



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Ocvlvs, Hoc Est: Fvndamentvm Opticvm**

**Scheiner, Christoph**

**Freiburg i. B., 1621**

Liber III. Retina tunica formali Visionis organo constituta, Angulum Visorium prosequitur, variasq[ue]; obiectiones, & difficiles curiosasque quæstiones expedit.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-71258](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-71258)



## FVNDAMENTI OPTICI LIBER TERTIVS.

**H**abet iste liber partes duas, quarum prior facultatem videndi tunica Retina specierum visibilium natura mirabili explicanda vendicat, ex eoq; multis reconditis difficultatibus opticis satisfacit. Posterior Angulum visorium enodat, obiectiones varias elidit, plurima graua quasita expedit, & multo plura vel eruendi vel expediendi viam sternit.

### PARS PRIMA.

**I**n hac prima parte, radiū visorium in Retina tunica collocatū ex eo confirmamus, quia structura oculi partiūq; ipsius cōformatio atq; collocatio hinc mirè defenditur, miraculosaq; specierum visibiliū extra oculū contingentium ostenta, incredibili ocularibus experimentis harmonia ita consentiunt, ut vnum ab altero diuellere nequeas, absque manifesto veritatis praiudicio, quam tamen consensionem, si radium formaliter visorium in tunica Retina colloces, multo commodissimè tuearis: si ab ea exturbes, nusquam conserues. Vnde cerebrum exoculat, atque naturam ipsam oppugnat, qui radium visualem à tunica Retina semouet. Quod ut clarius aspicias, & quæ ratione quod instat confieri possit, paucis aduerte, docebo.

EX E.O, QVOD RADIUS VISORIVS  
tunicæ Retinæ transcribitur, ratio  
fabricæ oculi redditur.

## CAPVT I.

**T**Ria tanquam euidencia suppono. Primum, uno obtutu plus aut minimum æquale videri hemispherio: alterum, lucem in suo genere oculum plus mouere, quam ullus color soleat; tum coloris speciem debiliorem à fortiore seu colore seu luce obliterari; cuius rei experimenta innumera sunt obuia.

Hinc iam ut res secundum hemisphærium diffusa vnico obtutu à tantilla pupilla comprehendatur, iutat varia per tunicas & humores refractione; ut autem hæc contingat, efficit densitas & raritas eorundem, nec non apta singulorum configuratio, omniumq; iusta inter sese collocatio: ne verò species exiles à veliementioribus obtunderentur, aut à luce nimia omnino diluerentur, Vux tunicæ cortina modo dilatata, modo contracta obstitit; cōfusione porro rei visæ euitandæ, picturæq; rerum visibilium in Retina ordinate & distinctè exprimendæ, conducit amplitudo humoris Vitrei, cuius beneficio communis radiorum in Crystalino refractorum concursus ita attemperatur, ut in tunicam Retinam dilucidè depingatur, figura deinde Crystallini, eiusq; antrosus, & introrsus beneficio ciliarium Processuū impultus, hic. n. non tantum distantia humoris Crystallini à Vitreo longiorem aut breuiorem, facit, sed etiam configurationem tam Vitrei quam Crystallini humoris, atque etiam tunicæ Retinæ aliquantis per immutat; quæ res ad Refractionis varietatem, adeoq; specierum in Retina picturam multum valet; id quod in sphæculis vitreis pulcherrimè ad oculum elucescit. Nam si quis rerum extra positarum species per lentem vitream cōuexam foramini obtentam, in chartam albam loco obscuro oppositam excipiat, videbit omnino viuaces rerum externarum non tantum situs atque lineamenta ge-  
mina

mina, verum etiam colorum omnium tam subtiles expressiones, ut pictoris nullius industria eam assequi possit elegantiam. Quæ res quia materiam nostram vehementer illustrat, paulo accuratius est explicanda, ut desiderijs æquissimis plurimorum satisfaciat, & sententia nostra singulare inde stabilimentum accipiat.

DE SPECIEBUS VISIBILIBUS IN  
aspectum luculentissimè  
deducendis.

CAPVT II.

**S**I cubiculum, hypocaustū aliusuè locus ita ocludatur, ut luci nullus, aut exiguus ingressus pateat, & paries aliquis illius loci perforetur forame, cuius diameter sit latitudo, digiti parui, aut minor, pro arbitrio artificis & rei exigentia, prout vsus docebit; tūc per illud foramen ingreditur lux & vna cum luce omnium rerum externarum ante illud foramen positarum genuinæ cum suis viuis coloribus species. quod ad oculū experieris, si chartam mundam, aut simile quid intra cōclauē positis foramini obtenderis, distantia debita, quæ sensu & experientia rectius inuenitur, quam rationibus præscribitur, continebitur tamen ea ordinariè intra duas vel tres sphithamas. Vbi tamen notanda sunt sequentiæ.

1. Omnes res in chartam allapsæ euerso situ comparent, id est superæ inferæ, & dextræ sinistræ; & è conuerso.
2. Si charta in eadem distantia à foramine fixè teneatur, res extra positæ & inæqualiter distitæ non æque distincte cernuntur in charta: sed si distinctæ comparent remotissimæ, tunc viciniores confundantur; sin vicissimæ distinctæ videntur, tunc remotiores minus discernuntur; tam hæ autem quam illæ nebulosè videntur, cum mediæ distinctè cernuntur. Experientiæ certissimæ, causa multis valde obscura & anceps, paucissimis explorata.
3. Res foramini vicinæ maiorem chartæ ab eodem remotiōnem, remotæ minorem exigunt, ut clarè cognoscantur. Ex-  
perien-

perientia itidem indubitata, causam latentem habet.

4. Vna & eadem res extra collocata, multiplicatur in chartam secundum foraminum multiplicationem, & si foramina fiant inter se satis vicina, concurrunt diuersarum specierum partes in eandem chartæ portionem. Sic ex vna domo pagum, ex vno homine exercitum repræsentare potes: eruntq; omnes domus, & omnes homines in papyro recepti sibi similes: quia ab vna domo, ab vno homine proijciuntur in chartam, imaginibus simillimis. Etiam huius rei ratio ignorata, multos in admirationem rapit.

5. Et hæc quidem omnia fiunt, etiam si Sol sub nubibus lateat, dummodo dies existat: nihilominus tamen cæteris paribus, res melius apparet in charta, die pleniore, quã debili, qualis esse solet mane aut vespere: & adhuc melius si obiectum à Sole illustretur, quàm si non illuminetur.

6. Eadem res non spectatur in quavis à foramine immissionis distantia, sed ea certis est determinata limitibus, citra & ultra quos consilio speciei contingit; nam si nimium accedes cum charta ad foramen, perturbabitur species, & si nimium recedes, obscurabitur, tandemq; in vmbra tenuem discedet.

Quantum autem accedendum sit, vsus & experientia sensus melius indicat quam ratio speculatrix. Statio tamen illa media non consistit in indiuisibili, sed satis magnam latitudinem habet, intra quam visio distincta accidit.

7. Obiecto externo & foramine immoto manente, species immissa neque locum neque situm mutat, ad distantiam eandem; siue charta moueatur siue non, siue Sol luceat siue non, siue ascendat, siue descendat.

8. Si obiectum, foramen & charta immota maneant, oculus inter foramen & speciem in papyro depictum constitutus rem in eodem chartæ loco videt, quocuoque ipse pergat, siue à charta ad foramen accedat, siue contra, siue ad dextram, siue ad sinistram sese constituat.

9. Idem fit si inter foramen & oculum charta collocetur: nam totam rem videbit oculus in papyro transparentem, & in eodem chartæ loco manentem, licet ipse locum mutet.

10. Eodem

10. Eadem, licet obscurius, omnia comparebunt, in superficie quacunque corporis cuiuscunque foramini opposita: ut in muro, manu, veste, speculo, &c, licet in hoc difficillimè, quia lux reflexa præualet, &c.

Ethæc quidem ita se habent, si foramen solum absque vitro adhibeatur: nam si vitrum conuexum etiam addatur, ita ut foramini vel inseratur, vel cera aliove vinculo proximè, siue intus seu foris obtendatur; ut lux & species externa per vitrum transeat; tunc eadem quæ hæctenus accident, sed res multo clarius & distinctius in chartam, & ab hac in oculum deducuntur: vbi simul ista notanda sunt.

1. Vitra conuexa, spheræ amplioris segmenta, maiorem chartæ à foramine remotionem exigunt, quam minoris.

2. Segmenta spheræ maioris, magis ampliant obiectum in charta, minoris minus.

3. Vitra maius foramen admittunt, quam fert natura absque Vitris. Nam si foramen amplum sit absque vitris, nihil aut omnia confusa videbis: quod si eidem obdas vitrum, res exteris pulchrè in chartam traicies, &c.

4. Quo vitra clarioris sunt substantiæ, & politiora, figuræq; sphericam perfectius obtinent, hoc melius exhibent rem tralucètem. Quo amplius autem à superficie spherica defecerint, hoc vitiosius rerum species in aspectum deducunt.

5. Charta ita obtendi debet, ut radius per centrum vitri tralapsus perpendicularis sit tam ad chartam, quam ad vitrum. alias obiectum claritatem & figuram imaginis in Charta depictæ vitabit. Consultissimo igitur facies, si operam des ut superficies obiecti, lens vitrea & charta in planis parallelis erigantur, &c.

6. Vitrum concauum solum absque conuexo adhibitum, nihil prodest; sed si in debita post conuexum distantia introrsus addatur, ea proportione quam in tubo optico requirit, speciei depictionem non parum iuuat, in magnitudine saltem ut inserto in foramen tubo, vitris probè dispositis instructo, cuilibet experiti licebit.

7. Vitrum foramini obdendum vel vtrinque, vel altera superficie

perficie conuexum esse potest, altera planum; & perinde est, quæ obiectum respiciat, quæ chartam.

Atque hæc quidem pro substantia atque manifestatione huius experimenti dicta sunt.

Quibus experientia certa stabili, quotidiana exploratissimis homini cuilibet, tempore quolibet; oriuntur nunc aliquot difficilia dubia: quorum primum est; An hæc phasis verum quid & reale sit, An verò ijs quæ in re non sunt, sed tantum apparēt esse, sit adscribenda.

Alterum, si reale quid est, quid sit? An species? An color? An mera lux? An ipsum obiectum?

Tertium; Quomodo hoc phænomenon fiat? quare tantum compareat in locis obscuris? cur apertis valuis etiam non cōspiciatur? &c.

Quartum; Quid ex hoc phænomeno addiscamus? quid ad oculos inde decerpamus? &c.

#### DVBIVM I.

### VTRVM HOC SPECTACVLVM

inter vana, an vera ostenta sit  
referendum.

#### CAPVT III.

**V**Anitatem ipsi inesse, sic probatur. 1. Id quod reale est, non dissipatur aduentu lucis: atqui hoc phænomenon aduentu lucis dissipatur, experientia teste; igitur non est reale. Maior probatur, quia lux non est qualitas destructiua; deinde non habet contrarium positium.

2. Si reale est hoc phænomenon, aut est obiectum, aut color, aut species, aut lux. Non 1. quia obiectum foris est: non secundum, quia color ab obiecto non migrat per aërem in chartam, neque etiam colorem producit, alias aër coloratus, & color qualitas sui productiua esset, quæ sunt inaudita: non 3. quia species  
non

non videtur, ex communi; deinde luce non destruitur sed potius roboratur & producitur; hic autem lux adueniens hoc totum idolum destruit, phantasticum igitur est, & non reale quid. Non lux; tum quia lux tales picturas se sola nequit facere, tum quia superveniens se ipsam non destrueret, &c.

3. Omne quod videtur, videtur sub radijs vel directis, vel reflexis, vel refractis: nullo horum modorum videtur hoc phantasma, igitur non videtur. deceptio est igitur.

Maior est ex communi Opticorum, quia quartum visionis modum videntur ignorare hactenus.

Minor probatur per singula. Nulla visio directa simplex rem everso situ aspicit. Non igitur hæc visio est directa. Præterea ego chartam aspiciendo video domum, igitur visio non est directa, &c.

Sed neque reflexa, ob duo validissima argumenta. 1. Omnis enim visio reflexa fit ad angulos qui sint æquales angulis incidentiæ: quod hîc non fit: ad quosvis enim angulos reflexos possum hoc idolum intueri. 2. Omnis res reflexè visa, mutat locum in superficie reflectente, mutato loco oculi videntis, teste experientia æterna: ita ut res in alio alioq; loco speculi cernatur, si alio alioq; concedat oculus: imò fieri potest, uti tandem omnino nihil cernat, stans ante superficiem refringentem. atqui in hoc casu, oculus inter foramen & chartam positus ubicunque, semper videbit rem in eodem loco chartæ. Igitur non erit visio reflexa.

Sed neque refracta, quia oculus inter chartam & foramen adeoq; in eodem medio esse ponitur, quod repugnat naturæ refractionis. Et licet idem oculus trans chartam, eandem rem spectare possit, ad rem tamen hoc non facit, siue concedamus siue negemus illam esse visionem refractam. Disputatur enim hic de ea, quæ fit inter chartam & foramen,

Nihilominus tamen eam quæ post chartam fit non esse refractam probatur. 1. Quia omnis res refractè visa, vel maior vel minor fit accessu vel recessu oculi ad corpus refringens, quod tamen hic non fit: 2. Quia accessu vel recessu nimio aut confunditur aut omnino disparet; quod tamen hic non fit, sed semper



distinctè videtur: 3. Quia si oculus in latus diuertat, loco mutat rem refractè visam, quod tamen hic non fit: 4. Quia eandem omnino tandem non conspicit, magna in latus declinatione, quod tamen hic non fit. Igitur neque hæc visio est refracta.

Nullum ergo est hoc phænomenon, sed inane spectrum. Et hæc quidem contra sint.

PICTVRAM HANC INTER EA,  
quibus res & veritas subsit, esse  
numerandam.

Sed pro vera & reali huius apparitionis entitate, pugnant sequentia.

1. Hæc coloratio non est phantasie ludibrium, alias etiã luce accedente maneret, lux enim imaginationem non immutat, neque omnibus idem esset eodem loco & tempore, &c. Non est oculi vitium, alias neque omnibus hominum oculis inesset eodẽ modo; & maneret etiã aliquamdiu extra illum locum, &c. Neque est aëris spectrum; alias cur non in omni aëre tenebroso cerneretur? cur ad multiplicationem foraminum multiplicaretur? cur hanc potius rem quam illam repræsentaret? cur euerso omnia, situ & nihil directo? Nam quod vitra quis obijciat, nihil est; eo quod hoc phænomenon etiã absque vitris transeat; vitra tantum augent distinctionem, &c. Et ut iugulum penitus frangamus priori opinioni: Nemo est, opinor, tam inconsideratus, qui ausit dicere, solis per foramen traiectionem esse meram apparentiam & ludificationem: alias neque Maculæ Solares, neque Lunares, neque Eclipses quidquam essent: cum tamen hæc & per nudum foramen, & per vitrum foramini obiectum manifestissimè eodem situ cernantur. Et omnia penitus argumenta, quæ obiecta sunt contra species immixtas rerum istarum inferiorum, pugnant etiã contra Solem & Lunam, & Venerem corniculatam, &c. immixta per foramen, seu nudum seu lente vitrea munitum. Argumenta igitur nimium probantia, nihil probant. Ad quæ tamen ordine respondemus.

SOL-

## SOLVUNTUR ARGUMENTA

prius obiecta.

1. **I**D quod est reale non dissipatur aduentu lucis. Distinguitur vox dissipatur: Non dissipatur, id est, non corrumpitur, conceditur; non dissipatur, id est, non obfuscatur, negatur. Constat enim minorem lucem à maiore obfuscari in ordine ad oculum, & debiliorem speciem à viuaciore ita obrui, ut hæc sola in oculum, illa nil possit. Sic sidera dissipantur à Sole, &c.
2. Si hoc phænomenon reale est, aut est ipsum obiectum, aut color, aut species, &c. Concedo sequelam maioris. Nego minorem; & dico posse esse obiectum, posse esse colorem, posse esse speciem, &c. omnia demonstrabuntur postea, Atqui instat Argumentum iam.
3. Omnis visio vel est directa, vel reflexa, vel refracta. Conceditur maior.

Sed huius phænomeni visio, non est harum aliqua. Negatur minor. Et dicitur visionem hanc ab oculo intra foramen & chartam posito, esse posse directam, esse posse reflexam, uti postea explicabitur

Ad minoris probationem quando dicitur. 1. Nullam visionem directam esse euersam, non est usquequaque verum: etenim datur casus ubi res oculo valde vicina euertitur, uti patet in vitro concauo cuius bullæ euertuntur, &c. Deinde dato hoc, negatur hoc phænomenon euersum videri, sed dicitur visionem esse directam, & ipsam in charta speciem esse obiectum.

Deinde negatur non esse visionem reflexam; & in hoc casu dicitur ipsam rem non specie in charta videri, per radios reflexos. Ad argumenta contra data: omnis reflexa visio fit per angulos reflexionis qui sint æquales angulis incidentiæ distinguitur: si radiorum ante reflexionem acciderit inter sectionem, negatur; si nulla, conceditur. At in reflexione oculus motus, mutat locum imaginis in corpore reflectente: in reflexione post radiorum inter sectionem negatur; ante radiorum sectionem, conceditur.

Eodem modo dicitur de visione quæ accidit post chartam tralucentem. Nam si quis velit eam esse visionem directam, ob-

iectum visibile. ponet receptam in charta speciem: sin autem refractam, obiectum ponet ipsam rem foris positam, & ad argumenta iuxta datam distinctionem respondebit. Quæ omnia ut melius intelligantur, ad alteram quæstionem accedo.

## DVBIUM II.

## QVID HÆC APPARITIO SIT?

## CAPVT IV.

**D**icendum 1. Hanc picturam non esse vel solam lucem radiosam Solis, vel merum lumen in aëre. Nam obiectum à Sole non illustratum nihilominus in obscurum locum illucet. Deinde si esset sola lux, repræsentaret ea idem ubicunq; intro reciperetur; quod tamen non fit, &c.

Dicendum 2. Phænomenon hoc non esse colores mere apparentes in aëre incluso, caussatos à sola luce commixta varijs medijs in loco obscuro dispositionibus. Nam ijdem colores comparent quali quali dispositione data aëris aut medijs, dūmodo obiectum externum non mutetur. Vt si aër externus sit vapidus, roridus, aut tenui, à speciebus tamen penetrabili nebula affectus, &c.

Dicendum 3. Hoc phænomenon esse meras obiecti externi species visibiles, in chartam ita terminatas, ut conspectui pateant, & obiecti ipsius rationem induant. Quo dato, satis patet, hanc totam visionem esse directam, utpote in chartam terminatam. Ita sentiunt plerique recētiores, & ex antiquis Alhazen, Vitellio, Galenus, &c. Probatur assertio. Species illa locum in charta non mutat, etiam si oculus huc, illuc, horsum, sursum, deorsum, moueatur; ergo probabiliter dicitur hoc phænomenon esse obiecti visas species. Et confirmatur ex obiectis argumentis: eo quod omnis visio reflexa; fiat ad angulos reflexionis & incidentiæ æquales. Neque huic sententiæ aduersatur philosophia, dum negat species sentiri; nam quæ medium transeunt tantum, ea non sentiuntur, quæ illud stabiliter insident, percipi utiq; possunt. &c.

Dicendum 4. Si quis tamen eniti velit, hanc phasin esse  
ipsum

ipsum obiectum visibile, colores nimirum reales per species reflexe visos, & post chartam refractam, ut id aliqua ratione probetur, veniendum est, ad dubitationem tertiam, & ostendendum

Quomodo hoc experimentum fiat; ex eo enim cognito, modus fortassis aliquis inuenietur, quo ostendatur in hoc casu rem ipsam, non speciem cerni.

## DUBIUM III.

QUOMODO HOC PHÆNOMENON fiat: quare in locis obscuris tantum appareat cur valuis apertis videri desinat.

## CAPUT V.

**F**undamentum primum. Omnis radius à puncto rei visibilis egressus fertur in directum, ideoque vocatur linea radiosa. Et probatur hoc fundamentum varijs rationibus & experimentis, & ex ipso hoc nostro phænomeno: propterea enim totum visibile euertitur, quia radij omnes sese vel ante foramen, vel in ipso, vel proximè post illud interfecant; quod non fieret si lineæ in directum non ferrentur, nam si refringerentur aut recurrentur ad latus in partem e qua ab obiecto egrediuntur, non fieret intersectio, qua sublata tolleretur eversio. Ex eversione igitur directè probatur lineas radiales ab obiecto recta procedere, Quod est fundamentum I.

Fundamentum alterum. Omne punctum rei visibilis radiat in integrum hemisphærium radijs infinitis, imo spheram perfectam conficit, si liberè in aëre æque disposito pendeat, cuius spheræ ipsum sit centrū, &c. Et hoc etiam ex ipso hoc phænomeno probatur. Alias enim per plura foramina eadem domus non transiret siue in diuersas siue in easdem chartę partes.

Funda-

Fundamentum tertium: Omnis radius in corpus quodcunque ita impactus, ut ulterius progredi nequeat, reuerberatur ab eodem in omnem diaphani prioris partem, ita ut radij reflexi ex vnico incidentiæ puncto, etiam hemisphærium ex natura sua constituent. Probatur hoc ex ipso itidem huius phænomeni experimento. Siue enim dicamus ipsum obiectum reflexè videri, siue species in charta terminatas, semper fateri cogimur, à quolibet imaginis puncto radios in hæmisphærium prorogari, eo quod ex omni hemisphærij, imo sphæra circumiectæ puncto, idem videatur, utique per radios ab eodem puncto in oculum emissos, &c.

Dices, constare hoc de radijs post sectionem incidentibus; non autem probari, de ijs, qui ante reflexionem se non secant, sed post illam primum. Respondetur. Si decussati radij tam potentes sunt, ut hoc valeant, amplius poterunt hoc directi, qui sunt illis validiores. Neque obstat quod illi qui reuertuntur ad angulum incidentiæ inæqualem, nullo sensu percipiuntur: ex hoc enim non sequitur non reuerti: sed tantum sequitur illos non sentiri. Sicut certum est speculi alicuius plani, aut aquæ totam superficiem à Sole illustrari, & tamen tota illustrata nequaquã animaduertitur ab oculo: nisi successiuè in omnes radios reflexos ipse concurrat. Imo hoc multo magis probatur in visibilibus quibuscunque: nam paries v. g. visus non videtur nisi per species ab ipso dimissas in oculum, cum quibus speciebus lucem etiam solarem reflexam à muro simul ferri non est dubium: Sicut igitur de luce hac philosophamur, ita de luce & speciebus simul immixtis concludemus.

Dicendum ergo 1. Lucem vna cum coloratorum speciebus, & has vna cum luce ferri, vnumque ab altero infici quodammodo, & visionem secundum illud præcipuè fieri, quod præ dominium tenet, &c. Patet experientia. Nam lux colorem vitri secum defert in parietem obiectum, &c. Et consentiunt Alhazen l. 2. passim. Vitellio. l. 3. frequenter. & reliqui communiter tam Medici, quam Physici atque Optici, veteres, noui, &c.

Dicendum 2. Euerfionem specierum ideo contingere, & sentiri quod foramen paruitate sua radiorum reliquorum sese non

non decussantium traiectionem excludat, cum enim quodlibet punctum visibile hemisphærium radijs suis occupet, patet plures ex illo non transire, quam quot foraminis capacitas permittat. Unde cum obiectum foramine multo sit maius, patet radios in ipso necessario esse interfecandos, alias totum obiectum lineis rectis transire non posset. hinc fit, ut illud post intersectionem eversum in chartam veniat: hinc fit ut quo amplius chartam à foramine amoues, tanto maius & maius appareat obiectum: hinc etiã accedit, ut maius foramen, cæteris paribus, illud idem in maiore quantitate transmittat: hinc etiam fit, ut si nimis magnum fiat foramen, vel nihil vel confusum videatur obiectum: causa est duplex, quia nimis multi radij sese non secantes simul transeunt, & quia nimia lux species euerfas obfuscat, sed de his plura suis locis ex instituto.

Dicendum 3. Omnes species euerfas, quæ obscuratis habitaculis, in chartam per foramen immissæ videntur, in eandem chartam etiam allabi aperta valua, diruto habitaculo. Probatum ratione & experientia. Ratione, quia quodlibet punctum rei visibilis emittit radiosum hemisphærium, igitur ad datum quoduis punctum in sui hemisphærij actiuitate constitutum, mittit vnum radium; & cum hoc præstent singula rei visibilis puncta, conuenient illa in puncto dato quouis, & post illud se interfecabunt, situmq; eversum acquirunt. &c. experientia. Alias oculus in tale punctum medij deductus obiectam rem non videret, quod est falsum. Et hoc manifestat. Nam siue in luce, siue in tenebris illum per tubum in chartam, deducas semper eversum conspicias in chara: ijdem ergo radij qui in tenebris, allabuntur etiam in luce, &c.

Dicendum 4. In luce res reflexè visas ad angulos incidentiæ & reflexionis æquales tantum videri ideo; quod reliqui radij reflexi omnes sint debiliores radijs incidentiæ aut qui sunt reflexi ad angulos æquales incidentiæ: hinc fit ut hi reliquos omnes obfuscarent, ut per illos videri nil omnino queat, &c.

Dicendum 5. Vel speciem immissam, vel obiectum per speciem in charta (ubi locus obscurus est,) videri eo, quod tam

S

lux

lux, quam species directæ vehementiores à circumstantibus parietibus sint exclusæ; hinc fit ut in eadem chartæ parte conspiciat oculus rem eandem, loco quocunque, per radios reflexos ad angulos incidentijs minimè æquales. Causa est, quia minor lux, & debilior species munus suum exercet, in oculo, quando maior excluditur, ut hic fit. Signum huius est manifestum, quod quando quis easdē species loco obtenebrato receptas in speculū admittit, iam propter læuorem speculi difficillimè videt, videt tamen, id quod in charta notauit. Causa est, quia lux læuorem nacta vehementius resilit, oculum plus occupat, ideoq; reliqua debiliora obfuscat, &c. Quod si quis contendat etiam hic visionem fieri per angulos incidentijs æquales, eo quod ob chartæ scabriciem semper radius incidens in eodem quasi sensibili puncto inueniat superficies aliter aliterque inclinatas; quæ sine dubio radios reflectant sicut acceperunt incidentes, & sic defendi posse, etiā hoc phænomenon spectari per radios reflexos ad angulos æquales angulis incidentiæ; &c. cum tali ego homine non multum pugnaverim, pro quo etiam militat murus & omnia ferme directè visa, ab ijs enim certū est lucem reflecti, & reflexam probabile videri ad angulos æquales angulis incidentiæ. &c. Rationem tamen tenentur dare qui ita opinantur, cur in speculo tersissimo, phænomenon hoc, licet valdè tenuitur appareat? Nunquid enim dicent, specula exquisitissimè polita, etiam in æquali aut asperâ superficie prædita esse? quod si hoc non dicant, quomodo lucem & species ab ijs reflectent, ad angulos æquales angulis incidentiæ

Et sic duplici modo defendi potest obiectum reflexè visum: vel ad angulos incidentiæ æquales, iuxta datam explicationem, quæ mihi tamen non admodum arridet; vel inæquales, quod valet propter obscuritatem loci.

DVBIVM IV.  
 QUID EX HOC PHOENOMENO  
 addiscamus.

CAPVT VI.

l. Disci-

1. **D**iscimus species visibiles dari. Id enim quod in charta depingitur non est nihil, & tamen non est ipsemet color in obiecto, neque mera lux.
2. Non esse certum, species visibiles non posse videri, sed contrarium valde probabile. Vti multi probi auctores docent. Neque interim hæc doctrina Philosopho aduersatur. ipse enim tantum negat eas species videri, quibus immediatè sentimus, quæ sunt in solo formali visionis organo. eas enim non videmus, sed per illas, &c.
3. Species in se diuisibiles esse: & partem speciei partem obiecti repræsentare.
4. Easdem insuper formales non virtuales tantum esse obiectorum imagines, quemadmodum pictura in charta edocet.
5. Magnitudines rerum visarum posse mensurari, è proportionem imaginis visæ, ad distantiam intersectionis communis. Vt enim diameter imaginis in charta visæ, ad axem pyramidis euerse, ita diameter baseos obiecti ad axem pyramidis directæ. ex data ergo vel latitudine obiecti, mox eliciam eius distantiam: vel ex data distantia eruam latitudinem, &c. Vnde haud difficilè erit situm & distantiam duorum, trium pluriumue locorum indagare, dummodo in charta distinctè compareant.
6. Hac specierum introductione ad vnguem delineari possunt res quæuis, dummodo charta in obscuro posita stabiliatur, & res foris immota, in tanta à foramine distantia maneat, ut species suas viuaces intromittat. Sic enim non tantum lineamenta, sed & ipsos colores in papyro imitari poteris. Quousque verò huius rei utilitas & latitudo sese extendat explicari nunc pro instituta breuitate, haud potest. Latissimum enim campum hic habet vniuersa scientia graphica, & in specie, Geographia, Topographia, Prosopographicè, Ars pingendi, &c.
7. Hinc etiã multis ludicris spectaculis campus aperitur, ita ut huius phænomeni ignarus, iuret absque magia dæmoniaca præstari hæc non posse; cum tamen naturalissime omnia contingant.
8. Omnium verò maximam specierum istarum laudè censuerim, quod philosophum oculi atque organi visorij speculationi de-



ni deditum, manu quodammodo ducant, & in reconditissimarū rerum clarissimam cognitionem ita inducant, uti oculis veluti videat & manibus palpet in nulla alia oculi parte, quam in sola tunica Retina visuæ facultatis arcem esse constitutam. Quam veritatem ut omnibus patefaciam ignosces, si huic materiæ paulò diutius. cū necessitatis tum dignitatis ergo immorabor.

IMMISSARVM PER VITRVM ARTIFICIOSVM aut foramen nudum absque vitro Specierum, aliquot proprietates enucleatius explicatæ.

CAPVT VII.

1. **S**pecies hæ plurimum differūt ab ijs, quas radijs à speculo ex lucido aëre reflexis inspicimus. Etenim istæ profundum speculi apparenter subintrant, hæ superficiem papyri quodammodo supernatāt, ipsamque summitatem papyri quasi subtili atque tenui quodam velo mollissimè superinduunt, ita ut chartæ nativa superficies suauiter transpareat.
2. Species in speculo, stante speculo & obiecto, situm & locum mutant, horsum vel illorsum concedente visu; cuius contrarium fit in nostris picturis. nam quocunque recedat oculus, pictura speciei loco immota stat.
3. Augentur & minuuntur reflexæ à speculo imagines, solius oculi accessu vel recessu à speculo. Quod hic non fit, sed quādiu charta ab obiecto, vel hoc à charta eandem distantiam retinet, tamdiu imago magnitudinem inuariatam seruat, quantumcunque recedat oculus ab illa, vel accedat.
4. Si speculum retēta eadem distantia ab obiecto, in latus aliquod retorquetur, manentibus oculo & obiecto immotis, continuo amittitur obiectum, & alia visuntur, etiamsi ab obiecto rectæ adhuc lineæ in planum speculi cadant; quod hic non fit; sed semper obiectum visitur, quamdiu lineæ rectæ ab eo in chartam  
per

per foramen deriuari possunt, & à charra in oculum reflecti

5. Res in speculo clarissimè spectatur, accessu directo speculi ad rem, vel recessu quocunque; hic contrarium euenit, utroque enim motu pictura tandem malignè uisitur, vel omnino diluitur.

6. Res à speculo per totum munda & præcisè marginibus relucet; non ita in chartam recipitur. sed ea quæ in radijs ad foramen perpendicularibus, seu quod idem est, in totius picturæ medio iacent, longè clarius distinctius & perfectius apparent, quam quæ à medio uersus margines tendunt. Hinc ut & illa luculentam repræsentationem sortiantur, oportet foramen & vitrum una cum charta illis directo obuerrere; tunc enim etiam omnia clarissimè sese in conspectum dant.

7. Res uisa in speculo, minuitur recessu, speculi ab obiecto, accessu augetur; contrarium fit in imagine nostra. nam recessu chartæ à foramine, pictura crescit, accessu fit minor. Et uniuersim, speculum planum rem semper minorem repræsentat obiecto, hic fieri potest, ut etiam maior appareat, quam sit. Certè semper maior in chartam uenit, quam extiterit in foramine, cuius contrarium facit speculum planum.

8. Res in speculum directo oppositum uenit situ non euerso, sed dextra à dextris, sinistra à sinistris sese sistunt; &c. secus fit in nostra experientia; Nam omnia in locis & sitibus contrarijs, & ut uocant euersis pinguntur. Ex quo rectus radiorum flexus euidenter infertur, quo etiam tanquam vno principali fundamento, nituntur Optici.

9. Res in speculo ita apparet, ut ubicumque inter rem & speculum aliquid interijcias opaci, illam rem ex eadem parte in speculo manifestè, & præterea nihil omnino tegas; at in nostro experimento, datur aliquis locus, ubi imaginis portionem aliquam, eamq; non in eadem, sed in opposita parte tegas, ita ut corpus interiectum sinistram, portio obscurata dextram teneat partem. datur aliquis locus, ubi non certa aliqua portio, sed tota imago in quolibet istius stationis puncto, obtegatur, non ita, ut extingatur vel imminuatur tota quantitate, sed ut remittatur per totum qualitate splendoris, acrimoniæ, uiuacitatis, &c.

Ex quo rursus necessario concluditur, quodlibet punctum obiecti quaquaversus integram sphaeram emittere, è qua conus intercipiatur à foramine, cuius basis sit in foramine, vertex in puncto visibili. Et vicissim totum obiectum visibile è singulis suis punctis corradiare non tantum in quoduis punctum foraminis, sed totius etiã spatij medij; quod inde probatur, quia si ad quoduis assignatum in medio punctum exciteretur obscura cum foramine camera, ingredietur totum obiectum, ergo corradiatio ante illie fuit.

Figura autem illa, cuius basis est superficies obiecti visibilis vertex in puncto corradiationis, seu communi radiorum à singulis obiecti punctis in vnicum punctum emissorum concursu, vocatur à Vitelione l. 2. def. 9. Pyramis radialis.

Porro vbi & quomodo totum obiectum in puncto obuelato obfufcetetur, vbi & quomodo pars certa, disquirendum videtur accuratius.

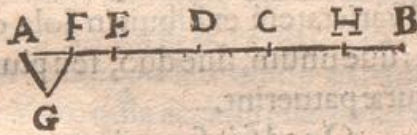
. SPECIEI VISIBILIS SECVNDVM  
partem intercisa apud foramen & vitrum  
conuexum, & secundum totum ob-  
tenebrata in charta, ratio.

CAPVT VIII.

**D**elibavi hanc experientiam parte 2. c. 10. nunc funditus ipsius obscuram difficultatem exhaurire conabor, ad quod præstandum non parum subsidij ex ipsa luculentiore experientia enucleatione petam.

**Concl. 1.** Dico igitur primo; si quis tubo optico imponat duo vitra, conuexum versus obiectum, concavum versus oculum conuexitate & concavitate sphaerica iusta quacunque sphaerae magnitudinis cuiuscunque (maiores tamen rem luculentius exhibent) ex proportione, quam vitra ista postulant, egoq; in Refractionibus caelestibus p. 91. 93. & alijs multis locis explicauit, & tubum versus  
Solem

Solem in propatulo seu obscuro loco, aut versus obiectum obuertat in loco obscuro constitutus tunc Solis aliarumque rerum extra illucescentium imagines videbit in charta depictas, situ euerso, ita ut, etiam si vitrum conuexum totum apertum relinquat, aut medium, minusue medio, partemque eius patentem in triangulum, vel rimam oblongam aut aliam quampiam figuram transformet: tota nihilominus imago in charta perseueret, magnitudine & figura prorsus invariata, Sola autem lux vel color, immutetur, & intensior quidem fiat apertione vitri conuexi maiore, remissior minore. Quod ut euentius appareat, ecce rem in exemplo pratico. Inse in tubum aliquem vitrum conuexum, cuius diameter latitudinis sit AB, plus minus, diameter conuexitatis vero sit longitudinis talis, qualem habent lentes conuexæ in tubos passim venales insertæ. &c (tubus hic fuit longitudinis duorum pedum & semis) ostendatque hoc vitrum ipsum solem in chartam proiectum ad amplitudinẽ diametri AH, ita vt videas in charta Solis speciem sub circulo ex apparente eiusdem hemisphærio per vitra transmissam; si hæc inquam fiant, animaduertes hanc imaginem tam intensi esse splendoris, ut oculi aspectum eius diuturnum vix ferant: obtegatur iam vitrum, conuexum omnibus alijs inuariatis, superinducta charta annulari, in medio pertusa circulo secundum diametrum AC, nihilominus Sol per ipsum ingressus, in prioris circuli amplitudinem diffundet, secundum diametrum AH, luce tamen remissiore. Iterum obueletur vitrum, ut pateat circulus secundum dimetientem AD; eadem Solis orbita, AH, sed obscuriore fulgore in charta hærebit. Rursus ad diametrum AE, pateat vitrum; & nihilominus discus solaris in charta persistet magnitudine & figura prioribus, secundum diametrum AH, lumine tamen valde debili. Tandem ex ultimo circello, permittatur solum triangulum AFG, punctum nihilominus figura Solis in perfectum circulum ad chartam incidet, secundum consuetam diametrum AH. Ita ut ad sensum vel minima in figura & magnitudine variationis differentia animaduerti neutiquam valeat



valeat, id quod millies expertus sum in vitris conuexis generis & magnitudinis cuiuscunque; aliusq; quibus experiri poterit. Imo quod mirabilis est, eandem tentavi contrarijs modis, ut secundum circulos diametrorū  $AE$ ,  $AD$ , &  $AC$ , vitrum  $AB$  clauderem, circum circa aperto annulo, secundum latitudinem vel  $BC$ , vel  $BD$ , vel  $BE$ ; nihilominus eadem quæ prius euenerunt, mansit Solis imago tanta quanta ante, & circularis ut ante, rotunda ut ante, variata sola lucis viuacitate, pro amplitudine vel paruitate limbi vitrei parentis.

Amplius addo, eadem accidisse non tantum figura quacunque alia in chartam incisa, ut per eam Soli in vitrum accessus daretur, verum et pluribus diuersis foraminibus per chartam obductam factis, per quæ Solis discus in papyrum transmissus immutabilis semper perstitit, quod ad magnitudinem & figuram attinget, sed varietatem exhibuit in Sola claritatis & obscuritatis differentia; siue unum, siue duo, seu plura foramina, qualiscunque tandem figuræ patuerint.

Quod si ipsum vitrum conuexum quodcunque in medio perfores annulus reliquus, Solis imaginem in chartam proieciat tantam, quantam vitrum integrum, cæteris paribus. idem præstabit quodcunque ex vitro eodem fragmentum, figura quacunque: sed vigor picturæ heberabitur, stante, ut dixi, magnitudine. Qui non habet animum ut credat, habebit oculos ut videat.

Et quæ de imagine Solis dixi, hæc eadem verba comperi, eodem vitro, eodem tempore, ijsdem modis, in obiectis terrestribus per tubum in chartam traductis; ita ut experimentum hoc maiore probatione non indigeat, quam exercitatione atque usu practico, testis enim erit oculus cuiusque periclitantis, vera esse quæ scribo.

Animaduersione etiam dignum esse iudico hoc; quod nimirum si per tubum ijs quibus dictum est modis atque varietatibus circa lentem conuexam affectum, oculo in obiectum tendas, illud idem sub omni diuersitate vitri conuexi conspectum iri eadem prorsus atque inuariata magnitudine & figura, clarius tamen aut obscurius, pro maiore aut minore vitri conuexi derectioe,

& qui-

& quidem omnia visum iri situ recto, cum in chartam projiciantur everso.

Dico secundo: Si per solum vitrum conuexum siue in tubo siue extra tubum Solem transmittas in chartam debitè à vitro remotam, accidet Solis imago eadem magnitudine & rotunditate circularis inuariata, siue totum vitrum, siue eiusdem pars vel vna tantum, vel plures simul, Solem exceptum in chartam trajciant: sola claritatis & fulgoris vehementia mutatur, in maiorem sub apertura ampliore, in minorem sub minore, cæteris paribus. Quæ omnia pari modo contingunt circa alias res visibiles per vitrum foramini insertum camera obtenebrata immixtas. Neque assertio hæc probatione alia indiget, quam vera sensus exploratione.

Concl. 2.

In qua hoc notatu dignum occurrit, quod luculentam Solis imaginem tenebrosus circumstet annulus, qui nihil aliud est, quam umbra ex margine vitri proiecta & tandem ob radiorum refractorum conuergentiam in tantam latitudinè expansa, quod constat multiplici indicio. Vno, quia accessu chartæ ad vitrum & contra, circulus Solis crescit, decrescendo annulo, & in solum vitri marginè tandem desinente. Deinde, quia mox ut corpus opacum circa linibum vitri introrsus mouetur, rotus Solis discus obfuscatur. Præterea quia corpus opacum radium Solis in extremitatem vitri procurrentem interfecans, etiam ipsum solaris circuli perimetrum oberrat. Et tandem, quia ipsa umbra figura, &c. marginem expressè indicat, &c.

Notandum præterea est, oculum in hoc casu per vitrum in ea distantia, qua charta ab eodem discesserat transpicientem, obiectum vel confuse vel situ everso aspecturum. Si verò propiore remotione aspiciat, paulò distinctius aspecturum sed situ erecto, sin ultra chartam, omnia everso sed distincto situ obuentura. De qua re plura in specierum erectione.

Notandum ultimo, fieri posse, ut foramen valvæ vitro muniendum nimis magnum sit; ita ut lucis copia subingressa præualeat, speciesq; alioquin viuidas planè obliteret.

Dico tertio. Si Sol per nudum foramen absque vitro artificiali, aut species ab obiecto, in chartam locò obscuro accidat, eadem, sed modo imperfectiore sunt, quæ per vitrum conuexum

Concl. 3.

T

aut

aut rubum, dummodo foramina non ampla, sed angusta adhibeantur. Nam species eadem magnitudine & figura ad sensum perseuerat, tam sub maiore quam minore foramine, claritatem tamen sortitur minorem sub specie minore, maiorem sub maiore. Vt in exēplo practico. Si effingas tria foramina A, B, C D, excipies per ea tam Solem quā alia obiecta, magnitudine & figura ad sensum prorsus eadem, sed claritate diuersa. quod probare poteris non tantum circino, sed ipso imaginum concursu communi, si foramina sibi vicina existant; videbis enim neutram ab altera excedi sensibiliter. Abstineto à probatione ulteriore, quia ubi res sensui loquitur, ibidem ratiocinio multo superfedetur.

Dixi similia fieri, sed modo imperfectiore, quam vitris adhibitis; quod ideo contingit, quia vitra radios refractione magis uniunt, ideoq; imagines multo viuaciores, elegantiores, tersioresq; in papyrum depingunt, quā nudum foramen, cuius rei rationes in sequentibus multo clarius elucescent.

Obserua primo, si foramen nudum adhibeas paulo laxius, si laminam opacam interferas inter chartam & foramen, ita ut illud à lamella strictè radatur, saltabit imago in contrariam partem sensibiliter, & fiet minor obscuriorq; sed distinctior. ut si lamella A B, subintret foramen nudum C D E F, ita ut obducatur segmentum ipsius C D E C, imago Solis G H I K, per alterum segmentū E F C E ingressa, saltabit versus G, ut sit G H L K; & si lamella occultet alterū segmentum E F C E patente altera, C D E C; resiliet Solis imago versus L, ut sit H I K M, quod non fit in vitro.



Obserua 2. Si lamella trans foramen interijcitur, tunc saltatio ista vicissitudinaria non ita vehementur sentitur, obscuratio tamen, & vehemens in toto perimetro contractio, & maior quidem ex opposita decussatim parte notatur. tota, autem imago partes distinctiores nanciscitur. quæ omnia in vitro etiam fiunt, præter contractionem.

Vt si, lamella A B extra foramen C D E F, occultet portionē C D E, coibit tota imago, G H I K, sed magis ex parte G quam L, minimè

minimè vel omnino nihil ad H & K, nisi lamella occultans, ex C aut E seu F foramen subintret. In vitro autem omnia ubique similiter ad sensum obumbrantur.



Obserua 3. Si in vitro qualemcunque rimam rectam adaperiam relinquant, per eam Sol semper circularis tralucebit; at in nudo foramine secundum rimam hiantem, oblongior euadit. ut & alia obiecta. Nisi maximam à rima distantiam eligas.

Quod si oculo per foramen in obiectum feraris, videbis omnia situ recto: sed magnitudine sua naturali aut paulò minora.



Obserua 4. foramina libera in minima chartæ ab ipsis reuotione, ordinariè imaginem obiecti sensibilibiter magnitudine discrepantem offerre, iuxta foraminum proportionem, quo plus autem amoueat charta, hoc minus semper euadere magnitudinis discrimen, ita ut tandem sensus discrepantiam ullam prorsus haud animaduertat. id quod manifestum est in Sole per data tria foramina A, B, C, immisso; qui differenti magnitudine venit in distantia vnus digiti; æquali, in distantia 3 aut 4 pedum, &c. Quod idem verum est, in foraminibus maioribus digitalibus. &c. sed tunc distantia magna requiritur.

Quæ hucusque dicta sunt de obnubilando tubo vitro conuexo, & foramine nudo, &c. obiectu chartæ aut alicuius laminæ, vera sunt etiam, si digitum, cultrum, aut aliud quid obueras; eadem enim fiunt obiecto corpore opaco quocunque, quia ex eodem omnia fundamento procedunt; ut paulò post videbitur.

Obserua 5. Dictas experientias locum habere, si vitri aut foraminis obductio fiat in proxima eorundem vicinia, ita ut charta vitro intus vel foris quodammodo superincumbat, aut foramini adhaereat: nam si multum antorsus vel retrorsus ab ipsodem distet, omnia longè secus euenient.

Dico 4. Si tubus, vel vitrum conuexum, aut foramen in magna à vitro conuexo aut foramine distantia obducta lamina aut alio quolibet opaco corpore obtegitur tunc neque tota imago

Concl. 4



obfuscatur, neque quantitas aut figura imaginis illęsa manet, sed tantum à figura & magnitudine deperit, quantum radij ab interiecto corpore abscissi repręsentabant. Vbi nota, si opacum corpus extra radios inter obiectum & vitrum vel foramen positum radios ex dextra parte abscindit, imago portionem illis respondentem amittit ex sinistra & vice versa; contrarium fit si vitrum conuexum vel foramen sit intra obiectum & corpus opacans, tunc enim ipsum & portio ablata ex eadem parte consistunt. Exempla practica sunt ubique obuia, mane sub exortum Solis, & vesperę ad occasum eiusdem, videbis enim horizontem in chartam euerso situ Solis imaginem abscindere, &c. quod idem eueniet, si quocunq; diei tempore, post domũ vel parietẽ ad 6. vel 10. passus remotum, Solem in chartam ad confinium vmbre & lucis excipias, ut paries vel domus eiusdem imaginem abscindat. Contrarium experieris, si ante vitrum tubi cõcauum, opacum corpus applices. Ex his fundamentum sumitur, quomodo tubus obnubi debeat, ut vnicum tantum minutum à Sole repręsentet, fit enim hoc, si imaginis solaris diametrum in tot partes diuidas, quot ipsa minutis constat, & hoc factõ, vel ante vel retro, vel utrobique obrenta lamella ita arctes, donec vnus tantum minuti spacium compleatur, quo dato oculus transpiciens plus non videbit, quam minuti quantitatem. Nunc datis & explicatis experientijs, ad rationes illarum deueniamus.

## RATIONES EORVM QVÆ CIRCA foramen liberum fiunt.

### CAPVT IX.

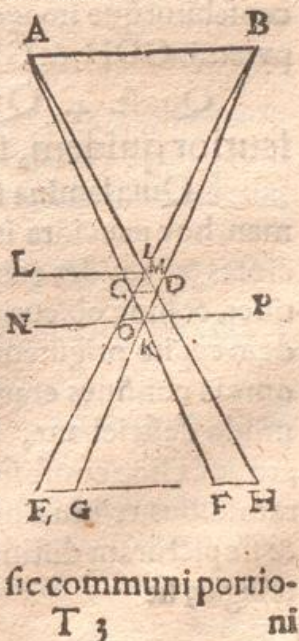
**Q**uestio I. Quare species per foramen allapsa euertitur? Quia radij à quolibet visibili puncto profluunt secundum lineas rectas non curuas, hinc quia foramen est multo minus quam obiectum foris positum, ut illud in chartam per tantillum foramen transeat, fieri nequit nisi per radios rectos, in ipso foramine mutuis sectionibus decussatos; ex quo deinde

deinde fit, ut situs totius obiecti in papyro euersus conspiciatur; quia nimirum res in eo chartæ loco conspicitur, quam radius rem deferens occupat; atqui radius rei v. g. dexter accidit in sinistrum chartæ locum, ob decussationem in foramine factam, igitur ibidem etiam res visitur, &c.

Quæst. 2. Quare lamella, &c. inter obiectum visibile & foramen in vicinia eiusdem opposita totam speciem in charta obfuscat, & sub ingressum tremore quodam concutit atque non nihil contrahit?

Quia in quouis foraminis puncto decussatur integra totius obiecti species, ita ut punctum foraminis vnumquodque sit vertex communis duarum pyramidum, vnius directæ, cuius basis est superficies obiecti radians, & alterius euersæ, cuius basis est imago in superficie papyri. Iam quâdo vertex istarum pyramidû ab aliquo opaco intercipitur, radiorum euersorum cursus inciditur, & necessario pictura illorum in charta aboletur; constat autem, ut lucem à luce superaddita, ita colorem à simili similiterq; superaddito eiusdem speciei colore intendi; ex ablato remitti: quare si aliqua eiusmodi integræ pyramidis euersæ radiatio sistitur, necessario intensio picturæ in charta, remittitur. In exemplo.

Sit obiectum visibile  $AB$ , foramen  $CD$ , constans aliquot punctis  $C$  &  $D$ . fiatq; obiecti totius alia radiatio ad  $C$ , alia ad  $D$ , & fiant pyramides directæ  $ACB$ ,  $ADB$ ; euersæ  $CEF$ ,  $G D H$ . item fiant alia duæ pyramides directæ  $AIB$ ,  $AKB$ , & euersæ  $EIH$ ,  $GK F$ . Hinc si vertex  $C$  ab opaca lamella insidetur, desinit pyramis  $E C F$ ; & si  $I$ , extinguitur  $E I H$ ; si  $C$  &  $I$  simul, euanescent tot euersæ pyramides, quot inter  $C$  &  $I$  possibilia sunt puncta: hinc facile & obscuratio residuæ picturæ,  $G K F$  & eius sub incisionē trepidatio, nec nõ contractio intelligitur. Etenim quâdo lamella punctû  $C$  extremitate sua contingit, continuo intercipitur tota pyramis  $E C F$ , & sic communi portio-



ni  $GKF$  tantum deperit, quantum pyramis  $ECF$  habuit. Quod si lamella ultra  $C$  progrediatur versus  $D$ , statim imminuetur basis  $EH$ , ex  $E$  incipiendo versus  $G$ , donec lamella proximè ad  $D$  peruenerit; tunc enim lucebit sola pyramis  $GDH$ , distinctè quidem sed non intensè, quia basin suam  $GH$  sola absque alterius consortio constituit. Iam si lamellam extra foramen inducas in axem eiusdem ad punctum  $I$ , auferetur pyramis  $EIH$ , remitteturq; speciei vigor, manebit magnitudo, quæ procedente lamella in  $M$ , utrinque ex  $E$  versus  $G$ , & ab  $H$  versus  $F$ , sensim deficiet. quod si lamellæ motum reciproces, totius picturæ tremorem excitabis..

Quæst. 3. Quare si lamella cis foramen, id est, intra chartam & vitrum conuexum adhibetur, imago in contrariam partem profilit?

Quia pyramis euerfa quæ ad partem laminæ procurrat, & imaginem ampliat abscinditur, & quæ in oppositam partem luces, relinquitur, ut si in resumpto priore schemate lamella  $NO$  cis foramen  $CD$ , ingrediatur, auferetur pyramis  $ECF$ , & fulgebit  $GDH$ , putabiturq; ob id pictura versus  $H$  transiisse; sic si lamella  $PO$  subintret, ex parte  $P$  usque in  $O$ , remanebit pyramis  $FCE$ , censebiturque imago promota esse versus  $E$ , quia intercepta est pyramis  $GDH$ , &  $GKF$ .

Quæst. 4. Quare lamella interposita, pictura obscurior quidem, sed distinctior euadit?

Quia lamina foramen coangustat. Iam quo minus foramen, hoc pauciora intersectionum puncta habet, hoc etiam pauciores pyramides euerfas, in vnam chartæ basin collucentes obtinet, & hinc obscuritas picturæ emergit. Cuius distinctio ex eodem capite originem trahit. Quia pyramides eliminatæ non per omnia confines erant relictis, sed modo procurrebant amplius, modo deficiebant, & sic luminis & coloris diuersi mixtionem, atque ex hoc confusionem pariebant, exclusis ergo eiusmodi pyramidibus, residuæ ordinatioribus radijs in papyrum collocantur, & sic picturam distinctiorem repræsentant. Quod ut amplius intelligas, sit

Quæst.

Quæst. 5. Quare maiora foramina clariores sed perturbatiores imagines exhibent; minora obscuriores sed ordinatiores?

Quia quoduis obiecti visibilis punctum secundum capacitatem totius foraminis in chartam sese diffundit; hinc si magnum foramen est, magnum in charta spacium opplet, quia punctum visibile quodlibet, ut iam sæpè dictum est, quaquaversus radiat in diaphanum circumstans, hinc per apertum foramen pyramidem radiosam projicit, cuius vertex ipsum punctum, basis foramen, vel post foramen in obiecta charta, aut alio plano existat: quod etiam aliud quoduis punctum visibile vicinum facit; quo fit, ut eadem pars chartæ diuersorum punctorum luces atque colores radiosos dissimiles dissimiliterq; accipiat, quod lucis intensionem, colorum verò & picturæ confusionem parit. quando autem foramen instar puncti vnus aut duorum tantum existit, tunc neque diuersorum obiecti punctorum in eandem partem corradatio, neque vnus in diuersas distractio accidit, atque hac ratione lux minor, in pictura, sed discretio maior obtinetur.

Quæst. 6. Quare discessu chartæ à foramine, pictura obscurior, sed communiter ordinatior & mundior euadit?

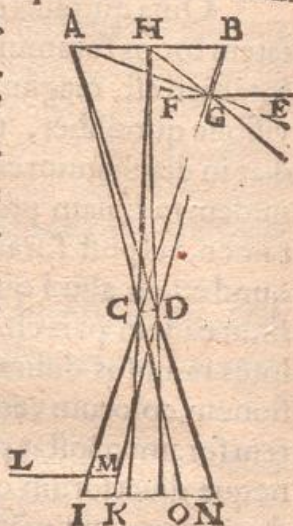
Quia radij quo magis à se discedunt rariores, ideoq; representando debiliores euadunt; quo speciei obscuritas generatur: quia verò radij laterales medijs semper rariores, & per consequens debiliores existunt, hinc marginem à medijs factam non afficiunt, ex quo præcisa mundities consequitur.

Quæst. 7. Quare lamina procul à foramine seu trans seu cis interiecta, partem tantum picturæ in charta obumbrat, idque summa præcisione?

Quia soli radij vnus puncti visibilis per foramen transgressi abscinduntur, hinc illius imago sola oboletur. Neq; obstat quod ad illud præcisionis, sicut ad aliud quoduis in medio assignabile punctum, ex toto obiecto concurrant & mutuo sese decussent; nam post decussationem aliorum extra foramen diuertunt; ut  
tamen

tamen si totius etiam obiecti radij per laminam in puncto quocunque interceptantur, non tamen continuo ea interceptio in speciem à charta exceptam redundet, quæ ex Solis radijs ab obiecto per foramen transmissis constat; quales in præsentis casu nulli sunt, præter vnus quasi puncti. In exemplo.

Sit obiectum AB, Foramen CD, punctum visibile B, &c. Quia ergo lamina EF in magna distantia FC à foramine interuenit, hinc fit ut penicillum puncti B, in loco G sit totum extra aliorum punctorum penicilla per foramen transgressa consortium, quod manifestè patet, si à singulis punctis inter A & B cadentibus rectas emittas in G, quales sunt AG, HG, &c. omnes enim protractæ cadent extra foramen CD; reliquos autem radios AD, AC &c. à puncto A ad foramen emissos, interiecta lamella



EF omnino non attinget, ideoq; toti penicillo CAD &c. nihil penitus officiet, quo minus ipsum suã picturam in basin NO efformet; quod idem de alijs punctis inter A & B interiectis, quale est H, statuendum sit: & sic sola ea picturæ pars occultatur quam expressit penicillum puncti B, quod est IBK. Eadem ratione quia cis foramen in magna distantia, cuiusmodi esset Cl, penicilla singulorum punctorum singulas sunt nacta stationes in basi IN, lamella LM intercedens, non totã picturam IN obfuscet, sed tantam portionẽ quanta est directã laminæ umbra IK. quæ omnia secus fiunt propè foramen, CD, ob cõmunia penicillorum segmenta, in una foraminis intercapedine hærentia. Nam punctum B expandit se in totum foramen CD, sic punctum H, penicillum suum CHD, diffundit secundum totam foraminis capacitatem, eodem modo puncti A penicillum CAD, & sic de reliquis. Vnde si lamellam aliquam apud foramen inducam, statim omnium & singulorum punctorum aliqui radij interceptantur, & sic picturæ in basi IN generalior quædam extensio contingit.

RATIO

RATIONES EORVM, QVÆ CIR-  
ca vitrum conuexum fiunt.

## CAPVT X.

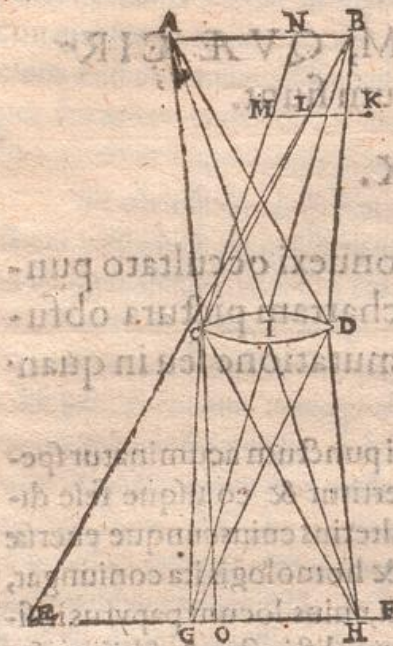
1. **Q**uare ex quolibet vitri conuexi occultato pun-  
cto tota transmissa in chartam pictura obfu-  
scatur, absque eiusdem mutatione seu in quan-  
titate, siue in figura?

Quia in quodlibet vitri conuexi punctum acuminatur spe-  
cies obiecti totius: in eoq; deinde evertitur & eo usque sese di-  
latat, donec omnia sua puncta cum alterius cuiuscunque euersæ  
speciei radijs & punctis homogeneis & homologis ita coniungat,  
ut planè sibi in basi quadam communi, cuius locum papyrus insi-  
det, congruant: quo fit, tot esse picturæ distinctas & sibimet su-  
perpositas bases euersas, similes similiterq; dispositas, quot in vitro  
conuexo diuersa reperiuntur euersionis siue intersectionis pun-  
cta. Hoc autem non fit in libero foramine, nisi aliquatenus ad  
sensum, non rigidè & mathematicè, tantum physicè, ac in vitro  
conuexo hoc exactè contingit, propter refractionem. de qua al-  
ias. Nunc in exemplo rei declaremus.

Obiectum AB mittat radios à singulis suis punctis intra A  
B interiectis, in vitrū conuexum CID, fiantq; pyramides directæ  
ABC, ABI, ABD, ad puncta C, I, D. iam si CID esset nudum atq;  
liberum foramen nullo vestitum vitro, radij ad puncta C, I, & D,  
procederent ita in directum, ut anguli ad vertices C, I, D, fierent  
utrinque æquales, & sic pyramides euersæ GCH, GIH, GDH  
nunquam alicubi per omnia ita conuenirent, ut omnes vnicam  
eandemque communem basin GH obtinerent; quod tamen re-  
fractionis beneficio ad vnguem accidit, ita ut visum notabile di-  
scrimen penitus effugiat. Nam si punctum C, verbi causa, inter-  
cipias, videbis totam picturæ basin GH protinus non nihil in v-  
brari, quod idem fiet si punctum I obnubiles, eodem enim mo-  
do,

V

do,



do, tota basis picturae GH obscurabitur, quod idem eueniet obuelato puncto D, aut alio quouis inter C & D cadente Quod si plura simul occultes, seu continua inter se, seu discreta, basis communis GH, plus obumbratur, pro quantitate & multitudine punctorum obiectorum.

Huius rei causa est, quia totum obiectum AB corradat in vnicum punctum C, post quod radij omnes sese interfecant, & sitibus euerfis pergunt post vitrum, ut radius AC, procedat secundum radium CF, BC migret in radium CG, NC in CO, totum denique obiectum ANB, pingatur situ euerso in basin GOH. Sic idem obiectum BA, conuenit in D, post quod iterum discedit situ euerso, secundum pyramidem HG; qui ergo punctum C interceptit opaco corpore, is idem a basi communi GH, elidit euersam pyramidem GCH, similem similiterque superposita basi pyramidis GDH, quia radius CG, venit a duncto B, & DG ab eodem, similes ergo sunt, & quia sensu longitudinis, & refractionis etiam aequalis, aequaliter sese intendunt mutua superpositione, quasi vigor etiam remittitur mutua ablatione. similiter ratiocinare de puncto H, atque alio quouis, & denique tota basi GH.

### COROLLARIUM.

**E**X ista doctrina & experientia manifestum est, punctum visibile A, vel B, & quoduis aliud, mittere eorum radiosum in superficie vitri rotius, cuius coni basis existat in superficie vitri, vertex in puncto A, & hanc totam pyramidem in vitro refringi, singulosque radios, post vitri transitionem iterum ad sese conuergere, donec

donec in vno ad sensum puncto conueniant. Vt si punctum A emittat conum CAD, in cuius superficie conica affulgeant radij AC, AD, & intermedij quicunque AI, per totam vitri superficiē seu conuexam seu planam dispersi, refringentur omnes in vnicū, punctum H, vnde fit, ut illud tam clarè, tam viuaciter, tam mundè representet punctum A. Clarè quidem & viuaciter, quia omnes radij illud representantes CH, IH, DH, & infiniti inter hos, sunt simul in H, ideoq; mutua superpositione prestant fortissimè, quod singuli debilissimè. Mundè autem, quia coeunt in vnicum punctum, quoad sensum saltem, & quo minus hoc punctum existit, hoc acrius & tersius simulachrum totum euadit. Hinc lentes conuexæ sphaerarum minimarum portiones, imagines quidem minimas, sed admodum mundas & luculentas proijciunt, cum quod plura proportionaliter puncta in vnum conueniant, & pyramides in vertices acutiores desinant, quam in segmentis sphaerarum maiorum: tum quod bases vitris viciniore existant, ideoq; radijs fortioribus imbuantur. Atque ex hisce fit, ut tametsi in superficie vitri vnum punctum C obtegat, adeoque radium C H elimines, nihilominus punctum A in eodem loco H adhuc cernatur, per alios radios, IH & DH, aliosque innumeros. Sicut autem punctum A sese recipit in locum H, ita punctum B colligit sese in stationem suam G, & eodem prorsus modo aliud quoduis inter A & B, locum sibi reperit inter H & G, ita ut totum obiectū AB veniat recto radiorum fluxu in punctum quoduis vitri C, I, D, & ex hoc iterum fracto eorundem cursu situque euerso sese paulatim colligat in chartam oppositam EGF, in basi GH omnibus euersis conis vel pyramidibus communi.

Cur autem magnitudo vel figura picturæ non varietur, siue denudato seu coniecto vitro, ratio est: quia omnes & singuli conis vel pyramides euersæ, GCH, GIH, GDH, expandunt crura sua GC & CH, GI & IH, GD & DH, in eodem terminos, G & H, ita ut omnium bases mutuo congruant in vnā GH; quo fit, ut etiamsi conum GCH, &c. opposito ad punctum C, aliquo corpore eliminem, nihilominus figuram aut magnitudinem nihil immutem, eo quod omnes in eandem basin



communem  $GH$  procumbat. Quæ quidem basis vna est ordinariè sensu non ratione, neque enim in indiuisibili ipsa consistit, sed aliquam ultra citraque latitudinem admittit, ita ut etiam si chartam ad vitrum propius aliquanto admoueas, vel longius paulò abstineas, nihilominus tamen picturam omnium pyramidum in vnam eandemque basin communem proiectam, vegetam atque distinctam contempleris. Quod qua ratione accidat, lubet ulterius indagare.

2. Quare omnium conorum basis communis non in indiuisibili à vitro distantia consistit, sed porrò retroque non nihil assumpto picturam illabaram seruat?

Hoc ut intelligas sciendum est, 1. quamcunque duarum linearum mutuam sectionem, præsertim obliquam, dupliciter sumi, Mathematicè & Physicè, ratione & sensu, strictè & laxè. Priore modo id est, Mathematicè, ratione & strictè sumpta sectio, consistit in vnico indiuisibili puncto, extra quod duæ lineæ nil penitus commune habent, uti Clavius in librum 1. Euclid. ad axioma 10. rectè demonstrat. Posteriore, id est physicè, sensu & laxè sumpta, omnis linearum sectio habet aliquantam in rebus præsertim physicis laxitatem, ita ut non necesse sit ipsum scopum in puncto inclinationis centralis attingere, sed sufficit sensu à veritate non aberrare. Et hoc modo duarum linearum obliqua præsertim sectio, satis notabilem amplitudinem nanciscitur, uti cernere est in lineis  $AB$ , &  $CD$ , quarum sectio communis sensibilibiter spectata, est lineola  $EF$ , nam tanto spatio mutuam illarum diuergentiam sensus vix discernit; quod amplius valet si lineæ quæ valdè obliquum consursus subeunt, etiam latitudine aliqua consent, eiusmodi in nostro proposito sunt radij visuales; quouis puncto visibili emissi: qui ex communi Opticorum sententia, non sunt mathematicè indiuidui secundum latitudinem, sed tantam habent, quanta ad sensum visus requiritur, &c.

Sciendum 2. Vbicunque pyramis vel conus radio-

sus  $D B$

sus, seu directus siue euersus solitarius, à commixtione aliorum segregatus, plano aliquo secetur, depingi secundum factam sectionem in plano secante totius obiecti conum radiatione sua efficiens, planam aliquam imaginem, à solo illo cono delatam, &c. Etenim singuli radij singula obiecti puncta in chartam deducunt, igitur si ipsi figura conica aut pyramidali procedunt planum secans fluxum illum sistit, & picturam in se receptam exhibet, &c.

Sciendum 3. Si lux luci, & color similis colori simili similiterque in eodem subiecto superaddantur, lucidius & coloratius effici obiectum inhaesionis, uti experimentis infinitis constat.

Sciendum 4. Coloris diuersi speciem diuersi coloris speciei superadditam mutare speciem, & confusionem inducere.

Sciendum 5. Lucem maiorem luci minori vel vice versa superfusam, facere lucem maiorem, absque confusione: superadditam speciei à colore delatae aut omnino extinguere illam speciem, aut mixtionem quandam aliam coloris apparentis caussare. vel certe ita obliterare, ne visus illam colorationem (ita vocant Optici) discernat.

**Affertio. 1.** Pyramis vel conus quicumque radios per vnicum sensibile seu physicum vitri conuexi punctum solitariè trãsmittit, vbicumque tandem in chartam transuersam incurrat, totum obiectum tersè & absque confusione vel lucis vel coloris repræsenteat, magnitudinem tamen semper variat, si sectionum loca mutantur. Quia per præsciendum 2. totus conus vbicumque secetur repræsenteat obiectum, cum ergo ob puncti paruitatem quasi solus transeat, non confundetur, superuentu alterius, quæ vnica confusionis est caussa, per sciendum 4. Magnitudo autem variatur maiore vel minore sectionis distantia à vertice coni.

Obiectum AB, radiet in punctum C vitri DC E, conum directum ACB, cæteris punctis omnibus occlusis, & ex C confurgat conus euersus CFG, qui si charta aliqua secetur, secundum planum I, vel HK, vel HG, semper obiecti AB imaginem tersam & mundam referet; quia ex hypothese per punctum C solus arradiat. ergo nulla confusio existet.



V 3

Affertio

**Assertio 2.** Conus lucidi in conum lucidi incidens facit communem utrique sectionis portionem lucidior, absque ulla confusione apparentia. quia per sciendum 3. lux luci addita non mutat speciem. Vt si obiectum lucidum  $AB$  producat ad  $A K B$  duo puncta vitri  $C \& D$ , duos conos directos  $ACB \& ABB$ , hique duo procreent duos euersos  $ECF, \& GDH$ , qui acquirant procutu suo communem sectionem  $GIF$ , hæc portio communis erit lucidior, absque ullo confusione indicio. quia lux luci superadditur, &c.



**Assertio 3.** Conus obiecti concoloris in conu specie concolorem similiter incidens, facit communem sectionis portionem magis talem, absque ulla confusione animaduersione. patet per sciendum tertium.

Vt si in resumpto schemate, obiectum  $AB$ , sit vel totum album, vel totum nigrum, vel totum viride, &c. portio communis  $GIF$ , magis talis apparebit in base  $GF$  &c.

**Assertio 4.** Conus obiecti diuersi coloris, in conum ab eodem obiecto emissum dissimiliter incidens, & communem utrique sectionis portionem confundit. Quia color diuersus cum diuerso coincidit, ergo per sciendum 4. fit specierum mutatio, ideoque confusio.

In resumpto schemate sit obiecti  $AB$ , altera medietas  $AK$  alba, altera  $KB$  nigra. Quia ergo tam  $AK$  quam  $KB$  corradiant in punctum  $C$ , per conos directos  $ACK, KCB$ , hinc iterum facta refractione exhibunt in conos euerso situ  $ECG, GCF$ , & illius quidem basis  $EG$  referet obiectum  $KB$ , huius vero  $CF$ , dabit obiectum  $AK$ ; & quoniam neutra cum altera quidquam commune habet, confusio picturæ ex hac parte nulla erit. Eodem modo, eadem obiecta  $AK, \& KB$ , concurrent in punctum  $D$ , facientque conos euersos  $GDF, FDH$ , & illius quidem basis  $GF$ , respondebit superficiæ  $KB$ , huius vero  $FH$ , superficiæ  $AK$ ; & sic ex hoc etiam capite, picturæ confusio nulla erit, quia bases  $GF \& FH$ , sedes singulares habent. At vero, quia eadem portio  $GF$ , est basis communis tam medietatis albæ  $AK$ , per punctum  $C$ , quam nigre

nigræ KB per D transmissæ hinc in hac portione, confusio colorum necessario contingit, id quod erat probandum.

**Assertio 5.** Conus lucidi in conum colorati incidens, communem utrique sectionis portionem confundit. Aut enim lux coloris speciem mutat, aut omnino obruit, ut penitus euanescat. per Scien. 5. In resumpto schemate, sit AK lux, KB color, pateantq; duo vitri conuexi puncta C & D, igitur in communi basi GF conuenient, & lucis AK profluuium absorbebit coloris KB speciem, vel certè viriabit.

**Assertio 6.** Conus tam lucidi quam colorati cuiuscunque in conum eiusdem obiecti incidens, magnitudinem & figuram semper, variat quodocunque sectionem extra communis basis latitudinem finit. Quia tunc communis sectionis portio sensibiliter est minor, alterutra sectione, & consequenter multo magis utraque, quæ iunctim sumpta, veluti in oblongum circulum abit. &c.

**Assertio 7.** Conus obiecti cuiuscunque in conum eiusdem obiecti similiter incidens, communem utrique basin facit viuaciorem luculentiozem, absque ulla magnitudinis aut figuræ sensibili variatione, vel limbi extremi immunditia. Quia, cum tota sectio per planum facta utrique communis ponatur, erunt amborum bases necessario simul, per Coroll præmissum, quare color colori idem specie, & lux luci, figura figuræ similiterq; superaddita faciet per Scien. 3. totam picturam, viuaciorem.

Idem obiectum AB, mittat in duo puncta C & D, duos conos ACB, & BCA, qui euertantur in conos ECF, & FDE, quia ergo plano secti, in communem basin EF ambo desinunt, illic vim in representando duplicabunt, nam punctum A venit in F, radijs ACF & ADF, sic B in E radijs BCE & BDE. idem iudicium est de punctis inter A & B. &c.

**Assertio 8.** Quando coni quocunque ab obiecto eodem in mutuam sectionem plenam procurunt, illud solum planum quod per veram illorum se-



ctionem

tionem incidit, picturam omnino perfectissimam exhibet, reliqua cis vel trans, etiamsi in communi sensibili tamen sectione manentia, minus viuacem afferunt. Quia in sola vera sectionem omnes radij ab eodem puncto in vitrum totum dissipati, in punctum vnum colliguntur, & sic maximam vim exerunt, neque alijs aliorum punctorum radiationibus tinguntur, &c. citra verò & ultra hanc veram sectionem, mox aliqua ob radiorum aliquam diuergentiam, licet sensui haud ita obuia permixtio existit, quæ aciem & faciem illam tersam atque nitorem picturæ non nihil habet atque dehonestat, uti experienti facile erit animaduere.

In resumpto schemate duo conuexi per duo puncta C & D concurrunt in veram basin EF, ideoq; clarissime & distinctissime omnia ob oculos ponunt; quamprimum verò, vel cis in basin GH, vel trans in IK conueniunt, imagines rerum confunduntur, partim quod idem punctum A quod radijs collectis in F collectum erat, dispersum est cis in spatium LH, trans in MK, & ex hoc capite punctum A utrinque maius quidem, sed debilius exprimitur; partim quod trans punctum F, in spatium MFK incurrunt etiam alieni radij à cono ICK, & sic pictura puncti A non tantum dissipatur radiorum propriorum diuergentia, sed etiam alienorum accessu obscuratur & confunditur; etenim portio FMK communis est etiam cono ICK.

**Affertio 9.** Quo lens conuexa est maioris sphaeræ segmentum, eo magis remouet à se communem basin; quo minoris eo minus. Quia maioris sphaeræ segmenta minus obliquam accipiunt radiorum ab obiecto incidentiam, minoris magis. hinc plus refringunt hæc, illa minus. Quo autem radij minus refringuntur in vitro hoc rectius post vitrum exeunt, & in sectionem mutuam serius concurrunt, ideoq; longius multo eam à vitro perficiunt, quam si plus refracti forent.

**Affertio 10.** Idem vitrum conuexum obiecto eidem vicinum retrudit à se basin communem, remotum aduocat. Patet experientia oculari.

**Affertio**

**Assertio II.** Latitudo stationis, intra quam basis communis se continet maior est ex vitro eodem, quando obiectum vicinum est; minor quando idem remotum. Experientia constat. Et ratio, quia radij ab obiecto vicino in vitrum delati, tardius post vitrum congregiuntur, ideoq; intersectiones mutuas obliquiores efficiunt, quæ basi communi maiorem ultro citroq; euagandi licentiam faciunt.

**Assertio 12.** Baseos communis statio, cæteris paribus, amplior euadit, à conuexo maioris sphaeræ segmento, quam à minoris. Patet experientia, & ratio est à priori, quia radiorum concursus est obliquior in segmento maioris sphaeræ, quam minoris, ob incidentiam rectiorem. &c. differt hæc assertio à nona, quod illic egerim de distantia inter vitrum & basin communem, hic autem sermo sit, de ipso spatio, intra quod basis communis salua euagari queat. Quod ut in prioribus dixi, in indiuiduo nō consistit, sed latitudinem sensu perceptibilem admittit.

**Assertio. 13.** Idem obiectum latiore sui imaginem in charta depingit quando conuexo vitro vicinum existit, quam quando longinquum. Patet experientia; & ratio sumitur ex eo, quod basis communis à vitro amplius proijciatur, necesse est igitur, ut radij in vitro decussati, etiam magis à se diuergant in papyrum. &c.

**Assertio 14.** Imago in ultima baseos communis statione relator est, quā in antecedente quauis; & minor in statione prima, quam sequente qualibet. Ratio à priore, quia pyramis quo longius à vertice similiter secatur, hoc basin intersectionis maiorem facit cæteris paribus: quod in nostro casu à papyro efficitur. &c. Quia in prioribus dixi, stationem baseos communis in indiuisibili termino non contineri, sed latitudinem oculis patentem suscipere, hinc fit ut totum illud spatium, in primam, ultimam & mediam stationem diuidatur. Statio igitur prima est, qua imago in chartam primo distinctè excipitur; ultima, post quam imago confundi incipit, media omne id, quod inter primam & ultimam intercedit, quoque imago perfectissima visitur &c.

X RATIO-

FUNDAM. OPTICI,  
 RATIONES VITRI CON-  
 uexi & concaui.

CAPVT XI.

**V**itrum concauum conuexo superadditum aliquot pro-  
 prietates inducit, si in debita à conuexo distantia collocetur.  
 Quæ autem & quanta sit illa distantia, usus melius docet,  
 quam ulla certa regula. Hoc in genere asseri posset, vitrum con-  
 cauum semper debere statui inter stationem baseos communis,  
 & vitrum conuexum, ita ut distantia eius à conuexo semper sit  
 breuior quam ipsius baseos communis. Patet hoc experientia;  
 & ratio petenda est à refractione, quæ fit tam in vitro concauo,  
 quam in aëre post ipsum. Licet enim in vitro quocunque refra-  
 ctio ad perpendicularem accidat, quia tamen ipsum superficie ca-  
 ua terminatur, radij in aërem egressi potius disperguntur, quam  
 colliguntur, cuius contrarium euenit vitro conuexo, ob contra-  
 riam extremitatem, &c. In specie autem hæc sunt notanda.  
 Idem concauum ad diuersa conuexa diuersimodè se habet. Nam  
 à segmentis conuexis spheræ maioris maiorem distantiam, à mi-  
 noris minorem exigit.

Diuersa concaua ad idem conuexum diuersimodè se ha-  
 bent; nam concaua minoris spheræ maiorem, maioris minorem  
 distantiam requirunt.

Omnia tamen concaua hoc habent, ut distantiam à con-  
 uexo breuiorem vendicent quam sit cõkursus communis omniũ  
 basium in basem vnam, uti dictum.

Deinde omnibus hoc est commune, ut baseos communis  
 stationem & picturam in charta amplificent, & porro à vitro con-  
 uexo protrudant, ita ut distantia eiusdem ab eodem maior eua-  
 dat, quam si ipsum concauum ad conuexum non esset adhibitũ.  
 Huius rei experimentum cape hoc.

Statue conuexum spheræ paruę segmentum ad foramen  
 obscuratæ camerae, obtende chartam, ut excipias certam aliquam  
 rei extra positæ imaginem, picturâ præcisâ & accurata; intersere  
 omnibus

omnibus immotis vitrum concavum, cavitrorum intercapedine, quam ipsa in tubum compacta requirunt; &c. videbis obiectum multo maius esse, quam fuerat ante per solum conuexum: & si speciem illam distinctam exoptas, oportet ut chartam aliquanto amplius à priore statione elonges. Rursus retrude chartam ita à vitro conuexo, ut obiectum absque lente caua minus distinctè cernatur, quam visum erat ante dum charta communem basin occupabat; & omnibus immotis interfere paulò ante communem concursum, vitrum cauum; conspicias ut ante, obiectum maius & distinctius. Rationes horum omnium sumuntur à Refractionibus in diuersa tendentibus, vitri conuexi & concaui, ob contrarias extremitatum configurationes. Concauitas enim radios semper magis diuergit, sicut conuexitas amplius colligit. de qua re alibi ex instituto tractabitur; hic tantum obiter ex ratione oculi tanguntur: ut visionis organum melius eliciatur, quemadmodum mox apparebit.

Experientia dictæ haud absimilis & proposito conuenientior est, si vitro conuexo immediatè absque ulla interposita distantia præponas aut concauum aut conuexum: illud enim basin communem ampliat & prorogat: hoc angustat & corripit, ex quo duplex specillorum usus & ratio illius pulcherrima eruitur, ut mox diceretur.

## APPLICATIO DICTORVM ad Oculum.

### CAPVT XII.

**H**Aktenus allata tam concinnè oculo, oculiq; experientijs parte  
2, allatis conueniunt, ut aptius effingi nihil queat. Nam  
sicut interiectus partes aërem externum ab interiore alieuius camerae secernit, rebusque ingressum per solum foramen admittit; ita Vnea oculi tunica, oculum in anteriorem & posteriorem sinum diuidit, cui quidem à rebus aspectabilibus tantum cōtingit, quantum foramine vel relaxato vel contracto permittitur.  
Chartæ obiectæ vicem præstat tunica retina; vitri conuexi  
X 2 foramen



foramen obsidentis, humor Crystallinus. Quemadmodum autem ram in foramine nudo, quam in vitro conuexo radiorum vndiquaque decussatio contingit, ita in pupilla oculi, seu foramine Vuez tunicæ, & humore Crystallino: imò etiam in foramine per lamellam oculo obtentam, factò: & sicut foramen angustum imaginis confusionem multum emendat, sed obscuritatem & speciei tenuitatem adducit, ita, si per coarctatum pupillæ, aut laminae alicuius oculo obtentæ foramen transpicimus, distinctiora sed simul dilutiora fiunt omnia, &c.

Foramen nudum res minus, vitrum conuexum additū magis distinctè repræsentat; ita si Deus humorem Crystallinū oculo ademisset, Vuez tamen tunicam foramine pertusam nihilominus expansam reliquisset, haud dubiè species in Retinam inordinatior accidisset, & sic visio planè confusa aut debilis fuisset, &c. Sicut ergo ars naturam vehementer perficit, dum vitrum conuexum nudo foramini obdit, & hac ratione, beneficio refractionis, radij temerè dispersi in vnā basin communem ordinatissimè colliguntur; ita artifex Dei sapientia, foramini Vuez tunicæ intus humorem Crystallinum lenticulari conuexitate præditum directo subiecit, ut isto modo radij intromissi ab ipsa refractione in ordinem disponderentur, & sic res limpide in obiectum tunicæ Retinæ parietem depingeretur, aspectusq; accuratus eliceretur.

Porro quemadmodum charta extra basin communem seu citra siue ultra constituta picturam confusam recipit, ita quando specierū oculo immissarū communis seu cōcursus siue basis radiorū non terminatur in Retinā, sed ante vel post, visus rem malè percipit, eo scilicet modo, quo in Retinā venit; vnde, sicut vel chartæ ad vitrū, vel vitri ad chartā, aut utriusq; accessu ad obiectū, vel huius ad ista, baseos communis in chartam translatio, picturæq; confusæ emendatio contingit: ita oculi ad obiectum vel huius ad illud accessione vel remotione, vel pupillæ variatione humoris Crystallini aut tunicæ Retinæ mutua coniunctione aut contra, res clarè conspicitur; quia basis communis in Retina rectè terminatur.

Humor  
Crystallinus in  
anteriora

Hinc natura motricem facultatem tam tunicæ Vuez, quam processibus ciliaribus attribuit, ut suo astrictu, & specierum nimirū afflu-

affluxum castigarent, & humorem Crystallinum aut conglobarent circumcirca comprimendo, aut attenuarent attractione: vel in anteriora protruderent, seu denique introrsus regerent; quibus rebus non tantum refractione maior aut minor euaderet, pro varia Crystallini effigiatione, verum etiam Retina eidem vicinior longinquiorq; constitueretur: & sic, quantum fieri posset, basin communem semper arriperet. Hinc oculus ad obiecta vicinissima ad dolorem usque laborat, qui aliunde non nascitur quam ex eo nisu, quem potentia visiva in componendis & rectè effigian- dis tunicis atque humoribus adhibet, quod sine compressione aut conuulsione, adeoq; dolore aliquo non contingit, &c.

Amplius vitrum conuexum conuexo additum, communem picturæ basin vitris propinquiorem facit: ita ij, quorum Crystallinus humor minus globosus, sed propemodum planus est, quales presbytae sunt & senes, plerumq; communem picturæ basin semper ultra Retinam introrsus traiectam habent, ideoq; specillis conuexis utuntur, ut eandem duplicata conuexitate, vitri atque humoris Crystallini, retrahant in Retinam: & sicuti vitro conuexo concauum adiectum picturam longinquius projicit; ita qui Crystallino humore minus plano, sed magis conglobato pollent, cuiusmodi myopes & ferè iuuenes existunt, basin communem in vitreo finiunt, Retinæq; imaginem perturbatam committunt, quod malum emendant adhibitis concauis specillis, ea enim picturæ communem basin porrò extrudunt, donec Retinæ penitus congruat.

Neque illa experientia reticenda est, quæ vnâ rem, vel multiplicem vel simplicem per vitrum conuexum in obtentam chartam projicit, quam exempli causa, ostendere nil oberit.

## EXPERIENTIA LVCULENTA.

### CAPVT XIII.

**N**Otu, vel de die in loco obscuro, accende candelam, & supra mensam aliumue locum constitue. Tum accipe vitrum conuexum qualecunque (sphaeræ tamen minoris segmen-

X 3

tum

& poste-  
riora quo  
modo &  
cur mo-  
bilis.

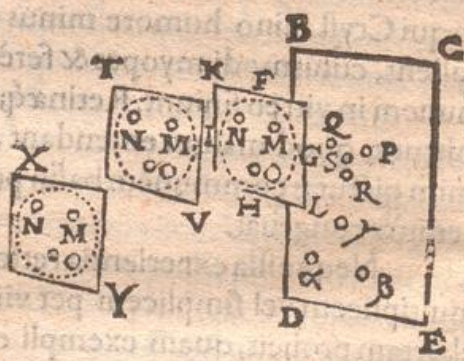
Specilla  
quæ qua-  
lium ocu-  
lorum.

tum huic experimento accommodatius est, ob concursum breuiorem, &c. ) eiq; lamellam aliquam, vel membraneã, vel char-  
taceam, aut asserculum tenuem tribus distinctis foraminibus in  
triangulum quaecunque dispositis pertusum, cis vel trans proxi-  
mè adhibe, ita ut trianguli area minor sit conuexa lentis vitreæ su-  
perficie; aliàs enim radius lucis per foramina traiectus, in lentem  
vitream non perueniret, quod tamen omnino est necessarium:  
triangulum igitur modo descriptum intra amplitudinem superfi-  
ciei conuexæ contineatur, & lux per ipsa sola foramina vitrum  
conuexum transeat: quibus ordinatis, accipe etiam chartam mū-  
dam, in quam candelæ per tria foramina lucentis imaginem reci-  
pias, vel simplicem vel triplicem, prout collibuerit, idq; modis  
diuersis.

Aut enim immotis papyro & vitro, sola candela propè vel  
procul ponitur; aut candela vitroque stantibus, sola charta accedit  
vel recedit; aut solum vitrum porrò retroque vadit, fixis char-  
ta & candela, aut mixtum: Sed quicumque ex hiscè probè exer-  
ceatur modis, fiet id quod modo dicam.

Stet

igitur cā-  
dela A, &  
stet char-  
ta B C D  
E, immo-  
ta, inter  
quæ te-  
neatur vi-  
trum cō-



uexum FGHI, peripheria punctim descripta notatum, laminaq;  
K L, tribus foraminibus M, N, O, pertusa, inuestitum. Quando  
igitur vitrum sic obiectum papyro vicinum tenetur, tunc cande-  
la venit triplici in chartam imagine, P, Q, R, situ candelæ quidem  
in singulis foraminibus euerfo; sed foraminum penitus inter sese  
immutato, ita ut sicut M & N foramina supra, ita P & Q species  
per ipsa prolapsæ supra; & sicut O infra, ita R imago respondens  
inferiore

inferiore loco visatur. Hoc autem fit ideo, quia cum vitrum chartæ vicinum est, tunc imaginum concursus in vnum locum fieri non potuit, propter breuem vitri à papyro absentiam.

Quando autem vitrum versus candelam accedit, paulatim imagines P, Q, R, ad sese conuergunt, ita ut tandem vitrum in talem stationem concedat, ex qua omnium imaginum vnus efficiatur in papyro locus S, statio autem vitri sit T V, in qua & vna imago, & vnum quodammodo foramen (si parua sunt) visitur. Hoc autem contingit ex eo, quia imagines Refractionis beneficio radorumq; conuergentia penitus coincidunt retinetq; candelæ figura situm inuersum, ut ante.

Iam quando vitrum adhuc à charta recedit & accedit ad candelam amplius, non tantum imagines singulæ situm euersum retinent, sed ordinem tam foramina quam ipsæ inter sese permittant, ut superiora descendant, dextra in sinistram, hæc in dextram concedant, uti videre est, in statione X Y, quæ tam foramina M, N, O, quam imagines candelæ A per foramina dicta transmissas contrario in papyrum projicit situ, ita ut foramini M, respondeat imago  $\alpha$ ; N,  $\beta$ ; O,  $\gamma$ : Ratio huius euidens est, quia intersectio radorum imaginum deferentium effecta est, ex qua necessario fit, ut in situs contrarios simulachrorum loca concedant, licet ipsa simulachra singula situm candelæ euersum semper exhibeant.

Quas autem apparentiarum differentiâs exhibet vitri lamella obiecti reciprocus motus inter candelam A & chartam B C D E immota; hæc vitro & candela stabilibus, ostendit charta mobilis. Nam remota à vitro ultra communem basin siue imaginum conuenientiam, accipit omnia ordine locorum inuerso, sicut in  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ : accedens in communem concursum, vnâ recipit ideâ; pergens ultra communem concursum, versus lentem conuexâ amplius accedens, inuenit iterum tres imagines, seu locorum quidem ordinato, at imaginum singularum euerso, &c. Hæc eadem omnia patent & solent euenire (sed difficiliter) moto solo lumine A, immotis vitro conuexo & charta. Hæc experientia mirificè illustrat experientiam 5. & 6. l. 1. p. 2. c. 5. 6. 7. & 8. allaram. Quod enim ibidem contingit oculo ad vnum punctum multipliciter

pliciter visum, &c. hic accidit chartæ, per vitrum conuexum varijs foraminibus illustratæ. Vt enim charta post vitrum conuexum ad idem; ita se habet tunica Retina ad humorem Crystallinum, ante se positum, hac sola differentia, quod hic inter chartam & vitrum aër intercedat, illic humor vitreus, aëre multo spissior, quæ res solam refractionem mitigat, cætera omnia simillimè eueniunt.

Cur oculi  
vicinif-  
sima situ  
locorum  
euerfo,  
remota  
recto cer-  
nat.

Hinc ratio redditur, cur oculus in vicinia, inter basin communẽ Retina consistente collocatus, situm foraminũ & imaginũ euerfũ cernat, cũ tamen ut in charta rectus, ita in Retina ordinatus pingatur: huius rei ratio est, quod radius formaliter visificus in contrarias obiecti partes tendat, ut insinuarum suo loco, & fusius explicabitur infra. Ratio vicissim eadem applicatur, ad situm tam in papyro quam Retina euerfè depictum, charta nimirum Retinaq; post communem basin consistentibus: in hac enim statione visus omnia situ recto apprehendit, quia videlicet radius visificus in contrarias tendit obiecti partes. Quo eodem fundamento causa datur, cur vnum punctum per tria foramina immisissum vnum appareat, quod fit, quando omnes tres puncti vnus imagines in Retina super vnã communem basin adunantur, & omnium radiationes in idem quodammodo refringuntur.

Hinc cessat illa admiratio, cur maculæ solares per tubum in papyrum admissæ, situm locorum euertant, per oculum eodem tubo omnibus inuariatis conspectæ, visantur situ locorum recto; nam eodem prorsus modo depinguntur in superficiem concuam Retinæ quo in chartam; sed aliter percipiuntur à facultate visiva, quæ dirigitur à radio ultimo visorio. at de hoc vberius alibi. Ex hisce interim non spernenda documenta eruuntur.

## DOCUMENTVM I.

### CAPVT XIV.

**O** Biectum quoduis per distincta foramina admissum, atque distinctè in charta depictum secundum numerum foraminum;

minum, ablata lamella, non iam discretum aut distinctum, sed continuatum atque confusum visitur, uti experientia manifesta docet, & ratio conuincit ex eo, quod obiectum totum in singulis vitri conuexi punctis decussetur, indeq; secundum punctorum numerum conos vel pyramides euersas in papyrum projiciat quæ singulæ singulas bases in singulis chartæ locis occupant ante & post basin communem, quæ basis communis sola distinctionis limes est.

Dices, cum per tria foramina pupillæ obuersa rem aliquam triplicatam aspicio, si laminam repente amoueam, videbo nihilominus eandem rem vnam & distinctam; ergo aut verum non est, oculus cum hac experientia per omnia consentire, aut abiecta lamina rem in chartam confundi. Respondeo huic difficultati occurri documento. 5.

## DOCUMENTVM. II.

## CAPVT XV.

**V**la manifesta ostenditur, qua periculum exactum faciamus utrum vitri alicuius conuexi singula rei obiectæ puncta eodem modo refringant, an verò diuersas conuergentias secundum diuersas, ab obiecto distantias efficiant. quod ita probabis: laminam perforabis secundum vitri capacitatem in diuersis punctis, quorum vnum centro vitri directè respondeat, alia ab eodè centro inæqualiter dissideat. videbis enim primo, species per foramina centro viciniora lentius quidè moueri, sed citius tamen, in centrum coire, quam remotiora, quæ velocius quidem mouentur, tardius tamen in vnum coeunt; vnde longior ipsis distantia debetur, in basi communi, quam illis. Post concursum eodem modo, celerius mouentur, & vehementius diuariantur, quam centro vicina. Omnia hæc fiunt ob refractionem maiorem vel minorem, &c. Ratio hinc sumitur cur in tubo optico concaua acutiora longioreni à conuexo distantiam exigant, minus tamen de obiecto ostendant. &c.

Y · DOCV-

## DOCUMENTVM III.

## CAPVT XVI.

Humor  
CrySTALLI-  
nus non  
est forma  
le visio-  
nis orga-  
num.  
Ratio 1.

**E**Vincitur euidentissimè CrySTALLinum humorem formale vi-  
sionis organum non esse. 1. Quia sicut vitrum conuexum  
imagines candelæ acceptas, ante concursum communem  
ad sese mutuo inclinât, ita humor CrySTALLINUS faceret, ob eâdem  
cum vitro in refringendo similitudinem, ideoq; imagines sub hac  
statione spectatas sitibus rectis, & dextras dexteriores, sinistras si-  
nisteriores, superas superiores videret. cuius contrarium tamen  
euenit. Esto punctum visile A, duo foramina B & C, veniantq;  
à puncto A duo radij AD, & AE per dicta foramina in humorem  
CrySTALLINUM DEF, in quo tanquam densiore medio refringen-  
tur radij AD, & AE, ex punctis D & E ad perpendiculares EF,  
fiantq; radij refractionis DG, & EH, pingantq; duas imagines G  
& H ad sese conuergentes, ita ut conuenirèt secundum radiorum  
fluxum in I. Si igitur in hypothesi statuamus CrySTALLINUM visio-  
nis organum, spectabitur punctum A bis, secundum geminas pi-  
cturas G & H, eritq; imaginis sinistrae G, locus visus  
in refractionis radio GD, qui extra productus cadet in  
punctum K; sicut imaginis H locus visus perueniet in L,  
contra veritatem experientiae; Nam res visibilis A,  
spectata per plura foramina B & C, ante communem  
imaginum concursum I, semper earundem imaginum  
G & H locos visos traicit in partes contrarias, ita ut  
imaginis G, locus visus sit L, & imaginis H locus vi-  
sus fiat K, decussatione radiorum visiorum GL, &  
HK, facta, inter A rem visam & imagines G & H. &c.



Ratio. 2.

2. Quia punctum vnum per plura foramina admissum, nū-  
quam posset videri vnum, propterea quod radij refractionis nun-  
quam coadunarentur in humore CrySTALLINO, qui (ut ostensum est  
in prioribus & experientiae testantur) conuexitatis anterioris cen-  
trū statuit vel in ipsa superficie interiore araneae posticae, vel omnino

in

in Vitreo humore. Quare impossibile est, ut ulla ratione imagines in vnum locum refringantur, intra metas humoris Crystallini; neque ergo possibile est, ut vnæ appareant. Resumpto schemate priore, quia conuexitas DE humoris Crystallini centrum suum collocat in extremitate GFH, tunicæ aranæ, aut omnino in Vitreo humore ad M, exempli causa, radij verò refractionis lineas perpendiculares DF & EF nunquam omnino assequuntur; impossibile est, ut imagines duæ G & H, loco eodem F vniantur, ideoq; impossibile, ut vnum locum in humore Crystallino acquirant; neque igitur fieri potest, ut unum locum visum obtineant, aut vnæ appareant. Sed dato etiam, quod vnirentur in Crystallino, nihilominus tamen loca visa in refractionis lineis DF & EF iacentia, foris maximopere distraherentur. Cui tamen experientia refragatur, &c.

3. Quia post cõmunem sectionem nulla res posset multiplex videri, imagines enim post communem sectionem non caderent in humorem Crystallinum; quia si ipsa communis sectio ipsum assequi non potest, ut modò ostensum; multo minus attingent eundem radij post sectionem magis magisque distantes. Sed esto, incidant etiam radij post sectionem communem, in humorem Crystallinum, nihilominus tamen ij non erunt visifici. Punctum A per foramina B & C veniat in Crystallinum DE, indeque refringantur radij AD & AE, in radios DF & EG, ut post concursum communem HB in loca discreta G atque F distinctas species deferant in Araneam posteriorem GF. igitur, si Crystallinus DEFG est visionis organum, punctum A geminabitur in F & G, translatum in partes contrarias per radios refractos ADF, & AEG, ideoque & situs & locus imaginum G & F euersus apparebit, peruenietq; imaginis sinistrae G, locus visus in dextram obiectionis partem ad punctum I; & F imaginis dexterae locus in partem sinistram ad punctum K, contra manifestissimam experientiam. Nam omnino punctum A, per foramina B & C, post communem concursum C, in distantia quauis spectatum sub imaginibus F & G, apparet ad easdem imaginum atque ob-





iectionum partes, & situm locorum rectum non euerfum obtinet, ita ut G imago sinistra, locum sinistrum K; dextra imago F, dextrum locum I sibi vendicet.

Ratio 4.

4. Si humor Crystallinus visionis organum esset, tunc res eadem facta decussatione in eodem, appareret simul sitibus rectis, simul euerfis; simul plures; simul vna; simul dextra, simul sinistra; quod ostendo in resumpto priore diagrammate. Cum enim humor Crystallinus corpus homogeneous vnusque nature per totum existat, si aliqua ipsius pars colorem sentit, etiam alia quaelibet sentiet. Punctum igitur A per foramina B & C admissum accidet in D & E, ibique imagines duas proijciat, sub quibus utique usque ad concursum H propagatis & distinctis, res spectabitur gemina: In ipso concursu H vna; post ipsum rursus gemina, idque simul, quod hęc picturę simul in eo tanquam formali organo visus versentur; quare perpetua erit visionis confusio. Cui tamen aduersatur experientia. Quod autem imagines ad D & E sint Crystallinum humorem ad actum videndi prouocaturę prę imaginibus G & F, patet ex eo, quia illę sunt hisce multo fortiores: quoniam radij refracti non refractis sunt debiliores. Quod autem communis concursus H sit pręualiturus prę imaginibus D & E, F atque G, manifestum est, quia duę imagines sibi similiter congruentes duplicant repręsentandi vim: quare reliquas suffocabunt quodammodo, aut igitur hęc solę dominabuntur, resque vna spectabitur etiam post concursum, aut omnia confusa & inordinata cernentur, &c. quorum tamen nihil accidit. Igitur in humore Crystallino visus officium suum nullo modo exercet.

## DOCUMENTVM IV.

## CAPVT XVII.

Humorẽ  
Vitreum  
non esse  
formale.  
visus or-  
ganum;  
Ratio 1.

**N**Equę humor Vitreus per istas experientias in torum facultatis visuę admitti potest. 1. Quia siue humorem Vitreum rariorem esse ponas humore Crystallino siue densiorem, impossibile semper est experientias dictas in ipso tanquã formali

formali videndi organo defendete. Nam omnia quæ modo allata sunt contra Crystallinum, hic etiam contra Vitreum pugnant. Quod autem rarior aut non densior probetur ex dicta experientia sic ostenditur. Certum est ex ipsa experientia, imagines per foramina transmissas in statione obiecti remota decussari, & secundum foraminum pluralitatem multiplicari, hoc autem fieri non potest, si humor Vitreus densior existat Crystallino: quod sic ostēdo. Sit obiectum remotū quodcunq; mittaq; radios ABC,



DEF, pænè paralellos, per duo foramina B & E, in Corneam CF, qui abeant, in refractos CG & FH usque in Crystallini extremitatem GH, inderursus pergant secundum refractos GI & HK; lam si vitreus humor densior est Crystallino, oportet refractos in Crystallino radios GI & HK, à se iterum refractione nova in Vitreo humore diuertere, radijs IL & KM; atque adeo rem visam per radium IL trajici ad partes D; per radium KM, ad partes A: cui tamen constantissima reclamatur experientia in obiectis remotis, uti experientia 6. p. 2. c. 8.

fusè ostensum, &c. talia enim obiecta semper in organum videndi post concursum seu basin communem depinguntur. Vnde consequens planè videtur, Vitreum humorem non esse densiorem Crystallino, sed ut minimùm æque densum vel potius rariorem, (quod magis probo) ut radij GI & HK possint intra I Araneam, & L Retinam: intra K & M, dictas itidem tunicas concurrere ad N radijs IO & KP decussatis, imaginesq; P & O sitibus euersis, iuxta experientiam exprimere. Confirmatur hoc ex eo, quod globuli vitrei solidi Crystallino humore non maiores, soli obtenti communem in chartam concursum faciant ad satis notabile inter vtrâque distantiam; si igitur hoc præstant sphaera, quid faciet figura lenticularis? & si hoc fit aëre post sphaerâ posito, quid eueniēt, si corpus aëre densius sequatur, aut æque atque Crystallinus densum, quale humor Vitreus ponitur? Ex his ergo fortiter suadetur, raritas Vitrei humoris, quidquid tamen sit, nihilominus

hilominus Vitreum humorem sedem visionis non esse, probatur.

Ratio 2.

2. Quia si humor Vitreus visionis sedes esset, res diffusæ ab oculo quouis distinctissimè perciperentur. atqui hoc est falsum; ergo neque humor Vitreus sedes est visionis. Sequela maioris probatur. Quia tunc visio distinctissima fit, quando obiectum efficacissimè & ordinatissimè in organo visorio repræsentatur; atqui obiectum quoduis remotum in humore Vitreo ordinatissimè & efficacissimè repræsentatur. Ergo si ipse est visionis organum, ipse res diffusas distinctissimè percipiet. Maior est clara: minor probatur. Quia obiecta diffusa communem basin in Vitreo humore collocant. ut experientia 6. c. 8. p. 2. & c. & hic allata manifesta probat. Ablata ergo lamina res vna & distincta quidem cerneretur. Quod tamen falsum est. Igitur Vitreus humor formali videndi facultate non pollet.

Ratio 3.

3. Si Vitreus humor formale visus organum esset non posset ulla probabilis ratio reddi, cur punctum idem oculo vicinum secundum foramina multiplicaretur situ everso; cur paulò remotius vnum appareret; cur tandem in distantia magna iterum multiplicaretur, situ recto; priorum simul stationum apparentijs penitus oblitteratis: quod tamen fieri non deberet propterea, quod illarum imagines & radiationes etiam durante statione remota, nihilominus in humoris Vitrei anterioribus partibus consistant, ut manifestè docet experientia vitri conuexi inter chartam & papyrus contenti, illic enim si charta conum radiosum post communem basin secat, ipsa communis basis & pars coni recti in aère versatur post conuexum vitrum, quod patet, si immoto vitro & candela, chartam admoueas, inuenies enim tam communem basin, quam portionem coni non euerfi. quod autem est aër inter vitrum & chartam, hoc Vitreus est humor inter Retinam tunicam & Crystallinum humorem: si ergo ipse videndi facultate formali pollet, qua de causa tribus distinctarum stationum imaginibus informatus, non sentit secundum omnes? quare secundum ultimam tantum, prioribus quodammodo neglectis, cum tamen priores sint viuaciores, & paullo ante secundum suas stationes posita, sensum præbuerint? Certe horum ratio solida neque fingi quidem potest, & c.

DOCV.

## DOCUMENTVM V.

## CAPVT XVIII.

**M**anifestus etiam hinc fit motus seu Retinae seu humoris Crystallini, atque Vitrei, siue omnium in anteriora & posteriora, 1. Quia quando quis vnā rem in statione remota obiecta lamina perforata multiplicatam videt, reiecta lamina videt simplicem, & minorem quidem quam multiplicatarum erat intercapedo; cum ergo ex præmissa experientia constet, concursum punctorum remotiorum in vitro conuexo esse longiorem quam sit centro propiorum, fatendum est, amota lamina nulla puncta Crystallini humoris amplius posse concurrere, sed iam concurrisse, adeoque in humorem Vitreum conuenisse, &c. cum igitur illum post laminam obiectam Retina assequatur, aut Crystallinus humor retrocessit, aut Retina porrò sese extendit. Confirmatur hoc ex eo, quod etiamsi post communem concursum, statuta charta perforata lamina à vitro conuexo amoueat, obiectum tamen multiplicatum, nunquam vnum fiat secundum magnitudinem simplicem, sed semper auctum & confusum maneat. Deinde quod oculus amota lamina eandem rem aliquamdiu geminatam videat, ut experiēti patebit, dum punctum nigrum chartæ albe impressum aliquis aspiciet. &c. tandem tamen oculus sese colligit, & vnā intuetur, quod euidentis indicium est, protrusi vel retrusi humoris Crystallini. 2. Quia obiectum remotum breuem, proximum longiorem specierum concursum facit; ut proinde charta illic propius hinc longius à vitro conuexo sit tenenda; vnde necessarium est, eos qui tam procul quam prope sita oculis distinctè discernunt, (quod in solius concursus communis statione cum tunica Retina coincidentē fit) necessario eandem Retinam Crystallino humori modò adiungere, modò abiungere; motu quodam nō libito sed necessario, ab obiecti præsentia causato. Nam, ut sæpè iam dictum est, tunica Retina se habet ad humorem Crystallinum, sicut charta pura ad lentem conuexam, &

Humoris  
Crystalli-  
ni, & Vi-  
trei, nec  
nō tuni-  
cæ Re-  
tinæ mo-  
bilitas.

contra;

contra; quemadmodum ergo charta ad lentem admouenda est, si obiecta transparentia procul absunt, ut picturam mundam recipiat; remouenda contra, cum obiecta prope adiunt: ita planè ut oculus longè distantia probè percipiat, Retina illorum pictura optimè debet imbui, quod non fit, nisi in baseos communis concursu, qui cum breuiore distantia perficiatur si obiecta remota sint, quam si notabiliter vicina; ut tunica Retina in locum seu stationem illius concursus deueniat; necesse est, vel Retinam ad CrySTALLINUM motu quodam locali accedere, vel humorem CrySTALLINUM ita complanari, ut Refractionis ope baseos communis meta, ulterius versus Retinam producat; & vice versa, in obiectis vicinis. 3. Quia illud ipsum interuallum quo punctum unum per plura foramina illa spum, unum apparet, tantum est, ut communis baseos latitudinem, quam humoris CrySTALLINI conuexitas etiam inuariata caussaret, excedere videatur. Est enim humor CrySTALLINUS valdè globosus & è duarum admodum paruarum sphaerarum segmentis compactus: experientia autem docet, eiusmodi lentes vitreas, communem basin velut in indiuisibili constituere; deinde lucem à candela per duo foramina in obiectam chartam immotam transfusam, uniformiter referre, vel vnam tantum, vel geminam tantum, qualis nimirum ab initio alluxerat, siue candela amoueat siue non; quæ in hoc casu locum puncti seu nigri seu lucidi obtinet; charta vero obiecta post vitrum, tunicæ Retinæ; vitrum humoris CrySTALLINI: cum ergo in oculo triplex iste aspectus vnus puncti secus eueniat quam in charta; id aliter rei adscribi non posse videtur, quam vel reciproco tunicæ Retinæ motui, vel CrySTALLINI humoris varix configurationi; vel denique utrisque, &c.

## DOCUMENTVM VI.

## CAPVT XIX.

**S**Tabiliuntur fortissimè hucusque dicta omnia de Tunica Retina, tanquam formali visus organo. Ex eo enim quod ipsi  
foli

soli facultas videndi insit, redditur ratio. 1. Quare punctum in statione oculo vicina everso situ multiplicetur, quia nimirum in Retina refringitur ad perpendicularem. 2. Cur in statione media coadunetur: quia nimirum ad perpendicularem, qui est axis, refringitur ita vicinè, ut sensu ab eo refracti radij non discedant. 3. Cur in statione remota, vnum idemque punctum rursus iuxta numerum foraminum multiplicetur & situ quidem recto, quia nimirum refractio in Retina fit ad perpendicularem, & sic radium ultimo visorium reijcit in eandem partem, in qua res visibilis existit, licet in contraria Retinæ imago depingatur, propterea, quod radij qui species visibiles deferunt, prius se secuerint, quàm in tunicam Retinā peruenerint: & sic in partes eiusdè contrarias secesserint. 4. Cur punctū aliquod in statione vicina positū, secundū eam solā videatur: quia videlicet stationum aliarū imagines post Retinam excurrunt ideoque minimè visum mouent. 5. Cur puncto in statione media locato, primæ stationis efficacia euenescat? Quia nimirum ipsius radij Retinam deseruerunt, in solo humore Vitreo contenti. 6. Cur in statione remota, neque vicina, neque media quidquam possit? quia scilicet remotæ stationis imagines solæ Retinam insident, reliquæ dux soli humori Vitreo sunt immersæ. 7. Cur in statione tam prima obiecto valde vicino quam 3. valdè remoto, amota lamina, obiectum magnū & confusum appareat? quia videlicet id secundum Crystallini singula puncta in diuersas Retinæ partes dispergitur, uti in charta apparet, &c. 8. Cur oculus obiectū in statione vicina contemplans iuuetur specillo conuexo; in remota, concauo? quia nimirum illic basis seu concursus communis abbreviatur & sic in Retinā retrahitur, hic producitur in eandè. 9. Cur qui rem distinctissimè vident, admotis specillis seu concauis seu conuexis, malignius intueantur; quia utraque basin communem euehunt ex Retina, concaua trans, conuexa cis. 10. Cur qui comminus obtusè, eminus acutè cetnunt, iuuentur specillis conuexis? qui eminus obtusè, comminus acutè, concauis? Quia illi præditi sunt humore Crystallino utrunque deuexo; isti satis conuexo. hinc illis obscura vicina communem basin trans Retinam projiciunt,

Z

hisce

hisce in eandem collocant; contra remota hisce cis Retinam terminant, illis in ipsam mittunt; quare isti specillis conuexis abbreviant nimis longam; hi concauis producant nimis breuem.

## SPECIERVM VISIBILIVM

### Erectio.

#### CAPVT XX.

**I**Nter cætera naturæ arcana, & rerum Opticarum Cimelia, non postremum, imo principem sibi locum vendicat, hoc de quo ago Mysterium, non tantum quia nouum, verum etiam quia abstrusum, subtile, mirificè artificiosum, summè iucundum, maximeque utile existit. Ex eo enim non tantum infinitam Deis sapientiam admiraberis, animum oblectatione limpidissima perfundes, verum etiam Philosophiæ thesauris mentem ditabis, plurimamque ad Graphicem, ad Geometriam, ad Opticem adiumenta compendiosa auferes; visionisque sedem in Retina collocatam esse, & manu palpabis & oculo quasi ipso videbis; cuius rei causa potissima, artificium istud modo euulgo. Specierum autem erectio nihil est aliud, quam earundem situ recto in chartam artificiosa repræsentatio, siue projectio. Vt sicut natura, sibi soli relicta, eadem propter radiorum mutuas sectiones, semper situ euerso defert, ita nunc ars naturam perficiat, & ope refractionis, radios iterum in situs contrarios cogat, rerumque visibilium picturas in papyrum deformet eo habitu, quem ipsæ res oculo libero conspectæ præbent. Quod artificium, ut pluribus usui possit esse, nunc fideliter detegere conabor.

### MODI VARIJ SPECIES ERIGENDI.

**P**ossunt generalissimè distribui in duos, quorum alter simplex alter compositus existat. Simplex cum vnusmodi generis radiatio adhibetur, puta, Reflexa, vel Refracta, &c. Compositus cum radiationes diuersi generis intercedunt.

Simpli-

Simplicium modorum alius est per Radiationem Refractā; alius per Reflexam. Compositorum varij, ex Refractione atq; Reflexione mixti, per diaphana & opaca varia, aqua, vitro, Crystallo constantia: concaua, conuexa, plana, &c. De quibus omnibus enucleatè tractare non est animus, cum in proprium Opus ea speculatio differatur, sed à qua huc tantumdè transferam, quantum instituto meo, & Lectoris desiderio satis erit.

## ERECTIO PER REFRACTIONEM.

**P**reter ea, quæ ad immissionem simplicem speciei euerse per vitrum conuexum requisuimus, ut sunt loci obscuritas, obiecti illustratio, chartæ debita oppositio, &c. huc alterum etiam vitrum conuexum est necessarium, inter conuexum anterius & chartam loco debito statuendum. Conuexum anterius uoco id, quod obiectum; interius, quod chartam immediatè respicit. Hoc posterius acceptas à priore species euerfas, denuo euertit, ut sic in chartam appellent situ erecto. Quæ ut melius assequaris, accipe subiectas Cautiones.

1. Quamquam omnia vitra seu plenè (id est vtrinque) siue plano conuexa, seu magna seu parua, siue amplæ seu parvæ spheræ portiones, huic negotio seruiant, tamen quia alia alijs vel commodiora, vel ineptiora existunt, idcirco ut harum rerum rudem lectorem labore & fastidio subleuem, sciendum est; conuexa ex magnis spheris deprompta longiores tubos exposcere, ideoq; vsui ex hac parte, inhabiliores: deprompta à spheris paruis, nimis breues concursus, ideoq; radiationes adulterinas adeoq; confusiones imaginum facilè obijcere. ut ergo omnia expeditius fiant, medium pro usu communi est tenendum & conuexa sunt assumenda sphericitatis mediocris, qualia sunt, quorum basis communis projicitur ad distantiam vnius, duarum, aut trium plus minus spherarum. Ex hac cautela, qui vitrorum mediocrem experientiam est nactus, in hoc negotio facile sese diriget.

2. Quo vitrorum istorum materia melior, superficies conuexa exactior, latitudo maior extiterit, hoc species erectæ fiunt

Cautelæ  
aliquot  
pernecess  
sariæ.



mundiores, viuaciores, ordinatiores. Materix bonitas consistit in tribus, ut perfectè diaphana, nullis tincta coloribus; perfectè cōtinua, nullis permixta bullis vel arenulis; æqualiter extensa, nullis perplexa undis aut vorticosis tractibus existat. ex hoc radiorum infractorum cursus rectus, & natiuus vigor prouenit. Superficies conuexa, ut emendata censeatur, duo requirit; perfectam spheræ suæ globositatem, & tersissimam expolitionem. ex his refractorum radiorum non tantum nitor, sed multo magis perfecta in unum punctum sensibile conuergentia resultat. Latitudo vitri ad hoc conducit, ut integrum obiectum in pluribus punctis recipiatur, adeoq; ipsum in basin communem pluries proijciatur, ideoq; fortius depingatur, quæ res ad speciei viuacitatem plurimum confert, ita ut etiam videri queat in loco non adeo obscuro, fenestra patente. &c. In huius cautelæ obseruatione totius rei cardo versatur: & qui ipsam diligenter cordi habuerit ad miraculum & stuporem usque in hac magiæ naturalis parte promouebit,

3. Quæ de vitro dixi, multo amplius intellecta velim de Crystallo; hæc enim, cæteris paribus, vitrum longè antecellit. Aqua etiam, vitro excavato, atque vndique debitè configurato & perpolito inclusa, eandem repræsentandi vim obtinet, quam vitrum, &c.

4. Tamen si ad ipsam erectionis substantiam nihil attinet, utrum ambo vitra eiusdem æqualitatis, figuræ, atque spheræ sint segmenta necne; tamen ad vegetiorem istius experientiæ imaginationem, præstat anterius vitrum maius & maioris, interius minus & minoris spheræ portionem esse.

5. Vitra ergo secundum sedulitatem prædictam accurata, inferenda sunt ambo in tubum aliquem ad hanc rem ex materia idonea studiosè elaboratum, arundinibus sibi mutuo insertis distinctum, ut pro rei exigentia produci valeant vitra & contrahi. Nam species non eriguntur ad quoduis vitrorum intervallum, sed certam distantiam exigunt, pro qua indaganda sequentes accipe Regulas.

SPECIES ERIGENDI ALI-  
quot Regulæ.

**R**egula 1. Vitrum interius si inter basin seu communem radiorum concursum à vitro anteriore effectum, & ipsum anterius conuexum vitrum consistat, species non erigit, sed euerfas relinquit, abbreviato baseos communis termino. teste experientia. cuius rei causam hic examinare nimis longum esset.

**R**egula 2. Vitrum interius in basin communem statutum, aut proximè ipsam pone vel ante, obiectum vel confusissimum, vel meram lucem loco obiecti in chartam ubicunque obtentam, projicit. patet experientia. Rationes à priori postea melius excutientur.

**R**egula 3. Vitrum interius post communem basin collocatum, imaginè obiecti in charta obtenta erigit, ita ut dextra imaginis pars, dextra obiecti, sinistra sinistra, supera supera directò absque ulla decussatione opponatur. patet ad oculum. Rationes in sequentibus accipies.

## COLLOCATIO CHARTÆ.

**R**egula 4. In charta vitro interiori obuertenda eadem sunt obseruanda, quæ circa specierum simplicem immissionem diximus; nam vitri interioris concursus ad basin communem ab obiecto aliquo mediocriter distito est sumendus, & post illū charta tenenda, cuius locus exquisitus melius ostendetur ipso oculo, quam certa aliqua regula: quem ultra citraq; imago confunditur & eualescit, si reliqua omnia immota teneantur. uti superius fuisse dictum est.

**R**egula 5. In immissione simplici, statio chartæ à vitro conuexo magnam varietatem non patitur, obiecto immoto: at hic maxima interuenit variatio; Nam si vitrum interius vel anterius vel retrorsus commoueo, species in charta mox deficere incipit: vnde ut conseruetur etiam charta est mouenda. Quare vitro introitus promotus, charta extrorsus amouetur; & fiet pi-  
tura

Etura notabiliter maior, sed nonnihil obscurior. Vitro extrorsus protracto, charta introrsus admouetur; & fiet imago multo minor sed tincturæ viuacissimæ, ita ut ars ulla venustatem illius æquare vix valeat. Hæc omnia ad oculum ipsa experientia patefacit. Ut proinde Lectorem ad solam exercitationē instigandum censeam.

EORVM QVÆ CIRCA ERE-  
ctionem refractoriam contin-  
gunt, rationes.

CAPVT XXI.

**H**Aud dubium est, quin omnia quæ in hoc negotio contingunt transcribenda sint vnicis obiecti radiationibus, ordinatis vel commixtis, decussatis vel diuaricatis; nihilominus tamen quomodo in specie omnia & singula eueniant, neque ita obuium est explicatu, neque facile captu. Conabor proinde singulorum rationes lucidas afferre.

Cur vitrum interius ante concursum anterioris collocatum species non erigit? cur concursum abbreviat? cur imaginem hebetat? cur quasi nebulis quibusdam eandem conspergit idq; magis, quo conuexo anteriori minus, at concursui communi magis propinquat?

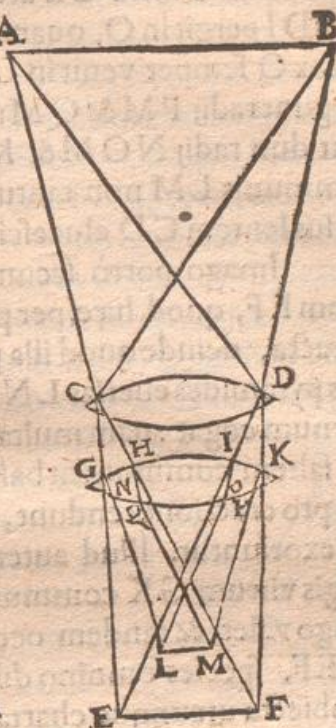
**S**Pecies non erigitur nisi post binam decussationem, seu quod eadem est, post duplicem baseos communis positionem, quarum prior anteriori, posterior interiori vitro debeatur; ceterum quia hic interius vitrum anteriori suam basin eripit, eiusq; loco propriam statuit, erectio nulla contingit; nam radij prioris vitri euersam imaginem pingentes, debent iterum post decussationem communem conuerti in partes contrarias, & sic simula-

crum

erum euerſum conuertere, quod nõ fit, niſi poſt binam decuſſationem; quæ hîc non eſt.

Sit obiectum  $AB$ , radietque in  $A$ .  
 vitrum anterius  $CD$ , duas pyramides  $ACB$ ,  $ADB$ , quæ refractæ in vitro ad vertices  $C$  &  $D$ , permutabunt ſitus, procedentq; intra radios  $CF$  &  $CE$ ; item  $DE$  &  $DF$ , donec ſeſe ſecent in  $E$  atque  $F$ , ibique terminum communis baſeos  $EF$  ſtatuant intra  $E$  &  $F$ , ita ut in ipſum omnia totius obiecti  $AB$  puncta ordinentur, ſicut in obiecto ipſo, ſitu tamen permutato; nam punctum  $A$  delatum eſt radijs  $AC$  &  $AD$ , omnibusq; intermedijs inter  $C$  &  $D$ , qui omnes refractione lentis conuexæ  $CD$  conunnerunt in punctum  $F$ , ſic punctum  $B$ , confluit in  $E$ , & ſic totum obiectum  $AB$  atque ſingula eius puncta inter  $A$  &  $B$  collocata, in ſuperficiem vitri  $CD$  accidunt, ibiq; refractione curſum ſuum mutare incipiunt, donec ſitum permutent in baſi communi  $EF$  &c. iam ſi aliud quoddam vitrum conuexum  $GHIK$  intercedat intra baſin cõmunẽ  $EF$ , & vitrum anterius  $CD$  intercipient illud omnes radios conuexa ſua ſuperficie  $GHIK$ , & refringer quidem radium  $DE$ , in punctum  $L$ ,  $DF$  in  $M$ , ad quæ etiam puncta conuenient neceſſario radij  $CE$  &  $CF$ ; cum enim ſuperficies  $GHIK$ , ſimilis ubique ſit, & vitro anteriori æquidiſtet &c. ſient incidentiæ radiatorum  $CG$  &  $DK$ , item  $CH$  &  $DI$  æquales, ideoque equaliter refringentur, vnde ad æquales diſtantias concurrent in  $L$  &  $M$ ; igitur cum punctum  $L$  repræſentet punctum  $B$ , &  $M$  punctum  $A$ , iaceatque  $L$  in eadem parte in qua  $E$ ; &  $M$  in eadem in qua  $F$ ; manifeſtum eſt erectionem adhuc nullam eſſe. Quia verò radius  $CG$  aduenat ex vitro anteriore per aërem in vitrum poſterius; refractione ex  $G$  fit ſecundum

lineam



lineam  $GN$ , & ex  $N$  à perpendiculari, secundum lineam  $NL$ , & sic necessario intra  $CE$  atque  $CF$  prouehitur, eodem modo radius  $DI$  pergit in  $O$ , quandoque refractus, quandoque directus, sed ex  $O$  semper venit in  $L$  refractus à perpendiculari; similiter pergunt radij  $PM$  &  $QM$ ; ex quo fit necessario ut citius concurrant duo radij  $NOM$  &  $KPM$ , quàm  $CF$  &  $KF$ , ex quo baseos communis  $LM$  non tantum abbeuiatio, verum etiam retractio versus lentem  $CD$  elucescit.

Imago porrò secundum basin  $LM$  protecta hebetior est quam  $EF$ , quod hæc per pauciora, illa per plura diaphana fuerit refracta, deinde quod illa plures hæc pauciores & minus perfectas pyramides euerfas  $LNGCHQM$ , necnon  $LODKM$  &c. in vnum cogat: nam multæ portiones integras extra vitrum  $GK$ , aut saltem communem basin  $LM$  eijciunt, aliæ in partes contrarias pro erectione tendunt, è quo nebulæ & nonnullæ confusiones exoriuntur. Illud autem mirum alicui videatur, quod quo magis vitrum  $GK$  communi basi  $EF$  appropinquat, hoc minus imago valet, & tandem occupante vitro statione communis baseo  $EF$ , species omnino diluitur, ut præter puram putam lucem in obiecta utcunque charta nil videatur: huius, inquam, rei mirifica videatur latere causa, quam proinde rimari operæ pretium utique fuerit. Nam ex eodem hoc patefacto fonte, rationes dilucidæ dabuntur, cur in basis communis vicinia confusior, remotione ordinatior pictura promicet.

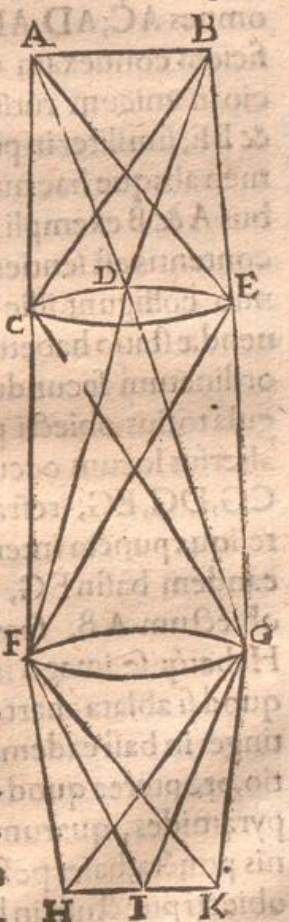
**CVR VITRVM INTERIVS COMMUNEM basin anterioris occupans, nil præter lucem ostentat?**

**CAPVT XXII.**

**D**Ixi in prioribus, lucem luci superadditam facere lucidius, lucem speciebus colorum superfusam aut extinguere aut diluere species; species speciebus similes similibus similiterq;

terq; dispositis superiectas, augere vigorem compositi; similes dissimilibus aut similibus dissimiliter mixtas, mutare colorem, & parere confusionem: item eiusdem puncti radios collectos fortiores, dispersos debiliores effici: quibus positis, facile est, causam quæ sit à priore reddere. Nam quando vitrum contexam interius in stationem baseos communis collocatur, reperit in ea singula obiecti puncta ordinatissimè situ everso disposita, omnibus radijs vnus puncti à vitro anteriore in vnum sensibile punctum cõcurrentibus, qui post basin communem denuo in contrarias utrinque partes euagarentur, quos vitrum interius interceptos refractione ita moderatur ut in cõmunem etiam quandam basin singulorum punctorum coni post vitrum interius dilatati congregiantur, quo fit ut singula puncta in totam illam basin dispergantur & necessario vnum alterum vel suffocet, vel eneruet, vel certè cõfundat; pro obiecti varietate. In figura res elucescit.

Obiectum AB, cadat in vitrum anterius CDE, mittatque in singula eius puncta C, D & E, &c. radiales pyramides ACB, ADB, & AEB, quarum bases sit obiectum AB, vertices puncta C, D, E, &c. ita ut totum obiectum AB, conueniat in singula vitri puncta C, D atque E; quod idem de alijs est sentiendum, hæc enim exempli tantum causa assumuntur. & quod hinc sequitur, singula obiecti puncta A, B, & inter media quæcunque, veniant in totam vitri conuexitatem, radijs innumeris AC, AD, atque AE, &c. ita ut punctum obiecti quoduis sit in toto vitro, & singulis eiusdem punctis; & vice versa obiectum totum AB, in quolibet singulari puncto vitri C, D, atque E, &c. ex quo necessarium est, in vitri anterioris statione ubicunque tandem assumpta esse summam totius obiecti permissionem,



Aa

vnde

vnde sicut in charta iuxta eiusdem vitri viciniam obrenta, præter lucem nil compareat. at postquam in punctis C, D, & E, &c. radiorum decussatio, pyramidumque euersio contingit, ita ut radius AC in radium CG, & BC, in CF refringatur, & AD in DG; BD in DF; AE in EG; BE in EF &c. pyramidisq; ACB in pyramidem FCG; & ADB in FDG; denique AEB in FEG, commigret; tum demum obiectum totum A defertur pyramide qualibet vel FCG, vel FDG, vel FEG, sed situ euerso; quando ergo eo usque processerunt hæc pyramides, ut transuersim sectæ, bases æquales simulq; habeant, in communi quadam sectione FG, seu quod idē est, ut radios unius puncti ab obiecto in vitrum dispersos, in vnum punctum post vitrum colligant, quale est F & G &c. (Nam radij omnes AC, AD, AE, ab vnico puncto A egressi, & in totam superficiem conuexam CDE, vitri CE dispersi, eiusdem vitri beneficio in vnicum rursus punctum G sunt collecti; sic radij BC, BD, & BE, similiter in punctum F ope refractionis coierunt; quod tamen absque hac nunquam fieret: & quod de hisce punctis duobus A & B exempli causa profero, hoc de omnibus inter A & B contentis est sentiendum:) vbi ergo dicta puncta in F & G sese denovo colligunt, illic terminus baseos communis, & chartæ opponendæ statio habetur, in qua totum obiectum AB, repræsentatur ordinatum secundum dictam basin FG, situ commutato, & singula totius obiecti puncta sunt in locis suis singulis, nullumque alterius locum occupat; ut punctum A est in loco G per radios CG, DG, EG, refractione collectos; & punctum B in loco F. & reliqua puncta inter A & B comprehensa, distribuuntur ordine in eandem basin FG, inter puncta F atque G, hinc in tali statione obiectum AB, suas species visui purè ostentat, sed euerso situ. Habetq; se imago in chartam delata, sicut ipsum obiectum AB. quod si ablata charta suis radiationibus cursus relinquatur, continget in basi eadem communi FG, secunda radiorum decussatio, propterea quod cuiusuis radij fluxus sit rectus, fientque novæ pyramides, quarum vertices existant ad singula baseos communis puncta, bases post basin communem; & quia vnumquodque obiecti punctum in basi communi est vertex suæ solius pyramidis seu

seu directæ ante vitrum, seu refractæ post illud, inque vnicum illud punctum collectæ; hinc ipsum illud punctum iterum sese expandit post basin communem radiorum diuarcatione, haud aliter atque punctum A seu B ab obiecto quaqua versus sese exfinuat; quod si eo usque proferantur horum punctorum radiationes uti etiam in aliquam communem basin coincident, tunc basis illa in se tota habebit punctum obiecti quodlibet; & in puncto sui quouis, habebit obiectum totum, seu singula totius obiecti puncta. & hinc sumitur causa à priori, cur post basin communem collocata papyrus imaginem confusam, & tandem loco imaginis meram lucem recipiat, quia venitur ad talem radiosæ picturæ locum, in quem omnes omnium punctorum radiationes suas pyramides explicent, quæ res absque confusione nunquam euenit, nam si in obiecto multa puncta sint alba, vel lucida, ea punctorum coloratorum speciebus superfusa ita prævalent, ut illorum vim penitus elidant. Vnde ut concursuum & basium communium distinctione seruetur, placet hanc punctorum omnium in vnam basin colluuiem, appellare basin communem Confusionis, sicut prior est basis communis distinctionis, seu discretionis siue denique ordinis; quam ordinis basin si vitrum conuexum interius, siue posterius FG occupet, singula puncta F & G, singulosque illorum radios CF, DE, EF, itemque CG, DG, EF, deuehet atque conuehet in vnam Confusionis basin HIK, ita ut punctum vnicum F pingatur in H, in I, in K, & omnibus interiectis punctis; sic punctum G, in K, in I, & H; quod idem iudicium esto de quibusuis punctis inter F & G, statutis: & sic quodlibet punctum totius obiecti AB est cum quouis, & obiectum totum AB in vnico puncto vel H, vel I, vel K, vel alio quouis assignabili super basin confusionis HK: nam sicut obiectum AB coit primo in punctum D, & c. & ex hoc iterum sese dilatatur in basin ordinationis FG: ita post vitrum FG, coit denuo in vnicum punctum I: similiter idem obiectum AB venit in E, & ex hoc in GF, atque hinc denuo in punctum H; parique modo contrahitur in C atque ex hoc dilatatur in FG, rursusque colligitur in K: & sic satis patet, cur vitrum interius in statione basis communis collocatum, specie omnino extinguat, vel saltem summè perturbet.

Basis Cō-  
fusionis  
& distin-  
ctionis.



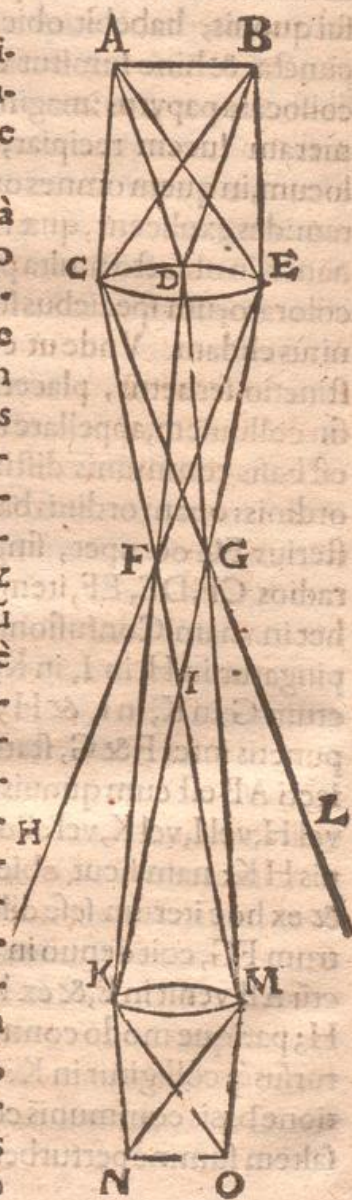
CVR VITRVM INTERIVS COMMVNEM basin Confusionis occupans, speciem discriminet atque in situm rectum conuertat.

## CAPVT XXIII.

**D**Vo quæruntur hic, eutr species distincta fiat, vitro posteriore confusionis locum occupante; deinde cur erecta.

Distinctionis caussa physica & à priorè est, quia nulla ullius puncti ex toto obiecto AB species vel radiatio coincidit sensibiliter cum radiatione vel specie alterius puncti, sed omnia singulatim in singulos locos coordinantur, ita ut totius obiecti AB pyramides radiosæ diffundant se in totam interioris vitri conuexitatem, & in singula eius puncta, & sic punctum quoduis obiecti sit in toto vitro & qualibet vitri parte, haud aliter atq; vitrũ antè idem obiectum AB immediatè excepit, & sua conuexitate confusam illam specierum massam ad vnã communem distinctionis basin FG refractione discriminauit: sic vitrum interius easdem species ultra FG (quæ distinctionis primæ & speciei in chartam inuersæ sedes siue basis est,) prolapsas atque inter sese confusas excipit, & in cõmunem quandam discretionis basin quam secundam vocabimus, deducit, ibiq; mutuis nexibus extricat, & in singula loca dispertit, ut summus inter illas

ordo



ordo, existat. Et sic causa primi quaesiti expedita esto,   
 Secundi quaesiti causa est, intersectio siue pyramidū seu   
 radiorum, hæc enim imagines in contrarias partes defert, quarū   
 situs cum antea euersus extiterit, nunc necessario erigitur: Inter-   
 sectiones autem vel generantur, vel certè promouentur à Refra-   
 ctione; Refractionem efficiunt vitra hoc vel illo modo effigiata,   
 densa vel rara, &c. In diagrammate manifesta omnia euadunt.   
 Esto obiectum AB, quod in vitrum conuexum CDE mittat ra-   
 dios AC, BC; AD, BD; AE, BE: qui in eodem refringentur ad   
 lineas perpendiculares, & ob hanc refractionem transponentur   
 post lentem conuexam CDE, singula puncta in contraria loca,   
 ut punctum A colligitur in G; & B in F, in communi omnium   
 conorum vel basi vel sectione FG, post quam radij singulorum   
 punctorum F & G, suos iterum rectos tramites pergunt, ideoq;   
 in conos dilatantur; F quidem in conū HFIMK: G in conū KIG   
 L, M: qui ubi eo usque progressi fuerint, ut sese intersecent apud   
 I, facient post illud cōmune segmentū KIM, eruntque puncta F   
 & G, id est, A & B, simul in totū illud segmentum dilatata, in quo   
 similiter alia etiam omnia puncta inter A & B iacentia reperiētur,   
 (quæ tamen ob confusionē in figura euitandā non sunt delineata)   
 & sic quodlibet punctū portionis KIM habebit in se punctum   
 quoduis obiecti totius AB, eritq; idem obiectū AB totum in tota   
 portione KIM, & qualibet eius parte; & quælibet obiecti pars in to-   
 to segmento KIM, adeoque confusio illæ erit summa; intra quam si   
 collocetur vitrum conuexum interius KM, excipiet id totum ob-   
 iectum AB in singulis suis punctis K & M, nec non quibusuis in-   
 termedijs, singula quoque totius obiecti eiusdem puncta in se to-   
 to, haud aliter atque vitrum antierius CDE, idem obiectū AB to-   
 tum immediatè exceperit; & ob hanc causam post se refringet o-   
 mnia & singula, suam cuique positionem tribuens, ut situs rectus   
 & ordinatus denuo contingat, in basi communi NO. & sic demū   
 punctum A per G redibit in N; & punctum B in O, partem ean-   
 dem; quod alijs singulis punctis inter A & B sitis, idem eueniet.   
 Et sic ad dubia initio proposita satis responsum videtur. Nam in   
 CDE contingit prima confusio & tam radiorum quam conorum

interfectio; confusio autem idcirco, vel quia omnia puncta obiecti AB, confluunt in vnum, siue C, siue D, siue E, &c: vel quia vnū punctum A, aut B; aut intermediū quoduis, dispergitur in totum vitrū & singula eius puncta C, D, & E; in FG autem accidit prima distinctio, vel quia totū obiectum ex vnico puncto C, seu D, seu E, iterum se euoluit in conuenientem latitudinem FG; vel quia vnicum punctum ex tota latitudine CDE, iterum sese colligit in locum sibi proportionatum, vel G, vel F; & hinc totius obiecti AB representatio ordinata quidem sed euerſa resultat, in statione FG. Postquam singula iterum puncta sese expandunt, ita ut F explicetur in totam superficiem KM, similiterque G: contra pictura tota FG, denuo coarctetur in punctum vel K, vel M; ex quo rursus noua confusio oritur, ideoq; KM secunda Confusionis statio vel basis consurgit; postquam tandem altera etiam discretionis NO sequitur; ubi punctum F in penicillum KM diffusum, iterum se cogit in O, & G ex eadem amplitudine MK conit in N. ex quo mirificū hoc habeas; vel radios ab eodem puncto emanantes, vel conos ab eodem obiecto progressos, sese mutuo & saepius intersecare, beneficio potissimum refractionis. Puncti A sectiones habes in G, obiecti AB in basi FG, &c.

## PROPRIETAS ERECTARVM

specierum earumque causæ.

### CAPVT XXIV.

1. **Q**uando vitrum interius ab anteriore magis remouetur, tunc charta species excipiens est amplius ad vitrum interius admouenda. Ratio, quia obiecta remotiora (ut ex prioribus constat,) concursum, basinque communem in distantia breuiore faciunt.

2. Quando eadem fiunt, speciei magnitudo decreſcit, augetur intensio. ratio: quia vitrum interius recessu suo, plures vnus puncti radios exceptos in vnum colligit, ideoq; efficacius illud idem in charta depingitur, imminutio consurgit, ex refractione vehementiore. &c.

3. E con.

3. E contrario, Accessu mutuo vitrorum, & charta amplius recedit, & species auget magnitudine, deficit vigore, Ratio quia vicina obiecta, basin communem longius protrudunt, & vitrum interius paucioribus vnus puncti radiis perfunditur, & charta remotior ampliorem conum reperit &c.

4. Specierum erectarum margo, plerumq; immundus, cōfusus & varius est. Ratio, quia rarissime conuexum vitrum incidit in perfectissimæ confusionis basin, & raro etiam refractione omnes vnus puncti radios in punctum vnum colligit. &c. Multi enim radij laterales, ut sunt CL, EH, &c. vitrum posterius KM, omnino effugiunt: & hi nimbos quosdam nebulosos efficiunt, marginem faciunt, & quia hi suam vim in prima distinctionis basi FG, una quasi opera in commune etiam contulerunt, in secunda vero distinctionis basi NO, propter lateralem euagationem, subtrahunt, hinc imago NO, tanto est debilior, quantum radij subtracti CL atque EH in representando valuerunt. Et hæc est vna ex genuinis causis, cur obiecta per radios refractos propagata, semper aliquid vigoris amittant, &c.

5. Meditullium speciei semper distinctissimam picturam exhibet, quia refractione mediorum obiecti punctorum est perfectissima.

6. Species in superficie chartæ recepta, moto vitro aliquantisper etiam mouetur, quod non fit vitro simplici in situ euerfo. Ratio quia per duo vitra refractione euenit, hinc vno moto, necessario species mouetur. &c.

7. Recessu vitri interioris semper aliqua speciei pictura euenit, non item accessu. Ratio, quia vitrum interius recedendo semper inuenit aliquam confusionem radiorum, secus contingit accessu.

8. Charta tam accessu quam recessu à vitro interiore tandem picturæ confusionem inuenit. Ratio, quia à basi communi distinctionis cis & trans, exorbitat.

REGVLA

REGVLA COMPENDIOSISSIMA  
species duobus conuexis vitris erigendi.

## CAPVT XXV.

**A**ccipe vitrum anterius, & chartam ei obrende post basin communem, quoad usque specierum confusio perfectissima in eadem appareat, quod tum erit, quando nullū colorem sed meram lucem aspicias; quo habito, in locum chartæ, cæteris omnibus inuariatis, adhibe conuexum interius & in illa distantia tubo insere, chartamque post illud in debita distantia obverte: excipiet enim ea rei obiectæ speciem eleganti & erecta munditer pictura. Qua autem charta distantia sit obtinenda, sensus optime docebit, si porro retroque eandem statueris, &c.

## ALITER

**P**er lentem anteriorem transpice in obiectum, eamque ab oculo tuo versus obiectum remoue, donec illud euerso situ clarissimè & distinctissimè videas: hanc enim distantiā oculi tui à lente si retinueris, oculoque tuo suffeceris in arundine lentem conuexam posteriorem, & ad intervallum debitum chartam obieceris, habebis in eadem species pulcherrimè erectas.

Cæterum, quia imago erecta plerumque circa marginem nebulosior existit, ob radiorum quorundam solitariorum euagationem, qui legibus refractionis peruicaciter oblucrantur &c. idcirco hæc intemperies duplici modo cauetur; altero, si ad vitri interioris communem basin ex tubo rostrum seu collum in angustum foramen excauatum producas, cavitare minima ad orificiū, instar digiti parui secundum latitudinem, in opposita vero parte tanta, quantum ipsum vitrum posterius existit, longitudo huius rostri siue excauati coni est tanta, quanta distantia baseos communis quam vitrum conuexum posterius efficit: atque hæc cauata quasi tuba erroneos illos & turbatores radios egressu prohibet, & sic speciem ab omni turbulentia vindicat: altero, eoque multo præ-

to præcellentiore, si tribus lentibus conuexis utaris hac dispositione. Prima obiectum excipit; media stationem baseos cõmunis, quã lens prima efficit, infidet; ultima denique mediæ. Nam prima obiectum in basin suam distinctum situ euerso projicit. Secunda idem obiectum in stationẽ suã communis baseos confusissimum instar meræ lucis collocat: tertia denique hinc exceptũ situ erecto, mundissimè in chartam defert. Magnum hoc mysterium plurima alia in se arcana complectitur, aliàs ex professo depromenda; nunc instituti mei ratione ipsum obiter insinuandum censui, ut sapienti occasio speculandi præbeatur.

## SPECIERVM ERECTARVM

applicatio ad oculum.

## CAPVT XXVI.

**H**Æc res per se tam plana est, ut multis explicationibus haud indigeat; quia tamen ipsius euidencia non omnibus ita obuia venit, præstat rem paulò uberius declarare.

Ad species erigendas tria potissimum requiruntur, duo vitra conuexa, & charta munda in situ loco & collocatione debita.

Hæc tria etiam in visu habebuntur, si vnicum vitrum conuexum extra oculum usurpes; nam vicem alterius vitri subibit humor Crystallinus; locum chartæ oppositæ suplet tunica Retina; obscuram cameram præbet, interior oculi sinus, foramine tunicæ vucæ patefactus; humor Aqueus & Vitreus aëris vicem præstant; exterioris, humor Aqueus; interioris, Vitreus. Hisce ita positis, cætera omnia bellissimè quadrant.

Nam duo vitra conuexa sibi vicina intra concursum baseos communis collocata, situm obiecti euersum retinent, sed basin corripiunt, imaginẽ hebetant. ita oculus per conuexum vicinum in obiectum tendens, videt illud obtusius sed erecto situ, eo scilicet modo, quo cernere solet, absque eodem.

Conuexa lens in basi communi conuexæ lentis posita, in chartam nil defert præter meram lucem; ita si vitrum conuexum

ab oculo sensim remoueas, experieris semper obiectum magis magisque obscurari, confundi & quodammodo nutare, donec tandem præter merissimam lucem nil penitus aspicias; hoc autem tunc contingit, quando vitri conuexi basis communis in ipsissimum humorem Crystallinum cadit, ex quo omnia puncta in Retinam, exsnuantur, & sic à luce illuc diffusa, veluti absorbentur. &c.

Conuexa lens interior post basin communem prioris intra terminos confusionis statuta, species in chartam erigit; sic oculus, si vitrum conuexum eousque à se promouet, quousque humor Crystallinus basin ipsius communem in debita distantia reliquerit, videbit obiectum clarissime situ euerso; quod aliunde non prouenit, nisi quod imago obiecti in Retina erigitur sicut in charta; sicut è contrario, situ erecto simpliciter visa res, in Retina euersum situm habet, quemadmodum & in charta, vitro vnico transmissa. Cur autem oculus rem quam situ erecto in Retinam accipit, euersam; & quam euerso haurit, erectam aspiciat; dictum est passim in prioribus: quod nimirum visus rem eo loco esse apprehendat, quo radius formaliter visorius, si produceretur, exiret; cum igitur in contrarias partes semper feratur, hinc ista visionis rententia & apprehensionis sensitiuæ cum charta dissonantia, nascitur.

Lens conuexa posterior, quo ab anteriore magis remouetur, hoc imago à re obiecta in chartam depicta fit minor, sed viuacior, hoc etiam charta ad vitrum posterius est admouenda; contra quo magis accedit lens ad lentem, hoc imago maior & obtusior euadit & charta à posteriore lente amplius diuellitur. simillimum accidit in visu per vitrum conuexum. Nam oculus recedens à vitro (facta iam euersione) rem semper minorem quidem, sed longè distinctiorem intuetur; & quando accedit, maiorem, sed multo hebetiorem reperit. Horum ratio alia nulla possit dari, quam quod sicut imago obiecti per duo vitra conuexa in charta, ita eadem per vnum vitrum & humorem Crystallinum depingitur in tunicam Retinam. Alias enim horum ratio nulla penitus neque somnari quidem probabiliter potest. Etenim cur obiectum

Etum minus appareat accidit refractionis natura, quam hic ex instituto non persequor, sed supra ostendi, obiecta remotiora breviores in chartam concursus communes projicere. Cur autem clarius, ratio est, quia plures eiusdem puncti radij coeunt, & spatio minore coercentur.

EX DICTIS DEMONSTRATUR, VI-  
sionem in Retina fieri, non autem in  
humore Crystallino.

CAPUT XXVII.

**D**emonstratio I. Organum formale videndi, eo modo percipit, vel apprehendit, obiectum visibile, quo modo ipsū species ab obiecto emissa in illo ipso visionis organo representat: atqui humor Crystallinus non apprehendit aut percipit eo modo obiectum, quo ipsum species, &c. in illo representat: ergo humor Crystallinus non est formale videndi organum. Maior per se quidem evidens & nota est, claritatis tamen causa explicatur. Si species in organum formaliter visorium ordinata accidit, obiectū utique ordinatum apparebit, si perturbata, confusum. Alias ratio nulla unquam daretur, cur aliquando res distincte, aliquando confuse appareret, cur nebulose cur acute; hæc enim omnia referenda sunt, in speciei vigorem, ordinem, vel debilitatem & confusionem; quid enim hæc alias in organo visus efficeret? Certè representationem sequitur obiecti apprehensio, &c. Constat ergo maior.

Minor probatur. Quando species humori Crystallino ordinatissima & viucissima insidet, tunc potentia videndi, quasi vector effecta obiectū omnino non sentit, etiamsi ipsum ante oculum præsens sit, etiamsi oculus apertus illud sentire conetur, &c. quando autem species in humorem Crystallinum confusissima & veluti oblitterata venit, tunc res fortissime, distinctissime & ordinatissime à visu percipitur. patet prius ex eo, quando oculus



stationem chartæ obiectum euerso situ clarè representantis occupat, tunc enim species in humorem Crystallinum ordinatissimè perueniunt. sicut in ipsam chartam, quia eadem distantia obiecti & vitri anterioris retinetur ex hypotesi: & tamen in hac statione visus adhibito omni conatu præter merissimam lucem nihil ex obiecto percipere potest. posterius elucet ex eo, quando humor Crystallinus stationem chartæ omnia confusè accipientis, occupat: tunc enim res clarissimè videbitur; & confirmatur ex vitro posteriore, quod in loco seu basi ordinata positum confundit; in confusa, ordinat omnia in chartam obrentam. & patet amplius ex libero rei cuiusque intuitu: certissimum est enim, speciem totius obiecti in punctum quoduis humoris Crystallini allabi, adeoq; obiectum totum in toto & qualibet eius humoris parte, adeoq; confusissimè recipi. cum tamen id temporis & loci minimè confusa visio sed distinctissima fiat.

Probata est ergo etiam minor. Conclusio igitur vim suam tenet. Et sic humor Crystallinus formale visus organum esse non potest. Quod erat ostendendum. Hæc eadem argumenta æque pugnant contra humores Aqueum & vitreum, nec nonunicam Corneam, Araneam, & Hyaloidem, &c.

## DEMONSTRATIO II.

**F**ormale potentia visiva obiectum ita constitutum esse debet, ut speciem obiecti repræsentatricem per modum manentis non tantum transeuntis recipiat, adeoque ut speciei domicilium quietis, non semitam itineris præbeat: atqui humor Crystallinus secundum tantummodo, non autem prius præstare & solet & potest: igitur humor Crystallinus formale potentia visiva subiectum non est.

Maior est omnium, quod ego quidem sciam, tam Opticorum, quam Physicorum, atque Medicorum, & per se ita nota, ut probatione non indigeat; cum enim species ob hunc finem solū ab obiecto in oculum aduentet, ut sese visiva facultati in organo visorio sistat, æquum certè est, ut præ reliquis ipsa apto hospitio, stabiliq; habitaculo excipiatur. Hinc aduersarij tam contentiose,

giosè, sed frustra laborant ostenderè, rerum imagines ultra humorem Crystallinum non procedere, sed frustra; nam minor ita probatur. Humor Crystallinus Crystallum quamuis, vitrum quodlibet perspicuitate sua æquat, vel potius superat: atqui neque vitrum ullum, neque Crystallus, neque aqua, &c. species acceptas ita imbibit, ut retineat, & non potius ultro transmittat. ergo neque Crystallinus humor. Maior probatur. 1. experientia; nam neque in oculo viuentis ab alijs vel tunicis vel humoribus ullo modo distingui potest: neque in oculo exempto, secto, & aperto; humori quippe vitreo innatans à visu ægrè discernitur. prætera, liberatus ab humoribus alijs, obiecta omnia sibi subiecta clarissimè transmittit, ut neque lens Crystallina, neque vitrea, neque alterius diaphani exactius faciat. Deinde auctoritate; astipulantur enim huic veritati omnes harum rerum tractatores. Minor itidem constat experientia quotidiana. neque in re manifesta immorandum censeo. Dices, pupilla semper refert pupam, siue idolum quoddam paruulum, non altunde quam in humore Crystallino firmatum. ergo ipse tam diaphanus non est, ut species nõ detineat. Respondeo. hoc argumentum nimium, ideoque nihil probare. nam omnia diaphana conuexa superficie terminata, etiã substantiæ rarissimæ hoc præstant, ut patet in ampullis vitreis, in balis aërijs, aquea superficie circūuestitis, in vitro, Crystallo, & alijs, neque tamen ideo quis rectè dixerit, ista diaphana species retinere, & non potius transmittere. Soluant ergo aduersarij sibi hunc nodum. Respondeo. 2. Imaginem illam esse reflexam à superficie tunice Corneæ, nõ autè ab humore Crystallino. Quod hinc euinco. 1. quia si pilulam vitream tunice Corneæ æqualem accipias, & iuxta oculum alterius teneas videbis similem & æqualem, imaginulam in vitro: quod si lentem efformes ad magnitudinem Crystallini humoris, fiet simulachrum multo minus. 2. quia si manum tuam extentis digitis ante tunicam Corneam alteri oculi ita obuertes, ut alij digiti in pupilla, alij in lide maiore spectentur, videbis debitam istorum digitorum ad sese & æqualem in magnitudine rationem; quod non fieret: si reflexio ex pupilla ab humore Crystallino esset, nam illa pars multo minor

apparet, quam ex, quæ ex Iride, cum illarum reflexio necessario sit à Cornea. 3. Quia si totam manum ex Iride videas, non apparet maior, quam visa eadem tota ex pupilla, si distantiam eandem serues. 4. Quia si faciei meæ partē, v. g. nasum, vel genas, vel tempus attingam pollice, dum alios digitos extendo, videbo partem illam pollicis coniunctam in pupilla alterius, digitos autem in Iride, quod impossibile esset, si non utraque ex eadem superficie reflecteretur, clarum verò est, manus imaginem sub Iride visā, esse reflexam à conuexitate Corneæ, igitur & simulacrum faciei ex eadem prodit necessario. 5. Quia si oculum versus fenestrā obuertat quispiam, videbis fenestræ imaginem à qualibet Corneæ parte reflecti &c.

Dices. Si pupula ista, non est in Crystallino, cur tantum emicet ex pupilla? Respondeo. Si oculus alterius versus lucem consistit, videbis tuum vultum in illo sub sola pupilla, quia reliqua Corneæ pars apparet nimis collustrata, vnde species tua ibidem veluti extinguitur à luce. Si verò oculus auersus sit à luce & conuersus in tenebras, & ex lateribus obiectu manuum vel alterius opaci obumbratus, videbis tuam imaginem in tota Cornea, qua pupillam qua Vueam obit. experientia luculenta.

Tandem etiam si in ipso humore Crystallino versaretur hæc imago, non plus tamen inde soliditas & densitas eius probaretur, quam diaphani cuiuscunque, cum omnia diaphana opacata & incertas figuras redacta, species rejiciant.

### DEMONSTRATIO III.

**F**ormalis visus potentia sedes ita debet esse constituta ut sicut obiectum ipsa percipit, ita species obiecti in ipsa recepta illud representet: atqui humor Crystallinus non ita speciem accipit, sicut ipse obiectum percipit: ergo ipse non est formalis visus potentia sedes. Maior inde patet, quia species est id quo obiecti perceptio contingit: ergo perceptio obiecti & speciei receptio debent in eo conspirare: ut si obiecti perceptio clara, distincta, ordinata sit, etiam species clarè, distinctè ordinatè recipiatur, &c. Minor etiam evidens est ex præmissis. quia in quavis humoris

Cry-

CrySTALLINI parte, est obiecti totius species, ideoq; nunquam species in CrySTALLINO ordinatè recipitur. Ergo manet iterum, humorem CrySTALLINUM formale visionis sedem non esse.

## DEMONSTRATIO IV.

**I**D non est subiectum formale visoria facultatis, quo neque omnes experientia defendi neque rationes eorum quæ circa visionem fiunt, reddi valent: atqui humore ChrySTALLINO neque defendi illæ, neque horum causæ reddi valent: igitur humor CrySTALLINUS visoria facultatis subiectum formale non est. Maior per se patet. Minor probatur vberimè hoc toto opere. Conclusio ergo manet,

Quæ hætenùs contra humorem CrySTALLINUM disputata sunt, facillimè applicabuntur ad alium oculi humorem quemuis, nunc ad Retinam me Confero.

## DEMONSTRATIO V.

**I**LLa oculi pars, quæ sola speciem visilem tam impressam quàm expressam simul similiterque potest & solet recipere, est obiectum proximum & immediatum formale visionis: sed sola tunica Retina simul similiterq; recipere potest & solet tam impressam quàm expressam speciem: ergo tunica Retina sola est formale visus organum.

Maior probatur, Quia si ad illam partem non perveniret species impressa, impossibile esset ut expressa sequeretur; est enim impressa species simpliciter vna ex prærequisitis necessaria dispositio: & daretur actio in distans, sentiretur quippe obiectum, nullo modo præsens.

Si verò in illa parte non efformaretur species expressa, iam non esset ratio, cur illa pars præ alia quavis diceretur formale visionis subiectum, quod etiam aliæ partes iisdem formis essent imbutæ, quibus subiectum formale. & sequeretur manifesta contradictio. esset enim illa pars formale visionis subiectum ex hypothese, & non esset; quia non informaretur visione, non enim informaretur specie expressa, quæ idem est quod videndi actus seu

visio

visio. Simul ergo sunt hæ duæ species, in formali visionis organo; sed & similiter, id est, si vna clara, etiam altera; si obscura vna, confusa vel perturbata, etiam altera. Nam expressa si esset verbi causa distinctior, quam impressa, &c. sequeretur à videndi potentia aliquid percipi, quod non esset, vel quo non esset repræsentatum in do. &c. quod est manifestè absurdum. simul ergo & similiter se habent hæ duæ species, &c.

Probatur iam minor. Sola tunica Retina hoc habet, ut qualis in eam ingreditur species, talis etiam videndi actus sequatur: uti in duobus vitris conuexis per præmissam experientiam clarissimè patet. nam si interius vitrum humor Crystallino æquale & simile efformes, chartamq; in tanta distantia post ipsum obtendas, quanta est Retinæ ab humore Crystallino, vitrumq; exterius ab interiore ita dimoueas, ut obiectum in charta clarè depingatur; si cæteris inuariatis oculo tuo ipsissimum chartæ & vitri posterioris locum occupes, ita ut humor Crystallinus in locum vitri, Retina in locum chartæ deueniat, videbis per vitrum exterius rem clarissimè, eritque necessario species in Retina, quia neque cis neque trans spatium sensibile ea distinctè affulget, uti experientia testatur. Quod si anterius vitrum ita vel admoueas, ut species in chartam vel confusa, vel instar meræ lucis affulgeat, experieris idem in oculo tuo fieri, si uti dixi, locum vitri posterioris, humor Crystallinus; & chartæ tunica Retina insideat. Quare hoc? quia tunc obiecti species in Retinam etiam talis venit, qualis in chartam. Igitur quando visio distincta est in oculo, tunc semper etiam in Retina distincta est imago obiecti, & contra: item quando confusa est visio, etiam in Retina reperitur imago confusa; & quando mera lux apparet, etiam Retina sola luce offunditur: & è conuerso; quando species in Retina confunditur etiam visio talis elicitur, quando nulla recipitur, etiam visio nulla efficitur; id quod in nullis alijs tunicis vel humoribus accidit, ut sæpe probatum in antecedentibus. ergo in sola tunica Retina simul similiterq; recipi solet & potest species tam impressa quam expressa. Quando enim in Retina species ordinatur, tunc semper in Crystallino & Vitreo, & quavis alia oculi parte confunditur; impossibile

possibile ergo est, ut tunc in ulla illarum species expressa coëxistat, quia similiter se non haberent: restat ergo solam tunicam Retinam illam esse partem in qua coëxistat.

Confirmatur hoc amplius ex solo vitro posteriore quod simile & æquale humori Crystallino existat. Nam si chartam in tanta distantia à tergo ipsius obijcias quanta est inter Crystallinū humorem & tunicam Retinam, quæcunque euenient in charta ab obiecto, experieris etiam in tuo oculo, foramen idem quod vitrum habuerat, oculo tuo occupante. Si obiectum rectam distantiam sortitum fuerit, apparebit distinctum in charta, distinctè etiam videbitur ab oculo, & distinctè pingetur in Retina: quia vitrum est æquale & simile humori Crystallino, & tantum distat Retina ab eodem, quantum charta à vitro. Si obiectum multum amoueris à vitro, confundetur imago in charta; quo etiam loco seruato, fiet visio confusa & caligans in oculo, quare? quia sicut species per vitrum in chartam, ita simulachrum obiecti per humorem Crystallinum affulsit in Retinam, id est, in hac remota statione, confusum & perturbatum. Idem fiet in statione proxima, nam & hæc confundit, tam in oculo & Retina speciem, quam in charta imaginem: utriusque ratio vna est, quia & Retina & charta extra basin communem cadit, in statione quidem proxima cis, in remota trans ipsam; quia obiecta proxima basin communem producant, remota contrahunt.

#### DEMONSTRATIO VI.

PER solum obiectum formale visus omnes circa visionem experientie & difficultates limpide dissolui debent & possunt: atqui per solam tunicam Retinam hoc præstari potest; ergo sola tunica Retina obiectum visus formale est. Maior per se patet. Minor hoc toto opere passim ostenditur, & amplius elucescet in sequentibus. Conclusio ergo manet.

#### RATIO A PRIORE REDDITVR

aliquot intricatarum quæstionum.

#### CAPVT XXVIII.

• Cc Quæstio

**Q**Væstio prima. Cur in tubo optico, quo (cæteris paribus) maiorem detectionem patitur vitrum conuexum, hoc etiam species rerum fortius introluceant, & res ab oculo trans tubum visæ, efficacius atque clarius percipiantur; contrariè verò, quo minor est conuexi vitri detectus circulus, hoc obscuriora omnia euadant, tam in chartam, quàm in oculum.

In priore casu, quo plura vitri puncta deteguntur, hæc plures ab ipsdem singulis punctis integræ totius rei obiectæ bases in chartam, aut oculi Retinam tunicam concurrunt in vnum, & sese mutuo intendunt, eoque modo rem aspectabilem magis illustrent.

In posteriore contrarium fit. Etenim quo plura vitri puncta obteguntur, eo plures bases totum obiectum representantes tolluntur. Hinc ratio evidens patescit, cur oculus ad obiecta lucida vel albicantia pupillæ foramen contrahat, dilatet ad obscura: illa enim etiam si pauciores bases conuehant, quia tamen singulæ per se fortes existunt imaginem in Retina satis viuacem depingere valent. hæc autem bases multiplicare debent, ut vigorem simulachri intendant; hinc per plura Crystallini humoris puncta transire debet obiectum, ut plures cõaceruentur refractione bases in vnum congestæ.

Ex hoc constat etiam, cur Sol vel alia quæuis aspectabilis res vitrum conuexum transgressa multo vehementius affulgeant, quam si vel liberè vel per foramen simplex admitterentur. multiplicantur enim bases communes secundum singula conuexi vitri puncta. Vnde fieri potest, ut res aliqua minus lucida vel remissè colorata, vehementer admodum intendatur. Et vice versa, ratio pulchra ostenditur, Solis vigorem hebetandi, quem admodum enim multa puncta in basin communem dilatata speciem solarem supra modum accendant; ita si vitri conuexi superficies plurimum obtegatur, plurimæ solares idæ à basi communi subtrahentur ideoque residua imago valdè debilis remanebit; & sicut

Foramen  
Vix cur  
coarctetur,  
cur diducatur.

sicut in charta obscura, ita in tunica Retina nebulosa recipietur, & Solis spicula minus ferient, quam si vitrum amplius patuisset.

**Quæstio altera.** Cur paruum foramen, immissum Solem æque magnum projicit in distantiam æqualem sed tamen debitam, atque foramen multo maius.

**A** Ut foramen vitro conuexo inuestitum est, aut absque eo nudum consistit. Si prius, ratio ex antedictis facile in promptu est; quia Refractio ex quolibet vitri puncto totius obiecti simulachrum in communem quandam basin projicit, simile & æquale, alterius puncti cuiuslibet imagini in eandem basin collectæ. &c. Si posterius ratio aliunde desumi nequit, quam ex ingenti Solis à nobis distantia, & insensibili foraminum differentia ad ipsam: propterea dixi in quæstione, Solem per diuersa foramina æqualem introire, in distantiam non quamuis, sed debitam. Quænam autem illa distantia debita sit, sensus atque experientia melius indicat, quam ulla speculatio præscribit. Sed de his, alias forsitan.

**Quæstio tertia:** Cur obiectu digiti in alterutram pupillæ partem statim res liberè visæ præsertim albæ & satis remotæ; obfuscentur non nihil, imminuantur atque in alteram partem quasi cedere videantur;

**Q**uia nimirum series illa specierum continuata nunc intercitur, & residua non interceptæ officio suo vegetius funguntur. Cur autem priores species idem etiam obiectum repræsentarint, causa est, quod radij à toto obiecto in illam pupillæ seu humoris Crystallini partem fuerint allapsi, & ab eâ in Retinam dispersi, qui proinde si obiectu digiti aut alterius opaci corporis ingressu prohibentur, Retina illorum intercisu nonnullam in obiecto variationem animaduertit; uti per vitrum in chartam traductæ imagines manifeste docent. id quod sapienter animaduertit Rogerius Bacco in suæ perspectiue parte 3. dist. 2. c. 1. p. 150. his verbis:

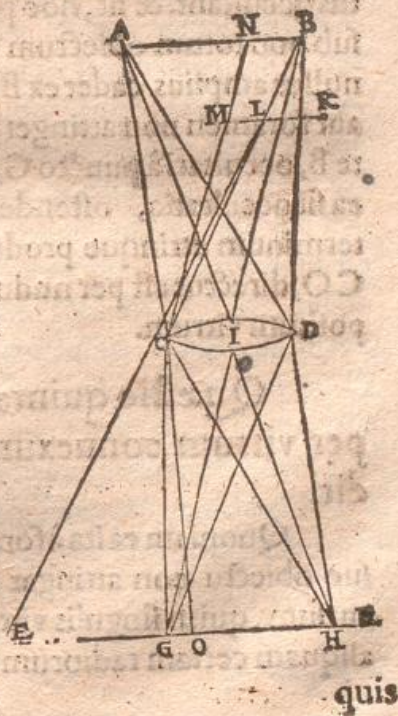




puncto B & quolibet intermedio, ut I, iudicium esto; arcentur autem beneficio lamellæ HL infiniti alij radij, qui aut fortiores aut æquè fortes hosce radios AC, BE, & IK, per foramen D transmissos suffocassent. Ethoc est quod creberrima experientia ostendit, quando quis oculo digitum vel cultrum paulatim obducit, tunc res visa videtur quodammodo fugere, & in arctum contrahi, hoc nihil aliud est, quàm quod sub radijs interceptis antea res visa & maior existens, nunc cerni desinit; contra videri distinctius incipit sub illis radijs, qui intercepti non sunt, sed in præsentia interceptorum quia ex se debiliores erant, minus valebant, & tyrannicè quodammodo oppressi in angulum detrusi latebant.

Quæstio quarta. Cur si quis inter rem visibilem & vitrum aut foramen, ad satis notabilem distantiam, utpote 6. vel 10. pedum opaco corpore radios intercipit, non inumbrabit eo totam rei transmissæ illustrem basin, sicut accidit in vicinia; sed portionem tantam, quantam radij intercisi referebant.

Causa est, quia lamella opaca KM, extra communia intersectionum loca intercedens, non attingit in vno puncto totius obiecti AB radios simul collectos, qui ad vitrum conuexum unquam vel ante vel post præcisionem veniant frangendi, &c. sed tantum aliquos certos. Ipsa tamen umbra opacantis corporis in contrarias projicietur coni lucidi partes. ut si res immissa fuit AB, lens conuexa CD, charta obiecta EF, conus ADB, post D decussatur, & facit post decussationem conum modicè refractum DGH; sic conus ACB, in conum GCH conuertitur, & conus AIB, in conum GIH &c. & hinc si



quis

quis punctum D tegat auferetur totus Conus GDH, ex quo tota basis illustris GH, *obscurationem* aliquam concipit; sic si punctum aliud quoduis intermedium intra C & B, veluti I, obueletur, semper umbra in tota basi GH apparebit vel densior, vel rarior, prout multa vel pauca puncta contegentur. Nam totum obiectum A B radiat in singula vitri CD puncta, singulos conos, quorum basis est ipsum obiectum A B, vertex punctum quoduis in vitro vel C, vel I, vel D, vel aliud inter hæc & c. Et hæc eadem euenient (minus tamen præcisè) si nudum foramen absque vitro ullo adhibueris.

Iam si lamellam interponas inter rem visam AB, & vitrum CD, ad partes KL, satis supra vitrum eleuatas, tunc tantum spacij ex basi lucida GH, occultabitur, à puncto G versus H procedendo, quantum lamina ex L, ultimo radio, qui ex puncto B radiare potest in lentem DC ad punctum C, perrexerit versus M, à radio nimirum BC, ultimo ex B in C ducto: neque perturbent te radij BD, BI, & BC; ij enim omnes in punctum G refringuntur, & sic versus H sicut nihil illustrent, ita intercepti à lamina KL, nil penitus occultant. & fit, hoc propterea quod BLC, sit ultimus radius sub quo totum obiectum AB inuersum patuit: igitur post ipsum nullus amplius cadet ex B in C, sed extra versus E, adeoq; vitrum aut foramen non attinget; vnde necesse est obiectum AB ex parte B, occultari à puncto G, versus H incedendo; quanta autem ea sit occultatio, ostendet radius per C & M, ultimum laminæ terminum utrinque productus in N supra, & O infra, qui radius CO, directus est per nudum foramen, refractus autem per interpositum vitrum.

**Quæstio quinta.** Cur Luna solarem eclipsin per vitrum conuexum ordinatè & per partes ostendit.

Quoniam ea ita à foramine seu vitro conuexo remota est ut suo obiectu non attingat communem radiorum solarium concursum, qui in singulis vitri punctis contingit, sed tantum partem aliquam certam radiorum supra in aère abscindat; Quod autem  
vitrum

vitrum & foramen extra oculum, hoc humor CrySTALLIUS, & foramen VUE præstat in oculo. Patet etiam hinc, cur digitus in viciniâ vitro obductus, ubique umbram inducat in totam solaris Coni basin &c. item qui radij rei visæ, in quam chartæ partem tendant: quia Luna nimirum est instar laminæ  $KM$ , Solis conum intercipientis, quod quia fit in maxima à vitro conuexo  $CD$  intercapedine, radij ex  $G$  versus  $H$ , quia sunt impermixti aliis, idcirco mundè eliminantur. Vbi tamen nota, non tantùm radium  $NMC$  intercidi, sed quocumq; etiam, qui ad  $M$  & quoduis punctum laminæ  $MLK$  à re visa  $BA$  deducti, in vitrum  $CB$  caderent a motâ laminâ, radium autem  $NMC$ , esse intercisorum semper ultimum, post quem in basi  $GO$ , nil penitus ex re visa  $AB$ , appareat inter  $G$  &  $O$ .

Sicut autem digitus conuexo tubi vitro proximè & centraliter obiectus, speciem in papyrum proiectam non extinguit, sed tantum obfuscat: ita si oculus per tubum in obiectum feratur, totum nihilominus aspiciet, etiam si digitus dicto modo obuersetur: ratio, quia per laterales vitri conuexi partes, obiectum totum in eandem communem basin sese infundit. Cuius quidem bases  $GH$ , incolumitas, (iuxta superius dicta) versatur non in indiuisibili à vitro conuexo distantia: ita ut statim euanescat vel confundatur si conuexa lens, ultro vel citro moueatur, vel papyrus, lente immotâ porro vel retro teneatur: sed patitur aliquam latitudinem, quæ quanta sit, sensu non ratione discernitur: hinc videmus res in chartâ immixtas, distinctè videri ad aliquantum interuallum, siue chartam admoueas ad foramen, siue amoueas ab eodem; & hoc fit tamdiu, quamdiu radij  $DG$ , &  $CG$  &c. in communem aliquam intersectionem  $G$ , sensibilibiter saltem cadunt, tunc enim omnes radij ex eodem puncto  $B$ , in idem punctum  $G$  collucent, & collatis operis fortiter idem depingunt, & quia hæc intersectio valdè obliqua est, hinc fit ut radii isti sensibilibiter aliquantulo spacio simul consistant, ideoq; latitudo quædam sensibilis pro basi communi obtineatur; Dixi sensibilis, quia si Geometrica ratione rem expèdamus, singuli hi radij, nisi ab axe principali æqualiter absistant, singula eaq; discreta puncta in papyro occupant,

cupant; quamprimum autem radiorum istorum vel pone vel retro communem intersectionem notabilis à se mutuo digressio interuenit, tum mox vnus puncti A in varias partes per ipsos distractio contingit, specierumque confusio subsequitur. &c.

## QVORVNDAM EFFECTVVM

Opticorum causæ naturales

à Priore.

### CAPVT. XXIX.

Causa  
confusio-  
nis rerū  
in char-  
tam trās  
foramen  
projecta-  
rum.

**E**T ex his causis à priore redditur 1. cur ante & post communem conorum euerforum basin, confusio lucis & specierum existat; quia nimirum radii vnum & idem rei visibilis punctū non tantum in varias partes diducunt, verum etiam cum radijs alienis aliorum punctorum & colorum mire confundunt. 2. Cur vitra quæ sint sphaerarum maiorum segmenta, sectionem communem longiorem, minorem breuiorem efficiant. quia videlicet radii per illa refracti sese obliquius, per hæc minus obliquè secant, & sic illorum diuergentia serius, horum citius sentitur. 3. Cur coni per vitra minorum sphaerarum fracti sint breuiores & obtusiores, conis lentium à sphaeris maioribus decisarum? quia nimirum incidentiæ illic in segmentis globosioribus obliquiores, & refractiones ampliores (cæteris paribus) eueniunt. 4. Cur species ante communem basin igneo quasi colore tingantur; post illam glauco, fit illud ob lucis admissæ & admixtæ vehementiam; hoc ob eiusdem & specierum languorem, tenuitatem & raritatem, quibus accedit, ut omnia tandē in ingredinem quoquo possunt modo deflectant; & ex hoc desumitur ratio, cur cæli color, & montium procul conspensorū, cæruleus visatur, ob radiorum scilicet tenuitatem. &c. id quod patet experimento quotidiano macularum solarium; quæ flauescunt contractione tubi nimia, cærulescunt diductione &c. 5. Cur ex species quæ per nudum foramen (nisi illud sit instar acūs) intromittuntur, nunquam fortiantur margines omninò munditer præcisos; quia videlicet

licet extremi radij à toto Sole in quoduis foraminis punctum congressi, licet digrediantur post illud, nunquam tamen amplius cōveniunt, ut possint in communis alicuius sectionis base constitui, &c. E cuius contrario emergit. 6. Cur per lentes conuexas traductæ species, tam venustè præscindantur. quia nimirum re fractio omnes ab eodem puncto in totam lentem egressos radios, denuo in vnum sensu punctum cogit. Vnde 7. liquet, cur lens conuexa suam basin communem intra certos limites coërceat, quos ultra citraq; nequit consistere rectum; foramen verò nudū, limitem quidem eidem decernat ante radiorum concursum; post verò vix ullum; quia quo amplius à foramine recesseris, hoc omnia auctiora & distinctiora ferè, licet semper debiliora spectabis. Patet hoc in maculis solaribus intromissis. Patet 8. Cur lentes caux, si solæ usurpentur, in obiectum parietem nil vnquã depingant. quod hinc accidit, quoniam radij à singulis obiecti punctis in vitrum allapsi in singula rursus parietis puncta discedunt, & sic communis aliqua omnibus intersectionibus basis nunquam obtinetur. 9. Remotum obiectum, aut vicinum sed obscurum, basin communem minus; at vicinum aut lucidum etiam si remotū sit, eandem magis remouet à lente conuexa. Hinc denique 10. ratio redditur, cur in chartam deductæ species aliquando alicubi rubescant, alicubi cæruleascant, rubor enim ab obiectis nimis vicinis, cæruleus color à nimis remotis depingitur. Nisi dicamus (quod etiam aliquando fit,) vitrum irregulariter conuexum esse; nam superficies magis curua rubore, magis plana cæruleo colore speciem tingit. &c.

## CONTINVATIO HVIVS MATERIAE

& multorum sparsim dictorum, epitome.

### CAPVT XXX.

**R**es immissa foramine in chartam, & ab oculo liberè cōspecta, est eadem, similiterq; se habet, iuxta superius dicta: tunica enim Vnea in medio pertusa foramen pupillæ præ-

Dd

bet,

bet, respondens afferi perforato; Humor Crystallinus, post foramen pupillæ suspensus à ciliaribus processibus, vitrum conuexum foramini insertum præstat; camera vmbrosæ vices gerit, sinus oculi interior, humore vitreo refertus; chartæ obtensæ, tunica Retina; Quæ si omnium conorum euersorum facta fuerit basis communis, excipiet in se rerum extra positarum, perq; pupillam ingressarum picturam haud aliter atque charta foramini obiecta, cuius proinde perceptione, videbit rem quæcunque clarè & distinctè; si verò eadem basis eandem Retinam vel transgressa, vel non fuerit planè affecuta, fiet visio vel confusa, vel omninò euersa, ut dictum ante, & amplius mox patebit.

Hinc est ut obiecta tam remotissima quàm oculo vicinissima confusa videantur: quia vicinissima capacitatē Retinæ transiliūt, basi sua communi, & radios post illam primum cogunt: remotissima non assequuntur, sed citius in humore Vitreo coeunt, ex qua causa candelæ procul positæ maiores fiunt propè sitis; & sidera debito multo maiora apparent: hinc aliqui sunt; qui res eminus melius discernunt quàm comminus; & hisce communis conibasis amplius exporrigitur; cuius rei duplex potest esse ratio; vel quod humoris vitrei profunditas sit breuior, adeoq; Retinæ à Crystallino parua distantia; vel quod Crystallinus sit minus gibbosus sed segmentum sphaeræ maioris, aut utraque simul. Qui res comminus acutiùs discernunt quàm eminus, contrarijs laborant affectibus: Retinam enim istorum hominū communis conibasis ab obiectis distans profecta non assequitur, vel quod Crystallinus nimis sit globosus, vel quod nimia vitrei humoris copia; vel quod utrumq; simul. Hinc videmus nisum illum pupillæ omnibus communem, quando rem nimis vicinam distinguere conatur oculus, contrahitur enim pupillæ foramen; sicut è contrario dilatatur ad remotiora. ut ostensum passim in prioribus. Quæ ampliatio aut imminutio ex eo euenit, quia ciliares processus sese quodammodo constipant aut relaxant, in qua constipatione aut remissione Crystallinus humor vel conglobatur, vel retruditur introrsus, & sic radiorum concursus abbreviatur; aut sese relaxant Processus, & humor Crystallinus quodammodo complanatur,

vel Vitreus completur, & sic radiorum conuergentia protelatur, quam rem pupillæ apertio necessario cōsequitur, sicut illam clausio. Hinc rursus caussa depromitur cur iuuenes plerumque visu acuto tam ad propinqua quàm ad remota polleant; quia videlicet humores ipsorum adhuc toti sunt tractabiles & molles, spiritus visorij viuaces, animalistici efficaces; quibus fit, ut bulbum ocularem in omnem opportunitatem fingant, in omnem locum propellant, facileq; humoris CrySTALLINI atque Tunicæ Retinæ intercapedinem vel abbrevient contracto, vel prolongent laxato pupillæ foramine, & sic communem atque ordinatam pyramidis inuersæ basin semper in Retinam compingant. Ex hoc eodem fonte emanat illud, ut seniculi quidam tantum in remota, quidam tantum in propinqua distinctè ferantur; illis CrySTALLINUS humor ex siccitate tenuior & spirituum penuria intractabilior, hisce ex frigiditate durior & globosior est redditus. Iterum caussa etiam redditur cur pupilla ampliatur in tenebris ad obscura intendens, contrahatur in lucidis ad clara, & cur æstate facilius multo & amplius laxetur, quam hyeme, ut experientia docet. nam obscura rationem obiectorum remotorum induunt, ideoq; conos breues effingunt in oculo, eosque inefficaces, quod basis illorum communis Retinam non attingat: utriusque malo occurritur pupillæ apertione, claritas enim oritur ex amplitudine & specierum robur, quod ex pluribus punctis plures coni procreentur; longitudo verò ex humoris CrySTALLINI dilatatione, quod sic maioris spheræ portionem induat; Et quia æstate homo calidior existit, hinc mollior euadit humor CrySTALLINUS, hyeme verò frigore durior, ideoq; hic contumaciorem, illic obsequentiorem omni flexuræ sese præbet. est enim humor aqueus æstate tepidus, hyeme satis frigidus, experientia autem docet CrySTALLINUM in frigidam iniectum mox consolidari. &c.

Hinc & ratio redditur, cur aliqui specillis concauis, aliqui conuexis iuuentur; nam qui concauis utuntur, breuiorem debito nacti sunt conum inuersum, qui protenditur vitris concauis, hæc enim radios dispergunt: qui conuexis gaudent, æquo longiorem adepti sunt conum; ideoq; eundem conuexis vitris contrahunt.



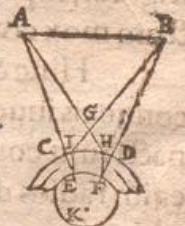
Constat præterea, cur quidam specillis conuexis nihil uentur ad obiecta, aliquantum distita, probè autem cernant, si oculo proximè statuantur. Causa quia specilla conuexa basis cõmunis stationem contrahunt, sicut & obiecta remota; hinc ipsa Retinam non est assecuta; quod tamen fit, quando obiectum oculo approximat: quia obiecta vicina basin communem longius projiciunt; hinc Retinam assequuntur, &c.

## ARGVMENTA EX DECVSATIONE radiatorum visiorum, pro nostra sententia

### CAPVT XXXI.

**Q**uod situs etiam radiatorum visiorum permutatus dictis maximum adferat momentum, & omnino conuincat neque in Arachnoide, neque in Crystallino humore, visionẽ absolui, sequentia quæ fierent absurda clarè demonstrant.

1. Rationem non possunt dare, qui ita sentiunt, cur eadem res liberè æque atque per exile foramen (de quo experimento 2.) aspecta maneat semper erecta, & non euertatur situ, visa per foramen: Nam quando res aliqua ab oculo proportionatè distat, & ex aduerso angulo clarè conspicitur, radij axi viciniore plerique sunt perpendiculares tam ad Corneam, quam ad Crystallinum, ideoque dextri in obiecto, erunt etiam dextri in Aranea, &c. Sit visibile AB, Cornea tunica CD, Aranea EF; quia ergo radij BD, & AC, in Corneam perpendiculariter incidunt, ipsi antecentrũ ipsius K, sese non secant, ideoque in Aranea situs permutatos nõ habent: adeoq; punctum A sinistrum, videbitur sub radio sinistro AE, punctum B dextrum, sub radio dextro BF. Adhibe nunc foramen G, interiecta aliqua lamina, ita ut radij ab eisdem punctis A & B in Corneam allapsi, sint AH, & BI, in G decussati: qui licet in Cornea ad H & I frangantur ad perpendiculares, nunquam tamen refracti HF, & IE se interfecare



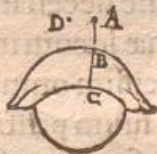
poterunt

poterunt ante centrum Corneæ K, ideoque necessario punctum A sinistrum venit per refractum radium HF in partem dextram Araneæ, & B dextrum in punctum E partis sinistrae. Quæritur nunc ab aduersâ parte, quare punctum A visum in E, puncto sinistro, apparet sinistrum: & visum in puncto dextro F, non apparet dextrum? si quidem, ut ipsi volunt visio in Aranea celebratur?

A duersa-  
riorum  
responfa  
varia, sed  
nulla.

Si dicunt radiû utrumq; visoriû tam CE, quàm HF ab eodem puncto A profectû adhuc sinistrorum tendere, & tam DF, quàm EI dextrorsum; contra duo pugnant: alterum, quod apprehensio puncti A, & ex aduersariorum mente, & ex parte rei non fiat neque fieri possit sub radio CE aut HF, quod is totus, præter vnica ultima puncta E & F, sit in Aqueo humore, qui non viuit; frustra ergo ad radij huius tendentiam confugiunt.

2. Oppono experientiam tertiam, l. 2. p. 2, c. 3. enarratam: Sit punctum A in concauo vitro alicuius tubi, & allabatur in Corneam radio AB, deinde frangatur in radium BC: si igitur radius HF fractus, in causâ est cur A videatur in sinistra adhuc parte, radius etiam BC, dextrorsum vehet punctum A, cuius contrarium accidit experientia eadem teste, punctum enim A videtur in loco D, totum nimirû sinistrum. quod amplius valet, si punctum A totum statuatur immediatè supra Corneam B, id quod fieri posse, in Appelle meo significatum est. Impossibile igitur est hanc contrariæ sententiæ responsionem stare.



Si dicunt punctum A, ideo non apparere situ variato, quia ipsum semper in sinistra obiecti manet parte: se ipsos amplius illaqueant, sic enim omnem rei visæ euerfionem penitus destruant, si enim rei euerfio nulla est propterea, quod res situm suum in loco eodem seruet in quo ipsa est, ergo ut euerfio fiat, ipsa situm atque locum mutare debet, ex parte rei: ergo ipsius euerfio non est, sed visio semper erecta, quia ut res est, ita videtur. sed in his sensui manifestis ulterius haud est immorandum.

Si dicunt, ideo punctum A sinistrum apparere, quod inter ipsum & oculum nullum medium intercesserit, cuius vi in dextrâ partem statueretur, id quod interiecto vitro conuexo fieri possit:

Dd 3      ergo

ergo aduersa sententia euerſionē nullam agnoſcit, ubi eiufmodi medium non interuenerit. Quid igitur dicit ad experientiam rei vnus duplicata, triplicata &c. idque ſitu euerſo l. 1. p. 2. c. 5, productam? quid ad experientiam ceræ concauo vitro illitæ, quam modo tetigi? quid ad experientiam puncti alicuius libero oculo obtenti? Aduerſaria igitur ſententia ruat neceſſe eſt.

## VERA DIFFICVLTATIS cauſſa redditur.

### CAPVT XXII.

**C**ontra ſi horum à nobis expoſcatur ratio, damus hanc vnā ſemper & eandem; videlicet radios viſorios in Retina exceptos, ſemper in contrarias obiectorum partes deferri, ſiſtros videlicet in dexteras, dextros in ſiniſtras, ibiq; rerum viſarum locos viſos ab iſdem oſtendi, ubicunque tandem res ipſæ ſint: hinc neceſſario effici, ut omnis res viſa in cognominem ſibi Retinæ locum incidens, in alium viſum recidat, adeoq; euerſa fiat; & viciffim omnis res in contrarium Retinæ locum allapſa, relabatur in ſuum priſtinū, ſi non numero ſaltem ſpecie. Hæc autem cur ita fiant, cauſſam damus refractionem; refractionis cauſſam damus temperiem atque figuram humorum & tunicarum, ſimule-  
tiam ſitus eorundem: & quod rei viſæ apprehenſio fiat non in indiuiſibili puncto radij formaliter viſorii, ſed in aliquanta ipſius particula ſecundum longitudinem exporrecta. Sit oculus ABC, res viſilis D E, videantur primò puncta D & E liberè, per radios DF, & EG; quia igitur ipſi in oppoſitas Retinæ partes H & I perueniunt, eſt enim axis CK, & I ad dextram eius, H ad ſiniſtram &c. & per refractos radios HL, & IM, in eaſdem obiectorum partes E & D reuertuntur; hinc res in locis naturæ debitis ſpectatur. Eodem modo, ſi eadem puncta D & E in foramen N ante oculum cogantur



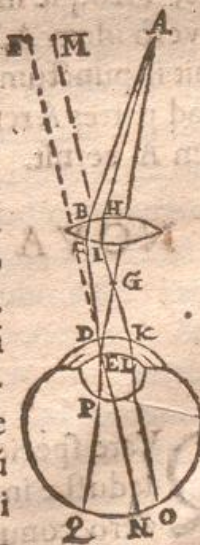
trans

translaminam aliquam, aduenient in Corneam radijs EO, atq; PD, & quia ipsi nihilominus radijs QR atque ST ultimo refractis, in iisdem partibus hærent, quibus radij HL, & IM, inque similes partes antrorsum tendunt, nimirum R ad E, & T ad D; manifestum est rem eodem modo & ad easdem partes cerni; per foramen, atque sine foramine: hoc vnico discrimine, quod per foramen res minor, at distinctior, liberè conspecta maior at confusior plerumque appareat.

ALIA PROPONITVR ADVERSA-  
rijs ex situ rerum visarum euerso  
difficultas.

CAPVT XXXIII.

PRæter dicta superius iterum interrogare iuuat ex aduersarijs: Quare res aliqua per vitrum conuexum in certa aliqua distantia ab oculo visa, situm & locum permutat? Vt si punctum A irradiet in vitri conuexi punctum B, ex hoc in C deinde ad oculi punctum D, ab eoq; in E usque perueniat, spectabitur in alieno loco F: huius rei rationem reposcimus ab aduersarijs. Si dicent hoc idè fieri, quia punctum A, per radios suos AB, BC, CD, DE, venit in Oppositam Araneæ aut Crystallini humoris partem, videlicet in E: Ergo si idem punctum A, per exile foramen G, absque vitro conuexo BC, veniat in D, & ab hoc in E, (quod accidere ad libitum cuiusque propter refractionem potest,) fiet ob eandem causam situs euersio & loci permutatio. Cui tamen experientie veritas repugnat. Et si per idem foramen G, & simul per conuexum vitrum radius AHIGK, feratur in L, (quod facere cuius semper est in promptu,) videbitur punctum A, situ vero, quia in dextram humoris Crystallini partem accidit; cui tamen utrique, obuia cilibet refragatur experientia,



Dices

Dices punctū A videri in loco vel F vel M propterea, quod radius DE ex E progrediatur in locum F, & radius LK in locum M. Sed respondetur hos radios, DE & KL, quia in subiectis (quæ sunt tunica Cornea & Aqueus humor) formaliter videntibus, non inhærent, ad rem penitus nihil facere; uti ostensum est in prioribus: Quandoquidem ipsi non sunt radij formaliter visorij, sed tantum deferentes; soli autem radij formaliter visorij, visum rei locum designant.

Urgebis ulterius radios hosce DE, & KL, in punctis E aut L, aut humore denique Crystallino, sentiri in longum secundum lineam, non in puncto tantum; ideoque in loca F & M ferri. Sed contra est, quod tam radius AD, absque vitro per foramen G traiectus, transferret punctum A in sinistram quandoque partem, contra veritatem, quàm radius IK rem euerfam in suum locum restitueret; eo quod utrobique tantæ refractiones contingerent, quæ hoc præstare possent. Adde quod tantæ in Crystallino refractiones, aut rarò aut vix vnquam sint possibiles.

In nostra verò sententia ad hæc omnia facilis est responsio. ideo enim punctum A videtur in F, per vitrum, aut in M adiuncto ad vitrum foramine G; quia illic res videtur apud punctum N, hîc apud O, in tunica Retina; quæ ambo loca sunt in dextra Retinæ, ideoque in sinistram emittunt radios formaliter visorios. At verò idem A, per nudum foramen G, radio AD immissum, venit in punctum Retinæ Q, per radium visorium P Q, qui rursus ad partes A respicit, ideoque oculus in iisdem illud idem punctum A cernit.

## NOVA PREMUNTUR ADVERSARIJ difficultate.

### CAPVT XXXIV.

**Q**uare species rerum in chartam per conuexum vitrum deductæ inuersæ, in oculum si liberè aspiciantur absque vitro conuexo, erectæ veniunt? ut patet immissione macularum

macularum solarium, aut specierum receptione in papyrum, rerū verò libero aspectu quocunque? Quare eadem in oculo inuertuntur, quando in charta duobus vitris conuexis eriguntur, si loco ultimi conuexi oculum adhibeas? Nonnè ideo contrarietas ista situum accidit, quia visio in Retina, non autem in Aranea, vel Crystallino humore contingit? Nam sicut vno vitro conuexo species in charta erigere impossibile est, duobus autem utrumq; fit, pro varia ipsorum applicatione, ita si visio absoluitur in Crystallino aut Aranea, modus euerse visionis & erectæ non inuenietur. Aranea enim & Crystallinus humor, est veluti charta in aduersa opinione, in quo species situm euertant quandoque, nonnunquam etiam confundant; in visione autem libera directa, erigant oportet. Certissimum autè est in omni visione libera, etiã distinctissima, species ab obiecto in humorem Crystallinum allabi confusas, quomodo igitur ibidem visio celebratur? certissimum etiam est, in omni visione libera confusa, qualis esse solet obiecti vel nimis propinqui vel nimis remoti, rursus speciem in Crystallino esse confusam, ut prius; quomodo ergo in eo visio celebratur? quid caussat diuersitatem aspectus, cum species eodè modo se habeat in organo formali visus? Certissimum rursus est, si humorem Crystallinum loco oculi tui chartæ post vitrum conuexum obijcias, species in humorem Crystallinum casuras situ quidem euerso, sed ordine punctorū distinctissimo; ab oculo tamen nil penitus, præter titubantem lucem visum iri, quomodo igitur in humore Crystallino visio celebratur? Certissimum iterum est, in visione per minutissimum lamellæ foramen, species in Crystallinum accidere situ euerso, ordine punctorum satis distincto, nihilominus tamen rem erectam clarissimè spectari: quomodo igitur in humore Crystallino visio existit? Certissimum præterea est, oculum post conuexum & locum chartæ statutum rem visurum clarissimè & situ euerso, species nihilominus in humore Crystallino confusas esse; quomodo igitur in ipso visio elicitur; qui specierum collocaioni tam contumax existit? At vero in nostra sententia per Retinam hisce omnibus abundantissimè occurritur uti visum superius.

Ee

Contra

Contra si quis duo vitra conuexa inter sese componat, proijciat species in chartam euersas, in aliquo situ, si nimirum vitru chartæ proximum intra concursum prioris teneat; erectas verò, si extra. Ex quo manifestum fit, alterius vitri rationem, & locu subire humorem Crystallinum. Sicut enim duo conuexa res in chartam; ita vnum conuexum vna cum Crystallino species proijcit in Retinam: Et hinc fit ut Crystallinus intra punctum concursus communis positus, rem erectam; in eo positus totam confusam; post illud totam euersam exhibeat; quia in contrarias semper partes Retina recipit, & oculus videns collocat. Hoc ita esse probabis, si lentem vitream in modum Crystallini humoris effigaueris, & aliud conuexum illi adiunxeris.

## OBIECTIONIBVS SATIS FIT.

### OBIECTIO I.

#### CAPVT XXXV.

Contra hanc nostram doctrinam, neque pauca neque parua obiectiones, afferri posse videntur. Etenim ex nostra sententia

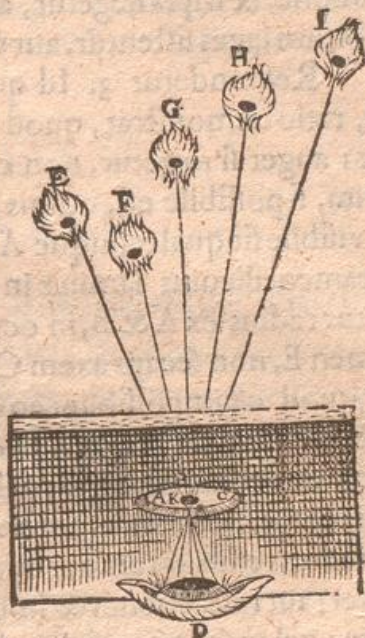
Sequitur 1. aut omnem aut pleramque visionem fieri per radios decussatos, quod nouum & inauditum est.

Respons. Respondetur 1. Hoc absurdum (si quod est) in omni sententia contingere. Patet hoc in omni tubo Optico per experientia 3. capitis 3. l. 1. p. 2. patet in omni paruo foramine ante pupillam tento, per caput 2. l. 1. p. 2. patet in obiectis lucidis remote visis. Sint enim duæ candelæ A & B procul ab oculo C, & in tenebris posito liberè conspectæ; si ex dextra pupillæ parte admoueris laminã DE, occultabit ea simul portionem candelæ dextræ FGB,



træ FGB, & simul portionem AHI, candelæ sinistræ; è quo evidens est, radiorum ab istis candelis eictorum AK & BL in E; HM & GM in M, intercisionem fuisse factam à lamina DE, ante oculum. Id quod alia evidenti quoque experientia clarescit, quæ talis est:

Sit foramen aliquod ABC in obscuro loco, in quo lateat oculus D; extra foramen in aperto loco, ardeant candelæ quotcunque E, F, G, H, I. &c. Pendeat in medio foramine corpusculum opacum foramine minus K; oculus igitur per foramen illud in candelas intentus corpusculum in omnibus candelis spectabit, haud aliter ac si illis singillatim esset oppositum, vel potius ac si singulis immersum esset, & nisi spectator luculenter sciret corpusculum illud K unum numero esse, diuelli à sententia non posset, quin assereret, tot eiusmodi esse, quot candelæ. Vnde evidens est, singularum candelarum radios in eo esse decussatos. uti figura ostēdit. alias enim,



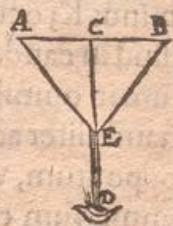
si candelæ per radios iuxta corpusculum K allapsos & ab eodem non rasos viderentur, umbra corpusculi in candelas nequaquam incurreret, quod tamen fit, teste experientia. Ut taceam hanc umbram è nulla candela eximi, nisi & corpusculum obueletur, & simul ab omnibus candelis auferatur. & huiusmodi experientia in lucentibus præsertim rebus sunt innumera, & passim obuia.

Quando autem visio euerfa in oculo accidit, accedente vitro conuexo, tunc duplex intersectio contingit ante factam visionem, altera inter vitrum & obiectum, altera inter vitrum & organum visus. Prior deprehendi potest interpositione alicuius corporis opaci, umbra enim ipsum sectionis punctum annotabit, altera ostensa est nunc & alias passim varijs experientijs, ea præ-

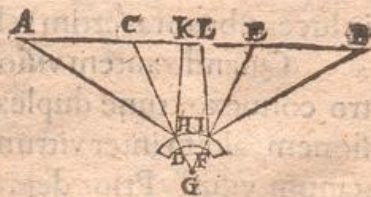


Resp. 2. fertim quam attuli l. 1. p. 2. c. 4. experimento 4. de pupilla falcata. Respondetur. 2. Non esse absurdum radiorum decussationem fieri, eo quod ipsa etiam ex parte rei extra oculum in omni diaphani puncto ab omnibus & quidem necessitate naturæ admitti debeat, ut patet in specierum per paruum foramen intromissione, & si ipsa negetur, aut rectus radiorum cursus, aut refractionum leges sistentur, aut visio penitus viciosa astructur.

Resp. 3. Respondetur 3. Id quod experientia ostendit, natura facit, ratio demonstrat, quod difficultates omnes tollit si admittatur; auget si negetur, non esse novum & inauditum. Tollatur enim, si possibile est, omnis radiorum extra oculum intersectio, & visibile sit quaecunque A B, axis Opticus C D, foramen alicuius laminæ in axe optico situm E: si igitur radius ex A & B, in oculum procurrit per foramen E, non secans axem C D, fiet id vel directione, quod est impossibile; eo quod foramen E, sit in axe, & sic duæ rectæ A D & C D haberent segmentum commune E D: vel reflexione; & hoc nõ: quia corpus reflectens nullum est, solus enim aër vniformis adest: & radius reflexus rem aut omninò non, aut in alieno loco ostenderet; aut refractione; & hoc non, ob vniformem aërem: Restat ergo; vel ut se fecent A E radius & C D axis: vel ut radius A E incessu curuetur; quod tamen est contra omnem veritatem. Ut taceam aliud absurdum, quod per foramen plus aspici nõ posset, quam quantum ipsum foramen esset; quod tamen est omninò falsum, &c.



Rursus in visione liberâ, sit visile AB, aut ergo radius C D, & E F, vtrunque perpendicularis est ad Corneam CrySTALLINUM humorem, & constat sectio in G: aut utrinq; obliquus est, isq; vel, A H, & B I, & fit sectio ante centrum G; eo quod C D & E F sint perpendiculares, ad quas, non super quas refractione fit: vel K H & L I, & fit sectio vel post centrum G intorsus, vel ante, prorsus.



Et

Et sic semper infallibilis est sectio, in casu quocunque, sententia quacunque.

Neque nos moramur siue in sectione fiat visio, siue ante, siue post; satis est sectionem radiorum visualium euicisse, & ex hac aut absurdum omnino euitare, aut illud in omnem sententiam necessitate nature inuehere. Quod ergo aduersarij mihi obijciunt, à seipsis prius amoliantur oportet. quo facto, facile me ab ipsis expediam.

## OBIECTIO II.

### CAPVT XXXVI.

2. Sequitur, res visas in oppositis oculi partibus, sadeoque inuersas visum iri. Ita Rogerius Bacco, ita sibi ipsi Keplerus & alij. Resp. 1. hanc obiectionem etiam ab iisdem qui faciunt, esse soluendam. Vt patet per experientias & rationes allatas, tam in cap. antecedente, quam alijs prioribus. semper enim res visæ in contrarias oculi partes suos radios deriuant. Aut ergo omnes istas experientias negabunt aduersarij, quod non possunt: aut, quam stantibus experientijs responsionem nobis dabunt, hanc sibi ipsi auferent.

Respondetur 2. Rem illic videri esse, quo radius formaliter visorius eandem portendit, qui cum in visione libera ordinariè redeat in partem rei visæ, fit ut res non euerso sed vero situ & loco videatur. Imò tam necessarium est, radios in oppositam tunicæ Retinæ partem decussatione præuia, deuenire; ut si hoc non fiat, rem omnino transponant, ut patet in aliquot allatis experientijs, præsertim cap. 3. l. 1. p. 2. & nonnullis alijs.

Declaro hoc exemplo physico. Quando species per vnum vitrum à charta excipitur, euidens est, à radijs decussatis in chartam prolabi speciem euersam, eamque in eandem quodammodo immergi, transparet etenim &c. quâdo igitur charta viueret, & portionem radij imbibiti sentiret, euidens est, quod inferiorem speciei partem in locum obiecti superiorem deportaret, ex radij vi-

forij tendentia: contra, quando per duo conuexa species in chartam eriguntur, si ipsa sentiret, obiectum non erectum, sed euersum iudicaret, propterea, quod singuli radij in loca obiecti planè contraria ferrentur. Quod igitur faceret charta sentiens, hoc idem agit tunica Retina animata: neque saluo radiorum species deferentium iure, aliter fieri ullo modo potest: neque aliter sentiri, neque aliter doceri.

## OBIECTIO III.

## CAPVT XXXVII

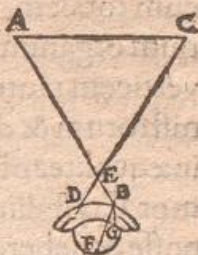
3. **P**ERIT secundum hanc nostram sententiam, Angulus visorius, visio enim non in angulo sed in basi anguli fit, & angulus aut nullus est omninò aut si quis est, instabilis & sæpè extra oculum est:

Resp. 1.

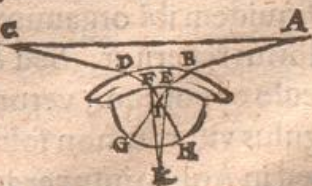
Respondetur 1. Hoc argumentum nimium probare: vult enim omnem visionem fieri in Angulo, qui efformetur in oculo à lineis formaliter visorijis. Hoc autem nimium est, quia hac ratione neque in Aranea, neque in humore Crystallino, neque alibi posset fieri visio: in omni enim sententia datur accurata, perfecta & distincta visio, eaque frequens absque ullo tali angulo; Vnde argumentum nimium, ideoq; nihil probat. Quod autem in omni sententia dentur crebræ visiones absque angulis ullis, probatur primò ex Opticis. Nam vitellio, Alhazen, & Rogerius Bacco, & omnes omninò antiqui angulum formaliter visorium non agnoscunt, sed conum opticum aiunt esse curtatum, neque vnquã in verticem coire. Et Ioannes Bapt. Villalpand. in Ezech. Tom. 2. part. 2. c. 7. p. 56. 57. & 58. ex instituto fulissimè probat auctoritate Aristotelis, & rei veritate, visionem nullam in angulo aliquo effici, id quod etiam c. 8. sæpe repetit. & ij ipsi qui eandem Araneæ tribuunt, concedunt radios ad centrum Crystallini progredi quidè, sed tamen in ipsis visionem non effici, sed ante in Aranea fuisse effectam: quod utique absque interuentu ullius anguli visorij accidit.

Demon-

Demonstratur nunc ratione. Nam ut experiential. 1. p. 2. foraminis vnius, foraminum duorum, grani item alicuius axi oppositi, nec non cera tubo optico illita docet, visio efficitur perfecta & directa atque ordinata, radijs nihilominus semper decussatis ante oculum: igitur impossibile est, ut radij visorij in adiecta figura, A B, & C D, exempli causa, per foramen E decussati, vnquam perueniant in F centrum Crystallini; alias refractus radius B G, cū ipsa perpendiculari B F coincideret, & punctum A spectaretur ad punctum C, quibus sensus & ratio aduersatur. &c. Amplius hoc patet, si rei visæ situs & locus per lentem conuexam permutetur. nam illic angulum à radijs in oculo fieri non est possibile, &c. Quo ergo gladio hunc nodum aduersarij scindent, hoc & suum dissecent.



Respondetur 2. Angulum visorium dupliciter sumi posse, vel formaliter, vel denominatiuè. Angulus visorius formaliter est is, quem comprehendunt radij ultimò & formaliter visorij in organo visorio: denominatiuè est is, què efformant radij, qui sint radorū ultimorum formaliter visoriorum in directum extra organum visorium protractorum partes. Primo modo angulus visorius nullus est, in rerum natura, non tantum in sententia nostra, sed etiam in omnium aliorum, ut visum est prius, siue visio naturalis per decussationem in oculo, siue artificialis per decussationem extra oculum fiat. Nam licet qui in humore Crystallino visionem collocant, acquirant subinde radios visorios in centro eiusdè sese interfecantes, ut quando ad Corneam & Araneam perpendiculariter incidunt, nihilominus tamen semper ij qui sunt laterales, ad centrum Crystallini non pertingunt, sed necessario supra illud sese decutiunt; impossibile est enim, ut refractus radius cum perpendiculari linea, ad quam refringitur, omninò coincidat. Vt patet in duobus radijs lateralibus AB, & CD, qui in punctis Cornæ B & D primū refringuntur, per rad. BE, & DF, atque ex his rursus per EG atque FH, qui se necessario secant in l puncto, supra K centrū Araneæ



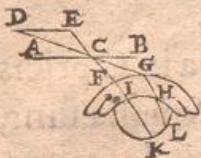
ranæ anterioris FE; alias enim, si in ipsum K caderent, refraction fieret supra ipsas perpendiculares EK & FK, non ad ipsas, quod est impossibile.

Atque ex hac demonstratione constat 1. Conum opticum totalem etiam in eorum sententia, qui humorem Crystallinum organum visus principale statuunt, non habere posse suum verticem tantum in centro Crystallini K, sed etiam extra in I. sinistrorum & dextrorsum, prout oculus limus, vel radii AB, & CD, inæqualiter obliqui fuerint ad oculum. 2. Sequi ex hoc, si humor Crystallinus organum visus sit in ipso toto sensationem effici posse & debere; nam vertices visorii coni ipsum totum peruadunt, antroffus quidem per omnes radios laterales non perpendiculares ad Corneam tunicam & humorem Crystallinum, ut modo insinuatum est: retrorsus per omnes axi vicinos non perpendiculares ad Corneam & Araneam, id quod maximè fit, quando axis & radii ipsi vicini objectu globuli pupilla minoris intercipiuntur. Esto enim globulus AB, visibile CD, vel æquale vel minus globulo, radius ergo DE, & CF, in Corneam obliquus est, quia extra centrum ipsius incedit, igitur ad perpendicularem EG accedit, ut fiat EH & FI radius refractus; & si Crystallinus sit homocentricus Corneæ, rursus ex H & I feretur ad perpendiculares HG, & IG, cõuenientq; necessario infra G in K uterq; quod quidem punctum K, aliquando pro ratione oculi aut incidentia radiorum existet in humore Crystallino, aliquando in Vitreo; aliquando in tunica Retina, nonnunquam post oculum, & sic velint nolint, è duobus alterum concedere debebunt aduersarij, vel visionem non celebrari in angulo aliquo; vel, quod non admittunt, organum visus esse modò humorem Crystallinum, modò Vitreum, modò Retinam, modò omninò extra oculum; siquidem ibi organum visus est statuendum ubi angulus IKH visorius reperitur. Sed & non tantum per hunc globulum AB, oculo oppositum, verum etiam per foramen exile, probabitur angulus visorius non solum ante & retro in toto Crystallino vagari, sed in Aqueo insuper atq; extra oculū; in Vitreo itē & post oculū



primum

primùm fieri; Quod fit, si quis vel globulum, vel ipsum foramen non axi optico obtendat, sed ad latera declinet; ut patet in adiecto schemate, in quo per laminæ AB foramen C, ingreditur obiectū



ad Corneam FG, radijs EF atque DG, ad C, decussatis, qui per refractos GH, & FI descendunt in Crystallinum IH, quem peruadunt radijs refractis IK, & HL, in partem necessariò dextram, propter refractionem ad perpendicularem fieri solitam.

quem deinde egressi fortasse concurrunt in angulum, fortasse non concurrunt, prout videlicet incidentiæ obliquitas & obiecti magnitudo, aut humorum vel tunicarum globositas vel densitas fuerit constituta, &c. Ex quo non tantum radorum decussationem, verum etiam integri obiecti DE à sinistra in dextram Crystallini partem translationem habes; in quo si visio fiat, quid dicent aduersarij, si per radios IK, & HL dextros obiectum DE, sinistrum aspicient, nunquid supercilia ponent, & suum veritati locum dabunt? Sensus loquitur, si ratio hebescit. Ex quo habemus 3. Totum Crystallinum etiam secundum latitudinem in omni parte organum visus esse debere in sententia aduersariorum. Et 4. Angulum visorium formaliter in ipso sæpius nõ existere quàm existat. Et 5. Eam specierum portionem, quæ formaliter visum moueat, sæpius euerso esse situ quam non sit, ut patet in angulo GIH figuræ huius capitis antepenultimæ. Et 6. Visionem etiam liberam, per radios intersectos IH & IG fieri, ut in dicta figura patet. Et 7. Angulum visorium non euersum, sæpissimè in Vitreum, sæpissimè in Retinam incidere.

Cum ergò angulus formaliter visorius eo quo obtruditur modo, in nulla sententia locum habeat, aut habere possit, immeritò nobis is ab aduersa parte oggeritur,

Si 2. modo denominatiuè sumitur idem visorius angulus, affirmamus eundem esse illum quem ultimi duo radij visorij ex Retina antrorsus porrecti in communi suo concursu efficiunt, siue concursus ille in oculo siue extra fiat; siue visio sit merè naturalis, siue ex arte facta, seu per foramina, siue per specilla, &c.

PYNDAM. OPTICI,  
 OBIECTIO IV.  
 CAPVT XXXVIII.

4. Sequitur ex his, Axiomata Euclidæa in Opticis  
 rebus principalia penitus corruere, qualia sunt;  
 Rem visam tantam æstimari, quantus in oculo sit angu-  
 lus visorius. Et; Visa sub angulis æqualibus æqualia censerì, inæ-  
 qualia sub inæqualibus. Item: Altiora putari quæ in radijs subli-  
 mioribus iacent, & contra; dexteriora quæ sita sint in radijs dex-  
 terioribus & contra, &c. Hæc omnia corruunt, si angulus viso-  
 rius nullus sit; & si radijs decussatis res aspiciantur.

Resp. 1.

Respondeo 1. Hæc argumenta contra omnem sententiã  
 militare, uti fasius & passim ostensum est in prioribus; in nulla. n.  
 sententia talis angulus visorius reperitur quem obiectio fingit.

Et in nulla sententia obiectum in visum cadit absque radio-  
 rum mutua interfectione.

Aduersarij ergo, quamcunque tandem amplectantur opi-  
 nionem sua ipsimet sibi soluere tenentur, & quam responsionem  
 alijs darent, hanc sibimet accipiant.

Resp. 2.

Respond. 2. Omnia Euclidis allata axiomata etiam in rigo-  
 re summo stare & vera esse de angulo denominatiuè visorio, ut  
 consideranti patebit, & manifestius euadet in sequentibus,



LIBRI

# LBRI III. PARS SECVNDA.

## DE ANGVLO VISORIO.

### CAPVT I.

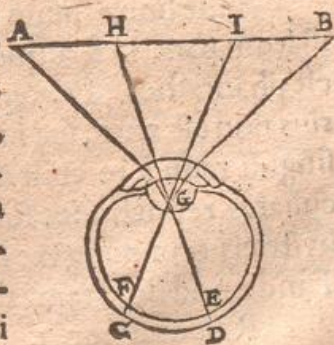
**E**X his tandem expeditis satis liquet id quod vnicè quærimus;  
**A**n; Quid; Vbi; & Qualis sit Angulus Visorius?

Dicendum est enim 1. Angulum in quo visio fiat Concl. 1.  
 in oculo per se, & ex necessitate nullum esse. Patet ex  
 dictis, neque probatione ulteriore eget.

Dicendum 2. Angulum qui rei visæ quantitatem Concl. 2.  
 apparentem determinat, esse in organo visus duplici-  
 ter; vel in basi angulo opposita, vel in particulis radio-  
 rum visoriorum organo visus inhærentibus, quod est  
 Retina.

Utsi obiectum AB videatur, erit basis visoria in Retinâ C  
 D; tanta videlicet in eius fundo depicta portio, quanta proportio-  
 naliter basi AB rei visibilis respondet. &  
 radij formaliter visorii erunt segmenta D  
 E atque CF, radiorum HD, atque IC;  
 beneficio igitur portionum DE atq; CF,  
 angulus visorius in oculo existit. Vnde.

Dicendum 3. Angulum visorium  
 effici à radiis formaliter visorij antror-  
 sum productis, donec sese secent, For-  
 maliter autem visorij radij sunt soli illi, qui  
 in Retina resident, quales sunt DE & CF;



Concl. 3.

Ff 2 hi ergo



hi ergo ubi se fecant in G, ibidem efficiunt angulum visorium C GD, introrsus euersum, ubi verò progressi in rerū visarum planū impegierint, quales GH & GI, efficiunt angulum visorium antrorsus & erectum, HGI.

Vbi nota, in punctum G conuenire verticem tam coni AB G, cuius basis sit in re aspectabili AB, quique dicitur conus radialis; quam coni CDG, illi ad verticem opposito, quemque fas sit appellare Conum vel pyramidem opticam, &c.

Concl. 4.

Dicendum 4. Angulum hunc visorium ex parte rei non existere, propterea quod radij EH atque FI non sint, cogitari tamē exire, quandoquidem radices ipsorum DE atque CF, si procederent, ipsos utique efformarēt, id quod sufficit ad ipsos statuendos. Et hinc utique radiorum ex oculo emissio originem traxisse censenda est. Hinc mixta quorundam sententia enata est, cum quibus & Alarten facit, qui non tantum radios à rebus admissos, sed etiam ex oculo in res emissos concedunt. Qui si recipiendi videātur, explicari possunt, haud incommodè per radios physicè immisos, & per radios emissos radicaliter atque imaginariè.

## SATIS FIT OBJECTIONI.

### CAPVT II.

Dices hunc angulū monstruosum esse variis nominibus, Nam ex parte rei, & confessione nostra, ipse figmentum est. Deinde lineæ ipsum constituentes sunt monstruosæ, vna enim illarum pars, DE atque CF est realis & physica, altera EH & FI est phantastica. Præterea totius coni ocularis AB, angulus visorius non est vnus, sed sunt infiniti numero & loco dissiti, eo quod singuli radij à re visili AB, in oculum delati, singulas easque peculiare refractiones fortiantur. Quem igitur tor apices huius hystricis non pungant? quomodo visionem non perturbent? Tandem ad quid tam laboriosa tanti monstri inuestigatio?

Satis fit  
obiec-  
tioni 1.

Respondetur 1. hæc omnia tela in aduersarium retorqueri; Aut enim aliquam de organo visus sententiam amplectitur ex allatis

allatis aut nullam. Si nullam, monstrosior ipse est angulo visorio. Si aliquam quamcunque tandem, semper habebit angulum visorium imaginarium, lineas è veris & fictis compositas, verticesq; conorum alios aliosq;. Sicut ergo se in sua opinione extricabit, ita se nunc euoluat in mea.

Responderetur 2. Angulum visorium habere fundamentum in re, lineas videlicet DE & CF ad sese mutuò inclinatas non finaliter sed inchoatiuè, & hoc satis esse, ad angulum visorium rebus omninò fictitijs eximendum; quod idem facit, ne lineæ DH & CI, sint monstrosæ.

Multitudo autem illa verticum conicorum penitus nihil officit; ex eo quod in ipsis visio non contingat. Et confirmatur hoc amplius, ex varijs speculorum apparentijs, atque ludificationibus visus. Quemadmodum etenim ex eo, quod res in profundo speculi appareat, cum in superficie ipsius existat, non licet damnare, radios reflexos, &c. ita angulum visorium non æquum est, è rerum natura tollere, quia ex paribus linearum imaginabilium conficitur, &c. Ad ultimam interrogationem, quia multum petit, seorsim respondendum est.

## QVID CONFERAT ANGULI VISORII inuentio?

### CAPVT III.

1. **I**psa veritas in re tam intricata dignissima sibi merces est, habenda. Qui tractatores opticos legerit, intrabit Labyrinthum ineluctabilem, & tenebras Cymmerias inueniet. Ex his veritate comite exire, verum à falso discernere, non est, opinor parum.

2. Qui anguli visorii rationes, & quod consequens est, modum videndi ignorat, in omni optice Theoriâ fluctuat, & ad fundum nunquam deuenit, sed in absurdissimos errores necessario incidit. Hos autem euadere, quanti est.

Ff 3

3. Contra

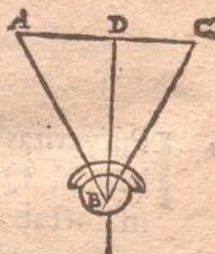
3. Contra huius anguli certa & evidens cognitio à lapsibus innumeris defendit Mathematicum, fallacias multas, & apparitiones rerum insidiosas detegit; experientiarum plurimarum rationes necessarias affert; quæ sita intricata multa solidè expedit; abdita infinita propemodum in lucem manifestam promit; objectionibus demum omnibus ita obuiam graditur, ut prudentis cuiuslibet iudicio satisfiat, Atque ut in specie quædam tangeremus.

## QVÆSTIONES CVRIOSÆ ET utiles per aliquot capita.

### CAPVT IV.

R. **Q**uare vnicus in Cono Optico seu Angulo visorio radius quem axem vocant, rem distinctissimè, fortissimè & semper suo loco repræsentat?

Causa est, quia Visio in Retina contingit; ex quo fit ut omnes alij radij præter axem refringantur, & refracti debilitentur. Ij certè qui angulum visorium in Centrum Crystallini compingunt, quid hic dicant non habent. Nam sæpè, imò plerumque fit, ut maxima radiorum pars in centrum Crystallini irretorta penetret, quando scilicet Cornea & Aranea sunt homocentricæ, quod ordinariè contingit; in hoc ergo casu omnes radij AB, CB, &c. axem DB æquabunt efficaciâ repræsentandi; vigore distinguendi; certitudine loci; igitur omnes erunt axes, adeoq; totum obiectum ADC, simul & semel videbitur vel confusissimè quod vnus radius alteri officiat; vel distinctissimè, quod singuli sua puncta æque viuaciter obrudant; quæ tamen omnia refutantur ab ipsa quotidiana experientia.



Hinc fit 1. Omnem Angulum visorium rem exhibere vel maiorem vel minorem æquo; quia omnis refractione rem suo loco emouet. 2. Eiusdem hominis angulum visorium non esse necessariò

fariò eadem magnitudine tempore diuerso, etiam alijs externis omnibus circa obiectum inuariatis; quia oculi ipsius interna dispositio alteratur. 3. Diuersorum hominum tempore eodem diuersos esse angulos visorios, ad obiecta omninò eadem; quia cū sint dispositionis & configurationis alterius, necessariò etiam refractiones erunt diuersæ; tametsi infitias non eam, posse quandoque conuenire. 4. Rem eandem diuersis oculis, loco, tempore, distantia iisdem, inæqualiter apparere. 5. Angulum hunc ad res mensurandas incommodum & fallacem esse. 6. Sed neque faciliè accommodari posse ob duo impedimenta, quorum alterū est; quia verticem eius ignoramus; alterum quia refractionum quantitates necdum comperimus; quas etiamsi haberemus in genere, quia tamen situ, figura & densitate partium, oculi discrepāt, infinitum esset singula persequi. 7. Ex hoc opiniones & hallucinationes variæ circa apparentes siderum magnitudines in Astronomiam irreperunt. Quandoquidem enim quilibet ipsorum diametros determinat, secundum quod ipse, eandem in oculo recipit, sit ut pugnantibus omninò sententiæ de re eadem proferrantur, & quod naturali oculorum temperiei esset tribuendum, ex rerum istarum ignoratione, transferatur vel in instrumenta Mathematica, alioquin exacta; vel in obseruationem, licet accuratam, conijciatur; vel denique, per calumniam, in ipsam Mathematicam ab æmulis aut imperitis, deriuetur. Vide Keplerum passim in Paralippomenis: Vide Tychonem passim. 8. Sed neque adhibitis specillis simplicibus huic malo medebimur per omnia. Hæc enim si figuris differant, differenter refringunt, & quia oculi aliorum alij alia specilla exposcunt, consequens est, ut rem visam augeant vel minuant pro sua & oculi videntis constitutione.

Quare ergo, dicit, aliquis, natura in re tanti momenti, tam supina fuit? quare angulo visorio tantam euagandi licentiam permittit? Nonnè melius fuisset eum certis limitibus circumscribere? in certum locum, centrum videlicet oculi compingere? ut hac ratione certa de rebus libere visis iudicia ferremus?

Resp. Naturam ita facere, quia Auctori naturæ ita placuit. Respons  
Qui quoniam omnia suauiter & conuenienter rebus disposuit, cursum

cursum ipsius suum relinquit, ex quo fit ut pro varijs circumstantijs varietas ista oculorum existat. Quod si visionis organum in vnū aliquem angulum atque locum fuisset destinatum, quàm citò, quàm facile ea tantilla portio læsa, aspectum omnem ademisset? quàm parua rerum copia vnico obrutui patuisset? Soli enim radij ad angulum illū cōnfluentes rem ostendissent, qui præter perpendicularares vix ulli fuissent. Vbi igitur mansisset visum hemisphærium? quomodo consultum animalis salutis tam paruum cernentis? ubi claritas rei visæ? ad hanc enim intendendam, radij omnes quaqua versus in Retinam recepti, collaborant. Nunc verò quàm magnificè quàm munificè prouisum? si vna Retinæ pars vel læsa vel obstructa, vel à fortiore hospite sit obsessa, aliæ quæcunque eandem etiam rem possunt, pro suo modulo indicare. Si axis opticus aut radij directi impediuntur, vicem illorum præstant refracti; semperq; fit aliqua visio, quamdiu manet aliqua quæcunque in Retinam radiorum quorumuis transmissio. Sed & huic ipsi instabilitati abundantissimè prouisum est per Solum axem opticum; ipse enim est, qui rem visam, & angulum visorium absque illis erroribus ostendit, oculo quocunque, per axes se mutuo interfecantes. Hinc scopum iaculaturi alterum oculū claudunt, & ipsum quo vident, comprimunt, ut solo quasi axe scopum excipiant. &c. Sed ad propositas quæstiones redeamus.

## CAPVT V.

2. **Q**uare aliqui homines ad propinqua ægrè ad remota acutè, aliqui contra cernunt? Qui visionem in Araneã aut humorem Crystallinum locant, quid hinc solidè dicant non habent; Nam si res procul est, plerumque parua apparet, (lucidis exceptis) & ob hanc causam angulum paruum in oculo efficit; ideoq; radijs axi vicinis, & ob id rectis ad Crystallinum intrat, Vnde obscuritatis vel confusionis causa nulla est; siue humorem Crystallinum valde globosum, siue satis latum ponamus, dummodò Corneæ tunica, quod ordinarium esse arbitramur, homocentricus existat. Quod si res propè existit, vicinitas radios

tas radios efficaces præstat, & propterea eaiam hic defectus in videndi energiâ nullus penitus apparere debet. Caussam igitur commodam assignare opinatores isti vix poterunt. At nos rationem euidentem damus hanc. Quia ea visibilia quæ distantiam ab oculo remotam habent, faciunt pyramides in eodem inuersas breuiiores, quæ vicinam longiores, ut patet per euidentem experientiam specierum per vitrum conuexum in chartam deductarum, in quam res remotæ nõ allabuntur distinctè nisi charta teneatur vitro propinquius, vicinæ non, nisi eadem remoueat longius: cuius rei caussas in alio de speciebus Opusculo breui perspicias. Quia ergo, ut dictum humor Crystallinus est ut vitrum conuexum; tunica Retina ut charta; sicut charta à vitro nimis remota, res multum distitas tantum confusè recipit, quia concursus basium conos inuersos terminantium communis intra vitrum & chartam existit, ita quando basis communis à rebus remotis in oculum projecta inter Crystallinum & Retinam cadit, visio perturbata efficitur. Hoc autem contingit ijs oculis, qui humore Crystallino valdè conglobato præditi sunt, vel qui tunicam Retinam ab humore Crystallino quali quali multum distantem habent. Vnde eiusmodi homines res proximas distinctè vident, quia hæ conos longiores ideoq; Retinam assequentes profundunt. Vt autem obiecta distita etiam consequantur Myopes hi, conuexitatem extendunt specillis sphæricè cauatis, ea enim conuergentes radios ex natura concauitati tali indita à sese diuellunt, & sic in conum longiorem emittunt; qui si distantiam inter Araneam & Retinam præcisè adæquet, specilla eiusmodi oculo tali ita quadrant, ut eum in bonitate sua naturali illæsum conseruent; quo factum est, ut specilla ista visus conseruatoria & appellentur & sint.

At verò ij homines, qui Crystallinum humorem fortiti sunt planiorem, aut distantiam Retinæ à Crystallino breuiorem, res disiunctas distinctè, coniunctas confusè intuentur; Quia illic communis conorum inuersorum basis Retinam occupat; hic excedit longinquitate: Vnde specillis conuexis gaudent huiusmodi mortales, quia ijs longiores conos contrahunt; uti patet si quis

duo conuexa coniungat & per eadem Solis radios transmittat, qui citius concurrent, quàm per vnum traiectis; sicut è contrario, longius prouehentur anteposita concaua lente vitrea, quàm si cõuexum solum adhibeatur. Sed de hac materia alias differendi locus erit ex instituto.

## CAPVT VI.

3. **Q**uare lucida & alba procul posita maiora apparent, minora prope? Breuiter respondemus, quia radijs omnibus ad Corneam & in Crystallinum venientibus in potentiam videndi in Retina residentem ob sui efficaciam occupant & mouent, siue deinde ij ordinati siue turbati sint. In vicinia autem, soli in communem basin ordinati dominium nanciscuntur: dixi autem in prioribus, basin distinctionis communem, esse omnium pyramidum visualium tam euerfarum quam directarum intersectionem communem, ante & post quam radij sese amplius diducerent; igitur quia lucida procul posita communem suam basin in Vitreo humore constituunt, euenit ut in Retinam pyramides appellant latiores, & sic obiectum maius appareat; quia verò post baseos communis metas singulæ pyramides radios suos dissimiles cum dissimilibus aliarum pyramidum radijs coniungunt, hinc in obiecto percipiendo confusio contingit. Quando autem obiectum eiusmodi lucidum vel album mediocrem ab oculo distantiam tenet, tunc & ordinatum & minus apparet, quàm in distantia excedente: quare hoc? quia mediocriter remotum, basin communem in Retinam projicit, cuius latitudo & minor est, sectione parallela quauis antecedente aut consequente; & totius obiecti in ea apta dispositio. Dices, similis est etiam obiectorum non lucidorum & non alborum in oculo pictura; quare igitur dissimilis eorundem perceptio? Respondetur, radios à lucidis & albis profecto: natura sua ad mouendum potentiores esse, ideoq; etiam laterales sensum ad sui perceptionem excitare; quod aliorum obiectorum radij non valeant, à medijs tanquam robustioribus præpediti. huius rei euidencia est, in lucidis obiectis, quia si quis

quis mediam aut quartam tantum candelæ procul ardentis partem oculo liberam relinquat, tantam nihilominus ipse iudicabit faciem, quantam viderat integrè patentem; ex quo manifestum est, omnes etiam exiles lucidorum partes, totam quasi pupillam occupare. Vnde fit 1. ut omnia lucida procul aspecta rotunda compareant, quia totam pupillæ capacitatem insident rotundâ. 2. Ut stellæ multò maiores appareant, quam apparerent si nobis duplo, triplo aut quadruplo viciniore essent. 3. Ut eadem rotundæ putentur, cum necessario non sint, ut in Venere falcata patet. 4. Ut earundem radiationes sint solæ quædam apparentiæ in Retina è radijs debilibus refractis & inter pectines processu ciliarum allapsis, ortæ. Atque ex hoc etiam 5. intelligere datur, quid sit, Album esse visus disgregatum; quoniam enim maiorem oculi partem occupat, quam alterius coloris obiectum æque magnum, fit ut ipsum visum distrahere putetur. &c. Ferrum certè candens, quadruplo aut amplius maius apparet, quam sit, ut euidenter patet in congelato, &c. 6. Ratio datur, cur tubus opticus res ab oculo maximè distantes, præsertim Stellas firmamenti non ita augeat ad sensum, sicut amplificat res viciniore v. g. Iouem, Martem, Solem, Lunã, aut res alias in cõspectu viciniore positas. Huius rei culpa non est transferenda in tubum, sed ratio exigenda partim à stella, partim ab oculo. Cum enim stella lucida sit & maximè remota, ipsa communem basin in oculo post humorem Crystallinum breuissimam facit, ideoq; in Retinam sese tota radiatione vehementer diffundit, multoque maior apparet quam deberet; superueniens ergo tubus, exhibet magnitudinem ipsius ea proportione, quam alia corpora in data eadem apertura. è quo cõiecturari liceat, quantilla sæpe sint stellarum fixarum corpuscula. Sed de hoc, alius erit dicendi locus. Reliqua verò corpora, quia libero obtutu præcisa & vera magnitudine apparent absque tubo, hinc superueniens tubus hanc veram magnitudinem incredibiliter auget; quam veram magnitudinem quia sensus libere etiam apprehendit, hinc si eam etiam quam tubus exhibet cõgnofeit, videt maximum augmentum. In Stellis verò, quia apparens magnitudo veram longissimè superauit, hinc fit, ut tubi



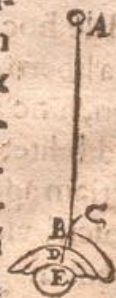
augmentum, vix aliquando deprehendatur. Tubus enim non auget magnitudinem apparentem, sed veram. Vnde 7. Fieri potest & solet, ut aliqua firmamenti stella liberè visa maior appareat, quam per tubum ullum. Nihilominus tamen tubum imprudenter culpaueris, si impotentem propterea existimaueris; duo potius alia hinc collegeris, exilitatem corpusculi siderij, & efficaciam lucis eiusdem. Quod si tubus ille seruata eadem distantia, aliud etiam corpus vicinum præcisè ostendit, scias certissimo tubum eximium esse; eademq; proportionè auctum corpusculum stellæ, qua obiectum vicinius; v. g. Luna. &c. ex quo 8. Haud difficulter in veras stellarum magnitudines inquisitionè institues.

## CAPVT VII.

4. **Q**uare vno & eodem oculo aliqui rem vnã multiplicè vident? Accidit hoc ideò quia obiecti eiusdè coni discreti in Retinam cadunt, basibus discretis non una cõmuni. Hoc autem accidit vel ex nimia vicinitate obiecti ad oculum, ut patet passim ex præmissis; vel tunicarum aut humorum, præsertim CrySTALLINI mala temperie: nam si Cornea alicubi opaca, alicubi perspicua esset, utique obiectum multiplicaretur, ut patet ex lamina perforata, l. 1, p. 2. cap. 5. Idem fieret, si humor CrySTALLINUS multipartitus, aut per certa tantum interualla diaphanus esset, ut patet ex specillis ocularibus in diuersa plana angulosq; distinctis. Tandem in ipsam Retinam possent quædam plagæ vitiatæ induci, ut ea sola rem visam multiplicaret. &c.

## CAPVT VIII.

5. **Q**uare radij à candela accesa, &c. in capillos ciliares incidentes, & in oculum reflexi, in contrarias obiecti partes reijciuntur. Sit lux A, radius incidens AB, in capillum ciliarem BC, reflexus BD. Qui veniat in E humoris CrySTALLINI punctum. Quæstio est, quomodo radius hic videatur in parte sinistra obiecti, teste experientia, cum incidat in dextram oculi? Aut enim BD reflexus, est rectus ad Corneam  
aut



aut non, si primum, non refringetur in sententia eorum, qui collocant visionem in Aranea aut humore Crystallino, adeoque res videbitur ad partem dextram. contra experientiam, Si radius B D obliquus erit ad Corneam, vel verget ad dextram vel ad sinistram; Vergat primum ad sinistram oculi partem; qualis est HI in figura altera; refractus ergo IK adhuc tendet ad partem dextram L, ultra lumen radiosum M. cui reclamatione experientia. Vergat deinde ad dextram, quia ergo refringitur ad perpendiculararem DN, fiet refractus DO, & quia rursus hic ad



perpendicularē ON refringitur, fiet refractus OP ideoque rursus res videbitur ad partē dextram. Igitur cum responderi ad hanc experientiam non possit in ullo casu secundum sententias à nostra alienas; ostendimus in nostra posse hoc modo: Si radius reflexus sit HI, in 2. fig. nulla ipsius in oculum efficacia erit, teste experientia: causam huius esse putem, vel quia ipse nimis obliquus Crystallinum humorem non attingit, vel quia ipsum obiectum in eisdem aradians partes ipsum quodammodo suffocat: Si verò sit BD in 3. fig. manifestum est quomodo per radios DO, & OP procedat in P, terminum humoris Crystallini, & initium Vitrei, & ex P rursus per vitreum in Retinam pertingat ad punctum dextrum Q; & quia sæpius hucusque ostensum est, radium formaliter visorium in Retina receptum, ad contrarias obiectorum partes efferri, &c. hinc ex puncto Q dextro, radius formaliter visorius exit in locum sinistram K, per radium QPK, & sic candela G exporrigitur in locum K, &c.

## CAPVT IX.

Quare Sol per tubum in chartam immissus euertitur, oculis autem conspectus, cæteris omnibus inuariatis, situ recto apparet?

Gg 3

Nunquid

**N**Vnquid alijs radijs Sol in chartam, alijs in oculum accidit? Neutiquam, sed ijsdem utrobique excipitur. Fit autem hoc ideo, quia Retina se habet ut charta, & quæ eisdem in dextram partem veniunt, sunt in sinistra obiecti, & contra, hinc cum Solaris radiosa pyramis decussetur semel tantum, accidit ut oculus in statu recto videat, quod charta depictum habet in everso.

Horum omnium rationem nullam assignare possunt, qui visionem Aranæ aut CrySTALLINO tribuunt. imò Refractionis tyrannide, obiectum non maius sed minus videbunt, uti suo loco fati demonstrabitur.

### CAPVT X.

Quare Solis totius in chartam profusi, modica tantum pars in longo præsertim tubo, ab oculo comprehenditur?

**Q**Via radij à lente concaua diuaticati, nimia sua diuersione Corneam & reliquas tunicas non assequuntur; ut sensum efficiant; & hinc nil repræsentant. Ex eodem fundamento rationem reddes, cur integrum quasi hemisphærium in vitrum conuexum allabatur, & in eodem refringatur, tantum tamen nõ compareat, in vitro concauo. Ratio à priori, quia radij transmissi & refracti, ad latera mox diuerterunt, ob breuiorem concentrationem, ex refractione obliquiore ortam, &c. & sic in communi & ordinato suo concursu Retinam non attigerunt, sed eundem extra illam collocarunt. ubi autem communis omniũ obiecti punctorum in vnum aliquam basin projectio ordinata in sensorium non venit, illic vera aliqua & recte coordinata sensio expectari nõ debet.

### CAPVT XI.

Quare in conuexis plerumque circa centrũ aliqua rotunda nebula, circa marginem commixta quædam annulorum lucidorũ, iridum, &c. congeries apparet?

Illæ

**I**lla nebula est vitri portio, per quam ab obiecto traiecti radij concursus breuissimum ante Retinam habent; ideoq; non abstergitur ista macula, quæ umbra potius est, nisi concauis acutissimis; hæc enim radiorum illorum congressionem distendunt, & in Retinam ipsam educunt, vnde etiam tubi in talibus casibus sunt amplius diducendi. &c.

Marginalis confusio, est à radijs lateralibus, qui sese in Corneam & alios humores malignè, & eo quo possunt modo intrudunt &c. Sed hæc tantum delibo hîc; nam tubus Opticus, omnia minutatim enucleabit.

## CAPVT XII.

## Quare Suffusio oculorum omnia obiecta simili colore tingit?

**Q**ua visio fit in Retina. Cum enim Visio non fiat absque lucis atque coloris dignotione in parte sentiente facta, lux autem, ut rectè, ait Vitell. l. 3. prop. 59. & Ahazen. l. 2. pr. 18. comprehendatur à visu ex illuminatione corporis sentientis, & color ex alteratione formæ eiusdem corporis sentientis, & eius coloratione, & albedo ex dealbatione similiter substantiæ sentientis; quæ omnia non aliter fiunt, quam speciei in oculum aduentu, quæ species & luce & colorum simulachris, quibus lux imbuitur, constat; idcirco quando Suffusio oculi in Aranea contingit, omnes etiam species transeuntes, illius colore afficiuntur, vel rectius, ipsamet Aranea sui coloris speciem accessu lucis externæ in Retinam affricat; vnde fit, ut reliquæ occupatum hospitium ingressæ, repullam ferant. haud aliter atque obtento ante oculum vitro colorato fieri solet. Sed dicent Crystallini humoris propugnatores, id eo fieri, quod humor Crystallinus, suo hospite contentus, reliquis audientiam & obsequium detrectet. At contra est ex Philosopho; quod sensibile supra sensum positum non efficiat sensationem: quod ipsi negare debent; nam suffusio illa ab oculo sentitur, alias enim non omnia simili colore prædita esse crederet:

crederet: sicut vitrum coloratum ante oculum sentitur, aut ergo deserere debent suum Aristotelem, aut nostram sententiam amplecti, quæ Philosophi doctrinam pulcherrimè firmat, nam Retina colorem proprium penitus non sentit, cum tamen utcumque rubra sit; sed solos aduentitios aduertit. Sicut charta, etiam si alio colore quam præcisè albo inuestita sit rerum tamen externarum imagines nihilominus superinduit, & aspicienti repræsentat. Tamen non negarim, album aptissimum esse.

## CAPVT XIII.

Quid est quod oculus in tenebris videt?

**R**espondeo esse probabilissimè ipsum humorem Crystallinũ; quod varijs coniecturis arguitur. 1. Id quod apparet est rotundum, & fortiore compressione oblongius in formam Ellipticos euadit. 2. Semper ex opposito compressionis spectatur, vnde cunq̃ue oculum premas, circumcirca. 3. Vt maximè in tenebris clauso vel aperto oculo, sese promit ista lucula, tamen etiã de die aperto etiam oculo, præcipue versus hircum conspicitur. 4. Tota ista globosa apparentia, limbum lucentem vndique præ se fert in medio autem obscura & quasi nigra comparet: Adeo ut speciem quasi quandam cuiusdam Iridis lucidæ cum inserta fusca pupilla præbeat. 5. Compressio in dorso oculi, post Iridem atque processus ciliares debet fieri, alias spectrum hoc non suscitatur. Ex quibus omnibus tanquam certa experientia subnixis; Dico hanc apparentiam esse lucẽ aliquam insitam humori Crystallino, & oculi compressione in Retinam pertingere atque videri. Quod sic explico. Lux illa ex se admodum debilis est, & propter hanc causam, quieto oculo, vel Retinam omnino non attingit, vel non afficit, ob consuetudinem aut debilitatem; at verò quando compressio intercedit, Retina ad Crystallinum appropinquat, & lux illa in Retina sedem pristinam amittit; compressioneque vacillat, & sic sui perceptionem in Retina excitat; sicut fit in Faculis Solaribus, quæ sub motu discernuntur, in quiete latent, &c.

lent, &c. Annulus autem ille lucidus est ea Crystallini portio, quæ sub Vnea circum circa extenditur, cumque Vnez interior superficies nigerrima existat, apparet Crystallinus obiectu ipsius lucidior, quam pars media foramini Vnez opposita, quæ proinde Aqueo, Corneaq; tunica ad supercilium usque obsepta, obscura & tenebricosa apparet, quod flammula illi innata non æque ab illis, atque ab Vnea reuerberetur. Quæ certè omnia uti egregiè hoc modo defenduntur, ita si visionem in Crystallinum reijcias explicari nulla ratione queunt. Nunquid enim Crystallinus se ipsum & suam lucem cernet, contra Aristotelem? quare dissitam à se iudicaret, & non insitam, præsertim quod æque cū ipsa moueatur? quare ex opposito trusionis? quare hoc tantum fieret, si oculus pone, non etiam ante truderetur? cum par hic esset ratio? Cur annulus tantum lucidus, & medietullium obscurum appareret? Certè horum omnium & singulorum ratio vel mediocriter probabilis nulla afferetur, si actio videndi Crystallino tribuatur; poterit autem omnium liquidissima dari causa, si vim cernendi Retinæ permittamus. Nam lucula hæc apparet distare, quia lucidum distat: in oppositas trusioni plagas defertur, quia in Retina oppositas portiones illustrat. Nulla consequitur trusionem anteriore quia nulla tunica Retina ante Crystallinum existit: &c.

## CAPVT XIV.

Quare Res parua amissa, difficulter reperitur, etiam ante oculum iacens? &c.

**Q**uia ut res cernatur non sufficit tantum eius speciem in oculo versari, sed necessaria est oculi ad ipsam attentio, ad quod multum iuuat collectio vel expansio pupillæ. Nam etiam si duo puncta in eodem axe optico iaceant, nihilominus tamen remotum non videbitur, dum oculus se applicat propinquos; & vice versa, euanesceat vicinum, si visus se intendet in distans. Sic ergo dum oculus simul in multam Aream cui res deperdita inest, effunditur minutiora non discernit; dum autem collectus in par-

Hh

ua fertur,

ua fertur, donec in singula axem opticum inuehat, mora in quaerendo aliquanta intercessit. In magna ergo oculi dilatatione species omnes utcumque debiles & confusæ Retinam insident, & sic minuta sensum vix mouent; in parua, ubi axis Opticus potissimum dominatur, tempus intercedit, donec species illius rei cum axe optico concurrat. Et sic parua an. ista, difficulter reperiuntur, &c.

## CAPVT XV.

Quare rem palpebris non nihil corrugatis, & conuenienti quasi oculo, distinctius videmus, quam planè aperto?

Quia radij refracti, & lux nimia specierum nouerca (diluit enim eas, ut sola oculum possideat) hoc modo excluduntur, & reliquæ imagines ordinatius & mundius in Retinam depinguntur, ut patet experientia foraminis in lamella. &c.

## CAPVT XVI.

Quare in candelis accensis procul visis plurimæ quasi nigræ maculæ aut foramina apparent?

Quia vel in Cornea & eius humectatione, vel in Aqueo, aut in Crystallino, seu denique in ipso tunicæ Retinæ fundo insident aliqui pori, vel bullæ, aut maculæ, seu denique heterogenea quædam portiunculæ alicuius dispositio, quæ tales umbras & lacunas in lumen apparenter transfert. Hoc autem ita esse experieris abstersione vel frictione oculi, mutabuntur namque aliquot hiatus; quod si qui statim manserint, attribues id temperiei oculi innatæ. Non esse autem illos nigricantes vel umbras vel lacunas vel in vel ab obiecto, hinc certo erudiaris, quod ipsæ oculo in faciem quamlibet conuerso, aspectui eodè modo obuersentur; ex quo impossibile est, eas in ignem conijcere; & quod alias ostendit sinj-

dit sinister, alias oculus dexter. &c. Hinc ex parte fit, ut astrum aliquod per solum vitrum conuexum spectatum extra concursum radiorum refractorum, tam lacerum & perforatum appareat. ex parte dixi, quia id etiam à bullis vitri accidere quandoque solet & potest.

## CAPVT XVII.

Quare homines ebrij, aut sobrij quidem, sed oculis plus nimio humectatis vnā rem geminā vident, & hoc quidem secundum latitudinem tantum, non autem secundum altitudinem?

**P**Rior problematis pars clarè proposita est; posterior rudioribus non nihil obscuritatis forsitan præ se ferat. Lucem addo in exemplo. Videt aliquis procul ambulātem hominē, & cum sit vnus, apparet geminus, & hoc quidem modo, ut utraq; imago partes corporis homologas collocatas habeat, intra eadem plana pavimento parallela, adeoq; altitudinis æqualis existant eiusdem membri simulachra; nec caput capite, neque thorax thorace, neque manus manu eleuatiore aut depressiore existat: cum ergo vnus hominis positio duplex non sursum aut deorsum, non pone aut retro, sed tantum in latus dextrorsum aut sinistrorsum contingat, huius rei ratio exposcitur.

Aut res apparet gemina utrique oculo aperto, aut uni tantū. Si utriq; ita quidem ut vni oculo res simplex, duobus tamen duplex conspiciatur; tunc tota ratio in distortum oculorum situm reiicienda videtur, quod hac quæstione non ventilamus, cur autem clauso vno oculo, res una nihilominus alteri aperto duplicetur, hoc loco inuestigamus. Causa igitur vniuersalis est hæc, quia rei vnus imago in tunica Retina geminatur, & hoc ideo, quia pyramidum à re visibili in oculum prolapsarum communis concursus Retinam vel omnino non assequitur, vel multum transcendit, & sic imaginum diuisio, obiectiq; in fundo Retinæ multiplicata positio contingit. In ebrijs quidem hæc rationes in particulari as-

Hh 2 signari



signari posse videntur, quod vinum multum spiritus tam animales quàm vitales augeat; illi tunicas & humores oculi distendunt, quo fit ut Crystallinus globosior redditus communem basin ante Retinam finiat & imaginem in multas disperiat; hi copia vini aucti per laterales radios in Retinam allapso obiectum sentiunt, eo quod ibidem in communem quandam annularem basin concurrant. Sobrijs varia oculorum humectatio radios etiam in diuersas imagines solet distinguere; sed & naturalis Crystallini globositas, & spirituum visiorum temperies ad hanc rem multum facit. Hoc certum in hisce casibus eas rerum imagines, quæ medullium humoris Crystallini peragunt, in formale visus organum, quod Retina est, exiguum quid posse, sed solas laterales in Retina picturas sentiri, quæ quidem circumcirca in eadem efformarentur, si supercilium planè apertum esset; nunc autem quia id plerùque aliquam pupillæ portionem obtegit, speciei amplitudini ex ea parte in Retina tantundem decedit; & hinc res secundum latitudinem, nō autem altitudinem geminatur, vel etiam triplicatur aut quadruplicatur; quia totius pupillæ capacitas secundum utrumque oculi angulum semper patet. Signum huius euidens est hoc; quòd, si oculum una cum capite flectas, ut alteruter angulorum sursum spectet, rem sursum & deorsum multiplicè aspicias. Et sic alteri etiam quæstionis membro satis factū esto.

## CAPVT XVII.

Quare Myopes adhibito specillo conuexo, omnia paulò remotiora per nebulam, vicinissima clarè vident?

Quia basis communis obiectorum remotorum per duas lentes breuiata, Retinam non assequitur; vicinorum producitur, eandemq; plenè apprehendit.

## CAPVT XIX.

Quare aliqui cauis adhibitis specillis omnia per nebulam, & cum dolore oculorum vident?

Quia

**Q**uia cauum conuexo adiectum basin communem protrudit longius, hinc imago ultra Retinam excurrit, & confusio in Retina manet, dumque potentia videndi interuallū inter Crystallinum & humorem & tunicam Retinam producere conatur, & humorem Cryhallinum conglobat, &c. dolor ex neruorum attractione enascitur, & oculi lachrymæ sæpe consequuntur. &c.

## PORISMATA.

**1.** **A**xis Opticus non cadit ulla sui portione in neruum Opticum; quia axis est perpendicularis ad Corneam, & eius aliorumque humorum & tunicarum centra traicitur: extra quæ neruus opticus ad latus in oculi tunicas sese exsinuat.

**2.** Vnicum tantum est planum, quod per axem & nerui medium traducitur, & in illo plano iacet etiam alterius oculi axis & neruus, neque possibile est absque violentia alterutrum oculorū ex illo educi. Quod si contingat, obiectum duplicatur, & vnum altero altius & depressius videtur. &c. In hoc plano est horopter,

**3.** Planum per axem priori ad rectos traductum, est in quo oculus res secundum altitudinem percipit, & hæc plana ordinariè non sunt æquidistantia, sed ante oculum ad se inclinantur, in communem lineam in obiecto visibili terminatam. Hinc fit, axes opticos non esse parallelos; neque angulos æquales semper facere, sed maiores aut minores pro obiecti distantia. Item oculos ad se conuergere & diuergere; præterea unum plus altero moueri posse dextrorsus aut sinistrorsus. Imo uno stante, alterum moueri. &c.

**4.** Motus oculi ad omnem loci differentiam ideo datus est, ut in quamlibet obiecti partem axem opticum transferat, & hæc via eandem distinctissimè percipiat.

**5.** Axis Opticus est radius ad omnes oculi tunicas & humores rectus, qui solus & vnicus est is, qui per medium oculi incedit, reliqui omnes alicubi infringuntur. Hinc errant, qui putant axem opticum esse illum radium, qui ad superficiem rei visæ rectus exi-