

Bibliothèque numérique

medic@

**Héliodore de Larissa / Bartholin ,
Erasme (éd.). Damiani Philosophi
Heliodori Larissæi De Opticis Libri II :
Nunc primum editi, et
Animaduersionibus illustrati Ab
Erasmio Bartholino Casp. Filio**

Parisiis : ex officina cramosiana, 1657.

Cote : 7096x01

Ex Libris Sancti Germani à pratis.

ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ
ΤΟΥ
ΗΛΙΟΔΩΡΟΥ ΛΑΡΙΣΣΑΙΟΥ
Περὶ Ὀπτικῶν Βιβλία β'.

L. 197.

DAMIANI PHILOSOPHI
HELIODORI LARISSÆI
DE OPTICIS LIBRI II.

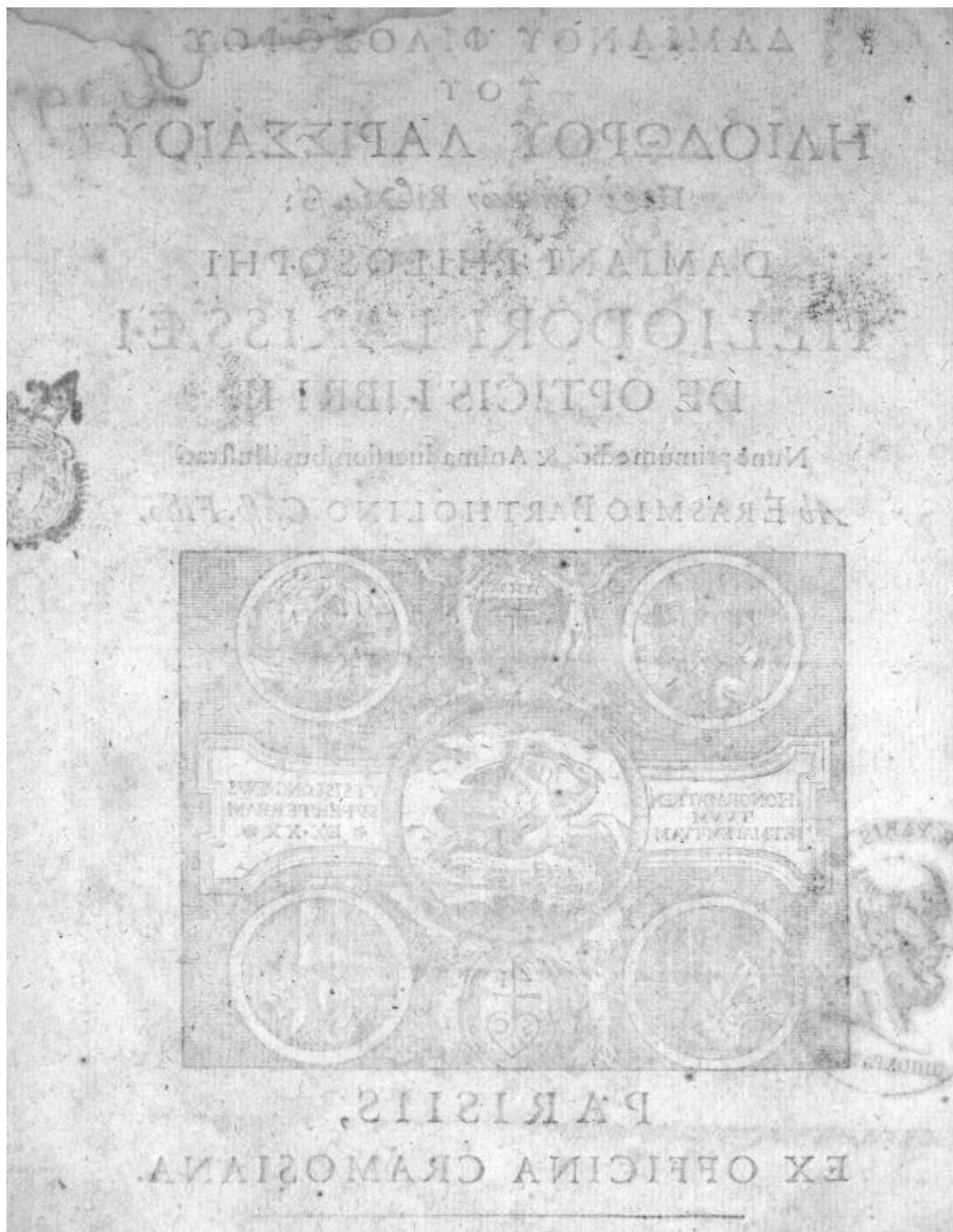
Nunc primū editi, & Animaduerſionibus illustrati
Ab ERASMIO BARTHOLINO Casp. Filio.



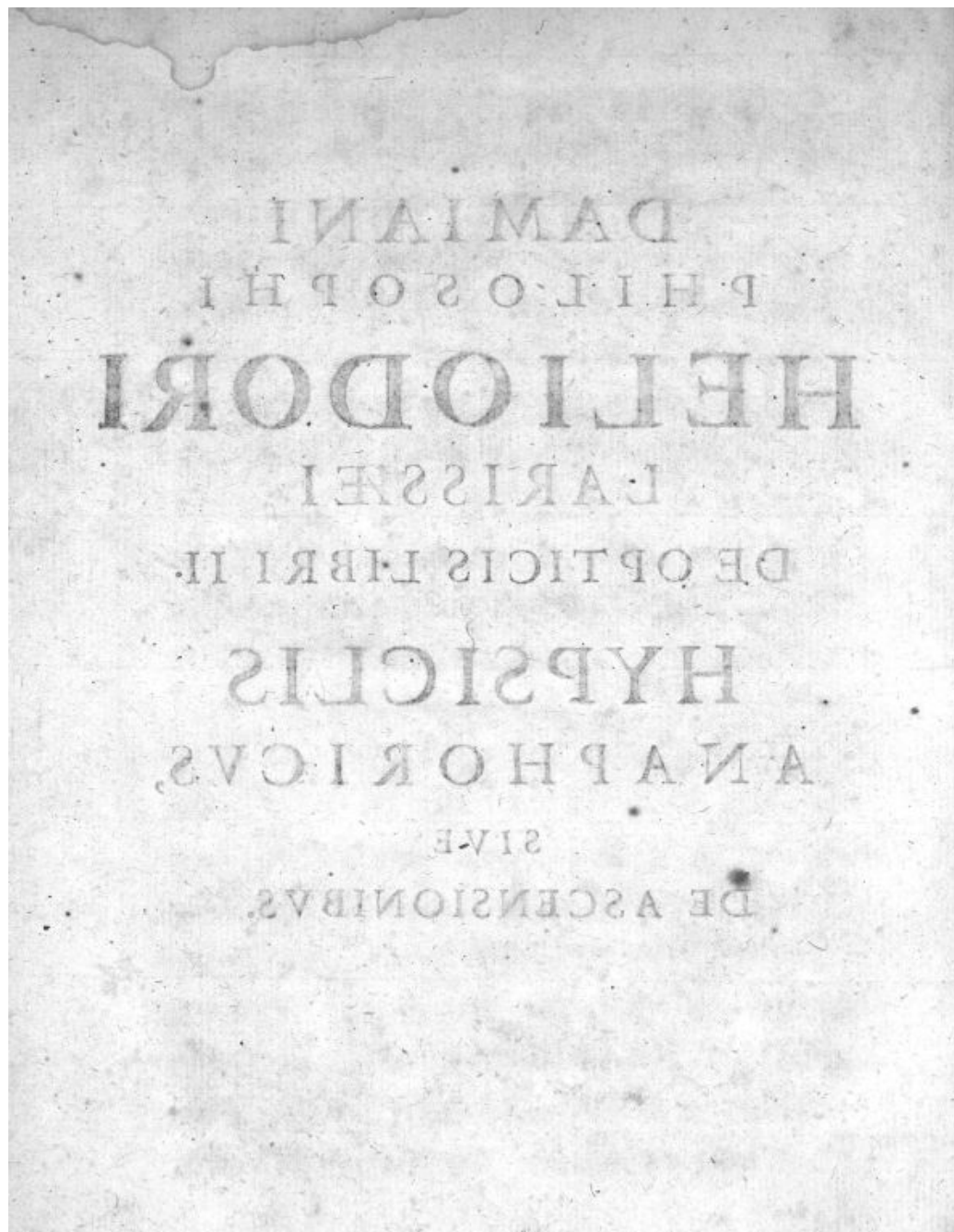
PARISIIS,
EX OFFICINA CRAMOSIANA.

M. DC. LVII.
Cum Privilegio Regis Christianissimi.

Ex Bibliotheca illustrissimi JOHANNIS D'ESTRÈS,
Cameracensis Archiepiscopi designati, quam Monasterio
S. Germani à Pratis legavit anno 1718.



DAMIANI
PHILOSOPHI
HELIODORI
LARISSÆI
DE OPTICIS LIBRI II.
HYPsiclis
ANAPHORICVS,
SIVE
DE ASCENSIONIBVS.



EPISTOLA

SERENISSIMO PRINCIPI
FREDERICO III.
DANIÆ, NORVEGIÆ,
VANDALORVM
GOTHORVMQVE
REGI;

Duci Slesuici, Holsatiæ, Stormariæ &
Dithmarsici; Comiti in Oldenbourg
& Delmenhorst, &c.

DOMINO MEO CLEMENTISSIMO.

MAXIMA quâ par est animi
submissione, opusculum hoc
R^Æ V^Æ M^{TI} consecro, curâsque
meas ex debito offero. Quoniam
enim Regibus in subditos summum
est ius, nihil iis offertur, quod non
iure sibi vindicare possint: labores

ã ij

EPISTOLA.

omnes, studia, vigiliæ, non nisi obsequia, & grati animi indicia demonstrant. Et licet peregrinationum difficultates, omnem mihi auferant opportunitatem declarandi, id quod semper in votis habui studium, de patriâ bene merendi, eaque cuncta, quæ animo complexus sum, ipso opere præstandi; tamen, quia aurem mihi vellicant vicini, non possum, non studiorum specimen quoddam, subinde proferre. Quotiescumque enim ipse mecum reputo, indices Authorum, qui magno vitæ emolumento, inuenta sua ediderunt; toties expergiscitur mihi animus: & considerans, quàm multi pro commodis publicis laborarunt, desidero vnum ex iis esse. Sunt, quos hæc eadem consideratio, à studio Reipublicæ absterret, librorum nimiam copiam metuen-

EPISTOLA.

tes: alii, quos ingrata turba bilem commouit, inuidere bonis, quàm prodesse malunt: plerique contemptu studiorum, & desiderio gloriæ diuersi agitantur. Vident tritam hanc nimis, nullique non inuiam esse, ad laudem viam: porrò, animus gloriâ inflatus, quâcunque ratione clarus esse exoptat. Vincit tamen, in ambitiosis ingeniis, prauum consilium. Tanta nunc vis vitiorum est, vt suâ quisque gloriâ, vtilitates Reipublicæ metiatur. Verum enimvero, si magis communibus necessitatibus, quàm ingeniis paucorum consulere oportet, nullius ponderis erunt rationes allatæ, apud æquos rerum æstimatores; huiusque consuetudinis libros edendi, non quidem vulgi opinio, sed rerum omnium scientia, finem faciet. Quippe, magna quidem est librorum co-

ã iij

EPISTOLA.

pia ; at maior rerum atque difficile est Voluminum iam editorum nomina, indice complecti ; difficilius, libros ipsos vnâ Bibliothecâ concludere ; sed difficillimum erit, naturam, & omnium rerum scientiam, scriptis comprehendere. Neque quisquam omnium ingeniis, simul & veritati paruit. Deinde, neutiquam tolerari possunt ij, apud quos plus valet ingrata plebis, quàm bonorum omnium æstimatio. Rerum vtilissimarum, quædam consuetudine vilescunt, aliæ ob facilitatem contemnuntur, cuncta raritate commendantur. Commune est mortalium vitium, vt ea semper parui habeantur, quæ in publicum eduntur : quanto secretius iam ars feruatur, tanto præclarior celebratur. Sed, de morbo & causa morbi, omnibus iam constat, vtinam

EPISTOLA.

remedium salutare afferri posset. Deferendane est publica causa, ut tantam socordiam vindicemus, & iniuriam? Nimis altas iam radices egit hoc malum, quam ut alio vitio extirpari queat. Ingratitudinem nunquam sustulit invidia; contemptu domatur, & magnanimitate vincitur. Vnde rerum omnium parens Natura, dona sua sine vllâ exceptione distribuit, bonis, malis, gratis, ingratis. Cuius exemplum, si imitari vellent cuncti, quibus ingenium & fortuna fauet, nunquam bonum publicum priuatâ inuidiâ deuinceretur, nec vindicta hæc paucorum, in omnium perniciem caderet. Postremò, iure meritissimo contemnenda est ratio eorum, qui non solum viam hanc, ad gloriam perueniendi, quia omnibus patet, spernunt, sed etiam eos, qui eam ingre-

EPISTOLA.

diuntur, iniuriis lacescunt. Ita quàm quisque otiosissimè vixerit, tam maxime apud eos, gloriâ clarus habetur, quorum tamen fortunæ honorisque, haud dubiè idem finis erit. Si enim virtutis ad gloriam Regia est via, ea omnibus iis calcanda erit, qui ad vitiorum præcipitia deflectere verentur. Quænam verò excellentior esse potest virtus, quàm ea, quâ societas nostra retinetur, & sanctè observatur? Neque possumus nobis bene vivere, nisi alteri viuamus, & colamus communem amicitiam, iustitiam, liberalitatem. Quare & Principibus & Regibus placuit, eadem viâ, gloriam sibi bello armisque partam augere, atque immortalitati consecrare. Valeant ergo reliqui, qui cùm videantur ad virtutem summâ ope contendere, omnia tamen potiora, quàm
com-

EPISTOLA.

commoda Reipublicæ putant. Imperatoribus sese præferunt, ignavissimi iidem & superbissimi, quorum ego scientiam atque ignorantiam iuxta æstimo, quia tam multas vitæ utilitates, ambitio eorum possidet. Atque ita inuiolatum manebit, commune ius generis humani, quo in publicum consulitur: cuique magis debui obsequium, quàm vitio sæculi, quod curas, à patriæ utilitatibus, ad ambitionem transferre suadet. Quâ solâ consideratione fretus, in conspectum R^Æ V^Æ M^{TIS} prodire ausus sum, atque Heliodorum nostrum, quem tandem ex tenebris eruo, tanquam testem meæ in publicum observantiæ, producere. Argumenti præstantia, exiguitatem operis, iucunditate compensabit. Traduntur enim hîc fundamenta Optices, quæ cum om-

ẽ

EPISTOLA.

nium disciplinarum splendor sit; cunctis rebus lucem solis instar impertit, ignorantiae iuxta & admirationis nebulas dispellens. Quæ tot fallaciarum, miraculorum atque præstigiarum rationes monstrat; Quomodo parua magnis, curua re-
ctis, quadrata rotundis, plana solidis, alta depressis, continua fractis similia videantur: Quæ partim non admiramur, quia alueuimus, partim negligimus, qui parum solliciti, semper tamen vulgo stupori esse animaduertimus. Sed quid singula confector, quæ nec oratione, nec memoria consequi possum; Qui in hoc genere, ita abundo exemplis, vt vel domestica miracula recensere nequeam, quæ cum priorum temporum magnificentia certabunt, & omnium artium pulchritudinem, facile prouocare possunt. Quod si

EPISTOLA.

eum, quem humillimè imploro fa-
uorem, sperare licet, gaudebo me
obsequentis animi præmium repor-
tasse, quo mihi stimulus addetur,
plura perficiendi, atque contra tot
seculi contemptus, calumnias, vitia
vitiorumque fomites triumphando
inualescere. Ego interea Deum ter
Opt. Max. veneror, velit S^{AM} V^{AM}
R^{AM} Maiestatem, verèque Patriæ
Patrem diutissimè incolumen con-
feruare, & Regno, totique familiæ
Regiæ, perpetuam prosperitatem
largiri. Hæc est summa votorum,
quæ animo quotidie fouet

S^Æ V^Æ R^Æ MAIESTATIS

*Scribebam Lutetia Parisiorum
Ann. 1616. Calend. Julij.*

Humillimus & obsequentissimus subditus
ERASMIUS BARTHOLINVS. Casp. Fil.



SALVE
AMICE LECTOR.

TANTA est hodie ingeniorum diuersitas, immo iniquitas, ut difficile sit aliquid in publicum edere, quod non aliquorum reprehensionem incurrat. Etenim ij quibus noua placent, vetera cuncta pro nihilo habent: aliis, qui vetera admirantur, noua quaque fastidio sunt; & quod pessimum est, plerique odia ab ipsis rebus, in Authores transferunt. Adeo ut omnes ij, qui censuram communem refugiunt, & potius fama, quam utilitati consulere amant, non immerito vitam silentio transigant, sibi sapere contenti, quoniam laboribus plus periculi quam honoris est. Præterea, ea nunc seculi nostri homines opinio, veluti tabes aliqua inuasit, ut tantum sua detractum iri gloriæ existiment, quantum aliis cesserit laudis; neque putent noua satis extolli, nisi vetera quaque deprimantur. Sed longè mihi alia mens est, qui noua cum antiquis conferens, inuenta singulorum solo fine esti-

LECTORI.

manda esse censeo. Nam difficile nimis est, aut ex magnitudinis aestimatione de rebus certum ferre iudicium, aut utilitate cunctis pretium statuere, cum & diuersos diuersa delectent, & plerumque res præstantissima non nisi serò dignoscantur. Magna sunt, fateor, nostrorum inuenta si cum veteribus comparentur, sed quæ posteris forsitan exigua videbuntur, quando eâ quæ à maioribus aperta est viâ incedentes maiora perfecerint. Omnia quidem magna sunt illic ubi inter vicina eminent, quæ tamen magnitudo non habet certum modum, comparatio illam aut tollit aut deprimit. Ita ea arbor videtur in magnam altitudinem surrexisse, quæ cum alia comparata paruula est. Ergo solo fine puto hæc esse pensanda, & magis proposito de publico bene merendi, quàm subtilitate ingenij considerata hominum inuenta: illud enim semper virtute nititur, hæc etiam in peruersissimis excellens. Et nemini eorum suâ laus detrahatur qui posteris prodesse voluerunt, quorum fama atque virtus pares erunt. Vnde velim quemquam offendat, quod in Veterum scriptis iam tempus ponam, qui quantum mihi cura fuerint no-

é iij.

LECTORI.

strorum labores , non ita pridem demonstraui. Nostri seculi inuenta admiror , vetera quoque veneror , utrisque quam merentur laudem lubens defero , atque digna reputo hominum studiis. In presentia placet Antiquitates euoluere , & in medium proferre Heliodorum Larissæum , quem ex Bibliothecâ Eminentissimi Cardinalis Francisci Barberini transcriptum , ante annos aliquot concessit Clarissimus Isaacus Vossius , ut in publicum ederem. Quocirca ne promissis deessem , ipse quoque Græcum textum , Romæ cum manuscripto codice contuli , & ex aliis codicibus correxi : versionem verò Latinam quam tum adornaueram immutatam adieci , ipsumque tractatum animaduersionibus paucis & extemporaneis auxi , quia prolixiores vel accuratiores conscribere non permisere peregrinationes ; nec Bibliotheca aut scripta necessaria ad manus erant. De Authore opera pretium foret hîc nonnulla differere , eiusque vitam & seculum quo vixerit exponere ; quâ in re tamen vix satisfacere possum Lectori , cum nullo modo mihi ipsi satisfaciam. Habeo manuscriptum , cuiusdam Heliodori Philosophi ad Theodo-

LECTORI.

sum Magnum, versibus Iambicis exaratum *ἔστι τῆς μυσικῆς φιλοσοφίας*, quod & in Bibliotheca Regis Christianissimi inuenitur, sed eundem esse authorem qui Optica scripsit asseuerare nequeo, puto enim nostrum antiquiorem esse. Porphyrius in vita Plotini meminit etiam Heliodori, quem ex libro Longini fuisse videmus Philosophum Peripateticum, dicit enim inter Philosophos sui temporis se cognouisse, Platonicos, Euclidem, Democritum & Proclinum, ex Peripateticis vero Alexandrinum Heliodorum. Et postea sic quosdam, libros componere aggressos fuisse, veluti *Ἀπολὸς τε καὶ Μῦθος καὶ Ποίησις*, quibus Heliodorum quoque adnumerare licet, qui & ipse præter illa quæ ab Antiquioribus audita fuerunt nihil plus omnino ad distinctam orationis structuram contulisse videtur. Quibus verbis videtur nostrum Authorem clarè significasse, nisi prius eum dixisset Alexandrinum, & Peripateticum, est quippe Heliodorus, Larissæus & Platonicus. Prætereo eum qui Æthiopica exarauit, nec enim edoctus sufficientibus testimoniis dicere possum esse authorem Opticæ. Plura legere potes in animaduersionibus, nolo enim

LECTORI.

hic alterius coniecturis molestus esse, praesertim cum Reuerendissimus Bernardinus Baldus Abbas Gualtallensis studio maiori vitas omnium Mathematicorum peculiari opere consignauerit: Quod opus duobus voluminibus comprehensum, & publicâ luce dignissimum asseruatur apud heredes eius Urbini. Vnde authoris nostri vitam operâ Viri admodum Reuerendi Petri Matthæi Cenni Canonici & Theologi Vrbinensis tandem obtinui, quam sicuti accepi Italico idiomate exhibeo.

Questo Heliodoro è del numero di quei Matematici, che hanno hauuto gli Historici poco amoreuoli, onde nulla particolar cognitione s'hà di lui, eccetto quella ch'è rimasa, quasi come vestigio nell'opera sua. Scrisse Heliodoro vn trattato di Prospettiua, il quale è campato dall'ingordigia del tempo dal quello si raccoglie, ciò è dalla inscriptione ch'egli fece da Larissa. Mà da quale percioche Stefano ne fa mentione di dieci ò vndecì. Mà dicendo egli esserne vna nell'Attica, il cui Cittadino si dice Larisseo, potria essere da quella. Il Libretto di Prospettiua di
cu

LECTORI.

cui diciamo fù tradotto dal Greco non hà motto nella Lingua Latina & volgare da frate Egnatio Danti, il quale vi fece anco sopra alcuni Comentarietti. Può essere, che questo nostro fosse quello Stoico, il quale da Achille statio è connumerato frà coloro che scrissero sopra i Fenomeni d'A-rato. Il nostro segui l'opinione di coloro, che tengono che la Vista si faccia per estromissione de' raggi visivi come voleua Platone, & alcuna volta fù anche supposto da Aristotile, come ne' libri Meteorologici, ancorche egli tenesse doue ne parla da douero, che per intromissione de' raggi, ò delle spetie visibili si facesse la visione, percioche ne i libri delle Meteore accostossi egli all' opinione de' Perspectiui che al suo tempo era commune e familiare, il che fece egli tanto più volontieri quanto nulla rilieua alle dimostrazioni il supporre questa ò quella altra opinione. D'Heliodoro Larisseo fà mentione il Volaterano nella sua optica, connumerandolo frà coloro, che scrissero di Prospettiva. Plinio fà mentione nella sua historia naturale nel catalogo de i scrittori, da quali egli rac-

LECTORI.

coglie il trentesimo terzo & il trentesimo quinto libro d'un Heliodoro , & di quel medesimo fa commemoratione Plutarcho negli opuscoli nella Vita d'Hiperide Oratore. D'un Heliodoro , ò Medico ò Mecanico habbiamo ancora cognitione dal quale Oribasio , come dalla sua inscriptione medesima si raccoglie , prese tutto il libro delle Machine medicinali. D'un altro Medico & Poeta fa mentione frà i suoi Poeti il Giraldo ; & Plinio d'un Heliodoro fa mentione frà gli Scultori eccellenti : tuttauia del nostro non trouo , che alcuno faccia commemoratione più chiara. Il tempo quando il nostro fiorisse non è noto , mà facendo egli mentione di Tiberio Imperatore , chiaro è ch'egli fù ò contemporaneo di lui ò più moderno , mà dal modo di commemorarlo pare che Tiberio fosse alquanto più antico. Può esser dunque che Heliodoro fosse frà viui intorno a' tempi di Gemino di Nicomaco e di Tolomeo , ciò è da cento cinquant' anni dopò la nostra salute.

Fragmentum huius Authoris impressum fuit antea Florentia ut & Hamburgi, un-

LECTORI.

de ſpero Tractatum integrum gratiorem iam
futurum nec illa folia amplius requiri. Quod
ſi propoſitum meum in Mathematicis hiſ-
ce Antiquis recensendis viris bonis placue-
rit, pergam quâ cœpi viâ, & alia quæ ex
Mathematicorum Veterum monumentis
in promptu habeo pertexere haud grauabor.
Cura ut valeas.

CAPITA SVPPPOSITIONVM
OPTICARVM.

CAP. I. **O**BIECTA visibilia emissione quadam à nobis facta videntur.

CAP. II. Id quod à nobis emittitur lux est.

CAP. III. Emissa lux recta fertur.

CAP. IV. Et quidem secundum figuram Conicam.

CAP. V. Atque figuram Conicam Rectangulam.

CAP. VI. Conus visus nostri non est plenus eiusmodi luce.

CAP. VII. Obiecta visibilia videntur iuxta rectos aut iuxta angulos acutos.

CAP. VIII. Ideoque ea quæ sub maiore angulo videntur maiora apparent.

CAP. IX. Eâ luce præcipuè videmus quæ est circa axem coni.

CAP. X. Visus facultas maximè apta nata est operari in eâ quæ ante nos sunt.

ΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ
ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ.

Κεφ. α'. **Ο**ΤΙ προβολῆς ἕνος ἀφ' ἡμῶν
γινομένης ἐπὶ βάλλοντι τοῖς
ὀρωμένοις.

Κεφ. β'. Οπ τῆς τοῦ προβαλλόμενου ἀφ'
ἡμῶν φῶς ὅτιν.

Κεφ. γ'. Οπ τὸν προβαλλόμενον φῶς ἐπ' αὐ-
θείας φέρεται.

Κεφ. δ'. Οπ καὶ ἐν γήματι κωνικῷ.

Κεφ. ε'. Οπ καὶ ἐν ὀρθογωνίῳ φέρεται τῷ κώνῳ.

Κεφ. ς'. Οπ ὅτις ὁφθαλμὸς κώνῳ, ἐκ ἐστὶ πλη-
ρῆς ὁμοίου φωτός.

Κεφ. ζ'. Οπ τὰ ὀρώμενα κατ' ὀρθὰς ἢ κατ'
ὁξείας ὁρᾶται γωνίας.

Κεφ. η'. Διὰ πᾶσι ὑπὸ μείζοντι γωνίας ὀρώ-
μενα, μείζονα φαίνεται.

Κεφ. θ'. Οπ τῷ πρὸς τὸ ἄξονα τῆς κώνου φω-
τὴ μάλιστα καθορᾶται.

Κεφ. ι'. Οπ ἡ ὀπτική δύναμις πρὸς τὰ ἐμ-
προσθεν μάλιστα πέφυκεν ἐνδραβεῖν.

C A P I T A.

Κεφ. ια'. Οπὴ τῆς τῆς ὀψέως κώνου κορυ-
φή, ἔντος ὅστις τῆς κόρης, καὶ κέντρον ὅστις
σφαίρας, εἴη τεταρτημέριον ὁποτέμνε-
ται ὁ κύκλος τῆς κόρης.

Κεφ. ιβ'. Οπὸ τὸ ὁρώμενον ἥτοι κατ' ἰσυχά-
νειδον ὁρᾶται ἢ κατ' ἀνάκλασιν τῆς ὀψέως
τῆς ἡμετέρας.

Κεφ. ιγ'. Περὶ τῆς πρὸς ἡλίον ὁμοιότητος
τῆς ἡμετέρας ὀψέως.

Κεφ. ιδ'. Οπὸ κλωμένη ἡ ἡμετέρα ὀψις, ἴσας
ποιεῖ γωνίας πρὸς ὁ κλάται ὁμοίως ὅ
καὶ αἱ ἀκτῖνες τῆς ἡλίου.

Τέλος πίνακος πρὸς τῶν ὀπλικῶν
ὑποθέσεων.

CAPITULA.

CAP. XI. Vertex coni visualis est intra pupillam atque centrum est sphaerae, quando pupillae circuitus diuiditur in quatuor partes.

CAP. XII. Ea quae videntur, apparent vel directe, vel per visus nostri refractionem.

CAP. XIII. De similitudine visus nostri cum Sole.

CAP. XIV. Visus noster reflexus, efficit eos angulos aequales quos facit in obiecto ubi refringitur. Quod & radiis Solaribus contingit.

*Finis Tabulae Suppositionum
Opticarum.*

Summa Priuilegij Christianissimi Regis.

LUDOVICI XIV. Franciæ & Nauarræ Regis Christianissimi, Diplomate cautum est, ne quis in ipsius regno, alijsve locis eius ditioni subiectis, intra proximos nouem annos, à die impressionis perfectæ prima inchoandos, excudat, vendat, vendendum excudendumque quouis modo ac ratione curet Librum, qui inscribitur, *Damiani Philosophi Heliodori Larissæi de Opticis libri duo*, &c. Græc. Lat. Præter Sebastianum Cramoisy Regis & Reginæ Architypographum, Regiæ Typographiæ Gubernatorem, necnon Urbis Exconsulem, aut aliis, quibus ipsemet concesserit; sub pœnis originali Diplomate contra delinquentes expressis. Lutetiæ Parisiorum, die 29. Iulij anno 1655. Sic signatum,

CRAMOISY.

Hæc prima editio perfecta fuit ultima Iulij 1657.

ΔΑΜΙΑΝΟΥ

ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ
ΤΟΥ
ΗΛΙΟΔΩΡΟΥ
ΛΑΡΙΣΣΑΙΟΥ

ΠΕΡΙ ΟΓΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΑ Β'.

DAMIANI PHILOSOPHI
HELIODORI

LA RISSÆI
DE OPTICIS LIBRI II.

II ΤΥΤΑ

Quod vero id quod a nobis emittitur
huc, patet ex oculorum scintillis splenden-
tibus; & quod non desinit per noctem
tunc nec opus habent extrinsecus, sicuti

A



DAMIANI PHILOSOPHI
HELIODORI
 LARISSÆI
 DE
 OPTICIS SVPOSITIONIBVS.

CAPVT I.

QUOD obiecta visibilia, emissione quadam à nobis facta videantur, apparet ex figura oculorum, quæ non caua, neque ad receptionem aliquam facta est, sicuti reliquorum sensuum; sed sphaerica.

CAPVT II.

QUOD verò id quod à nobis emittitur sit lux, patet ex oculorum scintillis splendentibus, & quòd non desint qui noctu cernant, nec opus habeant externâ luce, sicuti





ΔΑΜΙΑΝΟΥ ΦΙΛΟΣΟΦΟΥ
ΤΟΥ

ΗΛΙΟΔΩΡΟΥ

ΛΑΡΙΣΣΑΙΟΥ

ΠΕΡΙ ΟΠΤΙΚΩΝ ΥΓΡΟΘΕΣΕΩΝ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ α'.

ΟΤΙ μὲν οὖν παρὰ τὴν ὁρμὴν ἀφ' ἧς
ἐπαλλομένης τοῖς ὁρμημένοις, δηλοῖ καὶ τὸ
τὸ ὁφθαλμὸν ἔχον, καὶ κοῖλον, καὶ πρὸς ὑπο-
δοχὴν ἵκνεται, πεποιημένον ὥσπερ τὰ τ' ἄλλων
αἰσθητῶν, ἀλλὰ σφαιροειδὲς ὑπερέχον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ β'.

Ὅτι τὸ πρὸς τὸν ὁφθαλμὸν ἀφ' ἧς
φῶς ὅτιν, αἴτε δὲ λαμπύρουσι τὸ ὁμαλῶν δι-
αφορὰ μὲν ἔχον, καὶ τὸ ἵκνεται ἐν ὑπὸ ὁρμῇ,
καὶ τὸ ἐξ ὧθεν πρὸς τοὺς ὁρμημένους φῶς, ὥσπερ

A ij

ἔδ' ἔτα νυκπνομα τ' ζώνων, οἷος ἐκείνος ὁ Τιβέ-
ριος γέγονεν ὁ Ρωμαίων βασιλεὺς. τ' ἡ νυκπ-
νόμων ζώνων ὀμματα καὶ ἐκλάμποντα φαίνε-
ται νύκτωρ δίκην πυρός.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ γ'.

Ἀλλ' ὅτι μὲν φῶς πρὸς ὅλην τοῖς ὀφθαλμοῖς
ἐπιβάλλομεν, δῆλον μὲν ἐκ τούτων. ἐπὶ δὲ σα-
φέστερον ἔσται, ἐπειδὴ τ' πρὸς ἡλίον ὁμοιότητα
τ' ἡμετέρας ὀφθαλμοῦς ὁρατήσαιμεν. Λέγω δὲ ὅτι
τὸ πρὸς ἀλλόμενον τὸ αὐτὸ ἀφ' ἡμῶν. ὁ δὲ ὅτι ὅτι
ἔδος καλεῖν ἐπὶ αὐτὸ φέρεται καὶ ἐν γήματι κώ-
νου ὀρθογωνίᾳ, ὥσπερ οὐκ καὶ ὁ Γ' τολεμαῖος
δι' ὀργάνων ἀπέδειξεν ἐν τῇ αὐτῇ ὀπτική παραγ-
ματεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ δ'.

Ἐν ἐστὶ καὶ λόγῳ θεωρῆσαι. εἰ γὰρ μὲν τὰ χρίστα
ἢ ὅτι πρὸς τὸ ὄρατον ἀφικνεῖται ἐπὶ αὐτῆς ἐν-
εχθήσεται αὐτὴ γὰρ πασῶν ἐλαχίστη γραμμῶν
τὰ αὐτὰ πέρατα ἐχούσων ὅτι αὐτὰ πάλιν εἰ μέλλει
ὡς ἐνδέχεται πλείστον ἐπιλήψεται τὸ ὄρατον καὶ

animalia quæ noctu comedunt, qualis fuit ille Tiberius Romanorum Imperator. Quin & oculi animalium quæ noctu comedunt, apparent noctu candicantes instar ignis.

CAPVT III.

VNDE manifestum est, visibilia obiecta à nobis videri emissione lucis: quod & euidentius patebit, vbi similitudinem visus nostri cum sole proposuerimus. Dico autem, id quod à nobis emittitur, quodque visum solemus appellare, recta ferri, & quidem secundum figuram coni rectanguli: quod demonstratum est mechanicè per instrumenta à Ptolemæo in opere Optico.

CAPVT IV.

VERVM licebit & id ratione comprobare. Quoniam enim necesse sit ut quàm citissimè ad obiectum perueniat visus, per rectam lineam ferri opus est; hæc enim breuissima est omnium linearum eisdem terminos habentium. Et rursus si voluerimus multa visu comprehendere, prout quidem opus est, oportet circu-

A iij

lariter obiecta aspicere; circulus enim demonstratus est figurarum omnium planarum eandem circumferentiam habentium, capacissima. Oportet autem visum & celerrimè peruenire ad obiecta, & quando opus est, multa simul ex quolibet obiecto videre, propter vtilitatem quam inde recipiunt animalia. Natura quippe ea quæ animalibus prosunt aut commoditatem afferunt, amat atque procurat; adeò vt iure meritissimo feratur visus rectà & circulariter ad visibilia obiecta. Hac igitur ratione cùm deferatur visus, obiectaque visibilia aspiciat, figuram obtinebit vel cylindricam vel conicam, modò figura eius fuerit regularis, sicuti necesse est. Cylindricam verò figuram non habet; quia non posset ad magnitudines pupillâ maiores confestim ferri, obiectaque omnia visibilia simul totâ magnitudine æqualia apparere. Ergo figuram habebit conicam. Atque ita possunt omnia obiecta, qualicunque tandem differant magnitudine, visu comprehendi.

κύκλον αὐτὰ ὑπεβαλεῖ. ὅθεν γὰρ τὸ ὑπεβέδων τὸ καὶ
ἰσοπεμμέτρων αὐτὰ χρημάτων πολυχωρότατος
ὑποδείκνυται. Δεῖ γὰρ ὅτι ὁ ψεν καὶ ταχέως ὑπεβα-
λεῖν, τοῖς ὀρεστοῖς καὶ ὡς ἐνδέχεται πλείστον ἐ-
κασον θεωρεῖν ἄμα. Λισίτελες γὰρ ταῦτα τῷ
ζῶντι πάντες ὅτι περ λισίτελες τε καὶ ἀγαθόν ὅτι
τοῖς ζῶσις, ἡ φύσις ἀσπαύεται καὶ θέλει ποιεῖν.
ὥστε καὶ (W) εἰκότα λόγον ἢ ὅτι ἐπὶ δυνείας ἐν-
εχθήσεται, καὶ καὶ κύκλῳ (W) ὑπεβαλεῖ τοῖς ὀρε-
σμῶσις. οὕτω δὲ φερομένη, καὶ οὕτως ὑπεβάλ-
λουσα τοῖς ὀρεστοῖς, ἥτοι κυλινδρικὸν ἢ κωνικὸν
ἔξῃ γῆμα. εἴγε δὴ καὶ τεταγμένῳ (W) ἔχει ὥστε
οὐκ ἄλογον ἔχειν. Ἀλλὰ μὲν κυλινδρικὸν ἐκ
ἔχῃ. οὐ γὰρ αὐτὸ ἐδιδότα τοῖς μέγεσι τῆς κόρης
μεγέθεσιν ἀδρόως ὑπεβάλλειν. καὶ πρὸς τοῦ-
τω ἀπαντα ἄμα ὅλα τὰ ὀρεσμῶτα αὐτῇ ἴσα καὶ
μέγεθος εἶναι. Κωνικὸν ἄρα ἔχει τὸ γῆμα. Οὐ-
τω γὰρ ἔχουσα καὶ τοῖς διαφόροις μεγέθεσι τῶν
ὀρεσμῶν οἷά τε ἔσται διαφέρεισι καὶ μέγεθος
ὑπεβάλλειν τῇ αὐτῆς ὁψι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

Οπὶ μὲν οὖν τὸ ὄψεως γῆμα κῶνός ἐστιν,
οὕτως αὖ τις τῷ λόγῳ κατὰ σκευάσειεν. Οπὶ ἡ
καὶ ὀρθογώνιος κῶνος ὠρυσμένον τῷ εἶδει
εἶδος γὰρ ἐστὶν εἰδικώτατον ὥσπερ οὖν ἡ ὀρθή
γωνία δῆλον. Οἱ δὲ ἀμβλυγώνιοι τε καὶ ὀξυγώ-
νιοι ἀόριστοι καὶ τὸ εἶδος ὑπαρχοῦσιν. Ἐπεὶ περ
καὶ αἱ τοιαῦται τῶν γωνίων τὸ μᾶλλον τὸ ἐκείνων
εἰς ἀπειρον ἐπιδέχονται. Ἡ δὲ φύσις τὸ ὠρυσμέ-
νον παρὰ τὸ ἀόριστον ἐθέλει ποιεῖν ὡς αὐτὸ ἀμεινον,
καὶ οὐχ ἡκιστα λογικὸς ζῶν ἀρμότιον φύσις. ὥστε
κατὰ τε τὸ δύλογον ὀρθογώνιος ἐστὶν ὁ τὸ ὄψεως
κῶνος. Τούτῳ δὲ καὶ τὰ φαινόμενα συμφω-
νεῖ. Τοῦ τε γὰρ οὐράνου σφαιροειδὲς ὄντος τε-
ταρμόμενον ἅμα ὀρθογώνιον καὶ δὴ καὶ τῆς τῆς ὀ-
ρίζοντος περιφέρειας τὸ αὐτὸ βλέπομεν μέρος.
Ἐὰν δὲ γε κύκλου ἑνὸς καὶ παρὰ τῇ περιφέρειᾳ
γυρόμενοι θεωρῶμεν αὐτὸν ἡμικύκλιον ἅμα ὅλον
ὄψώμεθα· ταῦτα δὲ ἐκ αὐτοῦ ποτέ τι σιμῶνται,
εἴγε μὴ ὀρθογώνιος ἡ τὸ ὄψεως κῶνος. Ἀλλὰ
πρὸς τὸ εἰσχεῖν τὸ λέγοντος οὐδὲν τὸ ὀρθογώνιον

CA-

CAPVT V.

ATQVE sic quidem ratione euinci potest figuram visus esse conum. Quod verò conus hic rectangulus sit specie nempe definitus, & quidem specie specialissimâ sicuti angulus rectus, manifestum est. Nam coni obtusanguli & acutanguli specie sunt indefiniti, quandoquidem eiusmodi anguli recipiunt magis & minùs in indefinitum. Atqui natura potiùs definitum quàm indefinitum eligit, tanquam melius, & naturæ animalis rationalis non parum conueniens. Ita vt probabile sit conum visus esse rectangulum. Quod quodque consensaneum est experientiis. Quippe videmus vno eodémque tempore quartam partem cæli quod sphæricum est: atque horizon-
tis circumferentiæ similem portionem videmus. Quin & si in circuli alicuius circumferentia existentes, circulum ipsam aspiciamus, videbimus vno intuitu totum semicirculum. Quæ sanè nullâ ratione contingerent, si conus visus nostri rectangulus non esset. At ea verò quæ in elementis docentur, nihil eorum quæ videntur

B

simul totum videri, dicimus, & quartam coeli partem simul totam videri. Porro sciendum est obiecta videri, quandoque generaliter, quandoque verò, prout necessitas postulat, accuratè. Dicimus ergo generaliter videri multa simul, non accuratè. Si enim accuratè aliquid intueri velimus, oportet omnes partes quæ sunt inter radios venientes ab oculo, visu percurrere, & quidem repetitâ visus perlustratione: atque ita ea videbimus, quæ primo intuitu non potuimus visu assequi.

CAPVT VI.

CONSIDERANDVM est, conicam hanc & luminosam visus nostri figuram, quæ per oculos pupillæ poros defertur, necessariò diuidi; separantur enim ab inuicem radij illuminati, & omne spatium quod inter eos est; totius nempe coni profunditas.

CAPVT VII.

OBIECTA autem visibilia videntur vel secundùm angulos rectos, vel acutos, non au-

ἀμα ὅλον ὁρᾷται, ἡμεῖς εἰπομένην, ὅπ δὴ καὶ τεταρ-
τημόριον ἔσται αὐτῶν ἀμα ὅλον ὁρᾷται. Ἰστέον τοί-
νυν ὥς ὅτε μὴ ἀλογεῖται ἐπιβάλλομεν τοῖς ὁ-
ρομήτοις, ὅτε καὶ τὸ ἐνδεχόμενον, * ἀκριβές *
ὁ λογεῖται μὴ οὐκ ἀμα ὁρᾷται φάμεν, καὶ
ἀκριβῶς ὅπ οὐκ δεῖ γὰρ εἰ μέλοιμεν ἀκριβῶς το-
ῖς ὁρᾶν πάντα ἐκ τῶν αὐτῶν τὰ μέρη ἐπιπορευθῆναι
τὰ μεταξὺ τῶν ὁρᾶν ὁμματός φερομένων ἀκπύ-
νων ὁρᾶν πεσόντων, καὶ ὅσα δὴ ἔλαθεν ἡμᾶς ἀνά-
καίως καὶ τὸ ὁρᾶν ἐπιβολῇ, ταῦτα τῇ τῇ
ὁφείων ἐπιδιανομῇ διασώμεθα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε΄.

Γινώσκον δεῖ ὅπ τὸ κωνικὸν τῆς καὶ φωτοφδῆς
ὁφείας χῆμα διὰ τῶν ἀδήλων πόρον τῆς κόρης φε-
ρομένην χῆμα ἐξ ἀνάγκης. κατωλεσμένη μὴ
ἀλλήλων ἀκπύνες συναυγάζονται, καὶ πάντα τὰ με-
ταξὺ αὐτῶν τόπον, τῆς ὁφείας ὅλας τὸ βάθος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ΄.

Ορᾷται δὲ τὰ ὁρᾶν ἡτοι κατ' ὁρ-
τὰς γωνίας, ἢ καὶ ὁξείας, καὶ δὲ ἀμβλείας,

οὐδέποτε. Συγίστανται γὰρ αἱ γωνίαι καθ' αἷς ὁ-
 ρθόμεναι πρὸς αὐτῇ τῇ κορυφῇ τῆς τῆς ὀφθαλμοῦ
 κώνου· καὶ αἱ μὲν ὁρταὶ ἐπὶ διαμέτρων βε-
 βήκασι τῇ βάσει τῆς κώνου· αἱ δὲ ὀξείαι ἐπὶ
 τῶν ἀντιθέτων, αἱ εἰσὶ καὶ αὐταὶ ἐν τῇ βάσει τῆς
 κώνου, ἐλαττούμεναι τῆς διαμέτρου, ἥτοι ὅτι ἀρ-
 μόζουσαι εἰς τὸ κύκλον ἢ οὐ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Η'.

Αἰεὶ τὰ ἐπὶ μείζονος γωνίας ὁρθόμενα, μεί-
 ζονα φαίνονται. πλείονι γὰρ αὐτοῖς ἐπιβάλλομεν
 τῷ φωτὶ· ἐκείνο δὲ οἶμαι καὶ βραχὺ, ἐπιστήσαντι
 δῆλον ἀνὰ γήρῳ· ὅτι τῷ πρὸς τὸ ἄξονα τῆς ὀφθαλμοῦ
 φωτὶ μάλιστα πῶς δοκοῦμεν ὁρτᾶν· ἐὰν γὰρ οὐκ
 δεῖται τὸ ἀκριβὲς ἐτελῆσαι μὲν, ἐπιστρέφομεν
 ἔτι καὶ ὅτι, ὥστε κατ' αὐτὸν τὸ μεσώτατον τῆς βά-
 σεως τῆς ὀφθαλμοῦ κώνου πρὸςβάλλειν τῷ ὁρτῶ-
 ντι· διάτοι τῆς ἑρμῆδος εἰς πύχαις ὁρακείμ-
 νης τινὸς πρὸςβάλλοντες τὸ ὅτι ἐπὶ τὸ πόπον
 ἐν ᾧ κεκλιμένη πύχαις, ἔχῃ ὁρθόμεναι αὐτῇ, ἕως
 αὐτῇ τῆς ἑρμῆδος πῶς, ἢ καὶ τὰς πρὸς αὐτὸν ἀκτι-
 νὰς αὐτῇ ἐπιβάλλομεν.

tem obtusos. Anguli enim secundum quos videmus coeunt ad verticem conii visualis. Quorum quidem qui recti sunt, cadunt in cono in ipsius basis diametris; acuti verò, in alias quasdam rectas, in basi conii quoque existentes, minores diametro, siue in circulo adaptentur, siue non.

CAPVT VIII.

SEMPER ea quæ sub maiori angulo conspiciuntur maiora apparent; nam ad ea abundantiorē lucem emittimus. Quod & statim perspicuum erit, postquam animaduuerimus nos maximè videre eā lucē, quæ est circa axem ipsius visus. Quocirca cū acuratè aliquid intueri voluerimus, oportet visum ita conuertere, vt possit obiectum visibile videri, secundū ipsam conii medietatem. Vnde cū proiecta fuerit acus quædam in terram, atque dirigatur visus ad locum vbi iacet, prius aciem non videbimus, quàm eam per axem, aut per radios circa axem existentes, aspiciamus.

CAPVT IX.

CIVIS rei causa est, quòd visus facultas non ad latera, sed in anteriorem partem vim suam exercere maximè apta nata sit. Quoniam igitur in anteriorem partem visus noster naturaliter constituitur, exactè quidem in anteriora fertur figura visus, axis existens coni, & huic appropinquantes radij, quàm proximè in eandem partem deferentur, reliqui verò sursum, deorsum, & ad latera. Atque ita ea quæ ante nos sunt, percipere potest facultas visus, quemadmodum in speculo videmus ea quæ à tergo sunt, aut quæ non plane in anteriorem partem sunt constituta. Hæc enim iis qui se se in speculo contuentur, ita se habere apparent.

CAPVT X.

MANIFESTVM verò est quòd vertex coni visualis non sit in pupilla oculi: sic enim nunquam ab omni parte pupillæ videremus; sed intra pupillam, & in oculi fundo. Atque circulus cuius terminus est peripheria illa quæ pupillam circum-

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Θ'.

Τούτου ἡ αἴτιον, ὅτι ἡ ὀπτική δύναμις μάλιστα πως εἰς τοῦτο φεραμένη ἐνέργειαν ἔχει. εἰς ἣν τὰ πλάγια ἔχ' ὁμοίως πέφυκεν. φέσσω τίνυν κ' ἢ φύσιν σησαίντων ἡμῶν τὸ δ' ὄψεως χῆμα ἀκριβῶς μὲν φέσσω ὁ ἀΐζων αὐτὸν ἔτι δ' κῶνος, σω-
εῖται ἢ αἰ τοῦτο πλησιάζουσι ἀκτῖνες δ' ὄψεως. αἱ γὰρ τοῖς λοιποῖς ὁμῶς ἢ καὶ τῶν καὶ εἰς τὰ πλάγια φέρονται. ἔτι τῶν φέσσω πέφυκεν ἡ ὀπτική δύναμις. ὥστε τὰ κατόπιν, ἢ ὅλως τὰ μὴ ἐμ. φεραμένη ἡμῶν κείμενα, ἐν κατόπιν θεωρεῖται ἐν φέσσω εἶναι. ταῦτα φαντάζεσθαι καὶ τοῖς ἐνοπιοῖς εἶναι παρῆναι αὐτά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ι'.

Δῆλον δὲ ὅτι ἡ τῆς ὄψεως κῶνου κορυφή, ἐκ ἐστὶν ὅτι τῆς τῆς ὀφθαλμοῦ κόρης. οὐ γὰρ αὐτὸ πότε ἀπὸ παντὸς τόπου τῆς κόρης ἐωρεῖται, ἀλλ' ἐστὶν ἐντὸς καὶ ἐν τῷ τῆς ὀφθαλμοῦ βάθει. βάσις τε ἐστὶ τῆς κῶνου ἡ φερόμενη καὶ ἐλαχίστη ὁ κύκλος οὗ πῆγας

ὅτιν ἢ τὸ κόρυμβον περιγράφουσα περιφρεῖα, αὐτὴ
 γὰρ τοῖς ἢ κόρη, ἢ κύκλος, ἀλλὰ τὸ τεταρτημορίον
 σφαίρας ὅτιν ἐπιφανεία· εἴπερ γε ὁρθογωνίος
 ὅτιν ὁ τὸ ὄψεως κώνος ὡς εἰδείξαμεν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΑ΄.

Επιβάλλομεν τοῖς ὀφθαλμοῖς, ἢτοι καὶ διδυ-
 εῖαν ἀκλάσου μενίσσης, μέχρι καὶ τὸ ὀφθαλμῶν τὸ
 διαφερομένης ὄψεως ἢ ἐκλαδίσσης· οἷον ὅτε εἰς
 ὕδωρ ὀφθόμεν, πλεονέχον τὸ ὕδατος ἐπιφανείαν
 κατὰ διδυ καὶ ἀκλάσου ἐπιφερομένης τὸ ὄψεως
 θεωροῦμεν. Ταῦτα καὶ ὕδατος νηλόμενα, ἢ καὶ κεί-
 μενα περιέχοντες μὲν ἢ δὴ τὸ ὄψεως εἰς τὸ βάθος
 ὀφθόμεν. ἢ ἀνακλωμένης μὲν ὑπὸ τὸ αὐτὸ ἀν-
 * ^{τα} τερείσεως· ἐὰν γοῦν εἰς ἀπείρον τι ἐνὸν ἔχῃ* ὀρε-
 τῆς τὸ αὐτὸ ἀποστήματος ὄντος ἐὰν ὕδωρ ἐχέῃ,
 ὀφθίσει τὸ ἐμβληθὲν, ὃ δὴ πρὸ τῆς ὀφθίσεως
 ἔσται. Οὕτω δὴ ταῦτα καὶ ὕδατος θεωροῦμεν· τὸ δὲ γε
 ἔξω τῆς ὕδατος καὶ πρὸς κειμένων ἐμφάσεις ὀφθ-
 μέν τινας ἐν αὐτῷ ἀνακλωμένων πρὸς αὐτά.
 δὴλον ὅτι τὸ ἀκτίνων, μέχρι καὶ τὸ ὀφθόμενων τὸ φε-
 ρομένης ὄψεως ἀπὸ τὸ τὸ ὕδατος ἐπιφανείας.

scribit,

scribit, est coni prima & minima basis. Pupilla autem non est circulus, sed superficies quartæ partis alicuius sphaeræ, quandoquidem rectangulus fuerit conus visus, sicuti demonstraui.

CAPVT XI.

VIDEMVS obiecta visibilia vel per visum directum, quando nempe visus irrefractus ad obiecta peruenit, vel per refractum. Quemadmodum quando aquam aspiciamus, videmus quidem aquæ superficiem visu directo, & non refracto; verum ea quæ in aqua natant aut iacent, refracta videmus à resistantia aquæ, visu in eius fundum emisso. Quòd si igitur in vase quodam fuerit aliqua res, quæ eadem manente distantia, non videatur, si effundatur aqua, videbitur id quod iniectum est, quod tamen prius non apparuit. Atque ita quidem videbimus ea quæ in aqua sunt. Eorum verò quæ extra aquam eodem modo posita sunt, species quasdam videbimus, reflexis nempe in ea radiis ad eadem obiecta, atque ita delato visu à superficie aquæ usque ad obiecta.

C

Et solent antiqui dicere omnia ea quæ per
aërem, & visu irrefracto videmus, secun-
dum directam apparentiam cerni, ea ve-
rò quorum imagines in aqua aut genera-
liter in omni speculo videmus, per refle-
xionem videri, denique ea quæ per aquam
aut per transparentia apparent, per dia-
phana videri.

CAPVT XII.

QVÆ verò de progressu visus in dire-
ctum & de refractione dicta sunt, quin
& de eiusdem in longinquum emissionem
atque in instanti, ea omnia videre licet
contingere radiis solaribus. Ita vt vel in-
de confirmari aliquo modo possint ea quæ
initio à nobis dicta sunt, quòd quædam
lux ab oculis nostris exeat, dummodo
eadem accendant visui nostro, quæ lumi-
ni solis. Quanta enim est ea distantia,
quâ extenditur lux incipiens ab ipsa so-
lis sphaera, & procedens ad terram, eiuf-
que penetralia, tantum etiam spatium
videtur emetiri visus noster, quando cæ-
los aspicimus. Et rursus, sicuti progres-

ἢ λέγειν γε ἕδος τοῖς παλαιοῖς, ὅσα μὲν δι' αἶρος
ἢ ἀκλάσου τ' ὄψεως θεωρεῖται ταῦτα κατ' ἴδου.
Φανερὰ πάνθ' ἐκ θεωρεῖσθαι. Ὡς ἡ τὰς ἐμφάσεις ὁρᾷ-
μὲν ἐν ὕδατι, ἢ ὅλως ἐν κατόπιν, ταῦτα κατ'
ἀντιφάνειαν ὁρᾷσθαι. Τὰ δὲ κατ' ὕδατος ἢ διὰ δια-
φανῶν θεωρεῖται διὰ διαφανῶν πάνθ' ὁρᾷσθαι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ἑβ'.

Τὴν δὲ εἰρημένω τ' ὄψεως ἐπὶ θύειαν τ' φο-
ραν, ἢ δὴ ἐν ἀκλάσει, ἢ πρὸς τ' ἐπὶ πλεί-
στον αὐτῆς τε καὶ ἄλλου πρὸς ὁδόν. * Ταῦτα δὲ *
πάντα ὁρᾷ ἐξ ἐστὶ ἐπὶ τ' ἢ ἡλίου ἀκτίνων συμ-
βαίνοντα, ὡς καὶ τὸ βεβαιῶσαι πως τοῖς καὶ
ῥαχὰς εἰρημένα ἡμῖν. ὅτι δὴ φῶς πρὸς ὁδὸν
τ' ἡμετέρων ὁμιλίαν, εἴγε ταῦτα πάντα ἐπὶ τε
τῆς ἡμετέρας ὄψεως, καὶ * ἀπὸ πινος ἡλιακοῦ συμ- *
βαίνει φῶς. * Ὅς μὲν γὰρ διάστημα τὸ ἐξ ὧν *
δοτείνεται φῶς ῥαχὸν μὲν ἀπ' αὐτῆς
τῆς ἡλίου τῆς σφαίρας, πρὸς δὲ μέχρι γῆς
τῆς αὐτῆς μυχῶν τοσοῦτον ἐπὶ ἡμετέρας ὄψις
πρὸς ὁδὸν, ὅταν γὰρ πρὸς τὰ οὐρα-
νια βλέπομεν. Καὶ αὖ πάλιν ὡς περὶ τῆς ἡμε-

πρῶτος ὁφθαλμὸς πρὸς ὁδὸν ἀχρόνως ἐπιτελείσθαι δο-
 κεῖ. ἔπειτα καὶ ἡ τῆς ἡλιακῆς φωτὸς ἐπέκτασις ἀχρώ-
 νως γίνεσθαι δοξοῦται. Οὐ γὰρ ὅσον ἐφη ἐπι-
 πορευομένου ἡμῖν εἶτα ὃ πρὸς ἀλλήλους αὐτῶν
 καὶ ἀχρόνως ἡμῖν δοκεῖ τὸ ἡλιακὸν φῶς ἐπι-
 βαλλεῖν ἔπειτα ἡμεῖς ἀναβλέψαντες μόνον, ἀλλὰ
 ἐπιβάλλομεν τὸ ὅψιν τοῖς ὀφθαλμοῖς. Ἀλλὰ καὶ δι-
 ὧν σωμάτων διακλωιδύας τε καὶ φροιδύας ὁ-
 ρῶμεν τὰς ἀφ' ἡλίου ἀκτῖνας, οἷον δὴ ὕδατος, ὑέ-
 λου, ἢ κέρας γε, ἢ τῆς τοῦ κινύου. διὰ τούτων,
 καὶ τῆς ἡμετέρας ὀφθαλμοῦ συμβαίνει χωρεῖν. καὶ ἀνακλα-
 σθαι τὸ δὲ πρὸς αὐτῶν, τότε ἡλιακὸν φῶς καὶ τῆς ἡμετέ-
 ρας ὀφθαλμοῦ συμβαίνει, καὶ πρὸς ἴσας γε τῶν πρὸς
 γωνίας. δῆλον ὅτι τῶν ἐντεθέντων ἐὰν γὰρ ἀνα-
 κλάσειας ἔσσης ἡλιακῶν ἀκτῖνων ἐφ' ὕδατος, ἢ ὁ-
 λως δὲ τῶν τῶν ὅσα πυκνά ἐστι καὶ λεῖα, κατα-
 στήσονται ἔπειτα τὸ ἡμέτερον ὄμμα, ὡς εἴη μὲν αὐτὸ
 ἐν τοῖς ἀνακλαστέοις ἀκτῖσιν. ὁρᾶν ὅτι πρὸς τῆς
 τῆς ὕδατος τὸ πρὸς ἀφ' ἑκαστοῦ ἀνεκλάσθηαι αἱ τῆς ἡλίου
 ἀκτῖνες, ὁφθαλμοῦ ὡς ἐν κατόπτρῳ τῶν ὕδατι τῆς
 ἡλιακὸν κύκλον, ἐφαρμοζομένων δηλονότι τῆς τῆς ἡ-
 μετέρας ὀφθαλμοῦ ἀκτῖνων τοῖς τῆς ἡλίου ἀκτῖσιν, διὰ

sus visus nostri in instanti fieri apparet, ita & extensio luminis à sole, videtur in momento perfici. Eodem enim modo, quo lumen solis à nubi-
bus absconditum, in instanti nobis apparet, eisdem recedentibus; sic etiam nos statim visu usurpamus cælos, solummodo suspiciendo. Quin & visus noster transit per eadem corpora, per quæ radij solares, qualia sunt aqua, vitrum, cornu, & eius generis alia. Deinde ab iisdem reflectitur lumen solis atque visus noster, idque secundum angulos æquales. Quod hinc patet: si enim factâ reflexione radio-
rum solarium ab aqua, aut generaliter ab aliquo denso & læui, constituamus oculum, ita ut existat in radiis reflexis, aspiciatque locum à quo reflexi sunt solis radij, videbi-
mus in aqua, solis circulum, sicut in speculo: quia nempe radij visus nostri conueniunt cum radiis solis, eò

Quia radii visus nostri conueniunt cum radiis solis, eò

Quia radii visus nostri conueniunt cum radiis solis, eò

Quia radii visus nostri conueniunt cum radiis solis, eò

quòd ad æquales angulos reflectantur ,
& reflexio , sicuti postea demonstrabi-
mus , eodem modo apparet , siue fiat
à visu nostro , siue à radiis solari-
bus . Præterea euenit , vt lux solis ali-
quo modo coloretur ab iis rebus , à
quibus reflectitur , aut refrangitur ;
quod & visui nostro contingit : ita vt
similia appareant & ea quæ sic à no-
bis videntur , & quæ à sole illu-
strantur . Si enim sol oriens , aut oc-
cidens , lucere videatur per nubem ru-
bram , omnia apparebunt purpurea ;
terra , mare , & generaliter quid-
quid hisce vicinum fuerit , atque à
visu nostro percipiatur . Prout enim
fuerit color eius per quod videmus ,
eodem colore videbitur tinctum id
quod transparet . Porro si quis in spe-
culo colorato quomodocunque intuea-
tur , omnia quæ in eo videntur , eius-
dem coloris esse apparebunt cum spe-
culo , visu nempe vnà cum colore spe-
culi ab obiectis visibilibus reflexo . Quæ
dicimus tam visui nostro , quàm ra-
diis solis contingere . Si verò ab ar-

τὸ πρὸς ἴσας τὴν αὐταὶ ἀνακλᾶσθαι γωνίας. Καὶ
 ἡ ἀνάκλασις ὅς ὡς ὑστερον ἀποδείξομεν, ὁμοίᾳ
 φαίνεται γινομένη ἐπὶ τῇ ἡμετέρας ὀφθαλμοῦ ἀπὸ
 τῆς ἡλιακῶν ἀκτίνων. ἄλλὰ καὶ τὸ χρώννυται πως
 ἀπὸ τούτων πρὸς ἀπὸ ἀνακλῶν ἢ διακλῶν.
 συμβαίνει μὲν τῷ ἡλίῳ φῶς, συμβαίνει καὶ τῇ
 ἡμετέρᾳ ὀφθαλμοῦ. ὡς ἀπὸ φαίνεσθαι ὁμοίως τοῖς ἔτι
 μὲν ὑφ' ἡμῶν ὁρῶμένοις, ἔτι καὶ ὑφ' ἡλίου κατα-
 λαμπομένοις. Εἰ γὰρ ἀνίσχων ὁ ἥλιος, ἡδυόμοτος
 διὰ τινος ἐρυθρῆς διαλάμπειν * νέφην, ὁρᾶν ὅτιν *
 ἀπαντα φοινικὰ καὶ γλυκὺ θάλασσαν, καὶ ἀπλῶς
 ὅσα ἀνὰ καταλάμπει τούτοις δὴ ὁραπλήσια καὶ
 * ὡς τὴν ἡμετέραν ὀφθαλμοῦ ὅτι θεωρεῖται. Ὅποιον γὰρ *
 ἀνὰ τῶν τῶν διαφαινοῦν χρώμα, τοιοῦτόχρου
 καὶ τὸ δι' αὐτὸ φαινόμενον δοξάζειν ἀνὰ ὁρᾶν. Καὶ αὐ-
 τὰ πάλιν εἰς λαβὼν ἐνόητον ὁποιοῦν τῷ χρώ-
 ματι πρὸς αὐτὸ θεωρεῖ, πάντα τὰ ἐν αὐτῇ ἐμ-
 φαινόμενα, ὁμοχρῶσα τῷ ἐνόητον φανείν. τὸ
 ὀφθαλμοῦ δηλονότι πρὸς τὰ ὁρῶμενα ἀνακλωμέ-
 νης ὅς τὸ ἐνόητον χρώμα ἐπιφρῶσιν αὐτῆς.
 Ταῦτα συμβαίνει φάμεν, ἐπὶ τε τῆς ἡμετέρας
 ὀφθαλμοῦ καὶ ἐπὶ τῆς ἡλιακῶν ἀκτίνων· ἐὰν ὅς ἡ ἀνα-

κλασις ἀπ' ἀργυρῶν ἰνῶν γίνετ' ἢ ἐν ὀπίσθῳ,
 ἢ δὲ καὶ παρὰ καὶ ἡρεμισμῶν ὑδάτων οὐδὲν
 δὲ φέρεται χρώμα, ἔτε τὸ ἡλιακὸν φῶς, οὐδὲ
 ἡ ἡμετέρα ὄψις ὥσπερ ἀχρυσέρον πως ὄντων
 διὸ καὶ τοιαῦτα εἶναι τὰ χρώματα δοκεῖ οἷα αὐτῶν
 δὲ τούτων ἢ διὰ τοιούτων κλώμεναι ἀκτῖνες
 περὶ βάλλωσιν, ὅποια αὐτὰ κατ' ἀλήθειαν ὑπα-
 ρχῇ. Εξ ἀπάντων δὲ τούτων ἐκ ἑστίν ὅς τις οἰ-
 μαί ἀχρυσέην λέγων φῶς τε δὲ τὸ τῆς ἡμετέρας
 οὐρανῶν περὶ εἶναι οὕτως ἀφ' ὅσον πλεονέχον
 ἡλίου ὁμοιότητα τῆς ἡμετέρας ὄψεως θεωρή-
 σαι. Γλάτων δ' ὁ μέγας καὶ ἡλιοδεδασίτω ἐφα-
 ρτὴν ὅψιν τῆς περὶ τὰς ἀσθῆσεις ὀργανῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΙΓ'.

Εἰδέναι δεῖ ὅτι αἱ ἀνακλάσεις αὗται, καὶ δια-
 κλάσεις τ' ὄψεως, ἐκ ἀτάκτως ἐπιτελουμένων
 πρὸς γὰρ ἴσας γίνοντ' ἰσότητας αἰεὶ. Αἱ δ' καὶ συνί-
 σαντ' πρὸς ἐκείνο ἀφ' ἑπ' καὶ ἀνακλῶντ' ἢ δια-
 κλῶντ'. Ἀπέδειξε γὰρ ὁ μηχανικὸς Ἡρόν ἐν τοῖς
 αὐτοῦ κατοπτρικοῖς, ὅτι αἱ πρὸς ἴσας ἰσότητας
 κλώμεναι διὰ τῆς ἐλάχιστῃ εἰσι μέσων τ' δὲ τὸ

genteis

genteis speculis fiat reflexio, aut in limpidâ & tranquilla aqua refraction, nullo colore tingetur lux solis, neque visus noster, cum ferè nullo colore prædita sint. Quapropter & tales apparent colores, quales sunt radij ab iis reflexi aut refracti, & quales naturâ suâ existunt. Quæ cum ita sint, nullus, vt opinor, verebitur affirmare lucem quandam ab oculis nostris prodire, postquam tam multiplicem visûs nostri cum sole conuenientiam considerauerit. Et magnus Plato dixit, inter organa sensûs, visum maximam habere cum sole conformitatem.

CAPVT XIII.

SCIENDVM itaque erit certâ quâdam ratione perfici hæc visûs reflexiones atque refractiones, semper enim ad rectos fiunt angulos, qui quidem constituuntur ad obiecta à quibus reflectuntur aut refranguntur. Demonstrauit enim Hero in Catoptriciis, rectas, quæ ad angulos æquales reflectuntur, minimas esse rectarum intermediarum, quæ ad inæquales

D

angulos reflectuntur ad easdem partes, ab eadem & simili linea. Quo demonstrato, dicit, naturam radios visûs nostri ad æquales angulos reflexuram, nisi velit frustra visum circumferri. Atque eodem modo demonstrabitur, visûs nostri refractionem ad æquales angulos fieri; neque enim oportet dicere, talia contingere visui nostro secundum æqualitatem, solis autem radiis inæqualiter & inordinatè. Demonstravimus enim in præcedentibus, quòd in reflexionibus anguli radiorum solarium æquales sint iis, quæ fiunt à visu nostro, quem ad æquales angulos refringi demonstratum est.

CAPVT XIV.

SUPPONIT ergo Optica radios ab oculo in directum ferri; quin & oculo circumactò, circumferri etiam radios; denique obiecta visibilia oculo aperto videri. Præterea supponitur, quòd ea quæ per æthera & aërem apparent, videntur secundum lineas rectas;

αὐτῆς καὶ ὁμοιομεροῦς γραμμῆς πρὸς τὰ αὐτὰ
 κλωιδύων πρὸς αἰίοις γωνίας. τῆς γ' ὅπο δει-
 ξας φησὶν ὅτι εἰ μὴ μὴτοι, ἡ φύσις μάττω πει-
 ἀγειν τὴν ἡμετέραν ὄψιν, πρὸς ἴσας αὐτῶν ἀνα-
 κλάσει γωνίας. Ομοίως γ' δεῖχθήσεται, ὅτι ἔτι
 διακλάσις τῶν ὄψεως τῶν ἡμετέρων πρὸς ἴσας ἐπι-
 τελεῖται γωνίας· ἐγὰρ που * τὴν ἡμετέραν ὄψιν * γ' α
 ἐν ἰσότητι τῆς συμβαίνειν δεῖ λέγειν, ταῖς γ' τῆς
 ἡλίου ἀκτῖσι καὶ τὸ δῦισον, καὶ ἀτακτον. Απεδεί-
 ξαμὲν γ' καὶ τοῖς ἐμπροσθεν ἐπί γε τὴν ἀνακλά-
 σιν ἴσας σινοῖσθαι γωνίας ὑπὸ τῶν ἡλιακῶν
 ἀκτίνων, ταῖς τῆς ἡμετέρας ὄψεως, ἥτις ἀποδεί-
 κνται πρὸς ἴσας κλάσθαι γωνίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ιδ'.

Ὅτι ὑποπίπεται ἡ ὀπτική πρὸς ἀπὸ τοῦ ὀμματος
 ὀφθαλμοῦ κατὰ διθείας γραμμῆς φέρεσθαι, καὶ τῆς
 ὀμματος συμπεριφερομένου συμπεριφέρε-
 σθαι, ἔτι τὰς ὀφθαλμοῦ καὶ αἵματι τῶν ὀμματι διανοιγο-
 μένῳ, πρὸς τὸ ὀφθαλμον τὰς ὀφθαλμοῦ γίνεσθαι καὶ
 ἔσθον ὅσον ὑποπίπεται, τὰ μὲν δὲ αἰθέρος καὶ
 αἰέρος ὀφθαλμοῦ κατὰ διθείας γραμμῆς ὀφθαλμοῦ.

D ij

φέρεται ἢ παῦ φως κατ' ὁπτικής γραμ-
 μαῖς. Ὅσα δὲ διαφαίνεται δι' ὑέλων, ἢ ὑμέ-
 νων, ἢ ὑδατος κατακλασμένας. Ταῦτ' ἐμφαι-
 νόματα ἐν τοῖς κατοπρίουσι, καὶ ἀνακλωμέ-
 νας γωνίας. Ὅπ' οὐτε φισιολογεῖ ἡ ὁπτική οὐ-
 τε ζητεῖ, εἴτε ἀπορρέουσι ἕναις ἢ τὰ πέρατα
 τῶν σωμάτων φέρεται τ' ὁπτικῶν ἀκτίνων ἐκ-
 χρομῶν. Οὐτε εἰ ἀπορρέοντα εἶδολα ἀπὸ
 τῶν ἀνέστητων εἶσω τῶν ὀφθαλμῶν εἰσδύεται καὶ
 σταθμῶν ἐσχεθέντα οὐτε εἰ συνεκτείνεται ἢ
 συμφέρεται. ὁ μεταξὺ αὐτῶν τῆς ὀφθαλμοῦ
 αὐγρῆς πρὸς αὐτῇ. μόνον ὅτι σκοπεῖ εἰ σω-
 ζεται καὶ ἐκαστὴν ὑπόθεσιν, ἢ ἰδυτένεια τῆς
 φθοῆς, ἢ στασεως, καὶ γὰρ κατὰ τε συναγω-
 γὴν εἰς γωνίαν πλὴν συνῶσιν γίνεσθαι, ἐ-
 πείδαν μείζονων ἢ ἐλαττόνων ὀφθαλμῶν ἢ θεω-
 ρεία· θεωρητικῶς τε σκέπτεσθαι ὡς ἀπὸ
 παντὸς τῆς κόρης ἢ τῆς ὀφθαλμοῦ μέρους ἡ ὀψις
 γίνεσθαι. οὐχὶ ὅτι ἀπὸ ἑνὸς ὡρισμένου σημείου
 καὶ ὅπ' καὶ γωνίαν, ὅτε μὴ εἶσω νενδυκίαν,
 ὅτε ὅτι ἐξω κορυφουμένως, ὅτε ὅτι ὡρακα-
 πηλῶν.

nam omnis lux rectà progreditur: atque ea quæ per vitra, membranas, aut aquam videntur, refracta appareant; postremò, ea quæ in speculis repræsentantur, secundùm angulos reflexos cernantur. Neque enim naturam inuestigat Optica: neque inquit an effluvia quædam radiorum opticorum emanantium deferantur ad corporum superficies: neque curat, an species quædam effluentes à sensibilibus & perpendiculariter progredientes recipiantur intra oculos: neque denique sollicita est, num aër, qui est intra pyramidem visûs luminosam, dilatetur, aut coarctetur; tantùm considerat, num commodè secundùm vnâ quamque suppositionem explicari possit radiorum in directum progressio aut constitutio, & quòd inclinatio illa quæ angulos efficit in loco vbi coëunt radij, postea visus maioris aut minoris efficiat considerationem. In primis autem considerat, quomodo non à certo quodâ puncto, sed ab omni parte pupillæ vel visibilis fiat visio, idque secundùm angulum existentem aliquando intra inclinationem, aliquando exteriùs in verticem desinentem, quandòque etiam parallè.

D iij

Partes Opticæ plures sunt , quæ pro obiectis differentibus nomina sortitæ sunt. In genere autem tres sunt , Optica , Catoptrica , & Scenographica. Quarum perfectior habetur Catoptrica , quæ circa reflexiones quæ à læuibus proficiscuntur , versatur , neque occupatur circa vnum speculum tantum , sed quandoque etiam circa plura. Quin & circa colores qui in aëre per humida apparent , quemadmodum in Iride. Quod reliquum est , considerat ea quæ solis radiis accidunt tum in eorum refractione & reflexione , tum in illuminationibus , tum in vmbreis : quemadmodum qualis sit linea illa quæ vmbra determinat vnus cuiusque figuræ. * * * * *

* * * * *
 * * * Quæ contemplationes quoniam easdem habent suppositiones atque priores , eodem modo expediuntur. Illuminatio quippe quæ fit à sole , eodem modo contingit quo emissio radiorum visus , modò secundum rectas irrefractas ;

Οπλικῆς μέρη λέγουται μὲν αὐτὰ καὶ τὰς διαφο-
 ραίς ὕλας, καὶ πλείω. τὰ δὲ ῥημικώτατα τεῖα τὸ
 ὀπλικόν, τὸ δὲ κατοπτικόν, τὸ δὲ σκίωσχαφικόν.
 Κατοπτικόν δὲ λέγεται, ὁλοχερέστερον μὲν, τὸ πε-
 εῖ τὰς ἀνακλάσεις τὰς ἀπὸ τῶν λείων, ἕμνον πε-
 εῖ ἐν κατοπτικόν, ἀλλ' ἐστὶν ὅτε καὶ περὶ πλείω σρε-
 φόμῳ. ἐπὶ μὲν καὶ τὰ περὶ ἐν αἰεὶ δι' ὕψους ἐμ-
 φαινόμενα χρώματα ὁποῖά ἐστι τὰ καὶ τὰς ἐρε-
 δας· ἐπὶ τὸν δὲ τὸν δὲ θεωρεῖν τὰ συμβαίνοντα περὶ
 τὰς τῶν ἡλίου ἀκτίνων, ἐν τῇ κλάσει δὲ φωτισμοῖς
 αὐτοῖς καὶ σκιαῖς. οἷον ὁποῖά τις ἡ διορίζουσα γραμ-
 μήν τῃ σκιᾷ ἐν ἐκαστῷ χήματι γίνεται. δὲ τὸ περὶ τὰ
 πλείω περὶ σρεφόμῳ, τὸ σκοποῦν περὶ τῶν
 ἀνακλάσεων σκιάων ἀκτίνων * * * * καὶ σκί-
 εῖσιν ἀφ' ὧν τῶν φωτὸς ἀνακλάσεως παρὰ τῶν
 ποικίλ' κατασκιδνύει τὸ κατοπτικὸν εἰς ἐν σκιδνύουσα
 καὶ γραμμῶν διδίδαν αἱ κυκλοτρεῖς, ἐκ πυρρῶν
 ἵνα τόπον. Αὐτὰ δὲ θεωρεῖται τὰς αὐτὰς ὑποθέ-
 σεις ἐχούσαι τὰς περὶ τὰς ὀφείας, τὸ αὐτὸν ἐκεί-
 ναις ὅσον ἐφοδεύονται, ὁποῖα γὰρ ἡ τῶν ὀφείων
 περὶ πλείω, τοῖς τοῖς καὶ ὁ καταφωτισμὸς ὑπὸ τῶν
 ἡλίου γίνεται, δὲ τότε μὲν καὶ διδίδας ἀκλάσεις,

πότε ἢ καὶ καταδυομένας, ὥσπερ ἐπὶ τῷ ὑέλων,
κατακλώμεναι γὰρ ἐῖς ἐν σινδύχῳ, ἔξά-
πλοισι περὶ τὰ ποιά. Τότε ἢ καὶ ἀνάκλασιν,
Ⓢ ὥσπερ ἀχιλλεῖς φαίνονται ἐπὶ τῷ ὄροφῳ
ὡς τὰ ἀπὸ πάσης τῆς ὀψέως ἡ θεωρία καὶ ἀπὸ παν-
τὸς μέρους τῆς ἡλίου ὁ φωτισμός γίνεται.

Ἡ δὲ ἐπὶ τῷ ὑδατῶν, ἐπὶ τῷ ὑμένων, καὶ διαδύ-
σιν θεωρεῖται ὀπτική, ἐλάττω μὲν θεωρεῖται ἔχθ.
Αἰπολογεῖται τὰ ἐν τοῖς ὑδασι, καὶ ὑμέσι, ἐπὶ ὑέλοις,
ὁπότε διαπραττόμενα φαίνονται, τὰ ἠγώμενα ἐ-
σώθεντα, ἐπὶ ἀπλά· καὶ τὰ ὀρθὰ κεκλασμένα,
καὶ τὰ μένοντα κινούμενα.

Τὸ σκωρογραφικὸν τῆς ὀπτικῆς μέρος, ζητῶν
πῶς θεωρεῖται τὰς εἰκόνας γεῖναι τῶν οἰκοδομη-
μάτων· ἐπὶ γὰρ ἔχ' οἷα τὸ ὅτι τὰ ὄντα τοιαῦτα
φαίνονται· ποιεῖται πῶς μὴ εἶδ' ὑποκειμένοις
ῥιθμοῖς ἐπιδείξονται, ἀλλ' ὅποια φαίνεται,
ἔξεργάζονται. τέλος δὲ τῷ Ἀρχιτέκτονι τὸ πρὸς
φωτασίαν ὁρμήσας ποιῆσαι τὸ ἔργον, ἐπὶ ὅ-
σον ἔχωρεῖ, πρὸς τὰς τῆς ὀψέως ἀπάτας ἀλεξή-
ματα ἀνθίσκειν, καὶ τὴν ἀλήθειαν ἰσότητος ἢ
ὁρμήσας, ἀλλὰ τὴν πρὸς ὅψιν σοχαζομένης.
modò

modò refractas sicut in vitris (refractæ enim & in vnum coëuntes ad similes partes conueniunt) modò reflexas, sicuti quando Achilles in nubibus conspiciuntur, ita vt visio fiat ab omni parte oculi, & illuminatio ab omni parte solis.

Ea verò pars Opticæ quæ tractat quomodo permeant radij aquas, & pellucida non tantæ est speculationis; exponit enim ea quæ sunt in aquis, membranis, & vitris quæque ibi producta apparent, quorum quædam existimantur composita, quædam simplicia, & ea quæ recta sunt refracta apparent, & firma instabilia.

Scenographica pars Opticæ inuestigat, quomodo oporteat describere figuras ædificiorum. Quandoquidem enim res non apparent sicuti existunt, oportet operari non secundum proportionem rerum, sed prout oculo apparebunt hæ proportionem. Finis enim Architecti est opus bene proportionatum efficere quoad apparentiam, & ad visûs hallucinationes remedia quantum fieri potest, inuenire; considerando æqualitatem aut proportionem, non prout re verâ est, sed prout à visu iudicatur.

E

Atque ita ex hoc fundamento, faciet columnam cylindricam, quam inclinatam videre vult, angustiores circa medium, ut bene proportionata appareat; idque quod circulum refert sæpe non figura circuli, sed ellipsi repræsentabit; & quadratum figurâ oblongiori. Quin & columnas multas & magnitudine differentes designaturus in charta, valdè diuersam à vera proportionem, numero, & magnitudine figuram describet. Quam methodum etiam obseruat statuarius, ut operi proportionem det apparentem, oculoque gratam; nam vera rerum proportio ipsi inutilis foret; quoniam opera quæ in magnam altitudinem exsurgunt, aliter quàm existunt, apparent.

Οὐτῶ μὲν γὰρ ὦ μὲν κύλινδρον κίονα ἐπεὶ
 κατεαγῶτα ἐμύγε θεωρήσειν κτ' μέσα πρὸς ὁ-
 ψιν σενοῦμενον δῖρυσθ' κτ' ταῦτα ποιεῖ. Καὶ
 ὦ μὲν κύκλον ὅτι οὐ κύκλον γράφει, ἀλλ'
 ὁξυγωνίου κώνυτον μὲν· ὃ δὲ τετραγώνον, προ-
 μηκέστερ κτ' καὶ ὅτ' πολλοὶς καὶ μεγάλῃ διαφέ-
 ροντας κίονας, ἐν ἄλλαις ἀναλογίαις κτ' πλη-
 θὺς τε καὶ μέγεθος. Τοιοῦτος δὲ ὅτι λόγος καὶ
 τῷ κολασσοποιῶ, διδοὺς τὴν φανησομένῃ τῇ
 ὁποτελείσματος συμμετείαν, ἵνα πρὸς τὴν
 ὁψιν δῖρυσθ' εἴη. Ἀλλὰ μὴ μάλιστα ἐργαδε-
 νη κτ' τὴν οἰοσίαν σύμμετρος. οὐ γὰρ οἶα ὅτι τὰ
 ἔργα τοιαῦτα φαίνεται ἐν πολλῇ ἀνασήμετι
 τελέμενα.



E ij

ΤΟΥ ΑΥΤΟΥ
ΠΕΡΙ ΟΠΤΙΚΩΝ
ΒΙΒΛΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ.

ΥΠΟΚΕΙΣΘΩ τὰς ἀπὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ
ἔξαρχομένης διδείας γραμμᾶς φέρε-
σθαι διάστημα μεγάλων μεγάλων. οὐ μὲν γὰρ
ἐπ' ἀπειρον ἀλλ' ὥσπερ ἐν τοῖς ἄλλοις τοῖς καὶ
φύσιν, οὗσι καὶ γνομένης τὸ πρῶτον ἀναγκαῖον
ᾗτις τὰς ἀπείρου φύσεως οὐ θεωρεῖται
ἀλλὰ πάντα τὰ ἐν τῇ φύσει ὅρον ἔχει. τὴν φύσιν,
καὶ τὴν ἀπὸ φύσεως κίνησιν. ἔστι ποθεν καὶ ποῦ.
Οὕτω ἔστι τῇ διδείᾳ ἔξαρχομένης ἐν τῷ ὀφθαλ-
μῷ διδείας γραμμᾶς ἔστι μὲν καὶ τὸ ἐφικνεῖσθαι
τὸ ὑποκειμένων εἰς ὅρασιν. ἔστι γὰρ καὶ τὸ μὴ ἐφικ-
νεῖσθαι, διὰ τὸ ὅτι ταῦτα εἰς τὸ ἐπέκεινα τῆς
μετερίου ἀδένειαν.

Υποκείτω δὲ καὶ τὸ καὶ κῆρ κῆρ κῆρ κῆρ
ὅρασιν. τὸ κορυφῶν μὲν ἐν τῷ ὀφθαλμῷ ἔχοντα
τὴν γὰρ βάσιν πρὸς τοῖς περὶ τὸ ὄραμα.

EIVSDEM
DE OPTICIS

LIBER SECVNDVS.

SUPPONATUR rectas ab oculo deductas in longinquum ferri, non quidem in indefinitum, sed sicuti reliqua naturalia, quibus termino opus est. Natura enim infiniti non est capax; omniâque quæ sunt in natura terminum habent naturam & à natura motum, nempe à quo & ad quem. Eodem modo se res habet in rectis ab oculo ductis. Obiectorum autem quædam in visum incurrunt, alia verò non, propter exilitatem partium & mensuræ quâ constant.

Supponatur etiam visum formari ad modum coni, verticem habentis in oculo, basin verò in extremitatibus obiecti.

E iij

Et ea videri ad quæ radij visûs pertinent, ea verò ad quæ non pertinent non videri.

Quin & ea, quæ à maiori angulo videntur, maiora apparere; quæ verò à minore, minora; & quæ ab æqualibus angulis, æqualia.

Præterea, quæ ab altioribus radiis videntur, altiora apparere; quæ verò ab inferioribus, inferiora. Eodem modo quæ à dextris radiis videntur dextra apparere, & quæ à sinistris sinistra.

Porro ea quæ à pluribus angulis videntur accuratiùs cerni.

Quibus suppositis demonstrari possunt quæ in Opticis sunt Theoremata: quorum primum est.

THEOREMA I.

Eorum quæ cernuntur nihil simul totum videtur.

Figura 1.

E ii

Καὶ ὁρᾷ μὲν τὸ πρὸς α' ἀνὰ αὐτὴν ὅφεις
περασίπλωσι· μὴ ὁρᾷ δὲ πρὸς α' μὴ περα-
σίπλωσιν αὐτὴν ὅφεις.

Καὶ τὰ μὲν ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρᾷ μῆμα,
ἢ μείζονα φαίνει· τὰ δὲ ὑπὸ ἐλάττωτος, ἐλάτ-
τονα· τὰ δὲ ὑπὸ ἰσῶν γωνίων ὁρᾷ μῆμα, ἴσα.

Καὶ τὰ μὲν ὑπὸ μετεωροτήτων ἀκτίνων ὁρᾷ
μῆμα, μετεωρότητα φαίνει· τὰ δὲ ὑπὸ ταπεινο-
τήτων ταπεινότητα· ἢ ὁμοίως τὰ μὲν ὑπὸ δεξιωτέ-
ρον ἀκτίνων ὁρᾷ μῆμα δεξιωτέρα φαίνει· τὰ δὲ
ὑπὸ ἀριστερότερον ἀριστερότερα.

Καὶ τὰ ὑπὸ πλειόνων γωνίων ὁρᾷ μῆμα,
ἀκριβέστερον φαίνεται.

Τούτων ὑποκειμένων τὰ ἐν τοῖς ὀπτικοῖς θεω-
ρήματα δὲ ποδείκνυνται· ἢ θεωρεῖται μὲν τὸ.

ΘΕΩΡΗΜΑ α'.

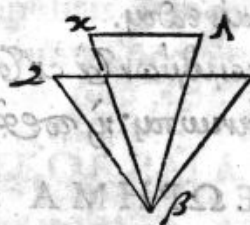
Οποῦδεν τὸ ὁρᾷ μῆμα ὅλον αἶμα ὁρᾷται.



Εστω γὰρ τὸ, β, ὄμμα· τὸ δὲ ὀφθαλμὸν τὸ, α,
 γ, κ, δ, ἐκποιῶν ἐπεὶ ἐν διαστήματι φέρονται αἱ
 θεωρησάμεναι. ὅψεις, ἐκ αὐτῶν θεωρησάμεναι
 συνεχεῖς πρὸς τὸ, α, δ, ὥστε γινώσκω αὐτὰ καὶ κ, γ, τὸ,
 α, δ, διαστήματα πρὸς αὐτὰ ὅψεις ἐκ θεωρε-
 σάμεναι. Οὐκ ἔστι οὐ φησὶται ὅλον ἄμα τὸ, α,
 δ, δοκεῖ δὲ ὁρᾶσθαι ἄμα τῶν ὀφθαλμῶν ταχὺ διε-
 φερόμεναι.

ΘΕΩΡΗΜΑ β.

Τῶν ἴσων μεγέθων ἐν διαστήματι κειμένων
 τὰ ἐπίον κείμενα, ἀκριβέστερον ὁρᾶται.



Ὀμμα τὸ, β, ὀφθαλμὸν, τὸ περὶ γ δὲ ἐπίον, καὶ
 τὸ, κ λ, πρὸ ὀπίον. ἴσα δὲ καὶ ἀμφω αἱ δὲ ὀψεις
 αἱ θεωρησάμεναι τύποις αἱ, β γ, β δ, β κ, β
 λ. συμβαίνει τίνυν, ὑπὸ ἐλάσσονος γωνίας δὲ
 ὑπὸ, κ β λ, ὁρᾶσθαι τὸ, κ λ, ἢ τὸ, γ δ, ὅπῃ ὁρᾶται

Esto

Est enim oculus β , & visibile $\alpha\gamma\kappa\delta$. Quoniam ergo radij incidentes in obiectum feruntur in aliquo interuallo, non cadent simul in $\alpha\delta$; ita ut spatia sint quædam in $\alpha\delta$, ad quæ radij non pertingent. Ergo totum $\alpha\delta$ simul non videbitur: sed apparet simul videri, quia visus celeriter circumfertur.

THEOREMA II.

Æqualium magnitudinum, & à se invicem distantium, ea quæ propius adjacent accuratius videntur.

Figura 2.

Est enim oculus β , & $\gamma\delta$ proximum ex obiectis visibilibus, $\kappa\lambda$ verò remotius, quæ obiecta sint æqualia, & radij iisdem incidentes $\beta\gamma$, $\beta\delta$, $\beta\kappa$, $\beta\lambda$. Contingit autem $\kappa\lambda$ videri sub minore angulo quàm $\gamma\delta$, quod

F

sub maiori angulo $\gamma \beta \delta$ conspicitur. Accuratiùs ergo videbitur $\gamma \delta$ quàm $\alpha \lambda$. Nam quæ videntur sub pluribus angulis accuratiùs videntur; visibile autem $\gamma \delta$ apparet sub angulis $\gamma \beta \kappa$, sub $\kappa \beta \lambda$, atque etiam sub $\lambda \beta \delta$.

THEOREMA III.

*Æqualium magnitudinum in eadem re-
cta existentium ea quæ ex maiori distantia
videntur, maiores apparent.*

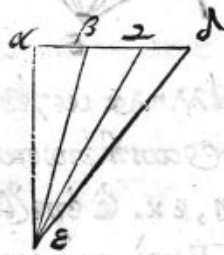
Figura 3.

Supponatur enim oculus ϵ , atque in directum existant $\alpha \beta$, $\gamma \delta$, magnitudines æquales. Dico quòd δ minùs apparebit, quàm α , & γ quàm β , quin & β quàm α . Apparentium enim triangulorum $\alpha \epsilon \delta$, $\alpha \epsilon \gamma$, $\alpha \epsilon \beta$ latus $\epsilon \delta$ est maximum, quo minùs est latus $\epsilon \gamma$, & latus $\epsilon \beta$ minùs quàm $\epsilon \gamma$, ita ut α sit pro-

ὑπὸ μείζονος γωνίας τ' ὑπὸ γ β δ, ἀκριβέ-
σερον αὖ α φανήσεται τὸ γ δ τ' κ λ. Τὰ γ δ ὑπὸ
πλείονων γωνίων ὁρθόμυα, ἀκριβέσερ(ω) φαί-
νεται. φαίνεται δ ὁρθόμυον τὸ γ δ ὑπὸ γωνίων τ'
τε ὑπὸ γ β κ τ' ὑπὸ κ β λ καὶ ἐπ' τ' ὑπὸ λ β γ.

ΘΕΩΡΗΜΑ γ'.

Ὡσε καὶ τῶν ἴσων διαστημάτων εἰς ἑπὶ τῆς
αὐτῆς διθείας ὄντων τὰ ἐν πλείον(ω) διαστήμα-
τος ὁρθόμυα ἐλάττωνα φαίνεται.



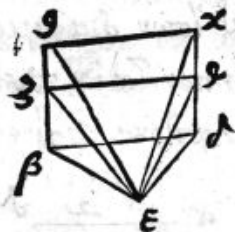
Υποκειμένου γ δ τῷ ε ὁμματος κείνται ἐπ'
διθείας ἴσα μεγέθη τὰ α β, γ δ, λέγω ὅτι τὸ δ
ἐλάττω(ω) ὀφθήσεται ἢ τὸ α. καὶ αὖθις τὸ γ, ἢ τὸ
β, καὶ τὸ β, ἢ τὸ α. Τελευτώνων γ δ ἐμφαινο-
μύων τ' α ε δ, τῷ α ε γ, τ' α ε β. μείζων μὲν
ἢ ε δ ἐλάττων δ ταύτης ἢ ε γ, καὶ ταύτης ἐλάτ-

F ij

των ἢ εβ. Ὡς ἐγγύτητον γὰρ α τ δ, καὶ τὰ ἐγγιον
ὁρθόμυρα μείζω φαίνεται ἢ τὰ πόρρωτ' (ω).

ΘΕΩΡΗΜΑ δ'.

Τὰ παράλληλα τ' διασημάτων ὅξ' ὀπότη-
ματος ὁρθόμυρα ἀνισοπλατῇ φαίνοντ'· καὶ μείζον
αἰεὶ γὰρ ἐγγιον διάσημα τὰ πόρρωτ' (ω).



Ἐστω δύο παράλληλα μέγῃ τὰ θ β, κ δ,
ὅμματα γὰρ ε καὶ θεωρηστέωσαν ἀκτῖνες αἱ ε β,
ε ζ, ε θ, ε δ, ε η, ε κ. Ἐπεὶ ἐβλήθησαν διθείαι
αἱ β δ, ζ η, θ κ. Ἐπεὶ οὖν μείζον ὅστιν ἢ ὑπὸ
β ε δ γωνία, τ' ὑπὸ ζ ε η γωνίας, μείζον ἄρα
καὶ ἡ β δ τ' ζ η φανήσεται. πάλιν ἐπεὶ μείζον ἢ
ὑπὸ ζ ε η γωνία τῆς ὑπὸ θ ε κ γωνίας, μείζον
ἔη ζ η τ' θ κ φανήσεται. καὶ αἰεὶ γὰρ ἐγγιον τὰ πόρ-
ρωτ' καὶ εἰ τὸ, ἐκ ἐπὶ ὀφθήσεται τὰ παράλ-
ληλα μέγῃ παράλληλα. Διάφοροι γὰρ φαί-

pius quàm δ . Atqui ea quæ propiora videntur, apparent maiora quàm ea quæ remotiora cernuntur.

THEOREMA IV.

Spatia parallela ex distantia aliqua visa inaequalis latitudinis apparent: & id spatium quod propius est semper apparet maius remotiori.

Figura 4.

Sint magnitudines duæ parallelæ β , δ , α , oculus verò sit ϵ , & incidant radij ϵ , β , ϵ , δ , ϵ , α , ϵ , η , ϵ , κ , coniunganturque rectæ β , δ , η , α . Quoniam igitur id quod videtur sub angulo β , ϵ , δ maius apparet, quàm id quod sub angulo η , ϵ , α , maior apparebit β , δ quàm η . Rursus quoniam id quod videtur sub angulo η , ϵ , α maius apparet quàm id quod videtur sub angulo α , ϵ , κ , apparebit η maior quàm α ; & semper propinquius remotiori maius videbitur. Quæ cum ita sint, magnitudines parallelæ non amplius apparebunt parallelæ; diffe-

F iij

rentis enim magnitudinis apparent rectæ coniungentes, & quæ propinquius sunt apparent maiores. Igitur inæqualis latitudinis apparebunt.

THEOREMA V.

Magnitudines rectangula ex aliqua distantia visa, circumferentiæ apparent.

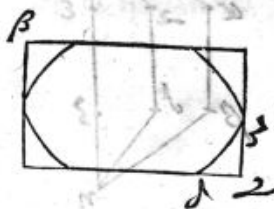
Figura 5.

Esto Rectangulum $\beta\gamma$. Quoniam ergo vnumquodque visibile habet distantia suæ terminum aliquem & limites, ultra quos ampliùs non cernitur; si rectangulum aliquod in alto constituatur, anguli eius auferentur visu, idque secundum circulum, & γ non videbitur, ipsaque $\delta\zeta$ puncta sola apparebunt. Quod eodem modo continget in quolibet angulorum reliquorum: atque ita ut totum instar circumferentiæ apparebit.

νονται αἱ ἐπεξευχμένα διδαίαι, καὶ αἱ ἐπίον
μείζονες, διῷσοπλακῇ ἀρὰ φθνησονται.

ΘΕΩΡΗΜΑ 3.

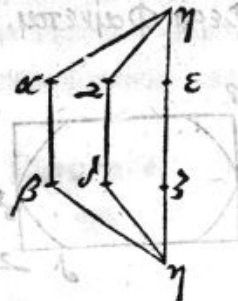
Τὰ ὀρθογώνια μέγιστα ἐξ ὑποσήμετος ὁ-
εῶμνα διεφερῇ φαίνεται.



Εἶπω ὁρθογώνιον τὸ βγ οὐκοῦν ἐπεὶ ἔχασον
τῆς ὁρθογώνων ἔχει τὸ μήκος ἀποσήμεatos οὐ γι-
νομένου ἐκ ἐπ' ὁρᾶται ἐσῶτος τ' ὁρθογωνίου ἐν
μετεώρῳ κύκλῳ ἀφαιρεθήσονται αἱ γωνίαι, καὶ
τὸ μὲν γ οὐχ' ὁραθήσεται, τὰ δὲ δὲ σημεία
μόνα ὁραθήσονται, ὁμοίως τὸ τε συμβήσεται καὶ
ἐφ' ἐκάστην τῆς λοιπῶν γωνίων. Ὡστε ὅλον
περιφερὲς φανήσεται.

ΘΕΩΡΗΜΑ 5.

Καὶ τ' ἴσων μεγεθῶν, καὶ ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὄμμα
κειμένην τὰ πόρρω μετεωρότερα φάινοντο.



Εἶσω ἴσα μεγέθη τὰ α β, γ δ, ε ζ, ὅμματα ὅ
 ἔσω τὸ η μετεωρότερον τῶν μεγέθων καίμηνον.
 Καὶ θεωροῦσιν ἐτίωσαν ἀκτῖνες αἱ η α, η γ, η ε,
 λέγω ὅτι τὸ α β τῷ γ δ μετεωρότερον φαίνεται.
 τὸ γ δ, τῷ ε ζ. ἐπεὶ γάρ η α τῇ η γ ὁμοῖα μετεω-
 ρότερα, ἢ ὅτι η γ τῇ η ε κτ' αὐτὰς ἀκτῖνας καὶ τὰ με-
 γέθη φανήσονται. Ἐν οἷς γάρ εἰσιν αἱ η α, η γ, η ε,
 ἐν τούτοις καὶ τὰ α β, γ δ, ε ζ, μεγέθη· τὸ ἄρα
 α β μετεωρότερον φαίνεται τῷ γ δ, καὶ τῷ ε ζ.

THEO-

THEOREMA VI.

Et aequalium magnitudinum quae sub oculo ponuntur, ea quae longius distant altiores apparent.

Figura 6.

Sint magnitudines æquales $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$: oculus verò sit η , qui constituatur altius quàm magnitudines propositæ. Incidant radij $\eta\alpha$, $\eta\gamma$, $\eta\epsilon$. Dico ipsam $\alpha\beta$ altius apparere quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$. Quoniam enim $\eta\alpha$ altior est quàm $\eta\gamma$, & $\eta\gamma$ quàm $\eta\epsilon$, apparebunt magnitudines sicut radij, nam $\eta\alpha$, $\eta\gamma$, $\eta\epsilon$ in iisdem sunt atque magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$. Ergo $\alpha\beta$ altius apparebit quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$.

G

THEOREMA VII.

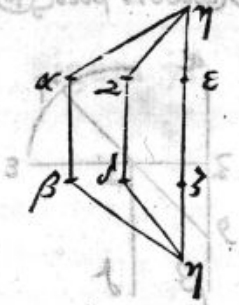
Si verò supra oculum constituta fuerint magnitudines, ea quæ longius distant, inferiores apparent.

Figura eadem 6.

Sint magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$ constitutæ altiùs quàm oculus. Dico $\alpha\beta$ inferiùs apparere quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$. Incidant radij $\eta\beta$, $\eta\delta$, $\eta\zeta$; ergo $\eta\beta$, $\eta\delta$, $\eta\zeta$ erunt in eodem loco quo puncta $\beta\delta\zeta$, quo in loco etiam sunt magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\epsilon\zeta$. Quare apparebit $\alpha\beta$ inferiùs quàm $\gamma\delta$, & $\gamma\delta$, quàm $\epsilon\zeta$: nam $\epsilon\zeta$ propiùs est oculo.

ΘΕΩΡΗΜΑ Ζ.

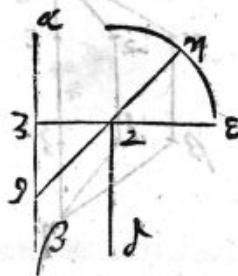
Εἰ δὲ ἀνώτερον τῆς ὀμματος τὰ μεγέθη
κείνται τὰ πόρρω μᾶλλον ταπεινότερα φαί-
νονται.



Εἶπω μεγέθη τὰ α β, γ δ, ε ζ μετεωρο-
τέρα κείμενα τῇ ὀμματος· λέγω ὅτι τὸ α β, τῶν
γ δ ταπεινότερον φαίνεται, καὶ τὸ ε ζ.
Προσσιπέτωσαν ἀκτῖνες αἱ η β, η δ, η ζ. Ἐν
ὧν γωνίᾷ εἰσὶν αἱ η β, η δ, η ζ ἐν τούτῳ ὅτι καὶ
τὰ β δ ζ σημεία. Ἐν ᾧ ὅτι πάντα ἐν τούτῳ καὶ
τὰ α β, γ δ, ε ζ μεγέθη. καὶ τὸ α β ἀρὰ τα-
πεινότερον φαίνεται. τὸ δὲ γ δ τῶν ε ζ ἔστιν
ὑπὲρ τὸ ε ζ τῆς ὀμματος.

ΘΕΩΡΗΜΑ η'.

Ὅσα δ' ἀλλήλων ὑπερέχει ὑπὸ τὸ αὐτὸ ὄμμα
καίμαρμα περσιόντος μὲν τῷ ὄμματι μεί-
ζονι μεῖζον τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται·
ὑπὸντος δὲ, ἐλάσσονι μεῖζον.



Εἶπω δύο αἴτια μεγέθη τὰ αβ, γδ, μεῖ-
ζον ὃ τὸ αβ, ὅμμα ὃ τὸ ε, ἀφ' οὗ ἀκτὺς
περασιπλέτω διὰ τῶν γ ή εζ. Ἐπεὶ γρὼν ὑπὸ
τῶν ὀμματος καὶ τῶν εζ ἀκτῶν θ τὰ ζβ, γδ
φαίνεται τὸ αβ ἀρὰ ὑπὸ τῶν. φαίνεται τῶν γδ.
τὸ αζ μεγέθος μετακείσθω τὸ ὅμμα ἐνδυτέρω.
καὶ ἔστω τὸ η, ἀφ' οὗ περασιπλέτω ἀκτὺς διὰ
τῶν γ ή η θ. Ἐπεὶ ὑπὸ τῶν ὀμματος καὶ τῶν η θ
ἀκτῶν θ. φαίνεται τὸ γδ, καὶ τὸ θβ, τὸ αβ
ἄρα τῶν γδ μεῖζον φανήσεται πῶν α θ. Ὅτε

THEOREMA VIII.

Magnitudinum qua sub eodem oculo posita sese inuicem superant; oculo appropinquante, maior magnitudo minorem excedere videtur maiore excessu, recedente vero videtur minore excessu superare.

Figura 7.

Sint magnitudines duæ inæquales $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, quarum maior sit $\alpha\beta$, & oculus ϵ , à quo radius $\epsilon\zeta$ procedat per γ . Quoniam igitur magnitudines $\zeta\beta$, $\gamma\delta$ videntur ab oculo ϵ , & radio $\epsilon\zeta$, apparebit $\alpha\beta$ superare $\gamma\delta$, magnitudine $\alpha\zeta$. Appropinquetur oculus in η , à quo puncto procedat radius $\eta\theta$ per γ . Ergo cum ab oculo η & radio $\eta\theta$ apparet $\gamma\delta$ & $\theta\beta$, apparebit $\alpha\beta$ maior quam $\gamma\delta$, magnitudine $\alpha\theta$: quando

G iij

verò ab ϵ videbatur, apparebat $\alpha\beta$ superare $\gamma\delta$ magnitudine $\alpha\zeta$. Atqui $\alpha\zeta$ maior est quàm $\alpha\theta$. Igitur oculo accedente maior magnitudo videtur minorem excedere maiori excessu, recedente verò, maior minorem, excessu minori superare videtur.

THEOREMA IX.

Earum verò magnitudinum quæ supra oculum constituta sese inuicem superant, maior videtur minorem superare minori excessu ubi accesserit oculus, maiori verò ubi recesserit.

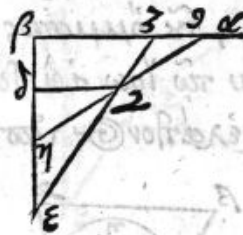
Figura 8.

Sint magnitudines $\alpha\beta$, $\gamma\delta$ inæquales, maior autem sit $\alpha\beta$, & oculus infra positus sit ϵ , à quo ducatur radius $\epsilon\zeta$ per γ . Quoniam autem à radio $\epsilon\zeta$ abscinduntur magnitudines $\zeta\beta$, $\gamma\delta$; igitur æquales apparent $\beta\zeta$, $\gamma\delta$ per planum visus; vnde &

δὲ ἐβλέπετο ὑπὸ τῆς εὐθύνης αζ, μείζων ὅτι
αδ τῆς αζ. Προσιόντος μὲν δὲ τῆς ὁμμά-
τος, μείζων τὸ ὑπερφαινόμενον φαίνεται
μείζονι, ἀπόντος δὲ ἐλάττω φαίνεται τὸ
ὑπερφαινόμενον μείζων.

ΘΕΩΡΗΜΑ Θ'.

Ὅσα ὁ ἀλλήλων ὑπερέχει ἐπάνω τῆς ὁμ-
μάτος κείμενα ἀνίστα μέγῃ προσιόντος μὲν
τῆς ὁμμάτος ἐλάττω μείζον φαίνεται τὸ ὑπερ-
φαινόμενον ἀπόντος ὁ μείζονι.

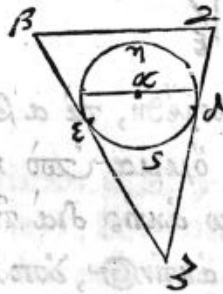


Ἐστω ἀνίστα μέγῃ, τὰ αβ, γδ. μείζων
ὅτι αβ. τὸ ὅμμα ὑπὸ κατὰ τὸ ε, ἀφ'
οὗ θεωροῦμεν ἀκτὴς διὰ τῆς γ ή εζ. Ἐπεὶ
οὐκ ὑπὸ τῆς εζ ἀκτίνος, ἀπολαμβάνεται τὰ
ζβ, γδ μέγῃ τὰ βζ, γδ δὲ τὰ διὰ πλὴν
πλάττω τὸ ὅψος ἴσα ἀλλήλοις φαίνεται. τὸ

α β δ' α τ' γ δ μείζον φαίνεται τῷ α ζ με-
 γέθη. Προσέχθω τὸ ὅμμα ἐπυτέρω, καὶ ἔσω
 τὸ η, ἀφ' οὗ περισπλέτω ἀκτὴς διὰ τῆ γ
 ἢ η θ. Ἐπεὶ οὖν ὑπὸ τῆς η θ ἀκτὴν ὁ ἀπο-
 λαμβάνεται παρὰ β θ, γ δ, ὑπὸ τῆς ε ζ παρὰ
 ζ β, ἔστι τὸ ζ α ε ζ θ μείζον. Προσιόντος μὲν
 αὖ α ε ὁ ὅματος ἐλάσσονι μείζον τὸ ὑπὸ φαινό-
 μνον φαίνεται ἀπόντος ὃ μείζονι μείζον.

Θ Ε Ω Ρ Η Μ Α ι.

Οσα ὃ ἀλλήλων ὑπερέχει ἐπ' αὐθείας τῷ
 ἐλάσσονι μέγεθι, τῶ ὁματος περισπλέοντ' ὅ-
 τε καὶ ἀφισαμνίου τῷ ἴσῳ αἰεὶ δόξει τὸ ὑπερ-
 φαινόμενον τῶ ἐλάττω ὑπερέχειν.



Ἐστω δύο αἰετα μέγεθι παρὰ α β, γ δ, καὶ
 μείζον τὸ α β, ὅμμα τὸ ζ, ἐπ' αὐθείας κείμενον
 α β

α β δ' α τ' γ δ μείζον φαίνε' π' α ζ με-
 γέθη. Προσέχθω τ' όμμα ε' γυτέρο, καί ε' σω
 τ' η, α' φ' ο' υ' παρσσιπ' έτω ακ' ης δια' τ' γ
 ή η δ. Επει' ου' υ' τ' ης η δ ακ' ην' δ' λ' πο-
 λαμβάνεται τ' β δ, γ δ, υ' τ' ης ε' ζ τ' α
 ζ β, έστ' τ' ζ α ε' ζ δ μείζον. Προσιόντος μ' δ'
 α' α ε' όμματος ε' λάσονται μείζον τ' υ' π' φαινό-
 μ' δ' φ' αίνε'ται α' π' όντος τ' μείζονι μείζον.

Θ Ε Ω Ρ Η Μ Α ι.

Όσα τ' άλλήλων υ' π' ε' ρέχ' επ' διθείας π' α
 ε' λάσονται μεγέθη, τ' όμματος παρσιόντ'
 τε η' α' φ' ι' σ' α' μ' δ' ου' π' α' ί' σ' α' α' ε' δ' όξει τ' υ' π' ε' ρ-
 φαινόμ' δ' τ' ε' λάτ' η' ο' υ' υ' π' ε' ρέχ' ην.



Ε' σω δύο αί' ί' σ' α' μεγέθη τ' α β, γ δ, καί
 μείζον τ' α β, όμμα τ' ζ, επ' διθείας κείμ' δ' ο' ν

$\alpha\beta$ maior apparet quàm $\gamma\delta$, magnitudine $\alpha\zeta$. Accedat propinquius oculus in η , à quo procedat radius $\eta\theta$ per γ . Quoniam ergo magnitudines $\beta\theta$, $\gamma\delta$ abscinduntur à radio $\eta\theta$, & magnitudines $\zeta\theta$, $\delta\gamma$ à radio $\epsilon\zeta$; erit $\zeta\alpha$ maior quàm $\zeta\theta$. Quare oculo accedente videtur maior minorem superare minori excessu, recedente verò oculo, maiori excessu superare videtur.

THEOREMA X.

*Si quedam magnitudines sese superaue-
rint, & accesserit oculus in eadem rectâ
cum minori magnitudine, & recesserit; æ-
quali portione semper apparebit maior mi-
norem excedere.*

Figura 9.

Sint inæquales duæ magnitudines $\alpha\beta$,
 $\gamma\delta$, quarum maior sit $\alpha\beta$, oculus au-
tem ζ , qui in directum constituatur cum

H ij

termino γ magnitudinis $\gamma \delta$. Igitur radius existet in eadem rectâ siue accedente siue recedente oculo, & ipsa $\gamma \delta$ eâdem portione excedere semper apparebit $\alpha \beta$.

THEOREMA XI.

Si oculorum distantia maior fuerit diametro sphaerae, ipsius sphaerae plus quàm dimidia pars videbitur: si verò distantia oculorum minor fuerit diametro sphaerae, minus apparebit dimidia eius parte: & si equalis exstiterit diametro sphaerae, distantia oculorum, sphaera pars dimidia in conspectum veniet. Et primum

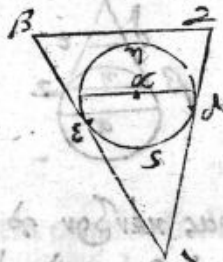
Figura 10.

Est sphaera cuius centrum α . Et describatur circulus $\epsilon \delta \zeta$ circa α , sint

τῷ πέρασι τῆς γ δ μεγέθους τῷ γ. θεωρούντος
 τῶν καὶ ἀφισταμένου τῆς ὀμματος, ἡ αὐτὴ
 διὰ τῆς ζ ε γνήσεται ἀκτὺς καὶ αἰ τῷ αὐτῷ
 ὑπερφωθήσεται τὸ α β τῆς γ δ.

ΘΕΩΡΗΜΑ ια'.

Εὖ τὸ τῷ ὀμματῶν διάστημα μεῖζον ἢ
 τῆς ἐν τῇ σφαίρᾳ διαμέτρου μεῖζον τῆς ἡμι-
 κυκλίου ὀφθήσεται τῆς σφαίρας· ἐὰν δὲ τὸ τῷ
 ὀμματῶν διάστημα ἔλαττον ἢ τῆς ἐν τῇ σφαί-
 ρᾳ διαμέτρου ἔλαττον ἢ τῆς ἡμισφαίρειου ὀφθή-
 σεται ἐὰν δὲ ἴσον ἢ τὸ διάστημα τῷ ὀφθῶν
 τῆς διαμέτρου τῆς σφαίρας, τὸ ἡμισφαίρειον
 ὀφθήσεται. καὶ θεωρῶν.



Εἰσὶ σφαίρας ἥς κέντρον τὸ α καὶ θεωρε-
 γράφω περὶ τὸ α κύκλον ὁ ε θ, δ. η. ὀμ-

H iij

ματα δὲ τὰ β γ ὧν μείζων τὸ διάστημα τῆς
ἐν τῇ σφαίρᾳ διαμέτρου. καὶ ἐπεβλήθω ἡ
β γ. καὶ ἀκτῖνες αἱ β ε γ δ. Προσσιπέντω-
σαν συμβαλόντων δὲ α ἡ β ε, γ δ, καὶ τὸ ζ,
διὰ τὸ ἐλάσσονα πλεὺν διαμέτρων τῶν διαστήμα-
τος τῶν β γ ὄψεων. Ἐπεὶ οὖν ἀπὸ ἑνὸς ση-
μείου τῶν ἐκτὸς τῶν κύκλου πρὸς πλεὺν πει-
φείδω πρὸς ἀποσπώμεναι διδύμαι αἱ ζ ε, ζ δ,
τὸ δ θ ε ἐλαττόν ὅστιν ἀρὰ ἐλαττόν ὅστιν ἡ-
μικυκλίου ὥστε τὸ μείζων τύπου, ὑπὸ τῶν
β γ ὁφθῆσεται. εἰ δὲ ἐλαττόν ὅστις τῆς δια-
μέτρου τὸ τῶν ὁμμάπων διάστημα.



Ἐστω σφαῖρας κέντρον τὸ α καὶ σφαῖρας
περιγεγράφω ὁ β γ, καὶ τὸ διάστημα τὸ ὁμ-
μάπων τὸ δ ε ἐλαττόν δὲ κείδω τῆς διαμέ-
τρου ἀφ' οὗ ἐφαπτόμεναι ἤλθωσαν αἱ δ β,

que oculi β , γ , quorum distantia maior sit diametro sphæræ, iungaturque $\beta\gamma$. Incidant & radij $\beta\epsilon$, $\gamma\delta$ qui conuenient in ζ , qui diameter minor est quàm distantia oculorum. Quoniam ergo ab aliquo puncto extra circulum ad circumferentiam cadant rectæ $\zeta\epsilon$, $\zeta\delta$ erit $\delta\epsilon$ minor semicirculo, ita vt maior circuli pars oculis β , γ , comprehendatur.

Figura II.

Si verò distantia oculorū diametro sphæræ minor fuerit: esto sphæræ centrum a , & circumscribatur circulus $\beta\gamma$, atque supponatur $\delta\epsilon$ oculorū distantia minor quàm diameter à quâ ducantur tangentes $\delta\beta$,

$\epsilon\gamma$, quæ vnà cum radiis productis concurrent in ζ . Quare $\delta\epsilon$ minor est diametro sphæræ. Vnde cùm ab aliquo puncto vt ζ cadunt rectæ $\zeta\gamma$, $\zeta\beta$, erit $\beta\eta\gamma$ minor semicirculo. Atqui id quod circuli segmento $\beta\eta\gamma$ contingit, idem etiam in portione sphæræ eueniet.

Tertium casum non adiungit, cùm is ex superioribus abundè innotescat.

THEOREMA XII.

Si conus, cuius basis est circulus cui perpendicularis fuerit axis conici, ab vno oculo videatur, videbitur minus quàm dimidia conici pars.

Figura 12.

Est conus cuius basis est circulus $\beta\gamma$, vertexque punctum α , oculus verò δ , à quo procedant radij $\delta\beta$, $\delta\gamma$: quare $\gamma\beta$
 $\epsilon\gamma$

minor erit semicirculo. Ducantur à vertex α , coni latera $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$, in puncta $\beta\gamma$; eritque ea pars quæ comprehenditur à rectis $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$, & curuâ $\beta\gamma$, minor dimidiâ parte coni: quoniam & $\beta\gamma$ minor est semicirculo. Oculo autem propius accedente in eodem plano, in quo est basis coni, minor quidem erit pars illa quæ visu comprehenditur, maior autem videri apparebit.

Figura 13.

Sit igitur conus cuius basis sit circulus $\alpha\beta$, vertex γ , oculus δ , centrumque circuli γ ; & coniungatur $\delta\gamma$. ducantur quoque radij $\delta\alpha$, $\delta\beta$, & iungantur

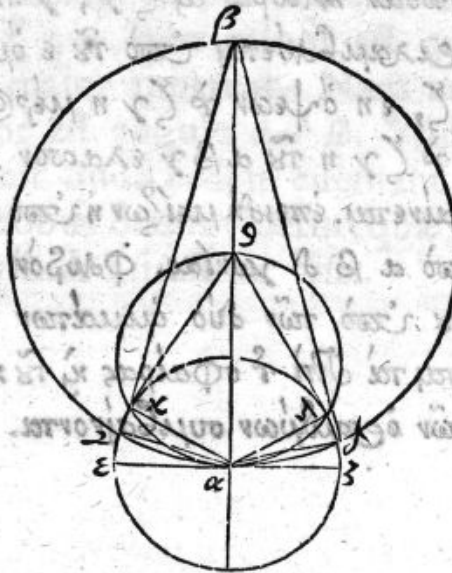
coni latera $\gamma\alpha$, $\gamma\beta$. Ergo oculo δ & radiis $\delta\alpha$, $\delta\beta$, comprehenditur pars coni $\alpha\beta\gamma$, quæ minor est dimidiâ parte coni. Propius accedat oculus, & sit in ϵ , à quo procedant radii $\epsilon\zeta$, $\epsilon\eta$, iunganturque latera $\zeta\gamma$, $\gamma\eta$. Rursum ergo oculo ϵ & radiis $\epsilon\zeta$, $\epsilon\eta$, comprehenditur coni pars $\zeta\gamma\eta$, quæ minor est quàm $\alpha\gamma\beta$, etsi maior appareat. Nam angulus $\zeta\epsilon\eta$ maior est angulo $\alpha\delta\beta$. Vnde manifestum est quod eadem eueniant in cono qui à duobus oculis videtur, quæ in sphaera & cylindro similiter visis.



• Sic videtur conus, cuius pars sit circulus
 hic & d. vertex γ , oculus δ , centrum
 circuli ϵ , & coniungantur $\delta\alpha$, $\delta\beta$, & iungantur
 radii $\epsilon\zeta$, $\epsilon\eta$, & iungantur
 latera $\zeta\gamma$, $\gamma\eta$.

ΘΕΩΡΗΜΑ 17.

Τὸ ὄμματος περιόοντ^ς τῇ σφαίρᾳ, ἐ-
λαττον ἔσται τὸ ὁρώμενον, ὁδῶσι δὲ μείζον
ὁρᾶται.



Ἐστω σφαῖρα . ἧς κέντρον τὸ α , ὄμμα δὲ
τὸ β , ἀφ' οὗ ἐπεζεύχθω ἀθεία ἡ α β . Καὶ
περιγεγράφθω περὶ τὴν α β κύκλ^{ος} ὁ γ β
δ , καὶ ἦχθω ἀπὸ τῶν α σημείων τῇ α β ἀθείᾳ
πρὸς ὁρᾶς ἐφ' ἐκάτερα, ἀδεία ἡ ε ζ . Καὶ

THEOREMA XIII.

Oculo accedente ad Sphæram, minor eius pars videbitur, etsi maior appareat.

Figura 14.

Esto sphæra cuius centrum a , oculus verò β , à quo ducatur recta $a\beta$. Et circa $a\beta$ circumscribatur circulus $\gamma\beta\delta$, & ducatur recta $\epsilon\zeta$ à puncto a , ab vtraque parte perpendicularis ipsi $a\beta$: transeatque planum per rectas $\epsilon\zeta$,

$a\beta$, quod efficiet sectione sua circulum $\gamma\epsilon\zeta\delta$. Iungantur quoque $\gamma\alpha$, $a\delta$, $\delta\beta$, $\beta\gamma$, $\gamma\delta$. Quia verò rectæ quæ insistant punctis γ & δ , sunt perpendiculares, erunt rectæ $\beta\gamma$, $\beta\delta$ tangentes circuli, quales sunt radii visus; quare pars sphaeræ $\gamma\delta$ videbitur ab oculo β . Admoueat-
 tur oculus ad sphaeram propius in θ , à quo ducatur recta θa , & circumscriba-
 tur circulus $a\lambda\theta\kappa$. Iunctisque rectis $\theta\kappa$, κa , $a\lambda$, $\lambda\theta$, videbitur ab oculo θ pars sphaeræ $\kappa\lambda$, eodem modo quo à β videbatur $\gamma\delta$ quæ maior est quàm $\kappa\lambda$.
 Accedente igitur oculo minus est id quod videtur sed maius apparet. apparet autem maius, quia angulus sub $\kappa\theta\lambda$ maior est angulo sub $\beta\gamma\delta$.

Εἴς τινος σφαῖρας κοίτης κέντρον α· ὁπότε
 ἡ αὐτὴ θ· ἀπὸ τοῦ α· ἡ δὲ ἡμετέραν ὁρᾶται
 ἡ σφαῖρα α· θ· περιγεγραμμένης ἐκείνης
 γ· δ· θ·, ὅτι ἡμετέραν ὁρᾶται ἡ γ· δ· ἡ
 ἀπὸ τοῦ α· ἡμετέραν ὁρᾶται ἡ γ· δ· ἡ
 ὁπότε ἡ σφαῖρα α· θ· περιγεγραμμένης ἐκείνης
 ἐκείνης ἡ γ· δ· ἡ

ἐκείνης ἡ γ· δ· ἡ

ἐμβεβλήσθω τὸ διὰ τῶν ε ζ, α β ἐπίπεδον.
 Ποιήσει οὕτω πομὴν κύκλου. ἔστω ὁ γ ε ζ δ, καὶ
 ἐπεζεύχθωσαν αἱ γ α, α δ, δ β, β γ, γ δ,
 καὶ ὀρθαὶ αἱ πρὸς τοῖς γ δ σημείοις. Εφα-
 πνονταί αὖτα αἱ β γ, β δ, αἱ τινές εἰσιν ἀκ-
 τῖνες, καὶ βλέπεται ὑπὸ τῆς β ὀμματος τὸ γ
 δ μέρϑ τῆς σφαίρας. Μετακινήσθω τὸ ὀμ-
 μα ἐπίον τῆς σφαίρας, καὶ ἔστω τὸ θ, ἀφ'
 οὗ διθεῖα ἐπεζεύχθω ἡ θ α, καὶ περιγεγρα-
 φθω κύκλϑ ὁ α λ θ κ. Καὶ ἐπεζεύχθωσαν
 αἱ θ κ, κ α, α λ, λ θ, διθεῖαι; ὁμοίως
 δὴ καὶ τὸ ὑπὸ τῆς θ ὀμματος βλέπεται μὲν τὸ
 κ λ μέρϑ τῆς σφαίρας. Ὑπὸ δ' οὗ β ἐβλέπε-
 το τὸ γ δ, ἐλαττον δὲ τὸ κ λ τῆς γ δ. Προ-
 σιόντος αὖτα τῆς ὀμματος ἐλαττόν ἐστι τὸ ὁρώ-
 μενον, δοκεῖ δ' μείζον φαίνεσθαι, μείζον γὰρ ἢ
 ὑπὸ κ θ λ γωνία τῆς ὑπὸ β γ δ γωνίας.

K

ΘΕΩΡΗΜΑ 18'.

Εστὶ τόπος, ἔκ τῃς ὀμματὸς μεδισαμύνης, ἣ
δὲ ὀρώμην μόνοντος, αἰεὶ ἴσον τὸ ὀρώμηνον
φαίνεται.



Εστω ὀρώμηνον τὸ β γ, ὀμμα δὲ τὸ ζ, ἀφ'
ἧς θεωρηστέωσαν ἀκτῖνες αἱ ζ β, ζ γ. Καὶ
θεωρητέω τὸ β ζ γ σείζωνον τμή-
μα καὶ κύκλος τὸ β ζ γ, καὶ μετακείτω τὸ ζ
ὀμμα ἐπὶ τὸ δ. Καὶ μεταπιπλέτωσαν αἱ
ἀκτῖνες αἱ δ β, δ γ. Οὐκοῦν ἴση ἡ δ γωνία
τῇ ζ, ἐν ᾗ τῷ αὐτῷ τμήματι τῆς κύκλου εἰσὶ.
Τὰ δὲ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὀρώμηνον ἴσα φαί-
νεται. Ἰσον ἀρα τὸ β γ διὰ παντὸς φανείτω
τῇ ὀμματι μεδισαμύνης ἐπὶ τῇ β δ, ζ γ
θεωρεσίᾳ.

THEOREMA XIV.

Est locus aliquis ubi si transponatur oculus & maneat obiectum visibile, semper æquale apparebit.

Figura 15.

Sit obiectum visibile $\beta\gamma$, oculus verò ζ à quo procedant radii $\zeta\beta$, $\zeta\gamma$, & circa triangulum $\beta\gamma\zeta$ circumscribatur circuli portio $\beta\zeta\gamma$, oculoque ζ transposito in δ , transeant etiam radii $\delta\beta$, $\delta\gamma$. Angulus igitur δ æqualis est angulo ζ , quoniam in eadem sunt portione circuli. Atqui ea quæ sub angulis æqualibus videntur, apparent æqualia. Quare semper æquale apparebit $\beta\gamma$, quamvis transferatur oculus in circumferentia circuli $\beta\delta\zeta\gamma$.

K ij

THEOREMA XV.

Si magnitudo quadam fuerit perpendicularis subiecto plano : constituto autem oculo in puncto aliquo plani, visibile transponatur in circuli circumferentia, cuius centrum est oculus; visibile semper æquale apparebit, obtinens parallelum situm ei quem initio habebat.

Figura 16.

Sit obiectum visibile, vel magnitudo aliqua $\alpha \beta$, perpendicularis subiecto plano, oculusque sit γ . Ductaque $\beta \gamma$, describatur circulus $\beta \delta$, centro γ & diametro $\gamma \beta$. Dico visibile $\alpha \beta$ apparituum æquale ubicunque circumferatur oculus. Rectus enim est angulus $\alpha \beta \gamma$:

ji K

ΘΕΩΡΗΜΑ ιε.

Εὰν μέγεθος ἴε πρὸς ὀρθὰς ἢ πῶ ὑπο-
κειμένη ἵππιδω, περὶ ὃ ὅμμα ἵππιδω π ση-
μεῖον τῆς ἵππιδου, καὶ μεδίσαται τὸ ὀρώ-
μυρον ἵππιδω κύκλῳ περιφερείας, κέντρον ἔχον-
τος τὸ ὅμμα, ἴσον αἰετὸ ὀρώμυρον ὀφθίσεται,
καὶ παράλληλον εἶσιν τῇ εἰς ἑαυτὴς μετα-
βαίνον.



Εστω ὀρώμυρον ἢ μέγεθος τὸ α β πρὸς ὀρ-
θὰς ὃν πῶ ἵππιδω, ὅμμα δὲ τὸ γ. Καὶ ἐπε-
ζεύχθω ἡ β γ. Καὶ κέντρον μὲν τὸ γ, δια-
στήματι δὲ τὸ γ β κύκλῳ περιγράφθω ὁ β δ.
Λέγω ὅτι ἴσον ὀφθίσεται τὸ α β διὰ παντὸς
περιφερομένης τῆς ὀμματος. Ἡ γὰρ ὑπὸ α β γ

K iij

& omnes rectæ quæ ducuntur à centro γ ad circumferentiam rectos angulos efficiunt, unde & magnitudo quæ videtur æqualis apparebit. Quod si in centro γ constituatur linea ad angulos rectos, in qua ponatur oculus: atque obiectum visibile moueatur secundum circuli circumferentiam, parallelum existens rectæ in qua est oculus; visibile semper apparebit æquale.

THEOREMA XVI.

Si visibile non fuerit perpendiculare subiecto plano, atque existens æquale semidiametro circuli, transferatur secundum circuli circumferentiam; apparebit aliquando æquale, aliquando inæquale; semper obtinens situm parallelum ei quem ab initio habuit.

Figura 17.

Esto circulus $\alpha\delta$, in cuius circumferen-

tia sumatur punctum δ , erigaturque recta $\delta \zeta$ æqualis semidiametro circuli, non tamen ad rectos angulos ipsi circulo: Sitque oculus ϵ . Dico magnitudinem $\delta \zeta$ translata in circuli circumferentia aliquando apparituram æqualem, aliquando maiorem, & aliquando minorem. Ducatur $\gamma \epsilon$ per centrum ϵ parallela & æqualis ipsi $\delta \zeta$, & à puncto γ perpendicularis $\gamma \eta$, quæ contingat planum in puncto η , iunctaque $\epsilon \eta$ producatur, ita ut occurrat peripheriæ in puncto α . Atque ducatur $\alpha \beta$ per α parallela ipsi $\gamma \epsilon$, & æqualis ipsi $\delta \zeta$. Dico omnium rectarum quæ in circuli circumferentia transferuntur minimam apparituram $\alpha \beta$. Iungantur rectæ $\epsilon \delta$, $\gamma \zeta$, $\gamma \beta$, & $\epsilon \beta$, $\zeta \epsilon$. Quoniam igitur $\gamma \epsilon$ parallela est ipsi $\alpha \beta$, erit figura $\alpha \epsilon \beta \gamma$ parallelogrammum: & eadem de causa parallelogrammum erit $\delta \epsilon \zeta \gamma$. Reliquum ergo est ut demonstretur idem apparere minus & maius quàm $\alpha \beta$, & γ ,

THS

τὴν ὡσεὶ φερείας αὐτῶν σημείον τὸ δ, καὶ ἐφεσά-
 πω μὴ ὡς ὅσας τῶν κύκλων ἀδεία ἢ δ ζ,
 ἴση ἔσται τῇ ἐκ τῶν κέντρων, ὅρμα ὃ ἔστω τὸ ε.
 Λέγω ὅτι ἢ δ ζ, ἐὰν μεθίστηται ἐπὶ τῆς τῶν
 κύκλων ὡσεὶ φερείας ποτὲ ἴση φανήσεται, πο-
 τὲ μείζων, ποτὲ ἐλάσσων. Ἡχθὼ διὰ τῶν ε ὅ-
 ὅστις κέντρον, τῇ δ ζ, παράλληλος ἢ γ ε. Καὶ
 ἔστω ἴση τῇ δ ζ, καὶ ἡχθὼ ἀπὸ τῶν γ σημείων
 ἐπὶ τὸ ὑποκείμενον ἐπιπέδον κάθετος ἢ γ η.
 Καὶ συμβαλέτω τῶν ἐπιπέδων κτ' τὸ η ση-
 μεῖον, καὶ ἐπιζῶχθεῖσα ἢ ε η ἐκβεβλήσθω,
 καὶ συμβαλέτω τῇ ὡσεὶ φερείᾳ κτ' τὸ α ση-
 μεῖον. Καὶ ἡχθὼ διὰ τῶν α τῇ γ ε παράλλη-
 λος ἢ α β τῇ δ ζ ἴση. Λέγω ὅτι ἢ α β πα-
 σῶν τῶν ἐπὶ τῶν κύκλων ὡσεὶ φερείας μεθί-
 σταινόντων ἀδειῶν ἐλάσσων φανήσεται. Ἐπε-
 ζῶχθωσαν γὰρ ἀδείαι αὐα ε δ, γ ζ, γ β, ε β,
 ζ ε. Ἐπεὶ οὖν ἢ γ ε τῇ α β παράλληλος ὅστις
 παραλληλόγραμμον αἶψα ὅτι τὸ α ε, β γ.
 Διὰ τὰ αὐτὰ δὴ παραλληλόγραμμον ὅστις καὶ
 τὸ ε δ, ζ γ. Λέπει δὲ δεῖξαι ὅτι ἐλάσσων
 φαίνεται τὸ αὐτὸ καὶ μείζων. Ἡτοι ἢ α β, ε γ,

L

δ ζ φανερὸν δὴ ὅτι ἐλάσσων ὅτι γωνία
 ἢ ὑπὸ γ ε α τῶς ὑπὸ γ ε δ. Ἐπεὶ δὲ δεικ-
 νται ὅτι πασῶν τῶν διὰ τῆς κέντρος διαγο-
 μύων ὁρθῶν, καὶ ποιουσῶν ὀρθῶν γωνίαν,
 ἐλαττοτέρα ὅτι ἢ ὑπὸ γ ε α. Ἐλάσσων ἀρὰ
 ὅτι καὶ τ γ ε δ. Καὶ ἐστὶ τῆς μὲν ὑπὸ
 γ ε α ἡμίσεια ἢ ὑπὸ β ε γ, παραλληλό-
 γεσσι μὲν γ δ ἰσοπλευρον τ γ ε, καὶ ἢ ὑπὸ
 β ε α ἀρὰ ἐλάττω ὅτι τῆς ὑπὸ ζ ε δ.
 ὥστε καὶ τὸ α β μέγεθος τῆς δ ζ μεγέθους
 ἐλάττω ὁφθῆσεται διὰ τὰς ἐν τῷ ε ὁμιαπ-
 γωνίας. Καὶ φανερὸν ὅτι ἐλάττω μὲν ὁφ-
 θῆσεται τὸ πρὸς τῷ α μέγεθος δὲ τὸ πρὸς
 τῷ κτ' διάμετρον τῆς δ σημείου. Ἰσὸν δὲ τὸ
 ἀπέχον ἐφ' ἐκάτερα τῆς α.

$\delta \zeta$. Et manifestum equidem est angulum sub $\gamma \epsilon \alpha$ minorem esse angulo $\gamma \epsilon \delta$. Quin & demonstratum est rectarum omnium quæ ducuntur per centrum facientes angulos rectos, minimam esse eam, quæ subtenditur angulo $\gamma \epsilon \alpha$, igitur & minor est quàm $\gamma \epsilon \delta$. Angulus verò $\gamma \epsilon \beta$ dimidius est ipsius $\gamma \epsilon \alpha$, nam $\beta \epsilon$ est parallelogrammum æqualia habens latera, & angulus $\zeta \epsilon \delta$ dimidius est ipsius $\delta \epsilon \gamma$, quoniam æquilaterum est parallelogrammum $\zeta \epsilon$, ideóque $\beta \epsilon \alpha$ minor est quàm $\zeta \epsilon \delta$. Ita ut magnitudo $\alpha \beta$ minor appareat quàm magnitudo $\zeta \delta$ ex ϵ angulo oculi. Manifestum itaque est magnitudinem minimam apparituram in α , maximam verò ad punctum diametri δ , & æqualem, cùm ab vtraque parte æqualiter ab α distiterit.

THEOREMA XVII.

*Si obiectum visibile perpendiculare fuerit
subiecto plano, & transferatur oculus in
circumferentiâ circuli, cuius centrum est pun-
ctum in quo magnitudo insistit plano; visi-
bile semper æquale apparebit.*

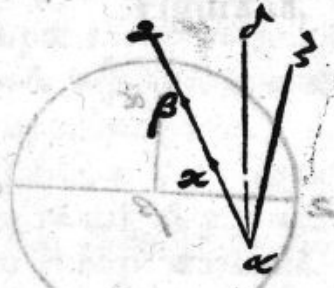
Figura 18.

Sit $\alpha \beta$ magnitudo visa ad rectos an-
gulos existens subiecto plano, oculus au-
tem γ . Describatur circulus $\gamma \delta$ centro
 β , distantia $\beta \gamma$. Dico magnitudinem
 $\alpha \beta$ semper apparituram æqualem si
transferatur oculus γ in circuli circum-
ferentiâ. Omnes enim radij qui ad $\alpha \beta$
procedunt à puncto γ efficiunt angulos.

παραπλοισιν. Επειδήπερ ἡ πρὸς τῷ β γωνία ὀρθή ἐστιν, ἴσον ἀρα τὸ ὀρώμενον φανήσεται.

ΘΕΩΡΗΜΑ ιη'.

Τῶν ἴσων τάχει φερόμενων, τὰ πόρρω δὲ καὶ βραδύτερον φέρεται.



Φρέστω γὰρ ἰσοταχῶς τὰ β κ, καὶ δὲ τῷ α ὀμματος, ἀκτῖνες ἤχθωσαν αἱ α γ, α δ. Οκοῦν το β μείζονας ἔχει τὰς δὲ τῷ α ὀμματος ἀκτῖνας ἡμένας, ἥπερ τὸ κ. Μείζον ἀρα διάστημα διηύδεται, καὶ ὑπερῷ παραλλάσ-
σον πλὴν α ζ ὅψιν δόξει βραδύτερῷ φέ-
ρεται.

LIBER SECVNDVS. 85
æquales. Et quoniam angulus ad β re-
ctus est, visibile semper æquale apparebit.

THEOREMA XVIII.

*Eorum quæ equali celeritate feruntur, ea
quæ longius absunt apparent tardius ferri.*

Figura 19.

Ferantur enim β & κ æquali celeritate,
& ab oculo a ducantur radii $a\gamma$, $a\delta$, $a\zeta$.
Quoniam igitur β maiores accipit radios
ductos ab oculo a quàm κ , maius perficiet
spatium, & cum postremo perue-
niat ad radium $a\zeta$, videbitur tardius
ferri.

Figura 20.

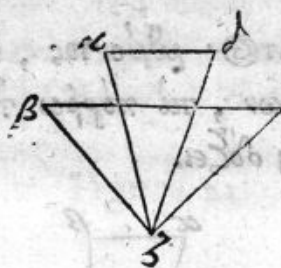
THEOREMA XVIII.

Forma que ad oculum celeritate feruntur, ea
que longius ab oculis apparent tardius ferri.

Figura 19.

Ferantur duo puncta a & β super lineas parallelas $a\delta$, $\beta\epsilon$; & cadant ab oculo ζ radii $\zeta\beta$, ζa , $\zeta\delta$, $\zeta\epsilon$. Quoniam igitur minor est angulus $a\zeta\delta$ angulo $\beta\zeta\epsilon$, ergo distantia $a\delta$ maior apparebit quam $\beta\epsilon$, ita ut a videatur tardius moveri.

Περὶ ὁπτιῶν

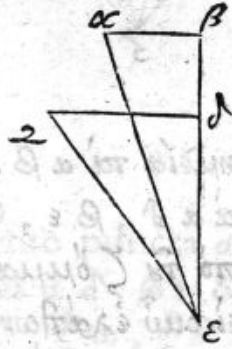


Φρέστω δύο σημεία τὰ $\alpha \beta$, ὅτι παρὰ
 ῥήλων ὁμοίων τὰ $\alpha \delta$, $\beta \epsilon$, ἔκαστον
 ῥῶσαν ἀκτῖνες ἀπὸ τοῦ ζ ὁμοίαν αἱ $\zeta \beta$,
 $\zeta \alpha$, $\zeta \delta$, $\zeta \epsilon$. Ἐπεὶ οὖν ἐλάττων ἢ ὑπὸ $\alpha \zeta \delta$,
 τῆς ὑπὸ $\beta \zeta \epsilon$ γωνίας, ἐλάττων ἀρὰ τὸ α
 δ διάστημα τοῦ $\beta \epsilon$ φανήσεται. Ὡς δὲ
 $\alpha \beta$ ἀδύπερον φέρεται.

M

Θ Ε Ω Ρ Η Μ Α ιθ'

Τοδ' ὀμματῶν μόνοντος, τῶν δ' ὀψων
 παραφερομένων, τὰ πόρρω τῶν ὀρωμένων
 καταλείπεσθαι δοξεί.



Ἐστω ὀρώμενα τὰ α γ, ἐπὶ ἀπειρῶν ὄν-
 τα τῶν α β γ δ. Ὀμμα δὲ ἔστω τὸ ε ἀφ' οὗ
 θεωροῦσθαι τὰ α γ, ε δ, ε α,
 ε β. Λέγω ὅτι τὸ πρὸς τῶν α καταλείπεσθαι
 δοξεί. Προσεκβέβλησθαι ἢ ε δ ἄλλως οὐ συμ-
 βαλεῖ τῶν α β, καὶ ἔστω ἢ ε β. Ἐπεὶ οὐκ μεί-
 ζων γωνία ἢ ὑπὸ γ ε β τῆς ὑπὸ α ε β, μεί-
 ζον αὖτα τὸ γ δ διάστημα τῶν α β φαίνεται.
 Ὡστε τῶν ὀμματῶν ἐπὶ τῶν ἐμμένων, αἱ
 ὀψεις ὡς ἐπὶ τὰ α γ μέρη παραφερόμενα

THEOREMA XIX.

Oculo manente & circumlatis radiis, ea visibilia quæ è longinquo sunt videntur relinqu.

Figura 21.

Figura 21.

Sint visibilia $a \gamma$, in rectis $a \beta$ & $\gamma \delta$. oculus verò sit ϵ , à quo cadant radii $\epsilon \gamma$, $\epsilon \delta$, ϵa , $\epsilon \beta$. Dico quod id quod est prope a videatur relinqu. Prolongetur $\epsilon \delta$ donec occurrat ipsi $a \beta$, sitque $\epsilon \beta$. Quoniam igitur angulus $\gamma \epsilon \beta$, maior est angulo $a \epsilon \beta$, apparebit distantia $\gamma \delta$, maior quàm $a \beta$. Ita vt oculo manente in ϵ , si radii circumferantur nempe in puncta a & γ , minor erit

M ij

90 HELIODORI DE OPTICIS
differentia in α quàm in γ . Relinqui itaque apparebit $\alpha\beta$.

THEOREMA XX.

Magnitudines quæ augmentur videntur ad oculum accedere.

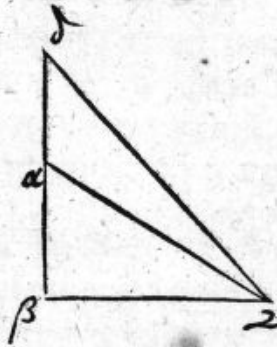
Figura 22.

Sit magnitudo visa $\alpha\beta$, oculus verò sit γ , à quo cadant radii $\gamma\alpha$, $\gamma\beta$, auctaque magnitudo $\beta\alpha$ sit $\beta\delta$, & producaturs radius $\gamma\delta$. Quoniam ergo angulus $\beta\gamma\delta$ maior apparet quàm $\beta\gamma\alpha$, apparebit $\beta\delta$ maior quàm $\beta\alpha$. Quare ea quæ ita augmentur vt angulum ante oculum dilatent, apparent

ἑαυτῇ $\odot$ παραλλάξουσι τὸ α ἢ τὸ γ . Ὑπολεί-
πεται ἀρὰ δοξεῖ τὸ $\alpha \beta$.

ΘΕΩΡΗΜΑ κ'.

Τὰ ἀντιθέμενα τῶν μεγεθῶν, δοξεῖ
προσάγεσθαι τῷ ὅμματι.



Ἐστω ὁρώμενον $\odot$ μέγεθος τὸ $\alpha \beta$, ὅμ-
μα δὲ ἔστω τὸ γ , ἀφ' οὗ προσηπλήπωσαν
ἀκτῖνες αἱ $\gamma \alpha$, $\gamma \beta$. Καὶ ἡυξείσθω τὸ β
 α , καὶ ἔστω τὸ $\beta \delta$; καὶ προσηπλήπω ἀκ-
τῆς ἡ $\gamma \delta$. Ἐπεὶ γυνὴ μείζον γωνία ἢ ὑπὸ
 $\beta \gamma \delta$ τῆς ὑπὸ $\beta \gamma \alpha$. Μείζον ἀρὰ φαί-
νεται τὸ $\beta \delta$, τῶν $\beta \alpha$. Τὰ ἀντιθέμενα ἀρὰ
ὡς πρὸ τῶν ὁμμάτων γωνίαν διρυνόνται,

M iij

δοκεῖ πρὸς ἀνάγκην τῷ ὁρίματι. Καὶ ὡς περ
τὰ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα μείζονα
φαίνεται, οὕτως καὶ τὰ οἰόμενα μείζονα, ἐκ
τῆς ἀπ' αὐξήσεως, ὥς, ὑπὸ μείζονος γωνίας
ὁρώμενα, δοκοῦσιν ἕλκρον γίνεσθαι.

ΤΕΛΟΣ.



Ἐὰν ὁρώμενα μείζονα φαίνονται, οὕτως καὶ τὰ οἰόμενα μείζονα, ἐκ τῆς ἀπ' αὐξήσεως, ὥς, ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα, δοκοῦσιν ἕλκρον γίνεσθαι.

appropinquare oculo. Et sicut ea quæ sub maiori angulo conspiciuntur maiora apparent ; ita ea quæ putantur maiora , ex augmentatione nempe visa sub maiori angulo , apparebunt propinquius accedere.

FINIS.

IN CRISTO huius Operis in Cedicibus MSS. est ductus. Nam Coder prius. Bi-
 bliotheca Eminenti. Cardinalis. et
 Baroni. ex quo descriptum fuit hoc opus.
 Iam legit : *Ambr. de Opticis. et Helioc. A.*
 vtro eiusdem Bibliotheca incipit : *Ambr. de*
Helioc. et Opticis. et Helioc. et Opticis.
 quæ ratione etiam exordium idem opus.
 Coder. *Ambr. de Opticis. et Helioc. et Opticis.*
 de Baroni. legit : *Ambr. de Opticis. et Helioc. et Opticis.*
 vtro eiusdem Bibliotheca incipit : *Ambr. de*
 sol. sed est & Mediolani in Biblioth. *Ambr. de*
 alius Coder. cuius inscriptio est : *Ambr. de*
Ambr. de Opticis. et Helioc. et Opticis.
 Quæ distinctas inscriptions libris
 tum vel incursant, vel inscriant, satis arguit
 Regium autem nomen *Ambr. de Opticis. et Helioc. et Opticis.*
 nam dicunt & *Ambr. de Opticis. et Helioc. et Opticis.*
 fuit.

ANIMADVERSIONES
IN LIBROS OPTICORVM
HELIODORI LARISSÆI.

INSCRIPTIO huius Operis, in Codicibus MSS. est diuersa; nam Codex primus, Bibliothecæ Eminentiss. Cardinalis *Francisci Barberini*, ex quo descriptum fuit hoc opusculum, legit: Δαμιανοῦ Φιλοσόφου, τῆς Ηλιοδώρου Λαρισσαίου περὶ Ὀπτικῶν ὑποθέσεων κεφάλαια. Alter verò eiusdem Bibliothecæ incipit: Δαμιανοῦ τῆς Ηλιοδώρου Κερισσαίου κεφάλαια τῶν Ὀπτικῶν ὑποθέσεων, quâ ratione etiam exorditur idem opus, Codex *Ambrosianus* n° 226. O. fol. Tertius Codex *Barberini* legit: Ηλιοδώρου Λαρισσαίου κεφάλαια τῶν Ὀπτικῶν, vti & *Ambrosianus* n° 276. N. fol. Sed est & *Mediolani*, in Biblioth. *Ambrosiana*, alius Codex, cuius inscriptio est: Δαμιανοῦ Λαρισσαίου τῆς Ηλιοδώρου κεφάλαια τῶν Ὀπτικῶν ὑποθέσεων. Quæ diuersitas inscriptionum, librarium vel incuriam, vel inscitiam, satis arguit. Retinui autem nomen Δαμιανοῦ, consensu Codicum *Barberini* & *Ambrosiani*, quem tamen cuius fuerit,

Ex Suida constat
tēpore *Senâ*, alius Codex,
ueri *Imperatoris*
vixisse:
ait enim
fuisse
quemdam
Damianū

fuerit, aut quo seculo vixerit nusquam reperio: nisi is fuerit, quem existimat Doctissimus Gerardus Vossius, Damianum filium fuisse Heliodori, cap. 61. de Scient. Math. procul dubio, quia legitur $\Delta\alpha\mu\iota\alpha\mu\acute{o}\nu\tau\tilde{\epsilon}\varsigma\text{ Ηλιοδωρου}$, formula consueta apud Græcos aliâsque nationes, filium designandi. Sed ego ratione puto, aliquos etiam se nominasse, qui magistrum suum indicare voluerunt, ut Ηρων τῶ Κτησιόει . Constat enim ex Vitruvio, Pappo, Proclo, aliisque Heronem & diuersum fuisse à Ctesibio, & ætate posteriorem; adeoque Ctesibium Ascræum Heronis magistrum extitisse, legimus apud Heronem *Mechanicum* cap. 23. de machinis bellicis; ita ut coniecturâ satis probabili, posset aliquis affirmare, *Damianum* auditorem fuisse *Heliodori*, qui ne perirent, scripta Magistri vel publicare voluit, vel absolvere. Præterea, posset non iniuriâ aliquis suspicari, $\Delta\alpha\mu\iota\alpha\mu\acute{o}\nu$ fuisse libertum *Heliodori*, quippe familiare erat Antiquis, in familiâ eorum alere Philosophos, & literatores; sicuti narrat *Seneca*, Caluissium Sabinum magnâ summâ emisse seruos, vnum qui Homerum teneret, alterum Hesiodum, nouem præterea Lyricis singulos assignasse, ut ab illis peteret versus, quos conuiuiis suis referret, putans se scire, quod quisquam in domo suâ sciret. Hac de causâ nominatur Αχιλλεύς Τάτιου , qui de Amoribus Leucippes & Clitophontis, & de Sphæra, seu commentaria in Ara-

Ephesiū
Sophistā,
qui in Cō-
sulum nu-
mero ab
Impera-
tore ad-
scriptus,
Bithyniæ
præfectus
fuit.

N

tum conscripfit, sicuti opinatur Clarissimus *Salmasius*, quasi Tatij libertus fuerit. Restat non minor difficultas, de patriâ Heliodori, dicitur enim *Λαεισαῖος* in duobus MSS. & *Κεισαῖος* in altero utriusque Bibliothecæ; cùm tamen, teste *Stephano de Urbibus*, *Κρήσα* sit ciuitas *παφλαγονίας*, *ὑπὸ Μηνειόνης μὲν Ἑλλάς* ἐκπίσσε, καὶ ὁ ἐθνικὸν *Κρησαῖος*. De Larissa idem hæc scribit: *Λαείσα* πόλις *τείτη* *θεσσαλίας*, ἡ *παρὰ τὴν* *πηνελόπεια* *ὑπὸ* *Αχρίσιος* ἐκπίσσε. *δου- τέρα* ἡ *παρεμασὴ* *ὑπὸ* *Ἰνών* δὲ *πελαγονία*. *τείτη* ἐν τῇ ὁσῇ *χωρίων*. *τετάρτη* τῆς *τρωάδος*, *ὑπὸ* *Φησιν Ὀμηρος*, τῇ οἱ *λαεισῶν* ἐρεβώλεια. *πέμπτη* *Ἑρλίδος*, *παρὰ* *κέρμιν* *πύλιν* * *νίδα*, *ἐκτὴ* *συείας*, *ὑπὸ* *σύρος* *σίζαρος* *καλοῖσιν*. *ἐβδόμη* *λυδίας*, *ὄγδῃ* *θεσσαλίας* *παρὰ* τῇ *Μακεδονία*, *ἐννάτη* *κρήτης*. Καὶ ἐν τῇ *Ἀττικῇ* ὅστις *λαείσα* καὶ ἡ ἀκρόπολις τῆς *ἀργεὺς* *λάεισα* καὶ ὁ πολίτης *λαεισαῖος*. Vnde forsân Author noster originem traxit & nomen, ut errore Librariorum corruptè putem scriptum *Κεισαῖος*. In Bibliotheca Ambrosiana Mediolani, exstant *ἰάπεικα* Heliodori, quæ præmissa notitiâ signorum, dosium, & mensurarum incipiunt: *Ἐὰν* *λαίποντα* *ἀπὸ* τῆς *νῆκτου*. *ἐκ* τῆς *βιβλίου* τῆς *παρὰ* *μύτου* *ἄλλο* *βασιλικόν*. Nihil tamen ex his Heliodori alicuius elicitur, sed tantum hæc esse ex libro Promoti Excerpta: at qui indicem Latinum libro præposuit, Heliodoro opus attribuit. In indice vulgato erat, *Stiabrica* corruptè, pro *ἰάπεικα*, nam facile aspirationem adiunxerit aliquis in *Ἠιάπεικα*, quæ aspiratio aliquo vitio fa-

cile transit in ff, & tr, in b; ita corrumpuntur nullo negotio vocabula. Atque hæc de ἡλιόδωρος Heliodori edoctus per literas à Reuerendissimo D. Francisco Bernardo Ferrario, Lectori communicare operæ pretium duxi, ut vberiore cognitionem Heliodori consequeretur.

Ad pag. 3. cap. 1. Οτι μὴ οὕτω παρβολῆς ἕνος ἀφ' ἡμῶν, &c.] Initio statim declarat, cuius sectæ Philosophum sese profitetur, dum emissione radiorum visum fieri contendit. Alij per συναγωγίας, vel radiorum concursum videre nos affirmant, per radios nempe receptos simul & emissos, dum lumen ex oculis effluens, occurrit in certo interuallo aëris speciebus, à corporibus allatis, ita ut sic vtriusque sectæ opiniones conciliari existiment; quam opinionem sequitur & stabilire conatur Galenus lib. de Placitis Hippocratis & Platonis, & Alhazen Opt. lib. 1. §. 24. Rationem, quam affert author noster, à figurâ oculi desumptam, satis fragilem censeo, nam & caput Sphæricum est, cùm tamen hinc nihil concludi possit: multos alios in vsus fabricata est illa oculi figura, nempe ut liberè moueretur, & multa simul visu comprehenderemus, immo vel ipsa receptione radiorum, visus nullâ ratione aliàs perfici posset. Sed huic Platoniorum sententiæ asserendæ vel refutandæ diutius non immorabimur, cùm Peripateticorum opinio de receptione radiorum, Philosophis plurimis iam

arrideat, utpote & rationi & experientiæ magis conueniens. Videtur quidem *Aristoteles* in Meteorologicis & Problematis, Platonicis fauere; sed vulgari modo loquendi puto ipsum hæc, sicuti alia multa scripsisse, præsertim cum ex professo ea non tractaret. Firmissimum argumentum eorum, qui per receptionem radiorum censent obiecta videri, deducitur ab experientiâ cameræ obscuræ, in quâ repræsentantur per foramen apertum, omnia exteriora obiecta, motu, colore & formis distinctissima. Hoc enim experimento, facillimè intelligimus picturam visibilibus in retinâ, eâdem ratione fieri posse, quâ intra foramen, in pariete vel chartâ albâ, externa depinguntur; sed reuerâ id fieri, clarissimè demonstratur, si foramini applicetur oculus ex animali exemptus, abrais exterioribus tunicis: quippe oculus in camera existens, videbit picturam intra oculum animalis in retinâ, & visus ipse rationi satisfaciet. Vnde patet illam rationem, quam afferunt alij à lumine ex oculis emisso, & luce quorundam oculis insitâ, nihil causæ patrocinari, cum ad species externas in camerâ introducendas, non requiratur lumen in camerâ; nam in domo illustri nihil tale apparebit; sed potius tenebræ, & luminis omnis exclusio. Vt lucem oculis quorundam insitam, potius morbum vel rem præter naturam esse crediderim, quàm ut visui inservire possit, cum & na-

tura ipsa, internam oculi superficiem nigro velamine obduxerit. De spiritibus ab oculis effluentibus, concedi possunt pleræque quæ dicuntur; neque enim inficiari possumus menstruas mulieres, obtutu inficere specula, & eos qui oculos male affectos intuentur, sæpè contagio lædi. Nec obstant ea, quæ de Lupi visu narrantur, vocem nempe adimi illis quos priores viderint, & Basiliscum intuitu interimere: nec non quæ de familiis quibusdam, quæ visu effascinant, occiduntque, memoriæ prodiderunt scriptores. Quamvis enim pleræque pro fabulis habeantur, tamen nullus dubitat, quin ab oculis emanent spiritus quidam subriles, sicut etiam ab omnibus partibus corporis, quos vapores, excrementa tertiæ concoctionis dicimus, & experimur in blando illo calore iuenum, corporibus tactu appropinquantes; sed non sequitur, illa effluvia inseruire visui; quia quæ à reliquis partibus exeunt, nullum talem usum agnoscunt, præter transpirationis. Nostro seculo ventilatur alia sententia, de lumine in corpore luminoso, quâ docetur, lumen nihil esse, præter motum quendam, aut actionem promptam aut viuidam, quæ per aërem, & alia corpora pellucida interiecta, versus oculos pergit: & visus obiecta posse percipi, non tantummodo actionis vi, quæ ex iis emanans ad oculos nostros diffunditur, sed etiam vi illius quæ oculis innata

N iij

ad illa pergit. Vnde concipimus lucem non esse tam motum, quàm actionem siue propensionem ad motum in corpore luminoso, & radios huius lucis, esse lineas secundum quas hæc actio tendit: Non aliter ac cæcus mediante baculo percipit obiecta externa & discernit lutum, aquam, lapides, ligna. Quod *Chrysippum* & *Apollodorum* animaduertisse ex *Diogene Laërtio* in *Zenone* constat: Ορθὴν δὲ τὴν μεταξύ τῆς ὁρασεως, καὶ τῆς ὑποκειμένου φωτὸς ἐντεινέμενόν κωνοειδῆ, κατὰ Φησὶ Χρυσίππου ἐν δευτέρῳ τῶν φυσικῶν, καὶ Ἀπολλοδώρου, γίνεσθαι μὲν τοῖς κωνοειδῆς τῆς αἰέρος πρὸς τῇ ὀφθ, πλεονὶ δὲ βάσιν πρὸς τῇ ὀρωμῇ ὡς διὰ βακτηρίας οἷον οὐ πάντες αἰέρος τὸ βλέπομενον ἀναγγέλλει: hoc est, Videre verò nos aiunt lumine extenso in coni figuram inter visum & obiectum, quemadmodum dicit *Chrysippus* in 2. *Physicorum*, & *Apollodorus*, accidere quidem conicam speciem aëris ad oculum, basin verò in obiecto viso esse; renuntiari itaque id quod conspicitur quasi per bacilli modum extenso aëre. Id prolixius explicauit huius sententiæ author, subtilissimus *Renatus Descartes* *Diopr. cap. 1.* quam quia Mathematici valde approbant, utpote quæ rem clarius intelligendam proponit, cessant controuersia de emissionem & receptionem radiorum, & eos quibus placet hæc opinio, ad authorem loco adducto remitto.

Ad pag. 4. cap. II. τὰ νυκτινόμα τῶν ζώων, οἷος

ἐκείνος ὁ Τιβέριος γέγονεν ὁ Ρωμαίων βασιλεύς.] De Tiberio id testatur *Suetonius in vita Tiberij*. §. 68. Facie honestâ, in qua tamen crebri & subtiles tumores cum prægrandibus oculis : & qui (quod mirum esset) noctu etiam & in tenebris viderent, sed ad breue : & cùm primum à somno patuissent, demum rursus hebescebant. Idem de se affirmat *Porta lib. de Refractionibus*. Sed de eiusmodi luce hominum & omnium animalium, ex professo scripsit *D. Thomas Bartholinus*, frater meus charissimus, libris tribus *De luce Animalium*, ubi de luce omnium partium corporis, & oculorum multa differit, authoris nostri sententiæ confirmandæ apprimè idonea, quæ hîc repetere nolo, cùm iucundius ibi legi possint.

Ibid. ad cap. V. Λέγω δὴ ὅτι περιβαλλόμενον τὸ αὐτὸ ἡμῶν, ὃ δὴ καὶ ὅμι ἐξος καλεῖν ἐπὶ δὴ φέρεται καὶ ἐν χήματι κώνου ὀρθογωνίου, &c.] Rectâ ferri visum & quidem secundum figuram Coni Rectanguli, dicit demonstratum esse per instrumenta à *Ptolemaeo in opere Optico*. Id tamen non satis perspicuè inuenio in libris duobus editis & excusis. Forsitan id ostendit in eo libro, quo se *Dioptrica* demonstrasse dicit, in præfat. lib. i. de *Speculis*, his verbis: De *Dioptrico* autem, à nobis in aliis dictum est copiosè, quanta videbantur. Constat autem, *Ptolemaum* quinque libros *Opticos* edidisse, quorum primus continet proprietates lucis & visus: ostenditque quomodo & in virtuti-

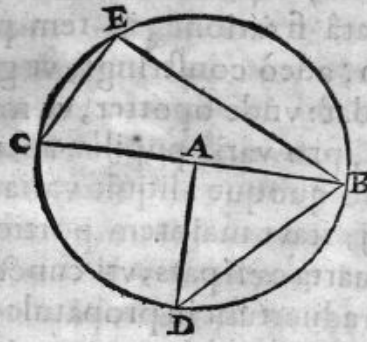
bus, & in motibus conueniant aut discrepent, & assignat cuique suas species, cum eorum differentiis & accidentibus: secundus docet, quæ sint res visibiles, qualis cuiusque habitudo, qualiter vnaquæque res visibilis videatur, & quot modis res visibiles verè visu adprehendi possint: tertius est de his quæ per reflexionem, in speculis planis & conuexis videntur: quartus de speculis concauis, & de iis quæ in his compositis, aut per duo aut plura specula videntur: quintus est de his quæ videntur per refractionem. In libro de speculis excuso, hæc dicit ad comprobandum, visum rectà ferri: Dubitatum est utique ferè ab omnibus, qui de Dioptrico & Optico scripserunt negotio, propter quam causam in speculis radij à nobis incidentes reflectantur [in versionis ipsius textu est, refringuntur, sed melius distinguitur reflexio à refractione] & reflexiones in angulis æqualibus faciunt. Quod autem secundum effusiones rectarum à visu videamus, si consideretur. Omnia enim quæcunque feruntur continuâ velocitate, hæc in rectâ lineâ feruntur, sicut videmus sagittas emissas ab arcubus; propter violentiam enim emittentem conatur quod fertur, ferri linea breuissima, in distantia, non habens tempus tarditatis, ut & feratur linea maiori, & distantia, non sinente violentia transmittentes, propter quod utique per velocitatem breuissima fieri: recta autem linearum habetur eadem

eadem vltima & minima. Quod autem radij emissi à nobis, velocitate infinitâ ferantur, hinc est addiscere: quum enim post clausuram oculorum respexerimus ad cælum, non sit aliqua distantia temporis pertingentiæ ipsorum ad cælum, simul & aspicere videmus astra, cùm tamen, vt est dictum, sit distantia infinita. etsi ergo, maiore esset vtique hæc distantia, idem acciderit vtique: vt ex hoc palam sit, quod velocitate infinitâ emittantur emissi radij, propter quod interruptionem non habent: neque circuitionem, neque fractionem accipient aliquam. Minima igitur, scilicet rectâ ferentur. Quod quidem igitur secundum rectam videamus sufficienter dictum est. Hæc *Ptolemæi* verba satis barbarè translata, ratione potius eâdem quâ vtitur author noster cap. seq. quàm instrumentis, probant visum ferri per rectam lineam. Haud dubiè id mechanicè confirmavit in alio libro, beneficio dioptræ, sicuti *Vitello lib. 2. theor. 1.* prolixè idem demonstrat. Quippe ij qui chorobatis & instrumentis similibus vtuntur, obseruant lineas visus, per pinnacidia & foramina opposita, rectâ ferri; ita vt si aliquid iis obstiterit in directum, visus impediatur, quod non eueniet, si obliquè aliquid obiicitur. Sed experienciâ quotidianâ idem facile addisces, in camera obscura, factis è diametro oppositis duobus foraminibus, maiore vno, altero minimo, & oculo con-

stituto in aliquo angulo camerae in loco obscuro, quippe, videbit oculus lucem solis, vel conum luminosum, recta per hæc foramina transire, nec oculum pertingeret illuminatio illa, aut ad reliquam partem camerae, nisi partes vicinæ, ex reflexione corpusculorum, parum affici fortasse poterint. Et hinc coniicio, fieri posse lumen vnum alteri sæpe obstare, cum radij in contrarium sibi occurrunt; quod obseruatur, adhibitis duabus candelis, oculo in medio inter eas existente. *Theon*, siue author præfationis *Optices Euclidis*, ex ore *Euclidis* adducens ad probandum: ὅτι κατ' ὁρίσας γραμμάς ποῦ φῶς φέρεται, dicit quod: σημείον τούτου μέγιστον τὸ τ' ἀπὸ τῆς σφαιρῆς ἀπορίπτουμένης σκιάς, καὶ τὰς ἀπὸ τῆς θυρίδων καὶ ὀπῶν φερόμεναι αὐτὰς καμίζε: quorum nihil fieri videremus, vt nunc fit, nisi radij à sole missi, in rectam lineam tenderent. Prolixius idem demonstrat *Alchindus de Aspectibus* quem MSS. ex Arabico translatum vidi in Bibliotheca diligentissimi *Astronomi Ismaëlis Bulialdi*.

Ad pag. 8. cap. V. Τοῦ τε γὰρ οὐρανοῦ σφαιροειδὲς ὄντος τεταρτημέριον ἅμα ὁρῶμεν. &c.] Ratio authoris quâ probat Conum visus esse Rectangulum, hæc est: quia eodem tempore cæli sphaerici quartam partem videmus, vti & horizontis circumferentiæ; præterea si in circuli peripheria constituitur oculus, totum semicirculum simul videbimus: quæ facile vnico diagrammate ob-

oculos ponuntur. Sit enim circulus BDCE,



repræsentans cælum sphæricum, vel horizon-
tem, cuius quarta pars CAD; ita ut oculus in
centro A constitutus, cum videat CD quartam
partem, necesse est angulum CAD esse re-
ctum, neque enim alio angulo ex centro quar-
ta pars videri potest. Deinde, quia oculus in cir-
cumferentiæ quacunque parte constitutus, vi-
dit CDB semicirculum, oportet ut intueatur
per angulum rectum, nam solum per CEB, &
similes videbitur semicirculus. *Rogerus Bacon*
negat videri posse quadrantem cæli: quia ocu-
lus in terræ centro non constituitur. verum, illa
differentia inter centrum & superficiem terræ,
respectu cæli est insensibilis; cum terra habeatur
instar puncti, relati ad circumferentiam. Maior
est difficultas, de ratione pupillæ dilatationis &
restrictionis, quæ differentiam sensibilem vide-
tur afferre in angulo visionis. Nam experientiæ

O ij

multæ demonstrant, pupillam vel propter intensum lumen, vel ob diuersitatem colorum, vel ex accuratâ fixatione, in rem paruam, vel propinquam, adeò constringi, vt globulum acus vix excedat: vnde oportet, vt maius vel minus spatium, pro variâ pupillæ aperturâ videatur. Refractio quoque aliquid variare potest, in visione spatij; itavt maiorem portionem videamus quàm quarta cæli pars; vti cunctis qui accuratè animum aduertunt in propatulo est, cùm sinistra ex dextra simul intuentur. Intellego tamen, duobus oculis hæc melius aspici, & duos quadrantes sic comprehendi visu, hoc est totum semicirculum; idque generaliter quidem non accuratè, quippe cùm singula exactiùs contemplanur, obseruabimus ex motu pupillæ, id repetitis vicibus fieri. Sed hæc, vt dixi, propter dilatationem & constrictionem pupillæ, satis probè determinari nequeunt. Quod si alicui volupe fuerit, scire minimum angulum, quo visio alicuius perficitur, examinare debet diametrum minimi alicuius obiecti, vt grani milij, quod ad certam distantiam oculo percipit: atque ita ex cognitâ distantia, & diametro obiecti, concludet in triangulo visus, angulum quæsitum, qui pro visus acumine & debilitate admodum variabitur.

Ad pag. 16. cap. XI. Επιβάλλομεν τοῖς ὀφθαλμοῖς, ἢτοι κατ' ὁθυνείαν ἀκράτου μῦθου, μέγεθς καὶ τὸ ὀφθαλμοῦ.

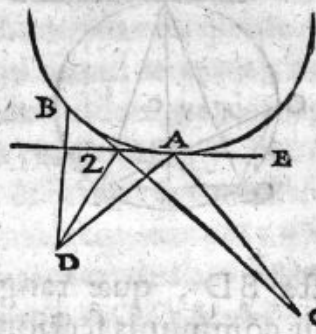
μύων τῆς διφθερομένης ὀψέως, ἢ καὶ κλαθείσης.] Bi-
 membrum hīc facit distinctionem visus, nempe
 in ἀκλάσιν καὶ κλάσιν, & videtur voce κλαθείσης ge-
 neraliter vsum fuisse ut tam διφκλάσιν quàm ἀνά-
 κλάσιν indigaret, cū postea distinctè plerum-
 que nominet διφκλάσιν & ἀνακλάσιν; licet an-
 tiquis non videtur vsitata fuisse hæc distinctio,
 ex iis quæ leguntur in fine huius capituli: καὶ λέγει
 γε ἔθως τοῖς παλαιοῖς, ὅσα μὲν δι' αἴερος καὶ ἀκλάσου τῆς
 ὀψέως θεωροῦμεν, ταῦτα κατ' ἰδυφανὲς πρὸς θεωρεῖσθαι.
 ὧν ὅτι τὰς ἐμφάσεις ὁρᾶμεν ἐν ὕδατι, ἢ ὅλως ἐν κατό-
 πρῳ, ταῦτα κατ' ἀντιφάνειαν ὁρᾶσθαι. τὰ δὲ καθ' ὕδατος
 ἢ διφθ' ἀφφανῶν θεωροῦμεν διὰ διφφανῶν πρὸς ὁρᾶ-
 σθαι. Vnde paulò post pro ἀνακλωμένης legendum
 puto διφκλωμένης, cū de visu loquatur, qui pe-
 netrat ad fundum vasis, ad cuius probationem
 exemplum subiungit desumptum ex vasculo re-
 plecto aquâ, in cuius fundo si res aliqua iaceat,
 quæ non videtur, tum effusâ aquâ, eadem res
 apparebit in eadem distantia, oculo. Cuius ra-
 tio est, quia radius ab oculo ad rem ipsam pen-
 etrans, per aquam, refrangitur ad perpendiculari-
 rem, cū medium illud sit densius; effusâ verò
 aquâ, radius directè progreditur, & obiectum
 remotius apparet à perpendiculari. Et eâ expe-
 rientiâ satis commodè probat, dari refractionem,
 quæ & hac ratione manifestatur. Ponatur
 candela loco oculi, & lapis in vase repleto aquâ
 iaceat, tum videbis illustrari lapidem, etiam si

radij luminis directi, ob latera vasis interiacentia, eò peruenire nequeant; quod effusâ aquâ, obseruatôque puncto, quousque radij pertinent comperies. Vide modum quem adhibet *Ioh. Bap. Porta lib. 1. Refract.* facilem & iucundum, ad experientias tales in Refractionibus, beneficio Astrolabij in aquam immersi & dioptræ, quâ obiecta intuetur.

Ibid. Τῶν δὲ γὰρ ἔξω τῆς ὕδατος κατὰ κειμένων ἐμφάσεις ὁρατὸν ὥσπερ ἐν αὐτῇ ἀνακλωμένων πρὸς αὐτά.]
 Radius in corpora incidens vel reflectitur, vel transit, vel ibi moratur. Si corpus obiectum fuerit molle & opacum vltius non transit, sed ibi moratur; si læue & densum reflectitur; & si pellucidum pertransit. Pellucida autem possunt esse vel mollia, vt aqua, aër, & alij liquores, vel dura vt cristallum, vitrum, cornu, talcum aliâque corpora transparentia. Cùm autem corpora nunquam sint vel perfectè læuia, vel perfectè dura, mollia aut diaphana; contingit, vt etiam in mollibus fiat reflexio, hinc in arenâ calorem persentimus ex reflexione radiorum; sic & in pellucidis quibusdam vt aquâ, per quam licèt radij pertranseant, tamen ob superficie læuitatem & partium quarundum opacitatem, ex iis non pauci reflectuntur. Sed reflexionem negare non opus est, cùm ad oculum ea pateat, ratio sane & modus reflexionis, intellectu multo difficiliùs comprehenduntur. Nec enim videtur

planè necessaria, cùm multa corpora aliis incidunt, quæ tamen non reflectuntur. Sic pluuiæ, arena, & multa grauiæ, ex alto decidentia, manent in corporibus, vbi cadunt. Quod si dicatur cum Aristotelicis, lumen esse qualitatem, difficilis est quæstio. Verùm si ex sententia *Renati Des-Cartes* concipiatur lumen, motus celerissimus corpusculorum sphæricorum, statim expeditur difficultas. Experimentis quippe docemur, pilas lusorias resalire eadem proportionem, quâ impulsæ fuerunt, idque iuxta leges motus. Motus verò impressus corpori, manet quandiu à nulla alia causa impeditur, & idcirco motus impressus pilæ, remanebit, nec auferetur à resistentiâ parietis; durum enim non tam resistit motui, quàm directioni motus; vnde resalire videmus, directione contrariâ: motum autem non auferri constat, cùm aliàs in loco remaneret, nec amplius moueretur, sicuti cùm in linteum vel lutum proiicitur.

Ad pag. 25. Cap. XIII. Απεδείξε γδ ὁ μηχανικός
Ηρων ἐν τοῖς αὐτοῦ κατοπτρικοῖς, &c. Exposuit superior radios reflecti, nunc modum explicat, in-
 quiens eos reflecti ad angulos æquales, quod dicit demonstrasse *Heronem Mechanicum in Catoptricis*. Verùm, hunc tractatum Heronis, nondum vidit ætas nostra, nec ex alio loco scimus, ipsum de *Catoptricis* scripsisse. Sed hoc idem demonstratur à *Ptolemæo lib. 1. de Speculis*, nem-



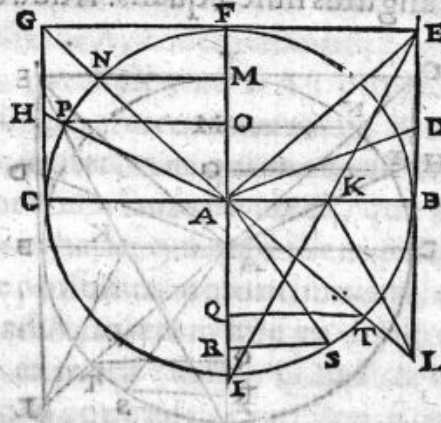
idem demonstrat, hac ferè ratione. Sit speculum circulare, cuius periphæria AB, oculus G, obiectum D, & incidant radij GA & AD, in angulis æqualibus, sed GB & BD in angulis inæqualibus. Dico, minores esse GA & AD, quàm GB & BD. Ducatur enim linea contingens EA; æqualis ergo est angulus EAG, ipsi ZAD: Iungatur ZD. Et sicuti prius demonstratum est, GA & AD minores erunt, quàm GZ & ZD, quibus maiores sunt GB & BD. Ergo, AG & AD, multo minores erunt, quàm GB & BD, quod erat demonstrandum. Verùm hæ demonstrationes tantum veræ sunt in casibus propositis, nam in speculis concavis falsum est id quod hîc demonstravit. Opportunè id annotavit Io. Bapt. Benedictus in *speculationibus Mathematicis*, de Reflexione, epistola ad Franc. Vimercarum, demonstrationem autem adiungit talem:

P



Esto linea recta BD , quæ tangat circulum $BOQN$, qui sit communis sectionis superficiei reflexionis & sphaericæ, alicuius speculi sphaerici concaui, & punctum contingentis sit B , à quo exeunt duæ lineæ BC & BN , efficientes duos angulos inuicem æquales, circa perpendicularem BC , res autem visa, primò sit in ipsâ circumferentiâ huiusmodi circuli, in puncto N , oculus autem in Q . Dico lineas BQ & BN esse maiores, omnibus aliis ductis ex punctis Q & N , ad quodlibet circumferentiæ punctum, etiamsi reflexio obiecti N , ad oculum Q fiat per lineas NB, BQ . Sint exempli gratiâ duæ rectæ QO & NO , minores duabus rectis, quod demonstratur, quia anguli duo QBN & QON sunt æquales, vti & anguli BNO & BQO . Anguli ad verticem puncti A sunt etiam æquales. Quare per 4. VI. AB est ad AO , sicut AN ad AQ , & BN ad OQ , & per consequens, ABN est ad AOQ , quemadmodum AN ad AQ . Porro in triangulo ANQ , angulus AQN cum sit maior angulus

10 ANQ, quia ANQ est saltem pars anguli BNQ æqualis BQN aut AQN: sequitur per 18. I. latus AN maius esse quàm AQ: & duo latera AB, BN simul maiora esse duobus AO, OQ. Quandoquidem verò magnitudines hæ quatuor ABN, AOQ, AN, AQ sunt proportionales, & earum extremæ ABN, maxima, & AQ minima, sequitur per 25. V. quod iunctæ simul sint maiores duabus intermediis simul sumptis, nempe AOQ & AN, hoc est NBQ maiores sunt, quàm NOQ, quod erat demonstrandum. Hæc satis ostendunt, rationem adductam à *Ptolemæo*, *Heronæ* & *Heliodoro*, non sufficere ad explicandam causam, cur reflexio fit ad angulos æquales, quare *Io. Bapt. Benedictus* loco prædicto aliam in medium profert quæ necdum satisfacit. Dicit enim radium exempli gra-



tiâ GA, in figura adiunctâ, nisi impediretur à
P ij

demonstrationem ex fundamentis Dioptricæ *Renati Des-Cartes*, quæ non erit iisdem difficultatibus obnoxia, modò principia eius supponantur & benè intelligantur. Oportet demonstrare, lucido existente in *G*, & puncto *A* in speculo *A K* quod radios reflectit, angulum reflexionis esse *E A D* æqualem angulo *G A C* potius quàm *D A B*, ita vt, si inter oculum & obiectum appendatur velum, necesse sit visum esse in *E*, vt ex reflexione videat obiectum *G*. Supponatur itaque motum radij, vel lineæ *G A*, esse compositum ex motu *G F* parallelæ ipsi *C A*, & ex motu *G C* perpendicularis ipsi *C A*, quia imaginari possumus, corpus aliquod in *G*, duci eodem tempore, ab æqualibus potentiis ex *G* in *C*, & in *F*; quippe quod nec per lineam *G F*, nec per *G C* descenderet, sed per diagonalem *G A*. Non aliâ ratione, quàm si linea *G F* descenderet parallelè, versus *C A*, eodem tempore, quo linea *G C* transit parallelè, ad *F A*; puncta omnia vtriusque lineæ, occurrerent in lineâ *G A*. Dum ergo constat, vim quâ mouetur radius luminis, plane diuersam esse ab eâ, qua determinatur potius in hanc, quàm in illam partem; cogitare facile possumus motum luminis, quo descendit à *G* ad *A*, mixtum esse ex duobus motibus, nempe ex motu qui fit à *G* in *F* & ex motu qui fit à *G* in *C*, quos duos iunctos, simul diximus posse constituere motum de *G* ad *A*. Mo-

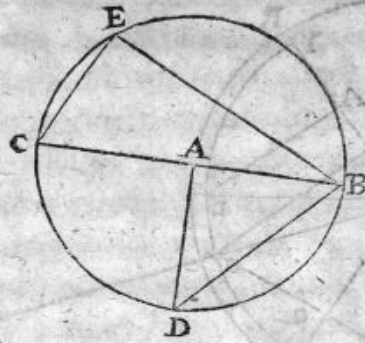
tus autem hi non sunt contrarij, sed dispositiones tantum habent diuersas; vnde motum qui fit à G in C, non impedit linea vel obiectum F A, sed tantum C A; ergo dispositionem motus ipsius G, nempe quâ ad L vergit, saltem aufert C A, motus verò ipse remanet, iam ab C A aliter dispositus sursum versus vt tendat, cùm antea deorsum vergeret; quin & remanet etiam illa dispositio, quâ tendebat à G ad E. Quoniam ergo non impediatur motus, sed vna tantum dispositio, permanente adhuc altera, oportet subsequi effectum ipsius motus iuxta leges harum dispositionum, ita vt motu, composito ex motu per lineam A B vel F E, & motu per lineam F A vel E B, hoc est motu per diagonalem, peruenire debeat ad punctum E lineæ B E, quo tendebat eius dispositio. Nam si saltem ad D peruenisset, perdidisset ex suo motu aliquid, quod est contra hypothesin. Ergo necessariò debet remeare lineam æqualem ipsi G A, id est lineam A E, & sisti in puncto E communi, lineæ A E & B E, atque ita efficietur angulus reflexionis E A B, æqualis angulo incidentiæ C A G, quod erat demonstrandum. Quod motus isti duo, per latera quadranguli, componant motum per diagonalem, demonstrauit *Renatus Des-Cartes. lib. 2. Phys. aliiq.* Et *Proclus ex Gemino* idem confirmat lib. 1. comm. in Eucl. cap. 4. καὶ γὰρ εἰ τετραγώνον νοήσας, καὶ δύο κινήσεις, πλεονέκτ' ἢ τὴν μήκην,

πῶς δὲ καὶ τὸ πλάτος γινόμενόν, ἰσοπαχὺς ὑποτίθεται, ἢ
 διαγώνιος ὀρθοίαν οὖσα καὶ οὐ διὰ τῆς ἢ ὀρθοίαν μικτή.
 Atque hæc est demonstratio æqualitatis angu-
 lorum incidentiæ & reflexionis, quæ experien-
 tiâ stabilitur; observabitur enim instrumentis
 angulum E A B. fore 45. graduum, quando G A
 C angulus incidentiæ habuerit 45. gradus. Vn-
 de & placuit *Euclidi*, hanc ut suppositionem assu-
 meret, sine ulteriori demonstratione, quam sup-
 positionem noster *Heliodorus*, sicuti reliquas
 omnes demonstrare, vel probare aggressus est.
 Est præterea, & alia positio radiorum, quæ nul-
 lam efficit reflexionem, quare & eius non memi-
 nit author. Scilicet, cùm est in C radius, trans-
 ibit per A ad B, sine reflexione: non secus ac si
 fuerit in F; cadet enim perpendiculariter in A,
 & si reflectitur, redibit per eandem lineam A F,
 quia nulla excogitari potest causa, quæ ipsum
 determinet in hanc vel illam partem.

Ad pag. 27. cap. XIII. Ομοίως δὲ δείχνηται, ὅτι
 καὶ ἡ διάκλασις τῆς ὀφθαλμοῦ τῆς ἡμετέρας πρὸς ἴσας ὀπί-
 πλεῖται γωνίας.] De Reflexione id quidem verum
 esse demonstraui, non de Refractione: nisi
 dicamus angulos ingredientis, egredientisque
 semper in refractione esse æquales, & hoc mo-
 do saluari possunt ea, quæ dicit de æqualitate
 angulorum Refractionis, id quod experienciâ
 ostendit *Io. Bapt. Portalib.* 1. *Refract.* Sed modum
 illum explicandi Refractiones per angulos,

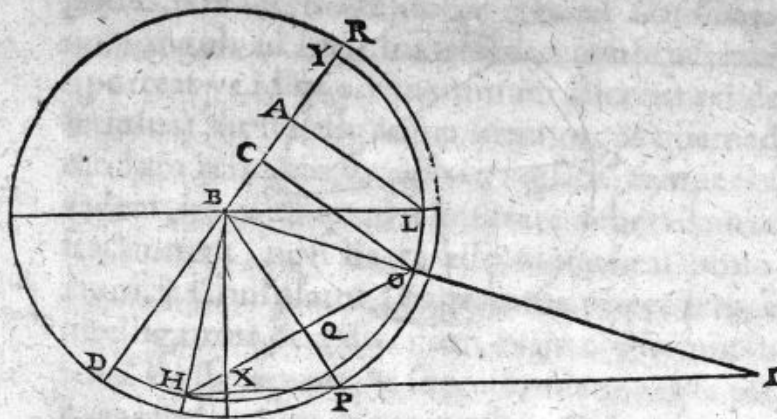
† Vide
Figuram
pag. su-
per. 115.

quem in omnium authorum scriptis deprehendimus, iure merito reprobatur *Renatus Des-Cartes*, quia anguli ad singulos gradus variantur, cum oporteat ut id quod mensuram alicuius rei determinat, sit stabile atque firmum: & quemadmodum refractione ex aëre in aquam, semper est eadem, ita illud quod mensurare debet illam refractionem, non decet esse mutationi obnoxium. † Consulatur Diagramma præcedens, ut intelligantur quæ dicentur. Nam cogitemus infra CB esse aquam, & supra eandem, aëre plenum esse spatium. Notum est ex Dioptricis, radios NA & PA incidentes in superficiem aquæ CAB, refringi. Sint radij refracti in aqua, AT & AS. Antiqui per proportionem angulorum NAP ad TAS vel potius PAC aut NAC ad QAT aut RAS & similes putabant se commodè explicare proportionem illam refractionis, quæ est inter aërem, aquam, aliâque corpora diaphana. Sed quoniam anguli isti, pro diuersa inclinatione radiorum, quantitatem mutant, non valet norma talis refractionum. Proportionem autem angulorum, ad singulos gradus variari, si aliquis ambigat, ex hac demonstratione veritatem percipiet. Sit proportio NM ad RS eadem quæ PO ad QT, nego posse esse eandem proportionem, inter arcus vel angulos horum sinuum, hoc est inter NAM & RAS, & inter PAO & QAT. Diuidatur aliquis arcus in duas partes



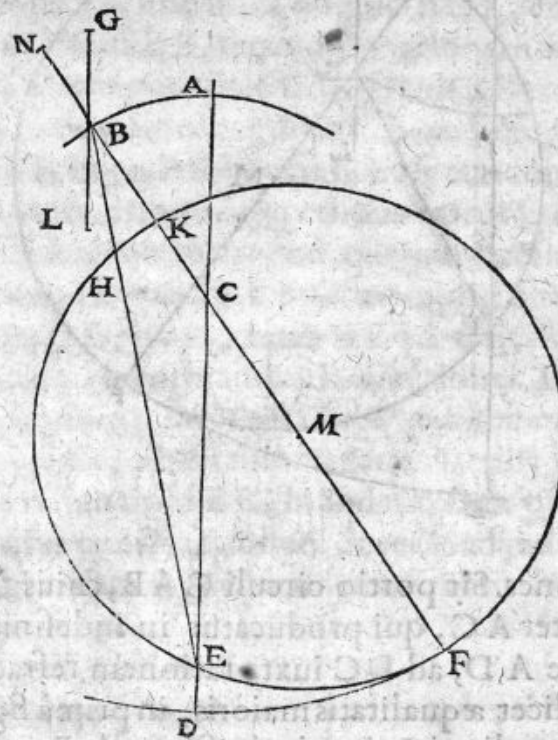
partes æquales, ut CDB in D, non potest esse eadem ratio inter arcum BDC ad BD dimidiam, quæ est inter BC subtenfam totius, & BD subtenfam dimidij. Si enim fuerit BDC ad BD ut 2. ad 1. & AB dimidia ipsius BC; tumerit ut BDC ad BD arcum, ita BC subtenfa ad AB; atqui BD subtenfa, maior est quàm AB utpote opposita angulo recto; ergo BC, ad maiorem, minorem habebit rationem. Eadem demonstratio in sinibus locum habebit, quæ hîc de subtenfis proponitur. Concluditur ergo, Refractionem mensurandam esse, per proportionem sinuum angularum, hoc est rectarum NM ad RS, & similes. Modum autem mensurandi Refractiones, mechanicè ad vitra polienda, proponit cap. 10. Diopt. Vbi forsitan si demonstrationem desideraueris, hîc paucis accipe. Paruum

Q

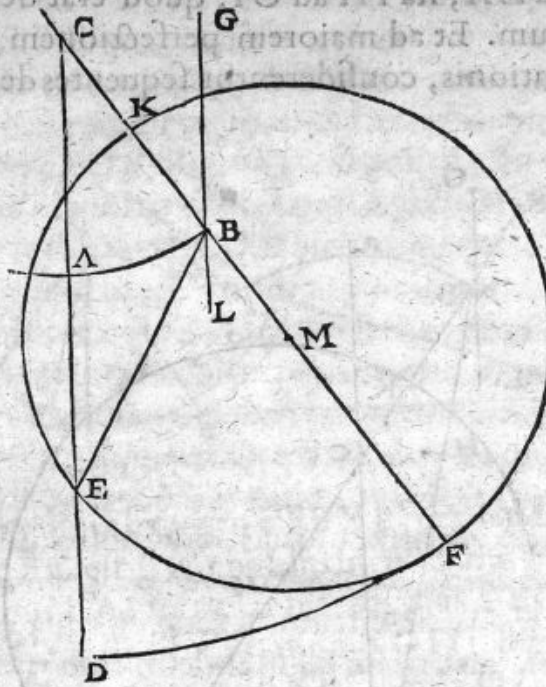


Triangulum ex vitro est BXP , perpendicularis super BC est BR , angulus incidentiæ YBL cuius sinus LA , refractionis angulus YBO cuius sinus CO . Sed in Triangulo OHI angulus HO α qualis est angulo YBO , quia OC & CH existentibus α qualibus, HO est parallela ipsi DY : & per consequens angulus HOI eundem habet sinum quem angulus BOH aut YBO . Duo anguli OHI & OIH simul, quoque sunt α quales angulo BOH aut YBO . Quare ablatis α qualibus OBL , BIH relinquentur anguli OHI , LBY α quales & per consequens, sinus eorum erunt α quales. Quare habemus sinum anguli HOI , α qualem sinui OC , & sinum anguli OHI , α qualem sinui LA . At latera HI , OI , Trianguli HOI , sunt in eadem proportione, atque sinus angulorum oppositorum. Igitur, ut

OC ad LA, ita HI ad OI, quod erat demon-
strandum. Et ad maiorem perfectionem huius
speculationis, considerentur sequentes demon-



Q ij

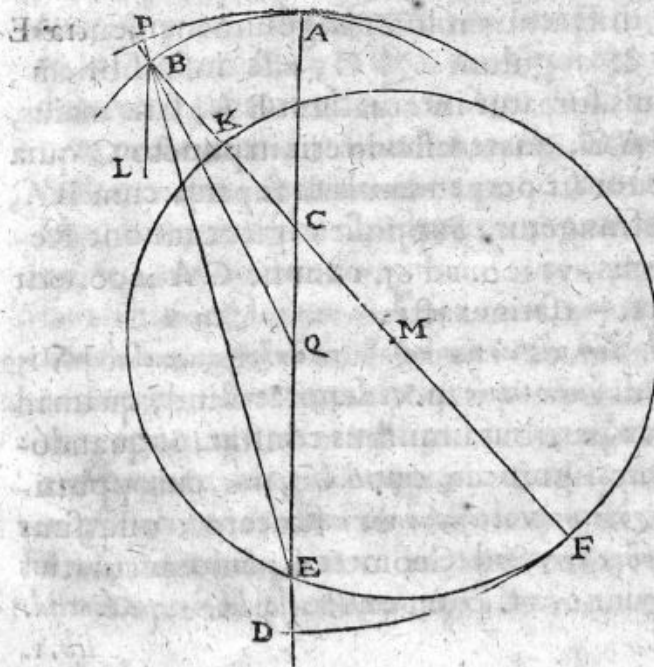


strationes. Sit portio circuli CAB , cuius semidiameter AC , qui producat in indefinitum, fiatque AD , ad DC iuxta rationem refractionis, scilicet æqualitatis maioris, in primâ figurâ, & inæqualitatis minoris, in secundâ. Præterea, sit Radius GBL parallelus lineæ ACD , cuius radius refractus, sit BE . Manifestum est, angulum LBF , hoc est, BCA esse æqualem angulo incidentiæ. Angulus refractionis, erit CBE in primâ figurâ, & FBE in secundâ. Sed angulus BCE , in primâ figurâ, eundem habet sinum,

quem angulus BCA , & angulus FBE in secundâ, habet eundem sinum quem angulus $EB C$. Supponimus autem sinum anguli incidentiæ, ad sinum anguli refractionis, esse iuxta rationem refractionis. Igitur sinus anguli BCE , erit ad sinum anguli CBE , secundum rationem refractionis. Sed in triangulo CBE , latus BE , est ad latus CE ; sicut sinus anguli BCE , ad sinum anguli CBE . Ergo BE erit ad CE , secundum rationem Refractionis. Quærimus igitur, quomodo inueniatur locus, ad quem inflectuntur duæ lineæ, ex punctis B & C , exempli gratia, lineæ BE , CE , ita ut, ratio BE ad CE , sit ea, quæ facit ad mensurandas Refractiones. Locus hic secundum *Eutocium initio commentariorum in Apollonium*, est circumferentia circuli, cuius centrum est in linea BC , in indefinitum producta, & eius constructionem docet. Sed, ad propositum nostrum, sequens constructio multo

Q iij

nes lineæ ductæ ex punctis B & C, ad quaecun-
que punctum, in circumferentia circuli huius,
habebunt semper inuicem, eandem proportio-
nem, nempe quæ est, inter BF & CF. Et absque
prolixiore demonstratione, manifestum satis
est, circulum constructum, esse eum quem quæ-
rimus, ex iis quæ demonstrata sunt ab *Eutocio* lo-
co nominato, centrum verò circuli esse in linea
BCF, punctaque F & K, sunt in circumferen-
tia, ex constructione, quia non potest describi
alius circulus, cuius centrum est in linea BCF,
& circumferentia ducitur per puncta K & F,
quàm is quem descripsimus.



Tertia figura, inseruit speculo vstorio, cuius superficies concava repræsentatur per circumferentiam circuli AB , cuius centrum est C . Constructis autem omnibus, sicut in figura prima, manifestum est, refractionem radij LB , esse in puncto E , repræsentatam per radium BE . Fiat ergo, ut DA ad AC ; ita DQ ad QC , & centro Q , interuallo QA , vel paulo maiore, pro crassitie vitri, sed quam fieri potest minimo; describatur peripheria AP , quæ continuetur ab alterâ parte, eritque loco conuexæ superficiæ vitri, quæ lamina inducitur. Nam ductâ lineâ EB , IP , secante arcum PA , in aliquo puncto, ad angulum P , & lineas PQ , PC ; experientiâ constabit, differentiam inter angulum incidentiæ EPQ , & angulum QPC , esse insensibilem, quamvis sumatur interuallum BA , satis maius, quàm AC , quare reflexio erit in puncto C quia PC , cùm sit perpendicularis super arcum BA , non refrangetur. Supposito igitur ratione Refractionis, ut 100. ad 65. cùm sit CA 1000. erit CQ $481\frac{1}{2}$, satis exactè.

Ibid. ὅτι τῆς αὐτῆς καὶ ὁμοιομερῆς γεαμμῆς.] Vis vocabuli ὁμοιομερῆς, non denotat aliud, quàm id quod ex partibus similibus constat, & quandòque idem significat, quod ὁμογενῆς, cui opponitur ἑτερογενῆς vel ὁργανικόν; sic caro; ossa sunt ὁμοιομερῆ μέρη. Sed Geometræ paulo accuratius distinguunt, uti patet ex *Proclo lib. 2. in Euclid. lib. 1.*

lib. 1. cap. 4. ubi distinguens inter ἀπλᾶς γραμμάς & ὁμοιομερεῖς, dicit nonnullos prætendisse, præter ἀπλᾶς γραμμάς, quas duas esse voluerunt Aristoteles & Plato, rectam nempe & circularem, dari adhuc tertiam: τίλιν πᾶσι τὸν κύλινδρον ἑλίκῃ γραφομένη, ὅταν διθίῃς κινουμένης πᾶσι τὴν ὅτι φαίνεται τῷ κυλίνδρου, σημείον ὁμοταχῶς ἐπ' αὐτῆς κινεῖται, γίνεται γὰρ ἑλὶξ ἢ ὁμοιομερεῖς πᾶσι τὰ μέρη πᾶσι ἐφαρμόζει, sicuti ait demonstrasse Apollonium in libro πᾶσι τῷ κακλίου γραμμάσι. Sed concedit quidem, lineam istam esse ὁμοιομερεῖν, neutiquam verò ἀπλῆν, quia oritur ex duobus motibus mixtis, nempe rectæ circumlatæ circum axem cylindri, & puncti promoti per lineam rectam. Vnde concludit, cum Gemino, tres tantum esse lineas ὁμοιομερεῖς: rectam, circularem & spiralem circa cylindrum, duas verò tantum ἀπλᾶς: rectam & circularem, cum non omne ἀπλὸν sit ὁμοιομερεῖς, sicuti aurum & argentum, sunt ὁμοιομερεῖν, non tamen ἀπλά. Huc faciunt verba eiusdem capituli circa finem: καὶ τὸ δὲ ποδείκνυσιν ἐναργῶς ὁ Γεμῖνος προσποδείξας, ὅτι αὐτὸς πρὸς ὁμοιομερεῖν γραμμὴν δὲ τῷ σημείου δύο διθίῃς προσεκβληθῶσιν, ἴσας πρὸς αὐτὴν ποιοῦσαι γωνίας, ἴσας εἶσιν. Superficies ὁμοιομερεῖς, duas tantum agnoscit cap. 7. nempe ὅτι πεδὸν καὶ σφαιρικῶν, neutiquam verò κυλινδρικῶν, quia ut subiungit οὐ πᾶσι πᾶσιν ἐφαρμότῃν δύναται τὰ μέρη τῆς κυλινδρικῆς ὅτι φαείας, ita ut πᾶσι πᾶσιν ἐφαρμότῃν ἑαυτῇ sit proprium lineæ ὁμοιομεροῦς.

R

Ad pag. 31. cap. XIV. Ὀπτικής μέρη λέγεται μὲν
 αὐτὴ καὶ τὰς διαφορὰς ὕλης, καὶ πλείω· τὰ δὲ γενικώτατα
 τρία τὸ ὀπτικόν, τὸ δὲ κατοπτρικόν, καὶ τὸ σκιογραφικόν.
] Antiqua hæc est diuifio Optices quam ex
 Gemino confirmat Proclus lib. 1. in Euclid. cap. 13.
 Ὀπτικὴ ἢ μὲν ταῖς ὁψὲς γραμμαῖς χρωμαῖς, καὶ ταῖς ἐκ
 πούτων σκωισματικαῖς γωνίαις, διαμεριζομένη εἰς τε πρῶτον
 ἰδίως καλουμένην ὀπτικὴν, ἢ τε τῶν φυσικῶν φαινομένων
 πρῶτα τὰς ἀποστάσεις τῶν ὁρατῶν, πρῶτον αἰτίαι ἀποδίδωσιν,
 οἷον τῆς τῶν πρὸ ἀλλήλων συμπιέσεως, ἢ τῆς τῶν τετραγώνων
 ὡς κύκλων θεωρίας; καὶ εἰς πρῶτον κατοπτρικὴν σύμ-
 πασιν, πρῶτον πρὸς τὰς ἀνακλάσεις τὰς πρῶτοιας πρὸς ἀντα-
 πρῶτον, καὶ τῇ εἰκαστικῇ γνώσει συμπλεκουμένη; καὶ
 εἰς πρῶτον λεγομένην σκιογραφικὴν, δεικνύουσαν πῶς αὐτὴ
 τὰ φαινόμενα μὴ ὄντως ἢ ἀμορφα φαντάζοιτο, ἐν τοῖς
 εἰκοσι πρῶτα τὰς ἀποστάσεις καὶ τὰ ὕψη τῶν γεγραμμένων:
 id est, Optica, quæ radiis visibilibus tanquam lineis
 utitur, & angulis, qui ex hisce constituitur. Di-
 uiditur autem, in eam, quæ proprio nomine Op-
 tice dicitur, quippe quod reddit causas earum
 apparentiarum, quæ aliter quàm sint, sese nobis
 offerre solet, ob eorum, quæ sub visum cadunt,
 alios atque alios situs ac distantias, ut sunt paral-
 lelarum coincidentia, aut quadrangulorum
 tanquam circulorum visionis; & in vniuersam
 catoptricem, quæ circa varias multiplicēsque
 reflexiones versatur, & scientiæ de imaginibus
 connectitur; nec non, in eam, quæ dicitur Scio-
 graphice, quæ ostendit, quæ fieri possit, ut ea

quæ in imaginibus apparent, haud inconcinna, vel deformia, ob designatorum distantias altitudinésque videantur. Vbi notandum authorem appellare σκηνογραφικῶν eam partem, quam *Proclus* nominat σκιογραφικῶν, quæ tamen, diuersæ esse originis vocabula, constat, ab antiquis tamen pro eâdem re denotandâ, forsitan adhibita; etiam si *Clarissimus Salmasius in Exercitat. Plinianis* putat legendum potius *Scenographiam* quàm *Sciographiam* apud *Vitruuium*, à σκηνος, hoc est, τὸ σῶμα corpus humanum, quâ voce indigitarunt corpus ædificij, inde & σκηνή οἰκία οἶκημα. & *Ausonius in Mosella*, scenâsque domorum, appellauit ædificiorum corpora. Nomine Catophices videtur *Heliodorus* comprehendisse eam partem quam recentiores quidam appellant *Dioptricam*, quanquam per *Dioptricam*, intellexit *Renatus Des-Cartes*, tam *Opticam*, vulgo sic generaliter dictam, quàm *Dioptricam*, & *Catoptricam*. Certum est, eam partem, quam recentiores nominant *Dioptricam*, ab Antiquis non eo nomine dictam fuisse, quippe qui *Dioptricam* fecerunt *Astronomiæ* partem, teste *Proclo cap. 14. lib. 1. in 1. Euclidis*: vbi ait, se à veteribus didicisse illam distinctionem Mathematicorum, quam adducit, & *Astrologiæ* partes facit γωμονικῶν, μετεωροσκοπικῶν καὶ διοπτρικῶν, quæ τὰ ἀποχαιῖς ἡλίου καὶ σελήνης, καὶ τῶν ἄλλων ἀστρῶν καταμανθάνουσα ἀφ' ἑαυτῶν οὐρανῶν ὀργάνων. Nam instrumenta quibus vte-

bantur ad astra, & distantias altitudinesque in terris mensurandas, vocabant *διόπτρας*, vel *λύχνια*, vti apud *Heronem Mechanicum* in *Geodæsia* videre est qui descriptionem & vsum diagrammate expressit. *Suidas*: *Διόπτρα μηχανικὸν τεχνουργήμα. δι' οὗ οἱ γεωμέτραι ἀπὸ κείνου πλεῖν τῶν ἀπαλξεων ἐκ διαστήματος ἀναμέτρησιν. Vitruvius*: libratur aqua Dioptris, aut libris aquariis, aut Chorobate, sed diligentius id efficitur per Chorobaten, quod Dioptræ, libræque fallunt. & Dioptricum vsus instrumentorum varius fuit apud Græcos, nam Dioptrica erāt quæ Hipparchus excogitasse dicitur, per quæ singulorum loca atque magnitudines atque inuicem distantias signaret, *Plinius lib. II. cap. 26*. Et sicut *κατόπτρον* est speculum in quo videtur, ita *διόπτρα*, quæ lumen transmittit, seu per quod lumen transit, vnde specularis lapis, quo veteres in fenestris utebantur, dicebatur *διόπτροισι*, quemadmodum Europæis vsui sunt vitrea, vel charta oleo perlita, ad impediendum radios solis, quod eleganter præstabant specularia veterum, ex speculari lapide confecta. Ita *Martialis* --- Specularia puras admittunt luces & sine sole diem. Ex libro *Ptolemæi de Speculis* edito, triplicem nostrorum diuisionem possem confirmare, si versio Latina aliquid probaret: Negotium, autem, inquit, quod circa visus, diuiditur in Opticum, id est, visuale, & Dioptricum, id est, perspectiuum, & catoptricum, id est, inspecti-

uum. Sed quia periit Græcus textus, nihil concludi potest, etsi appareat, traductorem terminos Græcos retinuisse, & Latinam addidisse explicationem ex suo. Recentiores, iam peculiarem doctrinam Dioptricæ attribuunt, post inuentio- nem Tabi Optici, & multa excoluerunt eius præcepta, ita ut maioris sit argumenti quàm reliquæ partes Opticæ. Tanta iam euasit Refractionum doctrina, quæ ab *Heliodoro* dicitur, exiguum habere theoriæ: ἡ δὲ ὅτι τῶν ὑδατῶν, καὶ τῶν ὑμνίων, καὶ διδύσιν θεωροῦσα ὁπλική, ἐλάττω μὲν θεωρεῖται ἐχθ. Verissimè *Seneca l. b. 7. natural. quæst.* vaticinatus est: Quàm multa animalia hoc primum cognouimus seculo? & quidem multa venientis æui populus, ignota nobis sciet. Multa seculis tunc futuris, cùm memoria nostri exoleuerit, reseruantur. Pusilla res mundus est, nisi in illo, quod quærat, omnis mundus habeat. Non semel quædam sacra traduntur: Eleusis seruat, quod ostendat reuisentibus. Rerum natura, sacra sua non simul tradit. Initiatos nos credimus, in vestibulo eius hæremus. Illa arcana non promiscuè, nec omnibus patent: reducta, & in interiore sacrario clausa sunt. Ex quibus aliud hæc ætas, aliud quæ post nos subibit, adspiciet.

Ad pag. 33. cap. XIV. ὡς περ ἀχλὺς φαίνεται ὅτι τῶν νεφῶν.] Intelligit hîc, procul dubio, Phænomena illa, quæ in nubibus apparentia, multis terrorem incutiunt, & futura prædicere existi-

mantur. *Cicer. lib. 2. de Divinatione*, ait: In nubibus nunquam animaduertisti formam Leonis aut Hippocentauri? Causam, ex suis principiis reddit *Aristoteles lib. 1. Meteor. cap. V.* ὅτε δ' οἱ δα-
 λοὶς φέρεται, καὶ αἰθέρις, οὐδὲν ἄποπον, εἰ χρώματι-
 ζεται ὁ αὐτὸς ὥς αἶψα, σπινδαλῶδες πᾶντοδαπαὶ χροαί.
 Διὰ τε γὰρ πυκνότερου Διὰ φαινόμενον ἔλαττον φῶς, καὶ
 ἀνὰ κλάσιν δελχόμενος ὁ αἶψα, πᾶντοδαπαὶ χρώματα ποι-
 ῆσθαι, μάλιστα δ' φοινικῶν ἢ πορφύρεων, Διὰ δ' αὖτε μά-
 λιστα ἐκ τῆς πυρώδους καὶ λευκοῦ φαίνεται, μηνυμένων
 καὶ τῶν ὅτι πορφυρέων. Et versus finem ἐπὶ δὲ, καὶ τῶν
 ἄλλων τῶν τοιούτων φασμάτων, ὅσα τυχέας ποιεῖται τῶν
 φαινομένων, τούτων ἡ πολλαχῆς δεῖ τῶν αἰτίων. hoc est
 de aliis imaginibus talibus, quæcunque festinas
 faciunt imaginationes, has æstimare oportet
 causas. *Idem cap. 1. de coloribus* inquirens causas ni-
 gredinis, scribit, nubes quando valde densæ
 fuerint, nigras omnino apparere, si superficiem
 asperam habuerint; καὶ δ' νέφος ὅταν ἢ πυκνὸν ἢ ἰσχύ-
 ρως μέλαν φαίνεται Διὰ τούτο. Causa est, quoniam
 propter superficiæ asperitatem, paucis radiis in-
 cidentibus, & dissipato lumine, umbrosum ni-
 grum apparet. Album in nubibus, à raritate eue-
 nire putatur, si contraria contrariorum sunt cau-
 sæ; ideoque rarior nubes, & tenuior, cæteris pa-
 ribus, alba magis apparebit. *Aristoteles 3. Meteor.*
 investigans causam, quare pælia alba apparent,
 ita ratiocinatur: nubes cùm soli propior fuerit,
 in eam quidem insipienti nullo colore infecta

videtur, sed effecandida; ait enim, nubes per se spectantibus, & directè, coloris expertes esse videntur nimirum albæ: atqui parelium album spectatur, non ob nubis quidem reflectentis densitatem, sed ob maximam illius æquabilitatem. Ergo, si consistentia nubium sic fuerit cōparata, vt in medio infideat album, versus circumferentiam verò sit nigrum, ita refrangetur lumen, vt nobis appareat, quasi mons magnus albus, quia candor ille mediij, cū nobis appareat propinquior videtur attolli. Quin etiam cū album, nigrum, aliique colores, varia ac multiplici proportionē inter se associari queant, & variis modis lumen reflectere, non est præter rationem, aliquando in aëre nubibusque apparere homines armatos & Achilles, instructas acies, naues, clypeos, columnas, puteos, & id genus alia portenta. Addo rationem aliam ex reflexione, sed ex Catoptriciis recreationibus: quia nubium quædam partes sunt aquosæ, aliæ verò magis & minus densæ, non dubium est, varias fieri posse reflexiones; ita vt, quædam partes, recipiant inter speculi, imagines reliquarum, quæ sæpe diuersi coloris existunt; nam & in aqua apparent imagines ex reflexione, vt in speculo. Notum autem est, inter Catoptrices miranda; proponi modum, quo ex diuersis obiectis differentibus, quibuscunque, sed ad propositum selectis, posse colligi figuram aliquam vel imaginem, quæ ex

reflexione istarum partium differentium resultabit, cum antea partes illæ, seorsim nihil simile ostenderent. Ars imitatur naturam, & existimo nihil ab arte fieri, quod natura non efficiat longè præstantius. Quare, concludo hæc ostenta, eadem via in nubibus fieri posse, quâ experimur nos deducere præcepta Artis & Scientiarum.

AD LIB. II. OPTICORVM.

DVBITARE aliquis posset, an liber secundus Opticorum censeretur debeat, eiusdem authoris *Heliodori*, cum non reperiatur in reliquis codicibus MSS. & non malè existimare, adiunctum fuisse, vel à *Damiano*, vel ab alio scriptore. Mihi sanè aliquæ rationes, contrarium persuadent. Primò, quod incipiat hic liber : τὸ αὐτὸ βιβλίον δὲ τέρον, quod certe non addidisset *Δαμιανός* si eius studio concinnatus fuisset. Deinde, non tantum hic codex Manuscriptus Barberini, ubi habetur liber ille secundus, titulum habet *Δαμιανός*, sed & alij, qui tantum fragmentum antehac editum continent, (nam aliqui incipiunt *Ἡλιοδωρον*, omisso nomine *Δαμιανός*;) unde credere debemus, reliquos codices descriptos fuisse ex antiquiore aliquo, ubi hæc desiderabantur iniuriâ temporum, quæ postea in alio saniore Manuscripto reperta sunt : omnes autem quos

quos vidi codices, nihil olent vetustatis. Maximi ponderis argumentum, quod me diuellere poterat ab authoritate Heliodori, est, quod in Bibliothecâ Regis Christianissimi Parisiis, inuenerim in systemate Mathematico *Georgij Pachymeri*, hunc secundum librum exscriptum ad verbum planè, & insertum post Geometriæ præcepta, ante initium Astronomicorum, sine vlllo titulo aut præfatione. Sed non ignoro morem Græcorum, in libris, & operibus aliorum transcribendis, edoctus à *Clemente Alexandrino*, *Strabone* aliisque; de quo furto literario conqueri hîc possum, cum *Plinio* in præfatione: Scito, conferentem authores, me deprehendisse à iuratissimis & proximis veteres transcriptos, ad verbum, neque nominatos, non illa Virgiliana virtute vt certarent, non Ciceronianâ simplicitate, qui in libris de Republica, Platonis se comitem profitetur. Quod autem non sit à Pachymero conscriptus, doceat ea quæ libro primo post caput decimum tertium reperiuntur; quippe quæ in hoc solo codice reperta fuerunt, quæque à Pachymero non omissa fuissent, si ab ipso composita essent. Præterea, omnia fere quæ isto volumine continentur, ex aliis authoribus decerpta apparent, vnde cum Astronomicum tractatum aggredetur, opus habuit ea præcepta Opticæ addere, quæ ad Astronomiam intelligendum requirebantur. Non miror, ipsum hunc Heliodori librum, po-

S

tius descripsisse, quàm ea Optica, quæ sub nomine Euclidis, in opere Astronomico minore circumferebantur; nam ea quæ ad Astronomicum negotium ex Opticis haurienda sunt, longè succinctius, magisquè perspicuè, Heliodorus exaravit, quàm ea quæ ab Euclide tradita esse, in Opticis eius à *L. Pena* editis, dicuntur; vti ex Animadversionibus nostris patet, vbi factâ collatione vtriusque propositionum, puto vel nostrum ante Euclidis Opticam, sua conscripsisse, vel in compendium redelegisse inventas propositiones, & non paucas minus necessarias rescasse. Potuit enim aliquis, tractatum paulo breviorē inuentum, in ampliorem formam faciliè redigere, explicando omnes propositionum casus, & inferendo varia problemata: sicuti videmus factum à *Theone*, in libro quæ Euclidis Optica nuncupatur. Nam Euclidis illas propositiones non esse, absque controuersiâ opinor, considerans demonstrationes illas à tanto Doctore Geometra proficisci non potuisse, nisi vitio temporum, librariorum & commentatorum, nimis credamus esse deprauatas. Deinde, in omnibus Manuscriptis legitur: ἐκ τῆς παλαιᾶς ἐκδόσεως, vel ἐκ τῆς Εὐκλείδου χειροποιήτων, quæ etiam Elementis sæpe præfigitur inscriptio. Postremò, omnes Codices ita incipiunt: Ἀποδείκνυται, ὅτι Εὐκλείδης πρὸς τὴν ὁπτικήν, quod omissum est in excusâ editione *I. Pena*. Variis tamen argumentis persuadeor, Heliodo-

rum, ea quæ reperit, prolixè exposita, in Astro-
nomico paruo, voluisse in breuiorem summam
redigere; & Opticam suam dilucidius tradere:
quam forsitan homines eius seculi, adeo amplexi
sunt, vt vel à posteris laudaretur, & *Pachymeres*
suo operi adiungendam, operæ pretium duxerit.

*Ad pag. 36. Εστὶ δὲ καὶ τὸ μὴ ἐφικνέσθαι, διὰ τοῦ
ὅτι ταῦτα εἰς τὸ ἐπέχειν τὸ μετεῖον ἀδύνατον.]* An-
notat hic, quædam obiecta, ob exilitatem par-
tium, non incurrere in oculos, nec cerni: quare,
sine ratione multa negantur à Philosophis, quia
non apparent, quæ tamen ita esse ratio convin-
cit; sicuti minima quædam corpora, quæ *Demo-
critus* atomos dixit, quibus aërem, aquam & om-
nia corpora constare, non est dubium, sed pro-
pter exilitatem non apparent seiuncta. Oculi
quorundam animalium, hæc forsan perspicere
valent. Nos sanè ope microscopij infinita vide-
mus, quæ sine tanto beneficio, non existere pu-
taremus, cùm absque eo non appareant. Quan-
tas res existimatis restare, quas imperfectio mi-
croscopij, & mechanicæ, detegere nequit? In
aqua limpida infuso aceto, ad lumen solis vel
candelæ videbitis innumeros vermiculos, vel
particulas animatas huc illuc errantes, quos non
facile oculo quouis aliàs vsurpabitis. Est verò,
non tantum partium exilitas, quæ visum no-
strum remoratur; sed & obiectorum distantia,
quod prop. 3. declarat *Euclides*, inquiens: *ἐκ τούτου*

S ij

τῷ ὀρωμενῶν ἔχει ἡ μῆκος ἀποστήματος, οὗ γενομένου οὕτως
 ἐπὶ ὁρᾶται, quod *Heliodorus* principio huius libri
 sic expressit: ὑποκείτω τὰς ἀπὸ τοῦ ὀμματος ἐξ αἰ-
 ριδίας διηθείας γραμμάς φέρεσθαι καὶ ἀφίστημα μεγάλων
 μέγαλον. οὐ μὲν δὲ ἐπὶ ἀπειρον, &c. Quare tubos
 longiores Opticos, conuexo munitos vitro, in
 subsidium adhibemus, vt quoniam ob distan-
 tiam nimis disperguntur radij, rursus colligan-
 tur, & oculum fortius moueant.

Ad Theor. I.] Hoc etiam demonstrauit *Eucli-*
des Theor. I. Opt. & *Vitello* lib. 3. prop. 48. Expe-
 rientias varias, ad propositum confirmandum,
 ab *Euclide* narratas, refert author præfationis ad
 Optica *Euclidis*, quas ibidem legere ne grauare.
 Obiectionibus in contrarium adductis, solidè
 respondet *Heliodorus* lib. 1. cap. v. ὁλοχρᾶς μὲν
 οὖν ἅμα ὁρᾶται φάνη, οὐδὲ ἀκείβας.

Ad Theor. II.] Melius sanè, & rectius hoc theo-
 rema demonstrat, quàm *Euclides*, qui idem
 Theor. 2. Opticorum ostendit, vti & *Vitell.* lib.
 4. prop. 14. 15. Nam quia demonstrandum erat
 γδ quod est propinquius obiectum, videri ac-
 curatius, quàm remotius κλ, vtitur hoc axio-
 mate: quæ sub pluribus angulis videntur, accu-
 ratius cernuntur. Supponit autem in demonstra-
 tione, radios κβ & βλ secare δγ: quod per se
 quidem manifestum est, quum γδ posterior, sit
 remotior quàm κλ, id quod solummodo de-
 monstratur in *Euclide*. Adeo vt ex *Heliodori*

demonstratione, & ex Euclidis, posset confici integra demonstratio, si aliquis suppositione vti nolleret, nec concedere, id quod satis notum est, radios secare lineam, quâ repræsentatur obiectum propius. Quod autem dicit demonstratio Euclidis: οὐκ οὐδ' ὅτι γὰρ τὰ πλείονα ὀφθαλμοῦ ὁρᾶται, ἢ περὶ τὸ κ. λ. ἀκρίβετερον ἄρα φανήσεται ὅτι γὰρ τὸ κ. λ., verum quidem est, non tamen antea eodem libro demonstratum, nisi loco ὀφθαλμοῦ legendum sit γωνίαν; nec diuersa erit demonstratio, à nostrâ Heliodori, eritque fundata, super suppositione 12. Opticorum. Nihil hîc addit noster de iis quæ theor. 3. ab Euclide demonstrantur, haud dubie quia id cuius obuium, experienciâ satis comprobante quædam videri, quædam vero ob longinquitatem inuisibilia esse, vel quia id videtur supposuisse initio libri huius. Circa vocem ὀφθαλμοῦ, quam Latini reddunt radium, considero ea quæ reprehendit Buteo, in versione I. *Pena*. Nam non tolerat, quod supposito radio vt lineâ, dicat *Pena*, tegere debere extremitates, vel obumbrare: putat enim lineam latitudinis expertem, id præstare non posse. Sed sufficiens est responsio *Egnatii Dantis*, ex Aristotelis lib. 2. *Physicorum*, cap. 2. Geometria, inquit, considerat lineam *Physicam*, at non quatenus *Physica* est: *Optica* autem considerat lineam *Geometricam* quidem, non autem quatenus *Geometrica* est, sed quatenus *Physica*. Vnde non

repugnat principiis, attribuere ei affectiones latitudinis.

Ad Theor. III.] Pro $\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\iota\kappa\lambda\mu\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega\pi\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\iota\kappa\lambda\mu\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega$, videtur legendum $\mu\epsilon\gamma\acute{\epsilon}\theta\omega\upsilon$, quia in ipsâ demonstratione habetur $\mu\epsilon\gamma\acute{\epsilon}\theta\omega\upsilon$; licet demonstratio de vtrisque vera esse possit. Euclidis theor. 4. dicit $\iota\sigma\alpha\iota\ \tau\alpha\ \beta\gamma, \gamma\delta, \delta\zeta$, qui in propositione ipsâ, dixerat etiam $\alpha\beta\gamma\delta\epsilon\zeta\eta\iota\kappa\lambda\mu\pi\rho\sigma\tau\upsilon\phi\chi\psi\omega$. Hoc theorema 3. subiungit statim secundo, cum de eâdem reagatur, omisso vt dixi theoremate tertio. Demonstratâ enim apparentiâ duarum magnitudinum æqualium, in diuersâ distantâ positarum, vnius nempe post aliam; nunc idem concludit, de iisdem magnitudinibus in rectâ lineâ collocatis. Vt vel hinc appareat Heliodorum non tam ex Euclide sua desumpsisse, quàm eius Theoremata in compendium contraxisse, propositiones maximè necessarias excerpisse, & alio ordine disposuisse, adeoque melioribus demonstrationibus adornasse. Nam ex eo, quod $\alpha\beta$ minus est quàm $\epsilon\gamma$, demonstratur in theor. 4. Euclidis, angulum $\alpha\epsilon\beta$ maiorem esse angulo $\beta\epsilon\gamma$; & Heliodorus per latera idem demonstrat, nam si perpendicularis est $\alpha\epsilon$, constat reliquas lineas esse maiores.

Ad Theor. IV.] Euclides Theor. V. & VI. idem demonstrauit, & Vitello lib. 4. p. 7. & 25. & res eodem recidit. Nam cum demonstrat Euclides, æquales magnitudines, inæqualiter distantes, inæquales apparere, & perpetuo maio-

rem quæ propius oculo sita est ; oportet ut supponat magnitudines illas esse parallelas , alias non erit vera propositio ; potest enim oblique statui $\gamma\delta$, ita ut æqualis appareat ipsi $\kappa\lambda$: tumque erit eadem demonstratio quæ nostra. Optime ergo Heliodorus duo hæc theoremata vnico complexus est, & ideo addidit hæc verba : καὶ μείζον αὐτὸ τὸ ἑγὼν ἀφ' ἑαυτοῦ τῶ πρώτου ἐστίν , quæ idem significant quod illa Euclidis : καὶ μείζον αὐτὸ τὸ ἑγὼν τῶ ὁμολογίου κείνου. Theorema VII. Euclidis, conuenit cum Theor. IV. vel II. Heliodori, nisi cùm ibi dicitur περὶ ἀφ' ἑαυτοῦ, hic habetur περὶ μεγέθων, quâ de causâ, videtur noster ea repetere noluisse. Vitello lib. 4. p. 24. idem demonstrat.

Ad Theor. V.] Neglecto Theoremate VIII. Euclidis, ut minus necessario, vel forsan non satis approbato, aut in alium locum reseruato, confert se ad ostendendum, corpora angulos habentia, eminus rotunda apparere. Quod est Aristotelis Problema quintum sect. 15. & demonstratur quoque ab Euclide Theoremate IX. & à Vitellone lib. 4. prop. 95. Ausonius id eleganter exprimit hoc modo :

Fallunt nos oculi, vagæque sensus

Oppressâ ratione mentiuntur :

Nam turris prope quæ quadrata surgit,

Detritis procul angulis rotatur.

Hyblæum refugit satur liquorem,

Et naris castam frequenter odit.

Hoc illo magis aut minus placere

Non posset, nisi lite destinata

Pugnarent dubio tenore sensus.

Ad Theor. VI.] Hoc Theoremate & sequenti VII. comprehendit quatuor Euclidis, scilicet X. & XIII. XI. & XIV. nam ex sublimitate radiorum eadem est demonstratio. Nec in propositionibus Euclidis alia est differentia, quam quum in X. & XI. dicitur ὅτι πεδῶν, in XIII. & XIV. est μεγέθων. Vitello propositionibus 37. 38. 39. 40. secutus est vestigia Euclidis. Sed dices, cur Theorema XII. Euclidis omisit? Resp. idem esse cum theoremate IV. Heliodori, & VI. Euclidis: & si aliud aliquid desideraueris, consule axiomata, & satisfiet dubitationi.

Ad Theor. VIII. IX. & X.] Eadem sunt quæ Euclidis XV. XVI. & XVII. propositiones enim totidem verbis exprimuntur, nisi quod in VIII. theor. Heliodori addatur; ὃ αὐτὸ ὅμμα, & in XVII. Euclidis clarior sit sensus; τὸ ὅμματος ἐπὶ δ' ὁπίας πρὸς ἐλάσσονι μεγέθει ὄντος, quæ vox ὄντος si addatur in nostro, sensus constabit. Demonstrationes autem Heliodori, dilucidiores sunt quam Euclidis. Vide Vitellonem lib. 4. prop. 41. 42. & 43.

Theoremata sequentia in Euclide, nempe XVIII. XIX. XX. & XXI. reuerâ sunt problemata, ideoque iure merito ab authore prætermis-
missa,

missa, nec puto Euclidis esse, sed potius ab aliquo Scholiaste apposita.

Sequens quoque theorema XXII. nescio an constare possit ratione, cum nec experientia conveniat. Demonstratio certe allata, non concludit propositum. Si enim ex vi Theor. I. nullum aspectabile simul cernitur; nullâ ratione simul videbuntur puncta β & γ , idcirco $\beta\gamma$ nequit recta apparere. Si intelligit visionem confusam, etiam videbuntur confusè intermedia puncta, totâque curva. Experientia idem comprobatur: nec accidit id, quod ibi proponitur, nisi ratione distantia longioris, cuius alia tum ratio est & demonstratio. Quæ ex Pappo adiicitur demonstratio, nullâ magis ratione satisfacit, quippe non sequitur, quia angulus $\mu\delta\gamma$ maior est quàm $\mu\delta\lambda$, ideo $\mu\gamma$ videri maiorem, quàm $\mu\lambda$. Id enim supponitur, & demonstratum est tantum in magnitudinibus parallelis: quin &, si exactè consideretur hoc principium, forsan non erit veritati consonum; sed id in præsentia excutere non opus est, cum ex hypothese argumentum procedat. Haud dubiè, hoc perspexit Heliodorus, cum sicco pede prætereundum censeret. Vitello lib. 4. prop. 59. hæc aliter disponit, nescio tamen an melius.

Ad Prop. XI. XII. & sequ.] Usque ad propositionem primam de motu, ἐστὶ ὁπὸς οὗ, &c. tractat ea quæ Euclides decem propositionibus ab-

T

solvit, multo sane compendiosius. Nam quæ de circulo demonstravit, cum accidunt etiam sphaeræ, sufficiebat id verbo innuere: & quæ de Cono dicuntur, parum immutatâ demonstratione, sphaeræ applicari possunt, absque tædiosa eiusdem rei repetitione. Notandum vero in propositione illa, *κῶνου κύκλον ἔχοντος πλὴν βάσιν καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ τὴν ἀξονα ὑπὸ τῷ ἐνὸς ὀμμάτος ὀρώμενον ἐλάττον ἢ μικρόν* ὁφθῆσεται, bene ab Heliodoro addit hæc verba, *καὶ πρὸς ὀρθὰς αὐτῇ τὸν ἀξονα*, quæ in Euclidis editione omissa sunt, sine quibus tamen veritati non consentit Theorema. Optime quoque dicitur *κῶνου κύκλον ἔχοντος πλὴν βάσιν*, ad differentiam aliorum quibus basis poterat esse Ellipsis, Ellipsoïdes aliæque figuræ, quos tamen Conos non compertum habemus, Antiquis notos fuisse: sed in quibus Conis non verum esset, id quod demonstratum est.

Propositione prima de motu, binas Euclidis, XLIV. & XLV. complectitur, demonstrando solum quod, *ἔστι τις ὥπος, αὐτῷ ὀμμάτος μετισταμένου τῷ δὲ ὀρώμενον μένοντος, αἰεὶ ἴσον τὸ ὀρώμενον φαίνεται*; variatâ enim paululum demonstratione, eadem de oculo manente & obiecto translato intelliguntur. Heliodorus autem stylum suum servat ubique & phrasin, ideoque dicit *περιγεγράφθαι πρὸς τὸ β γ ζ τετράγωνον τμήματι κύκλου*, pro eo quod dicitur in Euclide *περιλήφθαι τὸ β γ ζ τετράγωνον τμήματι κύκλου*.

Sequentibus tribus, Heliodorus multò magis perspicuè procedit, addendo in primâ propositione hæc verba: κέντρον ἔχοντες τὸ ὄμμα, præterea, etiam καὶ ἀλλήλων θέσιν τῇ εἰς δεξιᾶς μεταβάλλον, quæ theorematibus veritatem sustentant, nam uti proponitur ab Euclide prop. XLI. εἰ μὲν γὰρ ὁ ὀφθαλμὸς ὁρθὸς ἢ ὅτι ἡ ἀποκλίνουσα ἐπιπέδῳ μετέωρον περὶ τὸ ὄμμα ὅτι ἡ σιμείον τῆς ἐπιπέδου καὶ μετρίσται τὸ ὁρώμενον ὅτι κύκλου ἀεὶ φερείας, ἴσον αἰεὶ τὸ ὁρώμενον φαίνεται non absolute verum est, uti cuius sensum propositionis examinanti constabit. Et vocabulum μετέωρον, quod addit Euclides, magis restringit theorema, sine quo tamen verum est; itaque recte Heliodorus hoc expungit, quia idem demonstratur, siue oculus superius, siue inferius collocetur. Videmus ergo, quanto vniuersalior effecerit hoc theorema Heliodorus, & quomodo necessariam plane conditionem adiecerit, scilicet ut oculus in centro constituatur; postremò, aliam affectionem huic attribuit, nempe, quod id quod mouetur parallelè moueatur, quod tam in hoc quàm in sequenti theoremate neglexit Euclides. Taceo ordinem accuratè obseruatum, demonstrato quippe, quomodo apparet obiectum, ad rectos angulos in plano constitutum, consequens est ut demonstretur, quando ad angulos obliquos ponitur, phænomenon positum; postremò, quid accidat oculo in circumferentia posito, obiecto autem in centro.

T ij

Tandem quæ antepenultimâ propositione duabus demonstrationibus ostendit, ea in Opticæ Euclidis prop. LVI. leguntur, sed diagramma propositionis nostræ sequentis, ibi male adiungitur ultimæ demonstrationi; nam pertinet hoc schema ad sequentem nostram propositionem, quam omiserunt in editione Euclidis, & ex nostro restitui potest. Quæ cum ita sint, video non iniuria Georgium Pachymeren μέγαν διδάσκαλον, potius Heliodori Opticam transcripsisse, quam eam quæ in vulgaribus Euclidis codicibus circumferebatur.

FINIS.

Errores sic corrige.

- Lege pag. 3. lin. vlt. *ομοστροφους.*
 pag. 4. lin. 3. *εμματα.*
 pag. 7. lin. 12. *εγχε* ibid. lin. 16. *αυτη.*
 pag. 8. lin. 15. *παρατημοειον.*
 pag. 11. lin. 3. *ολοχεως.*
 pag. 12. lin. 1. *Συνιστανται.*
 pag. 20. lin. 15. *ουσης.*
 pag. 23. lin. 9. *ο ηλιος.*
 pag. 24. lin. 3. *ουπ.*
 pag. 25. lin. 19. *pro rectos fiunt angulos, lege, equales fiunt angulos.*
 pag. 27. lin. vlt. *χαμμαις.* & pag. 28. lin. 2. *χαμμαις.*
 pag. 29. lin. vlt. *parallele.*
 pag. 31. lin. 7. *αεε.* ibid. lin. 14. *κτ' ονδανασιν.*
 pag. 35. lin. 11. *ειη.*
 pag. 44. fig. theor. 4. in linea ζη, pro, η, ponatur η.