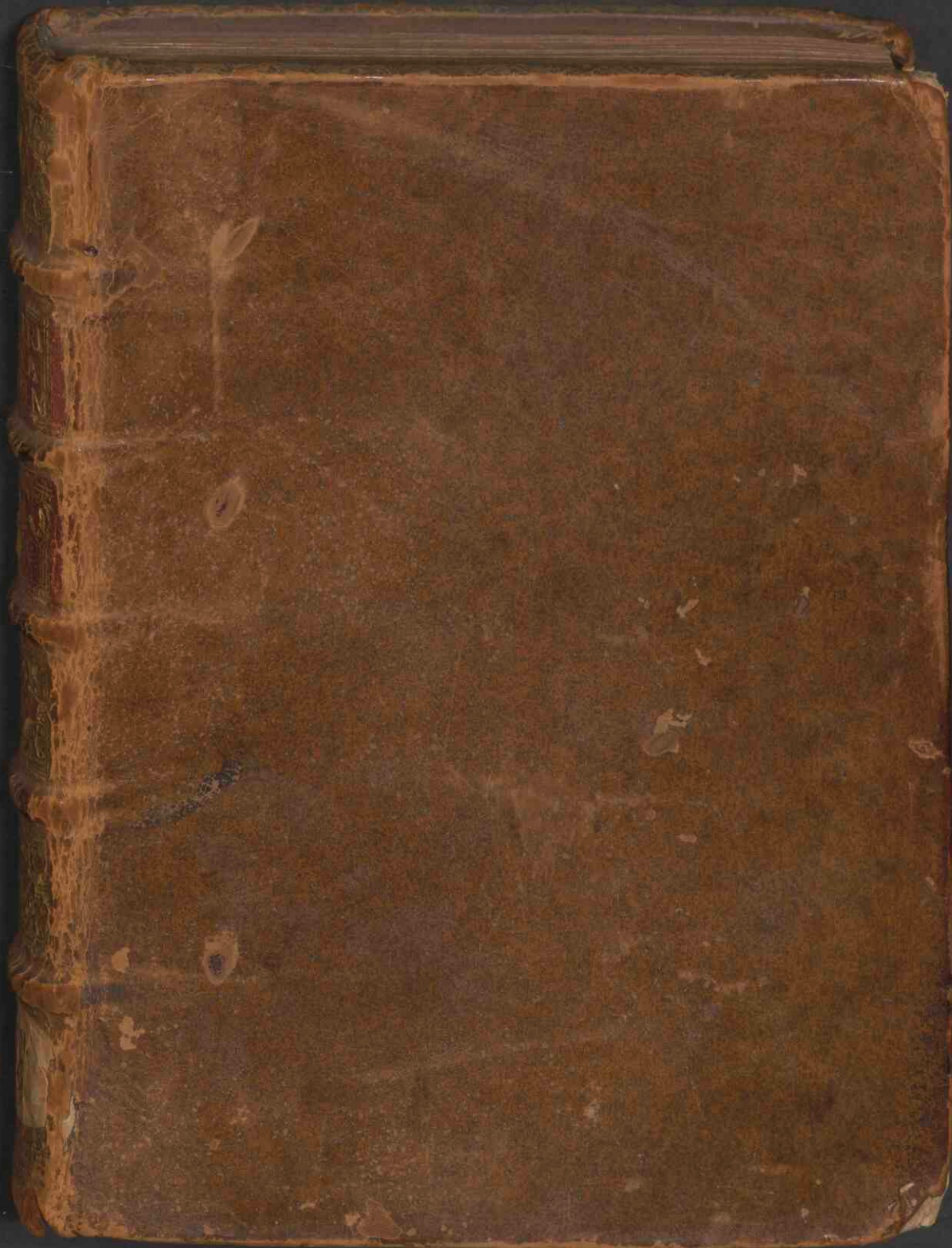




Joannis Kepleri Dioptrice, seu demonstratio eorum quae visui et visibilibus propter conspicilla non ita pridem inventa accidunt

<https://hdl.handle.net/1874/456909>



D

367

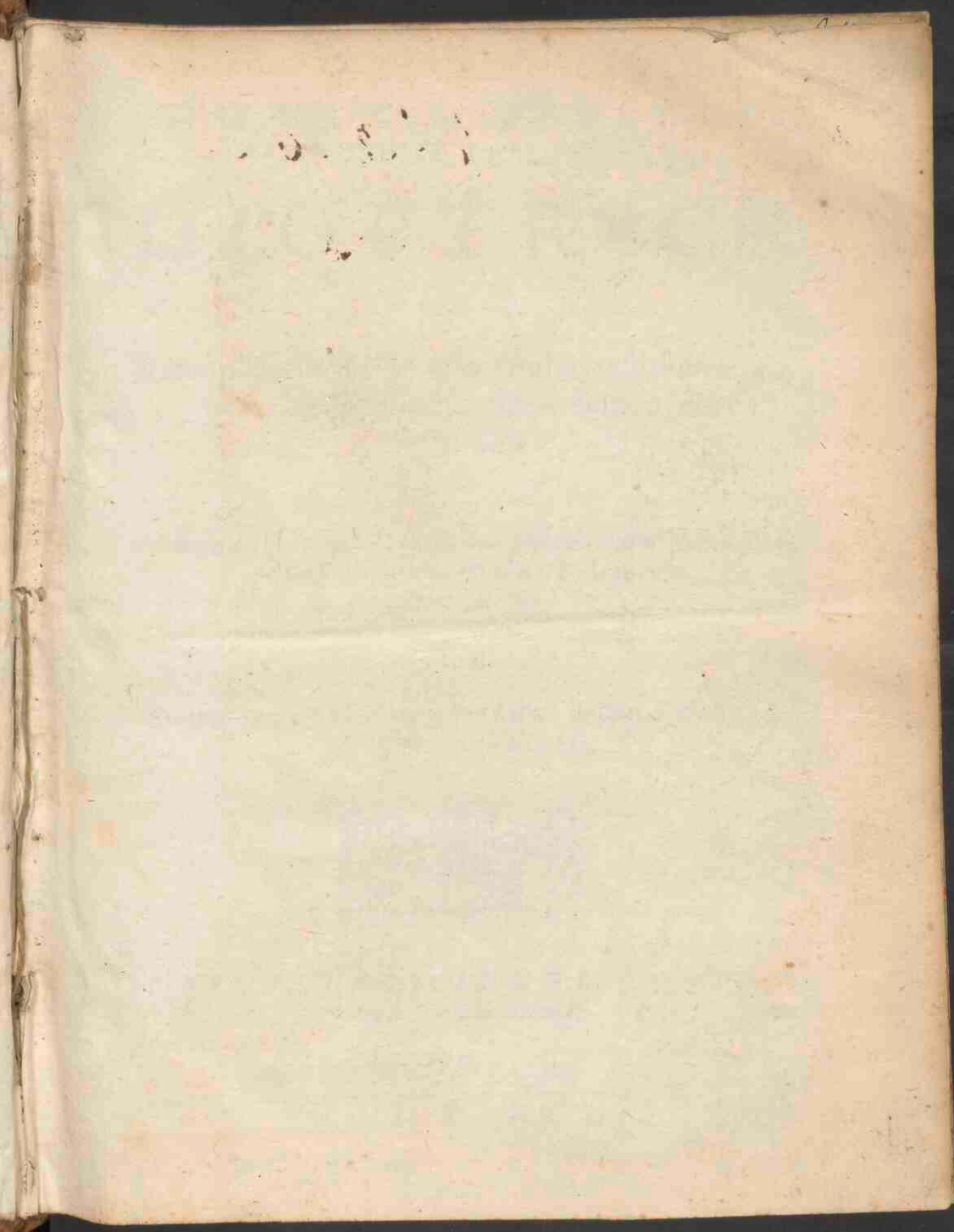
471

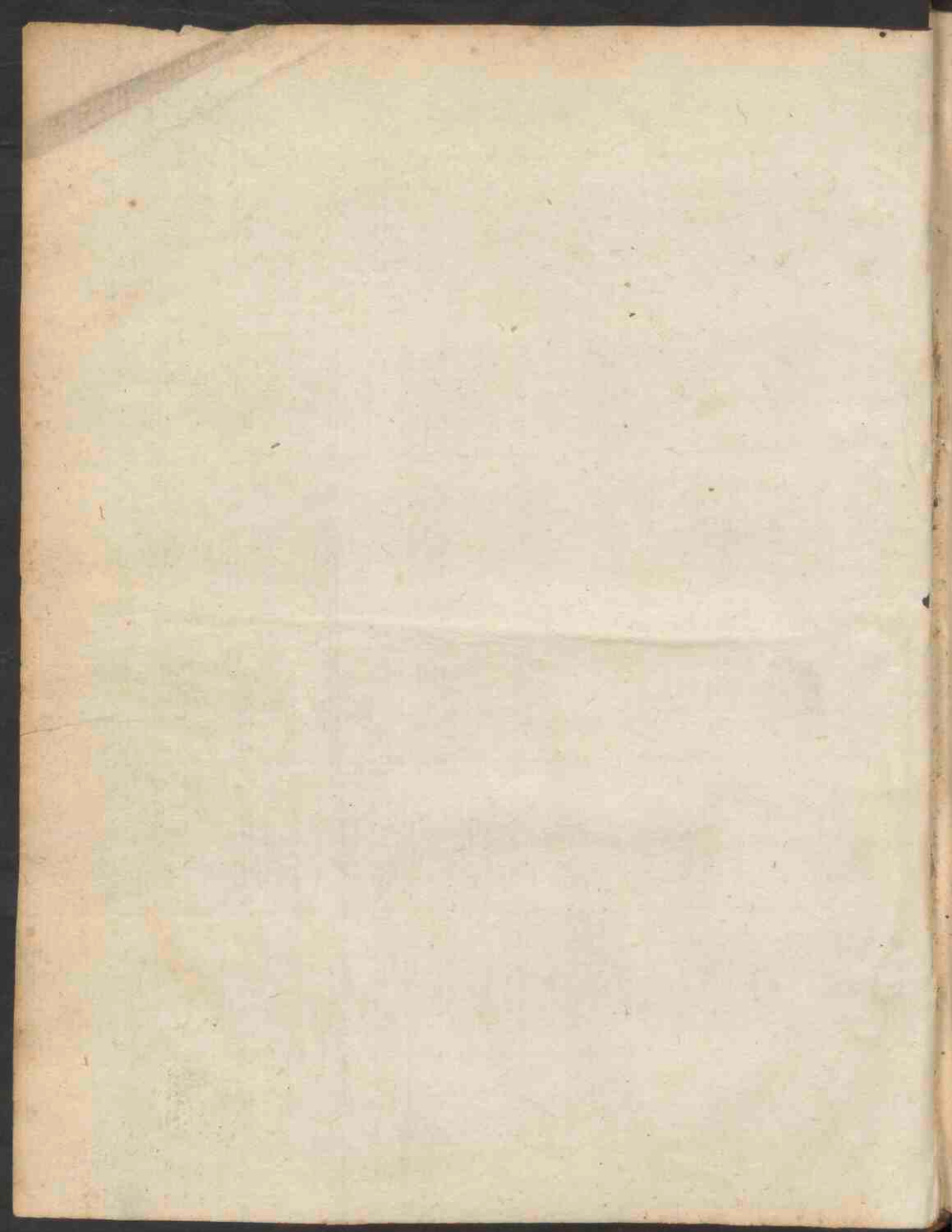
B 1^o m. p. 2. C.

Mathematici et Astronomici

Quarto n^o. ~~51~~. 243

No 115, -





4

Bellot
1

IOANNIS KEPLERI
Sz. Cz. Mtis. MATHEMATICI
DIOPTRICE

SEV

Demonstratio eorum quæ visui & visibilibus pro-
pter Conspicilla non ita pridem inventa
accidunt.



*Premissa Epistola Galilæi de ijs, quæ post editionem Nuncij siderij
ope Perspicilli, nova & admiranda in cælo
deprehensa sunt.*

Item

*Examen præfationis Ioannis Penæ Galli in Optica Euclidis, de
usu Optices in philosophia.*



AVGVSTAE VINDELICORVM,
typis Davidis Franci.

Cum priuilegio Cæsareo ad annos XV.

M. DCXI.



REVERENDISSIMO ET SERENISSIMO PRINCIPI A C D.

D. Ernesto Archiepiscopo Colonienſi, S. Romani Imperij
Septemviro Electori & per Italiam Archicancellario Episco-
po Leodiensī, Administratori Monaster: Hildes: & Frising-
ensi, Principi in Stabel. Comiti Palat. Rhēni, sup: &
infe: Bavarix VVestphaliæ Ang &c. Duci, March
Franci mont Domino meo clemen-
tissimo.



Everendissime & Serenissime Princeps
Electoꝛ, Domine clementissime: Cum
superioribus annis ad magnum cumu-
lum inventionum huius ultimi seculi ac-
cessisset Arundo dioptrica, nequaquam inter vulgares
connumeranda machinationes; circaq; eam alij de
palma primæ inuentionis certarent, alij de perfectio-
ne instrumenti sese jactarent amplius, quod ibi casus
potissimum insit, hic Ratio dominetur: Galilæus vero
super usu patefacto in perquirendis arcanis Astrono-
micis speciosissimum triumphum ageret; ut cui con-
siliū suppeditauerat industria, nec successum nega-
uerat fortuna: Ego ductus honesta quadam æmulati-
one novum Mathematicis campum aperui exerendi
vim ingenij, hoc est causarum lege geometrica de-
monstrandarum, quibus tam exoptati, tam jucundâ
varietate multiplices effectus inniterentur. Cum

enim ante sex annos Opticam Astronomiæ partem edidissẽm, in qua & de visionis modo novaratione, & de perspicillis primus omnium, quod sciam, talia disputaveram, quæ ad hunc usq; diem stant inconcussa: consentaneum erat, ut ostenderem eadem fundamenta, quibus visionis modum, quibusq; perspicillorum simplicium effectus superstruxeram, etiam compositioni diversarum lentium perspicuarum in unam arundinem, ferendæ sufficere: adeoq; ne quidem posse fieri (quod veritatis argumentum est) ut alijs quibuscunque principijs, quam quibus ego sum usus, demonstratio hæc expediatur. Accum Euclides Optices speciem fecerit Catoptricen; quæ de radio repercusso agit; nomine deducto à præcipuo huius generis machinamento, Speculis; eorumq; mira & jucunda varietate: ad exemplum hoc meo libello natum est nomen Dioptrice; quia agit potissimum de radio refracto à mediis pellucidis densis, tam naturalibus in oculo humano, quam artificialibus in perspicillorum varietate; quo subiecto contra Catoptricen, ut species contra speciem, distinguitur: sic tamen ut prior sit Dioptrice, posterior Catoptrice; propterea quod Catoptrice circa imagines versetur, quæ, quid omnino sint, citra cognitionem oculi ex Dioptrice petendam, intelligi nequit.

Qua etiam de causa repetij modum visionis & simplicium

plicium perspicillorum rationes; cùm ut Dioptrice quodammodo perfecta esset, tum quia Instrumenti rationes ab hominis oculo nexæ sunt, ipsumq; instrumentum è simplicibus perspicillis compositum: ut alterum sine altero expediri non possit. Denique quia censuerunt aliqui, in Opticis hæc à me pertractata esse obscurius, ut multis non ingenij hebetudo, sed doctoris culpa impedimento sit, quo minus scripta & demonstrata percipiant. Eis igitur ut consulerem, quædam hic tradidi brevius, alia prolixius, nonnulla alijs verbis concepi; definitiones terminorum, quos usurpo geometricalibertate, continuo numero inter propositiones, oportunis locis recensui; schemata (quæ sunt Geometrarum genuinæ literæ) plura addidi. Quæ operâ si non omnem obscuritatem sustuli, spero Philosophiæ studiosos imbecillitati meæ aliquid condonatu-
ros, operamq; hanc boni consulturos.

Porro in hanc curam eo potissimum tempore incubui, quo ingenium meum lamentabili quodam frigore torpens, Sol munificentissimus præsentis R^{mæ}. & S^x. C^{is}. tuæ concalefecit, clementissimaq; Eius alloquia & hortatus crebri, veluti Mercurius aliquis, è somno excitarunt. Ejus deniq; Mathematici & Cubicularij Nobilis D. Ioannis Zuckmesseri, jucundissima simul & ingeniosissima machinamenta manuarum, vitrorumq; expolitiones artificiosissimæ, quibus R. S. C.

Tuam mirificè delectari videbam, ad ejusdem veluti officij æmulationem provocarunt. Quod si me non impellerent hæ singulares causæ ad Dioptricen hanc meam R. & S. C. Tuæ dedicandam: tunc vel sola illa in genere sufficeret, quod Mathematici libelli ut remoti à vulgi captu, eoq; contempti, nemini rectius offeruntur, quam qui de illis judicare possunt; quos acri ingenio à Natura instructos, amor philosophiæ & meditatio ad perfectam harum rerum cognitionem pro-
vexit. Qua in cognitione num quem inter Principes Viros hoc tempore parem habeas, incompertum mihi est: inter professores certè Academiæ, qui huic judicio pares sint, pauciores reperiuntur, quam ex usu sit.

Quod si nulla in creberrimis librorum dedicationibus fucatiore essent Patronorum encomia; quam sunt ista; credo fidem, quam circa Patronorum virtutes fere decoxerunt dedicationes; brevi restaurarent. Atque ego in hunc ipsum finem supersedeo reliquas (ut fieri solet in dedicationibus) R. & S. C. Tuæ commemorare virtutes; ne sutor ultra crepidam sapere velle videar.

De cætero non aliam lectori suspendo hederam, quam ut ei indicem, libellum à tali principe comprobatum, lucemque videre jussum. Et jam R. & S. C. Te me subiectissimè commendo. Vale: Cal. Januarijs
anni

anni undecimi de seculo septimo decimo : quem R.
& S. C. T^a. felicissimum in gubernatione, in sapien-
tiæ studio, inque corporis tuendâ sanitate compre-
cor.

Reverendissimæ & Sere-
nissimæ C. T^a.

Devotissimus

S C Matis Mathema-
ticus

Ioannes Keplerus.



IOANNIS KEPLERI IN

DIOPTRICEN PRÆFATIO, DE USU ET PRÆ-
stantia perspicilli nuper inventi: deq; novis cœlestibus
per id detectis.

Libellum exhibeo, lector amice, mathematicum, hoc est captu non
adeò facilem: & qui non tantum ingenium in lectore requirat,
sed etiam attentionem mentis precipuam, & cupiditatem incredibi-
lem cognoscendi rerum causas.

Hoc dum perpendo, visum est aliqua commentari de præstantia Di-
optrarum seu Perspicillorum, deq; admirabili eorum effectu in profe-
rendis philosophia terminis: ut ingeniosi adolescentes, cateriq; Ma-
theseos cultores hoc utilitatis veluti stimulo incitati ad rationes in-
strumenti ex hoc libello percipiendas incitentur.

Multa sunt & magna, quæ de usu Optices universæ præfatus est Io-
annes Pena Gallus, Regius quondam Mathematicus, in editione Opti-
corum & Catoptricorum Euclidis, à se versorum: quantacumq; tamen
ea sint, præ illis quæ hoc biennio dioptrarum beneficio sunt patefacta,
planè puerilia possunt haberi.

Et quia lectori præfationem illam hac mentione commendo, age
præcipua ejus capita strictim examinemus; ne cum veris & præclaris,
quæ in ea sunt, etiam dubia & falsa quæ interspersa esse, negare non
possum, sciens prudensq; obstruisse videar. Vbi hoc absolvero; tum de-
mum quæ nova Perspicillaria disciplina hoc tempore detexerit, sub-
jungam.

Primum de Cælo dogma, cum Penâ statuo ex Optica solidè demon-
strari: falli nimirum vehementer physicos, adeoq; & theologos non-
nullos; qui putant, novem vel decem esse pellucas sphaeras hunc
mundum Elementarem amplexas, ut Album Ovi solet amplecti vi-
tellum, aut tunica caparum alia aliam circumcludunt. Cum enim ne-
cessaria ratione statuatur itinera planetarum Eccentrica, rectè colli-

git Opticus, radios à stellis per hac tam spaciola volumina obliquè descendentes (quippe in terram extra quorundam orbium centra constitutam) lege optica refractum iri: quo concessio tollitur omnis observationum certitudo, cui tamē testimoniū perhibet experientia. Sequitur hoc idem etiam ex proportionē corporis telluris ad orbem luna satis perceptibili. Etsi enim dissimulemus orbis Eccentricos, terramq; in centro omnium orbium collocemus: eo ipso tamen superficies terre satis longo intervallo à centro Sphæra lune, quod ipsa suo centro occupat, obssistit: rursumq; ad superficiem Terræ quam nos inhabitamus descendunt radij stellarum, obliquè secantes orbem luna, contingetq; ut ij refracti turbent certitudinem aspectus.

Nondum eg ressus Pena ex hujus pulcherrimæ demonstrationis vestibulo, improvidè nimium impingit, discrimen tollens non tantum orbium inter se, sed etiam aeris & ætheris: damq; materiam ætheris eandem facit cum materia hujus quem spiramus aeris, docet ipso etiam lapsu suo, quanti intersit ambulantis in Philosophiæ palatio, Optices oculos benè apertos habere. Eodem enim argumento, quo discrimen tollitur orbium inter sese, vicissim discrimen stabilitur aeris hujus, & qui ei paulo supra montium culmina succedit, ætheris.

Etsi enim observationes astronomica non turbantur multiplici aliqua ratione refractionum inter sese variè implexarum, qualem orbium discrimina & soliditas requirerent, si essent; turbantur tamen uniformi quadam ratione refractionum, quando sidera horizonti appropinquant: quæ refractiones aliunde esse nequeunt, quàm ex superficie aeris hujus quem spiramus: adeo quidem, ut in Astronomiæ parte optica hinc etiam altitudinem illius superficiē à superficie Terræ potuerim investigare. Provocat Pena ad experientiam, inducto teste oculato, Gemma Frisio cum baculo suo astronomico, qui negavit à se ulla refractiones esse deprehensas. Nimirum Pena tunc nondum erat cognita admirabilis industria summi Artificis Tychois Brahe; qui partim operarum multitudine, partim instrumentorum magnitudine & subtili-

tate modicum illud assecutus est, quod crassum Gemma instrumentum, hominisq; unius & solitarij attentionem effugerat. Et adduxi ego in Astronomiæ parte optica pro refractionibus testes Braheo succenturiatos ex antiquitate, eoque integros & incorruptos.

Audio D: D: Helisæum Rösslinum problema mihi proposuisse solvendum de sole 14. dierum spacio citius jussu à Batavis in septentrionali Terra viso. Librum ejus non vidi per hos tumultus. Admoneo tamen, quæstionē hanc à me per Refractiones aëris expeditam in Astron. parte Optica cap. IV. Num. 9. fol. 138.

Secundas Pena partes dedit dogmati de itineribus planetarum verè Eccentricis; & rectè dedit. Habet Optice firmissima pro his argumenta. Illud solum cavendum; ne nobis accadat, quod veteribus, ut alteri Optices oculo nimium securè confidentes in pervidendâ hac planetarum orbitâ; alterum Physices oculum claudamus; & sic quod utriusq; & Optices & Physices rationibus ex æquotribuendum erat, soli optica tribuentes, rursum à scopo aberremus. Qua de re vide meam Astronomiæ partem Opticam, & commentaria de Martis motibus.

Tertio loco examinat Pena ex Optica quæstionem de ordine planetarum: nec malè ratiocinatur ex Aristotele, siquidem Terra suo stet fixa loco, non esse verisimile, ut Sol, Venus, & Mercurius, tribus distinctis orbibus inæquali magnitudine, æquali tamen periodo circumeant: quin potius consentaneum, quod Martiano Capella, Campano, & Braheo placuit, infrag; Galileus evidentissimè probat, siquidem Sol vehitur, uno illos orbe vehi, Solemque ut axem Rotarum ab Epicyclis Veneris & Mercurij veluti à Rotarum Apfidibus ambiri: imò verò probabilissimum esse, quod Copernicus, quod ante tot sæcula illa antiquissima philosophia Samia tenuit, Solem in medio stare fixum loco; circaque eum non Mercurium & tantum Venerem, suo quemque tempore sed, ipsam adeo Tellurem cum Lunâ, sua comite, circumire motu annuo, ceterosque tres suis iidem periodis.

Rursum autem Pena hic sese cum aliquo veritatis damno ex sentibus

perplexarum ratiocinationum expedit. Etenim argumentum hoc, nulla aded evidenti necessitate revinctum de probabilitate sola testabatur. Pena igitur diffusus argumento dubio mobilitatem terra, qualem Copernicus docet, timide dimittit è manibus, ipse contra levi nictu Oculi Optici, fiduciam concepit alius cujusdam tardissimi motus terra peruestigati: quo posito sequi putat, ut fixæ motum videantur sortiri inæqualem: qualem fixarum esse motum, seculorum dispar consensus testetur. Atqui ô Pena, hoc non est commendare præstantiam Optices, sollicitare ejus vires in rebus impossibilibus. Generosus omnino fuit Bucephalus, etsi Pegasi alas imitari non potuit. Et si quis Bucephalum testatus volantem conspectum arguatur falsi, non ideo Bucephali gloria conciderit. Nimum ô Pena, recebit hac tua ratiocinatio à principijs opticis, nimum multa inter tuum assumptum Opticum, interq; id quod inde concludis, intercedunt. Primum non tetigit te sollicitudo illa super veritate Observationum, quas ex illa profunda antiquitate ablegamus hodie. Deinde motum fixarum allegas, ut rem oculis visam. Atqui nimio multum abest ab oculorum conspectu: subtilissimarum ratiocinationum trium in unum compositione nec eâ strictissimâ, vix tandem pronunciare audet Astronomus, quo Zodiaci loco quovis sæculo fixa aliqua consistat. Deniq; quem tu dicis motum fixæ à puncto æquinoctij; is contra verissimè est retrocessus puncti æquinoctialis à fixâ stellâ: ubi punctum æquinoctiale longissimè aberrat à Penæ conceptione. Quid enim aliud est punctum æquinoctiale, quam imaginaria intersectio duorum imaginariorum circularum, quorum alter intelligitur à sole per orbitam Telluris usq; in supremum ætherem continuari, alter itidem intelligitur à centro Terræ per æquinoctialem terrestrem usq; sub fixas continuari, idq; non in omni situ terræ, sed tunc tantum, quando Terra est in punctis æquinoctialibus. Sed de hac re in astronomia docetur, inq; meis de Marte Commentarijs. Frustra igitur ex tam incertis Penæ male informatus, Terræ motum aliquem novum tribuit, eumq; tardissimum; quo motu illa à centro mundi exulet:

let: præstitisset cum Telluris retinere motum, quem præstantissimi artifices introduxere: qui motus certò Terram circumducit extra centrum mundi planetarij tanto intervallo, quanta putatur esse semidiameter sphaerae Solis.

Non possum autem præterire, quin etiam hunc Pena lapsum ex ipsius præfatione eliminem, ubi Copernici censuram super Ptolemaicâ lunæ Hypothesi falsitatis arguit. Hac enim insimulatione plurimum nocetur existimationi tanti artificis apud imperitos. Refellit Ptolemaum Copernicus, cujus supposita Lunam bisectam penè duplo propiorè Terris exhibent, quàm cum plena est. Argumentum falsitatis Copernicus sumpsit Opticum, idq. optimum; oportuisse ut & corpore duplo ferè latior appareret bisecta quàm plena: cum experientia testetur de constanti nec nisi pauculis minutis variabili diametro. Hic Pena subtilitate abusus axiomatis optici à Copernico adducti, quod in his propositionibus repetitur Numero 67. argumentum impertinenter elevat. Quid tum enim, si maximè apparentes diametri luna non præcisè sunt in eversa proportionè distantiarum; si tamen sunt ferè in eâ, num idè idè nihil dixit Copernicus? Negat dux exercitus se urbem in qua sunt decem millia præsidiariorum militum, expugnare posse nisi cum quinquaginta millibus. Quid igitur si desit illi unus aliquis de hoc numero, num ideo tergi versabitur super expugnatione?

Sed ad numerum revertor dogmatum quæ Pena ex optica verissimè probat; quorum hoc est quartum: quod rectissimè ex optica arguitur nullam supra nos esse sphaeram ignis: quo fundamento subruto, quanta sequatur ruina Meteorologia Aristotelica, nemini Philosophorum hujus Temporis obscurū esse potest. Si enim sub cælo esset ignis; seu cōspicuis ille seu inconspicuis, omnino magna fieret refractione radiorū. Nam ignis idè superiora petit, quia tenuioris est substantia; quàm aër. Ut enim inflata vesica ex aqua profundo emergit, pondere aqua sursum elisa: sic etiam ignea substantia causam ascensus sui ex tenuitate sua consequitur, pellitur enim à circumflui aëris crassiori corpore.

Cum igitur physici dicant, supra capita nostra circumfusam esse substantiam pellucidam, tenuiorem aëre hoc nostro; negare non poterunt, radios visibilium in transitu confinium craffi aëris & ignis tenuioris superficierum, quacumq; obliquè transeunt, refringi: transeunt autem obliquè ad locum spectantis prater unum omnes. Undiq; igitur magnæ fierent refractiones radiorum.

Argumenti vis experimento, veluti ad oculum explicari potest. Luceat Sol contra parietem: Interlocetur thuribulum cum carbonibus vivis: si tranquillus sit aër, ex thuribulo rectâ ascendet rivus quidam igneæ substantiæ, nullo fumo immixto; sin ventulus intersilet, rivus ille parum ad latus deflectet, vento concedens sursum, tamen undulatione sua scaturiens. Rivum hunc ignis oculis non consequeris, quippe colore omni carentem & pellucidum. At si parietem oppositum aspicias, tremere videbis umbras rerum trans prunam in sole positarum, quæ umbræ per hunc ignis fluxum traïciuntur. Tremor verò motus species est. Itaq; radij solis, umbram circumscribentes tremunt, propterea quod ebullitionem illam igneam transeuntes franguntur, idq; variè pro varia superficierum illius fluxus ignei transformatione: ex qua inconstanti inflexione radiorum in superficie illius ebullitionis, resultat inconstans etiam inflexorum seu refractorum incidentia in parietem, inconstansq; hoc est tremens, umbræ projectio. Hoc igitur experimento constat, radios lucis in superficie igneæ substantiæ, quantumvis inconspicua sit, sensibiliter refringi. Nulla igitur talis igneæ substantia sub cælo expansa est, nostris imminens capitibus, neq; fluctuans, neq; tranquilla, quia observatores siderum nullam, neq; tremulam deprehendunt stellarum refractionem lociq; permutationem, neq; constantem, quæ sit commensurata figura sphaera igneæ; deniq; nullam aliam prater eam quæ est superficiei aëris.

Hoc firmissimum argumentum, Pena rursus tractat incautè:
dumq;

dumq; muros quatit sphaera ignea, nimio arietis hujus impulsu à se ipse leditur. Putat ad firmitatem argumenti pertinere, si planè nullas siderum refractiones admittat. Itaq; non dubitat etiam observationibus Astronomorum fidem derogare, quas Vitellio adducit. Dixerat Vitellio, refringi radios lucis; idq; in Luna sentiri, cujus saepe alia videatur latitudo, quàm qualem Tabula motuum admittant. Pena occurrit, non esse in causa refractionem, sed Parallaxin, rem notam Astronomis. Mira me hercule negotij perplexitas. Nam & uterq; verum dogma habet, & uterq; id impertinenter probat, interq; probandum in errores incidit circa res cognatas. Verè dicit Vitellio contingere incurvationes radiorum sideralium ob densitatem aëris. Verè & hoc dicit, sed fortuito, id in Luna deprehendi. Sed quod praesupponit, loca luna irrefracta ex calculo illius sui temporis certissimè depromi, eaq; regulam statuit astimandarum observationum, & deprehendendarum per eas refractionum; vehementer quidem deceptus fuit. Itaq; non facile dixerim, ante Tychonem Brahe à quoquam deprehensas esse refractiones Luna; non tantum ob incertitudinem antiqui calculi, sed etiam ob negligentiam Observatorum priorum. Deprehendit autem Braheus refractiones, non tantum per lunam, quod difficilius fit, propter varium & celerem ejus motum; sed multò maximè per fixas. Et tamen vel per solam Lunam, etiamsi non sit certissimus ejus calculus, deprehendi facile possent. Hac de Vitellionis hallucinatione. Excusamus jam & Penam censuram. Verè & is defendit, propter ignis sphaeram nullas contingere refractiones: falsum tamen addit, planè nullas contingere, ne quidem aëris causa. Ineptè deniq; occurrit Argumento Vitellionis etsi, ut dictum, inutili & ruinoso: tribuens Parallaxibus ea quae Vitellio Refractionibus. Atqui norunt Astronomi, duarum harum rerum effectus esse contrarios. Refractio Lunam attollit, parallaxis deprimit. Hoc non perpendis Pena. Sed ut dixi, nullum est detrimentum, etsi Pena Vitellionis refractionis

refractiones non effugit: sunt enim aëris non ignis effectus. Aëris igitur densiorem superficiem, ut supra dictum, stabiliunt; ignis vero tenuiorem regionem, quod vult Pena, penitus convellunt & eliminant. Viring, igitur præstantia Opticarum demonstrationum elucet, tam in stabilienda distinctione aëris ab aethere, quàm in tollenda fictitia sphaera ignis.

Quinto loco Pena indicat, quanta Physicos ignorantia teneat circa materiam locum & effectus Cometarum; nisi Opticas scholas fuerint ingressi: & quid hac disciplina circa talia naturæ portenta doceat eos qui se non aspernantur.

Rursum itaq; verum hoc lectori commendo, Cometarum seu Crinitorum barbatorum caudatorum siderum corpora planè pellucida ex Optica doceri, argumento hoc quod caudas à Sole tenent aversas.

Verum secundo & hoc est, corpora illa pellucida densiora esse aethere, in quo discurrunt. Verum est & illud tertium, ex analogia motus cometarum plurima nos de loco Cometarum doceri, certumq; habere plerosq; supra lunam in altissimo aethere versari. At quantum quod addit Pena, dubium est, an Cometis vis calefaciendi insit lege Optica, dum refracti solis radij in corporis cometici ingressu exituq; post corpus ad conum mucronem coguntur, eaq; coactione vim incendendi concipiunt. Nam ut idem radios sic in conum coire, nusquam sequetur inflammationis violentia nisi in illo ipso conum mucrone, in profundo aethere. Quid verò hoc ad æstum illum qui hic in Terris excitatur? Deinde non cauda illa Cometarum conspicua, conus ipse est radiorum, usus corpore cometa pro basi; sed si plurimum huic speculationi tribuerimus, cauda hac novus conus est, incipiens ibi, ubi conus alter, cujus in corpore cometa basis, in mucronem definit: quod lex optica docet proximè post corpus cometa fieri. Radij igitur solis, quatenus constituunt conspicuum illum tractum, quem nos caudam appellamus jam iterum divergunt. Incensio vero non ex diversione, sed ex sectione radiorum oritur. Nulla igitur in cauda vis incendendi, sed si est aliqua, est in sectione radio-

radiorum proximè corpus, unde cauda talis incipit.

Et si verò dubia est, ut dixi, hac Pena ratiocinatio de effectu cometae; tantum tamen abest, ut penitus contemnendam judicem; ut potius generosissimam omnibus commendem, & talem, ex qua de cometarum caudis abstrusissimum Natura arcanum erui posse existimem. Scripsi hac de re aliquid in descriptione Germanica Cometae qui fulsit anno 1607: quam latinè etiam adornaveram cum demonstratione pulcherrima trajectus cometae rectilinei per aetheris profundum: sed expectationem meam typographus elusit, manetq; libellus in scrinijs, aliam expectans occasionem.

Sextam Optices utilitatem Pena commemorat, in convellenda Opinatione Aristotelicorum de Galaxia: docetq; ex Optica, Galaxiam in ipso aethere, longissimè supra lunam circumfundi: quippe quae permutationem loci sub fixis nullam per diversa terrarum loca, diversosq; ad horizonem positus oculis subjiciat. Magnum procul dubio & hoc optices beneficium agnoscent, qui hactenus Aristotelis Meteorologiam suspexerunt, inq; precio habuerunt. Etsi ea, quae circa Galaxiam Galileus ope perspicilli detexit, ratiocinationem hanc Pena porro reddent supervacuum.

Sequuntur in Pena praefatione deformia nonnulla, quibus rogo ne Optices studiosus moveatur. Visum fieri radiorum receptione Vitellio verissimè statuit; comprobavi ego evidentissimis experimentis. Magna erat Opticorum gloriatio contra Aristotelicos emissionem radiorum defendentes propter consensum ipsorum inter se. Dolendum itaq; Pena contrario testimonio gloriam hanc Opticorum sedari, praesertim cum & ipse Pena sit Opticus, & ea ipsa in praefatione Opticam commendet. Atqui perpendat philosophiae cultor, rerum abstrusarum investigationem non unius esse saeculi; saepe veritas furtim quasi in conspectum veniens, negligentia philosophorum offensa subito se rursus subducit, non dignata homines sui conspectu mero, nisi officiosos & industrios. Adde quod Pena Euclidi, quem à se denuò versum illo libello

exhibuit, emissiones radiorum usurpanti propter opinionem antiquitatis aliquid tribuit, impertinenti in philosophia studio. Itaq; assumo ex ore Penae, eiq; rescribo sententiam suam: Physicum volo minime credulum, ob idq; opticarum demonstrationum experientem, qui Euclidem (ipse Vitellionem dixerat) ceterosque Opticos accuratè examinet, & ijs tantum credat, quantum ab ijs demonstratum videat. Vir fuit Euclides doctrina & eruditione nulli secundus, ut ejus monumenta monstrant, sed quæ communis disciplinarum orientium fors est, opiniones habuit anticipatas, quas pro axiomatibus demonstrationum obtulit, cujusmodi illud est, Aspectum fieri per radios prope-
rantes ab oculis ad rem visam, quod tamen non magis necessarium est, quam si visionem receptione radiorum fieri dicas. Hac inquam hoc loco Penae regerenda puto. Nam ad demonstrationes quasdam nihil interest, utrum verum sit: & vides utrumq; à me promiscuè usurpari, Propos. 3. & 19. Et si notandum hoc discrimen: si de rei lucentis natura agimus, expedit nos clarè loqui, nec aliud quam emissiones radiorum ex punctis lucentibus inculcare. At si de visione rerum lucentium, deq; visus deceptionibus loquimur, saepe nos ipsæ deceptiones invitant ad captiosè quasi loquendum, & emissiones radiorum ex oculo usurpandas, cum reverà sint receptiones radiorum in oculum.

Cur duobus oculis videntur res una, Penae rectè refellit falsam Vitellionis rationem, Galeni aequè falsam laudat non rectè. Galenus opticiis terminis usus est minime ad leges opticas: quasi pyramides visionis, formata ipso videndi actu, & à visare, veluti à communi basi ad oculos continuata, reale quippiam fierent & corporeum, quæ cum detorsione oculi detorqueri à sua re visa possent. Veram itaq; causam reperies infra Prop. 62.

Explicationem Halonis Iridis Pareliorum, Paraselenarumq; ex Optica disciplina petendam; jam olim vidit Aristoteles: neg; ea quæ
adhuc

adhuc desiderantur in Meteorologicis Aristotelis, aliunde suppleri possunt.

Cogitaveram & Ego hic libellum de Iride subungere; quod supplementum esset Aristotelica super Iride disquisitionis, sed desiderabatur adhuc Praeliorum genuina causa, quae sunt causis portentosarum Iridum implexae: itaq; in praesens hoc negotium deserui.

Cum tam multa prosit Optica scientia philosophia naturali: jure optimo Pena plura & ab optica expectat, in Magia & Theologia Porphyriana, inq; manuarijs praestigijs discutiendis: nec pauca promittit Io. Baptista Porta Magia naturalis, quam lector adeat; videbit Opticam disciplinam totâ vitâ humanâ admirabiles explicare utilitates.

Haec igitur Pena nobis auditus esto, de praestantia Optices, deq; stupendis ejus effectibus in rerum naturâ detegenda doctissimè perorans.

Nunc tempus, ut promissis fidem praestem; doceamq; hac Optices parte, quam Dioptricen appellamus, ejusq; subjecto, Perspicillis nos de rerum Natura longè admirabilissima brevi temporis spacio didicisse; aded quidem, ut puerilia videri possint, quacumq; haec Optices beneficio detecta ex Pena produximus.

Versatur in manibus omnium, siderius Galilei nuncius, & mea qualiscumq; cum hoc nuncio Dissertatio, tum etiam Narratiuncula, Nuncij siderij confirmatoria. Lector itaq; breviter perpendat, capita illius Nuncij, quae & quanta Perspicilli illius beneficio, cujus rationes hoc libello demonstro, fuerint detecta. Testabatur visus, esse aliquod in caelo corpus lucidum, quod Lunam dicimus, demonstratum fuit ex rationibus opticis, id corpus esse rotundum, Astronomia etiam rationationibus nonnullis super optica fundamenta collocatis extruxerat ejus altitudinem à Terra sexaginta circiter semidiametrorum Terra. Apparebant in illo corpore varia macula; & secuta est obscura opinio paucorum philosophorum, illata ab Hecataeo in fabulas de Hyperboreorum insula, montium & vallium, humoris &

continentium alternata conspici simulachra. At nunc Perspicillum omnia hæc adedò ob oculos collocat, ut planè timidum esse oporteat, qui tali fruens aspectu, etiamnum dubitandum existimet. Nihil est certius, quam partes lunæ meridionales plurimis usq; immensis scatere montibus, partes verò septentrionales, depressiores quippe, lacubus amplissimis defluentem à meridie humorem excipere. Quæ prius Pena produserat Optices beneficio patefacta dogmata, illa à tenuibus visus adminiculis originem trahentia per longas ratiocinationes inter se nexas demonstrabantur, sic ut Rationi potius humana, quam Oculis transcriberentur: at hic jam Oculi ipsi nova veluti janua cæli patefacta in conspectum rerum abstrusarum adducuntur. Quod si cui jam super novis hisce observationibus lubeat etiam Rationis vim excutere: quis non videt, quam longè contemplatio Naturæ suæ pomæria prolatura sit; dum querimus, Cui bono in Luna sint montium valliumq; tractus, marium amplissima spacia; & an non ignobilior aliqua Creatura, quàm homo, statui possit, quæ tractus illos inhabitet.

Nec minus deciditur hinc, & illa quæstio, quæ penè cum ipsa philosophia nata, exercetur hodie à nobilissimis ingenijs, Possit ne Terra moveri, (quod Theorica doctrina Planetarum valde desiderat) sine gravium ruinâ; aut sine turbatione motus elementorum. Nam si Terra à centro mundi exulet, metuunt nonnulli ne aquæ, globo Terræ deserto, in mundi centrum resfluant. Atqui videmus & in Luna inesse vim humoris, depressas ejus globi lacunas obsidentem: qui globus quamvis in ipso æthere circumducatur, extra centra non mundi tantum, sed & Terræ nostræ, non tamen quicquam impeditur copia aquarum Lunarium, quo minus ad centrum sui corporis tendens, Luna globo constans adhereat. Itaq; Optica reformat vel hoc Lunaris globi exemplo doctrinam gravium & levium; confirmatq; hic introductionem meam in commentaria Martis motuum.

Habent Samiæ philosophiæ cultores (liceat enim hoc cognomine uti ad indicandos ejus inventores Pythagoram & Aristarchum Samios)

etiam

etiam contra apparentem oculis immobilitatem Terra paratum in Luna presidium. Docemur quippe in opticis, si quis nostrum in Luna esset; ei omnino Lunam, domicilium suum, penitus immobilem, Terram verò nostram, Solemque & cetera omnia mobilia visum iri: sic enim sunt comparata visus rationes.

Commemoravit antea Pena, quomodo Astronomi Opticis usi principijs magno ratiocinationum molimine viam Lacteam ex elementari mundo, quorsum eam collocarat Aristoteles, in supremum aethera susulerint. At nunc Perspicilli recens inventi beneficio ipsi astronomorum Oculi recta adducuntur ad pervidendam viam lacteae substantiam: ut quicumque hoc spectaculo fruitur, is fateri cogatur, nihil esse aliud viam lacteam, nisi congeriem minutissimarum stellarum.

Quid esset Nebulosa stella, penitus ignoratum haecenus: perspicillum vero in talem aliquam nebulosam convolutionem (ut Ptolemaeus appellat) directum, ostendit rursus ut in via lactea duas tres vel quatuor clarissimas stellas in artissimo spacio collocatas.

Quis verò credidisset, Fixarum numerum esse decuplo aut fortè vigecuplo majorem eo, qui est in Ptolemaica fixarum descriptione, si absque hoc instrumento fuisset? Et unde queso argumentum petamus de fine seu termino hujus mundi aspectabilis, quod is sit ipsa sphaera fixarum: nisi ab hac ipsa fixarum multitudine perspicillo detecta: quae est veluti quadam concameratio mundi mobilis.

Quantum etiam astronomus erret in determinanda Fixarum magnitudine, nisi Perspicilli usu stellas de novo lustret: videre est itidem ap. Galilaum; & infra etiam Germani cujusdam literas in testimonium producemus.

Sed omnem admirationem superat illud caput nuncij siderij, ubi Perspicilli perfectissimi beneficio alter nobis velut mundus Iovialis detectus narratur: & mens Philosophi non sine stupore considerat, esse ingentem aliquem globum, qui mole corporis quatuordecim globos terrestres adequat (nisi hic Galilei perspicillum nobis limatius, aliquid

Braheanis commensurationibus brevi proferet) circa quem quatuor
 Luna nostrae huic lunae non absimiles, circumcurrant; tardissima spa-
 cio dierum quatuordecim, nostratum ut Galileus prodidit; proxima
 ab illa sed maximè omnium conspicua spazio dierum octo, ut Ego supe-
 riori Aprili & Majo deprehendi, reliquae duae multo adhuc breviori
 temporis curriculo: ubi Ratio ex meis de Marte commentarijs ad cau-
 sam similem accersita, suadet statuere, etiam ipsum Iovis globum con-
 volvi rapidissimè, & proculdubio celerius quam in unius diei nostra-
 tis spazio: ut hanc globi maximi convolutionem circa suum axem,
 quatuor illarum Lunarum perennes circuitus in plagam eandem con-
 sequantur. Atq; illis quidem locis Sol hic noster, communis & huius
 terrestris, & illius Iovialis mundi focus, quem nos tricennū plurimum
 minutorum esse censemus, vix sena aut septena minuta implet; in-
 terimq; duodecim nostratum annorum spazio Zodiacum emensus
 apud easdem rursum fixas deprehenditur. Itaq; quae in illo Iovis glo-
 bo degunt creaturae, dum illa quatuor lunarum brevissima per fixas
 curricula contemplantur, dum quotidie orientes occidentesq; & ipsas
 & Solem aspiciunt, Iovem lapidem jurarent (nuper enim ex illis re-
 gionibus reverſus adsum) suum illum Iovis globum quiescere uno loco
 immobilem, Fixas verò & solem quae corpora reverà quiescunt, non
 minus quam illas suas quatuor Lunas multiplici motuum varietate
 circa suum illud domicilium converti. Ex quo exemplo multò jam
 magis, quàm prius exemplo Lunae, discet Samia philosophia cultor,
 quid absurditatem dogmatis de motu Telluris obijcienti visusq; nostri
 testimonium alleganti, responderi possit. O multiscium, & quo-
 vis sceptro preciosius Perspicillum: an, qui te dextrâ tenet, ille non
 Rex, non Dominus constituatur operum Dei? Vere tu.

Quod supra caput est, magnos cum motibus, orbes, subijcis in-
 genio.

Si quis paulò equior Copernico & Samia philosophia luminibus,
 hic

hic solum haeret, dubitans, quid fieri possit, ut Terram medium planetarum iter per campos aetherei terente, Luna illi tam constanter, velut individuus comes adhaereat, interimque & globum ipsum Telluris circumvolitet, in marem fide canicula quae viatorem dominum varijs ambagibus nunc antecursitando, nunc ad latera evagando tingit: is Iovem aspiciat, qui, monstrante hoc Perspicillo, non unum talem comitem, uti terra Copernico, sed omnino quatuor secum certe trahit, nunquam ipsum deserentes, interimque suam singulos circulationem urgentes. Sed de his satis dictum in Dissertatione cum nuncio siderio. Tempus est, ut ad illa me vertam quae post editum Nuncium siderium, postque dissertationem cum illo meam Perspicilli huius usu patefacta sunt.

Annus jam vertitur, ex quo Galileus Pragam perscripsit, se novi quid in caelo praeter priora deprehendisse. Et ne existeret, qui obrectationis studio priorem se spectatorem ventitaret, spacium dedit propalandi, quae quisque nova vidisset: ipse interim suum inventum literis transpositis in hunc modum descripsit.

Sma is mrmilmepoetaleumidunenugttauras.

Ex hisce literis ego versum confeci semibarbarum, quem Narratiuncula meae inserui, mense septembri superioris anni.

Salve umbilicinum geminatum Martia proles. Sed longissime a sententia literarum aberravi; nihil illa de Marte continebat. Et ne te lector detineam, in detectionem Gryphi, ipsius Galilei authoris verbis.

Di Firenze li 13 di 9bre 1610.

Ma passando ad altro già che il S. Keplero ha in questa sua ultima narrazione stampate le lettere che io mandai à V. S. Illma trasposte, venendo mi anco significato, come S. Ma. ne desidera il senso: ecco che io lo mando a V. S. Illma per parteciparlo con S. Ma. col S. Keplero, & con chi piacerà à V. S. Illma bramando io che lo saprà ogn'uno Le lettere dunque compinate nel loro vero senso dicono così.

Altissi.

Altissimum planetam tergeminum observavi. questo è, che Saturno con mia grandissima ammiratione ho osservato essere non una stella sola, ma tre insieme, le quali quasi si toccano; sono tra di loro totalmente immobili, & costituite in questa guisa 000. quella di mezzo è assai più grande delle laterali, sono situate una da oriente, & l'altra da occidente nella medesima linea retta à capello; non sono giustamente secondo la drittura del Zodiaco, ma la occidentale si eleva alquanto verso Borea, forse sono parallele all' Equinotiale: se si riguarderanno con un' Occhiale, che non sia di grandissima moltiplicazione, non appariranno 3 stelle ben distinte, ma parrà che Saturno sia una stella lunghetta in forma di una uliva, così. . ma servendosi di un' Occhiale, che moltiplichi più di mille volte in superficie, si vedranno li 3 globi distintissimi, & che quasi si toccano, non apparendo tra essi maggior divisione di un sottil filo oscuro: Hor' euo trouata la corte à Gione, & due serui à questo vecchio, che l' aiutano à camminare, ne mai se gli staccano dal fianco: intorno à gl' altri Pianeti non ci è nouità alcuna. Etc.

Hec etsi parum abeunt à latina dictione vertam tamen, ne quid letorem remoretur. Sicigitur ille: sed ut ad alterum caput jam veniam, quod D. Keplerus in illa sua Narratione nuper typis exhibuit literas, quas ego transpositas ad Illustr. D. T. misi; cum & significatum mihi sit, cupere M. suam doceri sensum illarum; en illum ad Ill. D. T. transmitto, ut communicet eum cum M. S. cum D. Keplero & quo cum voluerit.

Litera itaq, iter se connexa ut oportet, hoc dicunt.

Altissimum planetam tergeminum observavi. Nimirum Saturnum summa cum admiratione deprehendi non unam solam esse stellam, sed tres inter se proximas, aded ut sese mutuo quasi contingant. Immobiles sunt inter se prorsus, & composita in hunc modum 000. Earum media multo est major extremis. Sitae sunt ad orientem una, altera ad occidentem, in una recta linea ad pilum: Non tamen exactè secundum longitudinem Zodiaci: occidentatior enim assurgit non
nihil

nihil versus Boream, forte sunt equinoctiali parallela. Si aspexeris illas per Oculare, quod non plurimum multiplicat; non apparebunt bene inter se distinctæ stellæ; sed videbitur stella Saturni longiuscula, forma Olivæ, sic.  At si usus fueris Oculari quod plus quam millies multiplicat superficiem, apparebunt tres globi distinctissimè, & qui sese quasi tangant invicem; nec plus dirempti à se mutuo censentur, quam tenuissimi & vix conspicui sili latitudine. Atq; inventum Iovi satellitium seniculo verò decrepito duos servos, qui incessum illius adjutent, nunquam à lateribus illius discedentes. Circa reliquos Planetas novi nihil comperi.

Hec Galileus. At ego si habeam arbitrium, non ex Saturno sili cer-nium, ex focj's globulis servulos illi fecero; sed potius ex tribus illis junctis tricorporeum Geryonem, ex Galileo Herculem, ex Perspicillo clavam; qua Galileus armatus illum altissimum planetarum & vicit, & ex penitissimis natura adytis extractum inq; Terras detractum nostrum omnium oculis exposuit. Labet equidem nido detecto, contemplando querere, quales in illo avicula: qualis vita, si qua vita, inter binos & binos globos sese mutuo penè contingentes; ubi non.

Tres celi spatium pateat non amplius ulnas, sed vix latum ungem in circulum undiq; dehiscat. An verè Astrologi Saturno tutelam metallariorum transcribunt, qui Talparum instar sub terris degere assueti liberum raro hauriunt aërem sub dio. Et si paulo tolerabiliores hic tenebræ, quia Sol, qui tantus illis apparet quanta nobis in Terrâ Venus radios per discrimina globorum perpetuò traicit, aded, ut qui in globum alterum insistant, à reliquo velut à laqueari tecti; illi ab hujus sui tecti eminentijs, in lucem solis exporrectis, veluti à quibusdam tionibus desuper illuminentur. Sed adducenda frena menti liberis ætheris campis potita; si quid fortasse posteriores observationes diversum ab illa priore narratione, & immutatum tempore, renuncient.

Videbatur sibi Galileus in fine Epistolæ finem imposuisse narrationibus de planetis, novisq; circa eos observationibus. At semper perspi-

cax Oculus ille factitius, Perspicillum dico, breui plura detexit: de quibus lege & sequentem Galilei Epistolam.

Di Firenze le 11 di xbris 1610.

Sto con desiderio, attendendo la risposta a due mie scritte ultimamente, per sentire, quello che hauerà detto il S. Keplero della strauaganza di Saturno. Si tanto gli mando la cifera di un aliro particolare offeruato da me nuouamente, il quale se tira dietro la decisione di grandissime controuersie in astronomia, & in particolare contiene in se un gagliardo argomento per la constitutione Pythagorica & Copernicana; & à suo tempo publichero la deciferatione & aliri particolari. Spero che hauerò trovato il metodo per desinire i periodi de i quattro pianeti Medicei, stimati con gran ragione quasi inesplicabili dal S. Keplero, al quale piacerà, &c.

Le lettere trasposte sono queste.

Hac immatura à me jam frustra leguntur o y. Latine sic.

Expecto cum desiderio responsum ad postremas duas; ut resciscam, quid Keplerus, de Saturnie stella miraculo, dicat.

Interim mitto illi gryphum noua cuiusdam eximieq; obseruationis, quæ facit ad decisionem magnarum in Astronomia controuersiarum, & in specie continet in se pulchrum argumentum pro Constitutione Mundi Pythagorica & Copernicana: tempore suo aperiam solutionem gryphi & singularia nonnulla alia. Spero inventam à me Methodum definiendi periodos quatuor Medicorum; quas Keplerus non sine summa ratione existimauit inexplicabiles, &c.

Littere transpositæ sunt istæ.

Hac immatura à me jam frustra leguntur, o. y.

Hactenus Galilaus. Quod si lector hæc epistola desiderio implevit cognoscendi sententiam literis illis comprehensam: age & sequentem Galilei legas Epistolam.

Prius tamen velim obiter animadvertas, quid Galilaus dicat constitutionem mundi Pythagoricam & Copernicanam. Digitum enim inter-

intendit in meum *Mysterium cosmographicum*, ante annos 14 editum, in quo Orbium Planetariorum dimensiones ex *Astronomia Copernici* desumpsi qui Solem in medio stabilem, Terram & circa Solem & circa suum axem facit mobilem: Illorum verò Orbium intervalla ostendi respondere quinq; Figuris regularibus Pythagoricis, jam olim ab hoc authore inter *Elementa mundi* distributis pulchro magis quam felici aut legitimo conatu: & quarum figurarum causâ *Euclides* totam suam geometriam scripsit.

Itaq; in illo *Mysterio* reperire est combinationem quandam *Astronomiæ* & *Geometriæ* *Euclidæ*; & per hanc utriusq; consummationem & perfectionem absolutissimam. Quæ causa fuit, cur magno cum desiderio expectarem, quale nam *Galilæus* argumentum esset allaturus pro hac mundi constitutione Pythagorica. Sequitur igitur de hoc argumento *Galilæi* Epistola.

Ilmo & Revermo sigte mio colmo.

E tempo che io deciferai à V. S. *Illma* & *Rma* & per lei al S. Keplero le luè trasposte, le quali alcune settimane sono, gli inuiai; è tempo dico già, che sono interissima mente chiaro del verità del fatto sì che non ci resta un minimo scrupolo, ò dubbio. Sapranno dunque, come circa 3 mesi fa vedendosi *Venere* vespertina la cominciai ad osservare diligente mente con l'occhiale per ueder col senso stesso, quello, di che non dubitaua l'intelletto. La uedi dunque sul principio di figura rotonda, pulita & terminata, mà molto piccola; di tal figura si mantenne sino che comincò ad auuicinarsi alla sua massima digressione, tutta uia andò crescendo in mole. Comincò poi à mancare dalla rotondita nella sua parte orientale & auersa il sole, & in pochi giorni si ridusse ad essere un mezzo cerchio perfettissimo, & tale si mantenne senza punto alterarsi sin che incominciò à ritirarsi verso il sole allontanandosi dalla tangente: hora v'è calando dal mezzo cerchio, et si mostra cornicolata, & andarà assottigliandosi sino al occultazione riducendosi allora con corne settilissime, quindi passando ad ap-

parizione mattutina, La uedremo pur falcata & sottilissima & con le corne auerse al sole, ande, à poi crescendo sine alla massima digressione, doue sarà semicircolare, & tale senza alterarsi si manterrà molti giorni: & poi dal mezo cerchio passerà presto al tutto tondo, & così rotonda si conseruerà poi per molti mesi, mà è il suo diametro adesso circa cinque volte maggiore di quello chosi mostraua nella sua prima apparizione vespertina: della quale mirabile esperienza hauiamo sensata & certa dimostrazione di due gran questioni statè fin quì dubbie trà maggiori ingegni del mondo. L' una è che i pianeti tutti sono di loro natura tenebrosi (accadendo anco à Mercurio l' istesso che à Venere) L' altera, che Venere necessarissima, mente si uolge intorno al Sole come anco Mercurio, & tutti li alteri pianeti, cosa ben creduta da i Pittagorici, Copernico, Keplero & me. Ma non sensatamente prouata, come hora in Venere & in Mercurio haueranno dunque il Sig. Kep. & gli alteri Copernicani da gloriarsi di hauere creduto & filosofato bene, se bene si è toccato, & ci è per toccare ancora ad esser re putati dal' uniuersalità de' i filosofi in libris, per poco intendenti, & poco meno che stolti. Le parole dunque, che mandai trasposte, & che diceuano.

Hac immatura à me jam frustra leguntur, o. y. ordinate. Cynibia figuras emulatur mater amorum. Ciò è che Venere imitò le figure della luna.

Offeruai 3 notti sono, l' eclisse, nella quale non uì è cosa notabile, solo si uede il taglio del ombra indistinto, confuso, & comme annobiato, & questo per deriuare essa ombra da la Terra lontaniissima mète da essa D.

Voleua scriuere altri particolari. Ma sendo stato trattenuto molto dà alcuni gentilhuomini & essendo l' hora tardiffa. son forzato à finire. Favoriscami salutate in mio nome i Ss. Kep. Asdale & Segheti, & à V. S. Illma con ogni reua baciolemani, & dal S. Dio gli prego felicità. Di Firenze il primo di Gennaio Anno 1611.

Di V. S. Illma & Reuma

Serte. Obligmo.

Galileo Galilei.

Hac Epistola Galilaei, cujus summam cape latinis verbis.

Tempus est ut aperiā rationem legendi literas, quas ante aliquot septimanas misi transpositas. Tempus inquam nunc est, postquam de re ipsa sum certissimus factus, sic ut ne tantillum amplius dubitem. Scias igitur quod circiter tres menses à quibus Veneris stella videri potuit, inceperim per Oculare ad illam cum diligentia respicere; ut quod mente tenebam indubium, ipso etiam sensu comprehenderem. Principio igitur Venus apparuit figurā circulari perfectā, eāq; exactā & evidenti termino inclusā, verum exili admodum: hanc figuram Venus retinuit tantisper, dum cepit appropinquare maximæ suæ digressioni à Sole, interimq; continuè crescebat mole corporis apparenti. Ex eo cepit à rotunditate deficere à plaga orientis, quæ à Sole erat averfa, & intra paucos dies collegit omnem speciem intra semicirculum perfectissimum; ea figura durabat sine mutatione vel minima, quo ad usq; cepit sese ad Solem recipere, deserta Tangente sui Epicycli: hoc jam tempore magis magisq; deficit à figura semicirculari, pergetq; diminuendo illam usq; ad suam occultationem, quando in subtilissimum cornu deficiet. Ex eo transitu factō ad apparitionem matutinam apparebit nobis tantummodo falcata, & subtilissimo cum cornu à Sole averfa; postea magis magisq; implebitur cornu usq; ad Maximam digressionem à Sole, in qua semicirculus apparebit, eaq; figura sine notabili variatione durabit dies multos: deinde ex semicirculari paulatim totum implebit orbem, eamq; perfectè circulare figuram in menses bene multos conservabit. Caterum in præsens diameter corporis Veneris circiter quinq; vicibus major est eā, quam monstravit in prima apparitione Vespertina. Ex hac mirabili observatione suppetit nobis certissima & sensu ipso perceptibilis demonstratio duarum maximarum questionum, quæ ad hunc usq; diem à maximis ingenijs agitantur in partem utramq;. Una est, quod planeta omnes natura sua tenebrosa sunt corpora (ut de Mercurio jam eadem concipiamus, quæ de Venere), altera, quod summa nos urget necessitas, ut dicamus.

Argumen-
tū autho-
ris de situ
Veneris &
Mercurij
orbū cir-
ca Solem,
qualis est
inconsti-
tutione
Mundi
Coperni-
cana & Py-
thagorica,
simplici-
ter accipi-
o, nec quic-
quam ad-
do: nisi
quod Pe-
na gra-
tor, qui-
dem supra
alio imbe-
cilliori ar-
gumento
probaue-
rat.

Venerem (in superg. & Mercurium) circa Solem circumferri, ut & reliqui omnes planeta: res credita quidem Pythagoricis, Copernico, & Keplero, nunquam vero sensu comprobata, ut nunc in Venere & Mercurio. Habent igitur Keplerus & reliqui Copernicani, quo gloriantur se bene philosophatos esse, nec vanam esse eorum credulitatem: quantum vix venerit illis, posuit, evenire etiam porro, ut à Philosophis huius temporis, qui in libris philosophantur universali consensu stupidi & paulò minus quàm satui reputentur.

Dictiones igitur quas misit literis transpositis, & qua sic dicebant, [Hæc immatura à me jam frustra leguntur o. y.] redactæ in suum ordinem, sic sonant. [Cynthiæ figuras æmulator mater amorum] id est, Venus imitatur figuras Luna.

Tres noctes sunt, cum observavi Eclipsin Luna, in qua non occurrit notabile quippiam. Tantummodo meta umbra indistincta confusa & veluti obnubilata apparuit; causa quia consurgit umbra à Terra, longissimè à Luna corpore.

Habebam & alia singularia, sed impediior, quo minus de ijs scribam, &c. Hactenus Galileus.

Quid nunc, amice lector, ex Perspicillo nostro faciemus? num Mercurij caduceum, qua freti liquidum tranemus aethera, & cum Luciano coloniam deducamus in desertum Hesperum, amanitate regionis illius? An magis sagittam Cupidinis, qua per oculos illapsa mens intima vulnere accepto in Veneris amorem exardescat? Nam quid ego non dicam de admirabili huius globi pulchritudine, si proprio lumine carens, solo Solis mutualitio lumine in tantum splendorem datur, quantum non habet Iupiter, non Luna aequali secum Solis vicinitate gaudens; cuius lumen si ad Veneris lumen compareretur, majus quidem ob apparentem corporis magnitudinem at iners mortuum & veluti plumbeum videbitur. O verè auream Venerem; quisquam ne dubitabit amplius, totum Veneris globum ex puro puto auro politissimè fabricatum; cuius in sole posita superficies adeo vegetum revibrat splendorem? Accedant nunc mea experimenta de alterabili Veneris lumine
ad ni-

ad nictum oculi; quæ in Astronomiæ parte optica recensui: Ratio nihil aliud colligere poterit, nisi hoc, Veneris stellâ rapidissima gyratione circa suum axem convolvi, differentes suæ superficiei partes, & luminis solaris minus magisq; receptivas alias post alias explicantem.

Lubet verò etiam Astrologorum cum voluptate mirari sollicitiam, qui à tot jam sæculis exploratum habebant, Amores & fastus amasiarû, moresq; & ingenia amantium ab hac Veneris stella gubernari. Scilicet Venus cornuta non sit, quæ tot cornutos quotidie efficit; quoties ad exoptatos amplexus sese demittens subito ex oculis & libero conspectu amantis sub fastuosos Solis radios velut ad alterum virum recurrit, frustrata amantium desideria. Mirum equidem erat Venerem non ipsam etiam, ut Lunam, tinendû: cum amores Veneris sola & unica pariendo causa sint. Ecce igitur ut formosissima stellarum, perfectò circulo sui aspectus, veluti quodam fœtu maturo deposito, sese demittat ad inum Epicycli sui, adq; viciniam Telluris, inanis & in cornu attenuata, veluti nova prolis concipiende causa; & postquam Soli copulata fuerit, ipsa Soli veluti viro suo inferiori loco sese subiciens, ut fert mos & natura fæminarum; exinde paulatim ex altero latere sese rursus tollat in altum, & magis atq; magis, veluti imprægnata intumescat; donec decimo mense à conceptione (tantum enim plane interest inter binas conjunctiones ☉ & ♀.) plenum uterum plenum inquam aspectus sui circulum in summitatem Epicycli, suprag; Solem adducat, eiq; rursus conjuncta, veluti genuino patri fœtum suum domum referat.

Sed satis ratiocinationû mearum. Audiamus nunc Epilogi loco etiâ Galilæi Ratiocinationē ex omnibus quæ attulit Perspicilli experimentis extructam. Sic ille denno. *Illmo & Reumo Sigæ Colmo*

Ho riceuto gusto & contêto particulariss: nella lettura dell' ultima di V.S. *Illma & Reuma delli 7 stante*, & in particolare in quella parte doue ella mi accêna la fauoreuole inclinazione dell' *Illmo Sig. Cons. VVacker* verso di me; la quale io infinitamête stimo & apprezzo; & poi che quella hà principalmête origine dall' hauere in incontrati osservazioni necessariamête dimostrati cõclusioni per ananti tenuti vere da sua Sig. *Ill.*

per

per confermarmi maggiormente il possesso di grazia tanto pregiata da me, prego V. S. Ill^{ma} à fargli intendere per mia parte, come conforme alla credenza di Sig^{ra} Ill^{ma} ho demonstratione certa, che si come tutti i Pianeti ricevono il lume dal Sole essendo per se stessi tenebrosi & opachi; così le stelle fisse risplendono per loro natura, non bisognosè della illustrazione de i raggi solari, li quali, dio sa, se arrivano a tanta altezza, piu di quello, che arrivia noi il lume di una di esse fisse. Il principale fondamento del mio discorso è nell' offeruare io molto euidentemente con, l' occhiali, che quelli pianeti di mano in mano che si trouano piu vicini a noi, ò ab Sole, ricevono maggiore splendore, & piu illustremente celo riverberano; & perciò Marte perigeo, & a noi vicini^{ss}: si vede assai piu splendido che Gioue: benchè a quello di mole assai inferiore, & difficilmente se gli può con l' occhiale leuare quella irradiazione, che impedisce il uedere il suo disco terminato, & rotondo; il che in Gioue non accade, vedendosi esquisitamente circolato; Saturno poi per la sua gran lontananza si vede essatamente terminato, si la stella maggiore di mezzo comme le due laterale piccoliss: & appare il suo lume languido & abacinato, senza niuna irradiazione, che impedisca il distinguere i suoi 3 piccoli globi terminatissimi. Hora poichè apertissima mente veggiamo, che il sole molto splendidamente illustra Marte vicino, & che molto piu languido è il lume di Gioue (se bene senza lo strumento appare assai chiaro, il che auade per la grandezza, & candore della stella) languidissimo & fosco quello di Saturno, come molto piu lontane: quali doueriano apparisci le stelle fisse lontane indicibilmente piu di Saturno, quando il lume loro deriuasse dal Sole? Certamente debolissimo, torbido e smorto. Ma tutto l' opposto si vede, però che se rimireremo per essempio il Cane, incontreremo un fulgore viuissimo, che quasi ci toglie la vista con una vibrazione di raggi tanto fiera, & possente che in comparazione di quello rimangano i pianeti, e duo Gioue & Venere stessa, come un impurissimo uetro appresso un limpidissimo & finissimo Diamante: Et benchè il disco di esso

Cane

Tane apparisca non maggiore della cinquantesima parte di quello di Giove, tutta uia la sua irradiazione è grande & fiera in modo che l'istesso globo trà i proprij crini si implica & quasi si perde, & con qual che difficoltà si distingue, doue che Giove | e molto piu Saturno | si veggono & terminati, & di una luce languida, & per così dire quieta. Et per tanto io stimo che bene filosofheremo, referendo la causa della scintillazione delle stelle fisse, al vibrare, che elle fanno dello splendore proprio & natiuo dal intima loro sustanza, doue che nella superficie de i pianeti termina piu presto, & si finisce la illuminazione, che dal Sole deriva & si parte. Se io sentiro qualche particolare questione ricenata dal medesimo S. VVackher, non refterò di affaticarmi intorno per dimostrarli, quale io sono desiderosiss: di seruire un tanto Signore, & non già con speranza di aggiugnere al tormine conseguito dal suo discorso, perche benissimo comprendo che a quanto sià passato per il finiss: cribro del guidizio suo, & del S. Keplero, non si può aggiugnere di esquisitezza, ne io pretenderei altro che col dubitare, e mal filosofare eccitargli al ritrouamento di nuoue sottigliezze, Gl' ingegni singolari che in gran numero floriscono nell' Alemagna mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla, il quod desiderio hora si raddoppia per la nuoua grazia dell' Illmo VVackher la quale mi farebbe diuermi grande ogni piccola occasione, che mi si presentasse. Ma hò di souerchio occupata V. S. Illma & Reuma degnisi per fine di offerirmi & dedicarmi deuotmo seruo all' Illmo S. VVackher, salutando anco caramente il S. Keplero, & a lei con ogni reuza baciolemani & dal Sigte dio le prego somma felicità, di Firenza li 26 di Marzo 1611.

Gallileo de' Galilei.

Latino stylo sensus hic est.

Mirifice me delectarunt ultima tua litera, precipue ubi de Illustri D. Consiliarij Cesarei D. VVagherij beneuolo in me animo testantur: quam ego quidem maximi facio. Qui cum inde sit orta, quod Observationibus Ego nonnullis necessaria ratione demonstravi conclusa

d qua-

quadam; quæ ipse pridem pro veris habuerat: ut igitur hanc mihi possessionem gratiæ tam charæ firmiorem efficiam: rogo illi hæc à me nuncies: esse mihi demonstrationes certissimas in promptu, quod, planè ut Ipse tenet, Planetæ quidem omnes lumen à Sole recipiant, ipsi suâ naturâ corpora tenebrosa & opaca; Fixæ verò stellæ proprio & naturali lumine resplendeant, non indigentes illustratione à Solis radijs: quippe qui, an ad fixarum altissimam regionem in tanta etiam claritate pertingant, quantulâ claritate inde ad nos descendunt fixarum radij, Deus novit. Potissimum ratiocinationis meæ fundamentum in hoc consistit, quod cum Oculari evidenter observavi, Planetas, ut quisque, quolibet tempore nobis & Soli vicinior fuerit, sic majoris recipere splendorem, & illustrius eundem reverberare: itaque Mars perigæus, terris nimirum vicinissimus splendore Iovem non exiguo intervallo post se relinquit, quantumvis mole corporis ipsa, Iovi longè cedat. Adeo, difficile est radiationem hanc Martis Oculari excipere; tanta enim est, ut impediatur visum, quo minus is discum corporis stellæ Martiæ rotundè terminatum internoscere possit. Id in Iove non usu venit, apparet enim exquisite circularis. Post hunc Saturnus propter eandem suâ eamque longissimam remotionem, apparet exactissimè terminatus; tam major globus in medio, quam duæ ejus pilule minutæ ad latera. Apparet enim lumine languido & fracto, sine irradiatione tali, quæ impediatur distinctam trium ejus terminatissimorum globulorum apprehensionem. Cum igitur videamus Martem de propinquo valde splendide illustrari à Sole Iovis remotioris lumen multo esse languidius (quantumvis citra instrumenti usum satis id clarum appareat, id quod accidit ei propter magnitudinem & candorem corporis) Saturni remotissimi languidissimum & veluti aqueum: quale, putas, fixarum lumen esset appariturum quæ ineffabili intervallo longius quàm Saturnus, à Sole absunt, si à Sole tantum illustrarentur? Omnino debilissimum, turbidum & emortuum. Atqui planè contrarium experimur. Lustremus enim oculis, exempli causa, stellam Canis; occurret nobis fulgor vividissimus.

disimus, qui veluti pungit oculum, cum vibratione Radiorum rapidissima, tanti vigoris, ut ad illum comparati planeta, puta Iupiter, ipsaq; adeo Venus, sic confundantur & deprimantur, ut vitrum vilissimum & impurum, comparatum ad tersissimum & illustrissimum Adamantē.

Et quamvis stelle Canis discus non major appareat quinquagesimā particulā disci Iovis: nihilo secius radiatio ejus est ingens & violenta admodum, adeo ut species ista disci sese intra crines veluti radiationis suae recondat, implicet, & quasi evanescat, nec nisi cum difficultate aliqua discernatur à circumfusus crinibus: ubi contrā Iupiter, & multo magis Saturnus, videntur terminati lux eorum languida, & ut ita dicam, quieta. Quapropter existimo rectē nos philosophaturos, si causam scintillationis fixarum referamus ad vibrationem splendoris proprii & nativi, in substantiam eorum insiti: vicissim in superficie planetarum dicamus terminari de propinquo illuminationem illam, quae à Sole derivata in mundum diditur. Hæc scientitica sunt in Galilæi literis, cetera mitto. Vides igitur, lector studiosè, quomodo Galilæi, præstantissimi me hercule philosophi sollertissima mens, Per specillo hoc nostro, veluti scalis quibusdam usa, ipsa ultima & altissima Mundi aspectabilis mœnia conscendat, omnia coram lustret, indeq; ad nostra hæc tuguriola, ad globos inquam planetarios argutissimo ratiocinio despiciat, extima intimis, summa imis solido judicio comparans.

Quia verò nunquam desunt in philosophia Rationum inter se studia aut obrectationes: multiq; per Germaniam Germanorum hic testimonia requisituri sunt: age illis de rebus ijsdem etiam Germani cujusdam Epistolam exhibeo: ex qua simul & illud patebit; non malè factum à Galileo, quod rerum suarum satagens, inventa sua maturè, per gryphos tamen Pragæ nobiscum communicaverit.

Sic igitur Marius ad cōmunē nostrum Amicū: Interim aliud tento opus: in quo primum immobilitatem Terræ assero, omisiss omnino personalibus: 2 sed argumenta solum examinantur contra rationes Copernicanas, quas nostro tempore Keplerus cum Galilæo Patavino

a. Liberas
vit Keple-
rū metu:
qui valde
scilicet, ho-
nori suo
metuebat,
si Marius
motui Ter-
ræ interces-
sisset cum
sui nomi-
nis menti-
one.

b. Primū
victoriae
menante
pugnam,
quod Ma-
rius impe-
ritiā homi-
num, & ex
huius am-
plitudinē
intra duos
restringit,
quae jam
penē pub-
lica est: ni-
si flos o-
mnis do-
ctorū ho-
minum in
tra Acade-
miarum
septa sit
cōclusus.
c. Obfiste
Theologi,
rem imper-
tinentem
aggredi-
tur; autho-
ritatem
Scripturae
abufumit.
d. Cerna-
mur agen-
do,

Mathematico approbat, & serid sic se habere statuit b. Argumenta mea assertionis ex sacris assumo; c à stipulante etiam physicā d & Astro- nomia. Deinde refutabitur opinio eorum, qui corpora caelestia adeo monstrose molis esse putarunt: & noua verisimilior dimensio quantitatū à me tradetur: qua in re me plurimum iuvit instrumentum Belgicum, Perspicillum vulgò vocatum. Tertio demonstrabo, Venerem non secus illuminari à Sole, eamq; Corniculatam, diximus, &c. reddi, prout à fine anni superioris, & usq; in Aprilem presentis à me ope perspicilli Belgici multoties & diligentissimè observata & visa est, quando Venus proxima Terra erat, cum occidentalis, tum orientalis. Quarto agam de novis planetis Iovialibus, qui circa Iovem feruntur, ut planeta reliqui circa Solem, inaequali tamen interstitio & periodo. Duorum extremorum periodos jam indagavi, tabulasq; construxi ut inde omni tempore faciliè sciri possit quot minutis dissent à Iove ad dextram sinistramve. Haecq; duo capita ultima sunt plane inaudita omni aeo. Forsan alia etiam interim dum laboro, occurrent. Hucusq; Marius.

Habes igitur, amice lector, confirmatam perspicilli fidem in observatione novorum caelestium, unius in super Germani testimonio. Quid impediat igitur me praestantissimo instrumento Panegyricum hoc libello pangere Geometricum, teq; lector, honoris causa, presenti animo, & non vulgari mentis attentione; dum eum ego recito, interesse. Qua opera & ingenium acues, & causarum perceptione evades in philosophia doctior, ad mechanicam & rerum utilium atq; jucundarum inventionem instructior, deniq; à mille modis quibus vulgus in errorem solet induci, cautior atq; tutior. Vale & hoc praeludium equi boniq; consule.

e. Quo ipso tempore Galilaeus Florentia Pragae scripsit de Matre amorum, & hac Mario sic ordine apparitura jam tunc praedixit.

DIOPTRICE,

sive

DEMONSTRATIO EORVM, QVÆ VISVI ET
visibilibus propter Conspicilla, hoc est, vitra seu Cry-
stallos pellucidos accidunt.

I. DEFINITIO.

Inclinatio super superficiem, sumitur de angulo inter per-
pendicularem superficiiei, & quemcunq; alium radium, qui
perpendicularem secat in puncto superficiiei.

II. AXIOMA OPTICVM.

Radij in medium densius ingressi cum inclinatione refrin-
guntur, & refracti intra corpus accedunt versus perpendicu-
larem erectam super densi superficiem in puncto incidentis
radij. Idem egressi ex medio densiori refringuntur, & refracti
extra corpus densum discedunt ab hac perpendiculari.

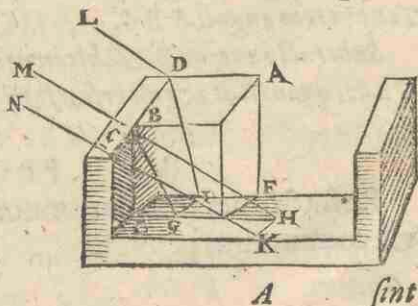
III. AXIOMA OPTICVM.

Eadem est refractio radiorum, sive illi naturâ suâ ingredi-
antur sive egrediantur, vel ut tales considerentur.

IV. PROBLEMA.

Pellucidi corporis duri refractiones artificiosè metiri in o-
mni radiorum inclinatione.

*Sit corpus durum pellucidum A E. Id terminetur unâ exquisitâ
superficie planâ D E, ad quam due
alia erigantur planæ superficies in-
ter se parallele, & priori ad angu-
los rectos, quæ sint B A & E F.
Huic compara capulum ex quacun-
que materia, veluti ex ligno, cuius
superficies, præsertim interiores*



sint bene complanata, bina latera ex fundo *H* assurgentia rectis angulis, ut sint *BEH*, & reliqui recti: & pellucidum angulo extenti in capuli angulum cavum sedeat penitus, eum explens. Promineat autem latus capuli *DC* ultra terminum lateris pellucidi *DB*, aliquantulo spacio *BC*, Altitudine verò *BE* sint ambo aequalia, & supra sit superficies quasi una pellucidi & opaci.

Quo factò, & corporibus conjunctis latus *DC*, quod particulâ *DB* utriq; corpori est commune, obijciatur perpendiculariter Solis radijs, in quacung; inclinatione plani *BA* ad eosdem radios.

Sint radij Solis *LD*, *MB*, *NC*. Ex quibus qui sunt inter *MBH* & *NC*, quia nullum occurrit ipsis corpus pellucidum præter aërem, ij trans *BC* tendent in directum *MBH*, *NCK*. Itaq; *CB* projiciet umbram *HK* in fundum capuli, & aliquando in eius latus oppositum.

Hic igitur ex proportionè *BE* altitudinis, ad *EH* umbram, habetur declinatio Solis à vertice planicie *BA*. Nam ut *BE* ad *EH*, sic Sinus Totus ad Tangentem distantia Solis à vertice plani *BA*: id est anguli *EBH*.

Qui verò radij Solis cadunt inter *MB*, & *LD*, ij in densiorem pellucidam superficiem *BA* incidentes, refringentur versus perpendicularem *BE*, & sic *MB* refringetur in *BG*: & *LD* in *DI*. Et *BD* trans Crystallum projiciet umbram in *GI*, breuiorem. Poterit autem oculis notari quantitas, si prius fundus capuli divisus fuerit atramento in partes certas. Nam corpus, quod fundum tegit, est pellucidum.

Rursum igitur, ut *BE* altitudo, ad *EG* umbram, sic Sinus Totus ad Tangentem anguli *EBG*.

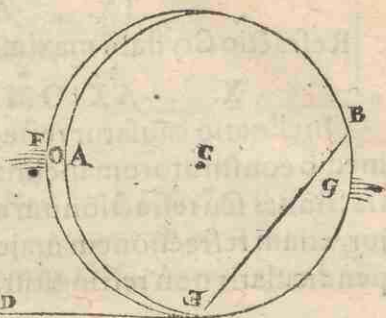
Subtracto autem *EBG* hic invento, ab *EBH* prius invento, restat *GBH*, quantitas anguli refractorij in hac inclinatione *EBH*.

V. PROBLEMA.

Refractiones inclinationum majorum, & simul priores aliâ viâ commodius probare.

Fia;

Fiat ex lamina pellucida satis crassa, ut pote dimidij digiti crassitudine, corpus cylindraceum. Id sit *A* *G*; Crassitudo *F A*. Perforetur lamina secundum ductum diametri Circuli, ut sit *F A* foramen longum per Centrum in *G* exiens, aut loco foraminis regula super Cylindraceo figuratur secundum ductum *A C G*, dioptris aequè altis in *A* & *G*. Dividatur limbus circularis in partes 360, initio facto ab *E*, ut *A E* sit Qua-



drans. Dirigatur autem foramen vel dioptra *A G* in Solem, & sit lux Solis per *A* ingressa, ultra *G*, opposito in loco vel pariete conspicua. Cum igitur semicirculus totus una vice illuminetur, quadrante utring, ab *A* porrectus, patet quod ducta contingens ipsam cylindri superficiem in *E*, quæ sit *D E*, parallela sit ad *A G*, & sic ex Sole veniat, extremus radius existens eorum, qui in cylindri semicirculum incidunt.

Itaq; circumduc stylum opacum super Cylindracea superficie ab *A F* usq; in *E*, & observa ubi cadat eius umbra in opposito margine circa partes *G B*. Esto ut, cum in *E* ponitur, umbra cadat in *B*. Dimidium ergò circumferentia *E B*, metitur angulum refractionis radij *D E*, qui habet declinationem maximam à vertice, quippe tangit CrySTALLI cylindricam superficiem in *E*.

VI. AXIOMA.

CrySTALLI & vitri refractiones sunt proximè eadem.

VII. AXIOMA.

CrySTALLI refractiones usque ad tricesimum inclinationis, sunt ad sensum proportionales inclinationibus.

IIIX. AXIOMA.

Angulus refractionis in CrySTALLO est usque ad diſtum terminum,

minum, quàm proximè tertia pars inclinationis in aëre.

IX. AXIOMA.

Refraçtio Cryſtalli maxima eſt circiter 48. gradus.

X. AXIOMA OPTICVM.

Inclinatio cauſatur refractionem, & radiorum in eodem medio conſtitutorum inclinationes æquales, cauſantur & refractiones ſeu refractionum angulos æquales, inclinatio maior, etiam refractionem maiorem; nulla nullam: hoc eſt, perpendicularis non refringitur.

XI. AXIOMA OPTICVM.

Radij à diuerſis punctis lucentibus in idem ſuperficie denſioris punctum incidentes ſe mutuò ſecant, & incidentium ſitus permutatur in refractis; non minus ac ſi ſectio contingeret ſine refractione.

Probatur in Opt. per X.

XII. PROPOSITIO.

Refractiones exquisitè penſitatæ non ſunt proportionales inclinationibus in aëre.

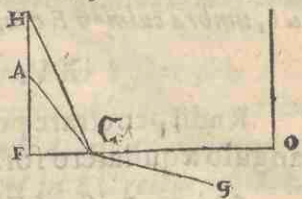
Nam per VIII. cum eſt inclinatio 30°, refraçtio eſt 10°. Triplica utrumq;. Ergò in hac proportionẽ inclinationi 90°. deberetur refraçtio 30°; at experientia per IX. dat 48°.

XIII. PROPOSITIO.

Nullus radius, qui intra corpus Cryſtalli ſuper unam ejus ſuperficiem plus 42°, inclinatur, à vertice poterit illam ſuperficiem penetrare.

In Schemate ſit corpus cryſtalli AC, ſuperficies plena FCO, ſuper hanc inclinetur AC plus quàm 42°, Erit igitur FCA, minor quàm 48°. quod ſi AC exit in aërem, refractus in aëre foris aut continget ſuperficiem

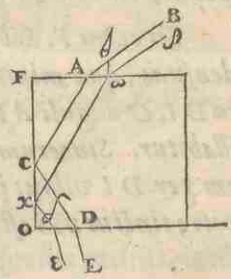
perficiem in CO, aut non continget, sed elevabitur supra eam, ut si sit CG. At neutrum possibile est. Nam per IX. ipsius CO contingentis refractio est 48° . igitur ipsius OC refractus est CH, interior quàm CA, quia FCA ponitur minor quàm 48° . Quia igitur OC refringitur in CH, nō in CA, nec igitur AC in CO refringetur per III. Sed nec GC in CA refringitur. Nam per XI. GC & OC in idem C punctum venientes secant se, & GC superioris quàm OC refractus sit inferior quàm CH, non ergo superior CA. Nequit igitur AC transire C.



XIV. PROPOSITIO. PROBLEMA.

Vmbras contra Solem projicere.

Præstat hoc Cubus Crystallinus. Sit enim FO cubus & B β Sol. A ω corpusculum in superficie cubi FA. Radij igitur BA, B ω , qui umbram extrinsecus ambientes formant, refringuntur in AC, $\omega\kappa$. Et CA, $\kappa\omega$ necessarid plus quàm 48° . eleuantur supra puncta superficiei A ω , per IX. Cum autem angulus Cubi AFC sit rectus, & CAF sit plus quàm 48° ; erit FCA minus quàm 42° . Plus igitur quàm 48° . & sic plus etiam quàm 42° . inclinatur AC & $\omega\kappa$ à vertice superficiei CF. Quare per XIII. AC $\omega\kappa$ non penetrabunt superficiem FC. Quare per Optica principia, toti repercutientur in OD superficiem, & angulis quidem equalibus ACF, DCO. Et quia COD angulus cubi rectus est, & DCO (equalis ipsi ACF) minor quàm 42° . igitur CDO plus erit, quàm 48° ; minus igitur quàm 42° , inclinatur à vertice superficiei DO; ideoq; exire potest in E; Sic $\kappa\delta$ in e. Et sic umbra ipsius A ω cadit in E e contrario situ, sitq; Soli propior quàm corpus A ω , longius productis DE, $\delta\epsilon$.

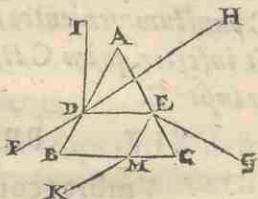


Eodem modo demonstrari potest, si in ω collocetur erecta turricula, $\omega\theta$, umbra culmen E contra Solem conversum iri.

XV. PROPOSITIO.

Radij penetrare possunt angulum linearem Prismatis triangulo æquilatelo formati ex vitro vel Crystallo.

Sit intra Prisma sectio ABC æquilatera. Duc ipsi BC parallelam DE, quæ sit radius aliquis. Dico ei patere exitum utrobig. & in D & in E in ærem. Est enim ABC, ac proinde & ADE gr. 60. Complementum seu distantia à vertice D puncti in DA superfacie est 30°, minus quàm 42°. Exibit igitur ED in DF. Sic etiam è regione exibit DE in G.



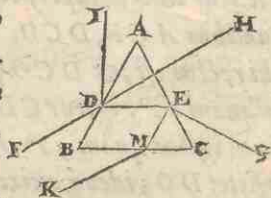
XVI. AXIOMA SENSVALE.

Colores Iridis jucundissimi oriuntur, cum refraçtio est tanta: idq; tam si oculi transpiciant, quàm si Sol transluceat.

XVII.

Sole prisma irradiante tria genera radiorum resultant, Sincerus, Vitri colore, & Iridis coloribus.

Sit enim F. Sol Is radiet in D. Hic quasi dividitur radij Solaris densitas, quæ minimâ sui parte repercutitur in DI, & anguli ADI, æquali ipsi BDF, quo illabitur. Sincerus igitur radium, sed tenuem per DI vibrat in I. Sincerus est, quia in vitro tinctus non est: cuius corpus non ingreditur.



Potior autem pars de densitate ipsius FD penetrat D & refringitur in DE. In E verò rursum dividitur, ratio-

ne densitatis. Potior enim pars transit E. & propter geminam magnam refractionem colores Iridis jaculatur in G.

Residuum ipsius DE tenue admodum repercutitur à superficie AC in EM; quòd si DE paulò obliquius in AE incidit, obliquius igitur in EMrefringitur quàm hìc. Nam si minuas DE A, erit & minuendus MEC, ex lege repercussus. Et sic deniq; EM in BC rectus incidet, itaq; nihil in Mrefringetur. Cum autem FD hoc pacto bis pertransierit corpus vitri, quippe semel in DE, iterum in EM, exiens rectà per M, radium vitri colore jaculatur in K, rectius tamen è regione ipsius A. Nam docemur ex Opticis, radios lucidos tingi in medijs coloratis.

XIIX, PROPOSITIO.

Si Crystallini vel vitrei corporis angulus rectus fuerit; ille inter oculum & visibile positus non transmittet radios visibiles ad oculum, sed superficies Crystalli contra visibile posita, putabitur opaca, & colorata colore corporis.

Sit enim radius CA intra corpus, is aut equaliter inclinabitur super superficies FC, FA, aut inaequaliter. Si equaliter, plus igitur quàm 42° . inclinabitur, quippe 45° . non igitur transibit vel unam, vel alteram per XIII. quod si inaequaliter, demonstratum est prop. XIII. quod unam earum non transeat. Non transit igitur ullus radius simul utramq; superficiem recti anguli Crystallini corporis.



XIX. AXIOMA OPTICVM.

Locus rei aestimatur ex plagâ in quàm visorius radius ex oculo primum exit; quicquid jam in medio itinere inter rem & oculum in hac plagâ per refractionem radij mutetur. Quia nequit oculus percipere, quid radijs per occursum mediorum extra

extra se accidat; sed putat illos pergere in eandem semper plagam, uti cœperant.

XX. PROPOSITIO.

Prisnatis angulo supino, quæ sunt contra, videntur supra, prono infra, dextro dextra, sinistro sinistra.

Resumatur prior delineatio prop. XVII. & esto Supinus A, Oculus F, Ergo FD fertur in DE, & in 20° . gradibus (per XVI:) declinat à viâ DH. Amplius DE fertur in EG per alios 20° . declinans à viâ DE & sic per 40° . à viâ FDH: quod est penè semissis Angulirecti. Cum tamen oculus F, quæ sunt in G, infra putet se videre in H supra per XIX.

Hactenus de plano Crystallo: nunc de Curvilineis:
Primum de Luce.

XXI. DEFINITIO.

Motus lucis ad locum exprimatur voce vergere. Convergere dicuntur radij, quando progrediendo à fonte, coeunt inter se magis & magis. Divergere quando à fonte progrediendo digrediuntur magis & magis à se invicem. Itaq; qui convergunt, ij post concursum sectione facta porro divergunt.

XXII. DEFINITIO.

Puncta radiantia longinqua vel remota dicuntur, quæ tanto absunt intervallo, ut pupillæ oculi diameter ad illud collata evanescat: propinqua verò, quando sensibilis est proportio pupillaris diametri ad intervallum.

XXIII. POSTVLATVM.

Punctum aliquod rei visibilis longinquum, licet radiet in orbem

orbem undique, respectu tamen oculi aut perspicilli, ad quorum diametros distantia nullam habet sensibilem proportionem, radios extrema oculi vel perspicilli contingentes, ponitur mittere parallelos, quorum unus solus perpendicularis esse potest in occurrentem superficiem curvam.

XXIV. DEFINITIO.

Vnius ergò puncti de re visibili propinquâ radij diuergant versus pupillam oculi: plurium verò punctorum de quocunq; visibili radij singuli, conuergunt versus centrum visus. Et hoc si radiatio sit libera. Valdè igitur notandum, quando de radiatione agatur unius puncti, & quando de plurium punctorum radiationibus inter se comparatis.

CD, CA, CE diuergant versus oculum DE: sic etiam BD, BA, BE & omnes medij: At BA, CA, conuergunt versus centrum oculi A.

De Lente.

XXV. DEFINITIO.

Lens est vitrum aut crystallus in formâ disci orbicularis, latior, quàm profundior.

XXVI.

Conuexa lens est, qua vel utraq; , vel unâ solâ superficie convexa est, reliquâ plana.

Idem intellige de cavâ. Vtraque etiam communi vocabulo pura dicatur.

XXVII.

Mixta quæ alterâ superficie est convexa, reliquâ cava: perfectio utrimq; circulo; quæ scilicet est Puris opposita.



B

Conue-

XXVIX.

Convexum, cavum, mixtum, in genere Neutro intelligitur Perspicillum, vitrum, corpus, &c. sonatq; idem quod lens convexa, cava, mixta, &c.

XXX.

Alia est magnitudo lentis per se, alia convexitatis aut cavitatis in lente, illa corporis est magnitudo, hæc figuræ.

XXXI.

Hæc ipsius corporis magnitudo geminum habet respectum. Aut enim est absoluta, ut cum ipsi lentium orbes seu disci æstimantur, interq; se comparantur: aut refertur ad circulum suæ convexitatis; quota nimirum pars sit lens de suæ convexitatis circulo.

XXXII.

Convexum aut cavum paruo vel magno circulo; sive convexum aut cavum parui vel magni circuli, intelligitur non de corpore, sed de figurâ & conformatione.

XXXIII.

Parvi circuli convexitas aut cavitas est magna; magni parva.

XXXIII. Postulatum.

Vt convexi, concavi, vel mixti superficies utraq; centrum sui circuli habeat in eâdem lineâ, quæ per medium lentis umbilicum transeat.

Lentis concursus.

XXXIV.

PROPOSITIO.

Si punctum mittit parallelos in lentem convexam portionis minoris quàm sunt 30° , perpendiculariter objectam, nisi nihil præterea accadat radijs: quàm quod in ingressu refringuntur: tunc manente solo illo radio irrefracto, qui per centrum transit sphaera, perpendiculariter incidens in superficiem, cæteri refractionem passi, concurrunt cum perpendiculari post sesquidiametrum sphaeræ circiter.

Sit aliquod punctum longinquum, quod irradiet sphaera crystallina portionem BD . Et sit BCD minor 30° . Radiatio igitur erit parallela per $XXIII$. Horum radiorum solus IC sit perpendicularis, quippe per centrum A transiens.

Sumatur prater perpendicularem IC , unus parallelorum in aëre, quicunque sit HG . Quia ergo HG oblique incidit in superficiem BGC , per II refringetur versus perpendicularem ex G puncto incidentiae, quae sit GA , sic ut infra G non amplius paralleli sint IC & HG . Concurrent igitur. Sit concursus in F , & HG in GF refringatur. Nam ipsi HG post G nihil amplius accidere fingitur. Dico igitur AF esse ipsius CA Duplam, & sic esse diametrum sphaerae BCD . Inclinator enim HG , qui est parallelus perpendiculari IC , quantitate anguli GAC . Quod si refractionis esset equalis inclinationi, tunc HG in G , scilicet in centrum ipsum refringeretur. Sed quia refractionis non est equalis, nec est tres tertiae partes inclinationis, sed una tertia, per $VIII$; ergo refractus GF à GA declinat duabus tertijs inclinationis GAC . Est ergo FGA de GAC duae tertiae. At juncti AGF & AFG aequant GAC . Ergo GFA est una tertia ipsius GAC , dimidiumque ipsius FGA . Ut ergo sinus GFA dimidium ad FGA dupli anguli sinum, ita GA ad AF , ex doctrina Triangulorum. Sed sinus angulorum minorum quam 15° . sunt ferè proportionales ipsis angulis seu arcibus. Ergo sunt ferè in ratione dupla. Quare etiam GA vel CA ad AF est ut unum ad duo, seu ut semidiameter ad diametrum, & sic CF est ferè sesquidiameter.



XXXV. PROPOSITIO.

Si paralleli radij inceserint intra corpus crysalli convexi: ij foris ferè diametro convexitatis infra convexum concurrant cum perpendiculari, du modo portio minor sit quàm 300.

Sit corpus Crysalii $PO R$, terminatum convexo PQR : & per hoc corpus incedant aliqui Paralleli, quorum medius & perpendicularis sit OQ . Ceterorum unus sit TR . Dico primum TR in RS foras refringi angulo refractionis dimidio minori, quàm est inclinatio, ut quia SRX , TRO sunt inclinationes Radiorum SR , & TR : qualium igitur TRO habet partes duas, talium SRX habere tres. Est enim refractionis angulus tertia pars inclinationis per VIII. Cum igitur SR in ingressu refringatur in RT : RT etiam in exitu refringetur in SR per III. Dimidium igitur inclinationis TRO est refractionis ipsius TR , cum è denso exit. Dico amplius RS , integra ferè diametro circuli PQR concurrere cum OQ . Nam RSO est quantitas refractionis, & dimidium ipsius TRO vel ROS , tertia pars ipsius XRS . Vt verò sinus anguli XRS ad sinum anguli RSO , sic OS ad OR . Sed sinus Graduum tam paucorum proximè se habent ut arcus. Ergo sinus XRS est proximè triplus ad sinum RSO . Quare & OS tripla est ad OR vel OQ . Cum igitur OQ sit semidiameter, erit QS diameter ferè.



XXXVI. PROPOSITIO.

Si Radij intra corpus densum non sunt paralleli, sed versus conuexum densi terminum convergant, in breviori distantia à con-

à convexo, quàm est diameter convexitatis, ad punctum confluent.

Convergant enim OQ & LN , versus QN . Et sit ipsius QO parallelus NZ , refractus in NS . Secant ergò se mutuò LN & ZN . Ergo refractus ipsius LN exterioris, quàm ZN , sit interior, quàm NS , refractus ipsius ZN per XI . Concurrit ergò cum QS , supra S , puta in M . Et QM est brevior, quàm diameter QS .

XXXVII. PROPOSITIO.

Si punctum radians propius fuerit convexo, diametro convexitatis; radij eius puncti refracti, intus in corpore denso non paralleli futuri sunt, sed diurgent.

Existente enim QS diametro convexitatis, sit M punctum radians propius lenti, quàm S , & radij MN , MQ divergentes. Divergent igitur etiam eorum refracti NL , QO , versus LO , ut prop. priori per XI , et si eorum est, eos paulo minus divergere.

Haecenus solitariè de unicâ superficie conuexâ lentis: iam de Lente totâ.

XXXIIX. PROPOSITIO.

Radij ex uno radiante puncto paralleli in lentem Crystallinam vel vitream utrinq; conuexam perpendiculari, ter obiectam incidentes, propius post lentem concurrunt ad unum punctum, quàm est diameter circuli, qui format aversam superficiem: & propius, quàm sesquidiameter obuersæ.

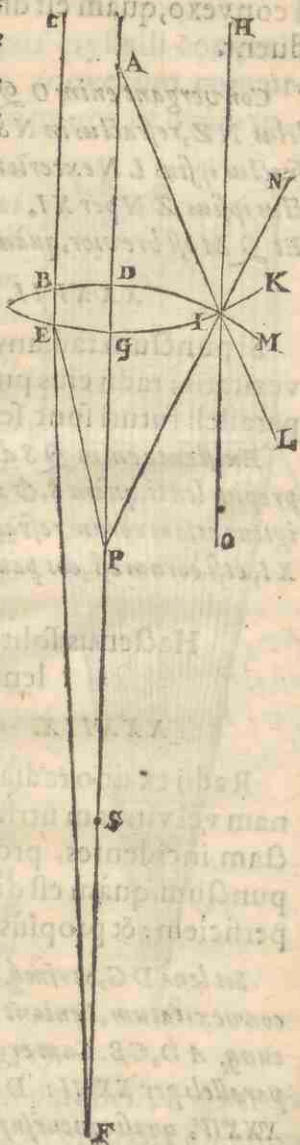
Sit lens DG , utrimq; convexa, $ADGF$ perpendicularis per centrum convexitatum. Veniant ergò à radiofo puncto longinquo paralleli quocung; AD , CB . Cum ergo AD & CB & quicung; alij sint in aëre quasi paralleli per $XXIII$: DG , BE in crystallo versus EG convergent per $XXXIV$, quasi concursuri in F . Ergo per $XXXVI$, punctum F ad quod

ipsius BE, refractus EF concurrir, propius erit ipsi G, quam est diameter cōvexitatis GE, quæ sit GS. Eodem modo cum DG & BE concursuri fuissent sesquidiametro ipsius BD cōvexitatis post D, per XXXIV: si nimirum nihil amplius essent passi, præterquam in B: jam verò in E secundâ vice frangantur versus perpendicularem GF, quippe à suo perpendiculari puncti E, per II: patet, jam propius quàm sesquidiametro ipsius BD, concurrere. Hæc ideo seorsim demonstranda. Non enim sequitur, si propius diametro D ipsius EG concurrunt, ergo & propius sesquidiametro DF ipsius BD. Nam potest illa diameter esse major, quam hæc sesquidiameter.

XXXIX. PROPOSITIO.

Manentibus, quæ modo, si conuexitas utraq; ex eodem circulo fuerit, concursus post lentem fiet in puncto, quod abest semidiametro obversi convexi ferè, hoc est in centro eius.

Sint enim in schemate priori BD & EG æquales conuexitates & centra circulorum A. P. Secent se circuli in I productus GI in K, & DI in M. Et per sectionem I perpendiculares ducantur ex centrâ AL, PN. Et per I sectionē transeat ipsi AF parallelus HO. Cum enim BD & EG in priori propositione parum differant, ponantur æquales, & pro ijs sumantur verè æquales DI, GI. Quia igitur HI, inclinatur super DIM, declinās à perpendiculari



IN angulo

IN angulo HIN , cui æqualis est OIP seu IPD , refractus igitur ipsius HI , intra convexitatem tertiâ parte ipsius OIP declinabit ab OI versus IP , per IX . Atqui LIO æqualis est ipsi NIH , quia AI, IP æquales & HIO ipsi APP parallelus. Refractus igitur intra corpus densum veniens, incidet in averfam ejus superficiem KIG , (cuius perpendicularis per I est AL) angulo qui tertiâ parte maior est, quàm LIO . Habet igitur refractus ille intra corpus crysalli inclinationis in averfa superficie partes quatuor. Exiens verò per I in liberum aërem dimidio majorem debet in aëre sortiri inclinationem, quia qui ex illo aëre incidit in convexum inclinatus, perdit intra corpus tertiâ partē inclinationis per $VIII$. Ergò inclinatus ille trans lentem in aëre habet sex partes, quâliū angulus NIH vel LIO habet partes tres. Duplus igitur est angulus illius inclinationis ad angulum LIO . Atqui LIP etiam duplus est ad LIO , quia LIO, OIP æquales. Ergo IP est ille ab HI veniēs refractus, & hū quidem refractus, semel in ingressu I , convexi DIM , iterum in egressu I , convexi GIK . Quare P centrum convexi obversi BDI est locus concursus parallelorum CB, AD, HI : si convexitates fuerint æquales. Compara $XXXIV. XXXV. XXXIIX$. memoria causâ sic. Tribus semidiamentis post convexum obversum, duabus post aversum, unâ post utrumq̃.

XL. P O R I S M A.

Patet hinc si in æquales fuerint convexitates, punctum concursus fore post lentem in distantia, quæ inter utriusq̃ convexitatis semidiamentros versetur. Major scilicet semidiámetro minoris, quia altera superficies est de maiori circulo, quæ si de æquali fuisset, semidiometri mensura in hoc intervallo fuisset. Minor verò diametro minoris, quia superficies minoris non est sola. Minor deniq̃ semidiámetro maioris, quia si superficiet minoris circulus æqualis fuisset, tum demum semidiometri mensura maioris in hoc intervallo fuisset, nunc autem non æqualis, sed minor est.

Proposi-

XL I. PROPOSITIO.

Longinqui puncti de re visibili radij proximè lentem concurrunt, propinquioris puncti radiorum concursus post lentem est remotior.

Nam per XXXIV. XXXV. XXXIIV. in earum schematibus tribus, puncto infinitè distanti concursus est F. S. vel P. Vicijsim puncto radiofo ad rem accedente, ut ex longinquo fiat propinquum, & collocato in F. S vel P, concursus excurrit in infinitum, per easdem & per III. Datis verò extremis dantur & intermedia, ut puncto versante ultra F. S vel P, concursus radiorum fiat intra infinitum, longinquus tamen sit, quantisper visibile valde propinquum, & vicijsim visibili in longinquum exeunte concursus ipsis F S vel P propinquit: & deniq, per XXXV. Si utrimq, convexa sit lens, puncto radiofo, diametri intervallo absente à lente, contursus etiam diametro absit, radijs in lente parallelis existentibus.

Lentis Effecta per se.

XL II. DEFINITIO.

Cum quælibet lens convexa cogat radios unius lucentis puncti ad unum certum punctum; id verò longius post centrum abeat, si lucens propinquum est, quàm si longinquum, per XL I: quoties igitur concursus punctum nominatur simpliciter, nihil addito; intelligatur de eo puncto, ad quod coguntur & concurrunt radiationes puncti longinqui, scilicet parallelæ.

XL III. PROBLEMA.

Super albo pariete pingere visibilia lente convexa.

In camera obscura lens convexa obsideat unicam fenestellam. Papyrus ad punctum concursus applicetur. Nam punctum rei visibilis super papyro, omnibus radijs, quibus in lentem radiat, rursus in unicum ferè punctum

punctum colligitur. Constant verò visibilia punctis infinitis. Infinita igitur talia puncta pingentur super papyro, id est tota rei visibilis superficies.

XLIV. PROPOSITIO.

Pictura lentis inversa est.

Nam lens est basis in quam insistent binum utrimq; conum, alterius vertex est in puncto visibili, alterius vertex in puncto picturae super papyro.

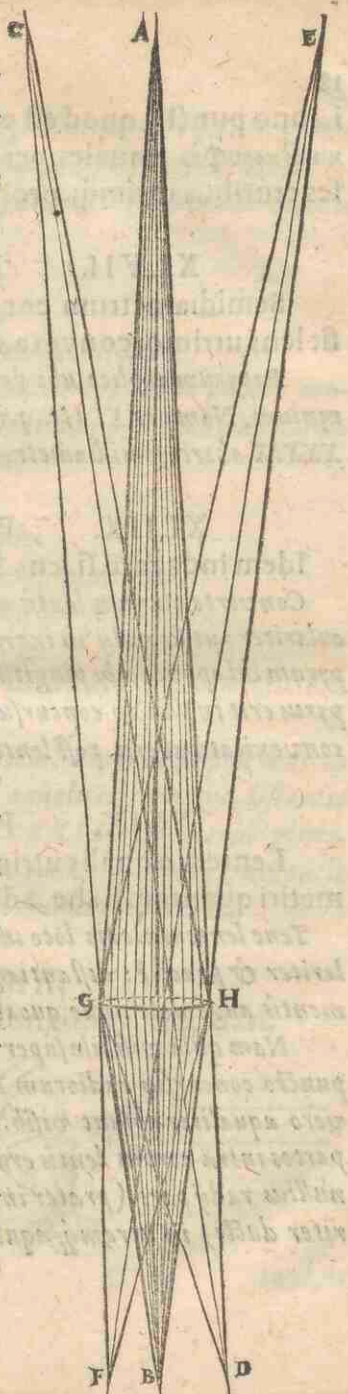
XLV. DEFINITIO.

Dicamus talem bigam doctrinæ causa Penicillum.

Iam verò penicilli omnes omnium punctorum in lente velut in communi basi conorum concurrunt & transit à lente rursum divergunt: sortiunturq; plagas contrarias. In hac pictura penicilli tres sunt AB, CD, & EF concurrentes in lente convexa GH, veluti in basi communi.

XLVI. PROPOSITIO.

Sicut se habet Diameter picturæ ad eius distantiam à lente, sic se habet diameter rei visæ ad eius etiam distantiam à lente, ferè. Nam axes penicillorum (rectæ ductæ à puncto visibili ad punctum picturæ respondens) secant sese mutuò omnes penè in uno



in uno puncto, quod est proximè centrum lentis. Ergo anguli κατὰ κορυφήν æquales, per XV. primi Euclid. habent etiam bases cruribus utrimq; proportionales, per IV. sexti Euclid.

XLVII. PROBLEMA.

Semidiametrum convexitatis compendiosè indagare, si sit lens utrimq; convexa, æquali convexitate.

Papyrus applica, ubi res longinqua pinguntur distinctissimè omnium. Nam per XLIII. papyrus erit in puncto concursus. Ergo per XXXIX. aberit semidiametro convexitatis, à lente.

XLIIX. PROBLEMA.

Idem indagare, si lens sit hinc convexa, inde plana.

Converte planum lentis versus visibile longinquum, idq; perpendiculariter; ut sic radij in ingressu rectangulo nihil frangantur. Et papyrus ibi applica, ubi pingitur visibile distinctè. Ergo per XLIII. papyrus erit in puncto concursus, & per XXXV. diametro ferè integrè convexitatis aberit post lentem.

XLIX. PROBLEMA.

Lentem æqualis utrimq; convexitatis visibili propinquo metiri quantam habeat diametrum convexitas.

Tene lentem medio loco inter papyrus & visibile idq; perpendiculariter & præcisè: distantiam verò utriusq; à lente equalibus incrementis auge vel minue, quoad pictura in papyro fiat distinctissima.

Nam quia visibile super papyro pingitur, papyrus igitur est in puncto concursus radiorum à puncto rei visibilis, per XLIII. Quia vero equaliter absunt visibile & papyrus à lente; radiorum igitur partes intra corpus lentis erunt parallelae. Si n. non essent parallelae, nullius radij pars (præter intimi, per lentis umbilicum perpendiculariter ducti) in utramq; equalium superficierum equali inclinatione incurrere-

interreret, neq; igitur aequaliter refringeretur per *XIIIX*. Quare neq; aquali utrimq; intervallo à lente cum perpendiculari concurreret. Cum igitur sint paralleli intra corpus, concursus diametro lentis aberit, per *XXXV*.

L. PROBLEMA.

Lente utrimq; æqualiter convexa incendere.

Soli perpendiculariter obijce lentem, usque applica in puncto concursus, quod aberit semidiametro convexitatis, per *XXXVIII*. quia radij centri Solis paralleli sunt, per *XXIII*.

LI. PROBLEMA.

Idem præstare per lentem altrobiq; planam.

Fit diametro ferè convexitatis post lentem per *XXXV*.

LII. PROBLEMA.

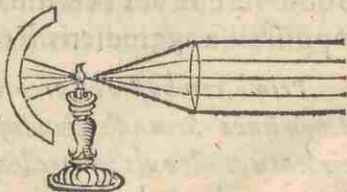
Lente convexa de nocte literas illustrare ad præsentiam unius claræ stellæ, ut legi possint.

Radiet stella perpendiculariter in lentem. Papyrus sit post lentem cum literis legendis. Si lens est utrimq; aequaliter convexa, distantia sit unius semidiametri, per *XLIII*. & *XXXIX*. Sin utrobi plana, diametri per *XXXV*. At si inæqualium convexitatum; distantia plus habebit semidiametro minoris, minus diametro. per *XL*.

LIII. PROBLEMA.

Lente convexâ lumen de nocte longissimè ejaculari.

Lumen sit post lentem in puncto concursus parallelorum radiorum. Igitur radij luminis divergentes versus lentem, refractione factâ paralleli exhibunt per *XXXIV*. *XXXV*. *XXXIX*. *XL*. Conducit lumen hoc poni in centro speculi con-



cavi, ut radij a versi reflectantur in lumen & per id transeant in lentem. Quod si retraxeris tamen à lente; illuminatio illa fortissima ex infinito propius accedet ad lentem, ita poteris illam moderari, ut illumines aliquem locum quantum velis distantem per XLI.

LIV. PROBLEMA.

Distantiam rei visibilis lente utrimq; æqualiter convexâ metiri unicâ ratione.

Nam si visibile pingitur in distantia papyri à lente, majori quàm est diameter convexitatis, visibile minus aberit, quàm diametro convexitatis. Quippe si papyrus aberit diametro, & visibile aberit diametro, per XXXV. Quare etiam si papyrus minus aberit diametro, visibile plus aberit diametro, per XLI. Deniq; si papyrus perfectam habens picturam, semidiametro convexitatis nota absit, res longinqua erit, ut mensurari amplius non possit picturâ, per XXXIX.

LV. PROBLEMA.

Idem lente convexâ præstare aliâ ratione: si nota sit quantitas rei visibilis.

Fit per XLVI. Nam ut longitudo picturæ ad ejus distantiam à lente, sic longitudo nota rei visibilis ad ejus distantiam à lente.

LVI. NOTA.

I. Baptista Porta pollicetur Problema in infinitum comburere per lineam ustoriam: quod ille de speculo tradit: alij vero de lente convexâ verum esse opinantur. Vtrum sequaris, impossibilia aggredieris. Repugnat Optica scientia.

Primò, combustio est propter sectionem radiorum. Sectio punctum est, non linea. Secundò: si in infinitum comburit, ergò & in ipsa superficie lentis, unde exit: quare lens destruetur. Tertiò, si radius acquirit vim comburendi, acquirit eam ex collectione multorum radiorum in unum.

in unum. At hoc impossibile est. Vnus enim radius in unum etiam punctum incidit. At unius puncti in qualibet superficie, una etiam sola est refractione cuiusq; radij per id punctum transeuntis. Vnus igitur etiam post id punctum radius, non multi distincti, distinctarum inclinationum, qui in unum refractione colligantur. Sed de hac re infra plura, ubi concava convexis associavero.

Haftenus de lente convexa, eiusq; usibus citra respectum oculi, iam de ijs usibus, quos habet in adjuvandâ visione. Et prius De Ipsa Visione.

LVII. AXIOMA PHYSICVM.

Axes per centra pupillæ & humorum oculorum transeuntes naturali motu vel potius quiete paralleli sunt, voluntariè verò contorquentur ad propinqua contemplanda.

LIIX. DEFINITIO.

Distincta visio, est in quâ partes rei subtilissimæ elucet, & in conspectum veniunt. Confusa; in qua partibus maioribus apparentibus, minores latent, & veluti obliterantur seu obli- niuntur, confusis inter se terminis. Fortis visio seu clara, est cū res videtur quasi in multo lumine; Debilis seu obscura, cum res videtur quasi in tenui lumine, quale est in Eclipsi Solis, aut lucente Lunâ.

LIX. PROPOSITIO.

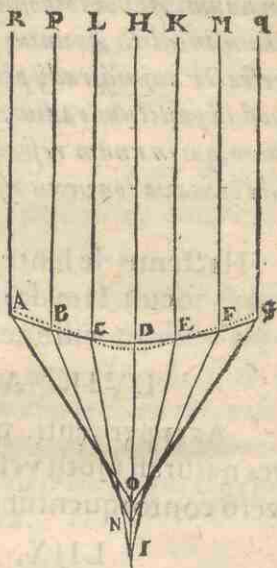
Superficies densi, quæ parallelas per corpus venientes post corpus refractione factâ perfectè concurrere facit, est Hyperbolicae adfinis.

Esto circuli pars ABCDEFG. centro H. & perpendicularis HD producta sit sufficienter. Ejusq; paralleli RA, PB, LC, KE, MF, & G.

Quod si refractiones omnes essent incidentie proportionales, refractione factâ paralleli omnes in idem punctum concurrerent, puta in I, per XXXV. Sed quia non sunt proportionales per XII. Sed augentur supra modulum in magnis inclinationibus, ideoq; LC quidem & KE concurrunt in I, at proximi PB & MF concurrunt altius in N, & ultiores RA. QG adhuc altius in O.

Ut igitur puncta O N I cœant in N oportet in AG fieri minores refractiones, in CE majores. Minor autem erit in AG, refractione, si minor sit illic inclinatio RA, QG ad superficiem, major in CE, si major inclinatio LC, KE.

Minor autem inclinatio fit RA ad AB, si AB termino B ipsi R appropinquet, hoc est, si superficies aliqua sit, qua circulem superficiem ABC in A secet, altior incedens quàm ABC. Eadem si BCD in E rursum secuerit, major erit ipsius LC super eam inclinatio. Sic & in E, G. Secat igitur nova linea veterem in punctis quatuor. Idem autem facit Hyperbola. Non facit Ellipsis. Nam Ellipsis portionem semicirculo minorem non secat, nisi in duobus punctis. Parabola verò etsi idem facit, non est tamen similis quasita superficiem ob hanc causam. Nullum enim ad certum angulum sese accommodat. At superficies quasita sese ad angulum certum debet accommodare, qui est 90° , quia refractione maxima est 45° , cujus duplum est 90° . per IX.



LX. PROPOSITIO.

Crystallinus humor oculi est lens convexa, formâ hyperbolæ, & retiformis tunica, spiritus plena, post Crystallinum, est pa-

est papyri vice, & pinguntur in ea visibilia pictura reali. Esse Crystallinum humorem, lentem convexam pellucidissimam, constat experientia Anatomicorum. Figuram etiam posteriore parte esse hyperbolicam; & Retiformem in circulum seu orbem cavum explicari undique circa Crystallinum, in distantia certâ à Crystallino; & præterea albam subrufam esse, ut papyrum, testantur iidem.

Hiscè positis per XLIII. sequitur picturam existere visibilium rerum in retiformi, & per LIX, quia est figurâ hyperbola cognatâ, consentaneum est, id fieri ad conciliandum penicillis perfectum & purum acumen, ijsq; picturam fieri distinctissimam.

LXI. PROPOSITIO.

Visio est sensio affectæ retiformis spiritu visivo plenæ: si-
ve, Videre, est sentire affectam retiformem, quatenus affecta.

Retiformis tunica pingitur à radijs coloratis rerum visibilium. Hæc pictura seu illustratio, est passio aliqua, non tantum superficiaria, ut cum parieti creta affricatur, aut lumen in eum allabitur, sed etiam qualitativa penetrans in spiritus. Probo primum à natura lucis, quæ si fortis & condensata, urit; per L. Quod si fuerit eadem proportio subtilissimæ lucule in retiformem allapsæ ad spiritus in retiformi subtilissimam tenuitatem, quæ est foris in aëre densissimæ lucis ustoria ad crassam corpulentiam eorum, quæ uruntur: tunc non minus in retiformi sequetur actio lucule penetrans, & passio retiformis spiritusq; quàm foris sequitur ustio, (actio) lucis, & destructio, (passio) materie, quæ uritur. Probo secundo ab experientia. Oculi intenti in lucem fortem adeò afficiuntur, ut etiam subtracti à splendore viso, tamen imaginem ejus, retineant & circumferant, sat is interdum diu. Pictura igitur illa retiformis, est passio penetrans. At hæc pictura nondum absolvit visionem integram; nisi species retiformis sic patientis, continuatione spirituum transeat in cerebrum, ibiq; sistatur ad facultatis animæ limina: quod sic fit.

Quem-

Quemadmodum omnis sensus externus perficitur receptione & impressione, passione scilicet; cum imprimitur ei quod sentit, species rei externae: & hæc passio sensio dicitur. Sic etiam intus in cerebro est aliquid, quicquid sit, quod communis sensus dicitur, cui imprimitur species instrumenti visorij affecti, hoc est picti à luce rei visibilis. Quæ igitur accidunt Instrumento extra sedem sensus communis, ea per speciem immateriatam delapsam ab instrumento affecto seu picto, & traductam ad limina sensus communis illi sensui communi imprimuntur. Sed impressio hæc est occulta & rationis: nec turè dici potest, speciem hanc intrò ferri per meatus nervorum Opticorum, sese decussantium. Nam usus horum nervorum patet alius manifestior, ut scilicet spiritum visivum ex utraq; cerebri parte utriq; oculo sufficiant, qui idè decussati sunt, ne altero sinu cerebri lesio, aut obstructio nervo, qui ex eo exit, statim & alter oculus privaretur spiritu. Cū igitur manifestū usum habeant nervi Optici; obscurum est, an etiam insuper serviant speciei affecti Instrumenti traducendæ intrò in cerebrum: an potius sint alij aliqui spiritus, subtiliores corporeo isto, per retiformem sparsos, qui meatu corporeo non indigentes, per totum corpus liberè spaciuntur, membrorumq; affectiones excipientes, cerebri facultati, quæ communis sensus dicitur, communicent. Fortè sic est, ut transferatur hæc species affecti instrumenti à retiformi in cerebrum per meatum quidem nervi Optici, non tamen quatenus is est aliquis corporeus meatus, sed quatenus is ab ipsa sede sensus communis usq; in nervum opticum est spiritu plenus, & sic continuatio spiritus sit causa transeuntis affectionis ab oculo in cerebrum: sicut in stagnantibus undis motus lapillo injecto factus, ad littora usq; propagatur: quousq; scilicet superficies aquæ stagnantis continuatur.

Potest dici quemadmodum Sol lineis rectis pellucidis illuminat omnia; sic Anima facultatem, quæ est in cerebro, lineis spiritalibus quocumq; flexu, tantummodo continuis, illuminare instrumenta. Tunc enim sicut nihil nos juvat aer pellucidus, si opacum intercurrit Solem & nos:

Et nos: sic etiam nihil profuerit spiritus, qui astat retiformi, si superius & interius in capite quacumq; de causa spirituosus ille ductus interceptiatur, continuusq; esse desinat. Hinc illa subita luminis extinctio in morbis, non per recursum spirituum, sed per abruptionem interceptionemq; eorum, à constricto, vel obstructo vel præciso meatu.

Hæc de alterâ passione, quæ est sensus communis, & causatur à specie patientis instrumenti: quod ejus objectum est.

LXII. PROPOSITIO.

Instrumento utroq; similiter affecto, videmur speciem unam videre: at dissimiliter affectis vel piæis intus duorum oculorum tunicis retiformibus, duo nobis pro uno repræsentantur visibilia.

Non est enim sensus instrumenti in sensu communi, quatenus nudum instrumentum. Aut si est, perpetuus est, nihilq; aptus ad novam aliquam efficiendam sensationem. Sed est sensus instrumenti, quatenus id affectum per L XI.

Si ergo similiter affecta, similis etiam ab utroq; affecto impressio seu passio erit, in sensu communi, uno & eodem existente. Vestigium enim ut sic dicam, quod dexter oculus sua affectione imprimit sensui communi, imprimit & sinister suâ: quantum ad efficiendam in cerebro novam sensationem attinet. Posterior pars Propositionis sequitur ex L XI. Nam si visio est sensio instrumenti affecti, ut affectum: duo verò instrumenta sunt, quodlibet affectum peculiariter, duæ igitur fient impressiones in sensum communem, & sic duæ ejusdem rei sensationes.

Non servit igitur decussatio nervorum Opticorum intus in cerebro, ad agnoscendam rei duobus oculis visæ unitatem. Repugnat enim & hoc, quod semper ij decussati sunt: at non semper videmur rem unam videre, etsi unam utroq; oculo videmus.

LXIII. PROPOSITIO.

D

Non

Non est possibile, ut retiformis, retinens eundem situm in oculo tam à propinquis, quam à remotis distinctè pingatur.

Nam per XL I. remoti puncti radiationes concurrunt propius post lentem, quam propinqui. Iam verò per XLIII. in puncto coitionis fit accurata pictura, ergo extra punctum concursus fit confusa pictura, quare per LX etiam visio indistincta. Et sic, ubi accurate pinguntur propinqua ibi non est concursus radiorum puncti remoti, ibidem igitur remota pinguntur confuse, & vicissim: & per consequens, quo situ retiformis tunica ad crystallinum remota videmus distinctè, illo situ ejusdem, propinqua videmus confuse.

LXIV. PROPOSITIO.

Sunt qui remota distinctè vident, propinqua confuse, quos Aristoteles appellat $\pi\epsilon\sigma\epsilon\upsilon\tau\alpha\varsigma$: sunt qui propinqua distinctè, remota confuse, qui Aristoteli sunt $\mu\acute{\upsilon}\omega\pi\epsilon\varsigma$: sunt, qui propinqua & remota confuse, deniq; qui utraq; distinctè.

Propositio est physiologica & ferè medica. Qui utraq; simul confuse vident, oculi morbum habent, lusciosi vel planè caci. Conformatione enim oculi vitiata, sequitur hoc $\pi\acute{\alpha}\delta\Theta$.

Qui utraq; simul distinctè vident, oculum & sanum habent, & figurà mobilem. Nam quia per LXIII. retiformis nequit eodem situ ab utrisq; equaliter pingi, in his verò qui utraq; distinctè vident, equaliter pingitur per LX. LXI. retiformis igitur respectu humoris crystallini, aut humor crystallinus respectu retiformis tunica loco movetur $\eta\varsigma$. Atq; hoc est verisimile oculum sanum, vegetum & juvenilem, sicut manifestum habet motum naturalem anteriùs in pupilla, constrictionis in magnà luce, & dilatationis in tenui: sic etiam in retiformi tunica post crystallinum habere facultatem eandem, ut ventrem dilatet, quo fundus ad Crystallinum attrahatur, si remota sunt videnda: vicissim constringat ventrem, ut fundus discedat, si inspicienda propinqua. Aut insit motus iste naturalis potius tela aranea, seu arachnoidi

noidi tunica, qua lentem humoris crystallini in centro sui affixum habet, eumq; per radios nigros circumcirca emissos cum uvea connectit. Nam radij isti nigri, processus ciliares dicti, videntur ideo sic pectinatim esse distincti, ut quilibet pro se esset veluti peculiaris quidam musculus; quibus universis simul recurrentibus in sese & sic brevibus effectis, hoc veluti diaphragma oculi angustius redditum, contractis lateribus oculi, facit oculi figuram non nihil oblongam seu Ellipoidem, ubi fundus seu retiformis tunica cavit as recedit ab humore crystallino. Attenuatis vero ciliaribus processibus in tela araneæ, & sic in longum expositis, ampliatur circulus per latera oculi ductus, & fit oculus magis lenticularis figura, fundo retiformis ad Crystallinum accedente; ejusdem uveæ ministerio, qua pupillam etiam arctat & laxat. Hunc ad usum humores, excepto Crystallino, fluxiles sunt, & comprimi possunt.

Qui verò alterutra solum distinctè vident, oculum habent sanum quidem, sed jam indurescentem, adsvectum & quasi senilem. Vanum enim est, senes solos propinqua non videre distincta, aut solos juvenes remota, Promiscuè hac utriusq; eveniunt, secundum habitus corporum, aut exercitia juventutis. Nam qui à pueris venationibus, aucupio, navigationibus, itineribus est deditus, oculum adsvectum ad remota; sed quia identidem cibum capere, cum hominibus colloqui oportet, manet oculus in exercitatione etiam ad propinqua respiciendi. Tempore tamen debilitatur exercitatio; ita fit ut ferè ij, qui nullo in juventute vitio visionis laborant, in senio sola remota distinctè videant. Magis enim naturale est, oculos parallelos tenere, quàm contorquere ad propinqua per LVII. In senio verò fatigatur oculus, ut retentâ naturali directione, omittat ea, in qua cum labore perspicitur. Atq; hoc illis vitium plerumq; tardè obvenit, in multo senio.

Contra, vitam à pueris agentes sedentariam, intra parietes, literis incumbentes & manuarijs artificijs subtilibus, ij celeriter assuescunt ad propinqua, nec unquam successu atatis abstrahuntur, sed potius magis magisq; cecutiunt ad longinqua.

Sunt etiam primi generis homines magis ebriosi & somnolenti & ociosi, & cogitabundi, hoc est, qui crebrò dimittunt curam rerum ante pedes & sub manibus versantium, quibus ideò oculi diriguntur ut plurimum in situm parallelū, quo situ non nisi remota distinctè videntur.

Secundi verò generis homines sunt potius sobrij, vigiles, laboriosi, intenti ad præsentia.

Sic illi ferè procerà statura sunt, quia magis à fundo remotum habent oculum & longiùs prospiciunt, hi potius pumili; quod tamen non est perpetuum. Dictum est enim hic etiam aliquid sibi vindicare corporis habitum naturalem.

LXV. PROPOSITIO.

Convergentibus quacunq; ratione unius radiosi puncti radijs versus oculum impossibile est fieri distinctam visionem.

Omnis enim oculus factus est ut aut remota distinctè videat aut propinqua. Remota radiant quasi ω γ α δ η λ ω ς per XXIII. Propinqua divergentes mittunt radios in oculum per XXIV. Nullum ergo distinctè visibile punctum radiat sic, ut ejus radij ubi oculum tangunt convergant.

Haftenus de oculo & visione: sequitur de visibus lentis respectu oculi.

LXVI. AXIOMA OPTICVM.

Res cognitæ distantiae & incognitæ magnitudinis sub magno visionis angulo ex inopinato comprehensa videtur magna, sub parvo parva.

Probatur in Optic. ex XIX.

LXVII. AXIOMA OPTICVM.

Intervalla inter oculum & rem minutam, sunt in eversa proportionem angulorum visiorum: hoc est, quo longiùs res quælibet recedit, hoc minori angulo cernitur.

Res

LXVIII.

Res cognitæ magnitudinis, & incognitæ distantia, ut facies hominis adulti, unico oculo sub magno visionis angulo ex inopinato comprehensa, videtur propinqua, sub paruo remota per LXVII.

Est conversa demonstratio prioris. Unico vero oculo visionem oportet esse peractam; quia dualitas & distantia oculorum (nec minus & motus capitis, vicem supplens plurium distantium inter se oculorum) distantiam rei, si proportionata est, ex incognita reddit cognitam.

LXIX.

Cum igitur remota omnia, putentur eodem abesse intervallo, quippe incognito quod tamen ob hoc ipsum, quia valde remotum, quasi cognitum concipitur (verbi causa unam cœli concipimus superficiem, in qua insint omnes stellæ, quocunque intervalli discrimine) remota igitur incognitæ magnitudinis sub majori angulo visa, majora putantur, sub minori minora, absolutè. Ex LXVI.

Vt si quâ ratione angulus quo Luna videtur ampliatur; lunam ipsam putabimus majorem esse effectam; quia de distantia lune nihil aliud concipimus, quam hoc; illam quocunque videatur angulo, in eodem cœlo manere.

LXX. PROPOSITIO.

Per lentes convexas, oculo posito intra propinquitatem puncti concursus radiorum ab uno visibilis puncto fluentium, Visibile repræsentatur in suo situ, v. g. erectum, si ipsum est erectum: & cætera.

Sit lens AB. Visibile CE, non jam unicum punctum, sed quantitas. Puncta visibilis extrema C & E. Radiatio puncti C sit CBF, CHF, CAF &c. punctum concursus F. Sic radiatio puncti E, sit EBD,

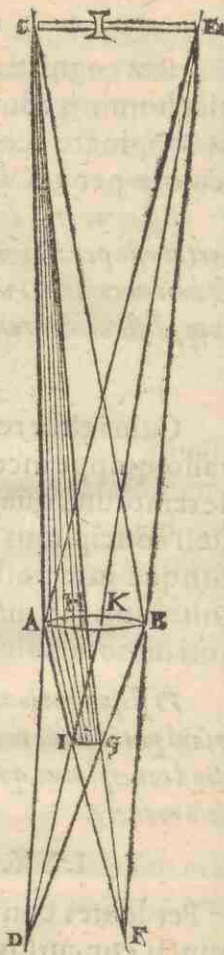
D 3 EKD,

EKD, EAD, &c. punctum concursus D. Sit jam oculus intra puncta concursus DF & lentem AB, loco aliquo intermedio, ut in IG & quantitas pupille foraminis IG. Ergo sic positus oculus, non admittit totum penicillum EADBE, puncti E, sed solam partem EKIDGBE. cujus junctura in parte lentis KB. Rursum IG non admittit totum penicillum CAFBC puncti C, sed solam partem CAIFGHC, cujus junctura in parte lentis AH. Quilibet igitur radiorum inter KI, BG monstrat punctum E, dexter dextrum. Et quilibet radiorum inter AI, HG monstrat punctum C, sinister sinistram. Quare quo situ AHGI & KBGI penicillorum partes ad oculum GI allabuntur, eodem situ etiam C & E vertex penicillorum seu puncta visibilia revera siti sunt.

LXXI. PROPOSITIO.

Omnis per convexas lentes erecta representatio erectorum visibilium longinquorum, est necessario confusa: & tanto confusior, quanto lens convexa ab oculo remotior.

Nam per superiores à XXXIV, in XL. uniuscujusq. puncti de re visa longinqua (sit in priori schemate puncti C) radij CA, CH & reliqui paralleli (per XXI) usq. ad lentem convexam; post refractione facta in lente convexa jam versus oculum IG convergunt. At per LXV. convergentibus radijs unius puncti ad oculum, impossibile est distinctam fieri visionem. Cumq. convergentia sit causa confusionis, major convergentia erit majoris confusionis causa. Major autem est convergen-



tia in maiori parte penicilli ab oculo intercepta, cum scilicet oculus est à lente remotior. Major igitur & confusio erit erecta visionis, si lens ab oculo remotior fuerit.

LXXII. PROPOSITIO.

Aliqua per convexas lentes erecta representatio visibilium propinquorum, est τοῖς πρὸς ἑαυτὴν distincta.

Presbyta dicuntur Aristoteli, qui, cum remota distinctè videant, ad propinqua sunt lusciosi, ut LXIV. Talis igitur aliquis per XXIII. oculos assuescit ad radios uniuscujusq. puncti parallelas. Iam verò per XXXV. & XXXIX. est aliquod punctum trans lentem seu perspicillum, in quo si punctum rei visibilis ponatur, radij illius puncti transit à lente paralleli incedunt versus oculum. Distincta igitur representatur illis res visibilis per lentem convexam.

Et nota, Demonstratio definit limites rerum subtiliter. Natura verò cis & ultra evagatur nullo magno visionis incommodo, nisi cum nimio evagatur.

LXXIII. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus parallelorum collocatus, videt propinqua adhuc erecta.

Nam oculus collocatus in puncto concursus parallelorum (hoc est venientium à puncto remoto & longinquo per XXIII) est adhuc intra terminos concursus radiorum puncti visibilis propinqui per XLI. Quare per LXX. visibile adhuc erectum representabitur.

LXXIV. PROPOSITIO.

Oculus in puncto concursus radiorum à puncto rei defluentium constitutus, punctum illud radians per lentem distinctè non videt, sed omnium confusissimè.

Nam radij unius puncti, refractione in lente facta, convergunt versus punctum concursus. Si ergo oculus in puncto concursus, convergunt igitur versus oculum. At per LXV. convergentibus his, fons & origo eorum distinctè non videtur: Cumq; maxima sit convergentia in illo puncto, omnium earum, quæ per unam lentem esse possunt; confusio igitur erit ibi maxima omnium.

LXXV. PROPOSITIO.

Oculus constitutus extra punctum ad quod concurrunt unius visibilis puncti radij videt illius visibilis puncta per lentem convexam everso situ.

Non dico quod in quacunque elongatione à puncto concursus unius puncti radiorum videat totum visibile eversum. Nam ut magnam visibilis partem videat, opus est elongatione magnâ. Sed in genere transitionem concursus radiorum visibilis certi, sequi dico eversionem illius visibilis.

Esto enim in schemate Propositionis LXX. oculus non in I G intra D vel F puncta concursus, sed in O P extra hæc puncta tanto intervallo remotus, ut totum CE visibile videri possit: scilicet productis AD dextri puncti E sinistimo, & BF sinistri puncti C dextimo ad concursum (qui sit sit L), & ulterius; sit oculi pupilla O P ultra hunc concursum.

Ergo dextrum punctum E, radio E A D L P, & vicinis, (qui in puncta ipsi A sinistra parti lentis vicina, versus H incedentes, & refractione facta in D



in D concurrentes, indeq; rursus divergentes, versus P O latitudinem oculi;) his inquam radijs à sinistra lentis parte A venientibus, E dextrum punctum irradiat oculum O P. Contra sinistrum punctum C radiat in O P oculum radio C B F O, & vicinis versus K qui convergentes in F post iterum divergunt per XXI versus O P oculum; & ita C sinistrum punctum visibilis radiat à B K dextra parte lentis. Cum autem oculus non capiat, quid radijs in lente ipsa accidat, sed aestimet, ibi sitam esse quamlibet partem rei visibilis, unde ejus radij oculum ingrediuntur per XIX, ideoq; res visibilis C E representatur eversa oculo in O P.

LXXVI. PROPOSITIO.

Punctum eversionis, seu in quo se secant binæ lineæ à binis punctis rei visibilis in centrum oculi confluentes: id inquam punctum est inter visibile & lentem.

Probabitur enim, ut prius proposuit, LXXV. lentis partes dextras respondere sinistris rei visibilis, & vicissim. Nulla ergo fit sectio conorum visivorum inter oculum & lentem, sed inter lentem & visibile. Quod verò de conis totis verum est, idem & de lineis medijs conorum verum esse necesse est, quæ in centrum pupillæ incidunt; atq; etiam de ijs quæ in extremitates pupillæ, Vt in schemate p. LXXV. in puncto S secant se E A D L P & C B F L O, in P. O. extrema pupillæ lapsi. L. verò sectio est pars concursus conorum O D P, O F P in O P, qui hic jam non consideratur, quia hic supra prop. LXX, situm rei non evertēbat. Erant tunc coni I A C H G & I K E B G.

LXXVII. PROPOSITIO.

Oculus $\pi\epsilon\iota\sigma\epsilon\upsilon\tau\omicron\upsilon$ nihil penè eversarum rerum per lentem convexam distinctè videt.

Cum enim $\pi\epsilon\iota\sigma\epsilon\upsilon\tau\omicron\upsilon$ per LXIV. oculum assuescerit ad radiationem parallelam, puncti scilicet remoti: eog; non sit aptus ut radijs unius

E puncti

puncti sensibilibus divergentibus videat distinctè : In eversione visibilis, omnia visibilis puncta post D. F concursum radios habens iterum divergentes versus oculum O P. per XXI. Ut DO, DP, sic FO, FP. Non videt igitur oculus Presbyta in O P distinctè, nisi si O P latitudo pupilla ad DO longitudinem non habeat amplius sensibilem & proportionatam distantiam, ut sic DO, DP sint quasi paralleli.

LXXVIII. PROPOSITIO.

Oculus $\mu\omega\pi$ quamlibet rem seu propinquam, seu remotam, ubi lente convexa fuerit eversa, videt distinctè in certâ remotione oculi à concursu radiorum unius puncti de re illa visibili.

$\mu\omega\pi$ res sunt Aristoteli, qui propinqua distinctè vident, ad remota lusciosi. Ut p. LXIV.

Eorum igitur oculi sunt assuefacti ad radios sensibilibus ab uno puncto divergentes. At per LXXV eversio contingit extra punctum concursus. Per XXI. verò unius lucentes puncti C radij, qui divergebant versus lentem KB, & transitâ lente convergebant versus punctum F concursus, eo jam etiam transmissio rursus divergunt versus O P oculû. Apti igitur fiunt huic oculo ad distinctam visionem illius puncti C.

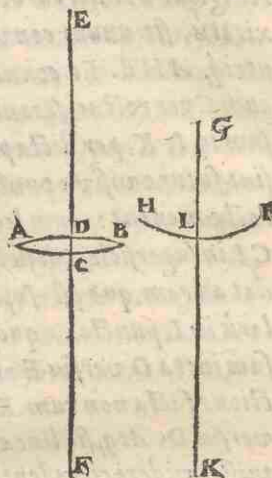
Dico autem in uno certo loco à D F concursibus radiationum visibilis DE spectandi. Nam facultates oculorum diversorum distinguuntur secundum divergentias majores & minores per LXIV. In majori vero remotione pupille O P à concursibus D. F. est minor divergentia, quia minor erit ODP vel OFP angulus, si basis O P eadem, crura verò OD, PD longiora, Cuilibet igitur oculo sua servit certa remotio à D. F. concursibus.

LXXIX. PROPOSITIO.

Vnica superficies convexa paruo circulo, in cogendis radijs ad punctum æquipollet duabus lentis superficiebus convexis

vexis ex uno circulo duplo majore desumptis.

Sit convexum utrimq. aequaliter AB circulis ADB , ACB , quorum centra F , E . Ergo per XXXIX punctum concursus est F . Dimidia ipsius DF vel CE sumatur quæ sit GL . Et centro G , spacio GL circulus scribatur HLI . qui solus refractionem causetur parallelorum ex plaga G centri venientium. Sit GL in K continuata, & LK dupla ipsius GL , ideoq. equalis ipsi DF . Ergo per XXXV. paralleli in HLI refracti concurrent in K . Idem igitur prestat convexitas HLI unica parvi circuli, quod in AB , due, circuli duplo majoris; quia punctum concursus utrimq. æqualiter remotum est à corpore denso, quippe DF & LK æquales.

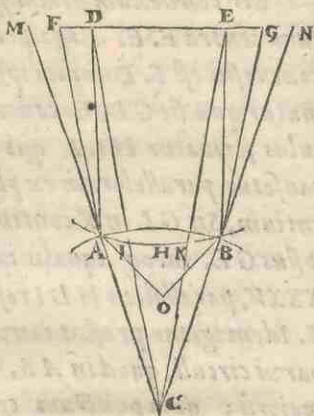


XXC. PROPOSITIO.

Omnis per convexam lentem erecta imago visibilis rei, est necessariò major justo.

Nam per LXX. conversam, si imago est erecta, oculus est intra propinquitatem puncti concursus radiorum, ab uno visibilis puncti concursus radiorum, ab uno visibilis puncto fluentium. Et conorum à visibilibus punctis in pupillam, seu linearum ab iisdem in centrum oculi ingredientium intersectio nulla fit inter visibile & oculum per LXXVI. Sit ergo lens AB , oculus C , visibile DE . Cum ergo plura proponantur puncta rei visibilis, linearum singularum ab ijs singulis descendunt in centrum oculi, vel vicissim, aut una sola erit perpendicularis in lentem, aut nulla. Quare aut omnes refringentur in lente, aut præter unam omnes, per X .

Iam per LXXIX, due lentis convexitates, idem præstant in refractione, quod una, quæ cõtinet in se utramq̃. Ne igitur nos hic turbet duplicitas convexitatis, sit unum convexum equipollens utriq̃, AHB. Et connexus punctis D. E. cum C per rectas, secantes convexum densum in I, K, per dicta patet, quod hæ non sint futura visiva punctorum D. E. quippe rectæ manent: cum leges optica velint ut CI in superficie I defleat ab ID, & accedat ad eam, quæ est superficiæ perpendicularis in I. puncto, quo pacto cadit introrsum intra D versus E: similiter CK refractione facta non cum KE continuabitur, sed cadet à KE introrsum versus D. Atq; sic lineæ CI. CK & angulus ICK, quo visibile DE potuisset videri citra lentem, jam interposita lente non apprehendunt visibile DE, sed aliquid minus, quod æstimabitur habere magnitudinem ipsius DE totius.



Vt igitur totum DE apprehendatur; oportet venire ab oculo exteriore, quàm CI. CK, puta CA, CB. Hæ igitur si iusto spacio distiterint, à CI. CK refractione in A. B facta apprehendent D. E. ut sint visiva CAD. CBE. Cum autem ACB angulus sit major quàm ICK, quo spectatur visibile remotum à lente: majus igitur putabitur visibile DE, quàm est per LXVIII. Nam XIX nescit oculus quid radijs CA, CB accadat in transitu A. & B, putatq; illos continuari in rectum, ac si essent CAF, CBG, ubi FG imaginata quantitas est major quàm DE.

XXCI.

Oculus quo fuerit remotior à convexâ lente versus punctum concursus, hoc videt angustiores hemisphærij partem, per lentem, eamq; partem hoc minorem æstimat.

Cum

Cum enim & lens & qua per eam utrinque cernuntur; eodem angulo, & eo quidem minori cernantur, lente remotâ, quam propinquâ; sequitur ut pars visâ lente remotâ minor putetur per LXVII. Sed & revera minor pars per eam cernitur remotiorem. Sit enim in priori schemate lens AB , remotior ab oculo C , quàm ab oculo O , & ductis ex O rectis in A, B . quoniam OA, OB interiores sunt quàm CA, CB , refracti ipsorum, sectione factâ in A & B erunt exteriores per XI. Sit ipsius O A refractus AM exterior, & ipsius OB sit refractus exterior BN . Patet igitur quod Refractis AM, BN venientibus à propinquo oculo O major hemispharj portio abscindatur; refractis verò AD, BE venientibus à Coculo remotiori, abscindatur, portio hemispharj minor. Id multò evidentius erit, si sic manentibus inclinationibus refractorum, oculi O C in unum coeant, & lens diversos acquirat situs.

XXCII. PROPOSITIO.

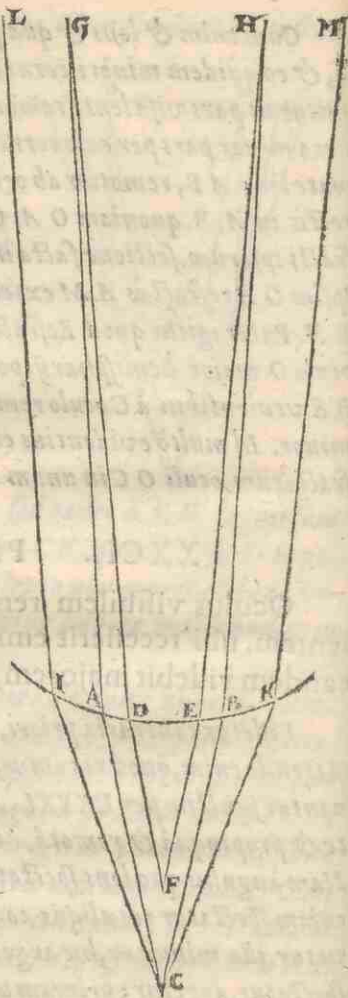
Oculus visibilem rem longinquam conspicatus, propè lentem, ubi recesserit eminus, versus concursus punctum; eandem videbit majorem, quàm propè.

Videtur contraria priori, ideò ei apponitur declarationis causâ. Attende enim, quod res omnes lente remotâ visâ, minori angulo cernantur junctim per LXXXI. At res singule seorsim, quæ videntur lente & propinquâ & remotâ, remotâ lente videntur majori angulo. Nam angulus quo lens spectatur tota, & angulus, quo per lentis particulam spectatur res aliqua, contraria patiuntur. Dum enim lens removetur, ille minuitur, hic augetur, & cum eo portio lentis, qua res illa spectatur, augetur; primum ut visibile idem apprehendat, deinde ut idem majus representet; adeò, ut oculo in ipsum punctum concursus incidente, unicum visibilis rei punctum tota lente cernatur: quod propè oculum cernebatur per lentis particulam aut minorem aut cerè non majorem, quàm est oculi pupilla.

Nunc ad demonstrationem. Sit ergo, ut supra per LXXIX potestas lentis utrimq; convexa collata in superficiem AB corporis densi porrecti usq; ad visibile. Sit ea superficies obversa oculo. Et colloquetur oculus in F propinquo puncto, & in C, remotiori. Sint autem in superficie AB, puncta DE, ad quæ ex Foculo propinquo ducantur lineæ FD, FE, comprehendentes angulum DFE, quo angulo & quibus lineis comprehendatur visibile. Dico oculum C remotiorem, majori angulo indigere ad idem visibile, si fuerit longinquum, comprehendendum.

Educantur enim ex D, E, refracti usq; ad visibile DG, EH. Quod si ex C non majori angulo videbitur illud visibile longinquum, videatur igitur equali, & ipsis FD, FE ex C parallela in superficiem ducantur CA, CB ut ACB & DFE sint æquales. Cum igitur CA, CB magis inclinentur super superficiem AB, quam FD, FE; magis igitur refringentur CA, CB, quam FD, FE, per X. Quare refracti ipsorum CA, CB (& propter hoc & per XXXIV.) concurrent cum refractis ipsorum FD, FE, alternis: quia CA, FD paralleli, ut & CB, FE. Concurrant, & sint puncta concursuum G, H. Et ipsorum CA, CB refracti sint AG, BH. Cum igitur positum sit, visibile videri angulo ACB, videbitur & comprehendetur refractis AG, BH. Videtur verò, & comprehenditur etiam refractis DG, EH.

Ergo



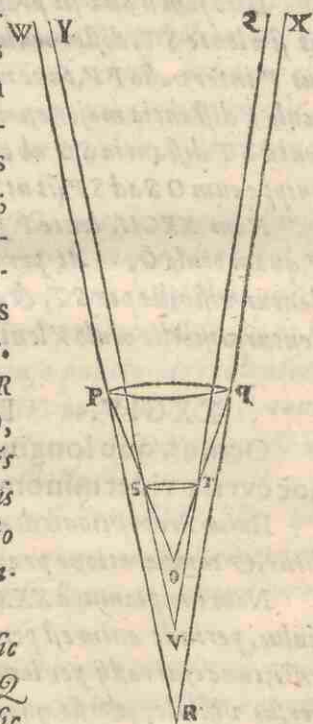
Ergo visibilis termini necessario erunt G. H. Et sic visibile non longinquum erit, sed propinquum; quod est contra assumpta. Non videbitur igitur oculus in C, visibile hoc, radijs CA, CB, & angulo ACB, equali ipsi DFE, sed lineis exterioribus, puta CI, CK, & angulo ICK, majori quam ACB vel DFE: ut ipsorum CI, CK refracti IL, KM propemodum paralleli ipsis DG, EH excurrere possint, ad comprehensionem punctorum extremorum visibilis longinqui.

XXCIII. PROPOSITIO.

Oculus eandem rem visibilem longinquam conspicatus per duas lentes convexas, singulas seorsim: siquidem utriusq; distantia ab oculo fuerit in eadem proportionem ad suæ convexitatis diametrum; res visibilis per utramq; lentem seorsim videbitur eadem magnitudine: sin variata erit proportio; majorem videbit rem per lentem illam, cuius distantia in proportionem fuerit major.

Sit oculus O, P lens magna, centro R descripta. Connectantur puncta P Q cum O, & in punctis harum linearum sit minor lens ST, quæ eductis per S. T. puncta parallelis ipsis PR, QR, quæ sint SV, TV ex puncto eorum concursus V describatur. Et refringatur OP, OQ, in PVV, QX.

Cum igitur VS & RP sint parallela, sic & VT, RQ: incidentes in eas rectæ OS, OQ facient aequales angulos OPR, & OSV, sic OQR & OTV. Sed & VTS & RQP sunt aequales, quippe inter lentes, & earum semidiametros: quare & OTS & OQP, quippe ablati aequalibus, erunt aequales. Aequaliter igitur OT super TS & OQ super



super $\mathcal{Q}$ lente inclinantur. Quare & refractiones utrimq; erunt aequales. Refracti igitur ex S, T , paralleli erunt ipsis PVV . $\mathcal{Q}X$, sint ST, TZ . Et cum sint parallela, eandem igitur ad sensum comprehendent rem visibilem per $XXIII$. & sub eodem angulo PO $\mathcal{Q}$ vel SOT : quare eadem magnitudine censebitur, per $LXVI$. Est autem etiam, ut VS semidiameter lentis ST , ad SO distantiam ejus ab oculo, sic PR semidiameter lentis P $\mathcal{Q}$ ad PO distantiam ejus ab oculo, & permutatim. Patet igitur prior pars propositionis. Iam de alterâ.

Dico jam si alia sit proportio distantiarum, alia semidiametrorum ut si à lente ST , distet oculus O , intervallo SO , à lente verò P $\mathcal{Q}$, oculus V intervallo PV , tunc majora videri visibilia lente P $\mathcal{Q}$, cujus ab oculo V distantia major est in proportionem PR semidiametri, quàm est lentis ST distantia SO ab oculo O in proportionem SV semidiametri: quippe cum OS ad SV sit ut OP ad PR , OP verò sit brevior, quàm VP .

Nam $XXCII$, lente P $\mathcal{Q}$ posita, majora videntur visibilia oculo V , quàm oculo O . At per hætenus demonstrata oculo O equalia videntur visibilia per ST , & per P $\mathcal{Q}$ lentes in hoc situ. Ergo majora videntur visibilia oculo V lente P $\mathcal{Q}$, quàm oculo O , lente ST .

XXCIV. PROPOSITIO.

Oculus, quo longius extra punctum concursus abierit, hoc eversa videt minora.

Hujus Propositionis demonstratio declaratione potius comprehenditur, & comparatione præcedentium.

Nam incipiamus à $XXXVII$, conversâ, & sit pro puncto radiante oculus, perinde enim est per III . Oculus igitur, si sit tam propinquus lenti, tunc ejus radij per lentem transeuntes, divergunt, etiam refracti versus visibile, & sit quod demonstratum est prop. LXX . ut visibile appareat erectum. Oculo verò à lente recedente paulò longius, augentur visibilia per $XXCII$, quàmvis minuitur earum numerus per $XXCI$. Exinde oculo veniente propè punctum concursus, ejus radij lentem ingressi,

ingressi, sunt paralleli per XXXV, conversam. Si latum unguem amplius removeris oculum à lente, omnes oculi radij per lentem refracti incipiunt concurrere, primum post visibile si continuarentur, inde in ipso unico rei visibilis longinqua puncto. Et tunc de illo visibili nihil nisi punctum unum cernitur, & id tam magnum, quanta lens apparet, & confusissimè. Si paulò amplius oculum à lente abstraxeris; concursus ille radiorum seu linearum ex oculo (refractorum in lente) jam deserit rem illam visibilem, & accedit versus lentem. Sed quia concurrentes radij se mutuo secant, & pergunt ultra concursum per XXI ideo & hæc linea ex oculo per lentem ducta ultra hanc suam sectionem, inverso ordine in visibile incidunt per LXXVI. & primò minimam ejus particulam, punctoq; proximam apprehendunt; tunc igitur incipit fieri, quod est demonstratum Prop. LXXV, ut visibile appareat eversum aliquà sui particulâ.

Inde oculo magis ac magis elongato, illa sectio magis magisq; versus lentem descendit per XLI. & angulus sectionis fit major, plura de visibilibus comprehendens, usq; dum oculus elongetur longissimo intervallo, tunc linea ex ejus centro veniunt ad lentem penè parallela, & fit, ut propos. XXXIV. ut coeant in certo & dimenso puncto trans lentem. Quantus igitur est in schemate prop. XXXIV. angulus BFD, tanta portio de hemisphærio videtur situ everso. Nam BF, DF progressu ulterius se rursus secant, & sic incidunt in visibilia.

Semper autem excipiuntur ab hac inversione visibilia illa, quæ sunt propiora, quàm ista sectio linearum ex centro oculi ultra lentem. Vnde fieri potest, ut eodem anguli situ remota aliqua videantur inversa, alia propinqua erecta.

Hiscæ sic constitutis, primò lens (per LXVII.) quo remotior ab oculo, hoc minori cernitur angulo, & cum ea totum etiam, quod per eam inverso situ videtur. Deinde cum digressionem lentis ab oculo plura etiam de Hemisphærio visibili, in eam recipiuntur, ut jam est explicatum. Plura igitur videntur junctim minora, in remotiori situ oculi, quàm

*pauciora in situ propinquiori. Quare duobus nominibus etiam singula
everforum sunt minora, si lens ab oculo remotior.*

XXCV. PROBLEMA.

Vnâ lente convexâ distincta præstare visibilia, sed everfa
& minora.

*Oculus collocetur post punctum concursus pro modulo sua faculta-
tis in certo aliquo puncto. Nam per LXXIIX. Mōw videbit distincte:
sed per LXXV. everso situ, & per XXCIV. minora justo: prout oculus
remotum aliquod distinctionis punctum postulârit.*

Haftenus de unâ lente convexâ: iam de junctis
convexis inter se.

XXCVI. PROBLEMA.

Duobus convexis majora & distincta præstare visibilia,
sed everso situ.

*Duo convexa sint sic disposita ad oculum, ut remotius solitariè ad
oculum mittat imaginem everfam, non tamen distinctam, sed ut ocu-
lus lenti sit propior eo puncto in quo distincta representantur, per
LXXIIX. Vt si in schemate prop. LXXV. divergentia radiorum ab uno
puncto D C, D P, ejusq. angulis O D P esset nimis magna pro oculo, ocu-
lusq. in O P esset extra D. F. puncta concursus. Interponatur deinde
lens propinquior inter lentem illam priorem & oculum, hoc situ, ut o-
culus sit intra hujus punctum concursus, ut si in schemate Prop. LXX
& LXXV oculus esset in I G. Quo pacto oculus per hanc lentem solita-
riam videbit erecta confusa itidem: sed ob causam contrariam, per
Prop. LXXI. Ergo quia à remotiore lente, divergentia nimis est ma-
gna, hic jam à propiore convergentia contraria, illi nimie divergen-
tie medebitur, ut ita corrigatur, & emendata accedat ad oculum ad di-
stinctam visionem præstandam.*

Et quia imago rei visibilis est eversa per unam lentem: Lens verò propior non evertit denuò, quod accipit à Remotiori, sed sic ut accipit, ad oculum transmittit, ex supposito. Accipit autem respectu rei visibilis, imaginẽ eversam: Eversam igitur respectu rei visibilis ad oculum mittit.

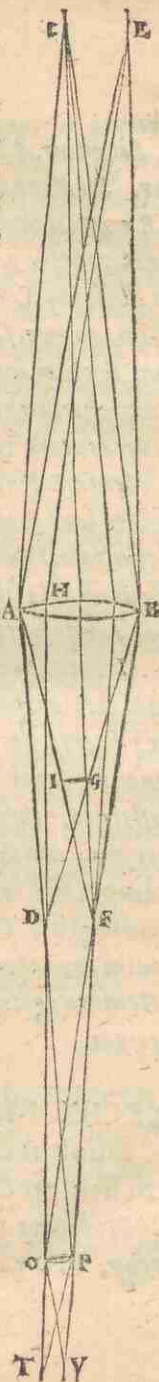
Et quia imago ipsa eversa, prope punctum concursus, major apparet re ipsa, remotius equalis; & adhuc remotius, minor, per XXXIV. imago igitur hac sic eversa, ubi fuerit ampliata per lentem propiorem, duobus primis casibus major omninò evadet re ipsa, ultimo casu vel major vel equalis vel minor, prout fuerit lenti-um inter se proportio, quæ est in arbitrio artificis: certè tamen major, quàm quantam lens, oculo proxima, eam acceperat à lente remotiori, per XXC.

XXXVII PROBLEMA.

Duobus convexis distincta præstare visibilia & erecta, sed minora.

Hæc duo convexa oportet in sufficienti discrimine esse convexitatum. Collocetur igitur oculus extra utriusq; puncta concursuum, alterius puncto distinctionis propior à reliqui puncto distinctionis remotior, ut ita neutro solitario eversa distinctè cernantur. Si enim fuerint lentes hoc situ cum oculo in eandem lineam compositæ, contraria vitia se mutuo tollent, & distinctio sequetur.

Ut autem & erecta sit imago, oportet eam bis everti. Et ut hoc fiat lentem propiorem oportet ipsam etiam esse remotam à remotiore ultra illius puncta concursus.



Sit enim AB visibile, CD , EF lens ab oculo remotior. Sit K punctum concursus. Si ergo imago ipsius AB evertitur hac unâ lente: punctum ubi imago apparet eversa, erit ultra K remotius à lente per LXXV. Sit ille locus L . & quia species ipsius lentis EF , cumq; eâ imago eversa ipsius AB , debet everti denuò per aliam lentem, quæ sit GH , imago verò rei AB eversa, comprehenditur lineis $ADFL$, $BCEL$: necesse est igitur lentem GH , esse ultra L , per LXXVI. Fuit verò L à lente EF remota ultra K punctum concursus. Ergò GH lens secunda multò longius removebitur, ultra K ejus punctum concursus: ut ELG , ELH venientes ab extremitatibus rei, secundam refractionem in G , H . passi tandem iterum coeant, & cogantur ad oculum in I .

Deniq; hac imago minor est re visibili. Nam primum species ipsius EF (eorumq; quæ per eam videntur) eversa per lentem GH , & distincta apparens, erit minor in I , per XXCV. Sed per eandem, oculo in L constituto, ipsum etiam visibile AB per lentem CD eversum, minus occupare spacium videtur in lente, quàm pro suâ magnitudine. Quia L non potest esse proximum ipsi K puncto concursus, ne nimia sit confusio. L enim proximum esse debet puncto distinctionis, ut & I . Gemino igitur nomine visibile AB representatur parvum.

XXCHX. PROPOSITIO. PROBLEMA.

Duobus convexis pingere visibilia super papyro situ erecto.

Problema diu questum. Habcant igitur convexa ut prop. XXCVII, scilicet ut lens propior papyro sit ultra K



tra K puncta concursus. Nam penicilli circa K desinentes in acumen
ultra K dilatantur iterum, & divergant à se mutuo. Eos itaq; lens
convexa altera excipiens, novae refractione facta & acuit iterum sin-
gulos, & convergere inter se facit universos ad novam sectionem, quâ
superatâ jam divergunt, & sic in papyrum primitivo ordine acumi-
nibus suis incidunt. Fit enim in schemate p. LXXXVI. non secus ac si
jam visibile CE , esset in DF picturam translatus & OP sit jam non
oculus sed secunda lens infra illud. Quod si lens OP sit proximè infra
picturam DF , pictura TV postulat papyrum remotam, & sit magna.

XXCIX. PROBLEMA.

Tribus convexis erecta & distincta & maiora præstare vi-
sibilia.

Duo convexa & oculus sic accommodentur, ut fiat quod dictum
prop. XXCVII. de mto hoc unico, ut oculus sit propior puncto distinctio-
nis, videatq; confusè. Nam tertium convexum sic applicatum, ut est
factum p. XXCVI. cum secunda ibi lente, scilicet ut oculus sit propior
lenti quàm punctum concursus, faciet ut species (quæ bis eversa fuit,
& jam erecta est, eoq; minor reddita) rursum augeatur: quod si iusta
fuerit lentium proportio, augmentum superabit priorem diminutio-
nem per duas solas factam, in XXCVII. Distinctio verò ex ijs causis se-
quetur, quæ sunt allegata p. XXCVI.

Haecenus de lentibus convexis: sequitur de Cavis.

XC. PROPOSITIO.

Radij ab uno lucente puncto paralleli vel divergentes, si
fuerint ingressi in cavam densioris superficiem (liquidem
punctum lucens extra centrum superficiem fuerit) divergunt
plus per corpus densi.

Ex A lucenti puncto descendant radij divergentes AB, AC , in BC

F 3

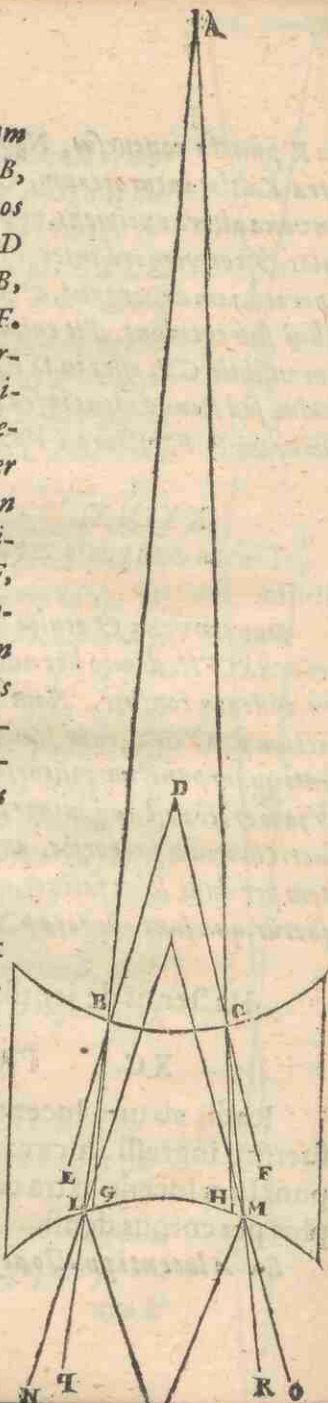
cavam

cavam densioris superficiem, cujus centrum sit D, intra complexum AB, AC. Dico AB, AC refractionem passos in BC, diversuros amplius infra BC. Ducantur enim ex D centro perpendiculares in superficiem DB, DC, & continuentur aliquousq; in E. F. continuentur & AB, AC in GH. Cum ergo AB inclinetur super densioris superficiem, refringetur in B, & refractus à BG declinabit, versus BE perpendicularem per II. Sit BL similiter & AC refringetur in C, & refractus à CH versus CF perpendicularem declinabit, ut sit CM. Sed DBF, DCF plus divergunt, quia à propiori puncto quam AG, AH à remotiori per eadem BC puncta traducti. Et BL, CM ad eos plus divergentes accedunt, à BG, CH minus divergentibus recedunt, plus igitur divergunt, quam AB, AC, idq; intra corpus densum.

XCI. PROPOSITIO.

Si punctum lucens propius fuerit lenti centro cavitatis, divergentes, refractione facta, minus divergent intra corpus densum.

Sit enim jam A centrum circuli, D punctum radians. Erunt igitur ABG, ACH perpendiculares, & DB, DC radij, qui cum deberent pergere viam BE & CF, refringuntur in B, C punctis, & accedunt



dunt ad perpendiculares BG, CH , suntq; BL, CM , qui minus divergunt, quàm BE, CF .

XCII.

Divergentes intra corpus densius versus cavum eius terminum, eo transito divergunt amplius.

Divergant BL, CM versus cavum densi terminum LM , cujus centrum P , ex quo perpendiculare in puncta L, M , veniant PL, PM . Et BL, CM producantur in Q, R , ultra incidentias L, M . Quia igitur radij BL & CM versantes intra densum, obliquè incident in superficiem LM varioris corporis P, P , seu, quod idem est, in terminum densi, in quo sunt; refringuntur discedentes à perpendicularibus PL, PM , & refracti erunt, non LQ, MR , sed exteriores per II . Sint LN, MO . Et cum BLQ, CMR , divergant: LN, MO divergent amplius.

XCIII. PROPOSITIO.

Si radij per corpus densum inceserint paralleli, transito cavo ejus termino divergent.

Sint paralleli $\beta\delta$ & $\gamma\epsilon$, eorum non plures uno possunt esse in $\beta\gamma$ perpendiculares, reliqui obliquè illapsi refringuntur à suis perpendicularibus per II , ergo divergent, ut prius, foras egressi $\beta\zeta$, & $\gamma\kappa$, & sic per alterum earum $\delta\epsilon$ egressi divergent in $\delta\theta$, & $\epsilon\kappa$.

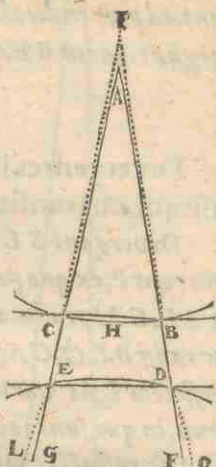


XCIV. PROPOSITIO.

Radij divergentes versus lentem, quocunq; ad lentem situ puncti radiantis, si lens vel utrimq; cava utcunq; vel altrinsecus etià plana fuerit, transità lente semper divergunt amplius.

Nam si non hoc verū est, non verū erit de situ puncti radicalis intra centrum cavi, quia tunc per $XCII$ intra corpus minor est divergentia. Item non erit verum, si lens sit altrobique plana. Et minimè erit verum
sicon-

si concurrat conditio utrag. Atqui verum est, utrag concurrente. Sit enim parallelepipedum densum CB, ED , radij in eo contra se inclinati EC, DB , equalibus angulis CED, BDE : ij refringentur in punctis C, E, B, D : refracti EG, CA per III, erunt paralleli, item & DF, BA , quia CB, ED paralleli. Aequalis igitur divergentia in AC, AB , illi in EG, DF . Excavetur jam CB , circulo CHB . Minuetur igitur inclinatio EC super cavam superficiem, quare minor etiam erit refractione, superior itaq; refractus, puta CI & in altero BI . Minus igitur divergent jam IC, IB quam EB, DF . Et multò minus si etiam in ED excavetur, quia CE super novam superficiem magis inclinabitur. Et refracti magis divergent, quam nunc EG, DF , ut si sint EL, DO .



XCV. PROPOSITIO.

Visibilia longinqua lente satis cavâ in uno puncto ab oculo τὸ μῶν π & collocata representantur distincta.

Nam longinqua puncta radiant parallelos per XXIII. Cum ergo μῶν π & sint assvefacti ad propinqua; ad divergentes igitur assvefacti sunt per XXIV. eoz, confuse vident remota. At cavæ lentes faciunt radios parallelos divergere per XC. Faciunt igitur ut eorum parallelorum radiorum puncta distinctè videantur. Non tamen in omni situ cavæ lentis. Nam punctum idem A per cavam lentem CE remotiorem ab oculo BD, radians in pupillam oculi BD, parvâ lentis portione CE utitur: quippe quod in ampliorem radiat, id nimia divergentiâ aberrat ab oculo. Contra idem A punctum, propinqua lentis OI, majore utitur portione OI, ad radios ab A, spargendos in totam pupillam BD. At parva portio CE propior est perpendiculari ex A in lentem, quàm ampla

ampla OI : minor igitur AC , AE radiorum propriorum ad superficiem inclinatio, quàm radiorum AO , AI , ideò, & minor refraetio. ACB , AED quàm AOB , AID per X . & propterea minor divergentia CB , ED , quàm OB , ID . Iam verò cuilibet oculo sua certa divergentia prodest: certus igitur cujusq; lentis situs.

XCVI. PROPOSITIO.

Visibilia per cavae lentis representantur minora.

Sit enim in priori schemate jam BD visibile & A centrum oculi. Cum ergò radij ex A in lente CE refringantur extrorsum, per $XCIV$, patet connexis BA , DA , majorem futurum angulum BAD , quo videretur visibile libero oculo, quàm CAE , quo angulo videtur DB per lentem CE , per $LXVI$, igitur minor putabitur. Nescit enim oculus, quid radijs AC , AE accadat in C , E . punctis: eò, putat, illos rectis continuari per XIX , quod si fieret, ij certè non nisi partem de visibili AD interciperent. Capiunt autem totum visibile refracti. Ergo species totius, aequatur parti totius, eò, minor est ipso toto.

XCVII. PROPOSITIO.

Si longius cava lens recesserit ab oculo, pauciora visibilia per cavam ad oculum venient.

Sit oculus A , lens BC propior. Sit rursus oculus D , lens EF remotior, & aequalis priori BC . Basis igitur EF aequalis est basi BC , latera verò DE , DF longiora lateribus AB , AC . Angulus igitur BAC major Angulo EDF , Refringantur jam radij & sint refracti BG ,



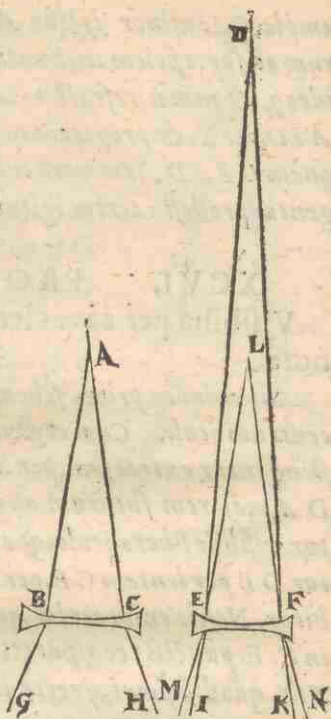
G

CH &

CH & EI, FK per XCIV. semper igitur plus divergunt BG, CH quàm EI FK. Sit enim ELF triangulum applicabile ipsi BAC. Cum ergò à D & L descendant DE & LE in idem punctum E superficiei densioris, ij refractione factâ in E se mutuò secabunt, & LE inferior evadet in EM superiorem: sic L Fin FN. per XI. Plus igitur EM, FN. divergunt, quàm EI, FK, plus igitur & de hemisphærio intercipiunt: quare & BG, CH plus intercipient, à lente propinqua, quàm EI FK à lente remotâ refracti.

XCIIIX. PROPOSITIO.

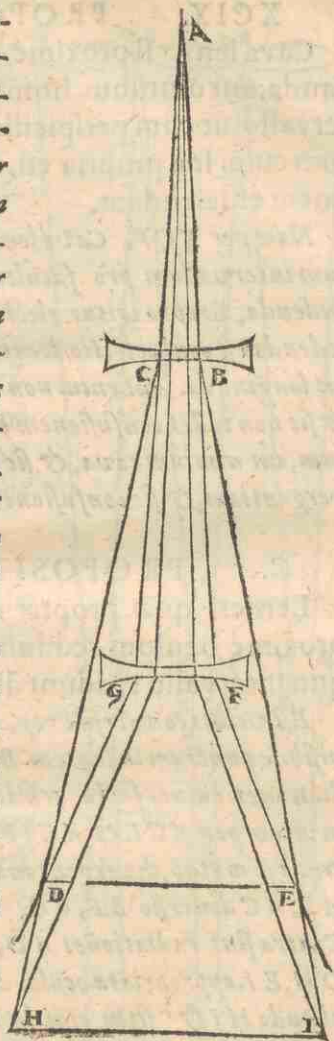
Si longius cava lens recesserit ab oculo, minora repræsentantur visibilia, quantisper lens non propinquior fit rei visibili, quàm oculo.



Aequaliter enim ad sensum cum remotione lentis, decrescit ejus visibilis magnitudo per LXVII. At non equaliter pauciora recipit visibilia longius distantia. Eisi enim per XCVII. semper pauciora recipit, illa tamen diminutio exigua est pars universorum. siquidem remota fuerint visibilia, propterea quod refractiones in majori remotione penè nihil mutantur cum & inclinationes (in priori schemate) radiorum LE, DE, &c. super lentem EF in majori remotione penè nihil mutantur. Plus igitur detrahatur de magnitudine aspectabili quàm de multitudine rerum per lentem visarum. Univerſa igitur minori angulo cernuntur: quare & singula.

Aliiter:

Aliter: Sit oculus A , radij rectilinei ABF , ACG , angulum FAG comprehendentes; $\bar{y}$ secent lentem propinquam BC , & remotam FG . Refringentur igitur extrorsum in BC punctis per $XCIV$. Sint refracti BE , CD . Cum autem in FG majorem lentis portionem intercipient AF & AG : Major etiam erit refractione in FG , quàm in BC , per XI . refracti igitur in FG exeuntes divergent amplius, quàm qui ex B , C . exeunt, concurrent igitur cum illis. Concurrent & sit concursus E , D . & refracti hi FE , GD . Cum igitur FE , GD post concursum & sectionem fiant exteriores quàm BE , CD , nullum igitur visibile (præterquam cujus termini sint in ipsis punctis concursus E , D .) tam ex propinquâ quàm ex remotâ lente simul eodem angulo BAC , vel FAG spectabitur. Nam visibilia remotiora, quàm ED , ut visibile HI . comprehensum refractis propinquâ lentis BI , CH . non comprehendetur refractis FE , GD eodem Angulo FAC ad oculum venientibus, sed interioribus intra F , G . qui minori angulo ad A Oculum veniunt, minora igitur apparent per remotiorem GF , quàm per propinquiorem CE . per $LXVI$.



XCIX. PROPOSITIO.

Cavalens, si proximè oculum sit applicanda, aut omnibus hominibus in certo intervallo, ut cum perspicilla naso inequant, tum cuiq; sua propria est, ad distinctam visionem efficiendam.

Nam per XCV. Cava lens qualibet habet certum intervallum pro facultate oculi ad distincta videnda. Erepta igitur electione intervalli, concedenda est oculo electio lentium, aut confusè videbit longinqua. Aut enim non satis cava erit lens, & sic non tollet confusionem ex parallelitate radiorum, aut nimium cava, & sic nimiam inducet convergentiam, & sic confusionem contrariam priori.

C. PROPOSITIO.

Lentes, quæ propter nimiam cavitatem proximè oculum reddunt confusa; ex aliquo intervallo reddunt distincta, & contra.

Est veluti conversa Prop. XCV. Radiet enim A visibile punctum in lentem BC cavam: Igitur radiationes omnes facta refractione divergent à se invicem per XCI. & XCIV. proptereaq; remotiores à se mutuo, divergent magis. Sit radiationum AB, AC diversio BF, CG, eaq; nimia pro oculo. Contra sint radiationes AD, AE divergentes in DH, EI, appropriatae oculo. Sit autem pupille amplitudo HI & situs ejus in HI, ubi divergentes suos complectitur: quæ si divergentes FG complecteretur vitiosam visionem & confusam ipsius AB puncti causaretur. Atqui HI amplitudo pu-



*pille applicata lenti in KL jam amplecti-
tur & intercipit nimis divergentes FG; &
confusè igitur videbitur punctum A, in si-
tu oculi KL, distinctè in situ oculi HI.*

Haftenus seorsim de convexis, seor-
sim etiam de cavis: sequitur nunc
de junctis cavis & convexis.

CI. DEFINITIO.

Tubus usurpatur pro opaco cavo
cylindro, cuius bina ostia clauduntur
vitris perspicuis; scilicet pro oculari
illo instrumento, quo res longinquas
quasi cominus aspicimus.

CII.

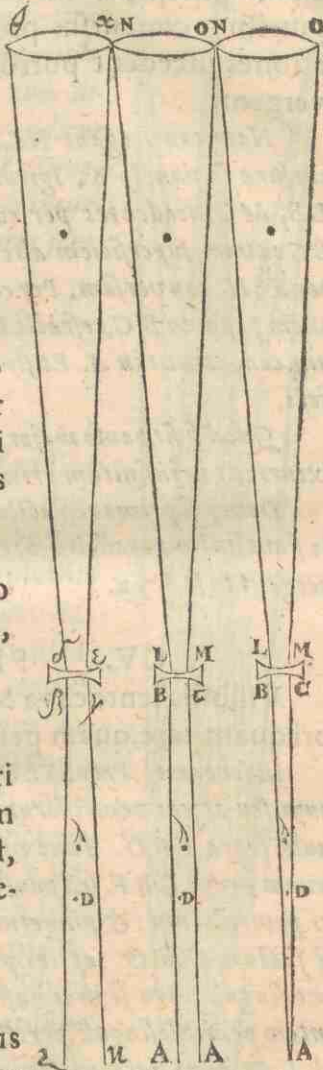
Ostiorum eius alterum cum suo
vitro ad oculum pertinet in situ utili,
alterum ad visibile.

CIII. POSTVLATVM.

Vt in tubo linea per utriusq; vitri
centra convexitatum & cavitatum
transiens, sit una & eadem. Hoc est,
ut parallela sint vitra, ijsq; tribus re-
ctis angulis insistant.

CIV.

Si cava lens radiationes unius
puncti quæ trajecitâ lente convexâ re-
fractionem passæ convergunt, inter-



cipiat antequam illæ veniant ad punctum sui concursus: aut punctum concursus prorogabitur in longinquum, aut radiationes incedent porro parallelæ, aut denique rursus divergent.

Nam convergant NL , OM . versus cavam LM ac si essent concursura in puncto λ' . Igitur refractione factâ in LM , jam refracti LB , MC incedentes per corpus densum minus convergent versus BC cavam superficiem alteram, ac si essent concursura in puncto D , per $XCII$. conversam. Per eandem verò, LB , MC secundam refractionem passis in BC , refracti BA , CA minus adhuc convergunt & deniq. concurrunt in A . Et sic concursus A elongatur, debuit enim in λ' . fieri.

Quòd si sit paulò major refractione, tunc ultimi refracti BA , CA . excurrent in infinitum priusquam concurrant per XC conversam.

Deniq. si prima refractione tanta sit, ut pd , ue convergentes versus de fiant intus paralleli $\delta\beta$, $\epsilon\gamma$, tunc per $XCIII$. conversam rursus divergent in $\beta\zeta$, $\gamma\kappa$.

CV. PROBLEMA.

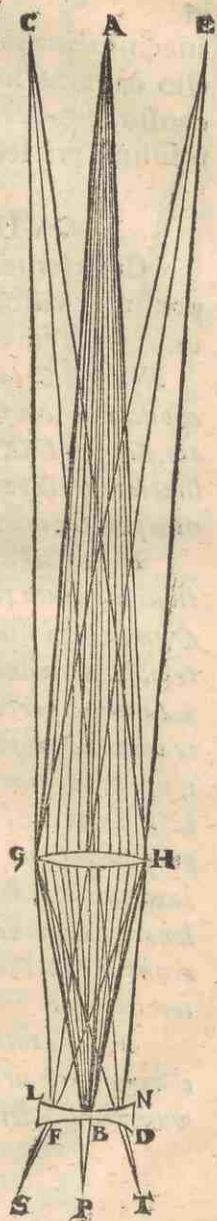
Visibilia lente cava & convexa pingere super papyro majori quantitate, quàm per solam convexam, sed eversa.

In schemate Prop. XLIV. sit lens convexa GH , puncta concursuum, seu apices penicillorum, F , B , D . interponatur lens cava LN paulò supra FB . Tunc visibile CAE pingetur primò super lentem cavam propè DBF . sed paulò confusius, quia lens cava intercipit apices penicillorum: & pingetur everso situ, quia sectio penicillorum jam est facta in GH & apices penicillorum jam penè à se mutuo exerti sunt, singuli intra se in angustum coacti. Transcurrentes igitur cavam lentem penicilli singuli, per CIV , aut in acumen desinunt longinquius SPT , & tunc pictura super papyro ibi applicata sit distincta, aut paralleli incedunt unius penicilli radij, & tunc pictura manet in ea confusi-

confusione parvulâ, quâ primitus in cavam lentem venit, aut denig. divergunt & dilatantur penicilli, & tunc magis magisq. confunditur pictura cum discessu papyri à lente cavâ. Major autem redditur pictura SPT. quàm FBD per solam GH convexam, quia penicilli F. D. refracti in cavâ L N incurvantur extrorsum in S. T per XC. exteriores semper plus, quàm interiores, per I I.

CVI. NOTA.

Quod I. Baptista Porta profitetur radios solis primum colligere, post collectos in infinitum mittere, & sic comburere, etsi de speculis loquitur, videtur tamen de perspicillis intelligi debere, quia de industria occultavit sententiam. Quod si de lentibus intelligi debet, non aliud erit artificium, quàm primum lente convexa colligere multos radios, post sic collectas proximè punctum concursus excipere lente cavâ, quæ ex convergentibus parallelos faciat, ut dictum prop. C V. Itaque vide ea, quæ prop. LVI. sunt dicta contra. Quibus jam addo & hoc amplius, & si emendaveris in Portæ verbis illud de lineâ ustoriâ infinitâ, ut sit scil. idem quod conus ustorius, quantum velis protensus, ut ita adhuc per sectionem radiorum incen-



incensio quæratur in fine coni; tamen nihil profici. Nam si sectio causatur incensionem, fortis sectio fortem præstabit incensionem, debilis debilem. At in longissimi coni vertice debilissima erit sectio.

CVII. PROPOSITIO.

Cavâ lente proximè oculum positâ, quæ solitaria confusa præstaret visibilia; quæcunq; lens majori circulo convexa in unâ certâ remotione à cavâ distinguit visibilia & auget.

Nam per C. cava lentes de circulo nimis angusto, si proximè oculû applicentur, confusa reddunt, propter nimiam radiorum divergentiam. Sed per LXXI. radiationes unius puncti per convexam lentem solitariam oculo posito intra centrum concursus præstant confusam visionem propter convergentiam.

Et per CIV. illa nimietas divergentia, & hæc convergentia, lentibus in tubum compositis semutud tollunt. Sublata ergo convergentiâ & emendatâ nimia divergentiâ, sequitur distincta visio. Tollitur autem, quod nimium est, divergentia in unâ quâlibet lente cavâ proximè oculum, per certam convexa lentis remotionem ab oculo. Nam lente convexa prope oculum existente, remedium nimie hujus divergentie (convergentia) est in parvâ quantitate. Vt in schemate prop. LXX. lente cavâ in IG existente extremi radij AI, HG intercipientes portionem cava lentis IG convergunt angulo parvo IFG. Rursum convexa discedente ab oculo remedium est in magna quantitate. Vt si lens cava cum oculo paulò supra F sit, extremi radij unius puncti G erunt AF, BF, angulo AFB majori eandem cava lentis portionem intercipientes.

Majori autem circulo convexa lens requiritur, quia si circulus convexitatis circulo cavitatis esset æqualis, ut convexum illius in cavum hujus sedere & reliqua illius convexitas, quasi parallela esset reli-
que

qua hujus cavitati, tunc lentes immediatè junctæ sese mutuò ferè emendarent & altera alterius actionem aboleret, sic ut in alterius excessu nullam vel vilem medicinam repositam haberet oculus confusione laborans in remotis videndis. Divulsa verò hac continuâ lente, à cavâ, plus etiam convergerent radij in cavam incidentes, & sic à cavâ ne paralleli quidem amplius effici possent, nedum divergentes. Eadem multò magis in convexam minoris circuli competunt. Relinquitur igitur majoris circuli convexitas idonea.

Deniq; dico augeri speciem visibilibum, si circulus convexitatis major sit. Nam per *XXC.* convexa lens solitaria auget visibilia. Et si verò per *XCVI.* concava lens etiam solitaria minuit visibilia, verumq; est, & lentem convexam, & quæ per eam videntur; majora esse, si solitaria sit convexa, quàm si interponatur concava: tamen per *XXCII.* & *XCIIIX.* hac augmentatio & hac diminutio major est in remotioribus. Cum ergò cava sit propè oculum, penè nulla erit ejus diminutio: & cum convexa longius ab oculo remota sit, major erit ejus augmentatio.

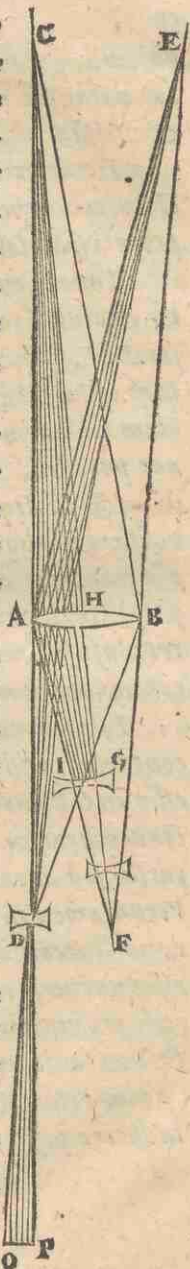
CIIX. PROPOSITIO.

Convexo posito in quacunq; distantia ab oculo, quodcunq; cavum, quod solitarie applicatum oculo, confusa præstet visibilia, quodque sit minori circulo cavum quàm quo utitur convexum, in certa distantia & situ inter oculum & convexum, distincta exhibet visibilia.

Est quasi conversa prioris sed liberior. Illic enim cava lentis situs erat datus proximè oculum, ideòq;

H

unicu.



unicus, eligi contra poterat. situs convexæ. Hic jam convexæ lentis situs datur sed non unus, verum multiplex in quantitate & qualitate, & vicissim eligi potest situs cavæ lentis.

Detur primò hæc qualitas situs convexi, ut sit oculus intra punctum concursus: tunc major est cognatio propositionis cum priori & propria speculationi tubi ocularis.

Tunc igitur in schem. proximo, ex prop. LXX. repetito, cavæ lentis & oculi situs erit inter lentem convexam AB & puncta concursus D. F. sit in IG. certus igitur erit modulus convergentiæ radiorum AIHG angulo IFG: quæ convergentia, ut ne impediatur distinctam visionem, tollenda est vel sola, pro oculo $\alpha\epsilon\sigma\tau\omicron\upsilon\upsilon$, ut radij fiant paralleli, vel insuper etiam inducenda divergentia pro oculo $\mu\upsilon\omega\pi\odot$. Atqui per CIV. utrumq. præstari potest per cavam lentem, positam in aliquo puncto ante concursus puncta. Illam verò oportere esse minori circulo cavam, quàm quo utitur convexa, demonstratur ut prop. CVII. Sed & cavam oculo solitariè, proximè applicatam oportet confusa præstare visibilia. Quia id quod medetur confusio per convexum, oportet etiam præstare confusionem ex causa contraria.

Esso secundò hæc qualitas situs oculi ut collocetur extra puncta concursus, ut si in schem. proximo ex prop. LXX. & LXXV. repetito esset in OP, extra D. F. Tunc igitur cavæ lens applicata, intra punctum concursus D vel F. per CIV. præstare poterit, ut nullus fiat concursus, sed ut radij iterum divergant: & sic veniant ad oculum OP. Veruntamen in hoc casu multe requiruntur circumstantiæ. Primum enim lentem cavam esse oportet parvo circulo. Nam si magno cavæ esset, universi radij inter AD, BD parvam ejus portionem interciperent, proximam perpendiculari, ideòq. in refractione parvi effectus, & non tanti, quo tolli posset convergentia. Hoc est huic casui commune cum priori. Deinde si lens est parvo circulo cavæ, ut divergentiam inducere possit, tamen divergentes illos non mittit omnes ad oculum, longe

longè extra D. F. concursus puncta collocatum. Nam si radij divergunt, aberrant igitur circumcirca ab oculo eminus posito. Relinquuntur igitur paucissimi per ipsum convexæ lentis umbilicum (aut aliud aliquod ejus punctum pro situ cavæ) angustissimæ portionis transmissi in ipsum fundum D cavæ lentis propè perpendicularem, qui penè nullam habent divergentiam, eoque pro parallelis haberi possunt. Quo nomine tantum tunc necesse est ut serviant. Tertio tenuissimam visibilis particulam hic situs ad oculum transmittet, propter oculi, O Pelongationem & ab A B lente convexa (per dicta), & à cavâ supra D, vel F locandâ per XCVII, & insuper id quicquid est, minimo angulo per XCIIIX.

CIX. PROPOSITIO.

In Instrumentis, majora & distincta exhibentibus visibilia, nulla cava lens valde longè abest à punctis concursus, post lentem convexam existentibus.

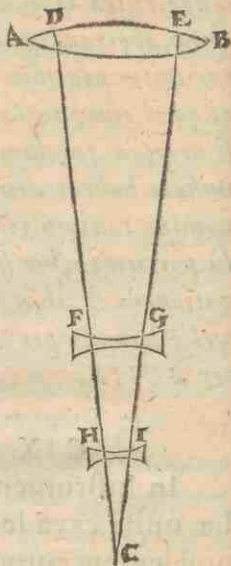
Nam si quàm fieri potest maxima representent, cavam lentem oportet esse proximè oculum, per XCIIIX. Convexam verò longè ab oculo, per XXCII. Quare & longè à lentè cavâ; & tamen lentis cava locus per CIV, est inter convexam & ejus punctum concursus. Si ergo convexa est longè à cavâ remota, punctum concursus erit proximum cavæ lentis.

CX. PROPOSITIO.

Proposita lente convexâ, cavarum lentium oculo proximè applicatarum, quæ minori circulo cava est, ea longius à convexo distat, & propius ad punctum concursus applicanda est.

Lentis convexæ A B portio D E radios ab eodem puncto fluentes transmittat, & sit concursus C.

Cum igitur per unam lentem convexam AB (ejusve portionem DE unam & eandem) eadem sit convergentia radiorum DC, EC, unum & idem debet adhiberi remedium, divergentia scilicet per lentes cavas. At divergentiam causatur refractione, refractione verò ejusdem radij, ut DC non nisi in similibus inaequalium lentium cavorum portionibus eadem esse potest. Sint ergò cave lentes FG & HI. Et quia similes sunt portiones FG, & HI quolibet de sua lentis cavitate; abscindenda verò sunt à radijs ijsdem D-C & E-C. Erit igitur ut FG majoris cavitatis portio ad similem HI minoris cavitatis portionem, sic etiam FC distantia illius à concursu major ad HC minorem. Quod si HI minus à C distat quàm FG, plus à DE distabit eadem HI, quàm FG lens majore circulo cava.



CXI. PROPOSITIO.

Cavum unum & idem oculo proximè applicatum, ut cum convexis diversis distincta exhibeat, ab omnium illorum concursibus æquali intervallo debet abesse.

Nam una lens cava unum tantum præstat remedium; unam ergo solam emendat radiorum convergentiam. At in eadem distantia lentis cava, à concursibus quarumcunque convexarum, est eadem convergentia radiorum qui quidem ab eadem cava lente excipiuntur. Nam si maximè latior sit lens altera ex convexis, & extremi ejus radij magis convergant: ij tamen aberrabunt à lente cava vel ab eà portione lentis, cujus refracti in pupillam oculi venire possunt.

CXII. PROPOSITIO.

Proposi-

Propositâ lente cavâ propè oculum lentes magno circulo convexa longam requirunt distantiam à cavâ & oculo, parvo brevem.

Nam per CIX oculus est prope punctum concursus, & per CXI, lens concava, speciei ubiq; ejusdem, abest eodem intervallo à concursibus omnium convexarum. At concursus à suis convexis absunt inæqualiter: Nam à lentibus magno circulo convexis absunt longè, à parvo minus per XXXIX. Cum autem equalia ablata ab inæqualibus relinquant inæqualia, & intervallum, cavam inter & convexam, eadem ubiq; distantiâ concursuum à cavâ, minus sit eo intervallo, quod est inter convexam & concursum: cava itaq; (cum oculo) longius ab erit à majoris circuli convexo, quàm à minoris.

CXIII. PROPOSITIO.

Proposito convexo, cava minoris circuli repræsentât visibilia majora, majoris minora.

Nam per CX. Cava parvi circuli eam oculo cui proximè junguntur, recedunt longius à convexo ad distinctam visionem impetrandam. Sed per XXCII. quo longius recesserit oculus à convexo versus punctum concursus, hoc videt res majores. Ergo oculus cum cavâ lente minoris circuli res distinctè visas majores videt, quàm cum cavâ majoris circuli.

CXIV. PROPOSITIO.

Lens cava brevissimo intervallo longius digressa à convexâ, multum auget visibilia.

Nam per CIX. In schemate sequenti GH, IK sunt punctis C, F. valde propinqua. Et verò tam brevi spaciolo IF trajecto & oculo IK in F collocato, quantitas unici puncti, à quo radij omnes in DE



62
influxunt, excrefcit in aliquam magnitudinem, æqualem quippe toti
lenti D E, ut punctum videatur angulo D F E, quæ est multiplicatio
infinita. Levi igitur momento magni quid præftatur.

CXV. PROPOSITIO.

Propofitâ lente cavâ proximè oculum, convexarum lenti-
um, quæ minori circulo convexa eft, minora repræfentat vifi-
bilia, quæ majori, majora.

Sit lens convexa A B, femidiametro majori A C, & lens D E femi-
diametro minori D F. Erunt igitur C. F. puncta concursus per
XXXIX. Detur utrimq; una lens cava G H vel I K, quæ proximè ocu-
lum pofita, certa fui portione certam parallelorum radiorum diver-
gentiam caufetur. Cavum igitur cum fit unum & idem propofitum
G H. I K erit in eodem fitu à C. F. punctis concursus per CXI. Ocu-
lus verò eft proximè lentem utrimq; ex fupposito. Aequalibus igitur
acuminibus G C. I F ablatiſ ab inequalibus A C, D F, quæ ſuperſunt
A G, D I in majori erant proportionè. Plus igitur in ſuâ proportionè
removetur A B convexum à G H cavo & oculo, quàm D E convexum
ab I K cavo & oculo in ſua proportionè. Et G H cum oculo, eſt pro-
prior ipſi C in proportionè ipſius A B C quàm I K cum oculo, ipſi F. in
proportionè D E F. Majora igitur viſibilia repræſentantur per A B,
G H quàm per D E I K per XXCII. Et quidem leviſſimâ alteratione
proportionis, valde majora, per CXIV.

Hæc capitalis Propoſitio abſtruſiſſima fuit, idq; ideò, quia, ſi quæ
eſt proportio, A C ad C G eadem fuiſſet ipſius D F ad F I, tunc nihil
fecifſet A G longior, quàm D I ad augenda viſibilia. Omnia enim fuiſ-
ſent utrimq; æqualia per LXXXIII.

CXVI. PROBLEMA.

Viſibilia pro lubitu magna repræſentare.

Nam per CXIII. CXV. patet, auctā proportionē circularum cavitatis & convexitatis, augeri visibilia.

CXVII. PROBLEMA.

Inæquali lentium distantia, hoc est inæqualibus tubis repræsentare visibilia, æquali augmento magnitudinis.

Fac per CXIII. CXV. ut sit eadem proportio & cavitatum inter se & convexitatum, & distantiarum inter lentes, convexis ipsis inter se dissimilibus.

CXIIIX. PROBLEMA.

Brevioribus tubis repræsentare majora.

Si convexo minori existente, major erit proportio inter convexitatem & cavitatem quàm in instrumento longiori, majora breviori instrumento repræsentabuntur per CXIII. & CXV.

CXIX. PROPOSITIO.

Posito concavo, clarius seu fortius repræsentantur visibilia, majori seu latiori convexo, quàm minori.

Plus enim lucis spargitur ab uno puncto (in proximo schemate) per amplitudinem AB majorem, quàm per DE minorem. Ea verò omnis cogitur in unum punctum C vel F. In C igitur fortior est pictura quàm in F. & oculus in GH stipatiores excipit radios quam IK.

Magnitudinem autem convexi intellige hic ex XXX. de corpore lentis, non de figurâ.

CXX. PROPOSITIO.

Posito convexo, visibilia repræsentantur clarius seu fortius per cavum majoris circuli, quàm per minoris cavum.

Parva

Parva enim lens proximè oculum, parvâ sui parte justam causatur radiorum divergentiam. Etsi igitur multi radij unius puncti in illam radiant & à magna portione convexæ lentis radiant, pleriq; tamen eorum nimia refractione quam latera seu limbus cava lentis causatur circumcirca aberrant ab oculo (ut in schemate prop. C. FG ab HI latitudine pupillæ): ingrediuntur verò oculum radiationes non nisi pauca & perpendiculari omninò proxima, & sic à parvâ portione convexæ lentis allapsæ: quare per CXIX. debilis est visio per lentem parvo cavitatis circulo. Idem fit si de cavitae, magni etiam circuli sit portio angusta & minor pupillâ.

CXXI. PROPOSITIO.

Portionis de hemisphærio, per lentes visæ pars media & perpendiculari proxima clarius & fortius videtur, quàm limbus circumcirca.

Causa ad oculum patet in schemate prop. LXX. in quo sit latitudo pupillæ QG. Oculus enim in QG, seu nudus seu prætenta lente cava collocatus, puncti E medi j radiationes omnes inter EAQ, EBG intercipit, puncti verò C non omnes sed penicilli CAFBC partem saltem excipit, scilicet quod est inter CA, ICHG: quod verò jam est inter CHG, & CBF id aberrat à pupillâ QG. Quare cum E videatur per AB, C verò per AH: per CXIX. fortius & clarius videbitur E, quàm C.

CXXII.

Angustâ lentis convexæ portione, cæteris paribus, distinctiora repræsentantur visibilia, latâ confusiora.

Nam quæ per magnam portionem convexitatis in oculum radiant, illa per CXIX. fortius radiant, quâ fortitudine primum Iridis colores, inde nebule excitantur. Oculi enim cava & retiformis tunica est spiritu plena, & licet à puncto solum tangatur, tamen si id punctum ex concursu radiorum multorum sit immoderatè lucidum, spiritus in aliquâ

aliquâ latitudine retiformis circa hoc punctum imbuuntur contagione passionis penetrantis vide LXI. Itaq; pro commoditate oculi, instrumenti & lucis diurna vel nocturna ampliatur & retegitur convexa lens, aut angustatur & tegitur: seu immediatè, seu loco intermedio inter lentes, adhibito diaphragmate pertuso, aut collo instrumenti introrsum flexo & angustato, aut productione tubi ultra lentem convexam, ut ejus cylindracei orificium remotius, per LXVII. minori angulo cernatur, valeatq; tantum quantum angustius aliquid. Natura prælusit ampliatione foraminis uveæ ad lucem nocturnam, contractione ad diurnam.

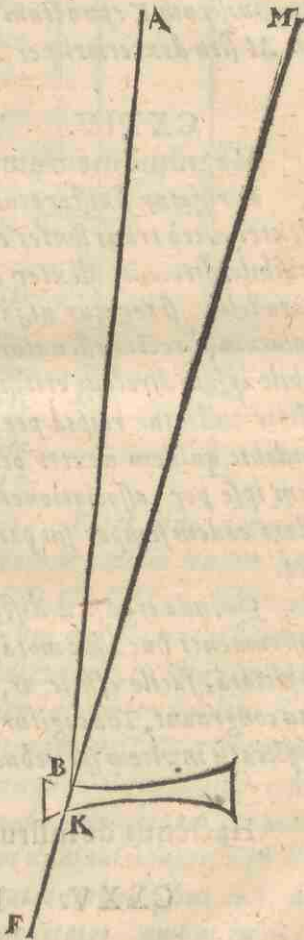
Habet diaphragma & hunc usum, ut intus obscuritatem faciat, quorsum & color niger intus obductus servit, & litui figura, progressu extrorsum flexa habens latera, in medio introrsum, ne radij propè convexam ingressi rursus prorsumq; revibrentur & claritatem faciant.

Eodem servit & productio tubi longè ultra lentem convexam, ne convexum irradietur à lateralibus hemisphærij partibus.

CXXIII. PROBLEMA.

Visibile in sublimi, in profundo, à dextra, vel sinistra, & ubi velis, videre.

Fit si cavæ lentis diameter sit latior pupilla oculi, & satis larga, ut oculus à centro ejus justo spacio ad latera possit exire.



Nam penicilli in lateribus cava refringuntur toti & oblique: *sinistrorsum in sinistris, dextrorsum in dextris.* Sit enim in schemate prop. C. *ABK* linea media unius penicilli veniens in centrum pupille, illa per *BK* puncta refringitur extrorsum ad sinistram, quia & *BK* est pars lentis sinistra. Oculo igitur à medio cavi translato ad latus sinistrum *K*: punctum *A* per rectam *FKM* visum, putabitur esse in *M* situ dexteriori, per XIX.

CXXIV. PROBLEMA.

Magnitudinem ampliatae speciei artificiosè æstimare.

Dirigatur sinister oculus in rem visibilem sine instrumento liber; dexter verò trans lentes eandem aspiciat. Cum igitur sinister sit in visibile directus, dexter autem sinistro sponte sua semper maneat parallelus, sit tegatur ut jam instrumento legitur, quippe parallela oculorum directio est naturalis per LVII. Dexter igitur, quasi in visibile ipsum directus erit, sive ei species Instrumentaria humilior, sive altior videatur reipsa per oculum sinistrum visa. Nam per LXI. videbit quidem dexter oculus speciem ampliata rei illius, in quam rem ipse per associationem sinistri dirigitur, sed non idè videbit illam eadem semper sui particulâ, quâ sui particula sinister eam videt.

Quando ergo situ discrepare videbuntur species, lente convexa instrumenti huc illuc motâ, interdum & concavâ pauld aliter oculo applicatâ, facile efficietur, ut species utraq, visibilis ejusdem, inter se situ congruant. Tunc igitur apparebit excessus alterius supra alteram, applicatis invicem speciebus.

Hactenus de instrumento simplici: sequitur xpo Vis.

CXXV. PROPOSITIO.

Posito

Posito cavo duo convexa similia, applicata invicem proximè, pro uno, ferè dimidiant longitudinem instrumenti, quod eorum convexorum unum solum habet; & simul quantitatem speciei minuunt.

Sint duo convexa AB , & CD similia & centrum circuli ipsius ARB sit H . Sitq; semidiameter HR bisecta in I . Posito igitur unico AB convexo, punctum concursus erit circa H , per XXXIX. Ac ideo lens cava non longe intra H ponenda erit per CIX.

Dico CD proximè ad AB applicatâ, cavam lentem intra I applicandam. Id probo primum rudi Minerva.



Nam quia paralleli radij in AB refracti concurrunt ad H propter refractionem; intercepti igitur à CD , ideoq; refractionem in CD iterum passi, propius concurrent. In CD enim majorem patiuntur, quàm in AB , quia obliquius in illam incidunt, quippe in AB incidunt paralleli, in CD jam convergentes. Patet hinc concursum radiorum futurum propius multò ac proinde cavam lentem appropinquare debere ipsis convexis AB & CD per CIX. Referendam autem esse lentem cavam intra I punctum quod dimidiat semidiametrum HR ipsius convexitatis AB , patet inde. Sit enim ipsi HI dimidia equalis GL , & hac circuli semidiametro fiat lens EF convexitatibus ELF , EMF , & ipsi LG sit equalis GK . Ergo per LXXIX. si esset unica superficies EMF , illa aequè valeret, duabus ipsis AB , faciens parallelos concurrere in K , quod aequè distat ab EF ac H concursus distat ab AB . Atqui lens EF habet duas tales superficies. Et sicut superficie EMF complexa est convexitates ambas ipsius AB , sic superficie altera ELF complectitur convexitates ambas in CD

I 2 quippe

quippe AB & CD sunt similes, sicut & ELF , EMF . Sed E F lens utrimq; convexa parallelas concurrere facit in G . Centro per XXXIX. Hoc est in distantia LG . quæ est ipsius semidiametri de AB dimidia. Ergo & AB , CD lentes associatæ & contiguae cogunt parallelas in distantia dimidia hujus semidiametri, hoc est, circa I punctum. Cava verò lens, per CXI. intra punctum concursus locanda est, ergo intra I . Dico etiam speciem fieri minorem per duas convexas invicem contiguas AB , CD , quàm per unam AB .

Nam quia una cava lens est utrimq; eandem igitur causabitur radiorum divergentiam. Eodem igitur intervallo aberit tam ab H concursu per unam AB , quàm ab I . concursu per utramq; AB , CD causato: per CXI. sit hac distantia HN , IO , GP . At portio eadem ad dimidium IR majorem habet proportionem quam ad duplum HR . Propterea igitur sunt AB , CD . junctæ, ipsi O (vel E F illis æquipollens ipsi P in suæ semidiametri LG proportionem), quam sola AB ipsi N in suæ RH . Minora igitur visibilia E F representat per cavam P quàm AB sola per cavam N eandem per XXIII. minora igitur & duæ AB , CD junctæ, quàm una sola AB .

CXXVI. PROPOSITIO.

Unica superficies concava parvo circulo in dissipandis seu disgregandis radijs ferè æquipollet duabus superficiebus concavis ex circulo duplo majore desumptis.

Probatur ex LXXIX. & III.

CXXVII. PROPOSITIO.

Duæ lentes concavæ invicem contiguæ paulò admodum à lente convexa longius distant, quàm earum unica: ut distinctam efficiant visionem, sed speciem visibilis multum ac ferè duplo augment.

Nam paralleli, quos lens convexa fecit convergere, sic convergendo incident-

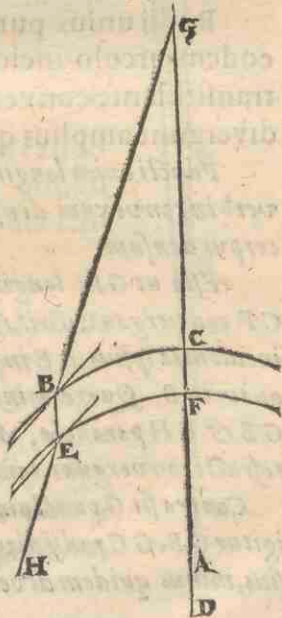
incidentes in cavam, eâ transitâ vitantes concursum rursus divergunt versus oculum per CVII. supponitur enim Instrumentum & in co situs cavæ lentis utilis. Iam vero alterâ cavâ inter oculum & priorem cavam interpositâ, quæ intercipiat divergentes, facit eos, ubi trajecterint, divergere amplius per XCIV. peccant igitur excessu divergentiæ, & confusa præstant per XCV & XCIX. Augeri igitur oportebit contrariam ex convexa convergentiam, ut vitia aequiponderent, seq̃. invicem tollant, per CIV. Augetur verò convergentia & ex illa confusio, si longius discedat lens convexa ab oculo intra punctum concursus constituto per LXXI. Ergo duæ lentes cavæ cum oculo sibi proximè adhaerenti, longius abesse debent à convexâ, quam unica earum. Vel per CXXVI. binæ lentes cavæ circulo majore æquivalent, unica circulo minori. At per CX. Cava parvo circulo longius à lente distat, quàm unica magno circulo cava. Ergo & binæ magno circulo cavæ, plus distant quàm earum una sola.

Dico & majora representari visibilia per duas, quam per unam cavam proximè oculum. Demonstratur (ut priora) ex CXIII. & CXXVI.

Parvula verò auctio distantie magnam facit accessionem ad magnitudinem speciei per CXIV.

CXXIIX. PROPOSITIO.

In lente, quæ æqualibus circulis hinc convexa est, inde cava, omnes radij qui perpendiculari intra corpus paralleli incedunt, æqualibus angulis in utraq; superficie refringuntur & refracti retinent divergentiam aut parallelitatem eandem.



Sit lens circulo BC , cujus centrum A , convexa, circulo verò EF , cujus centrum D , concava. Incedat per centra recta DA , secans superficies perpendiculariter in F , C . Ducatur ei parallela quaecumq, secans superficies perpendiculariter sitq, BE . Demonstratur igitur Geometricè præsertim à Ptolomæo & Astronomis, sicut CF & BE , sic CB , & FE esse æquales. Proinde inclinatio BE ad utramq, superficiem est eadem, hoc est, ad Tangentis superficiem in BE punctis incidentiæ. Sunt enim hi Tangentis paralleli. Quare & refractio erit eadem, & refracti ex corpore denso in plagam utramq, erunt paralleli, ut BG , EH . Eadem igitur divergentia aut convergentia EH exeuntium, quæ GB ingredientium: quantisper quidem BE , CF intra corpus paralleli fuerint.

CXXIX. PROPOSITIO.

Radij unius puncti in lentem simul convexam & cavam eodem circulo incidentes, si punctum longinquum fuerit transit à lente convergunt, si propinquius diametro circuli; divergunt amplius quàm ab origine.

Puncti enim longinqui radij sunt paralleli per XXIII. Paralleli verò in convexum densius incidentes per XXXIV, convergunt intra corpus densum.

Esto ut G sit longinquum punctum, & GB , GC paralleli, & BE , CF convergant. Erit igitur EF brevior, quàm BC . Rectior igitur incidentia ipsius BE in EF , quàm in BC . Minor igitur refractio in E , quàm in B . Quare minor angulus GBE , quàm BEH . Non igitur GB & EH parallela. At GB , GC ponuntur parallela. Ergo EH , FA refracti convergunt, tandemq, concurrent.

Contra sit G punctum radians propinquius diametro circuli. Erunt igitur GB , GC radij divergentes. Sic autem ingressi convexum densius, minus quidem divergent, sed tamen divergent, per XXXVII.

Cum igitur divergant BE, CF versus cavum corporis densit-
 erimum E, F . major erit EF , quàm BC . Obliquior igitur incidentia
 BE in E , quàm in B , major igitur refractione illic quàm hic. Major
 igitur angulus GBE , minor BEH . non igitur parallela $GB, \& EH$,
 sed quasi concurrentes inter se, si producerentur versus H . Plus igi-
 tur divergunt à se mutuo refracti EH, FA quàm primitivi GB, GC .

CXXX. PROPOSITIO.

Si cavitas ex majori circulo fuerit, quàm con-
 vexitas, radij puncti longinqui trajectione lente con-
 vèrgunt: plus quidem (seu post brevius inter-
 vallum, quàm si solum convexum esset) si cavi-
 tatis circulus major fuerit triplo circuli convexi-
 tatis; minus verò (& post majus intervallum) si
 minor triplo fuerit,

Seu

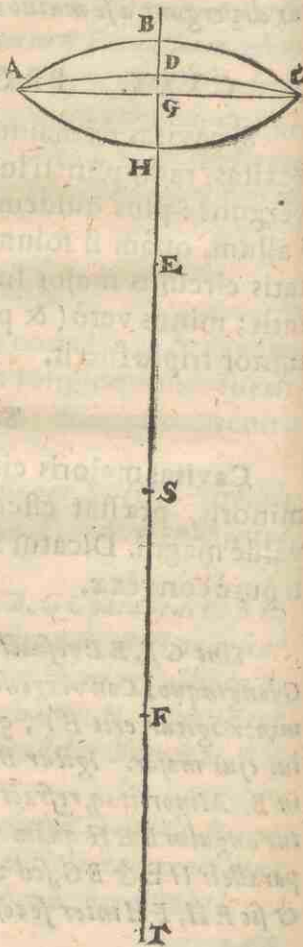
Cavitas majoris circuli derogans convexitati
 minoris, præstat effectum convexitatis circuli
 valdè magni. Dicatur Meniscus. Aequipollet len-
 tipurè convexæ,

Sint CF, BE refracti intra corpus, allapsi à puncto
 longinquo. Convergent igitur versus EF per XXXIV.
 minor igitur erit EF , quàm BC . At simul & circulus
 ejus major. Igitur BE rectius in E incidet, quàm
 in B . Minor itaq; refractione in E , quàm in B . Major igitur
 angulus BEH quàm EBG . Non sunt igitur inter se
 paralleli $HE \& BG$, sed versus G producti concurrerent,
 & sic EH, FH inter se convergent, versus H .



Sit jam A centrum Circuli BC & CH tripla ad CA . Et sit infra H punctum R . Quod si BC sola fuerit, convergent BE & CF in H per XXXIV. Sit jam ipsius EF circuli centrum R . Et ducta ER perpendiculari, BE ab ER refringetur per II . & supra H cum CH concurret, sit in P . Ergo EP & FP magis convergunt, quàm BE , CF : & CP distantia concursus P , minor est, quàm CH .

Rursum ipsius EF circuli centrum sit supra H puta in P , & ducta perpendiculari EP , radius BE refringetur in E à perpendiculari longius quàm EH , per II concurretq; refractus cum FH infra H , concurrat in R . Minor igitur erit divergentia ipsorum ER , FR , quàm BE , CF . Et intervallo majori CR , quàm est CH , elongabitur concursus R . Quod si centrum EF est in H , sesquidiametro infra C , tunc concursus etià sit in H , & sic EF nihil nec juvat, nec impedit ipsam BC .



CXXXI. PROPOSITIO. PROBL.

Punctum concursus pro Menisco invenire. Seu, quantum attenuatur lens, tantum elongari concursum.

Sit $ABCD$ Meniscus, EF centra. Quod si ABC sola convexitas faceret refractionem, concursus esset post tres BE semidiametros per XXXIV. At sola facit si circulus cavitatis ADC sit triplus ad convexitatis circulum ABC , hoc est, si BF tripla fuerit ad BE . Quia enim concursus est post tres semidiametros BE : esset igitur concur-

sus in F centro AD Circuli: quàm radij per corpus ABC transeuntes omnes perpendiculares inciderent in ADC; non igitur refringerentur. Lentis igitur ABCD concursus est post tres semidiametros.

Rursum cum lens est utrimq; equaliter convexa, ut ABC, AHC concursus unâ semidiametro BE à B abest, in E, per XXXIX.

Tertiò cum lens est AGCH, plana in AGC, paralleli in AGC nihil refracti, concurrunt post duos semidiametros per XXXV, ut in S.

Quartò per CXXV, si duæ lentes jungerentur, concursus dimidio ipsius EB abesset.

Ex his igitur vestigijs apparet, ferè qua proportionè lentis crassities BD minuitur, ea proportionè augeri distantiam puncti concursus à lentis. Nam cum crassities esset bis BH, distantia dimidium fuit de BE. Cum illa semel BH, hac semel BE, cum illa dimidia sc. GH, hac bis erat BE scilicet BS. Iam cum ipsi GH vel BG tertia paulò minus pars decederet, accessit duabus BE, ES semidiametris tertia SF.

Esse autem DG minus tertiâ parte de GB, vel GH, sic probatur.

Sit enim AB vel 30° vel $0^{\circ} 30'$. Per VII, ex abundanti, erit

AG vel 5000000 vel 87265

Et GB vel 1339746 vel 381

Qualium BE 10000000: talium vero est ferè

DF ----- 30000000. Vt autem DF, ad BE scilicet ut 3 ad 1. Sic AG ad sinum arcus AD. Est ergò

Sinus vel 16666667 vel 29088.

quorum arcus vel $9^{\circ} 36'$ vel $0^{\circ} 10'$.

complementa vel 80, 24, vel 89, 50.

Sinus versi vel 140039 vel 41.

Vt autem Sinus totus ad hos versos, sic DF 30000000 ad DG.

Est ergò DG vel 420117 vel 123.

Fuit autem BG 1339746 vel 381.

Vides ergò DG esse minus tertia parte, de BG.

Quintò igitur consentaneum est, si jam quarta pars ipsius DB decedat,

dat, quartam BE accessuram; ut ita rursus BG amissa tertia paulò minus, & residui quarta, id est totius dimidia, acquirat ad intervallum concursus pro duabus BE semidiametros quatuor, ut BT. Nam si abstuleris.

	420117	vel	123.
ab	1339746	vel	381.
restat	919629	vel	258.
huius quartâ	229907	vel	64.
ablatâ, rest.	689722.	vel	192.

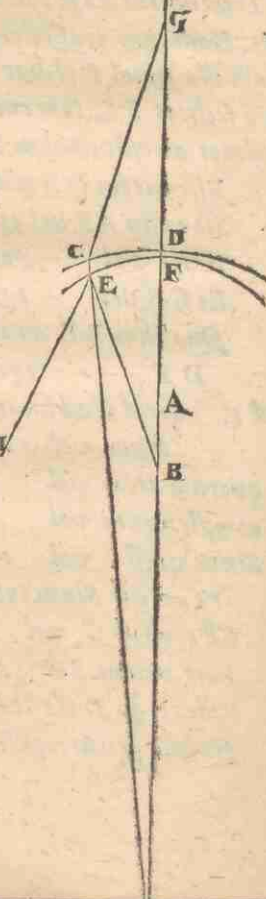
dimidium ferè ipsius BG.

Itaq, quantum attenuatur lens, tantum elongatur concursus ferè.

CXXXII. PROPOSITIO.

Si cavitas ex minori circulo fuerit quàm convexitas; radij unius puncti diametro post convexum collocati divergunt amplius transitâ lente. Seu Convexitas majoris circuli derogans cavitati minoris, præstat effectum cavitatis circuli valde magni.

Radij enim CE, DF intra corpus à puncto G venientes, si id diametro distat à convexo, paralleli sunt per XXXV. Quare secant EF concavam, obliquius quàm convexam CD. Cetera ut CXXXIX. sin G propius fuerit: CE & D Fintra corpus divergent versus EF per XXXVII. magis autem EH, FB refracti in aëre per XCII.



CXXXIII. PROPOSITIO.

Si cavitas lentis unâ superficie convexæ, centrum suum habuerit interius centro convexi: radij puncti etiam longinqui per lentem efficiuntur divergentes. Illa æquipollet lenti purè cavæ circulo valde magno.

Nam sit G punctum longinquum, ergo ejus radij GC , GD paralleli sunt per CXXXIII. Ergo CE , DF intra corpus convergent per CXXXIV, ac si concursura essent sesquidiametro convexitatis in HH . Quòd si centro B , circulus minor, per E scriberetur, tum EB , FB interciperent portionem ejus majorem, quàm est CD respectu sui circuli. Patet; cum enim CE tendat versus HH ; punctum E inferius est lineâ CB . CB verò (& non CHH) abscinderet demum portiones similes. Multò magis igitur tunc E , F , major erit circuli sui portio, cum ejus centrum est supra B , ut in A . Quia ergo major est portio EF , quàm CD , major est etiam inclinatio CE ad EF , quàm ad CD . Major igitur refraçtio in E extrorsum, per II, quàm in C introrsum versus BDG . Non sunt igitur parallele GC , EH . Et cum GC , GD ponantur parallele; DB , EH earum refractæ in E F cavo termino densi corporis divergent.

CXXXIV.

Diversi generis lentes puræ, associatæ, invicemq; contiguæ, æquipollet lenti mixti generis, & tandem lenti puræ.

Demonstratur ferè ut CXXV. Sit enim lens convexa OP , & cava QR , & redigatur ipsius OP utraq; convexa superficies in unam convexam ST per LXXIX.

Per CXXXVI, verò etiam ipsius QR cavitates redigantur in unam VX . fiatq; mixti generis lens $STXV$, quod si præpollet cavitas VX , hoc est, si ejus circulus est minor lens mixta æquipollet purè cavæ per CXXXIII. Ac proinde OP , QR diversi generis junctæ æquipollet purè

cava circuli valdè magni. Sin autem propol-
leret convexitas ST, propter minorem circu-
lum, ut in schemate prop. CXXXI. in menisco,
ABC convexitas major, ADC cavitas mi-
nor, tunc lens mixta SX, ac proinde etiam due
in vicem sociatæ OP, QR junctæ aequipollent
purè convexæ per CXXX.



CXXXV. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circu-
li convexo, quod brevius sit opinione
illorum, qui communia fabricant.



Fit geminato convexo unico, altero intus latente, quod speculator
ignoret, Per CXXXV.

CXXXVI. PROBLEMA.

Instrumentum parare magni circuli cavo (& qui etiam
superet circulum convexi) quod visibilia repræsentet majora
opinionem eorum, qui communia instrumenta fabricant.

Fit geminato cavo pro uno, quod speculator ignoret. Per CXXXVII.

CXXXVII. PROBLEMA.

Convexo parvi circuli, & minoris etiam, quàm est circulus
concavi apud oculum (quod absurdum videtur, per CVII.)
longissimum efficere instrumentum, & ingentia præstare visi-
bilia.

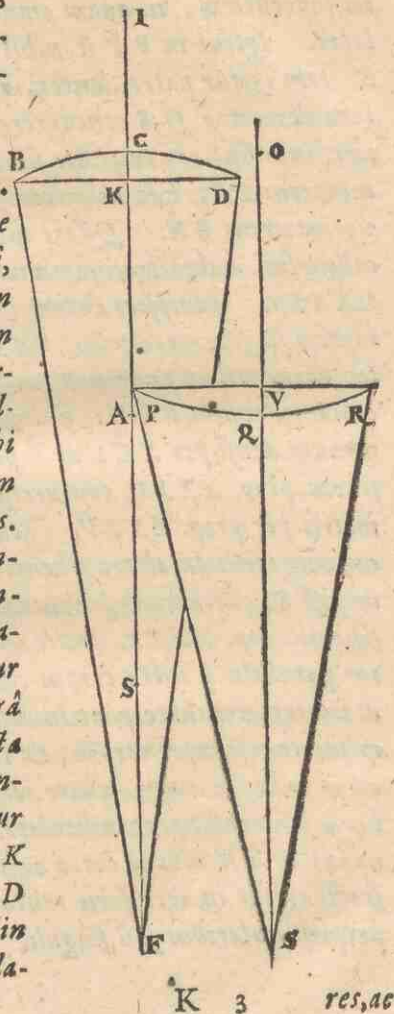
Velenim compone certa cum attemperatione convexum minoris
circuli cum cavo majoris intus latente & inconspicuo, & sequetur effe-
ctus per CXXXIV. Vel lente utere mixta, convexâ foris minori circulo,
concava intus majori, per CXXX. Et locum cavae lenti alteri, quæ ad o-
culû est applicanda, quare per CXXXI. Tenta etiâ aliquid per CXXXIX.

Propo-

CXXXIIX. PROPOSITIO.

Manente eâdem distantia lentis ab oculo & lineâ ex oculo in lentis umbilicum per centra convexitatum vel cavitatatum transeunte, refractiones contingunt proximè eadem, utram velis dissimilium superficierum lentis, oculo obvertas.

*Videtur absurda & contra prop. XXXIV. & XXXV. Nam in schemate p. XXXIV. convexa superficies densi, BCD obversa parallelis cogit illos in F intervallo sesquidiametri. At in XXXV. superficies densa PQR aver-
sa à parallelis cogit eos in S intervallo diametri. Sed meminisse debes ibi sermonem esse de unica superficie, cum qualibet lens habeat necessario duas. Item per XXXIV. paralleli considerantur in aëre, prop. XXXV. considerantur intra corpus densum, itaq, comparari non possunt. Quod si terminetur utraq, illarum lentium etiam alterâ superficie sic ut maneant F. S. puncta concursuum, apparebit diversitas. Centro enim F, intervallo FB, scribatur pro altera superficie circuli portio B K D secans IAF in K, BCD in BD punctis; ut ita radij concurrentes in F sint omnes ipsi B K D perpendiculara-*



res ac proinde nihil refringantur in BKD . In altero verò schemate p. XXXV. sit arcus PQR equalis & similis arcui BCD , & Q punctum medium, terminiq; PR connectantur rectâ secante perpendicularem OS in V , quæ significet alteram planam lentis superficiem, in quam omnes ipsi OP paralleli sint perpendiculares. Igitur in PVR nihil refringentur manebitq; concursus in S . Iam igitur patet, lentes, quarum altera sesquidiametro CF , altera diametro QS concurrere facit parallelos, esse diversæ crassitici, cum sint convexitate similes & æquales. Illa habet crassitiem minorem CK , hæc maiorem QV . Differentia utriusq; est sinus versus arcus BK . Quare nihil mirum, quod in illa intervallum concursus, habet tres semidiametros, in hac duas tantum, per CXXXI. Elucescet autem veritas propositionis etiam sic. Avertantur in schemate, prop. XXXIV. Circuli BCD , BKD à parallelis, manentibus punctis BD : Vt ita paralleli primum incidant in cavum densum BKD : ij divergent per corpus versus BCD convexum densi per XC : at si per corpus paralleli mansissent, ut in schem. prop. XXXV. concurrissent post convexum duabus semidiametris per prop. XXXV. Sed quia divergunt versus BCD (ut si convergerent in altero schemate versus PQR .) æquum igitur est ut post S . concurrant longius per XI , scilicet in F . Idem etiam in schem. Prop. XXXV. facile est probare. Si enim PQR obvertantur parallelis ij intra corpus convergent, ac si vellent post tres semidiametros concurrere ut in BCD versus F . Convergerendo igitur igitur transeuntes corpus, & incidentes in terminum ejus planum, ad eum inclinantur, quare jam in plano & refringuntur, qualibet à sui puncti perpendiculari. Cumq; respectu totius lentis abnuant & à se mutuo intra corpus, & à suis perpendicularibus, refracti igitur in aëre foris tantò magis inter se coeunt, fugientes à perpendicularibus suis singuli. Et sic non mirum quòd citius coeunt, quam

quàm post tres semidiametros, scilicet in S. Et hæc demonstratio evincit in genere propositum. Interim parvula est diversitas, cujus causa non datur accurata demonstratio. Potest autem qui vult uti numeris ad explorandam insensibilitatem, uti supra p. XXXIV. & ipse feci.

CXXXIX. PROBLEMA.

Vt vitrum utrumque sit cavum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, & tamen effectus sequatur.

Aut pone foris versus visibile pro convexo solitario in conspectu cavum locum cui intus adhæreat occultè convexum tanto angustioris circuli, ut prop. CXXXVII. Aut ibi mixto utere, ut prop. CXXXVII. cujus cavum foras vertatur. Nam per CXXXIIX. perinde est, utcumq; vertas.

CXL.

Tubum præparare, cuius vitrum utrumque sit convexum, & quod ad oculum, & quod ad visibile vergit, ut nihilominus effectus sequatur.

Apud oculum pro uno cavo compone convexum cum cavo minoris circuli, & fac convexum magni circuli foris apud oculum spectari, cavum intus latere per CXXXIV. Vel apud oculum utere mixto, cujus convexitas magno circulo foras promineat, cavitas parvo & tanto minori circulo intrò. per CXXXIII.

Propo.

CXLI. PROBLEMA.

Tubum præparare, cuius vitrum ad oculum sit convexum, ad visibilia cavum.

Est compositio ex CXXXIX. & CXL. Quæ enim ibi fiebant seorsim, in altero vitro, hic fieri debent junctim in utroq.

F I N I S.

