensiōis intelligatur, dico nullum adeò exiguum lumen mente concipi posse, quin illo minus ad indiuiduum usque produci queat, per tritum illud axioma; *Quod potest maius, & id quod minus est in sua habet potestate.* Verùm nec hoc in præsentī tractamus. Siquidem in maiore lumine minores omnes partes intensiōis, imò & indiuisibilia ipsa continentur, quæ proinde simul cum illo à luminoso corpore producantur. Cumque ea latitudo intensiōis, quantulacumque ea sit, infinitas numero partes proportionales complectatur, alias aliis minores; perspicuum est nullum in his dari posse minimum. Igitur luminosi actiuitas nullo paruitatis termino definitur.

Asserimus autem hac propositione lumen non sub quocumque intensiōis modulo posse suapte vi solitariè existere, sed aliquem esse paruitatis terminum, ultra quem progredi diuidendo non liceat citra interitum, quem proinde minimum naturalem non incongruè possumus appellare: si autem maiori lumini aliud minus adiungatur, quantumvis exiguum, nil vetat quin hoc illius ope queat sustentari, dummodò vtrumque simul minimum naturale saltem attingat. Est porrò hæc subsistendi imbecillitas non his modò qualitibus, quæ maioris ac minoris diuersitatem admittunt, verùm etiam omnibus corporibus, quæ magnitudinem variant, communis. Vt enim hæc sine aliqua mole, sic illæ sine aliquo excellentiæ gradu sese ab interitu vindicare non possunt. ultra namque vires attenuatæ, in nihilum collapsæ pereunt, nullo contrario interimente; sed solius mensuræ defectu, quæ ad propriam cuiusque tutelam velut necessaria conditio, irrefragabili naturæ lege exposcitur. Et sanè nisi ita esset, omnis profusio luminis infinite extenderetur, quodd nimirum proportionalia decremēta æqualibus fiant spatiis, ut propositione 8. apertius est explicatum.

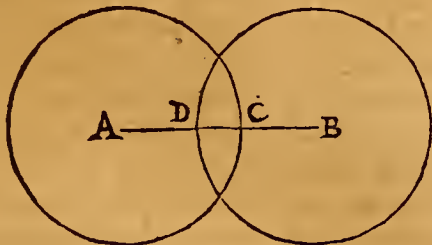
DE LVMINVM CONCVRSV ET OCCVRSV.

DEFINITIONES.

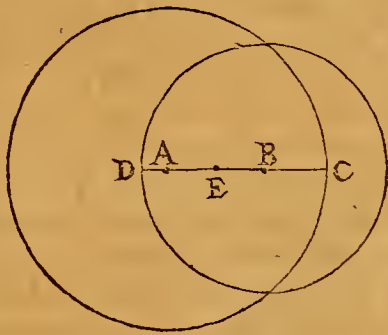
PRIVSQVAM hoc caput explicare aggrediamur, necesse est quid luminis concursus sit, quidque occurus, definire, ut de illarum rerum essentia constet, quarum in decursu orationis frequentissimus erit usus. Duobus igitur modis contingit à pluribus luminaribus idem medium illustrari. Vnus est, cum ipsa luminosa prope se mutuo constituta iunctis viribus agunt, & velut partes vnius luminosi corporis suum quodque lumen ad eandem partem vnà protendunt. Hic luminum concursus dicitur: ut si duæ lucernæ

A cernæ exponantur A & B, quæ simul ambæ versus C & D lumen profundant, sic ut AC & BD semidiametri sint sphaerarum, quibus actio utriusque circumscribitur, concurret utriusque lucernæ lumen, simulque eundo spatium inter AC & BD interceptum illustrabunt.

B Alter est modus, cum extra mutuas sphaeras actiuitatis abducta, aliquam tamen partem medijs simul attingunt. Hic occurfus luminum vocatur, quod ab oppositis terminis profecta lumina in medio loco inter utrumque luminosum sibi occurrant, mutuasque actiones inuadant: quemadmodum si alterum luminosum sit A, alterum B, extra mutuas sphaeras actiuitatis posita, lumenque ex A profusum occurrat lumini ex B in D, illudque inuadat penetretque ad C usque, ac rursus lumen ex B occurrat lumini ex A in C, illudque ad usque D peruadat. Palam profecto est ea lumina mutuò sibi occurrere, eandemque partem medijs DC suo unumquodque lumine perfundere. Sic ergo se habet luminum occurfus.



D Alius præterea quidam mixtus est modus, quo lumina partim vnà procedunt, partim sibi mutuò obuiam fiunt: cum nimirum luminaria intra mutuas sphaeras constituta non mediocri spatio ab inuicem distrahantur, ut si vnum luminosum A sphaerâ virtutis definiatur, cuius semidiameter sit AC, inque parte aliqua AC alterum luminosum collocetur B, cuius sphaera vltra A porrigatur in D: perspicuum est lumina ex A & B vnà in C & D progredi, versus medium autem E sibi mutuò occurrere. Est igitur mixtus hic modus, atque ex occurfu concursuque compositus. Quæ omnia prius erant explicanda.



PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

E Omnia lumina vnius sunt speciei atque essentia.



F VM rerum essentia longè à sensibus nostris recondita sint, nec mens nostra quidquam absque sensuum adminiculo comprehendere queat, consueuimus naturarum discrimina ex illis proprietatibus colligere, quas maxime proprias cuique rei esse videmus. Hæ namque quod essentia propinquiores sunt, eò certius illius discrimen indicant. Quare si omnium luminum proprias affectiones expendamus, inueniemus profecto præcipuas omnes vniuersis luminibus esse communes; distinguere verò lumina iis dumtaxat accidentibus, quæ aliunde, quàm ex natura luminis provenire manifestè constat: quod singulorum enumeratione perspicuum fiet.

Hoc in primis omnia lumina commune habent, quod sui sint diffusiva, idque non eo modo quo rerum simulachra, quæ ciendi obtutum vim habent, hæc enim non nisi luminis opitulatione, tamquam vehiculo subnixæ deferuntur; sed suapte ac propria facultate. Deinde eundem omnia habent diffusionis modum, nempe in sphaeræ ambitum, rectis item lineis, ac temporis puncto, decremento etiam vniiformi, & absque medijs immutatione. Quæ omnia cum sint essentia luminis proxima, magna sunt specificæ vnitatis argumenta.

Nec dicere quisquam poterit has generis esse notas, non verò speciei infimæ. Nam si

generis sunt, peto cui alteri speciei, præter lumen, conueniant? Genus namque, & quæ A
generis sunt propria, omnibus speciebus communia esse oportet: si autem præter lumen
nulli alteri hæc inesse ostendi possunt, sanè non generis, sed speciei infimæ propriæ
erunt differentia.

Discrepant verò lumina primò ac præcipuè coloribus, qui in multis diuersi spectan-
tur, vt in prunis ignitis rubicundus; in sulphurea flamma cæruleus; in accensa ærugine
viridis; in cincindelis argenteus ac nitens; in piscibus & putri quercu pallidior. Verùm
hi non ex natura luminis, sed ex corporum, vnde lumina procidunt, innatis coloribus
originem ducunt, vt libro primo propositione 35. docuimus. Quare nullum ex hoc ca-
pite discrimen essentia colligi potest. B

Deinde, quòd vnum altero longiùs agendo pertingat, causa est non essentia diuersa
ratio, sed vel intensiõis dispar gradus, vel inæqualitas molis, vnde etiam nulla potest
naturæ distinctio comprobari.

Præterea cælestium astrorum lumina varios in his inferioribus effectus edunt, quos
hoc loco sigillatim omnes recensere superuacaneum foret, cum plurimi illorum om-
nium oculis pateant. Igitur essentia differunt ipsa lumina, à quibus tam dissimiles effe-
ctus proficiscuntur. Respondeo vnà cum cælesti lumine virtutes quasdam in hæc sub-
lunaria deriuari, quas influentias Philosophi nominant, plurimarum rerum occultio-
rum effectrices: at hæ luminis comites potius sunt quàm administræ: sunt enim cæle-
stium corporum vicaria formæ, quibus in hæc inferiora longè distita (cum id per se ne-
queant) vitam & actiuitatem infundunt. Non igitur hinc discrimen aliquod essentia
luminibus inferitur. C

Ex quibus omnibus liquidò patet lumina omnia vnius esse speciei atque essentia;
quod erat probandum.

PROPOSITIO XVII. THEOREMA.

Lumen lumini non obssistit.



DEO frequens est ac patens ea experientia, quæ omnino conuincit lumi-
na sibi mutuò minimè obssistere, vt ne Empedocles quidem, tametsi lu- D
men corpus esse contenderet, tamen lumina vi quadam se mutuò extru-
dere, vnumque alteri impedimento esse crediderit.

Quæ autem id suadere videntur, hæc ferè sunt. Primum, maiore lumi-
ne præsentē minus non apparet; cessit igitur maioris deuietum potentia. Nisi enim
profligatum esset, propriam sui imaginem in oculos aspectantium transfunderet, qua
proinde videretur. At non videtur, vt manifesta experientia conuincit; igitur efficacius
lumen hebetiori obssistit.

Secundum est, ea potentia, qua corpus transparens minoris luminis est capax, à maio-
re lumine tota impletur: itaque maius lumen excludit minus, nec in eodem subiecto se-
cum patitur. Nam quod in actu iam est, alium actum eiusdem speciei non requirit. E
Hunc ergo respuit, non secus atque vna albedo, quæ totam materia vacuitatem com-
plet, appetentiamque exfatiat, aliam secum non admittit. Eodem igitur modo lumen
maius, cum totam potentiam satiet, qua minus lumen expetitur, suo aduentu illud ex-
trudit, cumque sedem in subiecto fixerit, minori lumini pertinaciter obssistit.

Verùm his, vt diximus, manifesta experientia reclamat. Nemo enim non videt lu-
men luminis accessione in eodem subiecto augeri, illustriusque fieri: hinc namque plu-
rium luminarium inuentus est vsus, vt scilicet ampla vastaque loca, quibus vnum lu-
minare satis non est, pluribus simul conspirantibus affatim inclarescant.

Deinde & ratio id suadet. pro cuius perceptione aduertendum est, tribus modis vnum
ab altero posse excludi. Primus est, cum vnum contrarium ab altero pugnà victum, loco F
cedere, ac stationem relinquere cogitur: qui modus in solis pugnacibus qualitatibus lo-
cum habere potest, quas i. Metamorph. hoc versu complexus est Ouidius:

Frigida pugnabant calidis, humentia siccis.

non verò in luminibus, quæ probabili quidem sententia vnius sunt speciei atque essen-
tia. Causa verò expulsionis in illis quæ pugnantes habent actiones, est manifesta victoria.

Alter modus est, cum eiusdem proximi generis qualitates se mutuò in gradu perfe-
cto non compatiuntur, cuiusmodi sunt colores. neque enim hi specie distincti atque in-
tensiõis gradu perfecti simul in eodem subiecto pacificè cõmorari possunt. Sunt enim
illis

A illis hominibus similes, qui eodem contubernio, communique videntes mensa, perpetuo rixantur; absentes vero necessitudinis vinculum arctissime retinent, summamque animi propensionem & litteris & factis ostendunt. Sed neque hic modus in luminibus existere potest, cum ea omnia eiusdem speciei atque essentiae esse existimemus, ut proximè antè ostendimus. Causa porro dissidij in his est sola subiecti conditio, non verò actio aliqua; tota siquidem materiae potentia, qua colorum est capax, vno quocumque vel simplici perfecto, vel ex imperfectis misto completur.

B Tertius est modus, cum propter insitam quamdam crassitudinem res quaedam imperuiae sunt, ita ut nec se mutuò inuadere, nec in vnum eundemque locum simul conuenire possint. Qui modus in solis corporibus cernitur: hæc enim præter quantitatem tum propriam substantiae, tum externae molis, aliam quamdam qualitatem habent, qua sibi mutuò impedimento sunt; hac autem sublata, nullo obfistente se mutuò penetrant atque inuadunt. Hic etiam modus à luminibus alienus est, quandoquidem illa nec corpora sunt, neque corporum subsidio, ut odores, deportantur.

C Remotis igitur à natura luminis iis omnibus modis, quibus vnum alteri oblucri aut officere potest, palam relinquitur lumen lumini non obfistere. Quod etiam inde confirmari potest, quòd lumen non modò corpus non sit, verum nec corporeum quidem aliquid: sed longè ab omni corporea mole & crassitudine remotum; ac proinde simile beatis illis mentibus, quæ liberrimè quocumque libuerit transcurrunt, nullo prorsus relictante; ita inquam lumen vniuersam virtutis sphaeram momento temporis inuadit, & omnia quæ quidem translucida sunt, absque noxa tum propria tum aliena permeat.

Ad argumenta igitur in contrarium proposita, & ad primum respondetur, ad præsentiam maioris luminis, minus in speciem obscurari, non autem reipsa corrumpi. Illud quidem quæ fiat paulò infrà propositione 19. dicemus: nunc autem negasse sufficiat lumen minus vel ex parte destrui maiore aduentante. Quantulū enim illud est, exile ac tenue, suum tamen maiori adiungit modulū, & fœdere inito lumen pro rata adaugere.

D Ad secundum, negatur maius lumen exsatiare potentiam, qua materia minoris luminis est capax. Id enim solū præstat lumen maximum, quod natura mediij sustinere potest. Nam arca mille nummorum capax, ducentis impositis, quid ni alios centum admittere poterit? An ducenti capacitatem aliorum expleuere? Nequaquam: sed illorum tantum, qui ut pars in ducentis comprehenduntur. at si mille iniiciantur, aliis centum non supererit locus, cum tota vacuitas sit expleta. Eodem inquam modo in aëre, qui solarem fulgorem, ac etiam maiorem suscipere est aptus, non deerit locus stellarum lumini, tamen si in eo luna resplendeat: siquidem vtrumque simul lumen in vnum coactum, solare lumen non adæquat. Idem prorsus in aliis qualitatibus quæ intenduntur ac remittuntur, videre licet. Quod enim calidum est, accedente calore alio, licet minore, incalescit magis; itemque qualitates ceteræ, paruis licet accessibus, augentur tamen, & suum quæque incrementum ut familiare ac naturæ consentaneum, admittit & retinet.

E PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Diversa lumina per idem medium distincta penetrant.

XPLICANDVM hoc loco ante omnia, quid sit confundi lumina, quid item ea se mutuò distincta penetrare. sic enim dilucidior erit quaestionis resolutio. Confundi ea dicuntur, quæ ita permiscentur, ut vnumquodque mixtilium in minimas particulas diuidatur; partes autem distractæ mutua loca subeant. Sic vinū aqua dilutum duobus constat pariter com-
F mistis atque confusis. Aqua enim itemque & vinum in minimas particulas distrahuntur, quæ propriis relictis sedibus, mutua loca subingrediuntur.

Non autem, quod quidam pertinacissime astruunt, aut aqua sit vinum, aut vinum in aquam transmutatur, cum semper liceat ex diluto id quod vini facultatem ac vim habet, subiecti caloris beneficio stillatitiis organis segregare, ut experientia compertum est. Deinde qua vi, amabo te, vinum aquam in se, aut aqua in se vinum conuertit? Vitis agnosco proprietatem, quæ aquam succumque terræ prolectum in vnam traducit, vnde postea fit vinum: at vinum iam expressum non magis potest aquam in suam naturam commutare, quam emortuus arboris ramus alimentum capeffere ac nutriri: nam vinum nec seminalem nec plantalem vim habet. Deinde si ceræ liquatæ olei portio

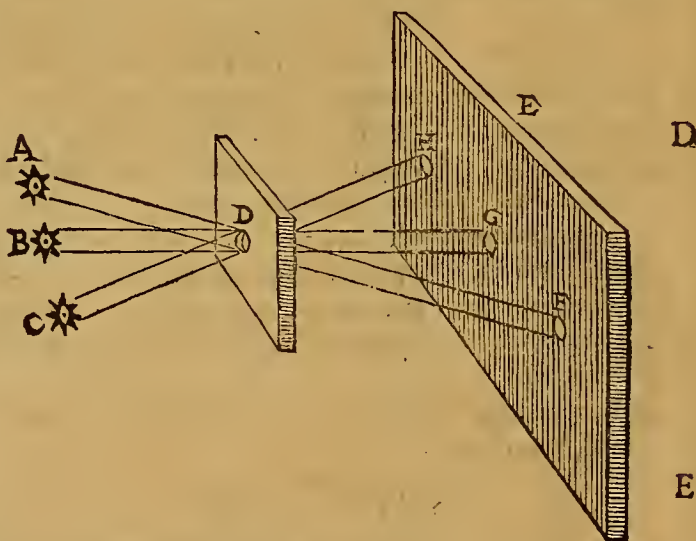
infundatur, siérne cera? Non autumo. Et plumbum auro mixtum in aurum conuertetur? Credant illi, qui aquam in vinum mutari contendunt, & cellas diluto repleant, arcaſque impuro auro. A

Sed hac diſputatione prætermiſſa, propoſitam diſtinctionem repetamus. Ex dictis, perſpicuum eſt tria poſtulari, vt mixtilia confundi dicantur. Primum eſt, vt in minimas partes vnumquodque diſſoluatur: alterum, vt partes ſingulæ, propriis relictis, mutua loca capeſſant: tertium, vt partes minimæ propriam naturam retineant: ſi enim vnum mixtilium in alterum, vel vtrumque in aliquod tertium permutetur, iam nullæ erunt res quæ permixtæ atque confuſæ dici poſſint, cùm præter illud vnum aliquod nihil ſit reliquum. Cùm autem mixtilium partiſio adeò minuta eſt, vt nulla particula à toro reſecari poſſit, in quam non omnium mixtilium naturæ conueniant, tum homogeneous B

diſtinctè ſe mutuò penetrare ea dicuntur, quæ ſeruata totius ſubſtantiæ vnitæ ac forma in vnum eundemque locum conueniunt. Quemadmodum corpora beatorum poſt communem mortalium anafteſin, ſubtilitatis munere dotata, denſiſſima quæque corpora inuadent; tum verò nequaquam ea inter ſe confundentur, cùm vnumquodque propriam vnitatem, formam, figuram, totamque integritatem ac perfectionem retineat. Sic diuerſi generis qualitates in idem ſæpè ſubiectum conueniunt, vt color & calor, quæ tum minimè permixcentur, non enim partes à propriis ſedibus auulſæ, mutua loca, vt fors tulerit, nullo ordine, ac confuſo quodam modo arripiunt. C

His ita prænotatis, facile erit oſtendere diuerſa lumina per idem medium diſtincta penetrare, quod erat propoſitum. Atque in primis id ex eo probatur, quòd ſi tribus luminibus corpus vnicum opponatur, tres in oppoſitum vmbra reſultent. Et ſi tribus lucernis obiciatur tabula foramine pertuſa, tria lumina in oppoſitum reſiliant, aliud quidem in directum, alia autem duo è tranſuerſo ſe inuicem interſecantia, neutiquæ verò confuſa.

Veluti ſi tria exponantur corpora luminofa A, B, & C, quæ lumen per foramen D in oppoſitam tabulam E transfundant. concurrant quidem omnia ſimul lumina in ore foraminis D; ita tamen vt nequaquam permixceantur: ſed ſingula proprio tramite, ac recta linea pergant; ex A quidem in F; ex B verò in G; & ex C in H, non ſecus atque angelici ſpiritus, dum in eundem aliquem commuem locum conueniunt. Quare ſublato luminari A, ceſſat lumen F; & obdueto B, tollitur ipſius lumen G; prohibito verò C, id quod in H fuerat lumen, abſque vlla



reliquorum luminum noxa vel diminutione extinguitur. Si autem loco D poſitum fuerit corpus opacum, erit F vmbra luminariſ A, & G vmbra corporis luminofi B, & H vmbra corporis C. Igitur tria lumina, cùm in D conueniunt, nequaquam tumultuariè ac ſine ordine confunduntur: ſed vnumquodque propria integritate ſeruata, ſuam carpit viam, ac recto pergit tramite.

Accedunt huic experimento validiſſimæ rationes. Ac primò cùm rectis lineis ferantur lumina, impoſſibile eſt ea commiſceri: nam, vt commiſceantur, neceſſe eſt vt ſe mutuò inuadant, id autem fieri nequit, niſi à recto itinere deſſectant: aliàs enim vnumquodque ſuo loco remaneret, nec poſſet alterius ſedem occupare, quare nec permixceri. F

Deinde radij, qui à ſingulis partibus luminofi corporis circumcirca proſiliunt, neutiquam permixcentur: ſed diſtincti quiſque ſuum rectum iter tenent. Igitur nec lumina, quæ à diſtinctis luminariſ proveniunt, inter ſe commiſcentur: ſed vnumquodque propria pergit via, eò quòd vis luminari� impellit. Eſt enim eadem vtriuſque effectus ratio: nam ita agunt duo luminaria diſtincta, quemadmodum duæ vnuius luminariſ partes: quod omnibus homogeniis commune eſt; nihil ſiquidem actionis intereſt, ſintne coniunctæ luminofi corporis partes, an verò ſolutæ.

Prætereà

A - Præterea cùm ostensum iam sit propositione 17. lumen lumini non obsistere, quid obsecro causæ esse potest, cur lumen recta transire minùs possit per medium iam illustratum, quàm per obscurum? Sanè lumen antecedens obesse nequit, cùm id sequenti non resistat; sed nec alia causa assignari potest: igitur quemadmodum permixta corporum penetratione, duo corpora se mutuò illèsa subeunt, sic lumen dum per aliud lumen fertur integrum penetrat, & id per quod transit inuiolatum relinquit.

Demum, quæ commiscuntur tempus exigunt quo in partes dissoluantur, & hæc mutua loca arripiant: ex quo fit, ut sub initium quo misceri incipiunt, plus vnius in vnum locum confluat, quàm alterius: at tale quidpiam neque in luminibus neque in vmbis licet deprehendere: igitur non permiscuntur lumina, sed illibata per se mutuò transeunt.

B - Hinc etiam infertur, data luminum permissione non posse lumen ob alterius luminis occursum momento temporis ad extremum sphaeræ actiuitatis peruenire: nam lumini in quod incidit, priùs misceri debet, quàm vlteriùs progrediatur: at ea commixtio tempus exigit, cùm non sine loci mutatione fiat; itaque & luminis progressio tempus postulat quo absoluator: quod cùm absurdum sit, ingenuè fatendum diuersa lumina per idem medium distincta penetrare.

Ad extremum duo dissoluendi sunt nodi. Qui lumina commisceri existimant, sic argumentantur: In illo medio quo duo lumina pariter conueniunt, nullam licet partem assignare, in qua non sit aliqua vtriusque luminis portio; igitur ambo simul permixta sunt atque confusa.

Secundò sic ratiocinantur: Si distincta sunt in eodem medio lumina, poterit hîc vnum, illic alterum designari, id autem fieri non potest, cùm nusquam vnum sit, vbi non sit & alterum: nullo igitur modo sunt distincta, sed confusa.

Ad primum, admissio antecedente neganda est consequentia. Inde enim nil aliud sequitur, quàm quòd vtrumque lumen in eodem sit loco, sicut duo angeli cùm se mutuò pertranseunt, vel color & calor dum in eodem subiecto conueniunt.

Ad secundum, si hîc vnum lumen totum, illic totum alterum designari posset, distincta quidem essent ipsa lumina, sed non concurrerent: agimus autem de luminum concursu in eodem medio. Si verò hîc vnius luminis vna particula, illic vna alterius solitaria existeret, iam confusa essent ipsa lumina, & nequaquam distincta: itaque neganda assumptio est, nam si distincta in eodem loco existant lumina, necesse est, ut vbi vnum, illic sit & alterum.

PROPOSITIO XIX. THEOREMA.

Lumen maius offuscat minus.

E **I**n magnis Solis defectibus, inquit Galenus libro 10. de partium usu, stellæ apparent, quod & suis temporibus accidisse Thucydides memorat. Sed & ex puteis profundis stellæ conspiciuntur, præsertim quando sol non est in meridie. Hæc ille.

Tametsi his, ac præterea quotidianis experimentis satis constet lumen minus à maiore obscurari; causam tamen ob quam id contingat, reddere, subtilioris est inquisitionis. Equidem eandem esse huius effectus causam crediderim, ob quam oculus insigni colore imbutus obscuriores colores qui foris sunt non dignoscit; & cur ingens sonus, ut puta tympanorum aut campanarum, humanam vocem absorbeat; & cur compositorum mixtilia ex odore aut sapore distingui nequeant, vno præ ceteris eminente; & cur maiore dolore membrum vnum laceffente, minor dolor alterius partis vix percipiatur; & cur demum in ceteris omnibus minus à maiore obruatur: nempe excellentiore sensibili organum externi sensus complente, internus, qui communis dicitur, in illius tantummodò dignotionem incumbit, sic ut præter hoc solum, à quo auelli nulla vi potest, nil aliud percipere valeat.

Alia quoque huius rei causa illa est, quòd excellentius lumen, non modò eam araneæ tunicæ seu sentientis organi partem illustret, quæ radiis à luminoso corpore in centrum visus destinatis attingitur, verùm etiam vniuersam araneam perfundat: quare ceteræ eius partes maiore lumine præoccupatæ minus lumen externum non vident: quod & ictericis usu venire solet; hi siquidem flauos colores externos non dignoscunt, flauabile illorum oculos occupante.

PROPOSITIO XX. THEOREMA.

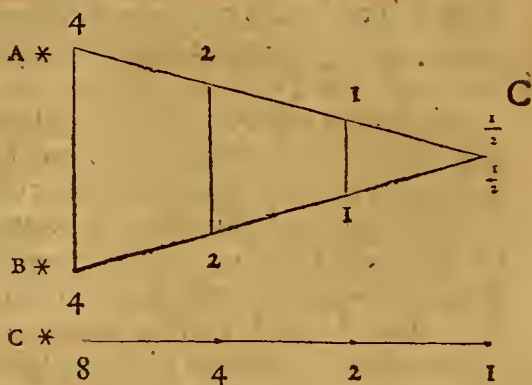
Singula luminaria dum simul conspirant in qualibet parte mediij, non maiorem nec minorem edunt effectum, quàm vnumquodque per se seorsum.



EXPONATUR luminosum corpus A vt 4. primò quidem solitariè agens, cuius actiuitatis semidiametrus in medietatum decremента diuidatur: palàm igitur omnino est in proximo spatio 4 2 1 B lumen futurum vt 2. deinde vt 1. qui virtutis A * terminus est. Hæc ita se habere ex propositione 8. huius libri probari potest: ex ea namque constat lumina æqualibus spatiis proportionalia pati decremента. Cùm itaque tota semidiametrus in tot spacia sit distributa, quot luminosum corpus A continet partes virtutis proportionales, perspicuum est, singulis spatiis vna medietate lumen decrefcere, quousque demum in minimum naturale terminetur.

Sit iam idem luminare A quod vt 4. esse diximus, coniunctum luminoso B item vt 4. pariterq; ambo agant: dico in proximo spatio æqualem effectum ab A produci nunc, atque dum solitariè agebat.

Exponatur enim aliud quoddam luminare duobus A & B simul sumptis virtute æquale, nempe C vt 8: quis inficiabitur hoc luminare in proximum medium duplum lumen producere eius quod A per se solum? cum propositione 8. sit demonstratum, luminosum quod maius est, eò per æqualia spacia maiorem effectum edere; quod etiam ex primo lemimate conuinci potest. At duo luminaria A & B simul sumpta magnitudine æquant luminare C ex hypothesi: igitur per 3. lemma huius libri æqualia quoque huic sunt agendi potestate. Quare A & B dum simul agunt, lumen producunt singula in proximo medio suis viribus proportionatum, ac proinde nec maius nec minus quàm vnumquodque per se seorsum producere erat natum; quod propositum fuit demonstrare.



PROPOSITIO XXI. THEOREMA.

A pluribus simul luminaribus in eadem parte mediij intensius lumen profluit, quàm à singulis.



Id fanè ex præcedente propositione apertè conuincitur. Cùm enim ostensum ibi sit vnumquodque luminare in quauis parte mediij, eundem semper effectum edere, siue alteri adiungatur, siue per se seorsum agat; necesse est compositum effectum, effectum singulorum maiorem esse, velut totum sua parte. Accedit quoque omnium oculis testata experientia, quam inficiari est nefas. quis enim non videt vnus lucernæ lumen plurium accessione augefcere, eandemque partem mediij reddere clariorem? Id fanè perspicuè videre licet cùm maiora trichinia pensilibus lychnuchis polymyxis illustrantur.

Sed dicet fortè aliquis, ex hac propositione sequi, vnumquodque luminosum posse efficere lumen suo gradu intensius. Cùm enim duo luminosa æqualia, puta ambo vt 8. simul concurrunt, datur locus vbi vnumquodque illorum efficit lumen vt 6, quod duplicatum fit æquale 12. at lumen vt 12. intensius esse luminoso vt 8. igitur si singula luminosa ad hunc effectum communem conueniunt, ipsa producunt effectum suo gradu intensioris, suisque viribus maiorem, quod longè à fide alienum est.

Hac difficultate exterriti Philosophi quidam de genere pauidorum, quos propria etiam umbra percellit, in eam sententiam prolapsi sunt vt dicerent; lumina, quæ ab æqualibus luminaribus in eadem parte mediij excitantur, mutua coniunctione non efficere lumen intensius: nec maius lumen aduentu minoris; sed solum minus maioris accessione

Accessione intendi. Sic vnum fugientes scopulum, incauti in alium incurrunt. nam lumen in eadem parte subiecti augefcere, quid aliud est, quàm intendi? neque minùs propriè dicitur maius lumen à minori intendi, quàm minus à maiore: cùm intendere fit in eadem subiecti parte augere, & intendi idem quod augeri. Verùm non minùs propriè ac verè maius lumen augeatur aduentu minoris, ac minus maioris accessione, licet non æqua vtriusque portione. Igitur non secùs lumen maius à minore, atque æquale ab æquali, ac contrà minus à maiore intendi possunt, cùm in eadem partem medij simul confluerint. Quid ni enim magnum lumen gradu vel minimo intendi possit, si nondum ad fastigium peruenerit? Sanè quidquid medietatem latitudinis intensionalis excedit, reliquo est maius. Nullo igitur pacto supra mediocritatem lumen intendi poterit? Profectò id credere absurdissimum est. Quocircà dicendum luminis accessione, cùm in eadem subiecti parte fit, semper lumen intendi.

Ad propositam verò obiectionem respondendū, intensus illud lumen vt 12. in eadem parte medij non ab altero tantum, sed ab utroq; simul luminari progigni, cumq; singula sint vt 8. erit totalis effectrix causa vt 16, quæ lumē producit vt 12. Non igitur hīc ostenditur luminare aliquod effectū edere propria facultate superiorem ac dignitatis gradu.

C Si dicas duo luminaria vt 8. cubitali magnitudine in vnum coniuncta, quantitatis beneficio duplum quidem efficere luminare secundum molem, at non duplum, imò nec maius quidem secundum intensiōem: vñum verò luminare bicubitale intensum vt 8. non posse lumen edere intensum vt 8, cùm nequeat effectum edere suæ intensiōi æqualem: igitur nec duo luminaria quorum singula sint cubiti vnus, intensa verò vt 8, posse collatis viribus producere lumen intensum vt 8, cùm per 3. lemma ita agant plura luminaria per se singula, quemadmodum vnus partes proportionales, & ita simul plura, quemadmodum vnum aliquod omnibus simul sumptis æquale.

D Respondendum verissimum id quidem esse quod assumitur, videlicet duo luminaria æquè intensa, si vniantur, efficere aliquid maius secundum magnitudinem, at non secundum intensiōem. Quantitas enim extrinseca adiunctione augeatur: at intensiō tum solum, cùm in eadem subiecti parte fit accessio. Verùm id quoque pro comperto haberi debet, si duo illa luminaria per condensationem in angustio rem molem redigantur, aut certè se mutuò penetrent, lumen tantò fore illustrius, quāto minùs substantia ipsa distenditur. Atqui eadem facultate pollent duo luminaria iuxta se posita, atque eadem si in eundem locum diuina potentia compingantur, aut in angustio rem molem per condensationem redigantur. siquidem magnitudo potestatis ex abundantia formæ actiue æstimatur per 1. lemma. Igitur vbi nihil de forma luminis detrahitur, nihilque ipsi accedit, eadem semper erit facultas agendi, quocumque tandem pacto materia disponatur, dummodò tamen agens æquè semper subiecto patienti applicetur. Ex quo patet quid ad hanc replicam dicendum sit, nimirum absurdum non esse, lumen vt 12. à duobus luminaribus vt 8. procreari. Cùm namque illa in eundem effectum simul incumbunt, æquivalent agendi facultate vni luminoso, quod dimidio quidem sit minus, at duplo intensus. Quod enim hīc præstat excellentia luminis, hoc illic confert radiorum multitudo in eadem partem medij confluentium. Sic radiis solis à speculo concauo in vnum aliquod punctum percussis, nitidissimum lumen excitatur, adeoque exquisitum, vt etiam ignem suscitare, & admotum plumbum colliquare valeat. Hinc verò non rectè colligitur, effectum produci nobilio rem causa, cùm omnia simul luminaria vnum luminare exæquent, quod minus quidem sit magnitudine, at intensus: si nimirum hoc vnum, & illa multa parem habeant luminis prouentum. Nihil enim ad actionem interest, sintne luminaria iuxta se posita, an vnita, an in eodem simul loco constituta; quippe vis actiua non ex corporis situ, sed ex vbertate formæ pensanda est, quæ omnia ex 1. lemmate sunt manifesta.

F. PROPOSITIO XXII. THEOREMA.

Singula luminosa iunctis viribus longius agunt, quàm disiuncta.



Hæc propositio ex vigesima & octaua huius libri facilem habet demonstrationem. Cùm enim per vigesimam propositionem huius libri singula luminosa dum simul conspirant, eundem effectum in singulis partibus medij proferant, quem vnumquodque per se seorsum, fit, vt vbi cessat actio vnus solius, ibi adhuc lumen aliquod supersit communi actione productum, quod proinde vltèrius extendi potest. Igitur coniunctorum

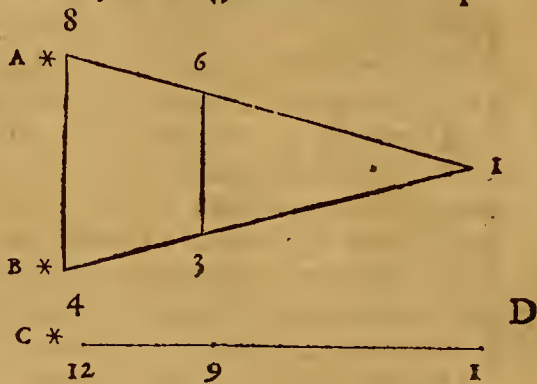
lumen longiùs profertur, quàm disiunctorum; quod erat probandum. A

Deinde, cùm per 3. lemma plura luminaria dum simul in eundem effectum incumbunt, eam inter se virtutis rationem habeant, quam partes vnius luminaris proportionatæ; finge animo tertium luminare aliquod duobus propositis simul sumptis virtute æquale, quod in eam rationem diuidatur, quam habet vnum datorum ad alterum. Exempli causa, sint duo luminaria, vnum vt 4. alterum vt 8. sitq; tertium animo conceptum duobus iam datis æquale, nempe vt 12. quod in duas diuidatur partes, nimirum in 4. & 8. quæ eandem inter se rationem habeant, quam primum & secundum. Quoniam igitur hoc tertium luminare 12. maius est qualibet sua parte per tritum axioma, longiùs quoq; actionem suam diffundet, quàm seorsum quælibet ipsius pars per 11. propositionem libri huius: at per 3. lemma primum ac secundum luminare simul virtute respondent luminari tertio: seiuncta verò luminare primum & secundum tertij partibus æquipollent. Igitur manifestè sequitur primum ac secundum simul longiùs agere, quàm alterum per se seorsum; quod erat demonstrandum. B

PROPOSITIO XXIII. THEOREMA.

Vnumquodque luminare communi actione in eadem parte medij effectum producit suæ magnitudini proportionatum. C

EXPONANTVR duo luminaria A & B, hoc vt 4, illud verò vt 8. quæ simul agendo lumen producant ad 1: dico, quandoquidem luminare A luminaris B duplum est, vbi A inducit lumen vt 6, illic B proferre lumen vt 3, nempe dimidium luminis 6. Et quemadmodum 6. se habet ad A vt 8; ita se habere 3. ad B vt 4. Rursus 6 & 3 in vnum composita, hoc est 9, eandem proportionem habere ad luminare C, ex vtroque A & B compositum per 18. quinti Euclidis, quam habent 6 ad A, vel 3 ad B.



Huius porro analogiæ causa est vniformitas tum subiecti, tum luminis, quæ in homogeneis corporibus reperitur. In his namque cùm per primum lemma qualitas sit vniformiter diffusa, & virtus sequatur vniformitatem qualitatis actiuæ, effectus autem proportionem respondeat virtuti, necesse est, vt quemadmodum se habet magnitudo vnius corporis ad alterius corporis molem, ita se habeat lumen ad lumen, ac eodem modo virtus ad virtutem, sic denique & effectus ad effectum.

Si itaque luminaris A effectus 6 subsesquiertius est, erit & luminaris B effectus 3 subsesquiertius: itemque & luminaris compositi C effectus 9 compositus totius 12 erit subsesquiertius. Quocirca vnumquodque luminare, cùm plura simul agunt, in eadem parte medij, effectum edit suæ magnitudini proportionatum; quod erat demonstrandum. E

PROPOSITIO XXIV. THEOREMA.

Duo luminosa non tantò longiùs simul agunt, quantò vtrumque compositum altero tantum est maius. F

EXISTIMABIT fortasse non nemo, coniunctorum luminarium actione tanto ampliori interuallo distendi, quanto vtrumque simul alterum excedit, idque eam ob causam, quòd vnumquodque luminare, quantò maioris est virtutis, tantò intensius lumen progignit. Siquidem in homogeneis corporibus effectus semper virtuti respondet. At quantò intensius est productum lumen, tantò longiùs propagatur: igitur quantò virtus luminaris est maior, tantò longiùs profert actionem.

Verumenimverò per 3. lemma duo luminaria simul agentia, eam quidem rationem virtutis habent ad alterum tantum, quam vnum luminare æquale vtrique ad suam partem

A partem proportionatam: sed hoc vnum luminare non tantò agit longiùs, quantò ipsum maius est sua parte per 11. huius. Itaque & duo luminaria simul agentia non tantò longiùs protendunt lumen, quantò vtrumque simul sumptum altero tantum est maius.

Ratio verò huius rei ea est, quòd non eadem sit spatiorum atque defectionum proportio. Siquidem lumen per æqualia spatia proportionalia subit decremента; non verò proportionalia decremента per spatia proportionalia, aut per æqualia spatia decremента æqualia. hoc enim si fieret, sanè consequens esset, vt tantò longiùs actio produceretur, quantò luminare esset efficacius: nam spatia virtutibus respondere necesse esset. Nunc verò cùm non ita se res habeat, sed oporteat proportionales causas proportionatos sibi effectus ad æqualia interualla transmittere, aut certè æquales effectus spatijs edere proportionalibus; sequitur non eandem esse spatiorum & defectionum comparisonem.

Quare si æqualis virtutis sint duo luminosa, non statim duplo longiùs simul agunt, quàm disiuncta, quamuis in vnum composita duplam rationem habeant singulorum. Si item inæqualia fuerint agendi facultate, non ita se habebit spatium, quo duo simul agunt ad spatium alterius solius, quemadmodum vtrumque simul sumptum ad alterum tantum: veluti si vnum fuerit alterius duplum, non confestim sequitur fore vtriusque simul spatium alterius triplum, cùm proportio quæ in virtutibus effectisque cernitur, non item in spatijs eadem reperiatur.

C PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

Cùm duo luminosa vnà agunt, vtriusq; actio ad extremitatem sphaera communis actiuitatis attingit.

PROPOSITIONE 12. huius libri ostensum est singulas vnus luminosi partes ad extremum vsq; sphaeræ actiuitatis lumen protendere. Cùm ergo per 3. lemma ita se habeant plura luminaria dum simul agunt ad singula seorsum per se agentia, quemadmodum vnum luminosum ad suas partes; manifestè sequitur cùm plura luminosa simul agunt, lumenque ad aliquod spatium exerunt, singulorum actionem eòdem pertinere, quò vtriusque simul agentis actio porrigitur.

Hinc fit, vt nulla sit pars medij circumfusi, cùm à pluribus simul luminaribus illustratur, in qua non existat portio aliqua luminis singulorum: quemadmodum per 12. huius omnes partes sphaeræ actiuitatis vnus luminosi singularum partium lumen participant. Quam verò ob causam id fiat, eadem propositione 12. est explicatum.

Obijciat aliquis duo ex hac positione absurda sequi, vtpote à sensu ac ratione prorsus aliena: ac primum illud, lucernæ flammulam, si iuxta corpus solare constituitur, longiùs lumen proferre, quàm modò solares radij porrigantur. Alterum, minimæ candelulæ lumen ex hac infima orbis regione ad summa vsque sidera per illustratum aërem euehi, ibique occurru nitidissimorum siderum, ac solis præsertim, aliquam facere luminis accessionem.

At mira hæc videri nullo pacto debent. Quantumuis enim exiguum sit spatiolum illud, quo solares radij lucernæ adiunctione longiùs prouehuntur; est tamen illud adeò magnum, vt infinitè diuidi possit, & ei æqualia certo numero repetita totam diæmetrum actiuitatis solis exæquent. sic portiuncula illa luminis, quæ lucernâ in terris positâ solari fulgori in supremo cælo accrescit, licet exigua re ipsa sit; est tamen tanta, vt æquales ipsi numero infinitæ, magnitudinè efficere possint infinitam. Non itaque absurdum, si hoc spatiolo, hacque luminis portiuncula, solis sphaera lumenque pro rata augeantur.

Deinde si fieri posse concedis, vt in ipso solari lumine exiguum aliquem gradum animo concipere liceat, illi, quem lucernæ flammula subministrat, æqualem; fateri quoque necesse est, posse hunc gradum è præsentia per cogitationem dimoueri: quod si factum iam sit, numquid imminutum erit solare lumen? At decremento minimo. Esto. Licet verò minimum illud sit, an ideò imminutum esse lumen solis inficiabere? Absit: igitur auctum istud concede, quantumuis exigui luminis appulsu: sic & auctum actiuitatis spatium exigui licet moduli accessione. Haud absimile exemplum habemus in quantitatis augmento: Si enim aquæ gutta oceano infundatur, quis neget auctam esse infinitam propemodum aquarum congeriem quæ terris incumbit? sic ergo lumen maximum minimi etiam luminis accessione augeatur.

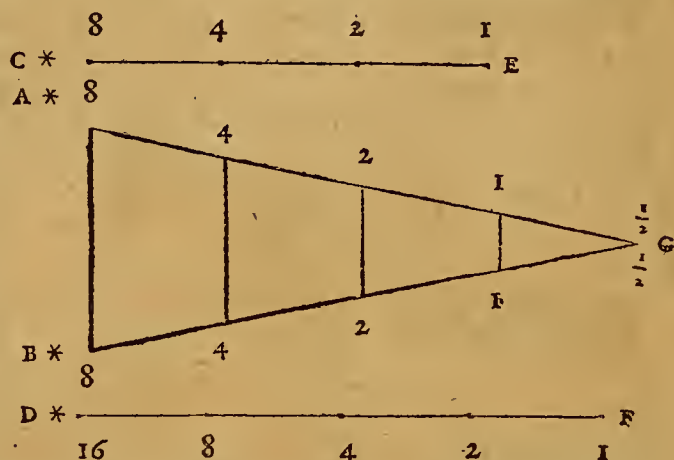
PROPOSITIO XXVI. PROBLEMA.

Propositum sit concurrentium luminum uniforme decrementum numeris explicare.



QVÆ hæcenus figillatim de concurrentium luminum actione, propagatione, & vniformi decremento tradita sunt, ea nunc summatim in vnum sunt colligenda, ac numeris enucleatè explicanda. Qua in re duorum potissimum habenda est ratio, distantiae scilicet & virtutis. Excellentiora namque remissionibus, & maiora minoribus, & coniuncta solitariis longius efficaciusque agunt.

Sint itaque primo loco exposita duo luminosa æqualia, hoc est pari virtute prædita (nil verò interest, an ea virtus ex magnitudine corporum, an autem ex fulgoris excellentia proueniat.) sint inquam duo æqualia luminosa, vnum A vt 8, alterum B item vt 8, quæ collatis viribus agant vsque in G totius actiuitatis terminum; sit rursus C E alterius actio separata, repræsentans semidiametrum actiuitatis luminosi A vel B solitariè ac seorsum



agentis: demum sit D F actio composita ex actionibus luminarium A & B, non iam solitariè, sed coniunctè agentium per semidiametros A G & B G. Postuletur verò, vt minimum naturale in quod diffusio luminis terminatur vnitatem æstimare liceat, & vt decrementa per medietates assignari iubeantur. Nam exempli potius gratia hæc omnia à nobis dicuntur, quàm vt rem ipsam oculis spectandam proponamus: id enim cum præstari nequeat, rem obscuram si non omnino propriis, saltem non impropriis terminis explicare conabimur, quantum ratione & experimentis assequi potuimus, ad eum modum quo pictores in angusta tabella res maximas repræsentare nituntur. Est igitur minimum luminis naturale 1, decrementa verò per medietates incedant: nam eadem erit in ceteris ratio: itaque actio luminaris A solitariè agentis per æqualia spatia his numeris proportionalibus minuetur 8. 4. 2. 1. in quos spatium C E diuiditur: coniunctis autem cum B viribus, idem luminare A his numeris actionem promouebit 8. 4. 2. 1. Vbi hoc aduertendum, lumen vt $\frac{1}{2}$, quamuis subsistere suapte vi nequeat, fulciatur tamen illius dimidij ope, quod à B in eandem partem medij excitatur. Cum enim ambo dimidia in vnum coalescunt, efficiunt lumen vt 1, minimum scilicet naturale in quod vtriusque A & B coniuncta actio definitur. Habet autem communis hæc vtriusque agentis actio compositos hos numeros 16. 8. 4. 2. 1. vt in D F patet. Atque ita se habet æqualium luminum per æqualia spatia profusio.

Hic primum apparet luminare C, quod pro altero datorum A vel B repositum fuit, ad finem vsque suæ sphaeræ, cuius semidiametrus est C E æqualibus spatiis proportionalibus gradibus decrescere, quousque tandem ad E in minimum naturale desinat; quod propositione 8. fusiùs est explicatum.

Deinde quoniam luminaria A & B in vnum composita faciunt 16 duplum singulorū, fit vt spatium D F, quo communis actio vtriusque A & B extenditur, maius quidem sit spatio C E, quo alterius tantum actio terminatur per 22. propositionem huius libri: at non duplum per 24. huius.

Tum patet non tantum communem actionem per spatium D F diffusam; verum etiam particularem tum solius A, tum solius B, per spatia A G & B G proportionalibus defectio- nibus minui per 8. & 20. propositionem huius libri.

Præterea cum luminare D compositum scilicet ex A & B, duplum sit singulorum, perspicuum est in eodem medio, vt puta proximo, compositum lumen 8 duplum esse singulorum 4, & intervallo sequente lumen 4 duplum esse luminum 2. atque eo modo deinceps, vt propositione 23. est demonstratum.

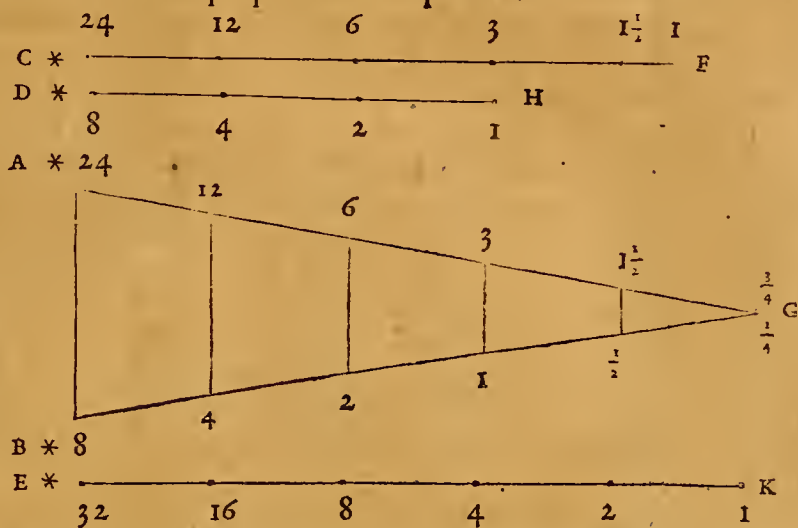
Insu-

A Insuper vides hîc etiam singulorum actiones, dum simul conueniunt, ad extremum vsque sphæræ actiuitatis pertinere: atque ita singulos effectus longius prouehi, dum causæ conueniunt, quàm dum separatæ agunt, vt propositio 25. edocet.

Demum hoc quoque animaduertere licet, vnumquodque luminare, dum ambo simul agunt, non maiorem effectum in singulis partibus medij edere, quàm si seorsum singula propria agant facultate. nam vbi luminare c producit 4, illic A & B singula proferunt 4; & hæc eadem A scilicet & B coniuncta, singula duos gradus luminis edunt, vbi c item duos; & vbi c minimum naturale, hîc A & B singula eundem gradum minimum producant; quæ omnia diffusius propos. 20. sunt pertractata.

B Nunc si inæqualia proponantur luminaria A & B simul agentia vsque ad G, A quidem maius vt 24, B verò minus vt 8, eodem modo se habebit numerorû dispositio, quo suprâ. Primò enim singulorum per se actio-

C nes exponentur c & d per spatia æqualia proportionaliter diffusæ, ita vt crepresen-



ter luminare A vt 24, D verò luminare B vt 8, quorum proinde actiones in singulis interuallis proportionem inter se habebunt, quam 24 ad 8, hoc est triplam. Rursus adstringatur his luminare E ex utroque A & B conflatum nempe vt 32, cuius item actio in singulis spatiis sit ex utroque composita. Obserua insuper ad finem actiuitatis luminosi c inter $1\frac{1}{2}$, & 1 non integrum spatium constitui. Cùm enim minimo naturali, quod 1 esse diximus, lumen terminetur, sit autem 1 amplius quàm dimidium ipsius $1\frac{1}{2}$ manifestum est non posse inter $1\frac{1}{2}$ & 1 integrum spatium intercedere: nam integro spatio præcedens lumen dimidio minuitur; at sub $\frac{1}{2}$ quod dimidium est ipsius $1\frac{1}{2}$ lumen subsistere per se non potest: igitur ab $1\frac{1}{2}$ ad 1 minus quàm integrum spatium sit necesse est.

D Porro vt singulorum A & B lumen, quod in commune conferunt, numeris exprimitur, eadem qua antè opus est praxi. Quoniam enim minimum naturale, seu terminus vniformiter decrecentis luminis concessus est 1, & decrementsa per medietates produci iubentur, dato primo spatio ad quod luminare A sui profundit dimidium, nempe 12, in secundo spatio constituatur huius dimidium 6, tum sequente spatio 3, prioris item dimidium, postea $1\frac{1}{2}$, ac demum $\frac{1}{2}$. Eodem verò modo inuenietur vniforme decrementum luminis ex B profusi; si nimirum continuata serie in proximo semper spatio præcedentis luminis dimidium collocetur, vsque ad vnum quadrantem, qui cum $\frac{1}{2}$, quos luminare A in eandem partem medij contulit, efficit 1, minimum scilicet naturale, totiusque compositi luminis terminum.

E Hoc itaque pacto se habent lumina à duobus inæqualibus luminaribus profusa, collatis in vnum viribus. Quo autem modo se habeant in solitaria actione, indicant c f & d h. Eademq; ratio numerorû obseruanda est, cùm plura quàm duo simul concurrunt, tam diu enim singulorû actiones ultra fines propriæ facultatis procedēt, quoad omnium effectus in vnum collati minimum æquent naturale: hîc enim iubet natura quiescere.

In hac porro numerorum constitutione omnes degenerantis luminis proprietates ac differentias contemplari licet, quas paulò antè in æqualibus luminaribus retulimus exposuimusque. Quare quod reliquum est huius propositi, Lectoris prudentiæ ingenioque committimus.

De concursu luminum tantum: nunc de eorum occurſu, quod reliquum est huius capitis, proſequamur. Est porro in luminum occurſu idem vniuerſè obſeruandum quod in luminum concursu, totam ſcilicet luminum occurrentium intenſionem ex ſingulorum effectibus componi: nec enim aliter agunt ſeorſum ſingula, aliter omnium viribus in vnum collatis.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Luminum actiones ex mutuo occurſu nec ſegniores redduntur, nec uegetiores.

PRIOR huius propoſitionis pars ex 17. huius libri prop. manifeſtè conuincitur. Siquidem nullo pacto ſibi mutuò lumina obſiſtunt : non enim corpora ſunt, vti contendebat Empedocles, quæ ſe mutuò protrudunt; neque inter pugnaces numerantur qualitates, quæ perpetuò ſibi bellum B indicunt; neque ſpecie eſſentiaque diſcrepant, velut colores, qui cùm ad altiorem dignitatis gradum euecti fuerint, alios ſecum paris excellentiæ in eodem ſubſellio conſidere non patiuntur. Igitur occurſantia ſibi mutuò lumina liberrimè penetrant, quamdiu nullum adiopton rectam radorum profluentiam ſuo obiectu interpellauerit : hoc ſolū in namque lumen ſiſtit, ac tranſitu prohibet arcetque.

Sed neque ex mutuo occurſu, quaſi ex familiari amicoque congreſſu, luminum actiones conualeſcunt, ſic vt in eadem medijs parte nobiliorem effectum excitare eo modo poſſint, quàm ſolitaria actione. Quod tamen exiſtimare forſitan quiſpiam poſſet, præſertim ex illorum philoſophantium numero, qui ſentiunt in particularium cauſarum concurſu, vnamquamque earum totum effectum edere, non quidem, vt vulgò loquuntur, C totaliter, hoc eſt vt totalem ac præcipuam cauſam; ſed vt partialem, cum tantum effectum nulla per ſe ac propria facultate, ſingulæ autem aliarum præſidio nixæ attingant.

Sic, aiunt, coniunctis hominum viribus ingentia præſtari molimina, quæ nullus eorum per ſe vnumquam inchoare potuiſſet. Et niſi vniuſcuiusque vis ad totum effectum pertineat, diſtinctæ erunt effectus partes, quarum ſingulæ à ſingulis particularibus cauſis proficiſcantur : at nihil in effectū ſignari poteſt, quod ita ab hac vel illa ſit cauſa, vt non omnium vim efficaciamque perſentiat : igitur totus effectus à ſingulis exiſtit cauſis. Quod cùm ita ſit, conſequens eſt, vt validior ſit vnaquæque illarum ex reliquarum ſocietate, quàm per ſe ſola; quippe quæ ſola parum, aut nihil poteſt; ceteris adiuncta totum D effectum præſtat.

Verūm dicimus fieri omnino non poſſe, vt luminum facultates ex mutuo occurſu valentiores euadant. Nam agentia naturalia, in quorum tribu lumina cenſentur, maximum ſemper, quem poſſunt, effectum moluntur; efficaci ſiquidem neceſſitate naturæ, ceu fato quodam, ac ſuperiore potentia ad agendum compelluntur; cui nec obſiſtere vllō modo poſſunt, nec facere ſatis, niſi quidquid naſcæ ſunt virium, id totum expromiant. Deinde ignobilius lumen nequit producere aliud ſe excellentius, cùm nihil poſſit alteri conferre, quod in ſua non habet poteſtate; id autem fieri omnino oporteret, ſi luminum vires, ex mutuo occurſu aliorumque conſortio fierent efficacioreſ. Hoc igitur fieri non poteſt; quod erat oſtendendum.

Ad primum verò argumentum eorum, qui vnamquamque particularium cauſarum totum effectum attingere ſentiunt, reſpondendum, cùm plures homines ingentes ſimul agitant machinas, ex omnium conatibus in vnum collatis vnam conſtari virtutem, vniuſcuiusque hominis facultate maiorem, quæ illum effectum, vt adæquata effectrix cauſa præſtat. Nil igitur mirum videri debet, ſi quod vnus per ſe non poteſt, id ſimul omnes perficiant, cùm vis illa ex omnium viribus conſtata effectui ſit ſymmetra atque accommodata. Ex quo proinde colligere nullo modo licet, totum effectum à ſingulis excitari, aut ſingularum cauſarum vires accreſcere ex aliarum conſortio: ſiquidem ſingulæ cauſæ vt partem virtutis in commune conferunt, ita proportionatam partem effectus edunt, quæ pro rata ipsis reſpondet.

Ad alterum dicendum, tametiſi diſtingui ſenſu nequeant particulares effectus qui à ſingulis agentibus proueniunt, poſſe tamen eos & mente diſtingui, & à ſe mutuò re ipſa ſeparari. Vt ſi duo luminaria diſtinctis locis expoſita, in eandem partem medijs lumen profundant : dico hoc lumen ex duobus luminibus conſtare, minimè inter ſe permiſtis atque conſuſis, vt propoſitione 18. eſt demonſtratum : mente autem ea exactè diſtinguuntur, cùm vnum illud eſſe intelligitur, quod rectâ lineâ ab hoc luminari porrigitur; alterum verò, quod ab altero luminari rectâ item procidit lineâ. Quæ enim diuerſis radijs perferuntur, ea diuerſa ſunt lumina. Igitur quod ab vnoquoque luminari in eandem

A dem partem medij consignatur, mente distingui in hunc modum potest. Sed & reipsa separari queunt. Quod enim sublato altero luminari iam minus est in eadem illa parte medij quàm antea, hoc non à superflite, sed à sublato luminari productum esse oportuit: nam persistente causa luminosa lumen sponte non interit, eâ autem sublata proptinus extinguitur.

PROPOSITIO XXVIII. THEOREMA.

B *Lumen alteri occurrens lumini in quacunque parte medij, nec maiorem nec minorem effectum edit, quàm per se queat solitaria actione.*

PERSPICUE id colligi potest ex superiore propositione. Si enim luminis virtus ex alterius occurso nec segnior, nec vegetior redditur; nil accidit ex occurso alterius luminis, quo effectus nobilior aut ignobilior procreatur: minorem verò effectum ex agentis ignavia, uti maiorem ex vigore provenire oportet.

Hoc tamen diffidendum non est, in singulis partibus medij quibus lumina sibi ob-
Cuiam sunt, insigniorem splendorem affulgere, quàm ex vnus solius actione: siquidem per 17. propositionem huius lumina sibi mutuo impedimento non sunt. Igitur vnum alteri quoquo modo adiunctum, siue per concursum, siue per occursum, in eadem parte medij lumen adauget intenditque; quod & experientia edocet. Videmus enim altero luminarium sublato splendorem imminui; augescere verò, ac magis conspicuum fieri, ex plurium occurso, quippe nil præter opacum corpus luminibus officere potest.

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

Lumen alteri occurrens lumini longius prouehitur.

D **E**ST O luminare A ut 16, lumen profundens vsque in C, quod per æqualia spatia proportionalibus minuatur decre- A *
mentis secundum hos
numeros 8, 4, 2, 1:
exponatur & alio luminare B,
ut 6, ab A disiunctum interual-
lo AB, cuius lumen per æqualia
item spatia proportionalibus de-
crementis effusum, hinc lumini
E ex A occurrat, illinc in oppositam
partem abscedens cum eodem lumine ex A concurrat vsque in D: dico lumen ex A
prociens occurrente ipsi lumine ex B longius prouehi, quàm in solitaria actione. Quo-
niam enim extremus terminus solitariae actionis, qua luminare A lumen porrigit, est C,
vbi minimus naturæ terminus procreatur; eodem autem loci luminare B excitat lumen
ut 3, quæ simul iuncta efficiunt 4; perspicuum est hoc lumen ut 4, posse in proximo spa-
tio edere lumen ut 2: quod nimirum proximè sequitur in continuæ rationis progres-
sione, compositum ex effectu luminaris A, qui est ut $\frac{1}{4}$. & effectu luminaris C, qui est ut
F $1\frac{1}{2}$. Eodem verò pacto hoc duorum graduum lumen in sequente deinceps spatio lu-
men ut vnum procreabit, compositum scilicet ex $\frac{1}{4}$. luminaris B, & $\frac{1}{4}$ luminaris A; quod
cum sit minimum naturale, hic finis erit coniunctæ actionis, vltimusque terminus ad
quem vtrumque luminare A & B, dum simul conspirant, attingere possunt per 15. pro-
positionem libri huius: at longius est spatium A D quàm A C, nempe totum sua parte:
igitur lumen alteri occurrens lumini longius prouehitur; quod erat demonstrandum.

Hæc quamuis in particulari rectè demonstrata esse videantur; possunt tamen & vni-
uersè probari eadem ratione, qua superius propositione 22. simile in concursu luminum
ostendimus. Concipe igitur animo tertium quoddam luminare E ut 8, vtrique scili-
cet B & F simul sumptis æquale, idque in eam rationem secetur, quam habet B ad F, hoc
est 6 ad 2: quoniam igitur lumen 8 maius est alterutra sua parte 6, & 2 longius quo-

que actionem producet per 11. propositionem libri huius : at per 3. lemma eodem modo agunt distincta luminaria B & F, vt alterius cuiuspiam æqualis luminaris partes proportionatæ : igitur longiùs actionem diffundit luminare E, quàm alterum propositorum B aut F : sed luminare A coniunctis viribus cum luminari B eodem modo spatium B D illuminat, quemadmodum tertium luminare E : igitur & luminis ex A profusio occurrente luminari B longiùs prouehitur, quàm solitaria actione ; quod rursus demonstrandum erat.

PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

Diobus luminaribus intervallo disiunctis, quod inter vtrumque B diffusum est lumen, ab extremis ad medium vsque perpetuò decrescit.



SINT duo luminaria A & B, intervallo ab inuicem disiuncta: inter quæ dico profusum lumē, quod ab vtriusque A * simul actione conflatur, ad medium vsque spatium E continuò decrescere. Quod in primis manifesta docet experientia. Videmus

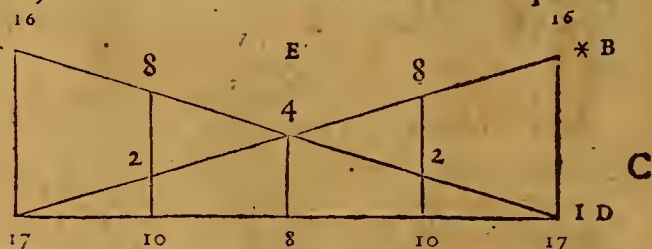
quippe in maioribus tricliniis, cum maiore intervallo disiti lychni accenduntur, propinquiore mensarum partes impensius illustrari; illas verò omnium minimè, quæ propius medium accedunt, vtpote quæ non æquè ac priores lumen participant. Verum quia ad hunc effectum conducit etiam certus quidam radiorum illapsus, quo ij qui longiùs prouehuntur obliquioribus angulis in planas mensarum superficies incidunt, quàm propinquiore; ostendendum est non solum radiorum incidentiam illius inæqualitatis effectricem esse, verum lumen quoque inæqualiter per medium diffusum in partem huius causæ venire : quod factu haud erit difficile ex iis quæ hætenus sunt demonstrata.

Sint itaque eadem, quæ suprà exposuimus, luminaria A & B, ambo, gratia exempli, vt 16: horum igitur actiones æqualibus spatiis proportionalia subibunt decrementa per 8. propositionem huius; quare si in proximo spatio producant 8, dimidium nempe ipsius 16, in sequenti item producent ipsius 8 dimidium, videlicet 4, tum 2, denique 1. Patet igitur si vtriusque luminis summæ colligantur, in vtraque extremitate futurum lumen vt 17; deinde proximè post hoc vtrumque vt 10; ac tandem in medio, vt 8. Quare lumen quod ex occurso luminum conflatur, ab extremis ad medium vsque continuò decrescit; quod erat probandum.

Amadeus Maygret, Philosophus fanè peracutus, ex fratrum Prædicatorum familia, in lib. 1. De generat. & corrup. quæst. 2. art. 3. cum multa pronuntiaffet de luminis profusione, partim proprias sententias confirmando, partim diluendo aliorum obiecta, tandem consequens ex propriis dictis esse animaduertit, in occurso luminum debere totum spatium intermedium æqualiter illustrari aduersus manifestam experientiam. Quamobrem vt sibi effugium compararet, hanc sumpsit auxiliarem thesin: Luminosum adueniens medio iam illuminato, non causare tam intensum lumen in eo, quàm produceret si medium non foret aliunde illustratum. Eam verò non aliter probat, quàm ex illo ipso incommodo quod obiiciebatur, scilicet fore alioquin vt in occurso luminum totum spatium interiectum æquali lumine perfunderetur. Ex hæc porrò thesi ostendere conatur, quamuis vnumquodque luminare natum sit solitaria actione per æqualia spatia æquali decremento lumen profundere, non ita tamen rem se habere, dum sibi mutuò opponuntur: sed compositum lumen inter vtrumque extremum, versus medium semper minus esse quàm versus extrema.

Quod vt enucleatius explicet, dicit primò, minore luminari aduentante medio impensius illustrato, nihil propemodum luminis priori adiungi ex minoris actione: at contrà si maius luminare accedat minori, maximam fieri luminis accessionem.

Secundò ait luminosum minus vel equale adueniens medio illustrato, efficacius agere in remotum quàm in propinquum. Vtriusq; verò pronuntiati hanc reddit rationem, quòd tantò segniùs agat vnumquodque luminare, quantò reperit medium altiùs e potestate



A state ad actum reuocatum. Quod enim agit, conatur id quod ipsi simile non est, simile reddere: igitur quò liberius est subiectum magisque vacans, eò maiorem qualitatem ab agente suscipit. Hæc omnia iis manifestè aduersantur, quæ propof. 20. & sequentibus à nobis sunt demonstrata. Deinde quod toto sermonis decursu supponit, luminis profusionem suapte natura æqualibus spatiis æqualia pati decrementa, manifestæ repugnat experientiæ, quod propositione 6. luculenter ostendimus. Quare cum falsum illud sit, cuius gratia Amadeus has actionum varietates excogitauit; decebat potius errorem corrigi; quàm admissum peregrinis falsisque hypothefibus obscurari.

B PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

Si æqualia sint ipsa luminaria, erit tenuissimum lumen quod ex cursu luminū conflatur, inter utrumq; luminare exactè medium.



POSITI enim iisdem quæ suprà, quoniam æquales sunt AD & BC , nempe semidiametri æqualium sphaerarum, quibus æqualia luminosa A & B actionem profundunt, erunt & AE & BE æquales, utpote æqualium semidiametrorum dimidia. Ambo siquidem AD & BC in E bipartitò exactè diuiduntur, vt ex propositione 8. facile colligi potest, quoniam

C proportionalia luminū decrementa æqualibus fiunt spatiis: at 16, 4, 1, sunt numeri continuò proportionales: igitur spatia AE & ED , per quæ lumen ex A numeris 16, 4, 1, continuè decrescit, sunt inter se æqualia. Quocircà & minimum lumen quod in E , communem radiorum AD & BC intersectionem incidit, medio semper loco inter ipsa luminaria existit.

CONSECTARIVM.

A caua superficie sphaera luminosa, quod minimè illustratur, est centrum.

D A VCTOR Perspectiux communis, libro primo, vigesimo primo numero, hanc habet propositionem: *In luminosi concauo lumen efficacius reperitur in centro.* quæ huic nostro consecratio è diametro aduersatur. Quod enim ille ait, id nos apertè negamus. Probat ille: *Quoniam ab omni puncto concaui perpendiculares radij, qui ceteris sunt fortiores, confluunt in centrum.* confirmatque ab effectu, quòd hanc ob causam virtutes corporum celestium, in centro & iuxta ipsum efficacius oriantur. Vnde hanc ait consequi vtilitatem, quòd *ita conformior sit hominum habitatio, ubi scilicet eorum complexio adpropinquat supremi corporis simplicitati.* At vim huius demonstrationis priùs videamus, quàm nostrum consecrarium ratione probemus. Attende igitur:

E Ait ille: *Ab omni puncto concaui perpendiculares radij, qui ceteris sunt fortiores, confluunt in centrum.* Primùm nosse decet cui alteri sint perpendiculares hi radij, an corpori luminoso vnde procidunt, an centro? Nemo propriè centro perpendiculares dixerit, cum linea in solitarium punctum, neque rectis neque obliquis angulis incidere possit. Si corpori luminoso intelligas esse perpendiculares, fatebor id lubens. Sed ea assumptio nihil conducit ad firmandum propositum: nam fortiores dicuntur illi radij qui in oppositum subiectum ad perpendicularum incidunt; non verò ij qui luminoso corpori sunt perpendiculares. A quouis enim puncto cavitatis sphaericæ luminosæ pari efficacia radij vndique prosiliunt, nec robustior est is qui rectà in centrum contendit, quàm ceteri qui quaquauerfus circumfunduntur, cum à puncto, atque eapropter vno modo omnes decissi recta via proficiscantur. Quòd autem robustiores illi sint, qui in oppositum corpus rectis angulis incidunt, id non ex propria fit radiorum natura, sed quòd à loco incidentiæ reciprocati congeminentur: quomobrem meridie nobis iuxta terram, & intensissimum lumen, & feruentissimus est æstus, quippe solares radij à summo cæli fastigio directè prolapsi in seipsos redeunt, seque ipsos intendunt.

Deinde non quòd ab omni parte cavitatis sphaericæ radij in idem centrum confluant, idcirco lumen ibi excellentius esse conuincitur; cum non in centrum tantum, verum etiam in quoduis aliud punctum præter centrum quod intra sphaeræ cauum sit, ab omni parte superficie luminosæ accurrant. Nec iuuat, quòd qui in centrum conueniunt, æquales inter se sint; qui verò ad cetera puncta, inæquales: nam inæqualium radiorum, quod segniùs præstant longiores, id breuiore compensant non ex æqualitate, sed longè

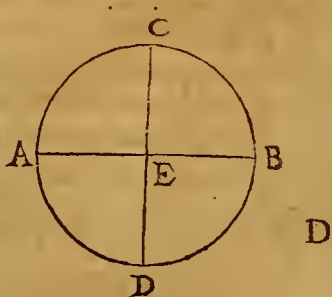
etiam efficacius, ut ex 8. propositione libri huius colligi potest. Ex quo efficitur, ut in A ceteris punctis, quæ longius à centro distant, non modò æquale lumen sit, verum multò etiam excellentius, ut mox ostendemus.

Hinc apparet falsam quoque esse eam assumptionem: *Virtutes corporum celestium in centro, & iuxta ipsum efficacius dominari*: siquidem nusquam dominantur minus quàm in centro. Quod enim propinquius est effectrici causæ, id impensius efficientiam ipsius perferit; à cælestibus autem corporibus longissimè distat centrum.

Denum quod adfertur de commodiore hominum habitatione iuxta mundi centrum, rectè dictum puto; at causam non approbo: sed idè potius id fieri credendum est, quòd qui in terra degunt medio loco constituta, beneficium cælorum influxum æqualiter B participant. Si enim longè à medio vniuersi terra abesset, qua parte propius cælum spectaret, Solis ardore torreretur, reliquà verò intensissimo frigore algeret. Quare ob cæli inclementiam totus pænè terrarum orbis inhabitabilis foret. Sic namque in præsentì cõstitutione, quamvis terra ex æquo librata sit; ij tamen, qui propius ad Æquatorem accedunt, ingenti æstu soluuntur, ij verò qui longius à Signifero absunt, perpetuo frigore constringuntur; quantò magis vtrisque hæc eadem incommoda acciderent, si longius à centro mundi terra abesset? sanè hinc frigore, illinc calore tota exfugeretur. Quocircà maximè consentaneum fuit terram in medio vniuersi constitui, non quòd illic cælestes virtutes impensius vigeant, sed quòd illic singulis partibus ex æquo magis dispensentur.

Neque huic errori patrocinator, quòd solares radij, qui à concavo speculo sphærico C recipiuntur, in centrum confluere videantur: nam in Catoptriciis demonstrabimus (Deo cursum nostrum dirigente) radios solares à cauo speculo sphærico reperiuntur, inter centrum ac speculi superficiem congregari.

His præmonitis, ostendendum iam sit à cauitate sphæræ luminosæ decisum lumen nequaquam præcipuè in centro fulgere. Esto caua sphæræ facies A C B D, cuius centrum E, in eaque diametri quocumque agantur A B & C D, per quas ab extremis punctis A, B, C & D luminosi radij incedere cogitentur: quoniam igitur per hanc 3. propositionem iis spatiis quæ inter A B & C D interiacent, diffusum lumen ad centrum vsque continuò minuitur, idemque in ceteris accidit diametris, perspicuum est in E lumen esse tenuissimum: tota namque sphæræ capacitas eiusmodi diametris completur.



Deinde fingas cælum vniuersum minutissimis stellulis perfusum, quarum lumen ad nos vsque minimè attineat, (quales extare innumeras telescopij nuper inuenti beneficio didicimus) sole porrò lunaque, ac ceteris astris sublati, quorum fulgorem ex hac infima habitatione manifestè contuemur: proh quantæ apud nos tenebræ erunt! Dicent autem perspicaces illi Optici excellentius hinc lumen fore quàm in cælo ipso. Ridiculum. An deesse cælo lumen poterit, vbi tot præsentia sunt lucidissima corpora, quæ totum terrenum orbem multis stadiorum millibus magnitudine superant? & quodnam hinc E lumen erit, quando propter distantiam immensitatem siderum vis atque actiuitas ad nos vsque non pertingit? Si respondeant lumen quòd ab omnibus stellulis simul agentibus manat, longius prouehi, atque ex radiorum omnium conspiratione circa mundi medium, vbi nostra est habitatio, intendi: concipiant illi cælos multò quàm isti sunt ampliores, ac minora quàm posuimus sidera, sic ut communis omnium actio prius deficiat quàm ad nos porrigatur; dicentne adhuc medio hoc nostro loco excellentius lumen enitere quàm in cælo? quomodo hinc excellentius lumen erit, vbi nullum est? aut quomodo in cælo minus, vbi maximum? Verebuntur, arbitror, concedere quauis sphæræ luminosæ amplitudine id euenire, ut in medio quàm circa ambitum nitidius sit lumen, ne, si infinita sit sphæra, infinitam quoque luminis profusionem admittere cogantur. vbi F ergo status magnitudinis erit? & quæ tandè moles hanc luminis proprietatem excludet? Id cum difficile sit explicatu ac etiam impossibile, satius est in sphæræ luminosæ medullio tenuissimum lumen constituere, quòd & ratio ipsa probat. Nam quòd à luminoso corpore longius distat, parcius illustratur: at à caua sphæræ superficie centrum longissimè distat; hoc igitur minimè omnium illuminatur.

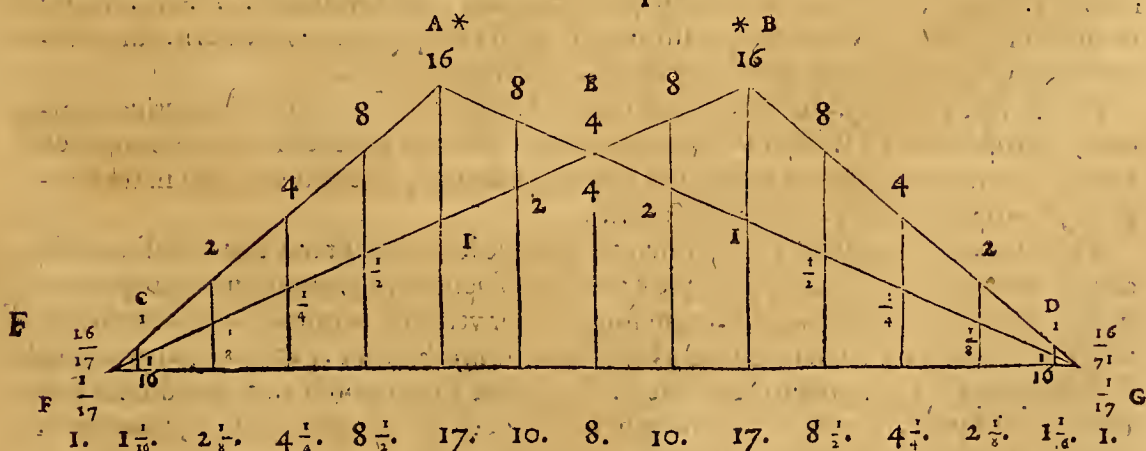
Præterea, si in centro sphæræ luminosæ præcipuum lumen fulget, propterea quòd illuc perpendiculares radij confluunt, idem in centro circuli luminosi eueniet, cum in hoc eadem sit causa. At experientia docet, si plurimæ lucernæ in amplum circulum disponantur,

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

B **V**ELVT I si luminare A sit vt 16, B verò vt 8, erit per 8. propositionem huius libri luminis ex A effusi A * 16 vniforme decrementũ, quod per æqualia spatia distenditur his numeris expressum 16, 8, 4, 2, 1; luminis verò ex B decrementum per æqualia item spatia procedet his numeris 8, 4, 2, 1; vtriusque autem luminis summæ si in vnum colligantur, quemadmodum in singulis spatiis sibi mutuò respondent, prouenient summarij numeri 16, 9, 6, 6, 9. At quoniam per 30. huius, lumen quod inter vtrumque luminare interiacet, ab extremis ad certum quemdam terminum perpetuò decrescit, suntq; luminare B, & lumen 8, quod proximè à luminari A excitatur, inter se æqualia; perspicuum est summum decrementum, seu minimum lumen, inter hæc locum exactè medium sibi vindicare, vtputa in E per præcedentem propositionem. Ex quo facillè patet propositi veritas. Nam longitudo A E longitudinem E B vno interuallo excedit; quocirca breuior est distantia minimi luminis E à luminari B, quàm à luminari A: est autem B ipso A minus ex hypothesi: igitur si inæqualia fuerint ipsa luminosa, minimum lumen, quod ex vtriusque occurſu conflatur, infirmiori luminari propinquius erit; quod demonstrasse oportuit.

Propositum sit occurrentium luminum proportio-
nes numeris explicare.

QUEMADMODVM suprà proposit. 26. concurrentium luminum vni-
forme decrementum propriis numeris expressum, legentium oculis spe-
ctandum dedimus; simili modo in præsentì propositum sit, proportio-
nes occurrentium luminum accommodatis numeris exhibere: vt quæ
hactenus fusè explicata sunt, hîc velut in compendium breuëmque sum-
mam redacta, simul omnia vnico intuitu conspiciantur.



Duo itaque exponantur luminaria A & B inter se æqualia, vtrumque vt 16, sitque A C semidiameter actiuitatis luminaris A, B D verò semidiameter luminaris B: deinde vtriusque luminaris actio ex vtraque parte producatur numeris continuè proportionalibus, qui per medietates incedant, iuxta propositionem 8. quousque ad partes F & G

duorum simul luminum summaria in minimum naturale definiantur per 15. proposit. A libri huius: tum summa ex luminum compositione singulis spatiis subscribantur, quæ quidem partim occursum indicabunt, qui inter A & B intercudit; partim concursum, qui fit ab A versus F, & à B versus G, ut in definitionibus ad propositionem 16. est explicatum. Sic itaque se habebit luminum profusio, siue per concursum, siue per occursum, in quâ ea omnia quæ hætenus sparsim sunt demonstrata, simul congesta intueri licebit.

Primò namque apparet singulorum luminarium actiones ex mutuo concursu vel occursum nec segniore fieri, nec vegetiores; sed eundem prorsus effectum in singulis interuallis à singulis luminaribus produci, quem suapte natura ac vi præstare sunt apta, & B quem proferrent seorsum exposita, & solitaria actione; ut propositione 20. & 27. fusiùs est pertractatum.

Deinde animaduertere licet vtriusque luminaris A & B actionem ex vtraque parte longius prouehi ex alterius consortio, quàm si vnumquodque per se ageret, ut propositione 22. & 29. atque ex ea quidem parte, qua vnum alteri occurrit lumini, multò longius, quàm ex ea quæ cum altero congreditur. Exempli causa, luminare A (idem verò iudicium esto de B) proportionalibus numeris lumen effundens, terminum propriæ actiuitatis habet C, ubi minimum naturale progignit ut 1. At cum eodem loci luminare B, propter concursum proferat $\frac{1}{2}$ eum scilicet numerum, qui continuata proportione per octo spatia ordinè subsequitur, fit ut in C lumen ex A nondum deficiat: siquidem summa totius luminis in C superat minimum naturale parte vna decima sexta. Igitur parte aliqua spatij C F, quæ vnum æqualium spatiorum non exæquet, longius prouehetur, eò scilicet vsque ubi lumen quod ut 1 esse dicimus producat $\frac{1}{2}$, lumen verò quod ut $\frac{1}{2}$ proferat $\frac{1}{4}$. At enim hi numeri $\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{4}$ in vnum compositi minimum naturale exæquant, & eam inter se rationem habent, quam 16 ad 1, quales ipsos esse oportet, cum ij qui in A, ac ceteris item interuallis inter A & C interiectis existunt, eandem proportionem habeant. C

Nunc quòd idem luminare A multò longius actionem suam protendat versus B, quàm alteri lumini occurrit, quàm versus C, ex eo manifestè probatur, quòd versus B concursu simul & occursum alterius luminis ipsius actio promoueatur; illic verò solo concursu. D Verum ostendi id ipsum potest in descripto schemate: nam cum quatuor interuallis distet B ab A, ubi A propria facultate producit vnum, scilicet minimum naturale, ibi B primùm agere incipit; cumque in D eius actio peruenerit, nondum finem agendi faciet, sed tantumdem progredietur vterius versus G, quantum actio luminaris A ex C progressa fuit in F; sic ut æquale futurum sit spatium D G ipsi C F: at distantia A D maior est quàm A C: igitur A G quàm A F maior erit. Quare longius protenderetur actio luminaris A versus B, quàm ipsi occurrit lumen ex B, quàm versus C; quod ostendisse oportuit.

Præterea videre est ab A ad C, & à B ad D, quibus spatijs lumina vnà congrediuntur, per singula spatia compositum lumen per medietates decrescere. Quoniam enim in constructione schematis ex B in D alterum lumen per medietates progreditur his numeris 16. 8. 4. 2. 1. alterum verò etiam per medietates his numeris 1. $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{4}$. $\frac{1}{8}$. $\frac{1}{16}$ fit per 18. quinti Euclidis, ut & eorundem summa, hoc est compositi ex ijs numeris, qui in singulis spatijs reperiuntur, eadem proportione continuò decrescant. E

Rursus vides vtriusque luminaris actionem ad finem sphaeræ actiuitatis alterius pertinere, ut propositione 25. diximus. Eousque enim ambo vnà procedunt, quoad lumen ex vtriusque actione conflatum minimum naturale exæquet. Hic autem finem natura imponit, ut propositione 15. est demonstratum.

Demum, quod caput est, patet lumen ab vtroque luminari inter A & B diffusum inde ab ipsis luminaribus ad medium vsque E perpetuo decremento minui, quod propositione 30. ostendimus; esseque minimum lumen inter vtrumque; luminare exacte in medio, F ut propositione 31. In A namque & B summaria luminum sunt ut 17, atque in proximis deinde spatijs ut 10, in medio verò E ut 8. Sic igitur in proposita numerorum serie ea omnia cernuntur, quæ de luminum concursu & occursum disputari possunt, quæ sagaci Lectori proprio studio atque industria perquirenda relinquimus.

Porro si inæqualia sint ipsa luminosa, nihil ab hac discrepabit numerorum constitutio; modus autem eos in ordinem redigendi, & quæ circa ipsos versantur explicandi, tum ex hac descriptione, tum ex ijs quæ propositione 26. proposuimus, desumi poterit. Itaque de his satis: nunc ad luminis illapsum gradum faciamus.

DE LVMINIS ILLAPSIV.

PROPOSITIO XXXIV. THEOREMA.

Lumen ad opacum corpus appulsum, non fit per se intensius.



B A fuit quorundam Philosophorum opinio, vt dicerent lumen obiectu corporis opaci prohibitum illustrius fieri, seu, vt loquuntur ipsi, impeditum ab extensione lumen conferre se ad intensiorem, quasi compensando in proprio subiecto, quod in alienum transfundere non potuit: eiusque rei causam in antiperistasi retulerunt, cuius etiam vi subterranea loca æstate frigidiora, hieme verò calidiora euadunt.

At prius huius sententiæ originem inspiciamus quàm eam confutemus. Quando lumen per diaphanum corpus translabitur, nec vlla inde recta profluentia ad adspæctum nostrum porrigitur, fit, vt in diaphano nullum lumen conspicuum sit: prohibitum verò corpore opaco terminatur, indeque ad nos reflectitur, quo ipsum opacum corpus videatur tamquam nitore quodam, quàm luminosum spectat perfusum. Hinc igitur arbitrati illi sunt lumen corpore opaco prohibitum, velut aduersus obistentem vim conualescere, fierique intensius.

Verùm cum nihil lumini aduersetur quod ei interitum machinari aliquando possit, non intendetur lumen ipsius occursum, velut contrarij circumstantia, quam Antiperistasi dicunt, fatendum tamen est, radijs ab opaco corpore reperijs, vicinum medium excellentiori gradu inclarescere. Quod namque proximo deinceps medio impertiri debuerat, obistente opaco, in se reciprocando sibi ipsi impendit, sicque ex accidenti, non verò per se prohibitum ab vltiore progressu lumen intenditur.

PROPOSITIO XXXV. THEOREMA.

Quatuor de causis obuia quæque corpora impensius illustrantur, vel propter lucidi magnitudinem, vel ob propinquitatem, vel propter fulgoris excellentiam, vel propter directum radiorum incursum.



P RÆNOTANDVM hoc loco est, cum ab hisce modis vberiore illuminationem prouenire dicimus, cetera paria esse oportere. Fieri namque potest, vt maius luminare propter luminis imbecillitatem segniùs agat, vt etiam si remotius existat. Eodem modo interdum fit, vt quod præcul situm est, longius actionem producat, si aut grande sit, aut exquisito nitore fulgeat. Item contingit subinde id quod obscurius lucet, si aut propè sit, aut magnù, rem obiectam illustriorem reddere. Denique quod remotum est, subinde plus luminis recipit quàm quod propinquum, etiam ab obscuriori luminari, si directò in id radij procidat: quocirca iure vti cetera paria sint deposcimus. Iam verò singulas huius propositionis partes ordine explicemus.

Quodd ad insigniorem illustrationem plurimum conducat lucentis corporis magnitudo, secunda hypothesis huius libri aperte conuincit. Vbi namque vberior est luminis profusio, illic amplior est obiecti corporis illustratio: at à maiore luminari maior radiorum affluentia subministratur: igitur luminare maius impensius rem propositam illuminat. Assumptio probatur, quia maius luminare plures partes habet, à quibus cum singuli radij procidant per primam proposit. huius libri, consequens est, vt maior prouentus luminis à maiore luminari obueniat, ac proinde & maior illuminationis effectus, quod primò ostendendum erat.

Deinde quodd & propinquitas non parum ad hanc rem faciat, ex quinta propositione huius libri demonstratur. Cum enim longius effusum lumen sensim languescat, quod propinquius illud erit suæ origini, eò erit excellentius, ac propterea rem quoque propius adductam vberius perfundet, impensiusque illustrabit.

Tum & ab exquisitiore fulgore nobiliorem effectum emanare ex ipsa causæ essentia,

illisque quæ sæpè hæcenus sunt repetita, facile potest demonstrari. Etenim effectus omnis A causæ naturam ingeniumque æmulatur, tantumque accipit, quantum illa conferre suapte vi potest: at lumen intensius ipsum quodque est efficacius: igitur quod luminis apprimè est particeps, exquisitiùs ea quæ obijciuntur illuminat; quod tertio erat demonstrandum.

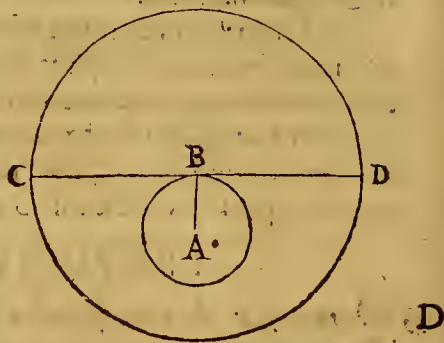
Denique, quod directæ radorum procidentia efficacius res obiectas illustret, quàm obliqua, ex secunda hypothesi huius libri manifestè patet. Nam si propius ad normam accedit radorum illapsus, clariùs id quod obiecto corpore suscipitur lumen enitet, quod sane nemo inficiabitur, qui intelligat radorum extremitates, quibus obiectum corpus attingitur, tum minimo à se spatio diffidere, cum ad normam exactè incident, tum verò B maximo, cum angulos faciunt quàm maxime obliquos. id quod experimento etiam facile addisces, si lucernæ obijcias fragmentum chartæ, nunc directè, nunc obliquè: perspicies enim chartam longè clariùs directo radorum illapsu illustrati, quàm obliquè.

PROPOSITIO XXXVI. THEOREMA.

A puncto sphaera luminosa medius dumtaxat virtutis orbis illustratur.



ISTO lucida sphaera A, eiusque punctum B radios de se profundens B C C & B D, qui spharam quidem in B contingant, minimè autem secant: hos dico radios rectâ lineam efficere. Ducta enim ex sphaeræ luminosæ centro A ad B recta quadam linea A B, constat per 18. tertij Euclidis hanc utrique B C & B D perpendicularem esse. Quare æquales sunt anguli A B C & A B D, utpote recti. Ac proinde recta erit C B D linea per 14. primi Euclidis: inter hanc igitur & sphaeræ nitentis ambitum altera recta linea non cadet per 16. tertij Euclidis. Quapropter B C & B D extremi sunt radij, qui à puncto B lucentis sphaeræ porriguntur. Quod si ergo centro B, interuallo autem B C vel B D sphaera actiuitatis descripta intelligatur, erit C D eius dimetiens, planumque per C D actum sphaeram bipartitò diuidet per 6. primi Sphæricorum Theodosij. Itaque quod demonstrasse oportuit, à puncto sphaeræ luminosæ medius dumtaxat virtutis orbis illustratur.



Porro nomine puncti luminosi non intelligimus hoc loco indiuiduum omnino signum, quod sola mens assequitur, verum sensibile quiddam perexiguum, quod Philosophi quidam indiuisibile physicum appellant, alij minimum naturale. Illud siquidem uti nullam habet extensionem, ita nec qualitatem aliquam corpoream suscipere, nec ad minimum interuallum actionem effundere potest. Quod quia in sequenti sermone sæpè E intelligendum occurret, semel præmonuisse sufficiat.

PROPOSITIO XXXVII. THEOREMA.

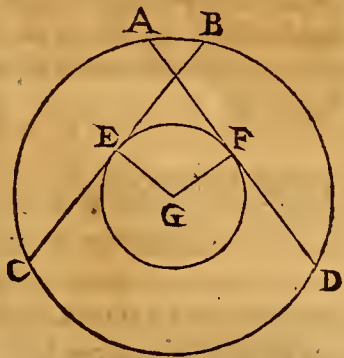
Quæ à luminoso æqualiter distant, ea pari illustrantur vigore, propinquiora uberius, remotiora parcius.



NAM quia per quintam propositionem huius libri lumen à corpore luminoso longè lateq; diffusum continuo decremento minuitur, sic ut in æquali distantia æquale lumen exstat, in propinquiori maius, & in remotiore minus, consequens omnino est, ut ea quæ lucido corpori sunt viciniore, insigniori lumine perfundantur; obscuriore verò, quæ sunt remotiora; æquali autem, quæ pari interuallo à prima origine, seu sphaeræ centro distant. Nam æquè intensa lumina æquali vigore, pariq; gradu obiecta illustrent: at lumè intensius maiore polens virtute clariora reddit obiecta, obscuriora verò id quod tenuius est atque infirmius. Ceterum, quod non semel monuimus, paria esse oportet reliqua omnia quæ circūstant.

Quod de puncto luminoso est dictum, simili, at proprio quodam pacto de sphaeroide luminoso est intelligendum. Hoc enim si in medio sphaeræ luminosæ amplioris constituitur,

A tuatur, eius cauam superficiem æqualiter vndique illuminabit. Estō namque sphæroides luminosum EF , cuius centrum G ; quodque circumstat opacum corpus estō $CABD$ orbi lucido parallelum, atq; ex eodem centro G decircinatum: dico à singulis punctis corporis luminosi æquales partes opaci æquali lumine perfundi. Sint enim in superficie luminaris accepta quæcumque puncta E & F , per quæ rectè agantur tangentes AD & BC , per 17. tertij Euclidis: atque ad loca contactuum E & F , ex centro G rectè educantur GE & GF ; quæ per 18. tertij Euclidis ipsi AD & BC perpendiculares erunt. Quamobrem AD & BC , æqualiter à centro distabunt, per 4. definitionem tertij Euclidis; siquidem GE & GF , æquales sunt inter sese per circuli definitionem. Igitur & ipsæ AD & BC , inter se æquales erunt per 14. tertij Euclidis, quæ proinde æquales peripherias de maiore circulo $CABD$ auferent per 28. tertij Euclidis. Ex quo tandem id quod propositum fuit apertè concluditur. Nam per tertiam tertij Euclidis æquales sunt inter se radij EB & EC , ac eodem modo FA & FD , inter se æquales. Cum verò tota AD , toti BC ostensa iam sit æqualis, erunt & EB & EC ipsi FA & FD , singulæ singulis æquales. Igitur qui ab vnoquoque puncto sphæroidis luminosi in cauam superficiem opaci corporis procidunt radij, sunt inter se æquales: quare & lumina vnde quaque diffusa ipsam $CABD$ superficiem ex æquo perfundunt; quod erat probandum.



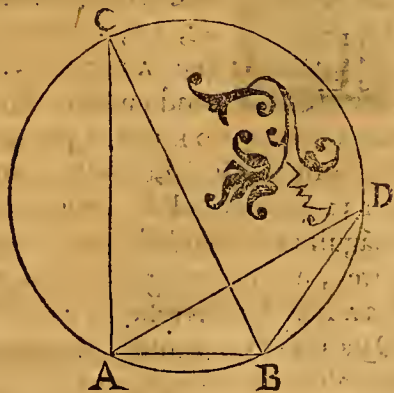
PROPOSITIO XXXVIII. THEOREMA.

Possibile est opacum corpus ex inæquali distantia signi luminosi radiis ex æquo perfundi.

CONSTAT ex 35. propositione huius libri, impensius lumen in obiecto opaco posse & ex propinquitate luminaris, & ex directa procidentia radiorum prouenire. Itaque nil vetat quin id quod luminis radios directò suscipit, tamen si longius absit, æquè tamen illustretur, ac id quod propius est, si in id radij obliquioribus angulis procident. Nam quod minus præstat luminaris distantia, id supplet directus radiorum illapsus, & quod confert propinquitas luminaris, id minuit corporis illustrati obliquitas. Ergo in vtraque constitutione, quoniam pares inter se causæ decertant, par sit vtriusque pugne euentus necesse est.

Porro locum, in quo hæc æqualitas suscepti luminis contingit, circulo designat Franciscus Maurolycus in Photismis recens in lucem editis, theoremate quinto, in hunc modum:

Estō id quod illustratur AB , C verò locus vnde signum luminosum radios promittit: circa CAB circulus describatur per 5. propositionem quarti Euclidis, in cuius peripheria sumatur alius locus D , ipsi AB quam C propinquior: ait Maurolycus ex D & C obiectum AB radiis ex æquo perfundi, quod scilicet per 21. tertij Euclidis æquales sint C & D anguli, utpote segmento eodem comprehensi; ideoque in eis par densitas radiorum, ad eandem AB quæ vtrique subtenditur basin.



PROPOSITIO XXXIX. THEOREMA.

F Radiosum signum in centro, vel peripheria sphæra constitutum, totam cauam superficiem æquali nitore perfundit.



Hoc idem proximè citatus Maurolycus theoremate 7. ex eo demonstrat, quod per vltimam sexti Euclidis in circulo anguli inter se eam rationem habeant, quam peripheriæ quibus insistant, siue ad centrum, siue ad circumferentiam anguli sint constituti. Ergo, inquit, æquè densi radij à centro vel signo quopiam circularis perimetri, ad omnem partem cauæ peripheriæ incidunt. Quod verò in circulo, id quoque in sphæra locum habet. nam omnibus

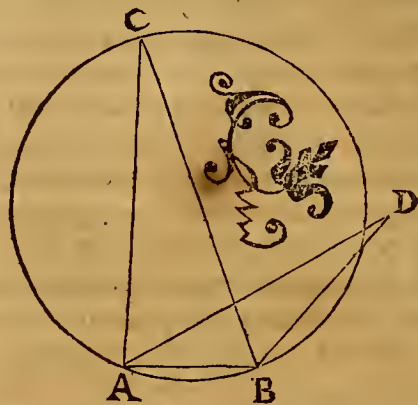
bus quotquot per signum radiosum ducuntur, circulis id euenit, vt ex æquo lumen participant. Igitur quandoquidem sphaera ex circuli ductu circum immotum axem conflatur, & toti sphaeræ commune hoc erit, vt à radiante signo, in caua parte centrôve constituto, vniuersa interior superficies æquali nitore perfundatur, quod erat propositum.

PROPOSITIO XL. THEOREMA.

Fieri & id potest, vt radiosum punctum è propinquiore loco rem obiectam minus illuminet, quàm è remotiori.



IGNVM luminosum C, vt suprâ, subiectum opacum corpus A B irradiet. Circa tria verò hæc puncta A, B, & C, circulus describatur per 5. propositionem quarti Euclidis: extra circuli verò ambitum locus alius signetur D, opaco A B propinquior quàm C: ait Maurolycus theoremate 4. è loco D vicinior minus, quàm ex C remotiori obiectum A B illustrari, quòd angulus A D B angulo A C B sit minor, vt ex 21. tertij libri Euclidis facillè colligi potest: siquidem si ad alterum punctorum quibus A D & B D circulum interfecant super communi basi A B triangulum constituatur, erit huius ad verticem angulus angulo A D B maior per 21. primi Euclidis, at æqualis est ille ipsi A C B angulo: igitur A D B angulus angulo A C B est minor, atque idcirco ex D quàm ex C minus conferti radij procident, minorque luminis affluentia in obiectum opacum corpus suscipiatur.

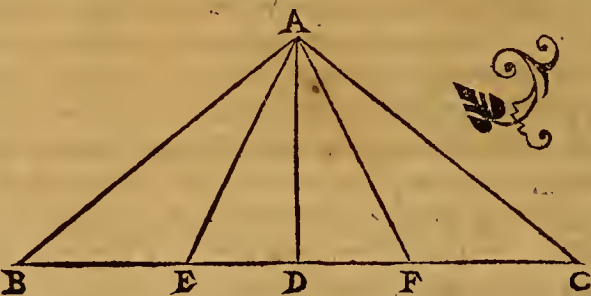


PROPOSITIO XLI. THEOREMA.

Opacum planum à puncto lucido illic apprimè illustratur, vbi radius ad normam incidit; hinc verò quò longius abducuntur eò semper obscurius.



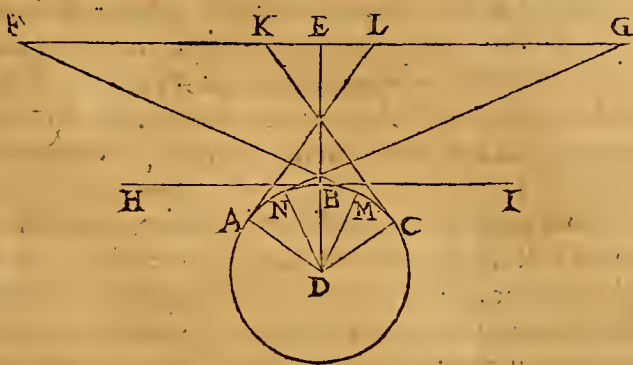
ESTO punctum luminosum A, ex quo in planum opacum B C radij quotcumque procident AB, AC, A E, A F & A D, sitque A D ipsi B C perpendicularis. Erit igitur angulus A D E rectus per 10. definitionem primi Euclidis: cumque per 32. primi Euclidis, cuiuscumque trianguli tres anguli duobus rectis sint pares, erit in triangulo A E D angulus A D E duobus reliquis A E D & E A D æqualis, ac proinde vtrolibet illorum maior. Quare per 19. primi Euclidis, radius A E radio A D maior erit. Rursus cum angulus A E B æqualis sit duobus angulis A D E & E A D, internis scilicet, & oppositis trianguli A D E, per 16. primi Euclidis, sitque A D E rectus, erit A E B recto maior, ideoque & maximus trianguli A E B. Quocirca qui ei subtenditur radius A B, maximum latus trianguli A E B claudet, eritque proinde radio A E maior per eandem 19. primi Euclidis. Atque ita deinceps, quò remotiores erunt à perpendiculari A D radij, eò semper longiores esse conuincuntur. Itaque per 37. superiorem propositionem planum opacum B C à puncto lucido A ad partem D maximè illustratur, vbi perpendicularis radius A D omnium brevissimus incidit: deinde verò ad ceteras partes tantò vberius, quantò fuerint perpendiculari viciniore, ad quas scilicet radij breuiore attingunt: tum denique omnium minime ad remotissimas, quæ longissimos radios excipiunt, quod erat enucleandum. Accedit huic rationi quæ ex prolixitate radiorum desumpta est, obliquus etiam remotiorum radiorum illapsus, quo obiectum minus illustrari contingit, vt proposuit. 35. docuimus.



A PROPOSITIO XLII. THEOREMA.

Sit lucida sphaera portio hemisphaerio minor, è cuius medio perpendicularis excitetur: dico circa hanc præcipuum lumen existere, inde Verò semper minus.

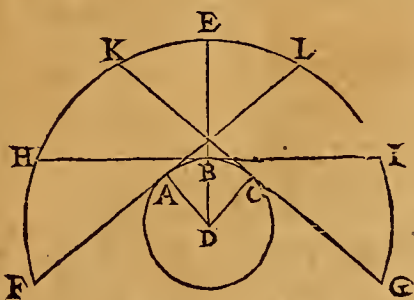
B S T O sphaera cuius centrum D, parsque luminosa A B C, hemisphaerio minor, per cuius medium B ex centro D recta agatur D E: sit item opacum corpus ita oppositum, ut D E ipsi sit perpendicularis per 11. primi Euclidis: deinde ducatur H I per 17. tertij Euclidis, quæ sphaeram contingat in B: eodemque modo contingentes ducantur A L, C K, N G, & M F, quæ omnes per 18. libri tertij Euclidis perpendiculares erunt semidiametris A D, C D, N D, & M D, qui à contactibus ad centrum G destinantur.



Dico igitur partem K L omnium impensissimè illuminari, quòd omnium punctorum A, N, B, M, C radios excipiat: minùs verò illustrari partes F K & L G, à perpendiculari D E remotiores, quòd quatuor tantum punctorum, N, B, M & C, radij eò pertingant: siquidem ex A nequit radius ultra L versus G protendi, per 16. tertij Euclidis, quòd A L semidiametro A D sit perpendicularis per 18. tertij Euclidis: sic neque ex C ultra K radius educi potest versus F. Igitur partes perpendiculari D E viciniores magis, ceteræ verò quòd remotiores, eò minùs illustrantur; quòd erat demonstrandum.

At quoniam in præsentī constructione non ob hanc solam causam contingit partes E K & E L magis collustrari, quàm partes F K & L G, per 2. hypothesin, quòd hæ pauciores luminis radios excipiant; verum etiam quia à luminoso corpore longius abducuntur, ut propositione 37. est explicatum: nam parciore illuminatio tum à paucitate radiorum, tum à causæ imbecillitate provenit, ut propositione 35. docuimus: idcirco fit ut partes lineæ F G ab E ad extremitates usque maiorem in modum minuantur ob plurius causarum concursum.

Ea propter lubet huius theorematīs veritatem etiam in opaco corpore, quòd à luminoso æquidistat, ostendere. Sit enim corpus luminosum A B C portio sphaeræ cuius centrum D: opacum verò corpus æquidistans, hoc est ex eodem centro descriptum sit F E G, in cuius sinum lumen recipitur: diuiso primùm arcu A B C bifariam in B, è centro recta per B educatur D E: deinde per 17. tertij Euclidis ducatur H I contingens corpus luminosum in B: tum ex A & C, rectæ excitentur A L & C K, semidiametris A D & C D perpendiculares per 11. primi Euclidis, quæ vtrūque productæ corpus opacum duobus in locis attingant; hæc nempe in K & G, illa verò in F & L.



His ita constructis, manifestum esse aio partem K L omnium maximè illuminari, quòd trium punctorum A, B, & C radios excipiat; minùs verò illustrari K H & L I, quòd duorum dumtaxat punctorum radij eò pertingant; K H quidem à punctis A & B, L I verò à punctis B & C: siquidem à puncto C nullum lumen in partem K H incidit, sed in punctum K solum per 16. tertij Euclid. Ac similiter à puncto A nullum lumen in partem L I deriuatur, cum ultra L lumen ex A versus I non progrediatur per eandem 16. tertij Euclidis. Omnium denique minimè illuminantur H F & I G, quòd vnius tantum puncti radio perfundantur: nempe pars H F radio puncti A: I G verò radio puncti C. Itaque partes radio perpendiculari viciniores magis, ceteræ verò tantò minùs illustrantur, quantum fuerint remotiores, quòd erat demonstrandum.

A sphaera luminosa ad externum signum remotius plures radij attingunt, quàm ad propinquius.



IT punctum A longius à sphaera lucida D C E distitum quàm punctum B: dico punctum A à maiore parte sphaeræ lumen recipere quàm punctum B. A sphaera namque ad signum A radij procidant D A & E A, qui sphaeram contingant in D & E: & à centro F ad puncta contactuum D & E rectæ educantur F D & F E, quæ per 18. tertij Euclidis ad contingentes D A & E A perpendiculares erunt: eodemque modo ad B radij profiliant contingentes sphaeram in G & H, atque ad hos quoque rectæ ex centro applicentur F G & F H; quæ etiam ad tangentes radios G B & H B perpendiculares erunt per eandem 18. tertij Euclidis.

His ita constitutis, dico sphaeræ lucidæ portionem D C E, quæ punctū A illustrat, maiorem esse portione G C H, à qua punctum B illuminatur, quod in hunc modum probatur: Angulus A D F rectus est; ostensum est enim F D ipsi A D perpendicularem esse per 18. tertij Euclidis, eandemque ob causam rectus est & B G F angulus: est verò latus G F lateri D F æquale, per circuli definitionem: sunt enim eiusdem circuli semidiametri. Igitur si linea F G lineæ F D, & angulus F G C angulo F D A superponi intelligatur, exactè sibi mutuò congruent: quare linea quoque G B in lineam D A incidet. Ponatur ergo mente D I ad punctum D ipsi G B æqualis per 2. primi Euclidis, erit quoque F I æqualis ipsi F B per 4. primi Euclidis: quoniam D I æqualis est ipsi G B, & F D ipsi F G æqualis, angulusque F D I angulo F G B æquis lateribus comprehenso æqualis. Quare reliquum latus F I, reliquo lateri F B, ac totum triangulum F D I toti triangulo F G B æquale erit per eandem 4. primi Euclidis. At maior est angulus D F A angulo D F I, nempe totus sua parte. Igitur & angulo G F B, idem angulus D F A maior erit per communem notionem. Cum itaque angulus D F A angulo G F B sit maior, erit & arcus D C, cui ille insistit, arcu G C maior per 33. sexti Euclidis, & per scholium Clauij ad 27. tertij Euclidis; quod erat demonstrandum.

Hinc porro non sequitur punctum A magis illuminari quàm punctum B. quod enim puncto A confert multitudo radorum à maiore parte luminosi promissa, hoc puncto B præstat luminis excellentia ex propinquitate orta, vt ex 35. propos. huius manifestè patet.

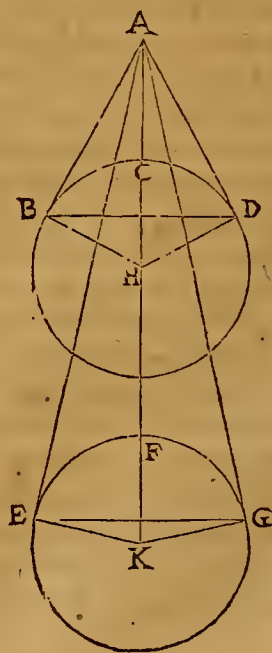
PROPOSITIO XLIV. THEOREMA.

Externum signum luminosum maiorem partem sphaera remotioris irradiat, quàm propinquioris.



ESTO namque externum signum luminosum A, cui sphaera B C D propinquior sit quàm sphaera E F G: ab A verò radij procidant luminosi A B, A D, sphaeram B C D tangentes in B & D, radij item A E & A G sphaeram E F G contingant in E & G: erunt igitur B C D & E F G portiones sphaerarum, quas signum illustrare A suo fulgore irradiat per 80. propositionem libri quarti.

Dico verò partem E F G remotioris sphaeræ maiorem esse partem B C D propinquioris. Namque sphaeræ ita disponantur, vt ab A per vtriusque sphaeræ centrum recta extendi possit A H K: à centris autem ad loca contactuum rectæ educantur, quæ tangentibus perpendiculares erunt per 18. tertij Euclidis: quare recti erunt anguli A B H & A E K, triangulaque ipsa rectangula, in quibus æquale quidem est latus H B lateri K E per circuli definitionem: at eorum qui rectis angulis subtenduntur, maius est A K quàm A H ex suppositione: maiorem igitur per 8. quinti Eucl. rationem habebit A K ad K E, quàm A H ad H B: quamobrem per 14. lemma libri quarti maior est angulus E K A quam



A $\angle BHA$ angulus: sed angulo BHA æqualis est angulus DHA per 4. primi Euclidis, quod scilicet circa æquales angulos rectos ABH & ADH æqualia consistant latera, HB ipsi HD per circuli definitionem, AB verò ipsi AD per 5. lemma huius libri: eodem verò modo æqualis est angulus GKA angulo EKA : itaque trianguli EKG angulus EKG maior est trianguli BHD angulo BHD : siquidem inæqualium duplicia sunt inæqualia per communem notionem. Igitur duo reliqui anguli trianguli EKG , duobus reliquis trianguli BHD angulis sunt minores. cum enim vnius trianguli tres anguli tribus alterius sint pares per 32. primi Euclidis, si ab æqualibus inæquales detrahantur, anguli relinquentur inæquales. igitur duo anguli KEG & KGE , duobus HBD & HDB sunt minores. Est verò KEG ipsi KEG , & HDB ipsi HBD æqualis per quintam primi Euclidis: erunt itaque & horum dimidiij inæquales, hoc est angulus KEG angulo HBD minor. Hi ergo si ab æqualibus rectis detrahantur, relinquetur angulus ABG angulo ABD maior, per communem notionem. Ex quo tandem colligitur per 32. tertij Euclidis, angulum in segmento EEG minorem esse illo qui segmento BCD inscribitur: ac proinde segmentum EEG segmento BCD est maius per 31. tertij Euclidis, quod erat demonstrandum.

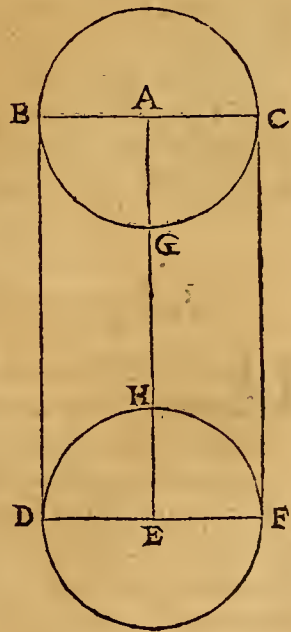
Huic etiam veritati patrocinator vltima propositio sexti libri Euclidis, qua ostenduntur æqualium circularum peripheriæ eam inter se rationem habere, quam anguli ad centrum constituti. quoniam ergo ostensus iam est angulus EKG angulo BHD maior, **C** erit & peripheria EEG ipsâ BCD maior.

PROPOSITIO XLV. THEOREMA.

Si sphaera luminosa sphaera opaca æqualis fuerit, media pars opaca à media luminosa collustrabitur.

D **H** AC & sequentes duæ propositiones ex Aristarcho Samio depromptæ sunt, libro De magnitudinibus & interuallis solis & lunæ: sunt verò & ad lunæ illustrationem, & ad defectiones vtriusque astri, & ad vmbra terræ, aliaque eius generis phænomena explicanda, apprimè vtilis. Hæc enim quæ imperitum vulgus summopere admirari solet, quo pacto fieri contingat, ex his velut propriis ex causis primisque principiis nullo negotio demonstrari poterit.

Propositio autem ita potest demonstrari: Est luminosum corpus sphaericum A , corpus verò opacum E item sphaericum, ac luminoso æquale, per quorû centra A & E dimetientes agantur BC & DE ei quæ centra connectit AE perpendiculares per 11. primi Euclidis, quæ æquales erunt, quod sphaeræ supponantur **E** æquales, ac proinde erunt & quæ à centro A , B , A , C , E , D , E , F , item AG & EH inter se æquales. Igitur & dimidiæ sphaeræ BGC & DHF inter se æquales erunt per 7. Euclidis axioma. At si ab extremitatibus B & C radij porrigantur, qui sphaeram opacam E contactu amplectantur, aio hos in D & F opacum corpus attingere. nam cum BC & DF orthogonales constitutæ sint ipsi AE , erunt anguli, quos AE in BC & DF incidens facit, omnes recti per 13. primi Euclidis. Quare parallelæ erunt ipsæ BC & DF per 28. primi Euclidis, ac proinde & quæ has connectunt BD & CF



F parallelæ inter se erunt per 33. primi Euclidis: cumque anguli BDE & CFE recti ostendi possint, opitulante 18. tertij Euclidis, erunt & anguli DBA & FCA recti per 29. primi Euclidis. ex quo tandem efficitur rectas BD & CF vtramque sphaeram ita contingere, vt eas minimè secant. Cum ergo in punctis B , C , D & F actiones fiant, radij BD & CF duo hemisphaeria sibi obuersa complectuntur, nempe BGC & DHF : itaque si sphaera luminosa sphaera opacæ æqualis fuerit, media pars opacæ à media luminosa collustrabitur, quod demonstrasse oportuit.

PROPOSITIO XLVI. THEOREMA.

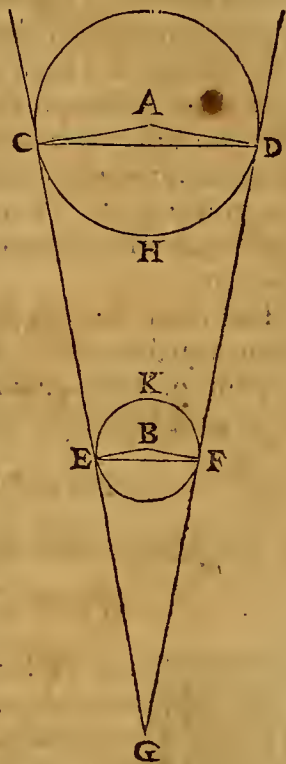
Si sphaera luminosa maior fuerit opacâ, à minore parte luminosa maior pars opaca illustrabitur.



Si sphaera luminosa A, maior; opaca verò B, minor: dico à minore segmen-
to sphaerae A ad opacam sphaeram B lumen
pertinere, maiorem autem medietate partem
sphaerae B illustrari.

Prima huius theorematidis pars sic demon-
stratur: Ductis à luminosa A radiis CE & DF, qui utramque
sphaeram contingant in punctis C, D, E & F, iungantur puncta
contactuum rectis CD & EF. Cum igitur maius sit corpus A
corpore B, erit angulus ECD minor recto. si enim rectus esset,
& FDC rectus foret; siquidem per 5. lemma huius libri an-
gulus FDC angulo ECD est æqualis. quare CE & DF paral-
lelae essent per 28. primi Euclidis; ac proinde esset EF ipsi CD
æqualis per 33. primi Euclidis. Est autem posita EF minor
ipsâ CD: ergo & angulus ECD recto est minor: nam maior
recto esse non potest per 11. axioma Euclidis; quoniam CE
& DF productae tandem in G concurrunt. Est igitur ECD an-
gulus minor recto: quocirca per 32. tertij Euclidis erit an-
gulus in segmento CHD recto maior. Vnde fit per 31. tertij
Euclidis, segmentum CHD, à quo lumen in corpus opa-
cum provenit, reliquo minus esse; quod primò erat persua-
dendum.

Altera item pars huius theorematidis, nempe maius segmen-
tum corporis opaci illuminari, sic probatur: Angulus CEF re-
cto maior est: si enim rectus esset, sequeretur ut supra, CD
æqualem esse ipsi EF: posita est autem maior: ergo & angulus CEF recto est maior: ne-
que enim minor recto esse potest, cum EG & FG concurrant in G per undecimum Eu-
clidis axioma. Quare per 32. tertij Euclidis erit angulus in segmento EKF recto minor.
ex quo tandem efficitur segmentum ipsum EKF reliquo segmento maius esse per 31.
tertij Euclidis; quod erat ostendendum.



CONSECTARIVM I.

Sol maiorem portionem corporis lunaris illuminat.

Hoc ex praesenti theoremate perspicue sequitur. Etenim sol lunari orbe multis par-
tibus est maior: itaque radij ab ambitu solis profusi maiorem lunæ portionem
comprehendunt. Quæ sanè causa est cur non statim ab oppositione solis luna mani-
festè decrescere incipiat: siquidem pars lunæ quæ à nobis aspicitur, medietate minor est
per 82. propof. libri quarti. Cum ergo illa quæ illuminatur, hemisphaerio sit maior; ali-
quanto adhuc tempore, postquam ab oppositione sol ac luna discessere, pars lunæ visa
totius illustratæ partis ambitu continetur, atque eapropter nondum videtur decrescere.
imò vix altero post oppositionem die præcisus imminutúsve esse circularis ipsius ambi-
tus manifestè apprehenditur, quod menstrua docet observatio.

CONSECTARIVM II.

Terra maiorem medietate plagam sol perlustrat.

Id quoque ex eodem theoremate manifestè consequitur: quippe sol terrestri orbe
longè maior existit. Fuit autem id mortalium habitationi peropportunum, ut scili-
cet in illa aëris temperie, qua singula procreantur, viuunt ac conseruantur, non ex æquo
perfectaque iustitia calor & frigus decertarent; sed plus viuifici caloris quàm nocentis
frigoris admitteretur; quod profectò contrà eueniret, si sol minorem medietate partem
terræ suo fulgore illustraret, ut ex dictis manifestum est.

CON.

A

CONSECTARIVM III.

Sol ante exortum, & post occubitum etiam tum spectabilis est.

Ex secundo consecratio illud inferre licet planè paradoxum, solem posse à nobis spectari priusquam exoritur, & posteaquam occubuit. Quod ita est explicandum, ut tum oriri sol intelligatur, cum supra verum horizontem assurgit; occumbere verò, cum infra deprimatur. Est porro verus horizon circulus sphaeræ maximus, ipsam bipartitò diuidens in hemisphaerium superum, & in hemisphaerium inferum, qui pro regionis varietate alius semper atque alius est. Nos igitur in fastigio nostri hemisphaerij consistentes, quadrante vndique à finitore absumus, ab iis verò qui nobis tota diametro aduersantur, integro distamus semicirculo. Si itaque à pedibus nostris ad nostros antipodas semicirculus descriptus in terræ superficie intelligatur, per eam lineam quæ à sole ad centrum mundi extenditur, isque mundi centro affixus, animo circumducatur, hemisphaerium describet, ultra cuius ambitum solis radij vndique pertingent per 2. consecratio. Sint autem, gratia exempli, duo gradus ad quos ultra fines concepti hemisphaerij sol radios protendit. Palàm igitur solem gradu vno sub horizontemersum adhuc à nobis conspici posse: quippe eius imago, adspectabilisque forma, hoc est lumen, recta ad nos linea protenditur, cum gradu vno ultra stationem nostram proferatur. Sic itaque ante exortum, postque occubitum sol adhuc spectari à nobis potest, quod erat explicandum.

PROPOSITIO XLVII. THEOREMA.

Si sphaera luminosa minor fuerit opacâ, à maiore parte luminosa ad minorem opaca lumen proueniet.

DEC propositio eodem modo demonstrari potest, quo præcedens. Eadem namque manet figuræ species, eademque partium dispositio; sola verò permutantur nomina, ut nunc luminosum dicatur, quod antè opacum erat, & è conuerso: quocirca eadem quoque demonstratio solis terminis commutatis subsistit. Habet autem locum hoc theorema in sphaeroidibus corporibus, quæ ab accensis lychnis illustrantur: item in luna, terræ comparatione; hac siquidem luna est minor ex Astronomorum sententia: quæ etiam causa est cur terræ umbra à sole promissa, subindè totum lunare corpus non inuoluat, quamuis hæc duo sidera è diametro sibi mutuò opponantur, ut inferius suo loco dicemus.

CONSECTARIVM.

Luna oriens non videtur, & ante occubitum disparet.

EIRVM id prima fronte videbitur, & præter sapientum etiam opinionem constitutum: nam qui fieri potest, ut luna, posteaquam finitorem subiit, nondum appareat, & priusquam subitus mergatur, aspectui nostro eripiat, præsertim si terræ impedimenta sublata intelligantur: sed si rectè explicetur, mox veritas elucescet. Oriri atque occumbere tum astra dicuntur, cum verum horizontem attingunt, cumque assurgendo sensim supra horizontem emerferunt, tum perfectè exorta esse intelligendum, quemadmodum absolutè occubuisse, cum tota infra horizontem procubuerit. Est autem verus horizon, ut paulò antè dicebamus, circulus sphaeræ maximus, qui ipsam bipartitò diuidit, superumque hemisphaerium ab infero determinat.

FCum igitur luna terreno orbe sit minor, consequens est per iam demonstratum theorema, terræ portionem medietate minorem à luna illustrari. Cum ergo media lunæ pars supra horizontem scandendo peruenit, aut subitus occumbendo demersa est, tum terrestris plagæ, quæ illustratur, ambitus procul à nobis disiunctus est: nos siquidem terræ fastigio insistentes, quarta orbis parte ab horizonte absumus. Quare si ad nos usque orientis vel occumbentis lunæ splendor attineret, media terræ portio illuminaretur; quia igitur minorem medietate plagam suo fulgore luna irradiat, cuius extremitas non exiguo spatio à nobis disiungitur, palàm est lunam orientem necdum videri, & ante occubitum aspectibus nostris eripi.

PROPOSITIO XLVIII. THEOREMA.

Spharoides luminosum maius è propinquo ampliorem partem opaci irradiat quàm è remoto.



EST O lucida sphæra A remotior à sphæra opaca M D N quàm sphæra B : dico à B maiorem portionem opacæ irradiari quàm ab A. Sint namque sphæra ita constitutæ, vt recta AE per omnium centra transeat, radiique procidant tangentes FK, GI, HM, & LN, qui omnes producti ad partes sphæra opacæ in lineam AE congregiantur per 12. lemma, FK quidem & GI remotius puta in E; HM verò & LN propius, nimirum in O, per lemma 13. sic vt maior sit AE quàm BO : quoniam igitur in triangulis AFE & BHO rectus est vterque angulorum AFE & BHO, latusque AF lateri BH æquale per circuli definitionem, maiorem proportionem habebit AE ad AF, quàm BO ad BH per 8. quinti Euclid. Itaque per 14. lemma libri quarti maior erit angulus FAE quàm angulus HBO.

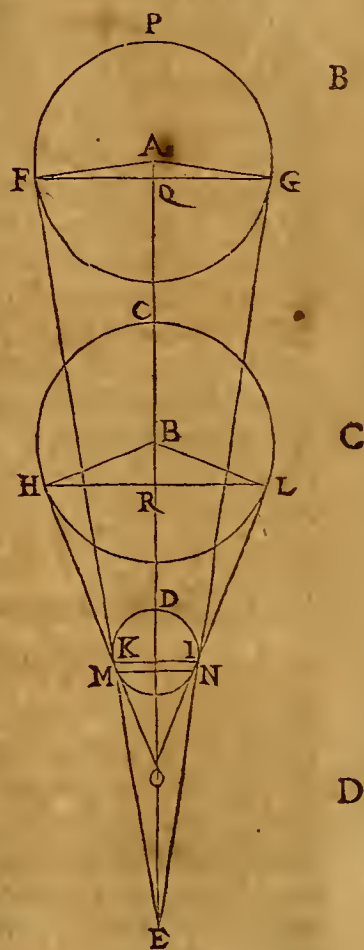
Rursus cum AE, quæ per sphærarum centra extenditur, fecer vtramque FG & HL bifariam per 6. lemma huius libri, & ad angulos rectos ipsas secabit per 3. tertij Euclidis. In triangulis igitur AFQ & BHR anguli AQF & BRH recti sunt: quare duo reliqui vnius trianguli simul sumpti, duobus reliquis alterius simul sumptis sunt æquales; quippe per 32. primi Euclidis cuiuscumque trianguli tres omnino anguli duobus rectis sunt pares. Ab illis proinde si inæquales detrahantur anguli, maior quidem FAQ & HBR minor, relinquetur AFQ, altero BHR minor. Atque hi rursus si ab æqualibus rectis AFE & BHO subducantur, relinquetur angulus QFE angulo RHO maior per communem notionem. At qui in segmento FPG inscribitur angulus, æqualis est angulo QFE per 32. tertij Euclidis: qui verò segmento continetur HCL, æqualis est angulo RHO per eandem 32. tertij Euclidis. Igitur segmentum HCL segmento FPG maius est: quod scilicet minorem angulum capit, segmentum maius est; quod verò maiorem, minus, vt ex propositione 31. tertij Euclidis facile colligi potest. Verum segmento HCL simile est segmentum MDN, segmento verò FPG segmentum KDI simile per 10. lemma huius libri: itaque MDN segmentum segmento KDI est maius: quare sphæroides luminosum maius, quò propius ad opacum E accedit, eò ampliorem eius partem irradiat; quod erat demonstrandum.

CONSECTARIVM.

Luna nunquam illustratur minùs quàm cum est plena.

HOC quoque insigne est paradoxum. Quis enim non arbitratur lunam tum maxime solis fulgore perfundi, cum plenitudinem fuerit adeptæ? Ea est vulgi æstimatio: verum non ita se res habet; quippe eius semper maior medietate portio illustratur, vt ex proposit. 46. liquidò constat: siquidem sol ex Astronomorum auctoritate lunarem globum multis partibus magnitudine excedit, cum ipso etiam terrarum orbe luna sit minor. At ea portio, quæ lumine solis illustratur, non semper æqualis est; sed iisdem ex causis nunc maior, nunc minor, quibus lunæ soli propinquior efficitur vel remotior. Est porro ea causa duplex: vna scilicet motus lunæ menstruus, quo nunc soli coniungitur, nunc aliqua cæli plaga ab eo discedit, nunc terra interposita tota ei dimetiente opponitur; altera est motus ille, quo nunc ad augem euecta longissimè à medio vniuersi abducitur, nunc ab auge redux terræ proxima fit.

Perpicuum igitur est; lunam cum ad fastigium augis conscendit, tum & soli proximam, & à sole remotissimam fieri. Atque in coniunctione quidem proxima est, in oppositione



A fitione verò remotissima : quippe in coniunctione, si in auge emineat ; nihil solem inter & lunam intercedit, præter duorum cælorum Mercurij & Veneris densitates : hac ergo constitutione soli proxima est. In oppositione verò, cum nimirum plenam nobis faciem obuertit, si in eodem sit auge, longissimè à sole dissidet : tum enim non modò cæli ipsi Mercurij & Veneris, sed etiam tota lunaris cæli diametrus ad conuexam peripheriam vtrumque extensa inter vtrumque astrum intercipitur. Palàm igitur per præsens theorema lunam numquam illustrari minùs, quàm cum est plena; quod erat ostendendum.

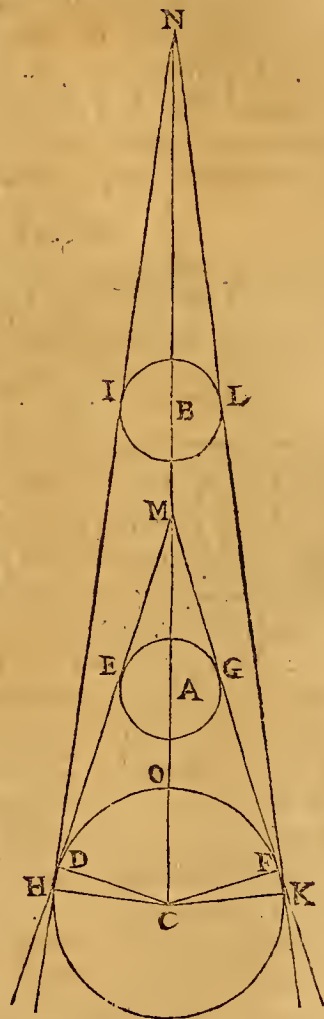
PROPOSITIO XLIX. THEOREMA.

B *Contrà sphaeroides luminosum minus, si propinquius est opaco, minorem portionem illustrat, quàm si remotius existat.*



IT sphaera luminosa nunc in A opacè C maiori propinquior, nunc in B ab ea remotior : dico ab A quàm à B minorem partem sphaeræ opacæ illuminari. Ducantur enim contingentes radij DE & FG, qui producti concurrant in M : similique modo ducantur HI & KL, qui protracti in N conueniant ; rectaque per omnium sphaerarum centra agatur CN. A centro autem C ad contactus sphaeræ opacæ semidiametri euocentur CD, CF, CH, & CK. Quoniam igitur in triangulis CDM & CHN, CD ipsi DM, & CH ipsi HN sunt perpendiculares per 18. tertij Euclidis ; erunt anguli CDM & CHN recti. Sunt verò CD & CH inter se æquales per circuli definitionem ; CN autem quàm CM maior per 13. lemma : igitur per 8. quinti Euclidis, maiorem proportionem habet CN ad CH, quàm CM ad CD : quare per 14. lemma libri quarti maior est angulus HCN quàm DCM angulus. Eodemque modo ostendetur angulus KCN angulo FCM maior.

D Compositus itaque HCK composito DCF est maior per communem notionem : igitur & arcus HOK arcu DOF maior conuincitur. Nam per vltimam sexti Euclidis in æqualibus circulis eandem rationem habent anguli cum peripheriis quibus insunt, siue ad centra siue ad peripherias constituti sint. Quare si sphaericum luminare minus, propinquius opaco fuerit, &c. quod erat demonstrandum.



Hæc & quæ proximè antecedit propositio, apprimè utilis est ad intelligendum siderum illorum phænomena, quæ vel excentrici orbis beneficio, vel etiam propria epicycli circumlacione, & à terra, & ab inuicem nunc longius nunc propius distant ; cuiusmodi præcipua sunt sol ac luna.

Sequentes verò septē propositiones ad lunæ incrementa ac decrementsa pertinent ; crescit enim perpetuò aut senescit, & modò curuatur in cornua, modò æqua portione diuiditur, modò sinuatur in orbem, eademque subitò enitet orbe pleno, ac repentè fit nulla, morata verò in coitu solis biduo, rursus ad easdem vices exit.

PROPOSITIO L. THEOREMA.

F *Si pars sphaerae collustrata, parsque visa bases habuerint parallelas, lumen aspectatum circulare & erit, & apparebit.*

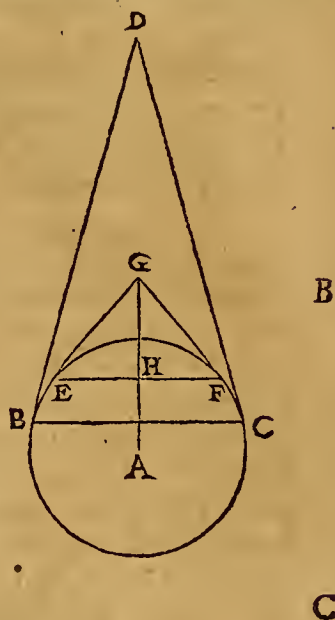


STO sphaeræ A pars collustrata BC, eaque parallela secundum basin atque ambitum parti visæ EF ; aut permutata vice sit pars illuminata EF, pars autem visæ BC : dico EF eam scilicet partem, quæ illustratur & videtur, circularem esse, hoc est circulari ambitu circumscribi, & vt circulum apparere.

Prior huius theorematidis pars ex propositione 81. libri quarti manifestè conuincitur. A

Posterior verò ita demonstratur: Ex G ad sphaeræ centrum A recta ducatur GA: hæc quoniam ipsam EF iungentem contactus radiorum GE & GF bifariam diuidit, per 6. lemma, & ad angulos rectos eam secabit per 3. tertij Euclidis: simili autem modo secat & reliquas quæ tactus radiorum ex G ad sphaeram procidentium connectunt: igitur GH & ad rectos angulos insitit basi eius segmenti, quod ex G conspicitur, & per eiusdem basis centrum transit. Quare per 62. libri 4. omnes dimetientes æquales visui repræsentantur, ipsaq; spectati segmenti basis, vt circulus conspicitur per circuli definitionem; quod secundo loco erat demonstrandum.

Eiusmodi porrò esset lunæ portio, quæ, nisi immanis terræ moles interpellaret, in directâ solis oppositione à nobis conspiceretur: nunc verò quia terræ crassities inter vtrumque sidus interiecta solares radios prohibet arcetq; illa, cum directè opponitur, lumine deficit; nullum proinde à sole acceptum luminis orbem spectandum exhibere potest.



PROPOSITIO LI. THEOREMA.

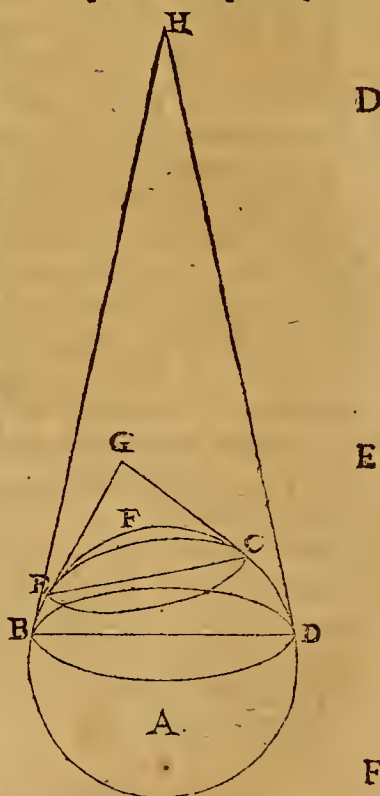
Si pars sphaera quæ illuminatur, non fuerit parallela parti visa, nec se mutuò secant; sit autem quod videtur, minus; pars luminis visa circulo continebitur, & ut circulus apparebit.



QUEMADMODVM superioris propositionis, quæ bases partis visæ partisq; illustratæ parallelas supponit, geminus est casus, propterea quòd oculus corpusq; luminosum loco permutari queant; ita huius quoque constitutionis, quæ bases partis visæ ac partis illustratæ nec parallelas supponit, nec sese interfecare concedit, duplex est casus: aut enim oculus sphaeræ propinquior est quàm corpus luminosum, aut certè contrà corpus luminosum quàm oculus propinquius. Superiores duos casus vna propositione complexi sumus, quòd vna sit in vtroque spectatæ partis & illustratæ forma, eademq; demonstratio: at hoc loco, quia ex oculi corporisq; luminosi permutatione spectatæ partis forma magnam diuersitatem admittit, maioris claritatis gratia, distinctis propositionibus vtrumque casum studio proposuimus, quorum alter hac, sequenti alter explicabitur.

Igitur pars sphaeræ A quam punctum H illustrat, esto BFD; pars autem quam oculus in G positus contuetur, esto EFC, cuius basis EC basi BD nec parallela sit, nec æqualis, sed minor, seque mutuò bases BC & EC non secant: dico EFC segmentum circulo contineri, ac circuli instar aspectui exhiberi: siquidem per 81. propos. libri quarti id sphaeræ, quod spectatur, circulo definitur. At portio EFC, quæ ab oculo in Gposito cernitur, tota luminosa est, cum nulla eius pars extra segmentum BFD excurrat: igitur pars luminis visa circuli peripheria circumscribitur. Quòd autem eadem vt circulus appareat, ex præcedentis propositionis demonstratione manifestè conuincitur. Itaque si pars sphaeræ collustrata non fuerit parallela parti visæ, nec se mutuò secant; sit autè quod videtur, minus; pars luminis visa vt circulus apparebit; quod secundo erat demonstrandum.

Id in luna manifestè videre licet: illa enim primo ac etiam secundo ab oppositione die luminis plenitudinem retinet, nec minus circulare apparet eius lumen, quàm si è diametro soli opponeretur; vti è conuerso, non statim à coniunctione discedens, splendorem suum nobis ostendit.



A

CONSECTARIVM.

Apparens luna fulgor non statim ab oppositione solis decrescit.

Ex hoc theoremate perspicuè sequitur, lunam, quamuis non mediocri spatio ab oppositione solis discefferit, nihilominus plenam nobis videri, totoque circulo lumen de se ad nos profundere. Cum enim maior medietate portio lunaris corporis à sole illustratur per consecarium primum propositionis 46. minor verò pars medietate à nobis conspiciatur per 82. libri quarti, sanè aliqua erit ea latitudo, qua licet ab oppositione solis aspectusque nostri directà interpositione diuellatur, nihilominus lucida appareat tota illa portio, quæ à nobis conspicitur, ut liquidò ex dictis constat.

Est porro non minimum vtriusque partis discrimen, eius scilicet quæ illuminatur, & eius quæ videtur, quod facile coniungere quis poterit, si intelligat non prius lunæ plenum ambitum manifestè incidi seu minui, quam altero aut tertio ferè die à directà oppositione discefferit, ut aperta docet experientia. Cumque luna tredecim circiter gradus proprio motu diebus singulis conficiat, consequens est, ut magnum esse debeat partis illustratæ ac visæ discrimen.

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

C

Si rursus pars sphaera illustrata, & ea qua videtur, non fuerint parallela, nec se mutuò secant, sit verò pars visa maior; erit quidè ambitus spectati luminis circularis, videbitur autem ellipsis.

ESTO in præcedente schemate sphaeræ A pars illustrata EFC à puncto luminoso G; pars autem, quam oculus in H positus contuetur, BFD: palàm igitur segmentum EFC circulo definiri per ea quæ proposit. 81. lib. 4. sunt demonstrata. Quòd verò eadem pars EFC ellipsis appareat, sic probatur: Quoniam segmenti EFC basis EC minor est basi BD, nec eam interfecat, necesse est segmentum EFC totum videri. Rursus cum EC ipsi BD parallela non sit, fieri nequit ut EC directè aspectui obijciatur, quandoquidem BD sit directè visui opposita. Obliquè igitur EC oculo in H constituto exhibetur. Quare per 66. libri quarti segmenti illustrati simul ac visi EFC basis EC ut ellipsis apparet, nisi eæ obfisterent conditiones, quæ eadem propositione continentur; quod erat probandum.

In hac luminosi corporis oculique constitutione, id necessariò efficitur, ut pars sphaeræ quæ lumine perfunditur, tota semper sub aspectum cadat: nam extremus quidem terminus quo oculum in dextram dimouere licet, est linea EG, in quam si linea BH incidat vnā efficiens, radius ab H ad sphaeram demissus, ipsam continget in E cōmune signum partis visæ & illustratæ, quæ proinde extrema est: ultra hanc enim si oculus ab H dextrouersum abscedat, sic ut punctum G extra triangulum BHD relinquatur, fiet profectò ut radius ab H promissus sphaeram inter E & F contingat; cum verò maior supponatur basis partis visæ basi partis illustratæ, radius ab H procidens sphaeram in puncto quopiam ultra C continget in parte opposita constituto. Igitur quæ hos contactus iunget recta linea, ipsam EC interfecabit, quod hypothesi aduersatur. Quocircà fieri omnino nequit, ut saluo proposito casu oculus à puncto H longius dextram versus dimouetur, quam ut radius opticus ab oculo delapsus in lineam EG incidat, sphaeramque in E contingat.

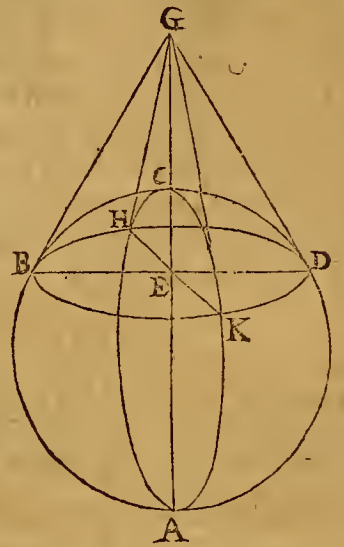
F Simili prorsus ratione ostendemus in parte altera lineam CG extremum terminum esse, quo oculus ab H sinistram versus abduci potest: nam cum eousque oculus in sinistram abierit, ut radius sphaeram contingens, in lineam CG incumbat, nondum sese partis visæ, partisque illustratæ bases interfecarunt, quod propositio postulat; ab ulteriore verò loco si sphaera spectetur, sese bases interfecabunt, ut proximè est demonstratum. Igitur in præsentī constitutione oculi ac corporis luminosi, qua se mutuò pars lumine collustrata parsque visa nequaquam interfecant, pars sphaeræ illustrata tota semper aspicitur; quod erat ostendendum. Hinc autem consequens est per proximè demonstrata, ambitum spectati luminis EFC circularem esse; videri autem forma ellipsis, quod initio fuit propositum.

PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Si hemisphærij illustrati, partisque visæ bases se mutuò secundum normam secent, quod de lucido hemisphærio cernitur, sector quidem est sphericæ superficiei: at semicirculus apparet.



IT sphæræ ABCD media pars ABC illustrata; oculus autem in G constitutus, eò inquam loci unde portionem sphæræ BCD cõspiciat, cuius basis BKH basin AKCH ad normam secet: dico illustrati hemisphærij portionem BKH quæ videtur, sectorem esse sphericæ superficiei, cui duo circulorum segmenta utrimque assistunt, nempe KBH semicirculus, & KCH semicirculo minus, qualis est lunæ dimidiata facies cum quarta cæli parte à sole distat. Quod KBH semicirculus sit, ex Sphæricis Theodosij patet: cum enim ABC hemisphæriū esse supponatur, quod lumine perfunditur, erit eius basis AKCH circulus sphæræ maximus per 6. primi Sphæricorū Theodosij, quippe qui per centrū sphæræ transit. Quoniam igitur ex hypothesi AKCH circulus maximus secat BKH ad rectos angulos, & bifariam eum secabit per 13. primi Sphæricorum Theodosij. Est itaque KBH semicirculus; liquidem per 18. libri quarti portio BKH, quæ videtur, circulus est.



Iam quod KCH semicirculo sit minor, sic probatur: E sphæra vno oculo quod spectatur, hemisphærio minus est per 82. libri quarti; igitur BCD segmentum circuli maximi, semicirculo minus est: at segmento BCD æquale est segmentum KCH per 24. tertij Euclidis, quod scilicet KH æqualis sit ipsi BD, nempe diametri eiusdem circuli BKH: D igitur & KCH segmentum est semicirculo minus.

Demum quod BKH superficies sphæræ illustrata simul ac visæ ut semicirculus appareat, ex eo demonstrari potest, quod arcus KBH semicirculari forma conspiciatur per 62. libri quarti. Cum enim EG sphæræ centrum pertranseat, ea per 6. lemma diuidet ipsas BD & KH, quæ oppositas actiones radiorum ex G procidentium iungunt bifariam. Quare E circuli BKH centrum erit, è quo EG ad circuli planum ad rectos angulos excitata erit per 7. primi Sphæricorum Theodosij. Quocirca totus BKH circulus ut circulus videbitur per eandem 62. libri quarti: eius proinde medietas KBH semicirculi instar conspicietur. At verò KCH propterea quod perpendiculariter aspectui G obijciatur, ut recta apparebit linea per 57. libri quarti. Quod autem rectâ lineâ & dimidiato E circuli ambitu continetur, semicirculus est: itaque BKH portio sphæræ illustrata iuxta ac visæ ut semicirculus conspiciatur, quod erat probandum.

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

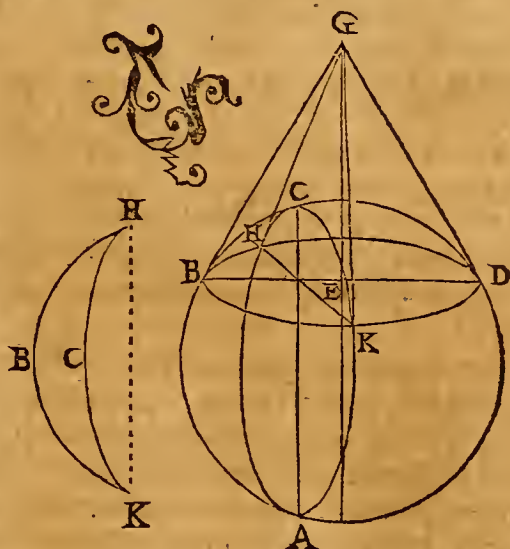
Si rursus partium, luminosa & aspectata, bases se mutuò normaliter secent; sit autem pars illustrata hemisphærio minor, quod de fulgido segmento conspicitur, sector quidem est superficiei sphericæ, at μωζιόν schema repræsentat mixtum ex arcu circulari & arcu ellipseos intus curuato.



REPONATUR eadem quæ suprà sphæra ABCD, cuius pars illustrata sit hemisphærio minor ABC; pars autem ab oculo in G posito aspectata, esto BCD: harum verò partium bases se mutuò normaliter secent; sitque communis sectio HK: dico portionem sub KBHC comprehensam, quæ nimirum simul illustratur & videtur, sectorem quidem esse sphericæ superficiei, ut ex superiore demonstratione constat, speciem autem figuræ exhibere

A bere è duabus curuis lineis mixtam, quarum altera circularis perimetri portio est, altera ellipsoos peripheria intus sinuata: qualem nobis speciem exhibet lunæ splendor tertio ac quarto, ad septimum usque post coniunctionem die, cum illa nobis corniculata apparet.

B His explicatis, portionem $κβη$, ut circuli segmentum apparere, in hunc modum probatur: Quoniam $γε$ à concursu radiorum, seu ab oculo per sphaerae centrum acta est, eadem secat ipsam $βδ$, quæ actiones $β$ & $δ$ iungit, bifariam in $ε$, per 6. lemma. Igitur & ad rectos angulos eam secat per 3. tertij Euclidis. Quare per 62. libri quarti circulus $βηδκ$ propria forma, hoc est ut circulus apparet; ac proinde eius segmentum $κβη$ circuli videtur segmentum, ac portio circularis perimetri: hac igitur parte aspectabile lumen circulare conspicitur.



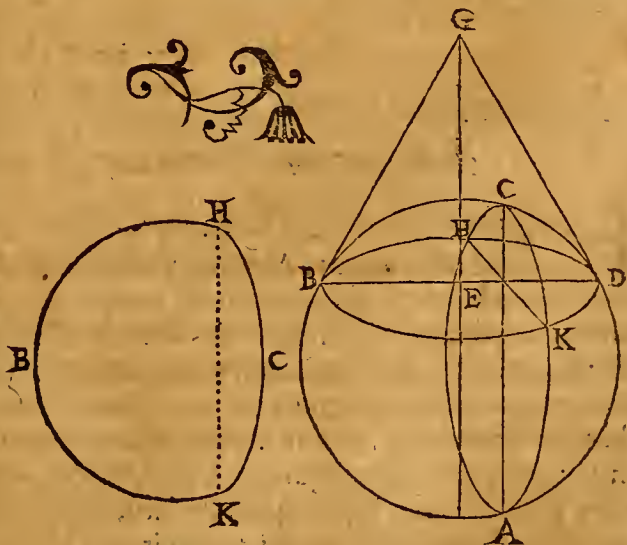
C At circuli $ακςη$ portio $κςη$ ellipsis segmentum videtur. Cum enim totus ipse circulus $ακςη$ propter aspectus obliquitatem ellipsis appareat per 66. libri quarti, eius quoque portio $κςη$, ut pars ellipsis conspiciatur necesse est. Quod verò intus curuata versus $β$ hæc portio ellipsoos spectetur, inde ostenditur, quod radij optici ex $γ$ per circumferentiam $κςη$ ad planum $κβη$ ducti, omnes intra segmentum $κβη$ cadant, ibique phantasiæ peripheriæ $κςη$ sistant: tota ergo forma luminis aspectati mixta est ex circuli & ellipsoos peripheria.

Porro apparentis luminis schematismum ichnographicè hoc loco adscripsimus iisdem litteris designatum, quibus in sphaera ipsa rem explicare conati fuimus, ut clariùs appareat cuiusmodi sit ea apparentis luminis forma, quam fortè ex oculari inspectione promptius quàm ex demonstratione quispiam assequetur.

D PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Si denudò basis partis sphaerica illustrata basin portionis visæ ad normam secet; sit autem hac illa maior; quod de splendido segmento cernitur, sector est sphaericae superficiei: at mixta figura apparet ex circulari ambitu, & ellipsoos peripheria exterius curuata.

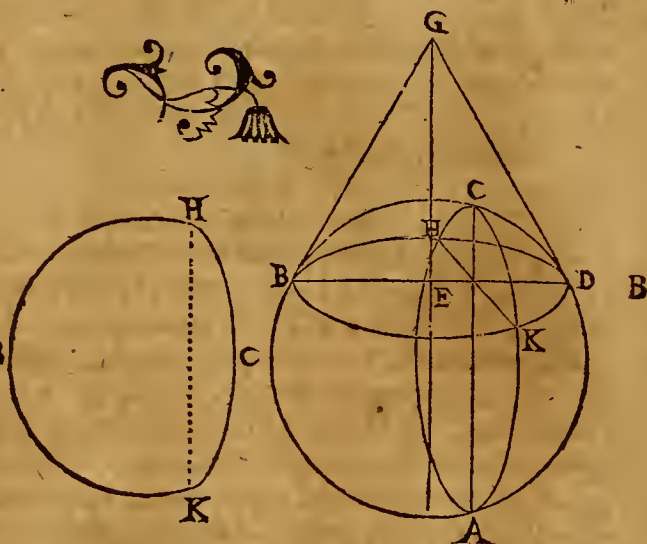
E **H**ISTO ut supra sphaera $αβγδ$, eiusque pars illustrata $αβς$; pars autem conspecta $βςδ$, quarum bases $ακςη$, & $βκδη$ se mutuo ad normam secant, sitque communis sectio $κη$: dico portionem sphaericæ superficiei sub $κβης$ comprehensam, quæ nimirum simul & illustratur & videtur, sectionem quidem sphaericæ superficiei esse, ut ex dictis iam perspicue patet; apparere autem formam utrimque gibbosam, partim circulari, partim ellipsoide exterius prominente. Qualem refert speciem luna ἀμφιγυρῶς, cum, ut Hermolaus ait, in solis triquetra semiambitur orbe, uti videre est decimo & duodecimo post coniunctionem die.



Quod $κβη$ ut circuli fragmentum appareat, eodem modo, quo superius, probari potest. Cum enim $γε$ per centrum sphaerae acta sit, ea per 6. lemma secabit ipsas $βδ$, $κη$,

ac cereras omnes, quæ radiorum ex G procidentium oppositas tactiones iungunt, bifa- A
riam. Quamobrem E circuli BKH centrum est, & per 7. primi Sphæri-
corum Theodosij EG ad circuli pla-
num recta est: igitur per 62. propo-
sitionem libri quarti totus BKH
ambitus vt circulus apparet: quare
& eius pars KBH , quæ lumen spe-
ctatum definit, vt circuli portio cer-
nitur; quod primò ostendisse oport-
uit.

Circuli verò $AKCH$ portio KCH B
segmentum videtur ellipsis; siqui-
dem totus $AKCH$ circulus propter
situs obliquitatem ellipsis apparet
per 66. propositionem libri quarti.
Itaque eius portio KCH videtur
segmentum ellipsis; ad eum modum, quo hîc eius formam propriumque apparens
schema pro rudiorum captu ichnographice adscripsimus iisdem litteris insignitum, qui-
bus in sphaera ipsa singulæ partes notantur: sic enim genuina phantasia luminis aspectati C
oculis representata clariùs perspicitur.



CONSECTARIVM I.

*Apparens luna splendor in quadrato aspectu.
semicirculo maior est.*

C um quadratus lunæ aspectus ille sit, quo luna quarta cæli plaga à sole distat, iamque
ex consecratario 1. propos. 46. huius libri constet, maiorem hemisphærio partem orbis
lunaris à sole illuminari, consequens est, vt in ea constitutione radius à sole ad lunam ex-
porrectus, recto angulo inde ad nos flectatur. Nam quarta circuli portio lineis rectum D
angulum continentibus intercipitur: est igitur quadratus lunæ aspectus proposito sche-
mati similis; siquidem BE luminis solaris radius est, CE verò radius opticus; & segmen-
tum ABC semicirculo maius lunæ portionem illustraram repræsentat, BCD autem eam
quæ videtur; quarum communis sector sub BKH comprehensus, qui inquam simul &
illuminatur, & cernitur, maiorem semicirculo portionem aspectui exhibet, vt iam
ostensum est. Etenim circuli portio KBH vt semicirculo reipsa est maior, ita maior se-
micirculo apparet: cui præterea accedit HCK ex obliquo aspectu portionem ellipseos
repræsentans, quæ exrerius protuberat, & spectatum lumen sua proiectura adauget, vt
ex demonstratis perspicue conuincitur.

CONSECTARIVM II.

*Fulgida luna portio, quæ sub aspectum cadit, in quadrato situ,
obingentem distantiam semicircularis apparet.*

E s t quidem reuera lunæ facies quæ spectatur in quadrato situ, semicirculo maior, vt
proximè ostendimus. At propter immoderatam distantiam fit, vt quamuis sol lunâ
multis partibus sit maior, lunæ tamen portio, quæ illustratur, minimo interuallo eoque
insensibili penitus ab hemisphærio distet, quod nullo negotio demonstrari potest. Quo-
niam enim per quadragesimam octauam propositionem libri huius sphæroides lumi- F
nosum maius, quò longius à corpore opaco abfuerit, eò minorem eius portionem irra-
diat; profectò si longissimè absit ac spatio propemodum infinito, partem illustrat he-
misphærio proximam; siquidem hemisphærio minor pars illustrata esse non potest. Igi-
tur apparens lunæ fulgor in quadrato situ, velut semicirculus à nobis in terra positus con-
spicitur, ad eum modum qui propositione huius libri 53. superius est explicatus. Hæc
eadem veritas proprio oculorum testimonio confirmatur: cum siquidem lunam intue-
mur medio loco inrer coniunctionem & oppositionem constitutam, eam exactè semi-
circularem videmus.

B

C

A geometric diagram showing a sphere with center E . A vertical line GE extends from the top of the sphere to a point G . A cone is formed by lines radiating from G to the top of the sphere. Two circles are drawn on the sphere's surface: one with center C and another with center H . Both circles pass through point E . A horizontal line BD passes through E , representing a great circle. Another circle passes through E and point A at the bottom right of the sphere. Point K is located on the sphere's surface near the bottom left. The diagram illustrates the intersection of various geometric forms in a spherical coordinate system.

D



E

For

Alterum,

Alterum, quod apud omnes ratum probatumque est, illud fuit, extimam lunaris corporis superficiem exquisitissime tersam ac læuam esse. nam & ceteras omnes cælestium orbium superficies tum cauas tum conuexas tales esse oportet, ne motus reddantur difficiles propter eminentiarum collisiones; deinde ne in depressionibus vacuum admittatur, aut in eminentiis corporum penetratio. His ergo duabus proprietatibus instructus lunaris orbis, susceptos solis radios à se velut à speculo ad nos transfundit, quando ea est læuis atque opaci natura, ut incidentes luminis radios continere non possit: quare cum permeare nequeant obistente opacitate, resiliant necesse est.

Hæc sententia ex communi usu originem accepisse videtur. nam cum viderent homines rerum obiectarum simulachra à vulgaribus speculis, quæ plurimum plana sunt, ad intuentium oculos transmitti, idem confestim lunari corpori accidere existimarunt. At scire illos decebat conuexa specula longè diuersum effectum edere ab illo qui à speculis planis producit: nam plana specula res obiectas eadē magnitudine per imaginem reddunt, nisi quod quantum hæc aspectantis recessu secundum apparentiam minuitur, tantum res ipsæ longiore recessu minores videntur. Specula verò conuexa res exhibent multò quàm re ipsa sint minores, ac tantò etiam idola attenuantur magis, quantò res ipsæ longius à speculo absistunt. Cum ergo tanto interuallo sol à luna dissideat, puto si quis iuxta lunam existeret, indeque solis imaginem intueretur, fore ut ne minimæ quidem stellulæ magnitudinem solis phantasia exæquaret. Nunc verò cum & nos tanta iterum intercapedine à luna absumus, Deus bone, quàm exiguus sol in lunæ conuexitate apparebit! Perspicuum autem, à media fermè parte lunaris orbis radios ad nos pertinere: non igitur lunæ splendor est solis imago velut à speculi conuexitate reperienda.

Deinde qui in terris positi solem in conuexo speculo è propinquo intuentur, stellæ instar solem vident: nam & Canicula quæ æstiuis mensibus in conuexo speculo sub aquis demerso quidam ostendunt, non Canicula est, sed solis imago conuexitate speculi ad stellæ paruitatem contracta, & è fundo ad superficiem aquæ infractione delata, ibique apprensus. Huius rei argumentum è pluribus illud vnum est, quod planis speculis hæc phantasia exhiberi non possit: alterum quod solis figura tantò appareat minor, quantò minoris spheræ portio speculum fuerit: tertium quod ea anni tempestate stellæ phantasia borealis appareat, cum tamen Canicula ultra Equatorem Austrum versus excurrat. Cum ergo in conuexis speculis solis imago tantilla cernatur, dubitandum non est, quin si ea experientia tanto accideret interuallo, quanto luna à sole distat dum ei è diametro opponitur, solis imago adeò exigua foret, ut visum effugeret, præsertim si nos in terris positi eam contempleremur. Non igitur solis simulachrum est id quod à luna ad nos lumen transmittitur. Hoc sanè argumentum adeò est efficax, ut reuinci à nemine queat, imò ne impugnari quidem, nisi ab eo qui conuexorum speculorum naturam penitus ignorauerit: nam constat specula conuexa numquam ab hemisphærio rerum formas exhibere (nisi fortè adeò sit immane corpus obiectum, ut qui ab eius extremis in centrum specularis spheræ pertinent radij, hemisphærium comprehendant,) quomodo igitur asserere quispiam non dubitabit, solares radios à parte lunaris orbis hemisphærio maiore tamquam à speculo ad nos transfundi?

Nunc tandem ad lunæ maculas, quid dicent, Plinio auctore lib. 2. Nat. hist. c. 9. lunæ maculas fordes quasdam esse vnà cum terræ vapore sublatas, atque lunæ, quod terræ proxima sit, inhærentes. Ita locuti fuere olim Stoici, ut & illi qui cælum animal esse crediderunt, terrenoque humore pasci. Verum postquam luna occumbens, vultum à pastu conspurcatum, Oceano abluit, cur non maculis deterfis, pura nitidaque, rursus exoritur?

Alj cum cæcutientibus quibusdam lippisve dicent, macularum in luna aspectum inter fallacias visus numerari debere, quasi hinc visus hallucinetur inani quadam specie circumuentus. At quàm dabunt huius fallaciæ causam? & vnde ea quam cernimus in macularum constantia, ut ab omnibus intuentibus, omni tempore eadem, ac situ eodem conspiciantur? denique si hic error esset, emendaretur profectò aliquando, sublata occasione.

Nonnulli lunæ maculas, vallium, nemorum, atque opaciorum in terris locorum imagines esse dixerunt, inde velut à speculo ad nos redeunt. Verum cum singulis horis ac momentis terræ lunæque respectus mutetur, oportebit lunæ maculas continuò situm variare, ac nequiquam constantes esse. Deinde quis nescit formas rerum oblique in specula incidentium, in aduersam partem abire? Eorum igitur quæ in terris sunt simulachra non ad nos redeunt, sed in cælum prouolant.

Aprius

A Aptius fortè dicet alius lunæ maculas non earum rerum imagines esse, quæ in terris sunt, sed macularum, quas superiore anno Christophorus Scheiner, è Societate nostra, atque in Ingolstadiensi Academia Matheseos professor, nomine Apellis post tabulam primus in sole deprehendit, has scilicet vnà cum solis phantasia in luna tamquam in speculo à nobis conspici. Sed neque hoc rectè affirmare quispiam poterit: nam speculi ratio iam satis superque est refutata. Deinde constat solis maculas quotidie situm mutare, lunæ autem partes omnes constantes esse: non ergo hæ illarum imagines esse possunt.

B Tandem dicent partes lunæ quæ ob claritatem videntur montes reuerà esse, eas verò quæ obscuritatem præ se ferunt, valles. At non omne quod ex tanto interuallo quantum ad cælos vsque extenditur, magis conspicuum est, mons confestim credi debet, aut vallis id quod obscurius videtur. Nam eadem ratione totani illam cæli plagam; quæ lactea appellatur, arduum esse iter ad superos dicere oporteret, montibus, vallibusque, ac præruptis saxis asperum; totum item lunæ occiput refecandum esset; cælum denique vniuersum de medio tollendum, præter eas partes quæ luce spectabiles sunt.

Respondebit fortè aliquis, nullam admitti in cælo asperitatem, sed valles appellari eas partes quæ iuxta aspectabiles peruia videntur. Ridiculum. Valles enim loca sunt inter extantes montes, non aspectui tantum, verum etiam lationi peruia. Facebant igitur hæc commenta, quibus nulla ratio adstipulatur quæ fidem faciat; nec si plurima eis appensa sit hedera, probabiliora fient.

C Aliorum opinio est (quæ etiam nobis magis arridet) alterum lunæ hemisphærium exquisitè diaphanum esse: alterum verò, quod scilicet humani vultus speciem nobis ostendit, medio-diaphanum tantum, hoc est, quadam opacitate respersum, quæ aliquid luminis transmittat: potiore verò partem non solum in extrema superficie, verum etiam in profunditate retineat; quod etiam in lacteo illo cæli circulo eodem modo accidere arbitrantur.

Volunt prætereà lunæ orbem propriæ cavitati insertum esse, atque arctissimè coercitum, sic ut caua epicycli conuexaque lunæ superficies, licet discretæ, perpetuo tamen contactu cohæreant. Rursus & hoc addunt, lunæ orbem in ea cavitare nullo motu concitari, sed firmum stabilemque persistere, eo situ, ut pars medio-diaphana perpetuò versus terræ centrum dependeat, non quasi opacitatis admixtione ea pars facta sit grauior (absit enim ut elementorum sordes cælo inferamus) sed quia Deo rerum omnium creatori ita à prima origine placuit, & ut lunæ incrementa ac decrementa faciliorem haberent explicationem. Solis namque lumen dum circa lunæ orbem fertur, alias continuò atque alias partes illustrat, ac nunc quidem id totum quod opacius est, nunc id solum quod perfectè translucet, nunc vtriusque simul partem aliquam. quare nunc plena, nunc obscura, nunc corniculata, nunc gibbosa vtriusque, nunc mediâ figurâ atque hemicycli formâ conspicitur.

E Est, inquam, ea pars lunaris orbis quæ opacior est, nubi haud absimilis. hæc siquidem qua parte lucidos solis radios admittit, candida apparet, ac tantò etiam alba magis, quanto densior est: soli verò prætenta nigra cernitur & obscura, solisque aspectum prohibet: hoc tamen discriminis intercedit, quòd nubes quia demissæ sunt, nisi ingentis sint magnitudinis, breuem tantum modò terræ tractum opacent; luna autem propter altitudinem, magnam terræ portionem radiis solis destituit: ex quo consequitur in solis defectionibus magnas subinde tenebras in terris existere, quod nubium obiectu numquam euenire solet, nisi immanis sint magnitudinis. Porro quando vtrumque astrum, solem videlicet lunamque, interdiu simul videmus (quod longioribus diebus non raro euenit, etiam in ipsorum oppositione) tum propter solaris nitoris præsentiam, non luminosa luna, sed candida ac nubeculæ instar apparet; estque hic eius aspectus adeò nubi similis, **F** ut nisi figura obstar, nubeculæ portuinculam à maiore secretam esse nemo dubitaret. eadem namque ratio est, qua luna & qua nubes à sole lumen mutuatur.

Rursus simile quiddam in Sacris litteris memoriæ proditum habemus in columna nubis & ignis, quæ diuina assistente virtute filios Israël per deserta incognitaque loca quadraginta annorum spatio circumduxit, vsquedum ad terram antepromissam peruenirent. de hac re lege cap. 13. Exodi. Erat igitur columna illa ex rariore quadam substantia seu vapore seu exhalatione nubis in morem concreta, ita ut verè ac proprie Sacre litteræ eam columnam nubis appellēt, hoc est, nubem columnę specie efformatam. Habebat verò ea nubes lumen quoddam diuinitus insitum, solaris luminis excellentiâ lon-

gè inferius; par tamen lunari splendori, non illi quem luna reipsa habet, sed quem nobis A imperit maxima itineris longinquitate hebetatum, ne nimius fulgor quiescentium Israëliitarum oculos noctu perstringeret, ac quietem interturbaret, quos vix vnumquam noctu iter habuisse legimus.

An verò ea lux à vero igne, quo accensa columna arderet, profecta fuerit, disputant Theologi. Qui aiunt, illo argumento nituntur, quòd passim columna ignis in Sacris litteris appelletur. Qui verò negant, notarunt eam subinde nominari speciem ignis, vt lib. Numer. cap. 9. *Sic fiebat ingiter: per diem operiebat illud nubes, & per noctem quasi species ignis.* Nobis placet ignem quidem illum fuisse, at non alium quàm erat rubi ardentis, non tamen consumpti; hoc est, non lumen absque igne, sed potius ignem prohibita B vrendi facultate, qui propter obscuritatem quamdam & ruborem, quem forè à natura coniunctum habebat, communis ignis imaginem præ se ferebat.

Ergo vna eademque columna ob naturæ raritatem interdum solis radijs perculsa nubem repræsentabat, noctu verò ignis subobscuri similitudinem, propter insertum diuinitus splendorem absque vrendi potestate. Non fuisse autem diuersas columnas, vnam nubis, alteram ignis, quæ sibi mutuo in vicem successerint, ex cap. 14. Exodi colligi potest, vbi sic legitur: *Et erat nubes tenebrosa & illuminans noctem.* Et mox: *Et respiciens Dominus super castra Aegyptiorum, per columnam nubis & ignis interfecit exercitum eorum.*

Quantæ autem molis fuisse hanc columnam credendum sit, ex eo colligit Benedi- C ctus Pererius in cap. 13. Exod. disp. 3. quòd Israëliitarum castra propè tricies centena hominum millia numerauerint, quibus certè non minùs quàm 10. vel 12. millia passuum figendis tabernaculis opus erant. Stabat porrò dum quiescebat columna tabernaculo insistent, basi illud operiens, capitulo verò in sublime erecto: at dum profectiois tempus aderat, in altum sublata per aërem conspicuè ferebatur castra præcedens, non alia vi, quàm Angeli ministerio, vt Exod. c. 14. diuina Scriptura testatur: *Tollens se Angelus Domini qui præcedebat castra Israël, abiit post eos, & cum eo pariter columna nubis.*

Ex his id rectè colligi potest, nostram de lunæ illustratione sententiam nihil à ratione alienum continere, quandoquidem perfectam eius similitudinem in columna nubis & ignis Sacris litteris contestatam habeamus. Et verò Deus Opt. Max. etiam in miraculorum ostensione naturales modos plurimum solet vsurpare: nec aptius, meo quidem iudicio, eam nubis ac fulgoris coniunctionem in eadem materia conciliare poterat, (sic enim salua Numinis potentia, humano nostro modo loqui liceat) quàm assumpta substantia quæ medio modo pelluceret, eidemque inserto lumine, quod quidem solis radijs vinceretur, at nocturnas tenebras superaret.

Ad extrèmu explicandum superest quid de lunæ maculis sentiendum sit. Eius rei gratià notandum est, eam opacitatis asperisionem, quam superius descripsimus, non omni ex parte æquabilem atque vniuniformem esse. Nam qua parte luna plus luminis suscipit, ea opacior est; qua verò minus, ea magis translucet: siquidem perspicuè partes lumen ebibunt, opacæ reddunt. Itaque lunæ maculæ (sic enim eas appellant) partes sunt ab opacitatis infectione liberiores. quòd enim translucet, nullos à se radios repellit, sed incidentes suscipit, sorbetque ac transmittit; quo fit, vt ex partes lunæ quæ minùs opacæ sunt, non visæ prætereantur, atque ita obscuritatis seu macularum speciem præ se ferant.

Sic intelligendos esse existimo Philosophos illos nostri sæculi, qui eas partes lunæ densiores esse dixerunt, quas nos opaciores; illas verò rariores, quas ab opacitatis infectione puriores esse diximus. Mirari verò nemo debet nos opacitatis nomen in cælis admittere, quandoquidem eam lumini propriam ac connaturalem esse propos. 31. lib. primi ostensum sit; minùs autem nobis probantur raritatis ac densitatis appellationes; nam quæ corruptioni obnoxia sunt, has primùm in materia velut conditiones exigunt, vt ad nouæ formæ susceptionem disponatur; quare inter præcipuas corruptibilitatis notas solent numerari.

Superestenodanda quorundam difficultas, quo pacto fieri possit, vt in maioribus solis defectibus tantæ apud nos tenebræ existant, cum alterum lunæ hemisphærium omnino diaphanum, alterum non prorsus opacum concedatur: mirum enim non aliquam luminis intensiorem per medio-opacam lunæ medietatem transperere. Respondeo duplici de causa id euenire: altera quidem, qua etiam nubes soli obiectæ nigrescunt propter luminis prohibitionem; quod tum maximè vsu venit, cum nubes densæ sunt ac profundæ. Ad eum ergo modum antica lunæ, quæ nubium magnitudinem innumeris partibus superat, in coitu non cernitur; quòd ob ingentem profunditatem multò difficiliorem

A ciliorem lumini traiectionem præbeat, haustumque omnem lucis auersa illò regerat unde accepit. Altera est figura sphaerica, quæ profectò facit, ut qui lunæ diaphanam præteruehantur radij, mox in punctum vnum conueniant, indeque in omnem circum partem diffusi procul ab aspectu nostro abscedant, id quod in crySTALLINIS sphaerulis manifestè apparet, quæ proinde ita conspectæ, obscuritatis potius quàm fulgoris speciem ostendunt. Quamuis fateri ingenuè oporteat, tenuem aliquam luminis portiunculam per lunæ obscuriorem partem transperere; quæ ad nos delata eo potissimum tempore, quo sol penitus delinquit, obscuram illam exhibet lucem, quæ à plerisque Philosophis lunæ propria esse existimatur.

B

DE VMBRIS.

PROPOSITIO LVII. THEOREMA.

Radius umbrosus, cum radio luminoso à quo procedit, in directum extenditur.

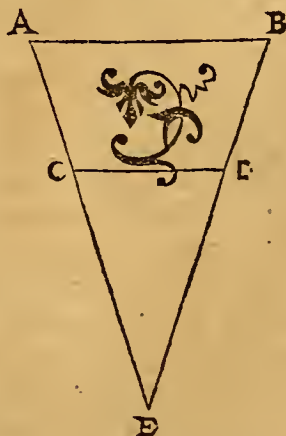
C **I**STO radius luminosus AB , cuius profluentia corpore opaco B intercipiatur: dico umbram corporis B cum radio luminoso AB in directum extendi, hoc est rectam lineam efficere, nempe AC . Si enim umbrosa linea cum luminosa AB non efficiat vnā rectam lineam, sit umbra corporis B à luminoso A proiecta BD , angulum cum luminoso radio AB efficiens ABD , cui recta subtendatur AD , quæ cum luminosa AB & umbrosa BD triangulum efficiat. Quoniam igitur angulus BAD infinitè diuidi potest more ceterarum magnitudinum, poterunt & infinitæ rectæ lineæ à puncto A ad oppositum latus BD produci: at per 2. prop. huius libri ostensum est rectis lineis lumen efferri: ergo per singulas hæc rectas lineas poterunt quædam luminis productiones à luminoso corpore A ad lineam BD deriuari. imò nulum punctum in linea BD signari mente vel re ipsa poterit, ad quod radius aliquis luminis non pertineat: itaque linea BD non est umbrosa, sed luminis particeps contra hypothesein, quod fieri nequit. Eodemque modo ceteræ omnes rectæ lineæ, præter BC , quæ sola cum AB in directum extenditur, lumen ab A accipere ostendi possunt. Igitur radius umbrosus, cum luminoso à quo procedit, in directum extenditur; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

E *Umbra finita partim opaco corpore, partim lumine circumfuso velut extrinseco termino definitur.*

F **L**UMINOSVM exponatur corpus AB , opacum verò CD , cuius umbra in punctum E terminetur: dico umbram CDE partim corpore opaco CD , partim lumine vndique circumfuso velut extrinseco termino definiri. Cum enim opacum corpus CD radios omnes, qui ab AB in ipsum incidunt, intercipiat, nullumque eorum longius penetrare patitur, erit ipsum velut commune luminis atque umbræ interstitium, ac proinde & communis erit vtriusque terminus. Deinde cum radij luminosi AC & BD , ad extrema puncta corporis opaci porrigantur, erunt quoque CE & DE extremi radij umbrosi; siquidem per præcedentem propositionem radius umbrosus cum luminoso à quo procedit, in rectam lineam extenditur. Igitur quodcumque punctum extra umbram CDE assumptum fuerit, id omne luminis particeps erit, cum ad illud rectus luminis processus deriuari possit. Quare um-



bra C D E hinc lumine circumfuso, inde corpore opaco C D ceu termino extrinseco de A finitur; quod erat demonstrandum.

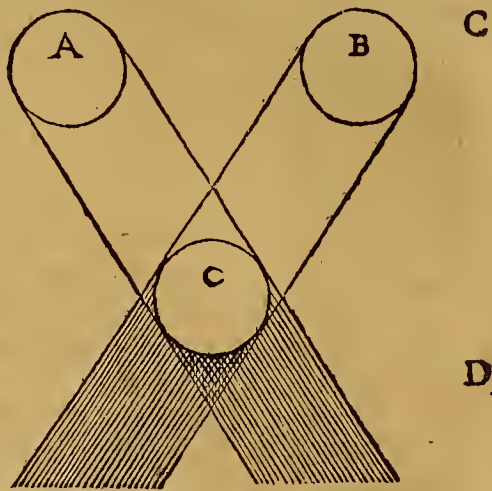
PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

Idem corpus opacum tot de se umbras fundit, quot opponitur luminaribus.



VOTIDIANA experientia illustriorem facit huius theorematum veritatem, quàm ut ratione probari debeat. Quis enim non videt in maioribus B tricliniis, ubi pensiles lychni accenduntur, à variis luminibus vndique promissis, plurimas umbras huc illucque passim oberrare, quasdam obscuriores ex plurium luminum interceptione, quasdam clariores pluribus luminibus expositas, quasdam velut insectas, atque ex diuersis compositas. Hæc licet omnium oculis pateant, libet tamen hanc etiam adiungere demonstrationem.

Cum propositione 18. huius libri ostensum sit diuersa lumina per idem medium se mutuò distincta penetrare; nunc autem propositione 57. probatum sit compositos ex lumine & umbra radios rectas lineas efficere; perspicue sequitur umbras luminum multitudine numerari. Sint enim duo luminosa A & B, corpusque C adiopton non in directum cum ipsis luminosis expositum: palàm igitur non esse vnam rectam lineam, quæ ab utroque luminoso ad opacum corpus ducitur: itaque radij luminosi à diuersis luminaribus A & B, ad idem corpus adiopton C profusi numero distinguuntur, sicut & ipsa luminaria. Cumque omnes radij ab A & B promissi in corpore opaco C vnà congrédiantur, si producti illi fuerint, se mutuò necessariò interfecabunt per 11. axioma à Clauio Euclidi additum. At per præcedentem 57. propositionem radij umbrosi cum luminosis à quibus proueniunt, rectas lineas constituunt: igitur umbrosæ lineæ eadem multitudine numerantur, quæ ipsæ luminosæ, quibus cohærent. Si enim umbrosæ, posteaquam iam inde ab opaco corpore in oppositas partes discessere, non distinctas, sed vnam dumtaxat lineam efficiant, habebit hæc vna plurima segmenta communia, omnes scilicet illos luminosos radios, quibus hic vnicus umbrosus continuari asseritur. At per 10. axioma Euclidis ex Clauij additione, plures rectæ lineæ nequeunt habere idem segmentum commune: itaque distincti sunt umbrosi radij, qui à distinctis luminosis radiis profiscuntur: quocirca idem corpus opacum tot de se profundit umbras, quot opponitur luminaribus; quod erat demonstrandum. E



PROPOSITIO LX. THEOREMA.

Corpus opacum in aduersam luminis partem umbram projicit.



CORPVS umbrosum luminoso expositum in duas distinguitur facies: altera luminosum prospectat, ab eoque vicissim nitentibus perfunditur radiis; altera benefico illo splendore destituta, mœstaque sui consortis luget absentiam: hanc aio fulgenti corpori oppositam esse; siquidem per 57. propositionem huius libri umbrosus radius cum luminoso à quo procedit, vnam rectam lineam componit, cuius partes opacum corpus ceu commune vinculum copulat, & hinc luminosam, illinc umbrosam ab inuicem discescit. At maximè ea opponuntur, quæ per eandem rectam lineam à medio quodam signo vtrimque discedunt: igitur luminosum corpus, & quæ ab intercepto eius radio umbra progignitur, opaci corporis respectu maximè opponuntur. hæc etenim in eadem linea constituta, medium corpus opacum relinquunt. Sic opaci quoque corporis ea facies quæ obumbratur, ei quæ lucido corpori directè obijcitur, è diametro aduersatur: siquidem vnus eiusdemque corporis ex partes maximè distant, quæ oppositas plagas respiciunt: itaque siue

A siue extrema cum medio, siue medium cum extremis comparentur, semper corpus opacum in aduersam luminis partem umbram projicit. Nam & umbra luminoso corpori, respectu medij opaci, opponitur, & opaci corporis facies quæ obtenebrescit, opponitur ei quæ lumine collustratur, si ambæ cum extremis, ad quæ respiciunt, conferantur. Patet igitur id quod propositum fuit.

PROPOSITIO LXI. THEOREMA.

Corpus opacum quò plures radios luminosi intercipit, eò amplio-rem umbram producit.

B



OBSEVA hoc loco non agi de umbræ longitudine, cum fieri queat, ut minimum corpus opacum umbram projiciat longitudine infinitam; sed de latitudine, crassitieque, quam eò amplio-rem esse dico, quò opacum corpus plures luminis radios intercipit. Cum enim umbra luminis quodammodò aduersetur, velut habitui priuatio, necesse est eadem quæ luminis, ipsi etiam umbræ, sed contrariè obuenire. Itaque quemadmodum lumen eò est maius, quò plures radios continet, & obiectum corpus tantò latius illustratur, quantò plures radios suscipit; ita umbra tantò est maior, quantò plures continet umbrosos radios. At tot continet vnaquæque umbra radios umbrosos, quot luminosos opacum prohibet, cum nil aliud sit umbra, quàm luminis prohibitio. Ut igitur vnus radij luminosi interceptio vnus est radius umbrosus, ita plurium luminosorum absentia, plures umbrosos inuehit per 3. hypothesein; & veluti plures luminis radij maius lumen, sic plures umbrosi amplio-rem umbram conficiunt. Corpus igitur opacum quò plures radios luminosi puncti intercipit, eò amplio-rem umbram de se fundit; quod erat ostendendum.

CONSECTARIVM.

Maius opacum corpus, maiorem umbram progignit.

D HOC perspicuè sequitur ex iam explicato theoremate. Siquidem quò maius est obiectum corpus, eò plures suscipit luminis radios: at hos omnes sistit arcetque idem opacum, ac tot umbrosos radios gignit, quot luminosis transitum prohibet: igitur quò maius est opacum corpus, eò maiorem umbram de se fundit; quod erat probandum.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA.

Umbra iuxta ac lumen proprio quodam pacto intendi ac remitti potest.

E



UPERIORE propositione obiter diximus nonnulla eorum, quæ luminis propria sunt, ipsi quoque umbræ, sed contrariè obuenire. Est autem id longè verissimum. Cum enim umbra sit luminis absentia, erit maior umbra maioris luminis, & minor minoris, & maxima omnis luminis absentia. Huic rei illa in primis fauet obseruatio, quòd videamus densissimas tenebras exiguò luminari non statim depelli, sed maximo ad id opus esse. Est igitur non in lumine tantum, verum etiam in umbris ipsis latitudo quædam secundum magis & minus æstimata.

F Hinc obscuriores tenebras densas appellare solemus, nec omnino improprie. Nam lumen ac ceteræ qualitates omnes, quæ in eadem subiecti parte incrementum aliquod adipiscuntur, qualitatis accessione augentur; cum autem in eadem subiecti parte accessio fit qualitatis, tota quodammodò qualitas densatur, non secus ac plura corpora cum in angustum locum arctius compinguntur, densari ac propemodum coire videntur. Eodem igitur modo umbra minor, quoniam portiunculam aliquam luminis retinet, ut ex duodecima huius libri definitione liquet, cum hoc etiam lumine destituitur, tota umbra densior quodammodò iam facta videtur, sed contrariè quàm lumen: nam lumen luminis accessione densatur, umbra verò luminis priuatione, quæ velut umbræ accessio est; cum verè umbra sit luminis priuatio.

Ex hac augmenti & decrementi varietate diuersi existunt obscuritatis gradus: nam

umbra & tenebræ sola intensiōis ac remissionis inæqualitate distinguuntur. siquidem **A** umbra minimè omnium obscura est; omnium verò maximè tenebræ: quæ si solaris luminis comparatione spectentur, umbra minoris luminis est absentia, maiore asseruato per 12. definitionem huius libri; tenebræ autem eam significant obscuritatem, quæ externa hominum opificia interruptit, aspectusque vsuram tollit. Tenebras inter ac solis umbram media illa est crepera lux, quæ solis exortum proximè antecedit, atque occasum subsequitur: hanc Philosophi propter ambiguitatem, qua dubitare merito quis posset, sitne umbra an tenebræ, dubiam esse voluerunt, propriaque appellatione Crepusculum appellarunt.

Rursus singulæ istæ obscuritatis differentiæ varios gradus secundum magis & minus **B** sortiuntur. Umbra enim secunda obscurior est quàm prima, & tertia quàm secunda, ac sic deinceps, vt paulò infra ostendemus. Crepusculi item dubius ille fulgor, quantò sol propius accedit ortui finitori, tantò clariùs elucescit; at postquam sol occubuit, quò altiùs sub finitore demergitur, eò magis magisque aër obtenebrescit. Demum ipsæ quoque mediæ noctis tenebræ tum quidem densissimæ sunt, cum nubilo cælo sol lunaque coniungantur: mediocres autem, cum aliquis astrorum splendor sereno cælo ad nos profunditur.

Ex his itaque perspicuum esse arbitror, umbram iuxta ac lumen quadamtenus intendi ac remitti, non, vt veræ qualitates assolent, qualitatis accessione, cum ipsa non qualitas sit, sed qualitatis priuatio: sed contrariè; hoc est, auctioris luminis prohibitione; quod **C** erat demonstrandum.

PROPOSITIO LXIII. THEOREMA.

Umbra multiplicata obscurior est.



Hæc quoque proprietas quamdam cum lumine affinitatem habet. Vti enim lumen alterius luminis accessione augefcit, ita & umbra accedente alia umbra, obscurior euadit. Nam si duo luminaria exponantur, hisque opacum corpus obiiciatur, non in eadem recta linea cum illis constitutum; **D** palàm est totidem umbras opacum ipsum corpus profundere, quot existant luminaria per 59. proposit. huius libri. Verùm vbi eæ sese interfecabunt, perspicuum est vel ipsis oculis testibus obscuriorem umbram iuxta corpus opacum existere: non verò aliam ob causam, quàm quia hic locus vtriusque luminaris fulgore destituitur; reliquis autem alterius tantum. Quod profectò nil aliud est, quàm locum illum corpori opaco proximum duplicata umbra obscurari: siquidem duplex luminis priuatio quid aliud esse potest quàm gemina umbra? cum definitio umbræ priuario sit luminis. Multiplicata igitur umbra proprio quodam pacto obscurior est, ac tenebris propinquior; quod demonstrare oportebat.

PROPOSITIO LXIV. THEOREMA.

Umbra secunda obscurior est quàm prima, & tertia quàm secunda, atque ita deinceps obscurior semper illa, qua proximo gradu subsequitur.



Hæc tæ hęc propositio ex decima tertia huius libri definitione, ex qua constat umbram primam nil aliud esse quàm lumen illud imminutum, quod definitione septima secundum esse diximus, eodemque modo secundam umbram cum lumine tertio conuenire. Hoc autem cum ita sit, probatum **F** relinquitur umbram secundam prima obscuriorem esse, & tertiam secundam; siquidem lumen tertium, quæ secunda est umbra, secundo ignobilius est, & quartum tertio, eodemque ordine sequens semper vno dignitatis gradu inferius est. nam tertium lumen excludit secundum; & quod quarto sequitur loco, tertium simul & secundum. Igitur sequens semper lumen maioris luminis priuatione comitem habet. Quamobrem & umbræ ordine sese mutuò consequentes, vnum semper obscuritatis gradum nanciscuntur, cuius accessione tamdiu augentur, quoad tandem in densissimas tenebras permutantur.

A PROPOSITIO LXV. THEOREMA.

Vmbra corpori opaco propinquior, obscurior est; & longè etiam quam re ipsa sit, obscurior apparet.

B **D**e plena atque perfecta vmbra hæc propositio est accipienda; non autem de media atque imperfecta, quam definitione decimaquinta huius libri plenâ vmbra minus obscuram, & in se minimè vniformem esse ostendimus: quod in ceteris quoque, quæ hætenus de vmbreis dicta sunt, præmonuisse oportuit.

Non rectè Vitello libro 2. suæ Opticæ propositione 31. in huius theorematism demonstratione ratiocinatur: nam assumptio quidem eius vera est, eam scilicet ob causam obscuriorem esse vmbra corpori opaco viciniorem, quod hæc maius lumen excludat: at probatio assumpti ex falsis elicitur. Argumenti hæc est summa: Lumen à fulgenti corpore longius prouectum sensim velut contabescit: igitur prope opacum corpus quàm hinc deinceps robustius est. Quare vmbra inter extremos luminis radios coercita, quod propinquior est opaco corpori, eò excellentius lumen à se excludit, ac proinde ipsa obscurior est; quandoquidem obscurior illa sit, quæ maius lumen excludit.

C In hac probatione illud quidem verissimè assumitur, lumen à primo suo exortu longius prolapsum continuo languescere, vt propositione 5. libri huius est demonstratum, ac maius proinde lumen circum corpus opacum, quàm hinc deinceps existere. Verùm nequaquam ex eo conficitur, vmbra quæ iuxta opacum corpus versatur maius lumen excludere, cùm posterior quoque vmbra hoc ipso priuetur: opacum siquidem corpus omne lumen intercipit, quod rectis lineis in ipsum incurrit. Quare totum id spatij, quod ambientibus radiis continetur, toto lumine directè in opacum corpus procidente destituitur. Ac proinde si hæc sola causa spectetur, toto spatio quod directis interdicatur radiis, vmbra æqualiter diffusa est, contra Vitellonis sententiam.

Fit autem ex accidenti, vt in loco corpori opaco proximo maior vmbra existat, quia D scilicet circum luminosum corpus diffusus aër luminis quodammodo est particeps, à quo proinde in remotiores ab opaco corpore partes non minima portiuncula deriuatur, qua cùm viciniore destituantur, hæc magis obtenebrescent. Exemplo res fiet illustrior. Esto corpus luminosum A B corpori opaco C B æquale, sitque vmbra perfecta id totum quod radiis C E & D F continetur: circum verò luminosum corpus E sit diffusus aër G H: hic quoniam tum propter ingenitam aliquâ densitatem, tum propter vapores quibus distenditur, portiunculam aliquam luminis retinet, eiusque particeps fit spatium C E K vt & D F K, perspicuè colligitur remotiores ab opaco corpore partes C E K & D F K minùs quàm C K D obumbrari: nam C E K & D F K, seu spatium quod intimam vmbra C K D circumcingit, solo lumine directè in corpus opacum incidente destituitur; non verò illo quod circumfusus aër promittit: at C K D vtroque priuatur.

F Nunc explicanda superest altera propositionis pars, quod videlicet circa opacum corpus vmbra obscurior etiam quàm re ipsa sit, appareat. Cùm vmbra lumen sit imminutum, maioris quod circumstat luminis comparatione, per 12. huius libri definitionem: quod excellentius erit circumstans lumen, eò efficacius perstringet intuentium acies, vberiusque id quod minus est obfuscabit. obscurius ergo hoc, quàm re ipsa sit, apparebit.

Hæc apparentiæ inæqualitas non ita euidenter in solis vmbra cernitur, vt in illa, quæ ab impedito lucernæ radio prouenit: nam solis fulgor propter excellentiam, ingentemque solis intercapedinem, totam ferè hanc nostrâ aëris regionem qua fruimur, ex æquo perfundit: vnde fit, vt iuxta opacum corpus non exquisitius lumen appareat, quàm in partibus procul dissitis. at lucernæ flammula breuem aëris ambitum conspicuè illumi-

nat, ac mox non longo hinc recessu insigniter immutatur. Itaque vbi maior est splendor, ibi umbra manifestè obscurior apparet, ob eam quam diximus causam. A

PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Puncti umbra semper est linea infinita.

PERSPICUA est huius veritatis demonstratio. cum enim umbræ magnitudo ex magnitudine intercepti luminis aestimetur, tanta erit umbra cuiusque corporis opaci, quantum est lumen, quod interiectu corporis umbrosi sistitur, ac transitu prohibetur. At punctum maiorem luminis partem prohibere non potest, quàm indiuisibilem; siquidem id tantum luminis impeditur, quod in ipsum corpus opacum cadit: in punctum verò opacum indiuisibile lumen procidit indiuisibile: igitur indiuisibile est id luminis, quod ab indiuiduo puncto opaco arcetur: quocirca umbra puncti semper est linea, illa scilicet, quæ cum interrupto luminis radio in directum extenditur. B

Est porrò infinita longitudine hæc linearis umbra: quippe eousque procedit, quousque luminis affluentia prohibetur. At hæc prohiberi non potest: nam præter vnicum radium nullus omnino alius potest à puncto luminoso ad umbram puncti opaci artinere. Quòd puncti luminosi radius, umbraque puncti opaci, in rectam lineam extendantur per 57. propositionem huius libri. quo fit ut qui eò peruenturi erant radij, occurso puncti opaci prohibeantur; qui verò non per opacum punctum porriguntur, quò longius abeunt, eò ampliori interuallo ab umbroso radio diuellantur. Igitur quantumuis producta fuerit linearis umbra, numquam deficiet, cum ad ipsam nullus lumini accessus pateat, obistente à principio opaco puncto, ne vel tenuis aliquis luminis radius ad oppositam umbram pertineat. C

Notandum hoc loco est, nos per punctum luminosum atque opacum, itemque per linearem umbram non intelligere eiusmodi indiuidua, qualia subtilitate mathematica sola mens assequitur: sed crassiora ac physica, quæ scilicet minora externus sensus non caperet, licet ea mentis aciem minimè fugiant: quod & in sequenti sermone sæpius erit aduertendum. D

Deinde hoc etiam notandum est, puncti umbrosi nullam esse posse umbram perfectam, si corpus ipsum luminosum amplitudine aliqua præditum sit. Nam umbra perfecta ea est, ad quam nullus radius corporis luminosi attingit. Sed si corpus luminosum amplitudinem quamdam habeat, omnes eius radij ad linearem umbram puncti opaci liberè pertinent, vno dumtaxat excepto, qui cum umbrosa linea in directum procumbit. Igitur longissime distat puncti umbra ab umbra perfecta: illa siquidem adeò tenuis est, ut solo indiuisibili à non umbra dissideat. At si ipsum quoque luminosum corpus sit punctum, erit linearis illa, quam diximus, puncti opaci umbra omnium perfectissima.

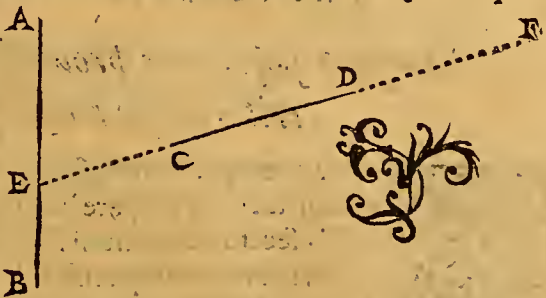
Non vno modo linea umbrosa corpori lucido obijcitur, ex varia autem eius dispositione, nunc linearis, nunc superficiæ in modum umbra proijcitur: quod quamuis vniuersè pronuntiatum ita se habeat, placet tamen duabus sequentibus propositionibus singulos modos sigillatim enucleare, tum ut res clarior euadat, tum quia non vna est vtriusque explicatio. E

PROPOSITIO LXVII. THEOREMA.

Si linea opaca lucenti corpori ita obiecta fuerit, ut producta ipsum secet, erit umbra eius linea interminata.

IVCIDO corpori A B recta obijciatur linea C D, eo inquam situ, ut versus luminosum producta, illud secet in E; nihil porrò interest rectos ne an obliquos angulos cum A B ad signum E faciat: dico umbram D F rectam lineam esse, eamque interminatam. Quoniam enim ex hypothesi E D recta est linea, & per 57. proposit. huius libri E C & D F in directum sunt constitutæ, erit tota E C D F in directum exposita: quare & pars eius D F ex æquo suas interiacet partes. Verùm quòd hæc ipsa D F latitudinis sit expers, ex eo probatur, quòd umbra F

A umbra à puncto luminoso & opaco indiuisibili profecta latior esse non possit quàm punctum, vt propositione superiore est demonstratum. At cum CD linea sit secundum latitudinem infestilis, erit & E luminosi corporis punctum indiuiduum: igitur umbra DF quæ ab indiuiduo luminis puncto E infestiliq̃ue linea CD proficiscitur, latitudinis est expers: quocirca ipsa recta est linea per 2. definitionem primi Euclidis.



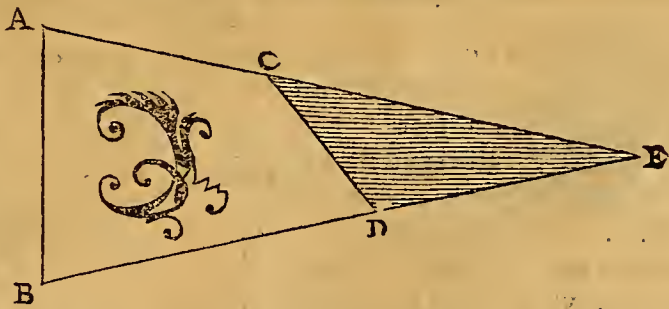
B Quod autem interminata ea sit, eodem modo probari potest, quo superiore propositione umbra puncti ostensa est infinita. Quoniam enim DF cum puncto E in directum est sita, quantumuis producat, nullum vnquam luminis radium à puncto E suscipere potest, ideoque interminata conuincitur; siquidem omnis umbra eousque procedit, quousque nullis à luminoso corpore eumbratis radiis prohibetur.

Idem quoque hoc loco obseruandum est, quod propositione 66. notandum esse diximus; videlicet à linea umbrosa nullam posse obuenire perfectam umbram, si corpus luminosum magnitudine aliqua præditum sit, & linea umbrosa eam habeat constitutionem, vt producta luminosum secet. Cuius proprietatis eadem est causa, quæ & umbræ puncti: siquidem ab vtraque parte corporis luminosi AB , scilicet ab A & E , ad umbram DF radij luminosi protenduntur. Quod si luminosum corpus sit solum punctum, idque cum linea umbrosa in directum expositum, erit umbra DF plena atque perfecta, cum proueniat à totius luminis interceptione. Cuiusmodi etiam umbra proueniet, si luminosum fuerit linea, umbrosæ seu opacæ lineæ parallela, aut quæ ita saltem illam respiciat, vt vtramque intuenti inuicem se non videantur interfecare: tum enim ex totius luminis exclusione, perfecta itidem umbra producet. (cuius qualisnam futura sit figura, sequenti propositione declarabimus.) Si verò se mutuo interfecuerint, tum certè perfectæ umbræ productionem luminis in ipsa intersectione circumfusio prohibebit.

PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

D *Si recta linea umbrosa producta corpus luminosum non secet, erit umbra eius plana superficies.*

E **F** **ST** O corpus lucidum AB , eiq̃ue linea opaca CD ita obiecta, vt, si producat, corpus luminosum non secet, sed vel attingat tantum, vel omnino non tangat: dico huius lineæ umbram planā esse superficiem CED : nam illud omne spatium umbrosum est, ad quod radij luminis non pertingunt. At productis radiis AC & BD ab extremitatibus corporis luminosi, per extrema lineæ opacæ, hi umbram illam definiunt, ad quam nulli, præter hos, radij attingere possunt, cum ipsi extremi sint. Igitur CED umbra est lineæ CD à prohibito fulgore corporis AB proiecta. Cum verò recta sit linea CD ex hypothesi, itemq̃; CE & DE ex constructione rectæ, erit umbra CED plana superficies. nam per 2. vndecimi Euclidis, quod tribus rectis lineis continetur, plana est superficies.



Quemadmodum linea, ita & plana superficies duobus modis luminoso corpori obijci potest. Igitur qualem hac umbram proijciat, ex sequentibus duabus propositionibus fiet manifestum: quarum altera quo situ superficiei umbra sit superficies, altera quo situ eiusdem superficiei umbra sit corpus, ostendet.

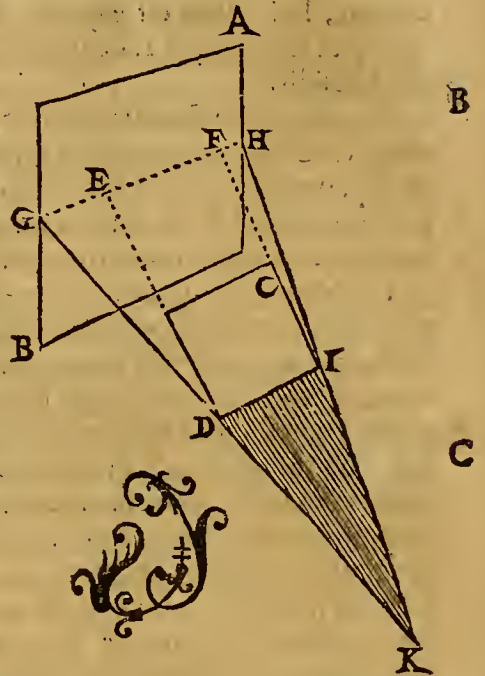
PROPOSITIO LXIX. THEOREMA.

A

*Si opaca superficies producta corpus luminosum secet,
erit umbra eius plana superficies.*



IT AB corpus luminosum, eique obiecta superficies CD, sic vt producta concurrat cum corpore luminoso, illudq; secet in communi sectione EF: dico vmbra eius planam esse superficiem. Producat enim vtrunque ipsa EF communis sectio corporis luminosi, & superficiei opacæ, sintque productæ ipsius EF extrema G & H, à quibus per D & I extremitates superficiei opacæ radij producantur GK & HK: quoniam ergo per 58. proposit. libri huius vmbra cuiusque rei partim radiis luminosis vndique stipantibus, partim reipsa opaca circumscribitur, pater vmbra obiectæ superficiei CD eam esse, quæ lineis DK, IK, & DI continetur: at rectæ hæc lineæ DK, IK, & DI triangulum claudunt IKD: igitur per 2. vndecimi Euclidis vmbra superficiei CD plana est superficies; quod erat demonstrandum.



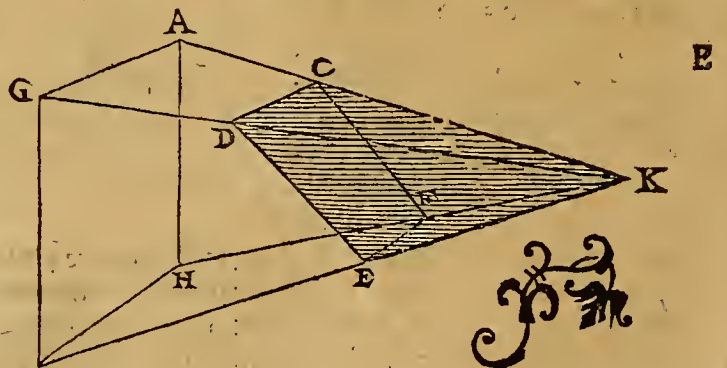
Est porro hæc quoque vmbra dimidiata seu imperfecta: siquidem solius luminis, quod ex GH proficiscitur, prohibitione exoritur. Nam quod ex AG & HB profunditur, ab vmbra IKD interpositione superficiei CD minime arcetur: non potest itaque à plana superficie, perfecta vmbra plana prouenire, nisi luminosum ipsum recta sit linea in eodem existens plano, in quo & opaca superficies quæ vmbra facit. Nam si corpus fuerit, vel superficies secundum latitudinem ab opaca superficie intersecta; ab omni eius parte, non qua ab opaca producta D non interfecatur, radij promissi vmbra perfectionem imminuent.

PROPOSITIO LXX. THEOREMA.

*Si opaca superficies producta non secet luminosum corpus,
erit umbra eius quoddam solida figura genus.*



ESTO luminosum AB, expositaque opaca superficies CDEF, quæ producta ipsum luminosum non secet: dico vmbra CDEFK genus esse figuræ solidæ. Cum enim linea CD corpori ita luminoso AB obijciatur, vt producta, ipsum non secet ex hypothesi, erit vmbra eius CKD plana superficies per 69. propositionem huius. Eodemque modo ostenditur vmbra linearum DE, EF, & FC



planæ superficies esse: igitur vmbra superficiei CDEF, quæ his superficiebus vmbatilibus definitur, solidam figuram obtinet. etenim solidum est, quod longitudinem latitudinemque & crassitudinem habet per primam definitionem vndecimi Euclidis: at vmbra CDEFK, longitudinem habet CD, latitudinem verò CE, crassitudinem autem quæ à basi CE ad verticem K interiacet: igitur quæ à superficie CE profunditur vmbra, si illa corpus luminosum nulla sua parte interfecet, figuram quamdam nanciscitur de genere solidarum, cuius modus extremaque circumscriptio ex corporis luminosi & opacæ superficiei comparatione dependet; quod erat demonstrandum.

PRO.

PROPOSITIO LXXI. THEOREMA.

Vti puncti umbra semper est linea, ita corporis umbra semper est corpus.



PROXIMIS superioribus propositionibus ostendimus lineæ vmbra quandoque lineam, quandoque superficiem esse: itemque vmbra superficiem interdum esse superficiem, interdum corpus. Cuius profeclò ea est ratio, quòd & lineæ & superficies quodammodò sectiles sint, quodammodò insectiles. Quoniam enim puncta omnia lineæ in directum extendi possunt, fit vt quodam situ vmbra eius recta sit linea, quemadmodum & puncti, cum nimirum longo pòst se ordine collocata simul omnia idem luminosum punctum spectant: tum enim vnus puncti rationem obtinent: quare omnium vna est linearis vmbra sicut & puncti. Rursum quoniam longitudo rectæ lineæ sectilis est, fit, vt cum ipsa longitudo qua sectilis est, luminoso obuertitur, vmbra eius sit superficies: at verò quia latitudinis est expers, fieri nequit vt eius vmbra aliquando sit corpus, cum necesse sit corpoream vmbra à gemina dimensione, quæ in linea neutiquam reperitur, prouenire.

Vti de lineæ, ita de superficie ratiocinari oportet. Hæc namque quoniam nequit omnia puncta in rectam lineam constituta habere, etiam fieri non potest vt linearem vmbra proiciat. Est verò eius vmbra subinde plana superficies, sicut & lineæ vmbra, quòd omnes quotquot in ipsa sunt lineæ, ex æquo distendi possint, eaque ratione luminoso corpori obiectari. At quoniam præterea secundum latitudinem spectare ipsum luminosum potest, fit vt si ea ratione luminoso corpori obiectatur, tum eius vmbra sit corpus. Siquidem longitudini latitudiniquæ quæ in proposita superficie ceu basi vmbrae reperitur, etiam profunditas accedit ex vmbrosi radij profusione.

Iam vti punctum vnde quaque insectile est, ita è contrario corpus omni ex parte diuiduum est. Ex quo illud consequitur, vtrumque vnicam dumtaxat vmbra producere: punctum quidem linearem, vti superius est demonstratum; corpus verò, solidam siue tergeminam dimensionem extensam, quod secundo loco fuit propositum.

PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

Si sphaera luminosa sphaera opaca aequalis fuerit, erit umbra illius cylindrus interminatus.



SIT luminosum sphaeroides A B æquale opaco D; à luminoso autem ad opacum radij tangentes procidant, è quorum numero duo sunt A C & B D, qui infinitè producantur versus E & F, quemadmodum & ceteri, qui à luminoso corpore ad opacum tangentes porriguntur: dico vmbra radiis contingentibus,



inter quos CE & DF, comprehensam, cylindrum esse interminatum. Quoniam enim æquales ponuntur sphaeræ luminosa scilicet & opaca, erunt radij A C & B D, & quotquot eosdem circulos maximos attingunt, paralleli. A centrīs namque ad loca contactuum rectæ ducantur H A, H B, K C & K D: quoniam igitur æquales ponuntur sphaeræ, erunt & semidiametri H A & K C æquales. Sunt verò iidem & paralleli per 7. lemma huius libri: igitur quæ has connectunt A C & H K, sunt parallelæ per 33. primi Euclidis. Eodem verò modo quotquot alij vtramque sphaeram contingunt vt B D, parallelæ ipsi H K ostendi possunt. Itaque A C & B D, ac ceteri omnes qui sphaeras attingunt, inter se sunt paralleli per 30. primi Euclidis. Producti igitur versus E & F, licet infinitè, numquam tamen concurrent, per 35. definitionem primi Euclidis: quare infinita erit corporis C D vmbra, hæc enim eousque procedit, quoad radiis concursantibus terminetur: hoc autem cum nusquam eueniat, infinitam esse vmbra oportet, erit porro eā vmbra cylindrus: quoniam si bases ipsi ad rectos angulos subtendantur, hæ circuli erunt, maximis qui in sphaera C D sunt circulis æquales.

PROPOSITIO LXXIII. THEOREMA.

Si sphaera luminosa maior fuerit opaca, erit Umbra illius conus basin habens circulum ex radiorum contactu descriptum, Verticem autem in radiorum concursu.



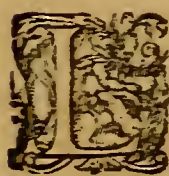
STO sphaera luminosa AB maior opaca CD ; radij autem luminis utramque sphaeram circumcirca contingant, inter quos numerentur AC & BD : hos aio productos ad partes minoris sphaerae CD , tandem aliquando congressuros per 11. lemma huius libri. Palam igitur umbram CDE conum esse, cuius basis circulus sit, circa diametrum CD exaratus, in quo nimirum omnes luminosi radij à sphaera AB delapsi, opacam sphaeram CD attingunt. Vertex autem sit punctum E , in quod iidem radij producti una omnes congregiuntur.

Hic porro conus, si corporum intercapedo mutetur, nec eandem semper habet basin, nec semper altitudinem eandem: nam ex 48. propositione constat sphaericum luminosum maius è propinquo maiorem partem opaci corporis illustrare, quam è remoto: igitur coni umbrosi basin ex distantiae incremento vel decremento augeri minui oportet. Quod verò etiam altitudo mutetur, ex lemmate 13. perspicuam habet demonstrationem: quia namque per iam citatum lemma, qui utramque sphaeram contingunt radij, tum longius concurrunt, cum sphaerae longius ab inuicem distrahuntur, iamque constet ex propositione 58. umbram radiis tangentibus contineri, sit ut aucto corporum intervallo prolixiores umbrae euadant. Mutatur ergo coni umbrosi & basis & altitudo, mutata corporum distantia, quod erat ostendendum.

Hac observatio in Astronomicis rebus non leue momentum habet: si enimingas AB solare corpus esse, CD verò lunare, nullo negotio ea omnia demonstrari poterunt quaecunque circa utriusque astri distantias, defectiones, ac magnitudines phaenomena nobis in terra constitutis apparent, ut ex consecutariis, quae ad sequentem propositionem adiungemus, perspicuum fiet.

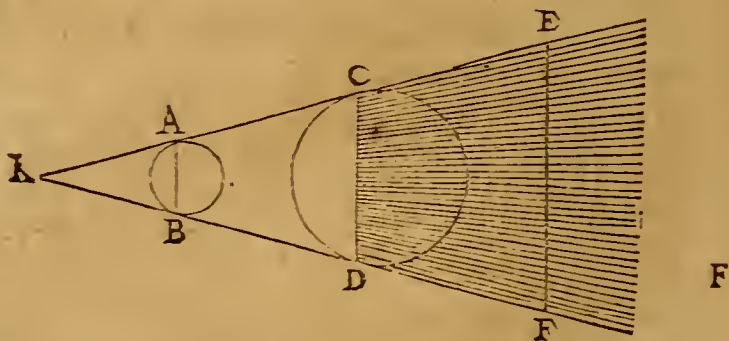
PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

Si sphaera luminosa minor fuerit opaca, Umbra continuo aucta tum longitudine, tum latitudine in infinitum abibit.



VMINOSA sphaera AB minor existat quam opaca CD ; radij autem proci-dant, qui utramque sphaeram toto contingant ambitu, in quibus censeantur AC & BD , qui versus E & F infinite cum ceteris producantur: dico umbram corporis CD radiis CE , DF , ac ceteris circumambientibus contentam in infinitum abire, ac in progressu perpetuo latitudinis incremento ampliari, forma turbinis coluri, resecto scilicet mucrone, quam celebris ille Callimachus, ab Atheniensibus Catatechnos appellatus propter artis statuariæ elegantiam, capitulo Corinthio primus attribuit, ut scribit Vitruvius l. 4 c. 1. Hanc à calathi similitudine καλαθισμός rectè possumus appellare. Nunc propositum ostendamus.

Cum sphaera AB minor sit sphaera CD ex hypothesi, qui has contingunt radij AC & BD producti ad partes sphaerae minoris, tandem aliquando concurrent per 11. lemma huius



A huius libri. Sit ergo commune congressionis signum κ , & $\kappa \kappa D$ triangulum, cuius basi CD si parallela ducatur EF , à concursu κ remotior quàm CD , erunt triangula $\kappa \kappa D$ & $\kappa \kappa F$ æquiangula per 4. lemma huius libri. quare proportionalia erunt latera, quæ circum æquales sunt angulos, per 4. sexti Euclidis: igitur, ut κE ad $E F$, ita κC ad $C D$; & permutando, ut κE ad κC , ita $E F$ ad $C D$, sed κE maior est quàm κC , cum remotior $E F$ quàm $C D$ à concursu κ esse supponatur: itaque & $E F$ quàm $C D$ maior erit. Sic ergo quò longius itur, eò semper dilatari magis magisque umbra conuincitur: siquidem ut iam ex 4. sexti Euclidis ostensum est, ita se habent inter se dilatationum incrementa, quemadmodum longitudinum productiones.

B Licere autem eo pacto infinite progredi, inde potest demonstrari, quòd radij luminosi versus E & F , quantumuis producti, numquam tamen congregiantur: scilicet anguli $E C D$ & $F D C$, duobus rectis sunt maiores; oportet autem ut ad eas partes coeant, ubi sunt anguli $A C D$ & $B D C$ duobus rectis minores per lemma 11. huius libri. Cum itaque radij $A C$ & $B D$, ad partes E & F numquam possint concurrere, sequitur necessariò umbram corporis $C D$ infinite protendi: non enim prius umbra deesse potest, quam adueniente lumine profligetur per 3. huius libri hypothesin.

C Habet hæc etiam umbræ forma suos incrementi & decrementi modulos, ex corporis luminosi atque opaci propinquitate distantiaque oriundos. Nam cum duo hæc corpora sibi mutuo viciniora fiunt, minuitur quidem $C D$ basis, ut ex propositione 49. constat; at in recessu umbra diducitur, atque ampliorem in modum dilatatur: contrariè namque se habent umbrosi luminosi que radij. uti ergo per 13. lemma huius libri, radij luminosi $A C$ & $B D$, cum propinquiora fiunt ipsa corpora, arcuius versus luminosum $A B$ constringuntur, ita e contrario umbrosos radios $C E$ & $D E$, oppositam in partem productos expandi, latitudinisque incrementum capere est necesse.

CONSECTARIVM I

Sol altiori calo est constitutus quàm luna.

D NAM si oculus in κ transportetur, fiantque optici, qui antè luminis radij erant, κC & κD : quoniam igitur in solis ac lunæ perfectæ coniunctione, quando scilicet utrumque sidus in rectam lineam cum aspectu nostro dispositum est, solis aspectus surripitur interiectu lunaris globi, necessariò concludimus solem lunâ altiorem esse. nequit enim quod propinquius est, eo quod longius distat ab aspectu nostro arceri. optici namque radij sola corporis opaci interpolatione prohibentur: igitur in solis defectionibus luna inter aspectum nostrum ac solem interuenit; quo fit ut sol altiori calo sit constitutus quàm luna. Nec mirum videri debet maioris astri prospectum à minori interpellari, cum demonstratum iam sit radios κE & κF , quò longius prouehuntur, eò semper amplius diuaticari; minus autem corpus $A B$ omne illud obumbrat, quod intra radios $A E$ & $B F$ infinite protensos coërcetur.

E CONSECTARIVM II.

Solis defectiones non semper æquales existunt.

F ESTO namque, ut suprà, $A B$ lunaris globus, oculus autem in κ radiorum concursu constitutus: quoniam igitur qui ante luminis radij erant, nunc optici sunt, idem modò aspectui eueniet circa solis defectiones, quod prius luminoso corpori, umbræ proiectæ comparatione. Cum enim sol propter excentricum motum nunc propior nobis sit, nunc à nobis remotior; consequens est, ut aliquando maiori, aliquando minori radiorum interuallo comprehendatur: siquidem dum propior est, minori radiorum spatio ambitur: quare tum breuiori temporis mora ab aspectu nostro ereptus post lunare obstaculum delitescit; dum verò remotior est, ampliori intercapedine radiorum circumseptus, diutius post lunam demoratur.

Sed & lunæ accessus recessusque non parum huic rei conducit. Namque tunc maximam esse oportet solis defectionem, cum luna proxima nobis est, sol autem hinc remotissimus. luna enim quò propior est, eò maiori angulo conspicitur per primum lemma libri quarti: quare & amplior est tum radiorum diuaticatio. Rursus sol quò remotior à nobis est, eò longius à se distitos habet circumquaque radios illos, qui per ambitum lunaris globi producantur: palam itaque in hac astrorum constitutione maximam esse

debere solis defectionem; omnium verò minimam, cum luna quidem longissimè à nobis abest, sol autem proximus est. Vtriusque præclara exempla habes recensita à Clauio in cap. 4. Sphæræ Ioannis de Sacrobosco, quæ & se vidisse affirmat: Alterum Conimbricæ, anno partæ salutis 1559. circa meridiem, quo sol multo tempore post lunæ opacitatem delituit, tantæque fuerunt tenebræ, vt vbi quis pedem figeret non videret, & stellæ clarissimæ in cælo apparerent; auesque ex aëre in terram deciderent præ horrore tam tetre obscuritatis. Alterum Romæ, anno 1567. etiam non procul à meridiano tempore, quo luna totum solis orbem complecti non potuit, quamuis rectissima linea prætenderetur: rarum profectò exemplum, ita vt lucidus quidam ambitus, coronæ in modum, lunare corpus vndique cingeret.

CONSECTARIVM III.

Luna à solari corpore longo magnitudinis intervallo superatur.

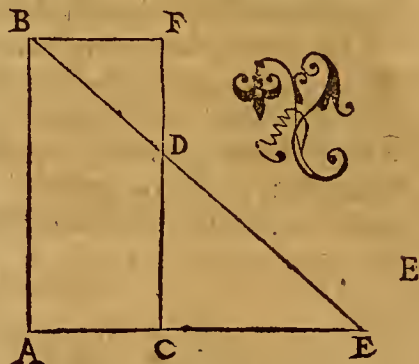
DEPREHENSVM siquidem est aliquando in ea constitutione, qua sol quidem nobis est proximus, luna autem hinc remotissima, aliquando solis ambitum ipsos visus radios circumcircuit excessisse, sic vt luminosus quidam ambitus circum lunare corpus manifestè cōspiceretur. Ex quo sanè efficitur solem lunā maiorem esse. Quoniam enim radij optici; qui lunare corpus amplectuntur, altius prouecti magis semper ac magis à se inuicem diuelluntur; maius profectò esse oportet ipso lunari orbiculo quodcumque corpus supra lunam intra iam dictos visus radios coercetur, ac multò etiam maius id, quod eosdem radios sua mole vndeque excedit. Sol porrò cum terræ proximus aliquando esset, luna autem altissima, vt pote in summo sui cæli fastigio constituta, visus est extra radios opticos proflire, ab eoque conspicuum quoddam lumen circum lunare corpus emicare. Quod suis temporibus anno partæ salutis 1567. Romæ accidisse Clavius memorat in commentatione libri de Sphæra Ioannis de Sacrobosco, ad caput quartum; vt superiore consecratio annotauimus.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

Si maior fuerit luminosi quàm opaci corporis altitudo, erunt extremitatum radij altitudinibus proportionales.



SIT luminosi corporis altitudo AB , opaci verò altitudo CD , hæcque illa minor: quoniam rerum altitudines perpendiculo æstimantur, esto ACE velut terræ superficies, aut planum quodcumque ad horizontem perlibratum, cui ad perpendiculum insistant AB & CD : si iam à luminoso B per summitatem opaci corporis D radius agatur BD , hunc in primis productum cum AE congregari necesse est per 14. lemma huius libri, sit autem congressionis punctum E : dico igitur, quod initio propositum fuit, radium luminosum DE , eam rationem ad vmbrosam BE habere, quam habet altitudo AB ad CD altitudinem. Cum enim triangulum sit ABE , eiusque basi AB parallela constituatur CD , erunt triangula ABE & CDE æquiangulara per 4. lemma huius libri; ac proinde per 4. sexti Euclidis homologa erunt latera, quæ æqualibus angulis subtenduntur: igitur quemadmodum BE ad AB , ita DE ad CD : & vicissim per 16. quinti Euclidis, vt radius BE ad DE radium, sic altitudo AB ad CD altitudinem; quod demonstrasse oportuit.



PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

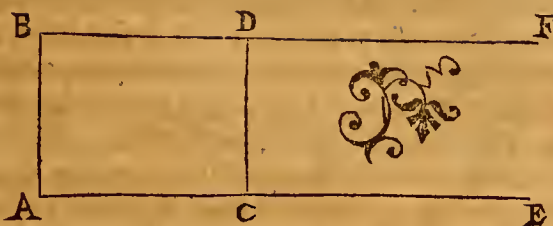
Si altitudo corporis opaci altitudini corporis luminosi æqualis fuerit, erit vmbra, quæ proyicitur, interminata.



EIA T luminosi corporis altitudini AB æqualis altitudo corporis opaci CD ; ex B autem ad D radius porrigatur BD : quo prohibito, dico à puncto D vmbra protendi versus F infinitam. Cum enim, vt superiore propositione diximus, altitudines rerum perpendiculo examinentur, sunt AB & CD ipsi AE perpendiculares: erunt igitur anguli iuxta A & C recti; ac proinde per 28. primi Euclidis parallelæ erunt AB & CD ; ponuntur autem &

æquales:

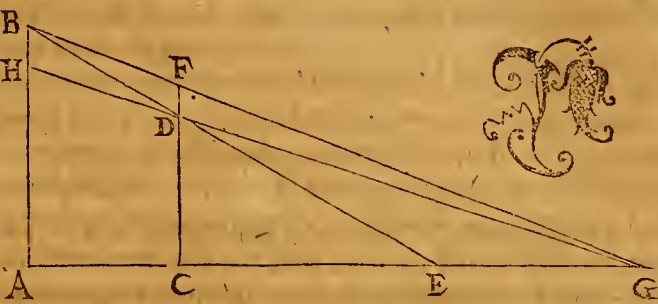
A æquales: itaque ipsæ quoque AC & BD parallelæ erunt per 33. primi Euclidis. Quantumuis igitur productæ fuerint AC & BD, numquam sibi mutuò incident per 35. definitionem primi Euclidis. Quare infinita erit umbra DF; quod demonstrasse oportuit.



PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA.

B *Quò altitudo corporis luminosi ad opaci corporis altitudinem minorem proportionem habuerit, eò maior umbra producetur.*

IR VRSVS, vt suprà, sit corporis luminosi altitudo AB, opaci verò altitudo CD, ambæ ipsæ AE perpendiculares, ac proinde parallelæ: radius autem per B & D actus in lineam AE procidat ad signum E per 14. lemma huius libri; sitque umbræ proiectæ longitudo CE: dico si minor fiat proportio altitudinis corporis luminosi ad altitudinem opaci, quàm sit AB ad CD, umbram produci maiorem.



Duobus porrò modis euenire potest, vt minor sit proportio luminosi ad opacum, quàm sit AB ad CD, vel scilicet aucto corpore opaco minore vsque in F; vel luminoso AB, quod maius est, in H diminuto. Augeatur primò corpus opacum CD in F, ita tamen vt adhuc minor sit CF quàm AB, producanturque radij BF & BD, donec concurrant cum AG; concurrent enim per 14. superius lemma in puncto aliquo, altera in E, altera in G: dico umbram CG umbrâ CE longiorem esse. Quoniam enim parallelæ sunt AB & CF, erunt per 4. lemma huius libri æquiangula ipsa triangula ABG & CFG: eodemq; modo erunt & ABE, CDE triangula æquiangula. Quare per 4. sexti Euclidis sic se habet AB ad CF, quemadmodum AG ad CG; & vt AB ad CD, ita AE ad CE: sed minor est ratio AB ad CF, quàm eiusdem AB ad CD, per 8. quinti Euclidis, quòd videlicet ex hypothesis maior sit CF quàm CD: igitur minor quoque erit proportio AG ad CG, quàm AE ad CE. Cum ergo duabus CE & CG idem augmentum adiunctum sit AC, sitque minor proportio CG cum additamento AC, hoc est totius AG ad CG, quàm sit CE cum augmento AC, id est totius AE ad CE, erit per 15. lemma huius libri CG maior ipsâ CE; quod erat demonstrandum.

E Deinde manente CD altitudine corporis opaci, minuatur ipsius luminosi altitudo vsque in H, sic tamen vt AH maior sit quàm CD, radiusque ab H per D extendatur HD, qui per 14. lemma huius libri productus concurret cum linea AG in puncto quopiam, puta G: dico igitur umbram CG longiorem esse umbrâ CE. Nam per iam factam demonstrationem vt AB ad CD, ita est AE ad CE; rursus vt AH ad CD, ita AG ad CG. At quia minor est ex suppositione AH quàm AB, erit per 8. quinti Euclidis minor proportio AH ad CD quàm AB ad eandem CD: igitur minor quoque erit proportio AG ad CG quàm AE ad CE. Cum autem duabus CE & CG idem adiungatur augmentum AC, erit rursus per 15. lemma huius libri umbra CG maior umbrâ CE; quod erat demonstrandum.

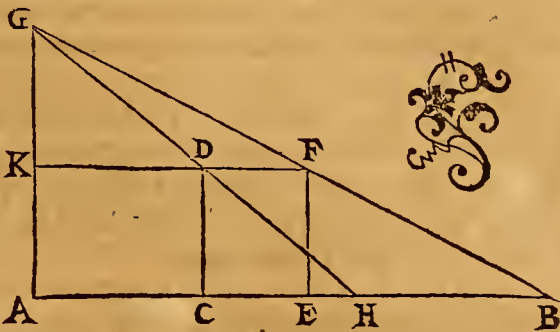
F

CONSECTARIVM I.

Circa exortum atque occasum solis, maiores sunt umbra quàm in meridie.

SEQUITVR profectò id ex posteriore huius propositionis explicatione. Quò namque sol depresso est, ac propior finitori, eò minorem proportionem habet eius altitudo ad eandem altitudinem corporis opaci, vt ex 8. quinti Euclidis facillè colligi potest. Quare per ea, quæ iam proximè demonstrata sunt, minimam quidem meridie

- A** Iam quoniam ex hypothesi CD & EF æquales inter se sunt & parallelæ, erunt & quæ illas connectunt CE & DF æquales & parallelæ per 33. primi Euclidis. Rursus cum ex cōstructione C & B in vna sint recta linea, erit quoque DF lineæ HB parallelæ, at minor illâ; siquidem per 4. lemma huius libri æquiangula sunt ipsa GDF & GHB triangula, erit itaq; per 4. sexti Euclidis vt GD ad GH , ita DF ad HB : sed GD
- B** minor est ipsâ GH , vt pars totâ: igitur DF ipsâ quoque HB minor erit. Est verò iam ostensa CE ipsi DF æqualis; erit igitur & CE ipsâ HB minor per 7. quinti Euclidis: quare si vtrique inæqualium addatur communis portio EH , minor erit CH quàm EB per communem notionem; quod erat demonstrandum.



CONSECTARIVM I.

In aequalibus altitudinibus corporum opacorum, distantia eam inter se proportionem habent, quam projecta in planum umbrarum longitudines.

- P**RODVCA TVR enim FD in K : quoniam igitur ob triangulorum AGH & CDH similitudinem, vt AG ad CD , ita est AH ad CH ; & vt AG ad AE , ita AB ad EB , eademq; est proportio AG ad CD , quæ eiusdem AG ad EF per 7. quinti Euclidis, quod nimirum æqualis sit CD ipsi EF ex hypothesi; erit quoque eadem proportio AH ad CH , quæ AB ad EB : & vicissim per 16. quinti Euclidis, vt AH ad AB , ita CH ad EB : sed vt AH ad AB , ita est KD ad KF per 4. sexti Euclidis; itaque CH ad EB est, quemadmodum KD ad KF : at KD ipsi AC & KF ipsi AE sunt æquales per 33. primi Euclidis: igitur eandem proportionem habet umbra CH ad EB umbram, quam AC distantia habet ad distantiam AE ;
- D** quod erat demonstrandum.

CONSECTARIVM II.

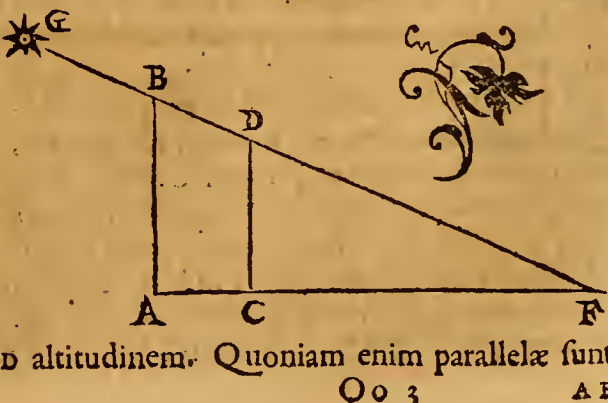
Tota umbra CDH , totâ EFB est minor.

CVM enim vtrumque triangulum CDH & EFB in eadem sint altitudine, in eisdemq; parallelis AB & KF ex suppositione, erunt ipsa inter se triangula, quemadmodum bases CH & EB per 1. sexti Euclidis: at iam ostensa est basis CH basi EB minor: igitur ipsa quoque umbra CDH , minor est umbrâ EFB ; quod erat demonstrandum. Atque eodem modo quod propinquiora fiunt umbrosa corpora, eò totum spatium, quod umbrâ completur, minus efficitur; augetur verò opaci corporis recessu.

E PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

Si idem luminis radius è sublimi delapsus, per plurium inæqualium altitudinum vertices transeat, erunt umbrae altitudinibus proportionales.

- V**NA quidem inæqualium altitudinum sit AB , altera verò CD , à corpore autem luminoso sublimi G per vtriusque altitudinis verricem B & D radius procidat GBD : hic profectò cum AC , si ambo producantur, concurrer per 14. lemma huius libri. Est ergo congressionis signum F , quo vtriusque altitudinis umbra terminabitur: dico ita se habere umbrâ AF ad CF umbram, quemadmodum se habet altitudo AB ad CD altitudinem. Quoniam enim parallelæ sunt



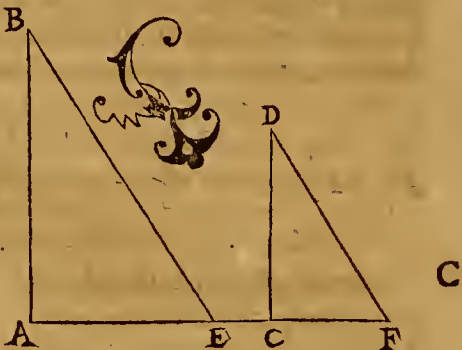
AB & CD , erunt triangula ABF & CDF equiangula, per 4. lemma huius libri. Quare per A 4. sexti Euclidis aperte concluditur propositum, ita nimirum se habere umbram AE ad CF umbram, ut se habet altitudo AB ad CD altitudinem; quod demonstrare oportebat.

PROPOSITIO LXXX. THEOREMA.

Si luminosi radij, qui per summities inaequalium altitudinum porriguntur, paralleli fuerint, erunt sic etiam umbrae altitudinibus proportionales.



DAE inaequales altitudines umbræ exponantur AB & CD , per quarum summities in subiectum horizontis planum AF radij procidant paralleli BE & DF : dico ita se habere umbram AE ad CF umbram, quemadmodum altitudo AB se habet ad CD altitudinem; & vicissim per 16. quinti Euclidis, ut umbra AE ad altitudinem AB , sic umbram CF ad CD altitudinem. Quoniam enim AB & CD perpendiculares horizontis plano AF supponuntur, erunt anguli BAE & DCF recti per 10. definitionem primi Euclidis. Rursus quoniam parallelae sunt ex hypothesi BE & DF , erunt anguli ABE & CFD æquales per 29. primi Euclidis. Quare & reliquus angulus B , reliquo D æqualis erit; siquidem per 32. primi Euclidis, tres unius trianguli anguli, tribus angulis alterius pares esse oportet. Sunt igitur æquiangula ipsa triangula ABE & CDF : ac proinde per 4. sexti Euclidis, ut umbra AE ad CF umbram, sic altitudo AB ad CD altitudinem: & alternè, ut umbra AE ad altitudinem AB , ita umbra CF ad CD altitudinem; quod erat demonstrandum.



CONSECTARIVM.

Ex umbra nota altitudinis incognitam altitudinem inuestigare.

PERFACILE est etiam demonstrato theoremate hoc quoque problema explicare. Cum enim propter ingentem solis distantiam umbræ radij, quos intercepto lumine opaca corpora proiciunt, nil à veris parallelis dissideant quoad sensus æstimationem; erunt, ut iam demonstratum est, solares umbræ ab inæqualibus altitudinibus projectæ, ipsis altitudinibus proportionales.

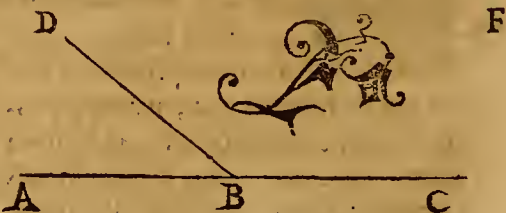
Itaque si ignota quæpiam altitudo, verbi gratia AB , per umbram solis exploranda sit: defixo in terram bacillo CD notæ altitudinis, puta 3. pedum, metienda in primis erit eius umbra CF , sitque ea pedum 2. deinde accipienda erit per rectam terræ lineam umbra AE ignotæ altitudinis, quæ, gratia exempli, reperta sit pedum 20. dico igitur si umbra duorum pedum ab altitudine pedum trium proficiscitur, umbram pedum 20. ab altitudine 30. pedum provenire; ut ex proportionum regula aperte colligitur. Ignota igitur altitudo 30. pedum esse reperitur, quæ erat inuestiganda.

PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

Moto seu luminoso, seu opaco, & umbra pariter movetur.



PROPOSITIONE 57. huius libri ostensum est umbræ radium cum luminoso, à quo procedit, in rectam lineam semper extendi. Esto itaque luminosum corpus A , opacum verò B , radiusque luminis AB , umbræ autem radius BC , sitque AC recta, uti dictum est, linea: promoveatur luminosum corpus A in D , radiumque luminis ad opacum corpus profundat DB : si itaque umbræ radius BC immotus perstet, consequens erit ut DBC non sit recta linea, aduersus id quod propositione 57. huius libri est demonstratum; vel certè duæ rectæ luminosæ lineæ AB & DB habebunt idem segmentum BC commune, quod decimo



A decimo axiomati Euclidis ex additione Clauij repugnat. Fieri ergo nequit, vt moto corpore luminoso non pariter vmbra moueatur.

Si autem opacum ipsum corpus transmutetur, longè patientius ostendemus vmbra vnà moueri: nam opacum corpus, vt propositione 58. libri huius docuimus, alter est vmbra terminus. Moto autem rectæ lineæ termino totam lineam moueri est necesse, ne idem contingat inconueniens, quod suprà, duas scilicet rectas lineas idem habere segmentum commune: etenim partes omnes mutuò sibi coherent. Igitur translato corpore opaco, & vmbra transferri inuincibili quâdam naturæ sequela oportet, non aliter quàm adducto primo catenæ annulo, sponte sequuntur reliqui, in quos per consensum

B vis primò impellentis deriuatur.

His demonstrationibus, quæ ex necessariis deductæ sunt, ratio quoque ex ipsa vmbra natura deprompta adstipulatur. Cùm enim vmbra sit luminosi radij absentia, obiectu corporis opaci inuecta; sanè distinctorum & numero & loco radiorum prohibitio, distinctas & numero & loco vmbas inducet. vti namq. luminarium multitudine vmbra numerantur (quod propositione 59. libri huius demonstrauius): ita idem luminare si successiue pluribus reponatur locis, in loca distincta suam vmbra projiciet; tum enim plurium subit vicem. Ex quo cõsequens est, vt moto luminari, & ipsa vmbra moueatur.

Eodem verò modo, quoniam opacum ipsum corpus loco transmutatum alium continuò atque alium ab im moto luminari radium excipit, eiusque interceptione vmbra

C procreatur, fit profectò, suo vt motu aliò semper atque aliò propriam vmbra circumferat, quæ proinde videbitur,

— nobis in sole moueri,
Et vestigia nostra sequi, gestumque imitari.
Nimirum quia terra locis ex ordine certis
Lumine priuatur solis, quacunque meantes
Officimus.

Lucret.
lib. 4. de
natura.

Porrò cur solis vmbra extremum tremere videatur, querit Aristoteles in suis problematis sect. 15. q. 12. Manifestè verò eum tremorẽ perspicimus, cùm longius vmbra profunditur; cuius causa sol esse non potest: nam sol in partes moueri contrarias nequit,

D tremorẽ autem ita fieri manifestum est. Quare idcirco id euenire Aristoteles affirmat, quia corpuscula contenta in aëre agitantur, quæ vulgò ramenta nominantur, conspicua in solis radiis, qui transmeant per fenestras. Hæc enim moueri solent etiam sine vllò spiritu. Ergo cùm vicissim modò de vmbra in lucem, modò de luce in vmbra moueantur assidue, terminus quoque lucis ac vmbra communis continuò moueri videtur: partim enim veluti vmbra, partim lucem sua ipsa mutatione efficiunt: itaque moueri vmbra videtur, cùm non hæc, sed illa hunc in modum soleant agitari. Quod de corpusculis dixit Philosophus, longè maximè intelligendum est de vaporibus, qui per aërem continuò vagantur mutuò occurso leuiter protrusi. Nam simili de causa sol ipse primo exortu tremere aspicientibus videtur, quod educti è terra vapores totum id spatium, quod solem inter aspectumque nostrum interiacet, conferti impleant: cumque perpetuò agitentur, qui illis inest motus, soli tribuitur propter aspectus hallucinationem. Rursus eadem de causa, cùm iam solares radij terram acrius feriunt, si quis proximos agros aspiciat, trepidare illos, glebasque inter se committere arbitrabitur: sic accensis prunis, quamuis nulla flamma adsit aut aspectabilis fumus, ipsi tamen ignei vapores, qui occultè exhalant, quamdam aëris agitationem ostendunt. His omnibus satis perspicuè explicatam esse arbitror genuinam causam cur vmbra extremum tremere videantur, ac tum potissimum cùm illæ longius protenduntur.

E Eandem ob causam stellas quasdam ex ijs quæ firmamento inhaerescunt minùs constantes videri Philosophi quidam existimarunt, tremere nimirum illas non reipsa, sed videri, cùm vapores per aërem sparsi agitantur. Quemadmodum enim, inquiunt, si inter obiectum & oculos nostros fumus intercesserit, videmus obiectum tremere, sic inter stellas & visum nostrum perpetuus est motus corporum mediorum; hic ergo minimè dubiam scintillationis causam manifestat. Verum ista sententia multis reuinci potest, atque in primis ex eo, quod eadem vaporum quantitas inter errantes inerrantesque stellas interiecta sit: cur ergo non eque omnes scintillant, cùm vnà sit communis omnibus inquietudinis causa? Deinde stellæ illæ quibus hæc proprietas inest, sũdo etiam ac sereno cælo, & iuxta cæli fastigium intermicant (quamquam prope horizontem acrius, ob duplicis causæ concursum:) non ergo vapores interiecti istius motus sunt causa.

Alij solares radios flexo mucrone repelli ad nos, eamque scintillationis causam esse dixerunt. Quod si ita est, cur non etiam planetæ omnes eadem inquietudine agitantur, quando & ab his omnibus solares radij ad nos reflectuntur? A

Vitello lib. 10. suæ Optices propos. 55. formarum motui causam adscribit, formas autem moueri ait, cum illarum radij sublunarem regionem variè infracti penetrant. Statuit enim fundamenti loco id totum quod inter nos ac lunæ cauam superficiem interiacet, ignem atque aërem perpetuo motu cieri, partim vaporum ascensu impulsuque, partim ventorum procellis agitatum. Cum ergo hoc corpus in continuo sit motu, qui à stellis procidunt radij variè fracti scintillationis atque inquietudinis causam præbent. Quod exemplo aquarum confirmat, quæ dum leuiter crispantur, inconstantes reddunt imagines. Quo pacto verò non eadem affectio æquè in planetas atque in stellas fixas pertranseat, aut cur non pari agitatione omnes fixæ stellæ micent, non satis explicat. Quare id ratum sanctumque esse debere existimo, non posse eam stellarum apparentiam in sublunaribus rebus causam habere, utpote quæ planetas iuxta ac stellas ceteras comprehendat. Præterea quod Vitello ait de ventorum procellis, id potius ipsius sententiam euerit, quam roboret: nam venti procellis agitati amplissimis lationibus mouentur, quare oporteret stellas non breui reciprocatione agitari, sed procul è loco deferri. Si verò non aliter stellas quam solem à vaporibus tremulas fieri affirmet, nil agit, nam stellæ etiam prope cæli verticem micant, at sol non nisi cum primum oritur: & si eadem causa stellæ fixæ micant, quæ & sol, quid quæso grande inclamant Philosophi, stellas firmamenti scintillare, planetas non item, cum eadem causa qua sol ceteri etiam planetæ scintillent? B

Aristoteles micantium stellarum causam longinquitati attribuit: ita enim scribit lib. 2. de cælo, cap. 8. text. 48. *Visus enim longè se extendens versatur ob infirmitatem, quæ quidem fortasse causa est, ut & stellæ fixæ micare, vagantes autem non micare videantur. Vagantæ namque stellæ sunt propè: quare visus sui compos ad istas accedit, ad fixas autem longè se extendens, ob longitudinem tremit; tremor autem ipsius facit, ut hac motio stellæ ipsius esse videatur: nihil enim interest visus, an id quod cernitur, moueatur.* Hæc ille. Quid porro causæ sit, cur stellæ remotiores inquietæ, planetæ verò, quia propinquiore sunt, constantes perstent, & cur Saturnus firmamento proximus inter planetas minimè scintillet, D non explicauit Philosophus. Quare

Cardanus alijque quam plurimi potentiæ imbecillitate euenire dixerunt, ut stellæ quidem fixæ tremere ac scintillare videantur, planetæ verò non item. Cum enim stellæ longè à nobis absint, simulque earum fulgore aspectus noster suapte natura imbecillis, etiam hebetetur magis, porrecta acie ægrè ad ipsas attingit: quare lassatus nutat ac tremit. Hæc Platoniam philosophiam sapiunt, quæ visum extra efferrî docet: & quamuis ea concedatur, nihil tamen efficitur; nam causa nondum apparet cur maiores quædam stellæ nonnullis minoribus inquietiores sint, & è minoribus, cur quædam alias superent maiores, cum ad omnium aspectum cæcutiat oculorum acies longinquitate itineris hebetata. Deinde lib. 1. propos. 56. ostendimus visum suapte natura infinitè extendi; nulla ergo intercapedine definietur, dum modò cetera adsint ad visionem necessaria. E

Alij formarum naturam incusarunt, quia scilicet species à stellis fixis promissæ ob longissimi spatij intercapedinem deficient, ac præ tenuitate vix iam actionem aliquam in visum inferre possunt, idè dum potentia intuitiua visionis actum elicere conatur, nifu fatiscit ac tremit, cuius affectio in rem visam transit. At quid interest an procul sint stellæ, dum modò sat magnæ sint ut sui imagine ad obtutum destinata videantur? eadem enim harum ratio est, quæ & planetarum: qui licet multis partibus minores sint stellis, videntur tamen, quia propinquiore. Rursus pleræque stellæ ex ijs, quæ primæ notæ vocantur, nonnullis planetis, ut Mercurio, Saturno, & Ioue apparent maiores atque illustriores: quæ ergo ratio suadet, ut ad illarum aspectum vacillet oculorum acies? F

Sunt qui ob motus diurni pernecitatem id fieri crediderunt, nempe idcirco radios à stellis fractos ac tremulos procidere. Verum si hæc causa foret, stellæ omnes, ac ipsi etiam errabundi planetæ nullo discrimine scintillarent, cum pari circumactu ab ortu in occasum vnà cum fixis astris rapiantur. Deinde hæc causâ nullæ iuxta polos stellæ micarent, ob motus tarditatem: at plurimæ ibi inquietissimæ cernuntur; non ergo hæc vera est scintillationis causa.

Ad extremum Iulius Scaliger exercit. 63. omnibus hisce coniunctim stellas micare arbitratus est, adiuuantibus scilicet causis. At miror profecto, hunc virum latere potuisse causarum

A causarum omnium conspirationem errantibus æquè ac inerrantibus stellis patrocinari. Deinde omnibus causis vnà agentibus, quo pacto fiet, vt fixarum stellarum nonnullæ crebrioribus ictibus micent, at velocioribus; aliæ maioribus, sed rarioribus? Cur etiam è minoribus stellis quædam, ac quædam item è maiorum numero præ ceteris viuaciores sint? sanè ex omnium causarum concursu, iunctaque actione, prouenire ista posse nemo facile ostenderit.

His sententijs sæpius à nobis expensis, cum neque ex parte organi, neque ex parte obiecti, neque ex parte medijs, aut ceterarum rerum quæ ad visionem cõferunt, quidquam occurreret, cui admirabilem hunc effectum adscribere possemus; cœpimus, vt decebat, **B** diuinam admirari sapientiam, ac præcipuè spiritum illum Domini, qui ornat cælos; *Iob cap. 26* cumque identidem hæc cogitatio in mentem rediret, in eam sententiam adducti fuimus, vt crederemus scintillationem stellarum à nulla externa causa prouenire, sed insitam eis fuisse à prima origine hanc conditionem, vt intermicare non desinant, aliæ plus, aliæ minùs, prout singulis diuina sapientia præscripsit.

Porro quo pacto reipsa id fiat, non est nostrum definire: id enim solus nouit qui cælestes naturas condidit, Deus. Si verò quispiam scire id saltem velit, qua ratione id fieri possit; dicam, licet multis id quidem modis Deo possibile sit, inter ceteros tamèn hunc ab humanis rationibus non omnino alienum esse: Finge animo stellarum globos (quos de suo lucere equidè existimo) non vndique pari nitore perfusos esse, voluisti; in proprijs **C** cauitatibus raptu celerrimo: cum igitur lucidiores partes obscurioribus, atque hæ vicissim illis identidem succedant, hac luminis inconstantia videri stellas quadam motus reciprocatione agitari. Quod si ita sit, omnis illa inquietudinis disparitas, quæ in micantibus stellis animaduertitur, ex lucis insitæ inæqualitate originem ducet. quæ namque stellæ extremis partibus constant lucidissimis scilicet atque obscurissimis, hæ acrius incitari videntur, quòd ampliora ostendant extremorum interualla: quæ verò ex medijs partibus constitutæ sunt, eandem ob causam obscurius micant: rursus quæ in suis cauitatibus ocyùs circumaguntur, hæ crebriores faciunt vicissitudinem recursus; illæ autem tardiores, quæ longiores tractæ sunt motuum periodos. Hæc si tuo palato sapiunt, amice Lector, probato; sin minùs, stude, vt meliora inuenias: at cane sis; vt non solum illa **D** tuo, verum etiam nostro palato sapiant.

PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

*Lumen, umbræque circum immotum opacum corpus
oppositis mouentur lationibus.*

E  C proprietas ex natura ingenioque secantium sese linearum pendet. Duæ inquam lineæ dum se mutuò secant, positionum, quas vocant, differentias mutant; vt si pars vna secantis dextera sit ei quæ secatur, eiusdem secantis pars altera sectæ futura sit sinistra: vnde efficitur, vt cum sol ab Oriente per Meridiem fertur in Occidentem, tempore eodem terræ vmbra ab Occasu per mediæ noctis terminum Orientem versus incedat: omnes siquidem rectæ lineæ ex luminosis vmbrosisque radiis compositæ sese ad opacum corpus, ceu ad commune circulationis centrum interfecant. Quantum igitur versus vnâ calî plagam spatij conficit luminosus radius; tantum vmbra promouet in oppositam.

CONSECTARIUM.

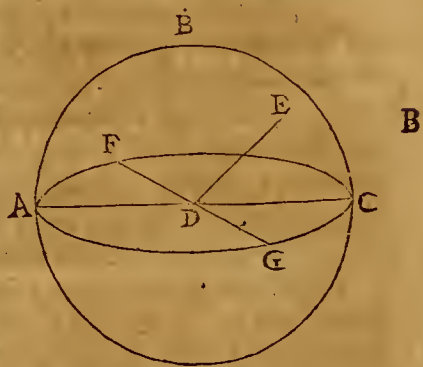
Luminosus vmbrosusque radius pari motus velocitate cidentur.
F **P**ATET sanè hoc ex iam explicata propositione. Est verò ita accipiendum, vt æquali ab opaco distantia motiones æstinentur. Si enim circum opacum corpus velut centrum circulus describatur, perspicuum est æquis temporibus luminosum vmbrosumque radium pares circuli peripherias transcurrere: siquidem anguli qui aduersis peripheriis insistent, ad centrum circulationis constituti, perpetuò sunt æquales per 15. propositio nem primi libri Euclidis: æqualibus autem angulis æquales peripheriæ eiusdem circuli subtenduntur per 26. tertij Euclidis: igitur luminosus vmbrosusque radius æquis temporibus pares circuli peripherias transcurrunt; ideoque pari velocitate mouentur, quod erat explicandum.

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA.

Si sol per ambitum circuli in sphaera maximi incedat, Umbra centri eundem percurreret circulum.



Est sphaera ABC , cuius centrum D , maximus circulus $AFCG$; per cuius ambitum sol incedere animo concipiat, iamque in signum A peruenisse: quoniam luminis radius AD ad centrum sphaerae pertinet in ipsius est circuli plano, erit & umbræ radius DC ; qui ex centro prodit, in eodem plano in quo & circulus: siquidem DC & AD radij vnā efficiunt rectam lineam per 57. propositionem huius libri. Fieri autem nequit, ut rectæ lineæ AC pars AD , hoc est luminosus radius, in plano quidem sit circuli, pars verò DC , id est radius umbrifusus sit à circuli plano sublimis; velut in DE , quod Euclides demonstrat libro vndecimo propositione prima. Itaque & umbrifusus ipse radius DC in eodem est circuli plano in quo & A D .



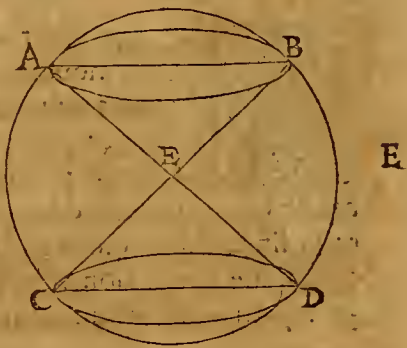
Deinde fingatur sol in F promotus, radij FD ad centrum protendere. Quoniam igitur per 1. vndecimi Euclidis umbræ radius DC luminoso FD in directū coniunctus nequit à plano, in quo FD , sublimis esse, verbi gratia in DE , erit is in eodem cum FD plano. Eodemque modo ad quemcumque locum sol peruenerit, semper ostendetur umbrifusus radius in eodem plano versari, in quo & luminosus: igitur cum sol totum orbem decurrerit, & umbræ radius eundem emensus erit; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA.

Si sol per sphaera circulum non maximum incedat, dua conica superficies ad centrum sphaerae seu ad communem Verticem conuenient; Una luminosa ex radio circumactō, altera opaca ex ea Umbra quam centrum profundit.



Sit sphaera $ABDC$, cuius centrum E , in eaque circulus non maximus ex diametro AB descriptus, per quem si sol circumduci intelligatur, radius eius, qui ad centrum E pertinet, circumactus, metē superficiem designabit coni in modum, ut ex ipsius coni definitione conuincitur: propterea quod basin habeat circulum in quem sol conuertitur, verticem autem immotum sphaerae centrum. Cum verò luminis radius AE in rectum continuumque productus, obiectu opaci cētri E in umbrifusam commutetur ED : dico hunc quoque circumactum conoidem superficiem describere, cuius quidem vertex perspicue idem est qui & luminosi coni, nempe sphaerae centrum E . At basis circa diametrum CD circulus est: ductis enim AB & CD , quoniam AE & BE æquales sunt ipsis ED & EC per sphaerae definitionem, estque angulus CED angulo AEB æqualis per 15. primi Euclidis; erunt & AB , CD æquales: eumque eodem modo æquales ostendi possint omnes vtriusque basis dimetientes, patet basin circum CD circulum esse, & quidem basi circum AB æqualem: quare figura sub vestigio conuersi radij umbrifusi, & base CD contenta, conus est verticem habens cum superficie conica ex motu luminosi radij descripta communem, ipsum scilicet sphaerae centrum; quod erat demonstrandum.



Hæc de Umbris dicta sufficiant. Nam quo pacto ea in varia corpora incident, quasque figuras earum sectiones ostendant, in Proiecturis docebimus, de quibus, Deo conatus nostros benigne prosequente, sequenti libro ex professo agemus: vbi inter ceteras

umbra-

A *Umbrarum quoque proiectiones explicabimus, ea quæ ponemus fundamenta, quibus poterit studiosus Lector scioterica omnis generis absolueret, eorumque rationes reddere, ac etiam plurima alia promptè adinuenire, quæ meritò cunctis admirationem pariant. Sed priusquam ad illa progrediamur, quæ reliqua sunt luminis absoluamus.*

DE LUMINIS TRAIECTV.

B PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA.

Radius luminis à puncto lucido per orbiculare foramen traiectus, coni figuram induit.

A POLLONIUS Pergæus initio Conicorum elementorum, conum appellat eam figuram, quæ basin habet circulum, ac præter basin superficie cingitur à circuli ambitu ad vnum quodpiam idemque punctum (qui vertex est coni) protensa. hanc figuram Latini Metam vocant, seu formam turbinis mucronati. Est verò eius generis figura luminis à puncto per circulare foramen transfusi: quippe foramen, quod loco basis est, circulare supponitur; lumen verò ipsum superficie ambitur à puncto ad foraminis peripheriam extensa: igitur conoides est ipsum lumen. Et quidem si ea quæ à vertice ad centrum foraminis ducitur linea, quam axem vocant, foraminis plano recta fuerit, rectus erit ipse conus; sin verò, scalenus, vt idem docet Apollonius. Rursus si axis ei, quæ ex centro basis ducitur, æqualis fuerit, erit conus orthogonius; sin minor, amblygonius; at si maior, oxygenius erit, vt Euclides ostendit libro II. definitione 18.

Hæc licet patentiora sint, quàm vt demonstrationem exposcant, ea tamen præmisisse oportuit, quoniam ad ea quæ deinceps habemus dicere, conducibilia sunt, vt ex ipso sermonis decursu fiet manifestum.

D PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

Lumen à puncto per multilaterum foramen transfusum Pyramis est.

PYRAMIDEM definit Euclides libro II. definitione 12. figuram solidam, quæ planis continetur ab vno plano ad vnum punctum collectis. Ex quo in primis illud perspicue patet, inter conum & pyramidem hoc discriminis interesse, quòd pyramis excepta basi pluribus constet planis: conus verò dumtaxat superficie basin totumque solidum corpus circumambiente. Quare lumen quod per multilaterum foramen traiecitur, nequiquam conus esse potest. etenim quæ à puncto luminoso ad singula foraminis latera rectæ luminis profluentiæ emicant, planas efficiunt sedes, easque triquetras: quæ cum totidem sint numero, quot sunt basis latera, omnesque ad punctum lucidum colligantur, erit lumen quod per foramen polypleuron transfunditur, in modum pyramidis conformatum; quod ostendisse oportuit.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA.

F *Lumen à puncto lucido per foramen transmissum coni est intensio-
sionis, si in eadem distantia à prima origine assumatur.*

SECUNDA huius libri hypothesi ostensum fuit, ex plurium radiorum congressu lumen intendi, idque impensius illustrari, in quod plures simul radij conueniunt. At cum lumen ab indiuiduo puncto per amplum licet foramen transmittitur, inque oppositum directè planum excipitur, puncta vniuersa eius quod illustratur, singulos excipiunt radios, neque vllum est, in quod plures, aut in quod pauciores radij confluant: tota igitur pars obiecti plani à lucido puncto æquabili nitore perfunditur: quare & lumen ipsum vnus est intensio-

nis,

nis, si in æquali distantia à prima origine assumatur; quod expressisse oportuit. nam supra propositione 35. inter causas quibus intendi lumen docuimus, propinquitatem adnumerauimus. siquidem hoc insitum est luminari, ut longius ab origine prouectum continuo decremento languescat. Tantò ergo est exquisitius, quantò lucenti corpori propinquius existit.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA.

Lumen quod à corpore lucido per foramen in oppositum planum profunditur, in medio quàm in ambitu impensius nitet.



CORPVS lucidum AB per foramen CD lumen profundat, obiectumque lumini planum sit EF; ductis ab extremitatibus corporis luminosi A & B per extrema foraminis C & D radiis AF, AK, BE, & BK: dico portionem luminis CKD exquisitam perfectamque esse per 8. definitionem huius libri, quòd scilicet omnium partium luminosi corporis radios excipiat: quare GH portio obuersi plani apprimè illustratur: hinc verò deinceps versus E & F, quò longius proceditur, eò semper planum EF illuminatur obscurius; siquidem puncta à G & H remotiora, extremisque E & F viciniora, à paucioribus semper partibus luminosi corporis lumen admittunt, quousque tandem ad extrema E & F totum imperfecti luminis decrementum terminetur, ubi nimirum à solis punctis A & B lumen superstes existit.

Quod palàm fiet, si in eodem schemate inter puncta G & E signetur punctum aliud quodcumque, puta M, ab eoque per foraminis extremitatem D ad luminosum corpus recta agatur linea ML. erit namque LM extremus luminis radius eorum omnium, qui à portione luminosi corporis BL ad signum M pertinent: quare nullus à portione LA ad signum M radius luminosus affulget; quocirca non æquè lumen participat M atque G, minusque E quàm M, quippe E solius puncti B radium suscipit. Eademque in ceteris punctis quæ inter G & E signari possunt, est demonstratio. quæ namq; à G versus E remotiora existunt, parciore semper luminis affluentia perfunduntur; quod explicare propositum erat.

PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

Qui ab extremitatibus corporis lucidi, per oppositas extremitates foraminis radij procidunt, inter foramen corpusque lucidum se mutuò secant.



IT luminosum AB expositum foramini CD, per cuius opposita extrema C & D ab extremitatibus luminosi corporis A & B decussati procidunt radij AC & BD: dico horum communem intersectionem E inter foramen corpusque lucidum incidere. Nam radij AC & BD, cum vtraque dimetiente foraminis, scilicet CD, lucentisque corporis AB, duo triangula constituunt, mutuò sese aduersis mucronibus respectantia AEB & CED: quorum bases AB & CD cum maximè distent, necesse est ipsos vertices inter vtramque medios existere. Est porrò radiorum AC & BD intersectio E communis vtriusque trianguli vertex: illa igitur inter foramen corpusque lucidum cadit; quod erat demonstrandum.

Si corporis luminosi atque foraminis dimetientes AB & CD æquales fuerint, erit E signum inter vtrumque exactè medium: si inæquales, erit E minori semper propinquius,

A vt ex 4. sexti Euclidis facile potest demonstrari. Quare imminuto sensim luminoso, ipsa quoque communis radiorum interfectio e sensim adducitur, ac minore semper interuallo à corpore luminoso distat, quousque tandem indiuiduum fiat ipsum luminosum, hoc est adeò exiguum, vt si diuidatur in partes, hæ solitariae sub sensum non cadant, quod sensibile indiuiduū antè non semel nominauimus: hoc inquam si fiat, nullum quoque erit diuiduum interuallum à corpore luminoso ad radiorum interfectionem E. Quamobré roborari etiam hinc potest, quod non semel hætenus diximus, à puncto videlicet luminoso secantes se radios profilire non posse, vt nec parallelos, quippe à sola magnitudine ij proueniunt, quæ partes habet, vnde eiusmodi radij originem ducunt.

B PROPOSITIO XC. THEOREMA.

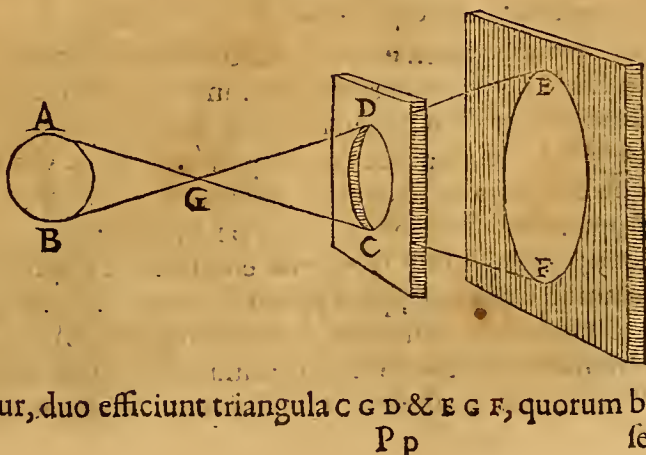
Si pari interuallo à foramine distent, hinc corpus lucidum, illinc directè obuersum planum, erit lumen plano exceptum corpore luminoso maius.

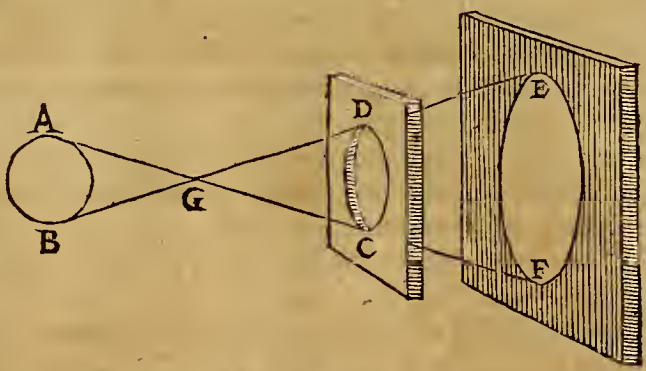
C **L**UMINOSO corpori AB directè obuersum sit planum EF, ambo pari interuallo disuncta ab interposito foramine CD; radij autem ab A & B per C & D in obuersum planum decussati penetrent AF & BE: dico lumen EF plano exceptum luminoso corpore AB maius esse. Quoniam enim directè opponi planum luminoso corpori supponitur, erunt AB & EF parallelæ, vt facile colligi ex iis potest, quæ libro tertio ante propositionem 31. definiuimus: quare angulus A ipsi F angulo, & B angulus angulo E æqualis esse conuincitur per 29. primi Euclidis. Est verò AGB angulus angulo EGF æqualis per 15. primi Euclidis: æquiangula igitur sunt ipsa AGB & EGF triangula: ideoque per 4. sexti Euclidis homologa sunt latera quæ æqualibus angulis subtenduntur. Vti igitur AG ad AB, sic FG ad FE: sed FG ipsa AG est maior, quoniam ex hypothesi AC æqualis est ipsi CF, at FG maior est quàm FC per proximè antecedentem proposit. igitur & ipsa AC maior est FG. Est verò AG minor eadem AC, vt pars tota: itaque FG quàm AG multò est maior: quapropter ipsa quoque FE maior est quàm AB per iam citatam 4. sexti Euclidis, quod erat demonstrandum.

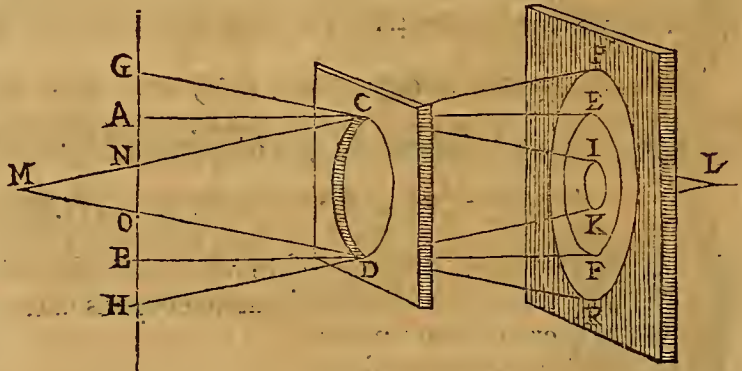
D PROPOSITIO XCI. THEOREMA.

E *Luminis per foramen in oppositum directè planum transfusi perimetris ambitu foraminis semper est maior.*

F **E**STO corpus luminosum AB, cui directè obiciantur foramen DC, & planum EF. A luminosi autem corporis extremitatibus A & B per opposita extrema foraminis C & D radij, vt suprà decussati incédant AF & BE: dico lumen EF plano exceptū perimetrum habere ampliolem, quàm sit foraminis ambitus. Quoniam enim radij AC & BD inter foramen corpusque lucidum sese interfecāt per 89. proposit. huius libri, sit interfectionis locus G: itaque iidem radij GC & GD ad planum vsque producti, vbi plano ac foramine intercipiuntur, duo efficiunt triangula CGD & EGF, quorum bases,



ses, foramen scilicet & planum, cum parallelæ sint ex hypothesi, propter directum oppositionis situm, erit per 29. primi Euclidis angulus GDC angulo GEF , & GCD angulus ipsi GFE angulo æqualis; est verò G angulus utrique triangulo communis: igitur æquiangula sunt ipsa triangu-

 Quare per 4. sexti Euclidis, ut GE ad GD , sic se habet lumen EF ad foramen CD : sed tota GE maior est sua parte GD per communem notionem: igitur dimetiens luminis EF foraminis dimetiente CD est maior. Perimetri autem circulorum eam inter se rationem habent, quam dimetientes: itaque luminis perimetris ambitu foraminis maior est; quod erat demonstrandum.

Ex quo perspicue apparet hallucinari illos, qui cum videant solis splendorem per angustum foramen in oppositum parietem transfusum, maiorem in modum ampliari, eius causam illam esse arbitrantur, quod sol foramine ipso sit maior. Vnde etiam colligunt ita se habere solis magnitudinem ad magnitudinem luminis in pariete spectati, quemad-

 modum se habet solis distantia à foramine, ad distantiam luminis. Inficiandum non est amplioris luminis radios per idem foramen patentius circumquaque diffundi: at cum ea sola causa non sit, cur transfusum lumen augeat, latiusque sese expandat, non recte ex hac apparentia magnitudo solaris corporis demonstrari poterit. Accedit quod quamvis sol foramine minor existat, imò verò sit puncti instar, nihilominus transmissum lumen ad obiectum parietem futurum sit maius ipso foramine. Recte igitur hoc etiam dato solem foramine maiorem aduersus hypothesin pronuntiabis?

PROPOSITIO XCII. THEOREMA.

*Perfectum lumen in obiectum planum per idem foramen transf-
 lapsum, ab aequali corpore luminoso, æquale est; à maiore, mi-
 nus; & à minore, maius.*



QUAE superius dicta sunt, non de solo perfecto lumine, sed de toto illo quod per foramen translabitur, intelligenda sunt. Perfectum verò illud lumen, de quo nunc tantum agimus, non vno modo se habet ad foraminis amplitudinē: pro varietate enim corporis luminosi, quandoque foramini æquatur, quandoque minus est, quandoque maius, quandoque etiam in obiecto plano nullum est.

Esto in primis sphaeroides luminosum, cuius diameter AB , eique par magnitudine foramen CD : dico lumen EF plano directe opposito exceptum æquale esse foramini CD . Quoniam enim per ea quæ propositione 72. de umbris sunt demonstrata, constat radios ACE & $BD F$ parallelos esse: sunt verò & AB , CD , EF parallelæ ex hypothesi, nimirum propter situs directionem, erit $CDEF$ parallelogrammum per ipsius definitionem: quare per 34. primi Euclidis aduersa eius latera EF ipsi CD , hoc est lumen plano receptum, foramini est æquale; quod primò erat demonstrandum.

Sit deinde luminosum, cuius diameter GH , maius foramine CD : dico lumen IK in planum tractum foramine minus esse. Quoniam enim per 11. lemma huius libri radios GC & HD ad partem foraminis producti tandem congrredi necessum est, sit con-

gressio.

A gressionis signum L , idemque vertex luminis conoidis, cuius triangulum per axem CLD secans planum in I & K : cum itaque parallelæ sint CD & IK ex hypothefi, erunt triangula CLD & ILK æquiangulara per 4. lemma huius libri. Quare per 4. sexti Euclidis, ut LI ad LC , ita IK ad CD : sed LI minor est quàm LC , nempe pars tota: igitur & IK ipsâ CD , hoc est lumen quod in planum transcribitur, ipso foramine est minus; quod secundo demonstrandum erat.

B Præterea sit luminosum corpus NO foramine CD minus: dico lumen PR foramine CD maius esse. Siquidem per idem 11. lemma huius libri, radij PN & RO ad partes NO protracti tandem conuenient; esto igitur coitionis punctum M , idemque vertex luminis conoidis NO R , cuius coni triangulum per axem sit PMR , in quo cum parallelæ sint ex hypothefi CD & PR , erunt triangula CMD & PMR æquiangulara per 4. lemma huius libri: atque ea propter per 4. sexti Euclidis, quemadmodum MP ad MC , ita PR ad CD : sed tota MP maior est suâ parte MC : itaque & PR ipsâ CD , hoc est lumen exceptum plano, ipso foramine est maius; quod tertio loco demonstrari postulabatur.

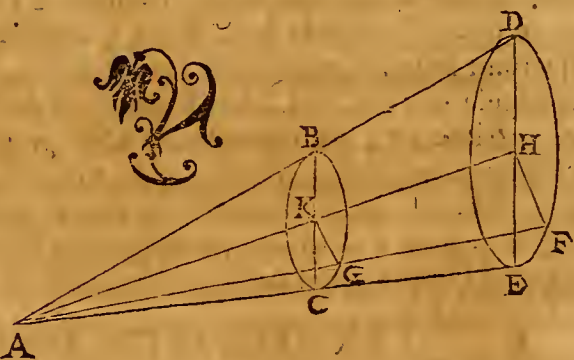
C Postremo si planum longius à foramine dimoueatur, sic ut punctum L inter foramen planumque incidat, nulla perfecti luminis portio ad planum attinget: siquidem per 8. huius libri definitionem punctum L extremus est perfecti luminis terminus. Itaque quodcumque hunc terminum præteruehitur planum, nullo perfecto lumine irradiatur, sed imperfectum solum lumen participat; quia ad id aliqui saltem luminis radij attingunt, tamen non ab omni parte luminosi corporis profusi; quod vltimò erat explicandum.

PROPOSITIO XCIII. THEOREMA.

Si planum foramini parallelum fuerit, erit lumen puncti luminosi, quod plano excipitur, eiusdem cum foramine figura.

D **Q**UANDO iam partim ex natura radorum, partim ex propositione 85. & 86. huius lib. perspicue constat, lumen puncti per foramen prolapsum vel conum esse vel pyramidem, propositum explicaturi, primum in cono, deinde in pyramide demonstrationem instituemus.

E Propositione 85. huius libri ostendimus, si foramen circulare sit, puncti lumen in figuram cono effingi. Esto igitur punctum luminosum A expositum foramini circulari BGC , illiusque radij profundantur per foraminis ambitum ad planum usque DFE : dico lumen quoque plano exceptum, uti & foramen, circulare esse. Quoniam enim per 85. prop. huius libri conoides est lumen ADE , esto eius axis AH per K centrum foraminis actus: sunt etiam triangula per axem AHE & AHF : igitur cum planum quod lumen recipitur sit foramini parallelum ex suppositione, erunt quæ ex centris educuntur rectæ lineæ KC & HE parallelæ per 16. vndecimi Euclidis. sunt namque KC & HE communes intersectiones, quibus triangulum per axem AHE , lumen plano exceptum simul ac foramen intersecat. Eodemque modo parallelæ erunt KG & HF , ac ceteræ item omnes, quæ ex centris ad eandem rectam lineam à vertice ad circumferentiam basis ductam terminantur: igitur æquiangulara erunt triangula AKC & AHE ; itemque AKG & AHF , per 4. lemma huius libri: quare per 4. sexti Euclidis ut AK ad AH , sic KC ad HE : sed ut AK ad AH , ita & KG ad HF , per eandem 4. sexti Euclidis: itaque ut KC ad KG , ita HE ad HF , per 11. quinti Euclidis. Est verò KC ipsi KG æqualis ex hypothefi, quod scilicet foramen circulare esse supponatur, cuius centrum K : igitur & HE ipsi HF æqualis erit per 9. quinti Euclidis. non enim illæ solummodò æquales inter se esse probantur rectæ lineæ, quæ ad eandem; verum etiam quæ ad æquales eandem habent rationem. Cumque eodem modo æquales inter se ostendi possint ceteræ omnes, quotquot ex centro H ad peripheriam luminis in plano fulgentis educuntur lineæ, necessario conuincitur lumen ipsum circulare esse per circuli definitionem, eiusdemque cum foramine figuræ.



Est deinde multilaterum foramen $BIGC$, ceteraque eadem quæ supra: dico & lumen DLE totidem similitumque esselaterum, atque æqualium angulorum. Quod si ostensum fuerit, perspicuum erit luminis figuram foraminis figuræ similem esse per primam definitionem libri sexti Euclidis.

Cum verò duas condiciones ad figurarum similitudinem Euclides ea definitione exposcat, nempe laterum analogiam, & angulorum æqualitatem: primò quidem ostendemus singula latera luminis plano excepti singulis lateribus foraminis proportionalia esse: deinde & æquales esse angulos singulos singulis qui homologis lateribus continentur: ex quibus tandem propositum per se explicatum probatumque habebitur.

Quoniam planum, in quod lumen procidit, ipsumque foramen sunt parallela ex suppositione, erunt in triangulo AFE communes sectiones FE & GC parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: ideoque æquiangula ipsa triangula AGC & AFE per 4. lemma huius libri: ac per 4. sexti Euclidis ut AG ad AF , ita GC ad FE . Sed ut AG ad AF , ita & GI ad FL per eandem 4. sexti Euclidis, quod scilicet GI & FL æquè ac GC & FE sint parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: igitur per vndecimam quinti Euclidis ut GC ad GI , sic FE ad FL . Eodemque modo demonstratio locum habet in ceteris omnibus utriusque figuræ lateribus: sunt igitur latera luminis in plano nitentis lateribus foraminis proportionalia.

Rursus quòd & anguli æquales sint, hoc modo demonstratur: Ductis CI & EL , quoniam triangulum ALE secat simul & foramen & planum, quæ ex hypothese sunt parallela, erunt quoque communes sectiones CI & EL parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: ac propterea triangula ACI & AEL æquiangula per 4. lemma huius lib. Quare per quartam propositionem libri sexti Euclidis, ut AC ad AE , sic CI ad EL : igitur duo triangula CGI & EFL latera habent proportionalia; siquidem proximè antè ostensum est duo latera CG & GI duobus EF & FL proportionalia esse. Quocirca per 5. sexti Euclidis æquiangula sunt ipsa triangula. Angulus itaque CGI angulo EFL æqualis est. Sed eodem modo ceteri, reliquis pares amplitudine ostendi queunt: igitur lumen plano exceptum, quod à puncto per multilaterum foramen traducitur, eandem cum foramine figuram sortitur; quod demonstrasse oportuit.

PROPOSITIO XCIII. THEOREMA.

Si planum obliquum fuerit, erit figura luminis à puncto emissæ obliqua sectio conici vel pyramidis.



oc in primis supponendum videtur, foramen aut circulare esse, aut multilaterum: at propositione 85. ostensum est lumen à puncto luminoso per circulare foramen coactum figuram habere conicam; per multilaterum verò foramen profusum, pyramidem æmulari, ut propositione 86. demonstrauius. Liquidò igitur patet lumen à puncto dato luminoso per foramen in obiectum à tergo planum effusum sectionem quamdam conici vel certè pyramidis repræsentare, eamque obliquam, si planum obliquè luminosum conum vel pyramidem secet.

Quot autem modis secari possit conus, docet Apollonius Pergæus initio libri primi Conicorum elementorum, & nos libro quarto propositione sexagesima sexta compendio exposuimus. De pyramidis autem sectione nihil attinet dicere, cum ea per se à quouis vel mediocriter in Geometricis rebus exercitato satis superque explicari possit. Itaque perspicuum quidem est id, quod proponebatur: at quando spectatum in obliquo plano lumen Parabola sit, quando Hyperbole, aut quando Ellipsis, ex conicis sectionibus ad discendum erit.

A

PROPOSITIO XCV. THEOREMA.

Si foramen corpusq; luminosum diuersa fuerint figura, lumen plano exceptum foraminis simul ac corporis figuram imitabitur.



B

STO inquam sphaeroides luminosum, quod per foramen quadrangulare lumen profundat: quoniam igitur lumen, quod à singulis punctis corporis luminosi deciditur, per quadrangulare foramen coactum, in obiecto plano quadrangularem figuram ostentat per præcedentem 93. propositionem; manifestè patet figuram totius luminis in planum profusi compositam esse ex innumeris basibus quadrilaterarum pyramidum, sibi mutuò incumben-
tibus: quarum mediæ quidem totæ sibi permiscuntur, ideoque exquisitissimum lumen progignunt; extremæ verò circumciscà secundum partes dumtaxat se inuicem complectuntur; quamobrem lumen in extremo ambitu remissius efficiunt.

Cumque extremæ hæ luminosæ bases ex iis punctis porrigantur, quæ in ambitu luminosi corporis existunt, hoc est in circuli peripheria, perspicuè sequitur luminis in plano nitentis figuram nec quadrangularem esse, neque exactè circularem; propiùs tamen ad circularem accedere: siquidem infinitæ quadrangulares figuræ eo modo dispositæ, ut omnium centra in eandem circuli peripheriam incidant, circulum propiùs imitantur quàm quadrangulum; quòd nimirum ipsæ quoque angulorum prominentiæ in orbem digestæ sint, atque eapropter in perfectum circuli ambitum continuari videantur.

CONSECTARIUM.

Sol per quadrilatera profluens, non rectis lineis figuram describit; sed circulum propiùs æmuletur.

D HVIVS rei luculentissimum experimentum in cratibus videre licet, per quarum angulos radij solis in obiectum parietem prolapsi, circulum veriùs quàm quadrangulum describunt. Cuius geminam causam Philosophus in problematis, sectione 15. quæst. 5. persuadere conatur his verbis: 1. *An quòd aspectuum procidentia turbine agitur: turbine autem basis in orbem se colligit: quamobrem quocumque radij solis incurrerint, nimirum circulares apparent.* 2. *An quòd solis quoque figuram rectis lineis contineri necesse est: siquidem recti radij proueniunt.*

Verùm non est hoc loco Philosophus, meo quidem iudicio, genuinam apparentiæ causam assecutus. nam quod primò assumit, *aspectuum*, seu luminis, *procidentiam turbine fieri*; verum quidem subinde est, at non omnino: etenim radij qui à puncto corporis luminosi quaquaversus porriguntur, non ad circulare tantum, sed ad cuiusvis figuræ corpus sese adiungunt. Non itaque *quocumque radij solis incurrerint, in orbem sese colligunt*: sed nunc quidem eo modo, aliàs alio. Cùm verò à toto luminoso corpore in vnum quodpiam punctum lumen procidit, nec sic quoque turbine figuram perpetuò lumen adsciscit, sed eam, quam luminosum corpus variam suggerit. Non fit igitur vniuersè in modum coni luminis procidentia, quod Aristoteles assumit.

Deinde in altera responsione partem quidem assignat veræ causæ, nimirum orbicularem solis figuram, quam rectà promissi luminis radij vndique cingunt. at quo pacto hinc effectus ille consequatur nequaquam ostendit. Non enim satis est ad propositi explicationem solis figuram circularem esse, lumenq; rectis lineis efferri, nisi etiam ostendatur, quo pacto per cratium angulos lumen prolapsum hebetetur, atque ab angulorum processibus sese retrahat, sicque corporis potius luminosi quàm foraminis schema affectet, cratium figura repugnante.

Ioannes Archiepiscopus Cantuariensis in sua perspectiua communi huius effectus causam ex propria sententia ita describit: *Sciendum est igitur figuram sphericam luci esse cognatam, & omnibus mundi corporibus principalioribus consonam: utpote natura maxime seruatiuam, quæ omnes suas partes suo intimo perfectissime contingit. unde & scintilla in rotunditatem incidit. Ad hanc igitur lux naturaliter mouetur, & eam protelata distantia paulatim acquirit.* Quibus verbis lumini eam proprietatem attribuit, quam ceteris quidem corporibus; at maxime conspicuè aquæ hydrargyroque inesse videmus, ut sese in orbem

colligant, ea nempe figura, qua ipsorum partes minimè distrahuntur, seque efficacius A aduersus hostiles qualitates tueantur.

Sanè si quidpiam extaret lumini aduersum, quod eius actionem pessumdaret, ipsique luminoso interitum machinaretur, dicere oporteret lumen non modò per foramen quadrilaterum transmissum rotundari, sed etiam parcissimè sese effundere, semperque naturæ ductu originem repetere, inò vix septa corporis luminosi transilire. Verùm cum lumini nihil penitus aduersetur, sed omnia lucis vsuram expetant, ceu vitæ omnis auëtricem & conseruatricem, ratio suadet, vt eius profusionem nullo modo coarctemus, quin potius, quod oculis omnino cernimus, fateri oportet, lumen omnium maximè sui esse diffusiuum, suamque actionem longissimè latissimeque, atque in omnem B circum partem diffundere, ne quid sit quod eius benefico appulsu destituatur.

Est igitur huius rei ea causa, quam paulò antè diximus: nempe quòd illuminationum pyramides, quæ à singulis punctis solaris corporis per quadrilatera cratium foramina procidunt, in orbem disponantur: at enim earum axes iuxta foramina decussati, hinc vertices, illinc centra basium attingunt: quapropter circulum ex vtraque parte complent, quorum alter solarem orbem, alter eum locum plani occupat, ad quem soli axes pyramidum attingunt. Hunc porò circulum extantes circumcirca basium portiones ambiunt: ex quo nimirum fit, vt totum lumè, quod plano excipitur, circulum æmulari videatur.

PROPOSITIO XCVI. THEOREMA.

*Si foramen corpusq; luminosum figuram quidem eandem habuerint, C
at non eundem situm, erit luminis plano excepti figura mixta.*

QUOD superiore propositione figurarum dissimilitudo, hoc in præsentī efficit similitudinem figurarum respectus situsque dissimilis; vt si triangulare luminosum foramini item triangulari ita opponatur, vt anguli vnus alterius lateribus respondeant, dico fore, vt lumen plano exceptum hexagonam formam quodammodò imitetur. Erit enim luminis figura ex innumeris basibus trilaterarum pyramidum composita, quæ quidem omnes triangulares erunt, atque in triangularem ordinem digestæ, sed ita vt non idem sit ordinis atque basium respon- D sponsum: hæc enim contrariè quodammodò se habent; nam basium latera angulis triquetrae dispositionis respondent. Erit itaque figura luminis velut hexagona, qualis conflatur ex plurimis triangulis in trilateralem ordinem contrariè dispositis. Si quadrilatera sint figurae corporis luminosi atque foraminis, lumen in plano nitens octogonam figuram affectabit. Atque eodem modo se res habebit in ceteris, præterquam in circulo, qui ad alterum circulum eundem semper habet respectum, nisi obliquetur: at hoc etiam casu transmissum lumen planoque susceptum à vera conī sectione nonnihil desciscet, propiusque ad circuli rotunditatem accedet, sicque mixta semper erit apparentis in plano luminis figura; quod erat ostendendum.

PROPOSITIO XCVII. THEOREMA.

Si foramen corpusq; luminosum figuram dissideant, quò propius erit foramen luminari, planumq; remotius, eò perfectius transmissum lumen figuram lucidi corporis æmulabitur.



ORGANICè primùm eius rei periculum fiet, si tabula lignea comparetur palmi vnus aut plurium magnitudine, in cuius medio bractea ænea committatur, tenui foramine perforata: huic enim si vna ex parte lucerna, ex altera candida charta opponatur recto ordine, sic vt flammulae lumen per foramen in chartam transpareat: dico si foramen chartæ propinquius fuerit, lumen figuram magis foraminis apparere; si verò contrà foramen lucernæ fuerit propinquius, formam flammæ distinctius chartæ impressam spectari. Quod idem in cratibus videre est lucente sole. Illis enim cum planum propius admouetur, anguli exacuuntur, nitidiusque figura transfennæ conspicitur: aucto verò interuallo, anguli hebetantur, formamque circuli affectant.

Nunc si quis rationem postulet, cur id fiat, illam eandem dabimus, quæ modò est explicata: nempe quia luminis configuratio nequaquam simplex est atque vnus modi, sed

A sed ex duabus mixta, foraminis scilicet corporisq̃ue luminosi, fit, vt cū planum foramini propiū admouetur, euidentius perspiciatur id quod foramen de sua confert figura in illam radorum miscellam; idq̃ue cum aucto interuallo depereat, cratium forma oblitescit, hocq̃ue iam sensim incipit apparere, quod à corporis luminosi figura profiscitur.

PROPOSITIO XCVIII. THEOREMA.

Forma per foramen transparentes, inuersa cernuntur.

B **S**i fenestris omnibus obseratis obscurum reddatur conclaue, tenui tantum relicto foramine per quod externo lumini aditus pateat, formæ externarum rerum, quas solis splendor foris illustrat, in obscurum locum vñ cum lumine subeunt, obiectaque charta, in ea velut propriis lineamentis expressæ conspiciuntur, subobscurius tamen quàm res ipsæ sint, propter luminis translati imbecillitatem; cuius rei libro primo propositione 42. mentionem fecimus: nunc autem cur inuerso situ imago appareat, altius est repetendum, proprioque fundamento stabiliendum.

Cū propositione 89. huius libri ostensum sit, eos luminis radios, qui ab extremitatibus corporis luminosi per oppositas extremitates foraminis procidunt, inter foramen corpusq̃ue luminosum sese interfecare, perspicuum est hos ipsos, posteaquam foramen præteruecti fuerint, in contrarias partes abire: quo fit, vt formæ earum rerum, quæ luminis ope per foramen deferuntur, permutata incedant via, atque in postpositum planum incurrentes, externis rebus contrariè respondeant, sic vt superior pars infrà, & inferior suprà, dextraq̃ue sinistrorsum, ac sinistra dextrorsum tendat. Ea est enim secantium sese linearum natura conditioq̃ue, vt ab intersectionis loco situm permutent, longiusq̃ue productæ in contrarias partes abscedant: quare & in eas quoque res quadrat hæc proprietas, quæ rectis lineis feruntur, vt sunt lumen atque aspectabiles formæ.

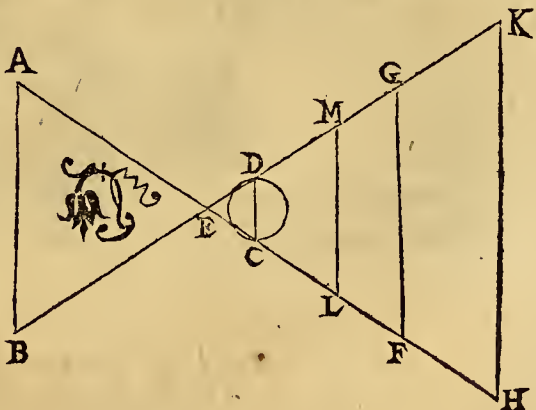
PROPOSITIO XCIX. THEOREMA.

D *Forma, quæ post trans-foramen apparent, interdum rebus ipsis æquales, aliàs vel maiores, vel minores existunt.*

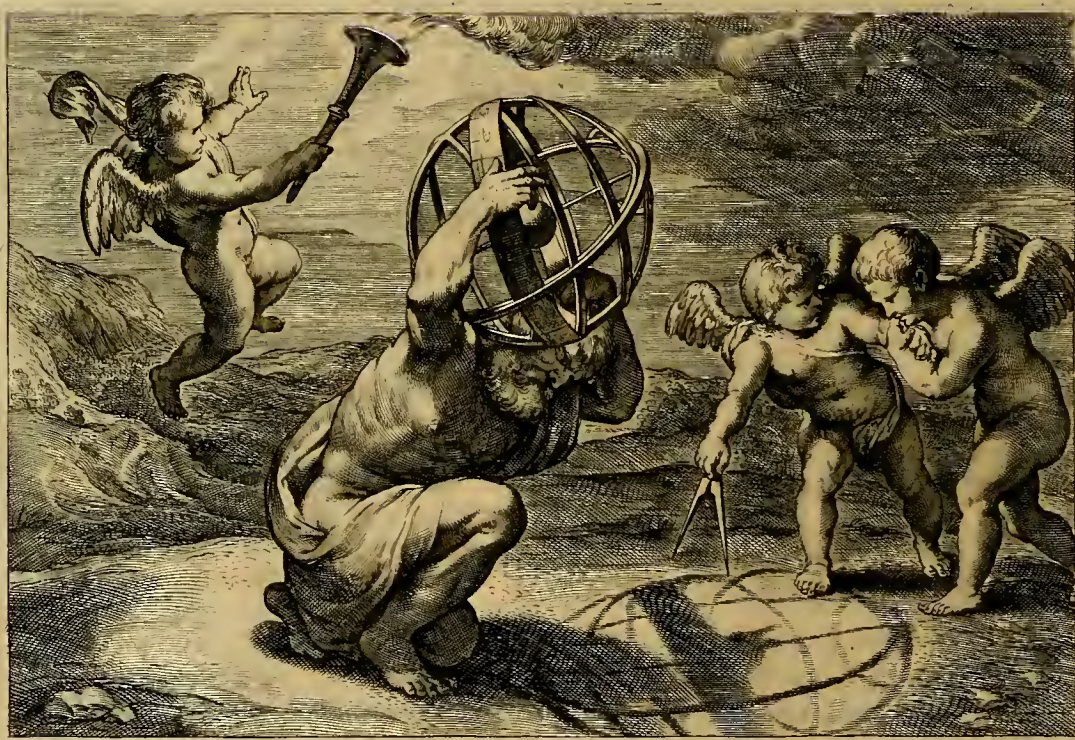
E **H**ISTO AB res quæpiam aspectabiles, cuius forma luminis beneficio per foramen CD transpareat radiis decussatis AH & BK, quorum commune intersectionis punctum sit E: igitur si planum aliquod rei aspectabili parallelum post foramen constitutatur, ac primò quidem in FG, vbi sunt radorum segmenta EF & EG segmentis EA & EB æqualia; dico formam rei AB plano FG terminatam ipsi AB æqualem fore. Quoniam enim parallelæ sunt AB & FG ex hypothesi, erit angulus A angulo EFG æqualis, & B angulus æqualis ipsi EGF angulo per 29. primæ Euclidis. Est verò & reliquus reliquo ad signum E æqualis per 15. primæ Euclidis: æquiangula igitur sunt ipsa triangula AEB & FEG: quare per 4. sexti Euclidis erit vt AE ad EF, sic AB ad FG: sed EF ipsi EA est æqualis ex suppositione. Itaque & FG ipsi AB conuincitur æqualis; quod erat propositum.

F Deinde si planum longius dimoueat, vt in HK, vbi nimirum est EH maior quàm EA: dico & formam HK re ipsa AB maiorem fore. Cū enim, vt suprà, ostendi possint æquiangula triangula HEK & AEB, erit per eandem 4. sexti Euclidis, quemadmodum EH ad EA, sic HK ad AB: sed EH supponitur ipsa EA maior: igitur & HK ipsa AB maior erit.

Demum si propiū ad planum adducatur, vt in LM, vbi est EL quàm EA minor; simili prorsus modo demonstrabimus & LM formam re ipsa AB minorem esse; quod erat præstandum.



FRANCISCI AGVILONII
 E SOCIETATE IESV
 OPTICORVM
 LIBER SEXTVS
 DE
 PROIECTIONIBVS.



ARGVMENTVM.

TAMETSI fateri oportet, ea quæ superioribus quinque libris sunt pertractata, magnam habere & voluptatem & utilitatem; hæc tamem pars, quæ de Proiecturis est, longè habet maximam. Etenim post Geometriæ elementa, quæ in Mathematicis rebus principatum tenent, nescio an quidpiam extare possit aliud, quod vel per se iucundius sit, vel æquè ceteris disciplinis deferuiat. Nam Astronomus, Cosmographus, Architectus, belli Dux, Nauarchus, Pictor, Calator, & si qui alij his subiiciuntur artifices, huius scientiæ præsidio destituti ratiocinari quidem utcunque possunt, multaq; verbis inanifastu iactare, ut plurimum imperiti solent: at velut truncati manibus, præstare omnino

A omnino nihil. Quod quidem longum fortasse putabitur in singulis propria ratione demonstrare: non exiguum Verò pretium huic nostræ operæ constitutum fore arbitror, si ostendero præcipuas illas Matheseos facultates, nobilissimasque Reipublicæ artes, è Proiecturis traxisse originem.

Atque in primis, ut ab Astronomiæ scientia ordiamur, quæ ceteris dignitate præstat, recensitis eius primordiis atque incrementis, facile quivis perspiciet non minimam eius partem in Proiectionum rationibus positam esse. Maiores nostri (sic enim fas est credere) animi primùm oblectandi gratia calum suspexerunt, ut nimirum siderum varietate ac nitore oculos mentemque pascere. Deinde quæ in astrorum latitudinibus ipsi obseruarunt phenomena, posteris velut thesæ longo usu probatas commendarunt. Hi postea eorum, quæ à maioribus acceperant, veræque ipsi compererant, causas inuestigantes, cum eas propter obiectorum longinquitatem assequi pro arbitrato non possent, hypotheses ipsis thesibus substituerunt, hoc est, ea in calis mente cōfinxerunt, quæ quidem in se nihil à ratione alienum haberent, iis autem positis apparentes effectus consequi necessum esset. Sic inquam Astronomi non tam quid in celo reipsa sit, querunt, quàm quibus positis saluari possint phenomena. Cumque in earum hypotheseon explanatione laborarent, nec quod ipsi animo præcipiebāt, id aliis æquè inculcare possent, solidos quosdam globos efformarunt ad amussim sphericos, in quibus vniuersam celi faciem, variosque circulos velut à motu astrorum relictæ vestigia consignarunt. Quod inuentum Atlanti primùm acceptum fertur, qui cum illud postea Græcos docuisset, magnam inde consecutus est gloriam, quod calum velut humeris sublatum in Græciam deportasset. Tum Verò sublimiori quodam artificio solos ipsos circulos mutuis intersectionum locis commiserunt in modum spheræ, quæ resecta globi soliditate aspectibus peruia esset, inque eius medio terram axe transfixo collocarunt, vnde apertius celi motiones atque aspectus cognoscerentur. Quæ res eousque progressum habuit, ut pluribus orbibus in vnum impactis totam celi harmoniam organicè spectabilem exhiberent. Hoc verò in opere Syracusius ille summo ingenio vir Archimedes ceteros facile antecelluit, de cuius vitreo opere hos elegantissimos versus cecinit Musa Claudiani:

Claudian.
Epir. 21.

E Iuppiter in paruo cum cerneret æthera vitro,
Risit, & ad superos talia dicta dedit:
Huccine mortalis progressa potentia curæ?
Iam meus in fragili luditur orbe labor.
Iura poli, rerumque fidem, legesque Deorum
Ecce Syracusius transtulit arte senex.
Inclusus variis famulatur spiritus astris,
Et viuum certis motibus vrget opus.
Percurrit proprium mentitus Signifer annum,
Et simulata nouo Cynthia mense redit.
F Iamque suum voluens audax industria mundum
Gaudet, & humana sidera mente regit.

Verum necdum ex satiata tam præclaris inuentis hominum industria, cum animaduertent crassos hos corporeosque circulos minùs idoneos esse, quibus exactè demonstrarentur astrorum ortus, occasus, distantie, situs, aspectus, congressiones, oppositiones, accessus, recessus, ceteræque motiones, quæ certa lege, definito tempore, ac propriis locis suas absolunt

solvunt periodos, abstrusa quadam inuestigatione, longèque à sensibus diffita Astrola- A
 bia, Horolabiaque, & Gnomones, & quadrantes, sola regula normaque, ac circino pla-
 nis tabulis inscribere didicerunt, quæ profectò nil aliud erant, quàm caelestes circuli ac
 signa in planum proiecta. Quantam autem ea proiectiones utilitatem rei Astrariæ at-
 tulerint palàm omnino est, nec quisquam adeò parum illius est gnarus, qui testari inge-
 nuè non debeat, eas & ad accuratissimas schematum delineationes, & ad omnem de-
 monstrandi rationem fuisse non modò utiles, verùm etiam apprimè necessarias. Ha- B
 rum namque ope caelestes observationes, quæ antè rudi quodam modo tradebantur, ad
 exactum calculum minutissimarum partium sunt reuocata. Et quamvis caelestes circuli
 in solido globo descripti, perfectiùs quàm in plano celi imaginem præ se ferant, propter
 figuræ rotunditatem torno elaboratam; tamen ob exquisitissimam formam, quam ha-
 bere globus ipse debet, difficillima redditur eius constructio, ut vix quisquam perfe-
 ctum se globum aliquando consecutum sperare audeat, ac proinde nec circulum in eo
 umquam valgo aut varo circino accuratè decircinasse. In plano autem quis non videt
 longè præstantius quidquid libuerit designari, cum circinus regulaque, certissima sint ad C
 planas descriptiones instrumenta? Præterea non omnes circuli, qui in sphaera ad astro-
 rum quæstiones explicandas necessarij sunt, in solido globo describi possunt, quales nimi-
 rum sunt paralleli horizontis, quos altitudinum circulos vocant, & verticales, itemq;
 illi qui caelestes domos discriminant, & quicumque demum mutata celi plaga, pariter
 situm constitutionemque mutant. Quare hoc etiam nomine utilissimas existimare oportet
 Proiectionum leges, quòd his ea omnia ac longè etiam plura in planis tabulis faciliè,
 accuratè, & compendiosè inscribi possint. Quamobrem si non licet, aut minùs lubet in-
 tegrum Astrolabium seu Planisphaerium circumferre, satis erit regula ac circinus, quo- D
 rum ope ex Proiectionum institutionibus, quicumque sphaeræ circuli extemplo describi
 possunt. Proposita itaque quæstione, cuius solutio ex sphaera pendeat, si nec sphaera, nec
 Astrolabium præstò sit, cuius beneficio quæstio elucidetur, in assumpta charta illi tan-
 tummodò circuli designari è vestigio poterunt, quorum usus ad propositam quæstio-
 nem postulatur, ceteris prætermisissis. Neque enim id necesse est, ut is qui rationem tenet
 describendorum in plano omnium circularum, sphaeram vel Astrolabium semper penes
 se habeat, cum ex ea arte quam possidet, queat nunc hos, nunc illos circulos pro libitu re- E
 præsentare. sic verò paucorum circularum descriptione consequemur id, cuius gratia
 Planisphaerium circumgestare non sine graui molestia oporteret. Ac multò etiam perfe-
 ctiùs solo circino ac regula, quàm per Astrolabium ea omnia peragemus: siquidem pluri-
 ma Astrolabia imperfectissimam habent deformationem, qualia illa sunt, quæ ex impres-
 sis chartis tabellæ agglutinatis concinnantur. Humeatata siquidem chartæ distendun-
 tur, sicque lineamenta non parùm à vero situ discedunt. Quæ verò in æreis scalpuntur
 laminis, tametsi videantur punctim elaborata, hoc tamen habent incommodi, quòd pa- F
 ralleli circuli, qui per singulos gradus, atque etiam minuta ducendi erant, omitti debeant
 propter loci angustiam. Sunt autem illi omnes pernecessarij, ut exquisitè omnia ostendi
 possint, quæ in Astrolabij usu continentur. Si quid enim propositum sit, cuius demon-
 stratio eorum circularum assumptionem deposcat qui in Astrolabio prætermittuntur,
 necesse est eius usum hac in parte incertum esse ac diminutum. Nam ad prudentem
 oculorum æstimationem confugiendum erit, magisque coniectura assequi id quod quæ-
 ritur oportebit, quàm certa necessariaque demonstratione: & si illorum dumtaxat
 circu-

A circularum usus percipi potest, qui in eo pauci expressi cernuntur, manifestum est Astrolabij usum angustissimis terminis circumscribi. Quare propositum nobis hoc libro erit amplissimas omnium Proiectionum leges sancire, quarum periti omnes sphaerae circulos in planum transcribere vniuersè poterunt: Unde eadem, quæ & sphaerae Astrolabijque vtilitas longè vberior emanabit. Atque hæc sanè maxima est Proiectionum dignitas, quòd, qui earum rationem teneat, cælum secum deferre videatur. Patet itaque iam quantum ad rem astrariam momenti habeat Proiectionum scientia; quod B primo loco ostendisse oportuit.

Nunc ad Cosmographiam veniamus. Hæc duobus constat: Historia & Delineatione. Historia docet quo pacto infimus iste vniuersitatis orbis in maria primùm ac patentes terras distribuendus sit. Deinde in cõtinente, quæ regna, quæ prouinciæ, quæ vrbes, quæ promõtoria, quæ littora, qui sinus, qui isthmi, qui montes, quæ plana, quæ flumina: extra verò quæ insulæ, quæ freta, quæ vada, qui scopuli, qui vortices, & quæ sunt reliqua eius generis, quibus item hæc omnia sita sint locis, & sub qua cæli plaga. Quæ omnia C ad Proiecturarum institutum minimè pertinent. Est verò Proiectura velut propria soboles Delineatio, quæ primùm quidem in solidis globis instituta fuit: at cùm ij circumferri sine magno incommodo non possent, ad planas chartas, quas Mappas vulgus à similitudine appellat, translata fuit, docuitque ea omnia quæ in solido globo designantur, sic in planum representando describere, vt velut in propria imagine partium omnia vera loca ac situs accuratissimè dignoscantur. Quod multis quidem modis factitatum esse ex illis Mappis constat, quæ à variis variè conscriptæ passim venales prostant. Quarum omnium rationes descriptionumque modos, nos etiam hoc libro tradere D instituimus. In præsentī autem satis omnino factum esse arbitramur, si constet Proiectiones in rebus cosmographicis plurimùm desiderari.

Simili quadam ratione ostendemus & ad Architectonicam Proiectiones fuisse pernecessarias, si ædificiorum origines ac progressus altius repetamus. Viuebant olim primi mortales beluarum ritu palabundi, per ania montium atque siluarum dispersi, sub patulis arborum frondibus ferina contenti alimonia: cùm cæli inclementiam crebrò experti, id magno certatim studio agere sunt aggressi, vt se suaque aduersus externas iniurias tuerentur, solis ardores, pluuias, niues, grandines, tectis, ventorum procellas parietibus E arcerent: quos, qui ceteris ingenio præstabant, ex arborum ramis terra defixis intextisque, ac luto illitis conficiebant, quæ prima fuere artis structoriæ incunabula. Hos verò qui proximè sunt secuti, minimè contenti iis initiis, quæ ad humanæ vitæ conseruationem necessaria erant, ad ea quoque animum appulerunt, quæ ad expeditas commoditates non parum conducere experientia in dies edocebat. Hinc primùm tuguriola, humilescue attegæ, ac rusticana mapalia, deinde ædiculæ, tum domus ampliores, exinde vici, demum oppida frequentesque vrbes, ad priuatum & communem usum constructæ fuerunt: aduersus autem hostiles insultus machinæ, tormenta, castra, propugnacula. Atque F in hunc modum parentes nostri partim consiliis prudentium virorum permoti, partim disertorum orationibus deliniti, à fera agrestique vita ad humanum ac ciuilem cultum sunt traducti. In omnibus verò quoad per bonos mores licuit, ea semper parsimonia adhibita fuit, quam Natura hominibus à prima origine inseuerat, ac ratio seruandâ præscripserat. Porro cùm iam rerum omnium affluentia atque otio abundarent, à commoditatibus ad voluptates, à frugali vita ad lautitiem, à bonis honestisque moribus ad omne flagitio-

flagitiorum genus sunt prolapsi; & necessitati fecisse satis leue quidem existimarunt. A commoditati autem prospexisse ingratum, nisi ea quoque molirentur, quæ vel ad corporis molliem splendidamque habitationem facerent, ut sunt, porticus, palatia, thermæ, aquæductus; vel ad singularem animi voluptatem, ut amphitheatra, circi; vel ad nominis amplitudinem, decusque stemmatis, ut pyramides, columnæ, obelisci, trophæa, arcus triumphales, mausolea; vel ad deorum cultum ac venerationem, ut aræ, delubra, templa. In quibus præcipuè admirari licebat immanes operum moles, miraculosas substructiones, insanas altitudines, stupendos fornices. Quæ magna illi edificabant, ut posteris B magni esse viderentur. Verum cum hæc ad effectum perducere non possent, nisi conceptus animi, quas Ideas vocant, externis quibusdam imaginibus iis artificibus representarentur, qui ad perficienda opera necessarij essent: hinc primum ex solida materia conceptum opus construere cœperunt, minori quidem forma, at partibus omnibus absolutum ceu ideam quãdam breuioribus modulis ad viuum expressam: post minori quidem impendio, pari verò vtilitate chartis vniuersum opus inscribere didicerunt, adiuti Proiectionum scientia. Cumque hac ratione non possent simul omnes structuræ facies C simplici aspectui exhibere, primum substructionum lineamenta velut insistentis operis vestigium ichnographice designarunt, ut omnium partium responsus, situs ac interualla vnico intuitu apertè cognosci possent: deinde assurgentis fabricæ singulas per se facies quasi directè obuersas ex Orthographices præceptionibus depinxerunt. Est porro Orthographice frontis obuersa imago, ut infra docebimus. Demum Scenographices præsidio, quæ frontis simul & abscedentium laterum adumbratio est, vniuersum opus ex partibus compositum, quantum eius vnicus intuitus complecti poterat, spectabile fecerunt, ut quales futurae essent ædificiorum distributiones, qualis omnium membrorum D consensus atque commensus, rectius posset aestimari. Hæc sanè præparamenta eò spectabant, ut Architecti futura prospicerent errata, & paruo dispendio antè cauerent, quàm instituerent ædificia, ne factis operibus, graui incommoda posteris relinquerentur. At quid obsecro hæc sunt aliud, quàm solidorum ædificiorum proiectiones, seu formæ in planum transcriptæ? Vides ergo, quantum eæ ad Architectonicam sint necessariae. Unde Vitruuius l. 1. c. 1. Optices non ignarum vult esse Architectum. Ego verò puto earum vsum in re structoria tanti esse momenti, ut qui eas ignoret, non possit iure se E profiteri Architectum.

Nec minùs ad res faciunt bellicas, quarum vsus Ducem postulat in designationibus & peritum & exercitatum. Cum namque bellicæ scientiæ proprium sit, quouis in loco diiudicare, quibus præidijs sese tueri milites quàm optimè possint, hostique grauissima damna inferre, Duci incumbet munitionum, propugnaculorum, machinarum, ceterarumque extructionum, quæ aduersus hostiles impetus parandæ erunt, commodas ideas animo concipere, earumque formas minoribus modulis expressas artificibus præstare, qui postea de fundo, de materia, de firmitate, deque iis omnibus quæ ad executionem F pertinent, ex propriis Architecturæ principiis statuent. Prætereà oportet belli Ducem topographicis & chorographicis descriptionibus non mediocriter instructum esse. ex his enim tota ratio ducendi exercitus pendet. At hæc omnia ad proiecturas propriè spectant: igitur liquidò constat eas & ad bellicam administrationem omnino esse necessarias.

Sed & iis qui longos maris tractus enauigant, peropportunus est Proiectionum vsus.

Nisi

A Nisi enim expeditam illarum notitiam Nauarchi habeant, fieri nequit, ut ad præstitutos terminos nauigia dirigat: siquidem ex celestium phenomenon observationibus, locorum longitudes latitudinesque perdiscuntur, at illæ præcipuè habentur Astrolabij & Quadrantis adminiculo, descriptisq. identidem in plano celestium lationum circulis, ut eorum collatione habitudines inferiorum locorum per incognita maria dignoscantur. Quamobrem ad Nauarchos pars aliqua Astronomiæ & Cosmographiæ pertinet, utpote quorum interest caelestes apparentias non paucas perspectas habere, ac maritimarum locorum designationes facere, quæ cum partibus continentis aptè cohæreant.

B De Pictoria nil attinet dicere, cum per se constet propriam eius definitionem non esse aliam, quàm solidorum in planas tabulas proiectionem. Porro cum quatuor sint Picturæ partes, Delineatio, Lumen, Umbra & Color, non intelligo eam, quæ colores temperat, appositæque rebus accommodat, sed tres reliquas, ac præcipuè, *ὑπακρινή*, hoc est Designationem, quæ Anaglyptices, & Sculptoriæ, & Celatoriæ, & Statuariæ, & Plasticæ est mater. Quare has etiam artes perspicuum est ex Proiectionum rationibus pendere. Nam qui signa facere instituunt, primum planas eorū delineationes calamo, creta, aut carbone ducunt: deinde è cera aut figulina proplasmata effingunt, quibûs propositum veriùs adumbrant: tum ad horum similitudinem signa ipsa quàm possunt accuratissimè perficiunt. Sic Pasiteles facere erat solitus, teste Plinio lib. 35. cap. 12. qui cum esset in his artibus summus, nihil fecit antequam finxit. Igitur eëtÿpa ex protypis fiunt, hæc verò ex designationibus, quæ vox propria usurpatione Proiectiones significat.

C Ex his satis superque constare arbitror, quantum momenti ceteris Mathematicæ disciplinis adferat scientia Proiectionum: quod ita per singulas ostendisse oportuit, ut quisque intelligat, sibi quæ persuasum habeat, eâ ignoratâ nullam omnino Mathesos partem ex fundamentis posse adquiri, uti contrà, eum qui illam percalleet, nullo in posterum indigere præceptore, cum principia habeat, quorum præsidio mathemata omnia, quantumuis ardua, attingere possit, sibi quæ etiam plurima velut propriæ inuentionis foetus adscribere.

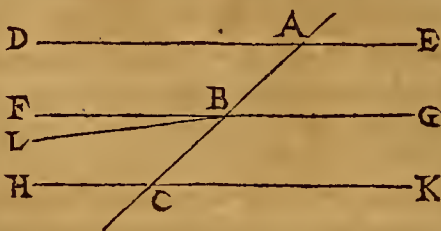
D Ut verò in re tam præclara atque utili non oscitanter pauca duntaxat, eaq. leuiter perstringamus, ante omnia lemmatia quadam, ut superioribus libris; deinde prænotationes quasdam præmittemus, quæ omnibus Proiectionibus vniuersè deseruiant: tum ad singula genera descendendo, proprias cuiusque regulas explicabimus. Ex quarum præceptione, tametsi nullo negotio poterit Lector quidquid libuerit in quoduis planum suoapte ingenio transcribere, tamen non pigebit variis exemplis illarum regularum usum ostendere, ut illis quoque consulamus, quibus ingenium vel tardius, vel obscurius, vel minùs laboris patiens nouerca natura largita est. Denique varia quoque consuetaria sparsim adiungemus ad usum accommodata, ut ex illis Lector similia colligere addiscat. Ac speciatim docebimus omnia quæ in Pictoria arte rectis aut circularibus lineis continentur, in planas tabulas expeditè transferre, quouis item Proiecturæ genere omnes sphaeræ circulos representando designare, rursus quasuis Astrolabiorum formas conficere, non tantum quæ ad usum, verum etiam quæ animi tantum gratia describi possunt; denique Horologiorum solarium varias praxes proponemus, hætenus inusitata, non ut vulgares supprimamus, quas suspicimus & ambabus vlnis amplectimur: sed ut ampliorem campum aperiamus, quo Proiectionum studiosi liberius vagari possint, quod & singulari ipsorum voluptate futurum confidimus.

LEMMA I.

Si recta quadam linea in rectas quocumque parallelas lineas incidat, erunt omnes in uno eodemque plano.



STO vt recta ABC in quocumque parallelas rectas incidat lineas DE , FG , & HK : dico has omnes in vno eodemque plano existere. Vnum enim in primis est planum, in quo DE , HK , & AC distenduntur per 7. vndecimi Euclidis: in hoc ergo plano si negetur esse ipsa quoque FG , concedatur punctum eius F sublime esse. A puncto verò B in ipso plano recta ducatur BL ipsi AD parallela; quod fieri posse docet Euclides libro 1. propositione 31: erunt igitur ambæ BF & BL eidem AD parallelæ, hæc quidem ex constructione, illa verò ex hypothesi: quare & inter se parallelæ erunt per 30. primi Euclidis; quod absurdum est, ac parallelarum conditioni repugnans, cum in idem punctum B vnâ congregiantur. itaque fieri nequit vt FB à plano, in quo sunt DE & HK , discedat. Quocirca si recta quæpiam linea in rectas quocumque parallelas lineas incidat, erunt omnes in vno eodemque plano, quod erat demonstrandum.



LEMMA II.

Si à circuli peripheria ad diametrum perpendicularis ducatur, hæc inter diametri segmenta mediam proportionem habebit.

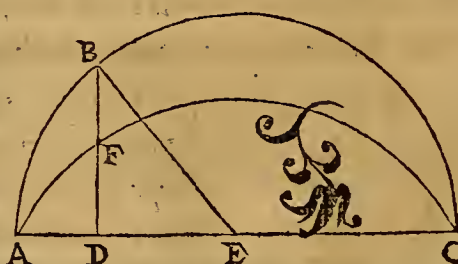
A CIRCULI inquam peripheria ABC , ad ipsius diametrum AC recta ducatur BD , ad normam rectosque iuxta D angulos: dico BD proportionem mediam esse inter AD & DC , vtq; AD ad DB , sic esse eandem BD ad DC . Iungantur enim AB & BC : quoniam igitur per 31. tertij Euclidis angulus ABC in semicirculo rectus est, erunt per 8. sexti Euclidis, quæ ad perpendicularem triangula ABD & BDC , inter se similia: quare per primam definitionem sexti Euclidis, quemadmodum in triangulo ABD , AD ad DB ; sic se habebit in triangulo BDC , BD ad DC : igitur BD perpendicularis, eadem quoque est inter diametri segmenta AD & DC proportionem media; quod erat demonstrandum.



LEMMA III.

Si recta quadam linea sit media proportionalis inter eius, cui secundum normam adiungitur, segmenta, adiunctæ extremitas in circulum cadet, cuius diametrus illa est, ad quam applicatur.

HÆC propositio parum aut nihil distat à quarta propositione libri primi Sereni Antinensis Mathematici, estque conuersio præcedentis lemmatis. Demonstrari autem potest hoc modo: In rectam AC recta incidat BD secundum normam, sitque BD inter AD & DC proportionem media, ita vt quemadmodum AD ad BD , ita se habeat eadem BD ad DC : dico signum B circuli peripheriam attingere, cuius diametrus sit AC ; ideoque circa ipsam AC per punctum B semicirculum describi. Ipsa namque AC bifariam secetur in E : quoniam igitur per 5. secundi Euclidis rectangulum



Alum $A D C$ vnà cum quadrato $D E$, æquale est ei quod ab $A E$ quadrato; estque per 17. sexti Euclidis rectangulum $A D C$ quadrato $B D$ æquale, erunt quadrata $B D$ & $D E$ simul sumpta quadrato $A E$ æqualia: sed eadem quadrata $B D$ & $D E$ sunt æqualia quadrato $B E$ per 47. primi Euclidis; est enim angulus $B D E$ ex suppositione rectus: quare per communem notionem quadrata $A E$ & $B E$ inter se sunt æqualia; ac proinde ipsæ quoque rectæ lineæ $A E$ & $B E$ sunt inter se æquales. est verò $A E$ æqualis ipsi $E C$ ex constructione. igitur & $B E$ ipsi $E C$ est æqualis per eandem communem notionem: quocircà per circuli definitionem tria puncta A , B & C in circulum cadunt, cuius centrum E , ac diameter $A C$; quod demonstrandum erat.

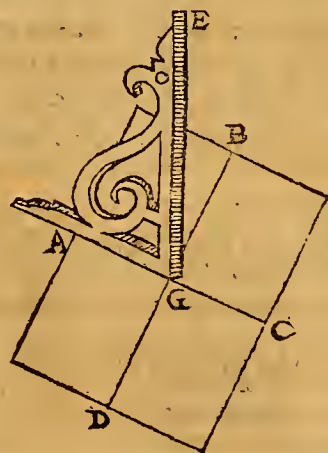
B Potest verò & ab incommodo idem confirmari. Nisi enim circulus sit is qui per $A B C$ incedit, necesse est verum circulum, aut supra aut infra B perpendicularem $B D$ interfecare: secet igitur eam in F : Quoniam itaque $A F C$ circulus esse asseritur, cuius $A C$ diameter, erit $F D$ media proportionalis inter $A D$ & $D C$ per præcedens lemma: at ponitur $B D$ inter $A D$ & $D C$ proportionem media: igitur vtrique $B D$ & $F D$ ad $A D$ vel $D C$ eandem habet rationem: quare per 9. quinti Euclidis æquales sunt inter se $B D$ & $F D$, nempe totum suæ parti, quod absurdum est: nequit igitur circulus circa $A C$ velut diametrum descriptus alio in loco quàm in B , perpendicularem $B D$ attingere; quod probasse oportuit.

LEMMA IV.

C *Cum recta linea è sublimi in planum obliquè incidit, propositum sit extremas illas lineas in plano inuenire, ad quarum alteram incidens linea ad rectos est angulos, ad alteram maximè obliqua.*

In planum $A B C D$ obliquè incidat recta linea $E G$ ex sublimi delapsa; oporteat autem primum inuenire in plano eam lineam cui $E G$ ad rectos sit angulos. Anea aut ligneæ norma plano adiungatur eo modo, vt eius caput seu recti anguli vertex puncto G , erectum verò latus lineæ $E G$ congruat, reliquum autem $G A$

D planum contingat, & per locum huius contactus linea signetur $A G$, quæ producat in C : dico igitur $A C$ eam esse lineam cui $E G$ ad rectos incidit angulos, quòd scilicet ambæ $A G$ & $E G$ normæ congruant, quæ recti anguli mensura est ac regula.



E Deinde altera quoque cui $E G$ maximè obliqua est inuenietur, si per 11. primi Euclidis in ipso plano à puncto G ducatur $G B$ ad rectos ipsi $A C$ angulos, producatque in D . Hæc enim cum $A G$ angulos faciet maximè obliquos, hoc est $B G E$ minimum, & $E G D$ maximum: quoniam enim $A G$ vtrique $E G$ & $B G$ est perpendicularis ex constructione, erit eadem $A G$ ducto etiam per $E G B$ plano recta, per 4. vndecimi Euclidis. Quia verò $A G$ ipsi $B G$, id est communi intersectioni planorum $E G B$ & $A B C D$ recto adiuncta est angulo, erit planum $E G B$ ad planum $A B C D$ rectum per 4. definitionem libri vndecimi Euclidis: itaque si à quolibet puncto lineæ $E G$ ad planum $A B C D$ perpendicularis ducatur, ea in lineam $B G$ cadet per 38. vndecimi Euclidis: quocircà per 16. lemma libri quarti angulus $E G B$ minimus est omnium illorum, qui lineæ $E G$, & quacumque aliâ in plano $A B C D$ per G ducta continentur; reliquus verò $E G D$ omnium maximus, quòd per 13. primi Euclidis ambo simul sumpti duobus sint rectis æquales.

LEMMA V.

F *Si sint quotcumque magnitudines, & alia ipsis numero æquales, quæ bina in maiore aut minore proportionem sumantur; & ex æqualitate in maiore aut minore proportionem erunt.*

H $A B E A T$, inquam, A ad B maiorem rationem, quàm D ad E , & B ad C item maiorem rationem, quàm E ad F : dico & ex æqualitate A ad C , quàm D ad F maiorem rationem habere. Fiat enim C ipsi A æqualis, & H eam habens rationem ad C quam

E ad D, & item ad H eamdem quam F ad E. Quoniam igitur maior est ratio A ad B quàm A ad D ad E, erit quoque ratio A ad B quàm G ad H maior; cumq; æquales ponantur A & G, habebit A ad H eamdem proportionem quam G habet ad H per 7. quinti Euclidis: igitur & A ad B maiorem habebit rationem quam eadem A ad H. Quare per 10. quinti Euclidis minor est B quàm H.

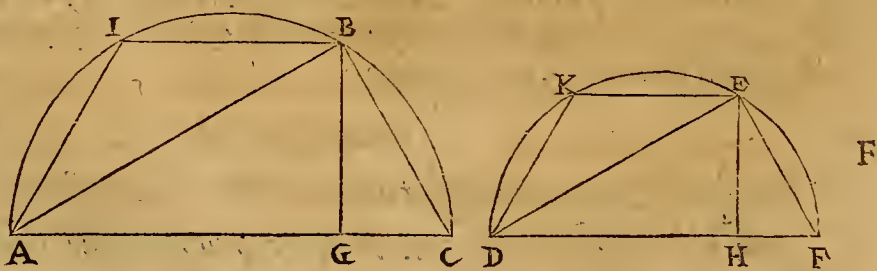
Eodem verò modo cum maiorem rationem habeat B ad C quàm H ad K, minor ostendetur C quàm K: fiat enim L ipsi B æqualis, & M eam habeat rationem ad L quam K ad H: quoniam igitur maior est ratio B ad C quàm H ad K, erit quoque ratio B ad C ratione L ad M maior: quare, ut suprà, minor est C quàm M: at M minor est quàm K: siquidem L quàm H est minor, cum sit L sumpta ipsi B æqualis; B autem ostensa sit minor quàm H. Ergo & M quàm K minor est, cum sit M ad L, ut K ad H. Quamobrem C multò minor erit quàm K. Ac propterea proportio A ad C maior quàm G ad K: est enim G æqualis ipsi A: igitur utralibet maiorem habet rationem ad C, quàm ad K per 8. quinti Euclidis. Est autem ex constructione ut D ad E, ita G ad H, & ut E ad F, sic H ad K. Ergo per 22. quinti Euclidis ex æqualitate ut D ad F, ita G ad K: sed iam ostensa est ratio A ad C, quàm G ad K maior: erit itaque ex æqualitate eadem A ad C ratio etiam ratione D ad F maior; quod erat demonstrandum.

Eademque est demonstrandi methodus in proportionè minore. Si enim minorem rationem habeat D ad E quàm A ad B, & E ad F quàm B ad C, dico & D ad F quàm A ad C minorem rationem habere. Sumatur enim G ipsi A æqualis, fiatque H ea proportionem ad C quam habet E ad D, & K ad H, ut F ad E. Erit igitur & G ad H minor proportio quàm A ad B: ac proinde per 10. quinti Euclidis H quàm B maior est. Rursus fiat L ipsi B æqualis, & M eam proportionem habens ad L quam K ad H: quoniam itaq; minorem rationem habet H ad K quàm B ad C, habebit quoque L ad M minorem proportionem quàm B ad C: sed L ipsi B posita est æqualis: igitur M ipsa C est maior per eamdem 10. quinti Euclidis: est verò H maior quàm B: ac proinde etiam maior quàm L, quare & K maior quàm M: siquidem K ad H ita se habet, ut M ad L: igitur cum M ipsa C sit maior, erit & K eadem C multò maior. Quocirca per 8. quinti Euclidis G ad K minorem rationem habebit quàm A ad C: at ut G ad K, ita D ad F per 22. quinti Euclidis: igitur & ex æqualitate D ad F minorem habebit rationem quàm A ad C; quod erat demonstrandum.

LEMMA VI.

Si duo semicirculi similiter secantur; à locis autem sectionum ad diametros perpēdiculares ducantur: dico & diametrorum segmenta proportionalia esse: & contrā, si hac proportionalia sint, ipsorum quoque semicirculorum segmenta esse proportionalia.

SINT duo inæquales semicirculi, maior quidem ABC sectus in B, minor verò DEF similiter sectus in E, sic ut quemadmodum peripheria AB ad peripheriam BC, ita se habeat peripheria DE ad EF peripheriam: dico si ducantur BG & EH diametris AC & DF perpendiculares, esse quoque ut AG ad GC, ita DH ad HF. Ducantur enim rectæ AB & BC, itemque DE & EF; circulorum verò segmentis AB & DE anguli inscribātur AIB & DKE, qui per definitionem 10. tertij Euclidis æquales inter se erunt:



quoniam igitur per 22. tertij Euclidis AIB & ACB anguli, itemq; anguli DKE & DFE duobus sunt rectis pares, deductis æqualibus I & K, reliqui ACB & DFE sunt inter se æquales. Eodem verò modo æquales ostendi possunt BAC & EDF: igitur triangula ABG & DEH, quibus præter angulos A & D anguli quoque ad G & H æquales sunt, utpote recti ex hypothesi, æquiangula sunt per 32. Euclidis. Sic quoque æquiangula sunt ipsa BGC & EHF

A & E H F triangula. Quare per 4. sexti, vt A G ad G B, ita se habet D H ad H E: rursus vt G B ad G C, ita H E ad H F; ac proinde per 22. quinti Euclidis, ex æqualitate est quoque vt A G ad G C, ita D H ad H F; quod erat demonstrandum.

E conuerso autem, si proportionalia sint diametrorum segmenta, hoc est vt A G ad G C, ita sit D H ad H F: dico & ipsorum circularum segmenta proportionem habere; id est vt arcus A B ad arcum B C, ita esse D E arcum ad reliquum E F. Quoniam enim B G & E H ipsis diametris ad rectos sunt angulos, erunt ex per 2. lemma huius libri mediæ proportionales inter suorum diametrorum segmenta: quare erunt tam A G, G B & G C, quàm D H, H E & H F continuè proportionales. Cum igitur ex hypothesi, vt A G ad G C, ita se habeat D H ad H F, necesse est & medias proportionales G B & H E, ad extremas similiter
B sumptas eandem rationem habere: si enim id negetur, fatendum A G ad G B maiorem aut minorem rationem habere, quàm sit D H ad H E. At impossibile esse vtrumque, sic ostendetur:

Esto primùm proportio A G ad G B proportionem D H ad H E maior: erit igitur & proportio G B ad G C illâ, quam habet H E ad H F, maior per 13. quinti Euclidis: siquidem vt se habet G B prima magnitudo ad G C secundam, ita se habet A G tertia ad quartam G B, quod per 2. lemma huius libri A G, G B & G C sint continuè proportionales: at A G ad G B maiorem rationem habere asseritur, quàm D H quinta ad sextam H E: igitur per iam citatam 13. quinti Euclidis G B ad G C, quàm D H ad H E maiorem rationem habebit. Rursus vt D H ad H E, ita per 2. superius lemma H E ad H F: itaque G B ad G C
C maiorem rationem habebit, quàm H E ad H F: quare per præcedens lemma 5. & ex æqualitate A G ad G C, quàm D H ad H F rationem maiorem habebit. Concessum verò est ab initio vt A G ad G C, ita se habere D H ad H F: nequit itaque A G ad G B maiorem habere rationem, quàm D H ad H E.

Sed nec minorem habere posse A G ad G B, quàm D H ad H E, eodem modo potest ostendi. Cum enim G B ad G C eandem rationem habeat, quam A G ad G B per 2. superius lemma, habebit quoque G B ad G C minorem rationem quàm D H ad H E per 13. quinti Euclidis. Et rursus cum vt D H ad H E, ita sit H E ad H F, habebit quoque G B ad G C, quàm H E ad H F rationem minorem per eandem 13. quinti Euclidis: quocirca per 5. præcedens lemma, & ex æqualitate minorem rationem habere conuincetur A G
D ad G C, quàm habeat D H ad H F: at supponitur ratio A G ad G C rationi D H ad H F æqualis: nequit ergo illa esse minor: quocirca æqualis erit continuata vtriusque analogia, & in triangulis A G B & D H E, vt A G ad G B, ita D H ad H E, itemque vt G B ad G C in triangulo G B C, ita in triangulo H E F, H E ad H F. Sunt verò vtroque anguli ad G & H recti, qui scilicet proportionalibus lateribus continentur: igitur æquiangula sunt triangula A G B & D H E, itemque G B C & H E F per 6. sexti Euclidis. Ex quo faciliè, vt suprâ, ostendi potest segmenta quoque A B & B C segmentis D E & E F proportionalia esse, hoc est vt A B arcus ad arcum B C, ita esse arcum D E ad E F arcum: si enim segmentis A B & D E anguli inscribantur A I B & D K E; quoniam per 22. tertij Euclidis anguli I & C duobus rectis sunt æquales, itemque K & F æquales duobus rectis, erunt hi duo illis duobus
E æquales. Ab vtrisque igitur si æquales detrahantur C & F, reliqui I & K æquales inter se erunt; ac proinde per definitionem similium segmentorum erunt ipsa segmenta similia. Eodemque modo & segmenta B C & E F ostendentur similia: itaque demonstratum relinquitur id quod initio propositum fuit.

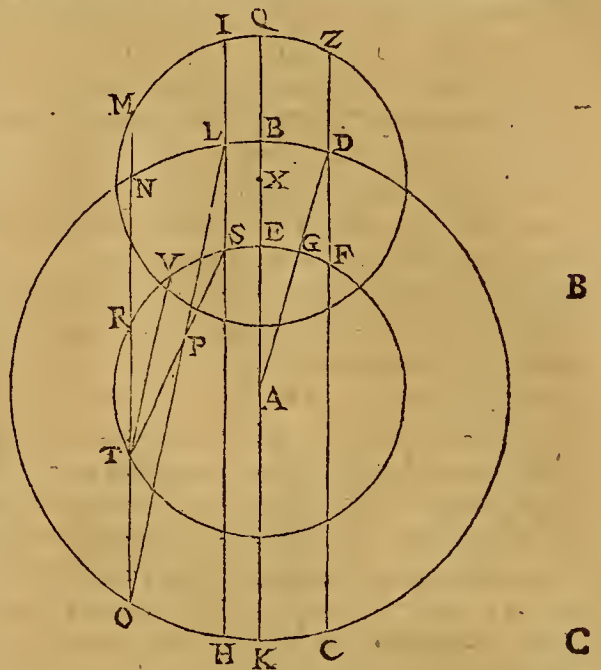
LEMMA VII.

Si duo circuli inæquales ex eodem centro descripti duabus rectis lineis parallelis secantur: dico arcum minoris circuli parallelis comprehensum ad totum sui circuli ambitum maiorem rationem habere, quàm habeat arcus maioris circuli ad totam sui circuli peripheriam.

EST O in primis, vt duo circuli inæquales circum idem centrum A descripti, à duabus parallelis rectis lineis secantur K B & C D, quorum altera K B per centrū transeat: dico arcum E F minoris circuli ad totam ipsius peripheriam maiorem habere rationem, quàm B D habeat ad totum maioris circuli ambitum. Ducatur enim ex centro A recta A D quæ arcum E F secet in G: erunt igitur arcus E G & B D similes per

ea quæ à Clauio demonstratur in scholio propositionis 22. tertij lib. Euclidis. Quare vt arcus EG ad minorem circulum, ita erit BD ad circulum maiorem: at EF arcus maior est ipso EG , vt totus sua parte: igitur EF ad minorem circulum, maiorem habet rationem quàm EG ad eundem per 8. quinti Euclidis: quocirca & EF ad minorem circulum maiorem rationem habet, quàm BD ad circulum maiorem; quod demonstrasse oportuit.

Deinde neutra parallelarum per centrum agatur, quales in eodem schemate sunt HL & ON , quarum hæc quidem minorem circulum secet in R & T , maiorem verò in N ; illa minorem secet in S , at maiorem in L : igitur oppositæ extremitates linearum TO & SL , iungantur rectis lineis TS & LO in P decussatis. Quoniam itaque PTO triangulū est, erit per 16. primi Euclidis angulus STR angulo LON maior; ac proinde & arcus



SR arcui LN proportionem maior, si ad totum sui quisque circuli ambitum comparetur. Nam ducta TV ipsi OL parallela, erit angulus STR angulo LON æqualis per 29. primi Euclidis. Ideoq; arcus VR arcui LN similis per scholion Clauij ad 22. prop. tertij Euclidis: est autem SR ipso VR maior: igitur SR quàm VR ad totum minorem circulum maiorem habet rationem per 8. quinti Euclidis: quocirca & SR ad minorem circulum maiorem habet rationem, quàm LN ad circulum maiorem; quod erat demonstrandum.

LEMMA VIII.

Si duo circuli inæquales non ex eodem centro descripti, duabus rectis lineis secantur, cum inter se, tum ei quæ centra circulorum connectit parallelis: dico minoris circuli interceptam portionem portione maioris circuli ad totum ambitum, maiorem rationem habere.

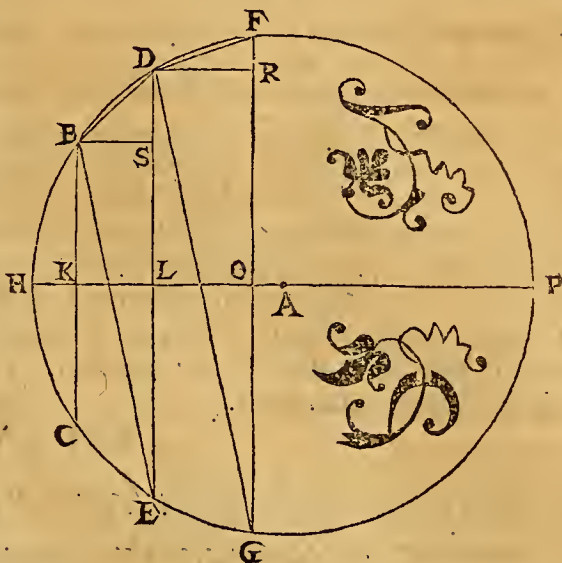
QUÆ in circulis ex eodem centro descriptis ostensa sunt, veritatem quoque habent in illis, quorum centra in eadem recta linea existunt, quæ quidem ceteris sit parallela, vt si ex centro X in linea KB assumpto circulus describatur circulo TRF æqualis, producanturq; parallelæ KB in Q, CD eui in Z, HL in $I, & ON$ in M : dico peripheriam QZ peripheriæ EF & IM ipsi SR æqualem esse. Quod quia multis rationibus demonstrari potest, id studioso Lectori probandum relinquimus: nos interim inde colligimus arcum QZ ad totum circulum $MIQZ$ maiorem rationem habere, quàm habeat BD ad totam maioris circuli peripheriam. Nam quoniam æqualis est peripheria QZ peripheriæ EF , suntque circuli $MIQZ$ & TRF positi æquales, habebit peripheria QZ ad circulum $MIQZ$ eandem rationem, quam habet peripheria EF ad circulum TRF per 7. quinti Euclidis: at iam ostensum est superiore lemmate maiorem rationem esse ipsius EF ad circulum minorem, quàm sit BD ad circulum maiorem: igitur & QZ ad totum circuli $MIQZ$ ambitum maiorem rationem habebit, quàm BD habeat ad totum ambitum circuli maioris.

LEMMA IX.

Parallela recta linea, quæ æquales circuli peripherias intercipiunt, quò à centro sunt remotiores, eò minori intervallo ab inuicem disiunguntur.

IN circulo ex A descripto sint rectæ parallelæ lineæ $BC, DE, & FG$, inæquali à cetro distantia abductæ, sed quæ æquales circuli peripherias intercipiunt BD & DF : dico si per illas ad rectos angulos recta agatur PH , quæ ipsarum intervallo ex æquo metiatur,

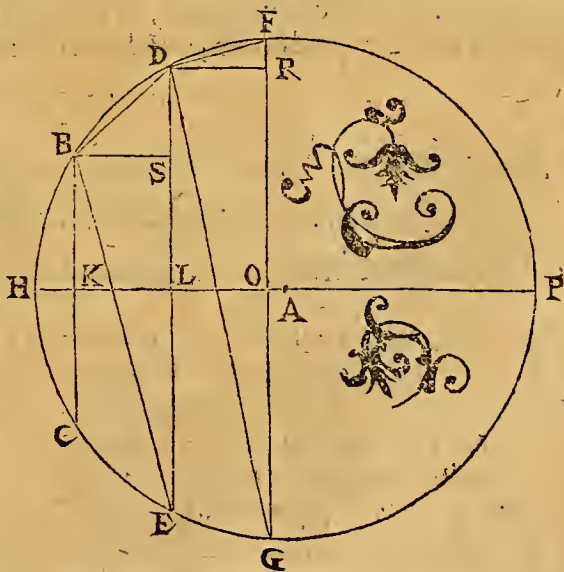
- A** tur, minorem fore KL ipsâ LO . Quoniam enim BC quàm DE , & hæc quàm FG à centro remotior est, erit BC minor quàm DE , & hæc minor quàm FG per 15. tertij Euclidis: igitur arcus DHE arcu FHG minor erit per scholion Clauij ad 28. tertij Euclidis; ac proinde arcus DPE arcu FPG maior: quare ductis BD & BE , item DF & DG , erit per scholion eiusdem Clauij ad 27. tertij Euclid. angulus DPE angulo FDG maior; ac rursus si ab horum angulorum verticibus B & D rectæ agantur BS & DR , ipsi HP parallelæ, continget in triangulis BES & DGR angulos BSE & DRG æquales esse, nempe rectos per 29. primi Euclidis: sed & anguli E & G æquales inter se sunt per 27. tertij Euclidis, utpote qui æqualibus periphæriis BD & DF insistant: igitur & reliquus EB s. reliquo GR æqualis erit per 32. primi Euclidis: quocirca si æquales hi ab inæqualibus DPE & FDG subducantur, relinquetur DPS angulus angulo FDG maior per communem notionem. Quapropter per conuersionem decimi quarti lemmatis libri quarti, maiorem habebit portionem BD ad BS , quàm DF ad DR . Itaque per decimam propositionem libri quinti Euclidis minor est BS quàm DR : at BS æqualis est ipsi KL , & DR ipsi LO æqualis per trigessimam quartam primi Euclidis: quod scilicet parallelogramma sint spatia BL & DO : igitur minor est KL quàm LO ; quod erat demonstrandum.



LEMMA X.

- D** *Parallela recta linea equali intervallo disposita, quò sunt à centro remotiores, eò maiores arcus de circuli periphæria intercipiunt.*

- I** N circulo, cuius centrum A , sint parallelæ rectæ lineæ BC , DE & FG æquali intervallo dispositæ sic ut KL & LO sint inter se æquales: dico arcus his parallelis interceptos inæquales inter se esse, maioremque BD ipso DF , quod BC longius distet à centro A quàm DE , & hæc longius quàm FG . Quoniam enim minor est DE quàm FG , per 15. tertij Euclidis, erit arcus DHE arcu FHG minor, per scholion Clauij ad 28. tertij Euclidis; ac proinde arcus DPE arcu FPG maior. Iunctis igitur BE & BD , item DG & DF , erit per scholion Clauij ad 27. tertij Euclidis angulus DPE angulo FDG maior: rursusque actis BS & DR ipsi HP parallelis, seu ad rectos angulos ipsis DE & FG , erunt eadem BS & DR inter se æquales: quoniam verò DG circuli centro A propinquior est quàm BE , erit eadem DG quàm BE maior per 15. tertij Euclidis; ideoque per 8. quinti Euclidis habebit DG ad DR maiorem rationem quàm BE ad BS : quo fit ut per 14. lemma libri quarti maior sit angulus GRD quàm ESB angulus: qui si ab inæqualibus GRD & ESB subducantur, relinquetur FRD angulus minor angulo DBS , quo tandem fit per conuersionem lemmatis 14. iam citati, ut BD ad BS maiorem rationem habeat quàm DF ad DR . Quare per 10. quinti Euclidis maior conuincitur BD quàm DF , ideoque & arcus BD arcu DF maior: si enim æquales essent arcus BD & DF , hos æquales recte subterderent lineæ per 29. tertij Euclid. Cum ergo maior probata sit BD quàm DF linea, erit & arcus BD arcu DF maior, quod erat demonstrandum.



LEMMA XI.

Data recta linea secta utcumq; adiungere oporteat eiusmodi augmentum, ut tota ad adiunctam ita se habeat, quemadmodum primitiva linea maius segmentum ad minus.

RECTA linea AB secta sit in C ut libet, adiungere autem oporteat eidem AB portionē BD ea lege ut sit AD ad DB quemadmodum AC ad CB. Fiet porro id in hunc modum: $\overline{A \quad E \quad C \quad B \quad D}$
Ponatur CE æqualis ipsi CB, fiatque per 12. sexti Euclidis ut AE ad EC, ita AB ad BD, factumque erit propositum: nam per 18. quinti Euclidis erit & componendo ut AE unā cum EC, hoc est AC ad CE, seu ei æqualem CB, ita AB unā cum BD, hoc est tota AD ad DB; quod erat præstandum.

LEMMA XII.

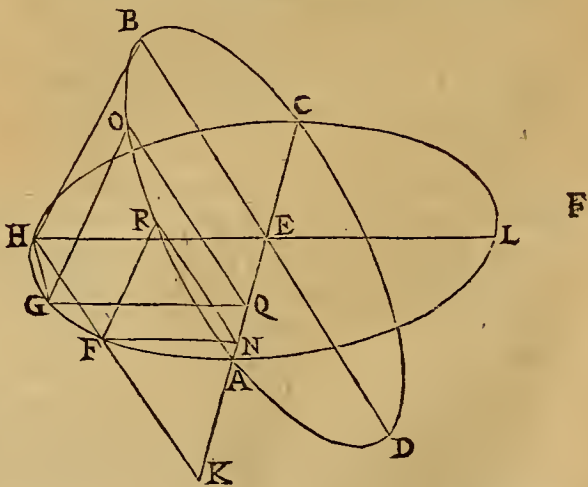
Si dua recta linea similiter secentur, erit ut quadratum prima ad quadratum secunda, ita rectangulum quod fit è prima partibus, ad id quod è secunda segmentis fit rectangulum, & contrà.

RECTÆ namque AB & CD eadem proportionē secentur in punctis E & F: dico in primis ut quadratum AB ad CD quadratum, ita esse rectangulum AEB ad CFD rectangulum. Quoniam enim ut AE ad EB, ita est ex hypothesi CF ad FD, erit & vicissim per 16. quinti Euclidis ut AE ad CF, ita EB ad FD. Quare per 20. sexti Euclidis rectangulum AEB ad CFD rectangulum duplicatam habebit rationem lateris AE ad CF, hoc est AB ad CD. Nam cum sit ut AE ad EB, ita CF ad FD, erit etiam componendo AB ad AE velut CD ad CF per 18. quinti Euclidis; & permutando, ut AE ad CF, sic AB ad CD: sed per eandem 20. sexti Euclidis quadratum quoque AB ad CD quadratum duplicatam habet rationem ipsius AB ad CD, hoc est AE ad CF: igitur per 11. quinti Euclidis ut quadratum AB ad CD quadratum, sic AEB rectangulum ad id quod sub CFD comprehenditur rectangulum, & retrò commeando, ut rectangulum AEB ad CFD rectangulum, ita quadratum AB ad CD quadratum; quod erat demonstrandum.

LEMMA XIII.

Si duo æquales circuli se mutuò per centra secant, eorumq; peripheria in similes partes diuidantur, quæ unius partes partibus alterius connectunt recta linea sunt inter se parallela.

ÆQUALES circuli ABCD & AHCL sese per centrum E secant, erit proinde communis utriusque sectio diameter AC, cui ad normam adiungantur per centrum BD & HL; à puncto verò A similes peripheriæ notentur AR & AF, item AO & AG (quas quidem æquales esse oportet ob circulorum æqualitatem) dico rectas lineas OG & RF, quæ eas peripherias connectunt, parallelas inter se esse: ductis enim ab R & F ad AC perpendicularibus, has ostendendum est in vnum idemque punctum N incidere. Quoniam enim BE & RN sunt ipsi AC perpendiculares, erunt per 13. primi Euclidis earum anguli ad AC recti, ideoq; æquales, ac proinde per 29. primi Euclidis ipsæ BE & RN parallelæ. Eodem verò modo parallelæ ostendentur HE & FN, quòd scilicet ambæ ipsi AC sint

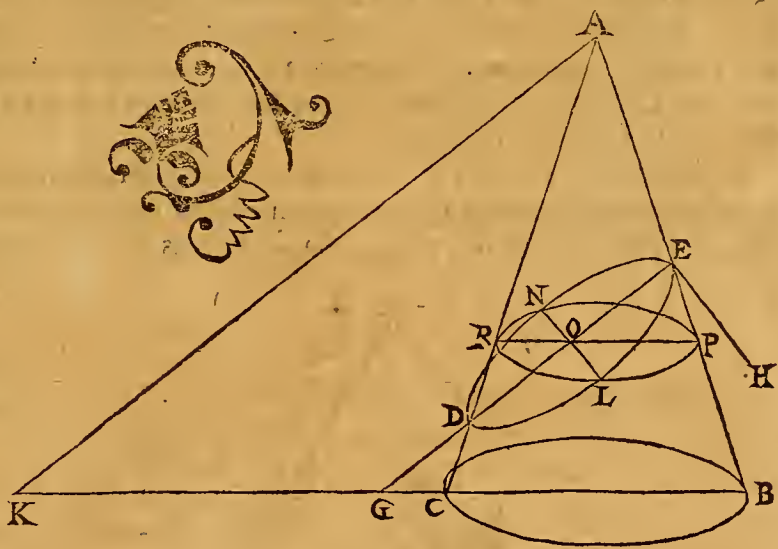


B igitur per 9. vndecimi Euclidis, & inter se ipsæ OG & RF sunt parallelæ; quod demon-
strandum erat.

37

In ellipsi ea recta linea, iuxta quam possunt, quæ ordinatim ad diametrum adiunguntur, tertia est proportionalis, cui primo loco proportionalis est illa diameter, ad quam rectæ ordinatim applicantur; secundo Verò loco reliqua.

NOMEN ellipsis tametsi in multis rebus locum habeat, tamen primò omnium in coni sectionibus fuit usurpatum, eiusque hæc fuit origo: Dato cono ABC , cuius basis circulus circa diametrum BC , sectioq. DE , si ducatur AK parallela ipsi ED , quæ cum BC producta concurrat in K , fiatque ut quadratum AK ad BKC rectangulum, ita recta DE ad EH ipsi DE perpendicularem: ex his demonstrat Apollonius libro I. conicorum, propositio-
ne 13. omnes quæ ad DE



ordinatim applicantur, posse spatium quod ipsi $E H$ adiacet, latitudinem habens eam lineam, quæ inter applicitam & E continetur, deficientque figura simili ei quæ sub $D E$ & $E H$ continetur: eamque figuram, cui id accidit, omnis Antiquitas ellipsin nuncupavit, vel quod à circulari amplitudine capacitateque deficiat, (est enim ellipsis circulus diminutus) vel ob id, quod quæ ordinatim ad diametrum adiunguntur, possint spatium recto lateri adiacens, deficientque figura simili ei quæ sub diametro seu transverso latere & recto latere continetur, velut hyperbole quæ ellipsi quodammodo contraria est, sic est appellata, quod quæ ad transversum ipsius latus ordinatim applicantur possint spatium recto lateri adiacens, atque excedens figura simili ei quæ sub recto & transverso latere continetur. Illam porro ellipsis proprietatem Serenus postea in obliqua sectione cylindri æquæ ac in sectione conii inesse ostendit libro primo De sectione cylindri, quæ proinde cylindri sectio etiam ellipsis est appellata.

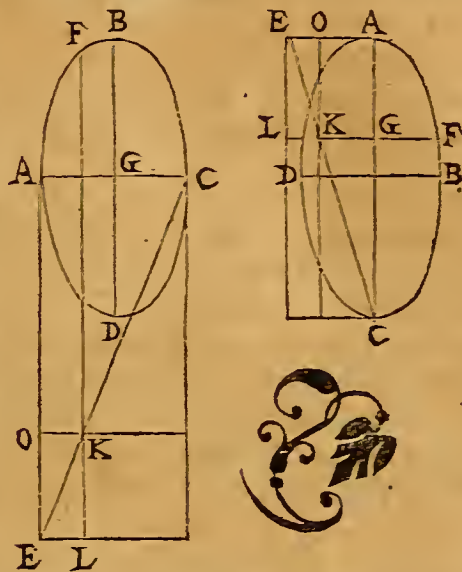
Nobis verò propositum iam sit demonstrare lineam EN tertiam esse proportionalem, ad quam nempe minima sectionis diametrus LN eam proportionem habet, quam maxima diametrus DE ad LN minimam. Per centrum sectionis O ducatur planum $PLRN$ basi BC parallelum, quod per 4. primi Apollonij circulus erit, communemque habebit cum sectione $DLEN$ rectam lineam LN : itemque DE producat, in G : quoniam igitur per 23. sexti Euclidis proportio quadrati AK ad rectangulum BKC ex laterum proportionibus componitur, erit ut quadratum AK ad rectangulum BKC , ita proportio quam habet AK ad BK , ad proportionem quam eadem AK habet ad KC : at EG parallela est ipsi AK ex constructione, & PR parallela ipsi BG per 16. undecimi Euclidis (quod

A

LEMMA XV.

Si in ellipsi sit ut una diametrus AC ad alteram diametrum BD, ita hac ad quamdam AE ipsi AC perpendiculararem; iunctâ CE, ductâque FK, quæ ipsam AC ordinatim secet in G, dico quadratum FG rectangulo AGK aequale esse.

B HÆC propositio, uti & superior, geminum admittit casum. Aut enim constituitur AE tertia proportionalis maximæ & minimæ diametri, seu primæ & secundæ, sic ut quemadmodum maxima diametrus ad minimam, ita hæc ad AE; aut certè fit AE tertiâ proportionalis minimæ & maximæ, ita ut quemadmodum minima diametrus ad maximam, sic maxima ad AE. Vtrouis autem modo veritas proponatur, eodem modo demonstrabitur: nam cum per antecedens lemma sit AE ea, iuxta quam possunt ad diametrum (quæ proportionem primam est) ordinatim applicari, poterit FG spatium, quod lineæ AE adiacet latitudinem habens AG, deficientisque figura simili ei, quæ sub AC & AE continetur. At eiusmodi est spatium AGKO quod lineæ AE adiacet, latitudinem habens AG, deficientisque figura OE LK, simili ei quæ sub AC & AE comprehenditur per 24. sexti Euclidis, siquidem circa diametrum parallelogrammi CAE consistit: igitur quadratum FG rectangulo AGKO est æquale, quod erat demonstrandum.



D

LEMMA XVI.

Iisdem repositis quæ supra, dico rectangulum AGC ad rectangulum AGK, seu ad quadratum FG eandem rationem habere, quam diametrus AC ad AE.

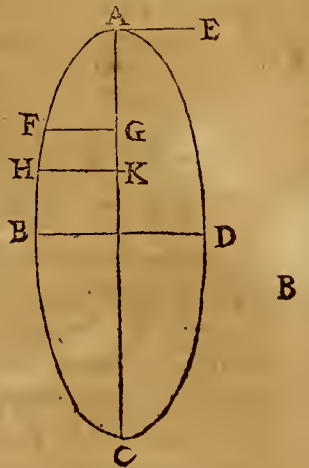
E QVONIAM enim rectangula AGK, & id quod sub AGC comprehenditur, eandem habent altitudinem AG, erunt ipsa inter se ut bases GC & GK per 1. sexti Euclidis: at GC ad GK ita se habet, ut AC ad AE: cum enim sit GK ex constructione parallela ipsi AE, erunt triangula CGK & CAE æquiangulara, per 4. lemma libri quinti: itaque per 4. sexti Euclidis ut CA ad AE, ita CG ad GK: quare & rectangulum AGC ad AGK rectangulum ita se habet, ut AC ad AE. Est verò rectangulo AGK æquale quadratum FG per proximum superius lemma: igitur est etiam rectangulum AGC ad FG quadratum, ut AC ad AE; quod erat demonstrandum.

LEMMA XVII.

F *Si maxima diametrus ellipsis in quocumque partes secetur, à punctis autem sectionum rectæ ordinatim educantur, erunt harum quadrata, ut à diametri segmentis rectangula, ea ratione, quæ vocatur minoris ad maius.*

HOC lemma, quia vniuersè proponitur, casum propriè non habet. Esto igitur ellipsis ABCD, eiusque diametrus AC dissecta vtrumque in locis G & K, unde ad circumferentiam ellipsis rectæ ordinatim excitentur GF & KH: dico ut quadratum GF ad rectangulum AGC, ita esse KH quadratum ad AKC rectangulum. Ducatur enim BD altera diametrus ipsi AC coniugata, fiatque per 11. sexti Euclidis ut AC ad BD, ita

ita BD ad AE , quæ ipsi AC rectis angulis adiungatur. Quoniam igitur per præcedens A lemma est rectangulum AGC ad quadratum GF , ut diametrus AC ad rectum figuræ latus AE : itemque ut AC ad AE , ita quoque AKC rectangulū ad id, quod ex KH fit quadratum; erunt quoque per 11. quinti Euclidis, rectangulorum quæ ex diametri segmentis fiunt; ad quadrata rationes inter se eædem. Itaque ut rectangulum AGC ad quadratum GF , ita se habet AKC rectangulum ad KH quadratum; & inuertendo, ut quadratum GF ad AGC rectangulum, ita quadratum KH ad rectangulum AKC : & alternando, ut quadratum GF ad KH quadratum, ita rectangulum AGC ad AKC rectangulum.



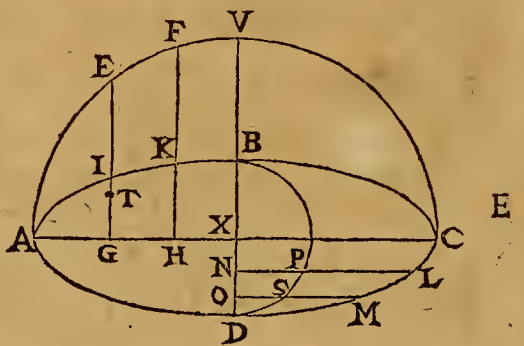
Est porro quadratorum proportio ad rectangula minoris ad maius. Nam quadrata ad rectangula, ut iam ostensum est, ita se habent quemadmodum AE ad AC : at AE minor est quàm AC ; cum enim BD minor sit quàm AC , & AE quàm BD minor, necesse est AE multò quàm AC minorem esse. Igitur & quadrata earum, quæ ordinatim ad maximam diametrum ellipsis adiunguntur rectangulis, quæ ex diametri segmentis constant, minora sunt.

Quadrata verò earum quæ ad minimam diametrum ordinatim applicantur, ad rectangula sub eiusdem diametri segmentis comprehensa, eandem quidem proportionem habent, sed maioris ad minus. Nam ita inter se sunt, ut tertia proportionalis ad minimam diametrum, inter quas maxima diametrus proportionem media est. Est autem ea tertia proportionalis minima diametro maior; siquidem maior est diametro maxima, quæ minimam excedit.

LEMMA XVIII.

Si circum extremam diametrum ellipsis circulus describatur, rectæ omnes lineæ, quæ à circuli peripheria ad diametrum rectis angulis protenduntur, à peripheria ellipsis secundum eandem rationem dissecantur.

ESTO ellipsis $ABCD$, circa cuius extremam diametrum eamque maximam AC circulus describatur $A E F C$; à punctis autem E & F , in ipsius peripheria assumptis ad diametrum AC perpendiculares ducantur EG & FH , quæ ab ellipsi secantur in I & K : dico ut EI ad IG , sic esse FK ad KH . Nam per 2. lemma cum EG inter AG & GC , itemque FH inter AH & HC mediæ sint proportionales, erit per 17. sexti Euclidis quadratum EG æquale rectangulo AGC , atque eodem modo FH quadratum rectangulo AHC æquale. Vicissim igitur, ut quadratum EG ad FH quadratum, sic rectangulum AGC ad AHC rectangulum. Sed ut rectangulum AGC ad rectangulum AHC , ita quoque est quadratum IG ad KH quadratum per præcedens lemma: itaque per 11. quinti Euclidis, ut quadratum EG ad quadratum IG , sic quadratum FH ad KH quadratum. Quocirca per 22. sexti Euclidis, ut EG ad IG , ita FH ad KH ; & diuidendo per 17. quinti Euclidis, ut EI ad IG , sic FK ad KH ; quod erat probandum.



Simili modo si circum minimam diametrum BD circulus describatur $B P S D$, & ab F ellipsi ad diametrum perpendiculares ducantur LN & MO : dico has à circuli peripheria in eandem rationem secari; sic ut quemadmodum LP ad PN , ita sit MS ad SO . Quoniam enim per 2. lemma ut BN ad NP , ita se habet NP ad ND ; rursusque ut BO ad OS , ita OS ad OD , erit per 17. sexti Euclidis, quadratum PN rectangulo $BN D$, & quadratum SO rectangulo $BO D$ æquale, & vicissim quadratum PN ad quadratum SO , sicut rectangulum $BN D$ ad $BO D$ rectangulū: at per præcedens lemma est quoque ut rectangulum $BN D$ ad $BO D$ rectangulum, ita quadratum LN ad MO quadratum: quare per 11. quinti Euclidis, ut quadratum PN ad quadratum SO , ita quadratum LN ad MO quadratum: ideoque & quemad-

A quemadmodum recta PN ad SO , ita recta LN ad rectam MO , per 22. sexti Euclidis; diuidendoque per 17. quinti Euclidis, ut LP ad MS , ita PN ad SO , & vicissim ut LP ad PN , sic MS ad SO ; quod erat demonstrandum.

CONSECTARIVM I.

*Si ut EI ad IG , ita sit FK ad KH , sitq; K in ellipsi:
dico E in ellipsin incidere.*

B Si enim id negetur, fatendum erit ellipsin vel infra vel supra punctum I transire. Destur ergo primum, ut infra transeat, puta per T : erit igitur per præcedens lemma quemadmodum FK ad KH , ita ET ad TG . Sed est quoque ex hypothesi EI ad IG , ut FK ad KH : itaque per 11. quinti Euclidis ET ad TG eandem rationem habet, quam EI ad IG , quod cum sit absurdum, nequit ellipsis infra punctum I transire: sed nec supra, quod eodem modo ostendi potest. Quamobrem ellipsis in ipsum punctum I incidit; quod erat probandum.

CONSECTARIVM II.

*Vt EG ad IG , vel FH ad KH , ita maxima diameter
 AC ad minimam BD .*

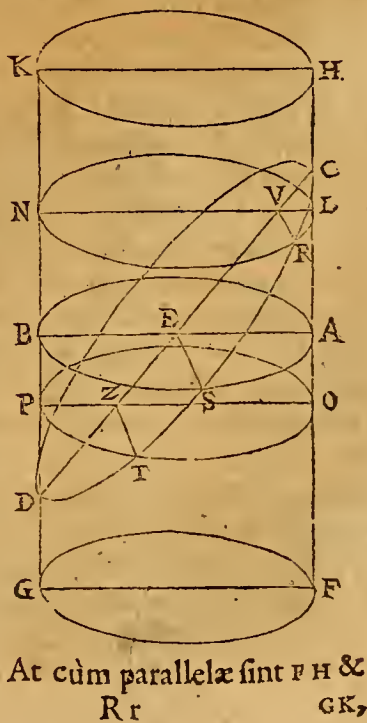
C Nam quia per 35. tertij Euclidis rectangulum AGC quadrato EG æquale est, erit per 7. quinti Euclidis, ut rectangulum AGC ad quadratum IG , quemadmodum quadratum EG ad idem IG quadratum: sed ut rectangulum AGC ad quadratum IG , sic se habet rectangulum AXC , hoc est quadratum AX ad BX quadratum per 17. præcedens lemma; quadratum autem AX ad quadratum BX , est ut quadratum AC ad quadratum BD : igitur ut quadratum AC ad quadratum BD , ita quadratum EG ad IG quadratum: ac proinde per 22. sexti Euclidis, ut EG ad IG , ita est maxima diameter AC ad minimam BD .

D Aliter ac breuius idem demonstrari potest hoc modo: Quoniam per præsens lemma ut EG ad IG , vel FH ad KH , ita quoque est VX ad BX . Ut autem VX semidiameter maioris circuli ad BX semidiameterum circuli minoris, sic tota AC diameter ad totam diametrum BD : igitur ut EG ad IG , vel FH ad KH , ita se habet AC maxima diameter ellipsis ad minimam BD ; quod demonstrasse oportuit.

LEMMA XIX.

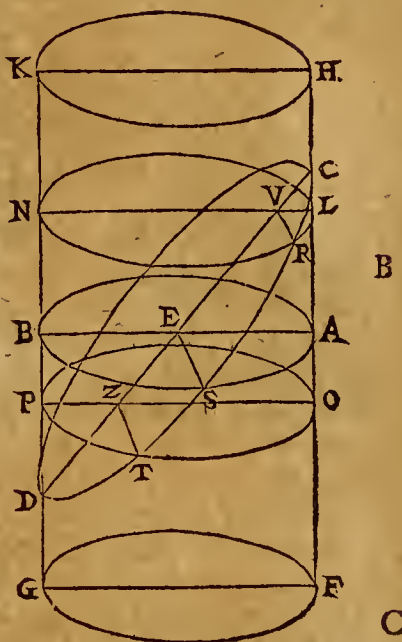
Si extrema diametri ellipsis in eandem rationem secantur; quæ ab una diametro ad ellipsin perpendiculares excitantur, æquales sunt iis, quæ à reciprocis punctis alterius diametri ad circuli peripheriam rectis angulis protenduntur.

E F STO inquam AB minimæ diametro ellipsis æqualis, à cuius extremis duæ perpendiculares erigantur AH & BG , quæ producantur in F & K , sic ut FK cylindrum repræsentet bases habentem circulos circa HK & FG descriptos, in quo accommodetur linea CD datæ maximæ diametro ellipsis æqualis, secetq; CD ipsam AB in E : ipsi verò AB parallele ducantur quotcunque lineæ LN , & OP , quæ CD secant in punctis V & Z , & per LN , AB , OP plana extensa intelligantur basibus cylindri æquidistantia LRN , ASB & OTP , quæ per 5. lib. primi Sereni Antinensis circuli erunt, iique inter se æquales, & ad planum FK recti. Eodemque modo planum actum per CD ad idem planum FK rectum, quod per ea quæ à Sereno demonstrantur lib. 1. de cylindri sectione ellipsis erit circum CD descripta, secansque circulos in C , R , S , T & D . Quoniam igitur tam ellipsis, quam circuli recti sunt ad planum FK , erunt quoque, per 19. vndecimi Euclidis communes illorum sectiones VR , ES & ZT , ad idem planum FK rectæ. At cum parallelæ sint FH &



G K, erunt C D & L N in v sectæ similiter per 11. lemma libri 4 : igitur v R, quæ à maxima diametro ellipsis C D perpendiculariter excitatur, æqualis est ei (imò eadem) quæ à reciproco puncto v diametri L N ad R circuli peripheriam rectis item angulis protenditur. Quod cum in ceteris circulis eodem modo eueniat (nam diametri A B & O P, in E & Z eadem ratione secti sunt, quæ ellipsis diametrus per idem 11. lemma libri 4.) perspicuum est, si extremæ diametri ellipsis in eadem rationem secantur, eas quæ à maxima diametro ad ellipsin perpendiculariter excitantur, æquales esse iis quæ à reciprocis punctis minimæ diametri ad circuli peripheriam rectis angulis protenduntur; quod demonstrandum fuit.

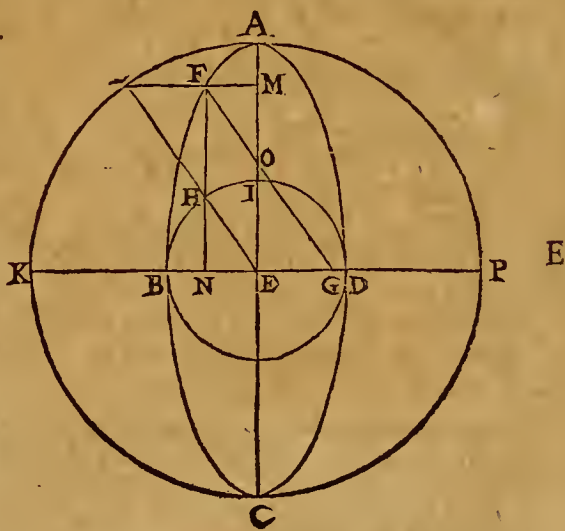
Eodem verò modo, si obliquus sit cylindrus, eiusque basis C R S T D circulus, ostendemus eandem esse, aut saltem æqualem eam, quæ à minima diametro ellipsis L N excitatur, ei quæ à proportionali puncto diametri C D ad circuli peripheriam rectis item angulis extenditur, ut hoc loco est v R; quare vniuersè concluditur propositum: porro si C R S T D circulus sit, ellipsin fore L R N, cuius minima diametro L N ex proposit. 21. huius libri constabit.



LEMMA XX.

Si in ellipsi extremae diametri se mutuò bifariam & ad normam secant, & ab aliquo puncto circumferentia ad minorem diametrum recta adiungatur dimidio maioris æqualis; hæc à maiore diametro ita secabitur, ut segmentum puncto in circumferentia assumpto proximum dimidio minoris diametri sit æquale.

IN ellipsi A B C D extremae diametri A C & B D se mutuò in E bifariam & secundum normam secant: à puncto autem F in peripheria ellipsis assumpto ad minorem diametrum B C productam, si opus est, recta adiungatur F G, quæ ipsi A E, dimidio scilicet maioris diametri, sit æqualis: dico F G à maiore diametro A C ita secari in O, ut F O segmentum, quod puncto F proximè adiacet, dimidio minoris diametri B E sit æquale. Describatur enim circa A C circulus A K C, ad cuius circumferentiam ex E recta ducatur E L ipsi F G parallela, quæ æquales inter se erunt, cum ambæ æquales sint ipsi A E; iunctaque L F ad M vsque producat: erit igitur L F parallela ipsi E G, eidemque æqualis per 33. primi Euclidis. Ducatur item F N ipsi A E parallela; quæ cum parallelogrammum perficiat F M E N, erunt eius opposita latera F M & N E æqualia per 34. primi Euclidis. At cum in triangulis N G F sit O E ipsi N F parallela, erit per 2. sexti Euclidis ut N E ad E G, ita F O ad O G: rursusque in triangulo M L E, quoniam F H parallela est ipsi M N, erit per eandem 2. sexti Euclidis ut M E ad F L, sic E H ad H L: quare per 22. quinti Euclidis & ex æqualitate erit ut N E ad F M, ita F O ad H E. Sed N E æqualis iam ostensa est ipsi F M: itaque & O F ipsi H E est æqualis. Est verò H E dimidio minoris diametri B E æqualis: nam E L æqualis est ipsi E K, utque L F ad F M; ita L H ad H E; sed ut L F ad F M, ita quoque est per 18. lemma K B ad B E: igitur per 11. quinti Euclidis, ut K B ad B E, ita est L H ad H E, & componendo per 18. quinti Euclidis ut K B vnà cum B E, hoc est tota K E ad B E, ita tota L E ad H E. Est autem K E ipsi L E æqualis per circuli definitionem: igitur & B E ipsi H E æqualis

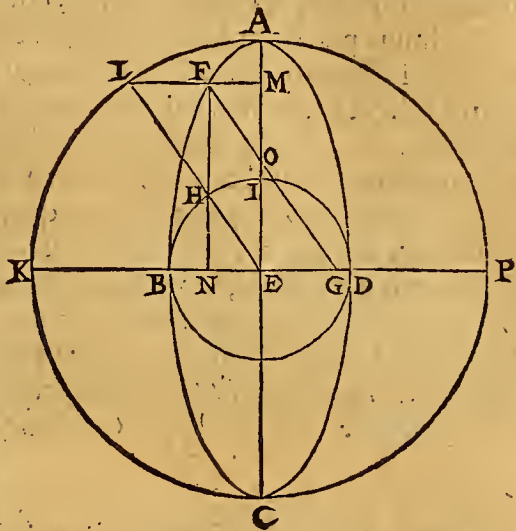


A æqualis erit : quocircà & F o eidem B E, hoc est dimidio minoris diametri, æqualis erit, quod erat demonstrandum.

LEMMA XXI.

Si in ellipsi extrema diametri se mutuò bifariam & ad normam secent, à quopiam autem puncto minima recta educatur dimidio minoris æqualis, de qua maxima diametrus portionem abscindat dimidio minoris æqualem: dico eius extremum punctum in ellipsin cadere.

IN ellipsi A B C D extremæ diametri A C & B D se mutuò ad normam secent in E; à puncto autem quocumque, puta G, minimæ diametri B D, si opus est productæ, recta educatur ipsi A E æqualis, nempe G F, de qua A C rescindat portionem F O ipsi B E, hoc est dimidio minoris diametri æqualem: dico punctum F in ellipsin cadere, cuius extremæ diametri A C & B D. Descripto namq; **C** circum A C circulo, ex centro E ducatur E L ipsi G F parallela, iunctaque L F in M protendatur: quoniam igitur L E ipsi A E est æqualis per circuli definitionem, eidem autem A E æqualis est G F ex hypothesi, erunt E L & G F inter se æquales per communem notionem. Quare per 33. primi Euclidis parallela erit L M ipsi B D: ac proinde L M ipsi A E ad rectos erit angulos per 29. primi Euclidis. Rursus ab F parallela ipsi A E demittatur F N, quæ ipsam E L secet in H: erit igitur in parallelogrammo E H F O, latus E H ipsi O F æquale: sed & B E ex hypothesi æqualis est eidem O F: itaque B E ipsi quoque E H est æqualis. Quare si ab æqualibus E L & E K æquales subducantur E B & E H, relinquentur B K & H L inter se æquales. Cum verò in triangulo E L M est F H, basi M E parallela, erit per 2. sexti Euclidis vt L F ad F M, ita L H ad H E, id est K B ad B E. Igitur per 1. consectorium lemmatis 18. punctum F in ellipsin cadit, cuius extremæ diametri A C & B D, quod erat demonstrandum.



LEMMA XXII.

Circa extremas diametros datas ellipsin describere.

FVERVNT ante nos viri doctissimi, qui de ellipsi scripsere, atque in his non pauci, qui in peruestiganda commoda eius descriptione plurimum desudarunt, nec quidquam protulerunt, quod posteris satis esse debeat ad communem vsum. Fecit hoc potissimum ea disparitas, qua ellipseos diametri & magnitudine & proportionem plurimum discrepant. Non enim vna semper est in illis proportio; sed nunc maior, nunc minor: & vt eadem aliquando sit, non vna semper est magnitudo. Quamobrem nulla, vt dixi, hucusque expedita ratio designandi ellipsin est reperta; multò verò minùs instrumentum aliquod excogitari potuit, quo, vt circulus, beneficio circini, ita ellipsis vna circumlatione accuratè describatur, quamuis id varijs modis plurimi sint conati.

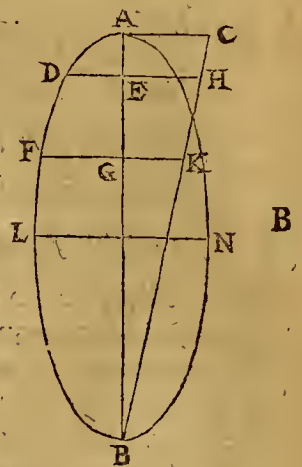
Nobis in præsentì propositum non est præter ea, quæ à maioribus inuenta sunt, nouum aliquid proferre, quod desiderio illorum qui huic rei incumbunt faciat satis; sed **F** tantum aliorum lucubrationibus gradum aliquem facilitatis adiungere, quò & praxis expeditior fiat, & demonstratio clarior: aliàs enim, Deo adiuuante, hac de re proprium tractatum instituemus, cum ea quæ de Coni sectionibus meditari cœpimus, perfectionem nacta erunt.

Modi omnes describendi ellipsin, qui hætenus reperti sunt, & excogitari posse videntur, ad duos vniuersè sumptos reuocantur. Alter puncta primùm quocumque designat, per quæ postea diligenti manu ellipsis ducitur. Alter vnico ductu ellipsin totam, vel partem eius aliquam efformat, non ea quidem exquisita ratione, qua circulus decircinatur, sed longè inferiore perfectione.

I.

Inter eos qui per puncta ellipsin ducere sunt aggressi, primo loco occurrit Eutocius, qui ad propositionem 21. libri primi Conicorum Apollonij ita scribit: *Exponatur recta linea AB, à puncto autem A ad rectos angulos ipsi AB ducatur AC; iunctaque BC sumantur in linea AB puncta quedam E & G, à quibus ipsi AC equidistantes ducantur EH & GK: & fiat AGK rectangulum æquale quadrato FG, & rectangulum AEH æquale ipsi DE quadrato. Transibit iam ellipsis per puncta A, D & F.* Huius problematis demonstrationem colligendam relinquit prudenti Lectori ex eadem 21. propositione primi Apollonij proximè citata. Potest verò & ex 15. lemmate huius libri demonstrari, ut liquidò constat, cum hæc illius sit conuersio.

Ad huius porro problematis absolutam constructionem duo desiderari videntur. Vnum illud est, quo pacto inuenienda sit AC quando altera diametrus ipsi AB coniugata præbetur. Quamuis enim libera sit AC ad AB comparatio, cum sola diametrus AB datur, non tamen, si ambæ proponantur AB & LN, collibitum erit ipsam AC quacumque magnitudine assumere, sed in ratione quapiam definita. Quare ex eodem 15. lemmate patet, si fiat ut AB ad LN, ita hæc ad AC, haberi quod postulatur, nempe rectangulo AEH C quadratum DE æquale, & AGK rectangulum, æquale ipsi FG quadrato. Alterum, quare ratione inuenire oporteat quadratum DE rectangulo AEH æquale. Fiet autem id investigata per 13. sexti Euclidis DE media proportionali inter AE & EH: nam per 17. sexti Euclidis, si tres lineæ sint continuè proportionales, quod sub extremis comprehenditur rectangulum, æquale est ei quod à media describitur quadrato.

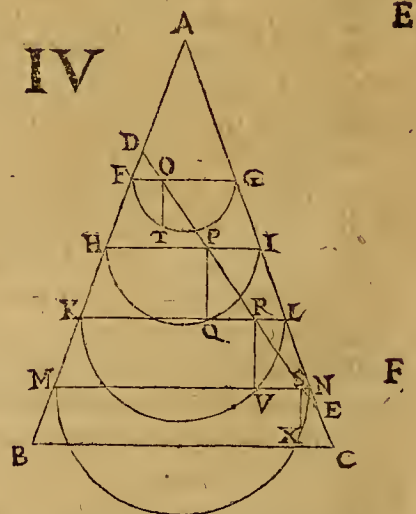
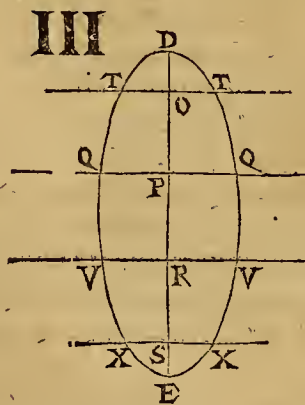
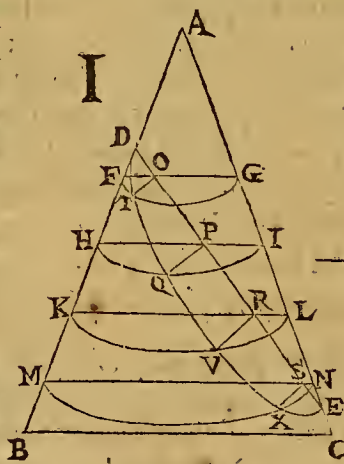


II.

Secundò, Federicus Commandinus in libello de Horologiorum descriptione, quem

Analemmati Ptolemæi adiunxit, ex ipso cono rationem deducit inueniendi puncta per quæ ellipsis incedat, quam nos hîc trademus, quòd libellus ille Ptolemæi ex Commandini editione paucis ad manum sit. Est igitur conus ABC, eiusq; sectio DE ellipsin exhibens; ducantur autem rectæ quotcumque lineæ FG, HI, KL & MN omnes ipsi BC parallele, ipsamque DE secantes in O, P, R, & S: quoniam itaque sectiones, quæ per FG, HI, KL & MN ducuntur parallele sunt basi BC, erunt eadè circuli uti & basis BC, per 4. primi Conicorum Apollonij, & ipsarum plana ad triangulum ABC, quod per axem transit, recta; siquidem conū ipsum

rectum supponimus: sit verò & eidem triangulo ABC rectum planum sectionis obliquæ DE: igitur per 19. vndecimi Euclidis OT, PQ, RV & SX, communes nempe sectiones ellipsis DE, & circulorum FG, HI, KL & MN, ipsi quoque triangulo per axem ABC rectæ



A rectæ erunt : quare per 3. definitionem vndecimi Euclidis OT vtrique scilicet DE & FG ad rectos est angulos. Eodemq; modo PQ ipsis DE & HI , ac similiter ceteræ RV ipsis DE & KL , itemq; SV ipsis DE & MN ; & hæc quidem in prima figura exposita esse intelligantur.

Iam verò si quæ isthic secundum oculi aspectum contracta exhibuimus, hæc eadem in secunda figura reipsa fiant, propiùs nonnihil ad puncta ellipsis, quæ inquirimus, accedemus. Sit in secunda figura linea M, G vtrimque infinita, eiq; rectis angulis insit YZ , fiatq; FZ æqualis ipsi FO primæ figuræ; ZG verò æqualis ipsi OG , sic vt tota FG secundæ figuræ æqualis sit ipsi FG primæ figuræ, & vt hæc in O , ita illa sit secta in Z :
 B in secunda itaque figura circum FG describatur semicirculus $F\alpha G$, qui semicirculo primæ figuræ FTG æqualis erit, & $Z\alpha$ ipsi OT æqualis. Simili modo fiat HZ æqualis ipsi HP , & ZI , ipsi PI æqualis, ducaturq; semicirculus $H\gamma I$; hic quoque ipsi HQI æqualis erit, & $Z\gamma$ ipsi PQ æqualis propter diametrorum æqualitatem. Rursus fiat KZ æqualis KR , ZL verò æqualis RL : erit ergo & hic semicirculus $K\lambda L$ semicirculo KVL , & $Z\lambda$ ipsi RV æqualis. Demum fiat MZ æqualis MS , ZN verò ipsi SN æqualis; eritq; vt prius semicirculus $M\epsilon N$ semicirculo MXN , & Ze ipsi SX æqualis.

His confectis, in tertia figura ponatur DE æqualis ipsi DE primæ figuræ, sitq; vtraque in O, P, R & S , eadem secta ratione, perq; O, P, R & S , in tertia figura perpendiculares ducantur ipsi DE : ab ea verò quæ per O transit, abscindatur ex vtraque parte OT ipsi $Z\alpha$ secundæ figuræ æqualis: deinde ab ea, quæ per P incedit sumatur vtrimque PQ æqualis ipsi $Z\gamma$ secundæ figuræ: similiter fiat RV hinc inde æqualis ipsi $Z\lambda$: ac demum SX æqualis ipsi $Z\epsilon$. Perspicuum igitur est in tertia figura ellipsin per puncta D, T, Q, V, X, E incidere, cum rectæ OT, PQ, RV & SX , æquales sint iis, quæ in prima figura à diametro ellipsis DE ad communes intersectiones ellipsis & circulorum basi parallelorum applicantur. Igitur si in tertia figura per puncta D, T, Q, V, X, E linea quæpiam constanti manu ducatur, ea ellipsis erit.

Constat autem quòd crebriora assumpta fuerint puncta in diametro DE , eò accuratiùs rem peractam fore, cum facilius sit per exigua interualla lineam manu exactè ducere, quàm per longiora.

D

III.

Quæ duabus primis figuris ostendimus, ea fortè minori linearum dispendio vna operatione præstari poterunt hoc modo: Sit in quarta figura conus ABC , in eoq; sectio DE ellipsin exhibens: diuidatur DE in partes quotcumque, siue æquales siue inæquales, puta O, P, R, S , perq; hæc lineæ ducantur basi BC parallelæ, vt supra FG, HI, KL , & MN , quibus semicirculi circūscribantur, atq; ad eorum peripherias rectæ adiungantur OT, PQ, RV , & SX ipsis parallelis orthogonales: dico T, Q, V , & X in ellipsin incidere. Sunt enim eadem puncta quibus in prima figura circuli FTG, HQI, KVL, MXN ellipsin DE interfecant: quare si quemadmodum à prima figura in secundam, & hinc in tertiam, ita nunc à quarta immediate in tertiam puncta T, Q, V, X , transferantur ducta figura per
 E D, T, Q, V, X, E , ellipsis erit.

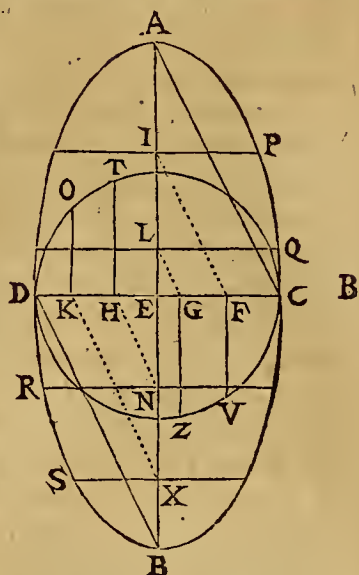
Eadem hac arte & ceteræ conic sectiones, nempe Parabola atque Hyperbole, per puncta duci possunt, quod Federicus quidem Commandinus paucis, Clavius autem pluribus libro primo Gnomonices, propositione 8. ostendit. Verùm hæc inuentiones plurimum operæ requirunt, & vsum præstare cum debeant, solam propemodum habent contemplationem: quare faciliores hæsc, quæ sequuntur, accipe.

IV.

Quemadmodum ex conic sectione, ita ex sectione cylindri modus elici potest sanè per commodus, quo puncta ellipsis, cuius datæ sunt extremæ diametri, inueniantur. Sic
 F autem se habet: Esto proposita AB maxima diameter ellipsis, minima verò CD , quæ ita aptentur, vt se mutuò bifariam & ad normam fecent. Ducto itaque circum CD circulo, secetur CD in partes quotcumque F, G, H, K , vnde perpendiculares ad circuli peripheriam excitentur. Iunctis item AC & BD , his parallelæ ducantur FI, GL, HN, KX ; atque hinc rursus perpendiculares erigantur ipsi AB , à quibus abscindantur IP, LQ, NR , XS ipsis FV, GZ, HT, KO singulæ singulis æquales: dico ellipsin circa extremas diametros AB, CD descriptam per puncta P, Q, R , & S transire. Quoniam enim FI, GL in triangulo AEC basi AC sunt parallelæ ex constructione, erunt per 2. sexti Euclidis partes lineæ AE partibus lineæ CE proportionales. Si igitur quæpiam neget ellipsin
 Rr 3 per

per punctum, exempli gratia P incedere, fateatur necesse est eam vel extra vel intra A punctum P cadere: igitur quæ ab I ad ellipsin perpendicularis ducetur, ipsi I P æqualis non erit: at æqualem esse oportere constat ex 19. lemmate, ubi in cylindro ostendimus eas, quæ ab vna diametro ad ellipsin perpendicularēs excitantur, æquales esse iis quæ ab altera diametro rectis item angulis ad circuli peripheriam protenduntur: itaque consequens est ut ellipsis in P incidat.

Simili modo ducta DB , ut initio dicebamus, parallelæ eidem constituentur KX & HN , atque ex K & H perpendiculares ipsi DC excitentur KO & HT : his porro si æquales fiant XS & NR , ipsi quoque AB perpendiculares; perspicuum est ex iam proximè demonstratis S & R puncta esse, per quæ ellipsis incedit. Eademque cum sit in ceteris omnibus demonstratio, reperta iam erunt quotlibet puncta, per quæ ductu manus ellipsis utcumque describi poterit.



V.

Similis huic est modus ille, què ex obliqui cylindri sectione originem ducit, neque etiam minùs expeditus. Is ita explicabitur: Sint data extremæ diametri futuræ ellipsis maxima quidem AB , minima verò CD , eæque ita aptentur, ut in E se mutuo bifariam, & ad normam secant. Deinde circa utramque circulus describatur, & CD ex vtraque parte producat, vsque dum maiori circulo occurrat in F & G . Tum ex centro E per vtriusque circuli peripheriam rectæ quocumque lineæ euocentur ELH , EKI ; ab H autem & I ducantur HM & IN ipsi CD parallelæ: item ab L & K agantur LM & KN parallelæ ipsi AB : dico M & N in ellipsin cadere, cuius extremæ diametri sunt AB & CD . Nam cum in triangulo EIO , sit KN parallelæ EO , erit per 2. sexti Euclidis ut IK ad KE , ita IN ad NO : sed IE ipsi FE est æqualis per circuli definitionem; ab vtraque autem æquales refecantur EK & EL : igitur & reliquæ IK & FC sunt inter se æquales per communem notionem. Quare est quoque ut FC ad CE , sic IN ad NO : ac proinde cum C in ellipsi sit per hypothèsin, & N in ellipsin cadet per primum consecutarium lemmatis 18. quod demonstrasse oportuit.

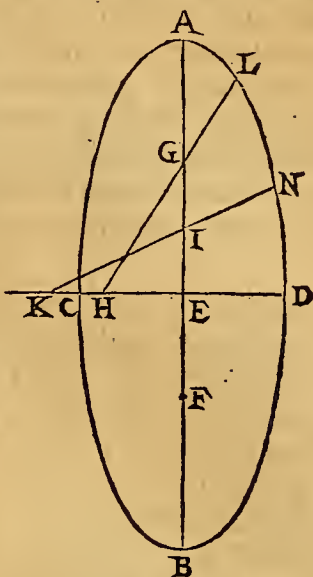
Christophorus Clavius in corollario propositionis 26. libri primi Gnomonices hanc praxin demonstrat in duorum circulorum æqualium inclinatione: sed ea demonstratio parum aut nihil discrepat ab ea, qua nos infra propositione 21. ostendimus in cylindro obliquo, cuius basis circulus sit, rectam sectionem ellipsin esse. Quoniam verò neque Clauij demonstratio omnibus ad manum est, neque illa nostra etiamnum exhibitata, vtraque autem nonnihil operosior, placuit ex præmissis 18. lemmate propositi demonstrationem elicere.

V I.

Omniū demum expeditissima ratio inuestigandi puncta ellipseos ex 21. lemmate superius propositio elici potest, quam Guidus quoque Vbaldus suggerit libro secundo Theoricæ planisphæriorum vniuersalium: sed nos eam paulò magis ad praxin accommodabimus. Sit maxima ellipsis diametrus data AB , minima verò CD , quæ se mutuo in E bifariam & ad normam secant: ab E B dimidio scilicet maioris diametri, refecatur EF dimidio minoris diametri ED æqualis; ac circini beneficio, cuius interuallum sit FB , constituentur quocumque lineæ, puta HG , KI inter se æquales, vno scilicet pede in E C producta si opus fuerit defixo, altero autem ad ipsam A E delato. Deinde mutato

A tato circini interuallo, vt iam dimidio minoris diametri DE sit æquale, adiungatur regula primùm ipsi HG , positoq; pede altero in G , altero secundùm regulæ longitudinem extenso, signetur punctum L , quod quidem in ellipsin cadet per 21. lemma, sicque ordine ceteris, vt puta KI applicetur regula; defixoque pede vno circini in puncto I , altero notetur punctum N , quod item in ellipsin incidere necessum erit.

Eodem igitur modo quocumque libuerit puncta negotio sanè perfacili reperientur, per quæ ellipsis firma manu duci possit: quòd si regula ad manum non sit, aut ea vti non placeat, producantur HG & KI versus L & N , ab eisque, vt iam dictum est, abscindantur GL & IN dimidio minoris diametri ED æquales. Sic enim eadem, quæ prius, puncta habebuntur, per quæ figura, quoad fieri poterit, accuratè descripta ellipsis erit, per 21. lemma huius libri.

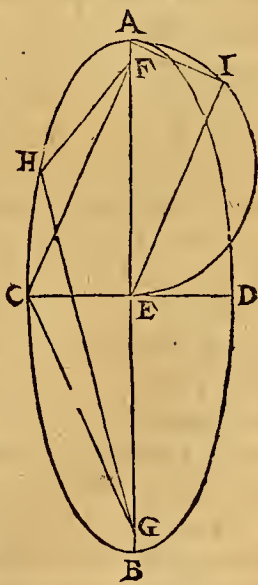


VII.

C Inter eos, qui organicè, vnoque ductu ellipsin describere cum laude docuerunt, palmam obtinet Guidus Vbaldus è Marchionibus Montis, summi ingenij vir, qui in ea, quam scripsit, Theorica planisphæriorum vniuersalium libro secundo duos præcipuè modos refert, quos hoc loco placuit recensere.

Alter est incerti quidem auctoris: sed inter architectos & cæmentarios vsitatissimus, qui dum ad cameras struendas asseres parant, lapideis fornicibus sustinendis accommodos, filo circa duos clauiculos circumactò mechanicè ellipsin describunt. Cuius praxis sic se habet:

D Datis extremis diametris, maxima quidem AB , minima verò CD , ad rectos sese angulos bifariamque secantibus. Centro C , interuallo autem AE circuli peripheria describatur, quæ ipsam AB secet in F & G , hoc est, fiant CF & CG ipsis AE & EB æquales. Hoc facto in F & G duo figantur clauiculi, eisque filum aptetur, quod duplicatum, colligatisque extremis, longitudinem AG vel FB exæquet. Deinde filo clauiculis circumiecto graphicus stylus inferatur, isque tenso semper filo circumducatur, sic vt cuspide primùm tangat punctum A , deinde H , tum C , postea B , ac tandè cetera quæ sese ordine consequuntur, vsq. dum in A , vnde moueri cœperat, restituatur. Hoc namque ductu ellipsin describi idem Guidus ex 52. propositione libri tertij Conicorum Apollonij acutè demonstrat. Cùm enim trianguula FCG , FHG isoperimetra sint, hoc est æqualium simul sumptorum laterum, quòd scilicet eodem filo contineantur; si commune latum FG subducatur, reliqua duo latera FH , HG simul sumpta duobus reliquis FC & CG simul sumptis æqualia erunt. At cùm FC æquale sit AE , & CG ipsi BE æquale ex hypothesi & constructione, erunt FC & CG simul sumpta toti diametro AB æqualia: quare & FH HG eidem AB æqualia erunt: atque eapropter per 52. tertij Conicorum Apollonij figura per $AHCBD$ descripta ellipsis erit.



F Quoniam verò subinde euenit, vt AB obliquis admodum angulis secetur à circuli peripheria, quæ ex centro C per F & G ducitur, quod præsertim fit cùm CE ipsi AE propemodum est æqualis, hanc ob causam alium modum Clavius præscribit, quo loca clauiculorum accuratè designari queunt. Descripto nimirum circum AE semicirculo, accommodetur in eo AI dimidio minoris diametri CE æqualis, & E I iungatur. Erit igitur E I æqualis ipsis EF & EG . Quoniam enim in triangulis CEF & EAI anguli E & I recti sunt, erit per 47. primi Euclidis quadratum CF quadratis CE & EF ; itemque quadratum AE ipsis AI & IE quadratis æquale: sed quadratum CF æquale est quadrato AE , propterea quòd CF ipsi AE sit æqualis: igitur quadrata AI , IE quadratis CE & EF æqualia erunt. Est verò AI quadratum quadrato CE æquale ob laterum AI & CE æqualitatem: itaque & quadratum IE ipsi EF quadrato erit æquale: ac proinde & latera IE & EF æqualia, quod erat ostendendum.

Poterat igitur ex confectario lemmatis 14. libri quarti breuius demonstrari, hoc modo: A
Cum in triangulis rectangulis CEF & AIE sit latus CF lateri AE & A ipsi CE excon-
structione, erit per iam citatum confectarium & reliquum latus IE reliquo EF æquale.

Clavius libro primo Gnomonices, propositione 8. loco clauiculorum circinum de-
scribit, cuius infecta sunt crura, cochleisq̃ue astricta, vt inflecti cum libuerit possint, &
clauiculorum locis ad rectos angulos infigi; vult etiam vt eadem crura canaliculos ha-
beant iuxta extremas cuspides per circuitum incisos, quibus filum contineatur ne aut
sursum repat, aut infra in ipsam cuspidis extremitatem prolabatur.

VIII.

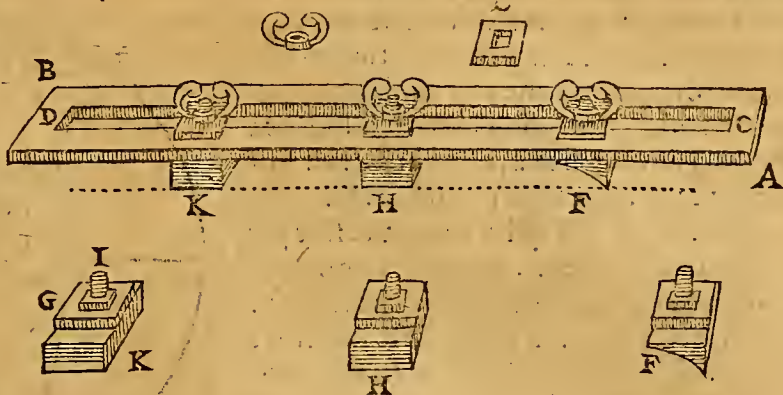
Nos verò alium circinum aliquando construximus, cuius vna circulatione ellipsis B
egregiè describebatur, alte-
ro crure quiescente, atque
in centrum ellipsis defixo;
cuius schema hoc loco ad-
iungere placuit, quòd ex
eadem demonstratione pen-
deat. Fabricetur regula AB
oblonga atque rectangula
ex orichalco, aut alia mate-
ria solida, in cuius medio
signetur punctum E , quod
centro respondeat futuræ
ellipsidis: secundum longitu-
dinem verò canalem sub-
tus habeat excauatum per
quem cursores duo C & D ,
liberè moueantur, sitq̃ue
is in imo latior paululùm,
quàm in summo, vt curso-
res vbi opus erit cochleolis
astringi possint. Habeant
& iam dicti cursores in ex-
tremitatibus clauiculos F
& G aliquantulum incisos, vt circumiectum filum circini ductu à proprio loco non di-
moueat. Circinus quoque comparetur à vulgari haud multum distans, nisi his tan-
tum: primò vt caput remissius sit ac minus, quàm in alijs solet, firmiter astrictum; deinde
vt alteri crurum intus affixa sit tensilis lamina ex chalybe leuiter temperato, quæ circini
compressione ultra statum coacta proprio renixu alterum crus in aduersam partem di-
uellat, cuiusmodi hoc loco signatur literis o s , ad o quidem circino adherescens, parte
verò s alterum crus premens. Denique idem circinus ad mobilis cruris extremitatem E
habeat extantem lunulam notatam litera v , quæ filum excipiat contineatq̃ue, ne quàm
par est liberiùs euagetur.

Hoc organo si circum extremas diametros HK quidem maximam, IL verò mini-
mam ellipsis vno ductu decircinanda sit: inueniantur primùm loca clauiculorum F & G
modo superiùs explicato: deinde cursores pari interuallo ab E dimoueantur, donec ipso-
rum clauiculi distantiam capiant lineæ FG : tum filum his circumponatur, quod dupli-
catum iunctisq̃ue extremitatibus æquale sit alteri linearum FK vel GH , vnoque circini
pede in E defixo, altero autem nonnihil compresso filum intra lunulæ v sinum excipia-
tur. Hic porrò pes circumactus mucrone Q ellipsin describet, vt priùs: nam lamina os F
mobile quidem crus circini assidue premens à centro propellit, at filum renitens intra
ellipsois fines coercet, nec longiùs abire permittit.

IX.

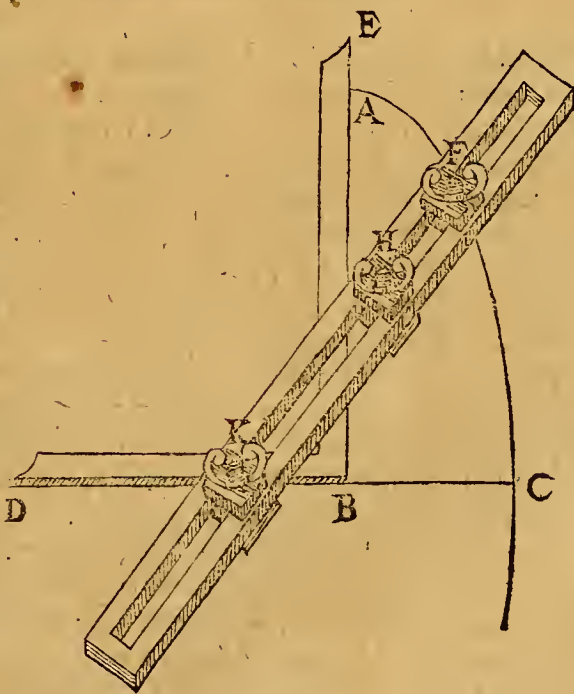
Alter modus, quem Guidus Vbaldus proposuit, ex 21. lemmate huius libri originem
ducit, solaq̃ue regula & tribus cursoribus rem peragit, cuius primùm constructionem,
deinde vsum, qui ad ellipses æneis laminis insculpendas accommodatior est, expone-
mus. Est igitur AB regula solida atque rectangula, quæ in longitudinem pertusa sit
longo canali rectangulo, ac parallelis lateribus contento CD , per quam tres cursores

A $FH \& K$ liberè discurrant, qui & cochleolis, vbi opus erit, firmari possint. Habeant porro duo è cursoribus subtus quadratas tesseras, velut bases; tertius autem præacutum mucronem ex chalybe durè temperato, qui cum tesserarum lateribus in eadem rectam lineam coincidat. Vt autem hæc planius intelligantur, seorsum breuiter cursorum ac styli formam ostendere operæ pretium erit.



Sit vnus cursoris solitariè expositi ima tessera K , cui alia incumbat tessella G , paulò quidem angustior, sed quæ latitudini canalis exactè respondeat, sic tamen vt cursor liberè moueri possit; altitudo verò crassitiem laminæ proximè exæquet: ex huius medio teres cylindrus emineat I helicen à summo ad imum insculptam habens, cui mater M helice quoque intus incisâ perfectè congruat. sit quoque L tenuis lamella quadrato foramine pertusa, per quod I traici possit. Huic cursori tribus partibus composito, alter H per omnia similis construendus est; tertius autem F id tantummodò peculiare habeat, quòd pars eius infima loco tesserae in cuspidem desinat præacutam, qua ellipsis designatur. Igitur vt ad vsum hoc instrumentum aptetur, cursores omnes in canalem laminæ inferantur, deinde lamellæ, cuiusmodi vna est L , in singulas extantes cochleas iniiciantur, hæc demum matribus perstringantur.

Propositis iam futuræ ellipseos extremis semidiamentris $AB \& BC$, ad rectos angulos compositis, norma ipsis applicetur EBD ; cursores verò instrumenti ita disponantur, vt interuallum duorum $H \& K$ semidiamentro BC sit æquale, extremi autem $F \& K$ maximam semidiamentrum capiant AB . Iam si regula ita moueatur, vt duorum cursorum $F \& H$, quibus tesserae subsunt, latera normam perpetuò premant, nec vñquam ab eius contactu discedant; perspicuū est styli mucronati incessu quartâ partem ellipsis AKC vno ductu describi, quòd per 21. lemma eius styli cuspidis perpetuò in ellipsi sit, quocūq. tandem loco existat. Eodemque modo quadrantes reliqui delineabuntur, translata, si opus erit, norma styloque.



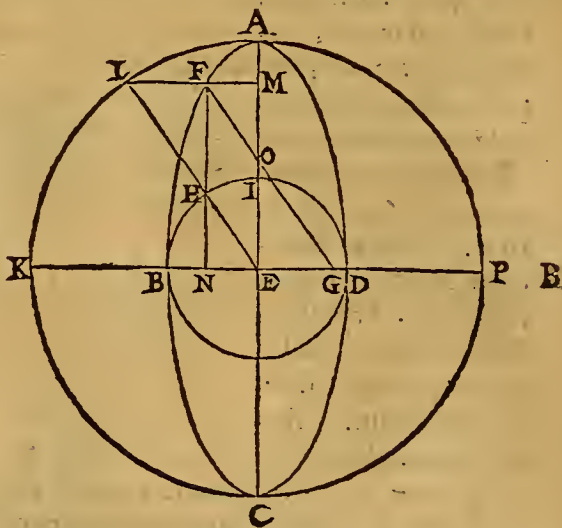
Sed hoc obserua, normæ crassitiem minorem paululum esse debere cursorum $F \& H$ tesseris, ne dum regula supra normam mouetur, ipsa regula normaqué inuicem confricentur.

LEMMA XXIII.

Data maxima diametro, & alio quopiam puncto per quod ellipsis incedat, minimam diametrum reperire.

EST O maxima diameter data AC , punctumque F per quod ellipsis incedat; sit autem inuestiganda minima diameter: circa maximam diametrum circulus describatur $AKCP$, ipsamque AC bifariam & ad normam secet KP in E ; ab F verò ad AC perpendicularis producat FM , quæ producta in circuli peripheriam incidat ad signum

signum L : simili modo ab F ad K perpendicularis demittatur FN , iunctaque EL secet A ipsam FN in H , & centro quidem E , interuallo aurem EH circulus describatur, qui secet ipsam KP in B & D : dico igitur BD minimam diametrum esse eius ellipsis, quæ per AFC transit. Cum enim in triangulo ELM parallela sit FH ipsi ME , erit per 2. sexti Euclidis, ut LH ad HE , ita LF ad FM : sed cum EL ipsi EK , & EH ipsi EB æquales sint per circuli definitionem, erit per commune axioma & LH ipsi KB æqualis: igitur per 7. quinti Euclidis ut KB ad BE , sic se habet LF ad FM . Quare cum F in ellipsi sit ex hypothesi, & B in ellipsi erit per consecrarium primum 18. lemmatis; atque eapropter BD minima diametrus est, quæ fuerat postulata: ipsa namque per centrum E , & ad rectos ipsi AC angulos ducitur.



Aliter idem ac etiam breuius hoc modo perficietur: Ab F ad KB ducatur FG ipsi AE æqualis, quæ secet AE in O : dico FO æqualem esse minimæ semidiametro postulata. Quare si à puncto E ex linea KP utrimq. abscindantur portiones EB & ED ipsi FO æquales, erit per 20. lemma tota BD minima diametrus, quam inuestigare oportuit.

LEMMA XXIV.

Data minima diametro, & alio quouis puncto per quod ellipsis incedat, maximam diametrum inuenire.

IN eadem figura minima data diametrus sit BD , punctumq. datum F , per quod ellipsis incedat: seceturque BD bifariam in E , ex E verò perpendicularis excitetur EA , quæ producat in C : deinde centro E , interuallo autem EB vel ED circulus describatur: tum per F ducantur FM & FN , ipsis BD & EA parallelæ, seceturque FN circulum in H , ac per H ex E recta ducatur EL , quæ MF productam secet in L : dico EL dimidium esse maximæ diametri: quocirca si E centro, & interuallo EL circulus describatur qui ipsam AC secet in A & C , dico AC maximam esse diametrum postulata. Quoniam enim LM parallela est ipsi BD ex constructione, erunt per 11. lemma lib. 4. segmenta linearum EL & FN proportionalia, hoc est, ut LH ad HE , sic FH ad HN : sed cum EH ipsi EI , & EL ipsi EA sit æqualis per circuli definitionem, erit LH ipsi AI æqualis, per communem notionem: quare per 7. quinti Euclidis erit quoque ut A ad I , sic FH ad HN ; atque idcirco per primum consecrarium lemmatis 18. cum F ex hypothesi in ellipsi sit, erit & A in ellipsi. Est verò AC ex ipsius BD medio puncto E ad rectos angulos excitata: itaque AC maxima est diametrus postulata.

Aliter ac breuius inueniatur maxima diametrus quæ sita hoc modo: AC ad medium ipsius BD normaliter constitutâ, fiat FO ipsi EB æqualis, producat in G : dico FG dimidio maioris diametri æqualem esse. Ducatur enim FN ad rectos ipsi BD angulos, quæ circulum BD secet in H ; ducatur etiam FM ad rectos angulos ipsi AE : erunt igitur FN & FM ipsis AE & BD parallelæ; ex E autem per H recta agatur EH , quæ producta cum MF item producta conueniat in L : quoniam igitur in triangulis EHN & FOM anguli N & M recti sunt, & latus EH lateri FO ex hypothesi est æquale, itemque NE latus æquale lateri FM per 34. primi Euclidis, erunt ipsa triangula EHN & FOM æquiangularia, & æquilatera per consecrarium conuersi lemmatis 14. libri quarti: æqualis igitur est angulus EHN angulo FOM : sed eidem angulo EHN æqualis est angulus HEO per 28. primi Euclidis, quod videlicet FN & AE constitutæ sint parallelæ: igitur & HE , FO parallelæ erunt per 29. primi Euclidis: quare tota EL ipsi FG parallela erit. Sunt verò & LF , & EG ex constructione parallelæ: itaque æquales inter se erunt EL & FG , per 34. primi Euclidis: à quibus si æquales detrahantur FO & EH , relinquentur OG & LH æquales: at iam proximè ostensum est EL dimidio maioris diametri æqualem esse: quod sit ut LH ad HE , sic FH ad HN : igitur

A igitur & FG dimidio maioris diametri æqualis erit. Quare si circa E L velut semidia-
metrum ex centro E circulus describatur qui secet AC (normalem scilicet minimæ dia-
metro BD) in A & C , erit eadem AC maxima diameter quæ fuerat postulata, vt ex vi-
gesimo lemmate huius libri manifestè constat.

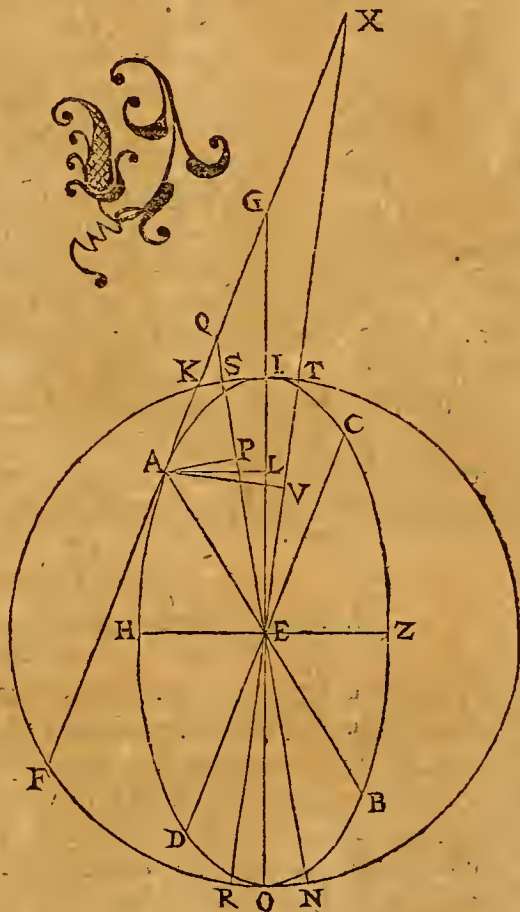
LEMMA XXV.

*Datis quibuscunque diametrorum coniugationibus ellipsis circulo
inscribenda, extremas diametros seu axes inuestigare.*

B **E**LLIPSIS datæ axem, seu maximam diametrum reperire docet Apollonius Pergæus libro 2. Conicorum, propositione 47. at quoniam eius constructio ellipsin iam descriptam supponit, subinde autem hoc in libro axes quaerendi sunt inscribendæ circulo ellipsis, alia nobis ratio ineunda fuit. Sunt igitur AB & CD coniugatæ quidem, at non extremæ diametri ellipsis nondum descriptæ, quæ sese decussent in E ipsius ellipsis centro. Sit verò IKFO circulus, cui ellipsin inscribere oportet, quæ æqualem maximâ diametrum habeat ipsius quidem circuli diametro æqualem, sed cuius positio situsque ignoratur: igitur per A recta ducatur alteri diametro CD parallela, quæ circumulum secet in F & K, versus K autem ea infinitè producat: hæc per 32. primi Conicorum Apollonii ellipsin continget in A. Deinde per 11. lemma fiat vt FA ad AK, ita FG ad GK: à G autem per centrum E recta traijciatur GO circumulum secans in I: dico IO maximam esse ellipsis diametrum postulatam. Si enim id negetur, necesse est dicere maximâ diametrum ellipsis productam cum FG tangente vel infra vel supra punctum G convenire. At impossibile vtrumque hoc pacto ostenditur.

Sit primò maxima diametrus NS ,
eadem videlicet, quæ & circuli; hæc au-
tem producta concurrat cum FG ad signum Q : à puncto verò A rectis ipsi NS angulis
ducatur AP : quoniam igitur per 32. primi Conicorum Apollonij FG ellipsin contingit,
erit per 36. eiusdem primi Conicorum Apollonij vt NP ad PS , ita NQ ad QS . Quare erit
quoque per lemma 23. libri quarti, vt FA ad AK , sic FQ ad QK : quod fieri nequit, cum
per constructionem effecta sit FG ad GK , quemadmodum FA ad AK . Non est igitur NS ,
aut quæcumque demum producta infra punctum G in lineam tangentem FG cadit,
maxima ellipsis diametrus.

Eodem verò modo demonstratio instituetur in illis, quæ productæ supra G cum $F G$ concurrent, veluti in p̄posito schemate est $R T$, quæ producta in $F G$ item productam incidit ad signum x . Si enim ducatur $A \psi$ ad rectos ipsi $R T$ angulos, quoniam $A x$ ellip̄sin tangit, erit per 36. primi Conicorum Apollonij vt $R \psi$ ad ψT , ita $R x$ ad $x T$, & per lemma 23. libri quarti vt $F A$ ad $A \kappa$, ita $F x$ ad $x \kappa$, quod cum fieri non possit, (siquidem facta est $F G$ ad $G \kappa$, vt $F A$ ad $A \kappa$) nec $R T$ maxima diameter ellipsis esse poterit: sed nec alia vlla, quæ producta supra vel infra G cum $F G$ concurrat: igitur $10 a g$ per centrum E ducta maxima est ellipsis diameter postulata; cui si ad rectos angulos per centrum quoque E adiungatur $H Z$, vt lemmate vigesimo tertio superius ostendimus, hæc minima erit priori coniugata.

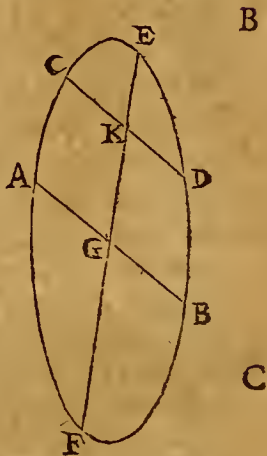


LEMMA

LEMMA XXVI.

Data ellipsi, unaque eius diametro, alteram ei coniugatam assignare.

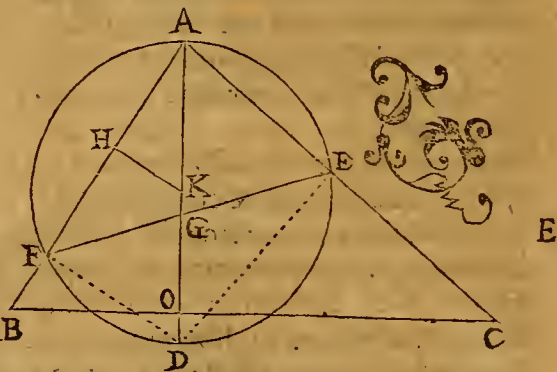
NON erit difficile in ellipsi vna diametro data, alteram ei coniugatam reperire, si data diameter sit figuræ axis, seu extrema linearum quæ per centrum duci possunt. Nam si data diameter secetur bifariam, ac per sectionis punctum alia agatur ad rectos eidem angulos, quæ vtrunque in peripheriam figuræ incidat, factum erit propositum: hæc enim erit altera diameter postulata; siquidem axes ellipsis, seu extremæ diametri, hoc est maxima & minima, se mutuo non tantum bifariam, (quod omnibus, licet non coniugatis diametris, continet) verum etiam ad normam secant. Itaque ut vniuersè rem concludamus, esto propositæ ellipsis $AEBF$, vna diameter quæcumque positione data AB , sitque invenienda altera ei coniugata: ducatur in ellipsi alia quæpiam linea CD ipsi AB æquidistans, vtraque verò secetur bifariam, hæc in K , illa in G ; per puncta autem G & K recta agatur EF , vtrunque in ellipsin incurrens: hanc dico alteram esse diametrum priori AB coniugatam, ut constat ex 17. definitione primi Conicorum Apollonij; hæc enim velut propria nota coniugatæ diametri à non coniugatis discriminantur, quod coniugatæ lineas omnes alteri parallelas bifariam secant: quamobrem lineæ quæ vni coniugarum diametrorum ducuntur parallelæ, ad alteram diametrum ordinatim applicari dicuntur, quod illa diametro cui adiunguntur, ita secantur ut partes continuam proportionem seruent: nam earum quadrata inter se eam rationem habent, quam quæ ex secantis diametri partibus fiunt rectangula, ut idem Apollonius docet libro primo Conicorum, propositione vigesima prima.



LEMMA XXVII.

Datum conum scalenum subcontrariè secare.

ESTO conus scalenus ABC , cuius basis BC circulus, oporteat autem conum subcontrariè secare, hoc est, portionem ab eo rescindere, cuius triangulum per axem, exempli gratia AEF , triangulo ABC simile sit, hoc est, æquales habens angulos, latera autem proportionalia: à vertice A demittatur AO basi BC perpendicularis, & sumpto in ea quouis puncto K , hoc velut centro, interuallo autem AK circulus describatur $AEDF$, qui per coni verticem incedat, secetque reliqua duo coni latera AB & AC in F & E : dico EF sectionem esse basi subcontrariam, hoc est, triangulum AEF triangulo ABC simile esse, seu æquiangulum, & lateribus proportionatū. Ductis enim ED & FD , erunt anguli DEA & DFA recti per 31. tertij Euclidis, utpote in semicirculis, & DE ad AC , uti DF ad AB perpendiculares per 10. definitionem primi Euclidis: sed & anguli AOB & AOC ex positione sunt recti: igitur rectangula sunt ipsa trianguia AOB & AOD ; quibus cum angulus BAD communis sit, erit & reliquus angulus ABO reliquo angulo ADF æqualis. Quoniam enim per 32. primi Euclidis tres anguli cuiusque trianguli duobus rectis sunt parès, habetque uterque horum vnum rectum, erunt duo reliqui vnus, duobus reliquis alterius æquales; sublato igitur communi BAD , erit reliquus ABO reliquo ADF æqualis. Est verò eidem angulo ADF æqualis angulus AEF , tum quod in eodem sint $AEDF$ segmento, tum propter triangulorum FGD & AGE similitudinem. Cum enim per 35. tertij Euclidis sit rectangulum sub AG , & GD ei quod sub EG & GF comprehenditur æquale, erit per 16. sexti Euclidis ut AG prima ad secundam GE , ita DG tertia ad GF quartam; sunt verò per 15. primi Euclidis anguli intersecantium se linearum AD & EF ad verticem G æquales: igitur



A igitur per 6. sexti Euclidis æquiangula sunt ipsa triangula $A G E$ & $D G F$; & angulus quidem $A E F$ angulo $A D F$ æqualis: quare & angulus $A B C$ eidem angulo $A E F$ æqualis erit. At eodem modo æqualis probabitur $A C B$ angulus angulo $A F E$, quòd angulus $A C O$ æqualis sit $A D E$ angulo; hic autem ipsi $A F E$, utpote in eodem segmento: igitur cùm angulus $B A C$ communis sit, erit triangulum $A E F$ triangulo $A B C$ æquiangulum, ac propterea simile per 4. sexti Euclidis: utque $A B$ ad $A C$, & hæc ad $B C$, ita $A E$ ad $A F$, & hæc ad $E F$; quocirca $E F$ subcontraria est sectio postulata.

Si à certo quopiam puncto in altero latere trianguli per axem dato, puta F, subcontraria sectio inchoanda sit, secetur A F bifariam in H, & à sectionis puncto H perpendicularis ipsi A F excitetur H K, quæ ipsam A D secet in K: dico K centrum esse, ex quo descriptus per A circulus, simul per F & E transit, vbi scilicet F E conum A B C subcontraria sectione à puncto F inchoata discindit. Ductis enim F D & E D, eadem fiet demonstratio quæ suprà: igitur constat propositum.

LEMMA . XXVIII.

*Si conifcaleni bafis circulus fit, & fubcontraria
fe&ctio circulum exhibebit.*

SIT, vt suprà, conus scalenus ABC , cuius vertex quidem A , basis autem circuli circa diametrum BC animo descriptus, seceturque conus plano ABC per axem, & ad basin recto: quod fiet, si à vertice A perpendicularis ad basin producta, si opus erit, demittatur AH per II . vndecimi Euclidis, per AH verò & axem planum extendatur; hoc enim per 18. vndecimi Euclid. ad basin rectum erit: secetur quoque conus alio quodam plano FGE ad idem triangulum per axem ABC recto, sed basi subcontrariè posito, sic vt ex triangulo per axem abscondat triangulum AEF triangulo ABC simile, in quibus angulus quidem A communis sit, angulus verò AEF angulo ABC , & reliquus AFE reliquo ACB æqualis: dico sectionem FGE circulum esse. Nam si aliud planum intelligatur OGD basi parallelum, quod ipsum FGE intersecet in communi recta linea GK , perspicuum est planum OGD circulum esse per 4. primi Conicorum Apollonij. Et quoniam vtrumque planum OGD & FGE ad triangulum per axem ABC rectum est, erit quoque per 19. vndecimi Euclidis communis illorum sectio GK , ad idem planum ABC recta: quare per definitionem 3. vndecimi Euclidis eadem GK vtrique OD & FE perpendicularis erit: ac proinde per 17. sexti Euclidis quadratum GK æquale est ei, quod sub OKD comprehenditur, rectangulo, quod GK inter OK & KD medium proportionis locum obtineat per 2. lemma huius libri. Sed angulus FOK æqualis est angulo ABC per 29. primi Euclidis; angulo autem ABC æqualis angulus DEK ex hypothesi: igitur FOK angulus angulo DEK est æqualis. Est verò & FKO angulus æqualis angulo DKE per 15. primi Euclidis: itaque & reliquus OFK reliquo EDK relinquitur æqualis: quocirca æquiangula sunt ipsa FKO & DKE triangula, in quibus proinde latera EK ipsi OK , & DK ipsi FK proportionalia sunt: ideoque à prima & quarta rectangulum EKF æquale est ei quod à mediis fit rectangulo OKD per 16. sexti Euclidis: sed rectangulum OKD ostensum iam est æquale quadrato GK : igitur & rectangulum EKF eidem quadrato GK est æquale. Ex quo fit per 3. lemma vt G in circulum cadat, cuius diametrus EF .

Cumque eodem modo omnes communes sectiones plani $E\ G\ F$, & eorum quæ basi æquidistantia ducuntur, quocumque loco acciderint, ostendi queant in circulum cadere; palam relinquitur subcontrariam coni scaleni sectionem $E\ G\ F$ circulum esse, cuius $E\ F$ diametrus; quod erat demonstrandum. Habet hæc subcontrariæ sectionis contemplatio non exiguum momentum ad explicandas stereographicas obliquorum circulorum proiectiones, siue illi maximi sint, siue non maximi, de quibus infra suo loco; ubi ostendemus illos omnes circulari forma in planum transcribi.

LEMMA XXIX.

A

Si conus scalenus, cuius basis circulus alio secetur plano basi subcontrario: dico omnia triangula quæ aguntur per axem ab his planis subcontrariè diffecari.

R VRSVS conus scalenus exponatur ABC , cuius basis $BNC L$ circulus, axis verò AO ; fecerurque conus alio quodâ plano $EHFK$ basi subcontrariè constituto, quod proinde per præcedens lemma circulum gignat, cuius diameter EF à triângulo per axem ABC , quod utrique circulo rectum est, portionem auferat AFE ipsi ABC similem: dico si per eundem axem AO agatur aliud triangulum quodcumque ANL , quod basin quidem secet in LN , subcontrarium autem circulum in HK , fore triangulum AHK triangulo ANL simile. Ducatur enim per A , H , & K circulus qui AO secet in D , & HD , KD iungantur: quoniam igitur AO ad basin $BNC L$ recta est, erit quoque quod per ipsam ducitur triangulum ANL ad basin rectum per 18. vndecimi Euclidis, ac proinde per 3. definitionē vndecimi Euclidis recti erunt anguli AON & AOL ; sed & recti sunt AHD & AKD , utpote in semicirculis: itaque cum triangula AOL & AHD rectos habeant angulos AOL & AHD , alterumque OAL communē, erunt reliqui ALO & ADH per 32. primi Euclid. æquales: at angulo ADH æqualis est angulus AKH , utpote in eodē segmento $AKDH$: igitur AKH angulus angulo ALO est æqualis. Eodem verò modo ostendetur AHK angulus æqualis ipsi ANL angulo: nam in rectangulis triangulis AON & AKD , quibus communis est angulus qui ad verticem A , reliquus quoque ADK reliquo ANO est æqualis; ADK autem est æqualis ipsi AHK , utpote in eodem $AHDK$ segmento: igitur AHK ipsi ANL est æqualis. Quocircà æquiangularia sunt AHK & ANL triangula; ac proinde per 4. sexti Euclidis proportionalia ipsorum latera, ipsaque similia, quod erat demonstrandum. Cumque in ceteris triangulis per axem ductis, eadem sit probandi ratio, perspicuum relinquitur id, quod vniuersè fuit propositum.

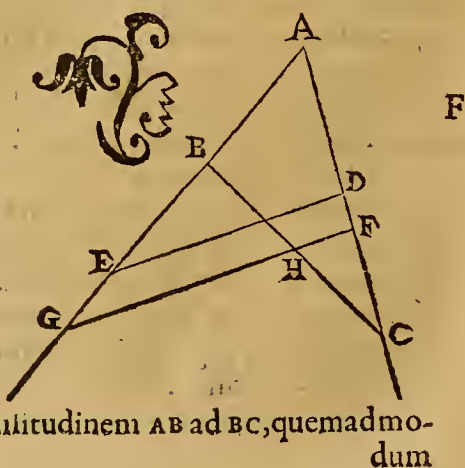
LEMMA XXX.

E

Si subcontrariarum sectionum diametri à lateribus trianguli per axem æquales portiones abscindant, erunt ipsa diametri inter se æquales: aliàs quæ maiorem aufert portionem, ea erit maior.

IN cono scaleno ACG subcontrariarum sectionum diametri BC & DE , à lateribus trianguli per axem æquales portiones auferant AB & AD , vel AC & AE : dico ipsas BC & DE æquales inter se esse. Nam cum propter triangulorum ABC & ADE similitudinem sit ut AB ad BC , ita AD ad DE ; erit quoque & permutando per 16. quinti Euclidis ut AB ad AD , ita BC ad DE : sed AB & AD ex hypothesi sunt inter se æquales: igitur & BC , DE æquales inter se erunt.

Si verò sit FG sectio ipsi BC subcontraria, maiorque AF quam AB , vel AG quam AC maior: dico & FG ipsa BC maiorem esse. Est enim propter triangulorum similitudinem AB ad BC , quemadmodum



A dum AF ad FG : sed ex hypothesi maior est AF quàm AB , hoc est prima maior quàm tertia: igitur & FG secunda quàm quarta BC maior erit per 14. quinti Euclidis; quod erat probandum.

LEMMA XXXI.

Fieri omnino nequit, ut in cono scaleno subcontrariarum sectionum diametri se mutuò bifariam secant; si autem una secetur bifariam, erit alterius maior portio ea, quæ minori angulo trianguli per axem adiacet.

In eadem enim schematis constructione secet FG ipsam BC bifariam in H : dico FG à BC neutiquam ex æquo diuidi. Quoniam enim in triangulis BHG & FAC anguli ad communem verticem H per 15. primi Euclidis sunt inter se æquales, itemque G & C æquales propter triangulorum ABC & AFG similitudinem, erunt & reliqui B & F inter se æquales: quare per 4. sexti Euclidis proportionalia erunt ipsorum latera. Si itaque quemadmodum BH equalis est HC , ita esset FH , HG æqualis, sequeretur per 5. sexti Euclidis angulum FCN angulo GBH æqualem esse, quod nimirum ambo homologis lateribus obijciantur: quocircà parallelæ essent GB & CF per vigesimam octauam propositionem libri primi Euclidis: quod absurdum est; cum in puncto A ex hypothesi conueniant: nequit igitur angulus CFH angulo GBH æqualis esse, ac proinde nec FH ipsi HG esse æqualis; quod demonstrandum erat.

C Aio verò GH , quæ minori angulo AGF trianguli per axem adiacet, ipsâ HF maiorem esse: nam cum rectæ lineæ GB & CF in A conueniant, necesse est angulum BGF angulo GFC minorem esse: si enim æqualis esset aut maior, rectæ GB & CF , quantumuis protractæ, ad partes B & F numquam concurrerent; concurrunt autem: igitur minor est angulus BGF angulo GFC : at angulus GFC est æqualis angulo GBH propter triangulorum BCN & FCN similitudinem: itaq; & angulo GBH angulus BGF est minor: quamobrem per 19. primi Euclidis maior est GH quàm HF , & propter triangulorum similitudinem etiam HC , id est BH maior quàm HF : igitur GH multò est quàm HF maior, quod erat probandum.

LEMMA XXXII.

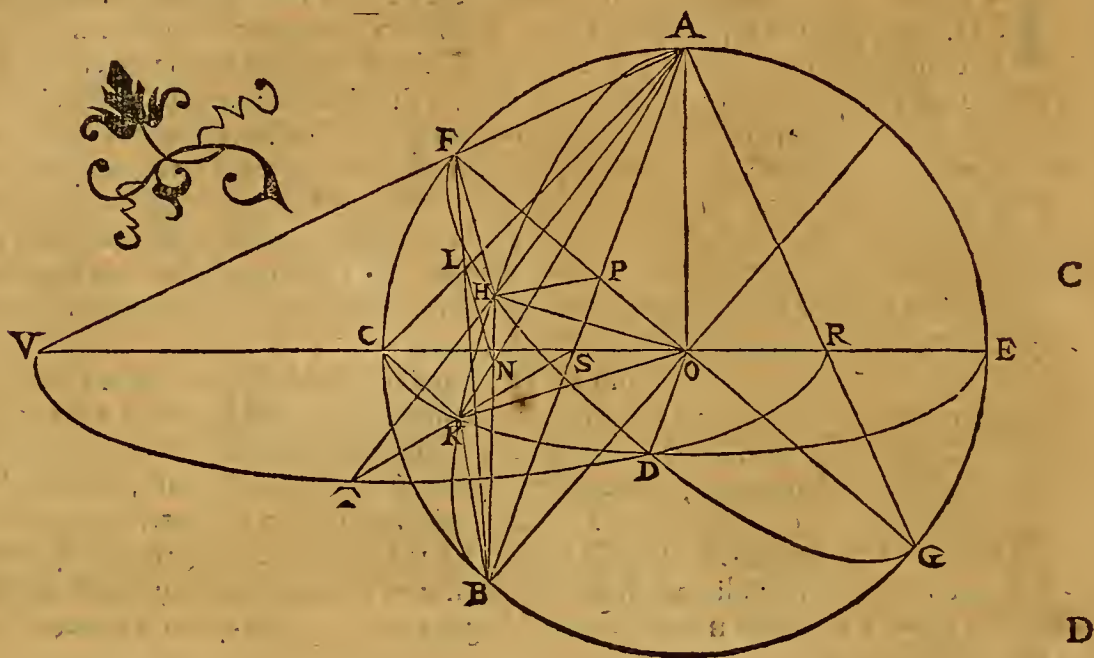
In cono scaleno, subcontrariarum sectionum quæ alteram bifariam secat, illa semper est maior.

Vt si in superiore schemate linea BC ab FG secetur bifariam: dico FG quàm BC maiorem esse: non enim in primis æqualis esse potest; nam ob triangulorum ABC & AFG similitudinem essent quoque AB & AF , itemque AC & AG æquales; ab-
E latis autem æqualibus AB & AF ab æqualibus AC & AG , reliquæ etiam BC & FG æquales essent: ideoque & GH ipsi HC ; & BH , hoc est HC , ipsi HF ; ac tandem GH ipsi HF æquales ob triangulorum BHG & FHC similitudinem: sicque ambæ BC & FG sectæ essent bifariam, quod fieri non posse proximè ostendimus; non igitur esse potest FG ipsi BC æqualis.

F Deinde nec minorem esse posse FG ipsâ BC ita ostenditur: Si minor esset FG quàm BC , esset quoque AF quàm AB , & AG quàm AC minor ob triangulorum similitudinem: sublataque AB , quæ ex absurda hypothesi ostensa est maior, ab AG quæ minor ex eadem hypothesi probatur quàm AC , itemque detracta minore AF de maiore AC , relinqueretur BG multò quàm FC minor: ac proinde ipsa quoque GH quàm HC , id est quàm BH minor esset: quare per 18. primi Euclidis & angulus GBH angulo G minor: sed angulus C angulo G est æqualis, ob triangulorum ACB & AGF similitudinem; angulus autem GBH , utpote externus trianguli ABC , maior est angulo C per 16. primi Euclidis: igitur & angulo G idem GBH angulus est maior: erit itaque angulus GBH angulo G maior & minor. quod cum fieri nequeat, nec FG quàm BC minor erit, quod fuerat assumptum: sed neque æqualem esse posse ostensum iam est: itaque consequens est, ut sit maior; quod erat probandum.

*In sphæra si per aduersos polos duorum circulorum aequalium, alius quicumque circulus ducatur, abscindet is à primorum circulo-
rum peripheriis portiones æquales.*

AEQVALES in sphæra circuli, vel maximi sunt, vel non maximi: quorum om-
nium tametsi vna sit demonstratio, ne tamen impliciti casus discursum longio-
rem obscurioremque efficiant, placet in circulis primùm maximis propositum **B**
concludere, ac postea sigillatim ostendere eandem demonstrationem in circulis etiam
non maximis, sed æqualibus, locum habere.



Est **A** polus supernus circuli maximi **CDE**, **B** verò polus infernus maximi circuli **FDG**;
& per hosce aduersos polos, hoc est **A** superum, & **B** inferum, circulus quicumque ducatur
AHB: dico hunc æquales assumere circulorum portiones, **C** & **A** ipsi **FH**, & **D** & **H** ipsi
DK (dico autem superum polum oculo propinquiorem, inferum verò ab oculo remo-
torem:) quoniam enim **A** circuli **CDE** polus est, erunt **AC** & **AK** arcus inter se æquales
per poli definitionem, quæ quinta est libri primi Sphæricorum Theodosij. Cum verò
AC & **BF** eiusdem circuli quadrantes sint, ac proinde inter se æquales, erunt & rectæ
lineæ **AC** & **BF**, quæ ipsis subiiciuntur, inter se æquales: quamobrem rectæ quoque **AK**
& **BH** æquales inter se erunt, vt & arcus quos sustinent per 28. tertij Euclidis æquales. **E**
Ab arcubus igitur **AC** & **BF** si communis portio detrahatur **CF**, relinquentur arcus **AF** &
BC æquales; ideoque & anguli **ABF**, **BAC** æquales per 27. tertij Euclidis, & subtensa
latera **AE** & **LB** æqualia per 6. primi Euclidis. Eodemque modo si ab æqualibus peri-
pheriis **AK** & **BH** communis portio subducatur **HK**, relinquentur **AH** & **BK** æquales:
quare & anguli **ABH** & **BAC** per 27. tertij Euclidis æquales, subtensaque latera **AN**,
NB æqualia erunt. Cum itaque in triangulis **LAN** & **LBN** æqualia sint latera **AL**, **AN**, la-
teribus **BL** & **BN**, vtrumque vtrique, basisque **LN** communis, erit & angulus **L** angulo **B** æqualis per 8. primi Euclidis. Rursus quoniam in triangulis **CAK**, **FBN** sunt
latera **AC**, **AK**, lateribus **BF**, **BN** æqualia, angulusque **C** angulo **F** æqualis, erit &
basis **CK** basi **FN** æqualis per 4. primi Euclidis: quamobrem & arcus **CK** & **FN** æqua- **F**
les inter se erunt per 28. tertij Euclidis; cumque æquales sint peripheriæ **DC** & **DF**, sub-
latis æqualibus **CK** & **FN**, relinquentur **DH** & **DK** æquales; quod erat demonstrandum.

Idem, ac fortè breuius, demonstrari & in hunc modum poterit: Quoniam æquales
sunt **CDE** & **FDG** circuli, vtpotem aximi, erunt & quæ ab ipsorum polis ad circumferen-
tiam ducentur rectæ lineæ **AK** & **BH** inter se æquales: ablata verò ab æqualibus peri-
pheriis **AK** & **BH** communi portione **HK**, relinquetur **AH** ipsi **BK** æqualis; ideoque
per 27. tertij Euclidis & anguli **ABH**, **BAC** inter se æquales. Rursus quoniam in trian-
gulis **AOS** & **BOP** recti sunt anguli **AOS** & **BOP** per 10. primi Sphæricorum Theodo-
sij,

A *fi*, atque idcirco æquales: itemque $\angle ABO$ angulus angulo $\angle BAO$ in triangulo isoscele AOB æqualis, lateraque AO & OB æqualia, utpote eiusdem circuli $ACBE$ semidiametri, erunt & reliqua latera trianguli AOB reliquis lateribus trianguli BOF æqualia per 26. primi Euclidis, hoc est AS æquale BF , & OS ipsi OF . Quare in triangulis AKS & BHF , cum iam ostensa sint latera AK , AS , lateribus BH , BF æqualia, angulusque $\angle KAS$ angulo $\angle HBF$ æqualis, erit per 4. primi Euclidis & basis KS basi HF æqualis. At in triangulis OSK & OFH in quibus æqualia sunt hæc ipsa iam dicta latera KS & HF , æqualia etiam sunt & reliqua, utrumque utriusque, OK scilicet ipsi OF , nempe equalium circularum semidiametri, & OS ipsi OF per iam factam demonstrationem. Igitur per 8. primi Euclidis æquales erunt & anguli singuli singulis, id est $\angle KOC$ ipsi $\angle HOF$, atque ea propter arcus CK arcui FH æqualis erit per 26. tertij Euclidis, quod demonstrasse oportuit.

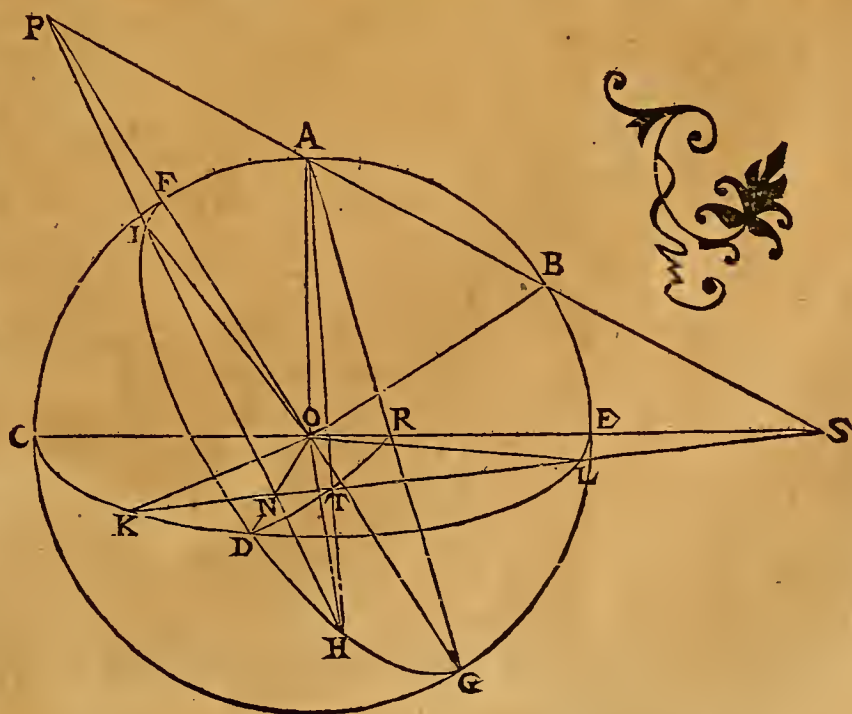
B Quæ in maximis circulis ostendimus, eadem fermè ratione ostendi possunt & in non maximis, si modò æquales ipsi inter se sint. Quoniam enim æquales circuli non maximi à sphaeræ centro æqualiter distant per 6. primi Sphaericorum Theodosij, æqualiter quoque distant ab aduersis polis necesse est: siquidem centrum circuli inter polos medium locum obtinet: quare æquales erunt omnes illæ rectæ lineæ, quæ à polis similiter sumptis ad circularum peripherias extenduntur, ut superius AC & AK æquales ipsis BF & BH , posito quod circuli CDE & FDG æquales quidem sint, at non maximi: cumque & angulus $\angle CAK$ angulo $\angle FBH$ in non maximis circulis iuxta ac maximis ostendi possit æqualis, erunt & bases CK & FH inter se æquales per 4. primi Euclidis; ac proinde & arcus qui ipsis insistent per 28. tertij Euclidis, quod erat ostendendum.

C Ex quibus colligi potest, si AF & AN producantur, usque dum plano, in quo circulus CDE , & circuli FDG proiectura describitur, occurrant ad V & T , productam quoque SK in T incidere. Cum enim AN & SK in vno sint plano, nempe circuli $ANKB$, nec sint inter se parallelæ, necesse est ipsas longius prouectas coire aliquando. At SK in eodem est plano, in quo & V, T , totaque circuli obliqui FDG proiectura; supponimus enim V & T in ipsius esse circuli CDE plano, in quo est SK : igitur eo loci SK cum AN producta congredditur, ubi AN protracta planum circuli CDE intersecat, hoc est in T , quod ostendisse oportuit, ut planior sit ad obliquarum proiectarum partitiones accessus, **D** quas in Stereographia exhibebimus.

LEMMA XXXIV.

Si per aqualiū circularum polos, qui ad eandem partē sunt, planum agatur utrumq. circulum secans, assumet id à circularum peripheriis portiones æquales à communi circularū sectione inchoatas.

S VNTO duo circuli maximi, CDE cuius polus A , & FDG cuius polus B , ambo ad planum $ACGE$ recti; & AB , quæ propinquos sibi polos iungit, ex utraque parte producat, donec cum producta CE conueniat ad signum S , cum GF verò item producta ad signū P : si igitur per vtriusque circuli polos A & B , qui ad eandem partē sunt, aliud quoddam planum ducatur, præter POS , puta PNS , quod circulum quidem CDE secet in L & K , **F**



circulum autem FDG in I & H ; dico peripherias DK & DH , quæ à communi circulo-
rum sectione D initium sumunt, æquales inter se esse, itemque DL & DI æquales; vnde
consequens est vt & CK ipsi GH , & EL ipsi FI sint æquales.

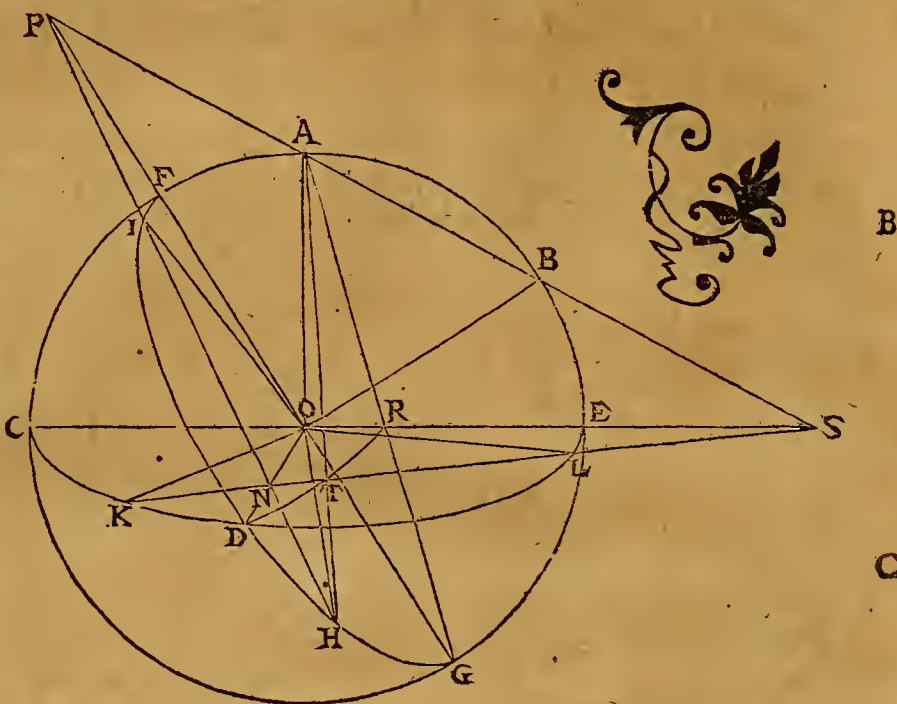
Quoniam enim
 AO æqualis est BO
per circuli defini-
tionē, erit & an-
gulus ABO angu-
lo BAO æqualis per
5. primi Euclidis:
quare & duo an-
guli $AP O$ & AOP ,
qui per 32. primi
Euclidis æquales
sunt externo BAO ,
duobus BSO &
 $BO S$ æquales e-
runt, quod hi item
per 32. primi Eu-
clidis sint externo
 ABO seu BAO æ-
quales. At AOP &
 $BO S$ sunt inter se
æquales per 27.

tertij Eucl. quod scilicet æqualibus peripheriis AF & BE insistant, quæ nimirum à
quadrantibus AE & BF , detractâ communi portione AB , relinquuntur: itaque & $AP O$,
 BSO anguli æquales inter se erunt: ideoque & latera PO & OS per 6. primi Euclidis
æqualia. Rursus cum vterque circulus CDE & FDG ad planum $ACGE$ rectus sit ex
hypothesi, erit communis vtriusque sectio DO ad idem planum $ACGE$ recta per 19.
vndecimi Euclidis: igitur recti sunt anguli PON & SON per 3. definitionem vndecimi
Euclidis. Cum igitur in triangulis PON & SON æquales sint ad O anguli, vtpote recti,
& circum ipsos sit latus PO æquale lateri OS , ON verò commune vtrique; erit & an-
gulus PNO angulo SNO per 4. primi Euclidis æqualis, vterque autem recto minor, quod
 PON & SON recti sint: quocircâ & qui deinceps ONH & ONK anguli æquales inter
se erunt; ambo verò rectis maiores, quod hi vnâ cum PNO & SNO bini sumpti duobus
rectis sint pares per 13. primi Euclidis: itaque in triangulis ONK & ONH anguli
quidem OKN & ONH singuli rectis minores erunt. Est verò ON commune vtrique tri-
angulo, OK autem ipsi OH æquale, nempe æqualium circulorum semidiametri: igitur
per 7. sexti Euclidis, & angulus KON angulo HON æqualis erit, & per 26. tertij Eucli-
dis peripheriæ DK & DH inter se æquales: quæ si ab æqualibus quadrantibus DC & DG
auferantur, reliquæ etiam CK & GH æquales inter se erunt, quod demonstrandum erat.

Deinde ductis OI & OL ; quoniam in triangulis OIN & OLN æqualia sunt latera OI ,
& OL , vtpote æqualium circulorum semidiametri, sitque latus ON vtrique commune,
angulusque ONI angulo ONL iam ostensus æqualis, & vterque angulorum OIN &
 OLN recto sit minor per 18. primi Euclidis, quod vterque minimo lateri ON insistant;
erunt & anguli NOI & NOL , per 7. sexti Euclidis æquales; ac proinde & peripheriæ DI
& DL æquales: anguli verò illi NOI & NOL , si ab æqualibus rectis NOE & NOF sub-
ducantur, relinquent EOL & FOI angulos æquales, ideoque & peripherias EL & FI per
26. tertij Euclidis æquales; quod etiam demonstrasse oportuit.

Ex quo id Lector colligas, ductis AG & AH , quæ planum (in quo circulus CDE , & obli-
qui circuli FDG proiectura describitur) in locis R & T interfecent, ipsam SK per T signum
ipsius H vicarium transire. Quoniam enim AH in ipsius est trianguli AHP plano per 2.
vndecimi Euclidis, triangulum autem AHP in eodem est plano in quo & SK ex hypo-
thesi, necesse est AH & SK in vno plano esse: igitur cum parallelæ non sint, sese inter-
secent oportet; non utique alio in puncto quàm T , vbi AH planum attingit CDE , in quo
etiam est SK : quare peripheria RT peripheriæ GH , ac proinde ipsi etiam CK aspectu re-
sponder. Quod obseruatione dignum duxi, vtpote ad obliquarum proiecturarum ste-
reographicas partitiones apprimè vtile.

LEMMA

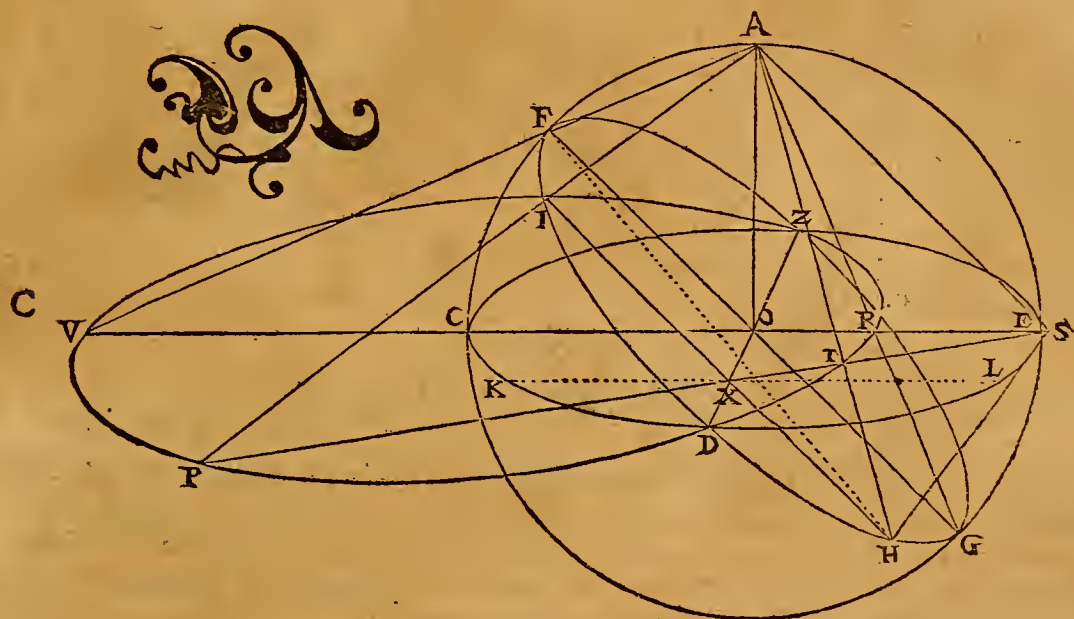


A

LEMMA XXXV.

Esto recta AS diametro circuli obliqui FG parallela: nio ductum per AS planum ASHI abscindere de circuli FDG peripheria portiones FI & GH aequales.

FINGE namque animo per A sactum esse aliud quodpiam planum circulo FDG parallelum: cum ergo planum ASHI in vtrumque incidat, erunt per 16. vndecimi Euclidis communes illorum sectiones AS & HI parallelae: sed eidem AS parallela



D est FG ex hypothesi: itaque HI & FG inter se parallelae erunt per 9. vndecimi Euclidis: quocirca ducta FH, erit angulus FHI angulo GFH aequalis per 29. primi Euclidis; ideoq. & peripheriae FI, GH, quibus illi insunt, aequales inter se erunt per 26. tertij Euclidis, quod probandum erat.

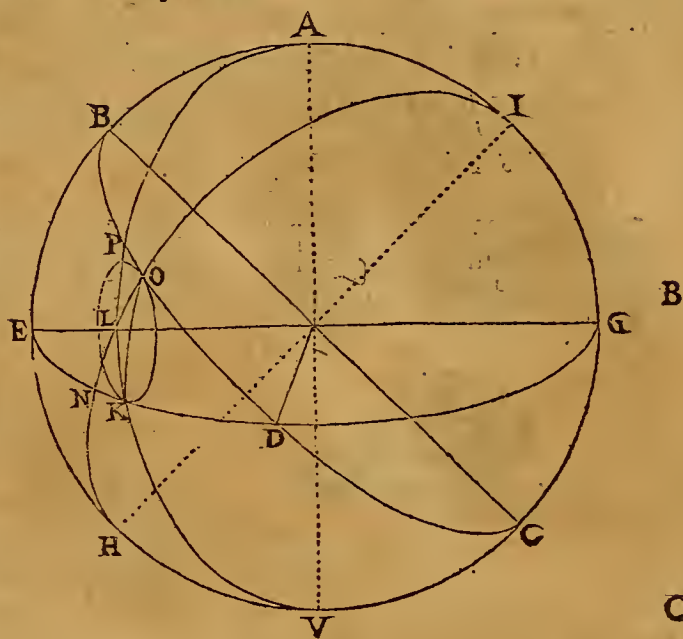
Nunc si AH & AI plano subiecto occurrant in T & P, manifestum est per commune Proiecturarum axioma P ipsius I, & T ipsius H proiecturam esse; itemque VP ipsam peripheriam FI, & RT ipsam GH repraesentare. Vt igitur FI & GH reipsa aequales inter se sunt, ita & VP, RT aequales sunt repraesentatione. At vero si per X communem intersectionem DO & HI recta ducatur KL ipsi CE parallela, erunt CK & EL aequales tum inter sese per iam factam demonstrationem, tum ipsis FI & GH per 13. lemma huius libri. Quare STP per X communem intersectionem DO & KL ducta arcus VP & RT arcibus CK & EL apparentia aequales intercipit. Atque haec quoque observatio ad obliquarum proiecturarum stereographicas distributiones in posterum utilis erit.

LEMMA XXXVI.

Si duos sphaerae circulos, eosque maximos, alius quidam circulus non maximus contingat, erunt arcus à communi ipsorum sectione ad contactus pertinentes inter se aequales.

F CIRCELLVS inquam OK, cuius polus L, duos sphaerae circulos, eosque maximos BDC & EDG contingat, hunc in K, illum in O: dico arcus DO & DK aequales inter se esse. Ducatur enim per L polum circelli OK, & per contactum O circulus maximus OL, qui circulum EDG secet in N: simili modo per L & contactum K, circulus ducatur maximus KL, qui circulum BDC secet in P: quoniam igitur circulus OLN transit per polum circelli OK, & contactum O, transibit is etiam per polos circuli BDC, nempe I & H, per 5. secundi Sphaericorum Theodosij. Eademque ratione KLP per A & V polos circuli EDG incedet: quocirca per 15. primi Sphaericorum

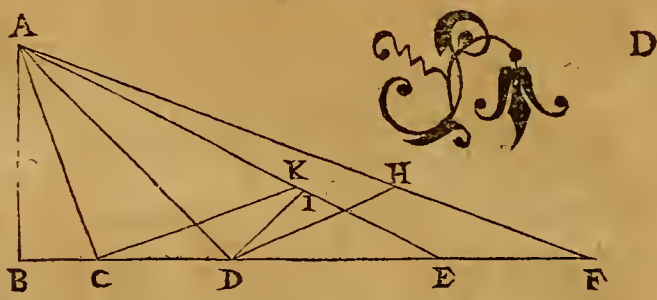
Theodosij anguli NOD & PKD recti erunt & æquales. Rursus cum L sit circuli OK po-
 lus, erunt arcus LO & LK inter se
 æquales, vt ex quinta definitione
 primi Sphæricorū Theodosij col-
 ligi potest. Ducto itaque per O &
 K circulo maximo OK , erit OLK
 triangulum isosceles, ac proinde
 eius, qui ad basin sunt anguli LOK
 & LKO inter se æquales, per
 octauam Triangulorum sphærico-
 rū Clauij: qui proinde si ab æqua-
 libus rectis angulis NOD & PKD
 subducatur, reliqui OKD & KOD
 anguli æquales inter se erunt: qua-
 re & quæ ipsis subtenduntur latera
 DO & DK æqualia, per 9. Triangu-
 lorum sphæricorum Clauij. Igitur
 si duos sphæræ circulos, eosque
 maximos, alijs quidam circulus,
 &c. quod probandum fuit.



LEMMA XXXVII.

*Earum, quæ à pūcto quodam ad rectam quamdam lineam ducun-
 tur, breuissima omnium est perpendicularis: ceterarum autem re-
 motiores à perpendiculari propinquioribus semper sunt maiores.*

EXPONATUR recta quædam linea infinita BF , ad quam à puncto quodā A extra eam
 dato rectæ quocumque lineæ
 protendantur, è quarum nu-
 mero AB ipsi BF sit perpendicularis;
 ceteræ autem ductæ vtcumque: dico
 primò, breuissimam omnium esse AB
 perpendicularem. Quoniam enim
 ABC rectus est angulus ex hypothesi,
 erunt singuli reliquorum in triangu-
 lo ABC recto minores, quòd per 32.



primi Euclidis ambo simul sumpti vni recto sint æquales. Maximus igitur est ABC an-
 gulus trianguli ABC , cui proinde maximum latus subtenditur AC per 19. primi Euclidis.
 Cumque eodem modo AD maximum ostendi possit latus trianguli ABD , & AE trian-
 guli ABE maximum, ac sic de ceteris, fit, vt AB minima sit illarum omnium, quæ à pun-
 cto A ad lineam BF extendi possunt.

Deinde per 16. primi Euclidis externus angulus ACD interno & opposito ABC est
 maior; erit ergo is quoque maximus eorum qui in triangulo ACD sunt angulorum.
 Quare per eandem 19. primi Euclidis, quod ei subtenditur latus AD omnium erit ma-
 ximum, ideoque ipso AC maius; id verò cum ostensum iam sit maius ipso AB , erit AD
 multò quàm AB maius. Hoc igitur pacto, quoniam remotiores lineæ maioribus semper
 angulis subtenduntur, consequens est vt illæ propinquioribus semper sint maiores; quod
 secundo loco propositum fuit.

CONSECTARIVM I.

*E tribus quomodocumque assumptis, ea, quæ à perpendiculari remo-
 tissima est, ad eam quæ perpendiculari proxima, maiorem ratio-
 nem habet, quàm media ad eandem perpendiculari proximam.*

PERSPICVA est huius proprietatis consecutio ex 8. propositione libri quinti Eu-
 clidis. E tribus enim assumptis lineis, exempli gratia AC , AE , & AF , quoniam
 maior est AF quàm AE per huius propositionis demonstrationem, habebit AF ad
 AC ra-

A $A C$ rationem maiorem, quàm $A E$ ad eandem $A C$ per 8. quinti Euclidis; quod probasse oportuit.

CONSECTARIVM II.

Si tres assumptæ AC , AD , & AF æquales angulos contineant CAD & DAF ; dico AF ad AD maiorem rationem habere, quàm AD ad AC .

B **Q**UONIAM enim angulus ADF angulo ACD maior est per 16. primi Euclidis, nempe externus interno & opposito, refecetur illius anguli portio HDF , sic ut relinquitur angulus ADH angulo ACD æqualis. Quia igitur ex hypothesi æqualis est CAD angulus ipsi DAH angulo, erit & reliquus AHD reliquo ADC æqualis, ac triangulum ADH triangulo ACD æquiangulum: vtriusque proinde proportionalia erunt latera per 4. sexti Euclidis, hoc est quemadmodum AH ad AD , sic AD ad AC . Sed AF , utpote maior quàm AH , maiorem rationem habet ad AD , quàm AH ad eandem AD per 8. quinti Euclidis: itaque AF ad AD maiorem quoque rationem habebit, quàm eadem AD ad AC ; quod demonstrasse oportuit.

CONSECTARIVM III.

C *E* quatuor sumptis AB , AC , AD , AE , si extrema æquales angulos comprehendant; dico AE ad AD maiorem rationem habere, quàm AC ad AB .

F **I**A T enim angulus ADI angulo ABC æqualis, refecta nimirum portione IDE , quoniam & angulus BAC angulo DAE ex hypothesi est æqualis, erit & reliquus AID reliquo ACB æqualis: quare per 4. sexti Euclidis, ut AI ad AD , sic se habebit AC ad AB : at tota AE parte sua AI est maior; maiorem itaque rationem habebit AE ad AD , quàm AI ad eandem AD per 8. quinti Euclidis: igitur AE ad AD maiorem quoque rationem habebit quàm AC ad AB ; quod erat propositum.

CONSECTARIVM IV.

Si ex iisdem quatuor AB , AC , AD , & AE , binæ alternae angulos contineant BAD & CAE æquales; dico AE ad AC maiorem rationem habere, quàm AD ad AB .

E **A** B angulo enim ACE , qui maior est angulo ABD , abscindatur angulus ACK angulo ABD æqualis: quoniam igitur æqualis supponitur BAD angulus angulo CAE , erit & reliquus AKC trianguli ACK reliquo ADB trianguli ABD æqualis, ideoq. per 4. sexti Euclidis ut AK ad AC , ita AD ad AB : sed AE tota maior sua parte AK : igitur AE ad AC maiorem rationem habebit quàm AK ad AC ; ac proinde etiam quàm AD ad AB ; quod erat demonstrandum.

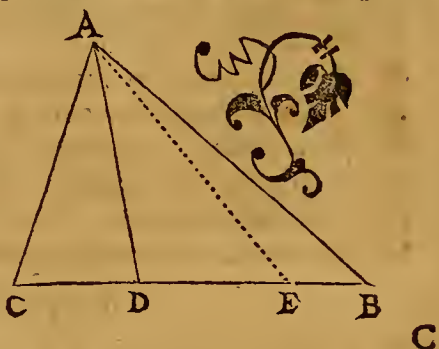
Notandum porrò, si angulus CAF quàm BAD maior fuerit, habituram AF ad AC multò maiorem rationem quàm AD ad AB . Si enim ab angulo CAF abscindatur angulus CAE angulo BAD æqualis per rectam AE , ostensum iam est maiorem rationem habere AE ad AC quàm AD ad AB , quòd nimirum AE maior sit quàm AK : at maior est AF quàm AE , ergo & quàm AK multò est maior: quare AF ad AC multò maiorem rationem habebit, quàm AD ad AB .

F At si minor sit angulus CAE quàm BAD angulus, non confestim sequitur lineæ AE ad lineam AC minorem rationem esse, quàm AD ad AB : siquidem ut diuidua est portiuncula illa qua iam angulus CAE angulo BAD minor supponitur, ita quoque discrimen quo proportio lineæ AE ad lineam AC proportionem AD ad AB antè superabat, dum æquales anguli CAE & BAD constituebantur, diuiduum est: Ergo si angulus CAE angulo BAD exigua portione fiat minor, non sequitur minorem rationem AE ad AC , quàm AD ad AB esse debere, ut liquidò constat.

LEMMA XXXVIII.

Si demissa à vertice trianguli recta quadam linea basin secet, sitq̃ maior proportio segmenti basis ad basis segmentum, quàm lateris ad latus: dico & angulum, qui maiori basis segmento insistit, reliquo angulo maiorem esse.

A vertice A trianguli ABC recta demittatur AD, quæ basin BC secet in D; sitque B maior proportio segmenti BD ad DC segmentum, quàm lateris AB ad latus AC: dico angulum BAD angulo DAC maiorem esse. Quoniam enim maior proportio est BD ad DC, quàm AB ad AC, resecta portione BE, fiat ED ad DC quemadmodum AE ad AC: erit igitur angulus EAD angulo DAC æqualis per 3. sexti Euclidis: at angulus BAD maior est angulo EAD, ut totus sua parte: itaque idem BAD angulus ipso etiam DAC angulo maior erit; quod erat probandum.



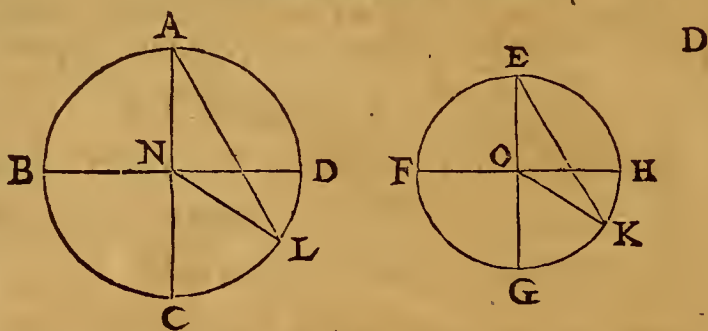
LEMMA XXXIX.

Inæqualium circulorum peripheria, quæ aequalibus angulis subtenduntur, sunt inter se similes, siue ad centra, siue ad circumferentias anguli sint constituti.

IN circulis inquam inæqualibus ABCD & EFGH æquales in primis anguli ad centra constituantur CNL & GOK: dico arcus CL & GK, qui his subtenduntur, similes inter se esse, hoc est eandem ad totum circuli ambitum rationem habere, ita ut quemadmodum se habet CL ad totum ambitum ABCD, ita se habeat GK ad totum EFGH ambitum. Fiant enim anguli CND & GOH recti: cum ergo per ultimam sexti Euclidis in eodem quocumque circulo peripheriæ eam inter se rationem habeant, quam anguli quibus subiiciuntur, erit arcus CL ad CD arcum, ut angulus CNL ad CND angulum: ac rursus ut GOK angulus ad angulum GOH, ita arcus GK ad arcum GH. Sed angulus CND angulo GOH æqualis est ex constructione, angulus verò CNL angulo GOK æqualis ex hypothese: itaque ut angulus CNL ad angulum CND, ita quoque se habet GOK angulus ad GOH angulum; ac proinde ut CL arcus ad arcum CD, ita & arcus GK ad arcum GH: sunt autem arcus CD & GH similes, utpote suorum circulorum quadrantes: igitur & CL, GK similes sunt, hoc est eandem rationem habentes, non modò ad quadrantes CD & GH, ut iam ostensum est, verum etiam per 15. quinti Euclidis ad totos circulorum ambitus, qui quadratium æquè multiplices sunt, nempe quadrupli.

Præterea cum tota cuiusvis circuli peripheria quatuor rectos angulos ad centrum constitutos ambiat, erit ut angulus CNL ad quatuor rectos, ita arcus CL ad totum circuli ambitum; ac eodem modo ut GOK angulus ad quatuor rectos, sic arcus GK ad totum sui circuli ambitum: sed anguli CNL & GOK, quandoquidem æquales sint positi, eandem habent ad quatuor rectos angulos rationem: igitur & arcus CL & GK eandem rationem habent ad totas suorum circulorum peripherias, ac proinde similes sunt.

Nunc si ad circumferentias anguli constituantur ad signa A & E, cum hi eorum qui ad centra existunt sint partes in eadem ratione, nempe dimidij per 20. tertij Euclidis, erit quoque ut angulus A ad rectum, ita arcus CL ad CD, & ut E angulus ad rectum angulum, ita GK arcus ad arcum GH: cum ergo A & E anguli æquales inter se sint ex hypothese, itemq̃

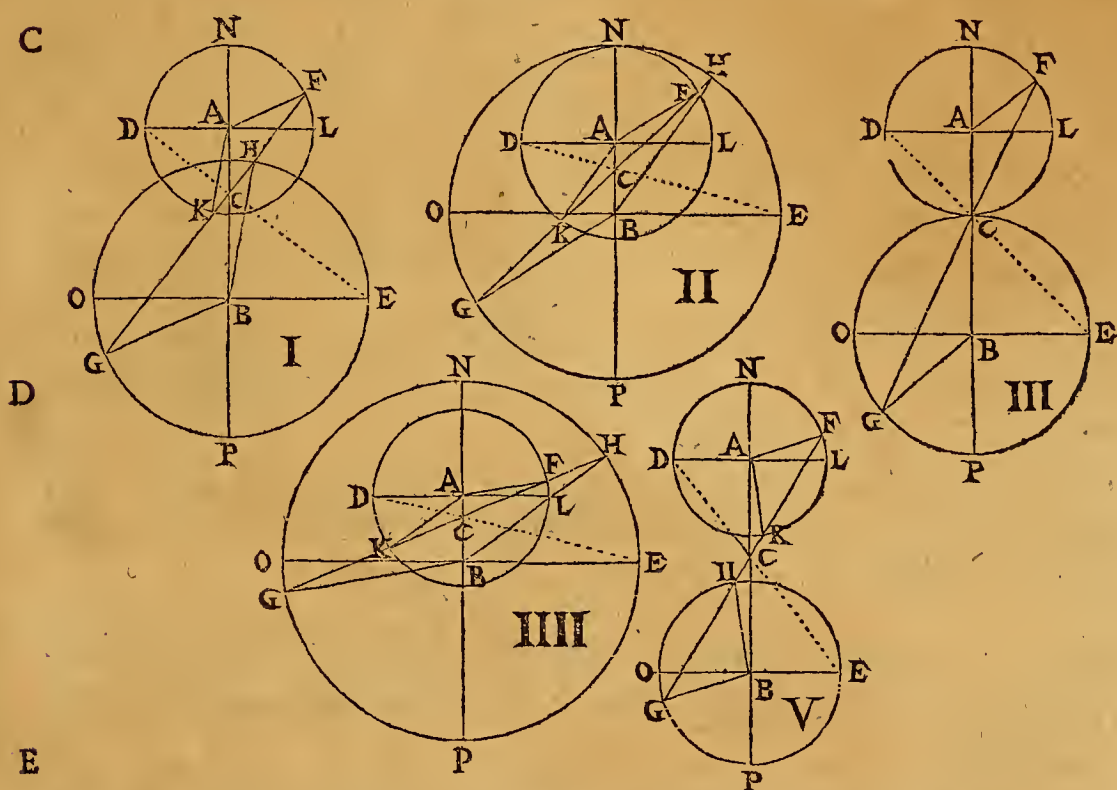


A itemque recti CND & GOH inter se æquales, erunt vt prius arcus CL & GK , qui æqualibus angulis A & E subternuntur, tum quadrantibus, tum totis circulis proportionales, ac proinde similes, quod demonstrasse oportuit.

LEMMA XL.

Si quæ duorum circulorum centra coniungit recta linea, in eam rationem secetur, quam inter se habent circulorum diametri: dico rectas omnes lineas, quæ per sectionis punctum ducuntur, similes portiones de circulorum peripheriis refecare.

Hoc theorema multos ac varios habet casus, qui omnes ad quinarum numerum reuocari possunt. Aut enim propositi circuli se mutuò secant, vt in prima figura, aut sese contingunt tantum, vt in secunda ac tertia; aut sese nec contingunt neque secant, vt in quarta & quinta: quorum omnium cum vna eademque sit demonstratio, singulis figuris eosdem characteres addidimus, propriis lineis respondentes, vt ea ratione casus omnes vna eademque opera demonstrati habeantur.



Sint inquam circulorum centra A & B , & quæ illa connectit recta linea AB , quam primò secare oporteat in C , secundum eam rationem, quam habent inter se circulorum diametri: ducantur diametri DL & OE paralleli: dico lineam DE , eam quæ circulorum centra connectit in C , ita secari, vt sit quemadmodum DL ad OE , ita AC ad CB : nam per 12. lemma libri 4. cum parallelæ sint AD & BE ex constructione, erit vt AD ad BE , ita AC ad CB : sed AD ad BE eam habet rationem quam DL ad OE , per 15. quinti Euclidis, quòd AD & BE ipsarum DL & OE sint dimidiæ: igitur AB in C ea ratione secta est per rectam DE , quam inter se habent circulorum diametri.

F Hoc præmonstrato, dico quamcumque lineam per C ductam, puta FG , similes portiones de circulorum peripheriis auferre, nempe FLK ipsi HOG , & FDK ipsi HEG similem, ac denique duabus ductis NP & FG , esse arcus inter vtramque interceptos FN & GP similes. Quia enim posita est AC ad CB , quemadmodum AD ad BE , hoc est AFC ad BGC , erunt in triangulis ACF & BGC , duo latera AC & AF duobus lateribus BC & BG proportionalia: sed angulus ACF angulo BGC per 15. primi Euclidis est equalis, & vterq. angulorum ACF & BGC minor est recto, æquiangula erunt ipsa triangula per 7. sexti Euclidis, æqualesque habebunt eos angulos, circum quos proportionalia sunt latera, nimirum CAF ipsi CBG . Eodem verò modo in triangulis CAK & CBH , quoniam proportio-

nalìa

alia sunt latera CA & AK ipsis CB & BH , estque angulus ACK angulo BCH æqualis A per 15. primi Euclidis, erunt ipsa triangula æquiangula, & æquales illi anguli, quos latera proportionalia ambiunt CAK & CBH ; qui proinde si æqualibus CAF & CBG adiungantur, erunt compositi FAK & GBH æquales per communem notionem, atque ea propter per præcedens lemma arcus FLK & GOH sunt inter se similes: quare & reliqui FDK & GEH similes sunt inter se. Nam cum sit ut arcus FDK vnà cum arcu FLK , hoc est totus circulus, ad arcum GEH vnà cum GOH arcu, hoc est ad totum circulum; erit quoque per rationis diuisionem ut FLK ad GOH , ita FDK ad GEH . Præterea cum per 32. primi Euclidis angulus FAN duobus internis & oppositis AFG & ACF sit æqualis, itemque angulus GBF æqualis duobus BGC & BCG ob eandem rationem, sitque iam ostensus angulus ACF angulo BGC , & AFG ipsi BGC æqualis, erit & FAN angulus angulo GBF æqualis: quomobrem per præcedens lemma erit & arcus FN arcui GP similis: quæ omnia demonstrasse oportuit.

LEMMA XLI.

Habeat AB ad AD eam rationem, quam BC ad DE ; sint verò BC & DE parallela: dico CE productam in A incidere.

Si enim id negetur, cadet producta linea CE vel citra punctum A , ut in F ; vel ultra ut in G . Si primum dicatur, erit per 4. sexti Euclidis ut BC ad DE , sic BF ad DF ; est C verò ex hypothese, ut BC ad DE , ita BA ad DA : igitur per 11. quinti Euclidis BF ad DF eandem rationem habet, quam BA ad DA : & diuidendo per 17. quinti Euclidis, ut BD ad DE , ita eadem BD ad DA : quare per 9. quinti Euclidis æqualis erit DF ipsi DA , hoc est pars toti: quod cum fieri nequeat, non cadet CE producta in F , aut in aliud quodcumque punctum citra A acceptum. Eodem verò modo ostendamus non posse CE productam ultra A procurrere, ut in G : sequeretur enim DA ipsi DG æqualem esse, nempe partem toti, quod fieri nequit. Itaque producta CE in A cadet; quod erat demonstrandum.

LEMMA XLII.

Data recta linea portionem adiungere ea lege, ut tota ad aliam quampiam datam ita se habeat, quemadmodum hæc ad adiunctam.

SIT data recta linea AB , cui adiungere oporteat portionem BE , sic ut tota AE ad aliam quampiam, puta AC , ita se habeat quemadmodum hæc ad adiunctam: duæ datæ rectæ lineæ AB & AC ad normam committantur, sectaque AB in D bifariam, centro D , interuallo autem DC semicirculus describatur ECF , qui productam vtrunque AB secet in E & F : dico BE portionem esse postulatam, quæ nimirum vnà cum BA eam habet rationem ad alteram datam AC , quam AC ad BE : nam cum per circuli definitionem æqualis sit DE ipsi DF , sitq; ex constructione AB in D secta bifariam, si ab æqualibus DE & DF æquales subducantur DB & DA , relinquentur æquales BE & AF per communem notionem. At per 2. lemma ut EA (hoc est E vnà cum BA) ad AC , ita se habet eadem AC ad AF , seu ad BE : igitur factum est quod erat postulatum.



PRÆNOTATIONES.

I.

Quid sit Proiectio.

B

C

D

E

RÆMISSE iis quæ ad Proiectionum scientiam firmis rationibus demonstrandam necessaria esse visa sunt, tempestiuum iam est propius ad rem ipsam accedere. Vt verò suscepti muneris negotium aliquantò felicius in gratiam studiosorum cedat, opportunum fore duximus nonnulla præmittere, tum notitiæ afferendæ, tum ambiguitatis tollendæ gratia: ante omnia verò quid Proiectio sit, quæq. ipsius essentia ac definitio. Quamobrem sciendum est duo præcipuè in visionis ratione notatu digna existere. Vnum est simulachrorum impulsus ad organum, vnde varij aspectus obueniunt, partim veri, partim phantastici, quos Apparentes Latini nominant: de vtrisque verò superioribus libris, tertio præsertim & quarto, plurima sunt demonstrata. Alterum est phantasie productæ concursus cum obiecto quopiam plano. is enim locus, in quem rei phantasia profusa incidit, figuram quamdam exhibet, quam Proiectionem dicimus, quod sit veluti res ipsa vi efficaciaq. aspectus ad planum vsque proiecta. Hanc Guidus Vbaldus, vir in Mathematicis rebus apprime doctus, Sectionem appellat, eam puto ob causam, quod sit communis intersectio plani & visuum per rem spectatam procidentium. Quo etiam loquendi modo eas figuras, quas fragmenta dissecti coni aut cylindri ostentant, Sectiones appellare Mathematici consueuerunt. Quo item pacto intelligendus est Federicus Commandinus in Commentario ad Ptolemæi Analemma, vbi ait Analemma esse communem sectionem Meridiani, & ceterorum qui in sphaera sunt circulorum. Quod quidem omnino verum non est; ita enim oporteret omnes sphaeræ circulos in plano Meridiani rectis lineis designare: nam communes sectiones Meridiani & ceterorum circulorum, rectæ sunt lineæ per 3. vndecimi Euclidis: nunc verò quidam in circulos, alij in rectas lineas, alij in ellipses transformantur, vt suo loco ostendemus: igitur non absolute intelligendum est Analemma esse communem sectionem Meridiani, & ceterorum, qui in sphaera sunt, circulorum: sed quoad aspectum nostrum, quia nimirum singuli circuli parallelis radiis delati in planum Meridiani incurrunt: quamobrem posset quoque non ineptè Incidentia nuncupari: est enim tamquam rei similitudo plano inusta eo loci, vbi in illud radij per rem protracti incidunt. Et quamuis omnibus hisce modis rectè exprimi possit id de quo in præsentia agere instituimus: placet tamen præ ceteris Proiectionis appellatio, non eo quidem sensu, quo in Menianis ædificiis Proiecturæ appellantur superiores contignationes ultra columnas profusæ; nec eo item modo, quo Vitruuius basium crepidines, & coronarum ac cymationum prominentias, eaque omnia quæ velut proiecta quædam, ac parietum supercilia, subgrundulæve arcendis stillicidiis inuenta sunt, Proiecturas nominat, siue quod extra perpendicularum stillas reiciant, siue quod extra solidum procurrant; sed longè alia significatione; qua res solida per rectam radiorum profusionem ad obiectum quodcumque planum deportatur: vnde Proiectionem ita placet definiri: *Proiectio est rei solide in planum transcriptio.* ad cuius explicationem, quia præter dicta nihil videtur requiri posse amplius ad ea quæ deinceps dicturi sumus, attentum Lectoris animum deprecamus.

I I.

Tria ad Proiectionem necessaria.

F

Ex his patet tria in omni Proiectione necessariò conuenire, rem scilicet projiciendam, oculum ex quo radij optici ad omnes rei propositæ partes emicant, & planum in quod res ipsa per radiorum productionem transcribitur. Neque profectò, si quidpiam horum desideretur, esse proiectio villo modo potest. Hæc enim naturam quodammodò lationis æmulatur. Vti igitur motus esse non potest, si vel nullum corpus sit, quod loci mutationem subeat, vel non sit vnde, aut quò deferatur: ita nisi id primùm adsit, quod projiciatur; deinde etiam oculus, vnde proiectio initium sumat; tum demum ipsum quoque planum, in quod proiectio terminetur; nulla proiectio esse potest.

I I I.

Quid inter rei apparentiam, & proiectionem intersit.

HINC colligi potest latissimum discrimen inter rei apparentiam, eiusque proiectionem: ac longè aliam quæstionem esse, qua quæritur cuius figuræ res obiecta oculis appareat, ab illa qua quis interrogat, quo ea pacto in propositum planum projiciatur. Nam manente oculo ac rei situ, quantumvis planum in omnem partem mutetur, eodem tamen semper modo res apparet: at secundum plani situm alia atque alia erit rei projectio: apparentia scilicet ex duorum dumtaxat habitudine pendet, rei nempe obiectæ, atque intuentis oculi; projectio verò insuper planum deposcit, in quod profusi radij variè incidunt. Exempli causa, si circulus obliquè oculo obijciatur, neque sit ea quæ ab oculo in centrum procidit circuli, ei quæ ex centro ad circumferentiam ducitur, æqualis, apparebit quidem ipse circulus, vt ellipsis per 66. libri 4. at in planum projectus non necessariò in formam ellipseos commutabitur; sed si planum circulo parallelum sit, in circulum cadet ipsius circuli projectum schema: aliàs autem in ellipsin. Rursus si circulus aspectui directè obuersetur, apparebit vt circulus per 62. libri quarti: at si planum obliquum accedat, neutiquam in circulum projicietur; sed vel in parabolam, vel in hyperbolem, vel in ellipsin, pro varia sectione radiosæ coni, cuius vertex oculus, basis autem res visa, vt infra demonstrabimus. Quare non omnino à vero aberrarunt, qui Proiectiones inter aspectus fallacias adnumerandas iudicarunt, eam ob causam, quòd res projectæ longè diuersam formam nanciscantur in plano, quàm in se habeant. Cùm igitur res projectæ, earumque projecturæ, vno semper atque eodem modo appareant; sint autem transcripta ab autographis plurimùm distincta, an non fallaciæ iure dicendæ erunt? imò verò: & quandoque maximæ: cùm scilicet in plana admodum obliqua res visæ transcribuntur: vt ad finem huius libri ostendemus, cùm de illis proiectionum schematibus sermo erit, quæ directò intuita nullius rei probabilem speciem exhibent, at per exile foramen obliquissimo aspectu visa perfectam rei cuiuspiam similitudinem repræsentant.

IV.

Res & planum subinde ordinem permutant.

ETRIBUS illis, quæ paulò antè ad proiectionem necessaria esse docuimus, duo dumtaxat, res videlicet & planum, ordinem subinde permutant: namque interdum res, aliàs planum medium locum obtinet; at oculus semper extremum. Cuius rei hæc esse ratio videtur, quòd oculus sit omnium radorum principium, vnde illi velut à communi origine quandoque per planum ad rem vsque, quandoque verò per rem ad ipsum planum protenduntur. Et verò quamuis naturalior ille ordo quibusdam videatur, quo res inter oculum & planum media constituitur, nos tamen nihil penitus interesse arbitramur.

V.

In re & plano considerandus obuersionis situs.

PRÆTER ordinem, quem in his obseruari debere proximè monuimus, est etiam, ac longè potiori iure notandus obuersionis situs. Non enim parui refert ad proiectionum varietatem, quo modo res aspectibus obuersentur. Certum est enim oculo ac plano persistentibus, si visile à directo situ in obliquum permutetur, vel è conuerso, non vnâ fore eius in plano descriptionem; ita longè alia erit, si oculo ac re imotis solum planum ab vno situ in alium conuertatur. Quod experimento obseruari in hunc modum potest: Sphæra in mensa statuatur non procul à pariete incrustato & candido; in altera autem parte accensa candela exponatur, quæ vmbra sphæræ in parietem profundat, ipsæque vmbrales lineæ carbone signentur, vt mutatâ sphærâ, eius proiectionis lineamenta remaneant: deinde, si sphæram tantillùm conuertas, videbis iam in pariete longè aliud proiectionis schema. Quod idem procul dubio eueniet, si parietis loco candidam chartam sphæræ ex auersa luminis parte opposueris, hancque vicissim in diuersos situs commutaueris.

A

VI.

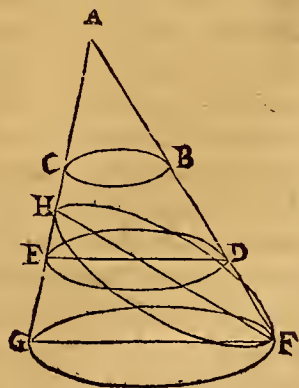
*Observanda item plani atque oculi ad rem ipsam
propinquitās distantia-ue.*

Si res, quæ proijcienda proponitur, firma consistat, fit vt interdum planum, interdum oculus, interdum & planum & oculus longius à re ipsa dimoucantur, vel propius accedant. Ex horum autem translatione non exigua mutatio in figuram proiectam inuehitur. Nam si planum inter rem oculumque statuatur, perspicuum est, quod illud propinquius oculo fuerit, eò arctiorem fore projectionis figuram: si verò res medium locum obtineat, patet, quod planum longius à re fuerit, eò amplius sese projectionem expandere, siue oculus rem ipsam contingat, siue interuallo aliquo, quod infinitum non sit, disiungatur. Rursus si sphaera ita oculo obijciatur, vt primarius radius per vtrumque Aequinoctiorum punctum incedat, continget primo quidem projectionis genere, quod ex infinita erit oculi distantia, tropicos & quotidianarum circulationum parallelos omnes in rectas lineas profundi: secundo verò projectionis genere, quod erit ex oculi contactu, accidet illos ipsos parallelos præter Aequatorem in circulos transformari: at tertio genere projectionis, quod ex iusto erit oculi interuallo, eosdem circulos proijci in ellipses continget, solo excepto Aequatore, cuius planum per oculi centrum transit: quæ omnia suis locis infra demonstranda erunt: nunc autem ostendisse sufficiat, inter cetera, ipsam quoque propinquitatem distantiamque cum oculi tum plani in Projectionum rationibus spectandam esse.

VII.

*Projectionum genera non ex ea figurarum diuersitate distinguenda
sunt, quæ solam magnitudinem variat, sed ex ea quæ speciem
essentiamque mutat.*

OMNIS illa diuersitas, quæ ex rei ipsius conuersione, vel ex oculi planive translatione in proiectam figuram infertur, ad duo genera reuocari potest. Quædam enim solummodò auget minuitve; alia verò speciem figuræ immutat, totamque formam penitus diuersam reddit. Prioris exemplum habetur, cum oculo A circulus B C obijcitur, cuius forma plano excipitur, quod nunc quidem propinquius existit, vt in D E; nunc verò remotius, vt in F G: at situm parallelum semper retinet; nam circulus B C in eiusmodi planum proiectus figuram circuli perpetuò obtinet per 4. propositionem primi Conicorum Apollonij, quamuis ea in remotiori loco F G maior sit, quàm in D E propinquiori. Quoniam enim radius opticus, circulum spectatum vndique ambiens, superficies est coni, vt ex prima definitione libri primi Apollonij constat; esto in eo triangulum per axem A G, & circulorum projectorum communes sectiones sint rectæ lineæ D E & F G: erunt igitur D E & F G parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quod plana, in quæ circulus proijcitur, ex hypothesi sint parallela: quare per 4. lemma libri quinti æquiangula erunt triangu-
Ela D A E & F A G; ac proinde per 4. sexti Euclidis vt A F ad A D, ita F G ad D E: sed A F maior est quàm A D, vt totum sua parte: igitur & F G diametrus diametro D E est maior; ac proinde & circulus F G maior est circulo D E per 2. duodecimi Euclidis.



Posterioris exemplum erit, si planum mutet obuersionis situm, & subinde quidem sit ipsi circulo B C, qui spectatur, parallelum, vt in D E; aliàs verò obliquum, vt in F H. Quia enim, vt iam antè dictum est, radius opticus circulum B C ambiens est superficies coni, erit in parallela sectione D E projectio circuli circulus per 4. primi Apollonij; in obliqua verò, nempe F H, nunc parabola, nunc hyperbole, nunc ellipsis, vt ex Conicis Apollonij perspicue patet.

Cum igitur duplex sit omnis projecturæ variatio, vna quæ speciem figuræ penitus immutat, altera quæ solum auget minuitve: dico ex illa dumtaxat discriminanda esse

projectionum genera, quæ essentiam figuræ diuersam reddit. Nam projectionum genera potissimum distinguuntur demonstrationum principiis & constructionum præceptis: at maiores minoresque figuræ eandem habent demonstrandi rationem, eundemque constructionis modum: igitur projectionum discrimina ex solo augmento vel decremento figuræ haberi non possunt; sed ex figurarum differentia, quæ essentiam mutat, peti debent.

VIII.

*Inter projectionum genera non cenſeri eam diuerſitatem,
quæ ex mutato rei ſitu oboritur.*

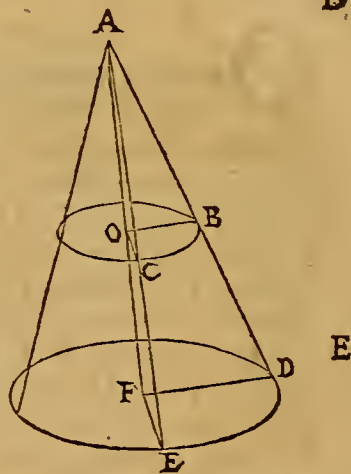
QUAMVIS mutato solius rei situ diuersissimæ proiecturæ, tota quæ essentiâ discrepantes obuenant; has tamen inter proiecturarum genera nequaquam censendas esse iudicamus, duplici de causâ: quarum prima est, quòd ea ratione infinita forent genera proiecturarum; siquidem toties proiectura mutatur, quoties rei situs vel minimam mutationem subit: altera est, eaque magis ex natura desumpta, quòd mutato situ rei, iam non sit eadem res quæ proiectioni subiicitur, sed alia: quomobrem illa sunt diuersa genera proiectionum, quibus eadem res immutata in varias formas proiicitur; sicut illud vnum est proiectionis genus, quo quælibet res, quouis situ, in idem planum, oculo persistente transcribitur.

IX.

*Plani accessus vel recessus speciem projectionis non immutat,
sed solum auget vel minuit.*

MULTI sunt huius obseruationis casus. Aut enim proiecta figura circulus est, aut ellipsis, aut alia e sectionibus conī, aut certē de genere illarum quæ rectis lineis continentur, quas & multi lateras vocant.

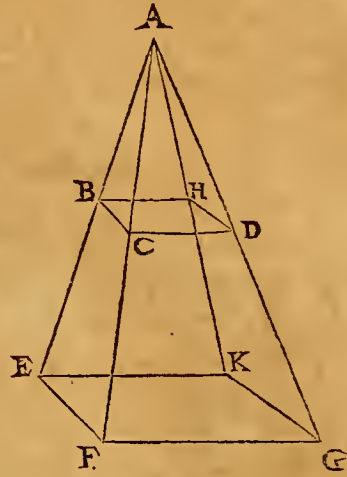
Primò igitur esto oculus A, projectusque in planum circulus B C, cuius centrum O, sitque aliud planum huic quidem parallelum, sed à visu remotius, quod radios per circuli B C ambitum procidentes excipiat, secansque radiofuum conum figuram præbeat D E, cuius centrum F: dico hanc quoque circulum esse. Nam quoniam parallela sunt plana B C & D E, eaq. secantur triangulis A D F & A E F, erunt B O & D F, itemque C O & E F rectæ lineæ parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quare per 4. lemma libri quinti æquiangula sunt triangula A B O & A D F, rursusque A C O & A E F: igitur per 4. sexti Euclidis quemadmodum se habet A O ad A F, ita B O ad D F: sed vt A O ad A F, ita quoque se habet C O ad E F: igitur per 11. quinti Euclidis vt B O ad D F, sic C O ad E F: & vicissim per 16. quinti Euclidis vt B O ad C O, ita D F ad E F. est verò B O ipsi C O æqualis ex hypothesi, quòd scilicet B C positus sit circulus: itaque & D F ipsi E F æqualis erit: quare & D E circulus erit per definitionem; quod erat demonstrandum.



Sit deinde $B C$ ellipsis, coniugataque semidiametri $B O$ & $C O$, reliquaque eodem modo constructa quo supra. Quoniam per definitionem 15. Sereni Antinensis similes ellipses sunt, quarum coniugatae diametri sese ad angulos aequales secantes eandem habent proportionem; ostendemus in primis angulum $B O C$, angulo $D F E$ aequalem esse, adiuvante propositione 10. lib. vndecimi Euclidis: quia videlicet per proximè demonstrata $B O$ ipsi $D F$, & $C O$ ipsi $E F$ sunt parallelæ; non verò in eodem plano: deinde cum per 4. sexti Euclidis sit $B O$ ad $D F$ velut $A O$ ad $A F$, & $C O$ ad $E F$ sicut eadem $A O$ ad eandem $A F$; consequens est, ut sit $B O$ ad $D F$, quemadmodum $C O$ ad $E F$ per 11. quinti Euclidis: igitur & $C E$ ellipsis est, ipsique $B C$ similis. Eodem verò modo in ceteris conic sectionibus fiet demonstratio.

Quare in rectilineis figuris propositum ostendamus. Sit itaque oculus A, planum
verò B D, in quod forma quædam quadrilatera sit projecta B C D H: dico si planum re-
mouetur, ita ut locum tantum, non autem situm mutet, velut in E G, formam in
illud

A illud transfusam $EFGK$ quadrilateram fore, ac ipsi BD similem. Quoniam enim parallela sunt plana BD & EG propter dispositionis similitudinem, vt ad propositionem 31. libri tertij ostendimus, erunt in triangulo EAF latera BC & EF parallela per 16. vndecimi Euclidis, quod scilicet triangulum EAF vtrumque planum parallelum secet: quare per 4. lemma libri quinti æquiangula erunt ipsa triangu-
B la ABC & AEF ; ac proinde per 4. sexti Euclidis vt AC ad AF , ita se habebit BC ad EF ; & vt AC ad AF , ita quoque CD ad FG : igitur per 11. quinti Euclidis vt BC ad EF , ita CD ad FG ; & alternatim, vt BC ad CD , ita EF ad FG . Eodem verò modo ostendi possunt & reliqua latera vnus quadranguli reliquis alterius quadranguli lateribus proportionalia.



Quod autem & anguli angulis sint æquales, ex 10. propositione vndecimi Euclidis demonstrabitur; quoniam enim BC ipsi EF , & CD ipsi FG , ostensæ sunt parallelæ, nec in eodem sunt plano, sit per iam citatam 10. vndecimi Euclidis, vt angulus BCD angulo EFG sit æqualis: sed & ceteri ex eodem capite æquales ostendi possunt: igitur figuræ BD & EG sunt inter se similes per primam
C definitionem sexti Euclidis: quocirca accessus vel recessus plani, si idem situs seruetur, genus projectionis diuersitate figuræ non variat.

Quod verò recessu plani projectio augeatur, ex eo patet, quod singula latera figuræ EG singulis figuræ BC lateribus sint maiora: ita quippe se habent latera projecturæ EG ad latera projecturæ BD , quemadmodum radij toti ad radiorum partes, hoc est vt AE ad AB , sic EF ad BC per 4. sexti Euclidis: sed AE maior est ipsâ AB , tota videlicet sua parte; quare & EF maior est quàm BC , atque ita de ceteris: igitur recessu plani, projectionis figura augetur, accessuque minuitur, quod erat propositum.

X.

D *Tria Projectionum genera ex oculi transpositione.*

E x his quæ modò exposuimus perspicuum relinquitur, omnia Projectionum genera partim ex oculi translatione, partim ex situ plani prouenire. Porro in oculi translatione triplex constitutio reperitur, quæ figuram rei in planum projectæ penitus immutat, videlicet distantia oculi infinita, eiusdem & rei contactus, ac denique iustum interuallum. Quocirca primum Projectionis genus ex infinita oculi distantia nuncupare decreuimus, alterum ex oculi contactu, tertium ex iusto interuallò.

Quod autem tribus hisce oculi positionibus figura projectionis mutetur, vnico exemplo libet ostendere. Esto, gratia exempli, sphaera soli eo pacto exposita, vt Æquator in
E seipsum vmbra profundat, seu vt radius primarius per vtramque partem Æquatoris incedat; sitque postpositum planum quodpiam, cui primarius solis radius per centrum sphaeræ actus rectis incidat angulis; videbis inquam non tantum Æquatorem, qui perpendiculariter soli obijcitur, verum etiam ipsos Tropicos ac Polares, & quotquot his paralleli sunt, circulos, in rectas lineas procidere, quauis oblique omnes, Æquatorẽ excepto, soli obijciantur: cuius rei non alia est causa quàm immensa solis intercapedo, ob quam eæ portiones luminosorum radiorum, quæ sphaeram pertranseunt, à veris parallelis sensu distinguere non possunt, vt postea in primo Projectionis genere diffusius explicabimus.

Si verò sublato sole, sphaerâ autem planoque consistentibus, candela moderato interuallò obijciatur ad aliquod signum eius lineæ, quæ à centro solaris corporis per sphaeræ
F centrum acta ad propositum planum recta est, ceteri omnes paralleli circuli præter Æquatorem in ellipses projicientur, vt ex sectione conici scaleni facillè demonstrari potest. At si candela sphaeræ proximè admoueat, vt eam ferè contingat in puncto aliquo Æquatoris, omnes iidem paralleli, excepto Æquatore, in circulos projicientur, vt suo loco demonstrabimus. Ex his itaque perspicuum cuius esse potest, triplex esse Projectionis genus ex triplici oculi statione proueniens, quæ omnia planius fusiùsque exponentur, cum de singulis Projectionum generibus ex instituto sermo instituetur.

Triplex item Projectionis genus ex ipsius plani conversione.

QUOT Projectionum genera ex oculi accessu recessuque, totidem ex variata plani obuersione proueniunt: nam planum quandoque directè aspectui obuersatur, sic ut radius principalis in id rectis incidat angulis, ex quo primum genus procreatur; aliàs primario radio parallelum est, quæ dispositio perpendicularem obiectionem quodam modo imitatur, & secundum genus projectionis constituit; aliàs demum radio principali obliquum est, unde tertium enascitur genus, idque multiplex ac varium pro varia obliquitate: nam quæcumque præter hæc reliqua sunt plana, quoniam utrumque reliquorum oblique secant, ad vnum Projectionis genus commodissimè referuntur.

Hæc tria Projectionum genera, quamuis eo, ut dictum est, modo distingui possint; quia tamen nullum habent insignem aut peculiarem usum, quemadmodum illa, quæ ex oculi transpositione proxima obseruatione recensuimus, neutiquam ea inter Projectionum genera, quæ absolute pronuntiantur, admittere decreuimus, ne multiplicatio nominum rebus utilioribus officiat. Tria itaque esse dicimus Projectionum genera absolute prolata. Primum, quod & Orthographice nuncupatur, ex infinita oculi distantia. Secundum, ex contactu, quod & Stereographice non incongruè potest appellari: quare ut ea vox in usum venire liberè possit, dum alia melior non occurrit, Lector, veniam dabis. Tertium, quod Scenographice vulgò nominatur, ex iusto oculi intervallo.

XII.

Quæ in Projectiones veniunt, sunt vel puncta, vel lineæ, vel superficies.

ENUMERATIS Projectionum generibus, superest ea quoque recensere, quæ in Projectionis usum veniunt. Sunt autem ea vel puncta, vel rectæ curvæque lineæ, vel planæ superficies; earumque aut rectilinéæ aut circulares: non quidem quæ hæc talia sunt (sic enim ad Geometriam spectant) nec quæ sub aspectum cadunt, quo pacto ea considerat Optice: sed quæ in oppositum quoddam planum velut transfusa cernuntur. Sic quod absolute totius Geometriæ est argumentum, id propria quadam adiectione Optice & Projectionis scientia in propriam adducunt contemplationem. Porro irregulares lineæ, & quæ nullo certo ordine incedunt, sed huc illucque oberrant, Projectionum legibus non continentur: sed designatis primùm aliquot locis per quæ transire debent, per horum postea intervallo manu ducendæ sunt, quoad fieri potest accuratissimè.

Sub rectis lineis comprehendi volumus omnes quoque figuras rectilinéas: nam projectis ipsarum peripherijs per rectarum linearum præceptiones, iam ipsæ figuræ projectæ erunt; cum ipsæ nil sint aliud, quàm spatia, seu areæ rectarum linearum ambitu comprehensæ.

Notandum verò hoc loco est, quod & non semel superioribus libris monuimus, quamuis linea latitudinis, punctum verò partium sit expers; asserimus tamen ea videri, non quidem ut puncta lineæve Mathematicas, seu penitus insectiles; sed punctum velut exiguum quiddam instarque minimi, & lineam ceu quamdam tenuissimam longitudinem. Nam tametsi id omne quod videtur magnitudine aliqua præditum necesse sit esse, ut libro primo, propositione 54. est demonstratum; tamen cum visus noster corporeo organo sit insertus, oportet in obiectis aliquem paruitatis terminum statumque agnoscere, infra quem ob nimiam attenuationem cerni nequaquam possit. Hoc itaque minimum, si spectabilem longitudinem latitudinemve habeat, dicimus lineam aut superficiem; sin minus, punctum: quo sensu quæ, deinceps de his dicentur, erunt intelligenda.

XIII.

Linearum & circulorum triplex aspectus.

LINEÆ & circuli trifariam omnino conspiciuntur, tot scilicet modis, quot dispositionum differentiis aspectui obuersari possunt, nempe perpendiculariter, directè, & oblique. De qua re plura vide Lector in præfinitionibus ad propositionem 31. libri tertij.

XIII.

Sphæra in mobilem atque immobilem diuisio.

QUONIAM ea cœpimus recensere, quæ in Proiectionis vsum veniunt, nempe puncta, lineas, & superficies; in his verò præcipuum locum obtinent illi qui in sphæra sunt circuli, vtpote quorum proiectione maximas adferunt utilitates: eam ob rem necessarium duxi illos quoque hoc loco breuiter explicare, in gratiam potissimum eorum, qui viuas illorum imagines memoriæ impressas non habent. Cælestes circuli in duas primum classes distribuendi sunt.

B Nam sphæra vna mobilis est, altera immobilis. Mobilem voco eam, quæ circulos continet lationum, ceu ab astrorum motu cælo impressa vestigia, cuiusmodi sunt Æquator, Tropici, Ecliptica, Polares, & qui hos in partes diuidunt, Coluri. Immobilem verò illam appello, in qua circuli sunt distinctores, qui videlicet partes lationum momentaque discriminant, in quorum numero continentur Horizon, Meridianus, & his paralleli, itemque Horarij, Verticales, declinationum, latitudinum, positionum, ac cælestium domorum. Rectè verò mobilis illa dicitur, quòd propria circulatione secum omnia astra circumducatur: hæc autem immobilis, quòd reuera quiescat, astrisque præterlabentibus firma consistat, non secus ac scopulo insitens pharus aduentantes opperitur naues, & prætereuntes nequaquam insequitur. Sic inquam Meridianus assurgentem solem immotus præstolatur, & occumbentem abire permittit; hoc tamen diffitendum non est sphæra immobilis circulos mutato Climate pariter mutari: non enim omnibus regionibus idem Horizon, aut idem Meridianus, aut iidem reliqui circuli, sed cuique loco proprii, vt ex doctrina sphæra constat. Hinc tamen inferre minime licet, sphæram, in qua hi circuli sunt, mobilem esse: mutabilis quidem est pro regionis ac Climatis diuersitate; at neutiquam mobilis: non enim illa vsquam mouetur; ideoque verè *ἀπλῆς*, quæ vox stabilitatem firmitatemque significat.

XV.

Circuli sphæra primò mobilis.

PRÆCIPVVS circulus sphæra primò mobilis ÆQUATOR est, siue ÆQVINOCTIALIS, ita dictus, quòd dies noctesque exæquet: cum enim in illo est sol, dies noctibus æquales esse necesse est: siquidem Æquator circulus est maximus, cuius proinde media pars supra Finitorem eminet, media verò infra procumbit per 6. proposit. primi Sphæricorum Theodosij. Sunt autem Æquatoris poli iidem, qui & totius mundi.

Huic concipiendi sunt animo circuli non maximi PARALLELI ex vtraque parte multitudine infiniti, per singulos gradus ac momenta incedentes, quorum proprium sit munus astrorum declinationes indicare, quæ nimirum stella longius ab Æquatore distet, quæve propinquior sit, aut æquè distans; quæ item magis minúsve in Boream vel Austrum vergat; quo demum loco Horizontis singulæ oriantur, & occidunt. Nam quæ in eodem sunt parallelo, eandem habent declinationem, idemque in Horizonte ortus & occasus signum: quæ verò in minore sunt parallelo, declinationem habent maiorem, propiusque ad Boream vel Austrum oriuntur & occidunt.

Inter hos circulos parallelos celebrantur DIURNI, quorum medius Æquator, extremi Tropici, gradibus circiter viginti tribus & medio ab Æquatore disiuncti: ceteri autem ex vtraque parte Æquatoris ordine sequentes impari interuallo ab inuicem distident; nam versus Tropicos arctius coarctantur, quam iuxta Æquatorem, propter Eclipticæ obliquitatem: per singulas enim portiones Eclipticæ incedunt, quas sol vīgintiquatuor horarum spatio proprio motu percurrit; quæ licet æquales inter se sint, quia tamen quantò longius ab Æquatore, tantò obliquius à diurnis parallelis intersectantur, fit, vt horum intercapedines angustiores semper euadant. Sunt porro hi paralleli circuli vestigia illarum lationum, quas sol quotidie circa mundi axem persoluit. Ex quo perspicuum est, quamuis circulari forma in sphæra descripti cernantur, non esse tamen eos verè circulos, sed vnus spiralis lineæ volumina; quippe solis motus siue diurnus, siue annuus, continuus est, minimeque interruptus. Qui igitur ex vtroque conflatur, per vnicam incedit lineam multis circulationum voluminibus intortam, quam Spiram vocant. Quia tamen hæc in sphæra difficilem habet constructionem, & exi-

guum est eius & circulorum discrimen, solent pro circulis haberi. Horum munus est **A** dies cum naturales tum artificiales repræsentare: nam illorum portiones quæ supra Horizontem extant, dies; quæ verò infra depressæ latent, noctes indicant.

Post diurnos parallelos etiam nominantur Polares, **ARTICVS**, & **ANTARCTICVS**, tantum à Polis distracti, quantum Tropici ab Æquatore, hoc est gradibus fermè viginti tribus & medio. Sunt enim vestigia Polorum Eclipticæ qui circa mundi polos quotidie circumferuntur: neque alium vsum habent, quàm vt Zodiaci polos deferant: quantum ergo Ecliptica declinat ab Æquatore, tantum Polares circuli distant à polis mundi. Nam mundani poli ab Æquatore, sicut Poli Zodiaci ab Ecliptica quarta cæli parte absunt: quadrantes verò qui à Polis mundi ad Æquatorem, & à Polis Zodiaci ad **B** Eclipticam pertinent, quoniam communem habent eam portionem, quæ inter Tropicos & Polares circulos interiacet, hac sublata relinquuntur distantia ab Æquatore ad Eclipticam, & à Polis mundi ad Polares circulos æquales per communem notionem.

Præter hos, insignes quoque sunt duo illi qui Horizontem leui tantum tactu lambunt, quorum alter qui supra Horizontem extat, omnium semper apparentium maximus est, alter verò qui subtus delitescit, maximus item omnium eorum qui nunquam apparent.

ZODIACVS lata quædam est zona totam sphaeram in ambitu cingens, & omnium planetarum declinationes sua latitudine complectens, per cuius medium **ECLIPTICA** decurrit, circulus inquam maximus, à proprio motu solaris corporis **C** relictus, atq. oblique Æquatorem duobus in locis interfecans, quæ Æquinoctia vocantur, quod cum hæc sol attigerit, dies noctibus æquales vbique terrarum efficiat. Horum alterum vernum dicitur, à quo videlicet Eclipticæ semicirculus Borealis progressionem ab occasu in ortum facta, initium sumit; alterum verò autumnale, à quo alter semicirculus Eclipticæ eodem modo inchoatur. Reliqua autem duo puncta, quæ maximè ab Æquatore discedunt, Solstitia nuncupantur, quod ubiuis locorum sol stare quodammodò videatur, cum primum ad alterum illorum ab Æquatore discedens peruenerit. Et Boreale quidem solstitium illud, quod in Boream vergit, idemque nobis æstiuum; illud verò Australe, quod propius ad Austrum declinat, nobis hiemale nuncupatur. Distribuitur Ecliptica in signa duodecim, quorum hæc nomina versu comprehensa, **D** priusque characteris.








Sunt **ARIES**, **TAVRVS**, **GEMINI**, **CANCER**, **LEO**, **VIRGO**,








LIBRAque, **SCORPIVS**, **ARCITENENS**, **CAPER**, **AMPHORA**, **PISCES**.

Ex his signis sex illa, quæ priore versu continentur, Borealia sunt, nobisque æstiuæ; reliqua verò Australia, ac nobis hiberna. Rursus Aries & Libra Æquinoctialia sunt, quod eorum initijs noctes diebus æquari contingat; Aries quidem vernum, Libra verò autumnale. Similique causa Cancer & Capricornus signa sunt Solstitialia; hoc brumale, **E** illud æstiuum.

Eclipticæ adiungendi sunt paralleli numero infiniti, quorum scilicet proprium sit munus stellarum latitudines indicare, hoc est, quantum vnaquæque ab Ecliptica disiungatur: nam quæ in eodem versantur parallelo, eandem habent latitudinem; quæ verò in propinquiore, minorem; at maiorem, quæ in remotiori sunt parallelo.

Quos hætenus enumerauimus circulos, duo sustinent Coluri, circuli in sphaera maximi, sese in vtroque mundi Cardine ad rectos sphaerales angulos interfecantes, quorum alter vtrumque Æquinoctium, alter vtrumque Solstitium pertransit: quocirca hic Solstitorum, ille Æquinoctiorum Colurus vocitatur. Præter Coluros sunt & alij circuli, quos **DECLINATIONVM** vocant, ijque maximi, & per mundi polos singulaque **F** puncta Æquatoris tracti, sic appellati, quod stellarum declinationes ab Æquatore metiantur: est enim stellæ declinatio arcus circuli maximi per polos stellamque transeuntis, is inquam arcus, qui stellam inter & Æquatorem interiacet.

LATITVDINVM circuli sunt & ipsi maximi, per Eclipticæ polos & singula eius puncta descripti, ita vocati, quod stellarum latitudines, id est distantias ab Ecliptica contineant: nam latitudo stellæ est circuli portio, quæ inter stellam & Eclipticam intercipitur.

Atque hi omnes circuli mobiles sunt, quippe indefessa latione supremi mobilis circumagun-

A cum aguntur: quos autem proximè recensebimus, immobiles sunt, utpote qui in eadem mundi plaga eundem semper situm dispositione inque retinent.

XVI.

Circuli sphaera immobilis.

In sphaera quiescente primus est HORIZON, Latinè FINITOR, ita dictus quòd hemisphaerium superum ab infero dirimat. Ab isto sanè longo interuallo distat Horizon ille, qui non absolutè, sed additione quadam spectabilis dicitur: hic namq; eam dumtaxat terræ portionem, quam visu complectimur, ceu extremus terminus circumscribit, non ampliùs duorum millium stadiorum dimetientem habens, ut Proclus inquit in Sphaera, vel ut Macrobius in somnum Scipionis libro 1. & libro 7. Saturnalium, stadia trecenta sexaginta: putat enim aspectum nostrum per terræ planam superficiem non ultra centum octoginta stadia protendi, cum verò hucusque oculorum acies attigerit, deficere, quòd terra inde manifestè curuetur. Hic ergo numerus ex utraque parte geminatus visibilis Horizontis dimetientem complet stadiorum 360. at is qui absolutè Horizon dicitur, cum sit de numero maximorum circulorum, sphaeram vniuersam bifariam ex æquo partitur. Polos habet summum cæli fastigium, quod Arabes Zenith, imumque Nadir: Horizon orientium occumbentiumque siderum est index, ac diem artificialem à nocte seiungit.

Ex Polis Horizontis innumeri circuli non maximi in sphaera describuntur, qui omnes Horizonti sunt paralleli: hos Arabes ALMVCANTARATH nominant, nos ALTI TUDINVM circulos, eisque proprio ex munere incumbit stellarum eleuationes supra Horizontem indicare. Sæpè namque in rebus Astronomicis vsu venit scire quantum iter sol aliudve sidus supra Horizontem scandendo confecerit, id quod hi paralleli demonstrant: quoniam quæ in eodem sunt parallelo, eandem habent altitudinem, illa verò maiorem quæ in parallelo sunt vertici propinquiore. Dubia illa lux, quæ ante solis exortum diem antecedit, & post occasum subsequitur, quæ diei proxima est, Horizonte terminatur, quæ verò ad noctem accedit, CREPUSCULARI circulo: estque is altitudinum circulis haud absimilis, quippe ut illi, parallelus Horizonti, atque ex iisdem Polis descriptus: at gradibus 18. aut ut Alhazeno nonnullisque aliis placet, 19. subtus depressus.

MERIDIANVS est circulus maximus per vtrumque mundi cardinem ac cæli verticem incedens: is ad Horizontem rectus est, omnesque diurnorum parallelorum portiones, quæ vel supra Horizontem assurgunt, vel infra demerguntur, bipartitò diuidit. Quare inde acceptum videtur nominis Meridiani etymon, quòd medium diei signet: cum namque ad eum quodcumque sidus attigerit, medium cursum ab ortu ad occasum, supra vel infra ab occasu ad ortum confecit.

VERTICALES, quos Arabes Azimuth nominant, circuli sunt in sphaera maximi, per Polos Horizontis acti, indeque velut à communibus congressionum punctis discedentes, in singula puncta Horizontis rectis angulis incidunt: è quibus is, qui per communes intersectiones Æquatoris & Horizontis transit, propria appellatione Verticalis primarius nuncupatur. Inter hos circulos connumeratur Meridianus, cum & ipse per verticem incedat, & ad planum Horizontis sit rectus. His circulis id muneris ex instituto iniunctum est, ut vnà cum parallelis Horizontis seu altitudinum circulis vera loca astrorum determinent. Si enim compertum fuerit quantum sol supra Horizontem conscenderit, quantumque à Meridiano deflectat, verus ipsius locus cognitus erit; illud verò paralleli Horizontis, hoc autem Verticales ostendunt.

HORARIJ circuli pro varietate horarum variam habent in sphaera constitutionem: nam qui horas Astronomicas seu à meridie vel media nocte inchoatas distinguunt, circuli sunt maximi per vtrumque Polum mundi, & æquales portiones Æquatoris, traiectionis: cumque ij sint numero duodecim, palàm est illis Æquatorem, omnesque ipsius parallelos in partes 24. distribui: singuli namque Æquatorem duobus in locis intersectant: horum præcipuus est Meridianus, in quo hora vtrimque notatur duodecima, ex vsu nostro, qui non ad viginti quatuor vsque horas numeramus, sed post duodecimam, iterum primam, ac reliquas deinceps, ut priùs, repetimus: alter verò est circulus Hætemorius, seu horæ sextæ, priorem ad rectos sphaerales angulos diuidens, eodemque ordine ceteri ab hora qua ex utraque parte signantur, nomen accipiunt.

Qui horas ab ortu vel occasu discriminant, sunt ipsi quoque circuli maximi, qui ta-

men

mèn in vnum aliquod punctum neutiquam congregiuntur : sed circulos illos Æquatori A
parallellos semper apparentium, semperque delitescentium maximos in iis locis contin-
gunt, vbi ab astronomicis circulis horariis interfecantur. In quorum tribus præcipuè
referendus est Horizon, à quo horarum numeri principium ducunt; qui autem deinceps
sequuntur, per æquales portiones Æquatoris omniumque parallelorum incedunt.

Ad inæquales porrò antiquorum horas quod attinet, tametsi omnes qui hætenus de
Sciotericis scripsere, in ea fuerint sententia, vt existimarent horas illas maximis circulis
internosci, qui scilicet per trium circulorum, hoc est Æquatoris & Tropicorum, diurnas
aut nocturnas partes duodecimas describuntur : id tamen magnus noster Clavius, Ma- B
thematicorum præsentis æui facile princeps, non minùs solidè quàm acutè in suo Astro-
labio, lemmate 39. primi libri confutauit, docuitque in sphæra obliqua non eodè cir-
culos, qui per impares horas Æquatoris & Tropicorum incedunt, etiam per inæquales
horas intermediorum parallelorum transire.

Qui domos cælestes dirimunt, sex omnino sunt circuli maximi, qui vniuersam cæli
amplitudinem in 12. velut domicilia distinguunt. E communibus intersectionibus Me-
ridiani & Horizontis principium ducunt, indeque ex sententia quidem Ioannis Regio-
montani per duodecimas partes Æquatoris, vt autem Campano placet, per duodecimas
partes verticalis primarij cuiusque loci abscedunt.

POSITIONVM circuli ipsi quoque de numero sunt maximorum, per communes inter-
sectiones Meridiani & Horizontis (vt illi qui domos cælestes discriminant) singulaque C
cæli puncta traiectionis: ita nuncupati, quòd positionem cuiusvis stellæ, comparatione do-
miciolorum cælestium indicent, an inquam ea in prima, an in secunda sit domo, & num
in principio, num in medio, num in fine. Ex quibus patet ipsos quoque domorum cæle-
stium circulos inter Positionum circulos connumerari.

Præter hos omnes vtriusque sphære circulos innumeri alij haud dubiè mente con-
cipi possunt, cum maximi, tum non maximi; quandoquidem per quælibet duo puncta
maximus circulus in sphæra describi queat, vt ex Sphæricis elementis Theodolij con-
stat l. 1. prop. 20. Hi itaque omnes, non secùs ac illi quos proximè recensuimus, in Proie-
ctionum materia continentur, quos proinde iisdem legibus subiectos esse volumus, ne
quidquam, quod ad amplissimam huius scientiæ materiam spectet, prætermisum esse D
videatur.

A X I O M A.

Ibi est locus rei, vbi radius opticus per rem ductus planum attingit.

Hoc pronuntiatum maioris omnino momenti est, quàm prima fronte nonnulli
videbitur : quamobrem prætermittendum non fuit, sed, vt patet, primo etiam
loco reponendum, vt pote omnium Proiectionum fundamentum. Est porrò de
numero illorum, quæ nulla possunt demonstratione fulciri, sed velut per se nota ab om- E
nibus, qui mente ac ratione pollent, liberè conceduntur. Et sanè qui Proiectionum natu-
ram penitus inspexerit, facile animaduertet nullo alio loco plani rem visam excipi pos-
se, quàm vbi radius opticus per rem ductus planum attingit, cum hoc ipsum sit Proiectio,
ac rem proici nil aliud, quàm eius speciem recta profluentia ad planum vsque protendi.
Quocirca videtur hoc axioma tantæ esse consequentiæ, vt qui hoc solum diu mul-
tumque mente complexus sit, vniuersam Proiectionum scientiam propria industria
consequi possit. Perfacile namque est à dato oculo, per quoduis punctum rei propositæ,
ad planum vsque rectam lineam cogitatione extendere, atque ita totius rei proiectionem
in plano inuenire; quandoquidem communes horum radiorum, & plani contactus sint
loca proiectionum partium autographi, vt axioma significat: quia tamen non omnis tel-
lus ex paruo semine ingentem messem proferre est apta, siue propter cæli inclemen- F
tiam, siue quòd infertior sit gleba; idè omnibus consulendum fuit, & iis scilicet qui
propter ingenij obscuritatem vim propositi principij non penetrant; & iis qui propter
hebetudinem ea quæ circumstant non prospiciunt; & iis qui propter tarditatem ea quæ
inde ceu ex fonte riuuli emanant per se elicere non valent: igitur quæcumque in poste-
rum de Proiectionibus docebimus, nil erunt præter huius axiomatis explicationes,
eiusque velut exemplis enucleatus usus.

A

DE ORTHOGRAPHICE

PRIMO PROIECTIONIS GENERE,

EX INFINITA OCULI DISTANTIA.

B

P R Æ F A T I O.



HOC Proiectionis genus in quo oculus à re infinitè abesse supponitur, præ ceteris ingeniosissimum est, atque ad plurimos vsus necessarium. Eo verò non tantum circuli qui in cælesti sphaera sunt, verum etiam ædificia, & quæcumque libuerit describenda occurrunt. Sic enim Vitruuius monet l. 1. c. 2. posteaquam futuri ædificij planum, quod vocant, Geometricum ichnographicè delineatum est, è vestigio cuiusque lateris insistentis frontem directè obuersam orthographicè designari oportere, vt iam totius operis fabrica, atque ornatus tum interior tum exterior apertiùs conspiciatur. Ad hanc item normam celebre illud Ptolemæi Analemma deformatum est, de quo peculiarem libellum ipse inscripsit, & hunc postea Federicus Commandinus propria commentatione illustrauit. At quia obscurissima illa Ptolemæi tractatio Commandini industriâ non tantum splendoris est adepta, quantum pro dignitate atque amplissimo vsu promerebatur, statuimus nostram quoque opellam huic negotio impendere, ac demonstrare ea omnia quæ ad perfectam Analemmatis Ptolemæici explanationem faciunt ex huius proiectionis arcanis manasse. Docebimus inquam, quo pacto hoc genere Proiectionis omnes sphaerae circuli, quouis situ obiectæ, in planam formam coniici possint: unde postea eæ vtilitates proueniunt, numero sanè infinitæ, quæ ad Gnomonices, & ad Astrolabij, & ad Sphaera cælestis ac terrestris vsus pertinent, quas, vt aliàs polliciti sumus, sparsis hinc inde consuetariis, ubi commodus locus erit, inseremus: si tamen, priùs quàm ad vsus veniamus vniuersè demonstremus, quo pacto individua signa, & lineæ, & circuli omnifariam spectati in planum transcribi debeant.

E

Porrò quoniam hoc Proiectionis genus ex infinita oculi distantia totum pendet, quanam ea sit, & quæ eam affectiones comitentur, ante omnia considerandum est. Ita-que infinitam distantiam in presenti tractatione illam eandem appellamus, quam libro quarto definitione 2. ad distantia fallacias immoderatam esse diximus, hoc est non simpliciter ac verè interminatam, sed rudiori quodam loquendi modo admodum magnam & comparatione aspectus nostri quodammodo infinitam, qua videlicet partes, quæ sensibilem habent proportionem ad totum, sic obliquesunt, vt excessus defectusq; discerni nequeant, qui alioquin è viciniori loco, minoriq; interuallo facile percipi possunt. Non est verò ea distantia infinitudo, seu potius iniustitia in individuo constituta: nam vt ibidem ostendimus quæ magno spectabili mediocris est, ea paruo est immoderata, & eo, quo nunc loquimur modo, infinita: magnum siquidem visibile è remotiori loco cernitur, quàm paruum, sic ea quæ terram inter lunamque distantia intercedit, infinita est, hominum quidem, at non totius terrei orbis comparatione. Ex quo fit, vt lunæ aspectus ad solem nobis non sit vbique terrarum idem, & cum sol nobis interposita luna eripitur, non eadem apparentia eodem tempore in ceteris terræ regionibus aspectantibus exhibetur:

beat^{ur}: at solis intercapedo terræ comparatione est infinita: quare si quispiam è loco solis ^A terram despiceret, hæc puncti instar videretur. Vnde qui Gnomonica tractant, æquidistantium gnomonum umbras pro parallelis habent, nihilque interesse arbitrantur, an in centro vniuersi, an verò in terræ superficie solares indices constituentur, cum tamen si summo iure veritas exigatur, nec terræ ingens moles verè sit punctum, nec parallelæ sint æquidistantium gnomonum umbræ, nec vsquam alibi horolabia illa valere possint, præterquam in centro mundi collocata: vbi nimirum Gnomon mundano axi, & planum in quo horizontales horæ inscriptæ sunt, finitori ad amussim respondeat. ^B

Vt verò planius hæc infinitudo distantie intelligatur, libet hoc exemplum, quod ad rem propositam facit, attexere. Finge animo corpus spheroides à te emin^{us} videri: & quamquam fieri nequeat, ut pars eius exactè media comprehendatur per 82. libri quarti, quò tamen oculus longius absuerit, eò pars spectata propior. hemispherio erit per 83. eiusdem libri quarti, ac tandem eò usque abduci oculus poterit, ut partis visæ à non visæ discrimen internosci nequeat. Quod cum accidet, infinita erit ea distantia, quæ hac velut propria nota à finita distinguitur, quòd visibilium diuersitatem, quæ ex mi- ^C nori intervallo diiudicari commodè potest, extra conspectum deferat. Augetà siquidem distantia, res visiles sensim attenuantur, illà autem ad infinitum tandem productà, res ipsæ in punctum inuisibile, seu quod sensu percipi nequit, rediguntur.

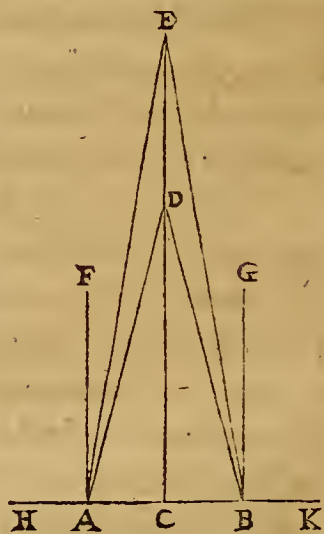
PROPOSITIO I. THEOREMA.

In Orthographicis projecturis radios ducere conuenit parallelòs.



Æc præcipua est infinitæ distantie proprietas, ac totius Orthographices fundamentum, radios nimirum, qui ad omnes rei transcribendæ partes ^D attinent, in plano pari intervallo ducendos esse. Id verò ex infinita distantia consequens esse ita ostenditur:

Exponatur recta quædam linea AB , cui AF , BG & CD ad rectos sint angulos, perque harum mediam CD infinitè protractam visus incedat, & nunc propinquior sit, ut in D , nunc remotior, ut in E : quoniam igitur per 21. primi Euclidis maior est angulus ADB angulo AEB , erunt duo reliqui anguli EAB & EBA , duobus reliquis DAB & DBA maiores: quare & lineæ EA & EB ad perpendiculares AF & BG propius accedunt quàm DA & DB ; atque ita, quò longius oculus deferatur, eò semper radiorum anguli ad basin AB duobus rectis propinquiores fiunt, cum residui anguli EAF & EBG semper minores euadant: si igitur E ab AB infinitè distet, consequens profectò est, ut anguli EAF & EBG insensibiles sint, cum hi anguli reliquos qui ad basin sunt, nempe EAB & EBA , à non rectis discriminent: ignoratà autem hac differentià, necesse est angulos EAB & EBA , qui ad basin sunt, pro rectis haberi per 28. primi Euclidis, adiuuante sexto axiomate libri quarti huius operis.



Eius generis exempla quàm plurima in medium adferri possent, quæ idè prætermittimus, quòd illorum omnium vna sit causa, puta immensa visus rei quæ aspectatæ intercapedo, quæ si non rem totam, saltem minores aliquas eius partes, vel maiorum etiam differentias, hoc est excessus defectusque videri minimè concedit, ut proinde æqualia illa videantur, quorum nullum discrimen percipitur.

Hoc tamen ad propositi confirmationem iam dictis adiungi potest, si in planum AB ab oculo E longissimo intervallo disiuncto quotcumque radij oblique procidant, puta EA & EB , ij videantur directè incidere: nam per 35 libri quarti obliquitas obiecti ex immoderata longinquitate non dignoscitur: igitur æquales apparebunt anguli EAB & EBA ,

^{EAB,}

A E A B, itemque E B K & E B A æquales: atque ea propter normalis aspectui apparebit vterque radorum E A & E B ipsi A B; quare & pro parallélis habebuntur per vigesimam octauam propositionem libri primi Euclidis.

Rursus cum parallélæ rectæ lineæ; defintore Euclide, eæ sint quæ quantumvis productæ, numquam concurrunt, & illæ quoad aspectum parallélæ erunt quæ longius prouectæ nusquam concurrere videntur. Igitur quarum concursus aded est longè diffitus, vt obtutus actiuitatem excedat, eæ ita se habent ac si nusquam conuenirent: & quemadmodum loco reipsa infinitè remoto congrédi, est nusquam verè congrédi; sic illæ non videntur concurrere, quarum congressionis terminus vltra aspectum deportatur. Quocirca quæ à communi puncto procidunt infinitè diffito, hoc est extra aspectus actiuitatem constituto, eæ aspectui parallélæ apparent; ac proinde in orthographicis projectionibus radij paralléli ducendi sunt, nulla habita oculi ratione. Ex omnibus tamen qui ad varias partes rei obiectæ pertinent, vni principatum concedimus, eî scilicet qui per centrum transit, aut certè cui iam à principio liberè constituto ceteri ducuntur paralléli; quem proinde Principalem & Primarium deinceps appellabimus, vtpote cuius comparatione tota projectionis ratio consistit.

Ex his facile apparet ratio, cur hoc projectionis genus Orthographice sit nūcupatum, quasi enim dicas descriptionem ex radiis ad planum rectis: nam linea quæ plano ad perpendicularum insistit, Græcè ὀρθή, aptiusque Latinè Recta dicitur: plano autem quod directè aspectui obuertitur, radij omnes ad rectos angulos incidunt, vt iam ostensum est. Quamuis & aliud esse possit huius nominis etymon, quod videlicet hæc projectio non fiat profusis per rem ipsam radiis, sed re potius ad planum vsque recto itinere promota: sic enim omnia rei puncta lineis parallélis incédunt, seruato nimirum eodem semper interuallo; & vbi hæc planum interfecant, illic singulæ rei partes sui quodammodò imaginem imprimunt, quam primitiuæ rei dicimus projecturam.

PROPOSITIO II. THEOREMA.

Punctum semper in unum aliquod subiecti plani punctum orthographice profunditur.

NAM si non in punctum, sed in lineam projiceretur, consequens foret vt radius opticus per punctum visile extensus, dum plano occurrit, partem eius aliqua longitudine præditam attingeret: cumque pars plani, quam radius opticus attingit, cum ipso radio vnâ eamdemque lineam efficiat, sequeretur porro eiusdem rectæ lineæ partem quidem in subiecto esse plano, partem verò in sublimi; quod primæ propositioni vndecimi libri Euclidis aduersatur: fieri ergo nequit vt punctum in lineam projiciatur, multò verò minùs in superficiem, seu plani subiecti portionem quæ latitudinem habeat, transferri potest, cum ipsum primitiuum punctum latitudinis sit expers: itaque necesse est punctum in plani punctum semper profundi, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO III. THEOREMA.

Recta linea perpendiculariter aspectata semper projicitur in punctum.

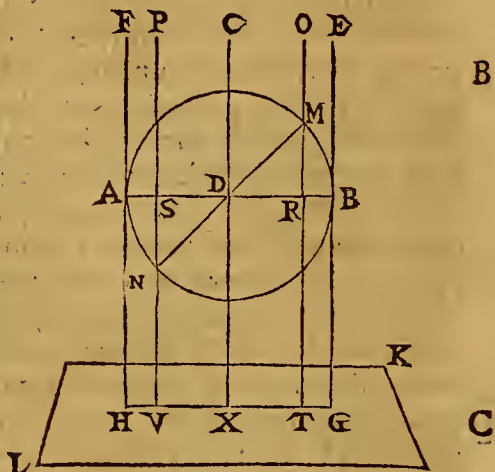
QUONIAM per definitionem perpendicularis situs ante propositionem 31. libri tertij explicatam, linea cum perpendiculariter cernitur, ita oculo obuertitur, vt in directum producta centrum visus attingat; hinc fit, vt obiecta perpendiculariter linea cum optico radio vnâ rectam lineam efficiat: hæc autem ad planum vsque protracta illud in solo puncto interfecat, vt præcedente propositione ex eo ostensum est, quod alioquin eiusdem rectæ lineæ pars quidem in subiecto foret plano, pars verò in sublimi, aduersus primam propositionem lib. vndecimi Euclidis: igitur recta linea perpendiculariter aspectata semper in punctum propositi plani orthographice projicitur, quippe illic est locus rei in plano, vbi illud radius opticus per rem ductus in transitu attingit, per commune Projectionum axioma superius explicatum.

PROPOSITIO IV. THEOREMA.

Recta linea directè intuita in rectam projicitur lineam, eamq; maximam.



EST O linea AB directè aspectui obiecta, in quam proinde radius principalis CD rectis incidat angulis, per ea quæ ad propositionem 31. libri 3. sunt prædefinita. Si itaq; per extremitates propositæ lineæ A & B radij ducantur, tum principali radio, tum inter se paralleli, puta FA & EB, vt prima propositione faciendum esse docuimus, erunt duo hi radij vnà cum principali CD omnes in eodem simul plano per 1. lemma huius libri. Hoc ergo planum si producaturs versus tabulam KL, donec eidem occurrat in GH, erit GH, communis scilicet vtriusque sectio, recta linea per 3. vndecimi Euclidis: quam obrem recta linea directè intuita in rectam projicitur lineam; quod primò demonstrasse oportuit.



Nunc GH maximam esse omnium illarum in quas recta AB projici potest, ita probabitur: Finge rectam AB circum D velut centrum: in orbem conuerti, sic vt eo motu AB à directo situ in obliquum MN commutetur: ductis igitur per extremitates M & N radijs parallelis OM & PN, quoniam cum his ipsa MN obliquos angulos facit, secabunt OM & PN circulum per 16. tertij Euclidis: quare & diametrum AB secabunt in punctis, exempli gratia R & S; erit igitur RS minor ipsa AB, vt pars tota: quocirca & proiectura TV ipsa GH minor erit, vt pars tota: itaque GH maxima est illarum omnium, in quas AB projici potest; quod secundo loco fuit propositum.

PROPOSITIO V. THEOREMA.

Linea recta obliquè obuersa projicitur in rectam lineam, sed contractam.



VIVS propositionis explicatio ex demonstratione præcedentis perspicue patet. Nam linea MN obliquè obuersa, ipsiq; AB æqualis per circuli definitionem projicitur quidem in lineam TV, sed minorem quàm sit GH, proiectura lineæ AB, quæ directè obtutui opponitur: cumq; eodem modo in ceteris obliquis lineis procedat superior demonstratio, aperte conuincitur propositum, scilicet lineam rectam obliquè obuersam, in rectam item lineam projici, sed contractam; ac tantò minorem, quâtò eius obliquior est situs. Cùm enim directè exposita appareat maxima, perpendiculariter verò nulla, estq; situs eò obliquior, quò perpendiculari vicinior, perspicuum est situ à minùs obliquo in obliquiorem mutato, lineæ projectionem continuò minui, quousque tandem in punctum redigatur, quod tum accidit, cùm obliquus situs in perpendicularem tandem commutatur.

PROPOSITIO VI. PROBLEMA.

Exceptam plano lineam in partes repræsentando secare.



IT, vt priùs, AB proposita linea, eius verò proiectura GH: sitq; AB secta vtcumq; in R & S: oporteat autem & ipsam GH in similes partes orthographicè partiri, sic vt partes lineæ GH ipsius AB partes repræsentent: agantur per R & S radij RT & SV, ipsis AH & BV paralleli, vt faciendum propositione prima monuimus: erunt igitur T & V loca in quibus GH orthographicè ita secatur, vt AB secta est in R & S. Nam cùm per commune Projectionum axioma illic sit locus rei, vbi radius opticus per rem ductus attingit planum, & per primam huius libri propositionem oporteat in hoc genere projectionis radios ducere paralle-

A llaelos : quemadmodum H & G loca sunt proiectorum A & B punctorum , propterea quod AH & BG radij ducti sint paralleli: sic T & V erunt loca signorum R & S , quod radij RT & SV cum inter se, tum ipsis AH & BG sint paralleli. Hoc igitur modo excepta plano linea ita secabitur, ut secta est ipsa AB archetypa, quod erat perficiendum.

Quod de linea AB diximus directe visui obiecta, id de ceteris omnibus obliquo situ propositis est intelligendum: nam omnium una eademque est & distributionis praxis, & demonstrandi ratio; si nimirum a signis, quibus primitiue lineae partes distinguuntur, ad planum usque radij protendantur principali radio paralleli, factum erit propositum: ubi enim hi planum attingent, ibi per commune Proiecturarum axioma primitiuorum signorum proiecturas exhibebunt, quae postulabantur.

PROPOSITIO VII. PROBLEMA.

Secunda utcumque recta linea proiectura similiter secare prototypam.



H VIVS problematis eadem est ratio quae praecedentis. Cum namque oculus, ac res reiue figura in eodem radio optico existant, siue ducantur lineae a plano ad rem ipsam, siue contra a re ad planum, easdem semper sectiones produci necesse est. Esto itaque, ut prius, GH data proiectura lineae AB seu directe seu oblique aspectui exhibitae, sitque GH secta

C utcumque in T & V : postuletur vero ut similiter secetur ipsa AB , hoc est in eas partes, quae partibus lineae GH quoad aspectum respondeant: a punctis T & V rectae ducantur TR & VS ipsis AH & BG parallelae, factumque erit propositum. Nam ubi haec lineae secant lineam AB , ibi erunt sectiones postulae partibus ipsius GH representatione similes: siquidem R autographum est signi T , & S ipsius V per commune axioma projectionum. Quare solutum est problema.

PROPOSITIO VIII. THEOREMA.

Plana superficies perpendiculariter aspectata projicitur in rectam

D *lineam, cuius magnitudo tangentibus parallelis continetur.*



QUONIAM per ea quae ad propositionem 31. lib. 3. praedefinita sunt, is perpendicularis est situs, quo res ita aspectui obuertitur, ut ad oculum protracta in eius centrum incidat, perspicue patet radios omnes, qui ab oculo ad superficiem perpendiculariter obiectam destinantur, in eodem cum ipsa plano existere. Hoc ergo planum si in aduersam partem producatur, quoad tandem cum tabula concurrat, erit communis ipsius & plani sectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis: itaque superficies perpendiculariter obiecta in rectam projicitur lineam; quod primo erat demonstrandum.

E Quod vero eius magnitudo tangentibus radiis contineatur, ex iam saepius repetitis patet. Nam tangentes radij extremi sunt omnium illorum qui ad rem pertinent, ut libro 4. lemmate 25. docuimus: igitur quemadmodum tangentes radij totam rem quae visui obijcitur, complectuntur, sic totam definiunt rei profusionem, quae ad planum usque extensa sectionem in eo exhibet secundum aspectum prototypo congruentem.

PROPOSITIO IX. THEOREMA.

Superficies plana directe aut oblique proposita in superficiem projicitur.

FLANA superficies directe vel oblique proposita, sic ad obtutum se habet, ut quaquaersus producta, numquam in centrum visus incurrat: quo fit, ut quotquot in eam incidunt radij, omnes ipsam secant: quare si per eius ambitum paralleli radij procidant, seu potius radios a quadam superficies ipsam, quae spectatur, undique cingat, illa solidum quoddam corpus concludet. Quod quidem prisma erit, si spectata superficies figuram habeat rectilineam: si vero circulem, cylindrus.

Finge itaque animo radiosum hoc corpus per aspectabilem superficiem ad planum usque protendi, an non communis intersectio plani, & radios illius corporis superficies

erit? Igitur superficies directè vel obliquè aspectui proposita in superficiem projicietur, A quod erat demonstrandum.

Expositis linearum & superficierum projectionibus, ad figuras accedimus, quæ sunt spectabiles quædam superficierum affectiones. In his nonnullæ sunt rectilineæ, aliæ circulares: de illis quidem hoc loco nihil attinet dicere, cum constet projectis lateribus eo quo iam dictum est modo, & ipsas figuras descriptas esse: nam figuræ rectilineæ nil sunt prorsus aliud, quàm spatia rectis lineis ambientibus comprehensa. His itaque in planum consignatis, ipsæ quoque figuræ rectilineæ quacumque tandem B propositæ fuerint, projectæ habentur. Quare ad circulos progredimur, qui peculiarem habent projecturæ modum, eumque ex diuersitate aspectus varium.

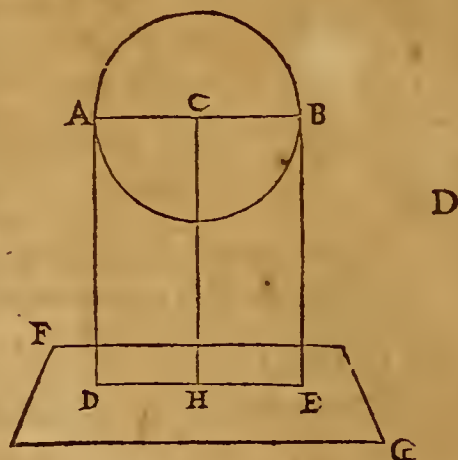
PROPOSITIO X. THEOREMA.

Circulus perpendiculariter expositus, in rectam projicitur lineam, circuli diametro æqualem.



R I O R huius propositionis pars manifesta est ex octaua propositione huius libri, qua vniuersè demonstrauius omnem superficiem perpendiculariter exhibitam, in rectam lineam profundī.

Altera verò, projectam hanc lineam æqualem esse circuli diametro, sic probabitur: Esto circulus A B, cuius centrum C, perpendiculariter obiectus, ipsumque contingant paralleli radij A D & B E, & per loca contactuum diametrus agatur A B: dico ipsius circuli projecturam D E, diametro A B æqualem esse. Quoniam enim ex hypothese planum F G directè aspectui obuersatur, necesse est angulos D & E rectos esse: sed & recti sunt A B E & B A D anguli per 18. tertij Euclidis: igitur parallelæ sunt ipsæ A B & D E rectæ lineæ per 28. primi Euclidis: sunt verò & A D, B E parallelæ ex constructione; itaque parallelogrammum est A B E D: quare per 34. primi Euclidis æqualia sunt inter se quæ ex aduerso consistunt, latera A B & D E: quare circuli perpendiculariter spectati projectura recta est linea primitiui circuli diametro æqualis; quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XI. PROBLEMA.

Circulum perpendiculariter exhibitum in planum transcribere.



O C problema praxin superioris theorematidis continet. Cum enim ex illo constet circulum perpendiculariter exhibitum in rectam lineam plano exceptum commutari, nunc modus postulatur, quo ea linea seu circuli imago in plano inueniri possit.

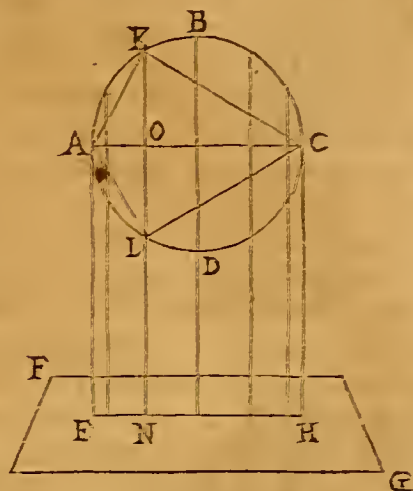
Esto, vt prius, circulus A B descriptus ex centro C, planumq; F G, primarij autem radius C H, cui ad normam ducatur A B per circuli centrum C traiecta, atque ab huius extremis A & B rectæ ducantur lineæ principali radio parallelæ A D & B E, quæ productæ secant planum F G in punctis D & E, hæc verò connectantur per rectam D E, quam dico esse propositi circuli projecturam. Quoniam enim A D & B E parallelæ sunt positæ ipsi C H, estque vterque angulorum ad C rectus, erunt & anguli C A D & C B E recti per 29. primi Euclidis: quare A D & B E circulum contingunt in A & B per 16. tertij Euclidis. Quod cum ita sit, quæcunque intra has primario radio parallelæ ducuntur, ipsum circulum secabunt, productæque intra D & E cadent: quocirca per commune axioma Projectionum omnia puncta propositi circuli in lineam D E transfundentur: atque ea propter D E ipsius est circuli imago plano F G impressa, quæ postulabatur.

PRO-

A PROPOSITIO XII. PROBLEMA.

*Lineam à circulo proiectam in partes orthographicè secare,
qua circuli partes repræsentent.*

ISTO circulus $ABCD$ in 12. partes æquales distributus, initio facto à puncto A , sitque circuli proiectura EH in plano FG radijs contenta parallelis AE & CH : per singulas itaque partes diuisi circuli ad lineam EH rectæ ducantur ipsi AE & CH parallelæ, factumque erit propositum. Nam ubi hæ in proiecturam EH incident, hic loca erunt sectionum, quibus linearis forma circuli $ABCD$ ita secatur quoad aspectum, quemadmodum sectus est ipse datus circulus: quod sanè perspicuum est per commune Projectionum axioma superius explicatum.



Porro quoniam huius problematis praxis, cum circulus à plano sublimis exilit, ut in præsentis schemate, minus est expedita, breuiori compendio eam absoluemus, si in subiecto plano circa linearem projectionem velut diametrum circulum describamus, eumque in eas partes diuidamus, in quas sectus est primitiuus circulus; à signis autem sectionum ad diametrum perpendiculares applicemus, hæ enim diametrum secabunt in eas partes, quæ circuli partes repræsentent: nam cum omnes illæ eidem sint perpendiculares, erunt ipsæ inter se parallelæ per 28. primi Euclidis: quare radiorum instar ab oculo infinitè distito protensorum, circuli puncta in rectam illam lineam promouebunt, cui ad normam applicantur.

Sunt verò linearis projecturæ partes quæ ab æqualibus circuli peripherijs proueniunt, minimè inter se æquales, sed minores semper illæ quæ longius à medio absunt: nam remotiores à centro radij obliquioribus angulis circuli peripheriam interfecant; quare minori intervallo ab inuicem distant: sunt igitur prope extremitates minores æqualium peripheriarum projecturæ; quod & ex lemmate 8. apertius potest demonstrari.

PROPOSITIO XIII. THEOREMA.

Bina puncta dissecti circuli, quæ ab altero extremorum pari intervallo distant, in unum punctum linearis projecturae incidunt.

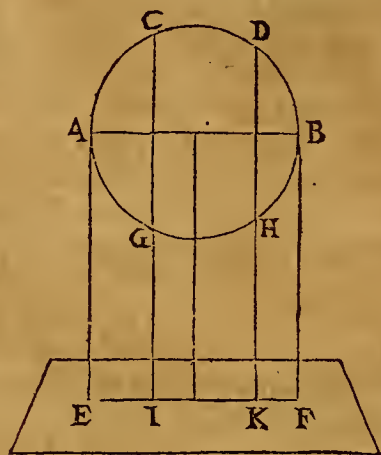
IN eodem circulo $ABCD$ sint, exempli gratia, puncta K & L pari intervallo ab altero extremorum A vel B disiuncta: dico ea in idem simul punctum lineæ EH , puta in N , transfundi. Quoniam enim æquales sunt ex hypothese arcus AK & AL , erunt & rectæ illis subtensæ æquales per 29. tertij Euclidis: at cum AC per circuli centrum incedat, erunt & ABC , ADC , utpote semicirculi, æquales: ab his igitur si æquales auferantur supradictæ circulares portiones AK & AL , relinquentur arcus KC & LC æquales per communem notionem, quibus item æquales rectæ lineæ subtendentur per eandem 29. tertij Euclidis. Quocirca in triangulis AKC & ALC cum æquale sit latus AK lateri AL , & latus AC commune utrique, basisque KC basi LC æqualis, erit & angulus KAC angulo LAC æqualis per 8. primi Euclidis. Rursus cum circum hos æquales angulos duo sint latera AK & AO , duobus lateribus AL & AO æqualia, utrumque utrique, hoc est AK ipsi AL , AO verò utrique commune, erit & basis OK basi OL æqualis per 4. primi Euclidis; atque eapropter angulus AON rectus est per 3. tertij Euclidis: sed & OA angulus est rectus per 18. tertij Euclidis: igitur parallelæ sunt AE & KL per 29. primi Euclidis: ideoque puncta K & L in vnum punctum N proijciuntur: siquidem per commune axioma Projectionum ibi est locus utriusque puncti K & L , ubi radius opticus per utrumque ductus attingit planum: at utriusque puncti K & L cum vnicus sit radius, is in vnum solum punctum N contingit planum: itaque N utramque simul punctum K & L repræsentat; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XIII. PROBLEMA.

Rectâ lineâ sectâ utcumque, circulum quem illa representat, in partes reciproçè distribuere.



IT circulus $A C D B$ ex perpendiculari aspectu proiectus in lineam $E F$ radijs $A E$ & $B F$, qui circulum in A & B contingant; sit verò $E F$ secta in I & K utcumque: oporteat autè in circulo partes inuenire, quæ his aspectu respondeant: ab I & K parallelæ ducantur ipsis $A E$ & $B F$, quæ radorum opticorum vicem subeant, ac circulum secent, hæc quidem in H & D , illa verò in G & C : dico circulum in C & G similiter sectum esse quoad aspectum, vt recta $E F$ secta est in I : atque vt recta $E F$ secta est in K , ita sectum esse circulum in D & H ; sic vt punctum I vtrumque circuli punctum C & G , punctum verò K vtrumque D & H æquè repræsentet; quod patet ex ipsa radorum procidentia, adiuuante communi axiomate superius proposito: siquidem cum necesse sit rem, eiusque projectionem, in eodem radio optico sitam esse, perspicuum est, ductis radijs opticis $I C$ & $K D$ parallelis ipsis $A E$ & $B F$, vti propositione prima præscribitur, projectionem I archetypum esse vtrumvis signorum C vel G , & projectionem K in circulo respondere vtrumvis punctorum D vel H : atque ita se habet praxis, & ratio eius, quod fuerat postulatum.

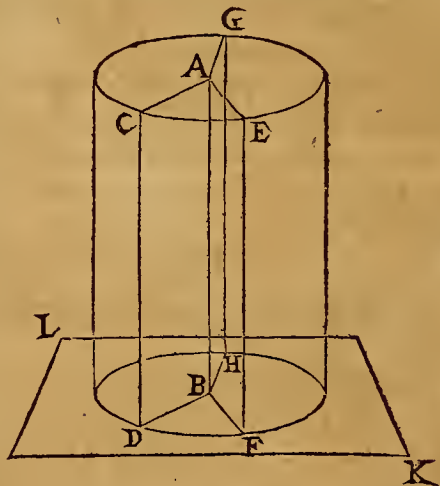


PROPOSITIO XV. THEOREMA.

Circulus directè aspectui obuersus, in circulum projicitur.



EST directè propositus circulus $C E G$, cuius centrum A , planum verò $L K$ etiam directè visui oppositum, ac proinde dato circulo parallelum, per ea quæ lib. 3. ad propositionem 31. prædefiniuimus: per centrum autem circuli A , radius primarius actus sit $A B$, & huic paralleli à circuli circumferentiâ producti $C D$, $E F$ & $G H$; erit igitur B projectionis centrum ipsius circuli centrum repræsentans per superius axioma: dico verò puncta $D F$ & H , & quotquot à circuli $C E G$ circumferentiâ parallelis ipsi $A B$ radijs in planum $L K$ projiciuntur, omnia in circulem perimetrum, cuius centrum B , conuenire: nam ductis ex C , E & G ad centrum A rectis lineis $C A$, $E A$ & $G A$, similiter autem iunctis $D B$, $F B$ & $H B$, cum $A C D B$ planum duo simul secet parallela plana, circulum nimirum propositum, & id quod huic parallelis subijcitur, sit, vt communes horum intersectiones $A C$ & $B D$ sint inter se parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: sunt verò & $C D$, $A B$ parallelæ ex constructione: igitur parallelogrammum est $A C D B$, vt constat ex propria ipsius parallelogrammi definitione. eodem quoque modo parallelogramma sunt $A F$ & $A H$: sed parallelogrammorum spatiorum æqualia sunt inter se quæ ex aduerso sibi opponuntur latera per 34. primi Euclidis: itaque æqualia sunt $A C$ ipsi $B D$, & $A E$ ipsi $B F$, & $A G$ ipsi $B H$. Sunt porro $A C$, $A E$ & $A G$ inter se æqualia per circuli definitionem: quare & $B D$, $B F$ & $B H$ æqualia inter se sunt per communem notionem: atque idcirco projectus in planum ambitus $D F H$, in quem radij optici ex peripheria obiecti circuli procidunt, circulus est; quod erat demonstrandum.



PRO-

A

PROPOSITIO XVI. THEOREMA.

Circulus ex directo aspectu in planum orthographicè proiectus, primitiuo circulo est æqualis.

B **A**CILIS est huius propositionis demonstratio ex præcedente. Quoniam enim in parallelogrammis AD , AF & AH superioris schematis, æqualia ostensa sunt opposita latera per trigessimam quartam propositionem libri primi Euclidis, hoc est AC , AE & AG , æqualia ipsis BD , BF & BH ; patet per primam definitionem libri tertij Euclidis, & ipsos circulos CEG & DFH æquales inter se esse; quod erat probandum.

C Quod de circulo hoc loco ostendimus, id paulò infrà vsu veniet in iis projectionibus, quas de singulis sphaeræ partibus instituemus propositione 33. & sequentibus: nam ex hac tum propositione constabit non modò sphaeræ totius proiectum schema circulum esse, maximo eorum qui in sphaera sunt circulorum equalem; verum etiam id ratum erit, omnes circulos siue maximi illi sint, siue non maximi, in quos principalis radius rectis incidit angulis, in circulos transcribi orthographicè debere primitiuis æquales; quocirca ne magno Lectoris fastidio ac nausea eadem sæpiùs repetere cogamur, huius theorematism memoria in eum locum est asseruanda.

PROPOSITIO XVII. PROBLEMA.

Circulum directè spectatum in planum transcribere.

D **V**IVS problematis executio ex dictis facilè colligi potest. Constat enim, si per singula puncta circuli propositi in subiectum planum radij optici demittantur ipsi principali radio paralleli, ex horum congressione cum plano subiecto figuram describi, quæ postulatur: nam per primam propositionem parallelis radiis quilibet in quodlibet planum orthographicè transfertur. Vbi ergo hi cum plano conueniunt, ibi est singulorum punctorum apparens locus per proprium huius scientiæ axioma: est porrò ea figura circulus per 15. huius, isque primitiuo circulo æqualis per propositionem proxime antecedentem: igitur accepto proiecturæ centro per radium principalem à centro propositi circuli demissum, interuallo autem semidiametro circuli primitiuus describatur circulus, factumque erit propositum; nam quæ parallelas semidiametros vtriusque circuli connectent rectæ lineæ, & ipsæ principali radio parallelæ erunt per trigessimam tertiam primi Euclidis, quare & inter se per 30. primi Euclidis, atque ea propter inscriptus plano circulus, proiectura erit eius circuli qui proponebatur.

E

PROPOSITIO XVIII. THEOREMA.

Circuli proiecti centrum idem verum est & apparens.

F **V**ERI atque apparentis centri discrimen satis per se notum esse arbitror, cum nemo ignoret verum circuli centrum illud esse, quod totius figuræ exactum medium tenet, id verò quoniam subinde à medio proiectæ figuræ digreditur, nec eo spectatur loco vnde pari interuallo proiecturæ ambitus distat, fit vt apparens quidem hoc centrum vocetur, quod primitiuum centrum secundum aspectum repræsentet, at non verum, quia à proiecturæ medio versus ambitum excurrit. Nunc ergo ostendamus circuli à directo aspectu proiecti centrum idem verum esse & apparens.

Radius in primis principalis per centrum circuli primitiuus actus, dum plano occurrat, locum in eo signat centri apparentis, siquidem per proprium huius scientiæ axioma superius explicatum, ibi est rei apparens locus, vbi planum radio per rem ducto attingitur. Quod autem idem sit & verum centrum, ex eo probatur, quia omnis circa ipsum ambitus ex circuli peripheria proiectus paribus vndique radijs attingitur, vt propositione 15. supra ostendimus. Igitur circuli proiecti centrum idem est & verum, & apparens; quod erat demonstrandum.

A verò BH in M , & à radio DL producto in N , ducanturque parallelæ rectæ lineæ OQ ipsi BE , & PQ ipsi ME , & RS ipsi HG . Quoniam itaque parallelum est planum $AMCN$ ipsi $FHKL$ plano, erit ME ipsi HG , & PQ ipsi RS parallela per 16. vndecimi Euclidis: sunt verò & radij ipsi inter se paralleli per 30. primi Euclidis, quòd scilicet omnes principali radio sint paralleli: igitur parallelogramma sunt MG & PS : quare æqualia sunt opposita ipsorum latera ME ipsi HG , & PQ ipsi RS per 34. primi Euclidis; ac proinde si ostensum fuerit punctum P in ellipsin cadere, cuius extremæ diametri sunt AC & MN , ipsum quoque R punctum in ellipsin incidere conuincetur, cuius extremæ diametri FK & HL .

Illud autem sic demonstrabitur: Quoniam ABC semicirculus est, & in eo BE ipsi AC ad rectos posita est angulos, erit per 2. lemma huius libri BE media proportionalis inter AE & EC : quare per 17. sexti Euclidis, quod ex BE fit quadratum, æquale est ei quod ex AEC fit rectangulo. Rursus quoniam OQ ostensa est ipsi BE parallela, & AEB angulus rectus est, erit & OQE angulus rectus per 29. primi Euclidis; ideoque OQ eidem AC diametro perpendicularis erit, & per idem lemma 2. huius libri media proportionalis inter AQ & QC : quocirca quadratum OQ rectangulo AQC est æquale. Vt igitur quadratum BE ad rectangulum AEC , ita OQ quadratum ad AQC rectangulum per 7. quinti Euclidis, nempe æqualia ad æqualia: quare per 16. quinti Euclidis vicissim quoque erit ut quadratum BE ad quadratum OQ , ita rectangulum AEC ad AQC rectangulum: sed ut recta BE ad rectam OQ , ita est ME ad PQ : nam quoniam BE ipsi OQ ex constructione, & BM ipsi OP ex radiorum natura est parallela, nec sunt BE & BM in eodem cum OQ & OP plano, erit angulus EBM angulo QOP æqualis per 10. vndecimi Euclidis. Eodem verò modo & reliqui anguli trianguli POQ reliquis trianguli MBE angulis ostendentur æquales; siquidem ME & PQ parallelæ sunt ex constructione: æquiangula sunt igitur ipsa triacula POQ & MBE : ac propterea per 4. sexti Euclidis ut BE ad OQ , ita ME ad PQ : quare ut quadratum BE ad quadratum OQ , ita ME quadratum ad quadratum PQ : sed quadratum BE ad quadratum OQ est, ut rectangulum AEC ad AQC rectangulum: igitur & ME quadratum ad quadratum PQ est, ut rectangulum AEC ad AQC rectangulum, non quidem ut æquale ad æquale, quemadmodum quadrata BE & OQ ; sed ut minus ad maius. Id verò cum ellipsi proprium sit, per ea quæ à Sereno Antinensi demonstrantur libro primo de sectione Cylindri propositione 18. & nos quoque lemmate 17. supra exposuimus, consequens est, ut punctum P in ellipsin cadat.

Si enim id negetur, concedere oportebit illud vel extra ellipsin cadere, vel intra: si extra, igitur ellipsis inter P & Q viam carpit, sit autem T locus ubi ipsam PQ ellipsis interfecat: itaque per 17. lemma huius libri ut quadratum ME ad rectangulum AEC , ita erit TQ quadratum ad AQC rectangulum: sed iam ostensum est esse quadratum PQ ad rectangulum AQC , sicuti quadratum ME ad AEC rectangulum: quocirca æqualia inter se esse oportet ipsarum TQ & PQ quadrata per 9. quinti Euclidis. Cum enim quadrata ex TQ & PQ ad rectangulum AQC eamdem rationem habeant, eam videlicet, quam quadratum ME habet ad rectangulum AEC , erunt per iam citatam 9. quinti Euclidis quadrata ex TQ & PQ , inter se æqualia; ac proinde & horum latera TQ & PQ æqualia erunt, nempe pars toti, quod fieri nequit, non igitur cadet punctum P extra ellipsin.

Si autem intra ellipsin cadere dicatur, transibit ellipsis per signum aliquod lineæ PQ longius à puncto Q distito quàm punctum P : quare eodem modo ostendi poterit totum parti æquale esse: itaque punctum P , & quoduis ceterorum, quæ à circuli peripheria in planum $AMCN$ demittuntur, in ellipseos ambitum procidant necesse est. Atque eadem ratione punctum R ellipsin continget, cum RS & HG ipsis PQ & ME , itemque FK in S & G secta sit in partes ipsius AC partibus æquales: quare circulus obliquatus in formam ellipseos plano exceptus commutatur, quod demonstrasse oportuit.

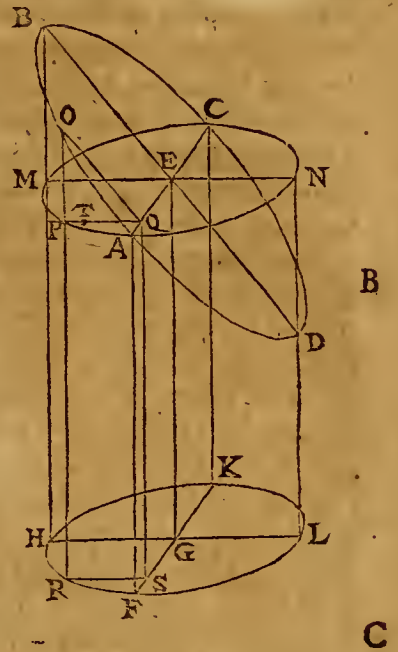
PROPOSITIO XXII. PROBLEMA.

Circulum ex obliquo aspectu in planum consignare.



PERCEPTO superiore theoremate haud erit difficilis huius problematis inuentio. Exposito namque obliquè circulo $ABCD$, primum ducendus erit per ipsius centrum E ad planum vsque primarius radius EG , secundum eam situs obliquitatem, qua circulus in planum transferri postulatur, quod sanè fiet, si à puncto E ducatur proposito plano perpendicularis EG per 11. vndecimi Euclidis: deinde in ipso circulo inueniendæ erunt extremæ illæ

illæ lineæ per 4. lemma huius lib. ad quarum alteram principalis radius normalis est, alteri verò maximè obliquus: sintque ex iam repertæ, normalis quidem illa AC , obliqua verò BD : cum ab harum linearum extremitatibus radij ad planum vsque protendantur AF , BH , CK & DL ipsi principali radio paralleli, locaq; congressuum iungentur rectis FK & HL , circa quas velut coniugatas diametros ellipsis describetur per vigesimum secundum lemma, factumque erit propositum. Nam per præcedens theorema quæcumque rectæ lineæ parallelæ à circumferentia circuli obliquati ad subiectum planum demittuntur, omnes in ellipsin cadunt, cuius maxima diametrus FK ex ea diametro circuli profusa, cui radius principalis ad rectos est angulos; minima verò HL proiectura eius diametri, ad quam principalis radius maximè obliquus est: at per primam huius libri propositionem, ea est cuiusque rei proiectura orthographica, quæ radiis parallelis ad planum productis continetur: igitur ellipsis circum FK & HL velut extremas diametros descripta, est ipsius primitiui circuli $ABCD$ obliquati orthographica proiectura, quæ erat inuestiganda.



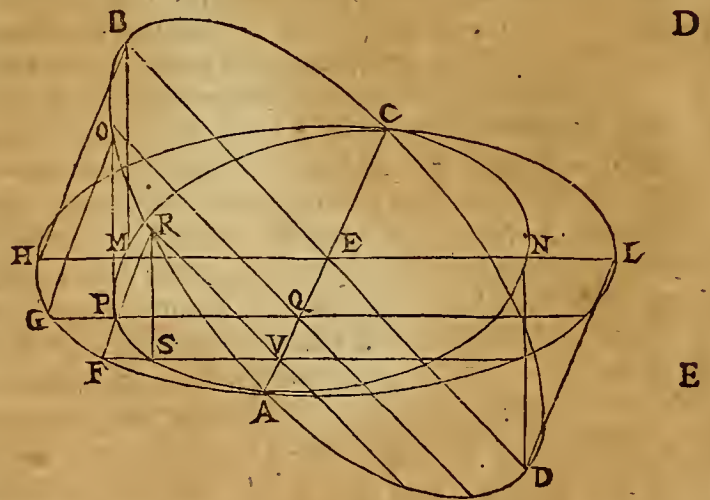
PROPOSITIO XXIII. PROBLEMA.

Circuli obliqui partes in ellipsin representando transcribere.



IRCA maximam diametrum propositæ ellipsis circulus describatur, isque eodem modo secetur, quo sectus est primitiuus circulus; à punctis verò sectionum rectæ lineæ ad communem circuli & ellipsis diametrum normaliter applicentur, factumque erit quod postulatur: nam vbi hæ attinent ellipsin, illic erunt puncta, quæ circuli diuisiones representant.

Exempli gratia, esto idem qui supra circulus $ABCD$, ex obliquo situ in ellipsin $AMCN$ projectus: sit verò circulus utcumque diuisus in O & R ; oporteat autem eadem signa in ellipsin representando transferre, hoc est, ita secare ellipsin, vt sectæ ellipsios partes circuli partes representent. Circa maiorem diametrum ellipsis AC circulus describatur in eodẽ cum ellipsi plano, nempe $AHCL$, qui quidem proposito circulo $ABCD$ æqualis erit, quod communem habeat vterque diametrum AC . Ex centro verò E ad rectos ipsi AC angulos excitetur altera diametrus HL , diuidaturque portio circularis perimetri AH in F & G , quemadmodum circuli portio AB diuisa est in R & O , ducanturque FV & GQ ipsi AC perpendiculares, hoc est ipsi AE parallelæ: dico portionem ellipsis AM in S & P , vbi eam FV & GQ intersecant, ita representando distributam esse, vt circuli primitiui portio AB secta est in R & O .



Nam iuncta BH , quoniam duorum planorum AHC & HBE communis sectio est HE , ad eamque normaliter adiuncta est EC , quæ ipsi quoque BE ad rectos est angulos per constructionem, erit EC ad planum quoque HBE recta per 4. vndecimi Euclidis: quare per 4. definitionem vndecimi Euclidis planum HBE ad planum AHC rectum est: igitur quæ à puncto B ad planum AHC perpendicularis ducetur, in rectam HE incidet per 38. vndecimi Euclidis; cadit autem eadem perpendicularis in peripheriam ellipsis ex hypothesi: igitur eo loci incidit, vbi HE ellipsin intersecat, puta in M .

Eodem verò modo iungantur bina puncta O & G per rectam OG : quoniam igitur æquales sunt circulorum portiones BO & HC , si ex ab æqualibus AB & AH subducantur, relin-

A relinquentur $A O$ & $A G$ æquales: quare per 13. lemma parallelæ erunt $B H$ & $O G$. Sunt verò & $H E$, $G Q$ parallelæ: igitur per 15. vndecimi Euclidis parallela sunt quæ per $B H E$ & $O G Q$ extenduntur plana: quæ cum plano secantur $B E Q O$, erunt $B E$ & $O Q$ communes nempe vtrorumque sectiones, parallelæ per 16. vndecimi Euclidis; ac proinde per 29. primi Euclidis $O Q$ ipsi $A C$ ad rectos est angulos, quia videlicet angulus $A E B$ rectus est ex constructione: ex quo fit, ut supra, planum $G O Q$ ad planum $A H C$ rectum esse. Quoniam enim $Q C$, quæ ad $G Q$ communem intersectionem planorum $G O Q$ & $A H C$ rectis angulis applicita est, ipsi quoque $O Q$ normaliter adiungitur, fit per 4. vndecimi Euclidis ut $Q C$ ad planum $G O Q$ recta sit: atque idcirco planum $G O Q$ ad planum $A H C$ rectum est per 4. definitionem vndecimi Euclidis: quocirca quæ à puncto O in planum $A H C$ perpendicularis demittitur $O P$, ea in rectam $G Q$ communem scilicet vtriusque plani $A H C$ & $G O Q$ sectionem, incidat necesse est, per 38. vndecimi Euclidis: sed & in ellipsin $A M C N$ eadem perpendicularis cadit ex suppositione: igitur non ad aliud quàm ad signum P in ellipsin incidit, vbi scilicet recta $G Q$ ellipsin interfecat. Simili verò demonstratione ductâ $F V$ ipsi $A C$ perpendiculari, ostendetur signum S , in quo scilicet $F V$ ellipsin pertransit, puncti R proiectionem esse: & quemadmodum circuli $A B C D$ quadrans, aut perimetri portio $A B$ secta est in R , ita repræsentando sectam esse ellipsin in S : quare peractum demonstratumque est, quod postulabatur.

C PROPOSITIO XXIV. PROBLEMA.

Partes data ellipseos ad circulum primitiuum reuocare.



C I R C A maximam ellipsis diametrum, ut prius, circulus describatur, & à punctis sectæ ellipsis ad eamdem diametrum normales excitentur per 12. primi Euclidis, quæ ad circulum vsque producantur, factumque erit propositum: nam communes harum & circuli sectiones loca erunt, in quibus circulus ita reipsa secabitur, quemadmodum repræsentando seu secundum oculi aspectum secta erat proposita ellipsis.

D Exempli causa, ellipsis $A M C N$, cuius maxima diametrus $A C$, minima verò $M N$, sit secta vtrumque in P & S : oporteat autem hæc signa ad eas partes primitiu circuli reuocare, quæ illis secundum aspectum respondent: circa diametrum $A C$ circulus describatur $A H C L$ in eodem cum ellipsi plano, & à punctis P & S rectæ protendantur $P Q$ & $S V$ ipsi $A C$ perpendiculares, æque producantur, quousque cum circuli $A H C L$ peripheria conueniant in G & F : dico G & F loca esse in quibus circulus $A H C L$ seu $A B C D$ ipsi æqualis ita secatur, ut repræsentando ellipsis secta est in P & S .

E Quoniam enim $E C$ vtrique $B E$ & $H E$ est perpendicularis ex prima schematis constructione, erit quoque eadem $E C$ ad $H Q E$ planum recta per 4. vndecimi Euclidis. Est autem $E C$ ad $H E$, communem scilicet intersectionem planorum $H B E$ & $A H C$, normaliter adiuncta: igitur per 4. definitionem vndecimi Euclidis planum $H B E$ ad planum $A H C$ rectum est: quare $M B$, quæ à puncto ellipsis M ipsi $H E$ perpendicularis erigitur, in eodem est cum $H B E$ plano per 2. vndecimi Euclidis: concurrerit igitur cum vtroque latere $H B$ & $B E$, attingit autem & circulum $A B C D$, cum ex hypothesi subiecta ellipsis $A M C N$ ipsius $A B C D$ circuli sit proiectione: igitur eo loci $M B$ circulum $A B C D$ secabit, vbi $H B$ & $B E$ in eundem circulum incident, hoc est in B : hic enim cum circulus $A B C D$ eo modo secetur, ut circulus $A H C L$ in H , manifestum est punctum H idem cum illo esse, quod puncto M ex obliquo situ $B D$ proiecto repræsentatur, quod primò ostendisse oportuit.

F Rursus cum $P Q$ ipsi $Q C$ ad rectos sit angulos ex positione, si ex P ad subiectum planum $A H C$ recta ad normam erigatur $P O$ per 12. vndecimi Euclidis, iungaturque $O Q$, erit huic quoque ipsa $Q C$ perpendicularis per 15. lemma libri quarti: quare $O Q$ & $G Q$ dimidiatæ sunt chordæ dimidiatis peripherijs $O A$ & $G A$ subtensæ per 3. tertij Euclidis: cumque $O Q$ & $G Q$ æqualiter distent à centro E , nempe interuallo $Q E$, erunt ipsæ etiam inter se æquales per 14. tertij Euclidis: igitur & dimidiati arcus $O A$ & $G A$ æquales erunt inter sese: his verò sublatis ab $A B$ & $A H$, quos iam æquales esse ostendimus, relinquentur æquales $O B$ & $G H$: itaque vterque æqualium circulorum $A B C$ & $A H C$ plano $G O Q$ vnus in G , alter in O æqualiter diuiduntur: at punctum O illud ipsum est quod in data ellipsi repræsentatur puncto P : nam $P O$, quæ ad planum $A H C$ recta est,

in

in eodem est cum $G O Q$ plano per z . vndecimi Euclidis: ac proinde in eum locum circuli $A B C D$ incidit, vbi vtraque $G O$ & $O Q$ eundem circulum interfecant: igitur puncto P ellipseos respondet in circulo primitiuo $A B C D$ punctum O , huic verò cum ex æquo respondeat in circulo $A H C L$ punctum G , palam est G punctum illud esse, ad quod punctum P ex ellipsi reuocandum erat. Eodem verò modo se res habet in puncto S ac ceteris omnibus, quæ in ellipsi designari possunt: itaque si circa maximam diametrum datæ ellipseos circulus decircinetur, & per singula puncta sectæ ellipseos, ad eandem diametrum rectæ secundum normam applicentur; vbi hæ productæ secabunt & circulum, ibi partes erunt postulatæ, effectumque propositum, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XXV. THEOREMA.

Ellipsis perpendiculariter exposita semper quidem in rectam projicitur lineam, sed quæ maiorem diametrum non excedat, nec à minore vincatur.



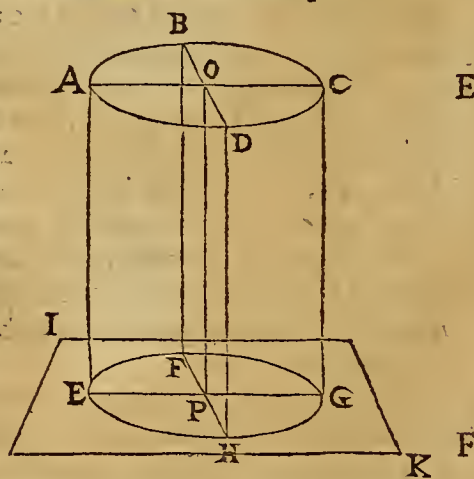
QVONIAM ellipsis figura est plana, perspicuum est ex propositione 8. huius libri eam perpendiculariter obiectam semper in rectam lineam projicere: quia verò eius magnitudo per eandem 8. propositionem radijs tangentibus coercetur, & hoc palam est, non posse ellipseos projectionem maiorem dimetientis magnitudinem longitudine superare, nec à minore vinci; siquidem maxima diametrum, cum ei radius principalis ad rectos est angulos, tum præcipue directe obuerfatur: quare per 4. propositionem huius lib. in lineam projicitur, quam fieri potest, maximam. Cum verò principalis radius minimæ diametro est normalis, tum quidem linearis forma ellipseos plano excepta minima est, at neutiquam minor minimâ illâ diametro, cui radius principalis est perpendicularis; sed æqualis per eandem 8. huius libri propos. Atque hi sunt extremi situs, quibus projectione ellipsis perpendiculariter obiectæ vel maxima apparet vel minima. Quare patet numquam posse ellipseos profusionem ex perpendiculari situ maximam diametrum primitivæ ellipseos longitudine excedere, aut à minore superari; quod erat ostendendum.

PROPOSITIO XXVI. THEOREMA.

Ellipsis ex directo aspectu in ellipsin projicitur primitiva æqualem ac similem.



ESTO ellipsis directe visui exposita $A B C D$ ex centro O descripta; cuius maxima diametrum $A C$; minima $B D$, quæ proinde sese ad rectos angulos secant: radius autem principalis $O P$ actus per centrum O ellipseos subiectoque plano rectis angulis insistat: ab extremitatibus porro oppositarum dimetientium radij ad subiectum planum promittantur $A E$, $B F$, $C G$; & $D H$ ipsi radio principali paralleli, qui proinde omnes per 30. primi Euclidis inter se quoque paralleli erunt. Cum igitur primitiva ellipsis subiectumque planum similiter aspectui obijciantur, erunt ambæ superficies inter se parallelæ per ea quæ libro 3. ad propositionem 31. prædefiniuimus: quare per 16. vndecimi Euclidis $A C$ & $E G$, communes videlicet sectiones vtriusque superficiæ & plani $A C G E$, sunt inter se parallelæ; quo etiam modo parallelæ esse probantur $B D$ & $F H$: itaque parallelogramma sunt $A C$ & $B H$, quorum cum ea quæ ex aduerso latera æqualia sint per 34. primi Euclidis, erit $A C$ ipsi $E G$ & $B D$ ipsi $F H$ æqualis; quocirca æquales sunt ipsæ ellipses: at verò etiam similes per 15. definitionem Sereni Antinensis libro primo de Cylindri sectione, quod scilicet earum coniugatæ diametri, quæ sese ad rectos angulos secant, eandem proportionem habeant. Ut enim $A C$ ad $E G$, ita se habet $B D$ ad $F H$, nempe æquale ad æquale: sunt igitur ellipses

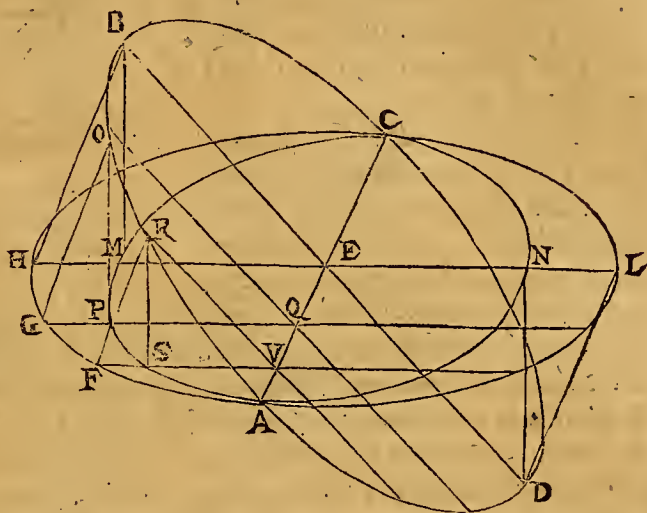


Aples ipsæ inter se similes, quarum altera ex primitiua ellipsis directo aspectu in proposito planum secundum Orthographiæ leges transcribitur; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO XXVII. THEOREMA.

Ellipsis uno quidem obliquo situ in circulum proyicitur, aliàs in dissimilem ellipsin transmutatur.

- B** **H**æc propositio varios habet casus. Ac primò si radius principalis maximæ diametro sit perpendicularis, manente longitudine inuariata, sola latitudo ellipsis mutabitur, auctaque obliquitate minuetur. Exempli gratia: esto ellipsis $ABCD$, cuius maxima diameter AC , minima verò BD ; seceturque hæc plano $AMCN$ per centrum E , sic ut eius & ellipsis communis sectio sit maxima diameter AC : finge iam animo ellipsin $ABCD$ circa quiescentem diametrum AC velut axem in orbem conuerti, & nunc quidem ipsi plano congruere; nunc verò ad perpendicularum ipsi insistere; nunc autem medium quempiam, hoc est obliquum situm tenere: perspicuum igitur est, si ellipsis $ABCD$ plano cõgruat, tum eius minimam diametrum BD ea magnitudine apparere, qua quidẽ potest maxima per 8. proposit. libri huius, quoniam directè aspectui exhibetur, at non maiorem quàm sit HL :
- C** si verò eadem ellipsis ad planum recta sit, tum eandem eius diametrum BD puncti instar spectari per 3. propositionem libri huius, quòd perpendiculariter obijciatur: si autem medio quopiam situ, eoque obliquo ellipsis exhibeatur, tum eius diametrum BD minori forma in planum transcribi, quàm ex directo aspectu, qualem hinc vides ipsius MN contracturam. Hæc inquam perspicua sunt ex dictis; quare plura hoc loco addere ad ipsorum explicationem necesse non est.



- Quòd autem semper ellipsis sit ea quæ ex obliquo aspectu plano excipitur figura, sic potest demonstrari: Esto obliquitas primitiua ellipsis ad planum $AMCN$ ea quæ litteris $ABCD$ in proposito schemate designatur, sintque in subiecto plano puncta A & C ellipsi primitiua, eiusque proiecturæ communia, punctorum verò B & D proiecturæ sint M & N per lineas perpendiculares BM & DN ad planum traductæ: accipiat autem in ellipsi $ABCD$ aliud quodcumque punctum, puta O , cuius forma in planum procidat ad signum P per radium OP , qui & ipse ad planum $AMCN$ sit perpendicularis: dico punctum P in ellipsin incidere, cuius maxima diameter AC , minima verò MN . Ducatur enim PQ ad rectos ipsi AC angulos, quæ proinde per 28. primi Euclidis ipsi quoque ME parallela erit, quòd scilicet angulus etiam MEQ sit rectus ex hypothesi.

- Præterea quoniam OP & BM ambæ in planum $AMCN$ secundum normam incidunt, erunt ipsæ quoque inter se parallelæ per sextam propositionem libri vndecimi Euclidis: igitur quod per P & O extenditur planum, ipsi MBE plano est parallelum per decimam quintam vndecimi Euclidis, quæ cùm secetur plano $BEQO$, erit quoque OQ parallela ipsi BE per decimam sextam vndecimi Euclidis: quare per 10. vndecimi Euclidis æquiangula probantur ipsa triangula MBE & POQ : ideoque per 4. sexti Euclidis ut BE ad ME , ita se habet OQ ad PQ : & per 16. quinti Euclidis vicissim ut BE ad OQ , ita ME se habet ad PQ : ac proinde per vigesimam secundam sexti Euclidis, ut quadratum BE ad OQ quadratum, ita ME quadratũ ad quadratũ PQ . Sed cùm $ABCD$ sit ellipsis ex hypothesi, erit per 17. lemma huius libri quadratum BE ad OQ quadratum, quemadmodum rectangulum AEC ad rectangulum AQC : igitur & quadratum ME ad PQ quadratum, ita est ut AEC rectangulum ad rectangulum AQC ; atque idcirco signum P in ellipsin cadit, cuius maxima diameter AC , minima vero MN . Si enim id negetur, con-

cedere oportebit signum P extra vel intra ellipsin incidere : at neutrum fieri posse propositione 21. ad finem est demonstratum : igitur punctum P in ellipsin cadit. Cumque eadem in ceteris punctis demonstratio locum habeat ex vigesima prima propositione huius libri mutuata, patet certè hoc primo casu propositam ellipsin ex obliquo aspectu in aliam ellipsin procidere.

Quòd autem ea quæ plano excipitur primitivæ dissimilis sit, ex eo conuincitur, quòd coniugatæ diametri quæ sese ad rectos angulos secant, non eandem rationem habeant. Non enim ut AC ad BD , ita eadem AC ad MN , siquidem MN ipsâ BD est minor per 5. proposit. libri huius: quare ut ex 15. definitione libri primi Sereni de Sectione cylindri colligi potest, dissimiles sunt ellipses $ABCD$ & $AMCN$; quod demonstrandum erat.

Alter casus est priori oppositus, cum principalis radius minimæ diametro propositæ ellipsis perpendicularis est : velut si in eadem figura permutata vice nunc sit AC

minima diametrus, & circa eam tamquam immotum axem ellipsis circumduci fingatur, sic ut interdum in eodem sit cum $AMCN$ plano, interdum verò in sublimè erecta, illi secundum normam insistat, aliàs autem obliqua sit. Perspicuum igitur, si in eodem sit cum $AMCN$ plano, eam propter aspectus æqualitatem projici in ellipsin primitivæ æqualem ac similem per vigesimam sextam propositionem libri huius : si verò ad planum $AMCN$ recta sit, ut lineam apparere ipsi AC minimæ diametro æqualem ; at ex obliquo situ duplicem obuenire differentiam, quam modò propositum sit sigillatim explicare, & propria demonstratione stabilire.

Prior itaque differentia huius casus est, cum proiectura MN ipsi AC est æqualis, quod obtingere posse manifestum est, quoniam per 5. huius libri propositionem diametrus BD quò obliquiori situ offertur, eò minor ipsius proiectura euadit. Si igitur MN ipsi AC æqualis sit, dico proiecturam $AMCN$ circulum esse. quod ita demonstrabitur : Sumpto in ea quouis puncto, exempli gratia P , ducantur ab eo PO & PQ ipsi MB & ME parallelæ: erit igitur PQ ipsi AC perpendicularis per 29. primi Euclidis, quòd scilicet ME ipsi AC sit perpendicularis : per ea verò quæ proximè sunt demonstrata, æquiangula erunt ipsa triângula MBE & POQ : quare per 4. sexti Euclidis homologa ipsorum latera quæ circa æquales sunt angulos: ac propterea per 22. sexti Euclidis ut quadratum BE ad OQ quadratum, ita se habebit quadratum ME ad quadratum PQ : sed quadratum BE ad OQ quadratum est, ut rectangulum AEC ad AQC rectangulum per 17. lemma: igitur & quadratum ME ad quadratum PQ erit, ut rectangulum AEC ad AQC rectangulum; & vicissim ut quadratum ME ad rectangulum AEC , ita quadratum PQ ad AQC rectangulum: est autem quadratum ME rectangulo AEC æquale, quoniam ex hypothesi ME est æqualis ipsi AB vel EC : itaque quadratum quoque PQ æquale est ipsi AQC rectangulo; atque ea propter signum P in circuli peripheriam cadit, per tertium lemma libri huius. Cum verò in ceteris signis eadem sit ratio, patet proiectum schema $AMCN$ circulum esse; quod erat probandum.

Posterior verò differentia est, cum MN ipsâ AC vel maior est, vel minor. Vtroque autem modo ellipsis est $AMCN$ proiectura, at nequaquam primitivæ ellipsi $ABCD$ similis, cuius rei demonstratio eadem est quæ primi casus, quare eam repetere nil opus est; hoc tantum paucis insinuasle sufficiat, per decimum septimū lemma huius libri ostendi posse sumptum quodcumque punctum nimirum P , in ellipsin incidere : nam propter triángulorum MBE & POQ similitudinem, ita se habet quadratum ME ad rectangulum AEC , quemadmodum quadratum PQ ad id quod ex AQC fit rectangulum. quocirca per iam proximè citatum lemma assumptum signum P in ellipsin cadit, cumque in ceteris eadem sit demonstratio, patet $AMCN$ ellipsin esse.

A PROPOSITIO XXVIII. PROBLEMA.

*Proposita ellipsi eam situs obliquitatem inuenire, qua ut
circulus in planum traducatur.*

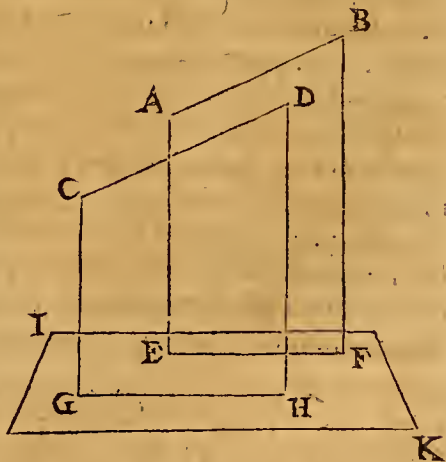
QUONIAM ea dumtaxat constitutione obtingere potest, ut ellipsis ex obliquo aspectu circuli instar in plano appareat, qua principalis radius minimę diuerſi ad rectos est angulos: esto ea, ut prius, AC, & circa ipsam circulus describatur AMCN, quem constat proiecturam esse eius ellipsis, cuius minima diameter AC, altera autem cognita quidē est, at ignota obliquitas postulatur. Ab extremitatibus igitur M & N perpendiculares ipsi AMCN plano excitentur per 12. vndecimi Euclidis, centroque B, interuallo autem maximę semidiametri propositę ellipsis circulus describatur, qui ipsas perpendiculares secabit, quoniam propositę ellipsis maxima semidiameter maior est ipsa EM vel EN: secet itaque in punctis B & D, quibus adiungatur BD, hanc dico eam esse obliquitatem, ex qua proposita ellipsis, cuius datę diametri sunt AC & BD, in planū AMCN circulari formā procidit: quod sane ex hac ipsa, quam modò diximus, cōstructione & praxi manifestē constat. Nam cū MB & ND perpendiculares sint subiecto plano, erunt M & N signorum B & D proprię proiecturę: sunt verò MN & AC inter se æquales. Igitur per præcedentem propos. cetera ellipsis puncta utcumque in ipsius peripheria assumpta, in figurā AMCN procidunt. Est autem ex cōstructione AMCN circulus: igitur proposita ellipsis ex ea situs obliquitate, quę per ABCD designatur, circulari forma in planū transcribitur, quę erat inuestiganda.

PROPOSITIO XXIX. THEOREMA.

*Parallelę rectę lineę, nisi in eandem incidant, in parallelas
rectas lineas profunduntur.*

SI quę proponuntur parallelę rectę lineę in eadē superficie perpendiculariter exposita simul existant, perspicuum est eas omnes in eandem lineam transundi: siquidem eiusmodi superficies tota in rectam lineam commutatur per 8. propos. libri huius: quare & omnes, quę in ipsa sunt, siue parallelę eę sint, siue non parallelę, in vnā coincidunt rectam lineam.

Si verò in diuersis sint superficiebus, aut certē in eadem non perpendiculariter obiecta: dico eas in parallelas rectas lineas profundi. Sint enim AB & CD parallelę rectę lineę ita expositę, ut quę per ipsas incedit superficies, non sit perpendiculariter obiecta: sintque linearum AB & CD proiecturę EF & GH per radios parallelos AE & BF, item CG & DH in planum IK transfusę: dico EF & GH parallelas inter se esse. Quoniā enim parallelę sunt AB & CD ex hypothesi, itemque AE & CG ex cōstructione, & quę per ipsas ducuntur superficies AF & CH parallelę sunt per 15. vndecimi Euclidis: has verò secat planum IK: igitur per 16. vndecimi Euclidis communes huius, & illarum sectiones EF & GH sunt inter se parallelę, quod erat demonstrandum.



PROPOSITIO XXX. THEOREMA.

F *Parallelę superficies perpendiculariter expositę in parallelas
rectas lineas proyiciuntur.*



x iis quę libro 3. ad propositionem 31. sunt prædefinita, constat illas omnes superficies quę perpendiculariter obijciuntur, ob dispositionis similitudinem inter se parallelas esse; quare id quoque contestatum erit per 16. vndecimi Euclidis, earum & subiecti plani communes intersectiones rectas lineas esse, easque parallelas: sunt autem hæ ipsarum superficierum proprię proiecturę per 8. propositionem huius libri: igitur parallelę superficies per-

pendiculariter expositæ in parallelas rectas lineas projiciuntur; quod erat demonstrandum. A

PROPOSITIO XXXI. THEOREMA.

Si visus secundum communem intersectionem plurimum superficierum incedat, hæ in rectas lineas producentur, quæ sese in illo puncto secabunt, in quod communis omnium superficierum sectio procidit.



AM quoniam radius principalis per omnium superficierum communem intersectionem incedere supponitur, erit is in singularum superficierum plano, utpote commune omnium vinculum atque complexus: quo fit ut omnes illæ superficies perpendiculariter aspectui obijciantur: quare & per 8. huius libri propositionem, in rectas lineas omnes projiciuntur quæ commune habent intersectionis punctum illud, in quod ea projicitur linea, quam omnes superficies communem habent, quod sanè ex eo perspicue patet, quod hæc præ ceteris, quæ omnibus superficiibus communis est, vel maxime perpendiculariter visui obijciantur, quandoquidem per ipsam visus protenditur. Ut igitur hæc communis est superficiibus omnibus, ita eius proiectura, quæ punctum est, omnium linearum, in quas superficies ipsæ transcribuntur, commune congressionis signum sit oportet, quod erat probandum. C

PROPOSITIO XXXII. THEOREMA.

Similes figuræ ex parallelis planis in similes incidunt projecturarum formas.



MANIFESTA est huius propositi veritas, ex eo, quod parallelæ illæ superficies, quibus inscriptæ sunt similes figuræ, eandem habeant oppositionis situm. Similes, autem figuræ similiter expositæ in similes formas projectæ incidunt, ut ex parallelorum radiorum natura facile potest demonstrari; liquidem paralleli radij in parallelas superficies æqualibus angulis procumbunt: quocirca figurarum partes, quæ sibi mutuo proportionem respondent, eandem habent cum projecturis analogiam: quod in vno situ ostendisse sufficiat, ut ex eo de ceteris rectè liceat pronuntiare. Sint in parallelis superficiibus oblique expositis descriptæ similes, quidem, at inæquales figuræ, puta circuli, quorum accipiantur diametri similiter obiectæ, hoc est inter se parallelæ: has finge seruatò situ ad planum vsque deportari dum vna extremitate planum attingant, altera verò sublimis emineant, atque ab utroque puncto extremo sublimi ad planum perpendiculares ducantur, quæ duo triangula perficiant, erunt sanè hæc æquiangula; quippe recti sunt anguli, quos in planum incidentes radij efficiunt: itemque æquales illi quos diametri faciunt ad planum similiter inclinatæ: igitur & reliqui inter se sunt æquales per 32. primi Euclidis: quare per 4. sexti Euclidis proportionalia sunt latera, quæ circum æquales sunt angulos: ut ergo se habet diametrus ad diametrum, ita diametri proiectura ad projecturam diametri. Cumque eadem sit in ceteris demonstratio, perspicue patet similes figuras ex parallelis planis transcriptas in similes figuras procidere; quod erat demonstrandum. E

ORTHOGRAPHICA

SPHÆRÆ DESCRIPTIO

Visu per Æquinoctia & Horizontis planum incedente. F



ACTIS huius Projectionis fundamentis, superstruere aggredimur, atque ex simplicibus elementis compositarum rerum orthographicas productiones elicere. Inter cetera autem, quorum projectiones peculiarem usum habent, non infimum locum obtinet celestis sphaera, cuius circuli ex vario situ aspectuque in planum transcripti ea omnia præstant, quæ ipsâ materiali sphaera ex-

A rā exhibentur: & Verò longè etiam perfectiùs atque expeditiùs, vt suprā in argumen-
 ti explicatione docuimus, cū de Proiecturarum vtilitate ageremus. Igitur quo pacto
 ea omnifariam in plano describi possit, deinceps exponemus: ac primū eo situ, quo pri-
 marius oculi radius per communes intersecciones Æquinoctiorum & Horizontis ince-
 dit, vnde Ptolemaici Analemmatis delineatio originem traxit. Est enim illud aliud nihil,
 quā sphaera imago ex ea ipsa dispositione in planum Meridiani consignata, radiis ab
 oculo equali intercapedine profusis. Hinc etiam Astrolabium illud catholicum manauit,
B industria primū Huonis Held inchoatum, quod postea illustris vir Ioannes Roias per-
 fecit, propriaque commentatione illustrauit. Et quamuis Roias ipse non, vti decuit,
 sui Astrolabij originem explicauit, ex Perspectiua tamen illud sumpsisse principium
 paucis hisce verbis apertè indicauit: Vniuersa igitur ratio nobis hoc loco à
 Perspectiua trahatur. At Gemma Frisius primo capite sui Astrolabij, catholici ori-
 ginem Astrolabij D. Roias enucleatiùs ita describit: Huius autem deforma-
 tio vnde originem sumat difficile est explicare. Mihi verò videtur ab
C intuitu per sphaeram in planum produci, quemadmodum reliquæ iam
 dictæ sphaeræ planæ: sed intellectu potius id concipitur, quā manu
 perficitur. Si quis igitur cogitet sphaeram cum suis circulis meridianis &
 parallelis, qui omnium maximos habent vsus, proponi visui, oculis ve-
 rò in infinitum (si fieri potest) absistat, radiosque per hemisphaerium in
 planum subiectum fundat, ita vt puncta æquinoctialia in recta linea
 oculo opponantur, & quæ sequuntur. Ex quibus manifestè apparet horū Aucto-
 rum sententias cum nostra ad vnguem conuenire. At quia Guidus Vbaldus libro 2. de
D planisphaeriorum vniuersalium theorica, acrius in vtrumque inuehitur, existimaui ali-
 quam huius causæ partem ad nos quoque pertinere. Sic inquit Guidus: Gemma Fri-
 sius oculum infinito (si fieri potest) interuallo distare determinat: quod
 vtiq; idem est, ac si nullibi collocaret: nam quo pacto fieri potest aliquid
 à Perspectiua ortum ducere, oculum verò infinita distantia absistere?
 Hoc nimirum ipsi Perspectiuae repugnat. Quo igitur pacto Guidus hoc Astro-
 labium describet? Parallelis inquit lineis, quemadmodum & Ptolemai. Analemma,
E ex quo illud profluxit. Verū si rectè expendatur ea infinitæ distantiae explica-
 tio, quam initio huius proiectionis præmisimus, haud erit difficile proiectionis ratio-
 nem cum infinita oculi distantia conciliare, cū non absolutè infinita intelligatur; sed
 admodum magna, & quæ iusti interualli fines excedat. Deinde parallelis lineis Guidus
 singulas sphaeræ partes in planum traduci iubet, quod Ptolemaeus fecit in Analemmatis
 descriptione: at nullam præcepti rationem tradit. Nos verò id consequens esse ex ipsius
 proiectionis naturā suprā ostendimus propositione prima. Demum ait ex Analemmate
F Astrolabium profluxisse, quod sanè fieri nequit. Cū enim vtriusque idem sit descri-
 ptionis modus, oportet vtrumque ex altiore capite manasse. Est igitur D. Roias catholi-
 cum Astrolabium ex eadem infinita oculi constitutione, & ex iisdem proiecturae legibus
 quibus Ptolemai Analemma descriptum, à quo etiam nihil discrepat, nisi quemadmo-
 dum cetera Astrolabia, à sphaeræ proiectura versatilibus regulis, indiculis, brachiolis,
 cursoribus, retibus, ceterisque adminiculis, quorum in Astrolabiis proprius est vsus.
 Ne autem in proposita sphaeræ descriptione doctrinae ordo turbetur, cæptam propositio-
 num seriem prosequemur.

PROPOSITIO XXXIII. PROBLEMA.

Meridianum in plano decircinare.

QVONIAM in præfenti constitutione sphæra ad oculum ita est comparata, vt radius principalis per vtrumque æquinoctij signum transeat, perspicuè patet eam lineam, quæ æquinoctia iungit, perpendiculariter obtutui exhiberi, cum primario radio congruat: quare vtrumque æquinoctium in vnum idem punctum proiectum incidit. Si igitur circa hoc punctum, quod simulamborum æquinoctiorum vicem gerit, circulus describatur interuallo quocumque: dico hunc circulum Meridiani circuli esse productionem: nam in hac sphæra descriptione supponimus visum non modò per æquinoctia, verum etiam per Horizontis planum incedere, sic vt principalis radius per communes intersectiones Æquatoris & Horizontis protendatur. Est verò Meridianus circulus, & ad Horizontis, & ad Æquatoris planum rectus: igitur per 19. vndecimi Euclidis communis vtriusque circuli sectio, per quam visus incedit, ad rectos est eidem Meridiano angulos: quocircà necesse est Meridianum ipsum directè aspectui obuersari, ac proinde in circulum procidere per 15. huius libri propositionem. Est autem eius proiecturæ centrum punctum illud, in quod projicitur recta illa linea, quæ còmunis intersectiones Æquatoris & Horizontis coniungit: itaque descripto circa hoc punctum circulo, erit is Meridiani proiectura; quod erat demonstrandum.

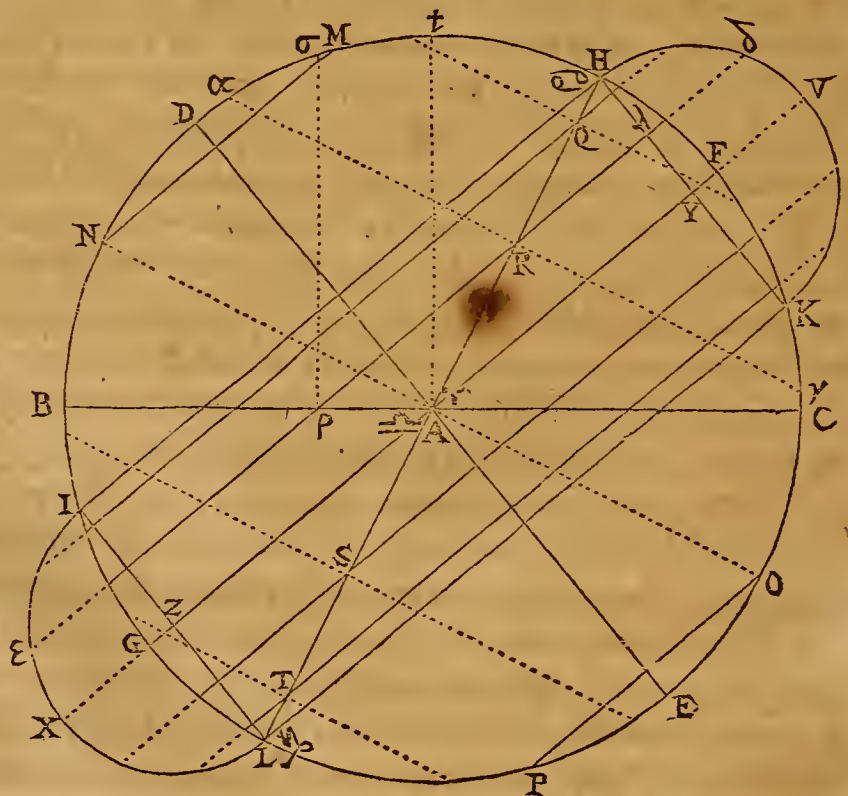
Porro cum Meridianus de numero sit maximorù in sphæra circularum, sitq; directè expositus, palàm est eius proiecturam omnes sphæra partes suo ambitu complecti. Qui namq; ad sphæram pertinent tangentes radij, hi & totam sphæram coërcent, & Meridiani locum signant: quapropter ceterorum circularum productiones, quas deinceps subiungemus, resumpto semper eodem Meridiano, vice plani describemus, vt mutuus omniù consensus cum inter sese, tum respectu Meridiani, totaq; sphæra clariùs elucescat.

PROPOSITIO XXXIV. PROBLEMA.

Horizontem in plano delineare.

ESTO circa centrum A interuallo quocumque circumductus circulus

BDCE, qui per superiorè propositione Meridianum circulum ac ipsum etiam planum repræsentet, in quod ceteri sphære circuli designadi sunt, perque centrum A diametrus agatur BC: hanc dico propriam esse Horizontis designationem. Cum enim ex hypothesi, primaque huius descriptionis constitutione visus productus in eodem sit cum



Horizonte plano, constat Horizontem ipsum perpendiculariter obiectum esse, ac proinde per 10. propositionem huius libri in rectam lineam profundi, diametro circuli vnde

A unde proficiscitur, æqualem. Oportet autem Horizontis proiectionem etiam per sphaeræ centrum duci: nam quia Horizon circulus maximus est, oportet eius ac totius sphaeræ idem centrum esse per 6. primi Theodosij: igitur per sphaeræ centrum ducere oportet Horizontis proiectionem. Quoniam ergo hæc omnia in lineam *BC* conueniunt, erit per 11. huius libri propositionem *A B* propria Horizontis proiectura, quam in Meridiani plano inuenire oportuit.

PROPOSITIO XXXV. PROBLEMA.

Poli altitudinem in plano inuestigare.

B  **ERIDIANO** *BDCE*, & Horizonte *BC* iam constituto, si Meridianus in partes 360. æquales, quas gradus vocant, distribuatur, initio facto à *B* communi vtriusque circuli intersectione, & inde versus *D* numerentur partes quinquaginta, aut si placet vnus supra quinquaginta, quot scilicet hoc nostro climate alter polus supra Horizontem attollitur, erit *D* locus poli sublimis, eiusque altitudo *BD*: cui si æqualis ponatur sub Horizontem depressio *CE*, erit *E* alter polus, iunctaque *DE*, mundanum axem repræsentabit. Quæ omnia ex dictis facilem habent demonstrationem. Cum enim Meridianus circulus ex directo aspectu sit descriptus, patet per 19. libri huius propositionem partes eius partibus primitiui Meridiani æquales esse: quare si is, qui in planum transcriptus est, in 360. gradus æquales diuidatur, hi gradibus veri Meridiani aspectu respondebunt: itaque *D* locus est poli sublimis, eiusque altitudo *BD* postulata, ac eodem modo *E* alter polus, qui sub Horizontem totidem gradibus decumbit, ex quo consequens est, vt *DE* sit axis totius mundi, circa quem sphaera diurno motu circumacta naturalem peragit diem; quod ostendisse oportuit.

PROPOSITIO XXXVI. PROBLEMA.

Vtrumque Colurum in planum conijcere.

D  **LTER** Colurus per Æquinoctia, alter per Solstitia transit, ex quo patet hunc directè, illum perpendiculariter spectari; ac proinde illum, qui ab æquinoctiis nomen habet, in rectam projici lineam; hunc verò, qui à solstitiis nuncupatur, in circulum produci: quod apertiùs demonstrabitur in hunc modum: Cum æquinoctiorum Colurus per vtrumque æquinoctium incedat, necesse est primarium radium in ipsius Coluri plano existere: nam & hic per centrum visus, & per vtrumque æquinoctium porrigitur: ergo ex perpendicularis situs definitione constat, æquinoctiorum Colurum perpendiculari situ spectari, atque idcirco per 10. huius libri propositionem in rectam lineam produci, quæ vtrumque simul polum mundi attingat, cuiusmodi est in superiore proiectione *DE*.

Rursus quoniam solstitia ab æquinoctiorum signis quarta cæli parte absistunt, consequens est, vt quæ ab vtriusque æquinoctiali signo ad solstitialis Coluri ambitum destinantur rectæ lineæ, sint inter se æquales, vtpote æqualibus peripheriis subtenfæ: igitur per 5. definitionem primi Sphaericorum Theodosij, æquinoctialia puncta sunt poli solstitialis Coluri: quare per 10. primi Sphaericorum Theodosij recta linea, quæ per vtrumque æquinoctium traiecitur, ad planum Coluri solstitiorum recta est, transitq, per ipsius Coluri centrum; atq, ea propter per directi situs definitionem solstitiorum Colurus directè aspectui opponitur; & per 15. huius libri propositionem in circulum projicitur, ipsi primitiuo æqualem per 16. huius, qualis in præcedente schemate est *BDC* circulus, idem scilicet qui & Meridianus.

PROPOSITIO XXXVII. PROBLEMA.

Æquatorem, Tropicos, & Polares designare.

E  **V** M Æquator sit circulus sphaeræ maximus, erit eius ac totius sphaeræ idem centrum per 6. primi Sphaericorum Theodosij. Transit autè Æquator per vtrumque æquinoctium: igitur ipsius planum, si producat, in oculum incurrer, quod scilicet radius primarius per vtrumque æquinoctium traducatur: igitur iam ex his constat Æquatorem perpendiculariter obuersari, ideoque in rectam lineam produci per 10. huius libri propositionem, cuius longitudo

diametro sphaerae sit aequalis. Est verò idem Aequator circa mundi cardines, ceu proprios A polos, aequabili intervallo circumactus: itaque mundi axis eiusdem Aequatoris plano ad centrum rectus est, per 10. primi Sphaericorum Theodosij: quocirca si ex mundi centro A ipsi D & E axis perpendicularis ducatur FG, quae utrimque ad sphaerae peripheriam pertineat, erit FG ipsius Aequatoris projectura, eiusque & Horizontis communes intersectiones vnico puncto A simul representatae.

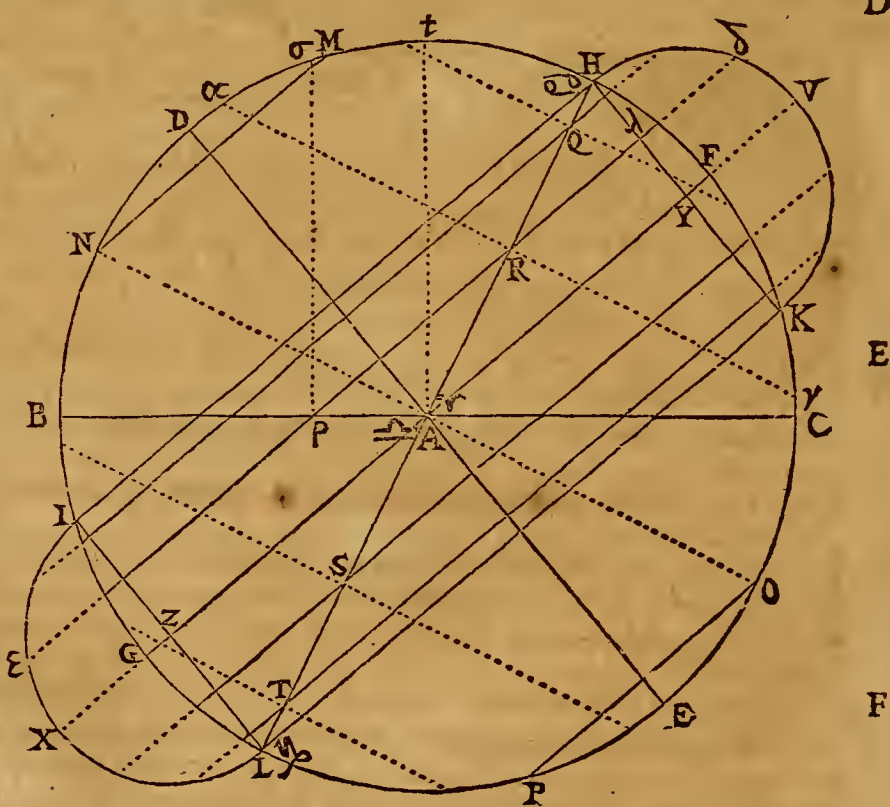
Rursus quia Tropici ac Polares circuli Aequatori sunt paralleli, constat per 30. propos. huius libri, eos in rectas quoque lineas procidere, tum Aequatori, tum inter se parallelas: quare in solstitiali Coluro B D C E à puncto Aequatoris F gradus viginti tres & dimidius hinc & inde abscindantur, quot scilicet Tropici ab Aequatore distant, signenturque ibi B dem loca H & K, ac totidem gradus ex vtraque parte puncti G sumantur I & L: ductis itaque H I & K L, dico his rectis lineis Tropicos circulos representari; siquidem illae tales omnino sunt, quales ostendimus debere esse Tropi corum projecturas. Simili autem modo polares constituentur, si facto initio à polis mundi D & E ex vtraque parte arcus sumantur continentes gradus viginti tres & dimidium, ut D M & D N, itemque E O & E P; tantum enim distant Polares circuli à mundi polis, quantum Tropici ab Aequatore; iunganturque M N & O P rectis lineis, quas dico proprias esse polarium circularum projecturas, ut ex ipsorum natura & propositione 30. huius libri facile colligi potest.

PROPOSITIO XXXVIII. PROBLEMA.

Eclipticam proprio loco annotare.

ECLIPTICAE descriptio, si quidem signa Arietis & Librae in radium visus primarium incidant, nil differt ab Aequatoris & Horizontis projectione: cum enim illa aequè ac duo iam dicti circuli per vtrumque Aequinoctium transeat, per quae & visus procidit, perspicuum est eam perpendiculariter obtutui exhiberi, ac proinde per 10. propos. huius libri in rectam lineam produci, cuiusmodi est H L, quam in primis necesse est sphaerae diametro aequalem esse, quòd ecliptica sit è numero maximorum in sphaera circularum: deinde & per sphaerae centrum ipsam transmitti oportet duplici de causa, tum scilicet, quòd vtrumque aequinoctium per quae incedit, in centrum profundatur; tum quòd eius projectura aequalis ostensa iam sit sphaerae diametro, qui suapte natura per centrum transit. Si igitur linearis projecturae per centrum actae extrema ad vtrumque Tropici porrigantur, ad signa H & L, quibus solstitionum Colurum ecliptica interfecat, erit H L ecliptica in planum Meridiani representando transcripta; quod erat faciendum.

Si verò alio quopiam situ ecliptica aspectui obijciatur, in ellipsin procidet. Veluti si Arietis initium per Aequatorem diurno motu gradibus 40. processerit, sumantur in projectura



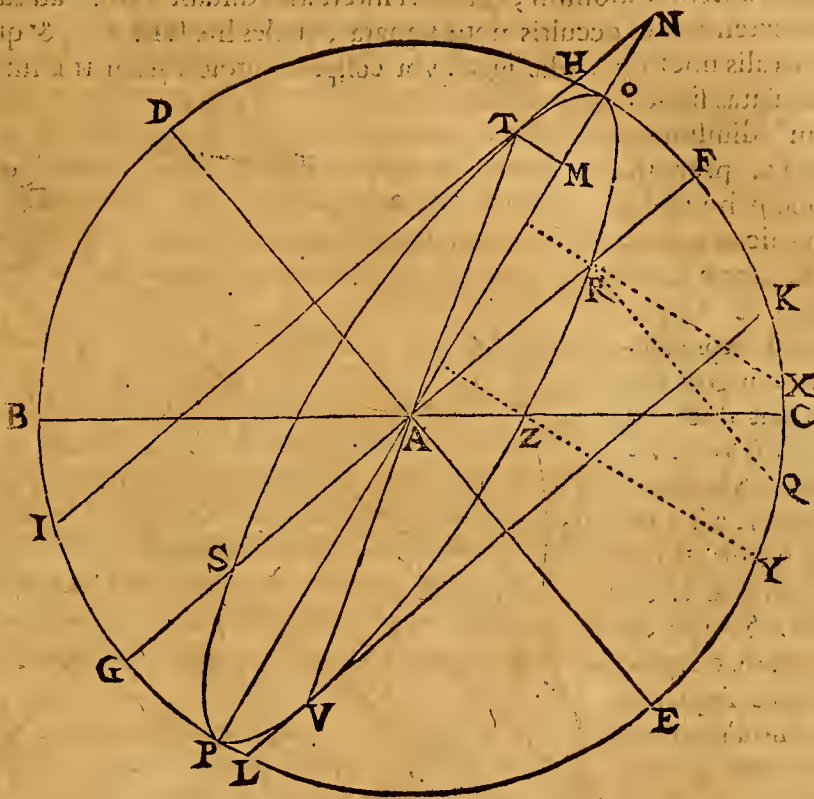
A iectura *Æquatoris* *FG* ab *A* ad *R* gradus quadraginta per duodecimam^m propositionem libri huius; cumque iam consequens sit, vt & signum *Canceri*, quod prius *sphæræ* fastigium *H* obtinebat, nunc totidem gradibus per proprium *Tropicum* *H* *I* promouerit, sumantur per eandem 12. propositionem libri huius in proiectura *H* *I* gradus quadraginta ab *H* ad *T*, ductaque *T* *A* producat^r in *V*, & fiat *A* *s* ipsi *A* *R* æqualis. Constat igitur hoc situ *Eclipticam* oblique spectari, atque ea propter per vigesimam primam propositionem libri huius in ellipsin profundi, cuius ambitus per puncta *R*, *T*, *S*, & *V* transeat, sic tamen, vt *Tropicos* nequaquam secet, sed in punctis *T* & *V* solummodo contingat, siquidem primitiua *Ecliptica* *Tropicos* tantum contingit.

B Quare ut eius maxima diametris reperiatur, (quæ utique sphaeræ diametro æqualis est, quòd ecliptica è numero sit maximorum circularum) producta IH versus H infinite, fiat per II.

Clema huius libri
 ut ita dicitur, sic in
 ad n h: ab n verò
 recta per centrum
 agatur n p, quæ cir-
 culum Meridianum
 b d c e secet in o &
 p: dico igitur o p
 maximam esse dia-
 metrum postulatum,

D circa quam descri-
pta ellipsis per pun-
cta τ & ν , in iisdem
punctis τ & ν Tro-

picos $H I$ & $K L$ contingat, quod ex lemmate vigesimo tertio huius quarti adiuuante propositione trigesima quarta primi Conicorum Apollonij Pergæi nullò negotio potest demonstrari. Nam si à T ad rectos ipsi $O P$ angulos ducatur $T M$, erit per conuersionem lemmatis 23. libri quarti, vt $P M$ ad $M O$, sic $P N$ ad $N O$: quare per 34. primi Conicorum Apollonij $N T$ ellipsin contingit, cuius maxima diametrus $O P$: igitur si per 23. lemma huius libri data $O P$, datisque punctis T & V ellipsis describatur, ea erit Eclipticæ pro-
E iectura secundum propositam dispositionem.



CONSECTARIVM.

Hinc solis ascensiones descensionesq; cognoscere.

Ex his non erit difficile ascensiones ac descensiones colligere. Vbi namque Horizon Æquatorem simul & Eclipticam intersecat, ibi eas portiones abscindit, quæ simul ascendunt aut descendunt. Quod quamuis ita vniuersè pronuntiatum sit perspicuū sit ijs, qui ascensionū descensionumq; notionem possidēt, exemplo tamen fiet manifestius.

F Quoniam Horizon bc $\mathcal{A}$ equatorem secat in a , $\mathcal{E}$ clipticam verò in z , est autem communis $\mathcal{A}$ equatoris & $\mathcal{E}$ clipticæ intersectio r , hoc est principium Arietis, perspicuè patet portionem $\mathcal{A}$ equatoris ar , & $\mathcal{E}$ clipticæ portionem rz simul ascendere: est autem ar graduum 40 . ex hypothesi, at quot graduum sit portio $\mathcal{E}$ clipticæ rz per 24 . propositionem libri huius faciliè determinabitur, si inquam per r & z ipsi op perpendiculares ducantur rx & zy : hæc namque ad peripheriam circuli circum op descripti productæ portionem intercipiunt xy , quam ellipseos portionem rz orthographicè repræsentat. Secta igitur peripheria xy in gradus, totidem repræsentando continebit portio ellipsis rz ; quod erat inuestigandum.

PROPOSITIO XXXIX. PROBLEMA.

Eclipticam in duodecim signa & gradus partiri.

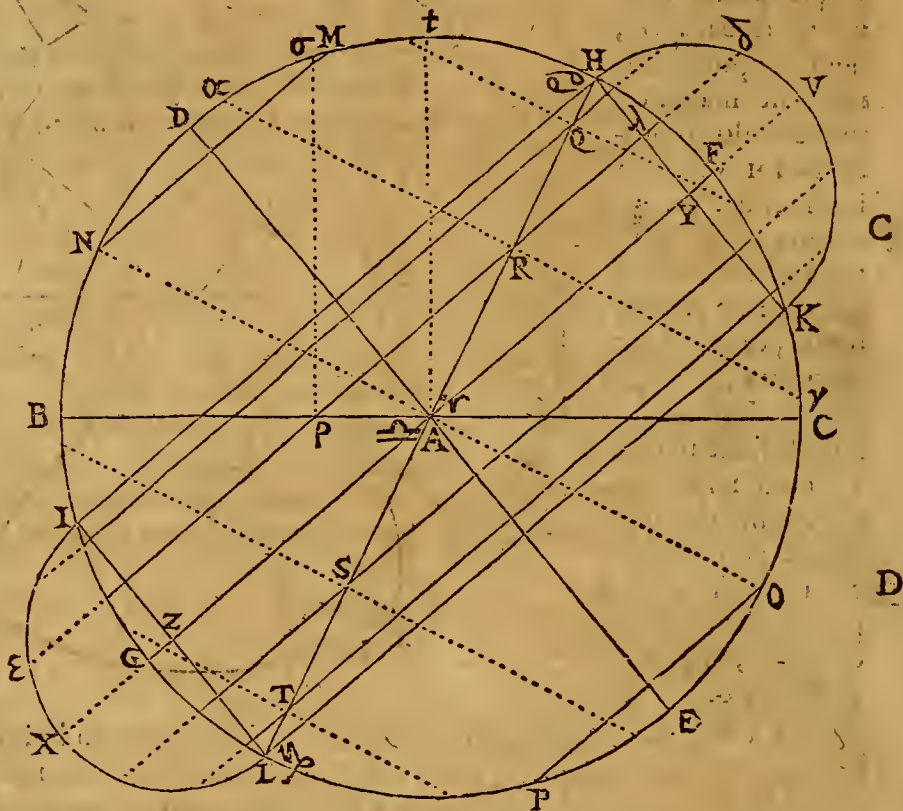
PROPOSITIONE 36. assumpti sunt arcus FH & DN æquales, nempe graduum vigintitrium & dimidij: addito igitur arcu communi HD , erunt FD & HN æquales: at FD est circuli quadrans: itaque & HN circuli est quadrans: quocirca N alter est eclipticæ polus, alter verò O eamdem ob causam: quadrantes ergo HN , NL , LO & OH singuli tripartito diuidantur; à locis autem sectionum, quæ pari interuallo distant à polis, ad easdem partes rectæ lineæ extendantur occultis notis signatæ, quales hîc sunt NO , & quæ ipsi parallelæ solis punctulis notantur. Hæ igitur vbi eclipticæ proiectionem HL interfecant, ibi faciunt postulas signorum diuisiones per 12. propositionem huius libri; sic vt præter H & L , quæ Cancrum & Capricornū repræsentant, singula puncta sint duorum signorū loca, videlicet A Libræ & Arietis, R Tauri & Virginis, Q Geminorū & Leonis, S Scorpij & Piscium, T Sagittarij & Aquarij.

Quod si plures diuisiones postulentur, veluti si in gradus distribuenda sit eclipticæ proiectionem HL , primum di-

uidenda erunt singula iam accepta circuli segmenta trifariam, è quibus vnaquæque pars denos continebit gradus: tum singulæ hæ partes iterum bifariam, ac tandem hæ in quinque: sic enim in gradus sectam habebis totam circuli $HNLO$ perimetrum. si igitur à locis sectionum quæ pari interuallo ab H aut L distant, rectæ extendantur lineæ quæ ipsam HL secant, erunt hæc loca singulorum graduum proiectionem, vt ex propositione 12. huius libri constat.

Est & alius modus distribuendi eclipticæ proiectionem in signa & gradus: si nimirum Tropicorum extremitates iungantur rectis lineis HK & IL , positoque circini pede immobili in ipsarum medio Y & Z , vbi ab Æquatore bifariam dissecantur; interuallo autem YH & ZL semicirculi describantur HVK & IXL , iique in sex partes æquales diuidantur, locaque sectionum, quæ æqualiter ab V & X ad easdem partes distant, iungantur rectis lineis ipsi VX parallelis: hæ namque vbi ipsam HL eclipticæ proiectionem interfecant, ibi dabunt eadem signorum loca, quæ suprà.

Nam quod à lineis ipsi VX parallelis proiectionem eclipticæ HL in eandem rationem secetur, in quam antè secta fuit ab illis, quas ipsi NO parallelas occultis notulis protraximus, hunc in modum potest demonstrari. Ne verò ob linearum & sectionum multitudinem obscurior euadat noster discursus, ex vtrisque lineis duas duntaxat assumemus, nempe $a\gamma$ & $\delta\varepsilon$, hanc quidem ipsi VX , illam verò ipsi NO parallelam, quibus dico lineam HL in eodem puncto R secari. Cum enim semicirculi $H\alpha L$ & $H\delta K$, in sex partes æquales sint distributi; arcus autem $H\delta$ duas ex his complectatur, arcus verò $H\alpha$ ex illis item duas, erunt arcus $H\alpha$ & $H\delta$ proportionales, hoc est quemadmodum $H\alpha$ ad semi-



A semicirculum HL , ita se habebit $H\delta$ arcus ad $H\kappa$ semicirculum: si igitur ex δ ad diametrum HK perpendicularis agatur $\delta\lambda$ seu $\delta\epsilon$ ipsi vx parallela, quæ diametrum HK secet in λ ; itemque ex α ducatur $\alpha\gamma$ parallela ipsi NO , quæ ipsam HL normaliter secet in R , erit HL in R eadem proportionem diuisa per lineam $\alpha\gamma$, quemadmodum HK in λ per lineam $\delta\epsilon$, suffragante sexto lemmate huius libri. At quoniam in triangulo HKL est λR parallela ipsi κL ex constructione, erit per 2. sexti Euclidis ut $H\lambda$ ad $\lambda\kappa$, ita $H R$ ad RL : sed HK secta est in λ lineâ $\delta\lambda$ ut HL est secta in R lineâ αR : igitur & HL in eadem proportionem secatur siue à lineâ $\delta\epsilon$ siue à lineâ $\alpha\gamma$: itaque idem est punctum R in quo ab utraque $\delta\epsilon$ & $\alpha\gamma$ ipsa HL secatur. Cumque eadem sit demonstratio in punctis Q , s & T , patet eclipticæ proiectionem HL lineis ipsi vx parallelis in duodecim signa postulata representatione distributam esse; imò & in gradus, si semicirculi $Hv\kappa$ & IxL in gradus diuidantur, ad binos autem pari intervallo ab v & x ad easdem partes diffitos rectæ adiungantur ipsi vx parallelæ: hæ enim secabunt HL in partes eiusdem rationis, ut prius eadem HL secta fuit ab illis, quas ipsi NO parallelas occultè duximus. Quæ omnia sic demonstrasse oportuit. Est porro hic posterior modus non æquè commodus ac prior, præsertim cum admodum obliquo aspectu circulus offertur; necessaria tamen erat eius cognitio, quod subinde ipsius necessarius sit usus.

PROPOSITIO XL. PROBLEMA.

C *Parallelos diurnos proprijs sedibus orthographicè collocare.*

SECTA in gradus eclipticæ proiectione HL , haud erit difficile parallelos circulos, quos diurnos vocant, inter Tropicos aptè collocare. Primum enim in rectas lineas ipsos produci sic probabitur: Diurni circuli iuxta ac Æquator ob dispositionis similitudinem vno omnes modo aspectui opponuntur; quare & eundem habent proiectionis modum, ut propositione 30. huius libri est demonstratum: at Æquator perpendiculariter obijcitur, propterea quod radius principalis in ipsius sit plano: igitur & diurni circuli in rectas lineas profunduntur.

D Deinde constat ipsos per æquales portiones seu gradus eclipticæ incedere: sunt enim à sole relicta vestigia, cum is spatio 24. horarum quotidie semel circa mundanum axem voluitur: at sol numquam ab ecliptica discedit, in ea autem vno ferme gradu diebus singulis aduersa latione ab Occidente in Orientem promouet: itaque circuli illi diurni per æquales eclipticæ portiones transeunt. Hinc verò apertè concluditur peractum fore propositum si eclipticæ proiectione HL in gradus diuidatur, qui inæquales quidem inter se erunt, at æquales gradus veræ primogeniæque eclipticæ orthographicè repræsentabunt, ut propositione 12. huius libri docuimus, per singulos autem hosce inæquales eclipticæ gradus rectæ lineæ protendantur Æquatori parallelæ, cuiusmodi in superiori schemate illæ sunt, quæ per signorum initia Q , R , s , & T actæ ab Æquatore parallelis intervalis distant.

E Hic animaduertere licet diurnorum circulorum lineares proiectiones inæqualibus intervallis ab inuicem distare, & quidem prope Æquatorem laxiora esse spatia, quam iuxta solstitia, cuius rei ea est causa, quod eclipticæ HL gradus minores sint circa extremitates, quam circa medium, ut propositione 12. huius libri est demonstratum.

CONSECTARIVM.

Latitudinem solis ortiuam occidentamq; expiscari.

FESTO idem qui supra Horizon BC Æquatorem secans in A , eademque ecliptica HL , in qua sol primum gradum Tauri occupet, sitque eius inquirenda latitudo ortiua. Inueniatur primum in ecliptica HL per 39. huius primus gradus Tauri R : deinde per R diurnus parallelus projiciatur $\delta\epsilon$, ut propositione 40. explicatum est, ubi verò is Horizontem intersecat, puta in ρ , ibi determinatur $A\rho$ latitudo ortiua, eademque & occidua, nam hæ æquales inter se sunt: itaque si ab A & ρ ipsi BC perpendiculares ducantur at δ & $\rho\sigma$, erit per 14. huius $t\sigma$ autographa circuli portio, quam $A\rho$ orthographicè repræsentat: quare diuisa $t\sigma$ in gradus, vera latitudo ortiua occidentaque sole in Tauro existente habebitur, quæ erat inuenienda.

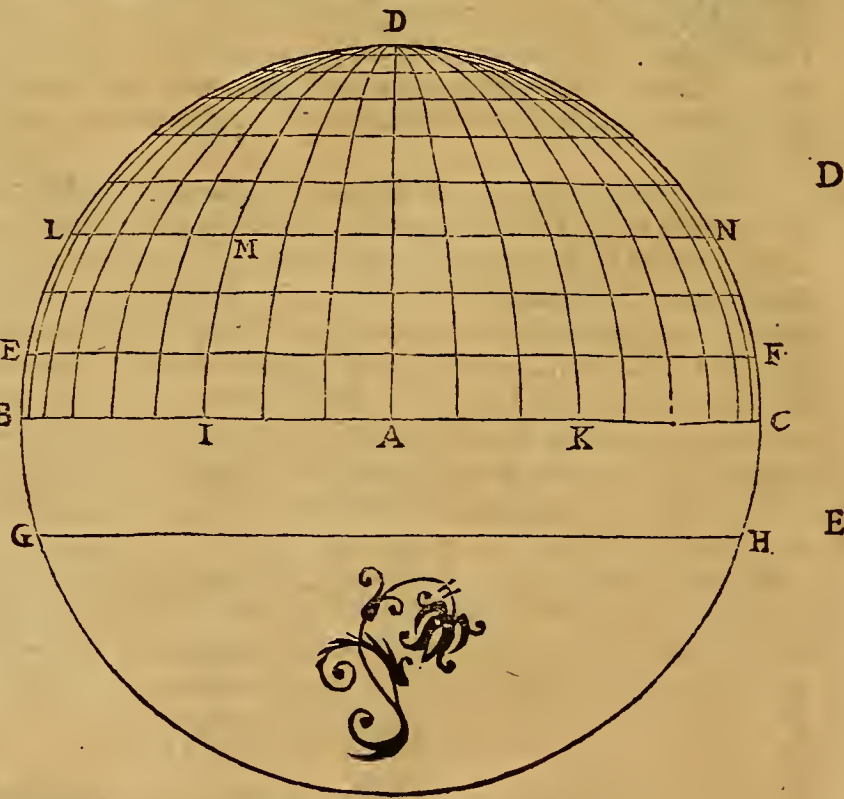
Haecenus vniversos sphaerae mobilis circulos descripsimus, ex immobili autem sphaera duos dumtaxat, videlicet Meridianum, in cuius planum tota haec designatio profunditur, & Horizontem, cuius intuitu recta aut obliqua sphaera nuncupatur. Quos sane praemississe oportuit, erant enim ad aliorum circularum descriptiones perficiendas omnino necessarij. Quare deinceps reliquos sphaerae immobilis circulos subiungemus, & quo pacto singuli orthographicè in planum proiici debeant, ostendemus.

PROPOSITIO. XLI. PROBLEMA.

Circulos altitudinum ducere.

Hoc in primis constat ex 32. propositione huius libri similem esse horum circularum & Horizontis proiectionem. Sunt enim hi circuli Horizonti paralleli, per ipsorum definitionem superius explicatam praenotatione 16. at Horizon in rectam procidit lineam per propositionem 34. huius libri: igitur & circuli altitudinum in rectas lineas profunduntur. Deinde parallelas esse horum circularum proiecturas, cum inter sese, tum transcripto in planum Horizonti, ex 30. propositione libri huius manifestè conuincitur: nam eundem omnes respectum situmque habent ad oculum infinito recessu abductum, nempe perpendiculararem; quam etiam ob causam ipsi, velut & Horizon, in rectas lineas projiciuntur: igitur parallelæ sunt ipsorum proiecturae, & inter sese, & ipsi in planum consignato Horizonti.

His praemonstratis reponantur ex schemate propositionis 34. Meridianus BDC ex centro A ad vnguem decircinatus, itemque Horizon BC in rectam lineam productus, cuius vertex seu polus D : sece-
turque Meridianus BDC ut lubet, exempli gratia in denos gradus, perq. sectionum puncta rectae agantur ipsi BC parallelæ, qualis huc proxima est EF , quæ ceteræ ordine consequuntur, factumque erit id quod fuerat postulatum. Etenim hæc omnes parallelæ rectæ lineæ circulos representabunt perpendiculariter aspectatos per 10. propositionem



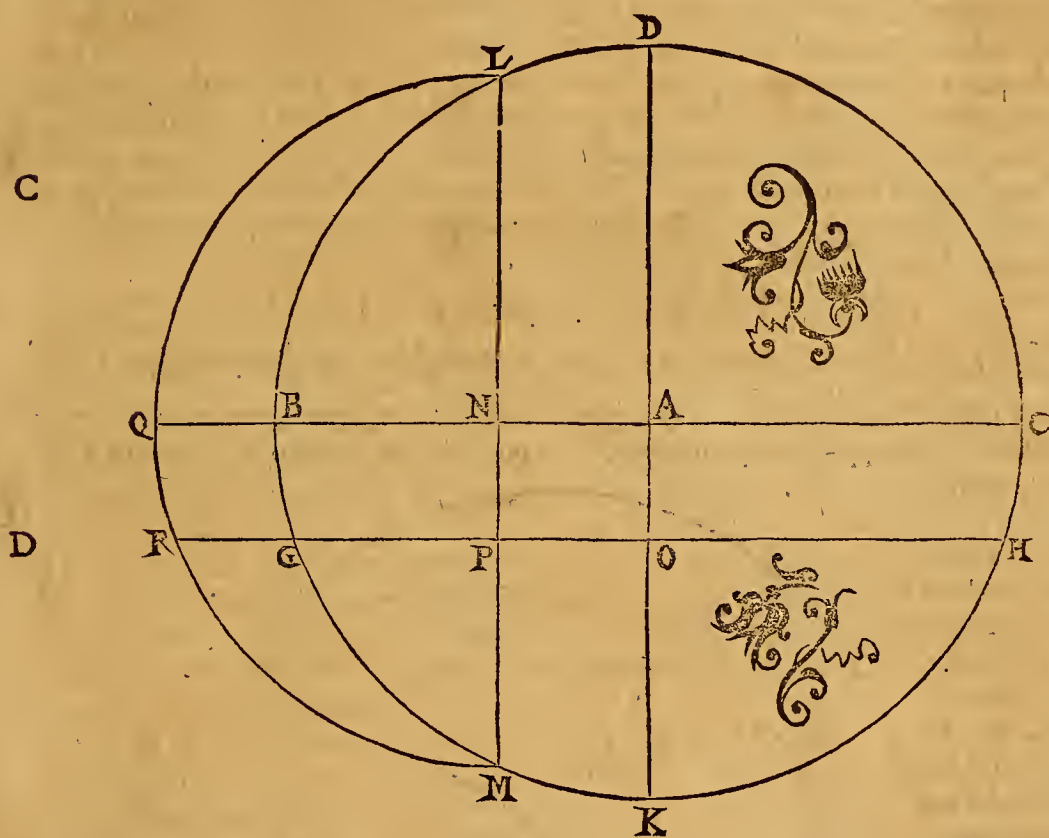
libri huius, eosque parallelas Horizonti per 30. huius: eiusmodi autem sunt circuli altitudinum, quos superius exposuimus praenotatione 16. igitur sic se habet, ut dictum est, horum circularum in planum descriptio, quæ postulabatur.

Similes omnino circularum proiectiones sub Horizonte BC institui possunt: illorum inquam quos depressionum circulos appellare possumus, quemadmodum altitudinum circuli illi vocantur, qui supra Horizontem assurgunt: talis in primis ille est qui noctem à crepusculo seu dubia luce determinat, litteris notatus GH : deinde ceteri nullo certo numero comprehensi, quibus astrorum depressiones, hoc est distantiae ab Horizonte subtus aestimari possunt.

PROPOSITIO XLII. PROBLEMA.

Crepusculi terminum ponere.

RESVMATVREX superiore proiectura Meridianus BDC, itemq; Horizon BC: quia verò circulus ille, qui à crepera luce nomen habet, ab altitudinum circulis haud absimilis est, vtpote vnà cum ceteris Horizonti parallelus, atque ex iisdem Polis decircinatus, linearem quoque habet, vti illi, projectionem, eamque Horizonti in planum transfuso parallelam per 30. propositionem libri huius: itaque si in Meridiani circuli plano BDC à punctis Horizontis B & C ad G & H decem & octo gradus supputentur (quantum scilicet initio crepusculi matutini & vespertini exitu sol ab Horizonte abesse intelligitur) ijsque recta adiungatur linea GH, ea erit crepuscularis circuli proiectura, vt ex præcedentis propositionis demonstratione perspicue constat.



CONSECTARIVM I.

Crepusculi magnitudinem in recta sphaera constitutione omni tempore metiri.

EST O primùm in sphaera recta magnitudo crepusculi perquirenda eo anni tempore, quo sol Arietis signum ingreditur. Constituta iam crepusculari linea GH, addatur DK ipsi BC rectis insitens angulis, quæ rectum Æquatorem repræsentet. Quoniam igitur crepusculi magnitudo, dum sol Arietis signum ingreditur, continetur lineari proiectura AO, si illa ad primitium circulum reuocetur per 14. propositionem libri huius, inuenietur peripheria BG, quæ parallelis AB & OG comprehenditur, primæua esse Æquatoris portio, quam linea AO repræsentat: quare BG erit crepusculi magnitudo postulata, sole Æquatorem subeunte.

Si verò crepusculi quantitatem BG tempore æstimare velis, totum prius circulum BDC in tempus conuerteres, hoc est in partes 24. æquales distribues: quot enim ex his portio BG complectetur, tot inquam horis crepusculum perdurabit: vt enim se habet peripheria BG ad totum circuli BDC ambitum, ita se habet tempus, quo sol spatium BG percurrit, ad tempus quo totam conficit orbitam:

Si quantitatem crepusculi vestigare oporteat sole ad æstium solstitium delato, de-

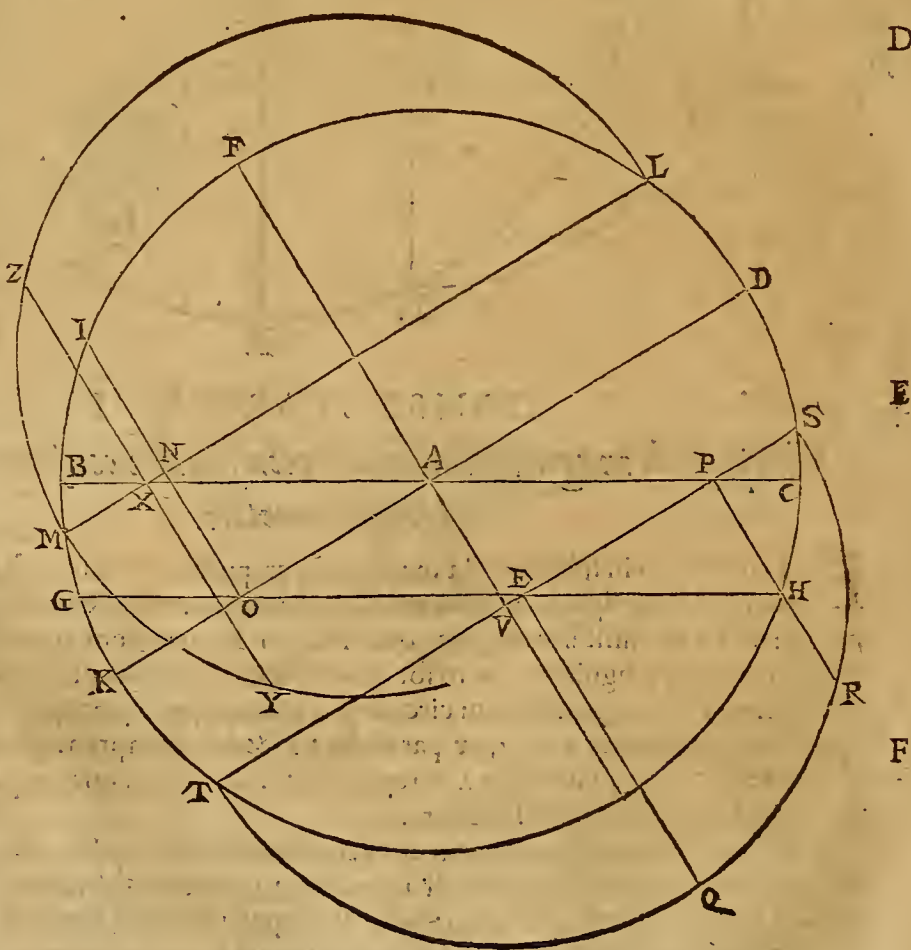
scribatur in eadem sphaerae projectione parallelus Cancrī, qui secundum leges Orthographicas, & per 37. & 40. propositionem huius libri in rectam procidet lineam LM , cuius portio NP crepusculi magnitudinem repraesentabit. Si itaque circum LM velut diametrum circulus describatur LQR , ab N verò & P ipsi LM perpendiculares ducantur NQ & PR , erit circularis peripheria QR , quae inter perpendiculares NQ & PR intercipitur, primitiua linearis proiecturae NP per 14. huius; ideoque & vera crepusculi magnitudo: quae proinde si in tempus redigatur, vt prius, diuiso semicirculo LQR in partes 12. aequales, quot ex his continebit QR , tot horis constabit crepusculi magnitudo, dum sol Cancrī initium tenet.

Ex his facile apparet in recta sphaerae dispositione crepuscula omni anni tempore ne- B
tiquam aequalia esse: sed minimum quidem esse cum sol Aequatorem percurrit; hinc inde verò perpetuo incremento augeri, sic vt in Tropicis maximum sit, atque in paral-
lelis aequè ab Aequatore disjunctis aequale. Cum enim Horizon BC per omnium paralle-
lorum centra transeat, sitque Aequator omnium parallelorum maximus, sequitur cuius-
cumque alterius paralleli, puta LM , crepusculum ipsius Aequatoris crepusculo maius
esse: nam per 7. lemma huius libri constat QR ad circulum LQM maiorem rationem
habere quam BG habeat ad DBK circulum Aequatoris: quare si vterque circulus in par-
tes similes ac numero aequales diuidatur, ex his plures QR quam BG complectetur: itaq;
sol qui aequali tempore vtrumq; circulum percurrit, plus temporis in QR insumet, quam
in BG : quamobrem longius est crepusculum paralleli LM quam DBK . Cumque eodem C
prorsus modo ostendi possint crepuscula ceterorum parallelorum maiora esse crepuscu-
lo Aequatoris, hoc minimum esse conuincitur, maximum verò Tropicorum; cetero-
rum autem aequè ab Aequatore distantium aequalia.

CONSECTARIVM II.

Magnitudinem crepusculi in sphaera obliqua determinare.

N o n alia est crepusculorum determinatio in sphaera obliqua quam in recta, vt ex
decurfu facile apparebit: quamobrem esto vt prius Meridianus $BDCK$ ex centro A de-
scriptus, itemq;
Horizon BC , &
crepusculi circu-
lus GH in rectam
lineam profusus
per superiores
projectionum le-
ges. Rursus sit
Aequator DK se-
cundum datam
Poli altitudinem
 BF , in rectam li-
neam proiectus
vt prop. 37. cuius
portio AO ma-
gnitudinem cre-
pusculi reprae-
sentat eo anni
tempore cum sol
Arietem aut Li-
bram ingreditur;
quae proinde si
ad primitiuam
Aequatoris peri-
pheriam reduca-
tur, ducta nimi-
rum OI ad rectos
ipsi AF angulos
per 14. propositionem huius libri, inuenietur FI vera crepusculi magnitudo sole in
Aequatore existente.



- A** Eodem modo crepusculi magnitudo inuenietur sole Tropicum Capricorni tenente. Si descripto circa $s\tau$ (quæ eundem Tropicum repræsentat) circulo cuius centrum v , à p & e communibus scilicet intersectionibus ipsius $s\tau$ & Horizontis, circuli que crepuscularis, perpendiculares ducantur pr & eq : nam circuli portio rq per superius citatam 14. propositionem huius libri est primitiua peripheria, quam portio pe linearis proiecturæ $s\tau$ repræsentat, ac proinde ipsa rq est vera magnitudo crepusculi, dum sol in Tropico Capricorni versatur. Quia verò parallelæ pr & eq æquali intervallo ab inuicem distant, atque af & oi , quia item minor est Capricorni Tropicus ipso Æquatore, perspicuum est per 7. lemma huius libri peripheriam rq ad Tropicum maiorem rationem habere, quàm fi habeat ad Æquatorem, ac proinde Tropici quàm Æquatoris crepusculum maius esse.

Rursus si crepusculi magnitudo requiratur, cum sol Cancrī Tropicum perambulat, inuenietur matutinum ac vespertinum nulla interiectione perfectæ noctis disiungi; sed in continuum produci, quod nimirum proiecturæ lm , quæ Tropici Cancrī repræsentat, portio xm depressa sub Horizontem, tota supra crepuscularem lineam ch emineat. Quare si quis eius crepusculi magnitudinem desideret, descripto circa lm circulo, ducat per x ipsi lm perpendicularem zy , eritque arcus zmy magnitudo crepusculi postulata per 14. libri huius propositionem.

- Porro ceteras crepusculorum comparationes, vide Lector apud Clauium, aliosq. Auctores, qui de hac materia acutè iuxta ac doctè scripserunt: nobis enim qui de projectionibus tantummodò dicere institimus, sat esse debet circulum crepusculi ex Orthographiæ legibus in planum transcripsisse, atque exemplis aliquot ipsius vsum ostendisse, vt ex eorum similitudine cetera colligere addiscas: quod vt præstares facilius, quatuor lemmata præmisimus, nempe septimum, octauum, nonum & decimum, ad rationes crepusculorum intelligendas prorsus necessaria; placuit verò hoc insuper problema reliquis quæ de crepusculis dicta sunt, adiungere.

CONSECTARIVM III.

D *Qua hora crepuscula incipiant & desināt, ex proiectura indagare.*

- C**IRCA linearem proiecturam paralleli, cuius crepusculum ad horam determinari postulatur, describendus est circulus, isque in 24. horas distribuendus: deinde per communem intersectionem eius proiecturæ & crepuscularis lineæ agenda est perpendicularis, quæ ex vtraque parte producta circulum duobus in locis secet, factumque erit quod fuerat postulatum: nam ad quam horam perpendicularis linea circulum vtrimque secat, eā crepusculum incipit ac desinit.

- Exempli gratia, si in sphæra obliqua superioris cōsectarij postuletur, qua hora crepusculū incipiat desinatque sole in Capricorno existēte: circa linearem proiecturam $s\tau$, quæ parallelum Capricorni repræsentat, ex centro v circulus describatur, isque in 24. horas diuidatur: deinde ex e communi scilicet intersectione ipsius $s\tau$ & lineæ crepuscularis gh , recta ducatur eq , ipsi $s\tau$ perpendicularis, quæ in alteram partem protensa cum circulo conueniat in f : hæc li-



nea QF, cum paulò supra horam sextam circulum secet, palàm est crepusculum eò anni A
tempore, quo sol in Capricorni initio existit, paulò post sextam inchoari, & paulò ante
sextam definere, quæ omnia ex dictis apertam habent demonstrationem: siquidem
per 14. propositionem libri huius constat Q & F, signa primitiua esse puncti E: si ergo cir-
culus in tempus conuertatur, perspicuum est illa hora crepusculi initium ac finem esse
in quam signa Q & F incidunt.

Ex quo patet in sphæra recta toto anni tempore crepuscula ante sextam horam inci-
pere, ac post sextam deficere: in obliqua verò magnam esse disparitatem, cum subinde
quædam post sextam incipiant & ante sextam definant, & numquam Borealia Australi-
bus respondeant, quæ omnia Lector, si ad exactum calculum reuocare volueris, meri- B
diana luce clariùs, & tamquam ad oculum, factis proiecturis perspicies.

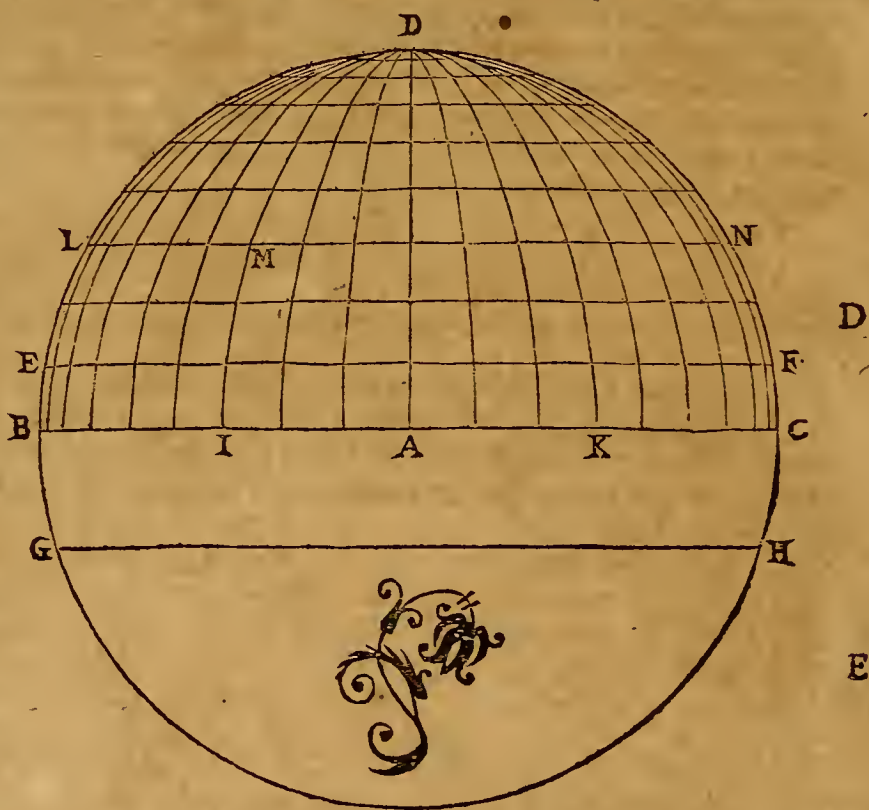
PROPOSITIO XLIII. PROBLEMA.

Verticales circulos adscribere.



Px prænotatione 16. initio huius libri præmissa constat verticales circulos
de numero illorum esse, quos vocant maximos, omnesque in vertice con-
gressionem facere: inde verò tamquam à communi principio distractos
per æquales partes Horizontis viam capeffere. Quocircà resumpto Meri-
diano BDC formâ circulari ex A descripto, nec non Horizonte BC in re- C

ctam lineam proie-
cto, ex puncto A,
quod centrū mun-
di repræsentat, recta
ducatur AD ipsi BC
perpendicularis, quæ
per 8. primi Sphæri-
corum Theodosij in
polum Horizontis,
qui nobis est ver-
tex, incidet, & ver-
ticalem primarium
orthographice ex-
hibebit. Cum nam-
que per cōmunem
interfectionem Ho-
rizontis & Æquato-
ris incedat, in quam
& visus procidit,
erit is perpendicula-
riter visui obiectus:
quamobrem in re-
ctam lineā AD pro-
ijcietur per 10. pro-



positionem libri huius: alter verò qui hunc ad normam secat, in circulum proijcietur
BDC, per 15. huius: reliqui autem propter situs obliquitatem in ellipses cadent, qua-
rum gratia Horizontis proiectura BC in partes æquales repræsentando secetur, puta in
denos gradus per 12. huius, perque bina sectionum puncta æquali intervallo ab A dis-
iuncta, & verticem D, ellipses describantur per 22. lemma, eruntque hæ ellipses verti- F
calium circulorum proiecturæ ex obliquo aspectu in planum Meridiani transcriptæ.
nam per 21. huius libri propositionem, circulus obliquatus in ellipsin plano exceptus
commutatur: itaq; si sumantur, gratia exempli, puncta I & K, triginta gradibus ab A dis-
iuncta, perque ea & D ellipsis describatur, erit hæc vice tricesimi circuli verticalis ab A
sumpto initio. Eodemque modo ratiocinandum in ceteris: omnium enim maxima
diametruseadem est, quæ & sphæræ; minima autem ea lineæ BC portio, quæ inter duo
puncta æquali intervallo ab A distita intercipitur. Quæ omnia ex dictis satis superque
demonstrata relinquuntur.

CONSE-

A CONSECTARIVM.

Proposita stella locum proprium in plana sphaera assignare.

Vt proprius locus cuiusdam stellæ designari possit, duo exiguntur, nimirum altitudo eius supra Horizontem, & distantia à Meridiano, aut à verticali primario: quæ ut inueniantur, esto tabula ad Horizontem librata, inque ipsius plano signata recta quædam linea, sic disposita beneficio acus Herculeæ, ut altero extremo Austrum, altero Boream spectet: à quopiam autem puncto huius lineæ, quam Meridianam vocant, cœu centro circulus describatur, qui & in gradus diuidatur: huic porrò tabulæ alia insitit perpendiculi fide erecta, & per subiecti circuli centrum incedens, à quo æqualibus angulis excutetur recta linea, quæ per 38. vndecimi Euclidis in ipso erit perpendiculari plano; idque proinde sic aptetur, ut circum rectam illam lineam, velut quiescentem axem volui ac circumduci possit: sit verò etiam huic erectæ tabulæ inscriptus circulus ex centro in perpendiculari linea assumpto, qui & in gradus distribuatur, habeatque adiunctam versatilem regulam, cuius extremis dioptræ sint commissæ, ut per eas vel solis radius excipi possit, vel aspectus ad propositum sidus destinari.

Nunc si altitudo stellæ, eiusque distantia à Meridiano postuletur, dirigatur erecta tabula stellam versus, sic ut radius seu stellæ seu visus per vtrumque simul diuiscum traiciatur: tunc enim regula in circuli illius ambitu, qui verticali seu perpendiculari plano inscriptus est, gradum altitudinis designabit, ipsa verò tabula in subiecto circulo declinationem à Meridiano monstrabit: sitque, gratia exempli, reperta altitudo graduum triginta, declinatio verò à Meridiano graduum sexaginta.

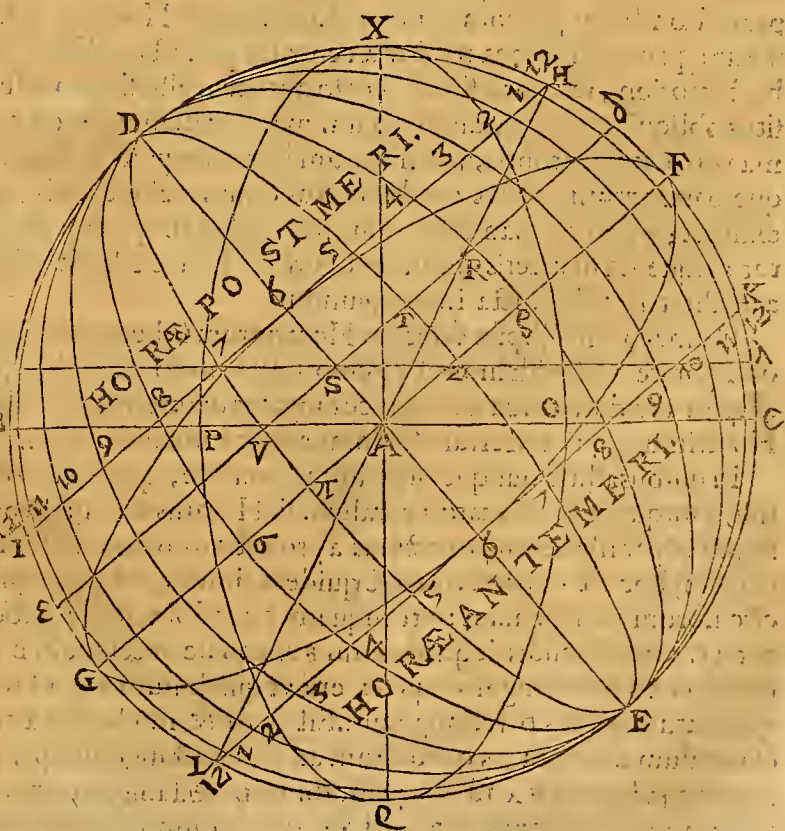
His ita præceptis, resumantur Meridiani BDC , itemque Horizontis BC , & verticalis primarij AD proiecturæ ut supra; à B autem ad L gradus triginta supputentur, rectaque linea ducatur LN Horizonti BC parallela, quæ per iam demonstrata, circulum altitudinis gradibus triginta supra Horizontem extantem repræsentabit. Deinde accepto in lineari Horizontis proiectura BC per 12. huius libri propositionem puncto 1 gradibus 60. à Meridiano disuncto, per id simul & D portio ellipsis describatur per 22. lemma, quæ circulum altitudinis LN secet in M . Perspicuum igitur est ex hactenus demonstratis M verum esse locum propositæ stellæ in plana sphaera postulatam, qui fuerat assignandus.

PROPOSITIO XLIV. PROBLEMA.

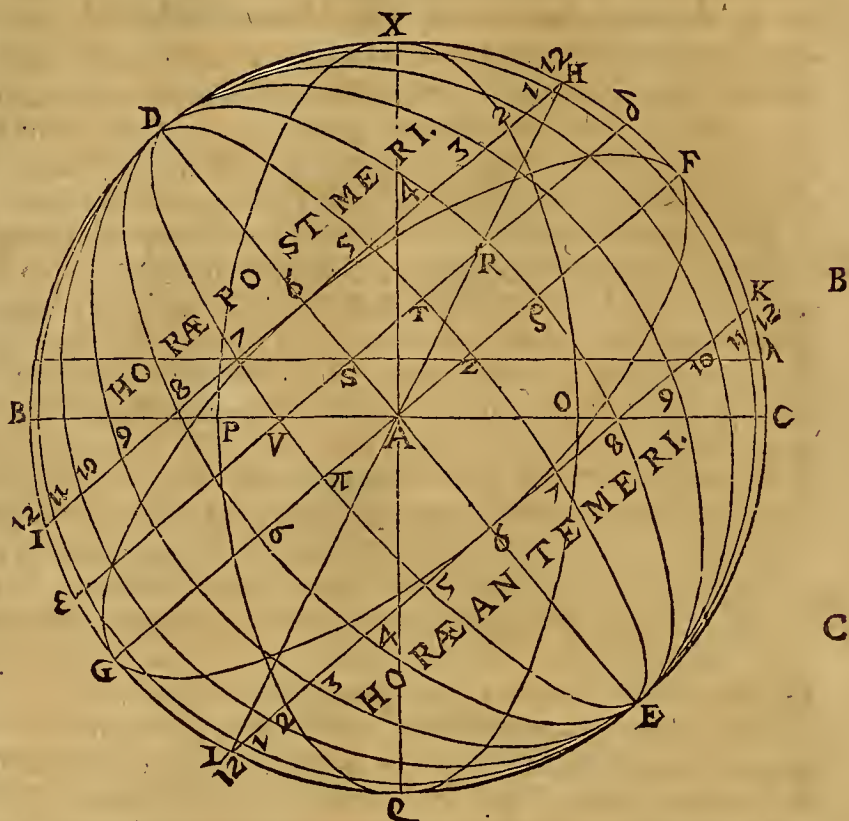
Horarios circulos describere, qui horas à Meridiano indicant.

RÆNOTATIO-
NE 16.
superius ostēdimus Horariorū circulorū duo præcipua esse genera. Quidam enim horas à meridie vel media nocte; alij ab ortu vel occasu inchoatas indicāt. Primum igitur illos describemus, qui horarum seriem à Meridiano incipiunt; posterius autem illos, qui ab Horizonte horas discriminant.

Esto itaque idem, qui supra; Meridianus BDC per propositionē 33. decircinatus: Horizon verò idem qui prop. 34. ductus BC : & poli altitudo per prop. 35. assumpta BD , graduū quinquagin-



quaginta & vnus: repositusque Æquator FG vt prop. 37. quoniam Horarij, qui Meridiano horas indicant, sese in Polis mundi interfecant, & per æquales portiones Æquatoris incedunt, vt prænotatione 16. docuimus, oportebit ad horum circulorū cōstitutionem Æquatorē FG in partes duodecim æquales representādo diuidere per 12. prop. libri huius: quæcū binas singulæ exhibeāt per 13. huius, efficiēt illæ in lineari Æquatoris proiectura FG partes imaginariē quatuor supra viginti: per has igitur partes & vtrumque mundi Polū, si maximi circuli ex Orthographiæ legibus describantur, hi profectō horas à meridiē vel media nocte indicabunt.



Per spicuum porrō est ex his circulis illum qui horam 12. signat eundem esse cum Meridiano; hinc siquidem horarum series initium ducit: at Meridianus in circulum proicitur, cuius diameter sphæræ diametro æqualis est per 33. huius: itaque si circa centrum A, interuallo autem AD vel AE, quod est à centro mundi ad Polos, circulus describatur BDC, is erit horæ duodecimæ circulus. Similiter cū horæ sextæ circulus, qui Meridianum rectis angulis secat, per communem intersecionem Æquatoris & Horizontis transeat, erit eius proiectura recta linea per 31. huius, quodd scilicet in hac sphæræ projectione visus per communem Æquatoris & Horizontis sectionem incedere supponatur: quare recta linea DE per A centrum proiectæ sphæræ acta circulum representat hectemorion, seu horæ sextæ: ceteri autem in ellipses procidunt per 21. huius, propter situs obliquitatem, quarum omnium maxima diameter est comunis linea DE, minima verò cuique propria, quæ nimirum horarum punctis æqualiter ab A distitis ex vtraque parte terminatur: vt $z\pi$ diameter minima eius ellipsis, quæ horæ 5. & 7. circulos exhibet; $\rho\sigma$ verò diameter minima ellipsis, in quam circuli horæ 4. & 8. proiciuntur: atque ita in ceteris minimæ diametri sunt ex lineæ quæ inter puncta Æquatoris æqualiter ab A disiuncta intercipiuntur.

Omnes porrō ellipses duorum Horariorum subeunt vicem: nam duo semper eadem obliquitate à Meridiano vel circulo hectemorio declinant, qui proinde in eandem ellipsin incidunt circa easdem coniugatas diametros descriptam. Atque ita se habet Horariorum, qui à Meridiano horas auspicantur, descriptio.

In quibus illud quoque licet animaduertere, quemadmodum circuli omnes primitiui, quotquot sunt Æquatori paralleli, ab Horariis circulis in partes secantur reipsa æquales, ita & parallelorum proiecturas à projectis in planum Horariis in eandem secari rationem; hoc est in partes inter se quidem similes, sed quæ æquales partes primitiuorum circulorum representant: vti inquam FA ad δs , ita se habere ZA ad τs . Nam cū per 35. tertij Euclidis sit quadratum FA æquale rectangulo EAD, itemque δs quadratum ipsi ESD rectangulo æquale, erit vt quadratum FA ad rectangulum EAD, ita δs quadratum ad ESD rectangulum. Est verò & in ellipsi EZD, vt quadratum ZA ad rectangulum EAD, ita τs quadratum ad ESD rectangulum per 17. lemma: igitur & vicissim vt quadratum FA ad δs quadratum, ita rectangulum EAD ad rectangulum ESD: rursumque, vt quadratum ZA ad τs quadratum, ita idem rectangulum EAD ad idem rectangulum ESD: quare per 11. quinti Euclidis vt FA quadratum ad quadratum δs ,

A ita quadratum ZA ad TS quadratum; atque ea propter ut FA ad δs , ita ZA ad TS . Eodem autem modo probabitur in ellipsi $E\rho D$ se habere ρA ad RS , quemadmodum FA se habet ad δs . Atque ita deinceps ostendentur ceteræ parallelorum circularum portiones ab vnoquoque Horario resectæ eam habere inter se rationem, quam FA ad δs ; & vicissim ut FA ad ZA , sic δs ad TS , iterumque ut FA ad ρA , ita δs ad RS : quocirca & per 11. quinti Euclidis ut ZA ad ρA , ita TS ad RS . Ex quo manifestè conuincitur parallelorum circularum proiecturas FA & δs , à projectis in planum Horariis in similem rationem diffecari, quod erat demonstrandum.

Hinc etiam facile est Gemmæ Frisij errorem detegere, qui in suo Astrolabio catholico ait Meridianos Horariosque circulos in lineas projici anomalas, id est, ut ipse loquitur, neque circulos, neque certa lege constitutas; sed tantum per puncta designata manu diligenti traductas. Quibus & ipse Roias in suo Astrolabio proprium nomen imponere veritus fuit: siquidem passim eas innominatas vsurpat, quod non aliunde, quam ex ellipseos ignoratione prouenisse videtur. Cum enim ad illarum designationem iubeat singulos parallelus Æquatoris in eandem rationem diuidi, ac per singulas notas curuam lineam duci, utique si intellexisset eam proprietatem ellipsei conuenire, quod nos lemma 18. demonstrauius, non dubitasset lineas illas ellipses pronuntiare.

CONSECTARIVM I.

C *Sciotericum horologium in quouis plano describere.*

Ex hac Horariorum orthographica proiectione id in primis colligi potest, proprio quodam pacto, ac neutiquam vsitato horolabia cuius plano inscribi posse. Cum enim horarum signa nil aliud sint, quam communes Horariorum & dati plani intersectiones, perspicuum est, si eæ sectiones à proposito plano, in quo orthographice apparent, ad primitiuum planum reuocentur per 14. vel 24. huius, in hoc reperta esse horarum loca.

Exempli gratia, sint inueniendæ astronomicæ horæ in plano horizontali: quoniam in proposito schemate Horizon est BC orthographice in rectam lineam transcriptus, eumque secant Horarij circuli in idem planum cum Horizonte consignati: dico si circa

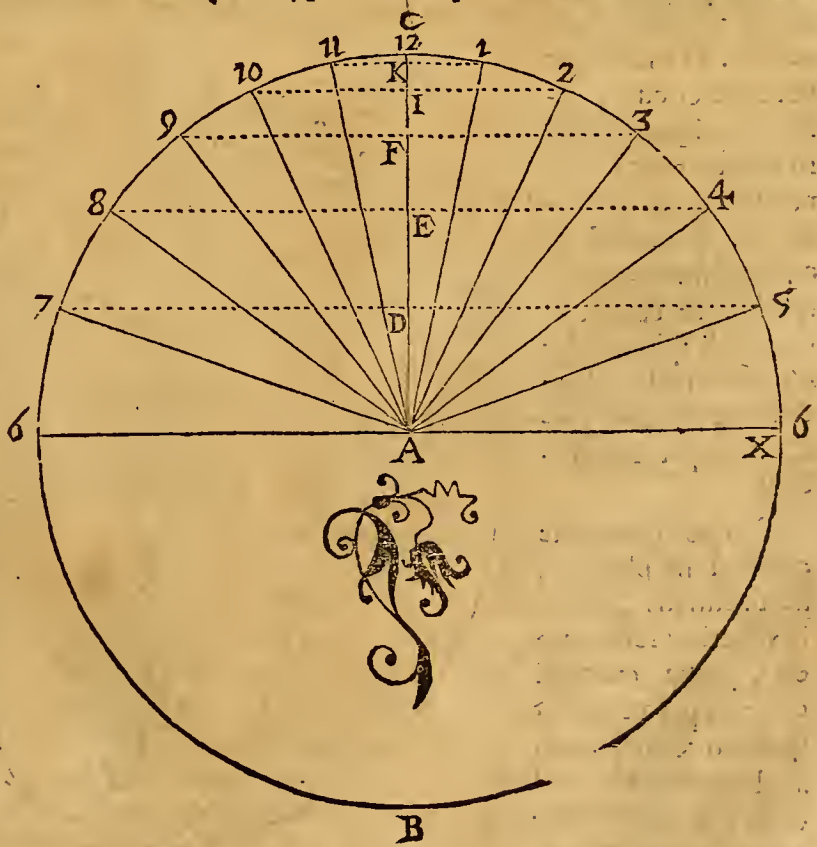
D BC circulus describatur, & à communibus Horariorum & Horizontis sectionibus perpendiculares excitentur ipsi BC , quæ ad circuli peripheriam pertingant circuli partes, earum, in quas BC ab horariis secatur, prototypas esse, ac proinde horas exhibere in vero Horizontis plano notatas.

Quod ut commodius intelligatur, sumatur seorsum ipsa BC aut alia eius loco maior vel

E minor, quæ tamen ita sit secta in $D, E, F, I,$ & K , quemadmodum in superiore schemate Horizontis proiectura BC secta est ab occursum Horariorum circulorum: circa BC verò

F ex centro A circulus describatur, qui sanè primitiuus erit, lineari proiectura BC representatus per 10. propositionem libri huius: à punctis autem qui-

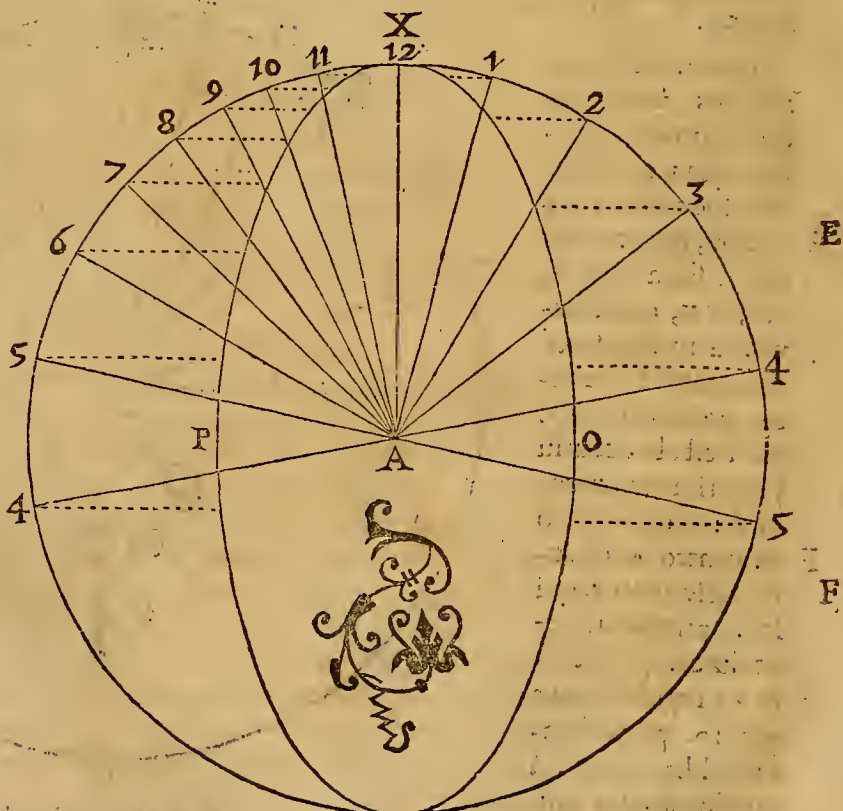
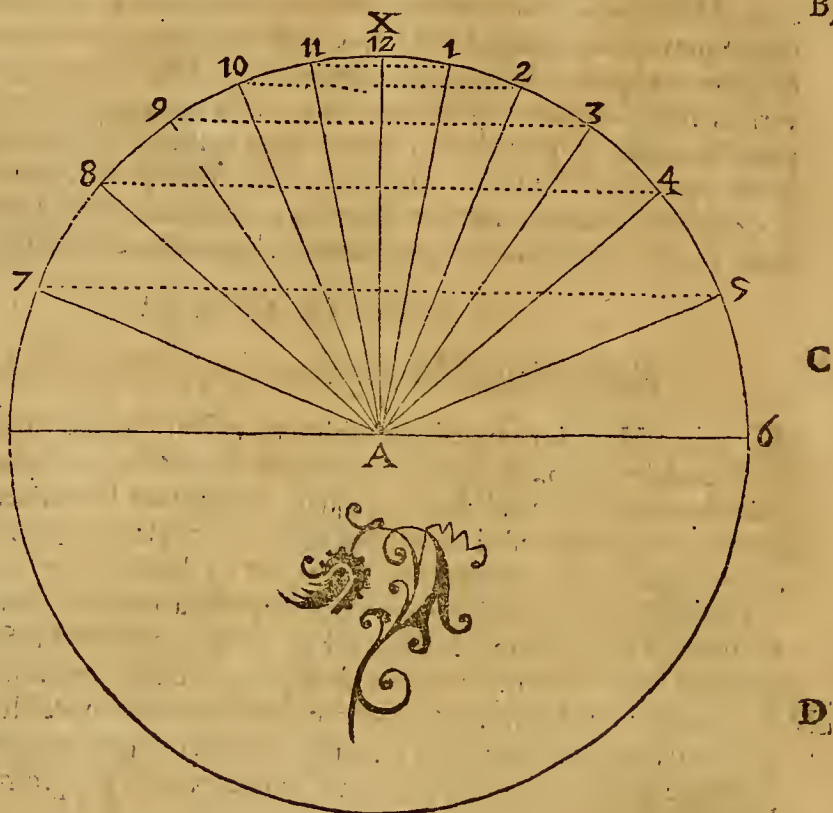
bus A ab Horariis secatur nempe $D, E, F, I,$ & K perpendiculares ipsi AC excitentur occultis notis, quæ circuli peripheriam ex vtraque parte attingat, quales hæc eæ sunt, quæ



punctulis notantur : dico communes sectiones harum linearum & circularis peripheriæ **A** loca esse horarum in plano Horizontis descriptarum. Nam circulus ex **A C** descriptus primitium Horizontis planum directè spectandum exhibet, quod in lineam **B C** ex perpendiculari aspectu fuerat proiectum, & per 14. huius ita sectus est re ipsa circulus ex **A C** descriptus à perpendicularium productione, quemadmodum representando secta est linea **A C** : at hæc communes continet Horariorum & Horizontis sectiones, id est horizontales horas : igitur & circulus, in quem partes lineæ **A C** transfusæ sunt, easdem continet horarum designationes, non iam à re ipsa diffformes, vt in linea **A C** ; sed eadem proportionè, qua veri Horarij verum Horizonta interfecant. Quocirca si à centro **A** ad circuli diuisiones rectæ producantur, erunt hæc vmbrarum notæ, in quas videlicet Gnomonis vmbræ horis singulis incident.

Nunc si verticale sciotericum postuletur Meridiem aut Boream spectans, sumatur loco horizontalis lineæ **A C**, linea verticalis **A X** communibus horariorum circularum, & plani verticalis sectionibus insignita; descriptoque circa ipsam velut semidiametrum circulo, à punctis diuisionum occulta perpendicularares, vt prius euocentur. Hæc namque vbi cum circuli peripheria cōuenient, ibi in plano verticali horas signabunt genuino ac naturali situ, quemadmodum veri ipsi horarij circuli in materiali sphæra planum verticale Meridiæ aut Boream spectans re ipsa interfecant.

Rursus si verticale quidem sit planum, at declinans, quale in superiori schemate est, grãtia exempli **O X P Q**, per verticem quidem **X** incedens, at declinans ab **A** ad **O** & **P** gradibus triginta, assumendæ erunt seorsum coniugatæ diametri **X Q** & **O P** ac circa eas describenda ellipsis per 22. lemma, quæ in eas



partes

A partes diuidetur, in quas ab horarijs circulis in superiori schemate interfecatur. Ab his autem sectionum locis si rectæ euocentur ipsi A x perpendiculares, (vt hîc sunt quæ punctulis notantur) eæque ad circuli circa A x descripti peripheriam protendantur: dico vbi hæ circuli ambitum contingunt, illic esse horarum signa ea proportionem disposita, quemadmodum reipsa horarij circuli planum verticale, quod triginta gradibus declinat, interfecant. Nam per 24. propositionem huius libri vti occultis illis perpendicularibus ellipsis repræsentando, ita reipsa sectus est circuli ambitus. Quare eadem sectiones, quæ in ellipsi cernuntur obliquo aspectu, eadem in circulo directè apparent; ac proinde primitiuis æquales per 19. propositionem huius libri; quod erat demonstrandum.

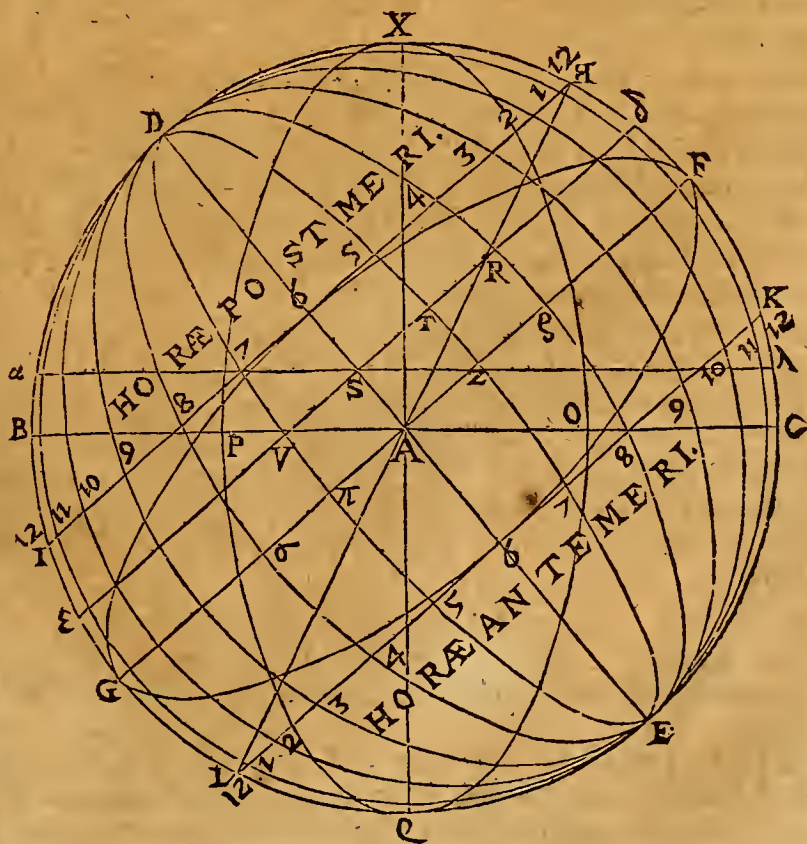
B Si autem planum, in quo horæ designari postulantur, sit inclinatum, ita tamen vt Meridiem Boreamve spectet, seu vt ad Meridianum rectum sit, veluti est in proposito superiori schemate FG, aut aliud quodcumque, eadem praxi opus erit qua horizontale & verticale horolabium descriptum est. Nam si z, p, ceteræque communes intersectiones plani FG, & horariorum circulorum ad primitiuum circulum reuocentur per 14. huius, erunt circuli partes horarum loca in proposito plano inclinato.

Demum esto aliud quoddam planum inclinatum simul & declinans, cuiusmodi in sphaera est Eclipticæ circulus, cum Æquinoctiorum signa latione diurna ad Meridianum peruenerint, id quod in superiori schemate formâ ellipsis comprehenditur, cuius maxima diametrus FG; minima verò est Tropicorum intercapedo, seu contracta sphaeræ diametrus, quæ ad oppositas intersectiones circuli Hæstemorij & Tropicorum pertinet: sintque in hoc plano designandæ horæ Astronomicæ: sanè id non alia ratione perficietur, quàm illa ipsa, qua proximè in plano declinante illas inuenire docuimus; descriptâ videlicet seorsum eâ ellipsi, quæ obliquum planum repræsentat, istædemque punctis insignitâ, quibus ab horarijs circulis interfecatur, ac ducto circa maximam illius ellipsis diametrum circulo: si inquam à sectionibus ellipsis ad circuli peripheriam rectæ lineæ agantur maximæ diametro ellipsis perpendiculares; hæ vbi in peripheriam circuli incident, illic loca horarum in proposito plano inclinato simul & declinante exhibebunt, eo situ ac proportionem, qua idem planum à veris horarijs circulis reipsa interfecatur. Quod quoniam ex dictis satis superque colligi potest, non placet aliam dilucidiorē addere demonstrationem.

CONSECTARIVM II.

Qua hora sol oriatur & occidat, quouis anni tēpore inuestigare.

S it inuestiganda
 hora ortus & occasus eo anni tempore, quo sol Tauri signum ingreditur. Sumatur in Eclipticæ proiectura H L primus Tauri gradus R per 39. huius libri, perque R parallelus Æquatori agatur δ, vt propos. 41. qui diem naturalem repræsentabit, eamque periodum, quam sol Taurum subiens, raptu primi mobilis absoluit 24. horarum spatio. quare non alio loco tum tēporis sol orietur & occidet, quàm vbi is circulus Finitorem interfecatur. Si



verò per eam communem congressionem paralleli circuli δ: cum Finitore B C circulus duca-

ducatur horarius DVE per 41. huius, is horam ortus & occasus indicabit: nam quod-
 tus is erit à meridie vel media nocte, eius numeri horam ortui occasuique præfiniet:
 quemadmodum hac propositione 44. videre licet solis orientis locum in circulum
 horæ quintæ proximè incidere; occasus verò in circulum horæ septimæ, qui circuli tam-
 etsi duo reipsa sint, in vnam tamen ellipsin projiciuntur, vt eadem propositione 44.
 ostensum est. Itaque sol primum Tauri gradum subiens, hora ferè 5. exoritur, hora au-
 tem 7. occidit; quod erat explicandum: eademque hora orietur & occidet, cum primùm
 ingreditur signum Virginis: nam duo hæc signa Taurus & Virgo æquè ab Æquatore
 distant; consequens igitur est vt in eundem parallelum circulum incidant; ac proinde
 sol eodem loco Finiorem diurna latione pertranseat, eademq; hora oriatur & occidat. B

Quia autem arduum esset longumque negotium, toties horarios circulos describere,
 quoties eiusmodi problema proponitur, præsertim cum plerique illorum in ellipses
 orthographicè proj-

ciantur: hinc cōmo-
 diore praxi, eaque et-
 iam accuratiore, pro-
 positi solutionem ex-
 hibebimus. Sumatur
 seorsum linea $\delta\epsilon$, pro-
 iectura videlicet eius
 paralleli circuli qui
 per principium Tauri
 incedit, sitq; linea $\delta\epsilon$
 secta in v , quemad-
 modum suprà propo-
 sitione 44. eiusdem
 proiectura ab Hori-
 zonte proiecto seca-
 tur: per v verò ducatur
 KL ad rectos ipsi
 $\delta\epsilon$ angulos: erit igi-
 tur KDL ea portio cir-
 cularis perimetri, quā
 lineæ $\delta\epsilon$ segmentum
 δv repræsentat, &



portio KEL ea, quam repræsentat ve per 14. huius, totusque circulus KDL est parallelo,
 qui per primum gradum Tauri traducitur, æqualis, sectusque in K & L eadem ratione,
 qua idem parallelus ab Horizonte reipsa secatur: quocirca K ortus, L verò occasus lo-
 cum tenet: si itaque circulus KDL in 24. partes æquales distribuatur, facto horæ primæ
 initio ad δ , vel ϵ , quorum punctorum istud noctis, illud verò diei medium significat, in-
 uenietur K horæ quintæ ortuæ, L autem septimæ occiduæ proximum esse, vt antè dice-
 batur: igitur sol primum gradum Tauri subiens, hora quinta exoritur, hora autem septi-
 ma occidit; quod erat inuestigandum. E

Porro circulum KDL in partes 24. æquales secari præcepimus: nam is loco veri
 paralleli per initium Tauri incedentis ponitur. Verus autem parallelus, quemadmo-
 dum & Æquator ab horarijs circulis qui solum duodecim sunt, in 24. partes æquales
 reipsa secatur per 10. secundi Sphæricorum Theodosij: igitur & circulus KDL in par-
 tes 24. æquales distribuendus erat; hæc quippe primitiue sunt illarum, in quas pro-
 positione 44. circuli KDL proiectura $\delta\epsilon$ à projectis item in planum horarijs inter-
 secatur. F

CONSECTARIVM III.

Diei noctisque quantitatem omni anni tempore explorare.

HVI s problematis praxis nil differt à præcedente. Si enim, exempli gratiā, quan-
 titas diei noctisque postuletur, cum sol primum gradum Tauri ingreditur, proj-
 ciendus in primis erit in planum Horizon per 34. propositionem libri huius, itemque
 primus

A primus Tauri parallelus ad propositam Poli altitudinem per 40. propof. huius: deinde assumetur feorsum, vt in præcedente conſectario, linea $\delta\epsilon$ ex ſchemate propoſitionis 44. quæ æqualis ſit ipſius paralleli proiecturæ, ſecabiturque $\delta\epsilon$ in v ea ratione qua eiufdem paralleli proiectura ſecta eſt à proiecto in planum Horizonte; perque v perpendicularis ipſi $\delta\epsilon$ transmittetur $\kappa\lambda$: tum circa $\delta\epsilon$ circulus deſcribetur $\kappa\delta\lambda\epsilon$; hic ſi in partes viginti quatuor æquales diſtributus fuerit, perſpicuam diei noctiſque quantitatem exhibebit: nam portio $\kappa\delta\lambda$ diei, $\kappa\epsilon\lambda$ verò noctis magnitudinem repræſentat. Quot ergo horas eæ circuli peripheriæ in tempus conuerſæ continent, tot erunt diei ac noctis horæ ſole primum Tauri gradum ſubeunte; quod erat poſtulatumi.

CONSECTARIUM IV.

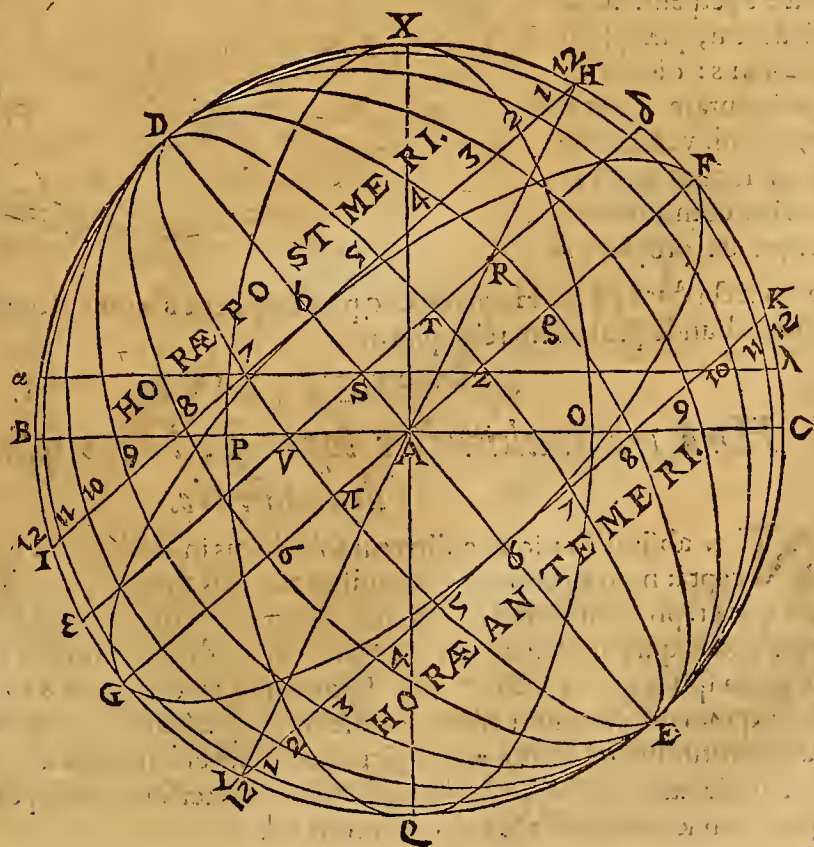
B *Propoſitum ſit definire, quot horas quauis ſtella ſupra infraque Horizontem latione primi mobilis immoretur.*

Iſta quoque poſtulatio ſuperiori affinis eſt. Non enim alia eſt ratio ſtellæ quàm ſolis, niſi quòd ſolis locus ſemper ſit in Ecliptica; ſtellæ autem in quauis cæli parte, vbi ſcilicet eam ab origine poſitam eſſe contigerit. Igitur per datum ſtellæ locum in ſuperiore proiectione recta ducatur linea Æquatoris proiecturæ parallela: hæc quoniam circulum illum repræſentat, per quem ſtella latione primi mobilis deſertur, ſi tota ſupra Horizontis proiecturam eminet, perſpicuum eſt ſtellam numquam occumbere; ſi verò tota ſub Horizontis proiecturam decumbit, palàm eſt illam numquam aſſurgere; ſi demum Horizontis proiecturam interſecat, orietur illa quidem & occidet: at quanto temporis ſpatio ſuprà infraque Horizontem immoretur, in hunc modum definietur: Sumatur ſeorſum, vt ſuprà, linearis illa paralleli proiectura $\delta\epsilon$, quæ per ſtellæ locum ducitur; deſcriptoque circa eam circulo $\kappa\delta\lambda\epsilon$, ſecetur $\delta\epsilon$ in eam rationem, qua ipſa ab Horizontis proiectura in plano ſecatur, perque ſectionis punctum v perpendicularis ipſi $\delta\epsilon$ agatur, quæ vtrimque producta circuli peripheriam attingat, factumque erit propoſitum: nam pars circularis perimetri, quæ illi ſegmento diametri $\delta\epsilon$ adiacet, quod ſupra Horizontem eminet, tempus repræſentat, quo ſtella ſupra Horizontem verſatur; reliqua verò illud quod infra Horizontem infumitur. Quare ſi circulus in tempus conuertatur, hoc eſt ſi in 24. horas diſtribuat, facilè perſpicietur quot horas ſtella ſupra infraque Horizontem conſumat; quod erat poſtulatumi.

CONSECTARIUM V.

Ex altitudine ſolis locoꝝ eius in Signifero, horam pronuntiare.

C onſectario propoſitionis 43. ex occasione circularũ Almucantarath & Verticalium, oſtendimus quo pacto ex illorũ concurſu verus locus cuiuſque aſtri in plana ſphæræ proiectione designari poſſit. Nunc dicimus non ex illorum tantum, verum etiam ex quorumcumque circularum congreſſu verum locum cognosci poſſe. Si enim oſtenſum ſit ſolem, exempli gratia, in duobus circulariſ vno tempore exiſtere, nullus profeꝑd alius ipſius locus eſſe poterit in plana

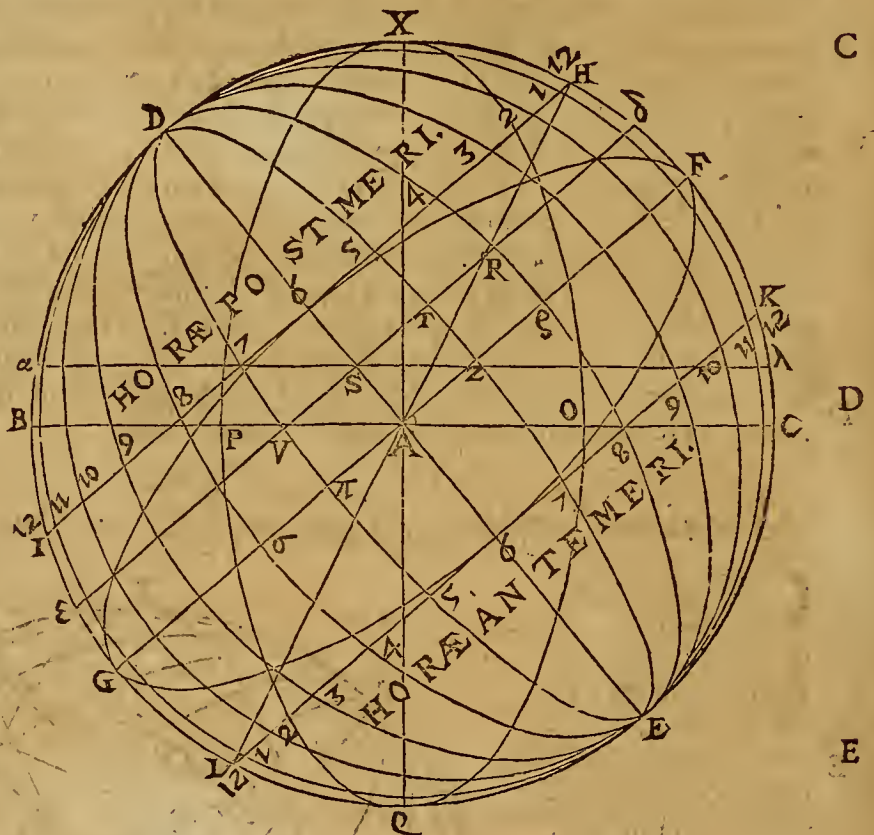


sphæra, quàm vbi duorum illorum circulorum proiecturæ sese interfecant : nam solum
 intersectionis punctum commune utrique est. Si igitur cognita sit solis altitudo loci quæ
 ipsius in Zodiaco, ex his autem oporteat horam inuestigare : sumantur in schemate pro-
 positionis 44. à b ad α , & à c ad λ tot gradus quot sol supra Horizontem præsentem tem-
 pore eminet, per quæ α & λ recta ducatur linea $\alpha \lambda$ proiecturæ Horizontis b c parallela,
 quæ per 41. huius circulum altitudinis repræsentabit : deinde per datum solis locum in
 Signifero, puta R, parallelus agatur $\delta \epsilon$, hic inquam vbi parallelum altitudinis $\alpha \lambda$ interse-
 cat, nempe in s, illic verus est locus solis. Quare si circum $\delta \epsilon$ descriptus circulus in tem-
 pus conuertatur, seceturque linea per s ad rectos eidem $\delta \epsilon$ angulos, ut superioribus con-
 sectarijs non semel est facti tatum, inuenietur hora sexta eo anni tempore, quo sol in
 Signiferi puncto R versatur, eaque diei parte, qua scandendo supra Horizontem ad cir-
 culum altitudinis $\alpha \lambda$ attingit, quod erat præstandum.

CONSECTARIVM VI.

Cognita hora locoque solis in Zodiaco, altitudinem eius indagare.

HÆc ex parte conuersio est præcedentis. Illic enim ex altitudine horarum, hinc verò ex hora altitudinem veniamus: quare similis quodammodò est praxis, licet inuersa. Esto igitur R locus solis in Zodiaco, per quem Æquatori FG parallelus ducatur $\delta\epsilon$ per 40. propositi. libri huius, vt in schemate propositionis 44. factum apparet: seorsum verò circa $\delta\epsilon$ velut diametrum circulus describatur, qui & in viginti quatuor horas diuidatur: ab hora autem cognita, puta sexta, ad diametrum $\delta\epsilon$ perpendicularis agatur, quæ ipsam secet in s: dico s in proiecturam sphaeræ translatum, verum esse solis locum per superius demonstrata, atque ea propter si



per s recta ducatur $\alpha \lambda$ Horizonti b c parallela, erit b α solis altitudo postulata, quod ex dictis abundè probatum relinquitur.

CONSECTARIVM VII.

Horâ solisq; altitudine cognitâ, locum ipsius in Zodiaco
demonstrare.

Non abſimili ratione colligetur ſolis locus in Zodiaco ex hora altitudinēque præcepta: nam ſi per datam altitudinē circulus altitudinis orthographicè deſcribatur $\alpha\lambda$ per 41. propoſitionem libri huius; ducaturque in eodem plano horarius datæ horæ, puta ſextæ, qui parallelum $\alpha\lambda$ interſecet in s : dico in primis s verum eſſe locum ſolis in plana ſphæra, vt ex dictis conſtat. Igitur ſi per s recta agatur $\delta\epsilon$ $\text{\AA}$ quatori FG parallela, hæc quoniam circulum illum parallelum repræſentat, quem ſol percurrit dum hora ſexta altitudinem habet $B\alpha$, perſpicuè patet illiꝝ eſſe ſolis locum in Zodiaco, vbi paralleli proiectoria $\delta\epsilon$ $\text{\AA}$ clipticæ proiectoriam HL interſecat, nempe in R : ſiquidem ſolum punctum R vtrique $\delta\epsilon$ & HL commune eſt.

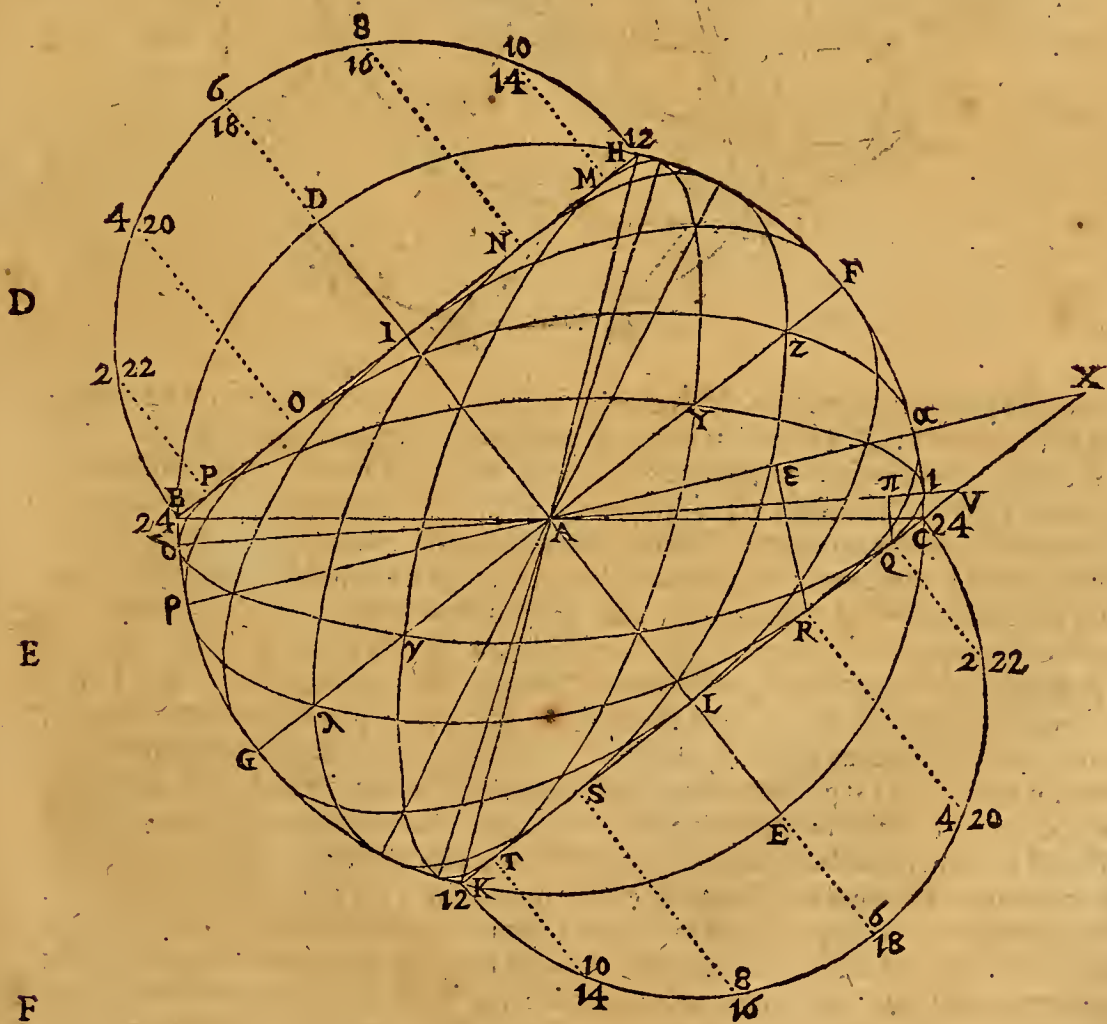
A PROPOSITIO XLV. PROBLEMA.

Horarios illos circulos describere, qui horas à Finitore auspicantur.



QVAMVIS longè diuersi sint hi circuli ab illis qui horas Astronomicas à meridie vel media nocte indicant, vt initio huius libri prænotatione. 16. ostensum fuit, sunt tamen eedem vtrorūque describendorum leges, hoc tantū discrimine, quòd non per eadem loca hi atque illi transeant: vnde fit vt pro vario aspectu in varias formas proiecti commutentur: hoc autem in primis constat, nullum omnino horum figura circulari spectari. Cū enim circuli illi paralleli, quorum alter semper apparentium maximus est, alter verò maximus omnium semper latentium, perpendiculariter obtutui proponantur, ideoque in rectas lineas procidant, necesse est circulum illum, si quis est, qui circulari formā in plano apparet, directè obijci: atque ea propter maximos illos semper apparentium, semperque delitescentium rectis angulis secare: at nullus eorum qui horas ab ortu vel occasu inchoatas distinguunt, parallelos illos maximos latentium apparentiumque secat, quandoquidem omnes leui solūm attactu illorum peripherias lambant: igitur nullus omnino illorum in circularem formam procidit.

Illud item perspicuum est duos rectis lineis describi, eum scilicet, qui horam 24. & cum qui horam 12. distinguit, nempe BC & HK . Pro cuius demonstratione, explicatio-

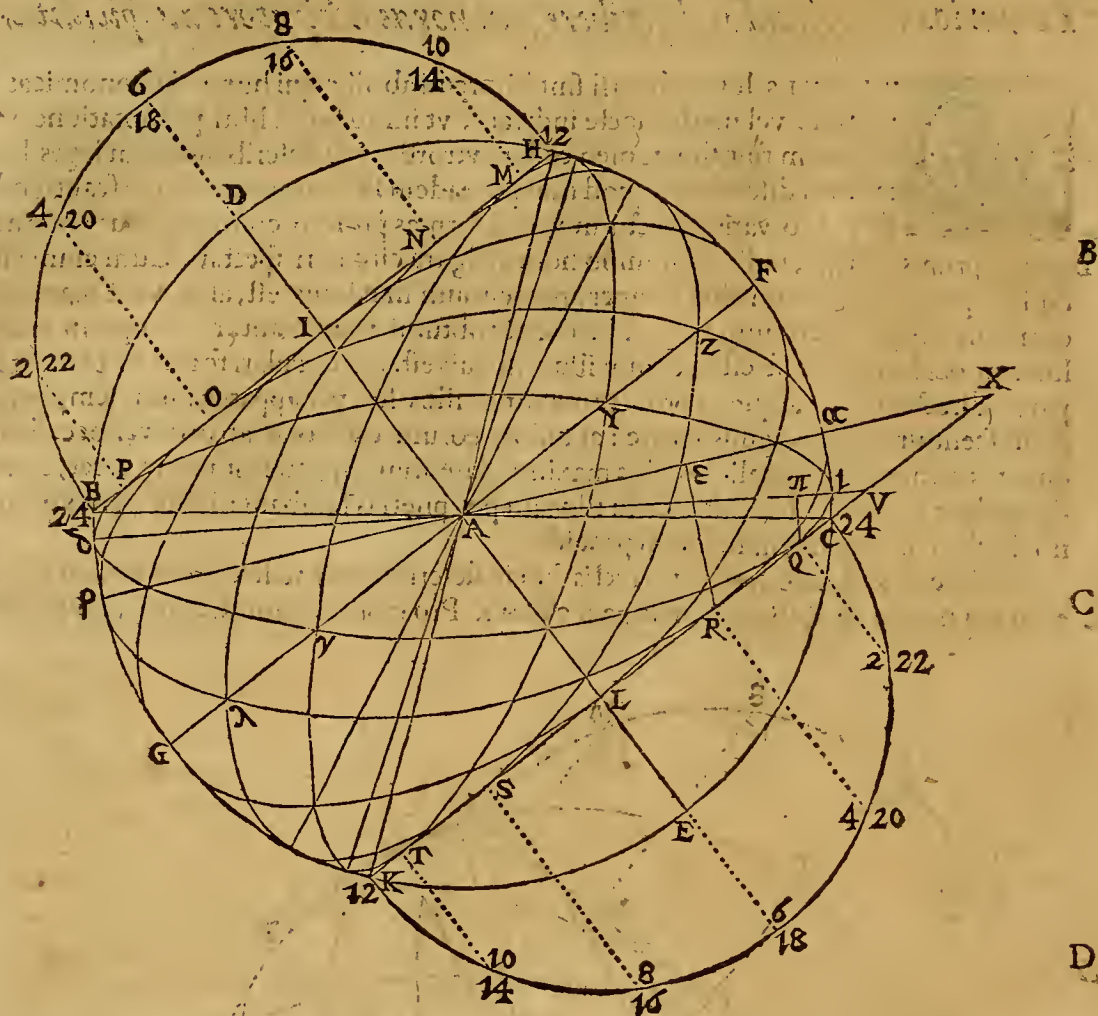


neque eorum quæ de reliquis circulis horas à Finitore auspicantibus dicturi sumus, esto planum meridianum idem, quod suprà, BC forma circulari ex centro A descriptum: Horizon verò BC in rectam proiectus lineam, supra quem alter Polus D emineat, alter autem E infra depressus procumbat, ab his porro æquidistet proiectura Æquatoris FG . His positis fiat DH ipsi DB , & EK ipsi EC æqualis, iunganturque B & H , item C & K rectis lineis BH & CK ; erunt ergo BH & CK proiecturæ illorum circulorum, quorum alter omnium semper apparentium maximus est, alter verò maximus omnium illorum qui

Z z

perpetuò

perpetuò deliteſcant. Nam quoniam hi circuli ab *Æquatore* reipſa æquidistant, veluti *A*
& *Coluri*, reliquiſq. diurni circuli, neceſſe eſt per 32. huius libri propoſitionem omnium



ſimiles eſſe proiecturas: at illi in rectas procidunt lineas, vt propoſitione 37. & 40. oſtenſum eſt: igitur & hi rectis lineis *BH* & *CK*, in plano orthographicè deſcribuntur.

Nunc propoſitum ſit inter hos duos circulos *BH* & *CK*, Horarios illos conſtituere, qui horas ab Horizonte inchoatas diſtingunt: ac primò oſtendamus duos illorum *BC* & *HK* in rectas lineas procidere. Patet verò id ex eo quòd ipſorum plana communem habeant eam lineam, per quam viſus incedit, & quæ in plano repræſentatur ſigno *A*, hoc enim cùm ita ſit, conſtat vtrumque circulum perpendiculariter obici, atque ea propter in rectas lineas profundi diametro ſphæræ æquales, per 10. libri huius propoſitionem. *E*

Reliqui autem, vtpote obliquè aſpectui exhibiti, in ellipſes conformantur, per 21. huius, quarum omnium vna quidem eſt maxima diametro ſphæræ diametro æqualis; nam circulos ſphæræ maximos repræſentant: minima verò pro diuerſa obliquitate, varia. Cùm autem per 16. prænotationem maximos illos ſemper apparentium, ac ſemper deliteſcentium circulos in oppoſitis punctis æqualium ſectionum attingant, neceſſe primum eſt illorum proiecturas *BH* & *CK* in partes 24. repræſentando partiri, quod fiet per 12. huius libri propoſ. ſi deſixo pede circini immobili in *I* & *L*, circa rectas *BH* & *CK* ſemicirculi deſcribantur, ac ſinguli in partes 12. æquales diſtribuantur; à locis autem ſectionum rectæ occultis notis protrahantur ipſi *DE* parallelæ: vbi enim hæ ipſas *BH* & *CK* pertranſeunt, illic loca horarum Aſtronomicarum ſignant, quorum bina tota ſphæræ *F* diametro oppoſita circulis horarum ab ortu vel occaſu attinguntur; hos verò, ne multitudo confuſionem induceret, per duarum horarum interualla deſcripſimus.

Quoniam igitur rectæ *BH* & *CK* duos ſemicirculos ſimul ſpectandos offerunt, ſinge primum *BH* eam eſſe circuli medietatem, quæ tibi proxima eſt, ſeu quæ ad Orientem ſpectat, *CK* verò eam quæ ad Occidentem; ſitque Horariorum ſeries incipienda ab ortu: quoniam Horizon *BC* circulus eſt horæ 24. erit is qui interuallo duarum horarum proximè ſequitur, ellipſis, maximam quidem diametrum eandem habens cum ſphæræ diametro, ceterum per oppoſita puncta *P* & *Q* ita incedens, vt in iſdem punctis parallelas

A BH & CK solùm contingat, non verò secet: sequens autem easdem parallēlas BH & CK continget in oppositis punctis O & R , maximamque diametrum sphaerae diametro equalem habebit, uti & ceteri: tertius dein circulus & ipse ellipsis erit, parallēlas BH & CK in I & L contingens: quartus in N & S : quintus in M & T : sextus denique recta iterum linea erit HK .

Porro cum IL ipsis BH & CK sit perpendicularis, erit eadem IL minima diametrus ellipsis $IFLG$, quae horam 6. & 18. ostendit, & cuius maxima diametrus est FG , utpote normalis ipsi IL : ceterarum autem ellipseon maximae diametri inuenientur in hunc modum: Fiat per IL lemma quemadmodum KQ ad QC , ita KV ad VC , & ab V recta per centrum A protendatur $V\delta$, quae circulum Meridianum secet in i , erit enim $i\delta$ maxima diametrus, circa quam si ellipsis describatur quae per puncta data P & Q incedat per 22. lemma, inuenta prius minima diametro per 23. lemma, ea parallēlas BH & CK in P & Q attinget: nam quoniam ex constructione est ut KQ ad QC , ita KV ad VC , & $V\delta$ per centrum est acta, ducta $Q\pi$ ad rectos ipsi $i\delta$ angulos, erit quoque per conuersionem 23. lemmatis libri quarti ut $\delta\pi$ ad πi , sic δv ad vi : quare cum $Q\pi$ ad diametrum $i\delta$ ordinatim sit applicata, continget vQ ellipsin in Q per 34. primi Conicorum Apollonij. Eodem verò modo ostendetur ellipsis ipsam BH in P contingere: igitur ellipsis $PiQ\delta$ circuli horae 2. est proiectura.

Rursus si fiat ut KR ad RC , ita Kx ad xC per 11. lemma, & ab x per centrum A recta traiciatur $x\rho$ quae circulum Meridianum secet in α , erit $\alpha\rho$ maxima diametrus eius ellipsis quae per R & O ducta, ut supra lemmate 22. parallēlas BH & CK in iisdem punctis R & O contingit, & Horarium circulum horae 4. repraesentat. Haud absimili ratione describendae erunt duae reliquae ellipses, quarum altera $NZS\lambda$ circulum refert horae 8: altera verò $M\gamma T\gamma$ circulum horae 10.

Atque ita descriptae sunt omnium Horariorum per duarum horarum interualla proiecturae: in quibus id etiam obseruandum, quod duae lineares proiecturae BC & HK singulae vnum dumtaxat circulum repraesentent; at ellipses singulae duos: quare postquam à B versus H scandendo perueneris, circulum horae 12. praeteruectus, finge iam BH semicirculū esse occiduum, CK verò ortiuum: erit igitur qui supra per M & T horae 10. idem nunc horae 14. & qui per N & S horae erat 8. idem nunc horae 16. quique horae 6. per I & L actus, nunc idem horae 18. rursus qui erat horae 4. per O & R ductus, nunc horae 20. tandem qui horae erat 2. per P & Q , nunc idem horae 22.

Hoc igitur pacto, si sol per circulum BH diurna latione ferri intelligatur (quod quamuis fieri non possit, cum circulus BH Tropicos excedat, non est tamen à conceptu alienum, quoniam is est Aequatori parallelus) ab Horizonte digressus, perque semicirculum ortiuum BH progrediens hora diei secunda punctum attinget P , deinde hora 4. punctum O , tum hora 6. punctum I , ad hanc octaua hora punctum N , postea punctum M hora 10. tandem hora 12. fastigium attinget H , vnde per semicirculum occiduum HB regressus in M perueniet hora 14. in N hora 16. in I hora 18. in O hora 20. in P hora 22. ac demum hora 24. in B punctum Horizontis, vnde primum fuerat digressus.

Simili modo si per Aequatorem FG sol diurna latione circumeat, ab A puncto Horizontis ortiuo digressus, in γ hora diei 2. perueniet, quā γ punctum est circuli per P & Q ducti, hora verò 4. in punctum Z . circuli per O & R : at hora 6. in F punctum circuli per I & L : inde autem versus Occidentem prolapsus hora 8. attinget idem punctum Z , non quā iam ad circulum OR pertinet, sed quā ad circulum NS ; hora verò 10. circulum per MT ductum attinget in γ ; hora 12. perueniet in punctum A linearis proiecturae HK ; hora 14. in punctum γ circuli MT ; hora 16. in punctum λ circuli NS ; hora 18. in punctum G circuli $IFLG$; hinc rursus Horizontem versus ascendendo hora 20. attinget circulum OR in λ ; tum hora 22. circulum PQ in γ ; ac demum hora 24. ad punctum A Horizontem repetet, à quo primò fuerat digressus.

Ex his perspicuè patet hos circulos Horarios non esse alios, quā Horizontem ipsum, diurno motu vnā cum maximis illis circulis semper apparentium semperque delitescentium circumactum, ac diuersis in locis repositum, iis scilicet, quibus singulis horis constituitur. Quod ut apertius intelligas, finge Horizontem circulis illis semper apparentium semperque delitescentium maximis affixum esse, motaque sphaera vnā conuerti: cum igitur sphaera vnus horae spatium confecerit, tum Horizon vnā promotus circulum horae primae repraesentabit; cumque altera hora progressa fuerit sphaera, tum idem Horizon pariter digressus circuli horae secundae vicem geret; atque ita deinceps Horizon à contactu

maximorum illorum semper apparentium semperq; delitescentium circulorum numquam diuulsus, simul autem diurna latione circumactus, singulis horarum Astronomicarum interuallis, singulos Horarios, qui ab ortu horas auspicantur, designabit: quæ eadem ratio illorum est, qui horas ab occasu incipiunt.

PROPOSITIO XLVI. PROBLEMA.

Cælestium domorum terminos definire.

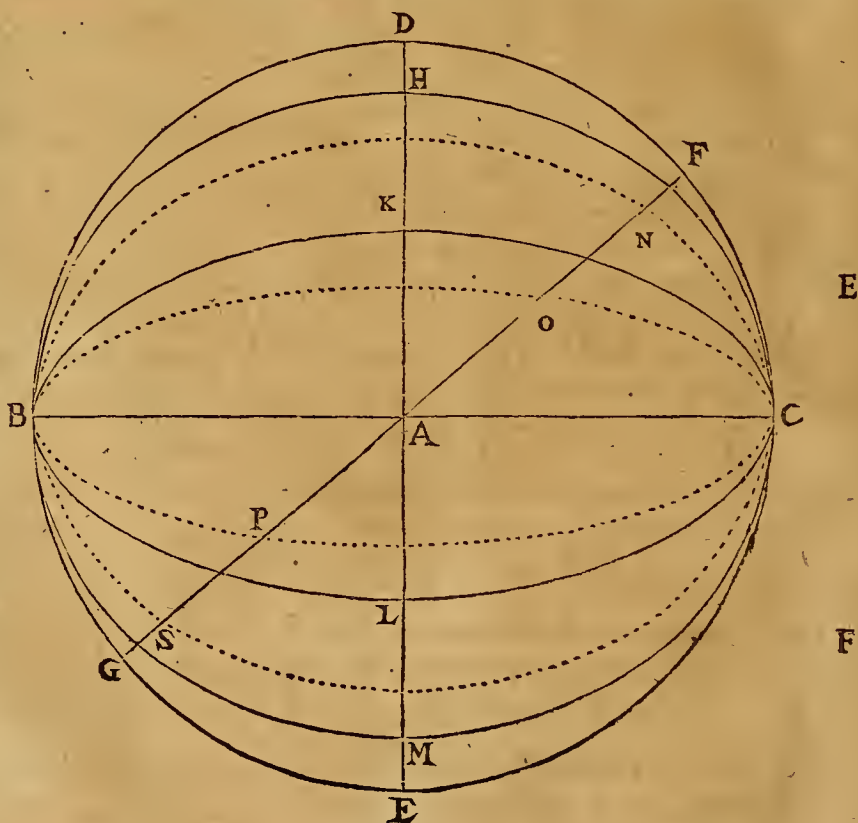


CÆLESTIVM domorum circuli non alia lege in planum transcribuntur, quàm Horarij illi, qui Astronomicas horas discriminant: vt enim hi in **B** Polis mundi, ita illi in cõmuni Horizontis & Meridiani sectione congre-diuntur; vtq; Horarij per æquales sectiones Æquatoris, sic domorum cælestium distinctores per æquales item Æquatoris partes, aut vt aliis placeat, per æquales partes verticalis primarij incedunt. Ex quibus constat vnum ex his, puta Meridianum, in circulũ profundum per 33. propositionem huius libri, alium verò, nempe Horizontem, in rectam lineam per 34. huius; reliquos autem in ellipses, veluti & Horarij per 44. huius, quarum omnium maxima diametrus erit Horizontis projectura **BC**, altera verò, eaquæ minima ac priori coniugata, (si quidem per æquales portiones verticalis primarij producantur) erit ea linea quæ inter puncta lineæ **DE**, quæ pari interuallo ab **A** distant, interiacet: si verò per æquales portiones Æquatoris ducantur, erit altera diametrus, eaquæ non minima, nec coniugata, pars projecti Æquatoris **FG**, quæ inter puncta **C** æquæ ab **A** distita intercipitur.

Quare si per æquales diuisiones verticalis primarij describendi sint circuli domorum cælestiũ, describetur primò circulus Meridianus **BDE** per 33. huius, in cuius planum ceteri profunduntur: deinde addetur Horizon **BC** per 34. huius, tum Æquator **FG** ad datam Poli altitudinem, vt propositione 37. ac demum primarius verticalis **DE** per 41. huius, qui per 12. prop. huius in 6. partes æquales repræsentando diuidetur; tot namque sunt omnino circuli, qui cælestes domos distinguunt: sint autem harum diuisionum puncta **H, K, L** & **M**. Itaque si per 22. lemma circum **BC** & **KL**, itemque circa **BC** & **HM** ellipses describantur, erunt hæ illorum circulorum projecturæ, quæ obliquo aspectu in **D** præsentis sphæræ constitutio ne cernuntur, vt ex propositione 21. & 22. perspicuè patet.

Si autem per æquales sectiones Æquatoris hi circuli orthographicè describendi sint, distribuendus erit Æquator **FG** in 6. partes repræsentando æquales per 12. huius, ac circum **BC** & **OP**, itemque circa **BC** & **NS**, ellipses figurandæ, factumque erit propositũ. Nam per 21. & 22. huius, erunt hæ ellipses illorum circulorũ projecturæ, qui per communes intersectiones Meridiani & Horizontis, perque æquales sectiones Æquatoris protedunt.

Vbi id obseruandum est, circulos illos qui per æquales partes verticalis primarij transeunt, vniuersam sphæræ in domos æquales partiri; illos verò qui per æquales partes Æquatoris describuntur, domos reddere inæquales: quarum



amplio-

A ampliores illæ sunt, quæ ab Horizonte sunt remotiores, quòd videlicet æquales portiones Æquatoris quòd longius ab Horizonte sumuntur, eò sint Polis B & C, seu congressioni horum circularum propinquiores; ex quo porro consequens est, vt domorum cælestium interualla, quibus partes Æquatoris iam dictis Polis viciniore respondēt, medio inter vtrumque Polum loco sint ampliora.

PROPOSITIO XLVII. PROBLEMA.

Circulos Positionum constituere.

B **D**OMORVM cælestium circularis admodum affines illi sunt, quos Positionum vocant: hi namque per communes intersectiones Meridiani & Horizontis (vt illi) & per quodcumque signum in cæli superficie assumptum incedunt: estque ex numero horum vnus Meridianus, alter Horizon, ceteri innumeri atq; innominati: quare præter Horizontem & Meridianum, quorum hic in circulum, ille in lineam cadit, ceteri omnes per vigesimam primam propositionem huius libri in ellipses orthographicè profunduntur, quarum descriptio ex præcedente propositione petenda erit.

PROPOSITIO XLVIII. PROBLEMA.

C *Declinationum ac Latitudinum circulos orthographicè exhibere.*

D **H**ORVM quoque circularum eadem est ratio quæ & Horariorum, qui à Meridiano horas incipiunt: nam declinationum circuli ab Horariis illis situ positioneque non differunt, sed hoc solùm quòd plures sint numero quàm Horarij, hi quippe per quindenos dumtaxat gradus Æquatoris incedunt: at illi per gradusetiam singulos. Quamuis nil veret per medias horas & quadrantes, imò verò etiam per minuta Horarios ducere. Circuli autem latitudinum tametsi plus aliquid discriminis habeant, quòd videlicet non in Poli mundi, sed in Poli Zodiaci sese interfecent, quòdque non per æquales portiones Æquatoris, sed per æquales portiones Eclipticæ procedant: non est tamen alia hos atque illos proijciendi ratio, cum ita se habeant Poli Zodiaci ad Eclipticam, quemadmodum Poli mundi ad Æquatorem: quare quæ propositione 44. de Astronomicarum horarum circularis dicta sunt, de his quoque dicta esse intelligantur.

ORTHOGRAPHICA

SPHÆRÆ PROIECTIO

E Visu per vtrumque mundi Polum procidente.

F **E**XPEDITA Sphæræ descriptione ex eo situ, quo radius principalis per Aequinoctia simul & Horizontis planum extenditur, qui omnium maximè est ad vsum accommodatus, lubet duabus sequentibus propositionibus ex alio atque alio situ omnes sphæræ circulos in planum denuò transcribere, vt appareat quanta sit huius scientiæ amplitudo, vberiorq; materia suggeratur iis, quos fortè inuabit aliquando ingenium in proiecturis exercuisse. At enim qui in illis aliquousque penetraverit, inueniet haud dubiè plurimarum inuentionum iucundam messem, qua non modò frui cum voluptate, verùm etiam ad aliarum veritatum indagationem tamquam fecundo semine commoda tempestate vti poterit. Ne autem prolixitas tedium Lectori afferat, non quemadmodum hætenus, distinctis propositionibus singulos circulos, sed omnes vna propositione complectemur, eorum descriptiones simplici tantùm enarratione historico more persequentes, cum ex dictis facillimo negotio elici possint omnium demonstrationes.

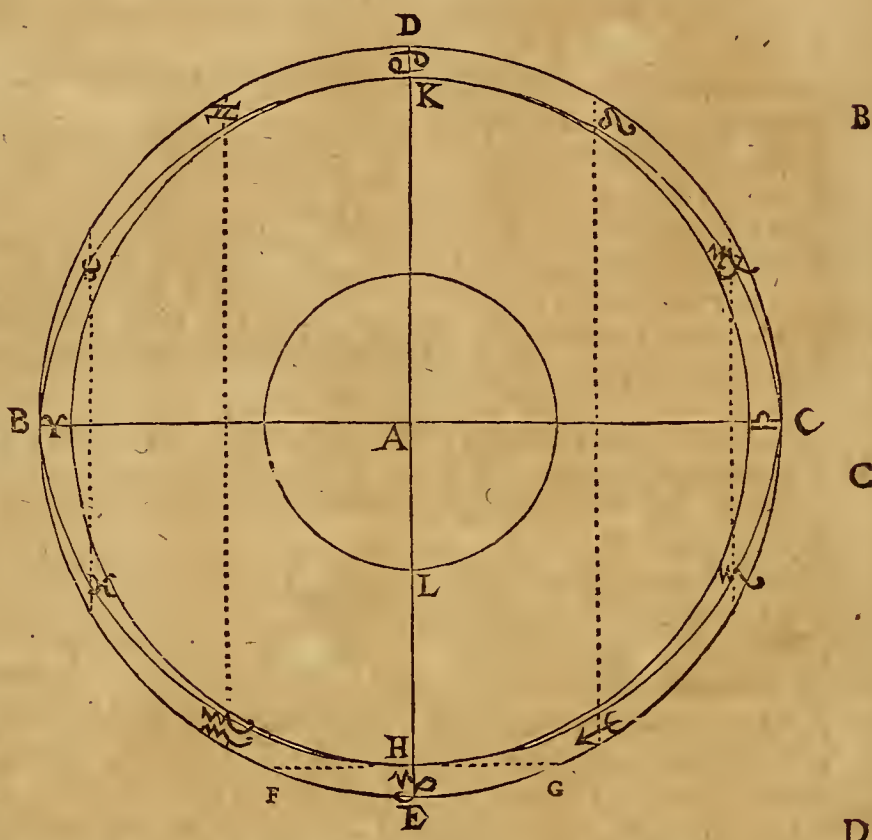
PROPOSITIO XLIX. PROBLEMA.

*Omnes sphaera circulos orthographice in planum transcribere,
visu per utrumque Polum mundi procidente.*



Tr à cir-
culis
sphære
mobi-
lis or-

diamur, esto in pri-
mis punctum A, id in
quod per 3. propos.
libri huius radius
principalis projici-
tur, vtriusque Poli
vicem gerens: cir-
cum A verò circulus
describatur B D C E
interuallo quocum-
que; qui cum per 15.
huius aliquem ex il-
lis circulis repræsen-
tet, qui directè visui
opponuntur, cuius-
modi sunt in præ-
senti sphære consti-
tutione paralleli om-
nes, sit ille Æquator,



nempe totius sphære maximus, & intra cuius ambitū ceteri omnes conscribendi erunt: deinde per centrum A duæ rectæ lineæ agantur B C & D E, quæ sese ad rectos angulos secant; eruntque hæ duorum Colurorum proiecturæ per 10. propositionem libri huius; illi siquidem in Polis congregiuntur, per quos & visus procidit: sit autem B C æquinoctiorum Colurus, D E verò solstitiorum: erunt igitur B & C duorum signorum initia, quæ æquinoctia distingunt: sit porro B Arietis, C verò Libræ initium.

Iam vt declinatio Eclipticæ inueniatur, sumendi erūt ex vtraque parte puncti E ad F & G, gradus viginti tres & dimidius, iunctaque E G interfecet Colurum D E in H: erit ergo H gradus vigesimus tertius & medius in linea D E assumptus, initio facto ab E per 12. propos. huius: quare erit E H maxima Eclipticæ declinatio: posita verò ei æquali D K, E descriptaque circum B C & K H ellipsi per 22. lemma, erit hæc ipsa Eclipticæ proiectura per 21. libri huius, quæ per 23. propositionem huius libri in 12. signa distribuetur, si circulus B D C E primū in totidem partes æquales diuidatur, binaque puncta sibi ex aduerso respondentia parallelis iungantur, quæ Eclipticam secant, quemadmodum vides in proposito schemate sectionum loca propriis characteris signorum notata. Quod si per quælibet puncta in proiectura Eclipticæ accepta, circuli describantur ex centro A, perspicuum est eos esse diurnorum parallelorum proiecturas: hi namq; mundanos Polos pari vndique interuallo ambiunt; ideoq; per 15. propositionem libri huius in circulares formas procidunt. Ex his porro is, qui per K & H ducetur, vtrumque Tropicum repræsentabit. Simili modo polares describentur orbiculari forma circum A velut centrum, sumpto in linea D E interuallo A L, quod gradus viginti tres cum dimidio repræsentando contineat.

Nunc ad circulos sphære immobilis veniamus. Et quidem si sphæra recta sit, perspicuum est Horizontem esse B C, eam scilicet rectam lineam, quæ per vtrumque Polum littera A signatū transit: vertex igitur erit D, ac propterea circuli altitudinum iidem, qui suprà propositione 41. verticales autem iidem qui propositione 43. linea verò crepuscularis eadem quæ propositione 42. circuli autem horarum Astronomicarum siue in recta siue in obliqua sphæra in rectas semper lineas profunduntur, quæ à centro A
educat

A eductæ in partes æquales Æquatoris vndique radiorum instar destinantur. Quod si obliqua sit sphaera, per datam Poli vnus altitudinem AM , depressionemque alterius AN ellipsis describatur,

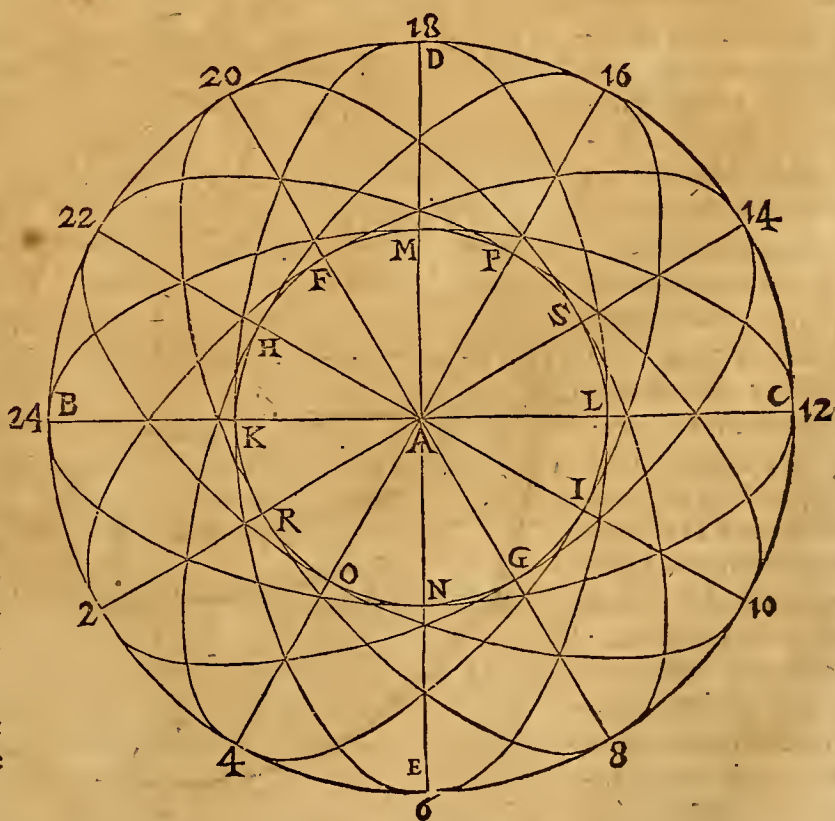
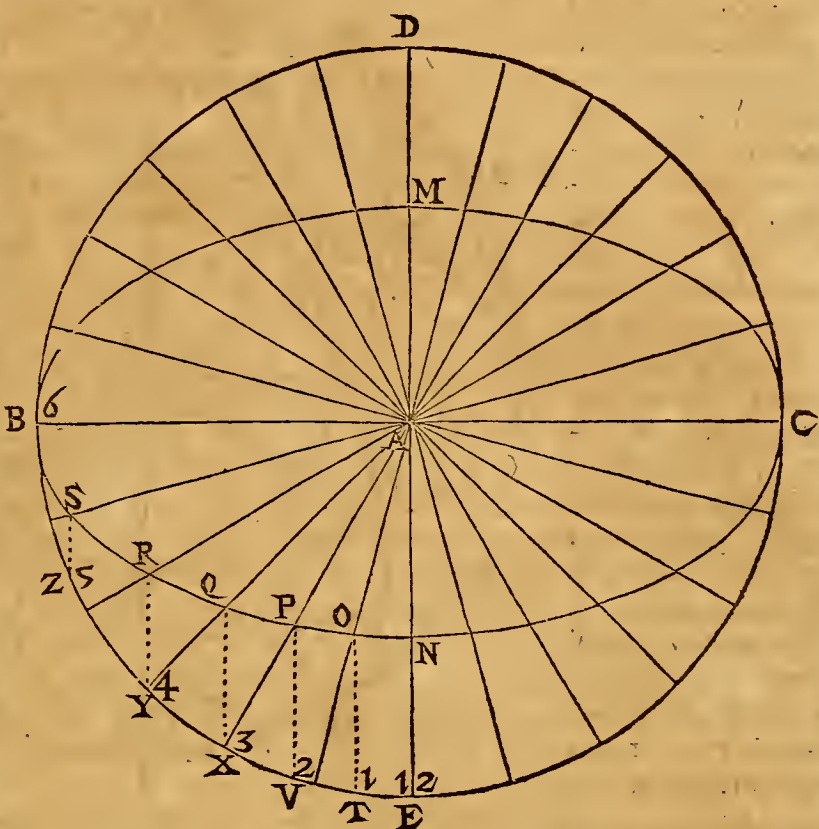
quæ maximam diametrum habeat BC , ea Horizontem obliquum exhibebit, cuius, & Horariorum communes intersectiones N, O, P, Q, R, S, C ad primitiuum circulum occultis lineis (quæ ipsi BC sint perpendiculares) reuocatæ per 24. huius, horas Astronomicas exhibebunt E, T, V, X, Y, Z, C , in horizontali plano designandas.

C Qua ratione etiam verticalis plani horæ inuenientur, si ellipsis per verticem describatur, eiusque, & Horariorum communes intersectiones ad primitiuum circulum reducantur, vt consuetariis aliquot ad propositionem 44. ostendimus. Quæ sanè praxis describendorum sciotericorum in quouis plano non minùs expedita est, quàm vulgaris illa, qua primùm à centro circuli omnium semper apparentium maximi, per æquales ipsius portiones ad lineam contingentiae rectæ porriguntur; inde verò ad centrum proprii circuli, cuius semidiametrus ex Analemmate peti debet, remittuntur. Illo autem modo innumeræ praxes describendorum horolabiorum excogitari possunt: mutata namque proiecturæ forma, siue ex toto projectionis genere, siue ex solo sphaeræ situ,

D nouæ semper Horizontis & Horariorum circulorum figuræ prouenient, quarum communes intersectiones ad originem reuocatæ, horas dabunt postulas. His circulis horariis similes omnino sunt illi, qui declinationes indicant: nam in Polis mundi omnes cõueniunt, in quo & visus: quare per 10. huius in rectas lineas projiciuntur, quæ à centro A ad punctum quodcumque datum extenduntur.

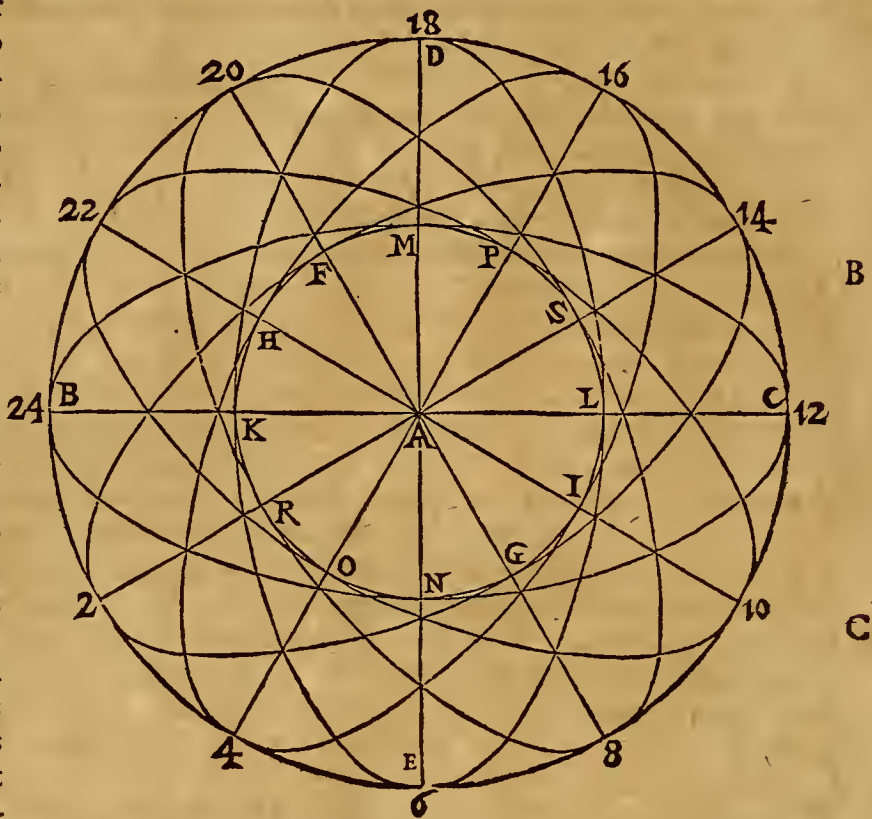
E
F

Sint iam ex hac sphaeræ dispositione describendi circuli illi, qui à Finitore horas auspicantur. In eodem Æquatoris plano $BDCE$ sit obliquus Horizon $BMCN$ ad



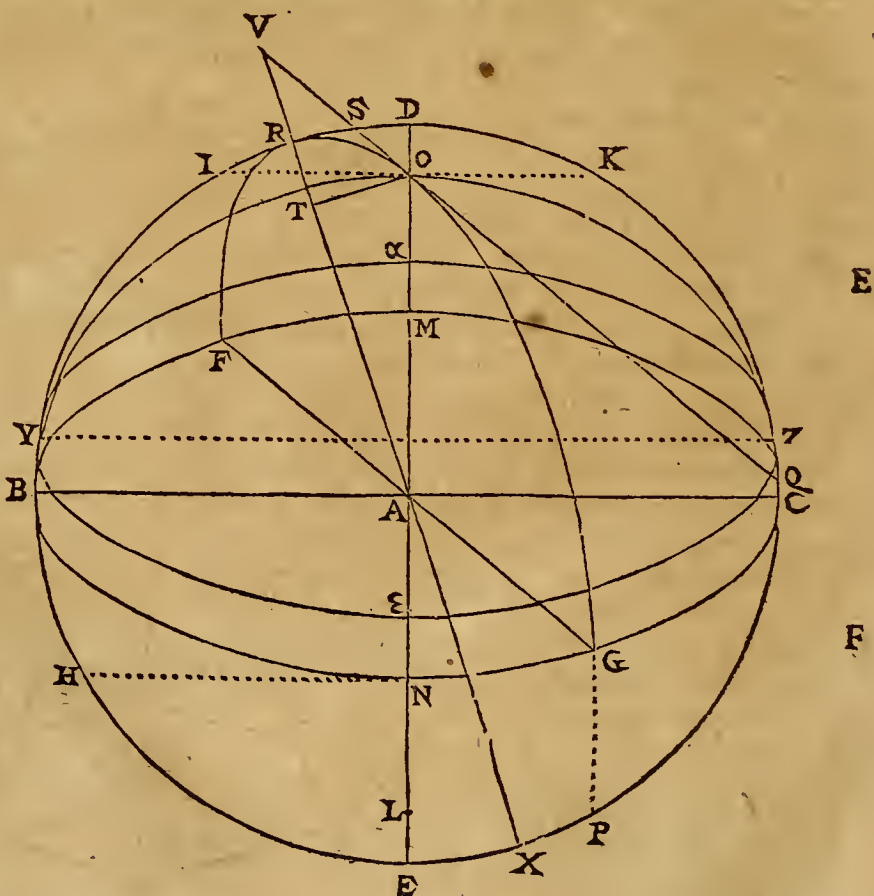
Zz 4 datam

datam Poli eleuationem A N graduum triginta, cui æqualis sit Poli sub Horizontem de- A
 pressio M A. Si igitur
 centro A, interuallo
 autē A N circulus de-
 scribatur, erit is duo-
 rum simul proiectu-
 ra, quorum alter om-
 nium semper appa-
 rētium maximus est,
 alter verò maximus
 omnium illorum, qui
 perpetuò delitescunt;
 qui proinde rectis ē
 centro radiis in par-
 tes æquales diuidan-
 tur, quemadmodum
 in apposita figura cer-
 nere est per duarum
 horarum interualla
 diuisiones procedere.
 Cū verò hi circuli
 etiam per æquales
 sectiones Æquatoris
 transeant, oportebit
 illos qui à centro, ra-



dios ad ipsum quoque Æquatorem producere, cuius partibus numeri horarum com-
 modè adscribi poterunt. Primus itaque eorum qui ab Horizonte horas indicant, est
 ipse Horizon B M C N in ellipsin projectus, duorum perfungens munere, nempe ho-
 ræ 24. (vnde prima hora incipit) & horæ 12. Proximus huic ille est, qui maximam ha-
 bet diametrum horæ 2. & 14. minimam verò F G, in qua & circulos maximos semper
 apparentium, semperque delitescentium contingit: sequens dein is, cuius maxima dia-
 metrus horarum 4.
 & 16. minima verò
 H I, atque ita ordine
 paribus semper in-
 teruallis se mutuò
 reliqui consequun-
 tur, in ellipses longi-
 tudine latitudineq;
 æquales profusi.

E verticalibus por-
 rò circulis in sphæra
 obliqua vnus dum-
 taxat in rectam li-
 neam cadit, nempe
 Meridianus DE per-
 pendiculariter visui
 expositus; ceteri au-
 tē omnes in ellipses
 transformantur. Pro
 quarum descriptio-
 ne primū designan-
 dus est Horizon
 B M C N ad datam Po-
 li eleuationem, quæ
 sit, exēpli causa, gra-
 duum triginta: quod
 vt rectè fiat, sumendus est in circulo Æquatoris arcus B N graduum triginta: hinc
 autem



A autem ad rectos ipsi DE angulos applicita HN , refecat ex Meridiani proiectura DE portionem AN graduum triginta: cui si æqualis accipiat AM , quantum scilicet alter Polus sub Horizontem deprimitur: & circum extremas diametros BC & MN ellipsis describatur per 22. lemma, ea erit Horizontis obliqui proiectura, cuius Polus O in hunc modum inuenietur: Accipiat in circulo Æquatoris arcus BI graduum sexaginta, ut cum BH sint in arcu HI omnino gradus nonaginta, fiatque DK ipsi DI æqualis, iunctaque IK ipsam DE interfecet in O : erit igitur O summum Horizontis fastigium, imum verò L ; ambo quippe nonaginta vndique gradibus ab Horizonte distant.

Iam quoniam verticales omnes in imo supremoque cæli vertice conueniunt, perque
B æquales partes Horizontis transeunt, erit DE vnus illorum & idem, qui Meridianus; alter verò, qui & primarius nuncupatur, BOC per communes Æquatoris & Horizontis sectiones incedens, atque in formam ellipsis circum extremas diametros BC & OL descriptus: reliqui autem circa coniugatas quidem, at non extremas constituuntur diametros; quarum altera OL omnibus communis, altera propria cuiusque, nempe recta linea in plano Horizontis per centrum acta. Exempli causa, sit describendus verticalis circulus, qui per trigessimum gradum à Meridiano incedat: sumatur EP graduum triginta; à P verò ipsi BC recta secundum normam adiungatur, quæ Horizontis proiecturam fecerit in G : erit igitur NG portioni graduum triginta repræsentatione æqualis per 23. huius: ducta itaque GF per centrum A , erit MF ipsi NG æqualis, & FG altera diametrus, altera verò OL
C ipsi FG coniugata (nam FO & OG circuli quadrantes repræsentant) circa quas descripta ellipsis FOG verticalem exhibet postulatum.

Eius autem inuentio sic se habet: Ducatur per O recta QV ipsi FG parallela, quæ per 32. primi Conicorum Apollonij ellipsin in O continget: secet verò QV circulum BPC in Q & S , fiatque per 11. lemma ut QO ad QS , ita QV ad VS , & ab V per centrum A traiciatur VX circulum BDC in R secans: dico RX maximam esse diametrum, circa quam & puncta F, O, G , & L ellipsis describenda erit per 22. lemma, adiuuante lemmate 5. Nam ducta OT ordinatim ad ipsam RX , erit quoque per lemma 23. libri quarti ut XT ad TR , sic XV ad VR : quamobrem per 34. primi Conicorum Apollonij VO ellipsin contingit, cuius quidem maxima diametrus RX , aliæ verò coniugatæ OL & FG . Hæc igitur est ratio describendorum quorumcumque verticalium circulorum, præter Meridianum & primarium, quorum descriptiones antè explicatæ.

Altitudinum circuli, quoniam Horizonti sunt paralleli, omnes in vnus formæ proiecturam cadunt per 32. huius: at Horizon obliquè expositus in ellipsin procidit: igitur & circuli altitudinum in ellipses conformari debent, tum inter se, tum Horizontis proiecturæ similes. Esto itaque in proximo superiore schemate, in quo verticales descripsimus, Horizon $BMCN$, eiusque vertex O ; oporteat autem Horizonti parallelum ducere: in verticalibus BOC & NDM sumatur puncta Y, Z & E æquali interuallo ab Horizonte $BMCN$ disiuncta, puta gradibus decem per 12. & 23. huius, & circa ea ellipsis describatur, ut lemmate 22. præcepimus, eritque hæc illius circuli proiectura, qui gradibus decem vndique supra Horizontem attollitur: eodemque modo se res habet in ceteris. Nec verò dissimilis est ratio constituendi circulum crepusculorum: nam & parallelus est Horizonti, ac gradibus 18. sub eo depressus.

Circuli domorum cælestium, & positionum, ac latitudinum, eandem prorsus descriptionem habent, quam circuli verticales: nam commune aliquod habent congressionis punctum extra mundi Polos constitutum, & per æquales portiones alterius cuiuspiam circuli incedunt. Igitur ut domorum cælestium circuli in plano aptè designari possint, primò describendi erunt Horizon, Meridianus, & primarius verticalis: deinde diuidendus hic verticalis in 12. partes æquales: demum per oppositas eius sectiones, & communem Horizontis ac Meridiani sectionem ellipses describendæ erunt, ut de
F verticalibus iam antè docuimus.

Si verò positionis circulus aliquis postuletur, per easdem Meridiani & Horizontis sectiones ac datum punctum ellipsis ducenda erit, eo qui lemmate 22. præcipitur modo. Nam recta illa linea quæ communes intersectiones Horizontis & Meridiani connectit, vna erit diametrus futuræ ellipsis, quæ positionis circulum repræsentet; dato igitur præterea quouis alio puncto in cæli superficie, ellipsis, quæ per hæc intra circuli BDC ambitum describetur, circulum positionis postulatum exhibebit.

Latitudinum circuli non aliter describentur, quàm positionum circuli, aut ij qui domos cælestes distinguunt: nam eandem omnino habent in sphaera dispositionem aspe-

aspectumque ad nos similem, ut propositione 48. ostensum fuit; ideoque eundem A quoque projectionis modum.

ORTHOGRAPHICA SPHÆRÆ EXPLANATIO

Aspectu per verticem ac sphæræ centrum translapso.

PROPOSITIO L. PROBLEMA.

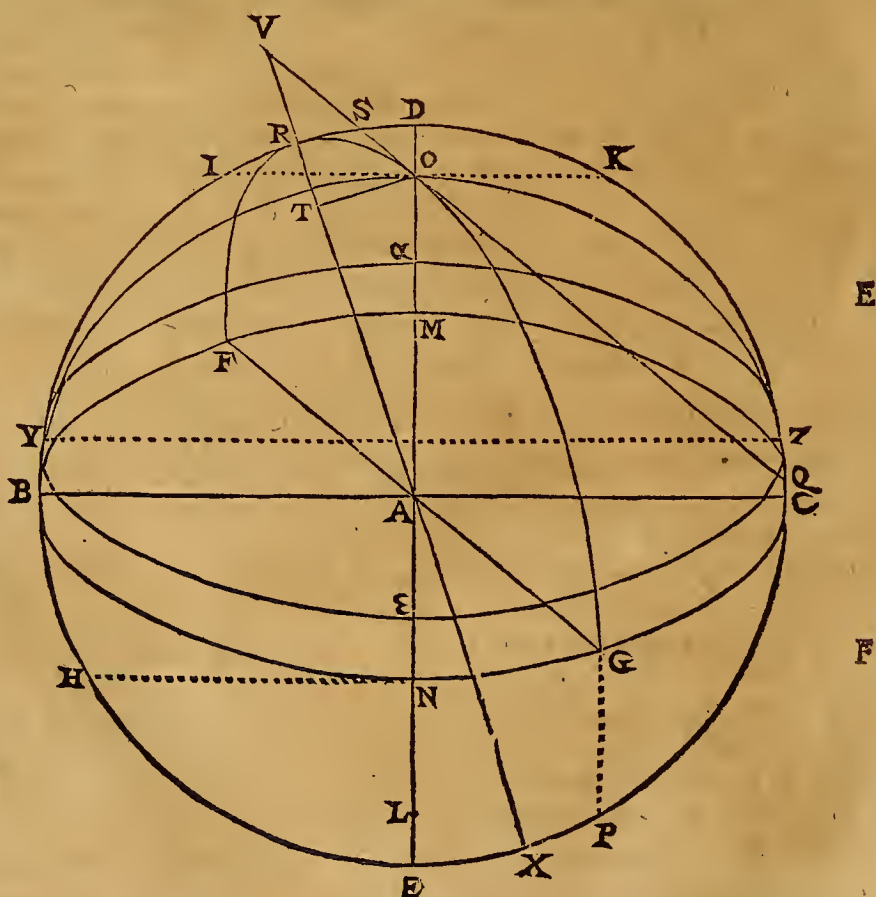
Omnes sphæra circulos in planum orthographicè consignare, visu per sphæra verticem centrumq; translapso.



V t hactenus variè Sphæram descripsimus, ac vno quidem aspectu in plano Meridiani, altero verò in plano Æquatoris: ita nunc eandem in Horizontis planum transfundere decreuimus, aspectu ad perpendicularum à vertice in centrum sphæræ delapso. Habet enim hic situs in rebus Astronomicis permultas, easq; insignes utilitates. Hoc situ ipse in primis Horizonti circulari forma describitur, cuius centrum verticis locum obtinet; Meridianus autem, ac verticales circuli in rectas lineas, quæ in Projectionis centrum A omnes conueniunt: in quorum numero censetur Æquator, si sphæra recta sit; ceteri autem paralleli circuli in eadem recta sphæræ constitutione, eandem projectionem habebunt, quam propositione 37. & 40. explicauimus: at in obliqua sphæra propter aspectus obliquitatem omnes paralleli, hoc est Æquator, Tropici, Polares, & qui diurni appellantur in ellipses describuntur, sumendo in Coluris loca per quæ transeunt, quæ ratio in Eclipticæ quoque projectione seruatur.

Horarij porrò inuenientur, quemadmodum in superiore propositione verticales. Exempli gratia, sit Horizontis planum circulo expressum B D C E circa centrum A, quod verticem repræsentet; sitq; eleuatio Poli supra Horizontem D O, puta graduum triginta, totidemque alterius sub Horizontem depressio E L, ita ut duo Poli sint O quidem conspicuus, L verò delitescens: Æquator autem sit B M C N æquali spatio vndique à Polis distans. Iam si Horarius quicumque describendus sit, ut puta horæ secundæ, accipiendus erit per 23. huius in projectione Æquatoris à communi ipsius & Meridiani intersectione M ad F gradus triginta, qui duarum horarum spatium continent, ac totidem ab N ad G, iunctaq; F G, circa coniugatas diametros O L & F G describenda erit ellipsis per 22. & 25. lemma, quæ Horarium circulum secundæ horæ exhibebit. Eodemq; modo se res habet in ceteris.

Ex his patet ea loca circuli B D C E in quibus is ab Horariorum projectionis attingitur, (velut hîc punctum R quod à contactu



A tactu Horarij secundæ hore signatur) eadem esse, quæ in horizontalibus planis ad Horolaborum vsum, ex Gnomonices præceptionibus notantur: sic vt ex hac quoque Horariorum proiectione omnis generis Isioterica proueniant; horizontale quidem per se, ac nulla facta reductione, cum proiectura Horizontis propter aspectus directionem primitiuo circulo similis sit, & æqualis per 15, & 16. huius libri propositionem: cetera autem reductione facta ad prototypum, vt verticale, Meridiem spectans, reducendo puncta lineæ *B C* in quibus ab Horarijs secatur, ad primitiuum circulum, cuius ipsa est proiectura per 14. huius: aut si verticale declinans poscitur, reducendo ad primitiuum circulum partes alterius rectæ lineæ per *A* ductæ, in quibus ea ab Horarijs intersecatur: si ad Meridiem, aut aliò inclinatum desideratur, describendo eius loco ellipsin, & reuocando eius ac Horariorum sectiones ad circulum primitiuum, vt prius. Hoc igitur pacto omnis generis Horolabia conscribentur: quorum praxes tametsi operosiores sint, quam vt vsui esse possint, earum tamen contemplatio magnam adfert iucunditatem, cum ex ijs appareat infinita quædam nouarum inueitionum varietas, ex quarum multitudine aliquis semper delectus haberi potest.

C De altitudinum circulis nil attinet dicere, cum constet illos omnes forma circulari describendos esse circa idem centrum *A*. Non sunt autem æqualiter reipsa distantium, æqualia proiecturarum interualla: nam cum verticales, per quorum æquales partes incedunt, in rectas lineas projiciantur, eisdem interuallis distabunt ab inuicem altitudinum circuli, quibus æquales partes verticalium in lineares proiecturas transferuntur; hæ autem inæquales sunt, & quæ longius à centro, minores per 12. huius: itaque æqualium reipsa altitudinum circuli, quod sunt à vertice remotiores, eò semper propius ad se mutuo accedunt, sic vt tandem in vnum multi propemodum confluant.

D Qui cælestia domicilia distinguunt circuli, & ipsi facilem habent proiectionem: loca enim in quibus eorum figuræ congregiuntur, sunt *D* & *E*, communes nempe Horizontis *B D C E* & Meridiani *D E* sectiones: hinc verò si per æquales portiones verticalis primarij *B C* eos ducere placet, diuidenda erit proiectura *B C* in sex partes representando æquales per 12. huius, & per bina puncta æqualiter ab *A* dissita, itemque per *D* & *E* ducendæ ellipses: hæ namque illos circulos domorum cælestium exhibebunt, qui obliquo aspectu offeruntur; reliquorum autem vnus in circulum projicitur *B D C E*, puta Horizon; alter, nempe Meridianus, in rectam lineam *DE*. At si per æquales partes Æquatoris hos circulos ducere mauis, secundum Regiomontani placitum, secandus erit Æquator *B M C N* in partes sex representatione æquales per 23. huius, perque oppositas ipsius sectiones, punctaq; *D* & *E* ellipses describendæ, perfectumq; erit quod postulatur.

Eodem porro modo circuli positionum constituentur, si per puncta *D* & *E*, ac quoduis aliud in cæli superficie assumptum circulus, aut linea, aut ellipsis ducatur.

E Circuli autem declinationum ac latitudinum eadem via & ratione in planum orthographicè hoc sphaeræ situ profundentur, qua circuli Horarij, quippe ab his illi nil discrepant, nisi accidentaria aliqua nota, non autem propria aspectus sitûsue diuersitate, vt propositione 48. ostendimus.

Haectenus in sphaeræ circulis lusimus, atque etiam diutius forsitan quàm par fuit: sed si per specta omnia erunt quæ à nobis tradita sunt, non iniucundam fore eam varietatem confido. Si quid tumultuariè, si quid minùs enucleatè, si quid obscuriùs dictum, hanc nobis Lector culpam dona, si quid præter opinionem tuam, relege, attentiusque meditare: cum enim probè intellexeris, neutiquam laboris exactiq; temporis pœnitebit.

RELIQVORVM CORPORVM REGVLARIVM

F ORTHOGRAPHICÆ PROIECTIONES.



INTER ea corpora quæ certa lege efformantur, primum locum obtinet sphaera, utpote capacissima, simplicissimoque ambitu circumscripta. Quamobrem quocumque modo aspectui offeratur, in directo plano vnâ semper habet proiecturæ formam, eamque circularem; de qua haectenus copiosè, vt opinor, satis. Nunc de reliquis eius generis corporibus agendum est, nimirum

rum Cono, Cylindro, Pyramide, Prismate, Tetraëdro, Cubo seu Hexaëdro, Octaëdro, A
 Dodecaëdro, & Icosaëdro, & ceteris quæcumque aliquam laterum uniformitatem
 habent. Ex horum enim vel rudi tantum adumbratione facile quivis irregularium
 corporum proiectiones assequetur. Porro ex ijs quæ modo recensuimus, scias Lector per
 regularia corpora non intelligi hoc loco ea dumtaxat, quæ vel Isoperimetra vocantur,
 vel quæ sedibus æquilateris constant, aut quæ sphaera inscribuntur: sed nonnulla
 etiam quæ nec sphaera inscribi possunt, ut quandoque sunt Prismata & Pyramides;
 nec æquilateras sedes habent, ut Coni & Cylindri, nec Isoperimetra sunt, ut quæ B
 eidem sphaera inscribuntur diuersa polyedra: sed ea omnia quæ aliquam laterum uni-
 formitatem adeptæ sunt, quæ in planum commodè transcribi possunt, cuiusmodi inter
 cetera sunt illa quæ superius nominauimus.

PROPOSITIO LI. THEOREMA.

*Si visus in axem conï incidat, aut in lineam axi parallelam, spe-
 ctatus conus circuli forma transferetur, cuius centrum erit ipsius C
 conï Vertex.*

DE cono hic agimus recto, cuius basis circulus, vertex autem à circumfe-
 rentia basis æqualibus vndique distat radijs: is namque maximè regularis
 est. Procidat igitur visus primò per axem, sic ut axis radiusque opticus vna
 eademque sit recta linea: dico conï proiecturam circulo contineri, cuius
 centrum sit ipsius verticis axisque proiectura: nam axis centro basis per-
 pendiculariter insistit. Quare basis directè visui opponitur, ipse autem axis perpendi-
 culariter, ac proinde basis in circulum projicitur per decimam quintam propositionem
 libri huius: axis verò per tertiam huius ut punctum, quod idem cum basis centro esse D
 oportet, quòd axis in centrum basis incidat: at reliquæ partes conï intra proiecturam
 basis continentur, quoniam peripheria basis omnium partium, quæ ab axe distant, re-
 motissima est: igitur totus conus in circularem formam projicitur, cuius centrum est
 ipsius conï vertex in idem planum proiectus.

Eadem prorsus conï transcriptio erit, si visus in lineam axi parallelam incidere con-
 cedatur. Nam cum ceteri omnes radij, æquè ab hoc distantes ducendi sint per primam
 huius libri propositionem, perspicuum est illum qui in verticem conï incidit, eundem
 esse cum axe, ac ceteros eodem modo se habere, quo prius: in hoc siquidem proiectio-
 nis genere nulla est principalis radij à ceteris distinctio, cum omnes nulla habita oculi
 ratione, tamquam ab infinito recessu euocandi sint, & tum principali radio, tum inter
 sese paralleli ducendi. E

PROPOSITIO LII. THEOREMA.

*Si visus in eodem sit plano, in quo & conï basis, spectatus conus
 in triangulum projicietur, ei quod per axem, simile & æquale.*

CONSTAT in primis hoc oculi aspectu basin conï in rectam lineam pro-
 jici ipsius diametro æqualem per 10. propositionem huius libri, propterea
 quòd radij omnes ad ipsam pertinentes in eodem sint cum ipsa plano:
 deinde si per latera conï radij ducantur tum inter se tum basi paralleli, F
 hi duas velut radiosas superficies complebunt, quarum communis sectio
 erit radius ille qui per verticem transit, cuiusmodi videre est in schemate propositionis
 centesimæ septimæ libri quarti. Hæ autem superficies, quoniam in rectis lineis conum
 attingunt per lemmationem ad propositionem centesimam quartam libri quarti explica-
 tum, productæ ad planum vsque, in id conï latera propria magnitudine, ac situ depor-
 tabunt: nam & planum, & latera conï directè visui obuersantur. Quare ex his tribus
 lineis eadem magnitudine plano exceptis, triangulum conficietur ei, quod per axem
 conï ducitur, & simile & æquale; quod erat probandum.

PRO-

A PROPOSITIO LIII. THEOREMA.

Si radius principalis planum conica basis secet, nec sit axi parallelus; conus ipse triangulari forma in plano describetur, cuius quidem duo crura recta erunt, basis autem dimidiata ellipsis.

B **V** T I superiore propositione, ita & in præfenti perspicuum est, latera coni in rectas lineas profundi: nam per lemmation prop. 104. lib. 4. radij omnes, qui ad superficiem coni, excepta basi, pertinent, in rectis lineis eam contingunt: hæc verò, cum radij optici neq; basi neque axi sint paralleli, oblique oculo obijciuntur: igitur per rectas lineas plano inscribuntur per 5. huius. Deinde cum & basis eandem ob causam oblique ad aspectum se habeat, erit ipsius proiectura ellipsis per 21. huius: at eius dumtaxat medietas conspicua est, velut & totius coni: itaque hoc oculi situ conus in triangularem formam projicitur, cuius duo quidem crura recta sunt lineæ, basis autem dimidiata ellipsis, quod erat ostendendum.

PROPOSITIO LIV. THEOREMA.

Proiecta cylindri forma, si radius axi parallelus sit, circularis est.

C **H** O C oculi aspectu basis cylindri directe cernitur, ut per se patet, quod scilicet, uti axis ita & ceteri omnes radij axi paralleli rectis angulis in eam incidunt: igitur per 15. huius basis cylindri in circulum proiicitur, eumq; primitivo circulo, hoc est basi equalem per 16. huius. At eadem prorsus ratione, quotquot cylindri sectiones basi parallelæ producentur, omnes circulari forma in planum cadent: sunt enim omnes circuli quemadmodum & basis per 5. propositionem libri primi Sereni Antinensis de sectione Cylindri, & simili omnes dispositione cernuntur, quod basi sint parallelæ. Præterea cum cylindri axis perpendiculariter exhibeatur, cadet is in punctum per 3. propositionem libri huius, ac proinde omnium circulorum centra, quæ per eandem 5. libri primi Sereni in axe sunt constituta, D vnum punctum erunt: sed & omnium peripheriæ in vnam incident, quod æquales sint omniû projecturæ per 16. huius, & ex eodẽ centro apparent descriptæ: igitur proiecta cylindri forma, si radius opticus axi sit parallelus, circularis est, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO LV. THEOREMA.

Si radius axi normalis existat, erit cylindrus plano exceptus rectangulũ, cuius duo latera axi, duo verò basis diametro æqualia erunt.

E **P** E R S P I C V A est huius propositionis explicatio ex iis quæ hætenus sunt demonstrata: nam bases in primis cum perpendiculariter exhibeantur, in rectas lineas procident, ipsarum diametris æquales per 15. & 16. libri huius: sed & latera in rectas lineas ipsis æquales directo aspectu producentur per 4. huius: siquidem radiosæ superficies, quæ ad cylindri latera pertinent, in rectis lineis ipsum contingunt per lemmation prop. 95. li. 4. hæc igitur ad planum usque productæ, æquali, uti dictum est, magnitudine in planum cadent: quocirca cylindrus in rectangulũ proiicietur, cuius duo latera longitudini, duo crassitie æquabuntur.

PROPOSITIO LVI. THEOREMA.

F *Cum radius axem cylindri oblique secet, proiecta figura quadrilatera est, cuius duo latera recta sunt & parallela lineæ, duo verò dimidiata ellipses.*

H T HÆC propositio ex demonstratis liquet: nam per 5. propositionem libri huius constat latera in rectas proiici lineas, easque parallelas per 29. libri huius: sed & bases in ellipses procidunt propter aspectus obliquitatem, ut propositione 21. huius libri ostendimus, quarum cum solæ medietates ultra cylindri latera conspicue promineant, fit ut cylindri eo aspectu in planum producti, duo latera recta sint, eaque parallela; duo verò dimidiata ellipses, in diuersum projectæ, quod erat ostendendum.

Ex his constat omnem cylindri ac conï proiecturam triplici differentia contineri, A] quam triplex aspectus suggerit: visus enim aut perpendiculariter, aut directè, aut obliquè in axem incidit; si perpendiculariter, figura proiecta tam cylindri quàm conï circulus est: si directè, conï quidem transcriptio triangulum est, cylindri verò quadrangulum; si denique obliquè, mixtæ figuræ producuntur ex rectis atque ellipsoïdibus lateribus, vt ex dictis constat.

PROPOSITIO LVII. PROBLEMA.

Cylindri & conï proiecturas in partes æquales secundum longitudinem representando secare.



TRIBVS modis, vt iam dictum est, spectari possunt hæc corpora, atque ex triplici aspectu in varias formas proiici: primò in circulos, vt propositione 51. & 54. secundò in rectilineares figuras, vt propositione 52. & 55. hîc autem notantur litteris ABC & EFGH: tertiò in mixtas figuras ex rectis lineis atque ellipsoïon portionibus, vt propositione 53. & 56. quales hîc sunt ABCD, & EFKGHI.

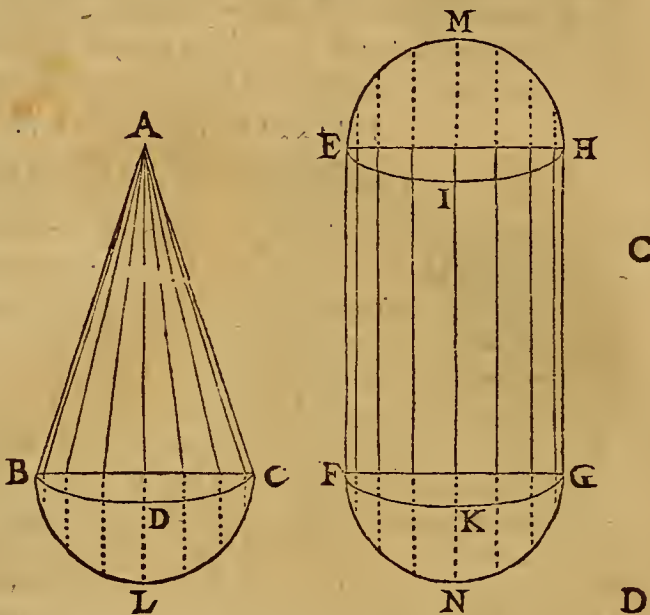
Cùm in circulos proiiciuntur, non est difficile expedire propositum problema: nam secto in partes æquales circulo, perfectum erit quod postulatur, vt ex propositione 19. huius libri constat.

Cùm verò in figuras rectilineas transcribuntur, vt conus in triangulum ABC, cylindrus verò in rectangulum EFGH, describendi erunt circa bases BC, item EH & FG velut diametros semicirculi BLC, EMH & FNG, iique in partes quotcumque æquales distribuendi, vt hîc ipsos octifariam sectos vides: deinde à diuisionum signis ad diametros perpendiculares ducendæ; ac tum demum in cono quidem à diametri punctis rectæ ad verticem A sunt destinandæ, in cylindro verò, quæ à semicirculis prodeunt rectæ producendæ, ita vt similes semicirculorum peripherias, quæ ad easdem partes sunt attingant; sintque axi parallelæ, vtpote quæ æquales & parallelas diametrorum portiones connectunt.

Dico igitur hisce lineis conï ac cylindri superficies, exceptis basibus, in partes æquales representando diffecari: quoniam enim (vt in cono primùm demonstrationem institui- E mus) per 52. huius libri propositionem, basis conï in rectam proiicitur lineam BC, hæcque à perpendicularibus, quæ ab æqualibus peripheriis semicirculi ducuntur, in partes representatione æquales diuiditur per 12. libri huius, perspicuum est superficiem conï, excepta basi, lineis à vertice A ad partes lineæ BC demissis in partes æquales secundum aspectum distingui: quod enim reipsa præstant lineæ à vertice conï ad partes æquales basis ductæ, hoc ipsum secundum aspectum exhibent lineæ à proiecturæ vertice A in proiecturam basis BC procidentes. Eodemque modo se res habet in cylindri sectione: nam quoniam EH & FG sunt baseon proiecturæ, secanturque ab illis rectis lineis, quæ à semicirculis normaliter ducuntur, in partes representatione æquales, manifestum est & quæ has partes connectunt, rectas lineas axi parallelas secare cylindri superficiem, ex- F ptis basibus, in partes aspectu æquales.

Denique cùm ex obliquo intuitu bases in ellipsoïon portiones proiectæ deformantur, quales hîc sunt BDC & FKG, non iam vt priùs à locis in quibus rectæ lineæ BC & FG in partes representatione æquales distributæ sunt: sed à locis in quibus ellipses BDC & FKG orthographicè diffecantur, rectæ lineæ euocandæ sunt, & in cono quidem ad verticem A destinandæ, in cylindro verò pari ab axe interuallo producendæ.

Ex his facile est rationem colligere, qua in orthographicis ædificiorum descriptionibus columnarum striæ sint constituendæ, quas perperam aliquando pari interuallo distinctas



A stinctas in quorundam designationibus animaduertimus, cum ex dictis perspicuum sit earum intercapedines à medio ad vtrumque latus hinc inde minui. Est tamen diuersa habenda ratio illarum columnarum, quæ in summitate contracturam admittunt; nec minor illarum quæ circa medium turgent, & ad apophysis extremitatem ventrem promittunt: in his enim medius canaliculus recta semper linea describendus est; ceteri autem quò propius ad latera accedunt, eò semper magis extimam scapi inflexionem æmularunt.

Eadem quoque ratio tenenda est dum columnæ describendæ sunt in circulum digestæ: hæ namque velut cylindrum quemdam efficiunt, cuius ima basis ille est circulus; B cui stylobatæ omnes insunt; summa verò is qui capitulorum abacis supernè incumbit; ipsa autem quæ exceptis basibus relinquitur superficies, ea est quæ columnarum ordinem toto in circuitu excipit: igitur in harum descriptionibus eadem, quæ in cylindris locum habet, ratio est obseruanda.

PROPOSITIO LVIII. THEOREMA.

Pyramis tetraëdra ex facie directè spectata proijcitur in triangulum æquilaterum.

C  ORPORA quæ πολύεδρα vocantur, hoc est multilatera, tribus partibus constant, nempe planis sedibus, ac rectis deinde lineis, velut planorum commissuris, tum denique punctis in quæ planorum linearumque anguli terminantur: quare tribus hæc modis spectari possunt; aut enim in planum aliquod, aut in commissuram, aut in angulum visus directò incidit, è quibus modis totidem proiectiones nascuntur.

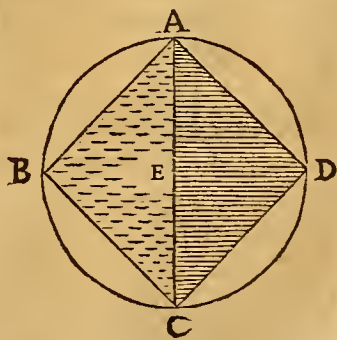
Est itaque vt in latus pyramidis visus directè procidat: dico ipsius proiecturam fore triangulum æquilaterum: cum enim præter id corporis quod spectatur, nil in planum transcribi possit; spectetur autem solum triangulum æquilaterum, necesse est pyramidem ex eo aspectu in triangulum proijci, idque æquilaterum, propterea quòd rectæ illæ lineæ quæ spectatum pyramidis latus succingunt, in æquales lineas per quartam propositionem libri huius transcribantur.

PROPOSITIO LIX. THEOREMA.

Si visus in duarum sedium commissuram directè incidat, pyramis tetraëdra in quadratum proijcietur duobus triangulis dimensum.

E  D in primis obseruatione dignum hoc loco est, & ad sequentes etiam proiectiones vtile, omne corpus regulare, vti reipsa sphaera inscribi potest, ita quoque in figuram circulo inscriptam proijci, si directè aspectui obijciatur, hoc est si radius opticus, qui per centrum corporis ducitur, simul in angulum incidat, aut in centrum plani lateris, aut duorum laterum communem lineam bifariam secet. Hoc enim aspectu, quæ primarium radium vndique circumstant corporis partes, similem dispositionem ad oculum habent: quare proiectæ vel eandem magnitudinem retinent, vt quæ directè obijciuntur, vel pari obliquitate contrahuntur, vt ceteræ.

F Cadat iam principalis radius directè in lineam A C ad medium ipsius signum E: palam igitur per 4. propositionem libri huius A C in lineam proijci primitiuæ æqualem: at eadem ratione linea B D, quæ post corpus latet, solaque extrema spectanda offert, in rectam proijcitur lineam primitiuæ æqualem: itaque harum duarum linearum proiecturæ sese in circuli centro E bifariam & ad rectos angulos intersecant: quare & A B, B C, C D & D A proiectæ in rectas quidem lineas cadent, sed contractas per 5. propositionem huius; & quia simili dispositionis obliquitate aspectui offeruntur, etiam inter se æquales erunt: quamobrem tetraëdra pyramis eo modo spectata, vt visus in duarum sedium communem commissuram directè incidat, in quadratum transcribitur duobus triangulis dimensum; quod erat explicandum.



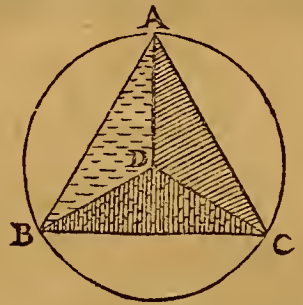
PROPOSITIO LX. THEOREMA.

A

Visu per angulum tetraëdra pyramidis directè transeunte, ipsa in triangulum æquilaterum projicitur ex tribus æqualibus triangulis ad centrum constitutis compositum.



QVONIAM hoc aspectu tres simul sedes pyramidis conspicuæ sunt, quartæ perimetro comprehensæ, necessum est totam pyramidis projectionem intra quartæ sedis projectionem contineri: hæc autem in triangulum æquilaterum ABC projicitur: quoniam enim radius opticus, qui per angulum D simul & centrum pyramidis traicitur, ad planum ABC reatus est, erit auersa pyramidis facies directè visui exposita; quare projecta in planum similis sibi erit & æqualis: est verò primitiva illa pyramidis facies triangulum æquilaterum: itaque & projectura æquilaterum triangulum erit. Quod autem ea projectura tribus triangulis æqualibus constet ad centrum terminatis, ita ostenditur: Radius omnis opticus in indiuiduo puncto planum interfecat: at pyramidis vertex D , centrumque in eodem sunt radio ex hypothesis: igitur D in centrum projectionis ABC cadit: æquales itaque sunt inter se AD , BD & CD per circuli ac trianguli definitionem: sunt verò, ut iam ostensum est, & AB , BC , CA æquales: igitur triangula quæ in basibus AB , BC & CA ad centrum D constituuntur, sunt inter se æqualia.



PROPOSITIO LXI. THEOREMA.

Cubus ex directo lateris aspectu in quadratum projicitur.

PERSPICUA est hæc propositio ex ipsa radiorum productione: nam radiosæ illæ superficies, quæ per extremitatem obiecti lateris ducuntur ad spectatum Cubi latus rectæ sunt ob situm directum: quare unaquæque, illarum in eodem est plano cum latere proximo illi quod directè spectatur: igitur hoc aspectu nil Cubi cernitur præter solum latus directè obuersum; ideoque totius Cubi projecta forma, huius lateris projectura continetur. Quod autem quadratum directè obiectum in quadratum projiciatur, ex eo ostenditur, quod radiosæ illæ, quas diximus, superficies Prisma constituent, quod parallelis planis sectum similes exhibet sectiones: at visum Cubi latus & planum quo projectura excipitur parallela sunt ob situs similitudinem: itaque cum latus Cubi quadratum sit, erit & projectura ipsius quadratum; quod demonstrandum erat.

PROPOSITIO LXII. THEOREMA.

E

Cubus visu per oppositas superficierum commissuras directè procedente, in rectangulum projicitur, altera parte longius, ex duobus rectangulis inter se æqualibus, totique similibus compositum.

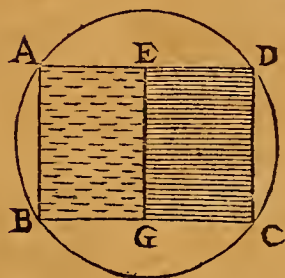


HOC in primis manifestum est, in hac visus obiectique dispositione duotantum Cubi latera simul videri, non autem plura: cum enim communis duorum laterum linea directè obijciatur, radij omnes optici in eam rectis angulis incident, è quibus ij qui ad extremitates pertinent, cum duobus planis coincidunt, quæ proinde ut rectæ lineæ parallelæ AD & BC in planum transcribuntur per 8. propositionem huius; reliqui autem radij in duo latera oblique incident, quæ proinde videntur quidem, sed contracta per 9. huius. Ex quo facile ostendi potest propositum: nam duorum laterum apparentium extremæ lineæ AB & DC in rectas lineas projiciuntur, easque, parallelas per 29. huius; siquidem ipsæ parallelæ inter se sunt: cumque circulo hæc omnia inscribi possint, sequitur $ABCD$ rectangulum esse.

Deinde cum AED & BGC projectiones sint duorum laterum Cubi ex eo aspectu, quo ipsorum diametri directè obuertuntur, sit ut AD & BC quadratorum diametris sint æquales, quorum latera lateribus AB & CD sunt æqualia: at in quadratis figuris maior est diame-

A diametrus latere : itaque rectanguli latera AD & BC ipsis AB & CD sunt lateribus maiora : quare ipsum rectangulum altera parte est longius.

Tum EG , quæ communis est apparentium sedium commissura, uti reipsa parallela est lateribus AB & CD , ita & in proiectura per 29. huius, ac proinde $ABCD$ rectangulum per lineam EG in duo dispecitur rectangula ; quæ etiam æqualia inter se esse dico, quod latera AE , BG lateribus ED & GC in proiectura æqualia sunt, propter similitudinis obliquitatis aspectum.



B Demum rectangula AG & GD toti AC similia esse ex eo potest demonstrari, quod in quadratis figuris dimidia diametrus ad latus eam rationem habeat, quam latus ad totam diametrum ; siquidem in quadratis inæqualibus ita se habet latus ad latus, ut diametrus ad diametrum : sed quadrati latus diametrus est eius, quod ex dimidia diametro totius fit, quadrati : igitur ut dimidia diametrus ad latus, ita latus ad totam diametrum : at AE dimidia est diametrus eius quadrati quod ex latere fit AB , & cuius diametrus AD : itaque ut AE ad AB , sic AB ad AD ; est ergo AG rectangulum rectangulo AC simile : est verò EC rectangulum ostensum rectangulo AG æquale ; quocirca erit & EC rectangulum rectangulo AC simile.

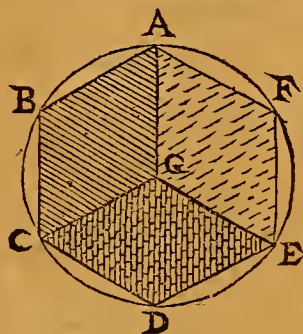
PROPOSITIO LXIII. THEOREMA.

C *Cubus, visu per oppositos angulos transmissio, projicitur in Hexagonum è tribus aequalibus similibusque Rhombis conflatum.*



IC tria simul spectantur latera AC , CE & EA , quot scilicet ad anguli spectati G constitutionem conveniunt : at cum singula hæc latera quatuor lineis constent, è quibus binæ in G concurrunt, erunt præter has, quæ in G terminantur, reliquæ numero sex, quibus tota Cubi proiectura continetur AB , BC , CD , DE , EF & FA : itaque in Hexagonum projicitur Cubus, eo quo dictum est modo aspectui obiectus.

D Deinde cum ex, quæ in G (quod & proiecturæ centrum est) coeunt, singulæ duobus lateribus sint communes, tres tantum AG , CG & EG intra proiecturæ extimos fines reliquæ sunt, quibus proinde Hexagonum trifariam diuiditur. Quod autem hæc mediæ AG , CG & EG extimis illis, atque etiam inter se sint æquales, inde probatur, quod sint eiusdem circuli semidiametri : at circuli semidiametrus æqualis est lateri Hexagoni circulo inscripti : igitur omnes quæ apparent Cubi lineæ sunt inter se æquales. Sunt verò & anguli Hexagoni circulo inscripti æquales, quorum alternos AE , CG , EG in æquales angulos dispecunt : itaque & qui ad centrum anguli conveniunt sunt æquales : ideoque Rhombi AC , CE & EA , in quos Hexagonum diuiditur, & inter se æquales, & similes sunt, quod erat ostendendum.

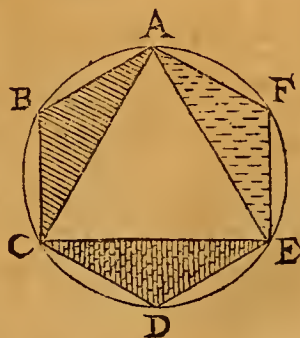


PROPOSITIO LXIV. THEOREMA.

Octaedrum, visu per opposita plana perpendiculariter transeunte, in Hexagonum projicitur, cuius alterni anguli rectis coniunguntur, quæ triangulum æquilaterum efficiunt.



F AM quatuor hoc situ aspectuque latera conspicua sunt : vnum quidè ACE directè, quod proinde in triangulum æquilaterum, quale reipsa est, projicitur, reliqua autem oblique hunc circumstant, quorum extremæ lineæ, dempto triangulo ACE , sunt numero sex, nempe in singulis duæ : quæ cum pari omnes obliquitate à directo aspectu deflectant, pari etiam mensura à propria magnitudine projectæ contrahuntur, itaque Hexagonum in plano efficiunt, quod ductis per alternos angulos rectis lineis, triangulum æquilaterum inscriptum habeat.



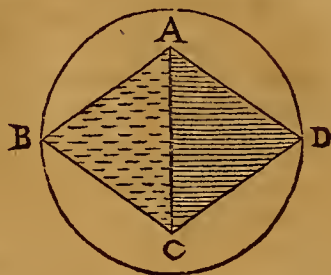
PROPOSITIO LXV. THEOREMA.

A

Octaëdrum per oppositas planorum commissuras spectatum in Rhombum projicitur, cuius minor diameter ad maiorem eam rationem habet, quam quadrati latus ad diametrum.



duobus Octaëdri lateribus ABC & ADC , quæ hoc situ tantummodò videntur, quatuor lineæ totam projectionem complectuntur, AB, BC, CD & DA , quandoquidem una AC communis est, utrumque latus dirimens: est porro AC ad BD ea proportio quæ lateris quadrati ad diametrum, siquidem Octaëdrum quadrato, quod eidem circulo inscribitur cui & Octaëdrum, bifariam secatur, cuius quidè latus est AC , in quam visus directè incidit, diameter verò BD , quæ etiam directè spectatur: quare cum neutra in planum projecta magnitudinis mutationem suscipiat per 4. huius, erit, uti in re ipsa, ita quoque in plano ipsius AC ad BD ea proportio, quæ lateris quadrati ad diametrum: cum verò quatuor extremæ lineæ AB, BC, CD & DA , simili obliquitate ad aspectum se habeant, erunt ipsæ in planum profusæ minores quidem, quàm sint re ipsa, at inter se æquales: quare, quod propositum fuit, Rhombus erit $ABCD$ Octaëdri projectura, cuius minor diameter AC ad maiorem ita se habet ut quadrati latus ad eiusdem quadrati diametrum, quod probandum erat.



B

C

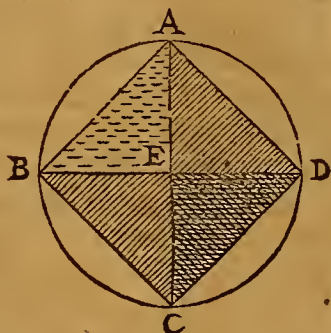
PROPOSITIO LXVI. THEOREMA.

Si per oppositos angulos visus incedat, Octaëdrum in quadrati formam projicitur, quod duabus dimetientibus seu decussi in quatuor triangula dissecitur.

D



quatuor hoc situ triangula Octaëdri videri perspicuum est: nam totidem in compositionem anguli E directè spectati conveniunt, quæ proinde vno intuitu visus complectitur. Cum verò ex eorum lateribus solæ bases AB, BC, CD , & DA extremæ sint, ceteris in E congressionem facientibus, necesse est uniuersam Octaëdri projectionem quatuor lateribus iam dictis contineri. Nunc eandem figuram in planum transcriptam quadratum esse propria appellatione nuncupatum, hinc demonstrabitur, quod primitiuum planum $ABCD$, Octaëdrum per quatuor angulos bipartitò diuidens, sit re ipsa quadratum: quoniam ergo principalis radius per E , alterumque ei oppositum angulum incedens, per centrum quoque quadrati primitiui $ABCD$ rectis angulis traiecitur, directò illud spectabitur, ac per 32. propositionem libri huius in quadratum æquale projicietur, quod erat probandum.



E

PROPOSITIO LXVII. THEOREMA.

Dodecaëdrum, visu per oppositas sedes directè translapso in Decagonum producit, sex Pentagonis constans, è quibus id quod medio existit loco, æquiangulum & æquilaterum est.

F



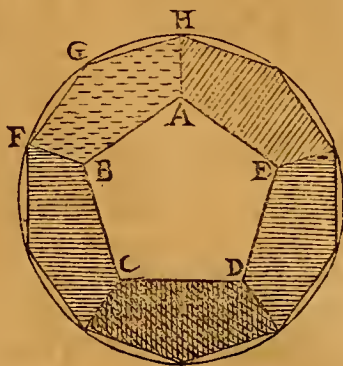
quoniam Dodecaëdri plana obtusis angulis inter se committuntur, fit ut in proposita corporis constitutione medium omnino sedium numerum visus vno aspectu complectatur. Sunt autem singulæ sedes pentagonæ: igitur uniuersam projectionem sex Pentagona dispartiant, è quibus id, quod medium locum obtinet $ABCDE$, æquiangulum est & æquilaterum, propterea quòd directè visui obijciatur ex hypothesi: cetera autem quæ circumstant,

cumstant,

A cumstant, nec æquilatera sunt, nec æquiangula, propter aspectus obliquitatem: sed in iis anguli $F G H$, $H A B$ & $F B A$, primitiuis maiores sunt per 53. propositionem libri quarti; reliqui autem $A H G$ & $B F G$ primitiuis minores per eandem 53. eiusdem libri; & latus $A B$ omnium maximum est, utpote primitiuo æquale; deinde $F G$ & $G H$ ipso $A B$ minora, propter situs obliquitatem; tum demum omnium minima $A H$ & $B F$, quod à directo aspectu omnium maximè declinent.

B Nunc ostendendum sit hæc omnia in Decagonum proiici: quoniam singula illa Pentagona, quæ in ambitu medium stipant, quinque lineis concluduntur, atque ex his tres versus medium contrahuntur, duæ autem tantummodò ad extrema profiliunt, manifestum est ex binis lineis quinquies sumptis, quot scilicet Pentagona circa medium versantur, decem prouenire: quæ cum ob similem aspectus obliquitatem in æquales lineas transcribantur, Decagonum constituunt æquilaterum: sed & æquiangulum, quod omnium eadem sit ad inuicem inclinatio; igitur Dodecaëdrium, visu per oppositas sedes perpendiculariter translapso in Decagonum proiicitur, sex Pentagonis distinctum, è quibus vnum, quod medium locum obtinet,

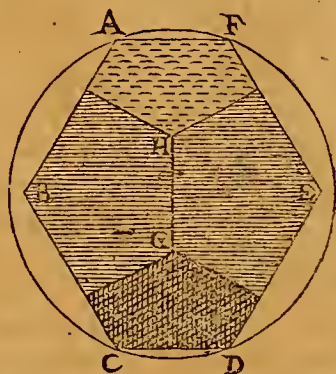
C æquiangulum est & æquilaterum; quod ostendisse oportuit.



PROPOSITIO LXVIII. THEOREMA.

Si visus per opposita latera directè incedat, Dodecaëdri proiecta forma hexagona erit, ex quatuor pentagonis composita, neque æquilateris, neque æquiangulis.

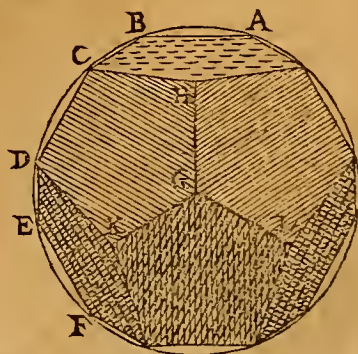
D duodecim superficiebus, quæ Dodecaëdrium ambiunt, quatuor omnino hoc situ ab aspectu subducuntur, quatuor item in rectas lineas proiectæ incidunt $A B$, $B C$, $D E$ & $E F$, utpote perpendiculariter expositæ: itaque solæ quatuor superfunt conspicuæ à directo intuitu non-nihil deflectentes, quarum latera duobus exceptis $A F$ & $C D$, vel ad medium contendunt, vel lateribus $A B$, $B C$, $D E$ & $E F$ congruunt: igitur sex dumtaxat latera totam corporis projectionem succingunt: quare hexagona ipsius est forma, ex quatuor Pentagonis composita, iis scilicet, quæ sola conspicua esse iam proximè diximus: sunt verò ea nec æquilatera, nec æquiangula propter aspectus obliquitatem; ut superiore propositione ostensum est.



PROPOSITIO LXIX. THEOREMA.

Visu per oppositos angulos Dodecaëdri traiecto, ipsum in Decagonum proiicitur, cuius alterna latera æqualia sunt.

F PERSPICVVM est hoc aspectu, ut & illo quo visus per oppositas sedes traiecitur, (de quo propositione 57.) sex plana Dodecaëdri simul videri, quæ proinde totam projectionis aream complent, quorum tria centrū projectionis G mucronibus attingunt, tria item paribus interuallis $G H$, $G K$ & $G L$, à centro G sese retrahunt. Porro omnium bases $A B$, $C D$, $E F$, &c. inter Dodecagoni latera connumerantur: sunt verò ipsæ inter se æquales, uti re ipsa, ita quoque in planum transfusæ, quod directè omnes cernantur: at quia inter singulas superficierum bases singula præterea latera sese interfecant, ut $B C$, $D E$, &c. minora quidem ipsis basi-



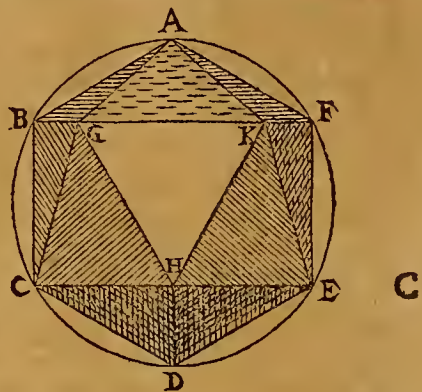
bus propter maiorem obliquitatem, sed æqualia inter sese, ob similem obliquitatem A aspectus, palàm est Dodecagonum esse ipsam corporis proiecturam, eiusque altera latera æqualia esse, quod erat ostendendum.

PROPOSITIO LXX. THEOREMA.

Icosaëdron ex superficie directè spectatum in Hexagonum projicitur decem triangulis distinctum, è quibus id, quod medium locum obtinet, æquilaterum est & equiangulum.



Æc propositio eandem habet explicationem, quam superiores: constat enim hoc situ medium superficierum numerum videri, hoc est decem è viginti, quòd nimirum anguli solidi ad puncta G, H, & K ex quinque planorum concursu effecti, obtusi sint, hoc est rectis angulis maiores, sunt porro recti anguli solidi qui tribus planis angulis rectis in vnum punctum collectis continentur, vt ij qui in Cubo visuntur: cumq; sex dumtaxat ex illis decem sedibus circa ambitum versentur, quarum duo quidem latera ad medium contendunt, sola autem basis extremum locum tenet, fit vt Hexagonum sit totius proiecturæ schema A B C D E F decem triangulis distinctum, è quibus id quod medium locum obtinet G H K æquiangulum est & æquilaterum: nam ex hypothesi directè aspicitur.



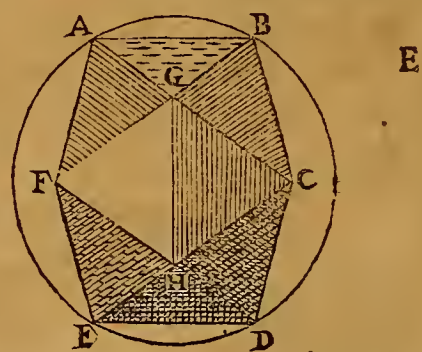
PROPOSITIO LXXI. THEOREMA.

Ex directo oppositorum laterum aspectu Icosaëdron in Hexagonum projicitur ex octo triangulis compactum, quod neque æquilaterum est, neque equiangulum.



QVONIAM hoc aspectu quatuor superficies perpendiculariter obiectantur, ex nimirum quæ lateribus B C, C D, E F & F A adiacent, & in has ipsas rectas lineas projiciuntur per 8. propositionem huius libri, consequens est vt è reliquis decem & sex planis, quibus Icosaëdron perficitur, octo è regione sint oculi atque conspicua, totidemque à tergo occultentur: igitur octo omnino triangula vniuersam Icosaëdri proiecturam explent, è quibus duo in medio ad commune latum G H sunt constituta, reliqua verò sex bina latera verticesque ad G & H puncta protendunt, solisque basibus A B, B C, C D, D E, E F & F A proiecturam claudunt, quæ proinde Hexagona est: at cum latera A B & D E directè obijciantur, vti & G H, cetera autè obliquè, erunt A B & D E ipsi quidem G H æqualia, ceteris autem B C, C D, E F & F A maiora, anguliq; B C D & A F E, reliquis maiores. quocirca Hexagonum proiecturæ schema, neque æquiangulum est, neque æquilaterum; quæ omnia ostendisse oportuit.

Sunt porro ipsa triangula isoscelia quidem, quoniam duobus æqualibus lateribus F omnia constant; at neutiquam inter se similia: siquidem illa dumtaxat quæ sibi ex aduerso opponuntur, laterum angulorumque æqualitate conueniunt. Itaque triangulum A G B opposito sibi E H D simile est & æquale; sic & G C H ipsi G F H, denique A G F ipsi D H C, & B G C ipsi E H F; quorum omnium vna est ratio aspectus similitudo: quo fit, vt A G F ipsi etiam B G C, itemque D H C ipsi E H F sit simile & æquale. Nam quia latum C G lateri C H, & latum C B lateri C D, rursusque latum B G lateri D H est æquale, erunt triangula B G C & D H C similia & æqualia. Eodemque modo A G F & E H F: igitur & inter se A G F & B G C, itemque D H C & E H F similia sunt & æqualia.

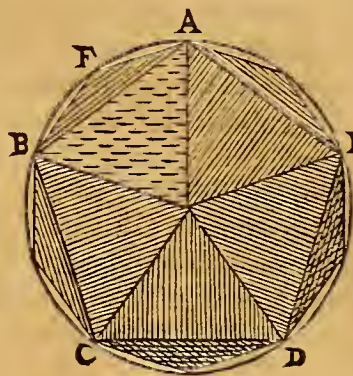


PRO-

A PROPOSITIO LXXII. THEOREMA.

Icosaëdrum per oppositos angulos spectatum, in Decagonum projicitur inscriptum habens Pentagonum, in quo quinque triangula similia ad centrum conueniunt, totidemq; extra procurrunt & ipsa inter se similia.

B **U**M quinque triangula ad solidi anguli corporis Icosaëdri constitutionem conueniât, palàm est horum quinque triangulorum bases A B, B C, C D, D E & E A Pentagonum efficere, ipsaq; triangula inter se similia esse, ob similem omnium laterum dispositionem. Rursus quia triangula, quæ deinceps hisce basibus proximè adiacent, ut est A F B, vertices protendant ad peripheriam circuli, cui Pentagonum inscribitur, necesse est singulis Pentagoni lateribus duo latera, qualia sunt A F & F B, insistere: quocirca Decagonum erit totius corporis Icosaëdri proiectura. Sunt insuper quæ Pentagoni lateribus insistent, & ad circuli peripheriam protendantur triangula, simili dispositionis genere aspectui obiecta: igitur & ipsorum proiecturæ similes inter se erunt, quamuis longè magis contractæ, quàm illorum quæ intra Pentagonum continentur, ob maiorem illorum obliquitatem. Quæ omnia quoniam ex ipsius corporis intuitu clariora sunt quàm ex prolixa singulorum demonstratione, nihil opus est pluribus verbis explicare.



D *Igitur de his tantum. Nunc, quo pacto totius frontis orthographica proiectura instituenda sit, pretium operæ erit ostendere, quando adeò frequens eius est vsus, ut in omnibus penè structurarum molitionibus usurpetur, ceu forma quadam operis, atque idea vicaria quæ Architectum instruat, dirigat, & quod caput est, de totius operis probitate securum reddat.*

PROPOSITIO LXXIII. PROBLEMA.

Aedificij frontem ex aduerso spectatam orthographice in plano describere.

E **N**OTANDVM hoc loco primùm est per frontem ædificij non eam dumtaxat faciem intelligi, quæ in anteriore parte sita ingredienti prospectat, & varijs columnarum ordinibus, signisque, ac fastigio exornatur: sed eam omnem, quæ vnico aspectu cerni directè potest, siue interna illa sit, siue externa, siue vno constet plano, siue pluribus post se mutuò constitutis; veluti si pars quædam ædificij columnis subnixa ex fronte describenda sit, post hanc verò alia existat, quam etiam describere in eodem plano oporteat, qua per intercolumniorum vacua aspicitur, fieri inquam potest, ut vtriusque frontis spectata portio describatur, quamuis proiecta figura nullam frontium intercapedinem profunditatemque exhibeat.

F Deinde & hoc notandum, in frontis designatione principalem radium eum vocari, qui ab intuentis oculo ad obuersam ædificij frontem rectis perducitur angulis: hunc ad Horizontis planum perlibratum esse ex eo constat, quòd structuræ parietes eidem plano Horizontis ad perpendicularum insistant: est enim libra recta perpendiculari intersectio, ut ex vtriusque perspicuum est definitione.

Principali radio ceteri ducentur paralleli, ut propositione 1. huius libri faciendum docuimus: ex quo eueniet ut lineæ omnes quæ secundum libellam directò profunditatem petunt, in puncta procidant per 3. propositionem huius libri: quæ verò ad eiusdem libellæ æqualitatem constitutæ has rectis angulis interfecant, (transuersas vocare liceat) in rectas plani lineas & ad Horizontem libratas transcribantur: quæ autem vtriusque

que ad perpendicularum insistant, etiam ut rectæ lineæ in plano designentur, quæ cum A
transuersis rectos angulos efficiant.

Demum cum propofita structuræ facies plano, cui inscribi postulatur, sit parallela, perspicue patet, orthographicam descriptionem primitiua figuræ ex aduerso spectatæ similem per omnia esse oportere; hoc solo discrimine, quod in proiectura nulla exprimi queat profunditas, quæ tamen in re ipsa existere subinde potest.

Et hoc dignum est obseruatione, quod Vitruuius in definitione Orthographices acutè notauit, posse ea quæ orthographicè in plano describuntur, coloribus depingi, ut illustriorum colorum perfusione partes quædam extare præ ceteris videantur velut lumine collustratæ; aliæ autem obscuriorum adumbratione sub his delitescere, ceu magis in profunditatis recessum abactæ: sic inquam definit ille libro primo capite 2. *Orthographia est erecta frontis imago, modicèq; picta rationibus operis futuri figura.* Ea namque colorum suffusione nihil de perfectione descriptæ figuræ decedit; accedit autem percommode magna partium distinctio, ac nonnulla etiam profunditatis representatio, quæ solis linea mentis exhiberi nulla ratione potest.

Ex his ceterisq; Orthographiæ legibus prudenter obseruatis, haud erit difficile propofitæ frontis orthographicam proiecturam instituere: quamobrem ne Lectori tædium afferam, singulis eius partibus enucleandis, sat esse duxi ea tantummodò præmonuisse, quorum cognitione propositum absolui à quouis potest.

VMBRARVM PROIECTIONES. C



IC locus exposcit, ut de umbrarum proiectionibus aliquid dicamus, quoniam id libro quinto nos facturos promissimus: atque eam etiam ob causam, quod umbrosa proiectio optica proiectioni simillima sit, atque ad scientiam Gnomonices perneccessaria. Etenim sol instar oculi est infinitè à nobis abducti, id verò quod post se umbram fundit, velut corpus quod videtur, umbra demum tamquam radius est, quo forma corporis ad opti in planum deportatur, ipsiq; occurrens figuram aliquam in communi sectione exhibet, quam umbræ proiecturam appellamus. Est verò hæc adeò exacta proiectionis similitudo, ut eam, quæ per oculum fit, imaginariam potiùs esse dixerim, quàm veram, quod oculus, si infinitè absistat, nullam rei ac plani dignotionem accipiat. Quamobrem ea descriptio, quam parallelis lineis per singulas rei partes protensis in planum consignamus, ab oculo fit, qui non re ipsa infinitè distat, sed quem infinitè abesse mente confingimus. Nunc quantum conducat huius proiecturæ cognitio ad eam Mathematicæ partem, quam Gnomonicen vocant, ex eo perspicue patet, quod sciotericorum descriptiones nil aliud sint, quàm umbrarum proiectiones, quas sol quidem re ipsa facit, cum post opacum corpus umbram ad planum usque profundit, nos verò sola representatione, cum ex arte eiusmodi lineamenta proposito plano inscribimus, quæ umbras dati gnomonis statis temporibus excipiant.

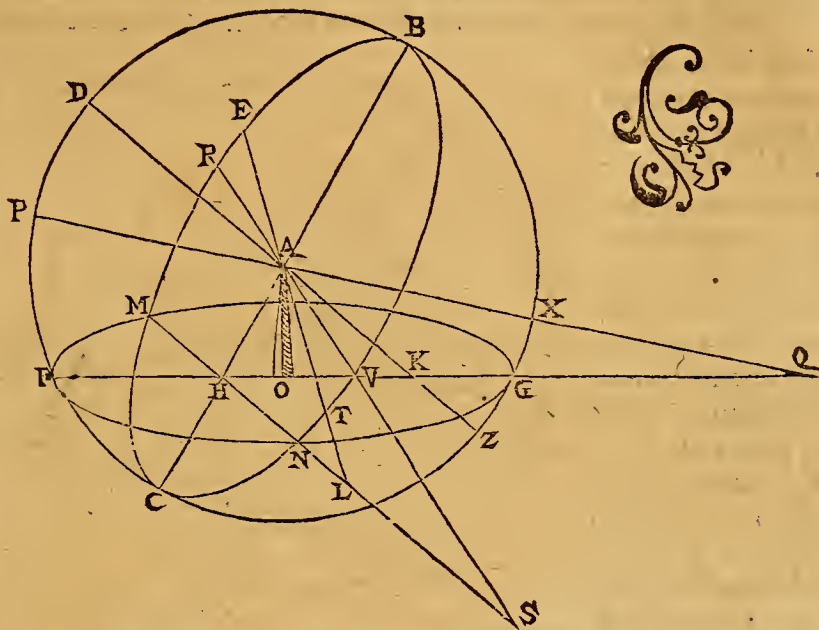
Quare propositum nobis hoc loco sit de solaris tantum umbræ proiectionibus agere, quod sol, uti Orthographia deposcit, infinitè à nobis distet, secundum eam infiniti notionem, quam initio Orthographices explicauimus: deinde ea etiam tradere, è quibus tota facultas Gnomonices pendet, ut detecta fontis origine, riuulos ad se quisque inde deriuat. Nihil enim ad scientias capeffendas æquè utile esse potest, atque earum prima fundamenta perspecta habere, ex quibus scilicet plurimæ veritates haud ita vulgi pedibus obtrita adinueniri possunt, & tum hæ, tum aliæ quæ à maioribus nulla probatione, nulla fide propofitæ sunt, facillimo negotio demonstrari. Igitur cæptum propositio-
num ordinem prosequamur.

A PROPOSITIO LXXIV. THEOREMA.

Si sol Horarium quempiam circulum ex ijs, qui horas à Meridiano auspicantur, attigerit, erit proiecta axis umbra recta linea, in eodem cum circulo existens plano.

S I T sphaerae centrum A, axis verò BC, & Meridianus circulus BDCG in quo sol ad signum D; sit autem FNG planum quodcumque: dico umbram axis BC in rectam lineam HG plani FNG projici. Quoniam enim circulus Meridianus vnus est de numero maximorum qui in sphaera sunt circulorum, transibit is per sphaerae centrum, vt demonstrat Theodosius

propositione 6. libri primi Sphaericorum. Rursus cum idem Meridianus circulus per sphaerae Polos incedat, transibit is quoque per axem: nam Poli centrumque mundi in axe existunt. Demum cum per 57. libri quinti luminosum corpus, lumenque, & umbra in directum extendantur, erit semicirculus umbrosus BGC, & is qui illustratur BDC, in



vno eodemque circuli Meridiani plano: quare necesse est umbram axis in communem sectionem Meridiani BDCG & plani FNG incidere, nempe in FG: est autem FG, nimirum communis duorum planorum sectio, recta linea per 3. vndecimi Euclidis, in eodemque plano, in quo & Meridianus circulus: igitur si sol, maximusque sphaerae circulus, &c. quod erat demonstrandum.

Idem prorsus in alio quocumque Horario circulo per Polos ducto, puta BECN, ostendi potest: nam illustratus quidem semicirculus erit BEC, umbrosus verò BNC, cuius, & plani FNG, quoniam communis sectio est HN, perspicuum est eam rectam lineam esse per 3. vndecimi Euclidis, inque eodem cum circulo BECN plano, quod per 57. libri quinti sol E, axisque mundi BC, & umbra in vno eodemque plano existant.

PROPOSITIO LXXV. THEOREMA.

Sole in Horario quopiam existente ex ijs qui ab Horizonte horarum initium ducunt, centri proiecta umbra punctum est, in eodem cum circulo existens plano.

QUOD in circulis Horarijs, qui per Polos ducuntur, ostendimus, id non æquè in ijs circulis Horarijs demonstrari potest, qui horas ab Horizonte inchoatas indicant: quamuis enim hi maximi sint sphaerae circuli, vt prænotatione 16. huius libri diximus; quia tamen superior demonstratio non ex natura conditioneque maximi circuli desumpta est, sed ex eo quod axis in eodem sit cum Horarijs circulis plano, manifestum est sole in Horario quopiam existente, ex ijs qui seriem horarum ab Horizonte incipiunt, non posse axis umbram in eodem plano esse, in quo Horarius, quod nec axis ipse in Horarij plano existat, vt ex eadem prænotatione 16. huius libri constat: quocirca eius dumtaxat partis proiecta umbra in eodem plano cum Horario erit, quam Horarius cum axe communem habet, hoc

hoc est centri, cuius umbra cum per 66. propositionem libri quinti recta sit linea, erit A ipsius projectura punctum per 2. & 3. huius.

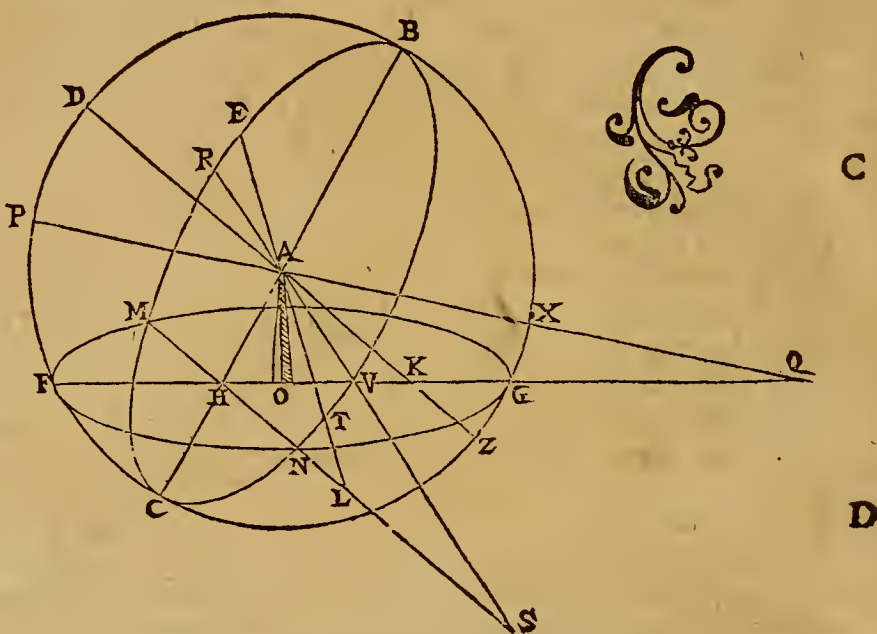
PROPOSITIO LXXVI. THEOREMA.

Cum sol in diuersis partibus eiusdem Horarij successiue existit, projecta à centro umbra in rectam lineam plani distenduntur, quæ communis est plani atque Horarij intersectio.



Hæc propositio ex iam dictis patet, atque ex reposita superiore figura facillimam habet demonstrationem. Sol enim, qui prius in D parte Meridiani fuerat constitutus, sit modò in P eiusdem Meridiani punctum transmutatus, unde ductus per centrum A radius cum plano concurrat: quoniam igitur radij D K Z & P X Q per centrum profusi sese in eodem

cetro interfecant, erunt ambæ in vno plano per 2. vndecimi Euclidis: at non in alio quàm ipsius Meridiani, cum puncta omnia per quæ ducuntur D, P, Z, X in ipso sint Meridiano: itaque necesse est puncta K & Q, atq; eodem etiam modo quotquot radiis à semicirculo B D C per centrum A in planum F N G profusis attinguntur, in re-



ctam lineam H Q infinitè ex parte Q productam extendi; quod erat ostendendum.

Rursus si sol ab E in R aut in aliud quodcumq; punctum Horarij circuli B M C N transferatur, ex quo per centrum A radius ad planum produci queat, dico umbram à centro A in rectam semper lineam H N infinitè, si opus fuerit, extensam incidere, quemadmodum in proposita figura vides sole in E existente umbram centri A in L procidere, sole verò in R transmutato centri A umbram projci in S. Quoniam enim Horarij B M C N & plani F M G N communis sectio est M N, secabit axis B C ipsam M N in puncto quopiam, exempli gratia H: igitur axis B C & H S in eodem plano erunt, in quo & circulus B M C N: at radij E T & R V in eodem quoque sunt circuli B M C N plano: itaque radij E T & R V in eodem plano cum A H & H S erunt: est verò duorum planorum communis sectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis: igitur radij omnes, qui à semicirculo B M C, in quem sol transmutatur, per centrum A in planum procidunt, omnes in rectam lineam H S, hoc est communem plani F M G N & Horarij B M C N intersectionem, infinitè, si opus est, productam distenduntur; quod erat demonstrandum.

Id verò quod in ijs circulis, qui horas à meridie vel media nocte indicant, ostendimus, locum etiam habet in ijs circulis, qui ab Horizonte ortiuo occiduòve horas aspiciantur: nam cum sint de numero maximorum sphaeræ circularum, his æquè atque illis commune est mundi centrum per 6. primi Sphaericorum Theodosij, à quo proinde profusum umbræ radium cum radio luminoso in eodem circuli Horarij plano necesse est esse. Cum enim per 57. propositionem libri quinti umbrosus puncti radius cum luminoso in continuam rectam lineam extendatur, sitque radius luminosus qui à sole in Horario existente ad centrum ducitur in ipsius Horarij plano, nisi & umbrosus centri radius in eodem sit Horarij plano, erit rectæ lineæ pars quidem in dato plano, pars verò à plano sublimis, quod primæ propositioni vndecimi libri Euclidis aduersatur: itaque necesse est umbrosum centri radium in ipsius Horarij plano existere: quare quotquot à centro

A centro in subiectum planum procidunt vmbrosi radij, sole in Horario quouis seu circulo maximo existente, omnes in communem sectionem plani atque Horarij maximè circuli cadunt: est autem duorum planorum communis interfectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis: igitur & in his circulis, qui horas ab ortu vel occasu significant, vmbra, quæ à centro in planum horologij procidunt, sole in quauis parte eiusdem Horarij constituto, omnes in rectam plani lineam, quæ communis est ipsius & Horarij sectio, terminantur, quod erat demonstrandum.

CONSECTARIVM.

Scioterica non necesse est in mundi centro collocari.

B **H** I N C fit, vt solare horologium planum, siue quod à Meridiano, siue quod ab Horizonte inchoatas horas indicat, nil aliud sit quàm communes Horariorum & plani sectiones. Cum verò sol infinitè à nobis distet, sitque ea propter vniuersa terræ moles puncti instar, nil interest, an horologium eò loci constituatur, vbi planum illud existit, cuius, & Horariorum communes sectiones in horologium transcriptæ sunt, dummodò horologij planum illi eidem plano sit parallelum. Vt in superiore schémate, si planum quodpiam horizontale $F M G N$ sub terræ centro depressum, Horarios circulos $B F C$ & $B M C$ secet in rectis lineis $H G$ & $H N$, quæ proinde horarum sint notæ, exque transferantur in aliud quodcunque planum ad Horolabij vsum accommodatum: dico hoc planum horologij posse quocunque loco collocari, siue in mundi centro, siue supra centrum, siue in terræ fastigio, siue etiam in ipsius Olympi montis vertice, dummodò ipsi $F M G N$ plano parallelum sit, propterea scilicet, quòd totus terrenus orbis ex solis loco spectatus, puncti rationem habeat. Nam ea mutatione, qua planum $F M G N$ locum tantummodò mutat, non verò etiam situm, hoc est manens Horizonti parallelum, linearum $H G$ & $H N$ dispositio eadem semper manet, mutatur autem, cum situs etiam plani mutatur: igitur quocumque loco horologium solare constituatur, dummodò illi plano sit parallelum, cuius, & Horariorum communes interfectiones inscriptas habet, æquè ad cognoscendas horas deseruiet, ac si proprio loco fuisset repositum.

D Porro cum, uti iam proximè dicebamus, horologium planum nil aliud sit, quàm figura continens Horariorum & cuiuscunque propositi plani interfectiones, perspicuum est innumeras praxes excogitari posse Horolabia plana describendi: nam quot modis communes illæ Horariorum, & cuiusque plani interfectiones designari possunt, totidem modis Horolabia in quoduis planum transcribi possunt: id quod à nobis supra pluribus rationibus ex Orthographiæ præceptis secundum varios aspectus est factitatum: & verò infra ostensuri sumus ex Stereographicis projecturis non paucioribus modis idem posse præstari. Ex quo sanè patet non exiguum principium Gnomonices ex hac vmbraum projectione, & communibus planorum interfectionibus haberi, ut ea sola consideratio vnà cum projectionum legibus superius explicatis prudenti sat esse debeat ad horologia planis tabulis inscribenda.

E PROPOSITIO LXXVII. THEOREMA.

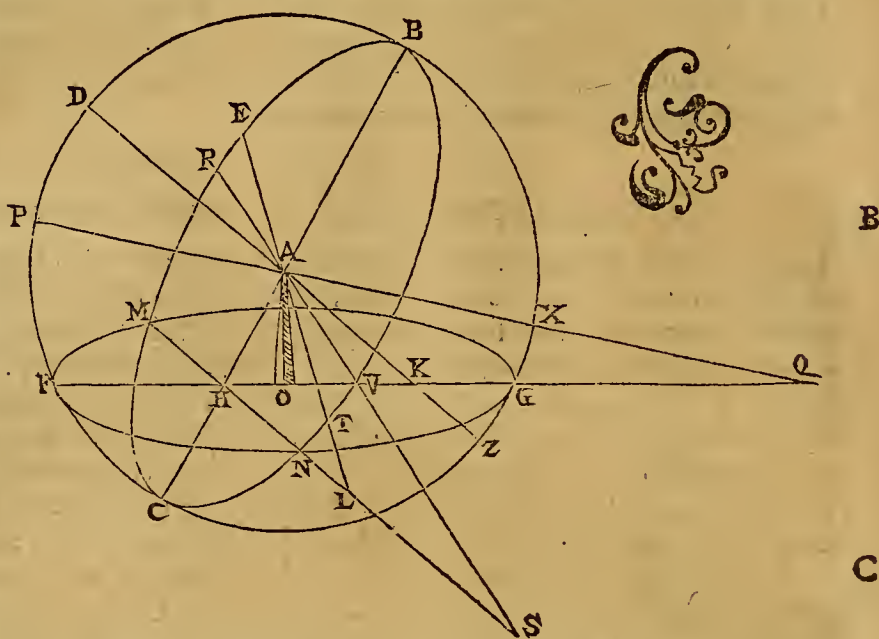
In sciotericis Horolabijs Gnomon, qui longitudine horarum signat, axem mundi, qui sola extremitate, centrum repræsentat.



D V P L I C I S gnomonis vsus in solaribus horologijs reperitur: alter, qui à tota sua longitudine vmbra producit, alter, qui à sola extremitate, quem styli verticem appellant; hic, inquam, centrum mundi, ille axem repræsentat. Nam ex ijs quæ iam sunt demonstrata perspicue patet in horis Astronomicis, seu quæ à meridie vel media nocte initium ducunt, totum axem, vel saltem ipsius partem aliquam horas in Horolabij plano signare. Cum enim vmbra in eundem circulum incidat, in quem & lumen, necesse est lumen vmbraque ab axe projectam in æquabilem superficiem extendi per 57. proposit. libri 5. cuius, & plani, in quo horæ inscribuntur, communis sectio recta sit linea per 3. vndecimi Euclidis. Quare gnomon qui tota longitudine horarum notat, axem mundi repræsentat, quod in solis Astronomicis horis locum habere potest: non verò etiam in illis, quas quædam nationes ab ortu vel occasu pro more auspiciantur, quarum horarum definitores circuli per mundi Polos non transeunt: quia verò sunt eorum, qui in sphaera existunt, maximi, transeunt omnes per mundi centrum per 6. primi Sphæricorum Theodosij;

quare id solum cum axe commune habent: cumq; sol ad quempiam illorum attigerit, **A**
folius centri umbra in eundem ipsum circulum incidet: quocirca in earum horarum
designationibus gnomon solo vertice horam ostendens, centrum mundi repræsentat.

Quæ vt clariora
fiant, reponatur ea-
dē quæ suprà sphæ-
ra ex centro A de-
scripta, cuius axis
BC, meridianus BDC,
horæ autem secun-
dæ à meridie vel
media nocte circu-
lus BEC: sit etiā pla-
nū, in quod hora-
rum vmbraē proj-
ciantur F M G N, cui
duo gnomones in-
sistant, vnus A H axi
cōgruens, alter A O
rectus, verticem au-
tē habens ad cen-
trū mundi A: dico



sole in Δ puncto Meridiani circuli existente, centri quidem vmbrae in κ recto radio $\Delta\kappa$ produci; axis verò BC vmbrae projici in rectam lineam HK per iam proximè demonstrata: rursus sole in E signum circuli horæ secundæ delato, centri vmbrae in L terminari recto radio EL ; axis autem BC vmbrae in HL incidere: igitur patet gnomonem AN , qui longitudine vmbrae horamque signat, mundanum axem; qui verò solo vertice, A centrum mundi repræsentare.

Porro quamuis hinc consequens esse videatur, vt gnomon, qui axis mundani vicarius est, & sua longitudine horariam umbram demonstrat, ita statui debeat, vt eidem mundano axi perfecte congruat; ille verò, cuius vertex centrum est mundi, sic debeat collocari, vt ipsius vertex in centrum mundi conueniat: tamen ob ingentem solis distantiam nihil refert qua in parte terreni globi hi gnomones horolabiaque collocentur, modò is qui axem repræsentat, vero axi mundi sit parallelus, vt confectario propositionis antecedentis ostendimus.

PROPOSITIO LXXVIII. THEOREMA.

*Parallelorum gnomonum projecta Umbra sunt inter se parallela,
nisi amba in eandem rectam lineam incidant.*



DEMONSTRARI potest hæc propositio ex 29. propositione huius libri, qua ostendimus parallelas rectas lineas, nisi in eadem sint superficie perpendiculariter exposita, in rectas lineas profundi. Quæ demonstratio etiam in hoc theoremate locū habet: nam paralleli gnomones rectæ sunt lineæ, sol verò oculus est infinito à nobis recessu disiunctus: at umbræ plano exceptæ gnomonum sunt proiecturæ: igitur ut parallelarum linearum parallelæ sunt proiecturæ, ita & gnomonū parallelæ sunt umbræ in planū traductæ, quod probandum erat.

CONSECTARIVM.

*Plurima scioterica uni corpori brevissimo tempore,
accuratissimeq; inscribere.*

Ex hac propositione insignis quædam praxis elici potest, qua, licet imperitus, quisque Gnomonices horologia quamplurima eidem corpori polyedro breuissimè inscribere possit, eaque perfectione, vt ne hilum quidem ab inuicem discrepent. Quod sanè ex ipsius scientiæ principijs efficere nemo vñquam præsumet, cùm & superficierum inæqualitas, & stylorum difformitas licet exigua, & operatio ipsa, qua horæ ex arte describuntur, ex paruo errore initio admissio, non exiguam discrepantiam in scioterica pluribus superficiebus vñius corporis inscripta inuehere soleant. Quo nomine de scientia

A tia æstimatione aliquid decedere videbitur, siquidem id perficit ea ars, quod licet adhibito totius scientiæ præsidio, factu tamen est impossibile, eaque facilitate id præstat illa, ut nihil excogitari posse expeditius videatur. Praxis autem sic se habet:

Estoque quodcumque corpus multis iunctis planis, quibus Horarias umbras inscribere oporteat. Primum gnomones singulis planis insigantur, ea inclinatione situque, ut mundanum axem repræsentent, hoc est ut omnes sint mundano axi paralleli, qui proinde & inter se paralleli erunt per 9. vndecimi Euclidis: firma deinde tabula comparatur ex denso assere, cui recta quædam linea inscripta sit: tum tabulæ propositum corpus imponatur, ita dispositum, ut quæ in suprema ipsius superficie futura est linea Meridiana, subiectæ lineæ sit parallela: præterea super eadem tabula vulgare quoddam solare horologium constituatur, accuratè confectum, ex ijs quæ circumferri solent, sitque id ita in tabula dispositum, ut ipsius Meridiana linea inscriptæ in tabula lineæ exactè respondeat, sitque ipsius gnomon ceteris parallelus.

His ita comparatis, vniuersa machina soli exponatur, ac primò quidem ea situs positione, ut minoris horologij umbra in Meridianam lineam incidat, quo tempore ea qua fieri poterit celeritate, in singulis planis polyedri umbrarum lineæ puncto quodam notentur: deinde eadem tabula, immotis iis quæ ipsis insunt, paululùm circumducatur, donec umbra gnomonis parui horologij in horam primam, vel aliam quamcumque, cadat, eoque situ in singulis planis corporis, ut prius umbrarum lineæ quantocyus signentur, idemque fiat in ceteris horis: cumque ita in omnibus corporis superficiebus horarum lineæ notatæ erunt, per singula puncta ex centro cuiusque horologij regulæ beneficio lineæ rectæ describantur, eritque opus perfectum: nam horarum lineæ omnibus hisce superficiebus corporis insignitæ cum sint, singulæ singulis, quæ vnius sunt nominis parallelæ, easdem horas, quæ paruo horologio ex arte inscriptæ supponuntur, repræsentabunt: quæ etiam ne puncto quidem discrepare ab inuicem poterunt, quòd eodem omnes tempore sui gnomonis umbram eadem horæ lineam excipiant.

Hæc ars præclara sanè est, atque iis præcipuè utilis, qui ex scientiæ principiis horologia describere nesciunt: nam hi illius ope id saltem consequentur, quòd horologia designabunt non minùs perfectæ, quàm ea sint quæ extant perfectissima: habito enim delectu parui horologij quàm accuratissimi, & ea quæ in hunc modum ex eo describentur accuratissima erunt. Deinde quæ hac ratione pluribus superficiebus inscribentur horæ, ad amissim omnes conuenient, quòd alioquin tantæ est difficultatis, ut ex scientiæ præscripto id nullus vnquam consequi soleat. Est autem illius consensus præcipua habenda ratio: siquidem leue quidem peccatum erit, secundùm hominũ existimationem, si descriptum horologiũ vnum veram horam exigua portiuncula mentiat, præsertim quando id plurimos latet: at si inter se plura dissentiant, error erit grauissimus, nec venia dignus, cum omnium oculis pateat, ac dubium relinquat, cui ex omnibus adhibenda sit fides.

PROPOSITIO LXXIX. THEOREMA.

E In Astronomicis horis, si axis mundi planum horologij secet, omnes umbrarum projecturae in communi axis & plani sectione, quæ centrum horologij nuncupatur, conuenient.

 VONIAM enim Astronomicarum horarum circuli sese in Polis mundi interfecant, erit axis communis omnium sectio: quare & umbræ quæ sole in singulis Horariis commorante, ab axe profunduntur, sese omnes in eodem axe ceu communi linea interfecant. Rursus planum horologij secans axem, secat & omnes quæ ab axe proueniunt umbras; quare umbrarum & plani intersectiones rectæ lineæ erunt per 3. vndecimi Euclidis, quarum commune congressionis punctum erit vnum aliquod illorũ quæ in axe existunt, quemadmodum axis ipse communis est linea, in quam omnes Horariæ umbræ conueniunt. Cum igitur rectæ illæ lineæ, quibus horologij planum umbras ab axe profundas interfecant, sint umbrarum ab axe productarum projecturae, perspicuum relinquitur in Astronomicis horis umbratiles horarum lineas in communi puncto axis, planique quòd centrum horologij dicitur, congressionem facere, quòd demonstrasse oportuit.

Ex quo patet in omni horologio Æquinoctiali, iisque quæ in sphaera obliqua plano horizontali aut verticali inscribuntur, horarum Astronomicarum lineas in punctum plani, cui gnomon axi parallelus incidit, productas concurrere. Nam illud incidentiæ pun-

ctum, seu horologij centrum, ipsam plani ac mundani axis communem intersectionem A representat, eiusque vices gerit.

PROPOSITIO LXXX. THEOREMA.

*Si horologij planum axi parallelum fuerit, erunt proiecta
vmbra inter se parallela.*



VM namque horologij gnomon mundano axi sit parallelus, vt liquet ex antè demonstratis propositione 77. hic verò sit parallelus plano horologij ex hypothesi, erit & gnomon plano horologij parallelus. Itaque B si per gnomonis lineam planum quoddam extensum intelligatur plano horologij parallelum, quotquot à gnomone superficiales vmbrae procident, velut plana quædam vtrique parallelorum planorum incidentia, facient communes intersectiones parallelas rectas lineas per 16. vndecimi Euclidis: quocirca omnes vmbrae proiecturae gnomoni parallelæ erunt; quare & inter se per 9. vndecimi Euclidis; quod erat demonstrandum.

Hinc fit, vt in Horizontali horologio sphaera rectæ, omniq̃ue Polari horariae lineæ, quæ à meridie vel media nocte inchoatas horas demonstrant, parallelæ sint tum inter se, tum gnomoni, siquidem horum horologiorum plana sunt mundano axi, proindeq̃; & gnomoni parallelæ: igitur & communes ipsorum atque vmbrae sectiones parallelæ C sunt & inter se, & gnomoni, per iam demonstrata.

Huc vsque de vmbrae proiecturis, quæ à sole fiunt vno in loco consistente, dictum est satis: nunc de iis quæ à solis motu proueniunt, quædam proponenda occurrunt, ad eandem Gnomonices facultatem apprimè vtilia. Est porro solis motus duplex, vnus continuus, alter interruptus. Continuus ille est, quo sol nulla interposita quiete cietur, qualis est is quo diurna latione per Æquatorem, aliūve huic parallelum circumlum circa terræ ambitum viginti quatuor horarum spatio circumfertur, temporibus æqualibus æqualia emensus spatia. Interruptus verò solis motus ille est, quo sol per D eundem aliquem circumulum quotidie promouet, cum ad diuersas ipsius partes statis horis reuertitur, cuiusmodi est solis accessus & recessus, quo in Meridiano circulo diuersis anni temporibus quotidieque locum mutat. Nam à solstitio æstiuo per æquinoctium ad hybernū delatus à vertice nostro recedit, hinc verò rursus per æquinoctium ad æstiuū solstitium vertici nostro propinquius reuertitur, quæ spatij magnitudo gradibus quadraginta septem continetur. Est autem hic motus interruptus, quod certa dumtaxat diei parte sol Meridianum attingat, in quo tunc quotidie portiuncula aliqua spatij promouisse deprehenditur. Similis huic est motus ille quo sol diuersis anni E temporibus in aliis atque aliis partibus Horizontis oritur vel occidit, quæ latitudo ortiua occiduæque nuncupatur.

PROPOSITIO LXXXI. THEOREMA.

*Sol per circuli maximi ambitum circumactus, vmbra à centro
in rectam plani lineam profundit.*



NAM per 67. propositionem libri quinti vmbra centri recta est linea, in directum cum luminis radio extensa: describet igitur vmbrae radius in orbem cum sole actus eundem ipsum circumulum, per quem sol circumfertur per 83. eiusdem libri 5. Hic ergo circumulus, seu potius planum vndique infinitum, si alio quopiam plano secetur, erit vtriusque communis sectio, hoc est vmbrae proiectura, recta linea per 3. vndecimi Euclid. quod erat demonstrandum.

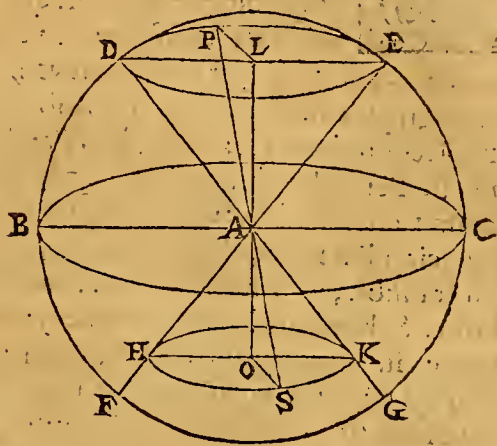
Hinc porro consequens est, vt Æquator & Horizon in rectas lineas plano horologij, quodcumque tandem illud sit, inscribantur, quarum ea quæ Æquatorem representat, vtraque ex parte est infinita: ea verò quæ Horizontem exhibet, vtrimque finita: nam partem dumtaxat Horizontis representat latitudine ortiua occiduæve definitam.

PRO-

PROPOSITIO LXXXII. THEOREMA.

Si sol per circulum Aequatori parallelum incedat, sitq; horologiꝝ planum eidem Aequatori parallelum, erit centri umbra ex solis motu in plano descripta circulus, centrum habens in axe mundi.

N A M vt libro quinto propositione 84. demonstraui-
mus, eo solis motu duæ
superficies conicæ procreantur ad sphæræ centrum velut communem
verticem connexæ, quarum altera luminosa est ex radio solis circumactio,
altera vmbrosa ex ea vmbra, quam centrum profundit. Exempli gratia, sit
sphæræ ex centro A descriptæ maximus quidem circulus B C, idemque
Æquator; alius verò non maximus D E, at
Æquatori parallelus, per quem sol circum-
ferri intelligatur: describet solaris radius
D G vel E F in A defixus, altera verò extre-
mitate per circulum D E actus, duas conicas
superficies ad centrum A ceu communem
verticem iunctas, quarum altera D A E lu-
minosa erit, vtpote à fulgido solis radio
progenita; altera verò F A G vmbrosa, quam
scilicet vmbrosus centri radius efficit. Sit
igitur horologiꝝ planum H S K Æquatori
B C parallelum: dico peripheriam H S K, in
quam centri A vmbra ex motu solis profu-
sa incidit, circulum esse, qui centrum ha-
beat O in axe mundi constitutum.



Ducatur enim à centro A ad circuli D E centrum L recta A L, erit A L ipsius circuli
D E plano perpendicularis per 7. primi Sphæricorum Theodosij: producta igitur A L ad
vtramque partem, in Polos circuli D E cadet per 8. eiusdem primi Sphæricorum Theo-
disij, quare L O axis erit sphæræ. Rursus cum circulus D E parallelus sit Æquatori B C ex
hypothesi, eidemque Æquatori B C positum sit planum H S K parallelum, erit planum
H S K ipsi quoque D E circulo parallelum: secetur itaque circulus D E & planum H K pla-
no quopiam communes faciens intersectiones L P & O S, erunt igitur L P & O S parallelæ
per 16. vndecimi Euclidis: sed L E & O H eamdem ob causam sunt parallelæ: quare an-
gulus A P L æqualis est angulo A S O, & A E L angulus angulo A H O æqualis per 29. pri-
mi Euclidis: est verò & angulus L A P angulo O A S æqualis, itemque L A E angulus angulo
O A H æqualis per 15. primi Euclidis; anguli autem ad O & L recti sunt, ideoq; æqua-
les: igitur æquiangula sunt ipsa triangula, hoc est L A P ipsi O A S, & L A E ipsi O H A: qua-
propter & latera æqualibus angulis subtensa, proportionalia; nimirum vt A L ad A O, ita
L P ad O S, ac rursus vt eadem A L ad eandem A O, sic L E ad O H: quocirca per 11. quinti
Euclidis vt L P ad O S, ita L E ad O H, ac permutando vt L P ad L E, ita O S ad O H: sed L P ipsi
L E est æqualis per circuli definitionem: itaque & O S ipsi O H æqualis est. Cumq; eodem
modo ostendi possint omnes, quæ ex O ad peripheriam H S K educuntur, inter se æquales
esse, patet per circuli definitionem H S K circulum esse, quod erat probandum.

Hinc sequitur, in ea sphæræ constitutione, qua Polus summum verticem tenet, om-
nium parallelorum, qui supra Æquatorem sunt, vmbraꝝ signa plano horizontali cir-
culari forma inscribi; idemque in quauis alia sphæræ constitutione accidere, si horologiꝝ
planum Æquatori parallelum existat: cuius rei ea est causa, quòd circuli omnes, per quos
sol diurna latione incedit, sint Æquatori paralleli: siquidem sol circa eosdem Æqua-
toris Polos toto anni tempore circumfertur.

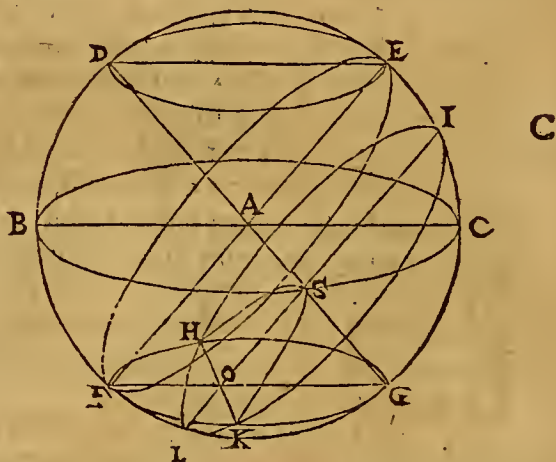
Fit hinc etiam vt ea constitutione, qua planum horologiꝝ Æquatori parallelum sup-
ponitur, facillima sit horarum descriptio. Si namque plano horologiꝝ circulus inscriba-
tur, cuius centro stylus secundum normam insistat, ac circuli peripheria in partes qua-
tuor supra viginti distribuatur, peractum erit propositum. Nam quemadmodum sol,
ita & vmbraꝝ extremitas æquis temporibus æqualia absoluit spatia; quæ proinde si nu-
mero viginti quatuor accepta fuerint, ea profectò horarum intervalla constituent.

PROPOSITIO LXXXIII. THEOREMA.

Si sol per circulum Aequatori parallelum incedat, sitq; horologij planum circulo maximo, qui utramque basin conicarum superficierum contingit, parallelum, erit umbra à centro in planum proiecta sectio conì, quæ Parabola nuncupatur.



INT in sphaera ex A descripta eadem, quæ suprà, conicæ superficies communi vertice connexæ, vna luminosa A D E ex solis motu per circulum D E procreata; altera umbrosa, quam centri A umbra ex eodem motu progignit per 84. libri quinti: sitque circum E F maximus quidam circulus ita constitutus, vt vtriusque conì basin in oppositis locis E & F contingat; huic verò parallelum sit H I K L horologij planum, faciens in umbroso cono A F G sectionem H S K: hanc dico Parabolam esse. Per Polos namq; circuli E F & contactum E circulus ducatur D E G F, qui & per Polos circuli D E, hoc est per axem vtriusque conì transibit, vt Theodosius demonstrat libro 2. Sphaericorum propositione 51. facietque in cono umbroso sectionem per axem F A G: cum ergo circulus I L circulo E F positus sit parallelus, erunt horum & circuli D E G F communes sectiones A F & S O parallelae per 16. vndecimi Euclidis. Rursus cum maximus circulus D E G F circulos non maximos F G & I L per Polos secet, vt ostensum iam est, & ad rectos angulos vtrumque secabit: quare H K, nempe communis sectio circulorum F G & I L, eidem circulo D E G F, hoc est triangulo per axem F A G, recta erit. Quoniam igitur conus F A G plano secatur F A G per axem: secatur verò & altero plano H S K, cuius basis H K ad basin trianguli per axem F G recta est, sitque sectionis diametrus S O lateri A F trianguli per axem parallela, erit per 11. primi Conicorum Apollonij sectio H S K Parabola; quod demonstrasse oportuit.



Ex his facile erit iudicare, quænam plana horologiorum Parabolas faciant sole quemcumque parallelum obtinente. Nam planum quodcumque parallelum maximo illi circulo, qui solis parallelum contingit, umbræ conum in Parabolam dispescit; oportet verò planum non ad eandem partem esse, ad quam parallelus in quo sol versatur; hic siquidem basis est conì luminosi; at horologij planum umbrosus conum secare debet, qui ad eandem partem cum parallelo, quem sol percurrit, existere nullo modo potest, quandoquidem conus opacus luminoso cono ex aduerso opponatur.

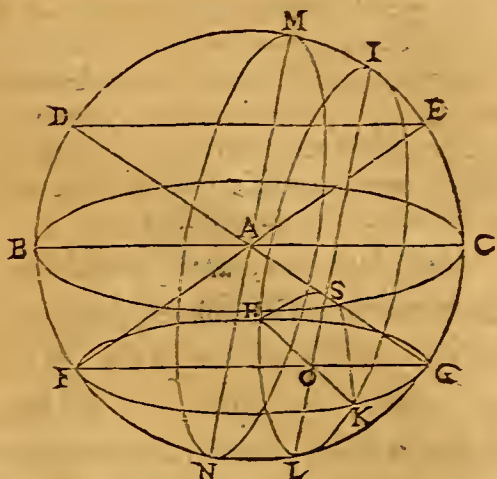
PROPOSITIO LXXXIV. THEOREMA.

Si sol per circulum Aequatori parallelum incedat, sitq; horologij planum circulo maximo, qui utrumque conum secat, parallelum, erit proiecta centri umbra Hyperbole.



STO idem, qui suprà, D E circulus Aequatori B C parallelus, per quem sol circumferatur; duoque aduersi conì ex circumactò solis radio producti, alter luminosus D A E, umbrosus alter F A G, quos maximus circulus M N secet, sit autem huic circulo maximo M N planum horologij I L parallelum: dico ipsius I L plani & conì umbrosi F A G sectionem H S K Hyperbolen esse. Nam quoniam parallela plana M N & I L, plano secantur D E G F, erunt huius & planorum M N, I L communes intersectiones M N & I L parallelae per

A per 16. vndecimi Euclidis, quarum alteram MN cum secant vtriusque conii latera AE & AG , secabunt eadem latera AE & AG reliquam per 10. lemma libri quarti: quare & horologii planum IL vtrumque conum secabit, atque ea propter in communibus sectionibus Hyperbolas. efficiet per 14. primi Conicorum Apollonij: at altera illarum communium sectionum, nempe HSK , est vmbra à centro profusa projectura: igitur si sol per circulum Aequatori parallelum incedat, sitque horologii planum circulo maximo qui vtrumque conum secat, parallelum, erit projecta centri vmbra Hyperbole; quod erat demonstrandum.



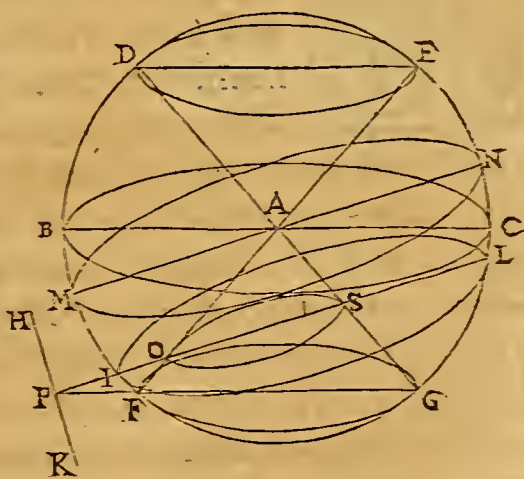
PROPOSITIO LXXXV. THEOREMA.

C Si sol per circulum Aequatori parallelum incedat, sitque Horologii planum aquidistans circulo maximo, qui neque basibus conorum parallelus sit, neque eas tangat, neque secet, erit projecta centri vmbra Ellipsis.



VRVSUS sit in eadem sphaera circulus DE Aequatori parallelus, duoque aduersi conii DAE & FAG , vt prius: sit praeterea MN circulus, neque basibus conorum DE & FG æquidistans, neque eas secans, licet infinite producantur; huic autem parallelum sit horologii planum IL faciens in cono vmbroso FAG sectionem OS : hanc dico Ellipsin esse.

D Ducatur enim circulus $DEGF$ per vtriusque circuli MN & FG Polos, hic per circuli quoque IL Polos transibit, siquidem paralleli sunt ex hypothese IL & MN circuli, ac proinde vtriusque iidem sunt Poli per 1. secundi Sphaericorum Theodosij: quare per 15. libri primi Theodosij $DEGF$ circulus vtrumque FG & IL circulum bifariam & ad rectos angulos secabit, facietque communes circulorum IL & MN intersectiones IL & MN parallelas per 16. vndecimi Euclidis, & in vmbroso cono triangulum per axem FAG : sit item HPK communis sectio duorum planorum, in quorum altero est circulus IL , in altero basis conii vmbrosi FG . Quoniam igitur plana IL & FG recta sunt ad circulum $DEGF$, propterea quod hunc plana illa bifariam & ad angulos rectos secare ex 15. primi Sphaericorum Theodosij ostensum iam sit, erit quoque communis illorum sectio HK ad idem planum $DEGF$ recta per 19. vndecimi Euclidis, ac proinde per 3. definitionem vndecimi Euclidis, & ad rectam FG , hoc est basin trianguli per axem recta erit. Quia verò rectae MN & IL ostensae sunt parallelae, erunt anguli MAS & ISA simul sumpti duobus rectis pares per 29. primi Euclidis, ac proinde anguli FAS & ISA erunt duobus rectis minores: conuenient igitur per 11. commune pronuntiatum primi Euclidis rectae AF & IS : sed eadem IS conuenit quoque cum AG altero latere trianguli per axem, cum enim AG secet ipsam MN , secabit & ipsi parallelam IL per 10. lemma libri quarti: itaque cum conus FAG secetur plano per axem $DEGF$, secetur autem & altero plano IL , quod vtrumque latus AF & AG trianguli per axem secat: quod quidem planum neque basi conii FG æquidistat, neque ei subcontrarium est, (siquidem angulus OSA angulo PGS maior est, utpote externus interno & opposito per 16. primi Euclidis: ideoque & maior angulo GFA æquali) est autem HK communis sectio plani secantis IL , & basis conii FG perpendicularis ipsi FG basi trianguli per



axem, vel certè ei quæ in directum ipsi constituitur, erit igitur coni sectio o s Ellipsis A per 13. primi Conicorum Apollonij; quod erat demonstrandum.

Ex iis quæ superioribus propositionibus sunt demonstrata, facile erit in dato plano lineas qualdam inscribere, in quas Gnomonis vertex umbram continuè projiciat, sole quemcumque parallelum, seu arcum ipsius diurnum percurrente. Cum enim iam constet Æquatoris proiectionem semper rectam esse lineam, reliquorum verò parallelorum descriptiones, coni sectiones esse, si ex iuxta datum sectionis modum in plano designentur, peractum erit quod postulatur.

Multa supersunt, fateor, quæ de hac materia scribi possunt, & quæ alijs præsertim B Clavius noster in Gnomonicis, doctè iuxta ac copiosè litteris consignarunt. Itaq; ne vastos hosce patentesque campos ingressi, laxatis habenis longius à proposita meta abducamur quàm ratio exposcit, satis hoc loco esse duximus, primum aperuisse Gnomonices aditum, ac summa etiam viarum capita distinxisse, per quæ tutius incedat is, cui voluptati erit Gnomonicis rebus diutius immorari.

DE STEREOGRAPHICE

ALTERO PROIECTIONIS GENERE

EX OCULI CONTACTU.

PRÆFATIO.



EXPOSITIS hætenus iis quæ ad Orthographicen pertinent, Stereographicen, alterum proiectionis genus aggredimur, quæ non modo summam corporis superficiem aspectui obiectam in planum D transfundit, uti Orthographice & Scenographice: verum etiam soliditatem ipsam, ac totius corporis ambitum ita distinctè planum facit, ut nullæ omnino partes, præter eam cui oculus incumbit, plano exceptæ sibi mutuò incidant, quod vitium reliquis duobus proiectionum generibus manifestè accidit. Quare tamen si Stereographices nomine nusquam vocatum hoc proiectionis genus reperimus, quia tamen nec alio quidem ullo solitum est appellari, placuit hoc nomen usurpare, quod nobis in præsentis visum est ad rem ipsam quàm maximè accommodatum. E A superiore proiectione toto genere distat Stereographice: hæc enim ex contactu, illa verò ex infinita oculi distantia originem habet. Porro quamvis mirum cuipiam iure videri debeat, & ab infinita oculi distantia, & ex contactu proiectionem aliquam accidere posse, præsertim cum libro primo ostensum sit inter oculum ac rem visilem intervallum aliquod existere debere, idque nec minimum, ut propositione 58. nec infinitum, ut propositione 57. sed iustum, de quo accuratiùs libro 2. propos. 21. & 22. tamen quemadmodum ex infinita oculi distantia visio esse potest, secundum eam infiniti notionem, quam in præfatione ad primum proiectionis genus explicauimus, ita & F ex contactu proprio quodam pacto visio fit, cum vel re ipsa transparens est corpus, quod aspicitur, vel eiusmodi esse mente concipitur: tum enim tota corporis profunditas conspicua est, ac præter solitarium punctum in ipsius corporis fastigio emmens, quod oculo attingitur, nullum est aliud, ad quod ab oculo radij non pertineant, qui proinde in subiectum planum incurrere possunt, si quoad necesse est planum radijque optici protendantur, qui & proiectionem aliquam in congressu efficient, quam ex contactu liceat appellare,

A lare, quia in ea oculus τὴν σφαίραν ἄν ἴκῃ ἀκτῆς, id est summa in parte attingit, vel, si maius, vno verbo Stereographice voces, quod vniuersam corporis obiecti profunditatem ac peripheriam ipsam vnico proiectu explanet: Vti enim Stereometria corporum dimensiones capacitatesque metitur, & Geodesia superficierum areas, ita proiectio, de qua nunc agimus, non ineptè Stereographia nuncupabitur. Hæc à priscis neotericisque non vno in loco usurpata reperitur, sed in solius sphaera tam caelestis quàm terrestris usu; nil tamen vetat, quin aliis quoque in rebus vsui esse queat. Eius generis extat in primis Ptolemæi Planisphaerium, ex quo postea Ioannes Stoflerinus sui particularis Astrolabij praxes desumpsit, demonstrationibus quæ potissimum in Ptolemæo desiderabantur, prætermisiss. Extant & apud nonnullos aliæ quædam totius Orbis planæ descriptiones ex huius proiectionis rationibus depromptæ. Hanc Gemma usurpauit Frisius in suo Astrolabio catholico, quod à Stoflerini Astrolabio particulari non tantum hoc distat, quod Gemma catholicum sit, & ad omnem regionem accommodatum, Stoflerini autem particulare, & ad vnā dumtaxat Poli sublimitatem; Verum etiam situ obiectuque aspectus. Nam Stoflerini descriptio ex ea dispositione est, qua oculus depresso sub Horizontem Polo infigitur, Gemma autem ex eo situ, quo oculus principium Arietis vel Libræ attingit.

Est verò ea ad sphaera institutum aptissima, quia omnium minimè partes à vero situ distrahit. Quod sanè ita est, mea quidem sententia, si non amplius, quàm hemisphaerium vna proiectione describatur. Nam quæ extra hemisphaerium excurrunt, in immensum augescunt, vt ex decursu orationis fiet manifestum. Et quamuis commodissimum foret, vt solida corpora eadem prorsus forma ac partium proportionem in planam superficiem traduci possent, quam in se habent, non est tamen prudenter optandum id, quod fieri non posse liquido constat. Quare inter omnes Proiectionum modos ille in re qualibet præcipuus est, qui speciem vero proximam representat, cum id in omni proiectione propositum sit, vt res plana solida simillima quoad aspectum reddatur. Eiusmodi autem esse dico hanc proiectionem, quam modò tractamus. Cum enim nequeant æquales sphaera partes in æquales partes plani transcribi, necesse est proiecturæ partes, quæ equalibus sphaera partibus respondent, vel augeri, vel minui, idque vel plurimum, vel ea mediocritate quæ tolerari possit. At orthographice transcripta in planum sphaera ita circa ambitum coarctatur, vt partes quæ potissimum vsui esse debebant, inutiles propemodum reddantur: stereographice verò cum sphaera projicitur, partes à proiecturæ centro ad hemisphaerium vsque exigua mutatione, & sensim augescunt, quamuis inde, quæ longius projiciuntur, ea ampliores semper euadant, non pari, sed multiplici analogia. Verum quis non fateatur moderatum extremarum partium incrementum longè minus incommodi adferre, quàm maximum earum decrementum? ac tale omnino, quale in Orthographica descriptione cernitur, vt iuxta ambitum proiectæ sphaera decem gradus vix vnum exæquent. Mihi sanè videtur incrementum illud & venustatem adferre, & usum præstare minimè contemnendum: nam cum oculi acies in proiecturæ centrum dirigitur, extremae partes, vtpote ab oculo remotiores, secundum aspectum minuuntur, ac proinde propius ad æqualitatem accedunt. Deinde cum in proiectæ sphaera circuli prope extremitatem obliquioribus angulis sese interfecent quàm in medio, appositè omnino partes illæ vltimæ ampliorem formam nanciscuntur, vt interfecantium sese circulorum notæ propriis in locis accuratius signari pos-

ri possint. Praterea hoc etiam in Stereographia maximo est adiumento, quod quicumque A
in sphaera circuli extra oculum cadunt, in circulos proiecti incidant, quocumque tan-
dem situ aspectui exhibeantur: in Orthographia vero plurimi in Ellipses transmu-
tantur, ij nimirum omnes qui oblique cernuntur. Constat autem ex lemmate 22. Elli-
pses, si exquisitae esse debeant, laboriosissimam habere descriptionem.

His igitur Orthographices Stereographicesque differentiis explicatis, ut sensim
ad ea quae propria sunt huius projectionis accedamus, statuendus in primis est ocu-
lus, in qua libuerit parte sphaerica peripheria, unde ad ceteras ipsius partes radij B
directo euibrari possint: deinde exponendum est planum ea ratione ac situ disposi-
tum, ut traiectus per centrum sphaerae radius in illud secundum normam incidat: quod
undequaque infinitum esse oporteat, ut omnes ab oculo procidentes radios excipiat.
Hoc porro planum Ptolemaeus in suo Planisphaerio per centrum adigit, sic ut idem sit,
ac Aequatoris plaxum undique infinite protensum: (ipse siquidem in Polo Australi
oculum ponit) Iordanus autem, & post eum Franciscus Maurolycus Abbas, planum
Aequatori parallelum faciunt, ac tota diametro ab oculo disiunctum, ita ut sphaeram C
in opposito Polo Boreali contingat. Et quamvis ex hac inaequali distantia projectura
forma secundum partium proportionem minimè immutetur, sed sola magnitudine, quae
eo semper euadit maior, quo planum longius abscedit, seruata semper schematis simili-
tudine ut superius prae notatione nona docuimus, tamen Ptolemaei constitutio magis
nobis placet, quod in ea Aequator eiusque projectura sint aequales, & uniuersè hemi-
sphaerij projectura maximo sphaerae circulo aequalis. Quamobrem cum in multis huius
projectionis inuestigationibus praesidio Orthographices opus sit, si planum per sphaerae
centrum actum intelligatur, accidet percommode, maximum sphaerae circulum, qui in D
sectionem plani incidit, eundem esse cum totius sphaerae Orthographica descriptione.

Quamvis hoc projectionis genere, de quo nunc agimus, ea omnia describi in plano
possint, quaecumque superius per Orthographicen describi solere ostendimus, hoc est pun-
cta, lineas, & superficies varijs figuris affectas, tamen quia ad nil aliud, quam ad
sphaerae descriptiones haecenus usurpatum reperitur, de ijs solum agemus, quae in ea exi-
stere possunt, nempe punctis, lineis, circulis, & circulorum portionibus. Quae enim in
sphaerica superficie extant figurae, peculiari descriptione non indigent, cum circulorum E
peripherijs definiantur, quarum projectiones iam docere propositum erit. Huiusce rei
vnum vel alterum exemplum in medium proferre liceat claritatis gratia. Si Borealis he-
misphaerij superficies describi in plano postuletur, oculo in Polo Australi collocato, id non
alia ratione fiet, quam transcripto in planum Aequatore. Quoniam enim Aequator Bo-
reale hemisphaerium ab Australi dirimit, spatium quod projecti Aequatoris peripheria con-
tinetur, hemisphaerium Boreale repraesentabit, reliquum autem quod quaquaue sum in-
finitè expanditur, Australe. Eodem prorsus modo si Borealis hemisphaerij quadrans in
plano designandus sit, quoniam is trium circulorum quadrantibus comprehenditur, F
Aequatoris scilicet, & vtriusque Coluri, his descriptis circulis perspicuum est, & qua-
drantem illum Borealis hemisphaerij haberi qui fuerat designandus. Denique quodcum-
que spatium in plano circulis, aut circulorum portionibus continetur, eam refert sphaerae
plagam, quae primitiuis circulis circumscribitur. Igitur quod in superiore projectione à
nobis est factitatum, id vel maxime praesens institutum exposcit, ut scilicet prius quam
ad sphaerae projectionem veniamus, explicemus simplicium partium productiones.

A PROPOSITIO LXXXVI. THEOREMA.

*Punctum omnifariam propositum stereographice
in punctum projicitur.*

PER FREQVENS est in sphæræ projectionibus punctorum vsus: siquidem omnia propemodum, quæ ex sphæra discuntur, ex communibus circulo-
rum sectionibus (quæ puncta sunt) colliguntur: deinde si propositum sit
B è sphæra circulum quempiam in planum traducere, non alia ratione id fiet, quàm designatis primùm quotcumque punctis, per quæ propositi circuli projectura deferatur: non enim possibile nobis est radium vnum ab oculo per totum circuli ambitum, velut conii superficiem, ducere: igitur punctorum designationibus circulo-
rum projecturæ absoluuntur.

Porro cùm radius ille opticus, qui ab oculi centro per obiectum ducitur, recta sit linea, hæc autem in solo puncto subiectum planum attingat, manifestum est puncti projecturam, quocumque tandem modo obuerferetur, punctum esse, quod erat probandum.

PROPOSITIO LXXXVII. THEOREMA:

Linea quæ producta per oculum transit, in punctum proiicitur.

EX perpendicularis situs definitione, quam ad propositionem 31. libri tertij explicauimus, constat lineam ita propositam, vt producta per centrum visus transeat, perpendiculariter exhiberi, consequens igitur est, vt ipsius projectura indiuisibilis signi magnitudinem non excedat: nam vna eademque est recta linea ea quæ obijcitur, & radius opticus qui per omnia ipsius puncta extenditur: at hæc recta linea in solo puncto attingit subiectum planum: igitur lineæ hoc pacto obiectæ projectura punctum est, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO LXXXVIII. THEOREMA.

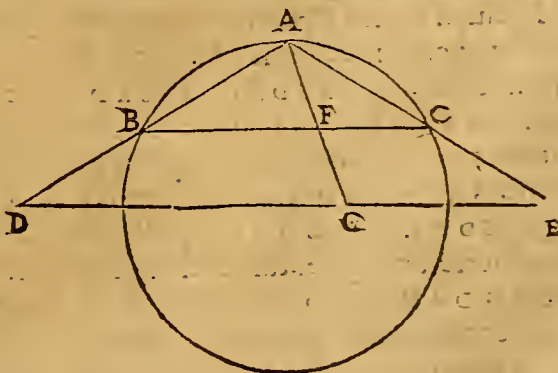
D*Linea directè spectata in lineam projicitur, cuius partes primitiua
linea partibus proportionè respondent.*

SI ea, quæ in plano describenda proponitur linea, per centrum visus ne-
tquam transeat, quocumque ea situ ad aspectum se habeat, perspicuum est eius projecturam lineæ instar semper accidere. Nullo enim situs discrimine per radiosum triangulum semper aspicitur, cuius vertex quidem est oculi centrum, basis autem ea ipsa linea, quæ videtur. Nam radij omnes, qui ab oculo ad singula puncta lineæ obiectæ procidunt, in vno eodemque existunt trianguli plano per 2. vndecimi Euclidis: igitur producto hoc plano, quoad illi, in quo projectura excipitur, occurrat, erit vtriusque communis sectio recta linea per
E 3. vndecimi Euclidis: quare recta omnis linea, quæ vel directè vel obliquè aspicitur, modò producta per centrum visus non transeat, in rectam projicitur lineam; quod primùm demonstrasse oportuit.

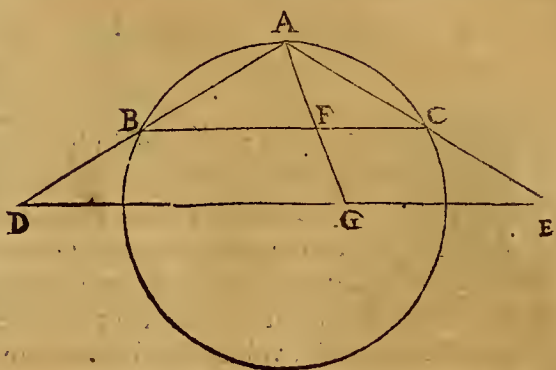
Deinde partes lineæ directè spectatæ, partibus projecturæ proportionè respondere ex similitudine triangulorum probari potest. Cùm enim linea quæ proponitur, eiusque projectura parallelæ sint propter oppositionis similitudinem, erunt triangula omnia, quæ radijs opticis, & parallelis hisce basi-
bus continentur, inter se similia per 4. lemma libri quinti: igitur per 4. sexti Euclid. vt totæ inter se bases, ita quoque
F abscissæ intermedijs radijs basium por-
tiones.

Exempli gratia, sit in sphæra B A C circuli cuiuspiam non maximi diametrus B C projecta in planum D E ex directo aspectu oculi in A cōstituti, dico vtriusque partes B F & D G, itemque F C & G E proportionè sibi respondere, hoc est ita se habere D G ad G E, vt se habet B F ad F C.

Cùm enim parallela sit B C ipsi D E propter
simili-



similitudinem aspectus, erunt triângula ABC , ADE ; itemque ABF , ADG ; ac AFC , A
 AGE æquiángula per 4. lemma libri
 quinti: igitur per 4. sexti Euclidis vt AB
 ad AD , ita BC ad DE : sed vt AB ad AD ,
 ita est AF ad AG per 2. sexti Euclidis:
 igitur vt AF ad AG , ita se habet BF ad
 DG , & FC ad GE : quare vt BC ad DE , sic
 BF ad DG , & FC ad GE ; quod quia
 eodem demonstrandi genere ostendi
 potest, in ceteris partibus in quas vtra-
 que linea BC & DE secari potest, palam
 relinquitur proiecturæ partes primitiuis
 similes esse; quod erat ostendendum.



PROPOSITIO LXXXIX. THEOREMA.

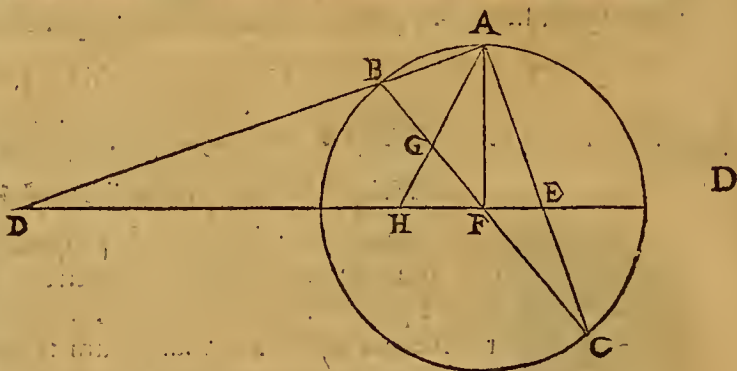
*Linea obliquè exposita in lineam projicitur, cuius partes primitiua
 linea partibus non ex æquo respondent: sed quæ à propiniori-
 bus oculo partibus obveniunt, ea maiori analogia excrescunt.*



D R I O R huius propositionis pars, videlicet lineam obliquè expositam in
 lineam projici, ex præcedentis propositionis demonstratione patet.

Altera verò pars quamvis ex lemmate 31. huius libri perspicua sit, ta-
 men in hunc etiam modum demonstrabitur: Sit oculus A , eique obliquè
 proposita linea BC quæ secetur bifariam in F , ita vt altera eius medietas

BF oculo A propinquier sit, al-
 tera FC ab eodem remotior;
 productisque radijs AB & AC ,
 sit primitivæ lineæ BC projectu-
 ra DE , cuius portionem DF quæ
 proximam oculo medietatē li-
 neæ BC repræsentat, aio reliquā



FE maiorem esse: quoniam e-
 nim triângula ABC & AED si-
 milia sunt, vt ex demonstratio-
 ne lemmatis 27. huius libri
 ostendi potest, erit ACB angulus
 angulo ADE æqualis: est verò angulus CAF æqualis angulo ACE per 5. primi Euclidis,
 quod nimirum FA & FC æquales sint, vtpote eiusdem circuli semidiametri: igitur in
 triângulis DFA & AFC quoniam æquales sunt anguli FDA & FAE , item anguli AFD
 & AFC æquales, nempe recti, erunt & reliqui æquales per 32. primi Euclidis: quare per 4.
 sexti Euclidis vt DF ad FA , sic eadem FA ad FE : sed FA maior est quam FE per 19. pri-
 mi Euclidis, quod maiori angulo AEF subtendatur (siquidem angulus AEF maior est
 angulo HCF externus interno & opposito per 16. primi Euclidis: igitur & angulo FAE
 maior erit) eodemque modo FD maior quam FA probabitur: quapropter FD quam FE
 multò maior erit; quod demonstrasse oportuit.

Rursus si lineæ BC portio BF bifariam secetur in G , & radius ab oculo A per G ducatur
 AH , dico DH quam HF maiorem fore: nam cum rectus sit angulus AFD , ideoque
 maximus triânguli AFD , erit latus AD latere AF maius per 19. primi Euclidis: Rursus
 quoniam BF in G secta est bifariam, estque portio BG reliqua GF oculo propinquier,
 erit per 5. lemma libri quarti angulus BAG angulo GAF maior, quod latera AB & AG
 lateribus AG & AF sint minora: igitur lineæ DF portio DH ipsa HF est maior; si enim
 angulus DAH angulo HAF æqualis esset, maiusque latus AD latere AF , adhuc maius
 convinceretur segmentum DH segmento HF per 3. sexti Euclidis: nunc igitur cum
 angulus DAH angulo HAF ostensus sit maior, erit & segmentum DH segmento HF
 maiore analogia maius, quam sit lateris AD ad AF . Eodemq. modo si in quocumque
 partes æquales primitiua lineæ BC diuidatur, eaque in planum DE projiciantur ostendi
 poterunt maiores projecturæ illarum, quæ oculo sunt viciniores: patet itaque propo-
 situm, quod demonstrasse oportuit.

*Lineam in planum proiicere, eiusq^{ue} proiecturam ita representando
secare, ut primitiva linea secta proponitur: & contrà, projectu-
ra partes ad primitivam lineam stereographice revocare.*

B



C

E

*Circulus ex perpendiculari aspectu in rectam proiicitur lineam ex
utraque parte infinitam.*



Finet, siquidem ea quæ ab oculo educitur, ad ipsius planum est inclinata.
Hinc facile est primam propositionis partem demonstrare: cum enim in circuli ipsius circumferentia sit oculus, perspicuum est, radios omnes qui ab oculo ad circuli circumferentiam porriguntur, in ipso esse circuli plano. Hoc ergo productum usque dum plano, quo projectura excipitur, occurrat, erit circuli projectura communis sectio utriusque plani; ea autem per 3. vndecimi Euclidis recta est linea: erit igitur circuli projectura recta linea; quod primò propositum fuit.

Esto deinde ABC quicumque sphaerae circulus, siue maximus siue non maximus, in cuius circumferentia constitutus sit oculus ad signum A : planum verò FG diametrum

Ccc

circuli

A Deinde esto circuli $A B C D$ linearis proiectura $F G$, ex perpendiculari aspectu oculi in

A constituti producta, quam ita secare representando oporteat secundum Stereographiæ leges, quemadmodum circulus $A B C D$ octifariam diuisus est in H, B, I, C, K, D, L : ab oculo A per singula puncta circuli ad planum vsque $F G$ radij producantur, quicum eo conueniant ad signa F, B, O, E, P, D, G , factumque erit propositum. Radij namque, vbi in lineam $F G$ incidunt, ibi eam ita secant secundum aspectum oculi in A positi, vt circulus antè reipsa fuit distributus. Quoniam enim per commune projectionum axioma ibi est cuiusque rei locus in plano, vbi id à radio per rem ducto attingitur, erit haud dubiè in linea $F G$ punctum E locus apparens signi C , & O signi I , & P ipsius K , atque ita de ceteris. Vti igitur singula puncta lineæ $F G$ singula exhibent circuli diuisi puncta, propterea quòd lineæ $F G$ puncta, eorum in quæ circulus dispecitur, sint proiecturæ: ita interualla, quibus puncta lineæ $F G$ ab inuicem disiunguntur, ipsos circuli arcus, qui inter diuisionum puncta intercipiuntur, repræsentant. Itaque linearis circuli proiectura $F G$ ita repræsentando secta est in F, B, O, E, P, D, G , quemadmodum reipsa primitiuus circulus in H, B, I, C, K, D, L ; quod secundò erat faciendum.

Naturalis quidem est isthæc proiecturæ distributio, quòd rem ipsam proximè imitetur; at quoniam incertæ sunt radiorum productiones per ea circuli puncta, quæ ad oculum propius accedunt, tum propter sectionum obliquitatem quibus circuli peripheria prope oculum interfecatur, tum propter spatij breuitatem, quòd oculum inter & punctum in peripheria circuli assumptum, intercedit, placet hunc etiam modum adiungere, illo quem iam proposuimus longè accuratiorem.

Circa centrum A , interuallo quocumque, puta $A T$, semicirculus describatur $N T S$, qui & octifariam diuidatur, quemadmodum propositus circulus $A B C D$; & ab A per singula diuisionum puncta radij emittantur $A R, A V, A Q, A T$, &c. eritque vt prius confectum propositum. Nam vbi hi radij in rectam $F G$ incidunt, ibi eadem loca signant, in quibus ea repræsentando ita secatur, quemadmodum circulus $A B C D$ octifariam reipsa est distributus. Quoniam enim peripheria $T Q$ æqualis est peripheriæ $Q V$, erit & angulus $T A Q$ angulo $Q A V$ æqualis per 27. tertij Euclidis, quòd scilicet A sit semicirculi centrum: si autem angulus $T A Q$ æqualis sit angulo $Q A V$, erit & arcus $C I$ arcui $I B$ æqualis per 26. tertij Euclidis: est enim A in ipsius circuli $A B C D$ circumferentia. Eodem verò modo æquales ostendi possunt & reliqui arcus circuli $A B C D$: itaque radijs ab oculo A per æquales diuisiones semicirculi $N T S$ productis, & circulus $A B C D$ in totidem partes æquales dissecatur; atque ea propter vbi ijdem radij circuli proiecturam $F G$ interfecant, ibi eam repræsentando ita diuidunt, vt circulus primitiuus $A B C D$ reipsa sectus supponitur.

Ex his facilè colligi potest ratio designandi in data circuli proiectura $F G$ gradum quemcumque postulatum ex ijs, in quos sphæræ circuli distribui solent. Si enim is in circulo $A B C D$, vel semicirculo $N T S$ sumatur, radiusque per eum ab oculo A ducatur, hic proiecturæ $F G$ occurrens eundem in ea repræsentando consignabit. Exempli gratia, sit inueniendus in linea $F G$ gradus quintus supra quadragesimum, initio sumpto ab E , hoc est punctum quod eundem gradum circuli $A B C D$ repræsentet, à C sumpto initio. Diuidatur circuli quadrans $B C$ bifariam in I , & per I radius ducatur ab A ; hic inquam in proiectura $F G$ eundem gradum signabit ad punctum O . Eodemque modo propositum conficietur, si semicirculi $N T S$ quadrans $T V$ bifariam diuidatur in Q : nam vt proximè ostensum est, radius $A Q$ etiam per I transit, quòd eamdem rationem habeat $T Q$ ad semicirculum, quam $C I$ ad circulum totum.

Iam si vicissim datæ proiecturæ partes ad primitiuum circulum reducendæ sint, reciproca operatione id perficietur: vt si in circuli proiectura $F G$ data sint quocumque

PROPOSITIO XCIV. THEOREMA.

Circulus directè aspectatus in circulum proiicitur, cuius idem est centrum verum & apparens; partésque primitiui circuli partibus, quæ iisdem radiis continentur, proportionales.

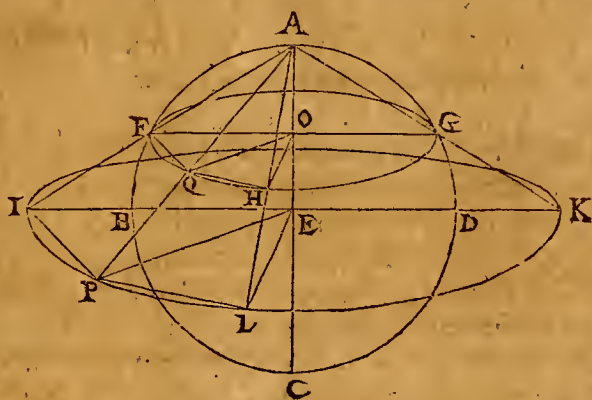
CIRCULI omnes, quicumque in sphaera directè aspectui obijci possunt, bifariam discriminantur; aut enim maximi sunt, aut non maximi: si maximi, perspicua est in illis propositi demonstratio; siquidem suis proiecturis ita exactè congruunt, & situ & magnitudine, ut ab illis nullo pacto distinguantur, cum planum per centrum sphaeræ adum supponamus: & quamuis planum per centrum non ducatur, erunt tamen maximorum circulorum proiecturæ circuli, centrum habentes vnum idemque verum & apparens; quorum cum eadem sit, ac non maximorum demonstrandi ratio, eam in non maximis proponemus in hunc modum:

Est in sphaera $ABCD$, cuius centrum E , circulus non maximus FHG , directè visui A oppositus: igitur quoniam planum ILK directè obijcitur, erit propter situs similitudinem proiecturæ planum ipsius circuli plano parallelum, per ea quæ ad propositionem 31. libri tertij docuimus: igitur per 16. vndecimi Euclidis communes eorum sectiones, quæ à triangulis per axem fiunt, parallelæ inter se erunt, hoc est OF ipsi EI , & OH ipsi EL : ac proinde per 4. lemma libri quinti æquiangula erunt ipsa triangula AOF & $A EI$, itemque $A OH$ & $A EL$, ac eodem modo cetera: quomobrem per 4. sexti Euclidis erit ut AO ad AE , ita OF ad EI ; & rursus ut eadem AO ad eandem AE , sic OH ad EL : itaque per 11. quinti Euclidis, ut OF ad EI , sic OH ad EL ; & altera ratione ut OF ad OH , ita EI ad EL : sed OF æqualis est ipsi OH , quod FHG circulus esse supponatur: igitur & EI ipsi EL æqualis erit. Cumque in ceteris, quæ ex E ad proiecturæ circumferentiam educuntur, eadem sit demonstratio, palàm est circulum FHG , reliquosque qui directè aspectui obuersantur, in circulos projici, quod erat demonstrandum.

Præterea dico proiecturæ centrum E idem esse verum & apparens: nam verum quidem centrum illud est, à quo omnes qui ad circumferentiam pertinent radij inter se sunt æquales: at eiusmodi esse punctum E , ostensum iam est: igitur E verum est proiecturæ ILK centrum. Deinde apparens centrum est illud, quod primitiui circuli centrum repræsentat: sed idem punctum E cum in eodem existat radio AO , in quo & primitiui circuli centrum O , erit E apparens centrum proiecturæ ILK ; quod erat probandum.

Sed & proiecturæ partes IL & LK , ceteræque, primitiui circuli partibus FH & HG sunt proportionales: ducta enim AP utcumque inter AI & AL , quæ circulum FHG secet in Q , triangula perficiantur FQH & IPL , quæ æquiangula erunt per 10. vndecimi Euclidis: quod nimirum per 16. vndecimi Euclidis singula eorum latera lateribus singulis sint parallela: igitur similia sunt FQH & IPL segmenta. Cumque eadem sit in ceteris demonstratio, probatum relinquitur circularis proiecturæ partes, quæ ex directo aspectu obueniunt, primitiui circuli partibus proportionales esse, quod erat præstandum.

Ex quo fit, ut quadrantes in quadrantes, & gradus in gradus; ac omnino cuiuscumque nominis partes, in partes eiusdem appellationis projiciantur: vnde iam planâ efficitur sequentis problematis explicatio.



PROPOSITIO XCV. PROBLEMA.

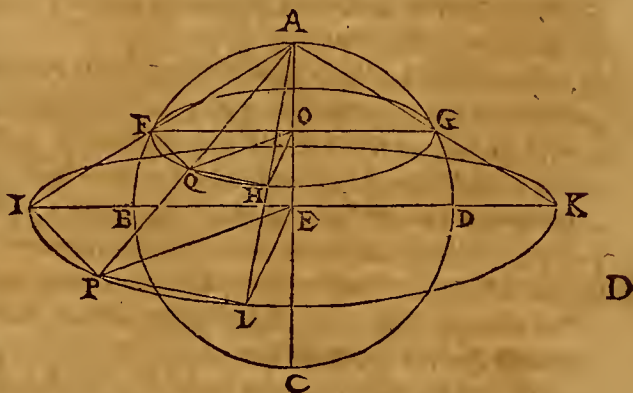
*Circulum directè spectatum in planum profundere, eiusq; proie-
cturam in partes representando secare, & easdem vicissim ad
primitivum circulum revocare.*



O c problema ex dictis facilem habet constructionem: nam si per circuli centrum, & punctum aliquod in peripheria ipsius, assumptum radij ab oculo ad planum vsque protendantur, quæ incidentium radiorum puncta connectet recta linea, semidiametrus erit, circa quam descriptus in plano circulus propositum directè circulum representabit, siquidem connectens incidentium radiorum puncta, semidiametri erit projectura; sed & in circulum projicitur is, qui directè obijcitur circulus per præcedentem propositionem, eiusque centrum cum idem sit verum & apparens, palam est circulum ex semidiametro projecta descriptum, ipsius propositi circuli projecturam esse, in cuius etiam centrum vterque Polus incidet.

Si iam exceptus plano circulus ita secandus sit, vt eius partes primitiui circuli partes representent, constituendus erit ad projecturæ centrum angulus æqualis ei qui partem primitiui circuli subtendit: hic enim similem projecturæ peripheriam intercipiet.

Exempli gratia, sit ILK circuli FHG directè spectati projectura, quam ita secare oporteat secundum aspectum, vt circulus FHG sectus est in H : fiat IEL angulus angulo FOH æqualis: dico projecturæ portionem IL circumferentiæ FH primitiui circuli similem esse, hoc est ita se habere secundum aspectum IL ad totum projecturæ circulum, quemadmodum se habet FH ad totum circulum primitivum. Quoniam enim per 20. tertij Euclidis angulus IEL qui ad centrum, duplex est eius qui ad circumferentiam IKL constituitur potest; & eodem modo FOH ad centrum, duplus eius qui ad circumferentiam FGH , erunt anguli qui ad peripherias FGH & IKL constituentur, æquales per communem notionem, quod videlicet ipsorum dupli qui ad centra O & E positi sunt, inter se sint æquales: quocirca segmenta FGH & IKL similia sunt per 10. definitionem tertij Euclidis: ideoque & reliqua FH & IL similia erunt, toti que circulo proportionalia per 19. quinti Euclidis.



Vicissim autem si projecturæ partem ad primitivum circulum reducere oporteat, E eadem operatione id fiet; si nimirum angulo IEL ad centrum projecturæ constituto, æqualis fiat angulus FOH ad centrum circuli primitiui: hic enim per ea quæ proximè sunt demonstrata, portionem intercipiet FH ipsi IL similem, quod postulabatur.

At facilius multò vtrumque exequemur, si vterque circulus, primitivus scilicet & eius projectura, ex eodem centro in plano quopiam describantur, & per data alterius diuisionum puncta rectæ ad centrum perducantur: hæ enim & alterum in eandem rationem secabunt.

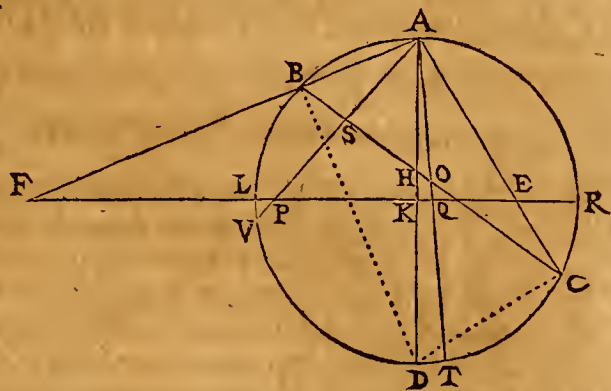
PROPOSITIO XCVI. THEOREMA.

Circulus ex obliquo aspectu in circulum transcribitur, cuius centrum non idem est verum & apparens.



IT in sphaera $ABDC$, cuius centrum K , circuli obliquè spectati diametrus BC , & planum quo projectura excipi debeat FR rectis angulis adiunctum ei, quæ ab oculo A in K centrum sphaeræ procidit: vtrumque autem, nempe planum & circulus visus, maximo sphaeræ circulo $ABDC$ ad normam insistant, in eoque communes sectiones faciant rectas lineas BC & FR ; sitque projecturæ diametrus FE radijs AB & AC ad planum vsque protensis definita: dico

- A** dico conum ABC , cuius basis circulus ex diametro BC obliquè spectatus, plano EF subcontrariè secari, angulumque ABC angulo AEF , & ACB angulum ipsi AFE angulo æqualem esse. Ducta enim per sphaeræ centrum A D , iungantur BD & CD : quoniam igitur rectus est angulus ACD , utpote in semicirculo per 31. tertij Euclidis, itemque AKE rectus ex constructione, & angulus DAK utrique triangulo ACD & AKE communis, erit & reliquus ADC reliquo AEK æqualis: sed cum per 35. tertij Euclidis sit rectangulū AHD rectangulo BHC æquale, erit per 16. sexti Euclidis ut AH ad BH , ita CH ad DH , angulusque AHB angulo CHD æqualis per decimam quintam primi Euclidis: itaque per 6. sexti Euclidis æquiangula ipsa triangula AHB & CHD : in quibus proinde angulus ABH angulo HDC erit æqualis: huic verò cum æqualis ostensus sit AEK , erit per communem notionem AEF angulus ipsi ABC angulo æqualis. At simili ratiocinandi modo ostendi potest angulus AFE angulo ACB æqualis, quod nimirum uterque vni
- C** tertio ADB sit æqualis: triangula igitur AEF & ABC , quibus & CAF angulus communis est, sunt æquiangula, ac propterea sectio EF sectioni BC similis & subcontraria est: quocirca uti BC circulus est, ita erit & EF circulus per 28. lemma huius libri, quod erat demonstrandum.



- Quodd autem obliquæ circuli proiectione non idem sit verum centrum & apparens, ex lemmate 31. perspicuè patet: nam si primitiui circuli diameter BC secetur bifariam in O , & per O radius ad planum vsque FR protendatur cum eo concurrens in Q centrum apparens proiectione, hoc erit punctum illud quod primitiui circuli centrum representat: at per iam citatum 31. lemma constat in cono scaleno, qualis est obliqui circuli radiosus aspectus, si vna subcontrariarum sectionum in duas ex æquo partes distribuatur, ut BC in O , alteram in partes inæquales dissecari, ut FE in Q : non est ergo Q circuli, qui circum FE describitur, verum centrum, cum in vero circuli centro omnes diametri sese bifariam secant.
- D**

Deinde si proiectione FE bipartitè diuidatur in P , & ab oculo A in P radius procidat, qui primitiui circuli diameter BC secet in S , palam est per idem 31. lemma BC in S minimè ex æquo diuidi: quare S non erit primitiui circuli centrum: ac proinde cum P sit ipsius S proiectione, nec P apparens proiectione centrum erit, quod ostendisse oportuit.

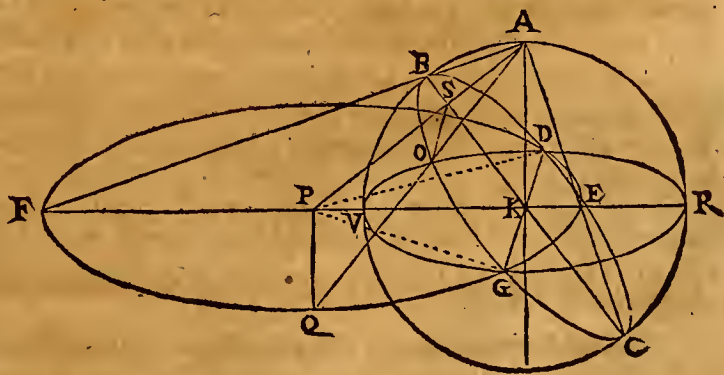
PROPOSITIO XCVII. PROBLEMA.

- E** *Circulum ex obliquo aspectu in planum transcribere.*



P ER circuli obliquè expositi BOG diameter BC radij ab oculo A ad planum vsq; profundantur AE & AF sectaque EF ,

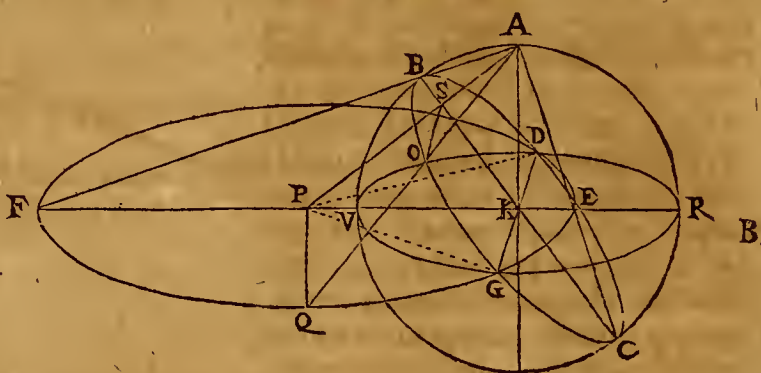
- in P bifariam circa P centrum, interuallo autem PE vel PF circulus describatur $RQGE$: hunc dico esse propositi circuli obliqui BOG proiectionem. Cum enim per iam proximè demonstrata sit obliqui circuli pro-
- F**



iectione circulus, & per 90. huius sit recta linea FE proiectione ipsius BC diametri, erit & FE totius proiecti circuli AGE diameter: quare in ea erit verum proiectione centrum; at non alio loco quam vbi ea diuiditur bifariam: igitur descriptus circa P , ad interuallum PE vel PF circulus primitiuum circulum BOG obliquum in plano exhibebit.

Verum ut sciatur, quam in partem primitiui circuli diameter proijcienda sit, hac ar-

te vtendum erit : Per oculum axemque sphaerae planum ducatur ad propositi circuli
planum rectum : hoc namque per 13. primi Sphaericorum Theodosij secabit circulum
bifariam, ac proinde per centrum : itaq; communis illius & circuli sectio, erit illa dia-
metrus, cuius alterum ex-
tremum B oculo proximum
est, alterum vero C ab oculo
remotissimum; ita vt in
tota propositi circuli peri-
pheria nullum sit punctum
oculo propinquius quam
B, nec vllum quam C re-
motius. Quoniam ergo A B C
planum ad circulum B G C
rectum est, erit A S quae ad
communem sectionem B C



perpendicularis ducetur, ad ipsum quoque circulum recta : quare per 16. lemma libri quarti erit angulus $\angle AKB$ minimus illorum omnium, qui linea AK , eductisque è circuli centro K ad peripheriam semidiametris continetur : itaque per 33. sexti Euclidis peripheria AB minima est omnium illarum quæ inter A & circuli BGC ambitum interiacent; atque idcirco B ipsi A proximum, C verò remotissimum est, quod angulus $\angle ABC$ maximus sit per idem 16. lemma libri quarti : ideoque & arcus AC omnium maximus. Ex quo fit, ut & FE maxima sit diameter per utrumque, verum scilicet & apparens, projecturæ centrum incedens : circa quam proinde descriptus circulus FGE ipsum BGC circulum obliquum repræsentat : alioquin si alia quæpiam diameter in plano reperta sit non maxima, exempli causâ DC , ut circa eam projectura describatur, tertium aliquod punctum erit inuestigandum, & per tria data puncta circulus describetur, quemadmodum quinta propositio libri quarti Euclidis docet.

Porro in maximorum circularum obliquis projectionibus, descripto prius VGR circulo ex directo obtutu, ut ex eo circuli obliqui projectio instituat, satis erit alterum extremorum signorum inuenisse: nam cum projectura circuli obliqui per communem intersectionem circularum VGR & BGC transire debeat, reperto in linea EF puncto P æquè ab G & E distito, necesse erit circulum per E & G ex centro P decircinatum per F simul transire.

Hinc facile colligi potest omnem circuli obliqui proiecturam ipso primitivo circulo maiorem esse: quoniam enim non idem est eius verum centrum & apparens, licebit ex centro proiecturæ P ad D & G extremitates diametri obliqui circuli B G C rectas lineas ducere P D & P G , quæ simul sumptæ æquales erunt ipsius proiecturæ diametro F E : sunt autem per 20. primi Euclidis P D & P G ipsâ D G maiores: igitur proiecturæ obliquæ diameter F E primitivi circuli diametro D G maior est, proinde & proiectura ipso primitivo circulo obliquo maior.

PROPOSITIO XCVIII. PROBLEMA.

Verum obliqua proiectorum centrum reperire.

INVENTIS per superius problema extremis punctis E & F, per quæ obli-
qui circuli B C projectura incedit, haud erit difficile centrum ipsius verum
inuenire: diuisa namque E F bifariam in P, constat P esse verum ac pro-
prium projecturæ centrum: est enim id cuiusque circuli centrum, quod
omnes dimetientes in duas ex æquo partes dispescit, est verò E F projectu-
ræ diameter, quemadmodum & B C diameter est circuli primitiui: igitur P, quod ipsam
E F bipartitò diuidit, est projecturæ centrum.

Verum quoniam subtilioris est inquisitionis, proposito circulo primitiuo $B C$ ad aspectum obliquo, ipsius proiectionis naturale centrum in plano reperire, si necdum loca definita sint per quæ transeat, fiet id hoc pacto: Ab oculo A ducatur AP , quæ cum FE angulos faciat, iis quos AO efficit cum BC , similes, sic ut angulus APF æqualis sit angulo AOC , & APF angulus angulo AOB æqualis: dico peractum esse quod postulabatur, esseque P futuræ proiectionis proprium centrum. Cum enim in triangulis ABO & APF sint anguli APF & AOB iam facti æquales, itemque anguli ABO & APF æquales

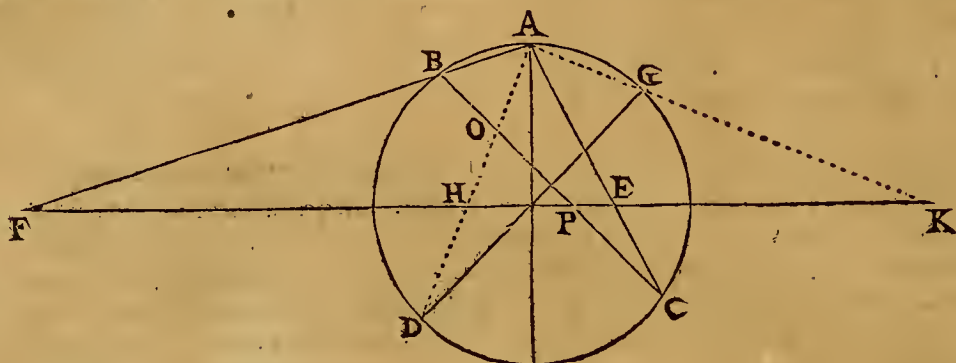
PRO-

PROPOSITIO XCIX. PROBLEMA.

Obliqui circuli Polos in plano stereographice designare.



Est obliquus sphaerae circulus BC orthographicè designatus, atque ipsius Stereographica proiectura EF, cuius oporteat Pólos inuenire secundum Stereographiae leges. Ducatur axis DG ad rectos ipsi BC angulos: quoniam D & G Poli sunt ipsius circuli primitiui BC, si per ipsos radij euidentur, qui planum secant in H & K, erunt hi ipsius proiecturae EF apparentes Poli per commune Projectionum axioma.



Absque axis DC praesidio Poli quoque reperientur, si angulus EAF recta AD bifariam diuidatur per $9.$ primi Euclidis, erit H , ubi AD planum interfecat, alter Polus: nam per $26.$ tertij Euclidis æquales ad circumferentiam anguli æqualibus peripheriis eiusdem circuli insistant: igitur si bifariam diuisus sit angulus EAF , erit quoque peripheria BC in D secta bifariam, ac proinde ut D circuli BC verus est Polus, ita H est proiecturae Polus apparens.

Altero Polorum H inuento facile erit alterum assignare. Acta enim $A G$ ipsi $A H$ perpendiculari, productaque ad planum vsque, donec illud interfecet in κ , erit κ alter Polus, quem assignare oportebat. Nam cum $D A G$ rectus sit angulus, erit $D A G$ semicirculus, eodemque modo $G C D$ semicirculus erit: igitur cum Polus vnus sit D , cuius data est proiectura H , erit alter Polus G , eiusque proiectura κ .

Rursus si $E F$ ea ratione secetur in H , per 10. sexti Euclidis, ut sit $E H$ ad $H F$ quemadmodum $A B$ ad $A C$: dico H alterum Polorum esse. Nam quoniam propter subcontrarias sectiones trianguli $C A F$ per lineas $B C$ & $E F$, similia sunt triangu-
la $A B C$ & $A E F$, erit ut $A B$ ad $A C$, ita $A E$ ad $A F$. Cum verò sit per constructionem $E H$ ad $H F$, ut $A B$ ad $A C$, erit quoque per 11. quinti Euclidis $E H$ ad $A F$, quemadmodum $A E$ ad $A F$: quare per con-
uersionem tertiæ propositionis sexti Euclid. erit angulus $E A F$ sectus bifariam; ac proinde æquales peripheriæ $B D$ & $D C$ per 26. tertij Euclidis; ideoque D primitiuus Polus, eius-
que projectura H .

Præterea abscindat AH ab PB & PF æquales portiones PO & PH : dico H Polum esse circuli BC . Quoniam enim per 5. primi Euclidis æqualis est angulus PHO angulo POH , hic verò æqualis AOB per 15. primi Euclidis, erit quoque PHO angulus angulo AOB æqualis: sed in triangulis AEH & ABO præter hos æquales angulos, æquales quoque sunt AEH & ABO propter triangulorum ABC & AEF similitudinem: igitur & reliqui BAO & HAH inter se sunt æquales per 32. primi Euclidis: quare per ea quæ iam ostensa sunt, H Polus est; quod erat probandum.

CONSECTARIVM I.

*Obliqua proiectora Polus ab utroque centro, vero scilicet
& apparente, distat.*

Ex dictis facile colligi potest, obliquæ proiectionæ Polum ab utroque centro, vero scilicet & apparente, diuersum esse, quod sigillatim ostendendum est. Ac primò à vero ac proprio centro differre sic demonstrari potest: Quoniam angulus EAF per eam quæ ab oculo A ad Polum spectatum H protenditur, sectus est bifariâ, erunt per 3. sexti Euclidis

A clidis basis EF segmenta EH & HF lateribus AE & AF proportionalia: at latera AE & AF inæqualia inter se sunt, propterea quod opticus conus, quo obliquus circulus BC aspicitur, scalenus sit: igitur & basis segmenta EH & HF inæqualia erunt; quocirca non potest H verum proiecturæ E F centrum esse.

Deinde aliud esse centrum apparens à Polo obliquæ proiecturæ E F , ex eo probatur, quod ea quæ ab oculo A ad centrum apparens proiecturæ ducitur, ipsam BC secet bifariam: cum ergo in triangulo ABC inæqualia sint latera AB & AC , erit & angulus BAC non ex æquo diuisus per conuersionem quinti lemmatis libri 4. at per eam quæ ab oculo ad Polum apparentem ducitur, angulus BAC in duos ex æquo dispescitur; itaque non potest idem esse punctum H , seu Polus, & centrum proiecturæ apparens.

CONSECTARIVM II.

Qua à cōmunibus sectionibus directæ & obliquæ proiecturæ maximorum circularū per Polos obliquæ proiecturæ producuntur rectæ lineæ, ea in extremitates diametri obliquæ proiecturæ terminantur.

H v c etiam spectat ea obseruatio in maximorum circularum proiecturis, $ABDC$ quidem directæ, obliqua verò $AFDE$, quod ductæ à cōmunibus intersectionibus A & D per H Polū obliqui circuli rectæ lineæ AN & DM in diametrū proiecturæ obliquæ ad signa M & N terminentur; quoniam enim angulus CAN ad vtriusque circuli $ABDC$ & $AFDE$ circumferentiā constituitur, erūt per 39. lemma huius arcus EN & CL angulo NAC comprehensi similes: sed CL arcus est sui circuli quadrans, quod à Polo L ad circuli peripheriam obliqui circuli BC protendatur: ergo & NE circuli $AFDE$ quadrans erit: at simili modo recta DM quadrantem ab E intercipit EM : igitur iuncta MN diametrus erit circuli $AFDE$, ad quam rectæ AH & DH productæ perueniunt.

E Et si ab altero Polo K per A & D communes inter sectiones maximorum circularum $ABDC$ & $AFDE$ rectæ protendantur KA , KD : dico illas quoque in diametrum MN obliquæ proiecturæ incidere. Quoniam enim ME & EN ostensi iam sunt quadrantes circuli $AFDE$, erit MEN semicirculus: quare qui in eo sunt anguli MAN & NDM recti sunt per 31. tertij Euclidis: sed & recti sunt HAK & HDK , utpote in semicirculis: igitur per 14. primi Euclidis rectæ erunt ipsæ lineæ quæ ex K per A & D ad M & N protenduntur: vnde si inueniendi sint Poli obliquæ proiecturæ $AFDE$, ducta diametro MN ad normam ipsi FE , ducantur NA & MD , item MA & ND protrahantur vsque in K , eruntque H & K Poli.

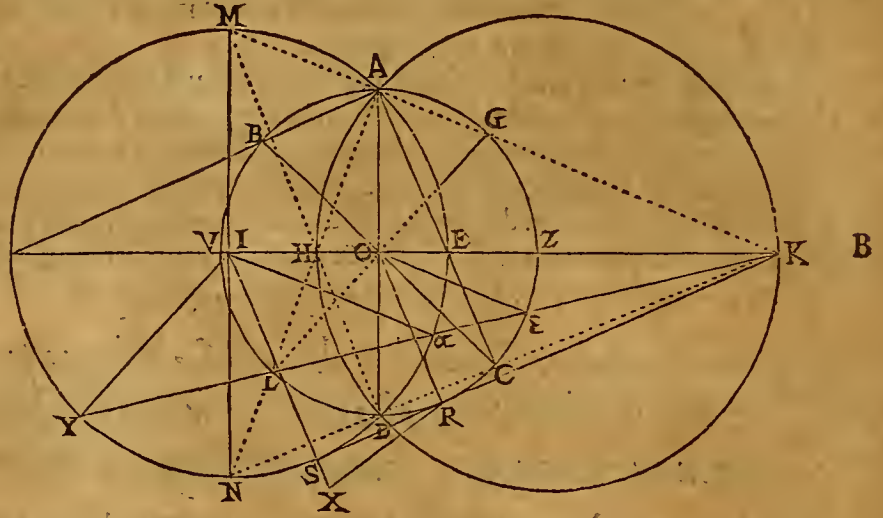
CONSECTARIVM III.

F *Si ab externo Polo educta recta linea directam proiecturam circuli maximi contingat, ea producta in contactum obliquæ proiecturæ maximi circuli incidet.*

P RÆTEREA si recta KR circulum tangat in R , iuncta OR , ductaque I ipsi OR parallela, dico eandem KR productam circulum quoque $AFDE$ in S contingere. Quoniam enim NI & DO recti sunt, erunt IN & OD parallela per 28. primi Euclidis:

at

at ostensum est consecratio 2. rectam KD productam in N incidere: igitur æquiangula erunt triangu-
la KOD & KIN per 4. lemma libri quinti; ideoq; per 4. sexti Euclidis, ut KO
ad KI , sic se ha-
bebit OD ad IN :
sed IS ipsi IN , &
 OR ipsi OD sunt
æquales per cir-
culi definitio-
nē: quare per 7.
quinti Euclidis
ut KI ad IN , ita
eadē KI ad IS ,
& ut KO ad OD ,
ita KO ad OR , &
permutando ut
 KI ad KO , ita
 IS ad OR : ergo
quæ ex K ad R



ducitur recta linea producta in S incidit: si enim negetur in S incidere, dicatur in aliud
quoddam punctū cadere lineæ IS quodcūque, puta X : igitur cū in triangulo IKX pa-
rallelæ sint IX & OR , erit ut KI ad KO , sic IX ad OR , quod fieri nequit, quia ostēsa iam est
 IS ad OR quemadmodū KI ad KO : quocircā KR producta in S cadit: at rectus est angulus
 ISK per 29. primi Euclid. quod posita sit IS ipsi OR parallela, sitq; angulus ORK rectus;
itaque KS circum $AFDE$ in S contingit per 16. tertij Euclidis; quod erat probandum.

CONSECTARIUM IV.

*Educta ab externo Polo recta linea, de maximorum circulorum
proiecturis similes peripherias rescindunt.*

RURSUS ducta ex Polo K quacumque recta linea KY , quæ vtrumque circum D
 $ABDC$ & $AFDE$ secet: dico arcum FY arcui VL , & arcum $E\alpha$ arcui $Z\epsilon$, item $YD\alpha$
arcum ipsi $LD\epsilon$ similem esse. Quoniam per 2. consecrarium recta est linea KDN , & pa-
rallelæ sunt rectæ lineæ IN & OD , erunt æquiangula ipsa triangu-
la KIN & KOD per 4.
lemma libri quinti, ac proinde per 4. sexti Euclidis ut KO ad KI , sic se habebit OD ad
 IN : iungantur ergo OL & IY , quoniam æqualis est IY ipsi IN , & OL ipsi OD per circuli
definitionem, erit quoque ut KO ad OL , ita KI ad IY per 7. tertij Euclidis: sed in trian-
gulis KOL & KIY communis est angulus K , reliquorum verò vterque IYK & OLK , mi-
nor est recto, quod KOL & KIY maiores sint rectis: igitur per 7. sexti Euclidis æquian-
gula sunt ipsa KOL & KIY triangu-
la, quorum proinde æqualibus angulis KOL & KIY
similes arcus subtendentur LDZ & $YD\epsilon$ per 39. lemma: his autem sublati à similibus E
semicirculis, relinquuntur arcus VL & FY similes per 19. quinti Euclidis.

Simili prorsus modo ductis $I\alpha$ & $O\epsilon$, cū sit $I\alpha$ ipsi IN , & $O\epsilon$ ipsi OD æqualis, erit ut
 KI ad KO , ita $I\alpha$ ad $O\epsilon$, & triangulum $KI\alpha$ triangulo $KO\epsilon$ per 7. sexti Euclid. æquian-
gulum, ideoque & arcus $E\alpha$ arcui $Z\epsilon$ similis per idem 39. lemma huius libri: si igitur à
similibus semicirculis FDE & $V DZ$ similes arcus detrahantur FY , & $E\alpha$, itemque VL &
 $Z\epsilon$, relinquentur $YD\alpha$ & $LD\epsilon$ similes; quæ omnia erant demonstranda.

PROPOSITIO C. PROBLEMA.

*Circulum maximum ex obliquo aspectu descriptum in partes
stereographicè distribuere.*



CONSTAT in primis si circulus quicumque maximus vnà cum illis cir-
culis, qui per æquales ipsius partes, & vtrumque Polum incedunt, ex obli-
quo aspectu in planum transcribantur, proiecturam quoque primitiui
circuli perintersecantium sese circulorum proiecturas repræsentando ex
æquo diuidi. Nam eadem in proiecturis proprio pacto contingere est ne-
cesse, quæ in ipsarum primitiuis circulis antè sunt constituta: at quia laboriosa est hæc ra-
tio, & sæpè propter immanes proiectorum circulorum amplitudines etiam impossibilis,

Amus Polus A , illius autem imus Polus N , palàm per 33. lemma circulos omnes qui in sphæra per A & N ducuntur, secare ex æquo ipsos $B C$ & $L G$ circulos: igitur si hi omnes circuli in planum extendantur, idem in his proiecturis eueniet, quod in primitiuis circulis. Nam circulus $L G$ ex directo aspectu in circulum $A L D G$ producet, & circulus obliquus $B C$ in $E D F$ incidet: at ceteri qui in A & N sese interfecant, & per æquales portiones vtriusque circuli $B C$ & $L G$ incedunt, in rectas lineas procident per 91. huius libri propositionem, quæ & commune habebunt congressionis punctum H , nempe ipsius Poli N proiecturam. Vides itaque, id ipsum quod 33. lemmate orthographicè ostendimus, hoc loco stereographicè exhiberi; hoc enim loco $A L D G$ circulus ille idem est, qui in citato **B** lemmate 33. notatur litteris $C D E$, illic quidem obliquè Lectori oblatus, hinc verò directè. Deinde circulus hoc loco $E D F$ ille ipse est, qui illic signatur $R D T V$, vterque quidem ex obliquo aspectu oculi A proiectus; at hinc directè, illic obliquè Lectori propositus. Denique hoc loco H Polus est circuli $B C$ in planum proiectus, vt illic S Polus proiectus circuli $F D G$: & hinc linea $H I P$, vt ibi $s k t$ proiecturam repræsentat circuli cuiuspiam ex iis qui per aduersos Polos propositorum circulorum ducuntur. Quare vt in lemmate illo $s t$ secans circulum $C D E$, in k pariter secat obliqui circuli $F D G$ proiecturam $R D V$ in t ; ita hinc $H P$ secat & circulum $A L D G$ in I , & obliquam proiecturam $E D F$ in P . Cum igitur in lemmate illo peripheria $C K$ sit æqualis peripheriæ $F H$, & $V T$ sit ipsius $F H$ proiectura; perspicuum est proiecturam $D T V$ in T ita sectam esse secundum repræsentationem, vt **C** $D H F$ secta est reipsa in H . Quocirca in præsentī negotio si obliqui circuli Polus sit H , constat rectas ab H per æquales portiones circuli $G D L$ eductas ad æquales quoque partes proiecturæ $E D F$ attingere; quas quidem æquales dico non reipsa, sed repræsentatione: nam licet inæquales sint, vt mox ostendemus; tamen propter obliquam radiorum eui-
brationem vim habent æquales partes circuli obliqui $B C$ repræsentandi.

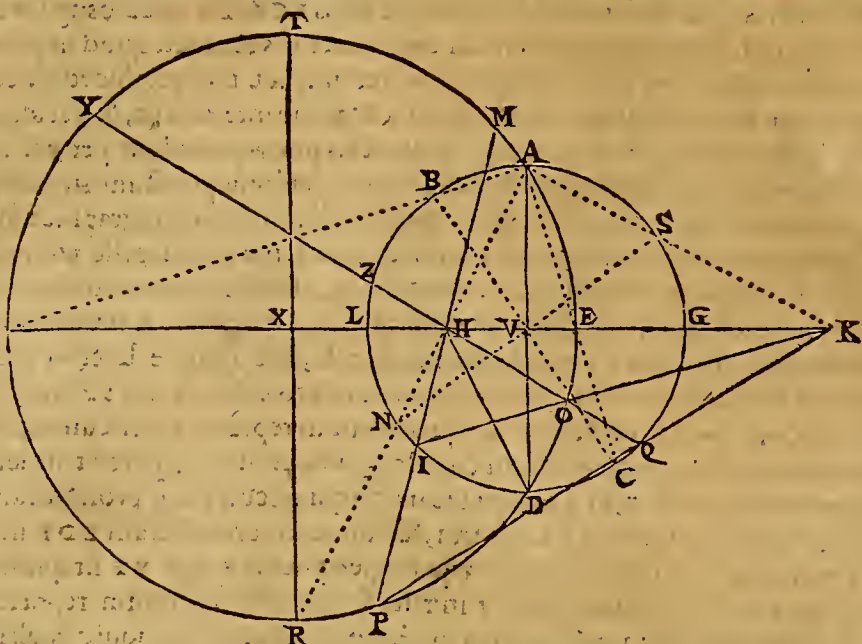
III.

Huic non omnino absimilis est tertius modus distribuendi in partes datam obliqui circuli proiecturam, qui rectas ab externo Polo apparente educit: vt si propinquior ocu-
lo Polus sit s , eiusque proiectura k extra sphæram procidens, & circulus $G D L$ in Q, D & **D** E x æquo diuidatur; dico rectam $k i$ secare proiectum circulum obliquum $E D F$ in O , & $k Q$ eandem secare in P secundum vnā eandemque rationem: sic vt $E O$ ipsi $L I$, & $F P$ ipsi $G Q$ sit repræsentatione æqualis; itemque $D P$ æqualis ipsi $D Q$, & $D O$ ipsi $D I$; ac omnino singulæ singulis, quæ in oppositis locis sumuntur. Cuius rei demonstratio ex lemmate 34. euidentissimè patet: nam hinc per A & s , illic per A & B , propinquos nimirum Polos, planum extenditur; quod hinc proiecturam in linea $k i$ interfecat, vt illic in recta $s k$: igitur quæ illic peripheria notatur $C K$, eadem hinc est $L I$; & hinc $k i$, quæ illic $s k$; obliquæ autem proiecturæ portio quæ hinc $E O$, illic signatur $R T$: cum itaque illic $R T$ propria sit proiectura peripheriæ $G H$, eaque ostensa sit ipsi $C K$ æqualis, erit quoque eadem $R T$ ipsi $C K$ repræsentatione æqualis; siquidem per 7. quinti Euclidis $R T$ ad æqua-
E les $C K$ & $G H$ eandem rationem habet: quare & in præsentī $k i$ oppositas portiones directæ & obliquæ proiecturæ æquales repræsentando abscindit, nempe $E O$ ipsi $L I$, & $F P$ ipsi $G Q$, ac eodem modo ceteras.

IV.

Quarto quoque modo eandem obliqui circuli partitionem consequemur, ductis quidem per internum Polum H rectis lineis, vt in secundo modo: sed absque directi circuli $A B D C$ præsidio: nam si in obliqua circuli maximi proiectura $E A F$, præter $E F$ alia quædam recta ducatur linea $O Y$, quot gradus reipsa æquales totius circuli $A E D F$ continet arcus $F Y$, totidem repræsentatione æquales continet arcus $E O$, & contrā, quot veros gradus $E O$ continet, tot capit secundum aspectum portio circuli $F Y$. Itaque si pro-
F iecti circuli obliqui quadrans apparens $E D$ bifariā diuidendus sit, ducatur per x verum centrum proiecturæ recta linea $T R$ normalis ipsi $E F$, & quadrans $F T$ bifariā secetur in x , rectaque per H ducatur $Y O$: dico apparentem proiecturæ quadrantem $E D$ in O secundum aspectum diuisum esse bifariā. Producat enim $Y O$ in Q : quoniam igitur per consuetarium 2. propositionis 99. huius libri $A H$ producta incidit in R , alteram scilicet extremitatem diametri $T R$, estque $T R$ ipsi $A D$ parallela, quod ambæ eidem $E F$ sint perpendiculares, erit per 12. lemma libri 4. vt $x R$ ad $Y A$, ita $x H$ ad $H V$: quare per 40. lemma huius libri arcus $G Q$ & $F Y$ sunt inter se similes; ideoque $G Q$ quemad-

modum FX dimidia est quadrantis portio: itaque cum per secundum modum diui- A
dendi obli-
quā maximi
circuli proie-
cturam con-
stet EO pri-
mitiuo arcui
 GQ repræ-
sentatione si-
mitem esse,
erit & EO ar- F
cui FX secun-
dum aspectū
similis: est
verò ED qua-
drantis pro-
iectura, hæc
ergo in o ita
secta est re-
præsentādo,



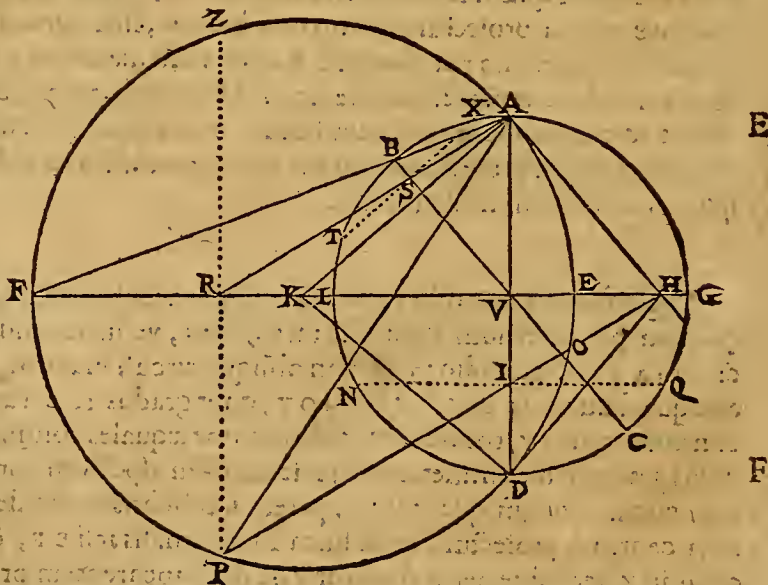
vti FT in X reip̄sa: sic cum per idem 40. lemma huius libri sit arcus EO arcui LZ similis, hoc est æqualem graduum numerum reip̄sa complectens, estque per 2. modum secandi in partes maximorum circularum obliquas proiecturas FX primitiuo arcui LZ repræsentatione æqualis, erit & arcui EO velut primitiuo idem arcus FX secundum aspectum æqualis.

Rursus si proiecturæ quadrans DF bifariā repræsentando diuidendus sit: secetur quadrans verus ET reip̄sa bifariā in M , & MH producat in P : dico factum esse propo- situm, & quadrantem DF in P sectum esse secundum aspectum bifariā. Cum enim per iam citatum lemma 40. huius libri sit arcus LI arcui EM similis, erit & LI dimidia D
quadrantis portio: at per 2. modum paulò antè propositum FP ipsi LI repræsentatione
est æqualis: igitur quemadmodum EM reip̄sa quadrantis ET dimidia portio est, ita & re-
præsentando FP ipsius FD pars est dimidia.

V.

Quintus modus secandi in partes obliquam proiecturam ex lemmate 35. originem habet: est autem eiusmodi. Sit BC Orthographica species obliqui circuli,

cuius proiectura ex oculo in A sphaeram contingente sit $AEDF$; circulus autem ex directo aspectu sit $AGDL$ communem habens cum obliqua proiectura diametrum AD : iam si quemadmodum sectus proponitur circulus obliquus circum diametrum BC descriptus, ita diuidenda sit ipsius proiectura $AEDF$, secetur circulus $AGDL$ in N eo modo quo sectus mente concipitur obliquus circulus



circum BC descriptus, sitque peripheriæ LN inuenienda portio obliquæ proiecturæ repræsentatione æqualis: agatur NQ ipsi LG parallela, quæ proinde diametrum AD ad rectos angulos secet in I : deinde ab oculo A ad planum parallela ipsi BC demittatur AN : dico rectam ex H per I productam secare circulum $E D F$ in O & P , sic vt EO & FP tum inter sese, tum ipsis GQ & LN secundum apparentiam sint æquales. Nam per 35. lemma pla-

A ma planum AHP abscindit de circumferentia obliqui circuli BC portiones æquales, cuiusmodi in schemate lemmatis 35. eæ sunt, quæ literis notantur EI & GH : at earumdem stereographica projecturæ hîc sunt FR & EO , uti illic VP & RT : igitur in præfenti schemate FR & EO portiones æquales circuli obliqui primitiui BC repræsentat. Quod autem portiones circuli $AGDL$, quæ hîc signantur GQ & LN , illic verò literis EL & CK , æquales sint illis quas planum AHP refecat à circuli obliqui peripheria, per 6. lemma huius libri perspicuè potest demonstrari: siquidem ut in schemate lemmatis 35. videre licet diametrus zD , (quæ hîc notatur AD) utrique circulo, directo scilicet CDE , & obliquo $F DG$ communis est, planoq; ASP vno in puncto secatur, nempe in x , ac rursus plano AVR vno in puncto secatur o : à quibus sectionum punctis x & o , cum perpendicularares ad utriusque circuli peripheriam excitatæ sint FG & IH , itemque CE & KL , erit per iam citatum 6. lemma ut FI ad GH , ita CK ad EL : sed FI æqualis est ipsi GH : igitur & CK ipsi EL est æqualis.

B Ex quo patet, si circulus $AGDL$ in partes æquales diuidatur, initio facto à GL ; bina autem sectionum loca æquè ab GL distita rectis lineis iungantur ipsi GL parallelis, cuiusmodi hîc vna est NQ secans diametrum AD in I , nullo negotio ipsam quoque obliqui circuli BC projecturam EDF in partes æquales repræsentando diuidi, si nimirum ab H per singula puncta, quibus AD à parallelis attingitur, rectæ traijciantur lineæ: hæ namq; & circulum EDF in partes repræsentatione æquales dispescunt, cum singulæ earum binas utrimque partes æquales assument, ut iam est demonstratum.

C Oseruatione dignum hoc loco ducimus, rectas AH & HD circulum $AEDF$ in A & D contingere. Sit enim K circuli $AEDF$ centrum, eique rectæ adiungantur AK & DK : quoniam igitur propositione 98. huius libri ostensum est AK ipsi BC perpendicularem esse, erit in eadem AK ipsi quoque AH perpendicularis per 29. primi Euclidis, quod scilicet AH & BC ex hypothesi sint parallelæ: itaque HAK rectus est angulus; ac proinde HA circulum $AEDF$ in A contingit per 16. tertij Euclidis. At cum in triangulis HAK & HDK latus HA lateri HD sit æquale per 4. primi Euclidis, (quod videlicet circum rectos angulos AVH & DVH latera AV & VD per 3. tertij Euclidis sint æqualia; latusque HV commune) & eadem ob causam sit æquale latus AK lateri DK , basisque HK utriusque communis, erit per 8. primi Euclidis & angulus HDK angulo HAK æqualis, hoc est rectus; atque idcirco HD circulum $AEDF$ in D contingit per 16. tertij Euclidis.

D Sed & hoc dignum est admiratione, quæ fieri possit ut FE & PO productæ concurrant in H , cum parallelarum sint projecturæ. Si inquam parallelæ, quas FE & PO repræsentant, quantumvis productæ numquam concurrant, fieri omnino nequit ut punctum aliquod commune habeant: quo igitur pacto FE & PO productæ in commune punctum H incidunt? an puncto H signum aliquod primitiuis parallelis commune respondet? Inexplicabilis in speciem est hic nodus, cum & necessarium & impossibile simul concludere videatur: verum haud difficilis erit eius dissolutio, si ea quæ ad hanc rem præcipuè faciunt, in schemate lemmatis 35. ostendantur: intelligas igitur Lector, quam hîc **E** FE nominauimus, illic expressam literis VR ; PO verò literis PT ; parallelas autem, quas VR & PT repræsentant in circulo obliquo $F DG$, esse FG & IH . Explicandum ergo quo pacto coire VR & PT in s possint, cum parallelarum FG & IH sint projecturæ. Respondeo punctum s non exhibere in plano punctum aliquod commune parallelis FG & IH , cum hæ nil commune habeant; sed nec habere quidem possint, licet infinitè producantur. Est porro s velut negatio quædam, seu punctum illud, ad quod parallelæ, quamuis in infinitum protendantur, numquam tamen perueniunt: quæcumque autem in lineis VS & PS sunt puncta præter s , omnia propriis quibusdam punctis parallelarum FG & IH productarum respondent, ita ut parallelarum partes quod longius absistunt, eò propius ipsi s projectionum loca fortiantur. Deinde est etiam punctum s terminus ille, in quem remotiores partes parallelarum plano exceptæ sensim inclinant: constat enim parallelas FG & IH cum oblique oculo obijciantur, nequaquam in veras parallelas procidere: ergo remotiora illarum inuervalla magis semper magisque cōtrahuntur: quare necesse est projecturas ipsas in aliquod punctum cōtendere, nempe s , quo ipsarum inclinatio definiatur.

VI.

Sextus modus proximo non multò operosior, resumpto eodem superiore schemate quinti modi ita explicatur: Sit idem qui suprà maximus sphaeræ circulus $ABCG$, qui & sphaeram repræsentet: sit & alius circulus circa diametrum BC , ipsi quidem $ABCG$ cir-

A lis sit κ N ipsi HO , si ab his æqualibus æquales portiones detrahantur LH & LN , relinquentur LK & LO æquales: quare si centro L , intervallo autem EL vel LO circulus describatur, tanget is vtrumque circulum $ABDC$ & $AFDE$, vti perspicuum est; & circulum quidē $ABDC$

continget in κ , circulum

verò $AFDE$

in O : nam per

B 11. tertij Eu-

clidis HO per

centra H & L

acta, etiam per

internū con-

tactum trans-

it, nempe O : sic

VL , quæ per

centra V & L

traijcitur, in

C externū con-

tactum κ in-

cidit per 12.

tertij Euclidis: itaque circulus κO circulum $ABDC$ in κ , circulum verò $AFDE$ in O contingit: quamobrem per 36. lemma huius libri æquales aspectu sunt arcus DO & DK ; atque ideò obliqui circuli proiectura $AFDE$ in O ita representando secta est, quemadmodum circulus $ABDC$ reipsa sectus est in κ , quod erat faciendum.

Aliter idem consequemur, si producta vt prius $V\kappa$ fiat κN æqualis semidiametro proiecturæ, iunctaque HN ducatur HO , sic vt angulus NHO angulo HNK sit æqualis. Hinc enim per 6. primi Euclidis ostendentur & latera LH & LN trianguli HLN æqualia esse: quare & cetera quæ iam dicta sunt, eodem ordine consequentur.

D *Ex his facile erit quamplurimos alios modos excogitare, quibus obliqua proiectura in partes representando secari possit. Quot enim modis primitiuus circulus reipsa secatur in postulas partes, totidem modis eius quoque diuidetur proiectura, si quæ in primitiuis circulis assumuntur, ea ipsa in plano stereographicè exhibeantur: nam, vti non semel diximus, eadem in proiecturis secundum aspectum obueniunt, quæ in primitiuis circulis reipsa antè sunt constituta.*

E PROPOSITIO CI. PROBLEMA.

Circulum non maximum ex obliquo situ proiectum in partes representando diffecare.



VE MADMODVM circuli maximi, ita & non maximi pluribus modis in quaslibet partes secundum aspectum scindi possunt, qui omnes à primitiua sphaera proueniunt: nam vti paulò antè dicebamus, quot modis reipsa primitiui sphaeræ circuli, totidem proiecti in propositas partes representando distribuuntur. Verùm ne multitudo memoriam Lectoris obruat, ex

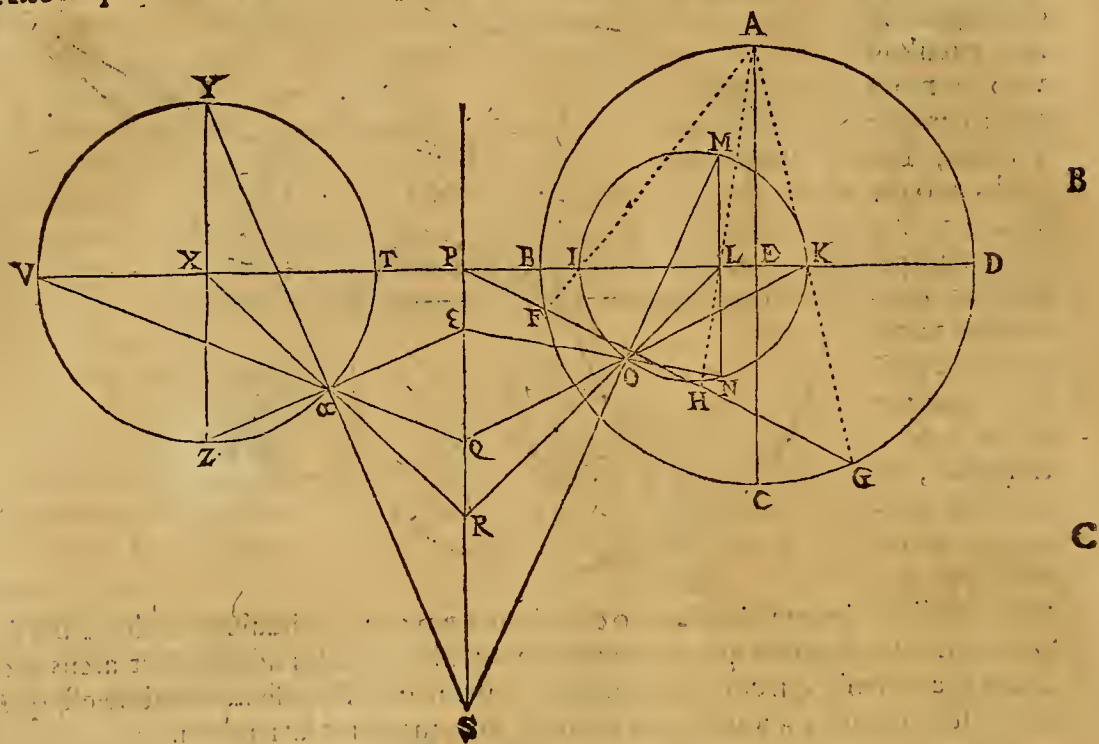
F innumeris paucos dumtaxat afferemus, eosque faciliores, atque ad vsum magis accommodatos, ac iis quodammodò similes, quibus maximos circulos secandos esse superiore propositione docuimus.

I.

Primus itaque modus, illique similis quem superiore propositione primo loco proposuimus, sic se habet: Estò maximus sphaeræ circulus $ABCD$ sphaeram ipsam orthographicè representans, in eoque FG sit circuli cuiusdam non maximi forma secundum Orthographiæ leges in lineam proiecta, cuius centrum H , ductis ex H oculi loco radiis AF , AH , AG , qui rectam BD secant in I , L & K , erit circulus IK descriptus circulus, circuli pri-

mitiui FG Stereographica proiectura per propositionem 96. & 97. eiusque centrum appa-
rens L , ac vna quidem diametrus apparens IK ; altera verò huic ad rectos excitata
angulos M, N .

Hæc itaque non maximi circuli proiectura $IMKN$ si in postulatam rationem secan-



da sit, producat DB versus B infinite, ac ipsa etiam GF producat ex parte F , donec
cum DB producta conueniat in P : deinde fiat PT ipsi PF , TV verò ipsi FG æqualis, & cir-
cum TV circulus describatur, qui ipsi FG circulo primitiuo proiecturæ $IMKN$ æqualis
erit, quod vtriusque diametrus TV & FG ponatur æqualis: tum per signum P ad rectos D
ipsi DB angulos constituatur PS in infinitum producta. Demum secetur circulus TV pri-
mum quidem quadrifariam per rectas TV & YZ ad normam decussatas, quarum proin-
de communis intersectio X circuli centrum erit. Erit ergo huius circuli quadrans TZ
quadranti proiecturæ IN representatione æqualis, quoniam totus circulus TV primitiuo
circulo FG est æqualis. Quare si quadrans TZ secetur vt lubet in α , & per α ex centro X
recta ducatur, quæ ipsi PS occurrat in R ; ab R verò eadem ad centrum proiecturæ L infle-
ctatur, secans proiecti circuli peripheriam in O : dico O punctum puncto α aspectu respon-
dere, idemque punctum haberi, si recta ab V per α ad Q , hinc verò ad punctum K refle-
ctatur, vel si YS in M , aut ZS in N reducatur.

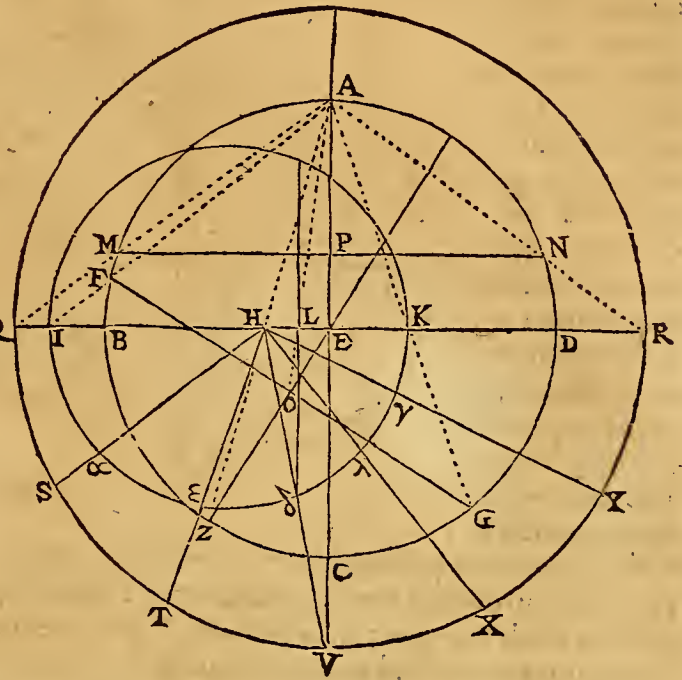
Quod in hunc modum potest demonstrari: Quoniam circulus FG , itemque planum E
 BD in quod eius proiecta forma excipitur, recta sunt ad circulum $ABCD$, in cuius fasti-
gio est oculus, si vtriusque circuli planum producarur, tandem sese interfecabunt, eritque
illorum communis intersectio PS , eaque recta ad idem planum $ABCD$ vndique produ-
ctum per 19. vndecimi Euclidis: quare & ad VD communem huius & plani cui proie-
ctura inscribitur intersectionem recta erit per 3. definitionem vndecimi Euclidis: quo-
circa si planum per SPG extensum, & in quo circulus primitiuus FG procumbit, circa PS
velut quiescentem axem moueri intelligatur donec punctum F in T , & G in V , centrum
autem H in centrum X , totusque circulus FG in circulum $TVYZ$ incidat (quod sanè eue-
niet, cum posita sit PT ipsi PF , & TV ipsi FG æqualis) erit itaque circuli $TVYZ$ inuersus
situs: nam punctum I ipsius T proiectura erit, & K ipsius V , & quadrans TZ primitiuus erit F
ipsius IN quadrantis, & ZV reliqui NK : sola autem puncta Y & Z proprium situm reti-
nent; siquidem M ipsius Y , N verò ipsius Z est proiectura. Si itaque circulus FG secetur vt
lubet, quemadmodum TZ in α , & per sectionis punctum à centro, vel cuiuspiam diame-
tri extremitate recta ad PS educatur, hæc ad centrum proiecti circuli IK , vel ad extreni-
tatem respondentis diametri inflexa secabit proiectum circulum in puncto O , quod pun-
cto α secundum aspectum responder, vt ex eadem demonstratione apertè conuincitur,
qua superiore propositione primum modum secandi in partes maximorum circulo-
rum proiecturas explicauimus.

A

I I.

Secundus modus omnium sanè expeditissimus is est, qui secundo modo præcedentis propositionis respondet.

Sit vt prius *Æquator* $ABCD$, cuius centrum E ; sitque obliquus circulus non maximus IK ex primitiuo FG descriptus secundum oculi constitutionem in A , cuius Polus H ex primitiuo Polo Z , & centrū apparens L ex O centro primitiuo transumptum: fiat porro EP ipsi EO æqualis, ducaturq; MN parallela ipsi BD , quæ tanto intervallo à cetro E distet, quanto FE ; profusisq; radijs AMQ & ANR circum QR circulus describatur ex eodem centro E , qui proinde ipsius primitiui circuli MN proiectura erit. His peractis, secetur circulus QR in partes æquales per puncta S, T, V, X, Y , quæ & repræsentatione



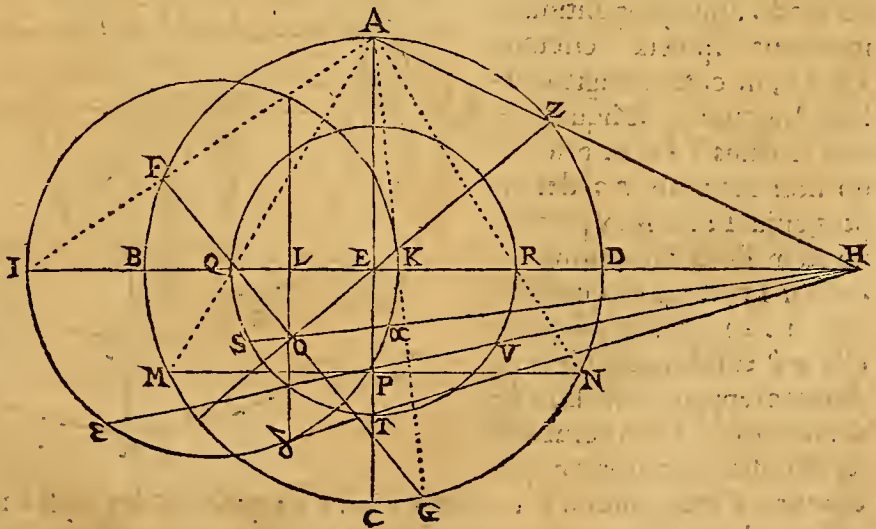
æquales inter se erunt per propositionem 94. huiuslibri; acceptoq; circuli IK Polo apparente H , rectæ ex H ad puncta secti circuli QR destinentur, factumque erit quod postulatur: nam hæ ipsum quoque circulum IK in partes repræsentatione æquales distinguunt in punctis $\alpha, \epsilon, \delta, \lambda, \gamma$. Huius effectus demonstratio, quoniam similis prorsus est illi, qua superiore propositione maximos sphaeræ circulos ex obliquo aspectu proiectos secundo loco in partes diuidi posse ostendimus, aperteque ex 33. lemmate sequitur; eam D Lectori colligendam breuitatis causa relinquimus.

I I I.

Eodem pacto eductis ab externo Polo H lineis, circuli non maximi partitionem in

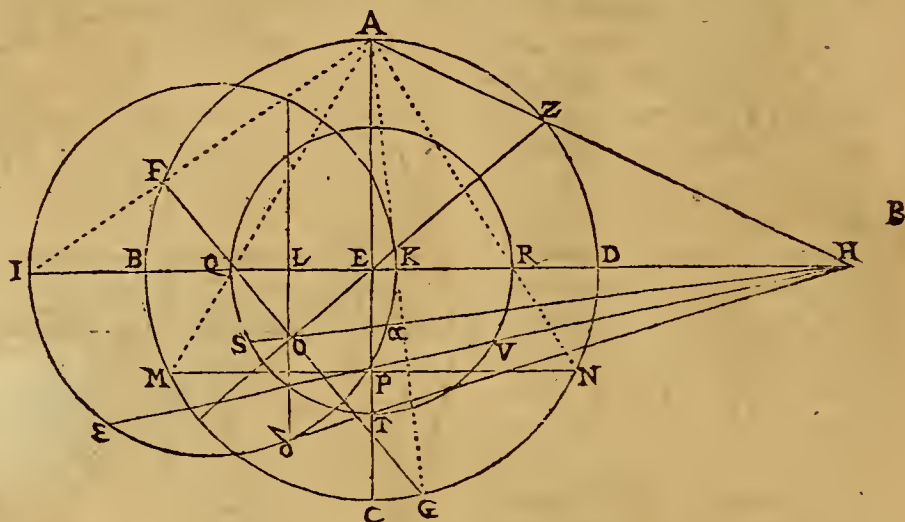
obliqua proiectura instituemus. Esto idem qui suprà maximus sphaeræ circulus $ABCD$, in eoq; circulus FG obliquus ad aspectū A , & non maximus orthographicè in rectam lineam transcriptus, cetrum habens O , eius verò Stereographica proiectura sit IK ,

F externusque Polus H ex primitiuo Z proiectus, cuius beneficio obliquum circulum IK in datam rationem secare oporteat.



Fiat vt suprà EP ipsi EO æqualis, & per P recta ducatur MN ipsi BD parallela, quæ orthographicè circulum repræsentet non maximum *Æquatori* BD parallelum, & æquæ ac FG à centro E disiunctum, ideoque ipsi FG æqualem per 6. primi Sphaericorum Theodosij: ipsius porro MN Stereographica proiectura sit QR radijs AQM & ARN transumpta, cuius semicirculus QTR bifariàm diuidatur in T , & ab H per T recta agatur HS : dico obliquæ proiecturæ IK semicirculum IK in δ bifariàm repræsentando diuidi. Deinde à puncto Q ad S arcus sumatur QS graduum triginta: dico rectam HS abscondere

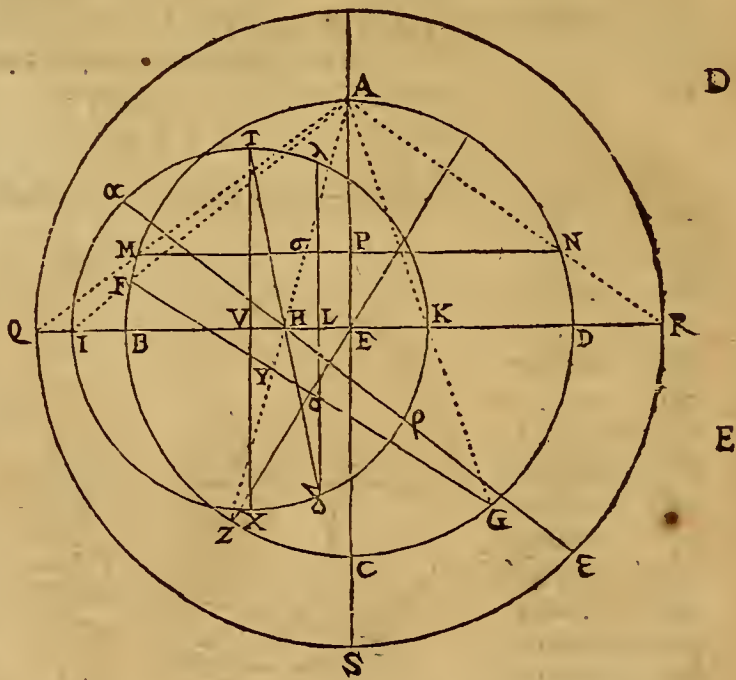
dere de proiektura obliqua arcum $\kappa\alpha$ graduum triginta secundum oculi repræsentationem: Rursus fiat arcus rv ipsi qs æqualis; dico & 1ϵ , quem à proiekturæ circumferentia abscindit recta $h\epsilon$, ipsi $\kappa\alpha$ æqualem esse. Demum si circuli $q\tau\kappa$ quadrans $q\tau$ in partes siue æquales siue cuiuscumq; rationis diuidatur, & ab h ad singula diuisionū puncta rectæ destinentur: dico his proiekturæ $1\delta\kappa$ quadrantem $\kappa\delta$ in partes diuidi partibus quadratis $q\tau$ repræsentatione æquales; ac proinde si-



milis: quo etiam pacto rectæ ab h per æquales portiones quadrantis $r\tau$ actæ, æquales partitiones in obliqui circuli quadrante 1δ exhibebunt. Quæ omnia ex demonstratione tertij modi superioris propositionis, & ex 34. lemmate meridiana luce clariora existunt, cum lemma illud omnibus æqualibus circulis, tam non maximis quàm maximis vniuersè conueniat, & demonstrandi forma iam propositione antecedente tradita sit.

IV.

Rursus ex quarto modo superioris propositionis similis praxis elici potest, qua non maximi circuli iuxta æ maximi in partes æquales representando secari possunt, rectis lineis ab æqualibus portionibus ipsiusmet obliquæ proiekturæ per apparentem alterum Polum traiectionis. Esto vt in secundo modo huius propositionis, maximus sphaeræ circulus $abcd$, in cuius fastigio oculus ad signum A , obliquus autem circulus $1\delta\kappa$ ex primitiuo non maximo fg descriptus, cuius Polus h ex primitiuo, item Polo z transumptus: dico si 1τ verus sit quadrans circuli $1\tau\kappa$, ducta $\tau\delta$ per h esse $\kappa\delta$ eiusdem circuli quadrantem apparentem; & si 1α dimidius sit quadrans verus, esse $\kappa\rho$ dimidiam portionem quadrantis $\kappa\delta$ apparentem. Fiat enim $e\tau$ ipsi $e\sigma$ æqualis, & per p ipsi $b\delta$ parallela ducatur mn circulum orthographicè representans non maximum, ipsi fg æqualem, ductisq; radijs amq & anr , circulus describatur $qs\tau$, qui ipsum mn stereographicè repræsentet.



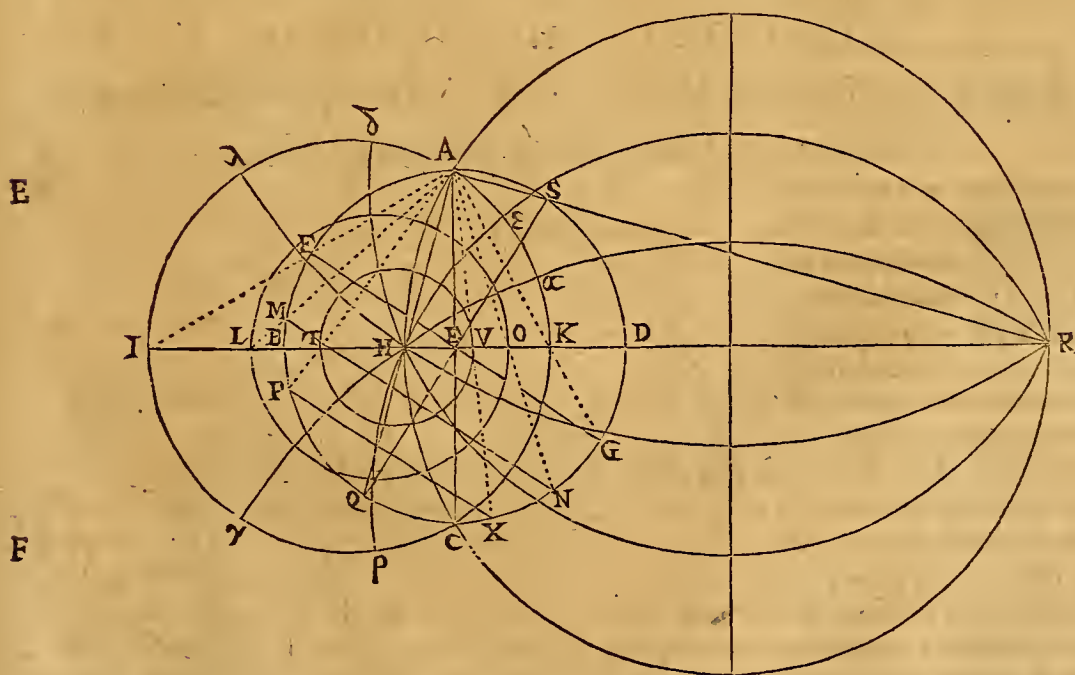
His ita constructis, propositi demonstrationem aggrediamur. Quoniam propositione 96. ostensum est in triangulo $1\alpha g$ sectiones 1κ & fg subcontrarias esse, triangulaque $1\alpha\kappa$ & $g\alpha f$ æquiangula, erit quoque in triangulis $1\alpha h$ & $g\alpha y$, angulus $1\alpha h$ angulo $g\alpha y$ æqualis: cum verò arcus fz & zg sint æquales, erit in iisdem triangulis angulus quoque $1\alpha h$ angulo $g\alpha y$ æqualis: quare & reliquis reliquo, ipsa que triangula æquiangula, eorum proinde latera proportionalia erunt per 4. sexti Euclidis: igitur vt 1α ad $1h$, sic se habet $g\alpha$ ad gy , & permutando, vt 1α ad $g\alpha$, ita $1h$ ad gy : sed vt 1α ad $g\alpha$, ita quoque est 1κ ad gf propter triangulorum similitudinem: itaque per 11. quinti Eu-

- A** ti Euclidis, vt IK ad GF , ita est IH ad GY ; vt autem IK ad GF , ita ipsarum dimidia IV ad GO per 15. quinti Euclid. quare per eandem IV ad IH , ita GO ad GY , & diuidendo per 17. quinti Euclidis, vt IV ad VH , ita GO ad OY . Rursus quoniam in triangulis $AP\sigma$ & ZOY anguli ad P & O recti sunt, ideoque æquales, itemque $PA\sigma$ & OZY in Isoscele $A EZ$ ad basin AZ æquales per 5. primi Euclidis, erunt & reliqui $A\sigma P$, ZYO inter se æquales, ipsaque proinde triangula $AP\sigma$ & ZOY æquiangula, quorum proinde latera sunt proportionalia per 4. sexti Euclidis: sunt verò AP & ZO , quæ ab æqualibus AE & ZE ablatis æqualibus EP & EO relinquuntur, æqualia: igitur & $P\sigma$, OY æqualia inter se erunt: at PN quoque & OG , nempe æqualium MN & FG dimidia, sunt inter se æqualia: igitur vt IV ad VH , ita quoque est NP ad $P\sigma$: sed vt NP ad $P\sigma$, ita est RE ad EH per 4. sexti Euclidis, adiuuante 4. lemmate libri quinti, quòd videlicet $N\sigma$ parallela sit ipsi RH : quamobrem vt IV ad VH , ita se habet RE ad EH , & permutando vt IV semidiametrus ad RE semidiametrum, ita VH ad HE ; atque idcirco per 40. lemma huius libri ducta THS arcus RS & IT similes distinguit, hoc est vterque sui circuli quadrantem, cum ergo per secundum superiorem modum sit $K\delta$ proiecti circuli portio arcui RS repræsentatione similis, erit $K\delta$ proiecturæ quadrans secundum aspectum oculi in A constituti. Eodem modo quoniam $I\alpha$ & Re similes sunt suorum circulorum portiones per idem 40. lemma, sitque per secundum superiorem modum $K\rho$ ipsi Re repræsentandi proprietate similis, erit $K\rho$ tot graduum portio secundum apparentiam, quot graduum reipsa est $I\alpha$: ita ergo secta obliqui circuli non maximi proiectura in partes quocumque, ductæ à singulis per Polum apparentem H lineæ, æquales secundum aspectum prioribus opposita extremitate signant.

De reliquis modis, quinto, sexto, & septimo superioris propositionis nil attinet dicere, cum illorum praxes ac demonstrationes in circulis, tam non maximis quam maximis, parem locum habeant.

Siautem plures simul paralleli circuli vna eademque opera in partes similes secundum datam proportionem distribuendi sint, nulla alia commodiore ratione id fiet, quam ductis per ipsorum Polos, & datas vnus paralleli partes circulis: hi namque, cum illos repræsentent, qui per primitiuos Polos ducuntur, secabunt omnes proiectos circulos in eandem rationem secundum aspectum per 10. secundi Sphæric. Theodosij.

Exempli gratia, sit sphaera $ABCD$, in eaque primitiui aliquot circuli paralleli orthographice designati FG , MN & PX , quorum proiecturæ circuli sunt circa diametros apparentes IK , LO & TV descripti, omniumque Poli H & R ex primitiuis Q & S transumpti.



Secetur iam per præcedentem propositionem vnus projectorum parallelorum, puta $AICK$, in partes æquales in punctis $\alpha, \epsilon, A, \delta$ & λ , perque tria puncta $H\alpha R$ circulus describatur ad punctum γ protensus; itemque alius describatur circulus per tria puncta $H\epsilon R$, qui ad punctum ρ pertineat, sicque per cetera puncta circuli $AICK$ & vtrumque Polum

lum H & R circuli describantur; dico hos per æquales quoque reliquorum omnium A
parallelorum sectiones transire: nam in projecturis id representando contingit, quod
in primitiuis circulis fit reipsa: at per 10. secundi Sphæricorum Theodosij *si sint in sphæ-*
ra paralleli circuli, per quorum Polos describantur maximi circuli, parallelorum quidem cir-
cumferentia inter maximos circulos intercepta, similes sunt; maximorum autem circulo-
rum circumferentia inter parallelos circulos intercepta, æquales.

PROPOSITIO CII THEOREMA.

In obliquis circulorum projecturis, præter eas medietates, quas ve- B
ra diameter dirimit, cetera omnes sunt inter se inæquales.



o c in primis constat, obliquas projecturas illis lineis, quæ per apparens
centrum traiciuntur, bifariam secundum aspectum diuidi: nam vti ap-
parens projecturæ centrum verum primitiui circuli centrum representat,
sic quæ per apparens projecturæ centrū aguntur rectæ lineæ, primitiui cir-
culi diametros exhibent: igitur quemadmodum primitiuus circulus ve-
ris diametris in semicirculos reipsa æquales, ita projectura apparentibus diametris in
semicirculos representando æquales dispescitur. Cum autem propositione 96. osten-
sum sit in obliquis projecturis non idem esse verum centrum & apparens, necesse est C
vnam dumtaxat rectam lineam per vtrumque centrum traduci, quæ proinde ipsam in
duas medietates reipsa æquales diuidat per 17. definitionem primi Euclidis; ceteræ ergo
quæ per solum apparens, non verò etiam per proprium projecturæ centrum transeunt,
projecturam in duas medietates inæquales secabunt. Si enim in duas partes æquales
projecturam diuiderent, essent eæ veri semicirculi, & rectæ illæ secantes propria appel-
latione diametri vocarentur per 18. definitionem primi Euclidis, quod fieri nequit, cum
ostensum iam sit ipsas per verum centrum projecturæ non transire. Itaque ceteræ ap-
parentes diametri, verà excepta, projecturam non ex æquo, sed in duas medietates
inæquales secat, quæ tamen æquales primitiui circuli medietates representant.

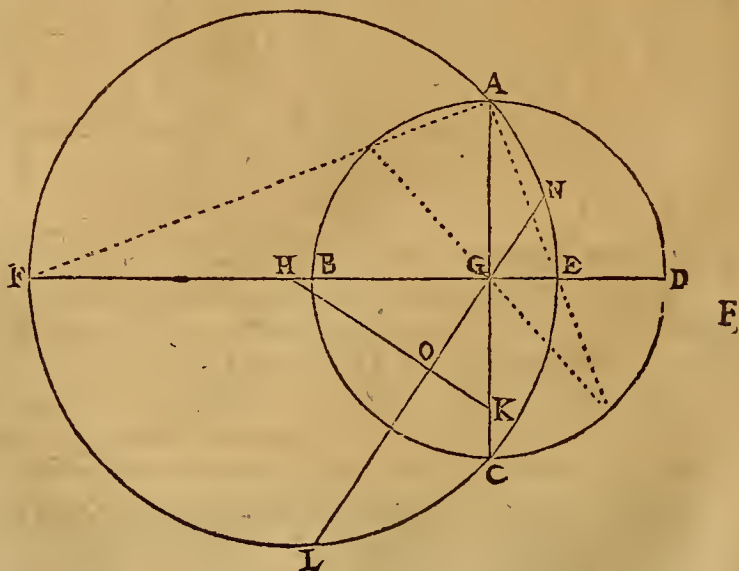
Porro vt vera diameter secat projecturam in medietates exactè æquales, quod ma- D
xima sit omnium illarum, quæ per centrum apparens ducuntur: ita quæ hanc rectis se-
cat angulis, quia minima est omnium illarum, quæ per apparens centrum aguntur, se-
cat projecturam in medietates maximè inæquales. Nam quæ minor est in circulo re-
cta linea, ea longius distat à centro per 15. tertij Euclidis, ideoque hinc minus, illinc
maius segmentum relinquit.

PROPOSITIO CIII. THEOREMA.

In obliquis maximorum circulorum projecturis, medietatum in-
crementa sunt decrementis proportionalia. E



IT ABCD circu-
li maximi dire-
ctè expositi pro-
iectura; AFCE
verò circuli ob-
liqui, item maximi descripta
forma vna quidem parte ab G
crescens versus F, altera au-
tem versus E decrescens: sit
porro vtriusque circuli com-
munis diameter AC, & cen-
trum cōmune G: dico quan-
tò minor est GE quàm GD,
tantò secundum proportio-
nem GF quàm GB maiorem
esse. Quoniam enim A & C
projecturæ sunt illorum pun-
ctorum, quibus sese directus
obliquusque circulus in sphæra reipsa interfecant, estque FE ad rectos ipsi AC angulos,
erunt



A erunt BAD & EAF semicirculi: quamobrem cum in utroque sit AG ipsi FD perpendicularis, erit per 2. lemma huius libri AG media proportionalis, inter utriusque diametri BD & FE segmenta: quare ut GE ad GA , hoc est ad GD , ita est GA , id est GB ad GF ; & per rationis conuersionem ut GD ad GE , ita GF ad GB : quanto igitur GE ipsa GD minor est, tanto est GF ipsa GB maior: & per rationis diuisionem ut GE ad ED , ita se habet GB ad BF : quocirca in obliquis maximorum circularum proiecturis medietatum incrementa decrementis sunt proportionalia; quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO CIV. THEOREMA.

B *In obliquis circularum proiecturis apparentium diametrorum maxima quidem illa est, quæ per verum simul centrum incedit; minima vero, quæ maxima est perpendicularis: at ceterarum illa maior, quæ centro vero propinquior; sola autem minima bifariam secatur.*



C APPARENTES diametros in obliquis circularum proiecturis illas esse, quæ per apparsens centrum ducuntur, ex projectionis ratione nullo negotio probari potest. Cum enim proiecturæ centrum apparsens sit punctum illud, quod primitiui circuli centrum repræsentat, utpote quod radium ab oculo per centrum primitiui circuli profusum suscipit, erunt & lineæ rectæ quæ per centrum apparsens proiecturæ traijciuntur, diametrorum primitiui circuli proiecturæ, quæ proinde & proiecti circuli apparentes diametri erunt.

Quoniam igitur per 96. propositionem libri huius obliquæ proiecturæ aliud sit centrum verum, aliud apparsens, fieri nequit, ut plures quàm una recta linea per utrumque centrum traducatur: siquidem à puncto ad punctum vnā duntaxat rectam lineam ducere conceditur: dico igitur eam, quæ in superiori schemate per utrumq. centrum H & G incedit, EF maximam esse obliquæ proiecturæ $AECF$ diametrum, quod ex 15. tertij Eucl. patet; eam verò quæ huic ad rectos est angulos AC , minimam esse: quæcumque enim præter EF & AC per G ducta fuerit, ut LN , maior ipsa AC in hunc modum demonstrabitur: Ducatur ex H centro vero obliquæ proiecturæ recta linea HK ipsam LN rectis angulis secans in O : quoniam igitur ex hypothesi rectus etiam est angulus HCK , erit per 8. sexti Euclidis triangulum HGO toti triangulo HCK simile: quare ut HK ad HG , ita se habet eadem HG ad HO : sed HK maior est ipsa HG , quod per 47. primi Euclidis quadratum ex HK quadrato ex HG sit maius: igitur & HG quàm HO est maior: quocirca longius à centro H distat AC quàm LN ; atque ea propter LN quàm AC est maior per 15. tertij Euclidis. Quod cum in ceteris quæ per G ducuntur diametris locum habeat, perspicuum fit AC omnium minimam esse: at ceterarum illam maiorem esse, quæ centro H propinquior est, ex eadem 15. tertij Euclidis conuincitur.

E Denique solam AC bifariam secari in G , ex 3. tertij Euclidis patet: nam EF per centrum H extensa, solam AC ex illis omnibus quæ per H non transeunt, ad rectos angulos secat: igitur solam AC secat bifariam, quod ultimo loco propositum fuit: quare ex partium demonstratione ipsa hæc propositio demonstrata relinquitur.

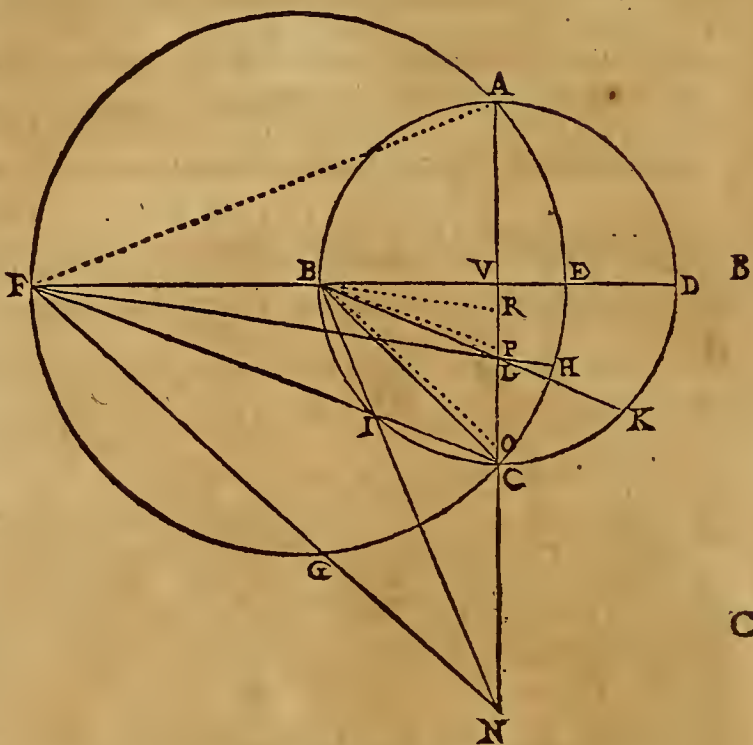
PROPOSITIO CV. THEOREMA.

F *Partes obliquæ proiecturæ, quæ equalibus partibus primitiui circuli respondent, continua serie inæquales sunt: & quæ perpendiculari ab oculo in planum demissa propius adjacent, remotioribus sunt minores.*



PLVRIMÆ, fateor, demonstrationes in medium adferri possent confirmando proposito idoneæ, præsertim ex ijs rationibus desumptæ, quibus supra propositione 101. obliquam proiecturam in partes secare docuimus; tamen ne multitudo probationum obscuritatem inuehat potius, quàm certam perspicuamque scientiam, è multis vnā duntaxat gratia exempli proponemus, quàm suggerit primus modus secandi obliquam proiecturam, propositione 101. explicatus.

Estoque inquam communis sphaeræ & plani intersectio circulus $ABCD$, in cuius centro A trum v perpendicularis ab oculo in planum demissa incidat: obliqua verò projectura esto $AECF$, quæ in partes secetur representatione æquales secundum modum propositione 100. primo loco explicatum: & ne partium numerus memoriam obruat, secentur quadrantes EC & CF singuli representando bifariam in G & H , sic ut totus semicirculus ECF quadrifariam sectus sit: fiet autem id si primum semicirculi BCD quadrantes bifariam reipsa diuidantur in I & K ; ex B verò per I , C & K , rectæ eijciantur BI , BC & BK , quæ productæ si opus fuerit, secent AC item productam in punctis N , C & L , unde ad F reducantur lineæ NF , CF & LF ,



quæ projecturæ semicirculum ECF in partes representando æquales secant ad signa G , O & H , ut in primo modo distribuendi in partes postulas maximi circuli projecturam propositione centesima supra ostensum fuit.

Dico verò portionem CH quàm HE , & GC quàm CH , & sic deinceps continua serie remotiores à puncto v , cui perpendicularis ab oculo in planum demissa insistit, propinquioribus semper maiores esse. Quoniam enim æqualis est peripheria CK peripheriæ KD ex constructione, erit & angulus CBK angulo KBD æqualis per 27. tertij Euclidis, ac proinde per 3. sexti Euclidis ut BC ad BV , ita CL ad LV : sed per 37. lemma BC maior est quàm BV : itaque & CL quàm LV est maior. Rursus ducantur BR , BP & BO ipsis FL , FC & FN parallelæ, singulæ singulis: quoniam igitur BR parallela est ipsi FL , erit per 2. sexti Euclidis ut FB ad BV , sic LR ad RV : cum ergo B propinquius sit centro v quàm F , erit & R quàm L , & BR quàm FL aut BL eidem v propinquior. Eodemque modo ostendetur BP propinquior centro v quàm BC aut FC , & BO propinquior eidem v quàm BN aut FN : igitur per 1. confectarium lemmatis 37. superius citati maior est proportio BC ad BV quàm BP ad BV ; sed ut BP ad BV , ita se habet FC ad FV per 4. sexti Euclidis, quod BP parallela posita sit ipsi FC , ac propterea sit triangulum BPV triangulo FCV æquiangulum per 4. lemma libri quinti: igitur BC ad BV maiorem quoque proportionem habet quàm FC ad FV : at ratio CL ad LV eadem est, quæ BC ad BV per 3. sexti Euclid. uti paulò antè ostensum est: itaque & CL ad LV maiorem habet rationem quàm FC ad FV : atque idcirco angulus CLF angulo LFV maior est: quare per ultimam sexti Euclidis & arcus CH arcu HE maior erit.

Simili verò modo ostendemus & arcum GC maiorem esse arcu CH : nam cum æquales sint anguli NBC & CBK , qui æqualibus peripherijs IC & CK insistant per 27. tertij Euclidis, erit per 3. sexti Euclidis ut NC ad CL , ita BN ad BL . Rursus cum angulus NBL æqualis sit angulo CBV ; angulus autem OBR angulo CBV minor, ut pars toto, erit NBL angulus angulo OBR maior: quare per confectarium 4. lemmatis 39. maiorem rationem habebit BN ad BL quàm BO ad BR : sed ut BO ad BR , ita est FN ad FL , quod BO ipsi FN , & BR ipsi FL positæ sint parallelæ: igitur BN ad BL maiorem quoque rationem habebit quàm FN ad FL ; ac proinde & NC ad CL quàm FN ad FL maiorem rationem habebit: quare angulus NFC angulo CLF est maior; ideoque & arcus GC maior arcu CH per ultimam sexti Euclidis. Cumque eodem modo in minoribus partibus locum habeat hæc demonstratio, probatam relinquitur partes obliquæ projecturæ, quæ æqualibus primitiui circuli partibus respondent, continuata serie inæquales esse, ac minores semper illas, quæ perpendiculari ab oculo in planum demissæ propius adiacent; quod erat demonstrandum.

A

PROPOSITIO CVI. THEOREMA.

Si obliqua circuli proiectura in partes repræsentando distribuatur, erunt ea, quæ in maxima medietate sunt, partibus primitiui circuli maiores; ea uerò quæ in minima sunt medietate, minores.

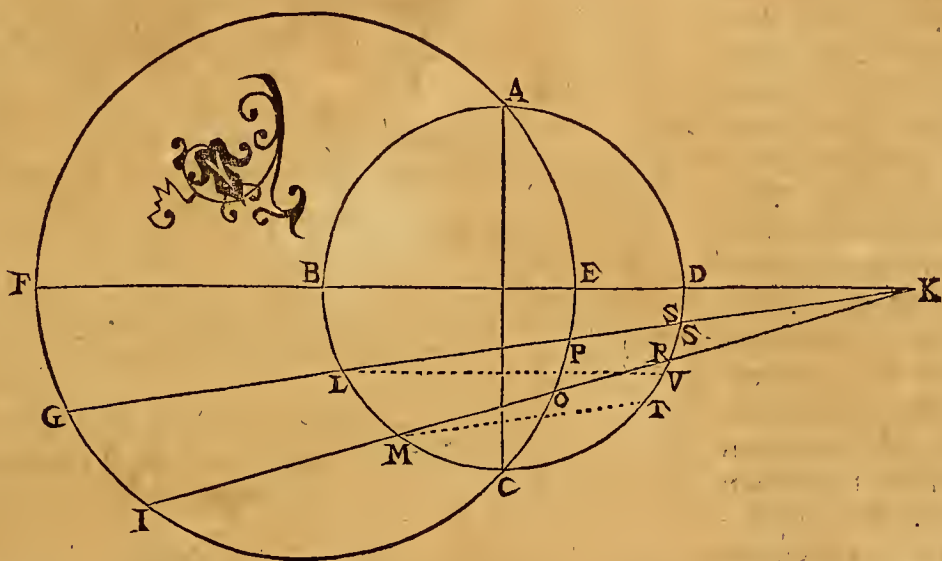
B



DESCRIBATUR vt suprâ maximi cuiuspiam obliqui circuli proiectura AFC ; circulus autem $ABCD$ fit communis intersectio sphaeræ & plani, ipseque maximus, ac primitiuo circulo obliquo æqualis: sitque K externus obliquæ proiecturæ Polus: à quo si rectæ educantur KG & KI , secantes vtrumque circulum; perspicuum est per tertium modum distribuendi in partes obliquas proiecturas propositione 100. explicatum FG ipsi D s, & GI ipsi

C

D



s R repræsentatione æquales esse, itemque BL & LM , ipsis EP & PO repræsentatione æquales: at maiorem esse FG ipsâ D s, & GI ipsâ s R , ac sic de ceteris, quod in hunc modum potest demonstrari:

Per 4. consecutarium propositionis 99. constat peripheriam FG peripheriæ BL , & GI ipsi LM , itemque EP & PO ipsis D s & s R similes esse: sed maior est circulus AFC circulo $ABCD$: itaque FG ipsâ BL , & GI ipsâ LM , & IC reliquâ MC maior existit: at D s minor est quàm BL ; ductâ enim LV ipsi BD parallela, æqualis est D v ipsi BL : at minor est D s quàm D v, vt pars totâ: igitur D s ipsâ quoque BL minor est; ac proinde FG multò quàm D s maior est: eodemque modo minor est s R ipsâ LM ; ductâ enim MT ipsi LS parallela æqualis est s T ipsi LM : sed s R minor est quàm s T : quare & quàm LM minor s R erit, hac proinde GI multò maior erit. Atque eodem modo in ceteris locum habet hæc demonstratio; igitur partes obliquæ proiecturæ; quæ in maxima medietate sunt, ipsis primitiui circuli partibus sunt maiores.

Rursus per eundem tertium modum diuidendi in partes obliqui circuli proiecturam propositione 100. traditum, constat EP & PO ipsis BL & LM repræsentando æquales esse: est uerò EP minor quàm D v, hoc est quàm BL ; & PO quàm s T , hoc est quàm LM minor: ac simili modo se res habet in ceteris; igitur partes quæ in minima medietate obliquæ proiecturæ sunt, primitiuis circuli obliqui partibus sunt minores.

Qua in re hoc præcipue obseruatione dignum est, partes quæ maximæ diametro visæ FE propius adiacent, à primitiui circuli partibus maiore excessu defectuue distare. Cum enim per proximè antecedentem propositionem æquales partes, in quas obliqua proiectura repræsentando secatur, ab F ad E continuo decremento minuantur, ab E uerò ad F continuo augeantur, sit vt prope maximam diametrum FE maxima incrementa & decrementa contingant: quare iuxta F partes obliquæ proiecturæ AFC primitiui circuli partes amplissimo interuallo excedunt; iuxta E autem ab iisdem plurimum deficiunt: quò uerò ipsi A vel C propinquiores fuerint, eò propius ad æqualitatem accedent, si illæ inter se comparentur, quæ ad easdem partes sibi mutuò secundum aspectum respondent.

PROPOSITIO CVII. PROBLEMA.

*Partes circuli ex obliquo aspectu proiecti ad primum
circulum reducere.*



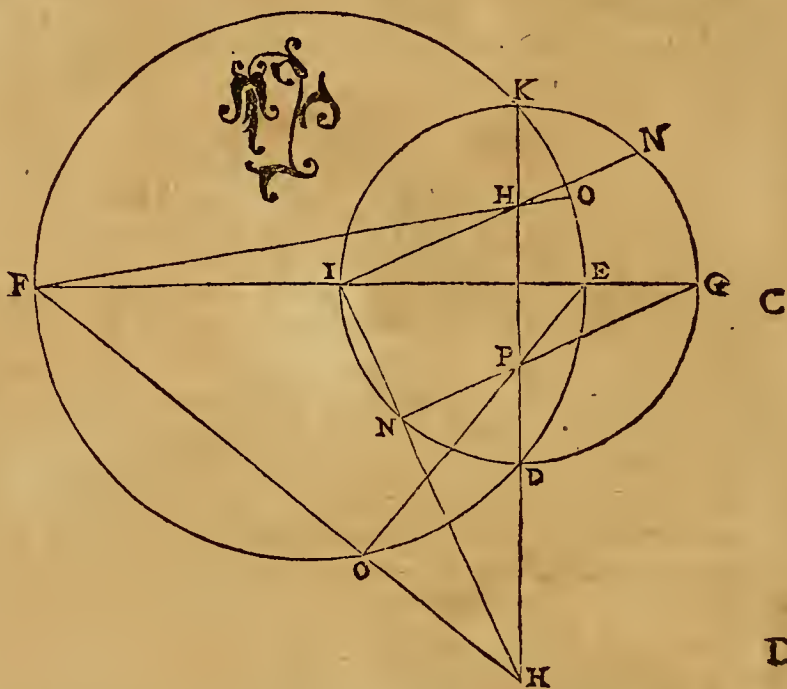
V T I propositione 100. & 101. partes obliqui circuli in propriam ipsius projectionem variis modis translatæ sunt, ita vicissim retrocommendo per easdem operationes, projectionis partes ad primum circulum possunt reuocari.

Nam ut à primo modo ordiamur; sit $KIDG$ circulus sphaeræ maximus ex directo aspectu projectus, & in communem sphaeræ & plani sectionem incidens; sit item $KFDE$ circuli obliqui maximi projectura, in eaque datum signum O , ut lubet, quod oporteat ad primum circulum reuocare. Producat KD , si opus fuerit, & ab F per O recta ducatur FO , quæ producta in KD incidat ad punctum H : hinc autem ad I recta reducatur linea HI , quæ circulum $KIDG$ secet in N : dico N punctum esse postulat. Nam per ea quæ illic sunt demonstrata, rectæ, quæ ab F & I ad communem utriusque circuli $KIDG$ & $KFDE$ intersectionem ducuntur, secant eosdem circulos in partes representatione æquales, FH quidem obliquam projectionem in O , IN autem circulum directum in N : at circulus directus $KIDG$ in N per rectam IN in eandem rationem secatur, in quam obliquus circulus per rectam ab H ad primum punctum signi F ductam, seu cuius HF propria est projectura, ut ex demonstratione eiusdem primi modi propos. 100. in posteriore schemate facile intelligi potest.

Deinde ex inuersa operatione secundi modi eandem partium reductionem consequemur. Ut si in schemate eiusdem secundi modi (in quo $ALDG$ communis est sectio sphaeræ & plani; $A FDE$ verò obliqua projectura) datum sit punctum P , ei quæ postuletur reciprocum dari in circulo $ALDG$, qui obliquo circulo primitiuo projectionis $A FDE$ æqualis est: quærat obliquæ projectionis $A FDE$ internus Polus H per 99. huius, iungaturque HP ; hæc ubi circulum $ALDG$ secat, ibi punctum I exhibet postulat. Nam eadem propositione ostensum est rectas omnes, quæ à Polo H euocantur, planorum per oculum & Polum remotiorem N transeuntium projectiones esse; ipsa autem utrumque circulum, obliquum scilicet, cuius projectura est, $A FDE$, & directum $ALDG$ in partes æquales dissecare: quare necesse est eorumdem planorum projectiones, hoc est rectas à Polo apparente H ad data signa obliquæ projectioniseductas, una eademque operâ circulum quoque $ALDG$ ita secare, ut eis æquales in circulo obliquo primitiuo partes datis projectionis partibus secundum aspectum respondeant: quæ omnia ex superius demonstratis fient clariora, si non sit graue ea breui repetitione in memoriam reuocare.

Similis ratio sectionis erit, si ab externo Polo K ad datum punctum P obliquæ projectionis $A FDE$ recta ducatur. Hæc enim secabit circulum $ALDG$ in Q ea ratione, ut quæ ipsi in primitiuo circulo obliquo respondet, in punctum P radiorum profusione deportetur, ut ibidem in tertio modo fufius est demonstratum; eademque ratio in quarto modo tenenda erit.

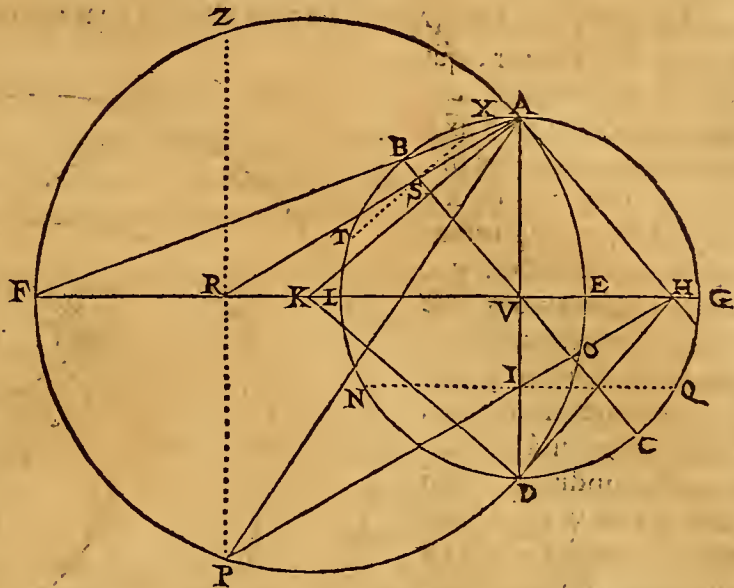
Per quintum modum eandem partium reductionem exequemur hoc pacto: Sit sphaera $ALDG$, in eaque obliquus circulus BC , cuius projectura $A FDE$; oporteat autem datum



A datum in proiectura punctum P ad primitiuum circulum BC , aut ei æqualem $ALDG$ reducere. Ex A , in quo oculus, recta agatur AH ipsi BC parallela, & PH iungatur, quæ ipsam AD secet in I , perque I parallela ducatur ipsi LG : hæc circulum $ALDG$ secabit in N punctum ipsi P aspectu respondens: quæ

B etiam praxis non alia indiget demonstratione, quàm illa ipsa qua ibidem ex lemmate 35. ostendimus plana omnia per visum A & punctum H extensa, cuiusmodi hoc loco est AHP , facere in circulo obliquo communem sectionem diametro BC parallelam, qualis in circulo $ALDG$ est QN , & ab eodem circulo obliquo rescindere utrimque peripherias æquales à punctis B & C inchoatas, quæ profusione eiusdem radiofi plani AHP in circumferentiam obliquæ proiecturæ incidunt ad signa P & O : itaq; hoc etiam modo licebit obliquæ proiecturæ partes ad primitiuum circulum reuocare.

C Similis porro ratio tenenda est in ceteris modis omnibus, quibus obliqua quæcumque proiectura in partes secari potest: sola enim operationis reciprocatio partes proiecturæ ad originem reducit, & ut eadem est via Athenis Thebas, & Thebis Athenas; sic idem radius est, per quem partes à primitiuo circulo ad planum vsque deportantur, & quo iterum à plano in pristinum locum restituantur. De his igitur tantum; nunc coeptum rerum ordinem prosequamur.



D
PROPOSITIO CVIII. PROBLEMA.
*Data obliqua proiectura, primitiuu circuli obliquitatem
situmque in sphaera designare.*

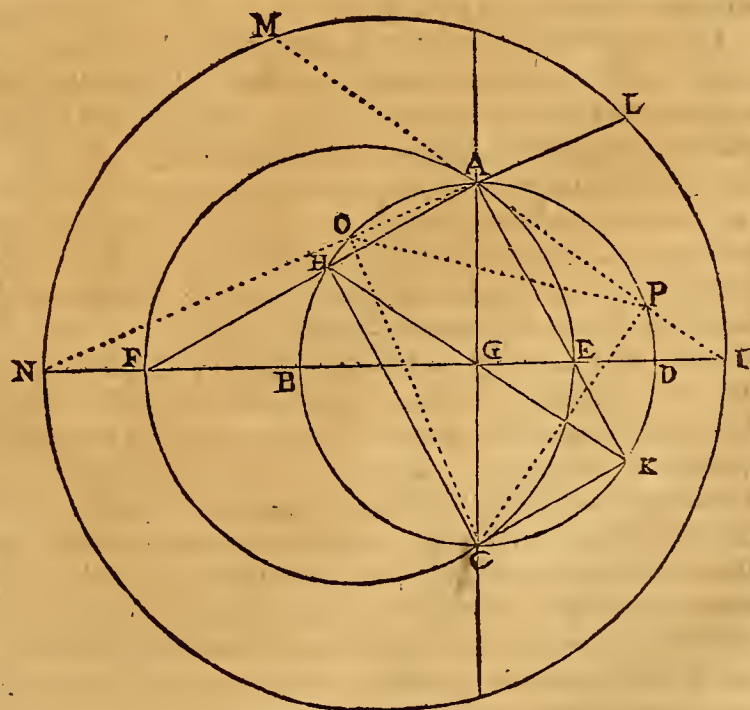


CCIDERE
subinde po-
test, ut detur
in plano ob-
liqui cuius-

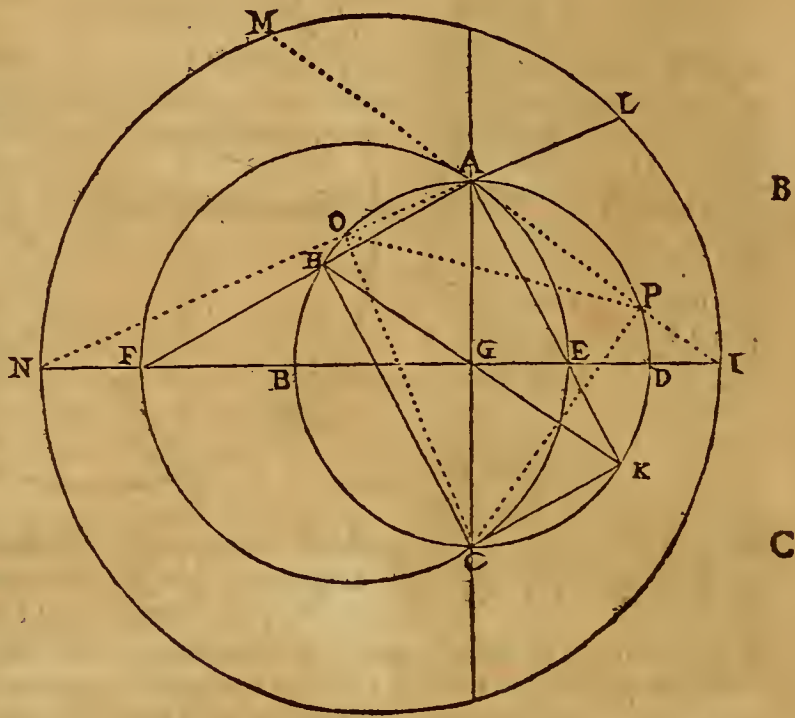
E piam circuli proiectura, cuius obliquitas situsque in sphaera cognitu necessarius ignoretur. Proinde qua id arte inuestigandum sit hoc problemate docerimus: at quia sola data proiectura non satis est ad ipsius originem indagandam, alterius circumstantiæ adiumento opus erit, ut duobus simul conspiciantibus ignota veritas eliciatur.

F

Primò igitur præter datam obliquam proiecturam $AFCE$ circuli maximi, detur etiam oculus A à plano sublimis: his datis per proprium centrum proiecturæ diameter agatur FE , ad



eamque ab oculo A perpendicularis demittatur AG : perspicuum igitur est G centrum A esse apparens proiecturæ, idemque & sphaeræ, quod maximus sit ex hypothesi primitivus circulus obliquus, cuius $AFCE$ est proiectura. Quare centro G , interuallo autem GA circulus describatur, qui sphaeræ magnitudinē exhibebit, quia & ipse maximus est, & per oculum incedens: tum AE & AF iungantur, quæ sphaeram secant in H & K : dico HK circulum primitivum esse obliquæ proiecturæ datæ, eumque habere in sphaera situm, secundum quem in datam proiecturam ab oculo A profunditur. Cum enim AE & AF radij sint optici, utpote ab oculo A emicantes, sintque partes sphaeræ H & K in eisdem radiis in quibus F & E , necesse est HK projectæ diametri FE prototypam esse, ideoque circum, qui circa diametrum HK describitur, ipsius datæ proiecturæ



$AFCE$ esse primitivum, cuius obliquitas in sphaera designari postulabatur.

Secundò data eadem maximi cuiuspiam circuli obliqui proiectura $AFCE$, eiusque centro apparente G , reliqua invenientur hoc modo: Per G ad normam ipsi FE recta ducatur AC , secans proiecturam in A & C , & circa A & C circulus describatur, erit is sphaeræ D magnitudinem repræsentans, & oculum in summo fastigio habens ad signum A : nam cum eadem sit sphaeræ & circuli obliqui maximi diametrus, erit communis sectio circuli obliqui primitivi, ipsiusque proiecturæ eadem quæ sphaeræ diametrus AC , & oculi altitudo ipsius sphaeræ semidiametrus AG : itaque eductis ab oculo A ad proiecturæ extremitates radij AF & AE , ubi illi sphaeram interfecant, scilicet in H & K , ibi circuli primitivi obliquitatem situmque designant.

Tertiò si præter obliqui circuli proiecturam $AFCE$ nec centrum detur, nec oculi locus; sit autem cognita primitivi circuli ab oculo declinatio, exempli gratia, partium quinquaginta, qua oculo proximus est, supputandi erunt in circulo dato $AFCE$ ab E ad A gradus quinquaginta: hoc facto ducatur AC ipsi FE perpendicularis, & circum A & C circulus describatur $ABCD$, quem radij AF & AE secant in H & K : dico HK primitivi circuli obliqui diametrum esse, eiusque proiecturam FE , ac proinde effectum id quod erat postulatum. Quoniam enim FAE angulus rectus est, erit circuli $AFCE$ portio qua ille continetur, semicirculus: eodemque modo & HAK semicirculus erit, quod eundem angulum rectum A contineat. Ductis igitur HC & CK , cum anguli ACH & ACK in eodem sint circuli segmento AH , erunt ipsi inter se æquales per 21. tertij Euclidis: at quoniam in triangulis ACH & AFG angulus AGF rectus est ex constructione, angulusque AHC rectus, utpote in semicirculo, estque angulus FAV utrique communis, erit & reliquus ACH reliquo AFG æqualis per 32. primi Euclidis: quare & ipsi AKH angulus AFG æqualis erit: est verò utrique triangulo AEF & AHK communis angulus FAE : itaque reliquus quoque AKH angulus reliquo angulo AEF æqualis erit; ac proinde arcus AH arcui AE similis, itemque AK similis residuo arcui AF , per 39. lemma huius libri: est autem arcus AE graduum quinquaginta initio assumptus, & AF semicirculi complementum: igitur & AH graduum quinquaginta erit, & AK complementum semicirculi: ideoque HK obliquus est circulus proiecturæ $AFCE$ situm in sphaera habens postulatum; quod erat peruestigandum.

Quartò eadem ratione licebit universè etiam non maximi circuli proiecturam in proprium sphaeræ locum restituere, si tamen perspecta sit ipsius ab oculo maxima ac minima

B O per diametrum esse circuli obliqui primitivi, cuius projectura T L M N ex oculo A in planum transcripta est.

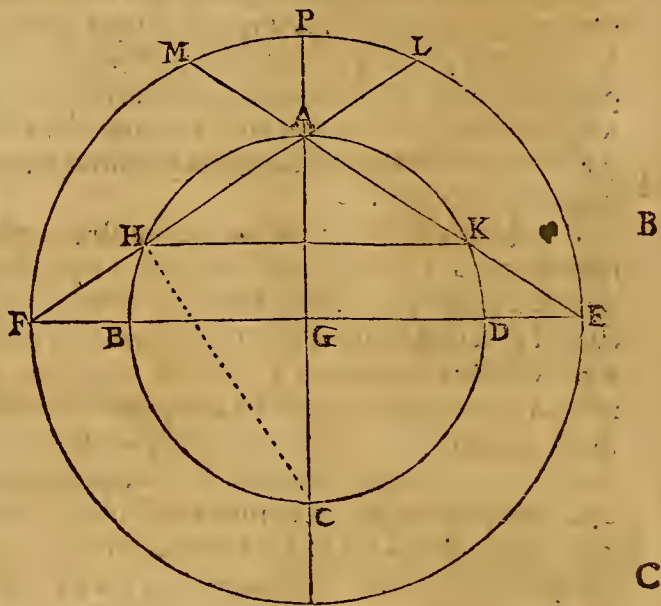
Cum, similes erunt per 39. lemma nullius libri. Eodemque modo & arcus $M N$ & $A P$ propter angulorum, $A I N$ & $A O P$ quibus subtenduntur æqualitatem similes erunt: at $I L$ sumptus est graduum quadraginta, $M N$ verò graduum septuaginta: igitur & $A O$ gradus quadraginta, $A P$ verò gradus septuaginta complectetur: quare $O P$ diametrus erit eius circuli, qui in circulum datum $I L M N$ profunditur, situmque habet in sphaera postulatum, quem inuestigare oportuit.

*Data circuli non maximi directæ projectura, locum eius in
sphaera adinuenire.*

A geometric diagram of a sphere represented by two concentric circles. The outer circle has points P, M, L at the top and C, B, D, E at the bottom. The inner circle has points A, H, K at the top and G at the bottom. A vertical line segment connects P and C, passing through A and G. A horizontal line segment connects B and D, passing through G. A line segment connects F (on the outer circle at B) and E (on the outer circle at D), passing through H and K. A dashed line segment connects H and C. Other lines connect P to A, A to H, H to F, F to B, B to G, G to C, C to D, D to E, E to K, K to A, and A to L. The diagram is used to illustrate a geometric proof or construction.

Fee 4 tur,

tur, qui lineas EM & FL secet in H & K : dico HK diametrum esse circuli postulati. A
 Ducta enim HC , quoniam anguli ACH & AKH in eodem segmento sunt, erunt ipsi
 inter se æquales per 21. tertij Euclidis: sed in triangulis ACH & AFG anguli AGF &
 AHC æquales sunt, utpote recti; an-
 gulus autem FAC utrique est com-
 munis: igitur & reliquus ACH reli-
 quo AFG est æqualis: ideoque AFG
 angulus ipsi quoque AKH æqualis
 erit: quapropter & in triangulis
 AFE , AHK , quibus communis est
 angulus FAE , reliquus AEF reliquo
 AHK erit æqualis. Est verò angulus
 AFE angulo AEF æqualis per 27.
 tertij Euclidis, quòd scilicet æquali-
 bus peripherijs EL & FM insistant:
 itaque & AHK , AKH anguli æqua-
 les inter se erunt, ac proinde ipse et-
 iam, quibus insistant, peripheriæ AH
 & AK erunt æquales per 26. tertij
 Euclidis: at EL & FM arcus sumpti
 sunt partium sexaginta: igitur &
 AH , AK totidem partium erunt
 per 39. lemma huius libri: quocirca HK circulum illum refert, qui situm in sphaera
 habet postulatum, cuius proinde $ELMF$ propria est projectura, ex oculo A in planum
 transcripta.



Quòd si nota sit declinatio quæsitæ circuli à circulo maximo ipsi parallelo (exempli
 gratia Tropici ab Æquatore, dum oculus in Polo constituitur:) ducta PG ad rectos ipsi E & F
 angulos sumemus arcum PL vel PM tot graduum, puta triginta, quot distat quæsitus cir-
 culus à parallelo circulo maximo; ductaque EM , vel FL secabit perpendicularem PG in
 A oculi loco ut supra, per quem proinde ex centro G ductus circulus $ABCD$ sphaeram
 repræsentat, in qua HK situm habet postulatum: sunt enim PL & PM arcubus HB & KD
 similes, ut ex dictis patet.

STEREOGRAPHICA SPHÆRÆ DESCRIPTIO

Oculo in communi sectione Horizontis
 & Æquatoris constituto.



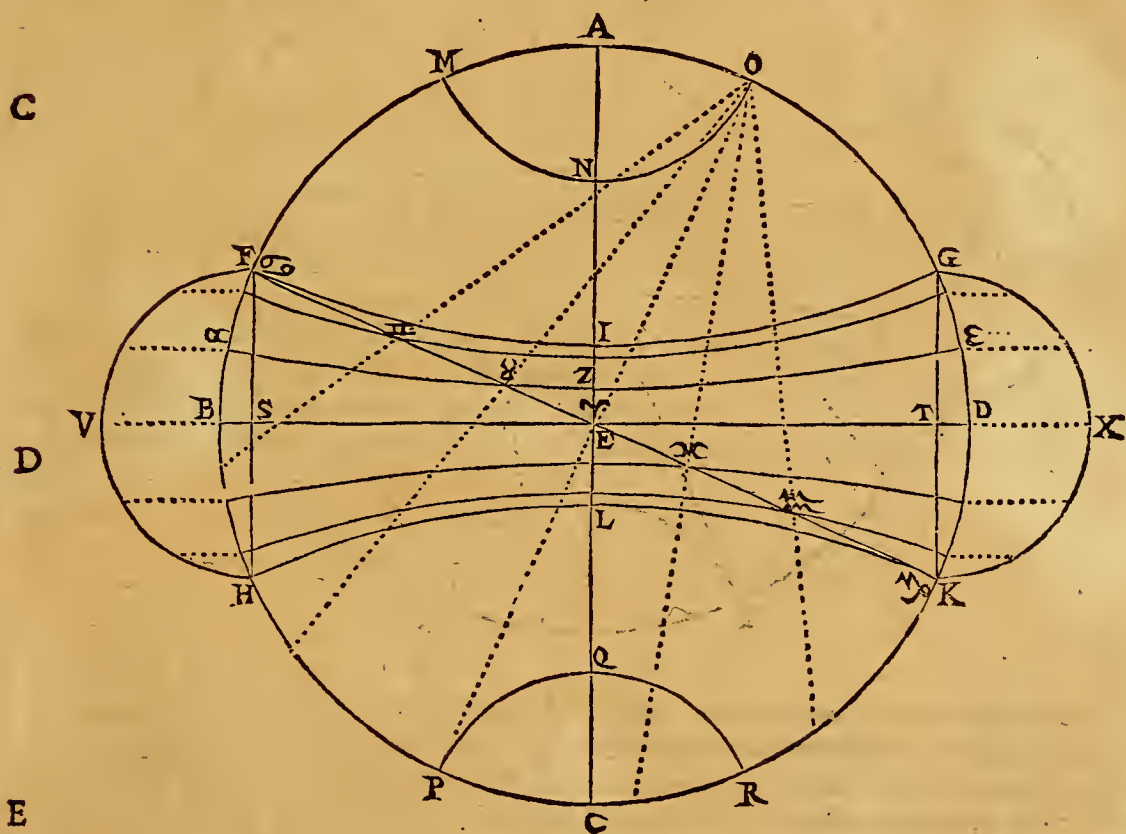
QUEMADMODUM in tractatione Orthographices post uniuersales
 Projectionis leges earum vsum explicauimus, primò quidem in sphaera
 descriptione, deinde in ijs rebus, quæ ex sphaera discuntur: ita hoc loco
 expositis uniuersè Stereographices præceptis sphaera descriptionem ag-
 gredimur, ex qua varijs consuetarijs ea omnia colligemus, quæ Orthographicis proie-
 cturis inesse antè ostendimus. At verò tametsi quouis loco sphaerici ambitus oculus statui
 possit, atque ex ea oculi constitutione sphaera stereographicè in plano describi: quia ta-
 men non omnis oculi situs figuram sphaera exhibet vsibus accommodatam, paucis dum-
 taxat locis oculo posito sphaera projectionem instituemus, quod & in Orthographia ob-
 seruauimus. Ex paucis enim multa assequi prudens quisque poterit, si ea, ex quibus
 omnia pendent, exactè perdidicerit. Primum igitur sit oculus in communi sectione Fi-
 nitoris & Libræ constitutus, ex cuius aspectu sphaeram plano inscribere oporteat, quem-
 admodum Gemma Frisius suum Catholicum astrolabium deformauit. Id ut ordine fiat,
 eaque

A eaque perspicuitate, quam res obscuræ exigunt, hunc in primis aspectum distinctis aliquot propositionibus, deinde reliquos singulos singulis propositionibus historica brevitate perstringemus, ne repetitis crebrò iisdem demonstrationibus tenebras potius rebus per se iam clavis atque patentibus offundamus.

PROPOSITIO CX. PROBLEMA.

Vtrumque Colurum plano stereographice inscribere.

B x prænotatione decima quinta huius libri constat, Equinoctiorum puncta, eius Coluri qui per Solstitia transit, Polos esse. Cum igitur in altero æquinoctiorum oculus constituatur, perspicue patet solstitorum Colurum directe spectari; siquidem, ut ex 10. primi Sphæricorum Theodosij colligi potest, recta linea, quæ à Polo per circuli centrum ducitur, ad ipsius circuli planum recta est: igitur per ea quæ ad propositionem 3. 1. libri tertij prædefiniui-



mus, solstitiorum Colurus directè aspectui obuersatur: quare & in circulum pròcidit per 94. propositionem huius libri, qui hoc loco fit, gratia exempli, A B C D: cumque is sit de numero maximorum in sphæra circulorum, planumque per sphæræ centrum actum intelligatur, & hoc patet, intra ipsius circuli A B C D ambitum dimidiam sphæræ portionem transcribi.

Alter verò Colurus qui ab æquinoctijs nomen habet, cùm per oculum transeat, hoc in primis sequitur, ipsum in rectam lineam profundi per 91. huius libri propositionem; cumq; in Polis mundi secet alterum Colurum. finge a Polum esse Arcticum, c verò An-

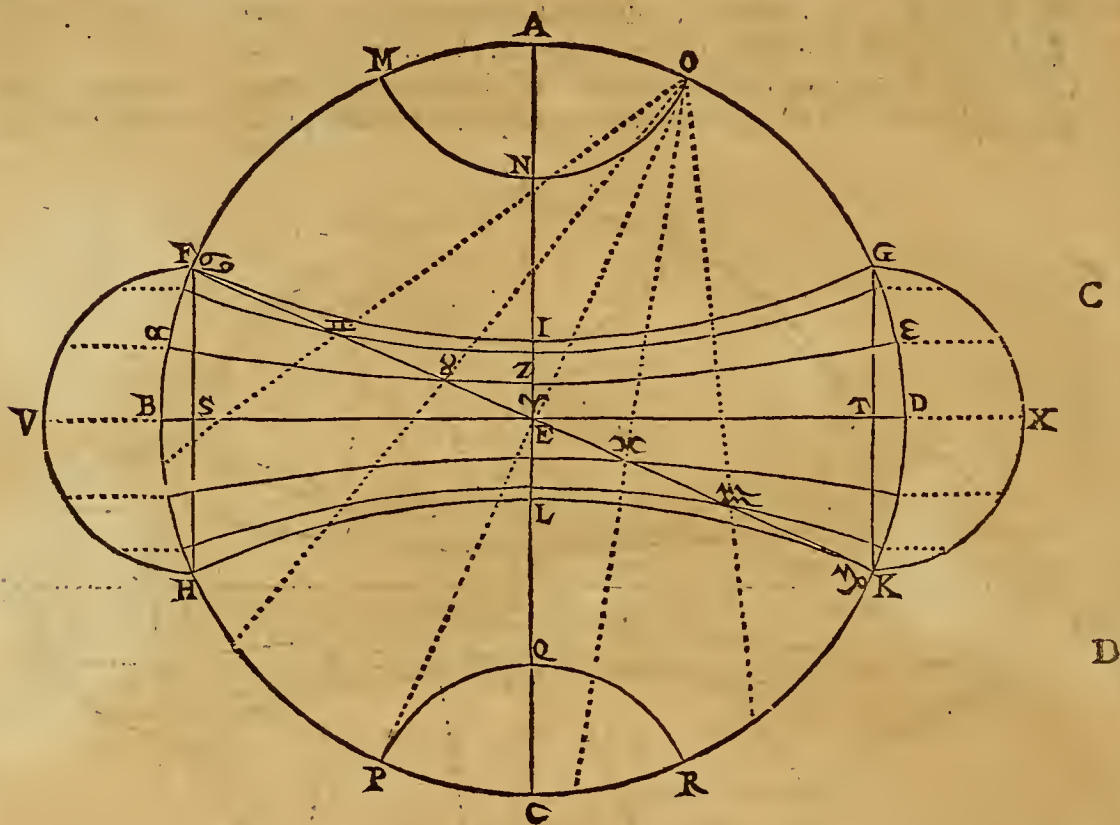
PRO-

PROPOSITIO CXI. PROBLEMA.

Æquatorem, Tropicosq̃, & Polares circulos in planum conijcere.



VE MA D M O D V M æquinoctiorum Colurus, sic & Æquator per Libram, hoc est oculi locum, incedit: quare in rectam projicitur lineam per 91. huius. Rursus cum idem Æquator sit e maximis sphaeræ circulis, ideoque per sphaeræ centrum actus per 6. Sphaericorum Theodosij, secetq̃, utrumque Colurum ad rectos sphaerales angulos, erit BD, quæ per centrum E tra-
ijcitur, ipsamque A c secundum normam secat, semicirculi Æquatoris projectura.



Tropicorum verò non eadem est atque Æquatoris ratio: nam cum obliquus sit il-
lorum aspectus, in circulares formas transcribentur per 96. huius. Porro loca primum
in plano inuenienda sunt per quæ transeunt: itaque in peripherijs A B & A D, signentur
puncta F & G, quæ gradibus viginti tribus & dimidio distent à B & D, quantum scilicet
Tropici distant ab Æquatore: deinde regula ad B & G adiungatur, atque secundum ip-
sius lineam in recta A C punctum signetur I, quod cum sit ipsius G projectura, erit portio
E I projecti Coluri æquinoctiorum arcui D G repræsentando æqualis per 92. huius: in-
uenito igitur trium punctorum F, I & G centro, si per 5. quarti Euclidis circulus describa-
tur, erit is Tropicus Cancræ, utpote gradibus viginti tribus & dimidio ab Æquatore vn-
dique distans, atque Septentrionali Polo A propinquior. Eodem prorsus modo alter
Tropicus per puncta H, L & K, circulari forma ducetur, cui præinde Capricorni chara-
cterismus w̃ adscribetur.

Haud absimilis est Polarium circulorum designatio. Assumptis namque punctis
M, O, P, R, quæ gradibus viginti tribus & dimidio à Polis A & c distent, regula à puncto B
(quod vice oculi est) ad O & R extendatur, atque ipsius & projecti Coluri æquinoctio-
rum A c communes intersectiones notentur N & Q, perque puncta M N O & P Q R cir-
culi describantur; hi inquam propriæ erunt Polarium circulorum projecturæ: nam
cum portiones A N & C Q, projecti Coluri A c arcibus A O & C R repræsentando æqua-
les sint per 92. huius, erunt circuli M N O & P Q R partibus viginti tribus & dimidia vn-
dique à Polis A & c distincti: quare ipsi circuli polares erunt per ipsorum definitionem
prænotatione decimaquinta explicatam.

A PROPOSITIO CXII. PROBLEMA.

Eclipticam designare, ipsamque in signa & gradus distribuere.



ECLIPTICAM perpendiculariter cerni ex eo constat, quod per Libræ signum in quo oculus constituitur incedat: itaque in rectam profunditur lineam per 91. propositionem libri huius; cumque eadem Tropicos oppositis in locis contingat ad signa Cancrī & Capricorni, sitque Cancrī signum ϵ , Capricorni verò κ , Libræ autem ϵ ; consequens est ut recta linea quæ per $\epsilon \epsilon \kappa$ ducitur, Eclipticæ sit proiectura: siquidem rectæ $\epsilon \epsilon \kappa$ in plano ductæ eadem conueniunt, quæ primitiuæ veræque Eclipticæ reipsa insunt: nam præter ea quæ iam diximus, & hoc notandum est, rectam $\epsilon \kappa$ per sphaeræ projectæ centrum ϵ transire, quod Ecliptica de genere sit maximorum sphaeræ circulorum, qui per 6. primi Sphaericorum Theodosij per centrum sphaeræ ducuntur.

Nunc si in signa distribuenda sit eadem Eclipticæ projectura $\epsilon \kappa$, non alia id arte fiet, quàm qua superius propositione 92. docuimus rectam lineam ex perpendiculari circuli aspectu projectam in partes dissecare. Quoniam verò $\epsilon \kappa$ dimidium dumtaxat Eclipticæ orbem repræsentat, sex tantum signa continebit, ea scilicet quæ Arieti hinc inde proximè assistunt: quare diuiso semicirculo $\epsilon \epsilon \kappa$ sextifariam, si ex o Eclipticæ Polo rectæ ad singulas diuisionum partes occultis notis destinentur, hæ secabunt Eclipticæ projecturam $\epsilon \kappa$ in sex signa, quorum notæ sunt ϖ , $\mathbin{\text{=}}$, $\times$, γ , δ , π , atque initium signi φ ut ex eadem 92. propositione huius libri manifestè patet.

Si in plures partes recta $\epsilon \kappa$ dissecanda sit, veluti in gradus, aut minuta, id eodem fiet modo: semicirculus nimirum $\epsilon \epsilon \kappa$ totidem in partes diuidetur quot postulantur, & ex o ubi oculus est, ad singulas partes diuisionum rectæ protendentur, factumque erit propositum: nam ex iam proximè citata 92. huius aperte constat communes intersectiones lineæ $\epsilon \kappa$, & earum quæ ab o ad semicirculi $\epsilon \epsilon \kappa$ secti partes destinantur, proprias esse earumdem partium semicirculi projecturas. Igitur cum semicirculi $\epsilon \epsilon \kappa$ partes Eclipticæ primitiuæ partibus æquales sint, similisque oculi aspectus, secta erit hac ratione Eclipticæ projectura $\epsilon \kappa$ in gradus, partesque postulas, quod faciendum erat.

D PROPOSITIO CXIII. PROBLEMA.

Parallelos circulos Aequatori Tropiciisque adiungere.



DVCANTVR rectæ lineæ $\epsilon \epsilon$ & $\epsilon \kappa$, quæ ipsam $\epsilon \epsilon$ secant in s & t : deinde centris quidem s & t , interuallis autem $s \epsilon$ & $t \kappa$ semicirculi describantur $\epsilon \epsilon \epsilon$ & $\epsilon \kappa \kappa$, hisque sextifariam diuisis, per aduersa sectionum puncta occultæ lineæ ducantur, locaque ubi circulum $\epsilon \epsilon \epsilon$ interfecant, notentur, qualia hic duo tantum litteris inscripta reperies α & ϵ , quod de ceteris eadem sit ratio: itaque si per tria puncta $\alpha \delta \epsilon$ circulus ducatur per 5. quarti Euclidis, hunc dico parallelum esse qui per Tauri initium transit. Quoniam enim circulus $\epsilon \epsilon \epsilon$ directè visui opponitur, erunt ipsius & parallelorum intersectiones cum primitiuis eadem: quare α & ϵ quas hoc loco orthographice designauimus per 39. huius libri, etià stereographice primitiuas intersectiones paralleli Tauri & Coluri $\epsilon \epsilon \epsilon$ repræsentant: cumque iam in projectura Eclipticæ $\epsilon \kappa$ habeamus signum δ stereographice. reperiunt per proximè antecedentem propositionem, perspicue patet, si per tria puncta $\alpha \delta \epsilon$ circulus decircinetur, ipsum esse illius paralleli projecturam; qui per Taurum incedit: cumque eadem sit in ceteris ratio, perfectum est quod primò fuerat postulatum.

Hinc patet projecti Coluri $\epsilon \epsilon$ portionem $\epsilon \epsilon$ arcibus $\epsilon \alpha$ & $\epsilon \delta$ repræsentatione æqualem esse, rectasque quæ hic signatæ non sunt $\alpha \delta$ & $\delta \epsilon$ per punctum ϵ transire: nam circulus $\alpha \epsilon \delta$ pari vndique numero graduum ab Aequatore $\epsilon \epsilon$ distat.

Patet hinc etiam parallelum $\alpha \epsilon \delta$ (vti & ceteros) Eclipticam $\epsilon \kappa$ duobus in locis secare, nempe in δ , & alio quodam puncto extra circulum $\epsilon \epsilon \epsilon$ ad partem ϵ constituto: nam & primitiuus circuli paralleli veram sphaeræ Eclipticam in duobus signis secant, quæ pari intervallo ab Aequatore ad eandem partem distrahuntur.

Si per certos numeros graduum paralleli ducendi sint, eodem modo id fiet quo Tropicos descripsimus. Exempli gratia, si eidem Aequatori paralleli postulètur, qui per denos gradus vtriusque Coluri pertransiant, secantur arcus $\epsilon \epsilon$ & $\epsilon \delta$ in denos gradus, & ex ϵ per singula sectionum puncta arcus $\epsilon \delta$ rectæ lineæ occultis notulis ducantur: hæ ubi rectam

Etiam Coluri proiecturam a e inuadent, ibi loca signabunt, in quæ partes arcus a d proj- A
ciuntur per 92. huius, sic ut partes a e partibus quadrantis a d aspectu respondeant. Er-
go si per terna puncta circuli describantur, uti factum est in Tropico f i g & parallelo
Tauri z z e, ducti erunt paralleli per denos gradus vtriusque Coluri incedentes; quod
faciendum erat.

PROPOSITIO CXIV. PROBLEMA.

Declinationum ac latitudinū circulos stereographice repræsentare.

E Declinationum circulis duo eodem modo describentur, quo superius Co-
luri prop. 110. hi siquidem inter declinationum circulos connumerantur, B
quandoquidem per mundi Polos atq; æquales partes Æquatoris acti con-
cipiantur, ut prænotatione decima quinta docuimus; ceteri autem nullo
negotio in plano designabuntur, si prius Æquator in gradus seu partes
æquales secundum oculi repræsentationem distributus fuerit per 92. propositionem
libri huius: nam circuli per singula harum diuisionum puncta & vtrumque Polum ducti
illos exhibebunt, qui in sphæra astrorum declinationes metiuntur.

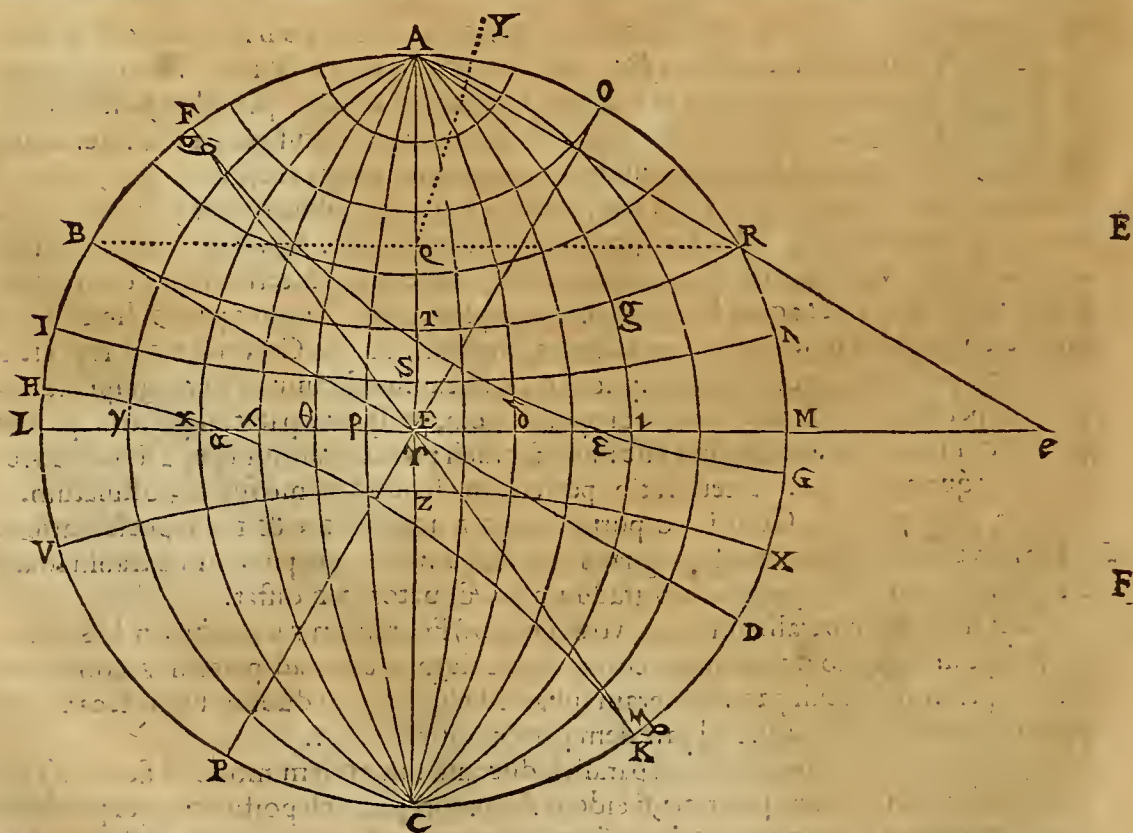
At latitudinum circuli licet nec per mundi Polos, nec per Æquatoris æquales partes
transeant, similem tamen cum declinationum circulis proiecturam habent: uti enim
Poli mundi ad Æquatorem, per cuius æquales portiones declinationum circuli ince-
dunt; ita se habent Zodiāci Poli ad Eclipticam, per cuius gradus æquasque partes lati- C
tudinum circuli aguntur: quare ad illorum similitudinem hi quoque circuli stereogra-
phice describendi sunt.

Vtrorumque porrò delineatam formam videre licebit in schemate prop. 118. vbi
circuli verticales in planum profunduntur, quorum projectio horum quoque circulo-
rum projectio per omnia similis est.

PROPOSITIO CXV. PROBLEMA.

Horizontem ad datam Poli altitudinem in plano exhibere.

QUONIAM in hac sphæra projectione oculum in communi Horizontis
& Æquatoris sectione constituimus, hoc ipso constat Horizontem per- D
pendiculariter aspectui obijci, inque rectam lineam projci per 91. propo-
sitionem libri huius, eamque per centrum actam, quia vnus est è maximis
sphære circulis. Igitur si o Polus sit Borealis, p verò Australis, o p autem



sphære diametrus, sitque designandus Horizon ad datam Poli altitudinem graduum
sexagin-

A sexaginta, id fiet hoc pacto: Circulus $A B C D$ in trecentos & sexaginta gradus, vt moris est apud Astronomos, distribuatur, & ab O ad M , itemque à P ad L gradus sexaginta supputentur, perque L & M recta agatur linea; hanc dico Horizontis proiectionem esse secundum datam Poli altitudinem in plano designatam: nam ea omnia in ipsam conueniunt, quæcumque Horizontis definitioni insunt.

CONSECTARIVM.

Latitudinem solis ortiuam occiduamque inuestigare.

B **C**um latitudo solis ortiua occiduaque, ea sit Horizontis portio, quam sol oriens occumbensve toto anni tempore attingit, (non enim vno in loco perpetuo oritur, vnoque occumbit, sed alio semper atque alio) perspicuum est, si in hac sphaera constitutione, Poli que sublimitate, Tropici describantur $F G$ & $H A K$, quemadmodum propositione 110. docuimus, ab his portionem Horizontis intercipi $\alpha \epsilon$, extra quam sol oriens occumbensve numquam vagatur, cum ultra Tropicos non procurrat. Hanc Astronomi latitudinem ortiuam occiduamque appellant, cuius si magnitudo gradibus æstimanda sit, ex A vertice seu Polo Horizontis per α & ϵ occultæ lineæ ductæ intelligantur, vsque dum circuli $A B C D$ peripheriæ occurrant: quam inquam ex hac portionem illæ auferunt, ea est ipsius $\alpha \epsilon$ proiectionis authographa per 92. propositionem huius: quare si totus circulus $A B C D$ in gradus distribuatur, quot ex his continet circuli portio lineis $A \alpha$ & $A \epsilon$ productis comprehensa, totidem $\alpha \epsilon$ representando complectitur.

PROPOSITIO CXVI. PROBLEMA.

Circulos altitudinum describere.

CIRCULI altitudinum cum omnes Horizonti sint paralleli, eundem habent proiectionis modum, quem circuli diurni Aequatori paralleli, quos propositione 112. in planum transcripsimus. Esto itaque idem qui supra, Horizon $L M$, summumque eius fastigium A seu omnium circulorum ab Horizonte æquidistantium Polus, arcus autem $A L$ & $A M$ in partes æquales secantur, nempe in gradus quindenos, per quos modo circulos altitudinum ducere placet: deinde à singulis partibus quadrantis $A M$ ad punctum L , vel à partibus quadrantis $A L$ ad punctum M rectæ lineæ ducantur occultis notis, quæ lineam $A E$ secant in partes representatione æquales per 92. propositionem huius, & per tria puncta circuli ducantur, factumque erit quod postulatur.

Exempli gratia, quadrantium $A L$ & $A M$ portiones $L I$ & $M N$ gradus habeant quindenos, & per $L N$ vel $I M$ recta occultè ducatur, quæ $A E$ secet in S , & per tria puncta iam reperta $I S N$ circulus ducatur per 5. quarti Euclidis; hunc dico vnum esse e parallelis Horizontis, seu circulis altitudinum, qui per quindenos gradus describuntur. Eodem modo si $L B$ & $M R$ arcus graduum sumantur triginta, & à B ad M , vel ab R ad L recta adiungatur, quæ ipsam $A E$ secet in T , erit is qui per $B T R$ ducetur circulus, vnus ex illis qui altitudines indicant, ab Horizonte gradibus triginta æquidistans. Quoniam enim circuli omnes Horizonti paralleli, quos altitudinum circulos vocant, præter solum Horizontem obliquè obijciuntur, necesse est eos, excepto Horizonte, in circulos projici per 96. huius: cum ergo tria puncta in plano habeantur, per quæ singuli transeunt, perspicuum est, ductos per hæc puncta circulos, illos esse, quorum primitiui in sphaera ab Horizonte reipsa æquidistant.

In quibus hoc notatu dignum est, omnium centra in recta linea $C A$ versus A infinite producta existere. Cum enim, exempli gratia, $B L$ & $R M$ æquales sint ex hypothesi, erit ea quæ ad $B R$ adiungitur recta linea ipsi $L M$ parallela: quare $C A$ in $L M$ rectis incidens angulis per hypothesin, erit quoque ad rectos ipsi $B R$ angulos per 29. primi Euclidis: sed $C A$ per centrum E circuli $A B C D$ transit; igitur $C A$ ipsam $B R$ secat quoque bifariam per 3. tertij Euclidis, ideoque in $C A$ producta erit circuli $B T R$ centrum: si enim id negetur, esto centrum circuli $B T R$ in quopiam puncto extra lineam $C A$ reperto, puta Y , & ab Y ad Q recta ducatur: quoniam igitur ostensum est $B R$ in Q sectam esse bifariam, & nunc asseritur $Y Q$ ex centro educi, erit $Y Q$ ipsi $B R$ perpendicularis per 3. tertij Euclidis, ac proinde anguli $Y Q B$ & $Y Q R$ recti: sed ostensi sunt recti $A Q B$ & $A Q R$; itaque fieri nequit vt sit Y circuli $B T R$ centrum. Quæ demonstratio cum in ceteris punctis extra li-

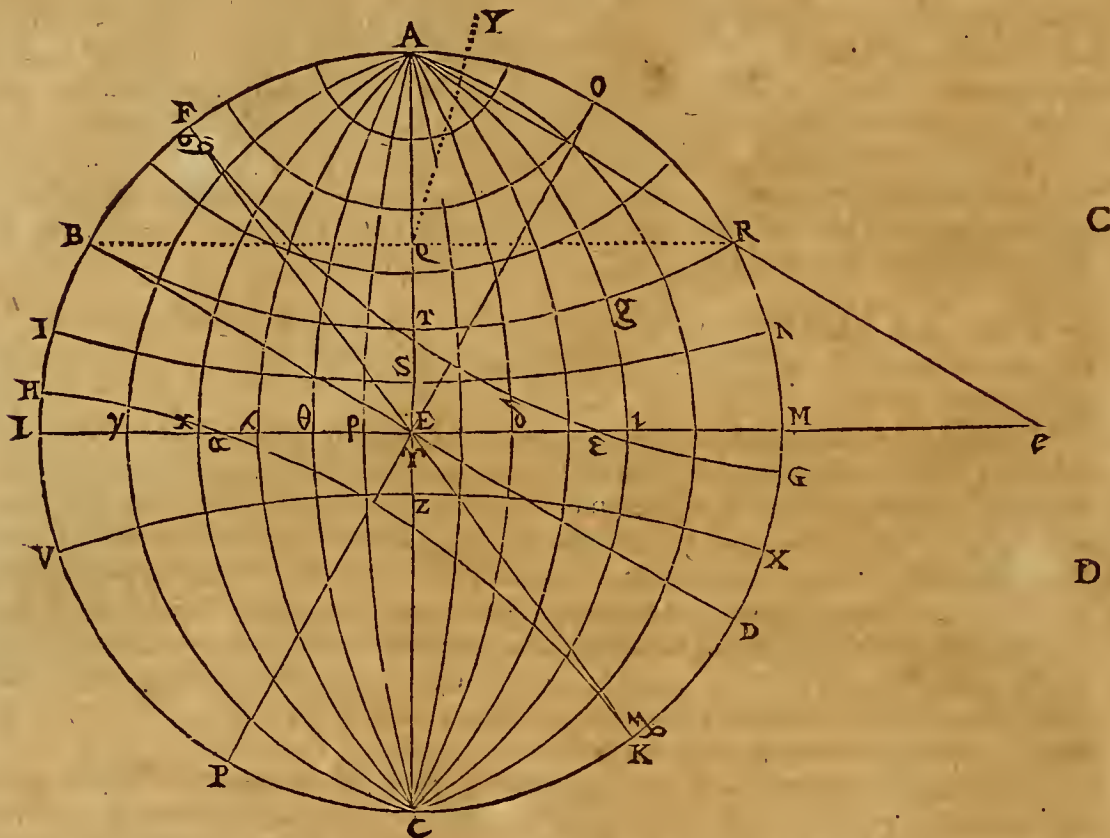
neam c a productam assumptis locum habeat, patet in c a producta circuli b t r centrum existere, atque eodem modo ceterorum circularum qui Horizonti representatione paralleli in plano describuntur.

PROPOSITIO CXVII. PROBLEMA.

Crepusculi limitem definire.



TERMINVS ille qui initium finemque crepusculi distinguit, circulus est Horizonti parallelus, vt ex prænotatione 16. huius libri constat: quocirca eius projectio ab illorum circularum, qui altitudines indicant, projectione haud abfimilis est. Sumantur itaque sub Horizonte arcus l v & m x graduum decem & octo, adiunctaque regula ad v m, vel ad l x, signetur linea a c punctum z, quod dico ipsorum v & x projecturam esse per 92. propositionem



huius: cum ergo tria iam puncta habeantur v, z & x, per quæ crepuscularis circuli projectura incedat, si per hæc circulus describatur centro in recta a c versus c producta accepto, erit circulus v z x crepuscularis circuli projectura postulata: nam cum is oblique visui opponatur, erit eius transcripta in planum forma circulus per 96. huius; at non alius quam qui per puncta ducitur v, z & x, quæ primitiuis punctis crepuscularis circuli in sphaera aspectu respondent: igitur v z x circulus, ipsius primitiui circuli crepuscularis propria est transcriptio, quæ erat designanda.

CONSECTARIVM I.

Crepusculi magnitudinem in vtraque sphaera, recta scilicet & obliqua, omni anni tempore dimetiri.

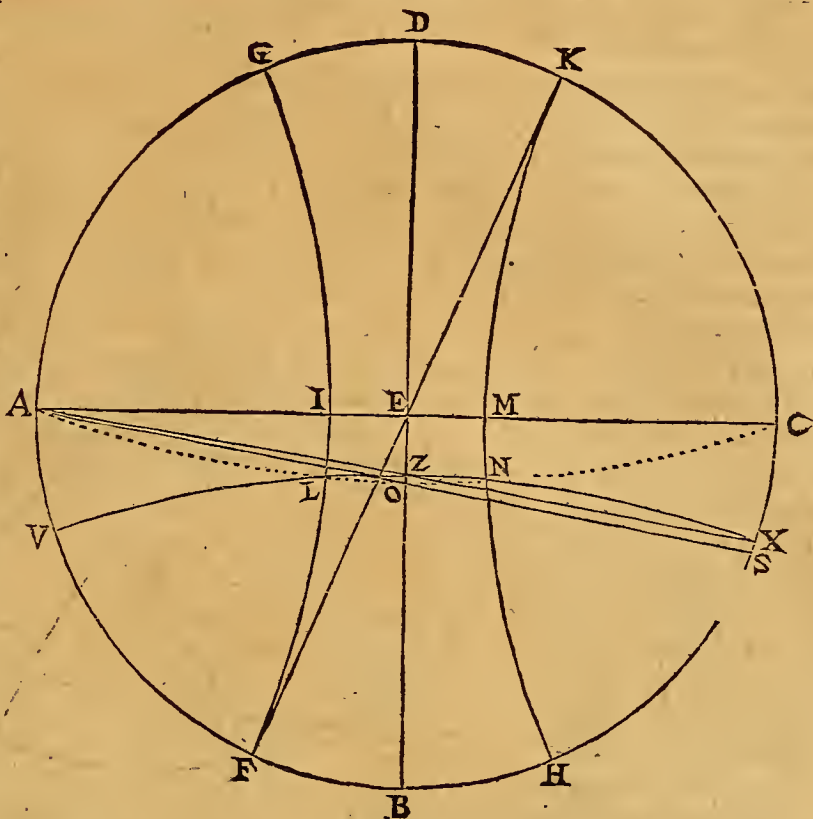
TAMETS I ex iis quæ superius propositione 42. de inuestiganda crepusculorum magnitudine, initio ac fine ex Orthographica projectione docuimus, per facile sit eadem in Stereographicis projectionibus reperire, quandoquidem vniuersali quadam ratione hæ projectiones inter se conueniant; tamen quia magna est figurarum diuersitas ex vtraque eorundem circularum projectione, gratum futurum Lectori putavi, si ea quæ ad crepusculorum magnitudines, initia ac fines spectant, in hoc quoque projectionis genere paulò distinctius explicata proponerentur,

Esto

A Est itaque in sphaera primum recta $ABCD$, Æquator BD , Tropici FG & HK , Horizon item AC , & crepusculi circulus vx secans Æquatorem in z , Tropicos verò in L & N : patet igitur per ea quæ hæcenus sunt demonstrata, & ex ipsius proiectionis

B natura, omnium parallelorum circulorum portiones, quæ inter Finitorem AC & crepuscularis circuli proiecturâ vzx interiacet, ut hîc sunt IL , EZ & LN , esse crepusculorum magnitudines, hoc est spacia illa quæ sol à matutini crepusculi initio ad exortum, vel ab occasu ad finem crepusculi vespertini diurno motu peragit.

C tia illa quæ sol à matutini crepusculi initio ad exortum, vel ab occasu ad finem crepusculi vespertini diurno motu peragit.



Has si ad primitiuos circulos reuocare oporteat, id non vno modo in Æquatore, qui maximus est circulus, ac in reliquis non maximis circulis fiet. Sit itaq; primum crepusculi portio in plano, cum sol Æquatorem tenet Ez ; ab A per z recta agatur linea Ax ; erit inquam Cx maximi circuli portio ipsius proiectæ portiois Ez primitiua per 92. **D** propositionem huius; quam si tempore metiri lubet, diuidetur totus $ABCD$ circulus in horas 24. & si opus sit etiam in horarum partes ac minuta, quotque ex his continebit Cx , tanto tempore crepusculum durabit, cum sol per Æquatorem diurna latitudo deferetur.

Sit deinde crepusculi portio IL , cum sol Cancrî Tropicum FG obtinuerit, per A , L & C circuli fragmentum occultè describatur, quod proiecturam Æquatoris BD secet in O , & ab A per O recta agatur As : dico Cs maximi circuli portionem primitiux portiois ipsius IL similem esse, id est Cs ad totum circuli $ABCD$ ambitum ita se habere, quemadmodum se habet proiecturâ IL primitiua portio ad totum Tropici circulum. Cum enim AEC & ALC maximi sint circuli, & per Polos A & C omnium parallelorum acti, erunt per 10. secundi Sphæricorum Theodosij parallelorum portiones IL & EO similes: at per 92. huius Cs primitiua est ipsius EO circularis portio: itaque eadem Cs ad circulum $ABCD$ ita se habet, quemadmodum ipsius IL primitiua circularis portio se habet ad Cancrî Tropicum: quare si totus $ABCD$ circulus in tempus conuertatur, tanta diei parte crepusculum perdurabit dum sol in Tropico Cancrî versabitur, quanta est Cs , totius circuli $ABCD$ comparatione.

Hinc id quoque perspicuè colligi potest, quod & propositione 42. ad notauimus, in recta sphaeræ constitutione crepuscula inæqualia esse: ac minimum quidem cum sol in Æquatore existit, maximum verò cum in Tropici versatur; totamque discriminis rationem portiuncula x s contineri. Patet etiam parallelorum æquè ab Æquatore distantium crepuscula æqualia esse, quod scilicet circulus maximus AOC , qui per L ducitur, per N quoque transeat, ubi crepusculi circulus vzx parallelum HK æquè ac FG ab Æquatore disunctum interfecat.

Eodem fermè modo crepusculorum magnitudines in obliqua sphaera ex proiecturis inuestigare licebit. Sint enim ut prius Æquator BD , Tropicus Cancrî FG , Tropicus Capricorni HK , mundi que axis AC ; at Horizon obliquus PQ , & crepusculorum circulus vx , omnes stereographicè in planum proiecti: ex quibus hoc primò apparet, sole in Æquatore existente, proiectum crepusculi arcum esse Ez ; cum verò in Tropico Cancrî sol versatur, proiectam Tropici portionem IL eam esse qua crepusculum durat,

vti MN dum sol Tropicū Capricorni attigit. Quæ omnia ex dictis perspicuè patent, cum A crepuscula in ijs parallelorum portionibus fiant, quæ Horizontem inter & crepuscularem circulum intercipiuntur.

Ad primitiuas autem circulorum portiones eæ proiecturæ reducuntur hoc modo: In primis per extremitates æquinoctialis crepusculi E & Z ab A rectæ lineæ ducantur AC & AL: dico C & L primitiuam esse circuli portionem, quam EZ proiecta crepusculi portio repræsentat, quod patet per 92. huius.

Deinde per tria puncta A, I & C, item per

A, L & C, circuli describantur AIC & ALC, qui arcū solstitialis crepusculi IL comprehendant, secentq; Æquatoris proiecturam BD in O & T, & ab A per O & T rectæ ducantur Aθ & Aγ, quæ peripheriam θγ comprehendant: hanc dico primitiuæ peripheriæ proiecturæ IL similem esse, vt paulò antè est demonstratum, hoc est eam rationem habere θγ ad circulum ABCD, quam habet primitiua peripheria proiecturæ IL ad primitiuum Cancrī Tropicum. Tum simili modo si per AMC & ANC circuli describantur, qui Æquatoris proiecturam secent in R & S, perque R & S ab A rectæ agantur Aα & Aε: dico peripheriam αε ad circulum ABCD comparatam, crepusculi MN magnitudinem esse, vt ex iam demonstratis patet.

Quare si totus ABCD circulus in tempus conuertatur, facile apparebit quanto tempore singula crepuscula durent: quot namque partes singuli arcus αε, Cλ & θγ de toto circuli ambitu sibi vindicant, tot horis vel horarum partibus crepuscula perdurant.

CONSECTARIVM II.

Qua hora Crepuscula incipiant ac desinant, ex proiecturis inuestigare.

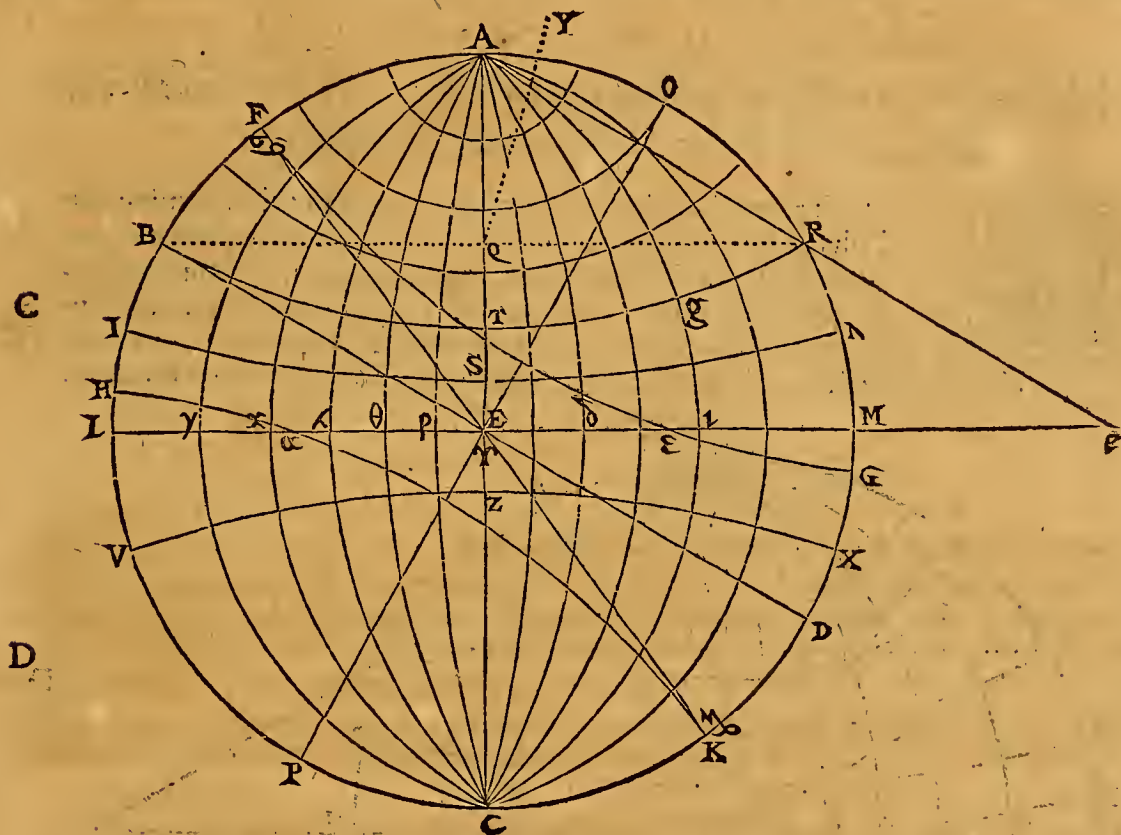
DATIS in circulo ABCD ijs arcibus, quibus parallelorum portiones inter Horizontem & crepuscularem circulum interiectæ aspectu respondent, non erit difficile horam cognoscere, qua singula totius anni crepuscula incipiunt ac desinant. Nam si circulus ABCD in tempus conuertatur, in quod primitiuæ portiones crepusculorum incidunt, id crepusculi est tempus, siue initium siue finem spectes. Exempli gratia, quoniam arcus Cλ circuli ABCD primitiuus est crepusculi Æquinoctialis EZ, si semicirculus BCD in partes 12. secetur, erit Dλ tempus à media nocte vsque ad crepusculum matutinum, cuius initium λ, C verò finis seu solis exortus, CB autem diei pars ad meridiem vsque, ac rursus BC id quod à meridie ad occasum vsque insumitur, ideoque C vespertini crepusculi initium, λ autem finis, ac inde ad D id quod ad mediam vsque noctem naturalem diem complet. Eodem modo erit γ initium crepusculi matutini, finisq; vespertini, cum sol Cancrī Tropicum obtinet: quare conuerso, vt prius, semicirculo BCD in tempus, quot horæ à D puncto mediæ noctis, vel à B meridiei numerantur, tot à Meridiano abest crepusculi matutini initium ac finis vespertini. Cumque eadem sit in cereris supputandi ratio, modus repertus est, quo omni anni tempore, crepusculorum initia & fines ex proiecturis cognosci queant, quod erat postulatum.

A

PROPOSITIO CXVIII. PROBLEMA.

Verticales circulos in planum profunderere.

Et haecenus sphaerae circulos per tria puncta in plano descripsimus, ita & verticales, inuentis primò punctis per quæ singuli transeunt, commodissime proijcientur: cum verò per duo puncta omnes incedant, summum nempe cæli verticem, inumque Nadir, hæc primùm in plano designanda sunt. Itaque si Horizon LM ad rectos angulos secetur rectâ AC , erunt B A & C Horizontis Poli: quæ enim è circuli centro ad ipsius circuli planum ad rectos



angulos excitatur, per circuli Polos transit per 8. primi Sphaericorum Theodosij: sunt verò Zenith & Nadir Horizontis Poli: igitur A Zenith erit, & C Nadir: quare hoc in primis constat, omnes verticalium circulorum proiectiones per A & C duci debere.

Deinde cum per æquales quoque portiones primitiui Horizontis circuli verticales traiciantur, diuidenda erit Horizontis proiectura LM in partes repræsentando æquales per 92. huius, quales hic sunt EP , $P\theta$, $\theta\lambda$, $\lambda\kappa$, $\kappa\gamma$, γL , totidemque, ac similes in altera proiecti Horizontis parte EM , singulæ capientes gradus quindenos, quibus & circulos altitudinum antè distinximus: per singula autem diuisionum puncta simul & vtrumque verticem A & C , circuli describendi sunt per 3. quarti Euclidis, quos constat verticales esse per 96. & 97. huius, quòd per eadem loca in plano ducantur, per quæ primitiui circuli verticales in sphaera incedunt.

In horum ac similium circulorum projectione notandum est, circulorum qui ab L versus E continua serie se mutuò sequuntur, centra in alternis Horizontis segmentis existerè quæ ab E versus M protenduntur. Exempli gratia, circuli ALC centrum est E , dein circuli $A\gamma C$ centrum est δ , nempe secti Horizontis signum, quod vno interiecto tertio loco sequitur, tum circuli $A\kappa C$ centrum est i , quod quintum est diuisionis signum ab E supputatum, postea circuli $A\lambda C$ centrum est M , inter quòd & i vnum sectionis signum vacuum relinquitur, rursus circuli $A\theta C$ centrum est e ipsius puncti κ proiectura, intermissa scilicet proiectura puncti N , demum centrum circuli $A\rho C$ est ipsius O proiectura, quæ signi R proiecturam vna interiecta sequitur, & quæ propter loci angustiam hic designari non potuit: cuius rei demonstratio in propositionem centesimam decimam quintam afferuatur.

CONSECTARIVM.

A

Proprium stellæ locum in projecta sphaera demonstrare.

Ex dictis facile erit stellæ locum proprium in sphaeræ projectura ostendere, si cognita fuerit ipsius ab Horizonte altitudo, & à Meridiano declinatio. Vt si triginta gradibus supra Horizontem emineat, constat ipsam in circulo altitudinis triginta graduum *B T R* locum habere: & si à Meridiano semicirculo *A M C* totidem absit gradibus, erit ipsa haud dubiè in verticali circulo *A I C*; qui cum circum altitudinis *B T R* fecerit in *g*, perspicuum est *g* verum stellæ locum esse in hac sphaeræ projectura designatum: solum namque punctum *g* vtrique circulo *B T R* & *A I C* est commune.

B

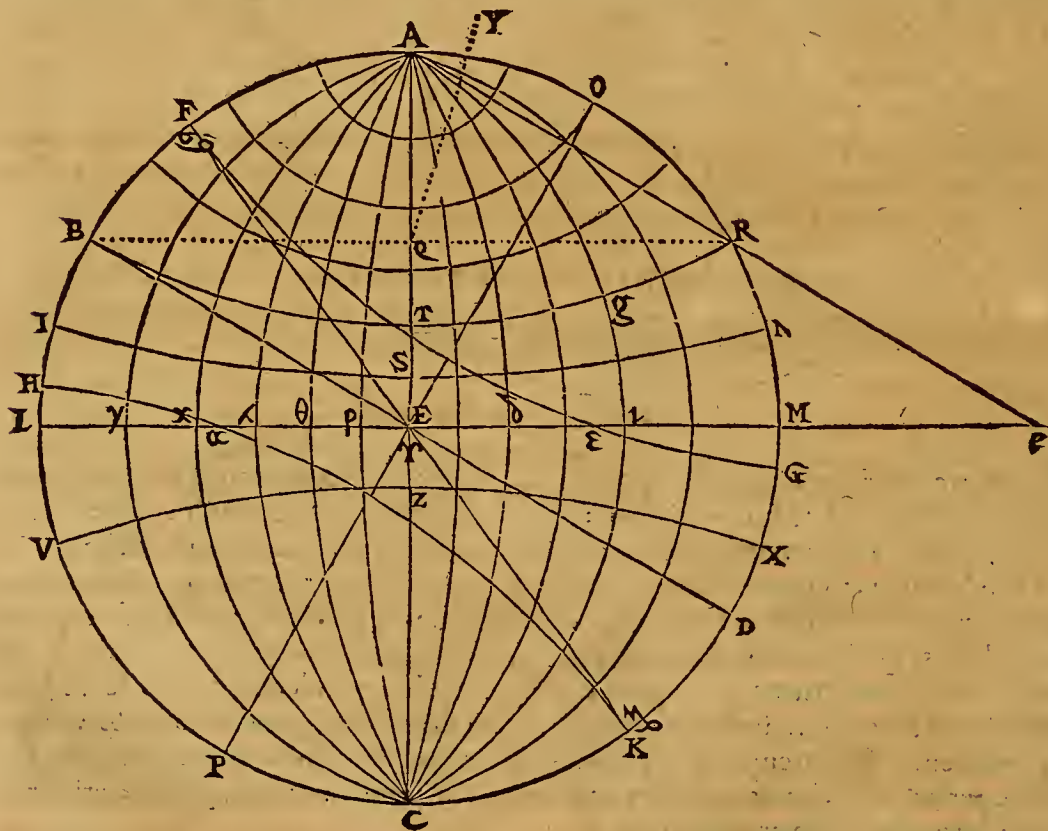
PROPOSITIO CXIX. PROBLEMA.

Meridianum ceterosque Horarios circulos, qui à meridie vel media nocte horas auspiciantur, decircinare.



Cum hi circuli Horarij verticalibus in sphaera similes sint, solo nomine verticis in Poli nomen permutato, similem quoque habent projectionis modum: quare si *A* Polus sit Borealis, *c* verò Australis, & *L M* Æquator, perspicuum est per ea quæ de verticalibus circulis propositione proximè antecedente sunt demonstrata, *A L C M* circulū esse Meridianum, *A E C* verò circulum Hectemorion seu horæ sextæ, ac reliquos qui inter hos interiacent reliquarum

C



D

E

horarum indices esse: siquidem linea *L M* quæ modò Æquatoris vicem gerit, per quindenos gradus representando secta est; hæc autem horarum sunt intervalla: igitur in hunc modum projecti iam sunt Horarij circuli, qui à meridie vel media nocte horarum seriem ducunt; quod erat faciendum.

F

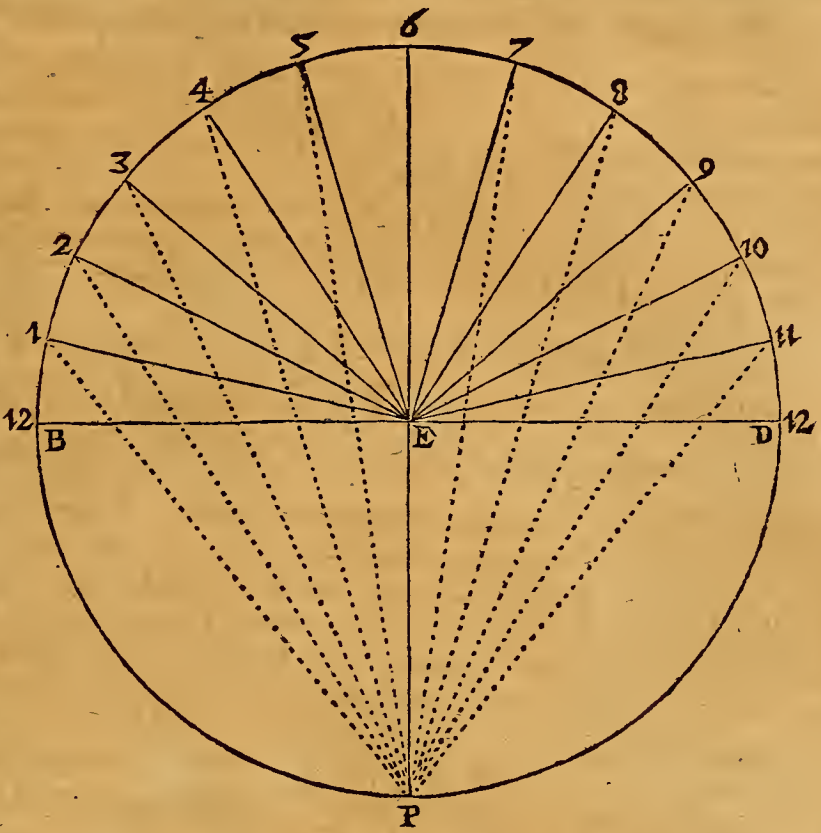
CONSECTARIVM I.

Hinc quovis in plano Horolabium describere.

QUONIAM horarū notæ, quæ in plano designantur, sunt communes circulorū Horariorum & cuiuscumq; plani intersectiones in Horologij planum projectæ, sit ut quovis aspectu, in quodvis planum hoc projectionis genere æquè ac per superiores Orthographiæ leges Horolabia describi possint, si nimirū descriptis Horarijs circulis, designa-

A signatoq; plano, communes huius & Horariorū intersectiones ad originem reuocentur.

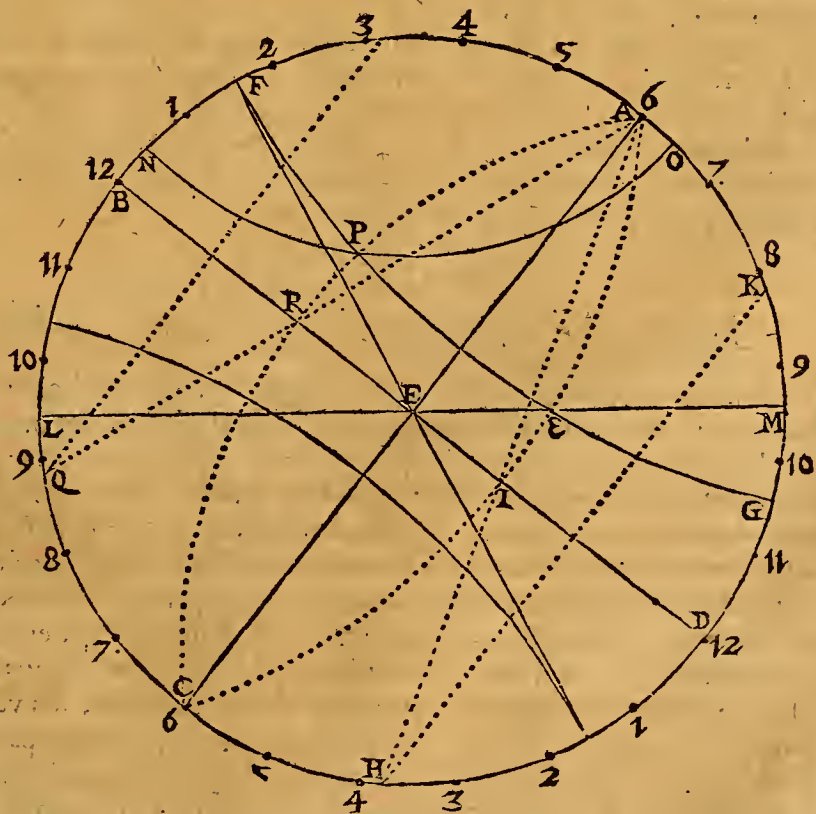
Quod exemplo perspicuum fiet. Sint in planum proiecti Horarij circuli iidem, qui prius per duos Polos A & C, perque Æquatoris proiecti LM partes repræsentatione æquales acti; hos autem secet planum quoddam BD, cui inscribi postulatur horarum notæ. Sumatur seorsum linea BD secta in partes duodecim, ea ratione qua ipsa in superiori schemate secatur à circulis Horarijs, & circa ipsam circulus describatur: deinde per singulas notas lineæ BD à puncto P occulti radij ducantur, qui ad circuli peripheriam protensi primitiuas partes sectæ lineæ BD designabunt: hoc est communes Horariorum & Horolabij intersectiones, quæ proinde horarum notæ erunt, ad quas si ex centro E rectæ educantur, erunt ex signa in quæ gnomonis umbræ procidunt: quare perfecta erit horolabij in proposito plano descriptio.



CONSECTARIVM II.

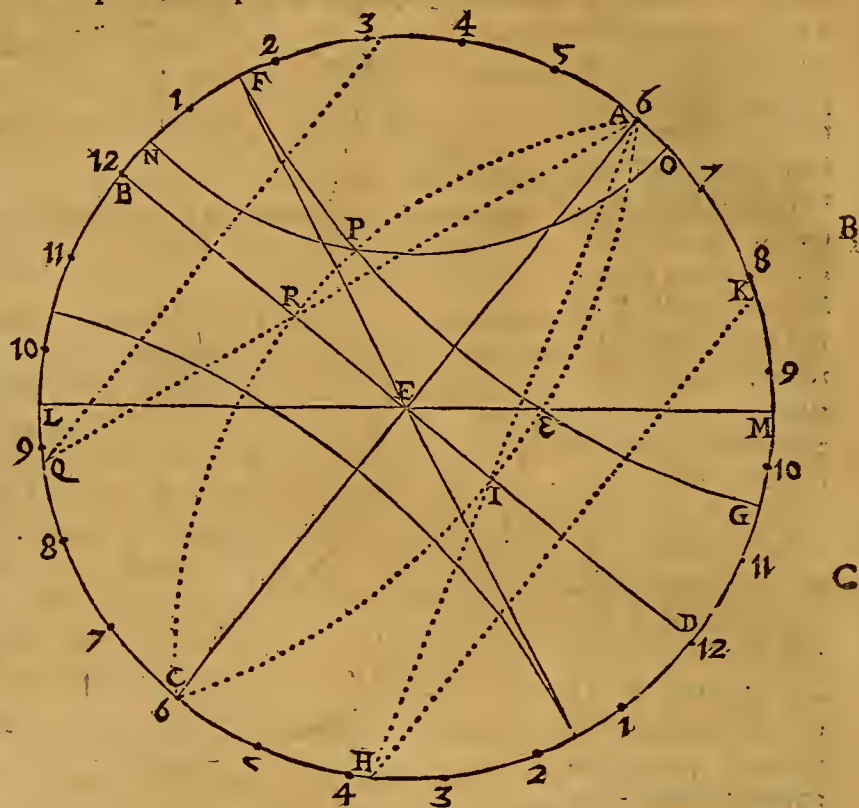
Horam ortus & occasus solis indagare, & diei noctisq; quantitatem metiri.

SIT in sphaeræ projectura ABCD Horizon LM in rectam transfusus lineæ per 115. huius: itemq; Poli altitudo A, depressioq; c gradus vnus supra 50. qualis in hoc nostro est sacri Imperij Marchionatu Antuerpiensi. Sit præterea Æquator BD, & Tropicus Cancrī FG, vel quiuis alius à parallelis circulis: constat in primis ex hac projectura solem, dum in Æquatore existit, hora sexta exurgere, eademq; hora occumbere, quodd scilicet Æquatoris BD & Horizontis LM communis intersectio E ad primum Æquatoris



reuocata ipsum bifariam secet per lineam AC lineæ duodecimæ horæ perpendicularem, A quæ proinde horæ sextæ est linea: quare hora sexta eo anni tempore sol & oritur & occidit, estque dies nocti æqualis, nempe horarum duodecim.

Deinde sol ad parallelum FG peruenisse concedatur, oporteatque horam ortus & occasus indagare, & magnitudinem diei noctisq; metiri. Esto & communis sectio paralleli FG, & Horizontis LM, locus nimirum Horizontis in plano, quo sol parallelum FG tenens oritur & occidit, perque & AC circulus ducatur AEC, qui Aequatoris proiecturam BD secet in I: ab A verò per I recta agatur AH: ab H demum recta ducatur HK ipsi BD perpendicu-



laris: dico segmentum circuli HBK diurnum esse, nocturnum verò HDK. Quoniam enim per 10. secundi Sphæricorum Theodosij ducto circulo maximo AEC per eosdem Polos A & C, per quos & circulus ABCD transit, primitiæ circularum parallelorum portiones, quæ proiecturis EG & ID, itemque F & I B, aspectu respondent similes sunt, erunt & ipsæ proiecturæ inter se representando similes: quare vt representando ID ad IB, ita & representando se habet EG ad EF: sed vt ID ad IB secundum aspectum, ita reipsa se habet peripheria HD ad HB peripheriam per propositionem 92. libri huius: igitur & vt reipsa HD ipsi HB, ita EG ipsi EF aspectu responderet: quoniam HB, ipsique æqualis DK, primitiæ sunt partes ipsius proiecturæ EG, & HB, ipsique æqualis BK, proiecturæ EF partes sunt primitiæ: itaque si totus circulus ABCD in tempus conuertatur, erit HBK segmentum diurnum, HDK verò nocturnum. Vides ergo solem in parallelo FEG existentem, paulò ante quartam horam oriri, & paulò post octauam occidere: diemque horas omnino sedecim & dimidiam, noctem verò horas septem & dimidiam completi, quod erat explorandum.

CONSECTARIUM III.

Cognita solis altitudine, locoq; in Zodiaco, horam edicere.

Cum constet verum astri locum in congressione duorum circularum existere, qui cumq; tandem illi sint, si cognita sit solis altitudo, seu ad quem circulum altitudinis sol scandendo peruenierit, si item locus in Zodiaco notus sit, ac proinde quem parallelum circulum illo die percurrat, perspectus erit, & verus solis locus, nempe in congressu duorum circularum, quorum alter altitudinis est, alter Aequatori parallelus per datum punctum Eclipticæ transiens. Itaque descriptis præter hos duos circulos Horarijs, is horam indicabit, ad quem communis concursus illorum duorum circularum proximè attingit, vt ex Horariorum natura ac definitione patet.

Vel certè absque Horariorum circularum designatione breuius horam colligemus, si communem intersectionem circuli altitudinis, & paralleli, seu verum locum solis ad primitiuum parallelum reuocemus: hic enim conuerso primitiuo parallelo in tempus horam indicabit. Exempli gratia, esto solis altitudo gradu 45. ad cuius altitudinē in schemate superioris consecrarij descriptus est circulus ON, esto item sol in Tropico Cancris FG: erit ergo proprius solis locus plano exceptus in cōmuni horum circularū sectione P: quare

A Quare per A P C circulus occultè describatur secans ipsam B D in R, perque R ex A recta ducatur A Q: hæc cum primitium locum demonstret pun di P, palàm est eo tempore, quo sol in Tropico Cancrì existens altitudinem habet graduum 45. horam esse fermè nonam antemeridianam, vel paulò supra tertiam pomeridianam.

CONSECTARIVM IV.

Ex hora, locoq; solis in Zodiaco altitudinem conuari.

H V I V S consecrarij praxis facilis est ex præcedentis consecrarij explicatione: descripto namque datæ horæ circulo Horario A R C, ductoque per locum solis quem in Signifero obtinet parallelo FG qui Horarium A R C secet in P, erit P verus locus solis: per quem si rursus altitudinis circulus describatur O P N, vera solis altitudo arcu L N vel M O continebitur, vt ex dictis patet: hic ergo si in gradus diuidatur, inuenietur vt supra graduum quadraginta quinque, quod fuit postulatum.

CONSECTARIVM V.

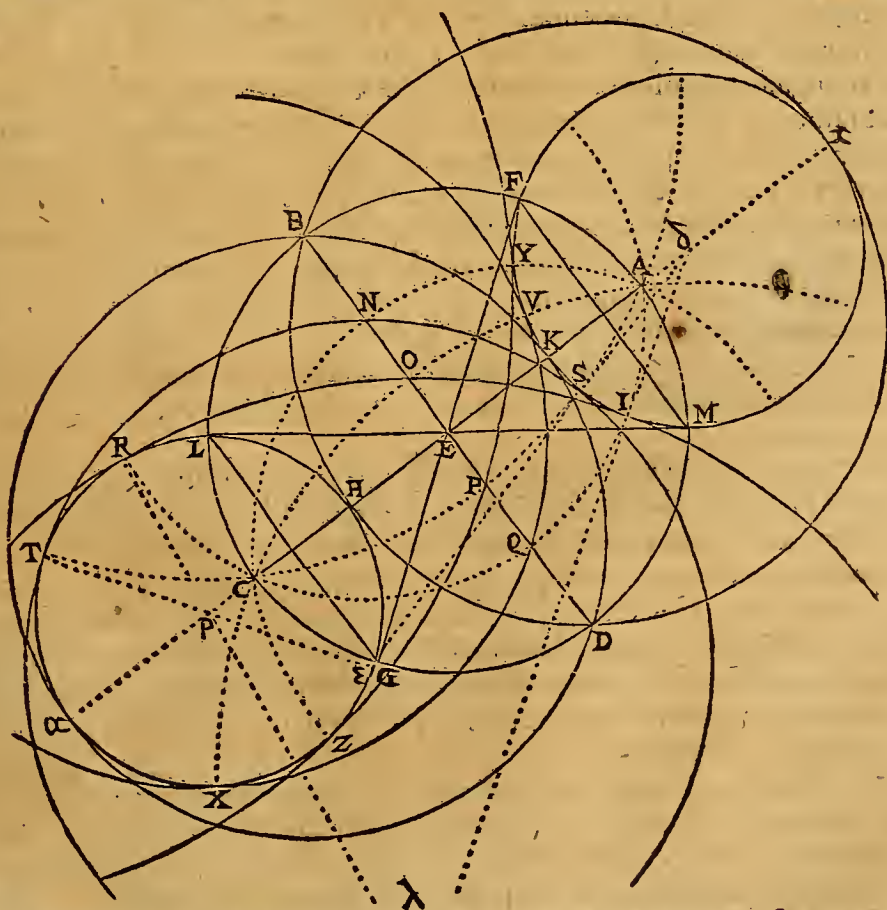
Perspecta altitudine, horæque, locum solis in Signifero ostendere.

S I M I L I S ratio est inuestigandi locum solis in Signifero, horæ altitudinèq; præcognitâ. Si enim propositæ horæ circulus Horarius describatur A R C, & per solis altitudinem, puta graduum quadraginta quinque, circulus altitudinis ducatur qui Horarium secet in P, ac rursus per P Æquatori B D parallelus agatur F G, hic vbi Eclipticam secabit, ibi locum solis in Zodiaco exhibebit, cuius primitiuus locus est postulatus.

PROPOSITIO CXX. PROBLEMA.

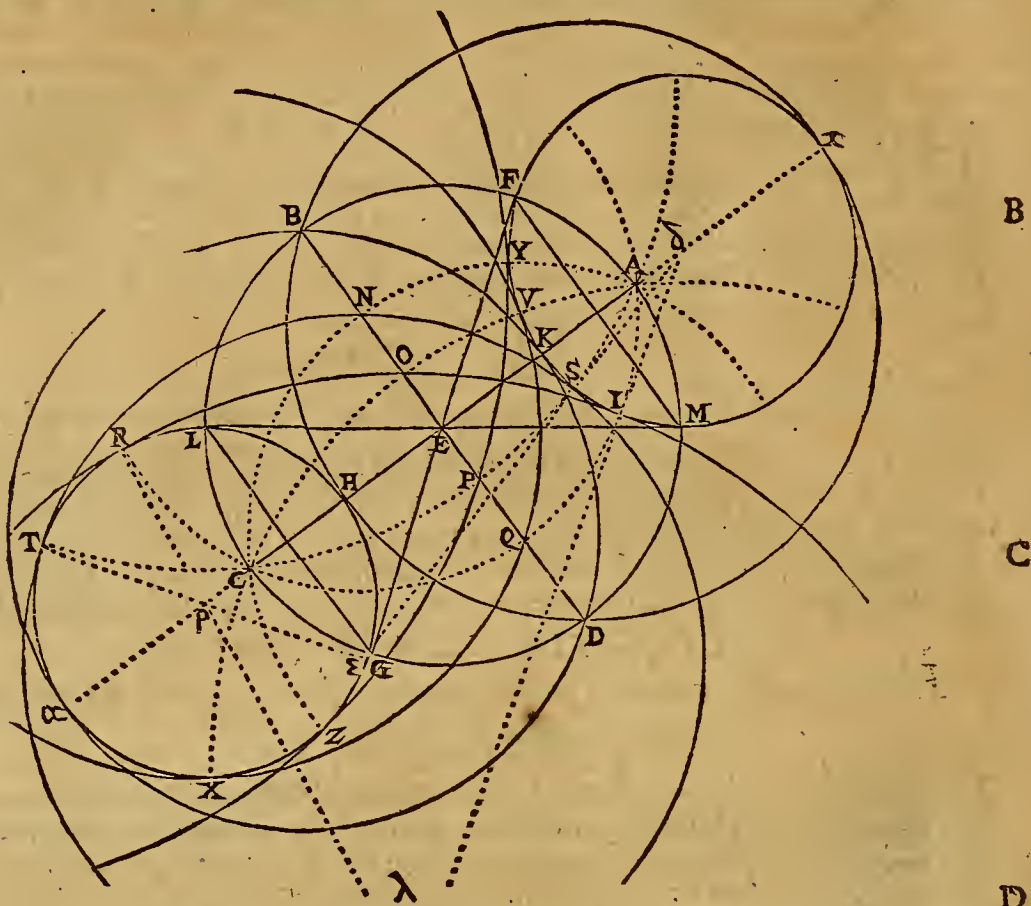
Horarios illos circulos in planum projicere, qui ab Horizonte horarum seriem ducunt.

D E S T O idem, qui suprà Meridianus circulus A B C D, in eiusque planum proiectus Horizon L M, supra quem alter Polus sublimis emineat A, alter verò subtus depressus procumbat c; sitq; B D Æquator, totius autem proiecturæ centrum E: duo verò circuli describantur Æquatori paralleli per 112. huius, quorum alter F K M omnium semper apparentium maximus sit, alter verò G H L maximus illorum omnium, qui perpetuò delitescunt, qui in partes duode-



cim repræsentatione æquales diuidantur, secta prius Æquatoris proiectura B D in partes sex

sex secundum aspectum æquales punctis N, O, E, P, Q, deinde descriptis occultè circulis A per singula hæc puncta simul & Polos A & C, quales hîc ij sunt qui punctis notantur, Horariosque Astronomicos bina horarum interualla capientes repræsentant: hi in-



quam, cum per A & c ducantur, Polos nimirum circulorum F K M & G H L, quorum hic semper delitescentium, ille semper apparentium maximus est, secabunt & hos ipsos circulos in partes duodecim repræsentatione æquales per centesimam primam propositionem libri huius, quæ duarum horarum spatia contineant.

Itaque ut singulos circulos qui ab ortu vel occasu horas incipiunt, explicemus, ab Horizonte sumemus initium, qui dictos circulos semper apparentium semperque delitescentium maximos in oppositis punctis contingit L & M, inque rectam profunditur lineam L M per I I J. huius, & horam indicat 24. seu primæ initium: deinde in circulo F K M sumatur punctum I puncto M proximū, & in circulo G H L punctum R proximum ipsi L, itemque in Æquatore B D punctum O quod punctum E proximè sequitur, perque tria data puncta P O R circulus describatur per 5. quarti Euclidis, eritque I O R circulus ille Horarius, qui secundæ horæ finem signat. Nam ex prænotatione 16. huius libri constat hos circulos non modò per oppositas sectiones circulorum ex ijs qui semper apparent semperque oblitescunt maximorum, verum etiam per æquales portiones Æquatoris incedere.

Si sola habeantur puncta I & R, ex R per centrum ρ recta ducatur R λ, itemque recta I λ quæ versus I producta in centrum δ incidat, erit harum linearum communis intersectio λ centrum, ex quo descriptus circulus I O R vtrumque circulum F K M & G H L continget in R & I. Nam cum circulorum I O R & F K M centra, in recta sint linea δ λ, cadet eadem δ λ in contactum per 12. tertij Euclidis: secatur autem vtrumque circulum in I: igitur in I sese hi circuli contingunt. Eodem modo & circulum G H L idem circulus in R contingit, quod recta R λ per vtriusque circuli centrum ε & λ transeat: itaque descriptus ex λ, interuallo autem λ R vel λ I, circulus vnus est ex ijs qui horas ab Horizonte auspicantur, horam indicans secundam.

Eodem modo tertius describetur per puncta S N T ex centro ε, in quo rectæ T ρ ε & δ s ε per centra circellorum ρ & δ actæ conueniunt, horam indicans quartam. Hos qui ordine sequitur quartus B K D α, circulus item est, circulum F K M semper apparentium maximum tangens in κ, maximum verò semper delitescentium G H R tangens in α, horamque indicans sextam. Postea quintus horæ octauæ circulus V Q X eodem prorsus modo descri-

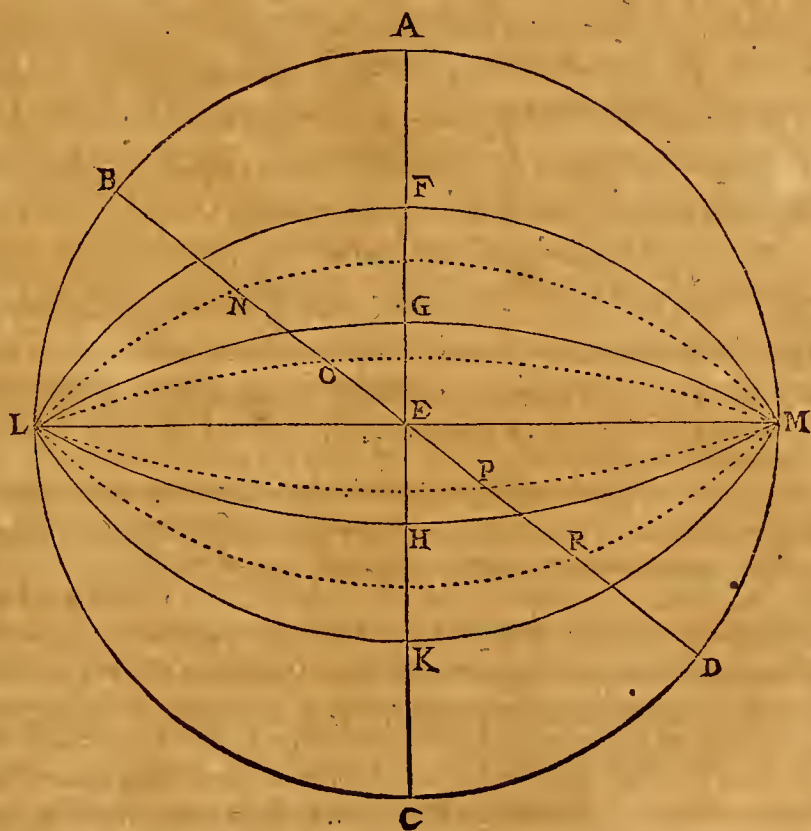
A scribetur, quo tertius, & sextus $Y P Z$ qui horæ est 10. quemadmodum secundus: tandem septimus $F G$ horæ duodecimæ recta iterum est linea, uti & primus $L M$, nam ad planum Meridiani circuli $A B C D$ rectus est: quia ergo Meridianus $A B C D$ directè cernitur, erit horæ duodecimæ horarius circulus perpendiculariter expositus, utpote per oculum transiens. Cumque reliqui similem habeant descriptionis modum, eos Lectori considerandos relinquimus, ne actum agere videamur, lineasque nulla necessitate multiplicemus.

PROPOSITIO CXXI. PROBLEMA.

Cælestium domorum terminos ponere.

B. **E** ACILLIMA est eorum circularum qui cælestes domos discriminant, explanatio, ex iis quæ de verticalium & Horariorum projectione diximus: uti enim verticales per Horizontis Polos, partesque æquales Horizontis & Horarij per mundi Polos, æqualesque partes Æquatoris; ita domorum cælestium circuli per communes Horizontis & Meridiani intersectiones, item per æquales portiones verticalis primarij aut Æquatoris incedunt. Quare diuiso primario verticali aut Æquatore in partes representatione æquales, si per has & communes Horizontis & Meridiani intersectiones circuli ducantur, erunt hi cælestium domorum in plano distinctores.

C Exempli gratia, sit Horizon in planum profusus $L M$ per 115. huius, verticalis autem primarius $A C$ per 118. Æquator denique $B D$ per 111. feceturque verticalis primarius $A C$ in sex partes æquales secundum aspectum per 92. huius punctis F, G, E, H & K , perque singula simul & communes intersectiones Horizontis & Meridiani L & M circuli ducantur: erunt ergo spatia inter hos interiecta, cælestes domus; ipsi autem circuli illarum distinctores, secundum Campanum: at si per Æquatoris $B D$ æquales sectiones N, O, E, P & R circuli describatur, quales hinc punctis notantur, erunt hi cælestium, quas vocant, domorum interstitia, ex Regiomontani sententia; quæ omnia ex dictis satis superque probari possunt.



PROPOSITIO CXXII. PROBLEMA.

Positionum circulos constituere.

F. **E** ADEM est horum circularum descriptio, quæ & illorum qui cælestia domicilia discriminant, ut propositione 47. in Orthographica ipforum projectione dicebamus: nam hoc tantum à cælestium domorum circulis distinguuntur, quod hi per certas dumtaxat Æquatoris vel primarij verticalis partes ducantur; illi verò per quodcumque punctum extra communes Horizontis & Meridiani intersectiones assumptum, quod discrimen nullam infert projectionis diuersitatem. Designato igitur in plana sphaeræ descriptione puncto quouis, puta N , si per id & puncta L & M circulus describatur per 5. quarti Euclidis, erit hic vnus è positionum circulis; ut ex dictis constat.

STEREOGRAPHICA SPHAERAE TRANSFUSIO

Oculo in altero Polorum constituto :

IN superiore sphaera proiectione quam haecenus delineauimus, illud ob- B
seruatione dignum videtur, quidquid intra Meridiani ambitum proj-
citur, utriusque hemisphaerij vicem subire, solo oculo imaginariè trans-
mutato. Cum enim oculus in communi Horizontis & Arietis sectio-
ne constituitur, descripta figura illud hemisphaerium representat, quod à Meridiano
versus Occidentem spectat : cum verò in communem Horizontis & Librae sectionem
oculus transfertur, proiectum schema alterum hemisphaerium exhibet, quod ad Orientem
vergit Meridiano diremptum. Quod quidem ita se habet, si Arietis signum in commu-
nem intersectionem Aequatoris & Horizontis ortui incidat, Libra verò in communem C
Horizontis occidui & Aequatoris sectionem, uti tota hac sphaera descriptione suppo-
suimus. Ex quo perspicue patet Meridiani ambitu uniuersam sphaeram proiectam
contineri, ex alia atque alia oculi constitutione descriptam, ita ut circuli omnes, qui ad
utramque Meridiani partem similem situm in sphaera habent, in eundem plani locum
incidant, & duorum simul vicem gerant.

Nunc ergo ad illam oculi constitutionem, ac sphaera situm aggredimur, quo eam pri-
mus omnium Claudius Ptolemaeus descripsit, cuius exstat libellus de Planisphaerio ; D
(sic verò ille appellabat hoc aspectu proiectum schema) quod postea Ioannes Stofleri-
nus ad usum particularis astrolabij accommodauit, ea dumtaxat assumpta sphæ-
rae portione, quæ intra Polum & extremum Tropicum continetur; reliqua præter-
missa, quod in immensum augeat. Cum verò ea quoque pars sphaera, quæ inter
Aequatorem Tropicumque oculo proximum intercipitur, extra proiecturam Aequa-
toris procurrat, Odo Malcotius, nostræ Societatis Mathematicus insignis, uniuersam
sphaeram intra Aequatoris proiecti fines coëgit : nam transmutato vicissim in
vtrumque Polum oculo, geminum hemisphaerium Australe ac Boreale, in idem planum E
proiecit, atque Aequatoris ambitu comprehendit, Gemmam hac in re imitatus Fri-
sium, qui eodem pacto ex superiore oculi situ, quo per vtrumque æquinoctij signum
radius ducitur, Astrolabium catholicum designauit, duplici aspectu uniuersam sphæ-
ram complexus.

PROPOSITIO. CXXIII. PROBLEMA.

*Eos qui in sphaera mobili sunt circulos stereographicè explanare, F
oculo in antarctico Polo constituto.*

Hoc aspectu perspicuum est, Aequatorem in primis, omnesque ipsi paralle-
los circulos, (quales sunt Tropici, Polares, & qui diurni vocantur, illi item,
quorum alter omnium semper apparentium, alter verò omnium semper
delitescentium maximus est) in circulos projici, quorum idem sit verum
atque apparens centrum. Nam quoniam punctum, in quo oculus, om-
nium horum circulorum est Polus, quæ ab oculo ad cuiusvis circuli centrum ducetur
recta

A recta linea, ad eundem circulum recta erit per 11. primi Sphæricorum Theodosij secundum ordinem Arabum: quare directe vnusquisque aspicitur, per ea quæ ad propositionem 31. libri tertij sunt prædefinita: igitur per 94. propositionem huius libri omnes circulari forma decircinantur, cuius idem verum atque apparens centrum, quod & sphaera.

Cum ergo ex eodem centro hi omnes circuli describantur, quaerenda dumtaxat sunt ipsorum interualla, inuenientur autem ea hoc modo: Estoque maximus sphaerae circulus directe obuersus $ABCD$, ex centro E descriptus, qui & Aequator: hunc ad normam sescent duæ rectæ lineæ per centrum actæ AC & BD , quæ in infinitum productæ duo-

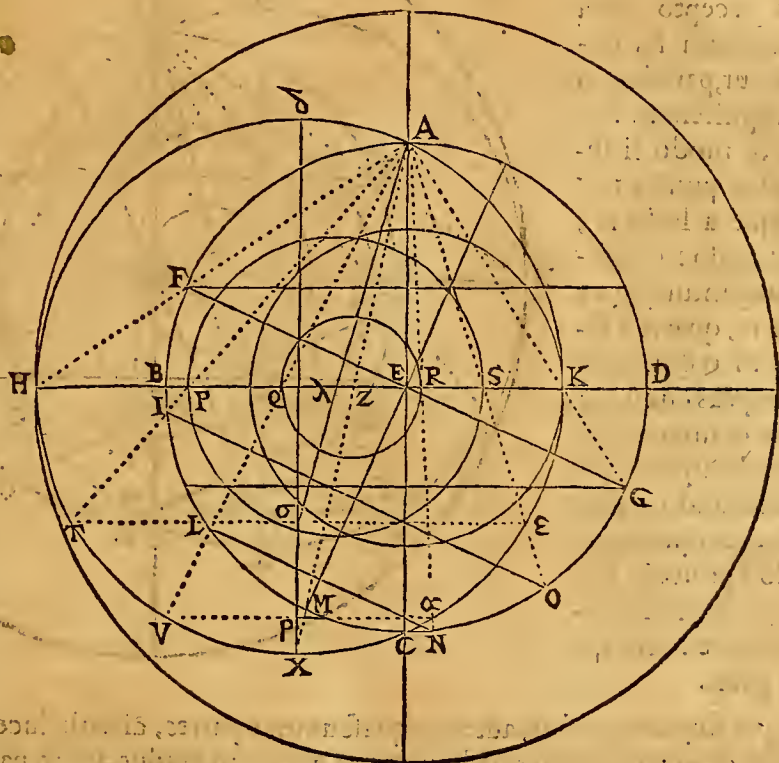
B Coluros repræsentabunt, ex perpendiculari aspectu in planum Aequatoris profusos: hi itaque si in partes repræsentatione æquales distribuuntur, facile erit per singulas earum ex centro E circulos describere, qui parallelos Aequatori exhibebunt. Exempli gratia, sumantur arcus BF & DG graduum viginti trium & dimidij, punctaq; F & G radijs ab oculo A profusis in planum projiciantur,

C quæ per 92. huius in puncta H & K incident. Quare si A Polus Australis sit, erit circulus ex semidiametro EK descriptus Tropicus Cancræ; is verò qui ex semidiametro EH , Tropicus Capricorni. Quo etiam pacto quicumque alij circuli Aequatori paralleli describentur, vt polares, inuenta in plano ipsorum declinatione, vel certè designatis tribus punctis per quæ transeunt.

D Porro si Aequator in partes quocumque diuidatur, & ex centro E per diuisionum signa rectæ lineæ protendantur, erunt hæ illorum circulorum proiecturæ, qui declinationes continent, inter quos & Coluri censentur: hi namque omnes per mundi Polos, in quorum altero oculus collocatur, & quascumque sectiones Aequatoris incedunt, vt prænotatione 15. initio huius libri docuimus.

E Ecliptica quoniam in oppositis signis Tropicos contingit, & Aequatorem bifariam fecit, erit ipsius proiectura $AHCK$: hæc enim Tropicos in oppositis locis H & K attingit, & Aequatorem $ABCD$ in A & C bifariam diuidit, sic vt A sit Arietis signum, K verò Cancræ; at C Libræ, H autem Capricorni: cuius reliqua signa si postulentur, secunda erit obliqua proiectura $AHCK$ in 12. partes repræsentatione æquales, per 100. huius; per hæc siquidem diuisionum puncta si ex centro E circuli ducantur, erunt hi circuli diurni, atque Aequatori paralleli.

F Si Eclipticæ paralleli desiderentur, quos latitudinum circulos vocant, primùm diuidendus erit semicirculus FMG bifariam in M : nam iuncta AM , quæ ipsam HK secet in Z , erit Z Eclipticæ Polus, quem paralleli omnes intra Eclipticæ proiecturam $AHCK$ ducti ambiunt: itaque in quadrantibus FBM & GCM , duo puncta accipiantur I & O , æquæ à Polo M , vel à diametro FG disjuncta, vbi verò ductæ AI & AO lineam HK intersecant, puncta signentur P & S , & sumpto centro in lineam HK circum PS velut diametrum circulus describatur: hunc dico Eclipticæ repræsentando parallelum esse, & à Polo Z pari vndique interuallo distare. Nam punctum P ipsius I , & S ipsius O est proiectura, per commune proiecturarum axiomâ; centrum autem primitiui circuli qui per I & O ducitur,



tur, proiecituram habet in eadem recta HK . Cum enim circulus IO circulo FG sit parallelus ex hypothesi, erit idem utriusque circuli Polus, per primam secundi Sphæricorum Theodosij: at circuli FG Polus in semicirculo est FMG ad signum M : quia igitur semicirculus FMG , utpote maximus reclusq; ad circulum IO , secat eundem circulum IO bifariam per IS . primi Sphæricorum Theodosij, transibit communis utriusque sectio per circuli IO centrum: est verò semicirculi FMG proiecituram HK : itaque & circuli IO

centrum in lineam

HK proiectum inci-

dit: quare circulus

qui centro in linea

HK accepto circa

diametrum PS de-

scribitur, parallelum

IO repræsentat. Eo-

demq; modo si su-

mantur puncta L &

N æquæ à Polo M ,

vel circulo FG dissi-

ta, iunganturque AL

& AN , quæ HK se-

cent in Q & R , erit

descriptus circū QR

velut diametrū cir-

culus Eclipticæ re-

præsentando paral-

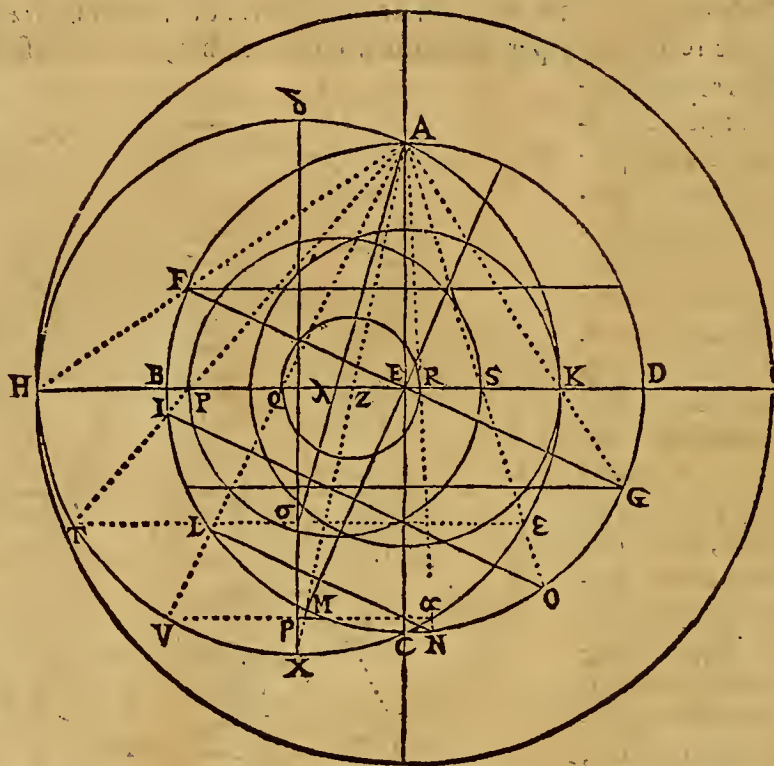
lelus, parique inter-

uallo à proiecto Po-

lo z vndique distra-

ctus, ut ex iam di-

ctis patet.



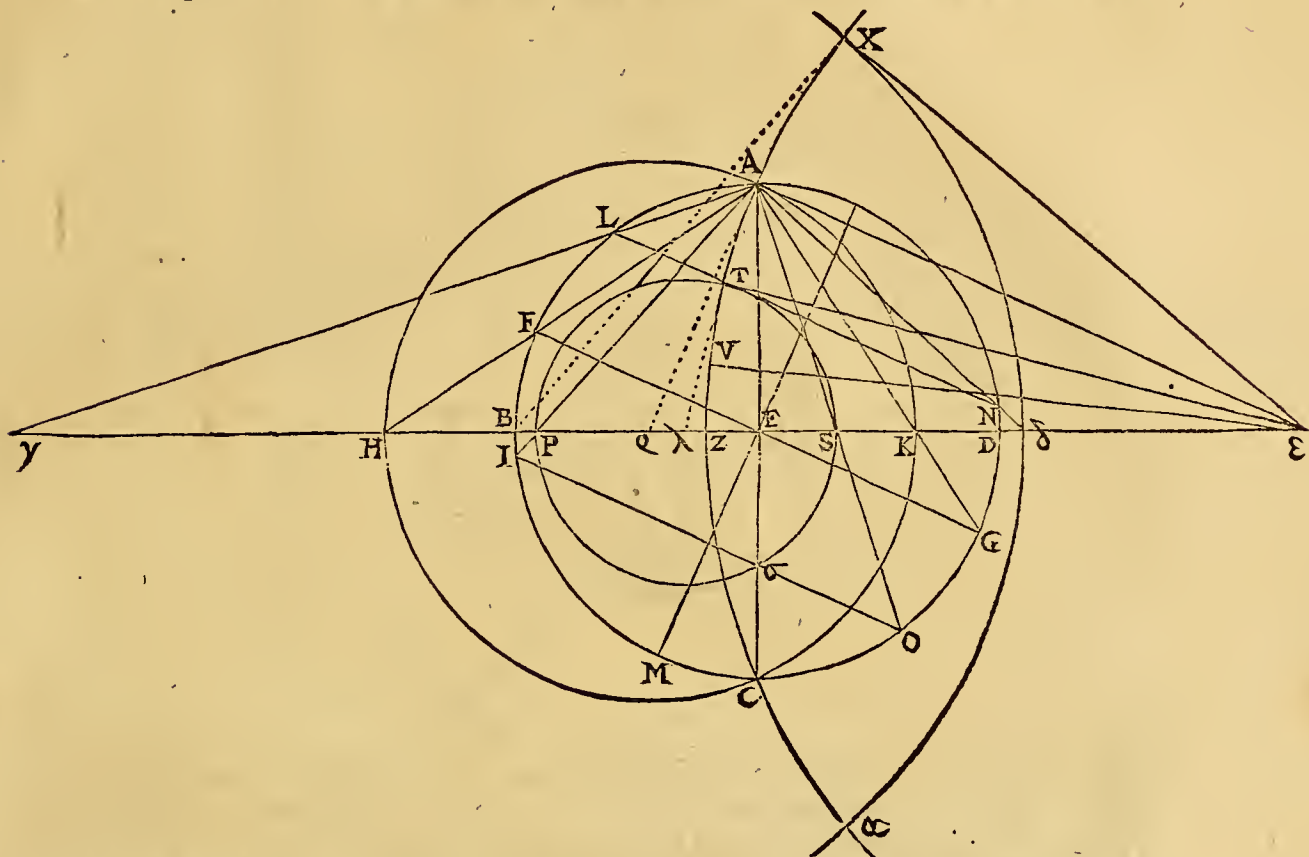
Si per singulos gradus, aut alias quascumque partes, circuli ducendi sint Eclipticæ paralleli, secare oportebit quadrantes FM & GM in gradus, aut in partes postulas, & loca sectionum æquæ ab M , vel ab F & G distantia rectis lineis coniungere, perque harum extrema radios ab oculo A ducere, qui HK , communem scilicet intersectionem plani & circuli $ABCD$, secant: hæc inquam loca apparentes diametros parallelorum circulorum qui postulantur, intercipient.

Alia ratione iisdem paralleli Eclipticæ describentur, quæ à priore non longè absimilis est, nec minùs expedita. Diuidatur semicirculus proiectæ Eclipticæ HK in partes æquales per puncta T, V, X, Z, E , quæ, ut priùs, arcus distinguant graduum 30. iunganturque puncta æquæ ab H & K disiuncta rectis TE, VE, XE, ZE, EE , ad quarum extrema rectæ ab A protendantur: dico has per eadem puncta P, Q, Z, R & S transire, in quæ sectiones semicirculi primitiui Eclipticæ FMG proijciuntur, ideoque & easdem apparentes diametros PS & QR haberi, ut priùs. Quoniam enim AH & AT angulum continent ad utriusque circuli AHK & $AFMG$ peripheriam constitutum, erunt arcus HT & FI similes per 40. lemma huius libri: eodem verò modo similis erit arcus KE arcui GO : igitur AT per I , & AE per O transit, & AT, AE, O rectæ sunt lineæ: quare AT & AE etiam per P & S incedunt, eandemq; præbent apparentem diametrum PS , quam antè ex ductu linearum AT & AO inuenimus. Cumq; eadem sit in ceteris demonstratio, eam Lectoris industriæ colligendam relinquimus.

Porro ex eodem principio centra quoque vera circulorum Eclipticæ parallelorum nullo negotio inueniemus hoc pacto: A puncto σ ubi TE ipsam XD , (quæ per Eclipticæ proiectæ centrum diametro HK normalis ducta est) intersecat, recta ad oculum A destinetur: hæc inquam circuli PS centrum designabit. Cum enim TE ipsi PS sit parallela ex hypothesi, erit triangulum TAS triangulo PAL , itemque $\sigma A E$ triangulum triangulo $LA S$ æquiangulum per 4. lemma libri quinti: quare & proportionalia ipsorum latera per 4. sexti Euclidis, utq; AS ad AL , sic TS ad PL , ac rursus ut AS ad AL , sic quoque σE ad LS : ideoque per 11. quinti Euclidis ut TS ad PL , ita σE ad LS , & permutando ut TS ad σE , ita PL ad LS : sed TS æqualis est ipsi σE per 3. tertij Euclidis, quod scilicet XD ipsam

A ipsam τ ad rectos angulos secet : itaque & ρ ipsi λ s est æqualis : quocircà λ est circuli ρ s centrum. Eodem modo ducta $A\rho$ secabit apparentem diametrum QR in proprio centro z , quodd videlicet QR iuxtà ac va per eandem $A\rho$ bifariam diuidatur, vti iam iam est demonstratum.

Placet hunc quoque modum adiungere quo paralleli Eclipticæ expeditè describi possunt. Esto $ABCD$, vt suprà, Æquator; $AHCK$ verò Ecliptica, cuius diametrus HK ex diametro Eclipticæ FG orthographicè designata producitur, radijs ex A per F & G in HK

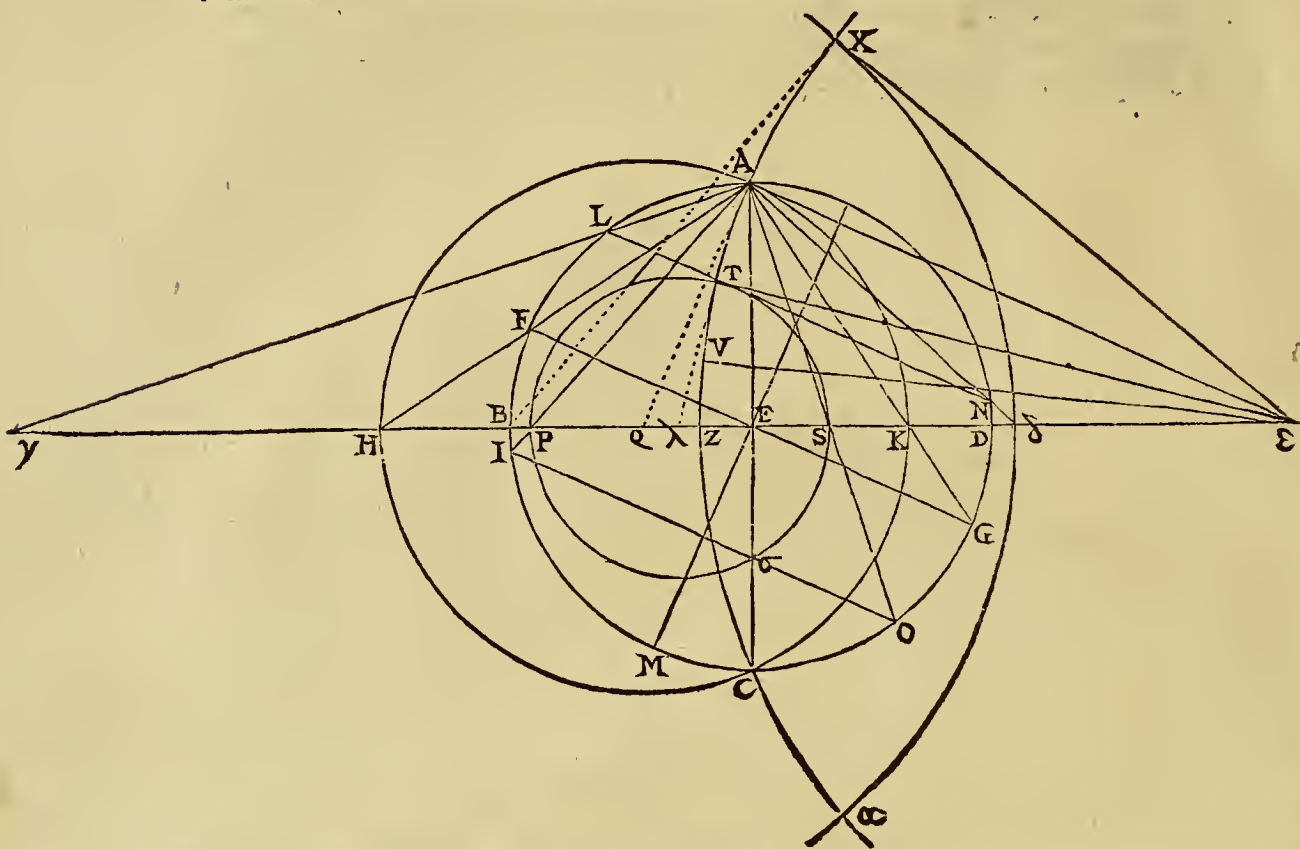


procidentibus: deinde inuento Eclipticæ Polo z per 99 . huius lib. per AzC circulus describatur, cuius centrum repertum sit ϵ ; hic circulum sphaeræ repræsentabit per Eclipticæ Polos actum, ipsamque Eclipticam bipartitò secantem in A & C : igitur quoniam per æquales huius circuli portiones paralleli incedunt, secetur is in partes repræsentatione æquales, vel certè in eas per quas ducendi sunt paralleli, & à centro ϵ ad sectionum loca rectæ ducantur, quibus perpendiculares adiungantur, quæ circulum AzC contingant; secent autem rectam HK : dico contingentium & lineæ HK communes intersectiones centra esse describendorum parallelorum, ipsas autem contingentes esse parallelorum semidiametros.

E Exempli gratia, ab ϵ ad A recta ducatur ϵA , huic verò perpendicularis adiungatur AQ quæ ipsam HK secet in Q : dico Q centrum esse, AQ verò semidiametrum Eclipticæ, quæ per $AHCK$ describitur; & Q æquè distare à punctis H & K , quæ ab F & G radijs AH & AK projiciuntur. Quoniam enim AQ circulum AzC contingit, ipsique $A\epsilon$ est perpendicularis per 18. tertij Euclidis, erit angulus $QA\epsilon$ rectus: sed & HAK angulus rectus est, vtpote in semicirculo; sublata igitur communi portione QAK , relinquetur angulus HQA angulo KAE æqualis: sed eidem KAE angulo æqualis est EAK angulus per 27. tertij Euclidis, quodd scilicet ambo æqualibus peripherijs AK & KC insistant: igitur angulus HQA angulo EAK est æqualis, additaque communi portione QAE , erit rursus angulus FHA angulo QAK æqualis: sed in triangulis FAE & QAK , in quibus hi ipsi anguli æquales, sunt etiam æquales inter se anguli AFE & AKQ , per ea quæ propositione 96. sunt demonstrata, vbi videlicet ostensum est coni HAK sectiones HK & FG subcontrarias esse, atque idcirco triângula AHK & AFG similia esse & æquiangula: igitur & reliquus angulus AEF reliquo AQK est æqualis: quocircà æquiangula similiaque sunt triângula FAE & QAK : vt ergo AE ad EF , ita AQ ad QK : est autem AE æqualis ipsi EF , vtpote eiusdem circuli semidiametri: itaque & AQ , QK sunt inter se æquales. Rursus quoniam à similibus triângulis AFG & AKH similia triângula AFE & AKQ detracta sunt, reliqua AEQ & AQH relinquuntur similia: quapropter vt AE latus ad latus EG , ita AQ ad QH :

sed AE ipsi EG æquale est per circuli definitionem: igitur & AQ ipsi QH est æquale; A quare & QH , QK inter se sunt æqualia: ideoque Q est ipsius circuli AHC centrum; quod erat demonstrandum.

Quod in maximi circuli proiectura AHC particulari demonstratione probau-



imus, id in omnibus etiam non maximis vniuersè demonstrari potest hoc pacto: Sumantur ab A versus C in proiecto semicirculo AzC gradus triginta vsque ad τ , à τ verò recta ducatur $\tau\lambda$, quæ circum AzC contingat in τ , vel ei quæ è centro ϵ ad τ ducitur, sit perpendicularis: dico λ centrum esse illius paralleli qui triginta gradibus ab Ecliptica vndique distat: constat enim in primis hunc parallelum per signum τ duci debere, vt suprà ostensum est. Deinde descripto orthographicè parallelo ro , qui triginta gradibus ab F & G distet, ductisque radijs AI & AO , quæ ipsam HK secant in p & s , hoc etiam constat ex proximè demonstratis, parallelum qui ab Ecliptica triginta gradibus distat, per puncta quoque p & s transire: tria itaque habentur puncta τ , p & s , per quæ ductus circulus parallelum triginta gradibus ab Ecliptica disiunctum repræsentat.

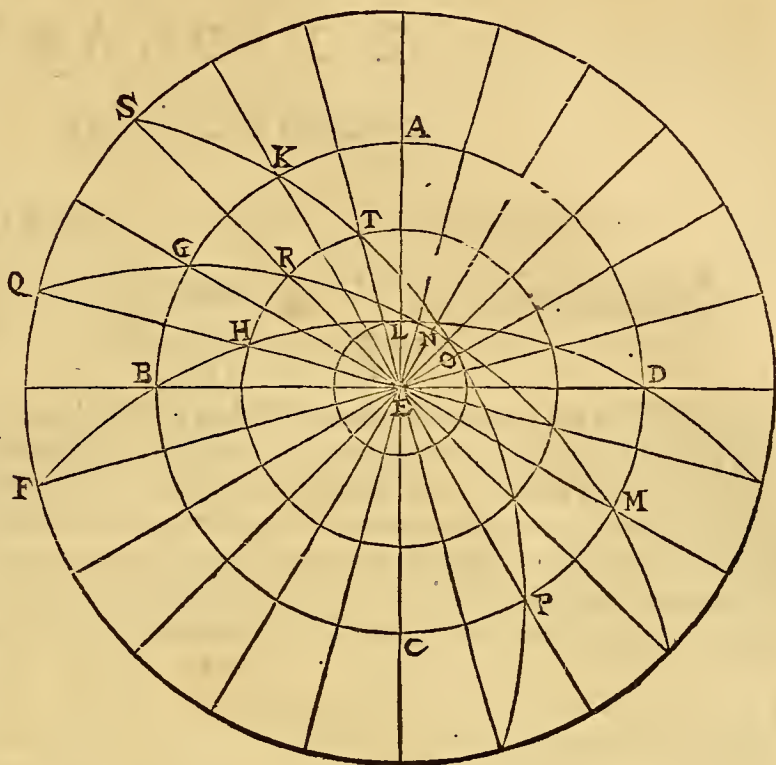
Itaque hoc solum demonstrandum superest, rectam $\tau\lambda$ quæ circum AzC in τ contingit, vel ipsi $\tau\epsilon$ quæ ex centro ϵ ducitur, rectis adiungitur angulis, in centrum circuli τps cadere: id quod in hunc modum probatur: Si $\tau\lambda$ circum AzC contingat, erit $\tau\epsilon$ quæ à contactu τ ad centrum ϵ ducitur, tangenti $\tau\lambda$ perpendicularis per 18. tertij Euclidis: quocircà ϵ τ circum τps vicissim contingit per 16. tertij Euclidis; ideoq; per 19. tertij Euclidis in $\tau\lambda$ erit circuli τps centrum: est verò & in HK eiusdem circuli τps centrum, quemadmodum & reliquorum parallelorum: igitur centrum circuli τps illud est punctum lineæ HK , cui $\tau\lambda$ circum AzC contingens incidit; quod erat probandum.

PROPOSITIO CXXIV. PROBLEMA.

Ex eadem oculi constitutione Horarios circulos stereographicè in planum transcribere.

ESTO vt suprà propositione 123. sphaeræ Polus E Borealis, circa eum verò descriptus Aequator $ABCD$, & Tropicus Cancrini HRT , Tropicus autem Capricorni FSQ : quoniam Horarij illi qui à Meridiano principium horarum ducunt, per alterum quidem Polum E in quo est oculus, per alterum verò littera signatum E transeunt; perspicuum est per 91. libri huius, illos omnes in rectas lineas hac oculi constitutione incidere: incedunt

A dunt autem & per æquales portiones Æquatoris omniumque circularum, qui ab Æquatore parallelo interuallo distant: igitur secto Æquatore $ABCD$, vel quocumque è parallelis in partes 24. æquales, rectæ quæ à centro E ad æquales hasce partes diriguntur, Horarios illos, qui à meridie vel media nocte inchoatas horas signant, repræsentabunt, quales hîc sunt EF, EB, EQ, EG , & quæ has ordine consequuntur.



C Nunc si per 92. propositionem huius libri accipiatur distantia Poli ab Horizonte EL , erit BLD Horizontis proiectora; siquidem à Meri-

diano circulo in rectam lineam AC proiectum, portionem assumit EL eleuationi Poli repræsentatione æqualem, ipsumque Æquatorem bifariam diuidit.

D Itaque BLD primus est illorum Horariorum, qui ab ortu vel occasu seriem horarum auspicantur. Ergo centro E , interuallo autem EL circulus describatur, eritque is illorum parallelorum, qui semper apparent, maximus per præcedentem propositionem, & à rectis horarum Astronomicarum radijs in partes 24. æquales secabitur: itaque si per opposita horarum signa in Æquatore assumpta circuli ducantur, qui circulum LN contingant, erunt hi illorum Horariorum proiectoræ, qui ab Horizonte initium horarum sumunt, qualis hîc vno intermisso alter ab Horizonte est GNM , horam indicans secundam; quartus verò tertio prætermisso KOP , horam quartam signans, ac ceteri eodem sequentur ordine; qui si perficiantur, cum sint inter se æquales, circulum quemdam in opposita parte contingent, eum scilicet qui semper delitescentium maximum repræsentabit.

E Porro si circulus BLD in F incidat communem intersectionem Horarij EF & Tropici Capricorni (quod fortuitò euenire potest) necesse est eundem circulum BLD etiam per H transire, communem scilicet intersectionem Horarij EQ & Tropici Cancrî; quòd nimirum puncta F & H æquali graduum numero ab Horario EB distant: constat autem ex prænotatione 16. huius libri, hosce circulos, qui ab Horizonte horas inchoant, per æquales portiones omnium parallelorum incedere; quamobrem etiam circulus GNM per Q & R incedet, itemque circulus KOP per puncta S & T , ut non modò Æquatoris portiones BG & GK , verum etiam vtriusque Tropici, nempe æstiuæ partes HR , RT , & brumalis FQ , QS sint inter se æquales: sic itaque se habet Horariorum proiectora, aspectu in Polo mundi constituto.

F

A

STEREOGRAPHICA
SPHÆRÆ EXPLANATIO
ex vario oculi situ.

B

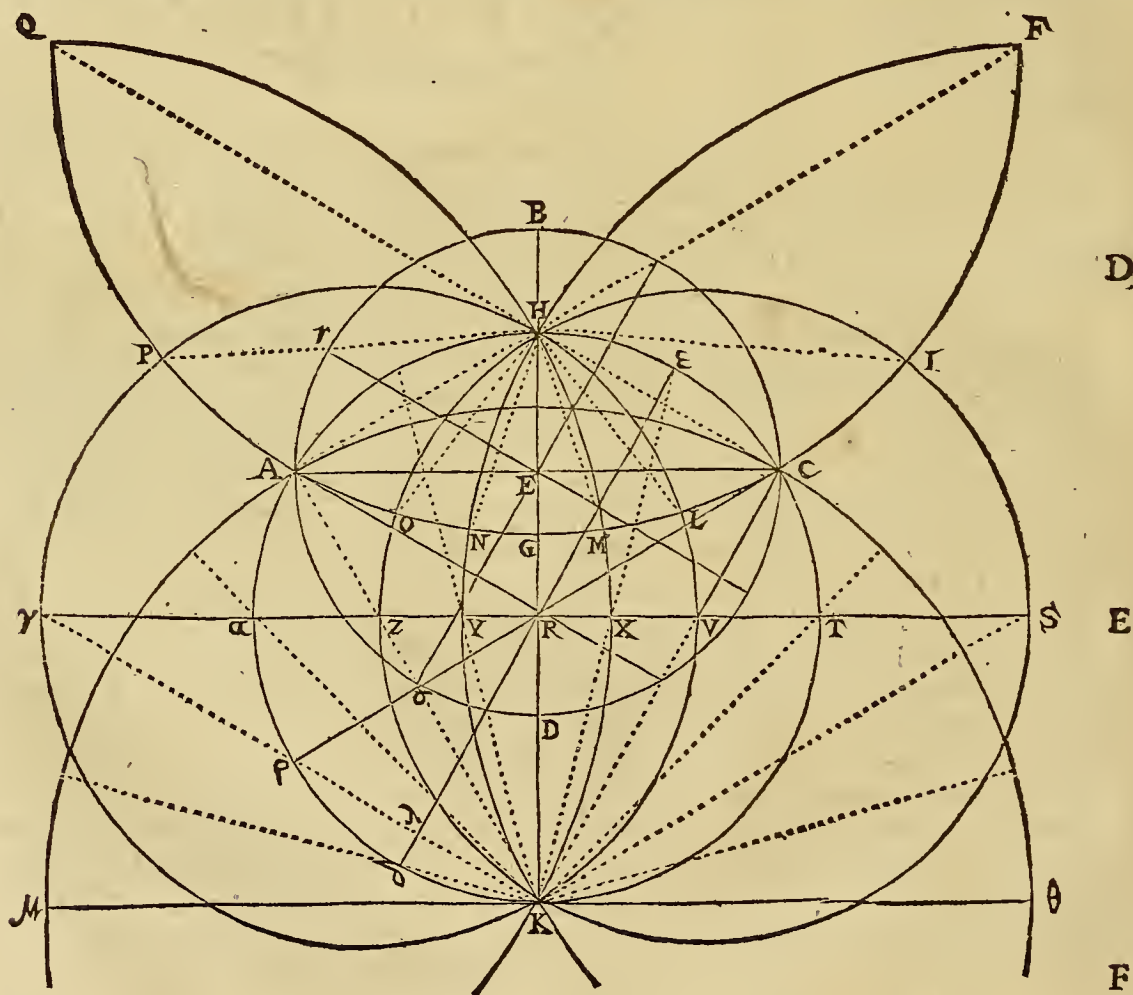
PROPOSITIO CXXV. PROBLEMA.

*Sphæra mobilis circulos, Horariosq; ex obliquo aspectu
in plano designare.*



TRIBVS præcipuè modis spectari possunt hi circuli: vnus est, cùm oculus in Polo constituitur: quo pacto illos iam proximè descripsimus; alter est, cùm oculus in Aequatore collocatur, secundùm quem proiecti fuerunt propositione 110. & sequentibus; tertius est, qui reliquam omnem varietatem complectitur: atque hunc in præsentī explicare intendimus.

Estō maximus sphæaræ circulus A B C D ex directo aspectu oculi in E signo Meridiani C posito descriptus; estō item H mundi Polus gradibus sexaginta ab oculo E disunctus,



κ verò alter Polus tota diametro ab H diffitus: & vt E H graduū sexaginta, ita fiat E G graduum triginta per 92. huius libri: sic vt tota perpendicularis proiecturæ portio H G sit graduum nonaginta: si itaque per A G C circulus describatur, perspicuum est hunc Æquatoris proiectam esse formam; siquidem quia A G C diametrum sphæaræ ambit, erit is de numero maximorum qui in sphæra sunt circulorum: distat autem ab H mundi Polo gradibus nonaginta: igitur ipsum Æquatorem repræsentat: reliqui autem eius paralleli, cùm omnes ad aspectum obliqui sint, eodem modo inuenientur, quo propositione 123. Eclipti-

A Eclipticæ paralleli seu latitudinum circuli explanati fuere; quorum etiam hoc loco eadem est descriptionis ratio.

Superfunt Horarij, ac illi in primis qui Horas à Meridiano auspicantur, qui hoc modo describentur: $\text{Æquator } A G C$ in partes æquales repræsentando distribuatur per 100. propos. huius, ut in $F, I, C, L, M, G, N, O, A, P, Q$, perque singula hæc diuisionum puncta, simul & vtrumque Polum H & K circuli describantur per 5. quarti Euclidis, erunt ij Horarij ex obliquo aspectu in planum proiecti: nam per vtrumque apparentem Polum mundi, & per æquales partes Æquatoris incedunt. Per duarum porrò horarum spatia alternos dumtaxat exhibuimus, ne multitudo confusionem pareret; est enim ceterorum eadem ratio. Ex his ita descriptis $H K$ ex vtraque parte infinite protracta Meridianum circulum ostendit ex perpendiculari aspectu projectum per 91. huius; deinde proximus huic $H M K$ horæ decimæ vel secundæ circulus est; tum $H L K$ horæ est octauæ vel quartæ circulus; postea $H C K$ circulus est horæ vtrimque sextæ, atque eodem ordine ceteri qui deinceps sequuntur.

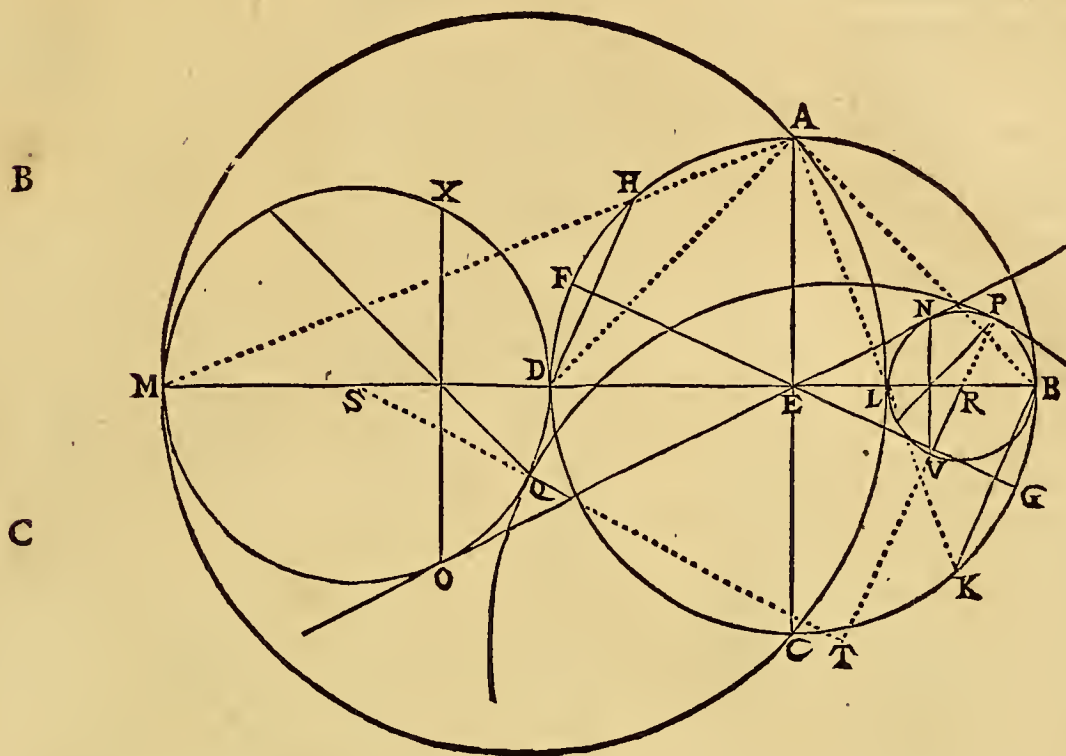
Alio modo iidem Horarij describentur, inuentis in vna eademque recta linea $s \gamma$ singulorum centris, locisque per quæ transeunt: inuentis, inquam, ut supra Polis H & K , per $A H C K$ circulus describatur, quem in primis constat circulum esse horæ sextæ, quoniam Meridianum $H K$ rectis angulis interfecat: deinde per circuli $A H C K$ centrum R recta ducatur $s \gamma$ normalis ipsi $H K$, circuloque $A H C K$ in partes æquales distributo, ex K per singula diuisionum puncta rectæ eiiciantur, quæ ipsam $s \gamma$ secant in $s, T, V, X, R, Y, Z, \alpha, \gamma$, eruntque horum signorum interualla secundum aspectum æqualia per 92. huius, quod nimirum ab æqualibus primitiui circuli $A H C K$ peripheriis obuenant. Quoniam igitur omnes proiecti horarum circuli per H & K transeunt, secantque $s \gamma$ ipsam $H K$ ad rectos angulos & bifariam, perspicuum est omnium circulorum centra in recta linea $s \gamma$ infinite producta existere. Si enim extra lineam $s \gamma$ circulorum, qui per $H K$ ducuntur, centra esse dicantur, erunt quæ à centris ad punctum R ducentur rectæ lineæ ipsi $H K$ perpendiculares per 3. tertij Euclidis: at posita est $s \gamma$ ipsi $H K$ perpendicularis ad idem punctum R : igitur cum eidem lineæ ad idem punctum duæ perpendiculares excitari non possint, fieri nequit, ut circulorum qui per H & K ducuntur, centra extra lineam $s \gamma$ excurrant.

Hic aduerte Lector, non eundem esse centrorum & circulorum ordinem; sed circulorum vno interuallo lineæ $s \gamma$ distantium centra duobus interuallis dimoueri. Exempli gratia, circuli quidem $H T K$ centrum est R , proximi verò circuli $H V K$ qui vno interuallo $T V$ à priore disiungitur, centrum non est V punctum, scilicet quod ipsum R proximè sequitur; sed est Z , quod ab R duobus interuallis distrahitur. Eodem autem modo circuli $H X K$, qui vno interuallo circulum $H V K$ sequitur, centrum est γ , quod ab Z duobus interuallis distat, non verò α quod ipsi Z ordine proximum est; quod ex Geometriæ principijs in hunc modum potest demonstrari: Esto primùm circulus $H V K$ ex illo projectus primitiuo circulo, cuius diametrus $C \rho$, vnoque interuallo distat à $T \alpha$: quoniam igitur per 98. huius projecti circuli verum centrum in ea est recta linea, quæ ex K rectis ipsi $C \rho$ angulis incidit; (vbi nimirum hæc producta ipsam $s \gamma$ interfecat, hoc est in Z .) erunt anguli interfecantium sese $K Z$ & $C \rho$ linearum ad σ recti: est verò & $K R Z$ rectus ex constructione: igitur per 8. sexti Euclidis similia sunt inter se triangula $\sigma R Z$ & $\sigma K R$, & hi ipsi anguli per 5. sexti Euclidis æquales: cum ergo $\sigma R Z$ ad centrum, $\sigma K R$ verò ad circumferentiam circuli $H T K \alpha$ sit constitutus, erit arcus $A H$, cui is qui ad circumferentiam insistit, duplus ipsius $\alpha \rho$ cui insistit is qui ad centrum constituitur, ut ex 20. tertij Euclidis colligi potest: quare Z centrum verum projecturæ $H V K$ duobus interuallis ab R distabit.

Rursus sit circulus $H X K$ duobus interuallis $X V$ & $V T$ à circulo $H T K$ disunctus, cuius primitiua diametrus sit $\epsilon \delta$ duobus item interuallis $\delta \rho$ & $\rho \alpha$ distans à $T \alpha$: quoniam per iam citatam 98. proposit. huius libri $K \lambda$, quæ ipsam $\epsilon \delta$ rectis angulis interfecat, producta centrum verum circuli $H X K$ attingit in γ , erunt per 8. sexti Euclidis triangula $\lambda R \gamma$ & $\lambda K R$ inter se similia, angulique $\lambda R \gamma$ & $\lambda K R$, per 5. sexti Euclidis æquales; hic verò cum ad circumferentiam sit circuli $H T K \alpha$, ille autem ad eiusdem circuli centrum, erit arcus $H \rho$ duplus ipsius $\alpha \delta$: at $\alpha \delta$ duo continet interualla ex hypothesi; igitur $H \rho$ continebit interualla quatuor: quocirca & γ centrum verum projecti circuli $H X K$ quatuor spatijs distabit ab R , duobus verò à Z , quod erat demonstrandum.

Ex his perspicue elici potest modus Horarios ex obliquo aspectu describendi: secta

A delitefcunt, cuius Stereographica descriptio B P N L. Si ergo hi circuli stereographicè primò quidem bifariàm diuidantur per B L & D M; deinde semicirculi rursus bifariàm in N & O; tum quadrantes B N & D O in P & Q iterùm bifariàm; erit primus quidem Hora-



rius, isque præcipuus A B C D, qui & Horizon vnde horarum series inchoatur. Huic deinde oppositus A L C M, qui horam indicat duodecimam, vtrumque circellum in oppositis locis contingens L & M: tum qui horam sextam ostendit recta est linea N E O, hic enim per oculum transit, cui similis est circulus horæ 18. qui & ipse per oculum incedit, ideoque & in rectam projicitur lineam, quæ hîc quidem descripta non est, sed per v & x duci debet. Ad hæc tertiæ horæ circulus is est, qui vtrumque circellum in P & Q tangit, cuius descriptio ita se habet: Ex P per centrum R recta ducatur, itemque ex centro S per punctum Q alia quæ priorem secet in T; centroque T, interuallo autem T P vel T Q circulus describatur; is inquam vtrumque circellum contingeret in P & Q, vt in simili casu propositione 120. à nobis est demonstratum. Ceterorum autem Horariorum circulorum projectio circuli iam iam descripti projectioni per omnia similis est: quare quo pacto ex hoc aspectu Horarij illi, qui ab Horizonte horas auspicantur, in plano designandi sint, perspicuè patet; quod explicandum erat.

PROPOSITIO CXXVI. PROBLEMA.

Oculo in vertice constituto, Horizontem, eiusque parallelos, & verticales, ac caelestium domorum positionumque circulos in planum stereographicè consignare.

CONSTAT in primis hac oculi constitutione, seu recta seu obliqua sit sphaera, non aliam esse mobilium circulorum projecturam, quàm quæ hactenus abundè est explicata. Superfunt igitur circuli sphaeræ immobilis, in quorum etiam descriptione quæ ab oculo fit in vertice constituto, nulla difficultas esse potest, cum ex dictis perspicuum sit Horizontem, omnesque eius parallelos in circulos procidere; verticales autem in rectas lineas sese in centro projecturæ, quod & verum & apparens est, interfecantes, vt propositionibus 92. & 94. ostendimus. Labet tamen appposito schemate rem omnem dilucidiorē facere.

Esto A B C D Horizontis projectura, eaque primùm diuidatur quadrifariàm, duabus dimetientibus sese in centro E ad rectos angulos decussantibus; harum altera B D Meridianum, altera A C verticalem primarium repræsentabit: deinde si reliqui quadrantes

res in partes item æquales secantur vt in F, G & H, quæ per centrum E ad sectionum loca A rectæ producentur, reliquorum verticalium circularum vicem gerent.

Altitudinum verò circuli ita describentur: Secetur Meridianus BD, aut verticalis primarius, aut quiuvis ceterorum in tot partes repræsentatione æquales, quot describendi sunt circuli altitudinum (quod fiet per 92. huius, ductis ex puncto A, in quod reflectitur oculus ad F, G & H occultis radijs, qui semidiametrum ED secant in K, N & M) & centro E per harum diuisionum signa K, N & M, circuli decircinentur: hi inquam proiectione erunt illorum circularum, qui altitudines indicat; nam & Horizonti sunt paralleli, & per datos altitudinum gradus incedunt.

Si per communes intersectiones Meridiani & Horizontis, nempe B &

D, itemque per α , ϵ , ρ , partes scilicet verticalis primarij repræsentatione æquales, circuli describantur B α D, B ϵ D, B ρ D, erunt hi similes illis qui domos cælestes distinguunt, nisi malis ex Regiomontani sententia illos per B, D, & æquales portiones Aequatoris ducere: tum verò designandus primùm erit Aequator ALCT per 97. huius, repertoque ipsius Polo N per 99. huius, ex N per æquales portiones circuli ABCD ductæ occultæ lineæ secabunt Aequatorem ALCT in partes repræsentatione æquales ad signa O, P, Q, R, S, V, vt secundo modo propositionis 100. ostendimus: per hæc igitur ac per B & D si describantur circuli BVDQ, BSDP, BRDO, erunt hi similes illis qui domos cælestes discriminant, ex Regiomontani sententia.

His similes sunt positionum circuli tum essentia, tum descriptionis modo: nam quicumque per B & D incedit circulus, vnus est ex ijs qui Positionum circuli vocantur, siquidem positionum circuli per communes intersectiones Horizontis & Meridiani, & per quoduis aliud cæli punctum transeunt.

PROPOSITIO CXXVII. PROBLEMA.

Visu in Horizontis & Meridiani communi intersectione collocato, caelestium domorum & positionum circulos stereographice in planum projicere.



HORIZON eiusque paralleli, & verticales circuli hoc casu ita ad aspectum se habent, quemadmodum superius oculo in communi intersectione Horizontis & alterius Aequinoctij constituto: proinde eadem est hos circulos describendi ratio ex proposita oculi constitutione, quæ superius oculo in communi Aequatoris & Horizontis intersectione collocato; quo aspectu Horizontem quidem propositione 115. altitudinum verò circulos propositione 116. crepusculi autem lineam propositione 117. verticales denique circulos propositione 118. in planum proieciimus. Soli ergo circuli, qui cælestes domos ac stellarum positiones indicant, peculiarem hoc loco habent designationem, minimè tamen difficile, cum in rectas lineas procidant, è proiectione centro per datum cæli punctum eieciat.

PRO-

A PROPOSITIO CXXVIII. PROBLEMA.

Ex obliquo aspectu Horizontem, eiusque parallelos, item Verticales, & caelestium domorum ac positionum circulos proiicere.



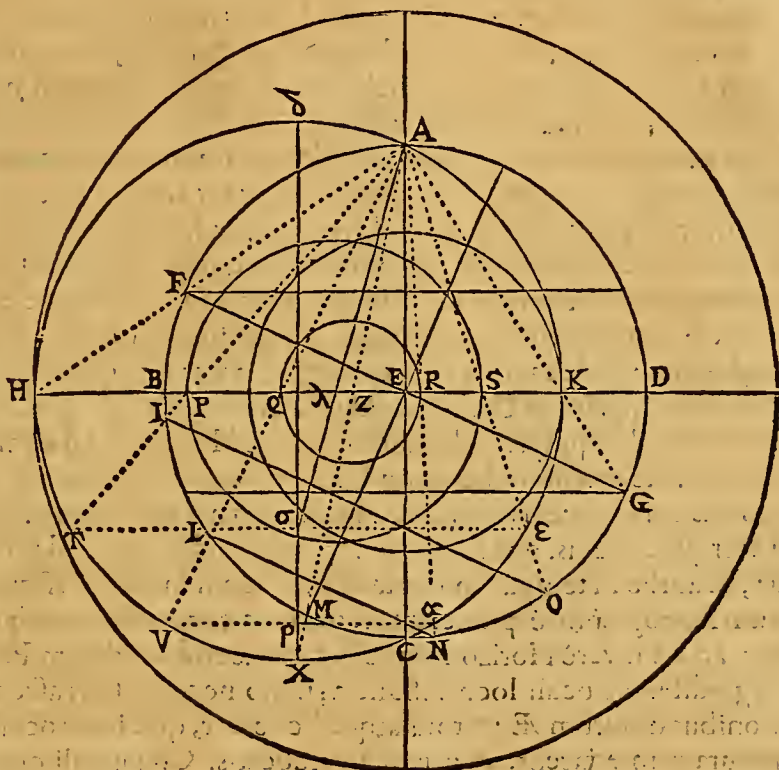
C V M hoc casu Horizon eiusque paralleli eundem situm ad aspectum habeant, nempe obliquum, quem propositione 123. Ecliptica & eius paralleli, qui latitudinum circuli vocantur, ad oculum in altero mundi Polo constitutum, erit quoque eadem Horizontis & parallelorum descriptio ex praesenti oculi constitutione, quae Eclipticae & parallelorum ex oculo in

B Polo collocato. Quare in schemate eiusdem propositionis 123. solis mutatis nominibus, esto secundum Orthographicam repraesentationem sphaera

A B C D, in cuius fastigio oculus ad signum A, sitque Horizon F G, atque eius paralleli I O & L N,

C omnes ad aspectum obliqui: erit igitur Stereographica Horizontis proiectura circulus circa diametrum H K; paralleli verò I O proiectura, qui circa diametrum P S descriptus est circulus: ac

D tandem proiectura ipsius L N is cuius diametrus Q R: ita ergo se habet Horizontis ad aspectum obliqui, & parallelorum descriptio.



Verticales autem, & domorum caelestium positionumque circuli eundem habent projectionis modum, quem Horarij qui à Meridiano horarum ordinem ducunt, propositione 125. descripti: nam quemadmodum Horarij in duobus sphaerae punctis tota diametro oppositis congregiuntur, ita & verticales in summo imoque vertice, & caelestium domorum positionumque circuli in communibus locis Meridiani & Horizontis sese interfecant. Deinde uti Horarij à Polis ad aequales partes Aequatoris discedunt, ita verticales à Zenith in partes aequales Horizontis procumbunt, & domorum caelestium circuli per aequales partes verticalis primarij, vel Aequatoris incedunt: igitur eadem est horum circulorum atque Horariorum proiectio. Exempli gratia, si in schemate propositionis 125. sit A G C Horizon in planum proiectus, eiusque Poli H & K, seceturque proiectura H G C in partes repraesentatione aequales, & per eas simul & Polos H & K circuli describantur, erunt hi verticalium proiecturae, ut patet.

F PROPOSITIO CXXIX. PROBLEMA.

Omnes sphaerae circulos in unum schema conscribere.



PROPOSITIONE 123. circulos omnes sphaerae mobilis, propositione verò 124. Horarios descripsi mus ex oculi positione in altero mundi Polo: at Polus triplicem situm admittit: aut enim in vertice, aut in Horizonte, aut medio loco est constitutus. Igitur si oculus in altero mundi Polo collocetur, circuli quidem sphaerae mobilis, itemque Horarij illi qui à Meridiano horas auspiciantur, eodem semper describuntur modo; ceteri autem non item: sed

sed si in vertice Polus existat, vt in summa Poli eleuatione, illorum proiectiones ex A
propositione 126. instituendæ erunt, & Horizon idem erit qui Aequator, diurnique paralleli iisdem qui & altitudinum circuli erunt: si verò in Horizonte sit Polus vt in sphæra recta, erunt illi iisdem circuli ex præscripto propositionis 127. in plano deformandi: at in obliqua sphæra propositionis 128. habenda erit ratio.

E contrario, si in vertice oculus statuatur, aut in communi Horizontis & Meridiani interfectione, soli circuli sphære mobilis vnà cum Horarijs mutationem subibunt: nam siue vertex in Polum incidat, siue in Aequatorem, siue in locum qui inter Polum & Aequatorem interiacet, Horizon, eiusque paralleli, & verticales, & domorum celestium positionumq; circuli eandem habebunt proiectionis formam propositione 126. B
explicatam: at reliqui circuli, vertice cum Polo concurrente in quo oculus, proijciuntur, vt propositione 123. & 124. si verò vertex in Aequatore sit, iisdem circuli proijciuntur vt propositione 110. & sequentibus. Rursus si oculus in communi sit Horizontis & Meridiani sectione, Horizon quidem eiusque paralleli, & verticales, celestiumque domorum ac positionum circuli eam habebunt proiectionis formam, quam propositione 127. exposuimus: at circuli sphære mobilis, Horarijque non eandem proiectionis figuram obtinebunt: nam si quidem Polus in communem Horizontis & Meridiani sectionem incidat in qua oculum constituimus, erunt horum circulorum descriptiones ex propositione 123. & 124. instituendæ; si verò per locum oculi Aequator incedat, ex propositione 110. & sequentibus; si demum alio quocumque situ sphæra mobilis aspectui C
obuerfetur, describendis eius circulis propositio 125. præsidio erit.

Sic ex ijs quæ hactenus tradita sunt, poterit sphæra omnifariam exposita stereographicè describi: vnde eadem vtilitates colligi poterunt, quas superius tam in hoc genere proiectionis, quàm in Orthographia varijs confectarijs exposuimus. Vt si quocumque aspectu parallelus quispiam diurnus, itemque Horizon ad datam Poli altitudinem designetur, facile erit illius diei latitudinem ortiuam occiduamque cognoscere, horam item ortus atque occasus solis inuenire; ac diei noctisque quantitatem metiri; si nimirum vterque circulus, quæ se mutuò repræsentando secant, ad primitiuum statum reducatur, & ambo in tempus conuertantur. Eodem modo si Aequator atque Ecliptica in D
planum stereographicè proiciantur, oculo in communi vtriusque circuli sectione constituto; addatur verò Horizontis proiectura secundum datam Poli sublimitatem, quot lubet gradibus ab oculi loco disjuncta; nullo negotio solis ascensiones cognoscentur, portionibus nimirum Aequatoris atque Eclipticæ, quæ inter oculi locum & Horizontis proiecturam interiacent, ad originem reuocatis. Crepusculi quoque magnitudo omni anni tempore siue in recta siue in obliqua sphæra compendio demonstrabitur, descripto crepusculari circulo, itemque Horizonte, ac diurno illo parallelo quem sol percurrit: nam reducta ad originem paralleli proiecti portio quæ inter Horizontem & circulum crepusculi intercipitur, magnitudinè crepusculi indicabit. Rursus si ex vertice spectatus Horizon, itemque Horarij ad datam Poli sublimitatem describantur, erit Horizontis E
proiectura; quæ in partes ab Horariis discescitur, horolabium propria forma expressum, quod proinde ad libræ æqualitatem expositum, gnomonis umbras signatis locis singulis horis excipiet. Ex Polo etiam; aut quouis alio loco spectati hi circuli proiectique horas dabunt in quouis plano; si plani proiectura, quæ ab Horarijs intersecatur, ad originem reuocetur. Quæ omnia ex ijs quæ hactenus crebrò repetita sunt, & perspicua & demonstrata relinquuntur.

Hæc de sphære proiectione dicta sufficiant, ex quibus promptum cuius erit vtrumque globum, caelestem scilicet ac terrenum, in planitiem redigere; hunc quidem quæ in regiones atque æquorum spatia distribuitur; illum verò quæ varij stellarum inerrantium F
characterismis insignitur. Porro ne proiecturarum studiosi falsò sibi persuadeant, omnes illas terre orbis descriptiones quæ passim extant, è proiecturis traxisse originem, monitos ipsos volui, rationes plurimas, quarum nonnullas videre est apud Ptolemæum libro primo Geographiæ cap. 24. & apud alios alias, nequaquam opticas esse, seu ex oculi aspectu desumptas, sed arbitrarias. Unusquisque enim positus ad arbitrium legibus, Meridianos, & climatum latitudinumque circulos, ac totum denique telluris

A telluris ambitum conuenienti ratione iuxta Veritatem repræsentare in plano nititur, ac tum rem quàm optimè actam arbitratur, cùm plana forma rei Vera simillima est effecta. Eiusmodi ergo explanationum modi quandoquidem ad institutum nostrum minimè pertineant, ad Scenographicen, tertium projectionis genus aggrediamur.

DE SCENOGRAPHICE

B TERTIO PROIECTIONIS GENERE EX IUSTO OCULI INTERVALLO.

PRÆFATIO.

C **E** tribus projectionum generibus, quorum hætenus sæpenumerò mentionem fecimus, nullum profectò est, quod æquè ad viuum res spectandas in plano repræsentet, atque Scenographice: hæc siquidem ex eo aspectu fit, quo res obiectæ quàm accuratissimè internoscuntur, nempe ex iusto oculi intervallo. Deinde quemadmodum ex immoderato oculi recessu minùs quidem perfectè res videntur quàm è propinquiore loco, at longè perfectiùs quàm ex ipsius oculi contactu: ita Orthographice formas in plano exhibet magis quidem rebus ipsis similes, quàm Stereographice; Scenographice autem omnium perfectissimè. Hæc illa est celeberrima nobilissimaque *γρᾶμμῶν*, id est designatio, quàm omnis antiquitas, ceu matrem Sculptoriæ Pictoriæque, & his similium artium, summo semper studio coluit. Est enim omnium velut inchoatum opus; & Pictoriæ quidem etiam substrata materia, ex qua Varijs coloribus delibuta tamquam inductâ forma picturæ constant: sculptor verò adeius similitudinem signum facit, aliud sigillum aut anaglyphum cælat, aliud plasticum opus effingit, ac denique quotquot res viuas repræsentare nituntur, hi omnes radioribus primùm lineamentis in plano id quod moluntur graphidis seu designatricis ope adumbrant; deinde sensim expoliunt perficiuntque. Porro rem actam agere videor, cùm de hoc projectionis genere dicere instituo. Nam infinitus propemodum extat Scriptorum numerus, qui hoc argumentum **E** prosecuti sunt, in quibus docti quidem pauci, indocti verò mechaniciq. homines in omni arte quamplurimi, pictores, cementarij, lignarij, statuarij, argentarij, qui sola radiorum opticorum consideratione præses aliquas artis sunt affecti, earumque Usus varijs in rebus ostenderunt: qui autem ex Geometriæ principijs, aut ex natura visionis quidquam demonstret, est nemo, præter Guidum Vbaldum è Marchionibus Montis, virum sanè in Mathematicis eruditum, qui hanc Optices partem sex libris complexus est, at exemplis potius quàm theorematibus aut regulis opus suum maiorem quàm necesse erat in modum amplificauit. Proinde nobis eritendum erit, primò quidem, **F** ut paucissimis propositionibus rem omnem perstringamus: deinde, ut illarum principia atque originem demonstremus: tum denique, ut singularum Usus in paucis exemplis doceamus, ijsque non fortuitò assumptis, aut ad speciem conquisitis, sed omnino talibus, ex quibus Lector similia colligere, & in re qualibet ad conficiendum propositum idoneas præses extemplò adinuenire possit. Ut verò ad id quod nobis propositum est, propius accedamus, hæc præmittenda sunt velut præambula, huius projectionis propria, atque ad eius explicationem pernecessaria.

P R A E C E P T I O N E S.

A

I.



N T E omnia, proposita re quapiam in plano designanda, statuendus est oculus rem intuens, qui iustam habeat à re *distantiam*, & *altitudinem* à terræ superficie, quam libuerit. Constat enim, si vel distantia vel altitudo oculi mutetur, utrouis modo ipsius quoque proiectionis formā variari: ut si aream oculus è data sublimitatē prospectet, quò hic remotior fuerit, eò illa contractior in tabula apparebit; & seruata distantia, quò oculus fuerit demissior, eò rursus areæ longitudo breuior in tabula videbitur: igitur oculi distantia & altitudo antè constituenda sunt, quàm res in planum transcribatur.

I I.

P O R R ò cum ea distantia, quæ in hoc proiectionis genere exigitur, nec iusto maior, nec iusto minor esse debeat, necesse est maximum ac minimum terminum *iustæ distantie* definire, vltra quem citraque non liceat oculum constituere, nisi id vel locorum ratio deposcat, vel ad fallendum intuentes proiectionis genus designandum sit, quod ex iusto quidem interuallò spectatum nil præter confusum chaos repræsentet, è proximo autem rei alicuius veræ imaginem referat, cuiusmodi extant picturæ quædam ex oculo tabulam propemodum contingente descriptæ, de quibus ad calcem huius libri aliquid curiositatis gratia dicemus.

De iusto oculi interuallò Democritum & Anaxagoram scripsisse refert Vitruuius in præfatione libri septimi: *Quemadmodum scilicet oporteat ad aciem oculorum radiorumq; extensionem, certo loco centro constituto, ad lineas ratione naturali respondere, uti de incertare certæ imagines adificiorum in scenarum picturis redderent speciem; & quæ in directis planisq; frontibus sint figurata, alia abscedentia, alia prominentia esse videantur.* Nunc igitur iustæ distantie terminos constituamus. Maximus ille est, quem initio huius libri infinitum & Orthographices minimum esse diximus; vbi inquam oculi recessus infinitus primùm esse incipit, secundùm eam infiniti notionem, quam in præfatione Orthographices explicauimus, ibi iusti interualli augmentum extrinsecè definitur; ita ut locus ille infinitè diffusus omnem quidem iustæ distantie metam excedat, at omne quod citra est spatium, illo excepto quod æquo propinquius est, iustæ distantie appellationem admittat. Hic sanè magnitudinis terminus neutiquam in indiuiduo positus est, uti nec is qui minimus est distantie infinitæ, quemadmodum initio Orthographices dilucidè ostendimus. est enim vnus idemque terminus, infinitæ quidem distantie minimus, at iustæ distantie maximus, quo hæc primùm desinit, illa verò incipit: sed idem locus qui à magno visibili mediocri interuallò disiungitur, à minori obiecto subinde immoderatè distat, ita diuersorum obiectorum comparatione vna eademque intercapedo iusta esse potest & infinita: non igitur iustæ distantie ratio indiuiduo magnitudinis termino definitur, sed magnam admittit maioris & minoris diuersitatem.

At paruitatis seu minimæ distantie terminum facilius est exactè designare, etiam diuersissimorum obiectorum comparatione: nam minimum interuallum, quo res quælibet aptè concinneque cerni potest, & ad viuum in plano designari, illud est quo res visibilis cono optico continetur circa directum radium velut axem rectangulo: quæ enim extrà procurrunt, ob nimiam aspectus obliquitatem minùs accurate videntur; quod de illo aspectu intelligi volumus, qui immotis sit oculis. Constat enim obiectum quodlibet distinctè enucleatèque posse dignosci axibus per omnes eius partes delatis, quantumuis propè constituentur oculi: at non æquè perfectè immotis oculis res è propinquo atque ex iusto interuallò internoscitur: nam defixa in vnum aliquod obiecti punctum acie, id solùm distinctissimè videtur; cetera autem quæ circumstant, tantò imperfectiùs, quantò obliquioribus angulis radij in illa incurrunt: itaque cum eiusdem obiecti, in cuius medium axis opticus immotus desigitur, extremæ partes è propinquiori loco obliquioribus angulis cernantur quàm è remotiori, necesse est aliquem esse locum adeò propinquum, ut extremæ obiecti partes ex eo imperfectiùs quàm deceat conspiciantur: hunc ergo locum ut à Scenographia excludamus, iustæ distantie terminum ea quam diximus nota rectè distinguimus.

Vt

[illegible]

Uti maximus, ita & minimus iustæ distantiae terminus ex iis est quæ ad aliquid dicuntur: nam qui paruo visibili minimus est, is maioris obiecti comparatione iusto est minor. Quamobrem cum ostensum iam sit minimam oculi distantiam c p ipsi a d æqualem esse, consequens est, ut aucto obiecto, minima quoque distantia oculi produci debeat: igitur minimus iustæ distantiae terminus, eorum quæ spectanda offeruntur comparatione dicitur.

Hæc in speciem rectè dici videntur; at faciliè conuelli ex dictis possunt: nam prior ratio tum solum locum habet, cum ab oculo C in medium obiecti A F, puta D, axis proiicitur; non item verò cum axis opticus propositum obiectum in partes inæquales diuidit: vt si obiectum sit A B idem quod prius, oculus autem in G constituitur, vnde emissi extremi radij G A & G B rectum angulum contineant, erit nihilominus is æquo propinquior, quod pars A ab oculo cuius axis in D immotus defigitur, non satis accuratè propter obliquitatem videatur.

Hhh 2

defixo;

A quæ inferior est, in sublime paulatim efferri per 39. eiusdem libri quarti: ex quo fit vt Horizon editiori loco appareat, quàm reuerà sit: nam partes terrestris lineæ quò remotiores sunt, eò altius assurgere videntur: itaque Horizon qui remotissimus est, apparet altissimus, in eadem nempe altitudine cum radio principali, quem transcendere secundum aspectum non potest. Hinc fit etiam vt Horizon scenographicè proiectus in rectam tabulæ lineam incidat: nam cum radius principalis & Horizon in vno appareant plano, vt iam ostendimus, sitque huius plani & tabulæ communis intersectio recta linea per 3. vndecimi Euclidis, erit Horizontis projecta forma recta linea.

VI.

B **Q**UARE in proposita tabula designandum primo loco est punctum quoddam ad altitudinem oculi, seu eò loci vbi radius principalis tabulam peruadit. Hoc punctum *primarium* vocetur, tum quòd radij principalis sit projectura, tum quòd quæcumque describenda occurrunt, eo sese referant vniuersa. Constat in primis radium principalem, quoniam ex oculo emicat, in punctum tabulæ procidere, at non in aliud quàm in id quod radio principali & tabulæ commune est, hoc est in quo principalis radius tabulam in transitu attingit: igitur *primarium punctum* nil aliud est, quàm ipsius radij principalis projectura, quò spectant cetera omnia quæcumque circumstant. Hoc punctum tamen si supra terræ superficiem sublime reipsa sit, atque adeò supra ipsum etiam verum Horizontem; tamen punctum aliquod apparentis Horizontis ab aspectu surripit; illud nimirum in quod terræ linea ad Horizontem terminatur: hoc enim propter longinquitatem cum ipso principali radio congrredi videtur, vt quinta præceptione ostendimus. Cum ergo & ipse principalis radius in punctum proiciatur, necesse est punctum *primariū*, quod in tabula signatur, duorum simul vices subire, principalis scilicet radij qui in punctum proicitur, & extremitatis lineæ terrestris, quæ in Horizontem definitur: hæc enim extremitas seu punctum Horizontis quoniam secundum aspectum cum principali radio conuenit, totusque principalis radius in punctum tabulæ incidit, perspicue patet hoc punctum illud quoque punctum Horizontis obtegere, in quod terræ linea definit, & cum principali radio secundum aspectum congreditur.

D *Primarij puncti* comparatione *secundaria* non immeritò vocari possunt, quæcumque circumcircà designari possunt: quorum vsum suo loco inferiùs aperiemus, cum de parallelarum in tabula apparentium congressionibus ex instituto agemus.

VII.

DEINDE ab eo loco, vbi linea terræ infernam tabulæ partem attingit, recta linea ad punctum *primarium* est perducenda: hæc eam portionem terrenæ lineæ repræsentabit, quæ à loco cui tabula insitit ad Horizontem vsque protenditur, vt ex dictis constat: siquidem infernum punctum designatæ iam in tabula lineæ vtriq; scilicet tabulæ & lineæ terrenæ commune est, supernum verò extremum exhibet terrenæ lineæ terminum, quo in Horizonte deficit: igitur tota quæ ab ima tabulæ parte ad punctum *primarium* ducetur recta linea, eam repræsentabit terrestris lineæ portionem, quæ à tabula ad Horizontem vsque protenditur.

VIII.

DENIQUE si huic alia adiungatur recta linea normalibus ad signum principale angulis, erit hæc ipsius Horizontis circularis ambitus in rectam tabulæ lineam projectus: nam quinta præceptione ostendimus Horizontis projecturam recta linea in tabulam transcribi: cumque per sextam præceptionem constet punctum *primarium* puncto cuiuspiam Horizontis obijci, manifestè sequitur rectilinearem Horizontis descriptionem per punctum *primarium* in tabula traduci: at quemadmodum Horizon verus vndique libratus æqualem altitudinem habet ad intuentis oculum qui ipsum è medio loco seu centro circumspicit, ita & projectus in tabulam Horizon eandem ubique sublimitatem à terra acquirit, ipsamque terræ lineam projectam, quæ ad perpendicularum consistit, normaliter secat. Quocircà cum Norma perpendicularum à Libra discriminet, erit quæ per *primarium punctum* terrestri lineæ normalis ducitur, ipsius Horizontis projectura.

Quæ hæcenus recensuimus, præcipue circa expositam tabulam versantur: nunc quedam ex ipsis quoque rebus sunt prælibanda.

IX.

A

QVAECVMQVE certa lege describi possunt, ut lineæ, & quæ his continentur figuræ, ea necesse est in planis quibusdam existerent: itaque ante omnia ipsa distinguenda sunt plana: deinde etiam lineæ quæ illis inscriptæ cernuntur. Plana igitur aut ad perpendicularum erecta consistunt, aut ad Horizontem librata extenduntur, aut obliquum situm obtinent. Quæ ad perpendicularum excitantur, aut directè aspectui obvertuntur, ut ædificiorum frontes, quæ ex aduerso intuentem respiciunt, ideoque *aduersa* nuncupantur; aut à spectatore Horizontem versùs directò abscedunt, ut parietes qui aduersa plana rectis angulis secant, hæc autem *directa* vocentur. Ex ijs verò quæ Horizonti exæquantur, quædam supra, alia infra oculum sunt constituta: hæc inferna, illa superna, at omnia *Horizontalia* appellentur. Inferna sunt pauimenta, superna tabulata, & quæ his similia. Cetera autem *obliqua* sunt; ex quibus nonnulla perpendicularia quidem, at *declinantia*, ut perpendicularares parietes, qui nec ex aduerso spectantur, nec directò ad Horizontem procurrunt, sed ab utrisque declinant, & in vnam vel in alteram partem deflectunt. Alia *inclinantia* sunt, quòd in alterum latus propendeant, ut tecta quæ aduersis aut directis parietibus insistent: alia *declinantia simul & inclinantia* sunt, ut tecta quæ in obliquos recumbunt parietes.

Sub his planorum appellationibus continentur illa quoque omnia, quæ cuiusque nominis plano sunt parallela: ut quæcumque in structuris primæ aduersæ fronti parallela sunt, aduersa nuncupantur, & directæ, quæcumque ab vno planorum in directum abscedentium æquidistant: atque eodem modo in ceteris, propterea quòd parallela omnia, cuiuscumque nominis sint, plurimum inter se cum natura tum descriptionis modo conueniant.

X.

VT planorum, ita & rectarum linearum quadrigemina particio est. Sunt enim *directæ* quædam, ex scilicet quæ directò ad Horizontem procurrunt, cuiusmodi in primis est radius principalis propria vocis significatione directus nuncupatus, deinde linea terræ, & quotquot radio principali sunt parallelæ. Aliæ *transuersæ* sunt, quæ nimirum ad Horizontem perlibratæ directas ad normam secant, è quibus vna quidem est communis terræ & tabulæ intersectio, ceteræ verò huic parallelæ. Aliæ sunt *perpendicularares*, quæ directis transuersisq; ad perpendicularum insistent: è quibus illa quæ per primariū punctum transit, *primaria perpendicularis* appelletur. Aliæ denique *obliquæ*, quæ à tribus iam nominatis quaquaversùs deflectunt, omnemque reliquam varietatem complectuntur. Huius distributionis ratio tum ex corporum dimensionibus, tum ex positionum differentiis demonstrari potest. Cum enim tres dumtaxat rectæ lineæ sese ad rectos angulos in eodem puncto secare possint, quæ tergemina corporum dimensionem repræsentent, & ad sex positionum differentias porriguntur, erunt perpendicularares lineæ eæ, quæ à summo deorsum delapsæ ipsam indicant corporum longitudinem; transuersæ autem illæ, quæ dextram sinistramque petunt, velut in latitudinem extensæ; directæ denique illæ, quæ rectà in anteriora procedunt, corporumque profunditati respondent; at obliquæ sunt omnes reliquæ ad medias positionum differentias protensæ.

XI.

DIRECTÆ lineæ reperiuntur in planis directis & Horizontalibus, ijsque quæ in directos parietes inclinatur; non autem in aduersis neque in declinantibus. Transuersæ lineæ primò in aduersis habentur planis, deinde in Horizontalibus, tum in ijs quæ in aduersa plana inclinantur; non autem in planis directis, neque in declinantibus. Perpendicularares denique lineæ, in aduersis, directis, & declinantibus; non autem in Horizontalibus vel inclinatis planis existunt: at obliquæ lineæ in omnibus inveniuntur planis: nam cum ex propria naturæ conditione malæ sint, seu minùs excellentes, facile omnia peruagantur.

Nunc quo pacto hæ omnes lineæ in proposita tabula designari secundum datam oculi altitudinem ac distantiam debeant, qua item ratione earum quæ in directum abeunt, interualla sensim construngi angustarique aptè possint; ac denique qua proportionem transuersarum distantiarum seu interapedines minuendæ sint, sequentibus propositionibus velut regulis explicandum est. His enim cognitis, omnia quæ ad Scenographices

PROPOSITIO CXXX. THEOREMA.

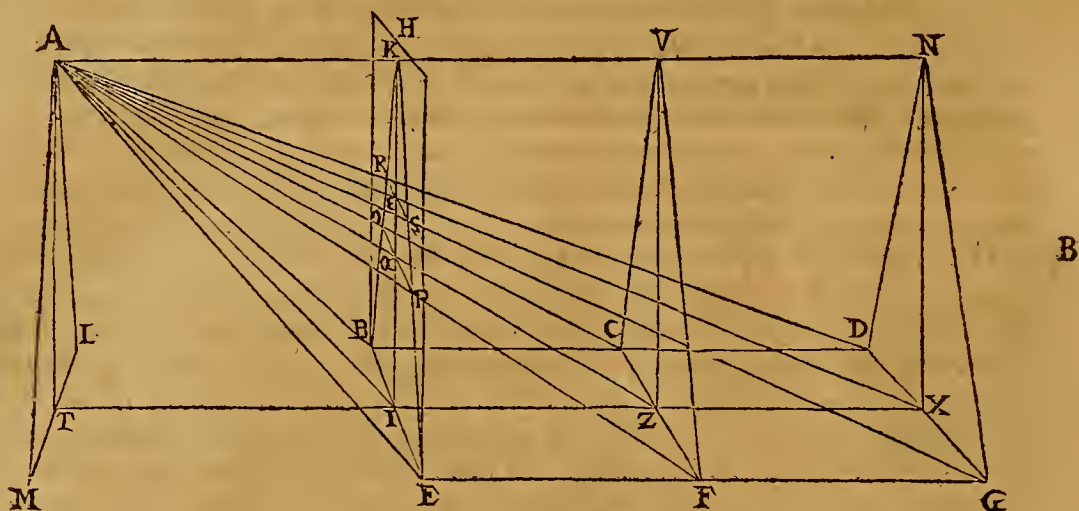
D



H h h 4

tem

tem communes sectiones tabulæ HB & planorum $ALDN$ & $AMGN$ esse BK & EK A trianguli latera, K autem punctum esse primum, quod radius principalis productus



in tabula signat: itaque directæ lineæ BD & EG , tabulæ inscriptæ ad primum punctum contendunt. Eadem porro demonstratio fiet in ceteris omnibus directis lineis, C quocumque tandem in plano fuerint: igitur vniuersè constat omnes lineas directò in anteriora productas, cum tabulæ scenographicè inscribuntur, ad signum primum conuenire; quod demonstrare oportebat.

Hæc quamuis perspicua sit demonstratio, potest tamen & geometricè probari propositum hoc alio modo: Fiant BD & EG æquales: erunt ergo DX & DG ipsis BI & BE æquales & parallelæ per 33. primi Euclid. quare per DG extendi poterit planum tabulæ BHE parallelum: hoc verò simul & tabula cum secetur radiofa superficie DAG , erunt communes sectiones DG & RS parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quapropter ob similitudinem triangulorum DAK & RAE erit vt DA ad AR , ita DX ad RE : est autem DA quàm AR maior: ergo & DX , hoc est BI eadem RE maior erit: ideoque lineæ BR & IE productæ aliquando conuenient, nempe in K .

Quod autem in punctum primum incident, sic probabitur: Quoniam BI & RE ipsi DX , ideoque & inter se sunt parallelæ per 9. vndecimi Euclid. erit ob triangulorum BKI & RKE similitudinem vt BK ad KR , ita BI ad RE : cumque sit DX ipsi BI æqualis, eandem habebit proportionem DX ad RE , quam BI ad RE per 7. quinti Euclid. vt verò DX ad RE , ita est DA ad AR ; & vt BI ad RE , ita BK ad KR : erit igitur per 11. quinti Euclidis BK ad KR , vt DA ad AR ; & diuidendo vt DR ad RA , sic BR ad RE . Est porro angulus ARK angulo DRB æqualis per 15. primi Euclidis: igitur per 6. sexti Euclid. æquiangula sunt trianguia ARK & DRB , angulusque KAR angulo BDR æqualis; ideoque AK parallela est ipsi BD per 28. primi Euclidis: quocirca erit AK radius principalis, & E K , vbi BR & IE conueniunt, punctum primum.

Super est vt ostendamus ipsam quoque ES productam in idem punctum K incidere. Cum sit vt DA ad AR , ita BK ad KR , & vt DA ad AR , ita DG , hoc est BE ad RS , erit etiam vt BK ad KR , ita BE ad RS : quare per 41. lemma huius libri ES producta in K incidet, quæ omnia erant demonstranda.

PROPOSITIO CXXXI. THEOREMA.

Linea transversa, & perpendicularares, & quacumque demum directas ad normam secant, in parallelas tabula lineas transumptæ incidunt.

SINT transversæ lineæ BE , CF & DG , earumque proiecturæ BE , OP , & RS : has dico parallelas inter se esse. Nam cum transversæ omnes lineæ parallelæ sint inter se per 28. primi Euclidis, quod nimirum directæ lineæ in illas rectis, hoc est æqualibus angulis incident, poterunt per CF & DG plana quædam extendi tabulæ parallela. Est igitur per CF actum planum CVF parallelum ipsi BKE , vtrumque autem planum secet radiofa superficies CAF , qua CF aspi-

A C F aspicitur : perspicuum est igitur per 16. vndecimi Euclidis, communes huius atque illorum planorum sectiones OP & CF parallelas inter se esse. Simili verò ratione actò per DG plano DNG , quod tabulæ BKE æquidistet, conspectaque DG per radiosam superficiem DAG quæ ad vtrumque planum pertineat, erunt communes huius & illorum sectiones RS & DG parallelæ per eandem decimam sextam propos. vndecimi Euclidis : eodemque modo se res habet in ceteris : at BE , CF & DG ex peculiari conditione naturæque transuersarum linearum ostensæ sunt inter se parallelæ : igitur & BE , OP & RS ipsarum scilicet transuersarum proiecturæ, parallelæ inter se erunt per nonam vndecimi Euclidis ; quod ostendendum fuit.

B Non alia est in perpendicularibus demonstratio : constat enim posse per illas extendi plana quædam tabulæ æquidistantia ; hæc ergo simul & tabulam dum secant, radiosæ illæ superficies quæ ab oculo ad perpendiculares lineas euibrantur, sectiones in tabula faciunt primitiuis perpendicularibus parallelas, quæ proinde & inter se parallelæ sunt per 9. vndecimi Euclidis.

Transuersis perpendicularibusque lineis similes quædam reperiuntur, medio inter utrasque loco constitutæ, quæ proinde de genere obliquarum sunt. Eiusmodi videre in primis licet in aduersis planis, quotquot nimirum obliquam quancumque lineam ad rectos angulos secant, quæ omnes vt parallelæ reipsa sunt, ita in parallelas tabulæ lineas transcribuntur. Cùm enim aduersum planum à tabula æquè vndique distet, fient in

C utrisque à radiosæ superficiebus sectiones per decimam sextam propositionem vndecimi libri Euclidis inter se parallelæ.

Deinde in tectis quæ directis nituntur parietibus, eiusdem generis parallelæ inueniuntur, quæ videlicet à summo tecti fastigio in imam basin, quæ directæ est linea, demittuntur : hæc inquam in parallelas tabulæ lineas, vt priores destinantur : quod & simili modo ostendi poterit, si per singulas illarum plana quædam acta intelligas æquè à tabula vndique disiuncta : igitur transuersæ, & perpendiculares, & quæcumque demum directas ad normam secant, tabula exceptæ, parallelarum naturam retinent ; quod erat demonstrandum.

CONSECTARIVM.

D *Lineæ omnes libra perpendiculorū, expensæ eundem situm proiectæ retinent.*

H I NC sanè perspicuè colligi potest, omnes illas quæ ex transuersis, & perpendicularibus, similibusque obliquis in tabula apparent, proiectas lineas, eundem cum primitiuis situm habere, hoc est transuersas in tabula iuxta ac in rebus ad Horizontem libratas esse, & perpendiculares communi tabulæ solique intersectioni ad rectos angulos insistere : nam omnes quidem illæ rectæ lineæ Horizonti æquantur, quæcumque vni ad Horizontem libratae sunt parallelæ : at ostensum est iam omnes transuersarum proiecturas primitiuis parallelas esse : sunt verò transuersæ omnes lineæ ad Horizontem perlibratae, vt ex ipsarum definitione constat : igitur & quæ in tabula illis respondent, libellæ æqualitatem retinent. Rursus cùm radiosæ illæ superficies quæ ab oculo ad perpendiculares destinantur, ad subiectum planum rectæ sint per decimam octauam propositionem vndecimi Euclidis, sitque & tabula ad idem planum recta ex hypothesi, erunt per decimam nonam propositionem libri vndecimi Euclid. & communes sectiones tabulæ ac radiosarum superficierum ad subiectum planum rectæ : sunt verò eæ communes intersectiones ipsarum perpendicularium conspectarum transcriptę notę ac propriæ proiecturæ : igitur quæ in rebus perpendiculares sunt, & in tabulam transumptæ perpendiculares subiecto plano erunt.

F Potest idem quoque in proiecturis perpendicularium linearum ex octaua propos. vndecimi Euclidis nullo negotio demonstrari. Cùm enim perpendicularium proiecturæ primitiuis ostensæ sint parallelæ, sintque eæ quæ in rebus ad subiectum planum rectæ, erunt proiectæ quoque perpendiculares lineæ ad idem subiectum planum rectæ. Nam per eandem octauam propositionem vndecimi libri Euclidis, si quotcumque sint parallelæ rectæ lineæ, quarum vna ad rectos cuiuspiam plano sit angulos, & reliquæ eidem plano ad rectos angulos erunt : igitur lineæ omnes perpendiculo expensæ eundem situm proiectæ retinent ; quod ostendisse oportuit.

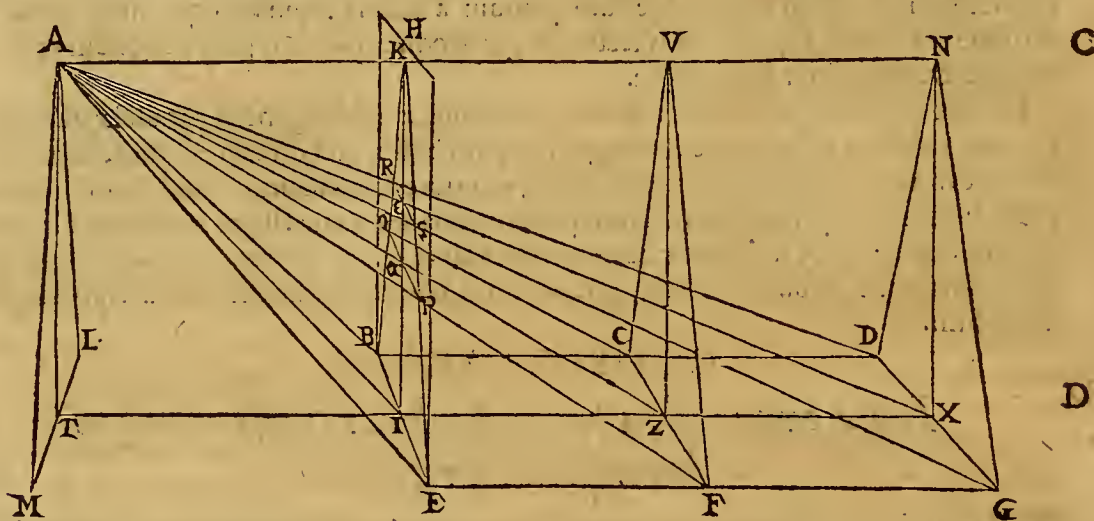
Apparentium in tabula parallelarum intervalla secundum datum aspectum contrahere.



UPERIORE propositione ostendimus triplex parallelarum genus in parallelas tabulæ lineas consignari, nempe transversas, perpendiculares, atque vniuersim obliquas illas omnes quæ directas secundum normam secant: nunc in earumdem linearum transcriptionibus illud tantummodò desiderari videtur, vt ostendamus qua ratione plurium longa serie sese

subsequentium remotiora ab oculo intervalla contrahi minuique debeant: id sanè omnibus compertissimum est, æqualium spatiorum ea quæ ab oculo remotiora sunt in minores formas transcribi: ergo si plures parallelæ lineæ paribus intervallis disiunctæ vna post alteram longo ordine dispositæ spectentur, erunt remotiorum intercapedines in tabula minores; cæ verò maiores quæ propinquiores. Hæc porro spatiorum decrementa quo pacto in tabula inueniri debeant, aperiendum est.

Sunto in plano LG expositæ quocumque transversæ lineæ BE , CF & DG , A verò oculi locus, vnde perpendicularis in subiectum planum LG demittatur AT per 11. vn-



decimi Euclidis: hinc in eodem subiecto plano directæ lineæ signetur TX , quæ lineæ terræ erit, siquidem LG horizontale est planum: præterea ipsi BE tabula rectis insistant angulis HBE lineam TX secans in puncto I , à quo perpendicularis erigatur IK per 12. vndecimi Euclidis: hæc proiectura est ipsius IX infinitè versus X productæ, puncta quæ omnia, quibus transversarum intercapedines distinguuntur, in se recipit. Promissis igitur ab oculo ad I , Z & X opticis radijs, hi vbi lineam IK interfecant, ibi parallelarum BE , CF & DG æquales intercapedines in tabula signant, per commune proiectarum axioma.

CONSECTARIVM.

Vt data transversa lineæ distantia à vidente, ad eiusdem à tabula distantiam; ita oculi altitudo ad transversa sublimitatem in tabula apparentem.

Ex demonstrato iam theoremate colligas, quemadmodum TZ composita ex oculi distantia TI , & parallelarum BE & CF intervallo IZ , se habet ad ipsum intervallum FI & IZ , ita se habere oculi altitudinem AT ad IA intervallum parallelarum apparens. Cum enim sit AT ipsi IA parallela, erunt triangula ATZ & IAZ æquiangulara per 4. lemma libri quinti; ac proinde proportionalia ipsorum latera per 5. sexti Euclidis: quare vicissim quoque vt TZ ad AT , sic IZ seu verum intervallum ad IA intervallum apparens.

Quod in horizontali plano inferiore ostendimus, idem & in superiore locum habet: cuius veritatis elucidandæ gratia nulla alia schematis delineatione opus esse video præter hanc ipsam inuersam: nec in transversis modò, sed & in perpendicularibus, ac ceteris etiam omnibus quæ directas normaliter secant, eadem valebit demonstratio, si

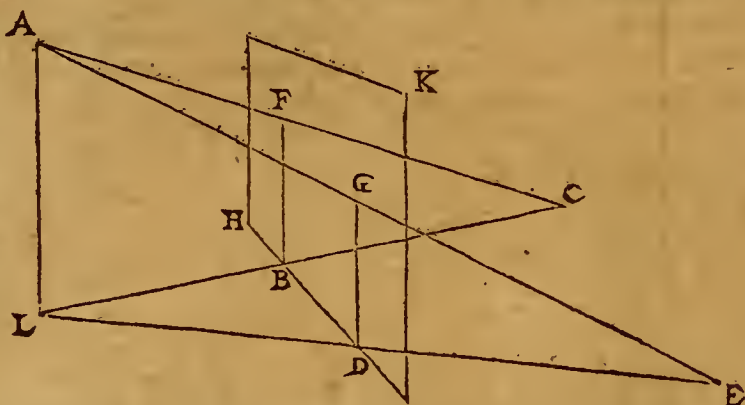
rum ABC & ADE intersectiones BF & DG , ad rectos eidem plano angulos erunt per 19. vndecimi Euclidis: quare per 6. vndecimi Euclidis BF & DG ex non parallelis BC & DE transumptæ, parallelæ inter se erunt, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO CXXXIV. PROBLEMA.

Locum oculo designare, unde non parallela data recta linea parallelis tabula lincis aspectu respondeant.

PRODVcantur data recta linea BC & DE , donec concurrant in L ; & B ab L plano, in quo data recta linea non parallela existunt, perpendicularis excitetur LA : dico è quouis huius lineæ signo spectatas lineas BC & DE in parallelas tabulae lineas transfundi. Est enim oculus in A : quoniam igitur AL ad subiectum planum recta est, erunt & triangula ALC &

ALE ad idem planum recta per 18. vndecimi Euclidis: sed radiosæ superficies ABC & ADE , quibus propositæ lineæ spectantur, in iisdem sunt planis cum triangulis ALC & ALE : igitur illæ quoque ad subiectum planum rectæ erunt, atque idcirco illarum ac tabulae communes inter-



sectiones BF & DG ad rectos subiecto plano angulos erunt per 19. vndecimi Euclidis: unde tandem efficitur per 6. vndecimi Euclidis, parallelas quoque inter se esse easdem BF & DG , quæ ex non parallelis BC & DE oculo in A posito in tabulam transportantur. Cumque hæc demonstratio omnibus punctis lineæ ex L ad perpendiculum excitatæ conveniat, perspicue patet locum oculo repertum esse, unde non parallela recta lineæ in parallelas tabulae lineas deferantur, qui assignandus erat.

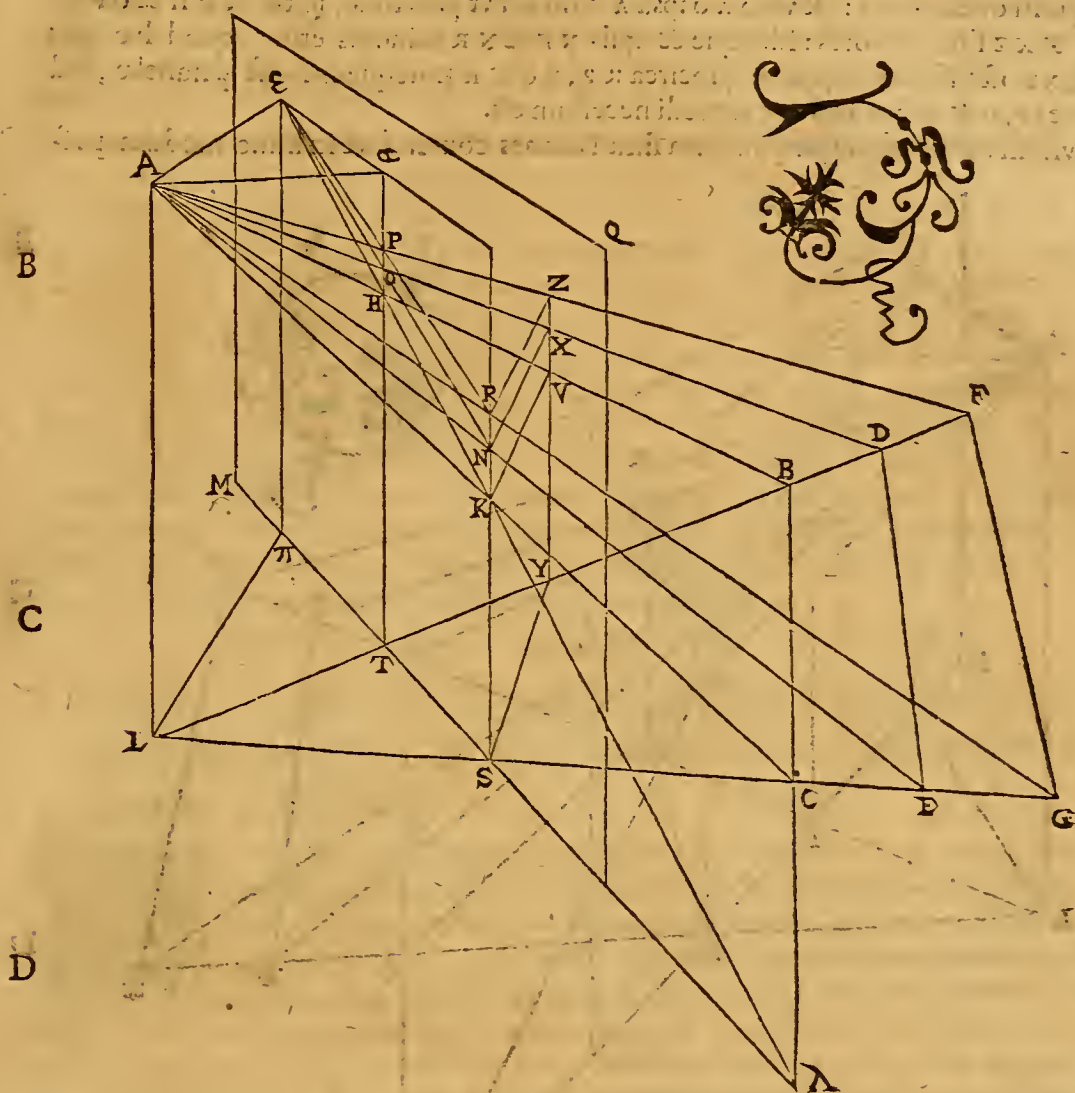
PROPOSITIO CXXXV. THEOREMA.

Parallela omnes lineæ, quæ directas oblique secant, tabula exceptæ in unum aliquod idemque punctum concurrunt.

DIRECTÆ lineæ ijs quibus ad rectos angulos incidunt, contrariè quodammodo opponuntur: hæc namque in tabulam traductæ parallelis spatijs E disiunguntur, nec punctum aliquod commune habent, ut propositione 131. demonstraui: illæ verò in punctum primum, ceu directi aspectus umbilicum, centrumque eorum omnium quæ in tabula spectantur, conueniunt: inter has mediæ consistunt illæ quæ in directas obliquis angulis incidunt: nam partim in anteriora procedunt, partim verò ad latera, sursumve aut deorsum defleunt: quare huius generis parallelæ hoc quidem cum directis conueniunt, quod in vnum aliquod punctum projectæ congregiantur; hoc autem discrepant, quod prius quàm coeant, longius quàm directæ excurrant, ac tantò profectò longius, quanto minùs directè in anteriora protenduntur; qua proprietate ad naturam illarum quæ directas normaliter secant, propius accedunt. Ex quo fit, ut puncta concurrentium eiusmodi obliquarum parallelarum ipsum primum punctum vndique circumstent, è quibus illa quidem propinquiora sunt in quæ illæ definiuntur, quæ minùs oblique in anteriora feruntur; illa autem remotiora, ad quæ obliquiores terminantur. Pono qua arte punctum inueniri possit, ad quod data parallelæ lineæ in tabulam transcriptæ contendunt, mox sequentibus propositionibus dicturi sumus: nunc id prius vniuersè ostendendum sit, parallelas omnes quæ obliquis angulis directas secant, tabula exceptas in vnum aliquod idemque punctum conuenire: quod Geometricè demonstrabimus in hunc modum:

Sit oculus A , eiusque altitudo AL ab horizontali plano, in quo datae sint quocumque obliquæ

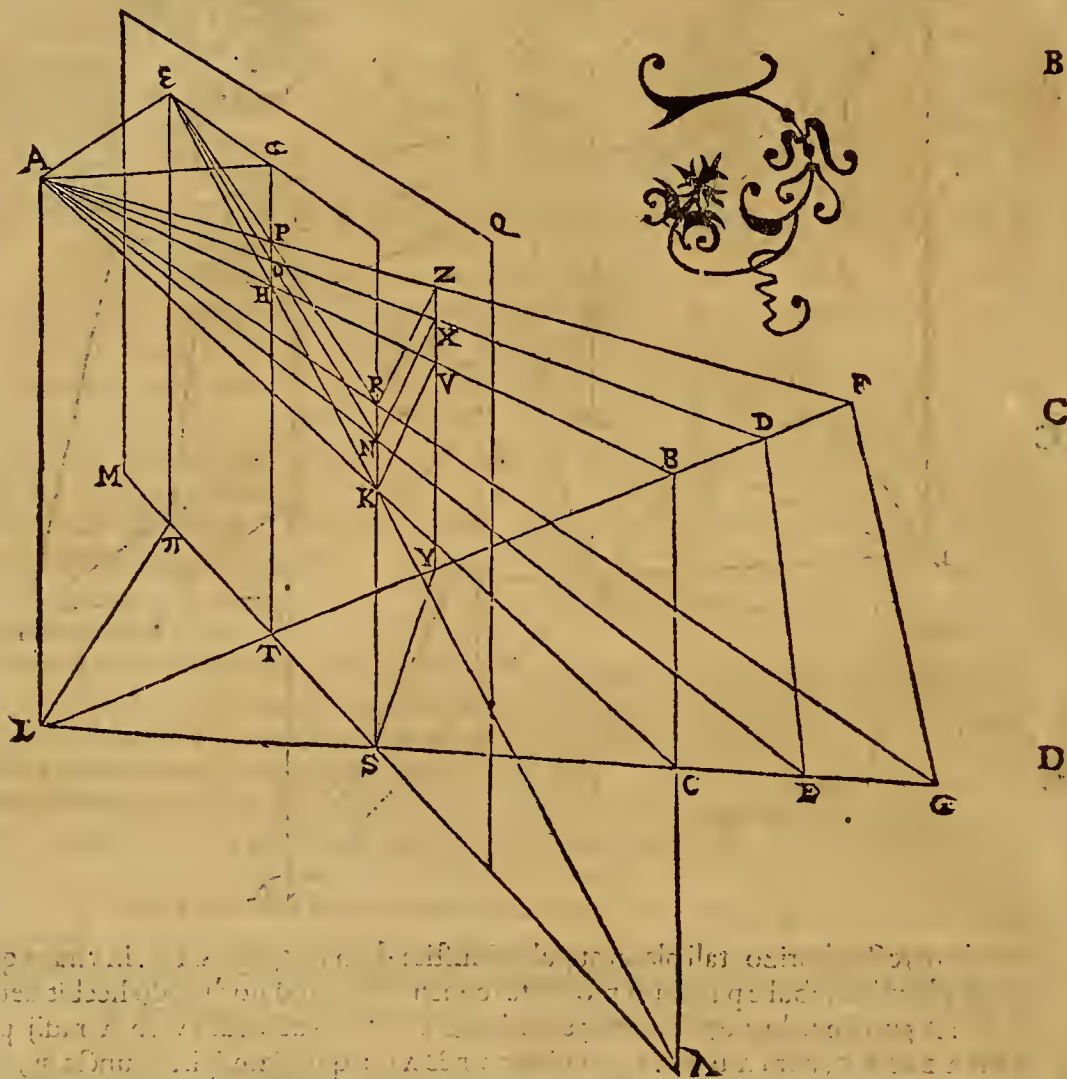
A obliquæ lineæ $BC, DE \& FG$ inter se quidem, at non ipsi transuersæ lineæ πs parallelæ, quarum proiecturæ sint $HK, ON \& PR$ in tabula QM , quæ transuersæ lineæ ms se-



cundum rectos horizontali plano angulos insistit: dico $HK, ON \& PR$, in vnum quodpiam idemque tabulæ punctum productas concurrere; quod hoc modo licebit demonstrare: A puncto L duæ emittantur rectæ lineæ $LF \& LG$; ab oculo verò A radij procident $AB \& AC$; item $AD \& AE$, denique $AF \& AG$: quoniam igitur puncta $B, D \& F$ apparent in punctis $H, O \& P$, estque signum, π tabulæ subiectoque plano commune, perspicuum est eam quæ per π, H, O, P ducitur, rectam lineam esse, atque ipsius $\pi B D F$ proiecturam per 123. libri huius. Eodem modo recta ostendi potest linea $s K N R$, in quam proiecta $s C E G$ incidit: cum verò AL subiecto plano ad rectos sit angulos per constructionem, erunt radiosæ superficies $ALF \& ALG$ ad subiectum planum rectæ per 18. vndecimi Euclidis: sed tabula QM ad idem subiectum planum recta est ex hypothesis: itaque per 19. vndecimi Euclidis $\pi P \& s R$, communes scilicet sectiones tabulæ & radorum $ALF \& ALG$, subiecto plano sunt perpendiculares, ideoque & inter se parallelæ per 6. vndecimi Euclidis. Si iam a puncto s recta ducatur datis obliquis lineis $BC, DE \& FG$ parallelæ, nempe $s Y$, ac per $R s Y$ planum agatur, erit id quidem per 18. vndecimi Euclidis ad horizontale planum rectum, siquidem ostensa est $R s$ ipsi subiecto plano perpendicularis; cum verò sit ALF , radiosæ nimirum superficies qua BF videtur, ad subiectum planum recta, erit & $Z Y$ communis videlicet sectio plani $R Y$ & ALF subiecto plano perpendicularis per 19. vndecimi Euclidis; atque idcirco erit $Z Y$ ipsi quoque $R s$ parallelæ per 6. vndecimi Euclidis: quare $Y K, X N \& Z R$ erunt datarum parallelarum $BC, DE \& FG$ proiecturæ in plano $R Y$ apparentes: at quoniam $s Y$ parallelæ posita est ipsis $BC, DE \& FG$, erunt & $Y K, X N \& Z R$ tum inter se, tum ipsis $BC, DE \& FG$ parallelæ per 131. huius: sunt verò & $Z Y \& R s$ inter se parallelæ: igitur parallelogramma sunt $R X \& X K$, quorum proinde opposita latera $R N \& Z X$, item $N K \& X V$ per 34. primi Euclidis sunt inter se æqualia. Rursum quoniam æquidistantes ostensæ sunt

$z v$ & $p t$, erit in triangulis $A x v$ & $A x z$ ut $A x$ ad $A o$, ita $x v$ ad $o h$, & $x z$ ad $o p$ per 4. sexti Euclidis, nimirum propter triangulorum similitudinem, quam nos lemmate 4. libri quinti ostendimus: est verò $A o$ ipsa $A x$ minor ut pars tota; igitur & $o h$ & $o p$ ipsi $x v$ & $x z$ sunt minores: ideoque & ipsi $N K$ & $N R$ minores erunt, quod hæc ipsi $x v$ & $x z$ ostensæ sint æquales: quocirca $R p$, $N o$ & $K h$ nequeunt esse parallelæ; sed ad partes p , o & h productas congruere necessum est.

In vnum autem idemque punctum simul omnes contendere in hunc modum pos-



sumus demonstrare: Esto punctum in quod duæ $R p$ & $N o$ productæ conueniant: dico & tertiam $K h$ in idem punctum e protractam incidere: cum enim æqualis sit $R N$ ipsi $z x$, habebit vtraque ad eandem $p o$ similem omnino rationem per 7. quinti Euclidis: sed R ita se habet ad $p e$, ut $R N$ ad $p o$; & $z A$ ad $p A$, ut $z x$ ad $p o$: igitur per 11. quinti Euclidis, ut $z A$ ad $p A$, ita se habet R ad $p e$. Rursus cum sit ut $z A$ ad $p A$, sic R ad $p e$, sitque $z A$ ad $p A$ ut $z v$ ad $p h$, erit & R ad $p e$ ut $z v$, hoc est æqualis ipsi $R K$ ad $p h$: quocirca per 41. lemma huius libri $K h$ quoque si producat, cum $N e$ & $R e$ in idem punctum e incidet, quod erat demonstrandum.

PROPOSITIO CXXXVI. THEOREMA.

Quæ directas oblique secant parallela linea, in tabulam transcripta eo loci concurrunt ubi radius opticus primitiuus parallelis æquidistans tabulam inuadit.



H æc proprietates directis lineis manifestè inest: nam propositione 130. ostendimus eas tabula exceptas in punctum primum conuenire: est verò is qui ab oculo ad punctum primum ducitur radius, directis omnibus lineis parallelus: igitur omnes directæ lineæ in illud tabulæ punctum secundum aspectum conueniunt, in quo radius opticus directis lineis parallelus tabulam in transitu attingit.

Non

A Non est autem hæc æquæ perspicua veritas in ceteris parallelis, quæ projectæ in vnum punctum conueniunt: quare in his quoque idem demonstrare nobis hoc loco propositum esto. Reposito superiore schemate iungatur $A\epsilon$, hancque ostendere oporteat primitiuis parallelis BC , DE & FG parallelam esse: quoniam in præcedentis propositionis demonstratione ostensum est vt ZA ad PA , ita esse RE ad PE , erit quoque diuidendo per 17. quinti Euclidis vt ZP ad PA , sic RP ad PE : sunt verò & anguli his proportionalibus lateribus contenti ZPR & $AP\epsilon$ inter se æquales, vtpote ad verticem secantium sese linearum AZ & RE per 15. primi Euclidis: igitur per 6. sexti Euclidis æquiangula sunt ipsa triangula $AP\epsilon$ & ZPR , angulusque $A\epsilon P$ angulo ZPR æqualis: quocirca per 28. primi Euclidis parallelæ sunt $A\epsilon$ & RZ ; est autem RZ parallelæ ipsi primitiuæ FG , vt ex præcedentis propositionis demonstratione constat: itaque & $A\epsilon$ ipsi FG ceterisque ab FG æquæ distantibus est parallelæ per 9. vndecimi Euclidis; quod demonstrasse oportuit.

Iucundiùs autem, nec minùs solidè probari hæc propositio potest ex 38. 39. & 40. proposit. libri quarti: cùm enim $A\epsilon$ ex oculo prodeat, videbuntur non modò BC , DE , & FG , verùm etiam quæcumque ipsi $A\epsilon$ parallelæ sunt, in quocumque tandem plano existant, ad ipsam $A\epsilon$ propius semper accedere, quoad tandem in immensum protractæ cum illa exactè coire videantur: at tota $A\epsilon$ infinitè producta, apparet vt punctum, & in punctum ϵ proicitur ob perpendicularem eius aspectum: igitur quotquot ipsi $A\epsilon$ sunt parallelæ, in punctum ϵ secundùm aspectum congregientur, ad quod nimirum ab oculo

C ducitur radius $A\epsilon$ qui primitiuis parallelis est parallelus.

PROPOSITIO CXXXVII. THEOREMA.

Cum projecta parallela linea in vnum aliquod punctum coeunt, punctum concursus, & oculus à plano in quo primitiuæ parallelæ existunt, æquæ distant.

D **E** **S** T O ϵ commune signum concurrentium linearum KH , NO & RP , quæ parallelas BC , DE & FG in tabula spectatas repræsentant: dico ϵ à plano, in quo primitiuæ existunt parallelæ, BC , DE & FG , æquæ ac A disiunctum esse; hoc est ϵ & A L , quæ rectis angulis in planum parallelarum incidunt, æquales inter se esse. Iungantur enim puncta A & ϵ per rectam $A\epsilon$: quoniam igitur non semel ostensum iam est ita se habere AZ ad AP , vt se habet ϵR ad ϵP , erit diuidendo per 16. quinti Euclidis vt AP ad PZ , ita ϵP ad PR ; est verò & angulus $AP\epsilon$ angulo ZPR proportionalibus lateribus comprehenso æqualis: igitur per 6. sexti Euclidis æquiangula sunt ipsa $AP\epsilon$ & ZPR triangula, angulusque PAP æqualis angulo PZR : quocirca per 28. primi Euclidis parallelæ sunt $A\epsilon$ ipsi ZR : sed ZR iam sæpè ostensa est ipsi FG parallelæ: itaque $A\epsilon$ ipsi quoque FG , ac ceteris etiam omnibus quæ ab FG æquabili interuallo distant, est parallelæ per 9. vndecimi Euclidis. Si ergo per $A\epsilon$ duo plana extendi animo concipiantur, vnum plano in quo primitiuæ parallelæ existunt, parallelum; alterum ad idem illud planum rectum, faciet hoc quidem in parallelis illis planis communes sectiones $A\epsilon$ & $L\pi$ parallelas per 16. vndecimi Euclidis: cùm verò AL & ϵ ad planum in quo primitiuæ sunt parallelæ, rectæ sint ex hypothese, erunt & ipsæ inter se parallelæ per 6. vndecimi Euclidis: quamobrem parallelogrammum erit $A\epsilon\pi L$, ac eius proinde latera AL & ϵ , quæ sibi mutuò ex aduerso respondent, æqualia per 34. primi Euclidis: ex quo fit tandem, puncta A & ϵ pari spatio à plano, in quo sunt primitiuæ parallelæ, distare.

PROPOSITIO CXXXVIII. THEOREMA.

F *Parallelæ omnes lineæ quæ in vno plano ad varias partes ducuntur, si directas obliquæ secant, in vna etiam eademq; lineâ concursuum loca nanciscuntur.*

H ϵ C adeò perspicua est veritas, vt vix probatione indigeat: ex eo tamen manifestè demonstratur, quòd planum ipsum, in quo primitiuæ parallelæ existunt, in rectam transcribatur lineam: in hanc igitur cadent parallelæ omnes quæ in ipso existunt plano, & directas obliquè secant. Si enim aliqua ex iis quæ in dato sunt plano extra eam tabulæ lineam procurreret, in quam ceteræ eiusdem plani lineæ incidunt, illius pars quidem in dato esset plano, pars

verò ab eo sublimis. Nam propositum quodcumque planum in sola recta linea tabula secatur per 3. vndecimi Euclidis: igitur quoduis punctum extra hanc communem lineam in tabula assumptum, etiam extra ipsum est planum: quocirca si quæpiam, ex iis quæ in plano sunt, linea ad punctum aliquod extra communem plani & tabulæ sectionem constitutum pertineat, liquidò patet eius lineæ partem quidem in dato plano existere, partem verò ab eo sublimem esse: quod cum primæ propositioni vndecimi Euclidis aduersetur, consequens est, parallelas quasque lineas, quæ in vno existentes plano directas oblique secant, in vna eademque recta linea concursuum loca obtinere.

PROPOSITIO CXXXIX. THEOREMA.

Quæ obliquioribus angulis directas intersecant parallela linea, propius puncto primario in tabulam transumpta congregiuntur.



PROPOSITIONE 135. ostendimus, eas lineas quæ directis sunt perpendiculares, directis ipsis contrariè quodammodò opponi, inter quas scilicet ceteræ velut mediæ inseruntur. Vnde & illud nascitur illustre discrimen, quòd quæ directis sunt perpendiculares, quantumvis protrahantur, nec inter se conuenire, nec in tabulam, licet productam, incidere vnquam possint: directæ verò ad punctum tabulæ primarium, quod oculo proximum est, congregiuntur: igitur è reliquis eæ quæ directarum naturam propius æmulantur, ad loca puncto primario viciniora coeunt; quæ verò à directis maiore dissimilitudine discrepant, longius prouehuntur antè quàm congressionem faciant: vti ergo naturâ, ita & proprietate illæ ad directas, hæ ad eas quæ directis normales sunt, propius accedunt. Porro illas directis similes magis esse dicimus, quæ obliquioribus angulis directas intersecant: nam quò intersecantium sese linearum anguli rectis sunt propinquiore, eò & lineæ cum iis, quas contrariè directis opponi dicimus, similitudinem gerunt maiorem.

Si Geometricè idem confirmari postuletur, id ex 136. propositione huius libri perspicue fiet hoc pacto: Ostensum est propositione 136. radium opticum, qui ab oculo ad punctum illud ducitur, quo apparentes in tabula parallelæ coeunt, primitiuus parallelis re ipsa parallelum esse: igitur iisdem angulis hic radius principalem radium secatur, quibus propositæ primitiuæ parallelæ secant directas: at radius principalis ad normam insitit tabulæ, ideoque omnium illorum qui ad tabulam pertinent radiorum breuissimus est; ceterorum autem qui ab oculo egressi similiorem recto angulum cum principali radio continent, ij longius à primario puncto in tabulam incurrunt: quocirca & primitiuæ parallelæ, quò propius rectis angulis directas intersecant, eò longius à puncto primario prouehuntur prius quàm in vnum conueniant.

Ex his quæ proximè dicta sunt, facile est praxes aliquas adinuenire ad rem propositam vtilis, è quibus hic nonnullas tamquam consecutaria adiungemus.

CONSECTARIVM I.

Dato oculo, punctum in tabula inuenire, in quod propositæ parallela secundum aspectum conueniunt.

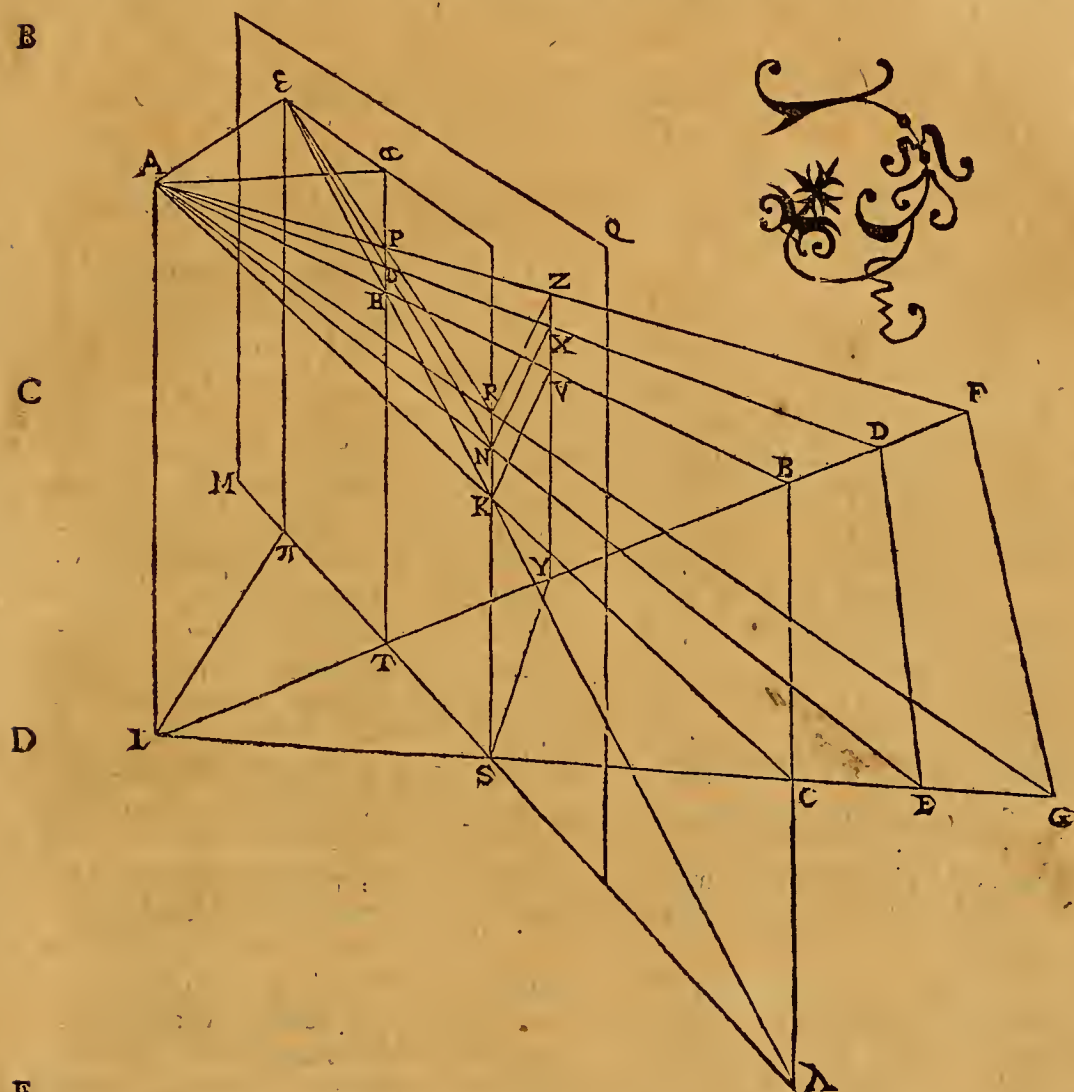
EST OVI suprà propositione 135. oculus A, tabula verò M Q, at datæ in subiecto horizontali plano parallelæ lineæ B C, D E & F G, quæ cum non sint parallelæ ipsi M S, seu tabulæ, transcriptæ occurrent in puncto quopiam, quod reperire oporteat. Ab oculo A ad subiectum planum demittatur perpendicularis A L per 11. vndecimi Euclidis: ab L verò agatur L ω propositis parallelis æquidistans per 31. primi Euclidis: ac rursus ex π ducatur in tabula ω e subiecto plano perpendicularis per 12. vndecimi Euclidis, quæ proinde per 6. vndecimi Euclidis ipsi A L parallela erit: deniq; fiat π e ipsi A L æqualis: dico e punctum esse concursus postulatum. Iuncta enim A e, quoniam A L & e ω æquales sunt & parallelæ, erit & A e ipsi L π parallela per 33. primi Euclidis: quare & ipsis B C, D E & F G eadem A e parallela erit per 9. vndecimi Euclidis; atque idcirco e punctum est concursus postulatum per 136. propos. libri huius.

CON.

A CONSECTARIVM II.

Si data recta linea producta tabulam secet, & à loco sectionis ad punctum concurrentium parallelarum recta ducatur; in hac necesse est datam rectam lineam apparere.

SIT data recta linea BC : hæc quoniam ex hypothesi non est ipsi tabulæ parallela, si producatu secabit tabulæ planum item productū in signo quopiam, puta λ . Inuento



E itaque puncto ϵ per præcedens consecutariū: dico in $\epsilon \lambda$ propositam lineam BC secundum oculum in A positum incidere: siquidem λ commune est vtriusque $M \lambda$ & BC ex vna parte productæ punctum, & ϵ proiectura est extremitatis eiusdem BC versus B infinite protractæ. Cum ergo ϵ & λ sint in ipsius BC vtriusque protensæ proiectura, erit datæ lineæ BC proiectura in recta tabulæ linea $\epsilon \lambda$: itaque si ducantur BL & CL quæ tabulam secent in T & S , ex T verò & S perpendiculares subiecto plano excitentur TH & SK quæ ipsam $\epsilon \lambda$ secent in H & K , perspicuum est HK ipsius BC proiecturam esse quæ erat postulata.

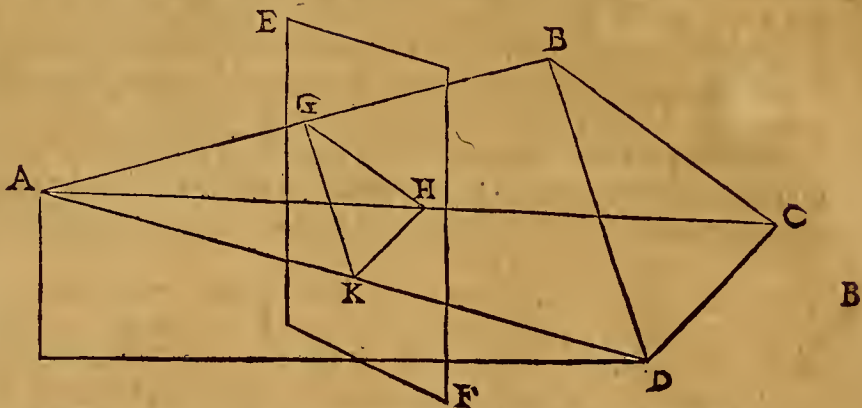
PROPOSITIO CXL. THEOREMA.

F *Quacumque in aduersis sunt planis, eadem proportionem in tabula describuntur, quam in rebus ipsis habent.*



HIVS propositionis ea est ratio, quod tabula aduersumque planum æquidistant, eundemque situm ad aspectum habeant, per ea quæ ad propositionem 31. libri tertij prædefiniimus. Quocirca omnes vtriusque partes, quæ iisdem radijs opticis comprehenduntur, eadem proportionem augescunt vel minuuntur: vt si oculo A triangulum obijciatur BCD è regione ac directè spectatum radijs AB , AC & AD , qui opticam pyramidem constituent ad ver-

ricem A; hæc autem secetur aduerso plano EF, seu tabula quæ eidem triangulo BCD A sit parallela, cuius & pyramidis opticae communis sectio triangulum sit GHK: dico GHK triangulum primitiuo triangulo BCD & simile esse & æquiangulū. Cū enim triangulum ABC in duo incidat plana parallela, tabulā scilicet

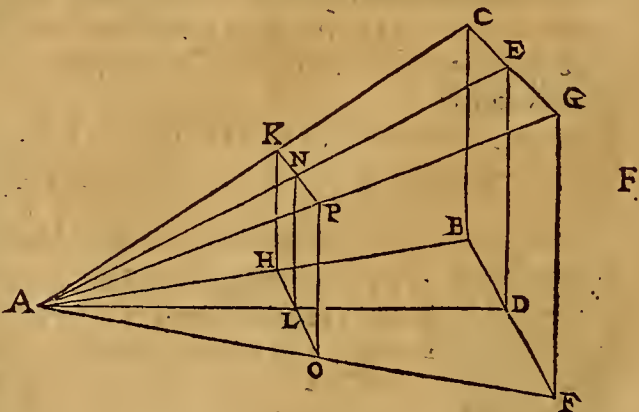


EF, & BCD triangulum, erunt communes intersectiones GH & BC parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: quare per 4. lemma libri quinti æquiangula erunt triangula ABC & AGH: eodemque modo triangula ACD & AHK æquiangula ostenduntur: igitur per 4. sexti Euclidis, vt AC ad AH, ita est BC ad GH; & rursus vt AC ad AH, ita quoque CD ad HK: igitur per 11. quinti Euclidis, vt BC ad CD, ita se habet GH ad HK: sed per 10. vndecimi Euclidis angulus GHK angulo BCD est æqualis: itaque per 6. sexti Euclidis æquiangula sunt ipsa BCD & GHK triangula, ideoque similia, siquidem per 4. sexti Euclidis æquiangulorum triangulorum proportionalia sunt latera, quæ æqualibus angulis vel continentur vel subtenduntur. Quia verò in ceteris quibuscumque designationibus similis est demonstrandi ratio, palam est transcriptas ex aduersis planis figuras eandem in tabula proportionē retinere, quam in rebus ipsis habent; quod erat demonstrandum.

Ex quo patet, longas columnarum series arborumque ordines, si ex aduerso spectentur, æquali tum intercapedine tum magnitudine in tabula designari debere, vti & scalarum gradus, si illæ ad perpendicularum erectæ sint: qua in re celebres etiam pictores fœdè lapsos fuisse non semel deprehendimus, cū superiores gradus, vtpote ab aspectu remotiores, spatijs angustioribus distinxerunt, aut aduersæ porticus remotiores columnas breuiores, earumque intercolumnia minora pinxerunt, aliaque eius generis quamplurima, quæ ex huius scientiæ ignoratione haud dubiè profluxerunt. Constat enim ex hac propositione, quæcumque in aduersis sunt planis, eadem proportionē describenda esse, quam in rebus ipsis habent; hoc est transversas lineas transversim, perpendiculares verò ad perpendicularum, obliquas autem eadem, quam in rebus habent, obliquitate; ac vniuersè omnes quæ in rebus sunt parallelæ, parallelas in aduersa tabula ducendas esse.

Verum eneruandum hoc loco superest quorundam argumentum, quo etiam è peritioribus nonnulli occupati censuerunt æqualium magnitudinum remotiores à visu, minores omnino in tabula delineandas esse, quòd ob maiorem intercapedinem minores appareant, vt nos quoque libro quarto propositione 11. docuimus: at non ita rem se habere licet iam vniuersè demonstratum sit; tamen quia in sola triangulari forma propositum explicauimus, libet claritatis gratia etiam in magnitudinibus ordine dispositis idem prius ostendere, quàm propositam obiectionem diluamus.

Esto igitur oculus A, ipsique ex aduerso obiectæ tres magnitudines æquales, BC quidem oculo proxima, deinde DE & FG remotissima, quæ paribus interuallis BD & DF ab inuicem disiungantur: harum verò proiecturæ in tabula KO propositis magnitudinibus parallelae sunt HK, LN & OP: dico has æquales inter se esse, atque ipsarum etiam interualla HL & LO æqualia, nec ob stare distantia ab oculo disparitatem. Nam cū tabula KO, planumque CF æquidistant, quæ in ipsis sunt sectiones, per radios opticos ab oculo A ad propositas magnitudines delatos, parallelæ erunt per 16. vndecimi Euclidis, hoc est BC ipsi HK, & DE ipsi LN, item FG ipsi OP, de-



A o p, denique B F ipsi H O : itaque ob triangulorum similitudinem vt A B ad A H, ita B C ad H K; rursus vt A D ad A L, ita D E ad L N: sed A B ad A H est, vt B D ad H L; & vt B D ad H L, ita A D ad A L: igitur per 11. quinti Euclidis eadem est ratio A B ad A H, quæ A D ad A L: ideoque & ratio B C ad H K eadem est quæ D E ad L N; & permutando vt B C ad D E, ita H K ad L N: sed B C ipsi D E est æqualis ex hypothesi: itaque & H K ipsi L N est æqualis. Eodemque modo ostendemus o p ipsi F G, & vniuersè ceteras omnes proiectas magnitudines primitiuas æquales: igitur quæ in aduersis planis sunt æquales magnitudines, & in tabulam transfusæ sunt æquales. Nec aliter æqualia ipsarum interualla B D & D E, in æqualia proiecturarum interualla H L & L O transcribi ostendemus. Cùm enim sit B H o ipsi B F parallela, erit propter triangulorum similitudinem vt A B ad A H, ita B D ad H L; & vt A B ad A H, ita B F ad H O: quare per 11. quinti Euclidis vt B D ad H L, ita B F ad H O: & alternatim vt B D ad B F, ita H L ad H O; diuidendo autem vt B D ad D F, ita H L ad L O: sed B D ipsi D F est æqualis ex hypothesi: igitur & H L ipsi L O est æqualis, eodemque modo in ceteris: quamobrem æquales magnitudines paribus interuallis dispositæ ex aduersis planis, in proiecturas æquales æqualibus interuallis distinctas producuntur.

C Nunc propositæ obiectionis nodum dissoluamus. Cùm oculi distantia ad formas tabulæ inscriptas eam rationem habeat, quam ad res ipsas primitiuas: quemadmodum in his remotiores ab oculo minores videntur, ita quæ remotioribus in tabula respondent proiecturæ, pro rata etiam minores apparent: quocircà si vt in rebus sunt, ita in tabula describantur, vno ambæ modo conspicientur, & qui designationem in tabula expressam aspiciet, rem ipsam videre se arbitrabitur; quòd ambæ similem omnino notionem in oculum intuentis ingerant. Itaque non quòd æqualium magnitudinum quæ remotiores sunt minores appareant, idèd minores in tabula sunt designandæ; aliter siquidem res obiectæ in seipsis spectantur, aliter in data tabula, vt initio huius libri diximus prænotatione 3. & ex eo manifestè patet quòd oculo obiectoquæ immutatis, quoties tabula in alium situm conuertitur, toties obiectum alia atque alia forma in tabula appareat, licet in se eodem semper modo spectetur.

PROPOSITIO CXLI. THEOREMA.

D *Obliqua parallela, quæ in plano horizontali existunt, ad puncta horizontalis lineæ in tabula designata contendunt.*



HORIZONTALIS lineæ quæ tabulæ inscribitur, communis est sectio tabulæ radijque optici ab oculo ad Horizontem proiecti: huic proinde parallelæ sunt, quotquot transuersæ vocantur. Nam vt transuersæ, ita & quæ in tabula Horizontem repræsentat recta lineæ, ad Horizontis æqualitatem libratur, & aliquam è directis secundum normam secat. Cùm ergo directæ omnes lineæ parallelæ inter se sint, erit & horizontalis lineæ transuersis omnibus parallela per 28. primi Euclidis. Ex quo fit, vt omnia horizontalia plana, ad illud quod per oculum incedit, contendere quoad aspectum videantur. Quæ enim in inferiore sunt horizontali plano transuersæ lineæ, remotiores ab oculo assurgere videntur, ac illi, quod per oculum ducitur, propinquiore fieri; quæ verò in superiore sunt plano horizontali transuersæ lineæ ab oculo remotiores, decidere videntur, atque ad illud quod per oculum fertur, propius accedere: cumque parallelum semper situm retineant ad horizontalem lineam, in quam planum illud, quod per oculum transit, proijcitur; perspicuum est transuersas illas lineas, quæ maximè ac propemodum infinite ab oculo absunt, secundum aspectum cum horizontali lineæ congruere: itaque & horizontalia plana, quorum areas infinitæ transuersæ lineæ complent, ad hanc ipsam horizontalem lineam, si infinite protrahantur, quoad aspectum aliquando conuenient. Et quemadmodum punctum primarium communis est terminus omnium linearum, quæ principali radio per oculum ac punctum primarium incedenti sunt parallelæ; sic lineæ horizontalis communis terminus est omnium planorum, illi quod per oculum & horizontalem lineam incedit, parallelorum: at enim si horizontale quodcumque planum ad lineam horizontalem secundum aspectum contendat, dico & lineas omnes obliquas quæ in ipso existunt, ad horizontalem lineam pergere, si quantum opus est proferantur: aliàs enim pars earum in dato esset horizontali plano, pars verò à plano sublimis, quod primæ propositioni vndecimi libri Euclidis aduersatur.

Hæc prolixius quàm fortè opus esset, dixisse placuit, vt non modò probatum sit, A
quod fuit propositum; verùm etiam quo id pacto contingat, velut ad oculum sit de-
monstratum: quare si quis Geometricum demonstrandi genus hoc loco requirat, faci-
le, qui volet, ex propositione 130. & 137. id colliget in hunc modum: Propositione 130.
ostendimus directas omnes lineas, tametsi in rebus sint parallelæ, tamen proiectas, in
punctum tabulæ primarium, quod æquè atque oculus à plano horizontali distat, conue-
nire: rursus propositione 137. vniuersè probauimus ceteras omnes parallelas lineas (ijs
exceptis quæ directas ad normam secant) proiectas, in illud punctum tabulæ incidere,
quod à plano in quo parallelæ existunt, pari atque oculus interuallo disiungitur: quo-
circà omnia puncta in quæ conueniunt horizontalis plani parallelæ lineæ, est ipsa hori- B
zontalis linea per primarium punctum in tabula designata: hæc siquidem in eadem est
altitudine cum oculo, & quia ad Horizontem libratur, necesse est æqualem esse ip-
sius ab horizontali plano distantiam.

PROPOSITIO CXLII. THEOREMA.

*Quacumque in directis planis sunt obliquæ parallela lineæ, proiectæ
in tabulam ad primariam perpendicularem porriguntur.*



VIVS propositionis eadem omnino est explicatio, quæ præcedentis: solo C
namque mutato plani situ à libella in perpendiculum, quod antè hori-
zontale erat, id nunc fiet directum: igitur & demonstratio vtriusque ea-
dem erit. Quippe si planum quoddam per oculum ac primariam perpen-
dicularem actum intelligatur, directò in anteriora protensum, erit hoc
illi quodammodò simile, quod per oculum & horizontalem lineam ad Horizon-
tem vsque extenditur, ideoque & similis vtriusque projectura, nempe recta linea, hoc
solum discrimine, quod vna perpendiculum, altera libellam exæquet. Vti ergo omnia
horizontalia plana longissimè in anteriore partem producta, ad illud quod per oculum
extèditur, sensim sese propius adiungunt: ita & directæ omnia plana, ad id quod per ocu-
lum ducitur, paulatim accedunt, donec tandem omnino cum illo secundum aspectum D
coëant: cumque, vti diximus, vtraque hæc plana quæ per oculum transeunt, in rectas
tabulæ lineas transcribantur, ad has velut ad communes terminos reliqua plana illis
parallela conuenient; quare & concurrentium parallelarum puncta in his lineis repe-
rientur: quod etiam ex propositione 130. & 137. simili modo demonstrari poterit,
quo in horizontalibus planis superiore propositione vsi fuimus.

PROPOSITIO CXLIII. THEOREMA.

*Parallela obliqua lineæ, quæ è planis in latera inclinatis transcri-
buntur, ad eam lineam concurrunt, quæ in primario puncto E
Horizontis projecturam obliquè secat.*



AM per ea quæ duabus proximis propositionibus demonstrata sunt, cum
planum quodcumque in latus inclinatum æquè ac directæ plana in par-
tem anteriorem rectà porrigatur, fit vt tandem cum linea aliqua ex ijs
quæ per primarium punctum traiciuntur congregi videatur, cum illa in-
quam, quæ proposito obliquo plano parallela est, quæque planum illud
quod per oculum punctumque primarium transit, velut propria imago in tabula repræ-
sentat: igitur & quæ in eiusmodi plano inclinato existunt parallelæ obliquæ lineæ, eæ
omnes cum in tabulam transcribuntur, ad eam contendunt lineam, quæ per punctum F
primarium ducitur proposito plano parallela: fieri siquidem nequit, vt pars aliqua illarū
parallelarū in ipso sit plano, pars verò à plano sublimis, per primam vndecimi Euclidis.

Oportet autem lineam in tabula designatam, ad quam projectæ parallelæ plani in-
clinati referuntur, eandem inclinationem ad perpendicularem primariam habere,
quam habet inclinatum planum ad planum directum cui incumbit: siquidem linea
illa seu meta concurrentium parallelarum communi sectioni tabulæ & plani inclinati
est parallela: igitur primaria perpendicularis vtramque obliquam lineam æqualibus se-
cat obliquis angulis per 29. primi Euclidis.

PRO-

A PROPOSITIO CXLIV. THEOREMA.

Linea obliqua parallela à planis in anteriorem vel posteriorem partem inclinatis, ad lineam horizontali lineam parallelam destinantur.

V 11 Horizon illorum planorum quæ perlibrantur, est index; ita horizontalis linea terminus est eorum, quæ libellæ exæquata in tabula cernuntur: igitur quæcumque plana in rebus ipsis supra libellæ statum altera parte subleuantur, ea infinite producta supra horizontalem lineam in tabula definiuntur; quæ verò infra libellam deprimuntur, ea in tabulam transportata sub Horizontis lineam terminantur.

Potest verò id etiam hoc modo ex dictis ostendi: Quoniam per 137. propositionem huius libri omnia puncta tabulæ, ad quæ congregiuntur obliquæ parallelæ plani cuiusvis, eandem quam oculus habent à dato plano distantiam; perspicue sequitur, planum quod per oculum duci mente concipitur proposito æquidistans, in omnia illa puncta tabulæ incidere, ad quæ obliquæ parallelæ dati plani inclinati contendunt: igitur huius imaginarij plani & tabulæ communis intersectio, ea est linea in quam & propositum inclinatum planum, & omnes quæ in ipso sunt obliquæ parallelæ transcriptæ terminantur. Est porro hæc linea illi parallela, qua propositum planum tabulam secat per 16. vndecimi Euclidis; quod nimirum primitivum planum, idque quod per oculum actum concipitur, ex hypothesi sint parallela: quamobrem, cum tabulæ & plani in anteriorem vel posteriorem partem inclinati communis sectio sit una è numero transuersarum, transuersæ autem sint lineæ horizontali parallelæ: erit & illa, ad quam omnes inclinati eiusmodi plani obliquæ lineæ in tabula terminantur, horizontali quoque lineæ parallela.

PROPOSITIO CXLV. THEOREMA.

A *planis declinantibus transumpta in tabulam obliqua parallela ad puncta lineæ, quæ primaria perpendiculari æquidistet, congregiuntur.*

N 11 discrepat hæc propositio à præcedente; quod sanè ei perspicuum fiet, qui naturam declinantis & inclinantis plani penitus introspexerit. Idem namque planum, quod nunc declinans appellatur, sola inuersione situque mutato fiet inclinans: quocirca non est, quod huius propositionis explanationi studiosius incumbamus, cum ex ijs quæ sæpenumerò repetita iam sunt, constet ad vnā aliquam lineam omnes vniuscuiusque plani obliquas parallelas contendere, eamque lineam proposito plano esse parallelam. Quoniam igitur planum declinans ad horizontale planum rectum est, erit & ea tabulæ lineæ, ad quam parallelæ declinantis plani conueniunt, horizontali lineæ perpendicularis: atque ea propter primariæ perpendiculari parallela per 28. primi Euclidis; quod erat probandum.

PROPOSITIO CXLVI. THEOREMA.

Si linea quæpiam horizontalem lineam extra punctum primum obliquè secet, ad eam parallela plani inclinantis simul & declinantis conuenient.

F 11 **E** primò planum quoddam directum, atque in eo quocumque directas lineas; hæc omnes, ut ex 130. propositione constat, transcriptæ in planum ad primum punctum diriguntur: deinde si hoc planum conuertere intelligas, & seruata perpendiculari rectitudine in partem alteram obliquari, manebit quidem superiorum directarum linearum concursus in horizontali lineæ; at quantum planum à directo situ deflectit, tantum locus in quo simul concurrunt, à primario puncto recedet. Quoniam igitur hoc iam declinans planum ad horizontale planum rectum est, pergent ceteræ ipsius obliquæ lineæ ad eam lineam quæ rectis angulis horizontalem lineam in supradicto puncto secat per proposit. 145. huius:

huius: si denique seruata declinatione; hoc est immutata communi sectione horizontalis & declinantis plani, propositum declinans planum in partem vnā inclinatur; ad idem quidem quod antè punctum horizontalis lineæ, contendunt omnes illæ quæ primò directæ erant lineæ; at quæ per hoc punctum obliquis angulis ducetur lineæ, ceteras declinantis simul & inclinantis plani parallelas in tabulam profusas excipiet, vt ex dictis manifestè patet.

PROPOSITIO CXLVII. THEOREMA.

Si perpendicularis primaria extra primum punctum lineam quāpiam oblique secetur, hæc puncta omnia concurrentium in tabula parallelarum plani in vtramque partem inclinati excipiet.



Hæc propositio priori haud absimilis est: nam si planum quoddam horizontale animo concipias, atq; in eo directas quotcumque lineas, quæ proiectæ in punctum primum dirigantur; si deindeingas hoc idem planum supra libellam altera parte subleuari, vel infra eam deprimi, fiet ex horizontali inclinatum planum: quare ex quæ antè directæ erant lineæ, nunc ad punctum tabulæ pergunt supra vel infra primum punctum in perpendiculari primaria constitutum; ceteræ autem quæ in illo sunt obliquæ parallelæ, ad lineam concurrent, quæ primariam perpendicularem supra vel infra primum punctum normaliter secat per 144. huius; tandem si idem planum denuò mutari intelligas, & circa eam lineam quæ à prima constitutione directæ erat inter ceteras media, velut circa quiescentem axem conuerti, fiet planum in duas iam partes inclinatum, omnesque illius lineæ quæ initio directæ erant, in idem quod antè punctum primariæ perpendicularis conspirabunt: ceteræ autem ad lineam proficiscentur quæ per idem punctum primariam perpendicularem oblique secabit.

Hoc planum quod in vtramque partem inclinatum diximus, idem reipsa est quod inclinans simul & declinans; & quæ horizontalem lineam extra primum punctum oblique secat recta lineæ, eadem oblique secat & perpendicularem primariam: quia tamen hoc planum variè consideratum diuersos habet linearum respectus, placuit distinctis propositionibus vtramque rationem explanare.

Quæ hæctenus de variorum planorum obliquis parallelis proposita sunt, satis superque, vt opinor, ex dictis constant. Quare quod reliquum est huius instituti, Lectori contemplandum enucleandumque relinquo: prius tamen, quàm ad illorum theorematum praxin veniamus, lubet istud quoque adiungere instar paradoxi ad rem quam agimus minimè alienum.

PROPOSITIO CXLVIII. THEOREMA.

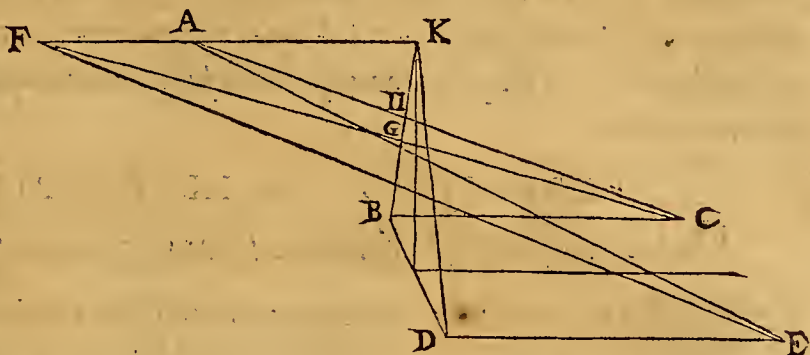
Fieri potest, vt oculo transmutato eadem æquidistantes lineæ iisdem tabulæ proiecturis secundum aspectum respondeant.



PARADOXVM fortasse videbitur hoc theorema, & non dico vulgi, sed etiam sapientium hominum opinionem excedens. Quamnamque fieri potest, vt oculus à primo loco semel digressus plures parallelas lineas in iisdem tabulæ lineis semper aspiciat? Sanè consequens videtur, vt si oculus situm aspectumque mutet, eius quoque quod in tabula apparet, quiescente obiecto, ac tabula immota, phantasia locum mutet: estque id verò ita simile, vt credi facile posset, nisi contraria demonstratione reuinceretur, cui refragari est nefas: itaque quo id pacto contingat, ostendamus.

Esto oculus A, & duæ spectatæ parallelæ B C & D E ad partes C & E infinitæ, quarum projecturæ sint B K & D K in data tabula coeuntes ad signum K. luncta igitur K A, dico si K A versus A infinitè producat, è quouis eius lineæ puncto primitiuas parallelas B C & D E in eisdem tabulæ lineis B K & D K spectari. Transferatur enim oculus in F: quoniam

A niam igitur datæ parallelæ BC & DE , ab A in tabula conspectæ, conueniunt ad signum K , erit AK ijsdem primitiuis parallelis æquidistans per 136. huius. Rursus quoniam & FK ijsdem primitiuis BC & DE est parallela, erit & K punctum, ad quod parallelæ ipsæ ex F in tabula visæ contendūt, per eamdem 136. huius. Atque



B eodem modo è quocumque signo lineæ KA infinitè protractæ spectentur BC & DE , semper erit K punctum, in quod secundum aspectum congradi in tabula videntur. Cum ergo ex B & D ad K aliæ atque aliæ rectæ lineæ duci non possint, ne aduersus communem notionem spatium comprehendant, necesse est vt primitiuæ parallelæ BC & DE , è quouis loco lineæ KA infinitè productæ, in ijsdem tabulæ lineis BK & DK semper appareant; quod erat probandum.

Alia etiam ratione non minùs solida demonstrari potest propositum ex 7. vndecimi Euclidis. Sumatur in lineæ BC infinita punctum quodcumque C : dico punctum C è quouis loco lineæ infinitæ KA in lineam BK transcribi. Radij namque ad C ex A & F procidant: quoniam igitur per 136. huius parallelæ sunt KA & BC , erit BK in vno cum illis plano per 7. vndecimi Euclidis: sunt verò & AC , FC cum eisdem parallelis in vno plano per eandem 7. vndecimi Euclidis: igitur ambæ AC & FC ipsam BK intersecant, hæc quidem in G , illa verò in H . Cumque eodem modo ostendi possit, quoduis punctum infinitæ lineæ BC è quouis puncto lineæ KA item infinitæ in lineam BK videri, itaque in ceteris parallelis, demonstratum relinquitur fieri posse, vt oculo transmutato eadem æquidistantes lineæ ijsdem tabulæ proiecturis secundum aspectum respondeant; quod demonstrasse oportuit.

D Hoc sanè diffitendum non est, si primitiua aliqua parallela puncto quopiam terminetur, vt BC puncto C , hoc punctum mutato oculo per lineam KA infinitam, in aliud semper atque aliud punctum proiectæ BK incidere. Sic ergo tota quidem lineæ BC infinita ex quouis loco lineæ KA etiam infinitæ spectata in lineam BK procidit, at secundum partes, mutato oculo, ipsa pariter proiecturam mutat.

Hucusque sigillatim ostendimus, quo pacto qualibet lineæ cuiusvis plani in tabula appareant: iam verò qua ratione eadem practicè in tabulam transcribi debeant, quo item pacto, quæ ex his ceu primis elementis constant rectilineæ figuræ cum planæ tum solidæ, varia praxi in tabulam scenographicè consignandæ sint, ostendemus. Id quod non representando, vt hætenus, sed re ipsa faciendum erit. Nam superiora Paradigmata non secundum Lectoris oculum rem in tabula designatam exhibent, sed à latere; sic vt is qui paginam intuetur, rem, oculumque, & tabulam simul obliquè aspiciat, & rei proiecturam non in se primò, sed velut in altera tabula expressam contempletur: ita sanè in hisce rebus exponendis magna persèpè opus est industria, dum in vno eodemque plano due occurrunt exhibendæ figuræ, quarum altera obiectum ostendat in proprio plano, altera eius in tabula proiecturam. Hætenus igitur pagina pro plano fuit, in quo tabulam obliquè representauimus; in posterum pagina pro tabula erit ex fronte spectata, in qua rei proiecturam exhibebimus. Porro quoniam in proiecturis inuestigandis non rarò innumeras propemodum lineas ducere oportet, quarum aliæ alijs ita implicantur, vt mutuas congressiones ac digressiones internoscere facillè nequeas, necesse subinde erit tollendæ confusionis gratia illarum aliquas in diuersas partes abducere (quod in superioribus quoque proiectionum generibus à nobis est factitatum) ac tum præsertim, cum aliquæ huius proiectionis praxes Ichonographicam obiecti designatio-

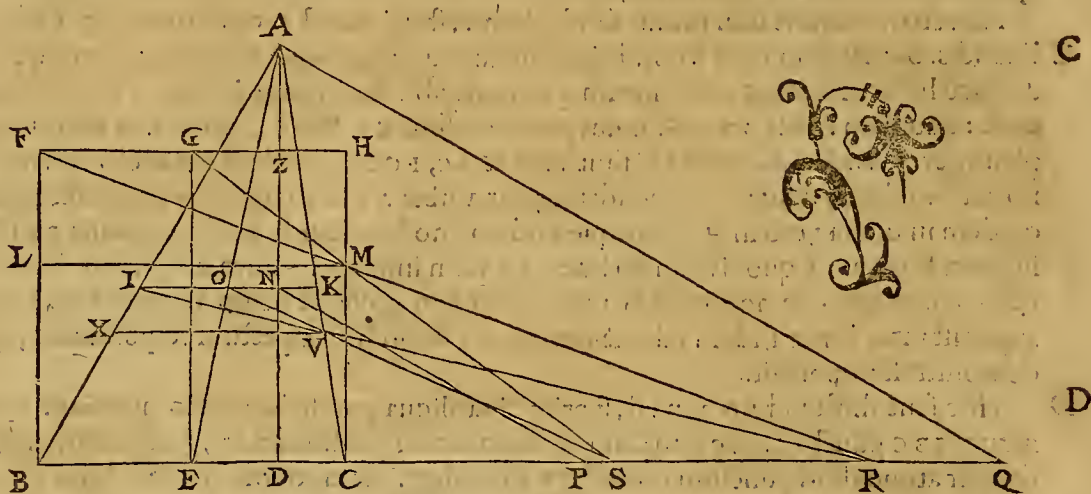
gnationem exposcent: sæpe enim ex ijs quæ in plano constituentur apparentes in tabula
formas elici necessum erit: quare non minore diligentia ac studio elaborandum cen-
seo in commoda Ichnographica formæ designatione, quàm in eius transcriptione, ne linea-
rum multiplicitas ac frequens concursus occursusque utrumque schema implicet, &
obscurum reddat.

PROPOSITIO CXLIX. PROBLEMA.

Datas quascumque directas lineas in tabulam traducere.



ESTO tabulæ & plani communis intersectio BC , datumque in tabula pri-
marium punctum A , cuius altitudo à linea BC æqualis sit illi distantia, qua
oculus à plano sublimis existit: sint etiam datæ quocumque directæ li-
neæ BF , EG & CH , quas in tabulam transferre oporteat: iungantur BA ,
 EA & CA : dico igitur datas initio directas lineas, in his quæ ad punctum
 A porriguntur, oculo, cuius à plano sublimitas AD , apparere. Quod sanè ex propositio-
ne 130. liquidò constat, ubi ostensum est directas omnes lineas ad punctum primarium



secundum aspectum contendere. Cum ergo signa B , E & C tam primitiuis quàm proie-
ctis hisce lineis communia sint, necesse est eas quæ à punctis B , E & C ad primarium
punctum A destinantur, ipsarum BF , EG & CH directarum vicarias esse in tabulam
transfusas: ita ut BA ipsam BF , EA verò ipsam EG , ac denique CA ipsam CH repræsen-
tet, quæ scilicet primitiua ipsæ lineæ versus F , G & H infinitè protenduntur.

PROPOSITIO CL. PROBLEMA.

*Transuersas, ac perpendiculares, easque omnes quæ in directas nor-
maliter incidunt, in tabulam consignare.*



VONTIAM per 131. propositionem huius libri lineæ omnes parallelis in-
teruallis à tabula disiunctæ (cuiusmodi ex sunt quas modò enumeravi-
mus) in parallelas tabulæ lineas transcribuntur, perspicuum est, repertis
in tabula primitiuarum interuallis, si per illorum terminos rectæ ducan-
tur lineæ communi sectioni tabulæ ac plani parallelæ; confectum esse
propositum: hæ namque illas quæ in plano sunt dato oculo repræsentabunt.

Tamet si verò earum parallelarum, de quibus nunc agimus, interualla pluribus mo-
dis in tabula designari possint, tamen duos solummodò ex omnibus afferemus, quo-
rum prioris est, quem propositione 132. tradidimus, sola radiorum profusione propo-
situm exhibens. Alter verò non absolutè, sed ex hypothese rem peragit: supposita nam-
que extrema parallela in tabulam proiecta, reliquas facillimo negotio inuenire docet.
Extrema autem illa parallela quamuis ex propositione 132. transcribi in tabulam
possit; lubet tamen hanc quoque eius inuestigandæ praxim adiungere non minùs
expeditam.

B apparens: at quoniam $p n$ posita est ipsi. $A Q$ parallela, erunt triangula $A D Q$ & $N D P$ æquiangula per 4. lemma libri quinti; igitur per 5. sexti Euclidis proportionalia erunt ipsorū latera, nempe vt $D Q$ ad $D A$, ita $D P$ seu $D Z$ verum. parallelarū $B C$ & $F H$ interuallum ad $D N$ interuallum apparens: erit itaq. $D N$ ipsi $D Z$ repræsentatione æqualis, & punctum i ipsius F , punctum verò k ipsius H vicarium: quocirca $i k$ ipsius est $F H$ projectura.

[illegible]

Si punctum R longius fortè procurret quam postuletur, secetur FH bifariam in G , demissaque perpendiculari GE , recta ab E ad punctum primarium A destinetur EA , in qua cum GE appareat per 131 . huius, erit & IK in O repræsentando secta bifariam: quare si GM producaturs usque in S , indeque reducaturs in O , secabit SO ipsam AC in eodem puncto V , quemadmodum supra. Atque in hunc modum quotquot intra BC & FH parallelæ constituentur, nullo negotio in tabulam transcribi poterunt.

100

A geometric diagram illustrating a construction involving a square and several intersecting lines. The main figure is a large rectangle or square defined by vertices E (top-left), F (top-right), G (bottom-right), and B (bottom-left). Inside this, there's a smaller square-like shape with vertices A (top), B (bottom-left), C (bottom-right), and V (bottom-center). Point A is connected to B, C, and V. Other lines connect B to D and G, and C to D and V. Points H, I, K are on horizontal lines, and R, N are on vertical lines. A diagonal line from B passes through O and K. Another line from A passes through I and N. A third line from A passes through H and R. A fourth line from B passes through P and Q. A fifth line from C passes through S and T. A sixth line from V passes through U and W. A seventh line from D passes through X and Y. An eighth line from M passes through Z and AA. A ninth line from L passes through AB and AC. A tenth line from P passes through AD and AE. A decorative flourish is at the bottom right.

G porro exciterur GL secundum rectos ipsi BG angulos, quæ oculi erit altitudo; ab L vero
 sumatur oculi distantia LM : iuncta BM quæ ipsam GL secet in N , ductaque NH ipsi BG
 parallela, dico HI ipsius EF proiectionem esse secundum oculi altitudinem GL & distan-
 tiam LM . Nam cum parallelæ sint LM & BG , erit per 12. lemma libri quarti ut LM ad
 GB , ita LN ad NG , & componendo ut LM vnà cum GB ad GB , ita LG ad NG , hoc est ut
 oculi distantia LM vnà cum BG seu BE extremæ parallelæ ac tabulæ interuallo ad hoc
 ipsum interuallum, ita oculi altitudo GL ad extremæ parallelæ altitudinem apparen-
 tem GN : itaque per confectarium propositionis 132. GN totius areæ BF est contractura,

Et quæ fuerat postulata.

Rurfus fiat $A D$ distantia oculi æqualis, $B C$ verò vt prius æqualis profunditati areæ $B E$, iunganturque $A C$ & $B D$, quæ sese secant in K , & per K ducatur $H K$ ipsi $B C$ parallela, quæ ipsam $A C$ fecerit in I : dico spatium inter $H I$ & $B C$ comprehensum ipsius areæ contracturam esse, & H puncti E , I verò puncti F proiecturam. Nam per proximè citatum 12. lemma libri 4. vt $A D$ ad $G B$, ita se habet $A K$ ad $K G$, & componendo vt $A D$ vnà cum $G B$, hoc est oculi distantia vnà cum longitudine areæ, ad eamdem areæ longitudinem $B C$, ita est $A G$ ad $K G$: sed vt $A G$ ad $K G$, ita est $L G$ ad $N G$, hoc est oculi altitudo ad areæ contracturam: igitur per 132. propositionem huius libri $H I$ ipsius $E F$ est pro-

ieſtura,

A secundum aspectum est æquale : quare inuenta est in tabula obliqua linea , quæ fuerat postulata.

Si iam fiat DH ipsi EF æqualis, erit H punctum tabulæ primarium; & quæ per H parallela ipsi AB ducetur, erit horizontalis linea; ad quam si producat AG concurrens cum ea in O , erit O punctum illud, ad quod omnes primitiæ lineæ ipsi AC reipsa parallelæ; cum in tabulam transcribuntur, pariter conueniunt.

Quod in horizontali plano ostendimus, id æquè in directo plano locum habet. Sola namque schematis conuersione fiet AB ex transuersa perpendicularis, communisque sectio tabulæ & directi plani, sic ut AC data obliqua linea in directo sit plano, eiusq; in eo
B proiectura AG angulû continens cum AB angulo CAB representatione æqualem. Quocirca cum EF sit oculi altitudo, si ei æqualis fiat DH , erit H punctum tabulæ primarium; & quæ per H ducitur ipsi AB parallela, erit perpendicularis primaria, ad quam per 142. omnes oblique parallelæ conueniunt. Protracta igitur AG in O , erit O punctum concursus, ad quod projectæ contendunt primitiæ omnes quæ ipsi AC reipsa sunt parallelæ.

Eadem omnino praxi quæ in ceteris obliquis planis dantur obliquæ lineæ, in tabula reperientur, si, uti propositione 132. docuimus, distantia puncti C à communi sectione plani & tabulæ AB in tabula secundum datam oculi constitutionem contrahatur. Habitis enim in tabula duobus signis, altero A , & G altero, per quæ projecta obliqua linea incedere debeat, si per hæc ducatur recta quædam linea, ea ostendet in tabula obliquam
C lineam quæ fuit proposita.

Est & alia huius problematis praxis, quam suggerit consecrarium alterum propositionis 139. Datâ oculi distantia DE , & altitudine EF , fiat DH æqualis ipsi EF , & per H recta ducatur ipsi AB æquidistans, quæ infinitè utrimque protendatur : deinde ab E parallela ipsi AC agatur EB ; à B verò ipsi AB perpendicularis excitetur BO , & AO iungatur: dico AO ipsius AC infinitè versus C protensæ projecturam esse. Quod quamuis ex consecrario 2. propositionis 139. manifestè constet, potest tamen paucis hoc pacto demonstrari: nam cum per 136. propositionem huius, ea quæ ab oculo ad punctum concursus porrigitur, sit primitiæ lineæ parallela, erit & EB , quæ demissas ab oculo F , & à puncto concursus O in subiectum planum perpendiculares connectit recta linea, eidem
D primitiæ datæ lineæ AC parallela: igitur per operationis reciprocationem; si EB fiat parallela ipsi AC , & BO ad rectos ipsi AB angulos excitetur, erit O punctum concursus, ad quod AC in tabulam translata secundum datam oculi distantiam DE , & altitudinem EF contendit.

Si exposita obliqua linea sit ex vtraque parte finita, sic ut neque tabulam neque Horizontem attingat, qualis hîc est LR , extrema eius R & L in infinita projectura AO reperientur hoc modo: Ex R & L euocentur duæ parallelæ qualescumque RP & LN , quarum alteri parallela constituatur ES , & ab S ipsi SB perpendicularis excitetur ST : erit ergo T punctum concursus, in quod parallelæ RP & LN in tabulam transcriptæ coëunt per ea quæ proxime sunt demonstrata : quare si PT & NT iungantur, in has ipsæ PR & NL
E projectæ incident; atque idcirco puncta X & V , in quibus PT & NT secant projectam lineam AO , datæ prius obliquæ lineæ LR extremitates repræsentabunt, ac tota VX totius LR projectura erit, quæ erat inuestiganda.

Alio modo propositum confici poterit, si ab extremitatibus datæ lineæ R & L ad E rectæ ducantur lineæ, à locis verò ubi eæ ipsam AB interfecant; perpendiculares eidem AB excitentur: hæc namque in transitu lineam AO in punctis X & V postulatis interfecabunt, ut constat ex altero consecrario propositionis 139.

PROPOSITIO CLII. PROBLEMA.

Datam rectilineam figuram dato oculo in tabula repræsentare.

F



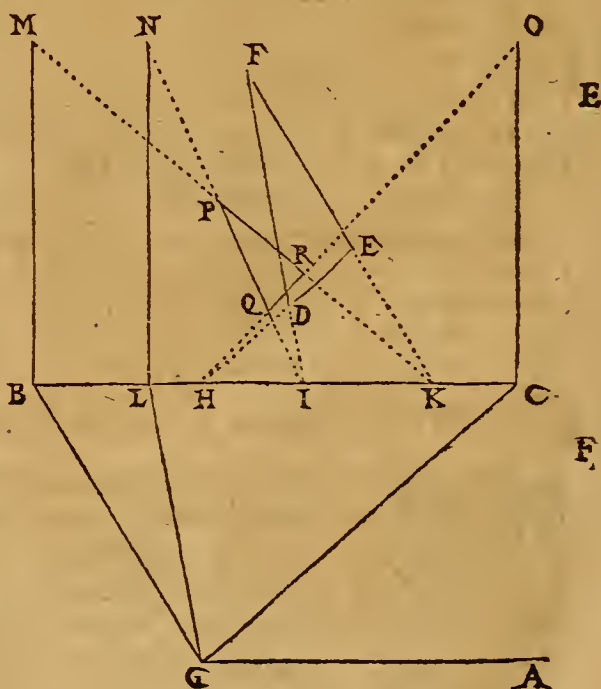
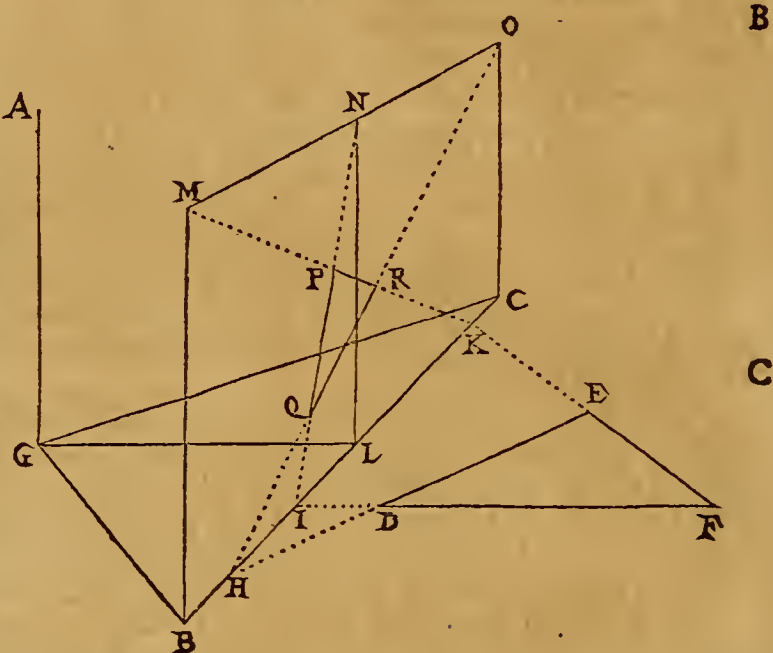
VM rectilinearum figurarum latera genere aliquo ex ijs, quæ initio huius projectionis recensuimus, contineri necesse sit; omnium verò linearum iam traditi sint projectionum modi, promptum cuius ac facile ex dictis esse potest omne rectilinearum figurarum genus in tabulam ex dato oculi loco consignare. Si enim figuræ oblatæ rectilineæ, quædam sint transuersa latera, aut perpendicularia, aut quouis modo tabulæ parallela, eorum transcriptio ex propositione 131. & 132. petenda erit; si autem nonnulla obliqua sint, & quæ producta cum tabula concurrant, in his propositio 151. præsidio erit; atque in hunc modum

designatis in tabula lateribus, ipsa quoque figura in tabulam transumpta habebitur, quod fieri postulatur. Id porro tamen factu haud difficile ex dictis esse videatur, lubet tamen maioris claritatis gratia exemplum apponere, atque in triangulo, quod solis obliquis lateribus constet (hæc enim difficillimam habent descriptionem) rem propositam demonstrare; duplici etiam ad id assumpto schemate, quorum alterum speculativum magis tabulam ex latere spectandam exhibet; alterum verò ex fronte, quod magis ad praxin est accommodatum.

Est A oculus in sublimi datus, eiusque altitudo AG à plano in quo sit datum triangulum DEF , quod in tabulam, cuius & plani communis sectio sit BC , transcribere oporteat. Producantur trianguli latera donec communi sectioni tabulæ ac plani BC occurrant in H , I & K ; ijsdemque trianguli lateribus parallelæ ducantur à puncto G , in quod demissa ab oculo in planum perpendicularis incidit, nimirum GB parallela ipsi EF , & GL ipsi DF , ac denique GC ipsi DE : à locis autem linearum BC , quibus hæ parallelæ accidunt, perpendiculares erigantur BM , LN & CO altitudini oculi AG æquales, quarum summitates

ipsis K , I & H iungantur rectis MK , NI & OH , sic ut illa inter se puncta cōiungantur, quæ à parallelis in plano designatis proveniunt, ut M & K , quorum alterum M à linea provenit GB , alterum K à linea FE , quæ duæ GB & FE ex constructione sunt parallelæ; atque ita in ceteris. Vbi ergo tres lineæ MK , NI , & OH sese interfecant, ibi triangulum efficiunt PQR ipsius primitivi trianguli DEF proiectionem. Nam per consecrarium alterum propositionis 139. constat primitivi trianguli latus FE in linea MK apparere, latusque FD in linea NI , latus denique ED in linea OH : itaque punctum P , ubi scilicet MK & NI sese interfecant, ipsius F est proiectione, ubi primitivæ lineæ EF & DF mutuo occursum iunguntur; sic Q ipsius D est proiectione, quod quemadmodum D in mutuo existit concursu primitivarum FD & ED , ita Q apparentes copulet NI & OH ; qua etiam ratione ostendetur R ipsum E primitivum punctum repræsentare: quamobrem PQR dati trianguli DEF imago est dato oculo in tabula apparens, quæ fuerat postulata.

Nunc practicè, quod initio polliciti sumus, rem propositam in aduersa tabulæ dispositione ostendamus. Est inquam ex alio situ, BC eadem quæ supra, tabulæ ac plani communis intersectio, oculi verò altitudo AG ; G autem locus in quem perpendicularis ab oculo ad planum demissa incidit: denique triangulum datum esto DEF , quod in tabulam secundum datam oculi constitutionem transcribere oporteat. Producantur singula trianguli latera, usque dum communi intersectioni tabulæ ac plani BC occurrant ad signa H , I & K : deinde ex puncto G ad eandem BC rectæ



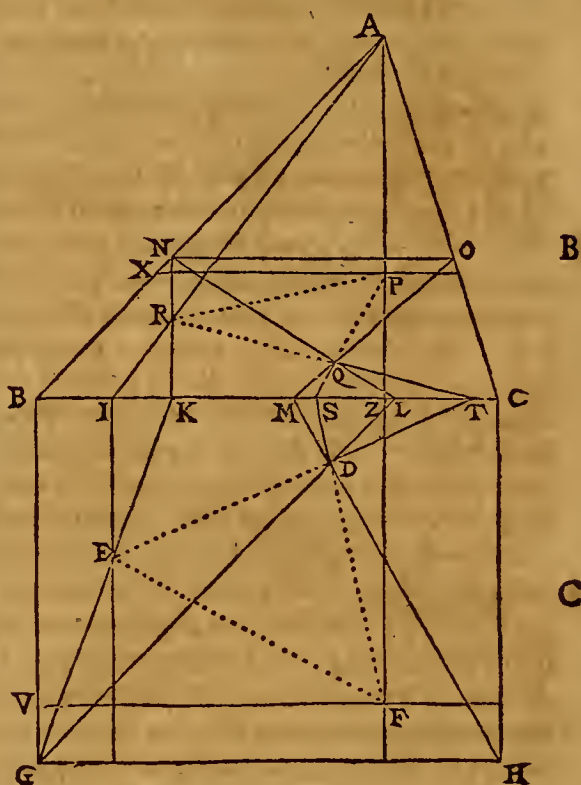
Rurfus punctum F in tabula reperiemus hoc tertio modo: Ducantur per F duæ lineæ, A
 vna directæ FZ , altera transuersa FV ; & hæc quidē per 150. huius in lineam PX , illa verò
 per 149. huius in lineam ZA traducatur:
 erit ergo, vt prius, linearum PX & ZA
 mutua interfectio P eadem secundum aspe-
 ctum quæ primitiuarum FZ & FV , nem-
 pe F : quod eadem demonstratione qua in
 superioribus vfi fuimus, confirmari potest.

Præter tres hosce modos innumerī alij
 excogitari possunt: nam quacumque de-
 mum ratione duæ primitiuæ lineæ per da-
 tum punctum actæ in tabulam transcri-
 buntur, in harum semper mutua interse-
 ctione, id quod quæritur punctum in tabula
 repertum erit, illi nimirum secundum
 aspectum congruens, in quo sese primitiuæ
 lineæ interfecant. Quamuis hîc amplissi-
 mus sese offerat nouarum inuentionum
 campus, placet tamen hunc vnicum mo-
 dum quarto loco superioribus adiungere,
 per quem vno dato in tabula figuræ puncto,
 exiis quæ in laterum congressu sunt, reli-
 qua facillimè in tabula inueniri possunt,
 vnius dumtaxat adscititiæ lineæ beneficio.
 Qui modus promptitudine & compen-
 dio linearum ceteros omnes facilè antecellit: nam vnum figuræ latus alterius adsci-
 scendæ locum supplet, nec vt in superioribus parallelogrammi descriptione est opus.

Quartus itaque modus sic se habet: Dato per 151. huius libri puncto Q ipsius D proie-
 ctura, producatv vnum figuræ latus, puta FD in s ; & ab s per Q recta agatur sp ; itaque D
 figuræ latus DF in linea sp apparebit: quare si per F ducatur linea quædam directæ Fz ,
 eaque à puncto z reuocetur ad punctum primarium A , hæc secans sp dabit punctum P
 ipsi F primitiuo in tabula respondens. Eodem modo si ED producatv in t , & tQ iun-
 gatur, in hac protracta existet punctum ipsius E vicarium: igitur si per E directæ agatur Ei
 & iA iungatur, hæc in linea tQ producta signabit punctum R postulatv, illud scilicet
 quod puncto E in tabula secundum aspectum respondet.

Hos omnes modos ad eandem metam contendentes eo consilio proposuimus, vt si
 vnus minùs commodus sit ad effectum consequendum, alter subsidio esse possit. Fit
 enim non rarò, nec vna ex causa, vt lineæ, quarum adminiculo opus habemus, longiùs
 quàm par est excurrant priùs quàm congregiantur; aut ita propè inter se conueniant, vt
 intersectionum loca officiant potiùs, quàm ad rem optatam conducant. Nunc verò da-
 tis pluribus hisce modis, locus electioni relinquitur, & facultas datur eligendi quod
 cuique magis arridet.

Per frequens est in Scenographicis proiecturis dubitandi occasio, sintne rectè institu-
 ta, nec ne, quod sanè nulla alia ratione inuestigari potest, quàm constructionis analysi,
 dissoluendo scilicet quod factum est, & velut iisdem vestigiis ad principium redeundo,
 vt perspecta operationis probitate proiecturæ ipsæ retexendo in pristinam restituantur
 integritatem. Hanc ob rem paucis ostendere decreui, quo pacto proiecturæ ad primam F
 reuocentur originem, seu qua ratione dato oculi situ ex proiectura res vera elici possit:
 itemque dato prototypo, eiusque in tabula transumptâ formâ, quo pacto ex oculi altitu-
 dine distantiam colligere liceat, & è conuerso, ex distantia oculi sublimitatem.



A

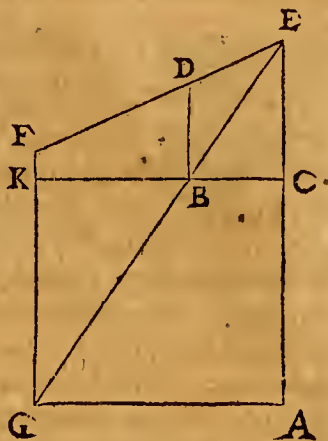
PROPOSITIO CLIII. PROBLEMA.

Apparens in tabula signum dato oculo ad primitiuum signum reuocare.

B

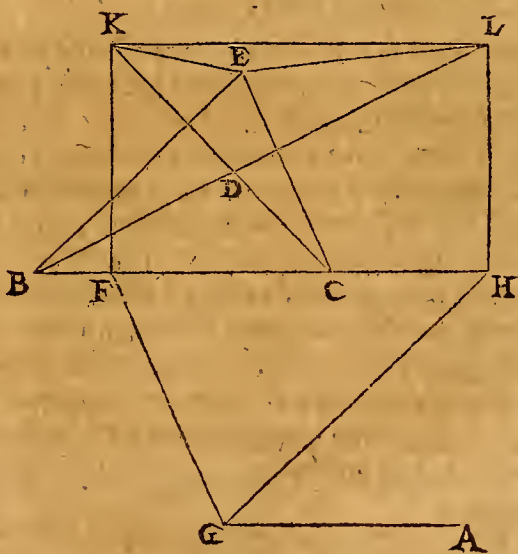


SIT GA oculi altitudo; G verò locus, in quem demissa ab oculo A in planum perpendicularis incidit: BC autem communis tabulae & plani interseccio; parallela ipsi GA : denique in tabula datum sit punctum D , quod ad primitiuum punctum reuocari postulatur, hoc est ad punctum illud, quod dato oculo in puncto D appareat: à D ad BC perpendicularis demittatur DB , cui æqualis fiat BC , AC verò & GB producantur donec sibi mutuo occurrant in E : dico E punctum illud esse, quod oculo dato apparet in D . Vti enim BC est æqualis ipsi BD , ita fiat GF ipsi GA æqualis, & GF ad perpendicularum plano insistat, sicut & BD : erunt ergo BD & GF parallelæ per 6. vndecimi Euclidis: cum verò ex hypothese sint quoque BC & GA inter se parallelæ, erunt triangula AGE & CEB æquiangula per 4. lemma libri quinti, ideoque & per 5. sexti Euclidis vt GE ad BE , ita se habet GA ad BC : sed GF æqualis est ipsi GA , & BD ipsi BC æqualis: igitur vt GE ad BE , ita quoque est GF ad BD : quare per 43. lemma huius libri si FD producat, in E incidet. Finge itaque in F oculum constitutum esse, à quo radius per tabulam eiectus pertingat ad planum, is in E incidens signabit punctum illud quod à dato oculo in tabula spectatur ad signum D , quod erat postulatum.



ALITER.

SIT rursus G locus, in quem demissa ab oculo in planum perpendicularis incidit, oculique altitudo GA ; BC autem tabulae ac plani communis interseccio: propositum deniq. in tabula punctum D , cuius primitiuum in plano postulatur. Constituatur KL ipsi BC parallela intervallo ipsius GA à BC disiuncta, & per D vtrumque agantur duæ lineæ BL & CK , quæ parallelæ KL occurrant ad signa K & L , vnde perpendiculares in ipsam BC productæ, si opus fuerit, incidant KF & LH , iunganturque FG & HG : his si parallelæ ducantur à punctis B & C , nempe BE ipsi GH , & CE ipsi GF , dico in harum congressione punctum existere postulatum, hoc est E punctum illud primitiuum esse, quod puncto D in tabula secundum aspectum datum respondet. Quod ex propositione 151. demonstrari facile potest: ex ea namque constat lineam BE in linea BL , & CE in CK dato oculo apparere: quare quæ vtrisque communia sunt puncta D & E , sibi mutuo secundum datum aspectum respondent: est ergo E ipsius proiecti puncti D primitiuum; quod erat inuestigandum.

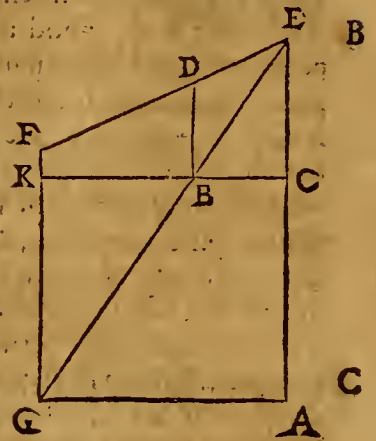


Ex his facile patet apparentem in tabula rectam lineam ac rectilineam figuram posse nullo negotio ad primitiuam formam, ex qua illa transumpta fuerat, reduci: nam reperiis per hoc problema primitiuis apparentium laterum congressionibus, si ex rectis lineis iungantur, confectum erit propositum.

PROPOSITIO CLIII. PROBLEMA.

*Si datum sit in tabula punctum apparens, eiusq; in plano prototy-
pum, ex oculi distantia altitudinem, & contra ex distantia ipsius
sublimitatem explorare.*

S 1^o punctum D in tabula apparens, cuius prototypum E , sit etiam tabulæ ac plani communis interlectio B : ex D perpendicularis ipsi $B'C$ adiungatur DB , fiatque $B'C$ ipsi $B'D$ æqualis, & ex E per B & C rectæ duæ lineæ trajectæ in infinitum protrahantur: perspicuum est igitur per præcedentem propositionem, in altera earum, nempe EC , oculi locum existere, in altera verò EB punctum illud in quod perpendicularis ab oculo in planum demissa procidit. Quare si hoc punctum incidentis perpendicularis datum sit, puta G , quod distantiam oculi indicat, ductâ AG parallelâ ipsi $B'C$, erit G ipsius oculi sublimitas postulata; si verò oculi altitudo detur, fiat ei æqualis CK , & ex K parallela ipsi EC productæ cōstituatur KC ipsam EB productam secans in G , erit G oculi distantia, hoc est punctum in quod recta illa linea incidit quæ ab oculo in planum secundum normam demittitur; quod fuerat postulatum.

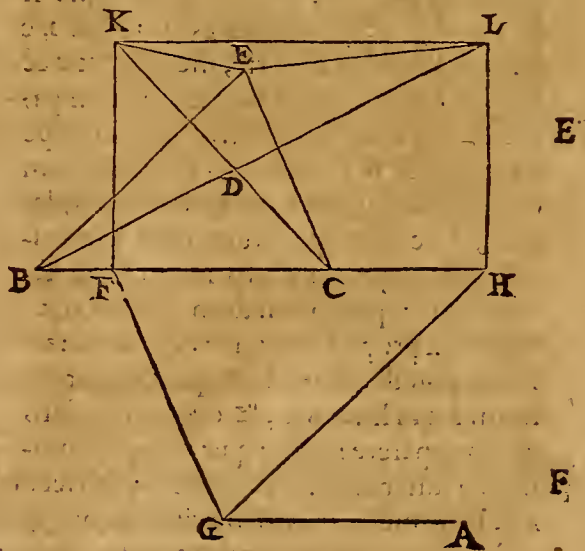


PROPOSITIO CLV. PROBLEMA.

Dato oculo, inscripta q³ tabula recta linea, aliam ei rectam lineam adiungere, qua angulum cum ea efficiat dato angulo representatione aequalem.

SIT communis tabulæ & plani intersectio $B C$, & oculi distantia E , altitudo verò $G A$, deturque in tabula recta linea $B D$, cui adiungere oporteat alteram rectam lineam $D C$, quæ angulum cum ipsa efficiat dato angulo representatione æqualem : designetur in tabula ipsius $B D$ primitiua linea $B E$ per consecrarium propositionis 153. ei que adiungatur $E C$ angulum faciens dato angulo reipsa æqualem, quæ in tabulam transcripta per 151. cadat in $C D$: palàm igitur est ex ipsa constructione, angulum $B D C$ angulo $B E C$ secundum aspectum æqualem esse. Cum enim lineæ $B D$ & $D C$ lineis $B E$ & $E C$ aspectu respondeant, angulus $B D C$ angulo $B E C$ non modò æqualis, verùm etiam idem esse videbitur.

Rursus quoniam K & L puncta sunt, in quibus ipsarum CE & BE parallelæ projectæ conueniunt, nempe parallelæ ipsius CE in K , ipsius verò BE parallelæ in L per constructum primum propositionis 139. perspicue constat DK & EK in K congregantes primitiuas parallelas lineas representare, atque eodem modo quæ ex D & E ad L porriguntur: igitur angulus KEL angulum quemdam aspectui exhibet angulo DBC æqualem. Nam is qui lateribus KE & L continetur angulus, alicui responderet, cuius latera lateribus DC & DB sunt parallelæ, qui proinde ipsi quidem BE & C reipsa æqualis erit, ipsi verò DBC sola representatione.



- A** Ex quo fit, vt si à quocumque puncto præter D in tabula accepto, puta E , ad K & L recte destinentur lineæ, his contentum angulum primitiuum quemdam angulum repræsentare illi, quem angulus BDC aspectui exhibet reipsa æqualem. Cùm igitur BDC & BEC anguli æqualium angulorum sint proiecturæ, necesse est illos secundum aspectum æquales inter se esse.

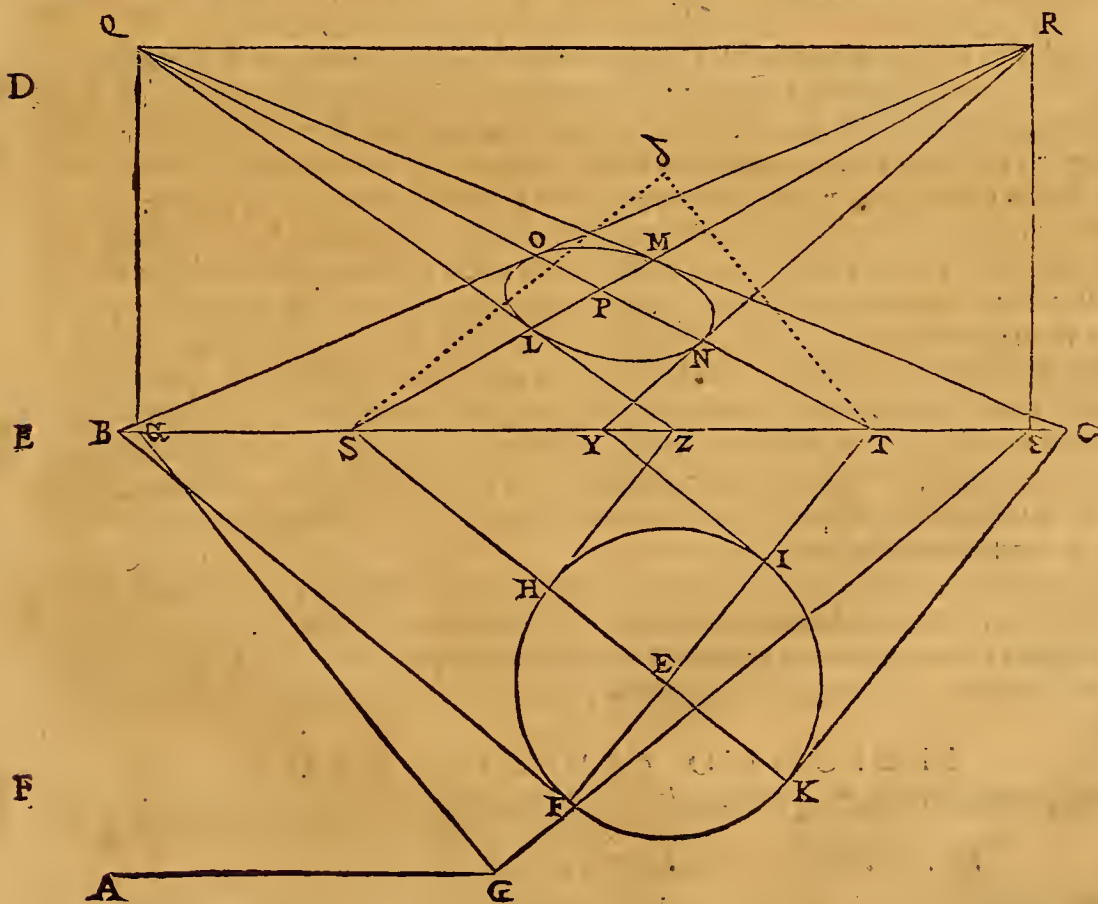
- B** Hæc quæ de rectilineis figuris dicta sunt, licet pauca, satis tamèn esse arbitror ad perfectam omnium cognitionem facile assequendam: de curuilineis verò vt circulis, aliisque incerto ambitu comprehensis, quamuis non ita certæ leges sanciri queant, vt rectilinearum, id tamen vniuersè dici potest, earum figurationem ex rectilinearum figurarum designatione pendere. Sumptis enim in circumferentiâ circuli quocumque punctis, si ea in tabula repræsententur, & per eorum proiecturas curua linea firma manu ducatur, habebitur in tabula ipsius circuli proiecta forma: & quò plura eiusmodi puncta in circuli peripheria accepta fuerint, eò certior erit proiecturæ designatio. Nunc circuli transcriptionem exemplo ostendamus.

PROPOSITIO CLVI. PROBLEMA.

- C** Datum circulum in obiecta tabula scenographice repræsentare.

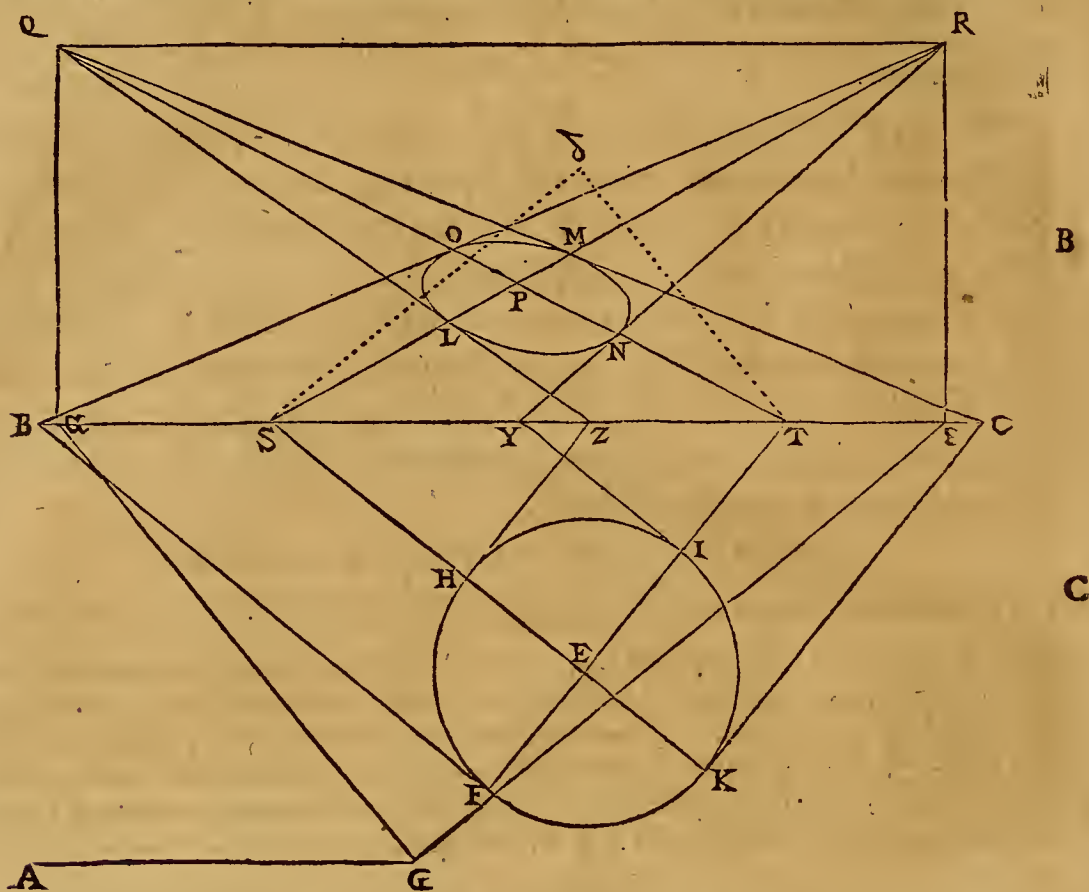


EST oculi altitudo AG , G verò punctum, in quod perpendicularis ab oculo in planum demissa incidit, ipsius oculi distantiam repræsentans: esto item BC communis tabulæ & plani intersectio, datusque in plano circulus $FHIK$ ex centro E ichnographice decircinatus, quem in tabulam transferre secundum datam oculi constitutionem oporteat. Ducantur per centrum E dimetientes FI & HK vtrumque, producanturque in S & T ; ex G au-



tem ducantur $G\alpha$ & $G\epsilon$, ita vt angulus $G\alpha T$ angulo $ET\alpha$, & angulus $G\epsilon S$ angulo EST sit æqualis; & ex α & ϵ perpendiculares excitentur αQ & ϵR altitudine ipsius AG : dico Q & R puncta illa esse, ad quæ dimetientes FI & HK in tabulam proiectæ contendunt, totamque FT in TQ & KS in SR apparere. Cùm enim primitiuus circulus $FHIK$ ad vitandos linearum concursus citra tabulam sit constitutus, qui vltra tabulam esse debuerat, finge

tinge trianguli $s \delta t$ latera $s \delta$ & $t \delta$, lateribus $s e$ & $t e$ singula singulis æqualia: erit ergo δ ipsius primitiui circuli centrum e in alteram tabulæ partem repansum, totumque



triangulum $s \delta t$ toti triangulo $s e t$ æquilaterum & æquiangulum per 8. primi Euclidis: est verò ex constructione angulus $g a t$ angulo $e t a$ æqualis: igitur & angulo $\delta t a$ angulus $g a t$ est æqualis, ac proinde $t \delta$ ipsi $a g$ parallela per 28. primi Euclidis: quocirca per 151. huius $t \delta$ seu quæ eadem est $t e$ in $t q$ spectatur: eodem verò modo ostendi poterit $s e$ seu $s \delta$ in $s r$ apparere: itaque q & r puncta illa sunt in quæ proiectæ dime-
tientes $f i$ & $k h$ secundum datum aspectum incidunt: quapropter per 135. huius ceteræ omnes quæ ipsi $f i$ reipsa sunt parallelæ, vt $h z$ & $k c$, & reliquæ, in illis spectantur lineis, quæ à communibus tabulæ ac plani intersectionibus z & c ad punctum q porriguntur: vt parallelæ ipsi $k h$ nempe $f b$ & $i y$ ac reliquæ, in lineis apparent $b r$ & $y r$.

Repertis ad hunc modum in tabula lineis quæ primitiuas repræsentant, per quarum mutuas intersectiones datus circulus incedit, perspicue patet punctum l ipsius h , & o puncti f, m verò puncti k , denique n ipsius i proiecturas esse, per quæ proinde designata figura $l o m n$ datum primitiuum circulum $h f k i$ scenographicè repræsentat, cuius centrum in proiectura apparens p esse conuenit, in communi scilicet diametrorum $l m$ & $o n$ intersectione existens.

Quamuis proiectum circuli schema $l o m n$ plurimum sit ellipsis, vt propositione 66. libri quarti est demonstratum, tamen aliquando etiam circulus esse potest, cum nimirum tabula conum opticum, cuius basis est spectatus in plano circulus, subcontrariè secat, vt lemmate 28. ostendimus: igitur quo pacto id contingat pretium operæ est ostendere.

PROPOSITIO CLVII. PROBLEMA.

Data oculi distantia, altitudinem ipsius definire, è qua datus in plano circulus in circulum scenographicè projiciatur.

D A T V S sit circulus $b c$, distantiaque oculi $b g$, per g & circuli centrum recta agatur $c g$, à g verò recta excitetur $g a$ subiecto plano perpendicularis, in qua locum oculo assignare oporteat, è quo circulus $b c$ in erecta tabula vt circulus appareat. Fiat per 13. sexti Euclidis $g a$ inter $c g$ & $c b$ proportionem media: dico ex a datum circulum $b c$ in erecta tabula vt circulum spectari. Intelligatur enim conus opticus ab oculo ad datum in plano cir-
culum

ADDITIO.

PROPOSITIO CLVIII. PROBLEMA.

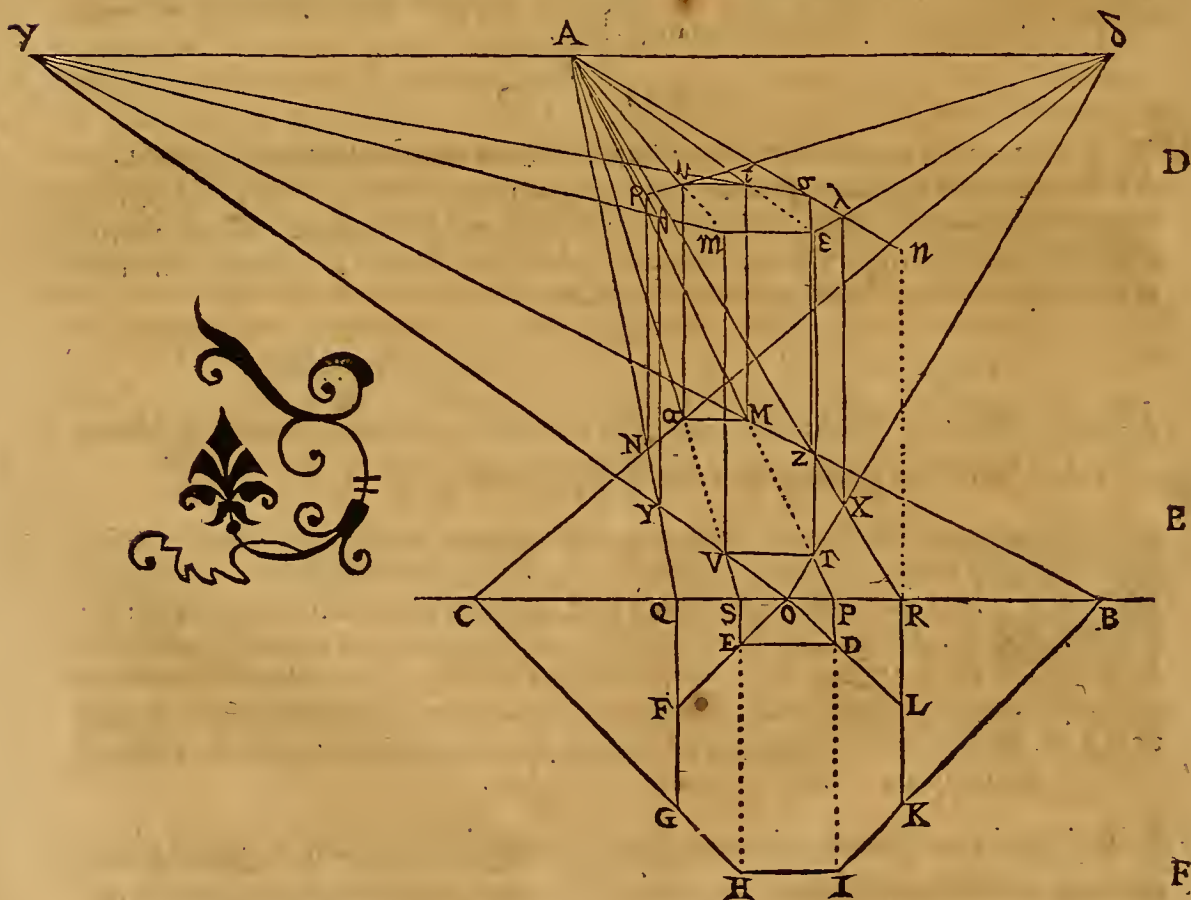
F Descriptis huc vsque figuris planis, haud erit difficile solidas formas quæ ex planis constant, in tabulam consignare. Hoc enim veræ scientiæ proprium est, vt cognitis principijs cetera velut confectaria nullo negotio inferantur. Neque verò propositum nobis fuit instrumentorum præsidio (quod Albertus Durerus, alijque fecerunt) figuras in tabula apparentes inuenire: sed ex ipsius Optices primoribus causis Geometricas praxes texere, ac velut imaginariè fabricando, loca in tabula reperire, in quæ puncta ac lineæ à quacumq; primitiua figura siue plana siue solida transumptæ cadant. Quæcumque autem

autem de corporum regularium ac irregularium projectionibus Euclidis & Pappi elementis adiuti in medium afferre possemus, exempla potius sunt eorum quæ hætenus diximus, quàm noua huius scientiæ documenta. Quapropter ne circa ea, quàm par est, diutius immoremur, ijs prætermittis, vno dumtaxat corporeæ projectionis exemplo contenti, mox ad umbrarum projectiones progrediemur. Nobis enim satis atque abundè esse debet ea tradidisse, ex quibus hæc, ac cetera etiam omnia, quæ eiusdem sunt generis solo ingenij acuminè colligi possunt. Cæptum ergo prosequendo ordinem, ostendamus quo pacto instituendæ sint solidorum corporum projectiones.

PROPOSITIO CLIX. PROBLEMA.

Datum Prisma octogonas habens bases secundum datam oculi constitutionem scenographice in tabulam transcribere.

EST O. vt suprà primarium punctum A, oculi vicem subiens, communis quæ tabulæ ac plani intersectio B C, datum quæ Prisma octangulas habens bases, quarum ima ichnographice descripta hîc notatur literis D E F G H I K L, in qua duo quidem latera sunt directæ F G & L K; duoque transuersa D E & I H, reliqua autem obliqua. Vt ergo Prisma huic insistens basi in tabulam transferatur, primò basin ipsam transferre in tabulam oportet. Id verò quamuis per propositionem 152. commodè perfici possit, tamen quia succinctè admodum de planarum figurarum projectionibus ea propositione est actum, spero haud ingratum Lectori fore, si huius octogoni productio ab origine hîc repetatur.



Lineæ K L & G F vsque ad communem sectionem plani ac tabulæ B C producantur, sintq; congressionum puncta R & Q; ex D verò & E ipsius K R & G Q parallelæ ducantur D P & E S, quæ cum D I & E H rectas lineas efficiunt. Hæ omnes, quoniam directæ sunt lineæ, à communibus punctis R, P, S & Q ad primarium punctum A destinantur: igitur lineæ K L in R A, & G F in Q A; eodemque modo I P in P A, & H S in S A spectantur per 130. propositionem libri huius: quocirca in hisce quatuor lineis R A, P A, S A & Q A, omnes

A nes totius octogoni prominentes anguli secundum apparentiam existunt. Vno igitur illorum, puta D , in tabula reperto ad signum T per 151 . vel 153 . proposit. libri huius, ceteri nullo negotio inuenientur. Nam ducta in primis T V ipsi B C parallelâ, erit T V ipsius DE proiectura, & V puncti E in tabula vicarium: deinde L D in O protensa, & O δ per T actâ, erit T X apparens forma ipsius D L , ac eodem modo producta F E , (quæ nunc quidem fortè in idem punctum O incidit) actaque O γ per V , erit V Y proiectura ipsius E F : rursus protractis I K & H G in B & C , iunctisque B γ & C δ , erunt X Z & Z M primitiarum L K & K I transumptæ formæ, vti Y N & N α ipsarum F G & G H : quare iuncta tandem M α , quæ ipsam I H repræsentabit, proiectum erit octogonum, ac numeris omnibus in tabula absolutum.

B Qua in re hoc in primis apparet, transuersas D E & I H , in parallelas lineas T V & M α transcribi, quod propositione 131 . necessarium esse ostendimus: deinde lineas directas L K & F G in lineis spectari X Z & Y N , quæ ad primum punctum A diriguntur per 130 . huius: denique ex obliquis eas quæ reipsa parallelæ sunt, vt D L & G H , itemque E F & K I , cum in tabulam transcribuntur, ad vnum aliquod idemque punctum concurrere per 135 . nimirum T X & N α ad punctum δ ; V Y verò & Z M ad punctum γ : quæ quidem puncta δ & γ & in horizontali linea existunt per 141 . (quod videlicet Prismaticæ basis D H Horizonti æquilibris sit) & pari interuallo à puncto primario A distant, quod scilicet D L & E F , itemque K I & G H æqualibus angulis à directis deflectant, quæ omnia ex dictis manifestam habent demonstrationem.

C Descripta hunc in modum ima basi, suprema ex lineis quæ ab angulis infernæ basis ad perpendiculum excitantur, ipsque quæ in δ , A & γ congregiuntur, peruestiganda erit. A puncto R , itemque à singulis proiectæ imæ basis angulis X , Z , M , α , N , Y , V & T rectæ excitentur subiecto plano perpendiculares, quæ omnes in tabulæ superficie parallelæ inter se erunt: fiatque R N veræ altitudini Prismaticæ æqualis, & N A iungatur: ergo perpendiculares ab X & Z excitatæ, cum N A concurrentes designant latus λ σ summæ basis quod lateri X Z imæ basis eminet, ipsique repræsentatione & parallelum est & æquale: deinde ex δ per λ recta ducatur δ ϵ , quæ perpendicularem insistentem puncto T fecerit: ex σ verò recta ducatur σ γ perpendiculari M T occurrens in t : tum ex ϵ & t parallelæ ipsi B C ducantur, quæ perpendicularibus ex V & α occurrant in m & u : ac rursus ab m ad γ , & ab u ad δ rectæ destinentur, quæ perpendiculares ex V & N fecerint in θ & p : denique θ p iungatur: erit ergo descripta Prismaticæ summa basis, ac ipsum Prisma in tabulam consignatum, quod erat faciendum.

Ad hunc modum facile quilibet ceteras omnes corporum formas in tabula describet: quare ne exemplis recensendis immoremur, umbrarum projectiones aggredimur.

D E

E VMBRARVM SCENOGRAPHICIS PROIECTVRIS.

NON minùs umbrarum, quàm ceterarum rerum proiectiones huic nostro instituto congruere videntur: siquidem quod non semel diximus, luminosum corpus instar oculi est, quodque ab eo profunditur lumen, velut opticus radius, id verò cum in opacum impingit transitu prohibetum umbram à tergo facit, ceu quamdam intuitus priuationem, quæ ad planum vsque protensa obscurum quemdam locum complet, qui diffuso circumcircà fulgore cingitur. Quare de umbrarum productionibus nonnulla ex Scenographicis institutis proponenda sunt, quod & in superioribus proiectionum generibus fecimus, vt nosse quis possit, quorsum, & quousque à datis corporibus, luminique obiectis, umbrarum processus in subiecto plano protendantur. Id porrò in illis obseruari cupimus, vt lumen altius à plano subleuetur, quàm corpus propositum, vt scilicet tota in subiectum planum umbra excipi possit. Nam siue demissus sit, siue in eadem sublimitate cum corpore umbroso

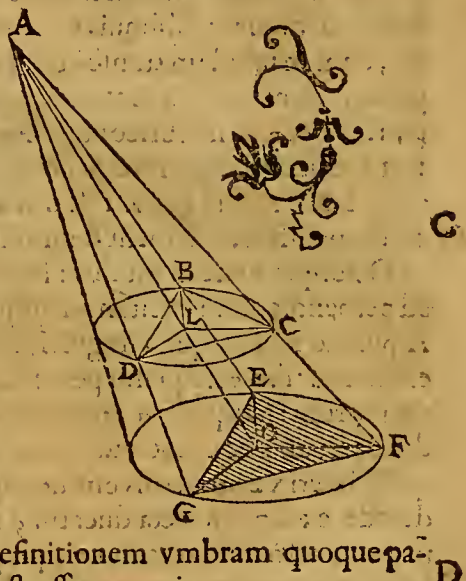
constitutum, semper in infinitum umbra abscedit, ut cuilibet rem attentius consideranti patet: quamvis in his etiam casibus, ex iis quæ dicemus, non sit futurum inuentus difficile, quantum sese umbra hinc inde expandat.

PROPOSITIO CLX. THEOREMA.

Figura plana in subiectum parallelum planum similem sibi umbram profundit.



EST O signum radiosum A, eique obiecta figura quæpiam plana, quæ nunc quidem circulus sit BCD, centrum habens L, cuius umbra in parallelum planum consignata figuram reddat EFG: hanc dico circulum esse. Producat enim AL in O, & LD, OG iungantur: quoniam parallela plana BCD & EFG secantur plano AOG, erunt communes illorum sectiones LD & OG inter se parallelæ per 16. vndecimi Euclidis: igitur æquiangula sunt ALD & AOG triângula per 4. lemma libri quinti: quapropter per 4. sexti Euclidis, ut AL ad AO, sic se habet LD ad OG. Eodem verò modo ostendi potest ut AL ad AO, ita esse LC ad OF: itaque per 11. quinti Euclidis ut LD ad OG, ita LC ad OF, & alterna ratione per 16. quinti Euclidis, ut LD ad LC, ita OG ad OF: sed LD & LC sunt inter se æquales per circuli definitionem: sunt ergo & OG, OF inter se æquales. Cumque eadem sit demonstrandi ratio in ceteris, quæ ex O ad projectæ umbræ peripheriam educuntur, sequitur per circuli definitionem umbram quoque parallelo plano exceptam circularem esse; quod demonstrasse oportuit.



Sit deinde figura, quæ de se umbram fundit, rectilinea BCD, tribus constans lateribus BC, CD & DB: quoniam his parallela sunt EF, FG & GE per 16. vndecimi Euclidis proximè citatam, erunt & hæc illis proportionalia per 4. sexti Euclidis, ob triângulorum quæ ad verticem A terminantur similitudinem: sunt verò & anguli vnus, alterius angulis pares per 10. vndecimi Euclidis: igitur per 1. definitionem libri 6. Euclidis figura EFG figuræ BCD similis est: at eadem est demonstrandi forma in ceteris figuris rectilineis: palàm igitur, umbram à figura plana in parallelum planum transfusam primitiux figuræ similem esse; quod erat probandum.

PROPOSITIO CLXI. THEOREMA.

Possibile est à figura non æquilatera in planum non parallelum umbram projici æquilateram.



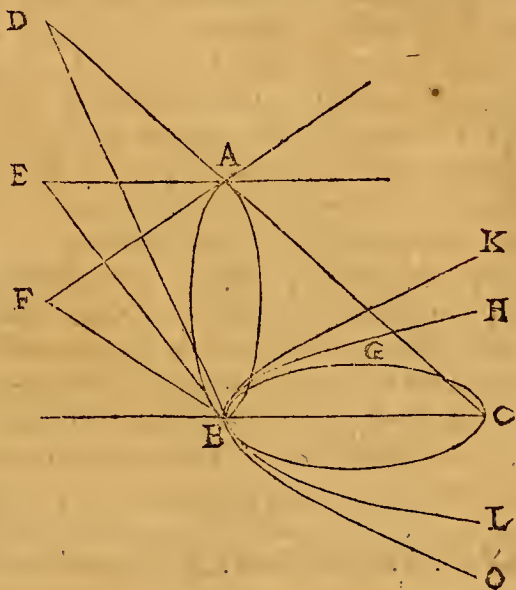
DEMONSTRAT hoc Franciscus Maurolycus in suis Photismis postumistheoremate 9. in hunc modum: Construatur pyramis æquilateram habens basin, seceturque pyramis plano quopiam ad basin obliquo: erit ergo hæc sectio nequaquam æquilatera: quocirca si in summo pyramidis fastigio luminosum signum constituatur, & ab obliqua sectione, in subiectam basin umbra profundi intelligatur, perspicuum relinquitur projectæ umbræ formam æquilateram esse, quod basi exactè congruat.

Hac sanè ratione fieri omnino potest, ut non modò triângulum isosceles, verùm etiam scalenum in triângulum isopleuron transcribatur; item ut quadrangulum altera parte longius, & rhombus, rhomboidesque schema, necnon trapezium, cuiuscumque tandem sit generis, in quadratum quod æquis lateribus atque angulis constet, commutetur: si nimirum radiosæ pyramidis sectio ita institui intelligatur, ut illi sit similis, quæ in pyramide basin habente æquilateram accidere potest.

Circuli umbra plano obliquo excepta est vel circulus, vel Ellipsis, vel Parabola, vel Hyperbole.

Cvmbra producet.

Ex his colligi potest; si circulus A B plano cuiuspiam B C ad normam insistat, sitque luminosum signum D sublimiori loco quàm circulus constitutum, fieri posse vt B G C vmbra in planum proiecta sit circulus, si nimirum A B & B C conum D B C subcontrariè secent; sin autem, Ellipsin esse; rursus si luminosum E in eadem fuerit cum circulo altitudine, ita vt parallelæ inter se sint A E & D B C, vmbra H B L Parabolam esse; denique si luminosum F puncto A humilior sit, vmbra K B O esse Hyperbolem: quæ om



Dato lumine, umbram pyramidis, cuius basis in subiecto sit
plano, inuestigare.

[illegible]

PROPOSITIO CLXIV. PROBLEMA.

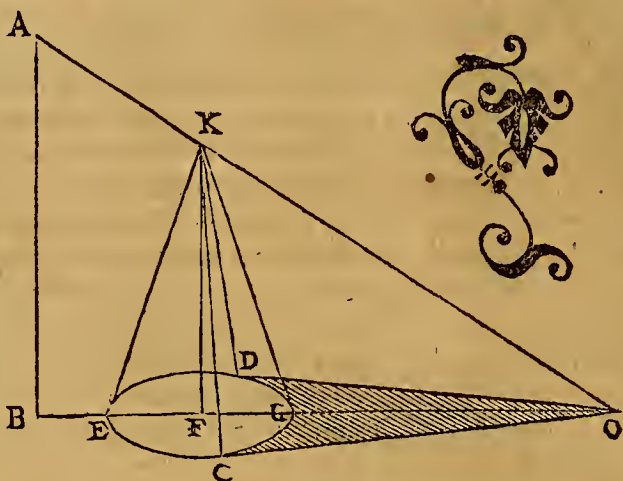
Dato lumine, profusam à cono recto umbram in subiecto plano definire.

A

B

C

EST O vt suprà lumen A; B verò locus, in quem perpendicularis à lumine in planum demissa procidit, luminis sublimitatem repræsentans: sit præterea datus conus, cuius basis $c g d$ in subiecto existat plano, vertex autem k sublimis; oporteatque coni umbram in plano definire: ex k in subiectum planum perpendicularis demittatur $k f$, & per f ex B recta agatur ad partem F infinite protracta; à lumine autem A per conij vertexem k rectus profusus radius cum $B f$ producta cõueniat in o : denique ab o duæ rectæ lineæ euocentur, quæ coni basin contingant in c & d per 17. tertij Euclidis: dico spatium $c g d o$ opacum esse. Ductis enim $k c$ & $k d$, perspicuum est coni superficiem excepta basi in duas partes dissecari, eamque quæ lumine perfunditur $cedk$ ab illa quæ in opaco est $cgdk$, triangulo dirimi quod sectio $c k d$ progignit: igitur $c o$ umbra est lineæ ck , & $d o$ ipsius dk umbra: quocircà tota coni umbra in planum proiecta lineis $c o$ & $d o$, itemque circularis perimetri portione $c g d$ continetur; quæ erat definienda.



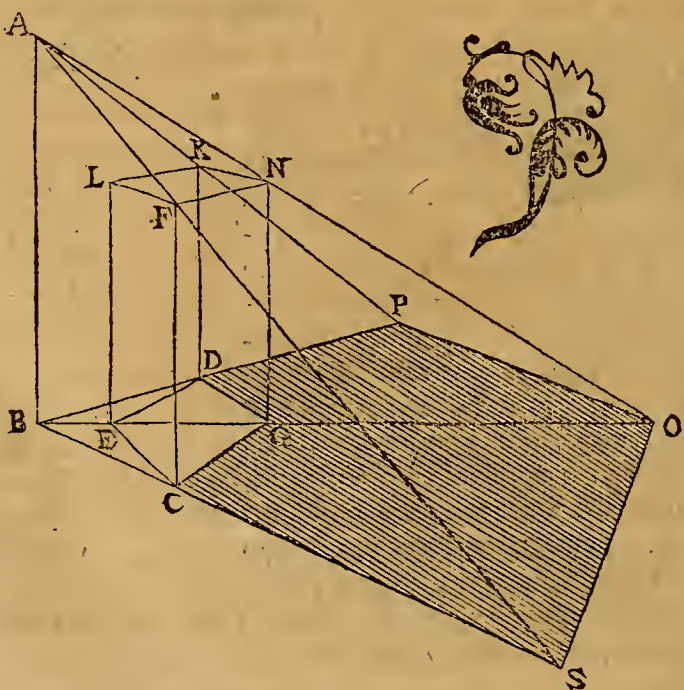
PROPOSITIO CLXV. PROBLEMA.

Dato lumine recti Prismatis umbram in subiecto plano inuenire. D

SIT iterum lumen A, eiusque à plano sublimitas AB , & B punctum illud, in quod perpendicularis à lumine demissa incidit: sit denique datum Prisma $c k$ rectangula habens latera, basesque quadrangulas, quarum imà in subiecto sit plano, & Prisma secundum normam constitutum: oporteat verò in subiecto plano dati Prismatis umbram inuenire. A pun-

cto B per puncta c , g & d imæ basis rectæ ejciantur $B c$, $B g$ & $B d$, quæ infinite producantur; atque à puncto A per puncta F , N & K summæ basis radij procidant, qui producti cum illis quæ ex B lineis congregiantur ad signa s , o & p ; concurrent autem per lemma 14. libri 5. quoniam lumen A altius quàm Prisma supraplanum eminet, maiorque proinde è parallelis est AB quàm FC , vel GN , vel KD . Iunctis itaque cs , so , op & pd , erit, qui his lineis continetur plani locus opacus: nam cum $c f$ in ipso sit ABs triangulo, erit eius portio $c fs$ lumine destituta, obistente eius profluentiæ linea cf ; sic

& portiones dkp & $gn o$; uti ergo cf in cs , & dk in dp : ita fn & nk in so & op umbram

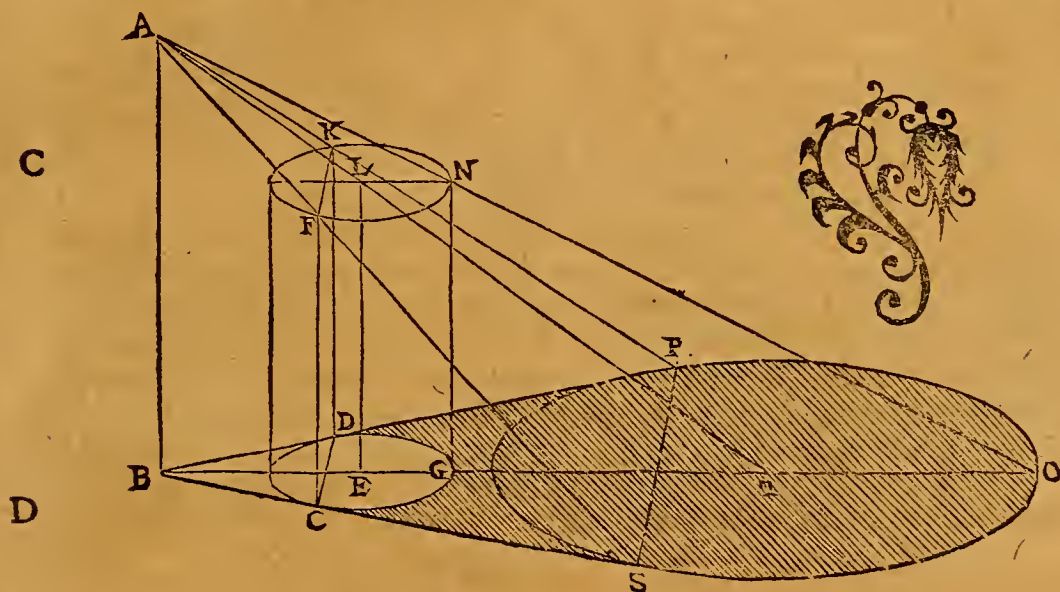


A vmbram profundunt : quocircà Prismatis vmbra plano excepta vna quidem parte Prismatis soliditate, altera verò lineis CS , SO , OP & PD terminatur, quæ inuenienda erat.

PROPOSITIO CLXVI. PROBLEMA.

Dato lumine, datoque cylindro recto, cuius basis in subiecto sit plano, eum plani locum, in quem umbra cylindri incidit, determinare.

ITEM quod suprà repositum sit lumen A , eiusque altitudo à subiecto plano vt suprà AB : sit præterea datus cylindrus rectus CK , cuius ima basis CGD in subiecto sit plano: oporteat verò in plano locum illum designare, qui lumine destituitur obiectâ cylindri crassitie. A puncto B rectæ ducantur BC & BD , quæ peripheriam imæ basis contingant in C & D per 17. tertij Euclidis : ex C verò & D aliæ duæ excitentur CF & DK axi cylindri EL parallelæ, quæ



proinde vti & axis EL ad subiectum planum rectæ erunt per 8. vndecimi Euclidis : denique à puncto A radij per F , K & N procidant qui cum BC , BD & BG protractis conueniant ad signa s , p & o : perspicuum est igitur vmbræ terminum per puncta C , s , o , p , D incedere. Itaque si per s , o & p circuli peripheria describatur, hæc vna cum rectis CS & DP lineis, eaque imæ basis portione, quæ litteris CGD notatur, vniuersum vmbræ locum comprehendet. Quodd autem so portio sit circularis perimetri ex 4. primi Conicorum Apollonij, & ex propositione 160. huius libri patet. Luminosa namque superficies, quæ à puncto A ceu vertice ad basin FNK pertinet, si producat, altero plano secabitur so ipsi FNK parallelo. Quare per iam citatam 4. primi Conicorum Apollonij & 160. huius vtraque sectio similem figuram exhibebit : est verò FNK circulus : igitur & so p circulus erit. Quare sufficiet ex A per L supremæ basis centrum rectam lineam ducere quæ cadat in T , & centro T , interuallo autem TO circulum describere so p . ex quo constat propositi cylindri vmbram duabus circulorum portionibus CGD & so p , ac duabus præterea rectis lineis CS & DP contineri.

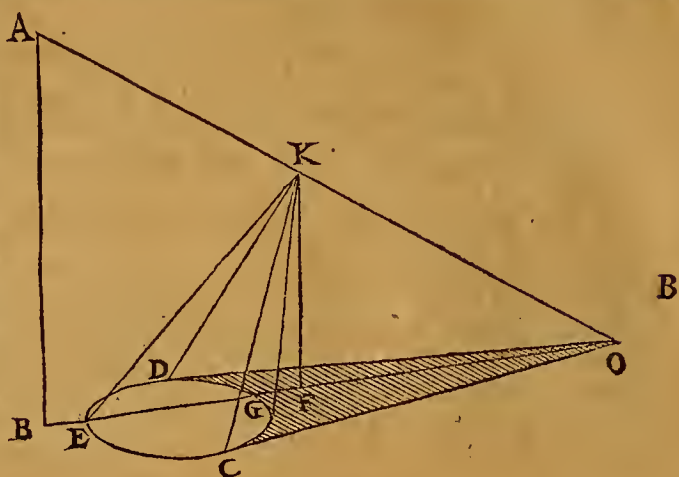
PROPOSITIO CLXVII. PROBLEMA.

Dato lumine, umbram obliqui conij reperire, cuius basis in subiecto sit plano.

QUOD si iam sit is qui lumini obijcitur conus, vt $CGDK$, lumenque vt suprà A , ac eius altitudo à subiecto plano AB , non erit absimilis proiectæ vmbræ inuestigatio ab illa, quam propositione 164. in cono recto explicauimus. Demissa enim à vertice conij K in subiectum planum perpendiculari KF , productaque BF donec promisso à luminari A per K verticem conij radio occurrat in O , duæ rectæ lineæ ab O ducantur, quæ conij basin

contingant in c & d per 17. tertij Euclidis, factumque erit quod postulatur. Nam A lineæ ck umbra est co , & do umbra lineæ dk , quod nimirum verticis k umbra in o procidat: est verò ea basis pars, quæ tangentibus oc & od continetur, in opaco: igitur locus cgd o umbrosus est.

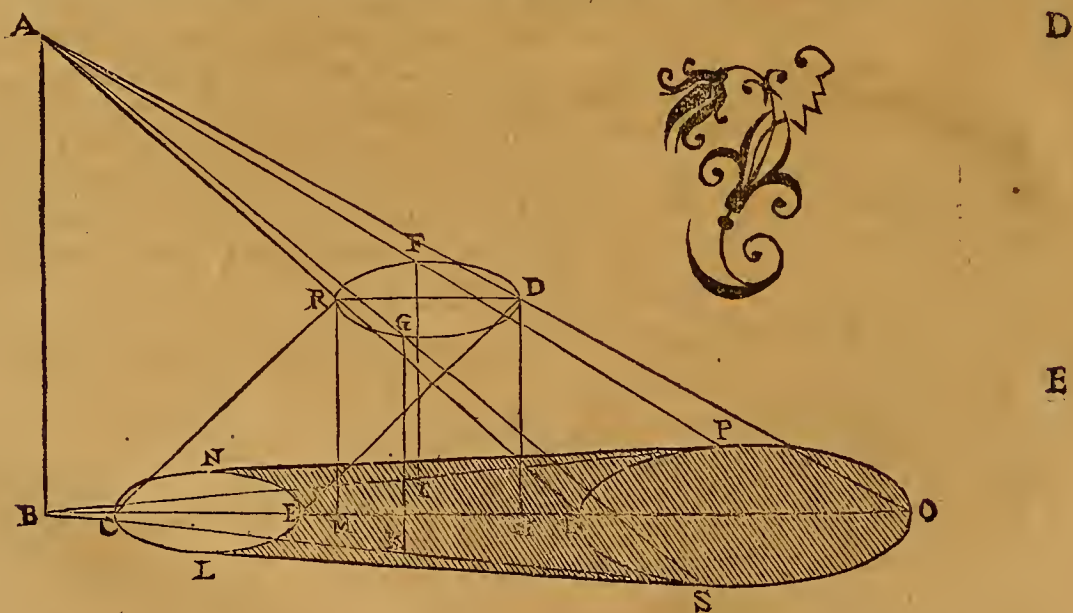
Eadem porrò ratio erit obliquæ pyramidis: inuenta siquidem, ut iam iam ostensum est, verticis umbra, ab ea ad prominentes hinc inde basis angulos rectæ ducantur, eritque locus plani his comprehensus opacus, qui postulatur.



PROPOSITIO CLXVIII. PROBLEMA.

Lumine dato profusam ab obliquo cylindro umbram in subiecto plano designare.

SIT rursus expositum lumen A , eiusque à plano altitudo AB : sit etiam obliquus cylindrus CD , cuius ima basis CE in subiecto sit plano: oporteat verò cylindri umbram in planum transfusam designare: sumantur in summa basi tria puncta utcumque D , F & G , atque ab his perpendiculares in subiectum planum demittantur DH , FI & GK : ex B autem per puncta H , I & K , rectæ ducantur BH , BI & BK , quæ quantum opus est productæ cum radijs ab



A per D , F & G procidentibus congregiantur in o , p & s : dico si per o , p & s portio circularis perimetri decircinetur, hac umbram summæ basis in plano terminari. Nam cum summa basis parallela sit subiecto plano, erit per 4. primi Conicorum Apollonij, & per 160. huius utraque coni luminosi sectio EDF & sop similis: at cdf circulus est: igitur & sop circulus erit: quocirca si per 17. tertij Euclidis rectæ ducantur sl & pn , quæ imam cylindri basin contingant in L & N , erit is plani locus, qui duabus rectis lineis sl & pn , ac duabus præterea circulorum portionibus LEN & sop continetur, opacus.

In Prismate obliquo, cuius ima basis in subiecto sit plano, eadem ratio & praxis observanda erit. Inuentis enim, ut iam sæpè dictum est, & præcipuè propositione 165. umbris, quæ ab angulis supremæ basis in subiecto plano proueniunt, si ab his ad angulos

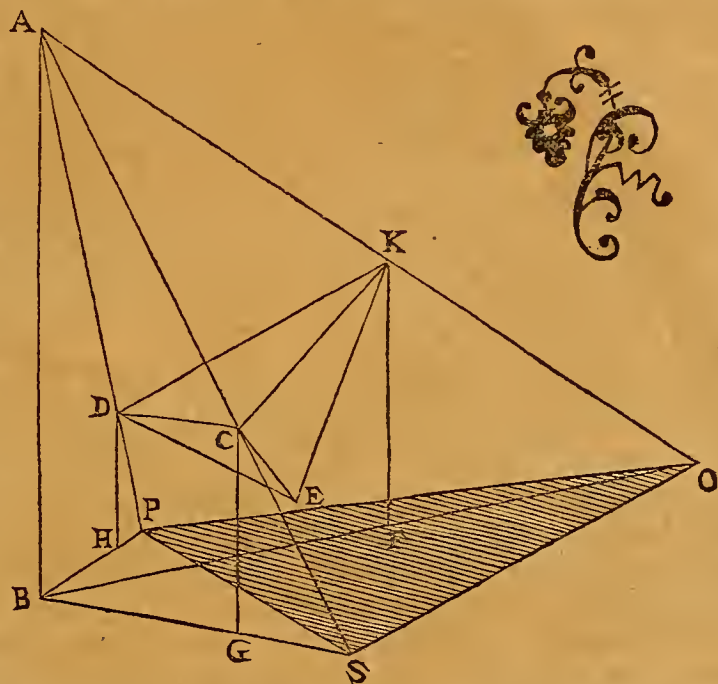
imæ

A imæ basis, qui superioribus respondent rectæ lineæ protendantur, repertus erit umbrosus plani locus, qui postulabatur.

PROPOSITIO CLXIX. PROBLEMA.

Dato lumine, corporis in sublimi pendentis umbram in plano describere.

EST O iterum lumen A vt suprà, eiusque altitudo A B, expositaque in sublimi pyramis C D E K, cuius umbrâ in subiecto plano describere oporteat. Ab extremitatibus, quæ quidem lumini obijciuntur, vt sunt C, D & K, perpendiculares in subiectum planum demittantur C G, D H & K F; perque incidentiæ puncta rectæ ducantur lineæ B G, B H & B F, quæ protractæ, radijs ab A per C, D & K emissis, occurrât in S, O & P. Quoniam igitur S puncti C, & P ipsius D, O denique verticis K umbra est, iunctis so, s p & p o, patet locum plani umbrosi figura so p contineri: nam s o ipsius C K, & p o ipsius D K, s p denique ipsius C D est proiectura. Ab E K autem nulla umbra extra spatium s o p effunditur, quod ipsa sit in opaco: igitur totius pyramidis umbra in planum recepta lateribus s o p comprehenditur.

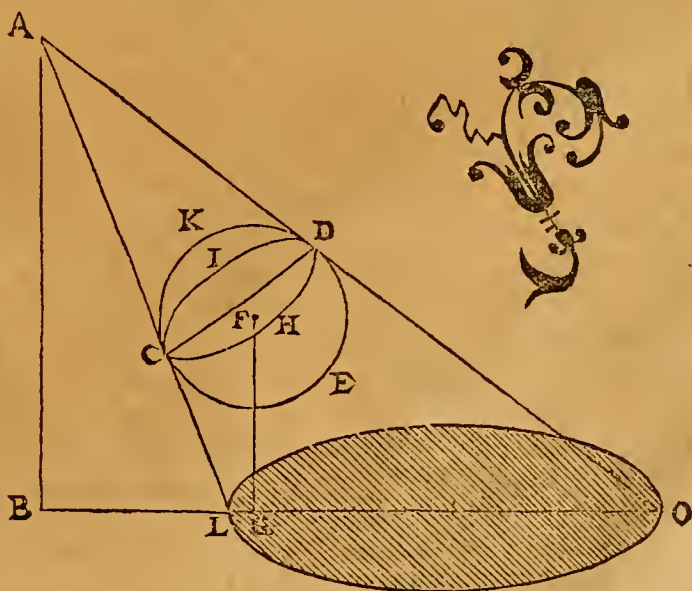


Simili modo Prismatum, Conorum, ac Cylindrorum sublimium umbræ in plano reperientur: omnibus enim id commune est, aliquot prius punctorum umbras inuestigandas esse, ac postea per proiecta in planum puncta lineas vel rectas, vel curuas ducendas, quæ umbrosi locum comprehendant. Hæc quamuis abundè dicta sufficiant de umbrarum projecturis: placet tamen claritatis gratia etiam sphaeræ umbram attexere.

PROPOSITIO CLXX. PROBLEMA.

Sphaera umbram, dato lumine, in planum consignare.

EST ITVTO lumine A, eiusque altitudine A B, ac datâ sphaerâ in sublimi C D E, eius umbram in subiectum planum consignare propositum sit. Quoniam ex 50. libri quinti constat sphaeræ partem illustratam circulo contineri, sige à luminoso A radiosam quamdam superficiem ad sphaeram produci, quæ ipsam vndique ambiat, tangatq; in circulo C H D I qui partem illustratam ab opaca dirimit. Quæ igitur ad hunc circulum pertinet, radiosâ superficies ab A profusa, conum facit, cuius basis sit idem diremptor circulus C H D I, vertex autem luminare A: hic verò



A H per E recta agatur HE , quæ in alteram cylindri partem producta incidat in punctum D , & à D recta per cylindri superficiem ducatur DK axi parallela, radiusque ab A per B procidat AE : hic sanè productus concurret cum DK , propterea quòd DK & AB parallelæ sint, ideoque in eodem cum DH plano per 7. vndecimi Euclidis: at AK in eodem est plano, in quo AB & DH : igitur & cum DK in eodem est plano: quocirca AK cum fecet alteram parallelarum AB , producta secabit & reliquam DK per 10. lemma libri 4. Sit verò sectionis punctum K : patet igitur K puncti E umbram esse. Eodemque modo alterius cuiuslibet puncti umbra inuenietur: ut si puncti O umbra postuletur, ab H per O recta ducenda erit HN ; ab N verò parallela axi cylindri demittenda NL , quæ proinde
B & ipsi AB parallela erit: deinde per O radius ab A eijciendus, qui cum NL concurrat in L (concurreret autem ob eandem iam dictam causam) itaque L umbra erit puncti O dati, quæ postulabatur. Quæ ratio si in ceteris punctis peripheriæ $FE G$ obseruata fuerit, tandem tota umbra in cylindri cauitate descripta habebitur $FKLG$, quod fecisse oportuit.

Porro obseruandum hoc loco est, umbram in caua cylindri superficie descriptam, Ellipseos peripheriam esse: omnium enim punctorum, quæ in portione basis $FE G$ existunt, umbræ in idem planum incidunt, quod cum oblique cylindrum secet, Ellipsin in sectione exhibet.

PROPOSITIO CLXXII. PROBLEMA.

C *Dato lumine, profusam ab hemisphærij ambitu umbram in caua ipsius superficie adnotare.*



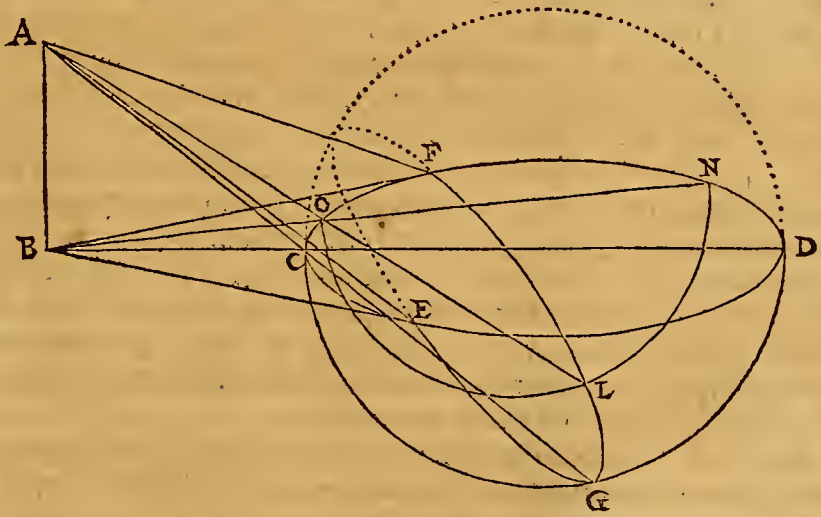
SIT vt suprà lumen A , datumque hemisphærium CGD , cuius sectio circulus $CEDF$, à quo profusam umbram in caua hemisphærij superficie inuestigare oporteat. A corpore luminoso A perpendicularis in planum circuli $CEDF$ productum demittatur AB per 11. vndecimi Euclidis, & ex B ducantur BE & BF , quæ circulum $CEDF$ contingant in E & F per 17. tertij Euclidis: erit ergo ECF ea circuli portio quæ lumini

D proximè obiecta in cauum hemisphærij umbram profundit: quare punctum in peripheria ECF assumatur quodcumque, puta C , atque ex B per C recta traijciatur BC , quæ in oppositam

E hemisphærij partē protendatur ad signum D , perque C & D circulus describatur CGD , cuius diametrus sit CD ,

immobili scilicet pede circini in peripheria CFD vel CED constituto, eo loci, vbi ea secatur bifariam: ac tandem radius ab A per C in circulum CGD cadat: hic inquam puncti C umbram in G exhibebit. Eodemque modo alterius cuiuslibet puncti, exempli gratia O , umbra inuenietur, si ex B per O recta educatur BN , sectoque arcu OFN bifariam, in medio diuisionis signo pes circini immobilis defigatur, & altero pede circumactō circulus decircinetur OLN : ad extremum autem radius ab A per O decidat, qui puncti O umbram projiciat in L , atque ita fiat in ceteris.

Cum verò ea quæ ab hemisphærij ambitu in cauum superficiem profunditur umbra sit sphæræ sectio, patet eam circulum esse: quare repertis tribus eius punctis E , G & F , q̄ circulus per ea describatur, factum erit propositum.



DE SCENIS.

A

SCENARVM repræsentatio non minimam partem susceptæ contemplationis sibi vindicat: à scenis namque velut à præcipua huius scientiæ materia, Scenographices nomen acceptum est. Cùm verò lineis planisque superficiebus, ac solidis partibus, luminibus item vmbisque variè compositis, scenæ effingi soleant, hæcquæ abundè sint pertractata, superuacaneum meritò videbitur plura addere: siquidem quæcumque in scenis repræsentandis necessariæ sunt praxes, ex superioribus propositionibus tamquam ex communibus principiis deduci possunt. Verùm ne ieiunè nimis explicatum hoc caput, vel etiam omnino prætermissum esse videatur, pauca quædā huic operi coronidis loco summatim adiungemus.

In primis in omni scenarum repræsentatione data communi sectione plani ac tabulæ, mox primum punctum est constituendum secundum datam oculi altitudinem: huc enim omnes directæ lineæ, siue in horizontalibus siue in directis sint planis, porriguntur; quod in porticibus animaduertere licet, cùm eas non ex aduerso, sed secundum longitudinem inspicimus: tum enim omnium columnarum summitates, capitulorumque ac basium, necnon epistyliorum, & coronicum directiones ad primum punctum, quod oculi loco est, contendunt. Huc etiam communes illæ lineæ pertinent quibus parua ac tabulata, & quæcumque demum ad Horizontis libramentum constituta sunt, directis parietibus committuntur.

Deinde cùm plurimum momenti in oculi altitudine positum sit, non parui ingenij erit opera, quo loco primum punctum aptè collocetur; altè, an demissè, an medio loco? Hinc verò omnem cernendi modum in Opticam, Anopticam, & Catopticam distributum legimus, ut est apud Cælium Rhodiginum lib. 15. cap. 4. qui Opticam vocauit illam videndi rationem, qua aciem directè in Horizontem intendimus; Anopticam verò illam qua suspectamus; Catopticam denique illam qua despectamus.

Ergo cùm historia quæ repræsentari in plano postulatur, in illa est superficie quæ per oculum & Horizontem ducitur, scenæ descriptio ex Optica est instituenda; cùm verò historia supra oculi lineam eminet, ex Anoptica; ex Catoptica denique, cùm historia oculi linea inferior est. Anopticæ usus est in iis rebus designandis, quæ vel in montibus, vel in sublimi æthere, vel in superioribus domorum contignationibus existunt: has enim suspectando ab imo intuemur. Catoptica verò res illas exhibet quæ in vallibus, aut sub terra, aliisque inferioribus locis sunt, cùm nos eas è superioribus locis despectamus. Quæ autem medio loco sunt constituta, ad Opticam pertinent: in qua duplex iterum discrimen reperitur. Aut enim oculi altitudo humanam staturam exæquat, aut ab ea superatur: si exæquat, perspicuum est omnium erectorum hominum capita in eam rectam lineam quæ Horizontis proiectura est, incidere oportere: si verò inferior est oculus, altiores videbuntur homines propinqui remotioribus. Hunc verò modum quo historiæ è medio loco inter elatum & depressum spectantur, probari à peritioribus atque etiam usurpari animaduerto, quibus calculum adiicio, quòd plurimum supra humanam altitudinem pictæ tabulæ collocari soleant.

Ex his omnibus Scenographicarum projectionum modis quamuis nullus suapte natura ceteris præstantior sit, sed perfecti omnes, si ex artis præscripto instituuntur; tamen pro locorum diuersitate in quibus statuuntur, vel è quibus spectantur, fit ex accidenti, ut non æquè intuentium oculis placeant: nam si immissum lumen ex ea parte proueniat qua depictæ sunt vmbre, imago oculos offendet, cùm necesse sit vmbas lumini aduersas esse: rursus si facta secundum Catopticam imago ex inferiore loco videnda proponatur, non eam ostendit venustatem, quam si è superiore loco conspiciatur; atque eodem modo quæ secundum Anopticam facta est, si ex alto despiciatur, minùs apparet perfecta: tum verò pictura intuentium oculis facit satis, cùm eum situm habet secundum quem eius designatio est instituta. Similis fallacia contingit, cùm ex obliquo aspicitur id quod ex directo intuitu est deformatum. Vnde videre licet imagines quasdam secundum lateralem seu obliquum aspectum designatas, quæ ex aduerso quidem spectatæ nihil repræsentant, at ex obliquo visæ, radio per exile foramen transmissæ ne extra regionem primæ institutionis vagetur, rem propria ac naturali forma exhibent.

Tamet si planæ imagines numquam perfectiùs appareant quàm cùm ex præstituta oculi distantia atque altitudine videntur, tamen non quantum à proprio loco oculus intuentis

A intuentis dimouetur, tantum expressa imago à veri similitudine aberrat. Nam nisi ad perpendicularem tabulæ respectum proximè accedas, quocumq; te vertas, eadem semper rei pictæ dispositio ac partium responsus sese offert: quod sanè fit occulta quadam vi ac proprietate; quam explicare est perdifficile. Vnde etiam illa reperta est ratio, quæ humanus vultus ita exprimitur, vt intuentem, quocumque loco steterit, defixa semper acie contueatur, haud secus ac si mobiles imago haberet oculos, quos ad omnem locum, quò se spectator conuertit, propria virtute circumferat: id verò tum euenire necesse est, cum pictor se intuentem humanum vultum ad viuum imitatur: ita siquidem expressa effigies oculis sequi intuentem quocumque videtur.

B Vti prima præcipuaque cura in scenarum descriptionibus circa principale punctum versari debet, ita secunda in constituendis punctis secundariis ad quæ obliquæ lineæ contendunt, est collocanda. Nihil enim ad hanc artem tantum prædij adfert, quantum ea puncta ad quæ parallelæ omnes lineæ se recipiunt. Nam quæcumque rectis lineis continentur, vt ædes, peristylia, atque horum partes, sine punctorum illorum cognitione in planitiem extendi scenographicè non possunt. De his porro consulenda est propositio 141. huius libri & sequentes, ex quibus liquidò constat, obliquas omnes lineas in quibuscumque planis existant, præter aduersum, ad secundarium quodpiam punctum ducendas esse.

Rursus circularibus formis in tabulam transcribendis adiumento erit propositio 156.

C huius libri, vt etiam ea quæ de conic sectionibus tum hoc libro, tum libro quarto sæpe à nobis proposita sunt ac demonstrata: siquidem conus est is qui à circulo directè vel obliquè proposito ad oculum distenditur radius; hic igitur quæ tabulam in transitu inuadit, figuram exhibet ex conic sectione ortam, quam proinde in tabula descriptam necesse est primitiuo circulo respondere.

Denique ceteræ curuæ lineæ quæ nulla certa lege constant, nulla etiam definita arte in tabulis repræsentari possunt, vt non semel monuimus; quare designatis primùm in tabula quocumque punctis per quæ ex necessitate incedunt, sinuosæ quædam lineæ firma manu ducendæ sunt, quæ primitiuis, si non verissimè, certè vero proximè congruant.

D Hucusque ea quæ ad Graphidin spectant, cetera ad Pictoriam pertinent, quæ factis designationibus lumen umbrasque adhibet, ac subindè etiam proprios cuiusque rei colores. Cum verò, vt initio diximus, ea omnia quæ in scenarum descriptionibus vsu venire solent, vel rectæ sint lineæ, vel circuli, vel obtorti sinus nulla certa lege curuati, sint, quæ iam horum omnium explicatæ rationes, perspicuum est nulla alia re opus esse ad propositas scenas hoc projectionis genere explanandas.

Igitur vt lumina in proiectas iam formas aptè ducantur, primò id admonendum censeo, in quo plurimos video halucinari, aliter à lucernis, aliter à sole effusos radios luminis admitti, non vno item modo illustrari ea quæ in aperto sunt aëre, & quæ fenestris obiciuntur in concluso; alia denique ratione à pluribus luminaribus, alia ab vno lumen suscipi. Nam quæ à lucernis, aut suscepto per fenestras lumine in concluso illustrantur, secundùm Scenographicen sic exprimi debent, vt lumine quidem parciùs, umbris verò vberiùs perfundantur: quæ autem directos solis radios admittunt, orthographicè sunt designanda: ita vt parallelis radiis ex æquo lumen umbramque descriptæ formæ participant. Denique quæ in aperto sunt aëre pari vndique lumine circumfusa exhiberi debent, vtpote quæ omni propemodum parte umbram excludunt.

Hoc præterea sedulò est adnotandum quod ad Opticen spectat, si pictura in pictura exhibenda sit, non secundùm eum intuitum quo antè facta est, illam designari oportere, sed vt in præsentì aspicitur: quæ in re pictores plurimi haud vulgares, at rerum opticarum imperiti fœdè labuntur, cum nimirum eis sancti Lucæ argumentum proponitur

F Dei matrem cum Iesu filio in tabula exprimentis: ij namque expressam à S. Luca Virginis effigiem ita transcribunt, quemadmodum à S. Luca Virgo cum puero cernebatur, cum potiùs secundùm proprium aspectum eam repræsentare debuissent: siquidem Virginis simulachrum quod sancto Lucæ ectypum erat, ipsi archetypum est, eo proinde situ exprimendum quo aspectui ipsorum offertur.

Quæ toto hoc projectionis genere tradita sunt, de æquabili plano sunt intelligenda: fiunt verò in quibusdam etiam infractis planis laboriosæ potiùs quàm ingeniosæ designationes, quarum ratio ex Optices principiis constat.

Eiusmodi in primis eæ sunt quæ in sulcatis tabulis exhibentur: spectatæ namque ex vno

vno latere vnam reddunt imaginem, ex alio autem aliam, quod mirum planè iis videtur qui nihil eiusmodi vniquam sunt experti, & causam mutatæ apparentiæ ignorant; ita profectò in ceteris naturæ effectis rei insolentia & causæ ignoratio admirationem pariunt. Res autem sic se habet: Ligneæ tabula sulcis perpetuis sibiq; cohærentibus excavatur, atque in porcarum lateribus hinc vnum, inde aliud simulachrum propriis lineamentis coloribusque exprimitur, sic vt qui tabulam obliquè intuentur, ab vno latere vnam, ab altero aliam videant imaginem:

Si porro ducti iam sulci aliis transuersim incidantur, atque in horum rursus parte ima vna imago, in summa alia depingatur, ac supra tabulam speculum primum dependeat, vnde ad intuentis oculos forma redeat; quatuor videre licebit imagines, tres quidem recto aspectu, quartam verò à speculo repercussam.

Simile quiddam in porticibus videre licet, cum columnarum scapis figuræ quædam sic inscribuntur, vt omnium lineamenta simul ex obliquo spectata perfectam quamdam imaginem oculis reddant; è directo autem nullius rei speciem præ se ferant. Quo genere præctici quidam homines simpliciorum oculos perstringunt, ac summa admiratione captos tenent: fieri namque haud posse credunt, vt certo oculi situ imago quædam appareat, quæ nusquam in rebus existit.

Denique huius quoque generis sunt designationes illæ, quæ in cameris fornicatisque testudinibus ostentationis causa figurari solent ad fallendum aspectum comparatæ. Fit enim vt cum ea loca multis angulis infracta sint, planisque constent è quibus alia antrosum prouolant, alia introrsum recedunt, in latera alia obliquantur, formæ quoque ipsæ ex vno dumtaxat aliquo loco perfectè videantur, quem vbi mutas, ob diuersum partium adspectum incondita colorum atque linearum permixtio visui sese offert. Quare qui eiusmodi opus faciunt certo loco constituti, oculoque immoto, rudem primum formæ delineationem imprimunt oblongi radij beneficio, cuius extremitati hæreat adstrictus carbo; vel certè noctu lucernam in oculi vicem substituunt, eiq; formam, quam describere moliuntur, minore modulo efformatam obijciunt eo situ atque intervallo, vt umbra illius in oppositam testudinem profundatur; hanc proinde vt fortè in varia loca incidit carbone designant, ac tandem perfectæ designationi colores inducunt.

His infiniti alij adijci possent huius scientiæ effectus, quos tamquam naturæ miracula imperitum vulgus admirari solet; sed quia eorum omnium rationes & causæ abundè sunt explicatæ, libenter eius generis ludicra agyrtis relinquimus, quorum hoc proprium est institutum, vt popularis auræ ac lucri gratia vanis præstigiis ignorantium hominum oculos ludificent. Tu verò amice Lector, iis quæ ad veram scientiam Optices illustrandam hoc volumine à nobis tradita sunt, fruiere, ac studium erga te nostrum æqui bonique consule, & Vale.



INDEX

IN

OPTICORVM

LIBROS VI.

ABSENS, ut absens videri impossibile est. 95. B
 Absolutè diaphanum quid. 32. B
 Abstractiua scientia, aliis simplicis intelligentie vocatur. 94. D.
 Abstractiua & intuitiua notitiæ discrimen. 94. C
 Academici scientiam de medio tollebant. 196. A
 Accessus & recessus ita visu cognoscuntur uti distantia. 188. B
 Accessus rei ex contractis continuò axibus opticis colligitur. 188. C
 Acies in præterlabentes amnes quietæ teneri non possunt. 186. D
 Actio breuissimis lineis intentatur. 54. D
 Actio realis obiectorum, sublata causa aliquantisper in oculo perseverat. 57. D
 Actio longius effusa languescit. 54. E
 Actio duobus modis uniformis dicitur. 379. F
 Actionis continuæ diffinitio in quo consistat. 379. F
 Acutè & obtusè quomodo visu dignoscatur. 171. A
 Adherens oculi tunica. 4. C
 Adoptio. Vide Opacum.
 Adnata tunica. 2. D 4. C
 Adnata tunica exterius alba. 4. C
 Adnata tunica oculum firmat. 4. C
 Adnata tunica origo. 2. E 4. C
 Adnata tunica partes. 4. C
 Adnata tunica situs. 4. C
 Adolescentis exemplum, cui res eminè geminari videbantur. 346. A
 Edificij frontem ex aduerso spectatam orthographicè describere. 561. D
 Edificiorum Idæa. 456. B
 Edificiorum superiores ordines resupinari videntur. 221. E
 Edis constructio, quæ ingredientibus inopinata ruina corrui videtur. 349. E
 Equale & inæquale ex cognitarum magnitudinum proportionè internus sensus distinguit. 164. E
 Equales magnitudines visu translato quomodo æquales appareant. 251. E
 Equalia & inæqualia quedam sunt reuèrè, alia apparent tantum. 164. E
 Aqualia existimantur quæ eodem spectantur angulo, si distantia non percipiuntur. 228. E
 Equalium magnitudinum propinquior remotiore apparet maior. 230. B
 Equalibus spectata angulis si inæqualiter distare apprehenduntur, inæqualia iudicantur. 233. A
 Equalibus magnitudinibus ex inæquali distantia visus maior est ratio distantiarum quàm angulorum. 158. D

Equalitas atque inæqualitas è longiore intervallo qua ingenij sagacitate inuestigantur. 165. A
 Equalitatis inæqualitatisque veræ cognitio ex veris magnitudinibus vis apparentium ex apparentibus magnitudinibus pendet. 164. E
 in Equalitatis & inæqualitatis æstimatione sæpè aspectum falli contingit. 165. C
 Equator seu Equinoctialis circulus quis. 499. D
 Equator cur ita dictus. 499. D
 Equatoris Poli iidem qui & totius orbis. 499. D
 Equator recta linea quoniam plano horologij inscribitur. 568. F
 Equatoris Orthographica transcriptio visu per Equinoctia & Horizontem incedente. 523. F
 Equatorem stereographicè describere oculo in altero Equinoctiorum constituto. 610. A
 Equinoctia quæ. 500. C
 Equinoctium alterum vernum, alterum autumnale. 500. C
 Aer quomodo sub aqua videatur. 59. A
 Aer nequiquam purus. 360. B
 Aer suapte natura caruleus est. 44. A
 Aer nebulosus visionem citius terminat. 60. B
 Aer rerum omnium formas recipit. 75. A
 Aer opacitatis aliquid habet tum ex propria naturæ conditione, tum ab admixtis vaporibus. 360. B
 Eruginis accensa flamma viridis. 34. E
 Etatis anno quadragesimo vigere incipit iudicium, prudentia & consilium. 104. C
 Etatis anno quadragesimo corporis vires minui incipiunt. 104. C
 Affectus animi vehemèntes variè aspectu illudunt. 57. C
 Agens actione immanenti, instrumentaria virtute non indiget. 72. A
 Agentia similia ex mutua actione non conualescunt. 396. D
 Agentia similia dum simul agunt, singula propriam effectus partem producant. 396. C
 Agentia dum simul conspirant, maiorem edunt effectum, quàm unūquodque solitaria actione. 381. B
 Agentia indeterminata ab alio moueri debent. 70. F
 Agentia naturalia necessitate naturæ ad agendum compelluntur. 53. E 396. D
 Agentia naturalia maximum semper, quem possunt, effectum edunt. 396. D
 Agentia & patientia reciprocam aptitudinem requirunt. 64. F
 Agentia & patientia certum postulant apparatus. 58. A
 Agentia creata præscriptum habent actiuitatis terminum. 376. A
 Agentium virtus primaria cum eorundem natura reciprocatur. 72. A
 Agentium virtus primaria incommunicabilis est. 72. A

- Agentibus duplex inest facultas.* 71. F
- Agitatio seu trepidatio alia ex crebra motus recti in contrarias partes repetitione; alia ex circulari motu numquam peractio, sed vicissim eunte & redeunte; alia ex diversis circularibus motibus componitur.* 186. A
- Agri solaribus radiis statim ab ortu acrius percussi trepidare videntur.* 439. E
- Albani quidam glaucis oculis noctu plusquam interdum videre soliti.* 16. B
- Alba oculi tunica.* 4. C
- Albedo visum disgregat.* 41. C
- Albedo cur visum dissipet.* 39. F
- Albedo & nigredo contrarij colores.* 39. E
- Albedo nigredine prestantior.* 39. E
- Albedo ex omnibus coloribus luci similissima.* 39. E
- Albedo ceteros colores intendit.* 40. D
- Albertus Magnus coloris fundamentum absente externo lumine relinqui asseruit.* 37. B
- Albugineus oculi humor.* 2. E 6. B
- Albugineus humor non est excrementum à crystallini nutritione secretum.* 19. B
- Alcamenis & Phidia certamen.* 262. F
- Alexandri Aphrodisis sententia de geminato aspectu confutatur.* 346. C
- Alhazeni sententia de centrīs tunicarum oculi.* 11. C
- Eadem refutatur.* 11. F
- Alhazeni sententia visionem per οὐρανέας fieri.* 3. E
- Alhazeni sententia, an nervus opticus communis sit precipuum visus organum.* 23. E
- Alhazeni sententia an crystallinus humor sit precipuum visus organum.* 23. A
- Almucantarath circuli sphaera qui.* 501. C
- Altitudinem solis cognita hora locoque in Zodiaco ex Orthographia indagare.* 540. B
- Altitudinem incognitam ex umbra nota altitudinis inuestigare.* 438. D
- Altitudinem quanta sit, radio inuestigare.* 242. A
- Altitudinem solis ex hora locoque eius in Zodiaco stereographicè venari.* 621. A
- Altitudinum circuli in sphaera qui.* 501. C
- Altitudinum circulos orthograph. cè explanare, visu in Horizontis regione constituto.* 528. B
- Altitudinum circulos stereographicè representare oculo in Horizonte constituto.* 613. C
- Alto somno sopiti, postquam expergiscuntur, parum dormivisse se existimant.* 225. B
- Amadei Mayoret sententia de luminum concursu & occurſu.* 398. E
- Amentibus omnia magna videntur.* 234. C
- Amentes cur reges haberi velint.* 234. E
- Amentes stramine ad postem alligati compeſcuntur.* 134. D
- Amicitia quandoque inter absentes quàm inter praesentes firmior.* 387. A
- Annibus diu spectatis, si oculos aliò transferas, quæ stant moveri videntur.* 57. E
- Amphitheatrum cur à nonnullis cauea sit appellatum.* 281. F
- Ampulla vitrea aqua plena susceptos solis radios à tergo colligit.* 122. A
- Ampulla vitrea aqua plena sculptoribus & gemmariis insignem usum præstat.* 122. A
- Analemma quid.* 493. C
- Analemma Ptolemai orthographica est sphaera projectura.* 503. C. 521. A
- Analemma non rectè à Federico Commandino sectionis nomine explicatur.* 493. C
- Andrea Vesaly mira circa nervos opticos cuiusdam observatio.* 15. C. 24. A
- Angulus ex quo loco minimus spectetur.* 276. A
- Angulus quicumque certa oculi mutatione augeri minuive videtur.* 276. A 277. B 278. A
- Angulus trianguli æquilateri nullum admittit angulum in tripla ratione.* 254. E
- Angulus rectus, oculo supra alteram earum quæ angulum continent delato, semper apparet re-ctus.* 274. B
- Angulus obliquus quo pacto mutatione oculi augeri minuive videatur.* 274. A
- Anguli recti essentia in indiviſo est constituta.* 129. D
- Anguli aspectus quomodo mutato oculo non mutatur.* 272. A 279. A
- Anguli aspectus idem, cum tantò oculus vertici propinquior sit, quantò altius à plano suble-atur.* 279. D
- Anguli aspectus varius organicè demonstratur.* 275. E
- Anguli cuiusvis multiplex angulus dari nequit in postulata ratione.* 254. E
- Angulo insensibili videri nil potest.* 161. D
- Angulo sensibili cur unumquodque videri necesse sit.* 161. D
- Angulum, quem axes optici in concursu efficiunt, vi-sus non percipit.* 156. A
- Angulum datum in quotvis partes diuidere, hæte-nus indemonstratum.* 254. C
- Angulis maioribus spectata, evidentius interno-scuntur.* 219. A
- Angulares colūna cūr crassiores faciendæ sint.* 280. E
- Angulares forma ex intervallo spectata circulares apparent.* 280. A
- Angulosa aliter rotunda eminus videntur, quàm coràm ea quæ verè rotunda sunt.* 280. D
- Anima triplex facultas.* 24. F
- Animas à corporibus secretas proprio loquendi modo videre multi SS. Patres existimarunt.* 103. F
- Animalia quæ noctu alimoniam venantur inſtio oculis lumine vident.* 16. D
- Animalis spiritus eas dumtaxat partes irrigat, quæ sensus motusque sunt compotes.* 25. A
- Animalis spiritus origo cerebrum.* 24. F
- Animalis & vitalis spiritus discrimen.* 92. F
- Animalis spiritus cum sole collatio.* 25. B
- Animalis spiritus ductus sunt nervi.* 25. A
- Animalis spiritus vis in facultates anima.* 25. B
- Animali spiritu agitato, res externa moveri viden-tur.* 25. C
- Animales spiritus à prima origine flāma succēsi.* 14. B
- Animales spiritus lucidi.* 13. F
- Animales spiritus ad obiecta efferri Stoici finxe-runt.* 71. C
- Animantia quæ noctu vident, non crystallinum hu-morem luminosum habent.* 17. F
- Animantia quæ noctu vident; solam iridem lumino-sam habent.* 17. F
- Animantia quædam sensu hominem antecellunt.* 66. F
- Animantia quæ plus cogitant, minorem habent ocu-lorum distantiam, maiorem verò quæ minus cogi-tant.* 131. E
- Animi vires ab anno quadragesimo augentur.* 104. C
- Animi vigor ab anno sexagesimo marcescit.* 104. D
- Animo delinquentes cur visu destituantur.* 78. F
- Animo delinquentes instantia temporis præteriti & futuri connectunt.* 225. B

I N D E X.

- Anoptica qua.* 682. C
Apertis oculis dormientes nihil vident. 8. F
Aphrodisæi sententia de iis qua noctu lucent. 17. C
Apophthegma ferri, cui Adrianus Imp. oculum crucerat. 66. D
Apparentes colores in solo versantur diaphano. 45. E
Apparentes colores qui. 145. E
Apparentes qui vocantur colores ad certa capita revocantur. 43. A
Apparentes colores à veris quo differant. 43. A
*Apparentes colores à nullo corpore simili colore affe-
 ctos proficiuntur.* 45. E
*A puncto nec paralleli, nec secantes se radij profi-
 liunt.* 374. A
*Aqua marina tum primum noctu splendet, cum va-
 lide agitur.* 32. E
Aqua tepida cur citius calefiat quàm frigida. 382. E
Aqua vino mista confunditur. 387. F
Aqua vino mista non fit vinum. 387. F
Aquam qui bibunt acutius vident. 25. F
Aqua suapte natura subvirides sunt. 44. A
Aqua immota cur virecant. 44. C
*Aquarum deductiones et neorumque fastigia dioptris
 librantur.* 175. C
Aqueus oculi humor. 2. E. F 6. B
Aqueus humor omnium maximè diaphanus. 6. B
Aquileges an aquas sub terra conspiciant. 62. F
Aquila quomodo solem fixis oculis intueantur. 67. B
Aquilis firmissimus est obtutus. 19. F
Ægyptiorum oculi tunica. 5. E
Aranea oculi tunica. 1. F 5. E
Aranea tunica descriptio. 5. E
Aranea tunica origo. 2. F
Aranea tunica admodum sensibilis est. 19. F
Aranea tunica proprietates. 5. E
Aranea tunica aquei humoris à vitreo determinat. 5. E
Aranea tunica & crystallini humoris consensus. 27. C
*Arbores eos qui subius recumbunt suo colore per-
 fundunt.* 74. F
Arbores crenisse videmus, non crescere. 190. E
*Arborum & columnarum anteriorem in partem lon-
 go ordine expositarum, qua longissimè distant, con-
 iuncta videntur.* 222. D
*Arborum striga ab extremitate inspecta, contrahi in
 angustum videntur.* 260. E
Archimedis elogium. 254. D
Archimedis sphaera. 453. D
Architectonica rudimenta. 455. D
Architectonica progressus. 455. E
Architectonica perfectio. 455. F
Architectorum quorundam error. 259. B
Argonauta visus acutissimus. 63. A
*Aristoteles sensum communem centro circuli compa-
 rant.* 92. C
*Aristoteles explicatur dicens sensibile proprium id
 esse, circa quod non contingit sensum errare.* 215. D
*Aristoteles quomodo visum potentiam passivam esse
 dixerit.* 78. C
Aristoteles explicatus. 32. A
*Aristoteles sensum communem ultimum sentiens
 nuncupavit.* 93. C
Ally primum seu primum dixerunt. 93. D
Aristoteles sensum communem in corde collocavit. 92. D
Aristot. asserit strabonibus omnia gemina videri. 346. B
*Aristoteles asserens strabonibus omnia geminari, ex-
 plicatur.* 346. D
*Aristoteles explicatur dicens ea nobis notiora esse qua
 sensui sunt viciniora : illa autem notiora natura,
 qua longius absunt à sensibus.* 99. B
Aristotelis sententia de talparum oculis. 67. C
Aristot. sententia, quinque esse communia visus objecta. 29. F
Aristotelis sententia de vnius oculi visione. 81. F 83. C
Arteria sunt ductus spiritus vitalis. 24. F
*Ascensiones descensionesq, solis ex proiccturis cogno-
 scere.* 525. E
Aspectus simplex quid. 86. A
Aspectus simplex fit quovis optico radio. 87. B
Aspectus simplex momento fit temporis. 87. D
Aspectus vagus quibus ex causis obueniat. 130. F
Aspectus linearum & superficialium triplex. 498. F
*Aspectabiles qualitates sunt velut latentis essentia
 nota.* 184. D
Asperitas corporum quid. 170. D
*Asperum & laeve ex luminis repercussione inter-
 noscuntur.* 170. D
*Asphaltum, naphtha, & succinum è longinquo flam-
 mam suffurantur.* 359. C
Astra quiescere videntur. 351. F
*Astra orientia succendi, occidentia extinguere, Epicu-
 reorum commentum.* 38. D
*Astra quantum à nobis distent visu per se non asse-
 quitur.* 223. C
Astra tum maximè agunt, cum præcipuè fulgēt. 358. F
*Astorum distantia ex Optica potissimum cognita
 fuerunt.* 223. D
Astorum phenomena hypothesis explicatur. 148. E
Astris omnibus portio aliqua luminis cogenita est. 358. F
Astrolabium Roias catholicum. 521. B
Astrolabium Roias unde originem acceperit. 521. B
*Astrolabium Roias industria primum Huonis Held
 inchoatum.* 521. B
Astrolabium Gemmae Frisij. 624. E
*Astrolabium Gemmae Frisij ex Stereographia profu-
 xit.* 573. B
Astrolabium Stoflerini. 624. D
Astrolabium Stoflerini ex Stereographia manavit. 573. B
*Astrolabium Stoflerini à Gemma Astrolabio quo dis-
 crepet.* 573. B
Astrolabium Odonis Malcotij. 624. D
Astrolabij principia. 454. A
Astrolabij propria partes. 521. F
Astronomia exordia. 453. B
Astronomica theses. 453. B
Astronomica hypotheses qua optima. 148. E
*Astronomi non tam quid reipsa in celo sit querunt,
 quàm quibus positus saluentur phenomena.* 453. C
*Attendens facultas præter externos communemque
 sensum superflua est.* 92. B
Atlas primus celestis sphaera in Graciâ deportavit. 453. C
Auditus ad capeffendas disciplinas aptissimus. 66. A
Auditus percipit distantiam. 225. F
*Auempace colorem dixit absque externo lumine non
 existere.* 37. B
*Augustus oculos suos ab aliis curiosè inspicere indigne
 ferebat.* 66. C
Anicenna lumen ratione medij requiri negavit. 64. D
*Anium, qua axes non iungunt, alter oculus semper
 feritur.* 21. C
Auerroës confutatur. 64. A
*Auerroës commentum de specierum ab internis sensi-
 bus regressu.* 57. A
Auriginosi cerulei colorem viridè arbitrantur. 215. D
Auriculari digito plicato & proximus sequitur. 21. A
Aureus color ex flavo & rubro componitur. 40. C

I N D E X.

<i>Austerus color Plinio quis.</i>	40. C
<i>Axioma projectionum.</i>	502. D
<i>Axiomata unde hauriantur.</i>	215. F
<i>Axiomata que ad apparentium magnitudinum fallacias demonstrandas necessaria.</i>	227. A
<i>Axis natura explicatur.</i>	142. C
<i>Axis opticus quid.</i>	107. C
<i>Axis opticus cur oculi acies nuncupetur.</i>	107. E
<i>Axis opticus solus ex omnibus radiis in superficiem visus rectis incidit angulis.</i>	118. D
<i>Axis opticus axi rotarum similis.</i>	107. D
<i>Axis opticus mundano axi similis.</i>	107. E
<i>Axis opticus per ipsius visus ac totius oculi centra transit.</i>	107. C
<i>Axis opticus maximum visionis robur sustinet.</i>	107. D
<i>Axis opticus omnium radiorum acerrimus est & viciuacissimus.</i>	107. D
<i>Axis opticus recta in centrum visus penetrat.</i>	119. A
<i>Axis opticus verticem pyramidis optica subtendere non potest.</i>	143. B
<i>Axis communis.</i>	108. D
<i>Axis communis idem qui & medius axis.</i>	108. D
<i>Axis communis per se immutabilis est.</i>	108. F 129. A
<i>Axis communis cum opticis axibus radioque communi varie comparatur.</i>	134. & seq.
<i>Axis communis eam qua extrema neruorum optico- rum connectit, bifariam secat.</i>	126. A
<i>Axis communis, ei qua connectit extrema neruorum optico- rum, normalis est.</i>	108. F
<i>Axis pyramidis optica quis dicatur.</i>	110. B
<i>Axis pyramidis optica mouetur quidem mota pyra- mide, at situm in ea non mutat.</i>	142. B
<i>Axem opticum extra opticam pyramidem subinde excurrere nihil vetat.</i>	142. E
<i>Axe optico certissima fit visio, per ceteros autem radios tanto certior quanto sunt axi propinquiores.</i>	125. D
<i>Axes optici ad Horizontem sociati dextri ac sinistri medium indicant.</i>	175. D
<i>Axes optici quo intellectu moueri dicantur.</i>	129. D
<i>Axes optici motis oculis pariter mouentur.</i>	129. C
<i>Axes optici propius conuenire nequeunt quam ubi cum neruis opticis angulos rectos efficiunt.</i>	131. B
<i>Axes optici cum communi radio axeq; communi va- rie comparantur.</i>	134. & seq.
<i>Axes optici eo adduci non possunt ut ad normam con- currant.</i>	132. A
<i>Axes optici in unum semper idemque punctum con- spirant.</i>	126. D
<i>Axes optici in somnis laxantur.</i>	130. F
<i>Axes opticos cum ea que connectit centra visum, eaque qua extrema neruorum optico- rum iungit, in eodem plano necesse est esse.</i>	127. B
<i>Axiom optico- rum dispositio qua ad visionem accom- modatissima.</i>	134. B
<i>Axiom optico- rum longitudines visu quomodo digno- scantur.</i>	133. C
<i>Axiom optico- rum longitudines quod maiores sunt, eo incertius cognoscuntur.</i>	133. F
<i>Axibus a concursu diuulsis nihil exacte cerni po- test.</i>	21. D
<i>Azimuth sphaera celestis circuli quos verticales ap- pellant.</i>	501. D

B.

B ALENÆ arcta cum musculo societas.	68. A
Balenarum oculi plurimum clausi.	68. A
Basis pyramidis optica maxima non est circula- ris.	110. A

<i>Basin maxima pyramidis optica externa oculi partes definiunt.</i>	109. E
<i>Basiliscus venenato aspectu homines interimit.</i>	79. F
<i>Breuitas temporis veram distantia cognitionem non concedit.</i>	226. D
<i>Brigantinus quidam noctu minutissima quaque vide- re solitus.</i>	16. B
<i>Bruta animantes discernunt quidem, at nil indicant.</i>	101. F
<i>Bruta animantes quibus minima cogitatio est, maxi- mam habent oculorum intercapedinem.</i>	131. E
<i>Bulla sub aquis quo pacto cernantur.</i>	353. B

C.

C ALESTIS globi origo.	453. C
Calestis sphaera initia.	453. D
Calestes circuli imaginarij sunt.	149. B
Calestes circuli quo pacto imaginarij sint.	114. D
Calestes circuli alij lationum alij distinctores vocan- tur.	499. B
Calestes circuli qua occasione in planum projici caper- rint.	454. A
Calestes qualitates luminis ope agunt.	358. F
Calestes qualitates in longinqua agunt.	358. F
Calestes virtutes. Vide Virtutes celestes.	
Calestia corpora colorem non respuunt.	35. B
Calestium domorum terminos orthographicè ponere secundum aspectum per Aequinoctia & Horizon- tem delatum.	544. A
Calius Rhodiginus se noctu quandoque vidisse scri- bit.	16. B
Calum prope Horizontem longius a nobis distare vi- detur, quam iuxta verticem.	224. C
Calum terra coherere in ambitu Horizontis vide- tur.	223. E
Calum planum aspectui videtur.	312. D
Calum rotundum esse ex navigatione probat Cleome- des.	223. F
Cali in hac inferiora vitam & actiuitatem infun- dunt.	386. C
Calorū superficies exquisitè laues esse oportet.	420. A
Calos variis motibus circumferri ex mutatis siderum intervallis cerio colligimus.	190. C
Caruleum unde dictum.	44. D
Caruleum lumine candela percussus subuiride appa- ret.	39. C
Caruleus color visum attemperat.	42. B
Caruleus color inter simplices incundissimus.	42. D
Caius imperator rigentes oculos habuit.	7. F
Kardodensis schema quod.	432. F
Caligo quid.	61. A
Callimachus capitelli Corinthij primus inuētor.	432. F
Callimachus ab Atheniensibus Catatechnos appella- tus.	432. F
Calor instrumentaria virtus ignis.	72. A
Calor à solis lumine velut effectrice causa progigni- tur.	383. F
Calor aërem diducit, frigus densat.	359. D
Calor non sine luminis ope propagatur.	359. B
Calor cur tempore producat.	375. B
Calor in igne proprietas est substantiae.	381. D
Calor naturalis quis.	14. C
Calor naturalis membra efficit agilia.	18. F
Calor naturalis qua conseruatrice causa in animan- tibus perennet.	14. C
Calor naturalis quo differat ab elementari.	14. C
Caloris naturalis oppositū nō frigus, sed priuatio.	14. C
Caloris naturalis precipua sedes humor primoge- nius.	14. C
Calorem	

I N D E X.

<i>Calorem non rectè leuè dixeris, sed id quod calidum est.</i>	359. C	<i>Chorographica designationes Ducibus militia uti-les.</i>	456. F
<i>Cancellorum spectatorum forma clausis etiam oculis inheret.</i>	56. D	<i>Choroides tunica.</i>	2. E 5. A
<i>Cancellis diu conspectis cur oculis clausis transfennarum lucida obscura appareant, reliqua sublucida.</i>	56. D 57. F	<i>Choroides tunica intus impensè nigra.</i>	5. B
<i>Cancro palpebris destituti.</i>	8. F	<i>Choroides tunica pluribus venis respersa.</i>	5. B
<i>Cancro cur præduros oculos habeant.</i>	8. F	<i>Choroidis tunica descriptio.</i>	5. E
<i>Canes interdum casij.</i>	5. C	<i>Choroidis tunica origo.</i>	2. E
<i>Canicula quam quidam astinis mensibus sub aquis ostendunt, non canicula est, sed solis imago</i>	420. C	<i>Cilia quid conferant oculis.</i>	8. C
<i>Canicula sub aquis interdum cur plano speculo exhibere non possit.</i>	420. C	<i>Ciliaris oculi tunica.</i>	5. E
<i>Capilli infantium initio subalbi, mox flauescunt, dein stabilem colorem induunt.</i>	5. D	<i>Cinnabaris minio & lacca concinnè miscetur.</i>	41. A
<i>Capita piscium non idè noctu læcèt, quòd lænia sint.</i>	17. C	<i>Circini constructio quo vno ductu ellipsis decircinetur.</i>	476. B
<i>Capitellum Corinthium à Callimacho reperi- tum.</i>	432. F	<i>Circulus crepuscularis.</i>	501. C
<i>Cardialgia quomodo contingat.</i>	91. E	<i>Circulus Hectemorius.</i>	501. F
<i>Cataphractus miles quomodo ingentem armorum exercitum representare queat.</i>	330. E	<i>Circulus, ut recta linea instar appareat.</i>	280. F
<i>Cato dicere solebat, se senescere quotidie multa discentem.</i>	104. C	<i>Circulus è quouis signo caue peripheriæ totus videtur.</i>	281. C
<i>Catoptica qua.</i>	682. C	<i>Circulus meridianus quis, & unde dictus.</i>	501. D
<i>Cattorum pupilla in tenebris non splendent.</i>	18. A	<i>Circulus quo pacto ut ellipsis appareat.</i>	214. E
<i>Causa prima rerum omnium natura.</i>	70. B	<i>Circulus directè spectatus, ut circulus appareat.</i>	283. D
<i>Causa rerum plurimum abdite sunt.</i>	70. C	<i>Circulus quodam obliquo aspectu, ut circulus appareat.</i>	284. A
<i>Causa ex effectis plurimum colliguntur.</i>	341. C	<i>Circulus directè spectatus, in circulum orthographicè projicitur.</i>	510. D
<i>Causa similes ex mutua actione non cõualescunt.</i>	396. D	<i>Circulus ex perpendiculari aspectu, orthographicè in lineam transcribitur diametro aequalem.</i>	508. B
<i>Causa æquiuoca contraria non semper contrarios effectus gignunt.</i>	48. E	<i>Circulus obliquatus in ellipsin orthographicè projecit.</i>	512. D
<i>Causa naturales necessitate quadam ceu fato ad agendum compelluntur.</i>	396. D	<i>Circulus directo aspectu in circulum stereographicè procidit, cuius idem est centrum verum & appa-rens, partesque primitiuis proportionales.</i>	581. A
<i>Causa naturales maximum semper, quem possunt, effectum edunt.</i>	396. D	<i>Circulus perpendiculariter spectatus stereographicè in lineam projicitur ex utraque parte infinita.</i>	577. E
<i>Causa similes dum unà agunt, singula propriam effectus partem producunt.</i>	396. C	<i>Circulus ex obliquo aspectu in circulum stereographi- cè profunditur, cuius centrum non idem est verum & apparens.</i>	582. F
<i>Causas rerum proximas sepe oportet inuestigare.</i>	70. B	<i>Circulus obliquè spectatus subinde ellipsis appareat.</i>	286. C 287. D
<i>Cauum. Vide Concauum.</i>		<i>Circulus in plano orthographicè descriptus primiti- no circulo est æqualis.</i>	511. A
<i>Centrum figura aliud est à centro grauitatis.</i>	110. B	<i>Circuli orthographicè descripti partes sunt primitiuis æquales.</i>	512. A
<i>Centrum verum circuli obliqui stereographicè proie- cti reperire.</i>	584. E	<i>Circuli quadratura à nemine hactenus inueta.</i>	254. D
<i>Centrum Horizontis conspicui illud est, è quo specta- tor circumspicit.</i>	174. A	<i>Circuli partes æquales ex perpendiculari aspectu in partes inæquales profunduntur.</i>	509. C
<i>Centrum visus quod.</i>	11. E	<i>Circuli obliqui Polos stereographicè designare.</i>	586. A
<i>Centrum visus optici radii cuiusque rei definit.</i>	116. F	<i>Circuli nulla pars spectabilis est, oculo in connexa pe- ripheria constituto.</i>	282. A
<i>Centri veri & apparentes discrimen.</i>	511. E	<i>Circuli pars minor medietate perpendiculari intuitis videtur.</i>	282. D
<i>Centra crystallini humoris totiusque oculi diuersa.</i>	11. B	<i>Circuli portionem, qua perpendiculari aspectu vide- tur, definire.</i>	283. A
<i>Centra tunicarum oculi omnino quatuor.</i>	11. E	<i>Circuli obliquè spectati qua dimetientes appareant inæquales.</i>	285. B
<i>Centra oculi in directum iacent.</i>	12. B	<i>Circuli non maximi stereographicè proiecti locum in sphaera primitiuum adinuenire.</i>	607. C
<i>Centra oculi in optici axem vniuersa incidunt.</i>	12. C	<i>Circuli perpendiculariter spectati æquales partes in partes inæquales stereographicè projiciuntur.</i>	580. B
<i>Centrorum oculi schematismus.</i>	11. E	<i>Circuli obliqui maximi stereographica projectura primitiuo circulo est maior.</i>	584. D
<i>Keegroidis oculi tunica.</i>	4. D	<i>Circuli ex obliquo aspectu stereographicè proiecti Po- lus ab utroque centro vero scilicet & apparente distat.</i>	586. F
<i>Cerebrum origo spiritus animalis.</i>	24. F	<i>Circuli stereographicè designati obliquitatem inda- gare.</i>	605. D
<i>Cerebrum bipartitum.</i>	14. F	<i>Circuli linearum projecturam in partes orthographi- cè secare.</i>	509. A
<i>Cerebro affecto patitur ventriculus, & vicissim.</i>	70. D		
<i>Chalcedonij lapides insculptis insigniis, annulis inse- runtur.</i>	353. A		
<i>Chamaleon multas ac varias affectiones patitur.</i>	45. A		
<i>Chamaleon quo pacto colores mutet.</i>	45. A		
<i>Chamaleon cur nec rubeat, nec candeat.</i>	45. A		
<i>Chamaleontis subiti colores veri sunt, non apparen- tes.</i>	44. F		
<i>Characteres ex obliquo inspecti cur legi vix possint.</i>	238. F		
<i>Charta candida luci obiecta vicinum locum obscurum illustrat.</i>	74. F		

I N D E X.

- Circuli bina puncta secundum perpendicularē aspectū in idem punctum orthographice procidunt.* 509. D
- Circuli obliqui partes in ellipsin representando transcribere.* 514. C
- Circuli in ellipsin proiecti partes ad originem reducere.* 515. C
- Circuli obliqui stereographice transcripti partes ad originem reducere.* 604. A
- Circuli orthographice descripti centrum idem verum est & apparens.* 511. E
- Circuli obliqui stereographice descripti verum centrum reperire.* 584. E
- Circuli umbra à puncto luminoso producta est consectio.* 675. A
- Circulum ex perpendiculari aspectu orthographice in planum projicere.* 508. E
- Circulum directe spectatum orthographice transcribere.* 511. C
- Circulum ex directo aspectu orthographice proiectum in partes representando secare, & contra.* 512. C
- Circulum ex obliquo aspectu in planum orthographice consignare.* 513. F
- Circulum ex perpendiculari aspectu stereographice describere, eundemque in partes secare.* 578. E
- Circulum ex directo aspectu stereographice transcribere, atque in partes secare.* 582. A
- Circulum ex obliquo aspectu stereographice explanare.* 583. E
- Circulum maximum ex obliquo aspectu stereographice descriptum in partes distribuere.* 588. F
- Circulum non maximum ex obliquo aspectu stereographice proiectū in partes representando secare.* 595. E
- Circulum, quem recta linea orthographice representat secta utcumque, in partes reciproce distribuere.* 510. A
- Circuli scenographice in tabula representare.* 669. C
- Circulo figuram quocumque laterum aequalium inscribere necdum demonstratum.* 254. D
- in Circulo oblique spectato quæ dimetientes æquales appareant.* 284. D
- Circuli horarij varij.* 501. E
- Circuli domorum caelestium inter positionum circulos connumerantur.* 502. C
- Circuli caelestes quo pacto imaginarij sint.* 114. D
- Circuli caelestes alij lationum, alij distinctores vocantur.* 499. B
- Circuli caelestes qua occasione in planum transcribi cœperint.* 454. A
- Circuli sphaera primò mobilis enumerantur.* 499. D
- Circuli diurni.* 499. E
- Circuli sphaera caelestis sunt velut à motu astrorum relicta vestigia.* 453. C
- Circuli polares sunt vestigia polorum Zodiaci.* 500. A
- Circuli verticales, quos Arabes Azimuth nominant.* 501. D
- Circuli polares.* 500. A
- Circuli polares tantum distant à Polis mundi, quantum Tropici ab Aequatore.* 500. A
- Circuli semper apparentium, semperque delutescentium maximi.* 500. B
- Circuli Almucantarath seu altitudinum.* 501. C
- Circuli diurni non verè sunt circuli, sed unius spiræ volumina.* 499. F
- Circuli diurni impari intervallo ab invicem disunguntur.* 499. E
- Circuli latitudinum.* 500. F
- Circuli declinationum.* 500. F
- Circuli positionum.* 502. C
- Circuli domorum caelestium qui.* 502. B
- Circuli sphaera immobilis.* 501. A
- Circulorum diurnorum manus.* 500. A
- Ciculorum diurnorum portiones quæ supra Horizontem eminent, diem; quæ infra procumbunt, noctem representant.* 500. A
- Ciculorum inæqualium peripheria quæ aequalibus angulis subtenduntur, siue ad centrum siue ad circumferentiam, sunt inter similes.* 590. A
- Ciculorum ex obliquo aspectu stereographice proiectorum medietates, quas apparentes diametri determinant, sunt inter se inæquales.* 600. B
- Ciculorum ex obliquo aspectu stereographice proiectorum partes partibus primitivis comparantur.* 601. E 603. A
- in Circulis obliquis stereographice proiectis quæ diametrius maxima, & quæ minima sit.* 601. B
- in Circulis obliquis stereographice descriptis medietatum incrementa sunt decrementis proportionalia.* 600. D
- Circulos Horarios ex obliquo aspectu stereographice designare.* 630. B
- Circulos omnes sphaera planos facere secundum Orthographice visu per verticem ac sphaera centrum procidente.* 550. A
- Circulos omnes sphaera in plano orthographice describere aspectu per mundi Polos trajecto.* 546. A
- Circulos sphaera mobilis ex obliquo aspectu stereographice describere.* 630. B
- Circulos quocumque parallelos stereographice descriptos una opera in partes representando distribuere.* 599. C
- Circulos sphaera mobilis stereographice explanare oculo in Polo constituto.* 624. F
- Circularis perimetri portionem in quolibet partes secare, hætenus indemonstratum.* 254. D
- Circularis forma theatro aptissima est.* 281. E
- Circularis figura, qua nota visu dignoscatur.* 171. E
- Circumferentia figura cuiusque essentiam constituit ceu propria differentia.* 171. E
- Circumstantiarum consideratio memoriâ firmat.* 102. F
- Coccinilla quid.* 40. F
- Cogitabundis axes optici naves versus contrahuntur.* 21. D
- Cognitio ab experientia originem ducit.* 341. C
- Cognitio confusa naturâ antecedit distinctam.* 97. A
- Cognitio confusa inter scientiam & ignitionem media est.* 97. A
- Collimantes cur alterum oculum claudant.* 83. A
- Color est, quod movet actu perspicuum.* 36. C
- Color proprietas est corporis opaci.* 31. F
- Color non est lumen, ut Plato voluit.* 37. A
- Color non est superficies, ut malè Pythagoras.* 36. D
- Color est terminus perspicui in corpore definito.* 36. D
- Color non nisi lucis accessione videtur.* 28. B
- Color in extrema tantum corporis superficie conspicitur.* 36. E
- Color & lux visum terminant.* 33. A
- Color gemmarum quomodo in profundo videatur.* 58. F
- Color puniceus plus habet cyanei quàm amethystinus.* 40. F
- Color flavus visum temperat.* 42. B
- Color simplicitati caelestium corporum non repugnat.* 35. B
- Color aureus ex flavo & rubro componitur.* 40. C
- Color croceus plus habet rubedinis quàm fulvus.* 40. F
- Color caruleus ex rubeo & caruleo componitur.* 40. C
- Color

I N D E X.

<i>Color flammeus Aristoteli quis.</i>	40. C	<i>Colores per tincta vitra translucentes, veri sunt, non apparentes.</i>	43. E
<i>Color floridus Plinio quis.</i>	40. C	<i>Colores quibus ex morbo oculi inficiuntur, specierum vim obtinent.</i>	61. C
<i>Color austerus Plinio quis.</i>	40. C	<i>Colores intentionales non sunt deflunia, ut anti-qui.</i>	46. B
<i>Color caruleus inter simplices incundissimus.</i>	42. D	<i>Colores à rebus lumine decisi ab iis qui in rebus sunt, essentia tenuitate distant.</i>	46. D
<i>Color viridis ex flauo & cyaneo componitur.</i>	40. C	<i>Colores cur nocte delitescant.</i>	38. B
<i>Color materie inflammabilis in flamma apparet.</i>	35. A	<i>Colores intentionales pulchro experimento adstruuntur.</i>	46. F
<i>Color herbaceus plus habet flauis quam aruginens.</i>	40. F	<i>Colores intentionales cur sine lumine non producantur.</i>	47. D
<i>Color è duobus compositus inter utrumque medius est.</i>	42. C	<i>Colores intentionales cur clariùs in tenebris appareant.</i>	47. D
<i>Color non in superficie, sed in sola profunditate diaphani perspicuus est.</i>	32. D	<i>Colores corporei qui.</i>	45. C
<i>Color caruleus visum attemperat.</i>	42. B	<i>Colores concreti qui.</i>	38. E
<i>Color viridis cur omnium gratissimus.</i>	42. C	<i>Colores simplices & compositi quomodo ab Aristotele usurpentur.</i>	38. E
<i>Color intentionalis seu notionalis quis.</i>	45. D	<i>Colores à vicinis corporibus resilièntes intentionales sunt, non materiales.</i>	43. F
<i>Color intentionalis tenuioris est essentia quàm corporeus.</i>	45. D	<i>Colorum nomina unde potissimum desumpta.</i>	40. F
<i>Color corporeus duplex.</i>	45. C	<i>Colorum simplicium quinque species, tres compositorum.</i>	38. D
<i>Color fuscus minùs remotè in visum agit.</i>	60. B	<i>Colorum triplex differentia.</i>	45. C
<i>Color viuacior interdum facit ut res propinquior quàm re ipsa sit, appareat.</i>	226. C	<i>Colorum varia permixtiones.</i>	41. A
<i>Color corporis admodum coruscantis minùs apparet.</i>	46. C	<i>Colorum cum sonis comparatio ex Aristotele.</i>	40. C
<i>Coloris cum lumine comparatio.</i>	36. F	<i>Colorum species sola intensiōe aut remissione distincta.</i>	40. E
<i>Coloris intentionalis cum lumine similitudo.</i>	49. A	<i>Colorum triplex compositio.</i>	39. B
<i>Coloris quà visibilis, forma est lumen.</i>	38. B 64. B	<i>Colorum realis compositio.</i>	39. C
<i>Coloris & luminis discrimen.</i>	36. C	<i>Colorum realis compositio in rebus fit.</i>	39. C
<i>Coloris species seu forma visibilis, est quidā color.</i>	51. F	<i>Colorum intentionalis compositio.</i>	39. C
<i>Colorem nihil aliud esse quàm lumen rationibus probatur.</i>	37. B	<i>Colorum intentionalis compositio in medio diaphano fit.</i>	39. D
<i>Eadem sententia refutatur.</i>	38. A	<i>Colorum notionalis compositio in oculo fit.</i>	39. D
<i>Colorem aliud esse quàm lumen, rationibus demonstratur.</i>	37. E	<i>Colorum notiones per species quomodo fiant.</i>	51. F
<i>Colores compositi simplicibus, quibus constant, suauiores sunt.</i>	42. B	<i>Colorum vires, quibus aspectum efficiunt.</i>	41. C
<i>Colores qui apparentes vocantur, ad certa capita reuocantur.</i>	43. A	<i>Colorum tres media species simul permixta in gratum colorem gignunt.</i>	40. C
<i>Colores qui in mari variant ex luminis impulsu, veri sunt, non apparentes.</i>	43. F	<i>Colorum instabilitas in plumis pavonum unde.</i>	43. D
<i>Colores in profunditate corporis quomodo interdum videantur.</i>	36. E	<i>Colorum conuersiones mirabiles.</i>	38. F
<i>Colores apparentes à veris quo differant.</i>	43. A	<i>Colorum varietates physica ratione explicare quàm sit arduum.</i>	39. A
<i>Colores extremi cum ceteris omnibus amicam societatem ineunt.</i>	40. D	<i>Columna Traiani scamillum habet subiectum plinthis.</i>	262. D
<i>Colores à panno aut viridi prato cum lumine percussis, veri sunt, non apparentes.</i>	43. F	<i>Columna nubis & ignis ex qua fuerit materia.</i>	421. F
<i>Colores tunc tantum esse, cum videntur, Democriti sententia.</i>	38. D	<i>Columna nubis & ignis quanta fuerit molis.</i>	422. B
<i>Colores qua ratione organum variè afficiant.</i>	42. D	<i>Columna nubis & ignis, an vero igne succensa radiauerit.</i>	422. A
<i>Colores instabiles pavonum, veri sunt, non apparentes.</i>	43. C	<i>Columna quæ interdiu nubem, eadem noctu ignem pra se ferebat.</i>	422. B
<i>Colores pavonum cur sole affulgente viuaciores redantur.</i>	43. D	<i>Columna nubis & ignis Angeli ministerio deferabatur.</i>	422. C
<i>Colores nubium, veri sunt colores propria inserti materia.</i>	43. B	<i>Columna nubis & ignis lumen habebat diuinitus insitum.</i>	421. F
<i>Colores longè minùs efficaces sunt lucidis corporibus ad sui similes producendos.</i>	47. D	<i>Columna nubis & ignis fulgor par lunari splendori fuit.</i>	422. A
<i>Colores apparentes qui sint.</i>	45. E	<i>Columna qua in aduersis sunt planis aequales omnes scenographice transcribuntur.</i>	654. C
<i>Colores qui verè apparentes dicuntur, enumerantur.</i>	45. B	<i>Columna quò sunt excelsiores eo minorem admittunt summi scapi contraeturam.</i>	232. D
<i>Colores apparentes in solo versantur diaphano.</i>	45. E	<i>Columnarum summi scapi, & hypotrachelia ratione altitudinis contrahi debent.</i>	232. E
<i>Colores apparentes à nullo corpore simili colore affecto proficiuntur.</i>	45. E	<i>Columnarum strias secundum Orthographicen ducere.</i>	554. F
<i>Colores quidam sympathiam, alij antipathiam cum aspectu habent.</i>	42. E	<i>Columnationes in circulum digestæ quomodo ortho-</i>	
<i>Colores subito in chamaleonte orti, veri sunt, non apparentes.</i>	44. F		

I N D E X.

- graphice sint designande. 555. A
- Coluri circuli in sphaera qui. 500. E
- Colurus alter Aequinoctiorum alter Solstitiorum dicitur. 500. E
- Coluros stereographicè plano inscribere, oculo in Aequinoctij signo constituto. 609. A
- Coluros in planum orthographicè transcribere, visu per Aequinoctia & Horizontem incedente. 523. C
- Communia obiecta visus. 29. D
- Communia obiecta visus enumerantur. 30. C
- Communia sensilia proprias species sensiteriis inurunt. 50. C
- Communia obiecta qua nota distingui debeant. 30. D
- Communia obiecta cognoscuntur collatione, aut distinctione, aut praenotione, aut syllogismo. 151. F
- Communia obiecta visus alia ex aliis cognoscuntur. 152. D
- Communia obiecta cur internorum sensuum praesidio ad sui cognitionem opus habeant. 151. F
- Communium obiectorum species sunt modi & velut appendices propriorum. 50. F
- Communium obiectorum species à specie propriorum non distinguuntur. 50. E
- Communibus obiectis visus annexa. 30. C
- Compassione sola non fit visio. 70. C
- Compositio colorum triplex. 39. B
- Compositio realis colorum. 39. C
- Compositio intentionalis colorum. 39. C
- Compositio notionalis colorum. 39. D
- Compositus color inter duos simplices est medius. 42. C
- Compositi colores venusti tres. 40. C
- Compositi colores simplicibus, quibus constant, suaviore sunt. 42. E
- Compositorum situum species. 177. D. 182. C
- Compositi situs ex particularium notitia colliguntur. 182. C
- Comprehensio rei qua absoluta dicatur. 172. E
- Concaui ex minore partium extremarum elongatione, quam in rectis accidat lineis, cognoscitur. 168. E
- Concaui aspectus triplex. 168. E
- Concaui & conuexi dignotio è propinquo, quam è longinquo certior est. 169. F
- Concordes membrorum motus subinde ex sympathia proficiscuntur. 21. A
- Concretio musculorum, motus membrorum coniungit. 21. A
- Conditiones obiecti visus. 58. B
- Conferentia organi visus. 58. C
- Confundi qua dicantur. 387. E
- Confundi mixtilia tribus conditionibus accedit. 388. A
- Confundi qualitates momento temporis nequeunt. 389. A
- Confusa cognitio inter scientiam & ignorationem media. 97. A
- Confusa cognitio naturam antecedit distinctam. 97. A
- Confusa mixtilia se mutuo nequaquam penetrant. 389. D
- Confusorum mixtilium singula partes distincta habent loca. 389. D
- Coniecturale iudicium ex propria opinione ducitur. 224. B
- Coniecturale iudicium saepe fallit. 224. B
- Coniuncta hominum vires ingentia praestant molimina. 381. C
- Coniunctiva oculi tunica, graecè ἐπιπεφυκίς. 4. C
- Connectēs centra visum recta linea qua dicatur. 107. F
- Connectens extrema nervorum opticorum recta linea qua dicatur. 108. C
- Contignationes domorum tanto altiores fieri debent, quanto ampliora subitus loca habent. 260. D
- Contiguum quid. 183. E
- Continuitas non est distantiae primatio. 183. D
- Contiguum à continuo visus non discernit. 183. F
- Continuitas unitatem parit. 152. C
- Continuum qua ratione visu percipitur. 183. C
- Conus quid ex Apollonio. 443. B
- Conus opticus quis. 109. C
- Conus ex inaequalibus circulis sibi mutuo incumbentibus conflatur. 322. D
- Conus secundum basin spectatus in triangulum orthographicè profunditur. 552. E
- Conus & cylindrus in longitudinem rectis lineis distenduntur. 169. F
- Conus secundum axem spectatus in circulum orthographicè projicitur. 552. B
- Conus & cylindrus uno tantum respectu connexitatem habent. 169. F
- Conus si planis secetur subcontrariis, & qua per axem triangula, usdem planis subcontrariè dissecantur. 482. A
- Conus & cylindrus trauersis circulis ambiuntur. 169. F
- Conus in transuersum circulis cingitur inaequalibus. 169. F
- Coni portio qua videtur eò sit maior quò oculus altius in eadem à cono distantia attollitur. 329. D
- Coni sola basis videtur, cum radius ab oculo ad verticem pertinet basin attingit. 326. A
- Coni sectio qua producta verumque latus infra verticem secat, ellipsin representat. 287. A
- Coni & pyramidis discrimen. 443. D
- Coni sectio subcontraria similem basi figuram exhibet. 481. E
- Coni sectio basi parallela circulum producit. 286. D
- Coni axis quis dicatur. 142. B
- Coni orthographiam in partes distinguere. 554. A
- Coni quintuplex sectio. 286. C
- Coni sectio per verticem acta triangulum praebet. 286. D
- Coni sectio alteri laterum parallela, parabolam gignit. 286. E
- Coni sectio qua producta cum altero latere item producto supra verticem coit, hyperbolem exhibet. 286. F
- Coni sectio qua producta cum altero latere item producto infra congredditur, ellipsin offert. 287. A
- Coni orthographica proiectura, si radius axi normalis sit, triangulum est, basin habens dimidiatam ellipsin. 553. A
- Coni superficiem oculus per radium ad verticem exporrectum incedens eandem semper intuetur. 327. D
- Coni recti umbra scenographica. 676. A
- Coni obliqui umbra scenographica. 677. F
- Conum scalenum subcontrariè secare. 480. D
- in Cono ut se habet unius circuli portio qua videtur, ad eam qua latet; sic visa superficies ad reliquam qua non apparet. 322. C
- in Cono similes sunt omnium circulorum portiones, quas oculus unico aspectu contuetur. 321. D
- Conica superficies, oculo supra verticem incumbente, tota conspicua est. 324. E
- Conica superficies, oculo in latere supernè producto existente, tota sub aspectum cadit. 325. C
- Conica superficiei plus medietate videbitur, si radius opticus in verticem delapsus obtusum angulum fecerit. 374. A
- Conica superficiei minus medietate videbitur, si radius ab externo oculo ad verticem destinatus acutum angulum fecerit. 122. E
- Conica superficiei tum maior portio videtur, cum radius

I N D E X.

dus ad verticem ductus, ampliorem cum axe angulum facit. 328. C
Conica superficiei media pars videbitur si radius opticus axi ad verticem normalis fuerit. 323. C
Conica superficiei pars quæ videtur, oculo per planum in quo & basis appropinquante, minor est; apparet autem maior. 326. E
Contrarium ab altero pugnâ denictum cedere cogitur. 386. F
Contraria tribus modis se mutuo excludunt. 386. E
Contraria iuxta se posita magis elucescunt. 353. A
Contrariorum contraria est ratio. 167. D
Contrariorum eadem est disciplina. 167. D
Convexum percipitur ex præcipiti partium extremarum recessu. 168. A
Convexi media & extrema partes quæ intelligenda. 168. A
Convexi & concavi aestimatio è propinquo certior est quàm è remoto. 169. F
Convulsio oculorû res distinctè videri prohibet. 127. A
Cor officina est spiritus vitalis. 24. F
Cordis agitatio à vitali, non verò ab animali fit spiritus. 92. F
Chordâ testudinis ictâ, cur altera consonet. 70. E
Cornea tunica. 2. E. 4. D
Cornea tunica descriptio. 4. D
Cornea tunica forma. 4. E
Corneæ tunica proprietates. 4. D
Corneæ tunica origo. 2. E. 4. D
Corneæ tunica, & glacialis humoris suprema superficies non æquè distant. 12. D
Corpus diaphanum colore perspicuo infectum rarefactione aut condensatione essentia coloris non mutat. 35. A
Corpus lumini obiectum in opacum & illustratum distinguitur. 424. E
Corpus opacum inter rem visilem aspectumq; interiectum, si axibus comprehenditur, nullam rei partem obtegit. 145. B
Corpus opacum inter rem visilem & aspectum interiectum, si axes opticos non attingit, partem rei utroq; visu spectandam relinquit. 146. B
Corpus opacum inter rem visilem & aspectum interiectum, si opticos axes excedat, partem rei ab aspectu surripit. 145. D
Corpus omne suapte natura diaphanum. 32. F
Corpus omnifariam dividi potest. 431. C
Corpus umbram unius semper modi profert. 431. C
Corporis partes quæ ratione distinguantur. 4. A
Corporis partes anime sunt instrumenta. 23. C
Corporis spectatiradius opticus pyramis est aut conus. 115. B
Corporis opaci umbra semper est corpus. 431. A
Corpora maiora cur longius actione profundant. 53. F
Corpora maiora cur è remotiore loco videantur. 53. F
Corpora opaca fiunt luminis aut coloris infectione. 32. F
Corpora caelestia colores non respuunt. 35. B
Corpora regularia quæ. 552. A
Corpora beatorû subtilitate donata, densissima quæque corpora invadent. 388. B
Corporeus color duplex. 45. C
Corporei & mentalis aspectus discrimina. 104. A
Corporei colores qui. 45. C
Corybantia quid. 8. F
Cosmographia duobus constat, historia & delineatione. 455. B
Craffitiæ propria est qualitas corporum quæ se mutuo protrudunt. 387. B

Crassum & tenue in iis tantum locum habent quæ solidanuncupantur. 164. C
Crassum illud dicitur cuius duæ dimensiones tertia sunt minores. 164. C
Crassum & tenue ad aliquid dicuntur. 164. C
Crepusculum quæ hora incipiat ac desinat, ex Orthographia indagare. 531. D
Crepusculum non est portio aliqua primi luminis in aëre superstes. 383. C
Crepusculi magnitudinem ex Orthographica projectione indagare. 529. E
Crepusculi circulum orthographicè designare visu secundum planum Horizontis incedente. 529. A
Crepusculi dubium lumen umbra ac tenebrarum est interstitium. 426. A
Crepusculi lux cur crepera seu dubia sit appellata. 426. A
Crepusculi lumen non unius est gradus. 426. E
Crepusculi lumen ab aëre illustrato procedit. 373. A
Crepusculi fines. 501. C
Crepusculi limitem stereographicè definire oculo in Horizonte posito. 614. A
Crepusculi magnitudinem ex Stereographica descriptione inuestigare. 614. E
Crepuscula Australia in sphaera obliqua Borealibus non respondent. 532. A
Crepuscula in sphaera recta semper ante sextam incipiunt, & post sextam desinunt. 532. A
Crepuscula in sphaera recta inaequalia sunt. 530. B
Crepuscula in sphaera obliqua subinde post sextam incipiunt, & ante sextam desinunt. 532. A
Crepuscularis circulus quis. 501. C
Crocus caruleo mixtus viridem colorem gignit. 39. D
Crocus color plus habet rubedinis, quàm fulvus. 40. F
Crystallus, supposita argenti bractea colore infecta, tota tincta videtur. 354. A
Crystallinus oculi humor. 2. F 5. F
Crystallinus humor nobilissima oculi pars. 5. F
Crystallinus humor alitur è cerebro. 3. A
Crystallinus humor inter vitreum aqueumque interiacet. 6. B
Crystallinus humor aranea tunica spissamentum esse dixit Ruffus. 27. B
Crystallinus humor non est præcipuum visionis organum. 22. F 23. C
Crystallinus humor non est perfectè sphaericus. 3. A 10. E
Crystallinus humor non est in oculi medio constitutus. 10. E
Crystallinus humor priore parte vitrei continetur. 3. A
Crystallinus humor non à vitreo, sed à sanguine alimentum capeffit. 19. A
Crystalloides terram, tunica verò oculi calos representant. 107. E
Crystallini humoris figura. 3. D
Crystallini alimentum per venas retina in araneam derivatur. 19. B
Crystallini humoris anterior pars depressior, posterior sphaerica. 10. F
Crystallini humoris situs pupillæ propinquior. 10. F
Crystallini & araneæ consensus. 27. C
Crystallini humoris substantia minùs diaphana. 6. A
Crystallino humori inest principium sensus. 26. A
Crystallino humori cetera oculi partes subseruiunt. 6. A
Cubi Orthographica projectio secundum triplicem aspectum. 556. C
Curvus dum moventur, minori vi incitantur quàm dum quiescunt. 382. E

Curvum rota quandoque circularis, quandoque ut ellipses apparent. 289. C
Curvitas irregularis quæ dicatur. 167. D
Curvitas irregularis quomodo visu percipiatur. 167. C
Cyaneus color inter simplices iucundissimus. 42. D
Cyanea insula ponti Euxini. 349. D
Cylindrus & conus vno tantum respectu conuexitatem habent. 169. F
Cylindrus & conus transversis circularis ambiuntur. 169. F
Cylindrus in transversum circularis cingitur equalibus. 169. F
Cylindrus & conus secundum longitudinem rectis lineis distenduntur. 169. F
Cylindrus fit ex conversione rectanguli circa alterum quiescens latus. 315. C
Cylindrus est ordinata plurimorum circularum sibi mutuo incumbentium aggregatio. 315. C
Cylindri portio quæ spectatur, tangentibus radiis opticis continetur. 313. C
Cylindri equalis semper portio cernitur oculo per lineam axi parallelam incedente. 318. D
Cylindri pars visa quandoque parallelogrammo continetur. 315. D
Cylindrus orthographicè profusus, si radius axi normalis sit, rectangulum gignit. 553. D
Cylindri Orthographica forma, si radius axi sit parallelus, circulus est. 553. B
Cylindri orthographica forma ex obliquo aspectu quadrilatera est, duas habens dimidiatas ellipses. 553. E
Cylindri sola basis conspicua est, oculo cum axe in rectam lineam incidente. 319. C
Cylindri conuexum, quod videtur oculo appropinquante, est minus; apparet autem maius. 317. E
Cylindri orthographiam in partes distribuere. 554. A
in Cylindri cauum quo pacto ab ambitu umbra incidat. 680. D
Cylindri recti umbra Scenographica. 677. A
Cylindri obliqui umbra Scenographica. 678. C
in Cylindro ut se habet circuli portio quæ videtur ad eam quæ latet; sic visa superficies ad non visam. 315. E
in Cylindro æquales sunt omnium circularum portiones, quas vicinus aspectus comprehendit. 314. D
Cylindrica superficies vno oculo minus medietate videtur. 316. A
Cymatilis color quis. 40. E 44. A

D.

DACTYLI. 17. B
Declinatio rei duplex. 179. B
Declinatio stellæ quæ. 500. F
Declinationis situs quomodo visu deprehendatur. 179. B
Declinationum circuli. 500. F
Declinationis circulos orthographicè explanare visu per Equinoctia & Horizontem transeunte. 545. C
Declinationum circulos stereographicè explanare oculo in Equatore collocato. 612. A
Deductiones aquarum dioptris libratur. 175. C
Delineatio, Anaglyptics, Sculptoria, Calatoria, Statuaria, & Plastica est mater. 457. B
Delinquentes animo temporis momenta coniungunt. 225. B
Deliquium animi patientes cur non videant. 78. F
Delirantium variae imagines unde proveniant. 25. D
Democritus per vacuum medium formicam in celo è terris videri posse affirmabat. 74. E
Democritus tunc tantum colores esse censuit, eum videntur. 58. D

Democriti error. 62. B
Democriticorum commentum de specierum deflumiis. 49. F
Densitas corporum lumini ac rerum formis non obstitit. 31. E
Depressio quo pacto visu deprehendatur. 166. C
Designatio Sculptoria & Pictoria fundamentum. 637. C
Designatio est pictura materia. 637. D
Deus sua essentia immediatè agit. 77. F
Deus in miraculorum ostensione naturales modos sæpè usurpat. 422. C
Dextri ac sinistri medium axes optici ad Horizontem sociati indicant. 175. D
Dexteriores apparent, quæ radiis videntur dexterioribus. 257. B
Dextrorum partes quò à visu sunt remotiores, eo magis in sinistram educi videntur. 257. E
Diaphanum quid. 31. C
Diaphanum dicitur, quod lumini peruium est. 358. A
Diaphanum in sublunaribus nullum perfectum. 32. B
Diaphanum duplex. 32. B. 119. D
Diaphanum absolute quid. 32. B
Diaphanum omnino perfectum videri non potest. 32. E
Diaphanum medium quid. 32. C
Diaphanum primum ac secundum quod. 119. D
Diaphanum aliud rariius, aliud densius. 120. A
Diaphani varij intensiois gradus. 31. D
Diaphani diversitas ex opaci admixtione oritur. 31. D
Diaphani cum visu & obiecto collatio. 62. E
Diaphani & opaci mutua ad visionem subsidia. 58. F
Diaulisci rectos radios admittunt. 372. B
Dies vernaes & autumnales maioribus momentis augentur & minuentur, quam hiemales & æstivi. 380. B
Diei noctisque quantitatem ex Orthographia explorare. 538. F
Diei noctisque quantitatè stereographicè metiri. 619. D
Dierum incrementa & decrementa uniformiter difformia sunt. 380. A
Dierum incrementa circa Equatorem maiora quam circa Tropicos. 380. B
Differentia positionum cur numero sex. 642. D
Differentia rerum aspectu quidem, at non sine intelligentia percipiuntur. 101. F
Differentias motuum, quibus oculi agitantur, interius sensus distinguit. 22. A
Differentias ultimas multi etià sapientes ignorat. 100. D
Diffinitas actionis continuæ unde æstimanda. 379. F
Digito pedis ictu compatiuntur inguina. 70. D
Digito auriculari plicato proximus sponte sequitur. 21. A
Digitorum extremitates tactu polent acutiori. 26. F
Dimensionis trina ratio. 642. D
Dionysius Siculus eductus è carcere in candidissimam domum excacasse fertur. 41. D
Dioptris libratur aquarum deductiones alueorumque fastigia. 175. C
Directæ omnes lineæ ad punctum tabula primariarum contendunt. 643. B
Directæ lineæ scenographicè describere. 660. B
Directè oculis oppositorum remotiores partes quæ à dextris sunt, dextroner sum magis; quæ verò à sinistris propius, in sinistram accedere videntur. 258. C
Directus situs quomodo visu percipiatur. 179. F
Directus atque obliquus situs duobus oculis indubitatè cognoscitur. 180. E
Directus visui opposita, perfectius videntur; & quò obliquius, eo imperfectius. 238. E
Discretio atque iudicium quo differant. 101. F

Discretio

I N D E X.

<i>Discretio numerum, multitudinem, paucitatemque gignit.</i>	152. C	<i>Distrahta luminum societate cuncta geminari videntur.</i>	345. F
<i>Discretio continuationi priuatiue opponitur.</i>	183. E	<i>Dodecaedri orthographica proiectio secundum triplicem aspectum.</i>	558. E
<i>Discretum qua ratione visus percipitur.</i>	183. C	<i>Domus caelestes, si per aequales portiones Aequatoris agantur, in sphaera obliqua sunt inter se inaequales.</i>	544. F
<i>Disgregatio visus quid.</i>	41. E	<i>Domorum caelestium circuli qui.</i>	502. B
<i>Disputatio aduersus Galenum de magnitudinis cognitione.</i>	159. D	<i>Domorum caelestium circuli inter circulos positionum connumerantur.</i>	502. C
<i>Distantia est coniunctionis priuatio.</i>	154. A	<i>Domorum caelestium terminos stereographicè ponere, oculo in communi Horizontis & Aequatoris sectione collocato.</i>	623. B
<i>Distantia duobus modis dicitur.</i>	153. E	<i>Domorum caelestium circulos stereographicè proicere oculo in vertice constituto.</i>	633. E
<i>Distantia moderata qua dicatur.</i>	219. E	<i>Domorum caelestium circulos ex obliquo aspectu stereographicè designare.</i>	635. A
<i>Distantia immoderata qua.</i>	220. A	<i>Domorum caelestium circulos stereographicè explanare, visu in communi Horizonti & Meridiani sectione collocato.</i>	634. E
<i>Distantia moderata & immoderata ad aliquid dicuntur.</i>	220. C	<i>Domorum caelestium terminos orthographicè ponere, aspectu per Aequinoctia & Horizontem delato.</i>	544. A
<i>Distantia oculi infinita qua.</i>	503. E 504. F	<i>Dubium sitne aliquis sub luna concanitate elementaris ignis.</i>	31. D
<i>Distantia infinita oculi ad aliquid dicitur.</i>	503. F	<i>Duobus oculis quomodo idè distinctè videatur.</i>	85. A
<i>Distantia infinita exemplum.</i>	504. B	<i>Duobus oculis spectatum cur non semper geminum videatur.</i>	85. B
<i>Distantia quantitas est magnitudo corporis quod inter rem visumque intercedit.</i>	154. A	<i>E.</i>	
<i>Distantia quae maioris visibilis comparatione mediocris est, ea minoris respectu iusto est maior.</i>	220. B	<i>E B R I I interdum res geminas vident.</i>	25. C
<i>Distantia mediocris visui est quam maxime symmetra.</i>	217. D	<i>Ebrii cur balbutiant.</i>	25. D
<i>Distantia ex nota rei magnitudine inuestigari solet, cum certiora praesidia denegantur.</i>	158. A	<i>Ebriorum pedes cur labent.</i>	25. D
<i>Distantia ex nota rei magnitudine intellectu potius quam externo sensu cognoscitur.</i>	158. D	<i>Ebriosi cur omnia agitari videantur.</i>	348. E
<i>Distantia interdum ex nota rei magnitudine argumentando colligitur.</i>	158. A	<i>Eclipsis solis. Vide Solis defectus.</i>	
<i>Distantia ex nota rei magnitudine aequè vno ac duobus oculis accipitur.</i>	158. D	<i>Eclipsis lunæ. Vide Luna defectus.</i>	
<i>Distantia & distantia quantitas differunt.</i>	154. A	<i>Eclipsi solis visa excacatos quosdam refert Galenus.</i>	35. G
<i>Distantia duobus oculis per se cognoscitur ex axium opticorum longitudine.</i>	156. D	<i>Eclipses solis non sunt uniuersales.</i>	503. F
<i>Distantia affines proprietates.</i>	152. B	<i>Ecliptica.</i>	500. C
<i>Distantia variatio magnæ est motus indicium.</i>	190. B	<i>Ecliptica orthographica proiectio visu Aequinoctiis & Horizonti respondente.</i>	524. C
<i>Distantia cognitio quæ ex nota rei magnitudine hauritur, rerum præcognitione & assuetudine plurimum iuuatur.</i>	158. C	<i>Ecliptica orthographicam proiecturam, in partes representando secare.</i>	526. A
<i>Distantia maiores & minores quo sensu accipiuntur.</i>	157. C	<i>Alius modus.</i>	526. E
<i>Distantia exacta cognitio temporis moram deposcit.</i>	226. D	<i>Eclipticam stereographicè transcribere oculo in altero Aequinoctiorum collocato.</i>	611. A
<i>Distantiam rei subductis intermediis corporibus quasi diuinando aspectus coniectat.</i>	224. B	<i>Ecliptica stereographicam proiecturam in partes diuidere, oculo in alterius Aequinoctij puncto constituto.</i>	611. A
<i>Distantiam ex axium cõcurrentium angulis cognosci posse, non rectè quidam dixerunt.</i>	155. F	<i>Ectropia quid.</i>	8. F
<i>Distantiam auditus percipit.</i>	225. F	<i>Ectypa ex protypis fiunt, hæc verò ex designatione.</i>	457. C
<i>Distantiam vnus oculus per se desinire non potest.</i>	154. C	<i>Efficiens causa illa potentior est, quæ vel æqualem effectum ad maius spatium profundit, vel eodem spatio maiorem producit effectum.</i>	379. C
<i>Distantiam quomodo vnus oculus ex accidenti cognoscat per interiecta corpora.</i>	155. B	<i>Effectus suæ causæ proportionatus esse debet.</i>	379. B
<i>Distantiam duo etiam oculi per interiecta corpora explorant.</i>	155. C	<i>Effectus sæpè causarum sunt indices.</i>	341. C
<i>Distantia maiores ex ceruleo colore rebus affuso interdum cognoscuntur.</i>	223. C	<i>Elementa non extant pura.</i>	44. A
<i>Distantia, minores semper quàm re ipsa sint, conspiciuntur.</i>	220. D	<i>Elementares qualitates alia actiua, alia passiuæ.</i>	358. F
<i>Distantia minores ex axium longitudine, maiores ex interiectis corporibus exactius discernuntur.</i>	157. C	<i>Ellipsis quid.</i>	465. E
<i>in Distantiis rerum tum maxime visus hallucinatur, cum aut visile longius distat, aut nullum corpus inter visum & visile intercedit.</i>	222. A	<i>Ellipsis unde dicta.</i>	465. E
<i>Distantias astrorū visus per se non assequitur.</i>	223. C	<i>Ellipsis est circulus diminutus.</i>	465. E
<i>Distare vnum ab alio nil certius, at quantum distet, incertissimum.</i>	154. A	<i>Ellipsis primò in Coni sectionibus reperta.</i>	465. C
<i>Distare aliud ab alio qua ratione probetur.</i>	154. B	<i>Ellipsis media est inter parabolam & circulum.</i>	287. C
<i>Distinctio atque identitas quomodo visu percipiuntur.</i>	184. A	<i>Ellipsis vt regula & norma designetur, ex Guido Vbaldo.</i>	476. F
		<i>Ellipsis</i>	

I N D E X.

- Ellipsis descriptio organica, unoque ductu.* 475. B
Ellipsis ut circino describi possit. 476. B
Ellipsis descriptio difficilis. 471. E
Ellipsis rectum latus quod, & quod transversum. 465. E 466. F
Ellipsis quodam oculi situ ut circulus apparet. 293. F
Ellipsis uno quidem obliquo situ in circulum proyicitur, alio vero in dissimilem ellipsin. 517. A
Ellipsis directo aspectu in ellipsin orthographice proyicitur primitivae aequalem ac similem. 516. D
Ellipseos conjugata diametri quae. 480. C
Ellipseos diametro ordinatim applicari recta quadam linea dicuntur. 480. C
in Ellipsi recta linea, iuxta quam possunt quae ad diametrum ordinatim applicantur, tertia est proportionalis. 465. B
Ellipseos diametro maxima data, & puncto quoque, per quod ellipsis incedat, minimam diametrum reperire. 477. F
Ellipseos minima diametro data, punctoque per quod ellipsis incedat, maximam diametrum invenire. 478. C
Ellipseos extremas diametros inuestigare, datis quibuscumque diametrorum conjugationibus. 479. A
Ellipseos diametro quacumque data alteram ei conjugatam assignare. 480. A
Ellipsin circa datas extremas diametros describere. 471. D
Ellipsin describendi modus ex Guido Vbaldo. 474. F
Ellipsin per puncta ducere. 472. A
Ellipsin describendi rationes omnes ad duo capita revocari possunt. 471. F
Ellipsin in cylindri sectione ostendit Serenus. 465. E
Ellipsin describendi ratio ex coni sectione desumpta. 472. C
Ellipsin describendi modus ex cylindri sectione reperiuntur. 473. E
in Ellipsi descripto circa extremam diametrum circulo, quae a circuli peripheria ad diametrum normales ducuntur, ab ellipsi in eandem rationem desecantur. 468. C
in Ellipsi earum quae a diametro ad peripheriam ordinatim educuntur quadrata ita inter se sunt, ut a diametri segmentis rectangula. 467. E
Eminentiam quomodo visus exploret. 166. E
Eminentia & profunditates si exigua sint ex umbris deprehenduntur. 170. A
Emissitios oculos quadam animantia nata sunt. 7. D
Empedocles non recte lumen corpus esse dixit. 33. D
Empedoclis sententia, similia similibus cognosci. 15. F
Empedocles dicens omnia similibus cognosci, Deum facit ignorantissimum. 16. E
Empedocles secum pugnat, lumina corpora esse, & sibi minime officere asserens. 386. D
Epicurus tantillum esse solem putavit, quantillum apparet. 231. D
Epicuri commentum de magnitudine solis refellitur. 231. D
Epicurei astra orientia succendi, occidentia extinguere existimaverunt. 38. D
Epicurei visionem fieri per corporeos defluxus ab obiectis censuerunt. 74. B
Eadem sententia refutatur. 74. C
Epigramma de Phidia & Alcamenis certamine. 263. A
Equi nonnulli caesi. 5. C
Equis celeribus diu vecti, in quiete etiamnum equitare sibi videntur. 186. E
Error illorum, qui pulchritudinem & deformitatem inter communia visus obiecta numerant. 31. A
Error illorum qui similitudinem & dissimilitudinem inter obiecta communia visus referunt. 30. E
Error illorum, qui transparentiam, opacitatem, obscuritatem, & umbram communibus visus obiectis adnumerant. 30. F
Erubscentia in hominibus unde. 44. F
Essentia rerum ex quibus cognoscantur. 385. E
Essentia rerum tempore cognoscuntur. 96. D
Essentia rerum non nisi ex praenotione dignoscuntur. 96. A
Essentia rerum collatis individuum imaginibus cognoscuntur. 96. B
Essentia inferiores superiorum comparatione ad suam cognitionem maiore indigent tempore. 96. E
Essentia, quarum cognitio ex pluribus pendet, ampliori indigent temporis intervallo. 96. E
Euclidis theorema 25. Opticorum explicatur. 306. E
Euthygrammum obliquo aspectu examinari solet. 166. B
Exemplum ranunculi de magnitudinis aestimatione ex Satyrico. 235. C
Experientia est magistra scientia. 2. A
Experientia omnis cognitionis initium. 341. C
Experientia cur a pluribus actibus dependeat. 215. F
Experimentum insigne, quo ostenditur frigidum solo tactu sentiri. 359. A
Experimentum ludicrum, probans incertam distantiam cognitionem qua uno oculo accipitur. 154. F
Experimentum quo intentionales colores adstruuntur. 46. F
Aliud. 47. E
Experimentum circa lucentes in tenebris catiorum oculos. 18. A
Experimentum, quo inuestigandum an salva sit videndi facultas. 20. A
Externae oculi partes quae. 2. D 8. A
Externae oculi partes oculum tuentur. 8. A
Externus visus nullum per se essentia gradum percipit. 98. D
Externus visus sine ope sensus communis operari nil potest. 93. B
Externus visus nullas percipit rerum differentias. 93. C
Externus visus propriam actionem non percipit. 90. B
Externus internusque visus ab obiecti pendent praesentia. 93. F
Externi visu res absens videri ut praesens potest, asseruata in eo per diuinam potentiam specie. 94. C
Externorum sensuum internique consensus. 93. D
Externorum sensuum impotentia non est somnus. 90. D
Extra horopterem constituta in horoptere indefinite videntur. 149. D
Extremi colores cum ceteris omnibus amicam societatem ineunt. 40. D

F.

- F**ACIES humana horrendum in modum foedata, quo pacto eminens tamen formosa appareat. 232. A
Facultas animae triplex. 24. F
Facultas videndi non aqua est omnibus. 66. F
Facultas sentiendi ei inest quod patitur. 26. F
Facultas videndi solida parti inesse debet. 25. A
Facultas videndi in extremitate nervi optici praecipue viget. 26. F
Facultas videndi parti animata inesse debet. 25. A
Fallacia sensuum triplex. 214. E
Fallacia aspectus una saepe ex alia nascitur. 234. B
Fallacia tum solum in visum irrepit, cum causa ignoratur. 218. C
Falla-

I N D E X.

Fallacia tum solùm in visum irrepit cùm causa ignoratur. 218.C
Fallacia illa est, qua res absens ut præsens videtur. 95.A
Fallacia aspectus innumera. 195.F
Fallacia aspectus tum mente, tum aliis sensibus corriguntur. 218.A
Fallacia unius sensus alterius sensus praesidio arguitur. 218.E
Fallacia aspectus circa communia obiecta potissimum contingunt. 195.F 215.E
Fallacia aspectus aut depravato intuitu, aut falsa aestimatione, aut vitioso syllogismo inferuntur. 216.C
Fallacia omnes aspectus ex octo circumstantiarum asymmetria oriuntur. 217.B
Fallacia aspectus in mediis obiectis quàm in communibus pauciores. 352.C
Fallacia aspectus qua circa magnitudinem obveniunt, ex ignorata rei distantia originem ducunt. 162.B
Fallacia aspectus circa similitudinem & dissimilitudinem, itemque circa pulchritudinem ac deformitatem nulla. 352.D
Fallacia aspectus circa umbram & tenebras vix ulla. 352.C
Fallaciarum, quæ circa distantias contingunt, duplex causa. 222.A
Fallacias aspectus circa distantiam mens corrigit similibus comparatione. 221.B
Fallacias visus emendari non posse, quibus rationibus probetur. 218.A
Fallaciis aspectus circa motum cur maximè pueri capiuntur. 349.C
Fallitur potissimum circa distantiam aspectus cùm ea supra modum excrevit. 222.B
Feles solem fixis oculis aspiciunt. 67.B
Feles noctu vident. 16.A
Feles interdum ab interno oculorum lumine nihil praesidij accipiunt. 17.B
Felium oculi lucidi. 16.A
Felium pupilla in tenebris non splendet. 18.A
Figura glacialis siue crystallini humoris. 3.D
Figura spherica cur oculo accommodatissima. 10.D
Figura sectionis oculi. 3.D
Figura siue censenda inter communia obiecta visus. 29.E
Figura solida ex laterum dispositione aspectu cognoscitur. 173.C
Figura polygonæ quæ. 173.A
Figura polygonæ ex maiore angulorum quàm laterum a visu distantia colligitur. 173.A
Figura rectilinea quæ dicatur. 172.E
Figura plana in parallelo planum similem sibi umbram profundit. 674.A
Figura planæ centrum quod. 110.B
Figura affectiones. 152.B
Figuram rectilineam scenographicè representare. 663.F
Figuræ omnes in spheræ superficie descriptæ circumportionibus constant. 574.E
Figuræ omnes circumferentiis seu propriis differentiis distinguuntur. 171.E
Figuræ cuiusque essentiam propria circumferentia constituit. 171.E
Figuræ omnes ex circumferentia inspectione cognoscuntur. 171.E

Figuræ similes ex parallelis planis in similes formas orthographicè procidunt. 520.C
Figurarum solidarum discrimina. 173.C
Flammeus color Aristoteli quis. 40.C
Floridus color Plinio quis. 40.B
Flavus color visum attemperat. 42.B
Fluminibus diu spectatis, si oculos aliò transferas, quæ stant, moveri videntur. 57.E
Fœtus in utero primò vegetat, postea sentit, ac tandem movetur. 97.B
Forma. Vide Species, Imago, Simulachrum.
Formæ rerum ultra crystallinum non progrediuntur. 6.B
Formæ rerum distinctarum singula singulis radiis directè in oculos illabuntur. 115.D
Formæ singularum rerum quomodo pluribus radiis in oculos inferri possint. 116.B
Formæ rerum à qua parte proveniant quomodo visus dignoscat. 118.B
Formæ per foramen transparentes inversa apparent. 451.A
Formæ per foramen transparentes interdum rebus ipsis sunt æquales, aliàs maiores vel minores. 451.D
Formalis similitudo quæ. 51.A
Fornacis accensa continuo aspectu visus hebetatur. 35.D
Fraus insignis prestigatorum. 47.A
Frigidum sola attrectatione sentitur. 359.A
Frigus aërem densat, calor diducit. 359.A
Frigus nullam de se frigiditatem effundit. 359.A
Frons quid commodi afferat oculis. 8.B
Frontis edificij scenographica descriptio. 652.F
Frontem edificij ex aduerso spectatam orthographicè describere. 661.D
Furibundi diuulsis circa latera oculis distinctè non vident. 21.D

G.

GALENVS sententiam Platonis probavit de insito oculorum lumine. 15.F
Galenus luminis emissionem visionem fieri cum Platone censuit. 72.D
Galenus uno oculo clariùs nos videre putavit. 81.F 83.C
Galenus causam geminati aspectus proximè est affectus. 344.D
Galenus experimentum quoddam refellit. 82.A
Galenus experimentum aliud, quo causam astruit geminati aspectus, confutatur. 344.F
Galenus duplex obiectio contra specierum usum. 75.F
Eadem diluuntur. 76.A
Galenus sententia de nervorum opticorum coitione. 15.A
Galenus rationes de coniunctione nervorum opticorum evertuntur. 15.A
Galenus sententia de causa geminati aspectus refellitur. 342.F
Galenus sententia de præcipuo visionis organo. 22.F
Galenus sententia de figura ac situ crystallini humoris. 10.F
Galenus sententia de crystallini alimento. 19.B
Galenus sententia de magnitudinis cognitione excutitur. 159.E
Galenus sententia de causa dilatationis & constrictionis pupillæ refutatur. 20.B

Galli gallinacei aspectu cur leo terreatur. 42. A
Gallina dum pullos agnoscit, aut ouis lupum timet, discretionem quadam, non iudicio id faciunt. 101. F
Gemina videri omnia Strabonibus ait Aristoteles. 346. B
Geminari cuncta videntur distracta luminum societate. 345. F
Geminari omnia oculo suppresso videntur. 346. D
Geminum videri uno oculo nil potest. 345. C
Geminati aspectus rationem organicè representare. 341. B
Geminati aspectus causam proximè Galenus attigit. 344. D
Geminati aspectus causa ex Galeno. 342. E
Geminati aspectus causa ex Vrellone. 343. D
Geminati aspectus causa ex Philosophorum sententia. 343. B
Geminatur aspectus quoties vnum pluribus in locis cernitur. 344. D
Geminatus aspectus ex vitio oculorum interdum oritur. 346. A
Gemini aspectus causa non aliunde quàm ab horoptere petenda est. 148. D
Gemmae factitiae attritu mole cognoscuntur. 354. C
Gemmarum color quomodo in profundo videatur. 58. F
Gemmarum impostura. 354. C
Gemmas quibus modis ars imitari soleat. 354. B
Gemmae Frisij Astrolabium. 624. E
Gemmae Frisij Astrolabium ex Stereographia manauit. 573. B
Gemmae Frisij Astrolabium à Stofferini Astrolabio quo differat. 573. B
Gemmae Frisij error. 555. A
Genae quid commodi adferant oculis. 8. B
Generica obiectorum ratio prius ac minori tempore percipitur quàm specifica. 98. D
Idem experimentis & ratione confirmatur. 98. E
Genus rei eminus cognoscitur cum adhuc species latet. 99. F
Geodesia fundamentum. 241. D
Geodesia ratio in duorum triangulorum similitudine consistit. 241. E
Geographia duobus constat, historia & delineatione. 455. B
Geographica descriptiones variae. 455. C
Geographica quaedam descriptiones ex Stereographia petita. 573. B
Geographica descriptio quae optima. 637. A
Geographica descriptiones cur Mappa vocentur. 455. C
Geometria & Optica ratione obiecti differunt. 498. D
Geometriae practicae praecipuum Analemma. 241. E
Geometricorum instrumentorum ratio in quo posita sit. 241. F
Glacialis oculi humor unde dictus. 5. F
Glaciali humori inest principium sensus. 26. A
Glacialis humoris & corneae tunicae suprema superficies non aequè distant. 12. D
Gladiatorum iniunctum par, qui ad nullam comminationem conuinebant. 8. E
Glaucoma quid. 60. F
Glaucomate laborantes omnia tamquam per fumum aut nebulam vident. 60. F
Globi caelestis origo. 453. C

Gnomon longitudine horam signans axem mundi representat. 565. B
Gnomon qui solo vertice horam signat, centrum mundi representat. 565. B
Gnomon solaris horolabij axi mundano statuendus est parallelus. 566. D
Gnomonum parallelorum umbrae sunt inter se parallelae. 566. D
Gnomonum umbras signa horarum praterisse videmus, non verò circumagi. 190. E
Idem eadem quae Scenographice. 637. C
Idem, id est designatio ex iusto oculi internalio. 637. C
Idem & delineatio eadem. 457. B
Graphidis & Pictoria materia. 683. D
Grues sublimè volantes immotis subinde alis quiescere videntur. 351. F
Gymnosophista. 67. C
Gyratio quid. 185. E

H.

HALLUCINATIO morbus oculi. 61. A
Halo apparentes colores ostendit. 45. B
Hehemorius circulus quis. 501. F
Herbaceus color plus habet flani, quàm arugineus. 40. F
Herba primum virentes, cur maturitate flauescant. 44. C
Herculeus lapis. 372. D
Herculei lapidis vis. 54. E
Heterogenium quid. 53. B
Heterogenium à mixto quò differat. 53. B
Heraedri Orthographica proiectio secundum triplicem aspectum. 556. C
Hieme acrius gelu cur vinaciores sint flammae. 359. D
Hieronymi Fabricij diligens observatio circa congressum nervi optici. 15. C
Hieronymi Fabricij sententia de primario visus organo. 24. E
Hieronymi Fabricij rationes de radiorum infractione examinantur. 121. D
Historia lepida cuiusdam ex Horatio. 25. D
Homini cur natura minimam oculorum intercapedinem molita sit. 131. E
Homines in Triballiis & Illyriis irato intuitu quos vident interimunt. 79. F
Homines nonnulli, ut & lepores, apertis oculis dormiunt. 8. F
Homo oculum indice demonstrans, praestantiae hieroglyphicum. 66. D
Homogenium quid. 53. B
Homogenei corporis definitio. 363. C
Homogenei corporis materia, formaque & proprietates, atque harum vires proportionem sibi mutuo respondent. 363. B
in Homogeneis corporibus luminosis ea est proportio totius luminis ad totum corpus, quae partis luminis ad partem corporis proportionatam. 363. A
Horam cognita Solis altitudine locoque eius in Signifero ex Orthographica proiectura pronuntiare. 539. D
Horam ex solis altitudine locoque, in Zodiaco ex Stereographia edicere. 620. E
Horam ortus & occasus solis ex Stereographia cognoscere. 619. D
Horae Astronomicae quae. 501. F
Horae

I N D E X.

- Horæ ab ortu vel occasu, quales Horarios depo-*
scant. 501. F
- Hora inæquales quæ.* 502. A
- Horarum lineæ sunt quedam umbrarum proiectu-*
ra. 357. C
- Horarum, quæ ab Horizonte initium ducunt, umbra*
solo styli vertice signari possunt. 565. F
- Horas inæquales circulis in sphaera maximis designa-*
ri non posse. 502. A
- Horariæ lineæ in sciotericis quando sint paralle-*
le. 568. A
- Horariæ lineæ in sciotericis quando cōcurrant.* 567. E
- Horarij circuli varij.* 501. E
- Horariorum circularum, qui horas ab Horizonte in-*
ciunt, explicatio. 543. F
- Horarios circulos ex obliquo aspectu stereographice*
designare. 630. B
- Horarios circulos, qui ab Horizonte horas auspicantur,*
stereographice in plano reddere, oculo in com-
muni Horizontis & Equatoris sectione consti-
tuto. 621. C
- Horarios circulos qui à Meridiano incipiunt stereo-*
graphice describere, oculo in Horizonte posi-
to. 618. B
- Horarios circulos stereographice in planum transcri-*
bere, visu per mundi Polos traiecto. 628. F
- Horarios circulos, qui horas à Finitore auspicantur,*
orthographice complanare, visu per Equinoctia
& Horizontem traducto. 541. A
- Horarios circulos, qui horas Astronomicas signant ortho-*
graphice describere, visu per Horizontis pla-
num acto. 533. D
- Horizon verus quis.* 411. A
- Horizon spectabilis seu apparens quis.* 501. A
- Horizon apparens dimidio terreni orbis est mi-*
nor. 303. F
- Horizon apparens non plus duum millium stadiorum*
dimetientem habet secundum Proclum. 304. A
501. B
- Horizon conspicuus cali terraque est interse-*
ptum. 175. C
- Horizon editiori loco spectatur, quàm sit reuera.*
 259. D 641. A
- Horizon hemisphaerium superum ab infero diri-*
mit. 501. A
- Horizon in rectam lineam plani cuiuscumque horo-*
logij transcribitur. 568. F
- Horizon Latine Finitor.* 501. A
- Horizon scenographice projectus in rectam lineam*
incidit. 641. A
- Horizontis munus.* 501. C
- Horizontis conspicui medius locus is est unde specta-*
tor circumspicit. 174. A
- Horizontis inspectio libramenti regula est.* 175. C
- Horizontis Poli sunt Zenith & Nadir.* 501. B
- Horizontis spectabilis magnitudo secundum Pro-*
clum. 501. B
- Horizontis spectabilis magnitudo secundum Ma-*
crobium. 501. B
- Horizontis Orthographica projectio visu per Equi-*
noctia & Horizontem traiecto. 522. D
- Horizontis Scenographica projectura.* 641. E
- Horizontem ad datam Poli sublimitatem stereogra-*
phice exhibere, oculo in eodem Horizonte de-
fixo. 612. C
- Horizontem eiusque parallelas stereographice descri-*
bere, oculo in vertice constituto. 633. E
- Horizontem eiusque parallelas ex obliquo aspectu ste-*
reographice representare. 635. A
- Horolabiorum principia.* 454. A
- Horolabium in quouis plano stereographice descri-*
bere. 618. F
- Horologia solaria quàm plurima uni corpori breuissi-*
mè accuratissimeque inscribere. 566. F
- Horologia solaria non necesse est in centro mundi col-*
locari. 504. A 565. B
- Horologij solaris in plano Equatoris facillima de-*
scriptio. 569. F
- Horologiorum indices non moveri, sed motos esse vide-*
mus. 190. E
- Horopter quid.* 110. F
- Horopter eiusque planum sunt quiddam imaginabi-*
le. 111. C
- Horopter est velut intuitus meta.* 148. B
- Horopter est velut translucentum interseptum.* 148. B
- Horopter experimento astruitur.* 148. F
- Horopter longius ab oculis dissita adducit, propin-*
quiora promouet. 111. A
- Horopter obliquo aspectu cum opticis axibus inæqua-*
les angulos facit. 147. F
- Horopter omnium apparentium rerum loca exci-*
pit. 111. A
- Horopter cum axibus opticis, eaque quæ centra vi-*
sum connectit, in eodem est plano. 146. E
- Horopter radio optico affinis.* 106. E
- Horopter quo sensu eorum quæ videntur in se locare-*
cipiat. 149. C
- Horopter visum terminat.* 110. F
- Horopteris miranda vis.* 110. F
- Horopteris planum quod.* 111. B
- Horopteris planum incertam indefinitamq; loci esti-*
mationem ingerit. 150. A
- Horopteris planum eorum omnium apparentia loca*
excipit quæ extra opticorum axium regionem ex-
currunt. 149. E
- Horopteris planum instar tabula est in termino visio-*
nis constituta. 111. D 150. A
- Horopteris planum per Horopterem incedit.* 111. C
- Humanus vultus etsi horrendum in modum defor-*
matus, quandoque tamen eminus formosus appa-
ret. 232. A
- Humiditas substantiam, non qualitatem signifi-*
cat. 358. F
- Humiditas in aquea substantia idem quod in oleacea*
pinguedo. 359. A
- Humectatio non est alteratio, sed humidi corporis ad-*
hesus. 358. F
- Humiliora apparent, quæ radiis humilioribus viden-*
tur. 257. B
- Humor oculi albugineus.* 2. E. F
- Humor oculi aqueus.* 1. E. F 6. B
- Humor oculi vitreus.* 3. A
- Humor oculi crystallinus.* 2. F 5. F
- Humor crystallino impactus visionem adimit.* 62. E
- Humor crystallinus non à vitreo, sed à sanguine ali-*
mentum capeffit. 19. A
- Humor medio-diaphanus oculo insertus nebulosam*
visionem reddit. 61. E
- Humor primogenius, vulgò humidum radica-*
le. 14. D
- Humoris primogenij pabulum.* 14. E
- Humores oculi tres.* 2. D
- Humores oculi cur varij.* 18. E
- Humores oculi coloris omnis sunt expertes.* 18. B

I N D E X.

<i>Humores oculi vitæ sunt expertes.</i>	23. D
<i>Humores oculis impacti, non per se videntur, sed obiecti partem intercipiunt.</i>	61. B
<i>Hyalini color.</i>	44. D
<i>Hyperbole media est inter parabolam & triangulum.</i>	287. C
<i>Hyperbole unde dicta.</i>	465. E

I.

I CHNOGRAPHICE quid.	456. C
<i>Iscosaëdri Orthographica projectio secundum triplicem aspectum.</i>	560. A
<i>Isterici non tam colorem oculi, quam res externas flauedine aspersas vident.</i>	48. C
<i>Istericis omnia flaua videntur.</i>	18. C
<i>Id omne ac solum videri à quo ad oculum radius opticus extendi potest.</i>	112. A
<i>Idea edificiorum.</i>	456. B
<i>Idem seipso nunc maius nunc minus apparere potest.</i>	160. B 233. D
<i>Identitas distinctioque quomodo visu percipiuntur.</i>	184. A
<i>Iecur fons spiritus naturalis.</i>	24. F
<i>Ignis cur maxime supernè exsalfaciât.</i>	359. C
<i>Ignis maior acriorem calefaciendi vim habet.</i>	161. E
<i>Ignis calore ut instrumento vititur.</i>	72. A
<i>Ignis emissio vapore igneo calefacit.</i>	359. C 372. E
<i>Ignis, non verò calor superna capeffit.</i>	359. C
<i>Igni proximè admodum vsulantur.</i>	359. C
<i>Ignes de suprema ætheris regione delapsi igneum post se relinquunt vestigium.</i>	347. D
<i>Ignes noctu procul conspecti viciniore apparēt.</i>	225. C
<i>Ignes emissarii cometas representant.</i>	347. D
<i>Ignorantia casum gignit.</i>	2. B
<i>Ignoratum per definitionem interdum explicatur, aliàs per proprietates nobis notiores.</i>	183. D
<i>Illuminationis pyramis quæ.</i>	361. A
<i>Illustrationis pyramis unde dicta.</i>	361. B
<i>Illustrationis varij modi pictoribus obseruadi.</i>	683. D
<i>Illustrari obiecta impensius quatuor de causis accidit.</i>	403. D
<i>Imago. Vide Species, Forma, Simulachrum.</i>	
<i>Imago in speculo cur debiliore appareat.</i>	52. D
<i>Imago in speculo apparens sitne species.</i>	52. C
<i>Imago in pupilla alterius apparens quid sit.</i>	52. E
<i>Imaginis expressa & intentionalis discrimen.</i>	48. C
<i>Imagines per foramen transparentes inuersa videntur.</i>	451. A
<i>Imagines rerum distinctarum singula singulis radiis directè in oculos illabuntur.</i>	115. D
<i>Imagines per foramen transparentes interdum rebus ipsis sunt æquales, aliàs maiores vel minores.</i>	451. D
<i>Immoderata distantia quæ.</i>	220. A
<i>Implexa oculi tunica.</i>	5. A
<i>Inæquales magnitudines quibus è locis æquales spectentur.</i>	253. C
<i>Inæquales magnitudines in idem compositæ, quibus è locis æquales utrique inæquali appaerant.</i>	253. E
<i>Inæqualium corporum si quod maius est spectetur minus, id longius abesse necesse est.</i>	234. A
<i>Inclinata è duobus locis recta indicantur.</i>	256. F
<i>Indivisibile Mathematicum quid.</i>	428. C
<i>Indivisibile Physicum quid.</i>	404. D
<i>Infantibus omnia magna videntur.</i>	234. C
<i>Infinita oculi distantia quæ.</i>	503. E 504. F
<i>Infinita distantia oculi ad aliquid dicitur.</i>	503. F
<i>Infinita distantia exemplum.</i>	504. B

<i>Influxus caelestes. Vide Virtutes caelestes.</i>	
<i>Infractio ad perpendicularem, & ea quæ ab axe optico, in oculo eadem est.</i>	121. B
<i>Infractio radiorum quæ in oculo fit res spectatæ à propriis locis non diuellit.</i>	123. B
<i>Infractio radiorum quæ in oculo fit rerum ordinem situmque non confundit.</i>	122. D
<i>Infractio à perpendiculari fit per medium rariius.</i>	120. A
<i>Infractio ad perpendicularem fit per medium densius.</i>	120. A
<i>Infractionis modus duplex.</i>	119. E
<i>Infractionis quæ causa.</i>	124. C
<i>Infractionis quæ in oculo contingit utilitas.</i>	121. C
<i>Infractionis diuersitas quam adferat visui utilitatem.</i>	125. B
<i>Infractiones in oculo variæ.</i>	120. B
<i>Ingenium primo ætatis flore viget.</i>	104. C
<i>Instantia coniungere quid sit.</i>	225. C
<i>Instrumentum ab agente vim accipit.</i>	23. C
<i>Instrumenta Mathematica radio optico plerumque vniuntur.</i>	106. C
<i>Intellectus agendo perficitur, oculus verò intendo fitur.</i>	104. B
<i>Intellectus agendo proficit, non item visio.</i>	104. B
<i>Intellectus abditæ, oculus verò solam rerum extremitatem videt.</i>	104. A
<i>Intellectus eo ordine singula cognoscit quo sensibus ingeruntur.</i>	98. E
<i>Intellectus incorruptibilis est.</i>	104. E
<i>Intellectus cur tabula rasa dicatur.</i>	97. B
<i>Intellectus noster vesperilionum oculis comparatur.</i>	39. B
<i>Intellectus capacitas quodammodo infinita.</i>	152. F
<i>Intelligere quodammodo videre est.</i>	103. B
<i>Intelligentia imagines obscurius res representant, quam quæ in internis sunt sensibus, & hæc obscurius quam quæ in externis.</i>	102. B
<i>Intelligentiæ opus est verum aut falsum argumentatione concludere.</i>	101. F
<i>Intelligentiæ sensuumque comparatio ex D. Gregorio Nysseno.</i>	153. A
<i>Intelligibile mentem acuit, sensibile verò oculum pesumdat.</i>	104. B
<i>Intensio qualitatis quid.</i>	380. D
<i>Intensio qualitatis proportionem respondet corporum quantitati.</i>	380. C
<i>Intensio non differt reipsa à qualitate.</i>	380. D
<i>Intensionis gradus non solum entitate, sed etiam dignitate agendique facultate sunt pares.</i>	363. F
<i>Intensionis gradus, qui primo adueniunt, imbecilliores non esse demonstratur.</i>	363. F
<i>Intentionalis color quis.</i>	45. D
<i>Intentionalis compositio colorum in medio diaphano fit.</i>	39. D
<i>Intentionalis color tenuioris est essentiæ, quam corporeus.</i>	45. D
<i>Intentionalis colorum compositio.</i>	39. C
<i>Intentionales colores non sunt destituti, ut antiqui.</i>	46. E
<i>Intentionales colores cur clariùs in tenebris appareant.</i>	47. D
<i>Intentionales colores cur sine lumine non producantur.</i>	47. D
<i>Intentionales colores pulchro experimento adstruuntur.</i>	46. F
<i>Aliud.</i>	47. E

I N D E X.

<i>Internus sensus externum visum sympathia quadam perpetuo comitatur.</i>	84. D
<i>Interni sensus sua simulachra propria vi sibi efformant.</i>	102. B
<i>Interni sensus, affectis primùm externis, per consensum in actionem prorumpunt.</i>	344. B
<i>Interni sensus circa propria simulachra ita versantur, quemadmodum externi circa res ipsas.</i>	102. A
<i>Internarum facultatum catena.</i>	344. C
<i>Internorum sensuum imagines lumini à speculo percusso sunt similes.</i>	102. B
<i>Internorum sensuum imagines tenuioris essentiae sunt quàm externorum.</i>	102. B
<i>Intervalla aequalia longo ordine in directum exposita, quò remotiora sunt eo minora apparent.</i>	221. B
<i>Intuitus quid.</i>	86. B
<i>Intuitus & simplex aspectus primæ sunt visionis differentie.</i>	86. A
<i>Intuitus alius absolute, alius ex prænotione dicitur.</i>	86. B
<i>Intuitus ex prænotione unus assuetorum, alter insuetorum.</i>	87. A
<i>Intuitus ex prænotione quis dicatur.</i>	86. D
<i>Intuitus ex prænotione idem qui ex memoria.</i>	86. E
<i>Intuitus interdum ratione & syllogismo utitur.</i>	86. C
<i>Intuitus ex prænotione in quibus locum non habet.</i>	86. E
<i>Intuitus fit in tempore.</i>	88. A
<i>Intuitus solo fit axe.</i>	87. B
<i>Intuitus iterati formas rerum altius animo insunt.</i>	102. A
<i>Intuitiva & abstractiva cognitionis discrimen.</i>	94. C
<i>Ioannis Roias error.</i>	535. B
<i>Ionis statua tribus oculis insignis.</i>	66. A
<i>Iris oculi in infantibus adultorum iridem fermè exæquat.</i>	5. C
<i>Iris oculi in hominibus versicolor.</i>	5. C
<i>Iridis oculi descriptio.</i>	5. C
<i>Iridis colores apparentes sunt, non veri.</i>	45. B
<i>Israélite per desertum noctu iter habuisse nusquam leguntur.</i>	422. A
<i>Israelitarum castra in deserto propè tricies centena hominum millia numerarunt.</i>	422. C
<i>Iterati intuitus formas rerum altius animo insunt.</i>	102. A
<i>Iudicium atque discretio quo differant.</i>	101. F
<i>Angularibus venis validè exterioris apprehensis collabascunt homines sensibus destituti.</i>	90. D
<i>Iusta distantia quæ dicatur.</i>	219. E
<i>Iustæ distantie maximus terminus non consistit in indiuiduo.</i>	638. D
<i>Iusti intervalli minimus terminus explicatur.</i>	638. E
<i>Iusti intervalli maximus ac minimus terminus ad aliquid dicuntur.</i>	639. D
<i>Iusta oculi distantia quæ.</i>	638. B

L.

L ACCA adiuncto indico venustum puniceum gignit.	41. B
<i>Lacca cur sandaracæ non rectè admisceatur.</i>	41. B
<i>Læve atque asperum ex luminis percussione inter-noscuntur.</i>	170. D
<i>Lania corpora interdum translucida putantur.</i>	353. C
<i>Lænor corporum quid.</i>	170. D
<i>Languata corpora, qua parte nullum lumen ad oculos remittunt, nigra videntur.</i>	39. E
<i>Lapis Herculeus.</i>	372. D
<i>Lapidis Herculei vis.</i>	54. E

<i>Laterem lavare, proverbum.</i>	45. C
<i>Latitudo quid.</i>	185. D
<i>Latitudo una recta, alia circularis.</i>	185. E
<i>Latitudo stelle quæ.</i>	500. F
<i>Latitudo in superficiebus minor est è duabus dimensio.</i>	164. D
<i>Latitudinem oblatam radio demonstrare.</i>	243. A
<i>Latitudinem solis ortivam occiduamque ex projectione expiscari.</i>	527. E
<i>Latitudinem solis ortivam occiduamque ex Stereographica projectione inuestigare.</i>	613. A
<i>Latitudinum circuli.</i>	500. F
<i>Latitudinum circulos orthographicè explanare, visu per Equinoctia & Horizontem transeunte.</i>	545. C
<i>Latitudinum circulos stereographicè representare, oculo in Equinoctij puncto defixo.</i>	512. A
<i>Latitudo in solis superficiebus locum habet.</i>	164. D
<i>Λεμμάτια quid.</i>	90. D
<i>Lemmata ex Pappo Alexandrino desumpta.</i>	203. A
<i>& sequent.</i>	
<i>Leones rubedinis aspectu terrentur.</i>	41. F
<i>Leones conspecto gallo gallinacæ exhorrescunt.</i>	42. A
<i>Lepores apertis dormientes oculis nihil vident.</i>	78. B
<i>Libella inter elatum & depressum media est.</i>	175. C
<i>Libra est recta perpendiculi intersectio.</i>	561. F
<i>Libra ad Horizontem refertur.</i>	182. F
<i>Libra expensa quomodo aspectu iudicentur.</i>	182. F
<i>ad Libram & ad perpendiculum constituta in mutuam cognitionem aspectu inducunt.</i>	182. E 183. B
<i>Limacibus cornua pro oculis sunt.</i>	7. E
<i>Limis oculis spectatum inæquales gignit pyramidum angulos.</i>	141. A
<i>Limis oculis spectata cur non confusa videantur.</i>	141. A
<i>Linea connectens centra totius oculi & glacialis humoris omnibus oculi superficiebus normaliter insistit.</i>	13. D
<i>Linea connectens centra totius oculi & glacialis humoris, mediū pupillæ nervi; optici pertransit.</i>	13. B
<i>Linea & superficies cur duplicis generis umbram producant.</i>	431. A
<i>Linea opaco luminoso corpori obiecta perfectam umbram gignere non potest.</i>	429. B
<i>Linea terra in Scenographia quæ.</i>	640. E
<i>Linea terra sensim assurgere videtur.</i>	641. A
<i>Linea directæ.</i>	642. C
<i>Linea obliquæ.</i>	642. D
<i>Linea perpendicularis.</i>	642. D
<i>Linea transversa.</i>	642. D
<i>Linea oblique spectata secundum Stereographicen profunditur in lineam, cuius partes partibus primitivis non ex aquo respondent.</i>	576. B
<i>Linea perpendiculariter spectata stereographicè projicitur in punctum.</i>	575. B
<i>Linea ex directo aspectu stereographicè in lineam projicitur, cuius partes partibus primitivis secundum proportionem respondent.</i>	575. D
<i>Linea perpendiculariter spectata orthographicè in punctum projicitur.</i>	505. E
<i>Linea directè intuita orthographicè projicitur in lineam maximam.</i>	506. A
<i>Linea oblique obversa orthographicè in lineam projicitur contractam.</i>	506. D
<i>Linea terrena Scenographica projectura.</i>	641. D
<i>Linea rectæ propria nota est, quod sua ex aquo interiacet puncta.</i>	181. D

I N D E X.

- Linea radius subinde linea est, aliàs superficies.* 115. A
128. F
- Linea opaca umbra quando sit recta linea.* 428. F
- Linea opaca umbra interdum est linea, interdum superficies.* 428. E
- Linea recta proiecturam orthographicè in partes secare.* 506. F
- Linea opaca umbra directo vel obliquo obiectu est superficies.* 429. D
- Linea proiecturâ sectâ vicumque similiter secare prototypam.* 507. B
- Lineam stereographicè in planum projicere.* 577. A
- Linea, quarum intervallum ubique aequale apparet, recte omnes esse non possunt.* 270. F
- Linea transverse, & perpendiculares, & quæ directas ad normam secant, in parallelas lineas scenographicè projiciuntur.* 644. F
- Linea omnes directæ ad punctum tabula primarium continent.* 643. B
- Linea quæ ad libellam aut ad perpendicularum consistunt, scenographicè transcripta, eundem situm retinent.* 645.
- Linea omnes quæ ad perpendicularum eriguntur, illa excepta in quam obtusus defigitur, inflexæ apparent.* 266. A
- Linea omnes libella expensa, præter eas quæ Horizonti aspectu respondent, inflexæ videntur.* 265. F
- Linea in terra superficie cœnantes si angulum quàm maximè obtusum faciant, è sublimi spectata in directum sita existimantur.* 167. B
- Linearum aspectus triplex.* 498. F
- Linearum quarum intervallum aequale ubique spectatur, si una sit recta, ceteras con sectiones esse oportet.* 271. A
- Lineas possibile est innenire quarum intercapedo æqualis ubique appareat.* 269. D
- Lineas describere quæ dato oculo pari intervallo distare videantur.* 271. A
- Lipporum aspectus fascinat.* 42. B
- Locus seu Vbi quid.* 174. A
- Locus rei proprius quis.* 330. C
- Locus alienus quis.* 330. C
- Locus apparens quis.* 330. C
- Locus proprius unicus tantum esse potest cuiusque rei.* 330. D
- Locus in axium opticorum congressu exquisitissime dignoscitur.* 174. E
- Locus rei vno oculo certò definiri non potest.* 174. C
- Locus visu cognoscitur ex distantia respectuque partium univèrsi.* 173. F 174. A
- Loci varia acceptiones.* 173. F
- Loci affectiones.* 152. B
- Loci cognitio duarum linearum præsidio efficitur.* 174. C
- Loci visu dignosci quibus argumentis probeatur.* 173. F
- Locum solis in Zodiaco ex hora altitudinèque orthographicè demonstrare.* 540. E
- Locum visui assignare unde non parallela recta linea ut parallela appareant.* 266. D
- Locum innenire, unde magnitudo datæ alterius appareat pars aut multiplex in postulata ratione.* 254. B
- Locum visui reperire ex quo ellipsis ut circulus appareat.* 294. C
- Locum visui constituere, unde datus circulus ellipsis appareat, centrum habens intra circuli peripheriam datum.* 293. C
- Quæ loco procul dissito moventur, quiescere sæpè existimantur.* 351. E
- Loca apparentia plura unius rei esse possunt.* 330. D
- Loca innenire, quibus mutatum visile oculo consistente, æquale semper appareat.* 247. C
- Loca constituere, è quibus inæquales magnitudines in idem composita æquales utrique inæqualium videantur.* 253. E
- Loca reperire, è quibus eadem magnitudo suiipsius appareat pars aut multiplex in data ratione.* 255. C
- Loca in recta linea designare, è quibus immota magnitudo à visu moto quandoque æqualis, aliàs inæqualis conspiciatur.* 249. F
- Loca definire, quibus oculo moto obiectum immotum æquale semper appareat.* 249. C
- Longitudo in superficiebus, maior est è duabus dimensionibus.* 164. D
- Longitudo quæ in linea reperitur, non ad latitudinem, sed ad brevitatem refertur.* 164. D
- Longitudinè incognitâ radij beneficio explorare.* 242. E
- Longitudines latitudinesque terrarum ex astrorum aspectibus cognoscuntur.* 457. A
- Longum & latum ad aliquid dicuntur.* 164. C
- S. Luca imago quomodo exprimenda.* 683. F
- Lucentis atque opaci corporis comparatio.* 357. B
- Lucentia nocte quæ.* 17. A. D 31. F
- Lucerna iuxta solem posita longius lumen profundit, quàm sol per se valeat.* 393. E
- Lucerna in terris posita ad supremum usque celum lumen protendit.* 393. E
- Lucerna una qua ratione secundum aspectum multiplicari possit.* 330. E
- Lucernam gestantes, manu flamma obiecta accuratius vident.* 65. E
- Lucernis quocumque in circulum digestis, quod minime illustratur, est centrum.* 400. E
- Lucidum & coloratum cum opaco reciprocantur.* 32. A
- Lucidum corpus oculo comparatur.* 357. A
- Lucretij locus adversus Academicos asserentes sensus semper falli.* 214. E
- Lumen est velut color corporis perspicui.* 33. B
- Lumen est lucis soboles & imago.* 358. D
- Lumen rectis lineis enibratur.* 372. C
- Lumen primum, secundum, ac tertium quod.* 360. A
- Lumen perfectum & imperfectum.* 360. C
- Lumen longius prouectum sensim languescit.* 375. C
- Lumen omnis vitæ activitatisque principium, fons & origo.* 359. E
- Lumen non à centro tantum, sed ab omni parte extimæ superficiei corporis luminosi emicat.* 371. E
- Lumen temporis momento totam virtutis spheram complet.* 374. E
- Lumen in aedificiis per Opticem rectè ducitur.* 357. C
- Lumen lumini non obfistit.* 386. C
- Lumen minus præsentia maioris in speciem tantum, non verò re ipsa obscuratur.* 387. C
- Lumen medium per quod transit non immutat.* 383. E
- Lumen res facit visibiles, uti veritas intelligibiles.* 103. C
- Lumen impeditum ab extensione conuertit se ad intensionem.* 403. B
- Lumen primum umbra rationem habere non potest.* 361. D
- Lumen totius universitatis gratia creatum est.* 373. C
- Lumen à puncto per foramen circulare trajectum connus est.* 443. B
- Lumen proportionè decrescens, quomodo non infinite protendatur.* 379. D
- Lumen luminis accessione augecit.* 386. E
- Lumen*

I N D E X.

Lumen non ideò sensim minuitur, quòd radij in progressu diuarentur. 375. D
Lumen secundum primi comparatione est umbra, uti tertium cum secundo collatum. 192. F
Lumen per foramen traiectum ipso foramine semper est maius. 445. E
Lumen minus maioris presentia obscuratur. 389. D
Lumen non ideò instanti temporis producitur, quòd ei nihil sit contrarium. 374. B
Lumen effusum circumcircà in sphaera modum distenditur. 373. B
Lumen sublaio luminoso ne momento quidem temporis in medio persenerat. 383. B
Lumen uniformi diffinitate decrescit. 379. F
Lumen aequalibus spatiis proportionalibus decrementis langescit. 379. A
Lumen quò est intensius, eò longius prouehitur. 380. C
Lumen à corpore luminoso per foramen dissimilis figura proiectum, foraminis simul & corporis figuram imitatur. 449. A
Lumen per foramen dissimilis figura promissum, quò propinquius est foramen luminoso, planumque remotius, eò perfectius figuram corporis luminosi assequitur. 450. E
Lumen quòd oculo à spiritibus inest, tenuissimum est. 73. D
Lumen ad species ita se habet, ut quantitas ad corporeas qualitates. 65. A
Lumen in medio quale requiratur. 65. B. C
Lumen ex compressione oculi excitatum. 13. F
Lumen quòd oculo còpresso emicat, intra oculum est. 16. C
Lumen quòd compresso oculo emicat, cur circulare appareat. 17. D
Lumen quòd oculo compresso cernitur, cur solum circuli ambitum representet. 62. B
Lumen quibus noctu apparuerit. 14. A
Lumen colores otiosos suscitatur. 46. A
Lumen à caua sphaera superficie effusum in centro minimum est. 399. C
Lumen non est corpus, ut malè Empedocles. 33. D
Lumen est actus corporis perspicui. 33. B
Lumen exquisitum dispectatum visum hebetat. 35. C
Lumen eorù quae nocte lucet humori congenitum est. 17. A
Lumen à lucido corpore colorem trahit. 46. B
Lumen ad opacum corpus appulsum, non sit per se intensius. 403. A
Lumen est imago corporis lucidi. 46. C
Lumen per se sui est diffusum. 33. C
Lumen intensum cur organum ladat, vera causa ex Aristotele. 35. F
Lumen quòd oculo inest à spiritibus animalibus, tenuissimum. 17. E
Lumen per vitrum tinctum translapsum, vitri colore inficitur. 18. C
Lumen colorum intentionalium hypostasis. 46. A
Lumen umbraque circum immotum opacum corpus oppositis mouentur lationibus. 441. D
Lumen à corpore luminoso in oppositum planum per foramen exactè medium transfusum, luminoso corpore est maius. 445. B
Lumen quòd à corpore lucido per foramen in oppositum planum profunditur, in medio quàm in ambitu impensius nitet. 444. A
Lumen quo sensu dicatur moueri, progredi, contrahi, ac dilatarì. 33. F
Lumen externum tribus modis visioni officit. 65. C
Lumen ratione obiecti ad visionem est necessarium. 64. B
Lumen ratione medij ad visionem requiritur. 64. E

Lumen perfectum per foramen transmissum ab aequali corpore luminoso aequale est; à maiore minus; & à minore maius. 446. D
Lumen à puncto luminoso per foramen plano parallelum effusum foraminis figuram induit. 447. C
Lumen à puncto luminoso per foramen in obliquum planum effusum coni vel pyramidis sectionem exhibet. 448. E
Lumen coloribus, quos attingit, inficitur. 46. B. C
Lumen in exquisito diaphano non apparet. 58. F
Lumen procul vehendis colorum speciebus aptissimum est. 64. D
Lumen à puncto per foramen multilaterum transmissum, pyramis est. 443. D
Lumen non est corporea qualitas, sed intentionalis. 34. A
Lumen omne colore aliquo infectum est. 34. D
Lumen & species plurimis proprietatibus conueniunt. 65. A
Lumen alteri occurrens lumini, in eadem parte mediij lumen adauget. 397. C
Lumen alteri occurrens lumini, nec maiorem nec minorem effectum edit, quàm per se solum. 397. B
Lumen maioris tantum luminis accessione augeri, non verò minoris aut equalis, quorumdam opinio. 390. F
Lumen alterius occursum adiutum longius prouehitur. 397. C
Luminis ducendi ratio. 357. D
Luminis decrementa si equalibus spatiis equalia essent, sequeretur toto spatio inter duo luminaria aequale lumen diffusum esse. 377. D
Luminis decrements equalibus spatiis inaequalia sunt. 376. B
Luminis profusio in minimum naturale terminatur. 384. A
Luminis totius virtus ad totum lumen ita se habet, ut pars virtutis ad luminis partem. 363. D
Luminis duplex munus. 373. C
Luminis decrements remotioribus spatiis quàm propinquioribus sunt minora. 377. E
Luminis recta procidentia illustrius reddit obiectum. 404. A
Luminis paulatim deficientis causa, est finita luminosi corporis actio. 375. F
Luminis defectiones experimentis probantur. 378. A
Luminis actio ni sensim decrescat, infinite procedet. 376. A
Luminis & coloris discrimen. 36. C
Luminis & coloris intentionalis similitudo. 49. A
Luminis intentionalis cum spiritualibus rebus similitudo. 34. B
Luminis cum colore comparatio. 36. F
Luminis duplex existendi modus. 34. A
Luminis color eum qui in corpore lucido est euenpria imago representat. 46. C
Luminis varia proprietates. 34. C
Luminis perexigui amplissima est actiuitatis sphaera. 65. B
Luminis radij in unum punctum concurrentes, non semper lumen adaugent. 121. E
Lumini nihil aduersatur. 37. F
Lumina per idem medium distincta penetrant. 387. E
Lumina solis discrepant accidentibus. 385. E
Lumina omnia vnus sunt speciei atque essentia. 385. E
Lumina omnia proprietatibus natura conueniunt. 385. B
Lumina spirituum more in eodem medio se mutuo penetrant. 387. B
Lumina confundi qua ratione intelligendum. 387.

- Lumina coloribus discrepant.* 46. C
- Lumina à pluribus luminaribus in eadem parte medijs excitata, & mente, & re ipsa distinguuntur.* 396. F
- Luminum occurrentium proportionum numeris explicantur.* 401. D
- Luminum actiones ex mutuo occurſu nec ſegniores redduntur, nec vegetiores.* 396. A
- Luminum colores varij.* 386. A
- Luminum colores unde proveniant.* 386. A
- Luminum concuſſus quid.* 384. F
- Luminum occurſus quid.* 385. A
- Luminum concuſſus numeris explicatur.* 394. A
- Luminare amplum ſi in anguſtiorẽ molem compingatur, quantum corporis minuitur extenſio, tantum luminis augetur intenſio.* 391. C
- Luminare quò clariùs enitet, eò uberiùs obiectum corpus perfundit.* 403. F
- Luminare quò propinquius eſt corpori obiecto, eò impenſius illuſtrat.* 403. F
- Luminare maius cur præſit diei, luminare verò minus nocti.* 373. C
- Luminariſ moles, laminis inſeſione cõpenſatur.* 363. E
- Luminari obiectum corpus in opacam & illuſtratam partem diſtinguitur.* 424. E
- Luminaria dum ſimul agunt, ſingula in quavis parte medijs eundem effectum edunt, quem ſolitaria actione.* 390. A
- Luminaria quocumque iuxta ſe poſita, eam virtutis rationem habent, quam partes unius proportionata.* 364. B
- Luminarium magnitudines, ſpatiis quibus actionem diſfundunt non ex æquo reſpondent.* 381. D
- Luminarium communi actione unumquodque in eadem parte medijs effectum edit ſuæ magnitudini proportionatum.* 392. B
- Luminarium inæqualium minimum lumen ex occurſu procreatum infirmiori luminari propinquius eſt.* 401. A
- Luminarium æquè intenſorum, quod maius eſt, longius actionem producit.* 381. B
- Luminarium communis effectus in eadem parte medijs ſingulorum effectus eſt maior.* 390. D
- Luminarium æqualium lumen ex occurſu conflatum inter utrumque luminare exactè mediũ eſt.* 399. B
- Luminaribus intervallo diſiunctis, quod inter utrumque diſfuſum eſt lumen, ab extremis ad medium uſque perpetuò decreſcit.* 398. B
- Luminofus radius quid.* 360. D
- Luminofus umbroſuſque radius pari motus velocitate cientur.* 441. E
- Luminofa actio non tantò longiùs extenditur, quantum lumen intenſius eſt.* 380. F
- Luminofa corporis magnitudo ad perfectiorem illuſtrationem conducit.* 403. E
- Luminofa corporis partes ſingula ad extremam uſque virtutis ſphæram lumen protendunt.* 381. E
- Luminofa æquè vicina, pari illuſtrantur vigore.* 404. E
- Luminofa puncto propinquius interdum minus illuſtratur quàm quod remotius eſt.* 406. A
- Luminofum ſignum in centro vel peripheria ſphære conſtitutum, totam cauam ſuperficiem æquali nitore perfundit.* 405. F
- Luminofum ſpheroides minùs eſt propinquo minorem portionem opaci irradiat, quàm eſt remoto.* 413. B
- Luminofum ſignum maiorem partem ſphære remotioris irradiat, quàm propinquioris.* 408. D
- Luminofum ſpheroides maius eſt propinquo ampliorem partem opaci irradiat, quàm eſt remoto.* 412. A
- Luminofum corpus aliud proprio coruſcat fulgore, aliud externo lumine affluente ſplendet.* 357. E
- Luminofum corpus dicitur id, à quo viciniquè lumen profunditur.* 357. F
- Luminofa pyramis quæ.* 360. F
- Luminofa ſphæra maior, minoris opacæ plus medietate illuſminat.* 410. A
- Luminofa ſphæra minor, opacæ maioris portionem medietate minorem illuſtrat.* 411. C
- Luminofa ſphæra ſphære opacæ æqualis mediam partem illuſminat.* 409. C
- Luminofa ſphæra plures radios ad externum ſignum remotius tranſmittit, quàm ad propinquius.* 408. A
- Luminofa ſphæra puncto medius dumtaxat virtutis orbis illuſtratur.* 404. B
- Luminofa iunctis viribus longiùs agunt, quàm diſiunctis.* 391. F
- Luminofa dum ſimul agunt, ſingulorum actio ad extremitatem ſphære communis actiuitatis attingit.* 393. C
- Luminofa corpora non tantò longiùs ſimul agunt, quantum utrumque compoſitum altero ſolo eſt maius.* 392. E
- Luna ſole eſt minor.* 434. B
- Luna oriens nondum videtur, & ante occubitum diſparet.* 411. E
- Luna non ſtatim ab oppoſitione decreſcit.* 410. E 415. A
- Luna tertio ſerè poſt oppoſitionem die decreſcere manifeſte incipit.* 415. B
- Luna augem aſſecuta, & ſoli proxima ſit, & à ſole remotiſſima.* 412. F
- Luna quo pacto à ſole lumen accipiat, ſuſceptumque ad nos tranſmittat.* 419. D
- Luna non aliter, quàm nubes à ſole lumen accipit.* 421. F
- Luna in terra ſuperficie diuerſitatem facit aſpectus.* 503. F
- Luna æquinoxios quæ.* 417. F
- Luna maculoſa facies ex inæquali opacitatis aſperſione.* 422. D
- Luna qua parte lucidior eſt, ea eſt opacior; qua verò obſcurior, ea magis tranſlucet.* 422. D
- Luna maculas ſordes eſſe eſt terra ſublataſ ac lune inherentes, Plinij ſententia.* 420. E
- Luna numquam illuſminatur minùs quàm cum eſt plena.* 412. E
- Luna ſole inferior eſt.* 433. C
- Luna ſubinde præteractis nubibus moveri videtur.* 350. B
- Luna celeriùs quàm ſol moveri propria circumlatione videtur.* 351. C
- Luna ac ſolis orbis planus videtur.* 312. E
- Luna extimã ſuperficiem exquisitè lauem eſſe.* 420. A
- Luna ac ſolis diſparia intervallo unde.* 351. D
- Luna pars medio-diaphana nubi ſimilis oſtenditur.* 421. D
- Luna facies quo pacto ad nos ſemper propèdeat.* 421. D
- Luna alterum hemiſphærium exquisitè diaphanum, alterum medio-diaphanum eſt.* 421. C
- Luna portio maior medietate à ſole illuſtratur.* 410. D
- Luna fulgor argenteus.* 34. E
- Luna maculas, vallium, nemorum atque opaciorum locorum imagines eſſe quidam voluerunt.* 420. F
- Luna pars illuſtrata parſque viſa plurimum diſcrepant.* 415. B
- Luna*

Luna maculas inter aspectus fallacias nonnulli retulerunt. 420. E
Luna varietates. 413. E
Luna quadratus aspectus quis. 418. C
Luna splendor qui in quadrato aspectu apparet, semicirculo maior est. 418. C
Luna splendor in quadrato situ semicircularis apparet. 418. E
Luna partes nitidiores, quo sensu densiores plurimi philosophi dixerint. 422. E
Lunam impensè opacam esse unde colligatur. 419. F
Lunam montibus & vallibus asperam, opinio cuiusdam. 421. A
Lunam solis radios à se tamquam à connexo speculo ad nos propellere quorundam opinio. 419. E
Lunam non tamquam speculum solis radios à se depellere ostenditur. 420. B
Lunam dumtaxat inter planetas à sole lumen mutuari, Avicenna & Macrobij sententia. 419. D
Lunare corpus in propriam epicycli cavitatem inferunt est. 421. C
Lunare corpus opacum esse qui senserint. 419. E
Lusci an post calamitatem clariùs videant quàm antè. 82. F
Lux proprietas est corporis opaci. 31. F
Lux sui per se est diffusiva. 358. E
Lux unius tantum est speciei atque essentia. 37. F
Lux quo sensu coloris forma dici possit. 38. B 64. B
Lux & color in diaphano corpore subsistere non possunt. 31. F
Lux & color visum terminant. 33. A
Lux mediocris ad optimam visionem est utilior quàm aut maxima aut minima. 217. C
Lux ea dicitur, quæ fulgenti corpori congenita est. 358. C
Lux per se primò ad obiectum visus pertinet. 28. B
Lux eò minùs in diaphano videtur, quò purius est. 32. A
Lux à ceteris qualitatibus quo differat. 358. E
Lychnis pensilibus amplissima illustrantur triclinia. 381. C
Lyncas. 62. F

M.

M *ACVLÆ interdum ex oculi vitio rebus aspersæ videntur.* 60. E 61. B
Magnes ferrum ad se rapit. 72. A
Magnes quò ampliorem molem habet, eò potentiùs agit. 161. E
Magnetis vis in rectam lineam exeritur. 54. E
Magnetis poli. 54. E
Magnetis vis obiecto corpore densiore non prohibetur. 372. D. F
Magnitudo quomodo per angustum pupilla ambitum videri possit. 76. C
Magnitudo sensibilis sensibili angulo conspiciuntur. 161. C
Magnitudo unde alterius pars aut multiplex cernitur in ratione postulata. 254. B
Magnitudo sui ipsius pars aut multiplex in data ratione unde appareat. 255. C
Magnitudinis cognitio usu experientiaque perficitur. 162. C
Magnitudinis vera aestimatio ex ratione atque experientia pendet. 234. F
Magnitudinis cognitio ab effecta parte aranea tunica primò profisciscitur. 161. B
Magnitudinem ex Galeni sententia è propinquo

atque è remoto eandem videri conuincitur. 76. C
Magnitudinem visu cognosci posse Galenus negavit, si visio susceptione fiat. 159. E
Magnitudines veræ quæ dicantur. 162. B
Magnitudines apparetæ à veris quo differant. 160. A
Magnitudines rerum apparentes non ita se habent ut distantia. 163. E
Magnitudines inæquales maiorem inter se rationem habent, quàm anguli quibus conspiciuntur. 162. D
Magnitudines veræ maiorem rationem habent quàm apparentes. 163. B
Magnitudines veræ ex collatione anguli pyramidis optica cum distantia rei, syllogismo colliguntur. 162. A
Magnitudines rerum apparentes ita inter se sunt, ut anguli pyramidum opticarum, quibus conspiciuntur. 160. B
Magnitudines minores semper quàm reipsa sint apparent. 163. C. 231. C
Magnitudines inæquales è quibus locis æquales appareant. 253. C
Magnitudines rerum apparetæ ex quantitate anguli verticalis pyramidis optica dignoscuntur. 159. D
Magnitudines pari altitudine sub visu constitutæ quò sunt remotiores eò altius euectæ conspiciuntur. 261. A
Magnitudines inæquales in idem compositæ quibus è locis æquales utrique inæqualium videantur. 253. E
Magnitudines æquales qua ratione visu translato æquales appareant. 251. E
Magnitudines cum simul omnes videri non possunt, intellectu ac memoria æquales aut inæquales iudicantur. 165. B
Magnitudines auctæ oculo appropinquare videntur. 239. C
Magnitudines pari libra supra oculum imminentes quò sunt remotiores, eò depressiores apparent. 261. C
Magnitudinum apparentium minor est ratio quàm distantiarum. 163. E
Magnitudinum æqualium si una duplo remotior altera existat, ea plusquàm dupla minor apparebit. 164. A
Magnitudinum æqualium si remotior propinquioris dimidia apparet, ampliùs quàm duplo intervallo eam abesse oportet. 164. A
Magnum & paruum, ad aliquid dicuntur. 164. C
Magnum & paruum, crassum & tenue, longum & latum quomodo visu percipiuntur. 164. B
Magno & paruo respondet in formis substantialibus perfectum & imperfectum, in qualitatibus intensio ac remissio, in motu velocitas tarditasque, in tempore diuturnitas ac breuitas. 230. D
Maius apparere potest minore minus; & quod minus est, maiore maius. 233. D
Maius reipsa, minus potest apparere, & maius quòd reuerà est minus. 160. A
Maioris corporis prospectum à minori interpellari nil vetat. 433. D
Maiora existimantur sub tenebras & per nebulam spectata. 234. A
Maioribus spectata angulis euidentius internoscuntur. 219. A
Maioribus spectata angulis maiora, minora minoribus, æqualibus æqualia videntur. 229. D
Mala quid commodi adferant oculis. 8. B
Malcotianum astralabium. 624. D.
Mare ex aduerso solis spectatum visui impernium est. 355. D.

Mare

I N D E X.

- Mare cur quandoque caruleum, quandoque viride appareat.* 44. E
- Mare cur & quando potissimum purpureum appareat.* 44. E
- Mare cur interdum canescat.* 44. E
- Mare qui nauigant, scandere se perpetuo arbitrantur.* 259. F
- Mare ex parte solis spectatum opacam quamdam profunditatem exhibet.* 355. C
- Maris conuexitas gibbi in morem protuberare videtur.* 259. E
- Marina aqua tum noctu splendet, cum valide agitur.* 32. E
- Marsilij sententia, de colorum qui in luce reperiuntur, varietate, constat.* 34. E
- Materia rara luce perfusa candorem exhibet.* 39. F
- Maxima pyramis optica que dicatur.* 109. D
- Maximas res per angustissimum foramen quo pacto videri contingat.* 159. F
- Maxima pyramis optica nec proprie pyramis est, nec conus.* 109. E
- Maxima pyramis optica augetur minuiturque pupille dilatatione & constrictione.* 109. F
- Medici nonnulli visum irradiationem esse dixerunt.* 68. B
- Eorundem argumenta proponuntur.* 68. C
- Eadem diluuntur.* 69. C
- Medici non ex libris sed experientia fiunt.* 2. B
- Medius aspectus quis.* 177. A
- Medius aspectus solius axis optici comparatione dicitur.* 177. A
- Medij prospectus indices sunt libella ac norma.* 175. D
- Media luce que propè sunt remota esse creduntur.* 225. D
- Medium visionis aliud rarius, aliud densius.* 120. A
- Medias duas proportionales inuenire nemo hucusque demonstrauit.* 254. D
- Medius aspectus à medio prospectu quomodo differat.* 177. A
- Medius prospectus duplici relatione definitur.* 175. C
- Medius prospectus inter omnes positionum differentias medius interiacet.* 175. C
- Medius prospectus ex radio communi ad Horizontem librato, eique que centra visum connectit normali, cognoscitur.* 175. B
- Medio-diaphanum quid.* 32. C
- Medio-diaphanum opaco oppositum, transparentes videtur, oppositum autem perspicuo, opacum.* 352. E
- Membra necessitate quadam simul moueri variis ex causis contingit.* 21. A
- Memoria quomodo fiat.* 102. C
- Memoria localis unde originem ducat.* 102. F
- Memoria artificialis quibus perficiatur.* 102. F
- Memoria circumstantiarum consideratione firmatur.* 102. F
- Memoriam stabilit frequens meditatio, atque identidem repetitui intuitus.* 102. D
- Memoria aliquid discentes cur sapiens idem regant.* 102. E
- Meniana edificia.* 493. D
- Mercurij fulgor rubicundus.* 34. E
- Meridianus circulus.* 501. D
- Meridianus circulus unde dictus.* 501. D
- Meridianus circulus unus est è verticalibus.* 501. E
- Meridiani circuli Orthographica projectio visu per Equinoctia & Horizontem transpasso.* 522. A
- Meridianum circulum stereographicè in plano decircinare, oculo in communi Horizontis & Equinoctij intersectione constituto.* 618. B
- Meridie cur magis sol aestuet.* 399. F
- Mens sola verum aut falsum argumentando concludit.* 101. F
- Mens in animo est, quod oculus in corpore.* 103. B
- Mentis oculus tum primò acutum incipit cernere, cum corporis oculus deflorescit.* 103. A
- Mentis cognitio, sensum sequitur præcurrentem.* 98. E
- Mentem hallucinari quibus modis contingat.* 214. F
- Mentalis & corporei aspectus discrimina.* 104. A
- Meta quid.* 443. B
- Metallorum inuentio per virgulam furcatam verane sit, an superstitiosa.* 63. C
- Michaël Ephesus sensum communem attendentem facultatem appellat.* 92. A
- Mixtilia tribus conditionibus confunduntur.* 388. A
- Mora & sepiam esitantes candidum chylum gi-gnunt.* 19. C
- Mors caloris naturalis extinctio est.* 14. C
- Moschi odor cur è proximo grauis, è remoto suauior.* 62. A
- Motis internis spiritibus res externæ moueri videntur.* 25. C
- Motus oculi septem.* 7. A
- Motus alius ad locum, alius ad qualitatem.* 185. C
- Motus simplices sunt latio & gyratio.* 185. D
- Motus compositi sunt volutatio & agitatio.* 185. F
- Motus duplex causa, imperans & exequens.* 22. B
- Motus causa, que imperat, & que moderatur, una eademque.* 22. B
- Motus velox ne an tardus sit, unde aspectus diiudicet.* 189. D
- Motus sitne inter communia visus obiecta numerandus.* 29. E
- Motus quo pacto etiam per se visu percipiatur.* 187. E
- Motus quomodo tactu percipiatur.* 187. E
- Motus sensibili percipitur tempore.* 189. B
- Motus tardissimus sensibili tempore insensibile spatium conficit.* 374. F
- Motus plurimum cognoscitur ex oculi motione.* 186. C
- Motus interdum cognoscitur ex mutato corporis situ.* 187. B
- Motus oculi si insensibilis sit, & rei motus imperceptibilis erit.* 186. F
- Motus si tardus est, ex comparatione vicini corporis quiescentis percipitur.* 190. A
- Motus circularis perpendiculari aspectu rectus apparet.* 348. A
- Motus in orbem equalis perpendiculari aspectu inequalis videtur.* 348. B
- Motus qui ab animali spiritu excitatur voluntatis subest imperio.* 92. F
- Motus quibus morbis adimatur.* 93. A
- Motus membrorum uniformis variae cause.* 21. A
- Motus imperfectè visu, perfectè intellectum cognoscitur.* 30. A
- Motus solis alter continuus, alter discretus.* 568. C
- Motus in siccis calorem, in humidis frigiditatem excitat.* 32. E
- Motus oculorum uniformes.* 20. F
- Motus tardiores tempore interrupto certius deprehenduntur quam continuo.* 190. E
- Motus accessus & recessus iisdem cognoscuntur modis quibus distantia quantitas.* 188. B
- Motus qui respectum ad corporis situm adsignificat, sunt*

sunt progressio, reptatio, volutus, natatio, cursus, incessus, saltatio, ascensus, descensus, casus. 186. B
Motum tempus consequitur. 152. C
Motum tempus metitur. 189. C
Motum oculorum interna anima facultas persentiscit. 21. E
Motum etiam quiescens oculus ex diuersa sui parte successiuè affecta persentit. 187. D
Motum facilius mouetur, quàm quod nondum moueri est cœptum. 382. E
Motu ingyrum ocyssimè delata qui intuentur, vertigine corripiuntur. 186. E
Motu tardissimo res non moueri, sed mota esse deprehenduntur. 374. F
Motuum differentie unde sumantur. 188. F
Motuum differentia è spatio per quod res visa cientur percipiuntur. 188. F
Motuum, quibus oculi agitantur, differentias interius sensus distinguit. 22. A
Motuum qui ad aliquid sunt cognitio ex alterius cognitione pendet. 189. A
Motuum concordia interdum ex sympathia membrorum euenit. 21. A
Mulieres tempore mensium cur specula visu inficiant. 79. D
Multis occupati, temporis breuitatè mirantur. 225. A
Murorum planities proximè admotis oculis quàm optime deprehenditur. 167. A
Musca vnde interdum oculis oberrare videantur. 60. E 61. B
Musculus oculi superior cur inferiore validior. 7. B
Musculum oculi septimum negantes refelluntur. 7. B
Musculi oculorum septem. 7. A
Musculi erga balanam officium. 68. A
Musculorum oculi figura. 7. B
Musculorum concretio membrorum motus coniungit. 21. A
Musculorum oculi principium. 7. B
Mydriasis quid. 20. B
Mudpietis causa. 20. B
Mydriasis effectus. 20. B
Myopes qua oculi parte laborent. 20. C
Myopes omphaloptris iuuantur. 20. C
Myoptra quid. 20. C 120. E
Myoptra omphaloptra contraria. 120. F
Myoptris qui uti debeant. 120. F
per Myricas iter facientes, semper conscendere se putant. 259. F

N

NADIR quid. 501. B
Naphtha, asphaltum, succinumque è longinquo flammam suffurantur. 359. C
Natus culator membra efficit agilia. 18. F
Natura prima rerum omnium causa. 70. B
Naturam pro causa assignare, imperitorum asylum. 70. B
Naturalis spiritus proprii ductus sunt vena. 24. F
Naturalia agentia necessitate natura ad agendum compelluntur. 53. E
Nauarchi aliquam Astronomie cognitionem habere debent. 457. A
Naves in alto mari, quamuis ocyssimè pronebantur, consistere putantur. 351. F
Naves ferri videmus ex riparum vicinitate. 190. C
Nauigantibus littora præterire videntur. 349. D
Nauigantibus ipsa, qua vehuntur, nauis stare; cetera quæ stant, præterire videntur. 349. A

Nauigantibus quæ occurrunt naues, dupla celeritate præterlabi videntur. 349. B
Nauigantibus, quæ pari velocitate congregiuntur, naues stare videntur. 349. B
Nauigantibus, quæ anteit, nauis stare subinde videtur; quandoque accedere, aliàs abscedere. 352. B
Nebuloso aère res longius quàm sereno calo distare existimantur. 226. A
Nemesis sensum communem putauit esse intellectricem potentiam. 92. A
Nero cur perpetuò oculis conuincbat. 19. E
Neruo optico communi non inest primaria facultas cernendi. 23. D
Neruus opticus communis non est verè vnus, sed duo simul concreti. 14. F 15. C
Nerui optici. 6. D
Nerui omnium maximè sensibiles. 13. F
Nerui spirituum animalium receptacula. 13. F
Nerui optici toti sensu sunt præditi. 24. B
Nerui sunt ductus spiritus animalis. 25. A
Nerui punctura cæsi grauissima inuehant symptomata. 13. F
Nerui optici eo exquisitori sensu pollent, quo ad cerebri propius accedunt. 24. C
Nerui sensifici motoribus molliores & ampliores sunt. 14. F
Nerui motores à cerebello & spinali medulla profiliunt. 14. F
Nerui sensifici ab anteriore parte cerebri oriuntur. 14. F
Nerui optici longitudine sunt pares. 22. C
Nerui optici ex Vitellonis sententia sese decussant. 15. D
Nerui optici à congressu dexter dextrum, sinister sinistrum oculum petunt. 15. D
Nerui optici cum axibus opticis nunquam in directum iacent. 24. B
Nerui optici cum ea qua illorum connectit extrema, in vno sunt plano. 128. A
Nerui optici non ita respondent connectenti centra visuum, ut axes optici ei qua connectit extrema nervorum. 128. B
Nervos opticos quidam Patavij penitus disiunctos habuit. 15. C 24. A
Nervos opticos perfectè in vnum nervum coire, perperam Galenus. 15. A
Nervorum opticorum vsus. 71. A
Nervorum opticorum pori. 13. E
Nervorum omnium duplex origo. 14. F
Nervorum opticorum equalitas ex illorum situ ac progressu probatur. 22. D
Nervus opticus duo insunt, spiritus & sentiendi facultas. 71. B
Nutrire homini quàm maximè naturale. 8. E
Nutritio crebrior pauoris indicium. 8. E
Nihil est quod nusquam est. 149. D
Nigredo & albedo contrarij colores. 39. E
Nigredo ceteros colores obfuscant. 40. D
Nigredo per se visum colligit. 41. F
Nigredo ex accidente visum hebetat. 41. F
Nigredinis, quæ in interna parte choroidis spectatur, causa. 19. C
Nix cur candida. 44. E
Nocte iter facientes eminus se videre arbitrantur ædes, arbores, homines, turres, quibus tamen propinquus sunt. 225. E
Nocte lucentia quæ. 17. A. D 31. F 358. C

Nocte

I N D E X.

<i>Nocte lucentia interdum opacum corpus referunt.</i>	31. F
<i>Noctivaga animantia.</i>	17. B
<i>Nodi duo solvuntur eorum qui lumina confundi arbitrantur.</i>	389. B
<i>Notio, quæ ex primo aspectu concipitur, confusa est.</i>	101. B
<i>Notionalis color quis.</i>	45. D
<i>Notionalis colorum compositio.</i>	39. D
<i>Notionalis colorum compositio in oculo fit.</i>	39. D
<i>Notiora nobis cur illa quæ sensibus propinquiora.</i>	341. C
<i>Nox cur in calo nulla.</i>	373. D
<i>Nubecula in oculo quid.</i>	61. A
<i>Nubes moveri, ex proximarum adium aspectu deprehenduntur.</i>	190. C
<i>Nubes multis passuum millibus abesse imperium vulgus arbitratur.</i>	224. F
<i>Nubes terræ coherentes, propè; anulsa, longissime abesse videntur.</i>	224. E
<i>Nubium colores veri sunt colores propria inserti materia.</i>	43. B
<i>Nubium ortus.</i>	224. E
<i>Numerare solius mentis est opus, adiuuvante memoria.</i>	185. B
<i>Numeratio solius intellectus est opus.</i>	30. C
<i>Numerus alius ex discretione, alius ex distinctione producitur.</i>	184. F
<i>Numerus ex discretione vel distinctione aspectu cognoscitur.</i>	184. E
<i>Numerus ex divisione cognoscitur.</i>	344. D
<i>Numerus sine inter communia obiecta visus.</i>	29. E
<i>Numerus confuse aspectu cognoscitur.</i>	30. C
<i>Numus aureus quomodo congestum aureorum acernum exhibere possit.</i>	330. E

O.

O BIECTUM. Vide Visile.	
<i>Obiectum visus lux & color.</i>	28. B
<i>Obiectum formale visus.</i>	215. C
<i>Obiectum visus precipuum est lumen colore affectum.</i>	16. F
<i>Obiectum visus prestantissimum.</i>	65. F
<i>Obiectum visus magnitudine aliqua preditum esse debet.</i>	59. A
<i>Obiectum visus opacum esse debet.</i>	58. C
<i>Obiectum duobus oculis spectatum cur geminum non appareat.</i>	85. B
<i>Obiectum in illo apparet radio, quo ipsius simulachrum ad obtutum porrigitur.</i>	112. C
<i>Obiectum idem ex eodem intervallo sub diverso angulo spectari non potest.</i>	162. C
<i>Obiecti visus materia & forma quæ.</i>	28. E
<i>Obiecti visus forma non visibilitas, sed visibilitatis principium.</i>	28. E
<i>Obiecti visus partitio.</i>	28. B
<i>Obiecti visus conditiones sex.</i>	58. B
<i>Obiecti minima distantia quæ.</i>	60. E 61. F
<i>Obiecti minima distantia non ex natura specierum petenda est.</i>	62. A
<i>Obiecti magnitudo, quæ ad visionem requiritur, indefinita est.</i>	59. C
<i>Obiecta communia visus.</i>	29. D
<i>Obiecta communia visus enumerantur.</i>	30. C
<i>Obiecta communia quæ nota distingui debeant.</i>	30. D
<i>Obiecta communia visus propriam speciem sensiterijs</i>	

<i>inurunt.</i>	50. C
<i>Obiecta communia cur internorum sensuum presidio ad sui cognitionem opus habeant.</i>	151. F
<i>Obiecta visus quomodo distincta videantur.</i>	27. B
<i>Obiecta plura æquè distinctè simul videri non possunt.</i>	85. F
<i>Obiecta sensuum organa pessumdant; intellectus autem obiectum quò excellentius est, eò suavius potentiam afficit.</i>	104. B
<i>Obiecta duobus modis in externos sensus agunt.</i>	57. D
<i>Obiecta maiora è remotiore loco videntur.</i>	60. C
<i>Obiecta propinquiora maiori angulo, remotiora minore conspiciuntur.</i>	196. E
<i>Obiecta visus aut solo aspectu, aut accedente mentis cognitione, aut insuper syllogismo dignoscuntur.</i>	216. C
<i>Obiecta communia visus alia ex aliis cognoscuntur.</i>	152. D
<i>Obiecta communia cognoscuntur collatione, quæ distinctione, aut prænotione, aut syllogismo.</i>	151. F
<i>Obiecta aspectus viciniora evidentius cernuntur.</i>	197. C
<i>Obiecta in visum agere argumentis probatur.</i>	69. E
<i>Obiecta spatio definiuntur, quo videri possunt.</i>	60. A
<i>Obiectorum communium species à speciebus propriorum non distinguuntur.</i>	50. E
<i>Obiectorum communium species sunt modi & velut appendices propriorum.</i>	50. F
<i>Obiectis communibus visus annexa.</i>	30. C
<i>Obiectis oculo presentibus supernacaneæ sunt species.</i>	61. E
<i>Obliquam lineam quæ tabula parallela non sit scenographicè transcribere.</i>	662. C
<i>Obliqua parallela lineæ plani directi, scenographicè quò porrigantur.</i>	656. B
<i>Obliqua parallela lineæ è planis inclinatis quò scenographicè contendant.</i>	656. E
<i>Obliqua parallela lineæ plani horizontalis scenographicè quò sint ducende.</i>	655. D
<i>Obliqua parallela lineæ plani inclinati, ad quod punctum scenographicè respiciant.</i>	657. A
<i>Obliqua parallela lineæ, quò obliquioribus angulis directas secant, eò propius puncto primario scenographicè transcripta congregiuntur.</i>	652. B
<i>Obliqua parallela lineæ plani declinantis ad quod punctum scenographicè sint destinanda.</i>	657. D
<i>Obliquitas ex intervallo spectata non perpenditur.</i>	256. C
<i>Obliquus situs quomodo visu percipitur.</i>	180. C
<i>Obliquo ad aspectu horopter cum axibus opticis inæquales angulos facit.</i>	147. F
<i>Obscuro carcere diu detenti visu deficiunt.</i>	41. F
<i>Obscura macula in parietibus interdum umbra præstantur.</i>	217. E
<i>Obtusus idem quod intuitus.</i>	86. B
<i>Obtusus solo fit axe.</i>	87. B
<i>Obtusus alius absolutè, alius ex prænotione dicitur.</i>	86. B
<i>Obtusus ex prænotione quis dicatur.</i>	86. D
<i>Obtusus ex prænotione alius assuetorum, alius insuetorum.</i>	87. A
<i>Obtusus ex prænotione idem, quem Nemesis ex memoria appellat.</i>	86. E
<i>Obtusus interdum ratione & syllogismo vititur.</i>	86. C
<i>Obusum & acutum visu quomodo percipiantur.</i>	171. A
<i>Obtusa oculorum acie res propinquæ longius quandoque</i>	

I N D E X.

doque abesse existimantur. 226.C
 Obuersionis situs quis. 177.C
 Obuersionis situs triplex. 177.B
 Obuersionis situs motu in loco variat. 177.E
 Occulta multa cur Deus esse voluit. 63.F
 Octaëdri Orthographica projectio secundum triplitem aspectum. 557.E
 Octo circumstantiarum asymmetria omnium fallaciarnum aspectus est causa. 217.B
 Oculus mundo comparatur. 107.E
 Oculus hominis nec antrosum, nec retrorsum mouetur. 7.C
 Oculus corporis videndo fatigatur, intellectus autem perficitur. 104.A
 Oculus humore albugineo præter naturæ conditionem distentus, eminus non videt. 120.F
 Oculus dum videt, externo lumine à rebus promisso illustratur. 17.A
 Oculus supra terræ superficiem constitutus, ad calos comparatus ita se habet, ac si in centro mundi existeret. 224.D
 Oculus propemodum velocior est, quam animus. 71.C
 Oculus optimè videt è tenebris. 65.C
 Oculus cur variis humoribus constet. 18.E
 Oculus unus quomodo plura simul videat. 84.E
 Oculus cuius albugineus humor siccescit, eminus quidem, sed minora omnia intuetur. 121.A
 Oculus corporis extremitatem rerum intuetur, intellectus autem interiora & abdita. 104.A
 Oculus id est in corpore, quod mens in animo. 66.B
 Oculus variis externis iniuriis expositus. 8.B
 Oculus cur aqueus sit & frigidus. 18.D
 Oculus mentis tum primò acutum incipit cernere, cum corporis oculus deflorescit. 103.A
 Oculi structura. 3.B
 Oculi partium schema. 3.B
 Oculi figura ad radiorum infractionem plurimum conducit. 120.E
 Oculi partes externæ. 2.D 8.A
 Oculi temperamentum cur non ærium. 18.E
 Oculi partes immotæ persueuerant. 20.D
 Oculi humores coloris omnis sunt expertes. 18.B
 Oculi motus septem. 7.A
 Oculi distantia quid projectionibus conferat. 495.A
 Oculi ac mentis variæ comparationes. 103.B
 Oculi pars anterior myoptræ similis est. 120.E
 122.B
 Oculi partes pleraque ex sanguine. 18.D
 Oculi tunica venarum fibris colligantur. 20.D
 Oculi motus diagnosticum est signum eius motus quores spectata cientur. 187.A
 Oculo utroque quàm altero tantum perfectius cernimus. 81.E 82.F 83.B
 Oculo compresso lucidus circulus emicat. 16.C
 17.D
 Oculo suppresso, res una geminari videtur. 346.D
 Oculo uno obiecto, alterius pupilla dilatat. 20.A
 Oculo ei quod videtur appropinquante, spectatum augeri putatur. 239.A
 Oculo humano nullum lumen à natura insitum. 15.F 16.D
 Oculo uno diutius intuentes visus deficiunt. 83.E
 Oculum tunica septem & tres humores con-

stituunt. 2.D
 Oculorum musculi septem. 7.A
 Oculum igneum dixit Plato. 18.D
 Oculi pars corporis nobilissima. 2.D
 Oculi cur in summo collocati. 2.D
 Oculi speculatores. 2.D
 Oculi à cerebro originem ducunt. 6.C
 Oculi cur à cerebro profecti. 6.E
 Oculi non ipsi intuitu, sed tetra exhalatione noxam inferunt. 80.B
 Oculi cur ad proximè admodum cecutiant. 132.B
 Oculi cur in anteriore parte capitis. 7.D
 Oculi nervorum opticorum apophyses. 6.E
 Oculi ingenij nota. 66.C
 Oculi affectionum animi indices. 66.B
 Oculi quomodo pariter moueantur. 20.F
 Oculi brachiis comparantur. 6.F
 Oculi emissitij animantibus quibusdam dati. 7.D
 Oculi paralyti aut conuulsione laborantes nil exactè vident. 127.A
 Oculi infantum statim à partu casusculi. 5.D
 Oculi profundiores acutiùs vident. 65.E
 Oculi actionum omnium duces. 66.D
 Oculi exemptitij, commentum Luciani. 7.F
 Oculi in extremis digitis depicti, cecitatis hieroglyphicum. 7.E
 Oculi laxatis musculis abiectoque retentionis conamine incertum situm habent. 130.F
 Oculi cur bini. 6.F
 Oculi propius adduci nequeunt, quàm ut axes cum nervis opticis angulos rectos efficiant. 131.B
 Oculi quomodo volubiles, cum frigidi sint. 18.F
 Oculi ita diuaticari nequeunt, ut axes firmentur paralleli. 130.E
 Oculi faciliùs ad longissima spatia acies protendunt quàm ad proxima contrahant. 132.A
 Oculi ad solem ita sunt comparati, ut intellectus ad Deum. 103.C
 Oculorum numerus quomodo distincta visioni non officiat. 85.A
 Oculorum contractio animi attentionem conciliat. 131.E
 Oculorum nimia contractione cur dolor excutitur, diuaticatione non item. 131.E
 Oculorum intercapedinem cur homini minimam natura molita est. 131.E
 Oculorum volubilitas visioni quid conferat. 85.F
 Oculorum acie unum dumtaxat punctum distinctè conspicitur. 81.A
 Oculorum mira societas. 20.F
 Oculorum mirus consensus. 126.D
 Oculorum diuersa figura, quæ in animantibus cernuntur, visioni nil officiant. 123.F
 Oculorum temperamentum humidum est & frigidum. 18.D
 Oculorum contractio non omnibus eadem est. 132.C
 Oculorum situs natura aspectus quis accommodatissimus. 129.B
 Oculi infectos qui intuentur, contagione laduntur. 79.E
 Oculos plerique ed adducunt, ut axes optici cum ea quæ centra visum iungit, triangulum equilaterum efficiant. 132.C
 Oculis

I N D E X.

- Oculis libertatis vestigium inest.* 66.C
Oculis motis, & optici axes pariter mouentur. 129.C
Oculis ita diuulsis ut axes non concurrant, impossibile est aliquid distinctè videri. 21.D
Oculis à fluminum aspectu semotis, quæ stant moueri videntur. 57.E
Oculis obiecta conuicia omnium acerbissima. 66.D
Ocysimè delata, totum, per quod feruntur, spatium complere videntur. 347.C
Odores corporea exhalatione subnixi feruntur. 74.C
Ὀφθαλῶντις quid. 20.C 120.F
Omphaloptra myoptræ contraria. 120.F
Omphaloptris qui uti debeant. 120.F
Opacum quid. 32.B
Opacum dicitur, quod lumini imperuium est. 358.B
Opacum corpus ex inequali distantia signi luminosi radiis ex aquo perfundi potest. 405.C
Opacum tot umbras fundit, quot opponitur luminaribus. 424.A
Opacum maius maiorem umbram progignit. 425.C
Opacum corpus in aduersam luminis partem umbram proijcit. 424.E
Opacum corpus quò plures radios luminis intercipit, eò ampliorem umbram producit. 425.A
Opacum planum à puncto lucido illic apprimè illustratur, ubi radius ad normam incidit; hinc verò semper obscurius. 406.D
Opaci & diaphani mutua ad visionem subsidia. 58.F
Opaci ac lucentis corporis comparatio. 357.B
Opaca si visui paterent, quæ incommoda sequerentur. 63.E
Opacitas non est peculiaris qualitas corporibus ingenuita. 32.F
Opacitas tamquam velum eorum quæ latere oportet. 63.F
Opacitas ex aspectus prohibitione percipitur. 192.C
Opacitas rei visibilis quāto est maior, tantò est visui accommodatior. 217.D
Ophthalmicis ceruleus color purpureus apparet. 215.D
Opinio Galeni de crystallini alimento. 19.A
Opinio lucem in diaphano, colorem in opaco esse, Aristoteli attribuitur. 31.F
Opinio quorundam, cur spherica esse debeat oculi figura, refutatur. 9.F
Oppositio similis quæ dicatur. 178.C
Oppositionis situs motu ad locum variat. 177.E
Oppositionis situs duplex. 176.F
Oppositum visui quomodo accipiendum. 59.D
Opposita positionum differentie tribus planis dirimuntur. 176.B
Optica & Geometria obiecti ratione distinguuntur. 498.D
Optica medius videndi modus. 682.C
Optice quibus rationibus nitatur. 2.B
Optice distantias astrorum edocuit. 223.D
Optico nervo communi non inest primaria facultas cernendi. 23.D
Optici nervi. 6.D
Optici nervi longitudine sunt pares. 22.C
Optici nervi toti sensu sunt præditi. 24.B
Optici nervi cum axibus opticis numquam in directum iacent. 24.B
Optici nervi eò exquisitori sensu pollent, quò ad cerebrum propius accedunt. 24.C
Opticorum nervorum usus. 71.A
Opticorum nervorum aequalitas ex illorum situ ac progressu probatur. 22.D
Organum visus primum est aranea tinnica. 26.E
Organum visus nobilissimum. 65.F
Organum visus cur diaphanum. 16.E
Organum visus sphericum. 9.A
Organum visus geminum. 26.A
Organum sensus communis est cerebrum. 92.D
Organo minus sensibili præditi latorem habent pupillam. 19.F
Organa omnium sensuum à propriis obiectis patiuntur. 26.E
Ophthalmia rubedinis aspectu ingrauescit. 41.F
Orthographice quid. 456.C
Orthographice unde dicta. 505.B
Orthographica projectio radii fit parallelis. 504.
Orthographice imaginaria quodammodo est projectio. 562.D
Orthographice primum projectionis genus ex infinita oculi distantia. 498.B
Orthographice quomodo ex infinita oculi distantia esse intelligatur. 503.E
Orthographices materia. 503.B
Orthographices ac Stereographices discrimina. 573.D
Orthographices usus. 503.D
Orthographices cognitio ad Gnomonicen necessaria. 562.E
Orthographices incommodum. 573.D
Orthographice descriptiones possunt subinde coloribus leuiter depingi. 562.A
Ὀρθὴ eadem quæ normalis. 505.B
Ortus & occasus astrorum verus quis. 411.A.E
Ortus & occasus horarum ex Orthographia definiuntur. 537.D
Ortus & occasus horarum ex Stereographia cognoscere. 619.D
Ὀρεῖον Aristoteli quid. 39.E
Oscitante uno, & alter oscitat. 70.E
Otiosi temporis prolixitatem incusant. 225.B

P.

- P**ALLOR in hominibus unde. 44.F
Palpebra inferior in hominibus immobilis. 8.C
Palpebræ quid conferant oculis. 8.B
Palpebræ cur tennes. 8.E
Palpebrarum celeri & crebro motu, & oculus custoditur, & continua visio non intermittitur. 8.D
Panni quidam quomodo mutato oculi situ colorem mutant. 43.D
Pantheon tribus imparibus scamillis in ambitu circumscriptum. 262.C
Parabola quid cum triangulo & circulo commune habeat. 287.B
Parabola inter ceteras conic sectiones medium locum obtinet. 287.B
Parabolam quadrare docuit Archimedes. 254.D
Paralogismus quid, & quomodo procreetur. 216.
Paralysis oculos inuadens rectæ visionis usum adimit. 127.A
Parallela obliquæ lineæ plani declinantis ad quod punctum scenographice pergant. 657.D
Parallela obliquæ lineæ è planis inclinatis quò scenographice porrigantur. 656.E
Paralle-

Parallela obliqua linea plani directi scenographice quò sint ducenda. 656. B
Parallela obliqua linea plani horizontalis scenographice quò porrigantur. 655. D
Parallela obliqua linea quò obliquioribus angulis directus secant, eò propius puncto primario scenographice transcripta congregiuntur. 652. B
Parallela obliqua linea plani inclinati, ad quod punctum scenographice destinentur. 657. A
Parallela recta linea in parallelas rectas lineas orthographice projiciuntur. 519. C
non Parallela recta linea quomodo in parallelas lineas scenographice transcribantur. 647. E
Parallela linea quæ directas obliquè secant, tabulâ scenographice excepta in unum punctum concurrunt. 648. D
Parallela recta linea quò longius à visu protenduntur, eò propius coire videntur. 264. D
Parallela omnes recta linea ad eam secundum aspectum contendunt, quæ ab oculo uni illarum parallela educitur. 266. B
Parallela recta linea utcumque spectata nunquam apparent parallela. 265. B
Parallela superficies perpendiculariter exposita, in parallelas rectas lineas orthographice transcribuntur. 519. F
Parallela esse oportet quæ similiter visui opponuntur. 178. D
Parallela intervalla ex inæquali distantia spectata, si æqualia sint, inæqualia apparent. 264. A
Parallelarum in tabula apparentium intervalla secundum aspectum scenographice contrahere. 646. A
Paralleli diurni. 499. E
Paralleli diurni non verè sunt circuli, sed unius spiræ volumina. 499. F
Paralleli diurni impari intervallo ab invicem disiunguntur. 499. E
Parallelorum diurnorum portiones quæ supra Horizontem extant, diem; quæ infra procumbunt, noctem representant. 500. A
Parallelorum diurnorum munus. 500. A
Parallelos diurnos stercographice explanare, oculo in Equatore posito. 611. D
Parallelos diurnos orthographice describere, visu per Equinoctia & Horizontem effuso. 527. C
Pari velocitate moveri, quanam oculorum iudicio existimentur. 351. B
Pari velocitate delatorum remotiora postera fieri videntur. 350. F
Pari velocitate delatorum remotiora minùs secundum aspectum promouent. 350. C
Parietes obtuso admodum angulo commissi, si ex adverso anguli ipsius aspiciantur, perpetui existimantur. 167. B
Parietes ventorum procellas; recta solis ardores, pluvias, niues, grandines arcent. 455. D
Parietum æquales planities admotis proximè oculis examinantur. 167. A
Partes externæ oculi. 2. D 8. A
Partes quæ animali spiritu incitantur, defatigatione molestantur. 92. F
Partes corporis, animæ sunt instrumenta. 23. C
Partes corporis quæ ratione distinguantur. 4. A
Partes oculi pleraque ex sanguine. 18. D
Partium oculi constantia ad visionem pernecessaria. 20. E

Particulares notiones quomodo ex aspectu generentur. 101. D
Pasiteles nihil fecit antequam finxit. 457. C
Patera fallax, quæ cum vino plena videatur, bibere tamen volentibus nihil profundit. 354. E
Pavimenta templorum ingredientibus fastigiata videntur. 259. B
Pavimentorum planities oculo in terram demisso expendantur. 167. A
Pavonum instabiles colores veri sunt, non apparentes. 43. C
Pavonum colores cur sole affulgente vivaciore reddantur. 43. D
Pensilibus lychnis maiora illustrantur triclina. 381. C
Perfectè diaphanum videri non potest. 32. E
Perfecta quæ aspectu sit comprehensio, diligenti intuitu & syllogismo & prenotione indiget. 89. E
Peripatetici nec semper nec nunquam falli sensus asseruerunt. 214. E
Perpendicularis illa linea explicatur, à qua vel ad quam sit radiorum infractio. 119. E
Perpendicularis primaria. 642. D
Perpendicularis linea brevissima est illarum omnium quæ à puncto ad planum ducuntur. 488. C
Perpendicularis situs quis. 177. B 181. D
Perpendicularis situs quo pacto visu agnoscat. 181. C
Perpendicularis situs non in lineis tantum, sed etiam in superficiebus locum habet. 181. F
Perpendiculari erecta quo pacto visu dignoscatur. 182. F
quæ Perpendiculari aut libra expensa sunt, in mutua cognitionem aspectum inducunt. 182. E 183. A.
Perpendiculares lineæ in parallelas lineas scenographice transferuntur. 644. F
Perpendiculares lineas scenographice transcribere. 660. E
Perpendicularum, verticem ac mundi centrum respicit. 182. F
Perpicuum indefinitum quid. 31. D
Perpicuum terminatum quid. 31. D
Perpicuum duobus modis dicitur. 31. C
Phantasia non ita componit, ut verum aut falsum argumentatione eliciat. 101. F
Phantasia media est inter intellecttricem potentiam externosque sensus. 95. B
Philoponus sensum communem, attendentem facultatem appellat. 92. A
Philosophiæ originem visui adscribit Philo. 66. A
Philosophiam Plato aspectui acceptam refert. 66. A
Philosophorum sententia de geminati aspectus causa confutatur. 343. B
Phidie & Alcamenis certamen. 262. F
Pictores primùm rudioribus lineamentis res designant, deinde emortuis coloribus velut prima forma adumbrant, tandem opus perficiunt. 97. C
Pictores naturâ phlegmatici quamdam etiam in rebus ferocibus modestiam & suavitatem exprimunt. 194. D
Pictores naturâ melancholici gravitatem in operibus affectant. 194. D
Pictores qui angusto sunt pectore, res parvas exili tabella comprehendunt. 194. D
Pictores quibus generosus est animus, magnis figuris præcipuè delectantur. 194. D

<i>Pictorum observatio.</i>	44. D	<i>Platonis de infito oculorum lumine sententia refellitur.</i>	16. E
<i>Pictoria partes quatuor.</i>	457. B	<i>Platonis sententia de infito oculorum lumine.</i>	15. F
<i>Pictus humanus vultus quomodo intuentem respiciat.</i>	683. A	<i>Plinius ex Stoicorum sententia luna maculas sordes esse dixit è terra sublatis.</i>	420. E
<i>Pictura est quaedam aspectus fallacia.</i>	218. F	<i>Plinij sententia de calparum cecitate.</i>	67. C
<i>Pictura in pictura quæ.</i>	683. E	<i>Plotinus à vera visus ratione non longè aberravit.</i>	70. E
<i>Pictura quedam cur eminus elegantes appareant, cominus turpes ac fædæ: alia è conuerso cominus venusta, eminus deformes.</i>	231. F	<i>Plotinus compassione fieri visionem existimavit.</i>	70. C
<i>Pictura quomodo collocanda.</i>	682. E	<i>Plotini ratio, cur propinquiora remotioribus maiora appareant, exploditur.</i>	230. C
<i>Pictura loco editiori collocata antrorsum inclinande sunt ut ab imo spectantibus propensiores fiant.</i>	221. F	<i>Plura obiecta aquè distinctè simul videri non possunt.</i>	85. F
<i>Picturæ sulcata.</i>	683. F	<i>Pluribus radiis spectata radiorum numero geminantur.</i>	116. D
<i>Picturæ quæ intuentes fallunt.</i>	684. B	<i>Polares circuli.</i>	500. A
<i>Pingere ita ut cominus tantum imago perfecta appareat, laboris est opera.</i>	232. A	<i>Polares circuli sunt vestigia Polorum Zodiaci.</i>	500. A
<i>Pingere ita ut eminus perfecta imagine appareat, magnæ artis est opera.</i>	231. F	<i>Polares circuli tantum distant à Polis mundi, quantum Tropici ab Equatore.</i>	500. A
<i>Pinguedo illita pinguefacit, uti humiditas solo adhafu humectat.</i>	359. A	<i>Polares circulos orthographicè proyçere, visu per Equinoctia & Horizontem translapso.</i>	523. F
<i>Pisces cur palpebris destituti.</i>	8. F	<i>Polares circulos stereographicè proyçere, oculo in altero Equinoctiorum collocato.</i>	610. A
<i>Plane figura centrum quod.</i>	110. B	<i>Polita corpora interdum translucida putantur.</i>	353. C
<i>Plane superficies libella expensa, cum visus altitudinem superant, alueolata videntur.</i>	261. F	<i>Polorum stereographicè proyectorum insignes proprietates.</i>	587. B
<i>Planeta cur stationarij, progressivi, & retrogradi vocentur.</i>	348. C	<i>Polygona figura quæ.</i>	173. A
<i>Planeta insula ponti Euximi tamquam πλανηταί πέτραι.</i>	349. E	<i>Polygona figura ex maiore angulorum quàm laterum à visu distantia colligitur.</i>	173. A
<i>Planeta in epicyclis recto motu reciprocari videntur.</i>	348. A	<i>Pori nervorum opticorum.</i>	13. E
<i>Planetæ omnes à sole lumen mutuari, communis Astronomorum sententia.</i>	419. D	<i>Porticus ab extremitate inspecta stringi in angustum videntur.</i>	260. E
<i>Plani accessus & recessus proyectura genus non mutat.</i>	496. C	<i>Positionum circuli.</i>	502. C
<i>Plani distantia quid proyectionibus conferat.</i>	495. A	<i>Positionum circulos, orthographicè planos facere, visu per Equinoctia & Horizontem incedente.</i>	545. A
<i>Planisphærium Ptolemæi secundum Stereographicen descriptum est.</i>	573. B	<i>Positionum circulos ex obliquo aspectu stereographicè explanare.</i>	635. A
<i>Planisphærium Ptolemæi oculo in polo stereographicè descriptum.</i>	624. D	<i>Positionum circulos stereographicè proyçere, oculo in vertice collocato.</i>	633. E
<i>Planities unico intuitu diiudicari non potest.</i>	167. A	<i>Positionum circulos stereographicè constituere, oculo in communi Horizontis & Equatoris sectione existente.</i>	623. E
<i>Planum quomodo visu cognoscatur.</i>	166. F	<i>Positionum circulos stereographicè planos facere, oculo in communi Horizontis & Meridiani sectione constituto.</i>	634. E
<i>Planum directum.</i>	642. B	<i>Positionum differentia sex.</i>	175. E
<i>Planum declinans.</i>	642. B	<i>Positionum differentia cur numero sex.</i>	642. D
<i>Planum declinans simul & inclinans.</i>	642. B	<i>Positionum differentia ex comparatione medij prospectus colliguntur.</i>	175. E
<i>Planum inclinatum.</i>	642. B	<i>Positionum differentia tribus planis distinguuntur.</i>	176. B
<i>Planum obliquum.</i>	642. B	<i>Possibile est, ut quod ocyùs fertur, seguius moveri videatur.</i>	351. A
<i>Planum horizontale.</i>	642. B	<i>Potentia visiva cur exercitatione non perficiatur.</i>	78. C
<i>Planum aduersum.</i>	642. A	<i>Potentia apprehensivæ & appetitivæ discrimen.</i>	75. E
<i>Planum obliquo aspectu certius cognoscitur quàm directo.</i>	166. F	<i>Potentia admittunt magis & minus.</i>	67. B
<i>Planum horopteris quod.</i>	111. B	<i>Potentia varia circa idem obiectum diuersa ratione versari possunt.</i>	91. E
<i>Planum horopteris per horopterem incedit.</i>	111. C	<i>Potentias cognoscitinas oppido comparat D. Gregorius Nyssenus.</i>	153. A
<i>Planum horopteris tabula comparatur in termino visionis constituta.</i>	111. D	<i>Præcognitum esse oportet quod in alterius cognitionem ducit.</i>	187. A
<i>Planum horopteris ad planum quod per iugatos axes ducitur, rectum est.</i>	111. C	<i>Prænotio quantum visioni conferat.</i>	88. F
<i>Planum horopteris uti horopter sunt quiddam imaginarium.</i>	111. C	<i>Prænotio in iis locum non habet, quæ insigniter sunt</i>	
<i>Planorum sub oculo iacentium remotiores à visu partes in altum efferri videntur.</i>	258. E		
<i>Planorum quæ supra visum incumbunt, remotiores partes ad ima prolabi videntur.</i>	260. A		
<i>Plato cur oculum igneum putaverit.</i>	18. D		
<i>Plato philosophiam aspectu acceptam refert.</i>	66. A		
<i>Plato colorem non rectè lumen esse dixit.</i>	37. A		
<i>Plato luminis emissionem visionem fieri censuit.</i>	72. B		

<i>sunt immutata.</i>	86.E	<i>in Projectionibus oculus semper alterum extremum</i>	
<i>Prestigiatorum insignis frater.</i>	47.A	<i>occupat.</i>	494.D
<i>Primo etatis flore viget ingenium & comprehendendi</i>		<i>in Projectionibus res & planum subinde ordinem</i>	
<i>facilitas.</i>	104.C	<i>permutant.</i>	494.D
<i>Primus aspectus confusam notionem ingerit.</i>	101.B	<i>Proiectura quo differat à simplici rei phanta-</i>	
<i>Principia scientiarum quo pacto gignantur.</i>	215.F	<i>sia.</i>	493.B 494.A
<i>Priscorum scrupulus de specierum usu explicatur.</i>	76.E	<i>Proiectura ex oculi planiue distantia quam diversifi-</i>	
<i>Prismatis Scenographica designatio.</i>	672.B	<i>tatem subeat.</i>	495.A
<i>Prismatis recti Scenographica umbra.</i>	676.D	<i>Proiectura ex rei & plani obuersione variant.</i>	494.E
<i>Prismatis obliqui Scenographica umbra.</i>	678.F	<i>Proiectura sunt quedam aspectus fallacia.</i>	494.C
<i>Procul ab amne disuncti, res vteriores à ceterioribus</i>		<i>Proiectura edificiorum unde dicta.</i>	493.E
<i>non distinguunt.</i>	223.A	<i>Proiectura bello peropportune.</i>	456.E
<i>Procul distare illud necesse est, quod cum magnum</i>		<i>Proiectura in adibus qua.</i>	494.D
<i>sit, exiguum apparet.</i>	152.B	<i>Prominentia quomodo visu deprehendatur.</i>	166.E
<i>Procul spectata carulea apparent.</i>	44.D	<i>Propè id esse coniungitur, quod cum paruum sit, ma-</i>	
<i>in Profunditatis ignota cognitionem radio duce-</i>		<i>gnum videtur.</i>	152.E
<i>re.</i>	242.C	<i>Propinquiora plurimum videntur, quorum inter-</i>	
<i>Profunditates atque eminentiæ si parvæ sint, ex um-</i>		<i>media corpora non percipiuntur.</i>	225.A
<i>bris cognoscuntur.</i>	170.A	<i>Propinquiora remotioribus maiora videntur.</i>	230.B
<i>Progressiones omnes ab imperfecto ad perfectum per</i>		<i>Propinquitatis eorum qua in oculo sunt, triplex lo-</i>	
<i>medium fiunt.</i>	97.A	<i>cus.</i>	60.F
<i>Proiecta ob motus pernecitatem sæpè non viden-</i>		<i>Proprietatum visibilium aliæ aliis citius percipiun-</i>	
<i>tur.</i>	347.A	<i>tur.</i>	100.B
<i>Proiectio quid.</i>	493.A	<i>Promptius mouetur motum, quam quod nondum</i>	
<i>Proiectionis definitio.</i>	493.E	<i>moueri est ceptum.</i>	382.F
<i>Proiectio idem quod designatio.</i>	457.C	<i>Prouerbiū, Plus vident oculi quam oculus, unde</i>	
<i>Proiectio naturam lationis emulatur.</i>	493.F	<i>deductum.</i>	83.C
<i>Proiectio à Guido Vbaldo Sectio nuncupatur.</i>	493.C	<i>Prune accensa cur, dum Soli exponuntur, quamdam</i>	
<i>Proiectionis appellationes variæ.</i>	493.C	<i>aëris agitationem ostendant.</i>	439.E
<i>Proiectio solaris umbra ab Orthographia nil discre-</i>		<i>Ptolæmi planisphaerium ex Stereographia originem</i>	
<i>pat.</i>	562.C	<i>habet.</i>	573.B
<i>Proiectio umbra, Opticæ projectioni simillima</i>		<i>Pueri diu circumacti in terram collabuntur.</i>	25.E
<i>est.</i>	562.D	<i>Pueri cur cum verti deserint, cadant.</i>	348.E
<i>Proiectio tribus absoluitur.</i>	493.E	<i>Pueri cur maxime circa motum aspectu fallan-</i>	
<i>Proiectio Pictoris est fundamentum.</i>	457.B	<i>tur.</i>	349.C
<i>Proiectio quæ optima.</i>	573.D	<i>Puerorum lusus.</i>	234.C
<i>Proiectionis exemplum organicum.</i>	494.F	<i>Pueris omnia magna videntur.</i>	234.C
<i>Proiectionis genus non mutatur plani accessu & re-</i>		<i>Pulchri & turpis vera aestimatio ex ratione magis</i>	
<i>cessu.</i>	496.C	<i>quam ex aspectu pender.</i>	194.E
<i>Proiectionis genus triplex ex plani ipsius conuer-</i>		<i>Pulchritudo & turpitudine à visu qua ratione perci-</i>	
<i>sione.</i>	498.A	<i>piantur.</i>	193.E
<i>Proiectionis ex infinita oculi distantia meminit Gem-</i>		<i>Pulchritudo & deformitas sintne inter communia vi-</i>	
<i>ma Frisius.</i>	521.B	<i>sus obiecta.</i>	31.A
<i>Proiectionem ex infinita oculi distantia negat Guidus</i>		<i>Pulchritudo & turpitudine non manant è subiecto.</i>	194.E
<i>Vbaldu.</i>	521.C	<i>Pulchritudinis & turpitudinis aestimatio ad iudi-</i>	
<i>Proiectiones ad Architectonicam necessariae.</i>	455.D	<i>cium pertinet.</i>	31.A
<i>Proiectionum axioma.</i>	502.D	<i>Pulchrum quid.</i>	193.F
<i>Proiectionum genera qua nota distinguantur.</i>	495.C	<i>Pulchrum ex hominum opinione.</i>	194.D
<i>Proiectionum tria genera ex oculi transpositione de-</i>		<i>Pulchrum ex fine propriaque functione.</i>	194.A
<i>monstrantur.</i>	497.D	<i>Pulchrum in aliquo genere quid.</i>	194.A
<i>Proiectionum elogium.</i>	457.C	<i>Pulchrum ex usu & consuetudine.</i>	194.C
<i>Proiectionum tria genera ex oculi transposi-</i>		<i>Pulchrum in colore potissimum & figura versa-</i>	
<i>tione.</i>	497.D	<i>tur.</i>	193.F
<i>Proiectionum genera quæ absolute dicenda.</i>	498.B	<i>Pulsuum differentia tactu quidem, sed ope intellectus</i>	
<i>Proiectionis genus non mutatur ex rei ipsius diverso</i>		<i>perfectè cognoscuntur.</i>	30.B
<i>situ.</i>	496.B	<i>Punctum unde quaque insectile est.</i>	431.C
<i>Proiectionum cognitio ad Geographiam utilis.</i>	455.B	<i>Punctum semper in punctum orthographice profun-</i>	
<i>Proiectionum scientia Nasarchis necessaria.</i>	456.F	<i>ditur.</i>	505.C
<i>Proiectionum peritus calum secum deferre vide-</i>		<i>Punctum stereographice in punctum projicitur.</i>	575.A
<i>tur.</i>	455.A	<i>Punctum primum in Scenographicis descriptioni-</i>	
<i>Proiectionum gnarus, Sphæra aut Astrolabio opus</i>		<i>bus quod.</i>	641.B
<i>non habet.</i>	454.D	<i>Punctum primum Scenographica descriptionis est</i>	
<i>Proiectionum materia, puncta, lineæ, superficies.</i>	498.C	<i>umbilicus.</i>	648.E
<i>Proiectionum scientia ad res Astronomicas uti-</i>		<i>Punctum primum puncto cuiuspiam Horizontis re-</i>	
<i>lis.</i>	453.A 454.A	<i>sponder.</i>	641.C
<i>Proiectionum utilitas in sciotericis describendis osten-</i>		<i>Punctum primum est principalis radij projectu-</i>	
<i>datur.</i>	565.D	<i>ra.</i>	641.B

Punctum nec obuerfionis nec partium inter fe fitum habet. 178. B
Punctum folum admittit oppofitionis fitum. 178. B
Punctum unius tantum modi umbram gignit. 431. C
Punctum opacum quod corpore luminoso illustratur nullam perfectam umbram producit. 428. D
Punctum coeuntium in speciem parallelarum innuere. 266. B
Puncti uifibilis radius opticus recta est linea. 115. A
Puncti opaci umbra est recta linea infinita. 428. A
Puncti primarij uis. 682. B
Puncta fecundaria quæ. 641. D
Puniceus color plus habet cyanei, quàm amethystinus. 40. F
Pupilla oculi. 2. E 5. A
Pupilla ad intensum lumen constringitur. 19. D
Pupilla uis anguftior est, quibus organum magis fenfibile. 19. F
Pupilla intruentis imaginem quomodo reddat. 52. E
Pupilla ambitus constringitur & dilatur. 2. F 19. D
Pupille ambitus in tenebris quam maximè dilatur. 19. D
Pupille constrictio & dilatatio non subsunt uoluntatis arbitrio. 20. B
Pupille constrictio & dilatatio non fit uis sphincteris. 20. B
Pupille facultas sphincteris inest. 2. F
Pupille dilatatio non fit ex affluentia spirituum, constrictio uerò ex paritate. 20. B
Pupille constrictio & dilatatio cordis agitationi similis est. 20. B
Pupille magna constrictio dolorem infert. 20. B
Pupille constrictio causa non est cur excellens lumen organum ladat. 35. E
Pupille dilatatione luminis plurimè suscipitur. 19. D
Pupille in hominibus magna amplitudinis uarietas. 19. F
Pupille constrictione externum lumen arcetur. 19. D
Pupille contractio maioris mali arcendi est causa instituta. 35. E
Pupille constrictio & dilatatio quid commodi uisui adferat. 19. D
Pupille in animantibus uaria forma. 5. A
Pupille proximè admota cur non appareant. 16. C
Pupille catiorum in tenebris non splendent. 18. A
Pupillis geminis orti uim fascinandì habere creduntur. 80. A
Purpureus color ex rubeo & ceruleo componitur. 40. C
Pyramis optica scaphio comparatur. 160. A
Pyramis quid, ex Euclide. 443. D
Pyramis optica quæ. 109. A
Pyramis optica maxima quæ dicatur. 109. D
Pyramis optica maxima augetur minuiturque pupille dilatatione & constrictione. 109. F
Pyramis optica per se immobilis est: mouetur autem ex accidenti interdum tota, alias ex parte. 141. D
Pyramis luminosa quæ. 360. E
Pyramis illustrationis quæ. 361. A
Pyramis luminosa interdum optica est. 360. F
Pyramis illustrationis conuersa proportionè respondet pyramidi luminosæ. 361. A
Pyramidis optica vertex centrum uisus. 26. B
Pyramidis optica axis quis dicatur. 110. B
Pyramidis & coni discrimen. 443. D
Pyramidis optica uerticalem angulum quo pacto uisus percipiat. 143. C

Pyramidis optica axis mouetur quidem mota pyramide, at fitum in ea non mutat. 142. B
Pyramidis optica magnitudo non ex re uisa, sed ex amplitudine anguli uerticalem pensanda est. 109. E
Pyramidis umbra scenographice proiecta. 675. D
Pyramides radiosa non omnes optica sunt. 109. C

Q.

QUADRATVM obliquè spectatum nec equaliterum, nec parallelogrammum uidetur, nec eius oppositi anguli aequales. 299. A
Quadrangulares turres è longinquo spectatæ rotunda uidentur. 280. B
Quadrati dimetientes obliquo aspectu quomodo æquales & inæquales appareant. 297. B
Quadrati latera directo aspectu infracta uidentur. 295. E
Quadrati latera & dimetientes directo aspectu æquales apparent. 295. B
Qualitates elementares alie actiue, alie passiuæ. 358. F
Qualitates specifica cominus agunt. 358. F
Qualitates calesces eminus agunt. 358. F
Qualitates calesces luminis ope agunt. 358. F
Qualitates unius proximi generis se in gradu perfectionis non admittunt. 386. F
Qualitates specifica calescentibus similes sunt. 358. E
Qualitates diuersi generis se mutuo sine noxa penetrant. 388. B
Qualitates unius generis proximi, quibus similes. 387. A
Qualitates, paruis licet accessionibus, intenduntur. 387. D
Qualitates tam calesces quàm specifica effectus proferunt sibi dissimiles. 358. F
Qualitates actiue duorum sunt generum, calesces & elementares. 358. E
Qualitatum specificarum exempla. 358. E
Quantitas non differt re ipsa à substantia. 380. D
Quantitas completitur magnum, paruum, crassum, tenue, longum, latum, æquale & inæquale. 152. B
Quantitas prima dispositio est eorum, quæ ab agentibus naturalibus patiuntur. 64. F
Quantitas à substantia corporea seiungi non potest. 380. D
Quantitatis ratio in quo consistat. 380. D
Quatuor causarum genera in uisione ex Aristotele. 78. E
Quatuor magnitudinum comparatio. 197. E 198. A
Quies in priuatione consistit. 152. C
Quies sitne inter communia uisus obiecta. 29. E
Quies quo pacto uisu percipiat. 191. A
Quod nusquam uidetur, non uidetur. 139. D
Quod in actu est, alium actum eiusdem conditionis non requirit. 386. E
Quod potest maius, & id quod minus est in sua habet potestate. 384. B

R.

RADIVS luminosus est recta luminis profluentia. 360. D
Radius luminis à puncto per circulare foramen traiectus, conus est. 443. B
Radius luminis à puncto per multilaterum foramen transfusus pyramis est. 443. D
Radius umbrosus, cum radio luminoso à quo procedit, in directum extenditur. 423. E
Radius insectilis uisus. 115. C
Radius opticus quid. 107. A
Radius

Radius opticus in plerisque Mathematicis instrumentis locum habet. 106. C
Radius opticus, quo punctum videtur, recta est linea. 115. A
Radius opticus, quo linea videtur, interdum linea est, alias superficies. 115. B
Radius opticus, quo corpus videtur, pyramis est aut conus. 115. B
Radius principalis in Scenographia quis. 640. E
Radius principalis est quidem terrena linea parallelus, at non videtur. 640. E
Radius principalis in punctum primum scenographice projicitur. 641. B
Radius Ptolemai. 106. D
Radius communis. 108. E
Radius communis in connectentem centra visum interdum rectis, alias obliquis angulis incidit. 108. F
Radius communis cum axe communi opticique axibus variè comparatur. 134. & seq.
Radius communis libratur Horizontis inspectione. 173. C
Radius communis oculorum diuinatione & restrictione locum non mutat. 130. B
Radius communis qua oculorum mutatione situm variet. 130. A
Radius communis cum axe communi quibus conueniat. 108. F
Quibus iidem discrepent. 108. F
Radius optici sola extremitas qua organum attingit videndi facultatem excitat. 118. B
Radius communis ad horopterem obliquo, & quos horopter cum axibus angulos facit sunt inaequales. 147. C
Radius communis in horopterem rectis angulis incidente, & axes optici cum horoptere aequales angulos efficiunt. 147. A
Radius optici sunt vera formarum productiones, non autem imaginaria. 112. E
Radius optici quarum formarum sint productiones. 113. D
Radius optici sunt forma partim scitiles, partim insectiles. 114. F
Radius optici radius luminis similes. 113. F
Radius optici per oculi humores tunicasque variè franguntur. 120. B
Radios opticos crystalloiden transuectos emori est necesse. 122. B
Radius optici axi viciniore angulis maioribus, remotiores minoribus, aequè diffusi aequalibus franguntur. 124. A
Radius optici variè inter se comparantur. 136. & seq.
Radius omnes optici, prater axem, per albugineum oculi humorem franguntur. 119. D
Radius optici motu oculorum respectum mutant. 129. E
Radius optici ab aliis Aranea nuncupantur. 113. D
Radius optici quomodo à materia secerni possint. 114. A
Radius optici, qui per extremitates parallelarum magnitudinum incedunt, sunt ipsis magnitudinibus proportionales. 241. C
Radius optici à rebus corporeo quodam modo proficiunt. 114. F
Radius optici non minùs propter oculi figuram, quàm propter humorum diuersitatem franguntur. 120. E
Radius ad oculum pertinentes non omnes optici sunt. 113. F
Radius qui circa lucernae flammam apparent, vnde. 114. A

Radius superficiem conici tangentes, in rectis lineis actiones faciunt. 320. F
Radius à medio rariore per densius transuecti, ad perpendicularem inclinantur. 120. A
Radius à densiori medio per aliud rarius transmissi, à perpendiculari resiliunt. 120. A
Radius omnes, qui à recta linea ad centrum visus porriguntur, in eodem sunt plano. 128. F
Radius qui ad cylindri superficiem tangentes ducuntur, omnes in rectis lineis actiones faciunt. 313. E
Radius ab uno luminari profusi non confunduntur. 388. F
Radiorum triplex genus. 373. D
Radiorum in oculo collectio non est causa cur oculis ab excellenti lumine ladatur. 35. E
Radiorum diuersa infractio quam utilitatem visui adferat. 125. B
Radiorum inflexione qua extra oculum sit res alio loco apparet, quàm sit. 52. D
Radiorum infractio qua in oculo sit, res spectatas à propriis locis non diuellit. 123. B
Radiorum optidorum infractio, qua in oculo sit, rerum ordinem situmque non confundit. 122. D
Radiorum omnium solus axis in superficiem visus rectis incidit angulis. 118. D
Radiorum optidorum quantitas sit usus. 106. B
Radios opticos D. Basilus iactus oculorum appellat. 113. D
Radios opticos illos putat imperitum vulgus, qui in tenebris ex lucerna flamma emicant. 113. F
Radios opticos imaginarios esse illi senserunt qui visionem solà obiecti praesentia fieri docuerunt. 113. A
Radios opticos imaginabiles esse, Mathematicorum sententia fuit. 112. F
Radios omnes opticos in centrum visus coire est necesse. 116. F
Radios opticos sensibiles esse rectè philosophi docuerunt. 113. B
Radios opticos imaginarios esse, qua ratione probetur. 113. B
Radios opticos Galenus visionem appellat. 113. C
Radiis omnibus optici cur non aequè certa visio contingat. 125. D
Radius singulis singula videri necesse est. 115. E
Radiosa pyramides non omnes opticae sunt. 109. C
Expendis oculi tunica. 5. A
Ranunculi exemplum de magnitudinis aestimatione ex Satyrico. 235. C
Rara materia luce persusa candorem exhibet. 39. F
Raritas, densitas, qua prima sunt ortus atque interitus conditiones. 422. E
Raritatis ac densitatis nomina calis minimè conueniunt. 422. E
Ratio quorundam, qua probant nervos opticos pares esse longitudine, refellitur. 22. C
Rationibus quibus utatur Optice. 2. B
Realis compositio colorum qua. 39. C
Realis colorum compositio in rebus sit. 39. C
Realis obiectorum actio sublata causa in oculo aliquantisper perseuerat. 57. D
Recessus rei ex productis continuò axibus optici conuincitur. 188. C
Recta linea qua à circuli peripheria ad diametrum secundum normam ducitur, mediam proportionem inter diametri segmenta obtinet. 458. C
Recta linea secans alteram parallelarum, producta secat & reliquam. 201. B

- Recta interdum linea gemina apparet.* 341. A
Recta linea perpendiculariter visu obiecta, spectatur ut punctum; directe vero aut oblique, ut linea. 235. D
Recta linea, quæ horopteris planoparallela sit, bina phantasia sunt inter se parallela. 341. A
Recta linea, quæ inæquales connectunt rectas lineas, producta ad partes minoris concurrunt. 370. A
Recta linea propria nota, quod sua ex aquo interiacet puncta. 181. D
Recta linea, (si illa horopteris planum pertransit) bina phantasia se mutuo ad commune horopteris punctum interfecant. 341. A
Recta linea intra duas parallelas qua ratione se fecent. 201. E & seq.
Recti anguli nullus alius duplâ habet ratione. 254. E
Rectum ac planum quomodo dignoscantur. 165. D 166. F
Rectilinea figura qua vocetur. 172. E
Rectilincam figuram laterum rectitudo conspicuam facit. 172. E
Rectitudo uno intuitu, at planicies pluribus cognoscitur. 167. A
Rectitudinis dignotio ex obliquo aspectu certior quam ex directo. 166. B
Relectione memoria iuuatur 102. E
Reminiscencia qua ratione fiat. 75. D
Remotiora quandoque, aliâ propinquiora ea existimantur, quorum intermedium spatium ignoratur. 224. A
Res à tergo posita cur non videantur. 55. A 59. E
Res in aperto minores apparent quam in concluso. 226. F
Res eadem ex eodem intervallo sub alio atque alio angulo spectari non potest. 162. C
Res minima breui intervallo ab aspectu disiuncta depereunt. 231. E
Res locusque se mutuo necessario consequuntur. 175. B
Res omnes minores semper, quam re ipsa sint, apparent. 231. C
Res sensibiles angulo sensibili conspiciuntur. 161. C
Res spirituales sub aspectum non cadunt. 29. C
Respublica experientia potius quam mente administratur. 2. B
Retina oculi tunica. 2. F 5. F
Retina tunica cur sic dicta. 5. F
Retina tunica origo. 2. F
Retina tunica figura. 5. F
Rubedo leonibus terrori. 41. F
Rubedo oculos accendit. 41. F
Rubedinis aspectus ophthalmicis noxius. 41. F
Rusi sententia de Aranea tunica. 5. E
- S
- S***ANDARACA rectè admiscetur cerussa vsta, non item lacca.* 41. B
Sanguis facultatibus partium proleclatur. 19. C
Sanguis per venas non tamquam per canales deferitur. 19. C
Sanguis cerebrum petens res externas sanguineo colore respergit. 25. D
Sancti quomodo visuri sint Deum in corpore. 29. B
Scalptores & Gemmarij cur vitream ampullam luminibijant. 122. A
Scamilli interdum gemini fiunt. 262. D
Scamilli impares apud Vitruvium qui sint. 261. F
Scamilli refimi quisint, & quis illorum usus. 262. D
Scamilli impares visuntur in Pantheo. 262. C
Scamilli refimi proprium adferunt operi ornamentum, minimè tamen necessarium. 262. D
Scaporum contractura ex Vitruvio. 232. E
Scana. 682. A
Scenographice quid. 456. C
Scenographice unde dicta. 682. A
Scenographice tertium projectionis genus ex isto oculi intervallo. 498. C
Scenographice eadem qua Tpaqun. 637. C
Scenographice ex oculi altitudine distantiaque pendet. 638. A
Scenographice res maximè ad vinum representat. 637. B
Scenographica umbrarum proiectura. 673. E
Scenographicas praxes plurimi scripsere mechanici. 637. D
Scenographicas proiecturas ad originem renocare. 667. A & seq.
Schema partium oculi. 3. B
Scientia principium experientia. 341. C
Scientiam de medio tollebant Academici. 196. A
Scintilla raptu ignea cñtet linea. 347. D
Sciotericum horolabium ex Orthographicis projectiõnibus elicere. 535. C
Scioterici in plano Equatoris facillima descriptio. 569. F
Scioterica non necesse est in centro mundi collocare. 565. B
Scioterica quotcumque uni corpori breuissimè accuratissimeque inscribere. 566. F
in Sciotericis horaria linea quando sint parallela. 568. A
in Sciotericis horaria linea quando cõcurrant. 569. E
Sclerodes tunica. 2. E 4. E
Sclerodes tunica ab Alba qua differat. 4. F
Sclerodis tunica origo. 2. E 4. E
Sclerodis tunica durities unde. 4. F
Sclerodis tunica munia. 4. F
Scotus & D. Thomas conciliantur. 50. F
Seclio apud Mathematicos quid. 493. C
Sectionis oculi figura. 3. C
Semicylindri conuexum duobus oculis videbitur, si diametrus distantia oculorũ equalis fuerit. 316. D
Senatus à senio dictus. 104. D
Senis exemplum, qui Viterbi apes horrido aspectu necabat. 79. F
Sensilia communia proprias species sensiteriis inurunt. 50. C
Sensiones contactum saltem virtutis exigunt. 71. B
Sensus formas sine materia suscipit. 74. E 75. B
Sensus cõmunis quibus argumentis oppugnetur. 90. E
Eorundem argumentorum solutio. 91. A
Sensus communis cur sic nuncupatus. 91. E
Sensus communis organum est cerebrum. 92. D
Sensus communis duplex munus. 90. A
Sensus cõmunis reliquorũ sensuum est arbiter. 90. D
Sensus communis colorem non ut visibilem sed ut sensibilem percipit. 91. B
Sensus communis colorem, quæ visibilem, ut partem sui obiecti cognoscit. 91. C
Sensus communis interstitium quoddam est externorum internorumque sensuum. 92. B
Sensus communis à Philosopho ultimum sentiens appellatur. 93. C
Sensus communis externorum sensuum est complementum. 93. C
Sensus

- Sensus communis plura quo lāmmodo est & unum.* 92. C
Sensus communis externorum sensuum notiones in unam cogit & ad internos sensus transcribit. 92. C
Sensus communis suapte natura eò semper contendit ubi axes optici conveniunt. 148. C
Sensus communis circa omnium sensuum obiecta versatur. 90. C
Sensus, quibus morbis adimatur. 93. A
Sensus communis & externorum convenientia. 93. D
Sensus principium inest crystallino humori. 26. A
Sensui communi somnus & vigilia propriè accidunt. 90. D
Sensum communem dari, quomodo probet Aristoteles. 90. A
Sensum communem Aristoteles in corde collocavit. 92. D
Sensum communem Aristoteles centro circuli comparavit. 92. C
Sensum communem putavit D. Nemesis esse intellectricem potentiam. 92. A
Sensum communem Michael Ephesus & Philoponus Attendentem appellant. 92. A
Sensus, quomodo convenientium obiectorum perceptione oblectentur. 91. D
Sensus interni non per qualitatū translationem, sed per consensum operantur. 344. B & C
Sensus interni externique magnam inter se societatem habent. 218. D
Sensus animæ sunt facultates corpori astricte. 69. A
Sensuum notiones seipsis cognoscuntur. 91. C
Sensibus vicina cur nobis notiora. 341. C
Sensus interdum falli. 214. E
Sententia variorum de cecitate talparum conciliantur. 67. E
Sentiendi facultas ei inest quod patitur. 26. F
Sepiam & mora estantes candidum chylum gignunt. 19. C
Servi, cui Adrianus oculum eruerat, apophthegma. 66. D
Signum unum extra horopterem constitutum, utroque visu geminis spectatur locis. 332. A
Signi unius gemina phantasia obliquo aspectu æquè ab axium concursu distat; at minus intervallum videtur, quod obliquioribus radiis comprehenditur. 335. C
Signi unius gemina phantasia directo intuitu æquè ab axium concursu distat, & distare videtur. 334. D
Signa sex Borealia nobis æstiva sunt, reliqua Australia nobis hiberna. 500. D
Signa oculorumque distantia si non in eodem sint plano, nec in eadem recta linea signorum phenomena conspiciuntur. 339. D
Signa duo in eundem incidentes radium, tribus locis conspiciuntur, è quibus alter extremorum ex duobus fit unus. 333. D
Signa duo extra horopterem in axibus opticis posita duobus visibus tribus numerantur locis. 332. E
Signa non semper ad constitutam symmetriæ rationem; sed sapè ad naturam loci facienda sunt. 262. E
Signa duo interdum quatuor numerantur locis. 334. A
Signa duo in axibus constituta, cum tribus numerantur locis, horum medius è duobus efficitur unus. 332. E
Signa, oculorumque distantia si non in eodem sint plano, quæ signorum connectunt phantasias, sunt inter se parallele. 339. F
Signorum quæ ultra horopterem spectantur phantasia situm retinent. 338. C
Signorum alia ad manum species est, alia in excello, alia in concluso, alia in aperto. 262. E
Signorum longius ab horoptere disjunctorum phantasia longius ab invicem distrahuntur. 340. E
Signorum duorum tres phantasia directo aspectu æquè ab invicem distant, & distare videntur. 336. A
Signorum celestium nomina & characterismi. 500. D
Signorum duorum tres phantasia obliquo aspectu æquè ab axium concursu distant; sed propinquius videtur quod obliquiori radio continetur. 336. E
Signorum quæ pluribus apparent locis phantasia non æquè evidenter cernuntur. 340. D
Signorum quæ citra horopterem spectantur phantasia situm mutant. 338. A
Signis in communi radio datis, si nunc in unum, nunc in alterum acies defigantur, phantasia loco perstare videbuntur. 339. A
Similia similibus cognosci Empedoclis sententia. 15. F
Similiter visui opponi quæ dicantur. 178. C
Similiter opposita parallela esse oportet. 178. D
Similitudo formalis quæ. 51. A
Similitudo virtualis quæ. 51. B
Similitudo & dissimilitudo quomodo visu dignoscantur. 193. B
Similitudo & dissimilitudo media sunt inter communia & propria obiecta visus. 30. F
Similitudo & dissimilitudo sintne inter communia visus obiecta. 30. E
Similitudinis formalis & virtualis differentia. 51. C
Simplex aspectus quid. 86. A
Simplex aspectus & intuitus prima sunt visionis differentia. 86. A
Simplex aspectus fit quovis optico radio. 87. B
Simplex aspectus momento fit temporis. 87. D
Simplicium colorum qui medijs sint. 39. F
Simulachrum. Vide Species, Forma, Imago.
Sinistram versus illa apparent, quorum radij in sinistram vergunt. 257. B
Sinistorum partes quò sunt à visu remotiores, eò magis in dextram educi videntur. 257. E
Situs proprietas quadam est loci. 187. C
Situs triplex. 176. F
Situs obversionis quis. 176. B
Situs obversionis triplex. 176. B
Situs directus quis. 177. B
Situs directus quomodo visu percipiatur. 179. F
Situs directus atque obliquus duobus oculis indubitatè cognoscitur. 180. E
Situs absque loci mutatione non variat. 187. C
Situs declinationis quomodo visu percipiatur. 179. B
Situs obliquus quomodo visu dignoscatur. 180. C
Situs perpendicularis quis. 177. B
Situs perpendicularis quo pacto visu agnoscatur. 181. C
Situs perpendicularis non modo in lineis, verum etiam in superficiebus planis reperitur. 181. F
Situs qui ex adverso est, ex obtutus perspicuitate cognoscitur. 178. F
Situs partium inter sese quis. 177. B
Situs partium inter sese ex notis positionum differentis perspicuus evadit. 182. A
Situs obversionis & partium inter sese motu in loco variant. 177. E
Situs oppositionis motu ad locum variat. 177. E
Situs oppositionis alius ex adverso dicitur, alius declinans.

<i>clinans.</i>	176. F	<i>Solidarum figurarum precipua genera.</i>	173.
<i>Situs compositi ex particularium notitia colligitur.</i>	182. C	<i>Solstitia quæ.</i>	500. C
<i>Situs mixti sunt sessio, statio, cubatio, & illi quibus stantes recti aut inclinati, iacentes proni aut supini dicuntur.</i>	177. D 182. C	<i>Solstitium unum æstivum, aliud hiemale.</i>	500. C
<i>Situum differentie.</i>	152. B	<i>Solstitium alterum boreale, alterum australe.</i>	500. C
<i>Situum omnium genera ad aliquid referuntur.</i>	182. B	<i>Somnus fit cum frigidus vapor organum sensus communis naturaliter occupavit.</i>	90. D
<i>Societas oculorum mirabilis.</i>	20. F	<i>Somno primo perfuncti, subinde multum, alias parum dormivisse se putant.</i>	225. B
<i>Societatis, quæ in motibus oculorum cernitur, utilitas.</i>	21. C	<i>Somniando qui longas texunt historias, expergefacti diu se dormivisse arbitrantur.</i>	225. B
<i>Sol mundi oculus.</i>	357. A	<i>Somniantes res quandoque verè oculis obijci existimant.</i>	57. B
<i>Sol maior est quàm luna.</i>	434. B	<i>Somniantibus omnia magna videntur.</i>	234. C
<i>Sol altiori cælo est constitutus quàm luna.</i>	433. C	<i>Spatium non est quid penitus confectum.</i>	114. C
<i>Sol maiorem medietate terræ plagam illustrat.</i>	410. F	<i>Spatium quomodo distinguatur ab eo quod spatium implet.</i>	114. C.
<i>Sol ante exortum, & post occubitus etiam tum spectabilis est.</i>	411. A	<i>Spatia imaginaria quæ.</i>	112. F
<i>Sol cur terreno orbe factus sit maior.</i>	410. F	<i>Spatia imaginaria extra cælos.</i>	149. B
<i>Sol altior à terra est quàm luna.</i>	233. F	<i>Sonus qui procul est præcipuè auditur, cum motus aerem pulsât.</i>	48. C
<i>Sol motu orbis excentrici nunc terræ propinquior est, nunc à terra remotior.</i>	433. E	<i>Soni longius prouecti remittuntur quidem secundum qualitatis intensionem; non vero secundum amplitudinem collii aeris quæ gravitas & æumen spectantur.</i>	230. F
<i>Sol maiorem medietate portionem lunaris corporis illuminat.</i>	410. D	<i>Species communium sensibilium à specie sensibilis proprii reipsa non distinguitur.</i>	50. E
<i>Sol interpositione lunaris corporis non semper totus obscuratur.</i>	434. A	<i>Species. Vide Forma, Imago, Simulachrum.</i>	
<i>Sol per circuli maximi ambitum delatus umbram à centro in rectam lineam profundis.</i>	568. E	<i>Species continuati coloris continua est.</i>	53. A
<i>Sol per quadrilatera profluens, circulum propius æmuletur.</i>	449. C	<i>Species in oculo est velut tinctum vitrum.</i>	51. F
<i>Sol qua hora oriatur & occidat, ex Orthographia definire.</i>	537. D	<i>Species coloris est quidam color.</i>	51. F
<i>Sol diu conspectus varias affectiones clausis oculis parit.</i>	56. B	<i>Species formalis & virtualis differentia.</i>	51. C
<i>Sol dum totus supra Horizontem emergit, equus decem, non minus, terræ stadia percurrit.</i>	231. E	<i>Species visibilis duplex munus.</i>	77. B
<i>Sol in terræ superficie nullam facit diuersitatem aspectus.</i>	503. F	<i>Species sunt virtuales rerum similitudines, non formales.</i>	51. A
<i>Solis lux aurea.</i>	34. E	<i>Species internorum sensuum lumini à speculo percussio sunt similes.</i>	102. B
<i>Solis locum in Signifero, cognita altitudine horæque, stereographicè ostendere.</i>	621. B	<i>Species visibiles quomodo aspectum fallant.</i>	216. A
<i>Solis defectus maximi sunt cum luna terræ proxima est, sol autem remotissimus.</i>	433. F	<i>Species visibiles quò maiorem in oculo disensionem habent, eò vim imprimunt maiorem.</i>	161. F
<i>Solis motus duplex, continuus alter, alter discretus.</i>	568. C	<i>Species externorum sensuum sunt efficacissima, deinde quæ in internis sunt sensibus, denique illæ quæ in intellectu.</i>	341. C
<i>Solis & spiritus animalis comparatio.</i>	25. B	<i>Species coloribus dignitate sunt inferiores.</i>	49. C
<i>Solis vis in hæc inferiora.</i>	25. B	<i>Species visibiles non semper rebus similes.</i>	216. A
<i>Solis ac lunæ orbis planus videtur.</i>	312. E	<i>Species diuersorum colorum se mutuo distincte penetrant.</i>	53. A
<i>Solis macule.</i>	421. A	<i>Species sunt perennes quedam actiones.</i>	54. D 56. E
<i>Solis defectu quo pacto densissima tenebræ subinde inuehantur.</i>	422. F	<i>Species diuersorum colorum in unam speciem non coalescunt.</i>	53. A
<i>Solis magnitudo ex amplitudine luminis per foramen traiectioni non rectè colligitur.</i>	446. B	<i>Species non sunt ex illis, quæ firmæ qualitates vocantur.</i>	54. D
<i>Solis defectus minimi sunt cum sol proximus nobis est, luna autem remotissima.</i>	434. A	<i>Species spiritualibus substantiis quomodo similes.</i>	54. B
<i>Solis defectus non semper aequales.</i>	433. E	<i>Species medium traiciunt in instanti.</i>	54. A
<i>Solis ac lunæ distans intervallo unde.</i>	351. D	<i>Species ex omni parte obiecti in omnem partem medij profiliunt.</i>	53. D
<i>Solis defectiones non sunt vniuersales.</i>	503. F	<i>Species intentionales ab expressis imaginibus qui differant.</i>	48. C
<i>Solis accessus & recessus uniformiter difformis est.</i>	380. A	<i>Species sunt formæ sensibiles.</i>	51. D. E
<i>Solis proprius motus lunæ motum velocitate superat.</i>	351. C	<i>Species quomodo ab Augustino spirituales vocantur.</i>	48. F
<i>Solaris defectionis maxima & minima exēpla.</i>	434. A	<i>Species per pyramidem in oculum dilabuntur.</i>	49. D
<i>Solares umbræ à parallelis lineis profusa sunt inter se parallela.</i>	504. A	<i>Species rectus semper lineis protenduntur.</i>	54. D
<i>Solarum umbrarum variæ proiectiones.</i>	563. A	<i>Species visibiles de subiecto in subiectum non commigrant.</i>	80. F
<i>Solida figura ex laterum dispositione aspectu cognoscitur.</i>	173. C	<i>Species diminutam quamdam habet essentiam.</i>	49. C
		<i>Species à rebus naturæ dissident, non representatione.</i>	48. D
		<i>Species</i>	

- Species sunt velut in aqua impressum vestigiū.* 56. F
Species nullo subiecti dispendio emanant. 49. F
Species radici filicis femina comparantur. 50. B
Species organum non degrauant. 49. D
Species contrarietate non pugnant. 49. D
Species se mutuo penetrant. 49. D
Species quæ in intellectu sunt, omnium obscurissime obiecta representant. 102. B
Species rerum visibilibus astrauntur. 48. A
Species amoto obiecto illico euanescent. 55. E
Species internorum sensuum obscurius res representant, quàm quæ in externis sunt sensibus. 102. B
Species quò sunt à rebus ipsis remotiores, eò segniorem vim representandi obtinent. 102. C
Species internorum sensuum tenuioris essentia sunt, quàm externorum. 102. B
Species seu essentia rerum infima plerisque incognita. 100. D
Species larvis dissimiles. 50. A
Species in memoria asseruata, vicaria sunt absentium obiectorum. 94. A
Species sunt formæ homogeniæ. 52. F
Species ordinatè ad visum perueniunt. 55. B
Species per diaphanum fortuito non oberrant. 49. D
Species à calore ignis & odoribus quæ differant. 49. A
Species quo differant ab habitibus. 77. E
Species obiectorum communium sunt modi & velut appendices propriorum. 50. F
Species naturâ diuiduæ, representandi vi indiuiduæ sunt. 48. F 49. A
Species inflexione hebetantur. 52. D
Species & lumen multis proprietatibus conueniunt. 65. A
Species sunt vicariæ obiectorum formæ. 75. C
Species visibiles nulla magnitudine præditæ visum ciere non possunt. 161. F
Species ad visionem formaliter non autem effectiue concurrunt. 77. B
Specierum in medio permixtio quomodo visioni non officiat. 54. F
Specierum momentanea traiectio pædet à lumine. 54. A
Specierum multitudo visum non turbat. 49. D
Specierum cum sigillo comparatio. 50. A
Specierum inflexione res alio loco apparet, quàm sit. 52. D
Specierum actio ab efficientia quo differat. 77. E
Species per se sensu dignosci, experimentis probatur. 52. A
Species formas sine materia dixit Aristoteles. 49. A
Species esse expressas rerum similitudines Galenus putauit. 76. D
Species negantium argumenta proponuntur & diluuntur. 48. B
Species visibiles ad visionem effectiue concurrere rationibus probatur, & eadem diluuntur. 77. C
Species amoto obiecto perdurare, quibus argumentis probetur. 55. F
Eadem diluuntur. 57. A
Species non esse sensibiles, quibus argumentis probetur. 51. D
Speciebus plenum est totū diaphanū illustratum. 49. E
Specificæ obiectorum ratio cur subinde prius se aspectui offerat quàm generica. 100. C
Specificæ qualitates caelestibus similes. 358. E
Specificæ qualitates cominus agunt. 358. F
Specificarum qualitatū exempla. 358. E
Speculata eodem angulo, quorum distantia non perpenduntur, equalia existimantur. 228. E
Speculi imago cur re ipsa debilior. 52. D
Specula omnia definita seu terminata esse oportet. 419. E
Specula quædam suapte natura ingenitaque opacitate terminata sunt. 419. E
Specula quædam arte terminari opus habent. 419. F
Specula conuexa & plana non eundem effectum edunt. 420. B
Specula plana imagines exhibent rebus ipsis æquales. 420. B
Specula conuexa res exhibent, quàm re ipsa sint, minores. 420. B
Specula conuexa quò res longius absunt, eò minora reddunt idola. 420. B
Sphæra tota è quouis puncto causa superficiei spectabilis est. 308. E
Sphæra mobilis est quæ circulos continet lationū. 499. B
Sphæra immobilis est quæ circulos continet distinctiores. 499. B
Sphæra immobilis non est immutabilis. 499. C
Sphæra cur altera mobilis, altera immobilis dicatur. 499. B
Sphæra Archimedis. 453. D
Sphæra tota, præter punctum in quo est oculus, stereographicè in planum transcribitur. 578. E
Sphæra actiuitatis quid. 53. E
Sphæra non omnes caelestium lationum circulos capere potest. 454. C
Sphæra luminosa, sphæra opaca æqualis medietatem illuminat. 409. C
Sphæra luminosa maior, opaca sphæra minoris plus medietate illuminat. 410. A
Sphæra luminosa minor, opaca maioris portionem medietate minorem illustrat. 411. C
Sphæra pars illustrata quando ut circulus appareat. 414. C
Sphæra pars illustrata quando ut ellipsis videatur. 415. C
Sphæra caelestis initia. 453. D
Sphæra in mobilem atque immobilem partitio. 499. A
Sphæra circuli alij lationum, alij distinctiores vocantur. 499. B
Sphæra materialis difficillima constructio. 454. B
Sphæra in plano descriptio accuratissima. 454. B
Sphæra pars visa circulo continetur. 303. A
Sphæra pars illustrata quo situ punctus ostendat schemata. 416. E
Sphæra pars illustrata quando ut semicirculus appareat. 416. A
Sphæra pars illustrata quo aspectu utrimque gibbosa cernatur. 417. D
Sphæra pars illustrata, parsque visa, si bases habeant parallelas, lumen spectatum circulare & erit & apparebit. 413. F
Sphæra causæ portio maior oculo appropinquante videtur. 310. B
Sphæra opaca minoris quàm luminosa sit, umbra est conus. 432. A
Sphæra circulos omnes in unum schema stereographicè conscribere. 635. A
Sphæra mobilis circulos ex obliquo aspectu stereographicè designare. 630. B
Sphæra mobilis stereographia, oculo in Polo constituto. 624. F
Sphæra aspectus nullam admittit obuersionis differentiam. 178. B

Sphæra

- Sphæra portio quæ videtur, oculo appropinquante fit minor.* 304. A
- Sphæra portio quæ spectatur, radiis tangentibus definitur.* 302. C
- Sphæra pars visa quò re ipsa est minor, eò maior apparet.* 304. E
- Sphæra pars, quæ uno videtur oculo, hemisphærio est minor.* 303. D
- Sphæra circulos omnes in plano orthographice designare, aspectu per verticem ac mundi centrum trajecto.* 550. A
- Sphæra circulos omnes planos facere secundum Orthographicen, visu per mundi Polos procidentem.* 546. A
- Sphæra celestis circuli sunt velut à motu astrorum relicta vestigia.* 453. C
- Sphæra Orthographica proicctio, visu per Equinoctia & Horizontis planum incedente.* 520. F
- Sphæra opaca umbra à luminosa sphæra equali cylindrus est interminatus.* 431. D
- in Sphæra cauum quo pacto ab ambitu umbra incidat.* 681. C
- Sphæra opaca maioris umbra formam turbinis Coluri infinitam acquirit.* 432. E
- Sphæra portio duobus oculis spectata interdum hemisphærio est equalis.* 306. A
- Sphæra portio duobus oculis spectata interdum hemisphærio est maior.* 307. C
- Sphæra portio duobus oculis spectata interdum hemisphærio est minor.* 308. A
- Si sphæra inæquales ex eadem distantia videantur, maiorem habebit rationem pars visa minoris, quàm maioris ad totum ambitum.* 311. C
- Sphærica figura cur oculo accommodatissima.* 10. D
- Sphærica superficies, seu concava seu connexa, è longinquo spectata, plana videntur.* 312. B
- Sphæroides luminosum maius è propinquo amplio rem partem opaci irradiat, quàm è remoto.* 412. A
- Sphæroides luminosum minus è propinquo minorem portionem opaci irradiat, quàm è remoto.* 413. B
- Spiritus in corpore animalis triplex.* 24. F
- Spiritus animalis per nervos defertur.* 13. F
- Spiritus animalis non est præcipuum visus organum.* 24. E
- Spiritus animalis eas dumtaxat partes irrigat, quæ sensus motusque sunt compotes.* 25. A
- Spiritus sensifiscus per poros nervorum opticorum in oculos derivatur.* 13. E
- Spiritus naturalis fons iecur.* 24. F
- Spiritus naturalis proprii ductus vena.* 24. F
- Spiritus vitalis officina cor.* 24. F
- Spiritus vitalis ductus sunt arteria.* 24. F
- Spiritus animalis origo cerebrum.* 24. F
- Spiritus animalis ductus sunt nervi.* 25. A
- Spiritus animalis vis in facultates animæ.* 25. B
- Spiritus animalis cum sole collatio.* 25. B
- Spiritus animalis & vitalis discrimina.* 92. F
- Spiritu animali agitato res externæ moveri videntur.* 25. C
- Spiritu concitato moveri quæ quiescunt existimantur.* 348. E
- Spiritus animales lucidi.* 13. F
- Spiritus animales sensus motusque sunt causa.* 92. E
- Spiritus animales à prima origine flamma successi.* 14. B
- Spiritus animales ad objecta efferrî non possunt.* 71. C
- Spiritu in corpore series.* 92. E
- Spiritu crassities visum hebetat.* 25. F
- Spiritu defectu quidam parum aut nihil vident.* 25. F
- Spiritu volubilitas obtutum desigi non patitur.* 25. F
- Splendor est lumē à tergo corpore repercussum.* 359. E
- Splendor est lumen de lumine.* 360. B
- Splendor luminis est propago.* 359. E
- Splendor tenuioris essentia est quàm lumen.* 359. F
- Splendor propulsione corporis levis retunditur ac hebetatur.* 359. F
- Splendoris varij gradus ex alia atq; alia repercussione prognati.* 359. F
- Spuma cur candida.* 44. E
- Statua Iouis tribus oculis insignis.* 66. A
- Statua non semper ad constantem symmetriæ rationem, sed sæpè ad naturam loci faciēda sunt.* 262. E
- Statuary è rudi lapide detractione facta signum absoluunt.* 97. C
- Stella firmamenti imperceptibili tempore amplissima emittuntur spatia.* 374. F
- Stella in magnis Solis defectionibus apparent.* 389. D
- Stella è profundissimis puteis interdum conspiciuntur.* 65. D 389. E
- Stella proprius in sphæra locus quis.* 533. A
- Stella proprium locum stereographice in plano assignare.* 618. A
- Stella proprium locum in plano orthographice assignare.* 533. A
- Stellæ latitudo quæ.* 500. F
- Stellæ declinatio quæ.* 500. F
- Stellæ fixæ quæ ex causa micent, propria sententia.* 441. A
- Stellarum agitationem non posse à sublunari causa provenire.* 440. B
- Stellarum inquietudinem in formarum attenuationem alij retulerunt.* 440. E
- Stellarum micantium causam longinquitati Aristoteles attribuit.* 440. C
- Stellas tremulas fieri pluribus adiuvantibus causis, Iulius Scaliger.* 440. F
- Stellas moveri propter diurni motus perniciositatem, quidam dixerunt.* 440. F
- Stellas fixas scintillare propter simulachrorum motum Vitellonis sententia.* 440. A
- Stellas tremulas videri ob potentia imbecillitatem, Cardanus.* 440. D
- Stellas fixas tremere propter radiorum inflexionem aliorum opinio.* 440. A
- Stellas fixas tremere non re ipsa, sed videri tantum quorundam opinio.* 439. E
- Stellas nocte deciduas cur continuo aspectu profequamur.* 186. D
- Stereographice quid.* 572. D
- Stereographice unde sic dicta.* 573. A
- Stereographice à priscis neotericisque usurpata.* 573. A
- Stereographice à Stereometria & Geodesia quo differat.* 573. A
- Stereographice cur ex oculi contactu.* 573. A
- Stereographice alterum proiectionis genus ex oculi contactu.* 498. C
- Stereographice planum poscit per centrum sphære actum.* 574. B
- Stereographices prænotationes.* 574. B
- Stereographices in sola sphæra est usus.* 573. A
- Stereographices & Orthographices discrimina.* 572. D. E. 573. D
- Stereogra-

Stereographices præstantia. 573. C
Stereometria à Geodasia quo differat. 573. A
Stoici per aërem circumfusum, quasi per baculum obiecta attingi asseruerunt. 73. C
Stoicorum gutta. 71. D
Stoicorum sententia, spiritus animales ad obiecta efferr. 71. C
Stoicorum quidam videndi facultatem ad obiecta transmitti statuerunt. 71. F
Stoikerini Astrolabium. 624. D
Stoikerini Astrolabium ex Stereographia manavit. 573. B
Stoikerini & Gemme Frisij Astrolabia quo differant. 573. B
Strabones cur oculos distortos habeant. 346. C
Strabones qua oculi parte vitium habeant. 13. B
Strabones cur non omnia videant gemina. 346. C
Strabonibus omnia gemina videri, ait Aristoteles. 346. B
Structoria artis incunabula. 455. D
Structoria artis progressus. 455. E
Structoria artis perfectio. 455. F
Structura oculi. 3. B
Stulti cur se reges arbitrentur. 234. E
Stulti interdum staminis nodo adstricti compescuntur. 234. D
Stultis omnia magna videntur. 234. C
Stylobatis cur adiectio facienda sit in medio per scammiles. 261. F
Sublimiora apparent, quæ radiis sublimioribus cernuntur. 257. B
Sublunaria nulla perfectè diaphana. 32. B
Substantia corporea visu per se dignosci non potest. 95. D
Substantia omnes creata per se inertes sunt, atque actionis expertes. 95. E
Substantia corporea visu ex accidenti cognoscuntur. 95. F
Succinum aliaque id genus bitumina flammam è longinquo suffurantur. 359. C
Succinis quomodo muscæ & culices interdum innascantur. 36. E
Suffusio quid. 61. A
Suffusionis effectus. 60. E
Sulcata pictura. 683. F
Sulphurea flamma color caruleus. 34. E
Supercilia quid commodi adferant oculis. 8. C
Superficies perpendiculariter obiectu orthographicè projicitur in lineam. 507. C
Superficies directè aut obliquè proposita orthographicè transcribitur in superficiem. 507. E
Superficies plana non eadem figura apparet obliquo aspectu atque directo. 236. F
Superficies plana perpendiculariter visui proposita, apparet ut linea; directè verò aut obliquè, ut superficies. 236. C
Superficiei radius opticus interdum superficies est, alias corpus. 115. A
Superficiei umbra ex perpendiculari obiectu est plana superficies. 430. A
Superficiei umbra ex obliquo vel directo obiectu est solidæ figuræ genus. 430. D
Superficies lineaque cur duplicis generis umbram profundant. 431. A
Superficies planæ quomodo perpendiculariter visui obijciuntur. 181. F
Superficies cæcæ ex intervallo spectata non rarò con-

nexæ apparent, & contrà. 312. E
Superficierum aspectus triplex. 498. F
Superiores adificiorum ordines resupinari videntur. 221. E
Syllogismus quibus modis vitietur. 216. E
Sympathia amicos absentes mouet. 70. D
Sympathia interdum motuum concordiam inuehit. 21. A
Symplegades insula ponti Euxini. 349. D
Syndromides insula ponti Euxini. 349. D

T.

TABIS propria causa. 14. E
Tactus in digitorum extremitatibus potissimum viget. 26. F
Talpa perfectum visum habent, uti & oculos. 68. A
Talparum oculi aduersus terræ impressionem comparati. 68. A
Talparum oculi quomodo peruestigandi. 67. F
Tangat duos circulos recta linea, erunt quæ ex cætris ad contactum educuntur, inter se parallele. 366. A
Tangant duos circulos duæ recta linea, erunt quæ tactus iungunt parallele. 366. C
Tangant duos circulos duæ recta linea, quæ tactus iungunt diuident circulos in segmenta proportionalia. 368. A
Tangentes inæquales circulos recta linea, in illa conueniunt linea quæ per utriusque circuli centrum ducitur. 369. A
Tangentes inæquales circulos recta linea, ad partes minoris circuli producta conueniunt. 368. E
Tangentes duos circulos recta linea, sunt inter se æquales. 367. D
Tangentes circulum recta linea si in unum punctum conueniant, quæ à concursu ad centrum circuli ducitur, eam quæ tactus iungit bifariam secatur. 365. D
Tangentes circulum recta linea si in unum punctum concurrant, quæ tactus iungit recta linea, à tangentibus æquales portiones refecat. 365. A
Tardè delata non moueri sed mota esse deprehenduntur. 187. A 190. C
Tarditas motus quid. 189. E
Tarditas quietis est amula. 186. F
Tarditas velocitasque motus quo pacto visu æstimentur. 189. D
Tardi motus tempore interrupto certius deprehenduntur quàm continuo. 190. E
Tarsi ciliarum bases. 8. C
Tecta solis ardores, pluias, nives, grandines; parietes ventorum procellas arcunt. 455. D
Temperamentum oculi igneum ex Platonis sententia. 18. D
Temperamentum oculorum humidum est & frigidum. 18. D
Temperamentum oculi cur non ærium. 18. E
Temperamentum oculi cur aqueum & frigidum. 18. D
Templorum pauimenta ingredientibus fastigiata videntur. 259. B
Tempus mensura quædam est motus. 189. C
Tempus imaginarium. 149. B
Tempus ex Orthographia definire, quo stella supra infraque Horizontem latione primi mobilis immoratur. 539. B
Temporis breuitas veram distantia cognitionem non concedit. 226. D
Temporis moram non sentiunt qui grauioribus rebus distrahuntur. 225. A

I N D E X.

Temporis prolixitatem otiosi mirantur. 225.B
Tenebra quæ dicantur. 426.A
Tenebra merâ luminis priuationem significât. 361.D
Tenebra quo sensu densæ vocentur. 425.E
Tenebra ex totius luminis absentia visu percipiuntur. 193.A
Tenebra & umbra quomodo differant. 193.A
Tenebra ab umbris solo intensiõis gradu distinguuntur. 426.A
Tenebrarum notio ex communi usu. 361.D
Tergemina dimensionis ratio. 642.D
Terminis intrinsecis omnia incipiunt & desinunt. 384.A
Terra natura sua flaua est. 44.C
Terra cur in medio mundi loco collocata. 400.B
Terram rotundam esse quo argumẽto probetur. 223.F
Terræ portio maior medietate à sole illustratur. 410.F
Terra si solis comparatione punctum est, cur quadam inhorrescunt gelu, alia torrentur æstu? cur item sol ad nos accedere, rursusque abscedere dicatur? 232.C
Terra longitudines latitudinesque ex astrorum aspectibus perdiscuntur. 457.A
Terræ umbra à sole promissa, cur subinde totum corpus lunare non inuoluat. 411.D
Terrenus orbis solis comparatione puncti rationem habet. 232.B
Terrenus orbis cur solari astro factus sit minor. 410.F
Terrenus orbis è loco solis spectatus puncti rationem habet. 504.A
Terfa corpora, qua parte nullum lumen ad oculos remittunt, nigra videntur. 39.E
Terfa corpora interdum translucida putantur. 353.C
Tertulliani locus de sensuum externorum auctoritate. 214.A
Tertulliani locus aduersus Academicos putantes sensus semper errare. 214.D
Tesludinum flexus unde inchoandi. 262.C
Terraëdri Orthographica proiectio secundum triplicem aspectum. 555.B
Theatro circularis forma aptissima est. 281.E
Theses Astronomicae. 453.D
D. Thomas & Scotus conciliantur. 50.F
Tiberius Cæsar noctu videre solitus. 16.B
Tinctæ aquæ, ex eo loco spectatæ unde lumen procedit, obscuræ videntur. 355.A
Tinctura diaphana in maiore profunditate saturatio apparet. 32.C
Titonis rotatu lucidus orbis emicat. 347.D
Topographica designationes Ducibus militia utiles. 456.F
Totum ab omnibus simul sumptis partibus nil discrepat. 182.D
Traiani columna scamillum habet subiectum plintho. 262.D
Transparens & translucidum. Vide Diaphanum.
Transparentiam medij exquisitissimam visio deponscit. 217.D
Transparentia visu quomodo percipiatur. 192.A
Transuersæ lineæ in parallelas lineas scenographicè transferuntur. 644.F
Transuersas lineas scenographicè transcribere. 660.E
Trianguli æquilateri angulo nullus dari potest triplus. 254.E
in Triangulo lineæ vni laterum parallela rescindit triangulum toti triangulo æquiangulum. 364.E
Triangulorum super equalibus basibus constituto-

rum anguli ad verticem multis modis inequa-
les. 198. E & seq.
Tribus modis obiecta visu squæ coniungi possunt. 71. B
Triplex fallacia sensuum. 214. E
Trochi impetu è spira excussi, quiescere viden-
tur. 348. D
Trochis insignita macula dum circumaguntur circulos ostendunt. 347. D
Tropicos orthographicè projicere, visu per Equatorem & Horizontem traiecto. 523. F
Tropicos stereographicè in plano designare, visu in altero Equinoctiorum posito. 610. A
Tunica oculi septem. 2. D
Tunicarum numerus rationibus stabilitur. 3. F & seq.
Tunica oculi venarum fibris colligantur. 20. D

V.

VAGVS aspectus quibus ex causis obueniat. 130.F
Vapores in cerebrum delati visionem perturbant. 348.F
Velocitas motus quid. 189.E
Velocitas oculorum unde. 18.F
Velocitas tarditasque motus, quo pacto visu astimenter. 189.D
Vena proprij sunt ductus naturalis spiritus. 24.F
Veritas ad res intelligibiles ita se habet, ut lumen ad res visibiles. 103.C
Veras magnitudines explorare, rationis est opus. 233.
Verum obliqua proiectura centrum reperire. 584. E
Verticalis primarius quis. 501.E
Verticales circuli, quos Arabes *Azimuth* nominant. 501.D
Verticales circulos orthographicè describere. 532.B
Verticales circulos ex obliquo aspectu stereographicè exhibere. 635.A
Verticales circulos stereographicè profundere, oculo in Horizonte collocato. 617.A
Verticales circulos stereographicè projicere, oculo in vertice constituto. 633.E
Verticalium circularum munus. 501.E
Vertigo unde generetur. 25.C
Vertigo ex aspectu rerum in gyrum occyssimè acturum subinde oritur. 186.E
Vertiginosis cur omnia circumagi videantur. 348. E
Viarum flexus exigui è medio spectati non deprehenduntur. 167.G
Videndi facultas solida parti inesse debet. 25.A
Videndi præcipua vis ad solam nervi optici extremitatem propriè pertinet. 26.F
Videndi facultas an salua sit, quomodo cognoscatur. 20.A
Videndi facultas parti animata inesse debet. 25.A
Videndi facultas non æqua est omnibus. 66.F
Videndi actus nobilissimus. 65.F
Vino aqua infusa confunditur. 387.F
Vires corporis ab anno quadragesimo minuuntur. 104.C
Viridis color ex flauo & cyaneo componitur. 40.C
Viridis color cur omnium gratissimus. 42.C
Virtus agendi primaria cum essentia agentis reciprocatur. 72.A
Virtus agentis primaria incommunicabilis est. 72.A
Virtutes caelestes unà cum lumine in hac inferiora influunt. 386.B
Virtutes caelestes luminis comites sunt, non administræ. 586. B
Virtutes corporea corporeo modo subiectis insunt. 161.E
Virtualis

<i>Virtualis similitudo quæ.</i>	51.B	<i>Visio ex prænotione in rebus assuetis minimo fit tempo-</i>	
<i>Visile. Vide Signum.</i>		<i>re.</i>	89.C
<i>Visile duobus oculis spectatum, duas mittit radios</i>		<i>Visio reuera non est, cum res absens ut presens vide-</i>	
<i>pyramides, quarum communis basis id quod spe-</i>		<i>tur.</i>	95.A
<i>ctatur; vertex autem in oculis sunt.</i>	140.D	<i>Visio rectis fit lineis.</i>	111.E
<i>Visile diuersis apparēs locis, geminū conspicitur.</i>	342.C	<i>Visio non fit radiorum emissionē.</i>	71.A
<i>Visile non eodem loco cerni ab altero oculo tantum</i>		<i>Visionis prima differentia, simplex aspectus & intui-</i>	
<i>atque ab utroque.</i>	342.E	<i>tus.</i>	86.A
<i>Visile pluribus spectatum locis minus perspicue vi-</i>		<i>Visionis ratio in duobus consistit.</i>	493.B
<i>detur.</i>	340.C	<i>Visionis præstantia non ab obiectis pensanda est.</i>	99.F
<i>Visile in eodem cum axibus existens plano, in Horo-</i>		<i>Visionis principium inest crystallino humori.</i>	26.A
<i>ptere verum vel apparentem locum habet.</i>	148.A	<i>Visionis quatuor causa ex Aristotele.</i>	78.E
<i>Visile in axium optidorum congressu positum, unum</i>		<i>Visionis intermissio tenebrarum & nigredinis speciem</i>	
<i>videtur.</i>	345.D	<i>ingerit.</i>	217.E
<i>Visile minus videtur obliquo aspectu quàm dire-</i>		<i>Visionem per corporeos defluxus fieri, Epicureorum</i>	
<i>cto.</i>	237.A	<i>commentum.</i>	74.B
<i>Visile cum pluribus spectatur locis, nullus illorum</i>		<i>Eadem sententia refutatur.</i>	74.C
<i>proprius est.</i>	340.B	<i>Visionem motu fieri quomodo intelligendum.</i>	88.B
<i>Visile in communi radio atque altero axe optico consti-</i>		<i>Visionem luminis emissionē fieri sententia Platonis &</i>	
<i>tutum, unum videtur.</i>	345.E	<i>Galen.</i>	72.D
<i>Visile in illo apparet radio, quo ipsius simulachrum</i>		<i>Visiones Galeno eadem qui radij optici.</i>	113.C
<i>ad obtutum porrigitur.</i>	112.C 174.C	<i>Visiva potētia cur exercitatione non perficiatur.</i>	78.C
<i>Visile limis oculis spectatum inæquales gignit pyrami-</i>		<i>Visus suapte vi nihil exterius operatur.</i>	79.D
<i>dum angulos.</i>	141.A	<i>Visus externus nullas percipit rerum differentias.</i>	93.C
<i>Visile uno oculo unico spectatur loco.</i>	331.B	<i>Visus externus nullum per se essentia gradum perci-</i>	
<i>Visile in ea Horopteris parte conspicitur, ubi ipsum</i>		<i>pit.</i>	98.B
<i>radius per rem ductus attingit.</i>	330.F	<i>Visus ab obiectis remotè, à specie proximè pati-</i>	
<i>Visile in Horoptere existēs unico cernitur loco.</i>	331.E	<i>tur.</i>	51.E
<i>Visile aliud per se, aliud ex accidente.</i>	28.B	<i>Visus tactui comparatur.</i>	118.B
<i>Visile per se aliud proprium, aliud commune.</i>	28.B	<i>Visus externus propriam actionem non percipit.</i>	90.B
<i>Visile quod uno tantum spectatur oculo, cum in id oc-</i>		<i>Visus potentia ex se est indeterminata.</i>	75.B
<i>clusi etiam oculi acies tacitè dirigitur, acutiùs vi-</i>		<i>Visus organum cur diaphanum.</i>	16.E
<i>detur.</i>	84.A	<i>Visus ceteris sensibus dignitate præstat.</i>	65.F
<i>Visile nisi illustretur non apparet.</i>	64.B	<i>Visus agendo nil proficit, intellectus autem seruatis in</i>	
<i>Visibile in sola oppositione videtur.</i>	59.D	<i>memoria imaginibus scientiam auget.</i>	104.B
<i>Visibiles proprietates omnes inter se sunt cōnexæ.</i>	97.F	<i>Visus percipit angulum, sub connectente centra vi-</i>	
<i>Visibilia communia media sunt inter propria, & ea</i>		<i>suum & axe optico comprehensum.</i>	133.A
<i>quæ ex accidente.</i>	28.C	<i>Visus externus sensusque communis ab obiecti pen-</i>	
<i>Visibilia uno spectata radio, eodē apparent loco.</i>	331.C	<i>dent præsentia.</i>	93.F
<i>Visibilia communia magis accedunt ad propria quàm</i>		<i>Visus centrum quod.</i>	111.E
<i>ad ea quæ ex accidente.</i>	28.D	<i>Visus non fit per συναισθήσιν.</i>	73.E
<i>Visibilia quædam ob paruitatem delitescunt.</i>	59.A	<i>Visus mente inferior tum propter ignobiliorem natura</i>	
<i>Visibilium proprietatum alia alijs citiùs percipiun-</i>		<i>conditionem, tum propter incertitudinem functio-</i>	
<i>tur.</i>	100.E	<i>nis.</i>	195.F
<i>Visibilium rerum admittenda sunt species.</i>	48.A	<i>Visus ac visilis eadem est ratio, si vicissim permuten-</i>	
<i>Visio ex lucis & aranea contactu quomodo fiat.</i>	27.C	<i>tur.</i>	247.F
<i>Visio non fit interni luminis cum externo commixtio-</i>		<i>Visus externus sine ope sensus communis operari nihil</i>	
<i>ne, ut voluit Plato.</i>	17.A	<i>potest.</i>	93.B
<i>Visio per vacuum fieri non potest.</i>	62.D	<i>Visus cur ad proximè admotæ cecutiat.</i>	132.B
<i>Visio fit per species in oculum susceptas.</i>	74.B.D	<i>Visus circa proprium obiectum formale numquam</i>	
<i>Visio non fit per species formales.</i>	51.B	<i>fallitur.</i>	215.C
<i>Visio fit per pyramidem.</i>	26.B	<i>Visus ad nimis excellens obiectum non propendet.</i>	36.B
<i>Visio perfecta quales spiritus exigit.</i>	25.F	<i>Visus organum sphericum.</i>	9.A
<i>Visio non fit sola obiecti præsentia.</i>	69.D.E	<i>Visus si semper erraret, nulla existeret in rebus scien-</i>	
<i>Visio non fit sola compassione.</i>	70.C	<i>tia.</i>	196.A
<i>Visio solo illo fit radio, qui ad centrum visus atti-</i>		<i>Visus unam solam visibilem proprietatem non perci-</i>	
<i>net.</i>	26.B	<i>pit.</i>	97.D
<i>Visio ab utroque oculo robustior est quàm ab altero</i>		<i>Visus suapte natura infinitè extenditur.</i>	59.E
<i>tantum.</i>	81.E 82.F 83.B	<i>Visus discrimina unde.</i>	67.A
<i>Visio quædam est passio.</i>	26.E	<i>Visus obiectum lux & color.</i>	28.B
<i>Visio non sola est passio, sed etiam actio quædā.</i>	78.A.E	<i>Visus humanus & beluarum essentiā non diffe-</i>	
<i>Visio duobus organis perficitur.</i>	26.E	<i>runt.</i>	29.E 67.A
<i>Visio per simplex medium rectis fit lineis.</i>	80.E	<i>Visus non est irradiatio.</i>	68.B.E
<i>Visio per intuitum tempore fit.</i>	88.A	<i>Visus plurimas rerum differentias comprehen-</i>	
<i>Visio ex prænotione, minore fit tempore quàm intui-</i>		<i>dit.</i>	65.F
<i>tus.</i>	89.A	<i>Visus circa particulares luces & colores fallitur ali-</i>	
<i>Visio ex prænotione collatione perficitur.</i>	88.D	<i>quando.</i>	215.D

- Visus si nulli errori subiaceret, plus oculis quàm rationi crederetur.* 196.A
- Visus ab animi affectionibus sapè deluditur.* 57.C
- Visus si opaca corpora permearet, quid incommodi.* 58.E 63.E
- Visus ad inueniendas disciplinas aptissimus.* 66.A
- Visus est facultas organo ingenta.* 69.A
- Visus post simplicem rei singularis aspectum primò essentiam lucis & coloris dignoscit.* 98.A
- Visus organum præcipuum non est spiritus animalis.* 24.E
- Visus organum præcipuum est aranea.* 26.E
- Visus obiectum formale.* 215.C
- Visus disgregatio quid.* 41.E
- Visui locum reperire, ex quo ellipsis ut circulus appareat.* 294.C
- Visui locum assignare, unde datus circulus ellipsis appareat, centrum habens intra circuli peripheriam datum.* 293.C
- Visum semper errare Academici senserunt.* 196.
- Visum inter & visile medium requiritur diaphanum.* 62.D
- Visum numquam errare, quibus rationibus suaderi possit.* 213.F
- Visum subinde & falli & fallere.* 213.E
- Visum agentem malè quidam astruere sunt conati.* 79.A
- Visum numquam errare Epicurei putarunt.* 196.A
- Visum irradiationem esse, quidam partim verè, partim falsè senserunt.* 69.B
- Visum obiectorum actione excitari argumentis probatur.* 69.E
- Visu externo res absens videri ut præsens potest, asseruata in eo per diuinam potentiam specie.* 94.C
- Visu transportato quo pacto consistens visile aequale semper appareat.* 247.E
- Visu immoto quo pacto mutatum obiectum aequale semper appareat.* 243.C
- Vitalis spiritus ductus sunt arterie.* 24.F
- Vitalis spiritus officina cor.* 24.F
- Vitalis & animalis spiritus discrimen.* 92.F
- Vitellonis sententia, an crystallinus humor sit præcipuum visus organum.* 23.A
- Vitellonis sententia, an nervus opticus communis sit præcipuum visus organum.* 23.E
- Vitellonis sententia de causa geminati aspectus confutatur.* 343.F
- Vitellonis paralogismus.* 427.
- Vitellonis ratio de momentanea luminis productione refutatur.* 374.C
- Vitellonis sententia de magnitudine anguli qui ad verticem est pyramidis optica, refellitur.* 143.E
- Vitellonis sententia de centrīs tunicarum oculi.* 11.C
- Eadem confutatur.* 11.F
- Vitellonis sententia de nervorum optidorum decussatione.* 15.D
- Vitrum tinctum, lumen traiectum inficit.* 18.C
- Vitrum triangulare non veros, sed apparentes colores exhibet.* 45.B
- Vitrum omne, nisi emendetur, subviride ex fornace prodit.* 44.D
- Vitreus oculi humor.* 3.A
- Vitreus humor vitro fuso substantia similis.* 6.B
- Vitreus humor cur post crystallinum sit.* 6.B
- Vitruvii observatio circa angulares columnas.* 280.E
- Vitruvii locus de imparibus scamillis à Bernardino Baldo explicatus.* 261.F
- Vmbra non est absolute lucis privatio, sed lux minor in luce maiore.* 192.E
- Vmbra ex vicinia lucis maioris spectatur.* 192.E
- Vmbra centri, sole per maximum circulum delato, in rectam lineam profunditur.* 568.E
- Vmbra sphaera opaca minoris, quàm sit luminosa, est conus.* 432.A
- Vmbra inter lumen & tenebras media est.* 361.C
- Vmbra prima quæ, & quæ secunda, ac tertia, sicque deinceps.* 361.E
- Vmbra non secus ac lumen suos habet intensiōis gradus.* 361.F
- Vmbra perfecta non undique aequè obscura est.* 362.C
- Vmbra non est mera privatio.* 361.C
- Vmbra plena seu perfecta quæ.* 362.A
- Vmbra imperfecta quæ.* 362.D
- Vmbra perfecta perfecto luminī conuersa proportionē respondet.* 362.A
- Vmbra finita partim opaco corpore, partim lumine circumfuso terminatur.* 423.E
- Vmbra linea opaca quandoque linea est, quandoque superficies.* 428.E
- Vmbra multiplicata obscurior est.* 426.C
- Vmbra secunda obscurior est quàm prima, & deinceps obscurior semper illa quæ proximo gradu subsequitur.* 426.E
- Vmbra opaco propinquior obscurior est.* 427.A
- Vmbra opaco propinquior, multò quàm reipsa sit obscurior apparet.* 427.E
- Vmbra opaca linea perpendiculari obiectu est recta linea.* 428.F
- Vmbra opaca linea directo vel obliquo obiectu plana est superficies.* 426.D
- Vmbra superficiei ex perpendiculari obiectu est plana superficies.* 430.A
- Vmbra superficiei ex obliquo vel directo obiectu est solida figura genus.* 430.D
- Vmbra sphaera opaca, cui aequalis est sphaera luminosa, cylindrus est infinitus.* 431.D
- Vmbra superficiei opacæ luminoso corpori perpendiculariter obiecta, perfecta esse numquam potest.* 430.C
- Vmbra iuxta ac lumen proprio quodam pacto intendi ac remitti potest.* 425.D
- Vmbra puncti opaci recta est linea interminata.* 428.A
- Vmbra centri, cum Sol per circulum non maximum incedit, coni superficiem describit.* 442.D
- Vmbra centri, cum Sol per maximum circulum incedit, eundem percurrit circulum.* 442.D
- Vmbra, moto seu luminoso seu opaco, pariter mouetur.* 438.E
- Vmbra sphaera opaca maioris formam turbinis Coluri infinitam acquirit.* 432.E
- Vmbra corporis opaci semper est corpus.* 431.A
- Vmbra definitio.* 361.B
- Vmbra magnitudo ex magnitudine intercepti luminis aestimatur.* 425.B
- Vmbra radius cum luminoso à quo procedit, in directum extenditur.* 423.B
- Vmbra ac luminis radius pari motus velocitate cidentur.* 441.B
- Vmbra ac luminis radius circum immotum corpus opacum oppositis mouentur lationibus.* 441.D
- Vmbra solaris extremū cur tremere videatur.* 439.C
- Vmbra gradus non ex aequo luminis gradibus respondent.* 361.F
- Vmbra plurimum radiorum prohibitionē ampliores fiunt.* 425.A
- Vmbra*

<i>Vmbra luminarium multitudine numerantur.</i>	424. A	<i>Vnum identitate quid.</i>	184. F
<i>Vmbra solares à parallelis lineis profusa sunt inter se parallelæ.</i>	504. A	<i>Vnum secundum identitatem cum diuisione quantitatis consentit.</i>	184. F
<i>Vmbra lunares solaribus sunt longiores.</i>	436. C	<i>Vnum videtur quod uno cernitur radio.</i>	115. E
<i>Vmbra meridiana brumali tempore quam æstiuo sunt prolixiores.</i>	436. A	<i>Vnum continuatione, numerum qui ex distinctione est admittit.</i>	184. F
<i>Vmbra solares temporibus aequalibus inæqualia sumunt incrementa.</i>	436. A	<i>Vnus oculus quomodo plura simul obiecta videat.</i>	84. E
<i>Vmbra solares circa ortum & occasum longiores sunt quam meridie.</i>	435. F	<i>Vnius rei forma fractionis ope pluribus radiis in oculos inferri potest.</i>	116. B
<i>Vmbra in aduersam luminis partem proyiciuntur.</i>	424. E	<i>Vno oculo certus definitusque rei locus designari non potest.</i>	117. C
<i>Vmbra ac tenebra sola intensiõis & remissionis inæqualitate distinguuntur.</i>	426. A	<i>Vno oculo filum in foramen acus transuersim immittere, incerti negotij est.</i>	154. F
<i>Vmbra à nonnullis arboribus delapsa cur graues sint & infesta.</i>	361. D	<i>Vno oculo difficile est signum in aëre vagum ex transuerso attingere.</i>	154. E
<i>Umbrarum quæ à motu solis proueniunt descriptiões.</i>	569. A	<i>Vnea tunica oculi.</i>	2. E 5. A
<i>Umbrarum gradus.</i>	426. B	<i>Vnea tunica forma ac dispositio.</i>	5. A.
<i>Umbrarum scenographica proiecture.</i>	673. E	<i>Vnea tunica origo.</i>	2. E
<i>Umbras solares non moueri, sed motas esse aspectu cognoscimus.</i>	190. E	<i>Vulgi imperiti error circa opticos radios.</i>	113. F
<i>Umbrarum solarium varia proiectiones.</i>	563. A		
<i>Umbræ conus mutata corporum intercapedine variat.</i>	432. B		
<i>Voluatio quid.</i>	185. F		
<i>Voluatio alia ex gyratione & recta latione, alia ex gyratione circulari latione componitur.</i>	185. F		
<i>Vnitæ ex continuatione vel identitate aspectu cognoscitur.</i>	184. E		
<i>Vniuersitas actionis duplex.</i>	379. F		
<i>Vniuersales rerum notiones quomodo ex indiuiduorum adpectu in animo nascantur.</i>	101. A		
<i>Vnum aliud continuatione, aliud identitate.</i>	184. E		
<i>Vnum continuatione quid.</i>	184. E		

X.

XENOPHONTIS milites per niuem iter facientes visu sunt hebetati. 41. D

Y.

YALOEIDIS oculi humor. 6. B

Z.

ZALEVCI in indicando seueritas inuicta clementia. 66. B
Zenith quid. 501. B
Zodiacus. 500. B
Zoφειδων Aristoteli quid. 39. E

E R R A T A.

<i>Pag. 22. D. 1. Itaque lege Ita.</i>	<i>Pag. 185. c. 5. leg. presenti agimus, sed non de eo.</i>
<i>Pag. 29. F. 6. contingere leg. contingit.</i>	<i>Pag. 192. B. 5. Quò porro leg. Quà porro.</i>
<i>Pag. 38. E. 3. ceteris leg. ceteri.</i>	<i>Pag. 197. D. 1. multæ quædam partes. dele (quædam)</i>
<i>Pag. 45. F. 8. polyedres leg. polyedri.</i>	<i>Pag. 234. A. 5. ex priua leg. ex praua.</i>
<i>Pag. 47. B. 7. obumbulantis leg. obambulantis.</i>	<i>Pag. 243. D. 6. lege Ac primò obiectum motum, quamuis oculus loco consistat.</i>
<i>Pag. 53. c. 8. designare leg. delignare.</i>	<i>Pag. 314. D. 5. Prop. cxv. leg. xcv.</i>
<i>Pag. 54. c. 8. iuxta lumen leg. iuxta ac lumen.</i>	<i>Pag. 322. E. 1. qualis inest leg. qualis est in.</i>
<i>Pag. 59. c. 6. obfistat leg. absistat.</i>	<i>Pag. 443. A. 1. ea quæ leg. eaque.</i>
<i>Pag. 86. E. 3. præcepta leg. percepta.</i>	<i>Pag. 559. c. 4. hentagonis leg. pentagonis.</i>
<i>Pag. 88. D. 4. lege Visio enim ex præcedente sciencia est.</i>	

APPROBATIO SUPERIORVM.

EGO FRANCISCVS FLERONTINVS Prouincialis Societatis IESV per Belgium, potestate ad hoc mihi facta à R^{do} admodum P.N. CLAVDIO AQUAVIVA Generali Præposito, facultatem concedo, vt OPTICA Parris FRANCISCI AGVILONII eiusdem Societatis IESV, sex libris comprehensa, ac designatorum Patrum eiusdem Societatis IESV iudicio approbata typis euulgentur. In cuius rei fidem has litteras nomine nostro subscriptas, & sigillo nostro munitas dedimus. Antuerpiæ Anno Domini M. DC. XII. Ianuarij die xv.

Franciscus Flerontinus Pro^{lis}, vt suprà.

APPROBATIO CENSORIS.

HÆC OPTICA Auctore R. Patre FRANCISCO AGVILON Societatis IESV Presbytero sex libris comprehensa nihil habent nostræ Religioni contrarium. Quocircà vtiliter admodum imprimentur, vt sint in vsum Philosophorum iuxta ac Mathematicorum. Quod censuit ix. Decemb. Anno M. D. XI.

*Egbertus Spitholdius S.T.L. Canonicus
& Plebanus Antuerpiensis.*

SVMMA PRIVILEGII.

ALBERTI & ISABELLÆ CLARÆ EVGENIÆ, Archiducum Austriæ, Ducum Burgundiæ, Brabantiae, &c. Serenissimorum Belgicæ Principum Priuilegio cautum est; nequis FRANCISCI AGVILONII SOCIETATE IESV OPTICORVM LIBROS SEX præter Martinæ Plantinæ viduæ & Balthasaris & Ioannis filiorum Ioannis Moreti p. m. voluntatem, intra decennium imprimat, aut alibi terrarum impressos in has Inferioris Germaniæ ditiones importet, venalésve habeat. Qui secùs faxit, confiscatione librorum & alia graui pœna mulctabitur, vti latius patet in litteris datis Bruxellæ, xx. Ianuarij, M. DC. XII.

Signat.

Buschere.







RARE 84B
FOLIO 22604

