

LIBER DECIMUS SEPTIMUS.

In quo uistoria specula, & mirabiles eorum uisiones proponuntur.

P R O O E M I U M.

TAM ad mathematicas scientias deuentum est, exigit locus, ut catoptrica tradantur experimenta: reuident enim inter Geometrica, ingeniositate, mirabilitate, utilitateque. Quid enim ingeniosus excogitari potuit, ut imaginariis animi conceptionibus certissima experimenta subsequerentur? & mathematicarum demonstrationum uera fides etiam ocularibus experimentis comprobaretur? Quid mirabilius uideri poterit, quam ut reciproci reflexionum ictibus extrorsum imagines in aere pendule uiderentur, at nec uisile, nec speculum spectentur? ut non speculorum reuercassus, sed spectra, & prestigia uideri possint? Uistoria specula non in radiorum coincidentia, sed in longissima distantia, non uisiones, sed terrificos ignes & fulgura jaculari. In bellicis expeditionibus ne dicam aliis in rebus utilissima. Legitur Archimidem Syracusis comburentibus speculis Romanorum vires frustra se, & Ptolemaeum Regem in Pharo tuarum construxisse, in qua speculum constituerat, ut per sexcenta millia passuum hostium naues, quae suas regiones intraderent, & depredarentur conspiceret. Addeamus & specille, quibus lasciosi longe etiam remotissimo intervallo perfectissime omnia contueantur. Et si multa & magna reueranda antiquitas excogitasse uisa est, nos maiora, augustiora, illustrioraque trademus, nec parum ad opticam scientiam aspirantibus profutura, ut sublimiora ingenia in infinitum ea possint propagare. Tandem crystallina, & metallica specula effingere, & perpolire demonstrabimus.

C A

CAPUT I.

Speculi plani varia apparitiones.

ANIS speculis incipiemus, simpliciora enim sunt, & minus operosæ speculationes, etsi ejus apparitiones fere vulgares, sunt enim sequentibus usui futuræ, & secretas admiscebimus. Apparentium imaginum varietas, vel ex materia, vel forma speculi eveniet. Crystallum enim clarum, perspicuum esse oportet, & utrinque exacte explanatum; quod si alterum, vel utrumque defuerit, spectra varia, deformia representabunt visui. A materia igitur exordiemur, docebimusque

Quomodo spectra pallida, crocea, & varie colorata spectanti videantur.

Vitrum in fornace fervens quantulacunque coloris parte defordatur, si croceum injeceris, spectantis imago iderica videbitur: si nigrum, lurida deformi pallore spernenda: si plusculum addideris, Æthiops: si rubrum, ebriosi, excandescentsque, & tandem cujusvis coloris simulachra reddiderit: colores admiscendos in gemmis retulimus. Sæpissime ejusmodi speculis spectatissimæ formæ mulieribus illusinus, quum inspecta forma non responderet. Sed ex forma quamplurimæ oriuntur variationes, scilicet

Ut spectantis facies per medium divisa appareat.

Sit superficies illa speculi, quæ oculis objectatur plana, exacteque ad libellam explanata, altera retrorsum in ipsius medio retusum angulum explicet; ut in medio elatior pars, in extremis acuta, & depressa, inde bracteola inducatur. Visui igitur procidens imago, ubi lineæ in angulum coeunt, bifida videbitur. Si vis

Ut spectantis facies asinina, canina, vel suilla formam habeat.

Ex loci variatione anguli, & formæ spectata imago varia

tia videbitur. Si pars ea speculi, quæ è regione oris fuerit posita, retro in torulum, vel retusum umbonem prominebit, videbitur os extrorsum porrigi, velut asininum, vel suillum rostrum, si è regione oculorum tumebit, oculi ita extra mitti videntur, ut squillarum appareant, si angulus per speculi longitudinem distenditur, frons nasus & mentum acuti videbuntur, ut caninus rictus. Tandem

Ut tota facies varia & deformis spectetur

Si vis: planum speculum à sua planitie, & rectitudine deficiat, quod ut fiat, ubi speculum jam explanatum fuerit, denno in fornacem redeat, & docta artificum manu volutetur, ut rectitudinem amittat, inde bracteola inducatur. Inde imago ex cava parte speculi cavam partem illam oppositam reddit, sic procidentem, contortam, & introrsum, & extrorsum tumentem porriget. Tandem si in speculi fricatione ex una parte fiat frictio, specie longa, lataque demonstrabitur, oportet igitur quaquaversum fiant ductus, ut undequaque absolutam faciem ostendat. Docēbimus quoque

Imaginosum speculum construere,

Ut plures imagines, unam post alteram, & varie coloratam ostendat. Speculi corpus solidum ex vitro confietur, semididigitalis crassitudinis; explaneturque eo modo, ut ex una parte crassities intacta, ex altera vero utriusque superficiei, lineæ concurrant, veluti cultri acies acuta. Fiat & altera speculi tabella eodem modo, vel plures, ultimæ bractea stannea inducatur, & unum supra alterum accommodetur, ut tenuior pars unius supra alterius solidiorem accommodetur: sic intuentis facies geminata videbitur, una pone alteram, & infima semper obscuriori coloris. Sic si & tres tabellulas speculi eodem artificio accommodabis, trigemina videbitur imago, & quanto longius spectantis facies à speculo distabit, eo facierum imagines longius separabuntur, sed proprius accedendo, fere in unam concidunt. Si accensam candelam objeceris, multæ simul spectabuntur, quod eveniet ex mutua visus & speculorum recipro-

catio.

catione. Etsi speculorum explanatores præsto ad manus non sint, possumus ex vulgaribus speculis idem conficere, unum supra alterum accommodando, sed alternis partibus alterum ab altero distet, inde capsulæ includantur, ne patefcat artificium. Nec omittam

Vt literæ parieti longe remoto legendæ jaculentur.

Quod eodem plano speculo præstabitur, & amantes longius distracti, clanculo loqui poterunt. In superficie plani speculi nigro atramento, vel cera literæ soliuscule figurentur, ita ut speculi fulgor interceptetur, obnubileturque, speculum claro solis lumini objectetur, taliter ut reflexi è speculo procidentes radii in cubuli opposito pariete jaculentur, non dubium sane est, quin fulgor, & literæ in pariete conspiciantur, Solis illuminatio pars, characterum minus spectata, ut clare nunciata conspiciantur.

CAPUT II.

Alia plani speculi illusiones.

NUNC alias subdimus plani speculi operationes, à majoribus descriptas, ne quid omissum videretur, & sic locupletata, & ad normam redacta, ut facile confici possint. Exordiemur igitur

Vt planis speculis caput deorsum, pedes sursum videantur.

Si quis planis speculis sursum pedes, caput vero deorsum spectare cupierit, (quamquam id repræsentare concavorum proprium sit) planis tamen sic efficere conabimur. Specula bina secundum eorum longitudinem collocabis, ut simul hæreant, ne hinc inde agiler di-moveri possint, rectumque efficiant angulum. ubi rite paratum fuerit, secundum longitudinis coherentiam faciei opponatur, ut in uno media, in altero reliqua videatur facies, tunc speculum laevo, vel dextro inclinabis latere, rectius inspectando, & caput intorqueri videbitur; quum secundum eorum latitudinem faciem dissecabunt, fiet imago huiusmodi, ut caput infra, pedes vero sursum locati videantur, quod si amplum fuerit, totus specta-

spectabitur inversus homo. Id autem ex mutua, & multiplici evenit reflexione, ex uno enim in aliud resilit, ut obversum videatur. Sic poterimus

Speculum è planis multividuum construere.

Speculum construitur, quod polyphaton, id est, multorum visibilium dicitur, illud enim aperiendo, & claudendo, solius digiti viginti, & plura demonstrat simulachra. Sic igitur id parabis. Ærea duo specula, vel crystallina rectangula super basim eandem erigantur, sintque in hemiolia proportionem, vel alia, & secundum longitudinis latus unum simul colligentur, ut libri instar apte claudi, & aperiri possint, & anguli diversentur, qualia Venetiis factitari solent: faciem enim unam obiciens, in utroque plura cernes ora, & hoc quanto arctius clausis, minori que fuerint angulo, aperiendo autem minuentur, & obtusiori cernes angulo, pauciora numero conspiciuntur. Sic digitum ostendens, non nisi digitos cernes, dextra insuper dextra, & sinistra sinistra convulsantur, quod speculis contrarium est, mutuaque id evenit reflexione, & pulsatione, unde imaginum vicissitudo. Possumus

Speculum è planis componere, in quo imago una veniens, in altero recedens conspiciatur.

Plana duo sumas specula, quorum longitudo latitudini dupla, vel sesquialtera erit, & id commoditatis gratia: nil enim eorum refert proportio: sint tamen longitudinis ejusdem, & paria, & super stylum invicem inclinata uniantur, eriganturque super planum aliquod perpendiculariter: unde super mobile latus fixa moveantur specula, non dubium sane est, quin & in uno accedere & regredi in altero inspicias, & quanto hæc appropinquabitur, elongabitur illa tanto, ut simul in hoc veniens, in altero discedens videatur. Evenit etiam

Vt speculis planis ea cernantur, quæ longe, & in aliis locis geruntur.

Sic sane poterit quis occulte, & sine suspitione ea intueri, quæ longe, & alienis in locis geruntur, quod aliter fieri non posset: sedulus tamen esto in speculorum situ,

situ. Statuatur in domicilio locus, vel alibi, quo aliquid spectare libeat, & de fenestraz, & foraminis regione speculum accommodetur, quod faciem tuam spectet, & bene erectum si fuerit opus, vel parietibus figatur, undique movendo, & inclinando, quousque quæsitum imaginet locum; quod oculos admovendo, & accedendo assequeris, & si arduum fuerit, dioptra, vel alio instrumento minime falles, & super lineam perpendiculariter erigatur, angulum secantem, & reflexionis, & incidentiæ linearum, & ea intueberis, quæ loco illo geruntur, & clare. Sic & in diversis eveniet locis. Hinc evenit, quod si uno minus fuerit commodum speculo, idem pluribus spectare poteris, vel si distantia nimia visile deperdatur, vel parietibus, & montibus interjectis dirimatur. Speculum super accommodabis, ex alterius regione super lineam rectam, quæ angulum dividat rectum, sin aliter, neutiquam id eveniet, & locum conspicias optatum. unum enim in aliud imaginem remittens, per decem, & multis elisa imago, oculo evolat, eaque cernes, quæ primum offenderint, dum imago per rectas profertur lineas, nec locorum, vel parietum anfractu cohibetur visile, facilisque fuerit constructio. Sic sæpe simulachra transferre consuevimus. At si aliter fastidiosum aliquod, vel erectum spectare quæsieris, quod neutiquam visus cernere poterit: secundum longitudinem bina adjunges specula, ut diximus, & ligno, vel parietis culmine firmetur alterum, ut promineat, & rem habeat objectam, reliquum verò funi, ut apte dimoveri possit, quando libuerit, & cum primo nunc obtusum, nunc acutum eauset angulum, uti usus expostularit, dum visæ rei lineæ, secundi speculi medio visui refringatur, & incidentiæ, & reflexionis pares sint anguli, & si alia videre visus, erige, si infirma, deprime, donec refringatur visui, tum demum spectabitur. Si manibus alterum habebis, inspecto illo, facilius eveniet. Traditur etiam

Speculum quomodo constituitur, ut nil imagnet nisi quæ volueris.

Constituatur sic quoque speculum, ut eo inspecto, aliquis ima-

imagine non visa sua, alienam videat rei speciem, nec undique circumspectam. Planum speculum in pariete firmabis super planum, perpendiculariter erectum, & sub notam anguli portionem capite inclinetur, è regione cuius parietem scindas, sub certam picturæ, vel idoli alicujus quantitatem, eamque ei apponas secundum portionis quantitatem, ac operias, ut spectantem lateat (& res mirabilior videbitur) nec ad illud accedere possit: speculum constituto loco imaginem refringeret, ut visu & visibili per speculum ictus fiat reciprocus, & ibi locetur oculus, quem locum reperiens, ut superius docui. Incedens ergo spectator, nec sui imaginem, nec quicquam cerner unquam, quum ei opponitur, & ad statutum pervenerit locum, picturæ vel alterius rei simulachrum cerneret, quod nec alibi spectare valet. Scies tandem

Speculum quomodo constitutur è planis, quo imaginem in aëre volitantem aspicias.

Nec erit minoris constructionis, & voluptatis speculum, quod homines volitantes ostendat. Si quis id assequi velit, facilis sic fiet constructio. Pina jungantur ligna, ut gnomonis figuram imitentur, & fixa undequaque constituent angulum, ut orthogonii trianguli, & isoscelis figuram habeant, firmetur inde in unoquoque pede speculum magnum unum, æque sibi è regione adversans, & æque ab angulo distans, prosternatur eorum alterum, jaceatque, quorum medio locetur spectator è terra elevatus aliquantulum, ut facilius calcanei formam accedendo, & recedendo cernat, illico enim cernes, si in recta linea te constitues angulum illum secante, sitque horizonti æquidistans. Sic imaginans speculum illud in aliud transverberat, quod spectat intuitor, manus & pedes agitet, & jactet, ut volantes plumigeræ solent: sic videbit suam imaginem in altero volitantem, ut semper moveatur, dummodo è reflexionis loco non faceßat, nam vitietur.

CAPUT III.

De speculo theatrâli.

SPECULUM autem è planis compactum, cui si unum spectabile demonstrabitur, plura illius rei simulachra demonstrabit, prudens invenit vetustas: ut ex quibusdam Ptolemæi scriptis, quæ circumferuntur, percipitur, demum quod nostra adinvenit ætas adjungemus, longe mirabilius & jucundius. Antiquum ergo

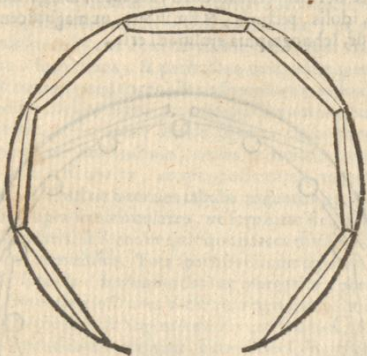
Speculum componere è planis, in quo unius reipures imagines appareant,

Hic erit modus. Plana tabula, vel loco, quo tale erectum quæris, hemicylus disponatur, & hunc secundum imaginum numerum æque divides punctis, iis chordas subrendas, & absides abscindantur: inde similis latitudinis parallelogramma erigas plana specula, & altitudinis ejusdem firmiter glutinentur, & accommodentur, ne convelli possint secundum longitudinem adjuncta, & super planam superficiem erecta. Postremo spectantis oculus circuli locetur centro, ut uniformem ad omnia visum habeat, singulis singulas spectabis facies, & in circulum dispositas, uti in choreis sæpe visitur, vel theatro, ideo ab eis theatricum, vel theatrale dicitur, è centro enim procedentes lineæ perpendiculares omnes sunt super eorum superficiem, in se ipsas reflectuntur, sic oculo imagines reflectunt, depromens unumquodque suum. Hæc antiquorum theatrales speculi compositio est, sed puerilis, longe jucundior, & mirabiliorem demonstrabimus, in illo enim non nisi ex numero speculorum simulachra demonstrabantur, in nostro autem ex visili & speculi reciproci multiplicibus ictibus, longe plures, & fere infinitæ imagines conspiciuntur. Hic igitur est modus

Speculum amphitheatrale quomodo construat.

Fiat circulus supra tabulam quæsitæ magnitudinis, eumque in dispartes partes dividemus, & loco, in quo spectabilis res, vel facies opponenda, duas partes inanes relinquamus, è regione una partium recta occurrat, super lineas

neas partes determinantes, erigantur specula perpendiculariter, nam facies, quæ objectabitur speculo in medio constituto, inspectori eandem resiliet, inde in aliud resiliens, & ex eo in alterum, ex multis reflexionibus infinitæ propemodum facies numerabuntur, & quo plura erunt specula, plura conspicientur. Si lumen opponis, infinita lumina conspicias. Si verò specula, quæ erigis, ex jam descriptis erunt, ex tot variis, & multiplicibus faciebus asininis, suillis, equinis, caninisque & croceis, fuscis, rubidis longe mirabilius, & jucundius spectaculum spectantibus objectabitur, ex multiplici enim reflexione, & variis speculorum formis, & coloribus, miscella optabilis exoriatur.

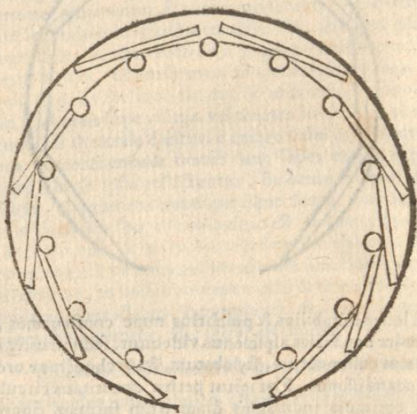


Sed longe mirabilius & pulchrius nunc construemus, in eo enim non facies aspicientis videbitur, sed mirus, & ordinatus columnarum, stylobatum, & Architecturæ ordo, & jucundissimus. Fiat igitur petiæ quantitatis circulus, sed optimum judicamus diametrum futuram duorum pedum cum dimidio, orbita in partes æquales dividatur, ut puta quatuordecim. Puncta divisionum erunt loca ere-

B b 2

ctarum

Starum columnarum, locus inspectoris duas partes occupet, & columna è medio tollatur, tredecim enim erunt columnæ. Sit e regione visus columna, erigantur mox specula super lineas intercapedinum, non exacte, sed inclinata, duo hinc inde specula è regione in recta linea locentur, sed alia circa initium suæ coherentis, idque non aliam ob causam, nisi ut inspectoris facies, non recte collocata, non reflectatur, ut in superiori diximus: unde specula, non facies, sed columnas, intercolumnia, & ornatus repræsentent. Unde ex reciproco speculorum jaculatu, tot videbuntur columnæ, stylobata, & ornamenta, recto Architecturæ ordine servato, ut nil jucundius, nil certe admirabilius oculis occurrat nostris. Perspectiva sit Dorica & Corinthia ornata auro, argento, margaritis, gemmis, idolis, picturis, & similibus, ut magnificentior videatur, Ichnographia ejusmodi erit,



Sit HG locus inspicientis, columna è regione occurrans, A in

A in speculo AB, vel AC, inspectoris facies non videbitur, sed AB in IH reflectitur, IH, in BD. sic ex mutuis reflexionibus adeo multiplicantur, ut longissime intus recedere videantur, adeo perspicue & clare, ut nullus futurus sit inspector, nisi rei conscius, quin retro manus injiciens, ordines palpare tentet. Si in medio candelam statuas, adeo ex resiliantibus imaginibus multiplicari videbitur, ut in cœlo tot sydera non conspicias, ut non satis admirari queas, ordinem, symmetriam, & prospectum. Variis etiam modis hoc amphitheatrum ereximus contruximusque, aliosque ordines ostendendo, videlicet duos columnarum ordines, ut alter speculis adhæreat, alter in medio solus erigatur, cum primis fornicibus, & variis ornamentis collegatus, ut longe pulcherrima perspectiva architecturæ videatur. Eodem fere modo arcula constituitur, ex pluribus planis speculis circumtectâ, hanc thesaurum vocant, in fundo, fornicibus, & parietibus margaritæ, gemmæ, aves, & nummi pendebant, & ex speculorum reflexionibus adeo multiplicabantur, ut vere ditissimum thesaurum repræsentaret. Fiat igitur arcula lignea, cujus fundum duorum pedum longitudinis, unius & dimidii latitudinis, in medio sit aperta, ut apte possit caput intromitti. A dextris & sinistris laterales tabulæ erigantur pedis longitudinis, supra semicirculares, ut fornicata sit, sed non exacte circularis, scilicet in quinque partes divisa, singulæ palmaris latitudinis. Tota speculis circumtegitur. Ubi coherent specula, accommodentur margaritæ, pretiosi lapides, flores speciosi, aves varie coloratæ, supra fundum aureorum cumuli, & argenteorum numismatum. E fornicibus dependeant margaritæ, aurei flocci, nam leniter commota arca, moventur & ii, unde imagines in speculis commoventur, ut non spernendum sit visu spectaculum.

CAPUT IV.

Speculi concavi operationes variæ.

SED longe speculi concavi operationes cæteris operosiores, & mirabiliores sunt, pluraque nobis præstabit commodâ. Sed cum eo nil perfecte operaberis, nisi

B b 3

prius

prius punctum inversionis cognoveris, ut facilius igitur possis

Punctum inversionis imaginum in concavo speculo cognoscere,

Id agito. Oppone speculum Soli, & ubi radios coire videbis, scito ibi esse punctum inversionis. Si id minus conspicari vales, crassam ex ore insufflabis exhalationem, nam aperte videbis reflexorum radiorum coincidentiam, vel bullientis aquæ vas suppone. Invento inversionis loco, si vis

Omnia majora videre.

Infra punctum illud caput accommodato, & ingentem conspicies faciem immanis Bacchi, & digitum brachii crassitudine reddet. Tali modo mulieres pilos è superciliis evellunt, nam digitalis crassitudinis videbuntur. Talia fecit concava specula Hostius, ut refert Seneca, ut redderent majorem justo imaginem, qui quadra fuit libidinis magna, sic specula disponens, ut dum draucum pateretur, sui admissarii motus omnes averfus videret, talique crassa membri crassitie se ipsum fallens oblectaretur. Poterimus

Speculo concavo ignem accendere.

Id optimi videtur hoc speculum inter cætera obtinere, quod tam valenter radios unit, ut lucidam ostendat radiorum pyramidem Soli oppositum, in cujus centro si formitem, vel accendibilem rem admovent, illico inducit flammam, quæ aliquantulum immorando plumbum, & stannum colliquefacit, aurum, & ferrum ignitum reddit, etsi ab aliis audierim aurum, & argentum colliquantum, hyberno tempore lentius, æstate valentius ob calidum medium, meridie potius, quam mane, aut sero, ob eandem causam. Possumus quoque facere

Speculo concavo ut penulata imago videatur.

Et mirabilius erit sphærici segmento, nam remotius à speculo videbitur. Si extra punctum inversionis fueris, inversum cernes caput. Ut fixis oculis, & inconviventibus punctum aspicias, donec ad tuam aciem devenierit, nam ubi

ubi cathetus lineam reflexionis secabit, ibi reflexa species, penitus à speculo semota videbitur, quanto centro propinquior fueris, eo sit major, ut manibus tangi videatur, quod si magna erit speculi portio, possibile non est, quin mireris, nam si quis speculum stricto mucrone invaserit, videbitur ab altero invadi, & manus perfodi, si candelam ostendas, videbitur in aëre accensa candela. Si vis autem

Vi imago à speculi concavi centro longius egrediatur.

Quum imaginem rei affectus fueris in puncto suo, si vis ut à centro longius distet, elongeturque rei spectrum, tunc à puncto declinabis à dextris, vel à sinistris paulatim, circa speculi superficiem, tunc imago longius egredietur, & ad visum pervenerit, ubi scilicet cathetus longissime quantum poterit reflexionis lineam tetigerit, quod paucis animadversum est, ex quo principio mirabilia fieri maxime possunt: hoc præscito facile poteris

Calorem, frigus, & vocem speculo concavo reflectere.

Si quis candelam in loco, ubi spectabilis res locari debet, apposuerit, accedet candela per aërem usque ad oculos, ut illos calore, & lumine offender, hoc autem mirabilius erit, ut calor, ita frigus reflectitur, si eo loco nix obijciatur, si oculum tetigerit, quia sensibilis, etiam frigus percipiet. Sed res admirabilior est, quod idem speculum non solum calorem & frigus, sed vocem refringet, atque echi officio fungitur, reflectitur enim vox à polita tersaque speculi superficie rectius, integrius, quam à quovis pariete. Argumento erit, quod si quis faciem speculo obvertit, ac post ejus tergum satis longe amicus steterit, ubi ejus facies conspicatus fuerit, faciem à puncto inversionis declinabit, sed circa speculi superficiem à dextris, & facies ejus longe à speculo elongabitur, & circa amici faciem satis ingens visibilis erit: quicquid ille summissa voce contra speculum loquetur, eadem verba, immo & oris motus, & motum ex imaginis reflexæ ore audiet, &

ineorum medio altantes, nil profecto percipient. Sed qui ejus spectrum amico mittere velit, animadvertat dum caput speculo accedet. Utile quoque fuerit novisse

Speculo concavo ea videre noctu, quæ longe fiant.

Hoc eodem speculo longe lumen jaculare poterimus nocte intempesta mediis plateis, etiam in alienis cubiculis. Cape manibus speculum, & puncto inversionis oppone candelam, nam paralleli radii ad quæsitum locum reflectuntur, & plusquam sexaginta passuum locus illuminabitur, & quæcunque inciderint intra parallelas, clare conspiciuntur: ratio est, quod radii à centro ad circumferentiam reflectuntur paralleli, quum paralleli ad punctum concurrant, & in loco illuminato & literæ legi, & omnia commodè fieri possunt, quæ multam lucem requirunt. Eodem artificio possumus

Paucis minimis luminibus magnam aulam illuminare.

In templis, vigiliis, & nocturnis conviviis quisque paucis luminibus ingens lumen præstare poterit. Ex duobus, vel pluribus cubiculi locis supra concava specula accommodentur, in quorum inversionis puncto, atque ita concinentur, ut concurrentium parallelarum locus in quæsito coincidat, lumen adeo ibi multiplicabitur, ut non minus à meridie possit illustrari. Huic operi commendantur lucernæ, quum lumen à loco non variant, improbantur candelæ: quia loca reflexionum evariare faciunt. Commodius quam plano

Speculo concavo notas alicui clam significare

Poterimus: si, ut diximus, notas cera vel aliquo tenebroso supra speculi superficiem delineabimus, oppositoque, ut diximus, lumine, splendorem in cubiculi parietem representabit, eo loco sedatum, ubi literæ exaratae sunt, doli conscius facile illas leget. Sed hoc profecto admirabile est causam ignoranti, ut aliquis possit

Noctè intempesta epistolas legere.

Quod ad hunc usum concavum speculum maximam affert

fert opem, quod fortasse in necessitatibus utile esse poterit. Opponatur concavum speculum syderibus primæ magnitudinis, vel Veneri, Mercuriove, vel igni & facibus longe distantibus, nam reflexum lumen in incensionis puncto coibit, & lucidissimum punctum reflectit, quo faciliter quoscunque characteres & minimos legere poterit, nam singulis dictionibus clarissimum luminis mucronem adhibendo, omnia clare perlustrabis. Sed hoc magis necessarium & utile, posse

Qualibet diei hora speculo concavo, domum vel arcem comburere,

Hostiles naves, fores, pontem, & ejusmodi similia & id sine periculo & suspicione, data præcedentis diei hora. Oppone speculum Soli, & accommoda, ut radiorum coincidentia in punctum feriat, quo loco escam accommodabis, & res accendibiles, ut docuimus, & si arces funditus convellere velimus, aggeres, & cumulos pyrii pulveris coapta, transacto Sole accommoda speculum, & cela ne videatur: nam sequente die etiam idem punctum feriet, ubi ignium fomites adhibuisti.

CAPUT V.

De mistis cavi, & plani speculi operationibus.

NARRABIMUS mistas utriusque speculi operationes, & utilitates, ut quod per se solum unumquodque præstare non valuerat, mutua ope se adjuvent. Si velimus

Speculis plano & concavo longe ignem accendere.

Accidit aliquando, ut quis carceribus oclusus indigeat igne, nec ibi Solis radius illuminat; vel ænei tormenti pulverem sine igne accendere, vel cuniculis effossis, & pyrio pulvere repletis ad eruendas arces, vel rupes longe sine periculo incendere possimus plano speculo. Planum speculum Solis radiis parallelos ut recipit, ita deflectit, unde satis longe æquidistantes radios jaculabit;

Bb 5

qui

qui si concavo speculo recipiuntur, adeo illos unit, ut incendiant. Unde factò prius periculo, quo loco concavum situari debet, ut injectum fomitem accendat, sequentis diei hora eodem plano speculo radios immittat, speculo concavo unierdos. Sic sine periculo, & hostium suspitione ignem ad usum accendere poterimus. Nec inutiles erit usus

Plano & concavo speculis ut minime litere, maxima videantur.

Quando characteres ita erunt minimi, ut characteres esse noscantur. Vidimus enim Evangelium Divi Joannis, In principio &c. in loco descriptum, ut vix minimam lentitulum, vel galli oculum occuparet, hoc artificio faciemus, ut magis videantur, & sine difficultate legantur. Appone concavum speculum tuo pectori, ut dorsum pectori hæreat, è regione intra punctum incensionis oppone scriptum, retro pone planum speculum, ut tuis oculis subjaceat. Tunc in plano speculo reflectentur characterum imagines, quæ in concavo sunt, quas concavum magnas reddiderat, unde sine difficultate leges. Eveniet

Speculis plano, & concavo imaginem in aëre pendulam omni ex parte conspiciere.

Quod fiet hoc pacto. Diximus concavi speculi ope posse imaginem extrorsum mitti, idque à quopiam non percipitur, nisi è regione fuerit. Adhæreat suo pectori concavum, extra centrum oppone pugionem, atque longius recedendo illi speculum planum oppone, in quo respiciens, imaginem è concavo reflexam in aëre pendulam videbit quisque, atque omni ex parte. Quod si ingeniosus perceperit & longe extra missam imaginem, ut docuimus, plano receptam sine speculo concavo, & spectabili visione, mire rem in plano pendulam videri licebit. Poteris &

Speculo plano obversam faciem representare,

Ubi prædicto modo speculum suo pectori admotum habueris, objecta planum, & faciem illi representa, quam concavo objiciet, quod obversam reverberabit plano, & voti fies compos.

C A P.

CAPUT VI.

Alia speculi concavi operationes.

PRIUS quam ab ejusmodi speculi operationibus discedamus, quendam enarrabimus usum, non parum jucundum, & admirabilem, ex quo maxima Naturæ secreta nobis illucescere possunt. Veluti

Ut omnia in tenebris conspicias, quæ foris à Sole illustrantur cum suis coloribus.

Cubiculi fenestras omnes claudas oportet, proderitque si spiramenta quoque obturentur, ne lumen aliquod intro irrumpens, omne destruat: unam tantum terebrato, & foramen palmare aperito palmaris longitudinis & latitudinis, supra tabellam plumbeam, vel æneam accommodabis, & glutinabis, papyri soliditatis, in cujus medio foramen aperies, circulare digiti minimi magnitudine, è regione parietes albos, vel papyrum, vel alba lintea appones. Sic à Sole foris illustrata omnia, & deambulantes per plateas, uti Antipodes spectabis, quæque dextra sinistra, commutataque omnia videntur, & quo longius à foramine distabunt, tanto majorem sibi adfiscunt formam. Si papyrum, vel albam tabulam appropinquabis, ea visuntur minora, clarioraque: aliquantisper tamen immorando, non enim illico simulachra apparebunt: quia simile validum maximam cum sensu nonnunquam efficit sensationem, talemque invehit affectionem, ut non solum quum sensus agunt, sensorii insint, eaque laceessant, sed etiam quum ex operibus discessere, diutius immorentur, quod liquide potest perspicere: nam per Solem deambulantes, si ad tenebras convertimur, comitatur nos affectio ea, ut nil, vel ægerrime cernamus, quum adhuc in oculis fervetur affectio ipsa à lumine facta, inde paulatim evanescente, clare in tenebris aspiciamus. Nunc autem enunciabo quod adhuc semper tacui tacendumque putavi. Si crystallinam lentem foramini appones, jam jam omnia clariora cernes, vultus hominum deambulantium, colores, vestes, actus, & omnia, ac si propius spectares, vide-

B b 6

bis,

bis, tam maxima jucunditate, ut qui viderint nunquam fatis mirari possint. At si vis

Majora omnia, & clariora videre:

E regione speculum apponito, non quod disgregando dissipet, sed colligendo uniat, tam accedendo, recedendoque, quousque ad suam veræ imaginis quantitatem cognoveris, debita centri appropinquatione, & attentius cognoscet inspector volantes volucres, cælum nubibus dispersum, cyanei coloris, longe distantes montes, & in parvo papyri circulo (qui supra foramen accommodetur) quasi compendiosum orbem videbis, quod ubi vides, non parum lætaberis: obversa omnia, quia speculi centro vicina sunt, si extra centrum elongabis majora, & erecta, uti sunt, conspicias, sed non perspicua. Hinc evenit

Vt quisque picturæ ignarus rei alicujus, vel hominis effigiem delineare possit;

Dummodo solum colores assimilare discat. Hoc non parvificiendum artificium. Fariat Sol fenestram, & ibi circa foramen imagines, vel homines adsint, quorum imagines illustret, non vero foramen. Oppones foramini papyrum albam, ac tandiu homines ad lumen accommodabis, appropinquabis, elongabis, dum perfectam imaginem Sol in objectam tabulam referat, picturæ gnarus colores superponendo ubi sunt in tabula, & ora vultus circumscribet, sic amota imagine, remanebit impressio in tabula, & in superficie, ut imago in speculo spectabitur. Si vis

Vt recta omnia videantur.

Hoc erit magnum artificium, à multis tentatum, sed non assecutum. Aliqui enim planis speculis foramini oblique objectis, & in oppositam tabulam reverberatis, videbant parum recta, sed obscura, & indiscreta. Nos sæpius albam tabulam foramini oblique opponendo, atque e regione foraminis insipientes, videbamus fere recta, sed pyramis per obliquum dissecta, sine proportionem homines, & inperspicuos ostendebat. Sed tali modo ita sies voti

voti compos. Opponito foramini specillum è convexis fabricatum, inde in speculum concavum imago resiliat. Distet speculum concavum à centro, nam imagines, quas obversas recipit, rectas reddit. ob centri distantiam. Sic supra foramen, & papyrum albam jaculabit imagines rerum objectarum, tam clare, & perspicue, ut non-factis mirari possis. Id tamen duximus admonendum, ne opera frustreris, quod proportionati sint oportet circuli specilli, & concavi portio, quomodo id assequaris, pluries hic declarabitur. Docebimus etiam quomodo fieri possit

*Vt in cubiculo venatus, hostium praelium, & alia
præstigia appareant.*

Nunc pro coronide adnectam, quo magnatibus, ingeniosis, & studiosis nil fuerit visu jucundius. Vt in obscuro cubiculo objectis albis linteis venatus, symposia, hostiles acies, ludos, & omnia quæ volueris, ita clare, perspicue, & affabre videri contingat, ac si præ oculis essent. Sit è regione cubiculi, ubi id demonstrare conaberis, planum aliquod spatiosum, quod possit libere à Sole illustrari, in eo ex ordine arbores accommodabis, sic sylvas, montes, & flumina, sic animalia vera, vel arte conficta ex ligno, aliave materie, intus pueri consuti sint, ut in comædiarum actibus interponere solemus, cervos, apros, rhinoceros, elephantes, leones, & alia quæ volueris animalia effinges: inde paulatim è latibulis egredientia in planum apparent, accedet venator cum venabulis, retibus, aliisque necessariis, & venationum simulat, adsint sonitus buccinarum, tubarum, & cornuum, qui enim in cubiculo adsunt, arbores, animalia, venatorum vultus, & reliqua conspicient, ut nesciant an vere, an præstigia sint. Evaginati enses intro per foramē lumen jaculantur, ut fere terrorem incutiant. Admiratibus amicis multoties ejusmodi spectaculum præbuimus, talique illusionē gaudentibus, quos naturalibus rationibus, & optices vix ab eorum opinionibus remove valuimus, etiam artificio aperto. Hinc Philosophis & opticeis patet, quo nam fiat

fiat visio loco, ac introumittendi dirimitur questio, sic antiquitus exagitata, nec alio utroque artificio demonstrare poterit. Introumittitur idolum per pupillam, fenestræ foraminis instar, vicinque obtrinet tabulæ crystallinæ sphaeræ portio in medio oculi locata, quod scio ingeniosis maxime placiturum. In nostris opticeis sùsus declaratum est. Hinc rei confcio quispiam occultæ narrandi aspiciari poterit principia, quæ voluerit, ut remore carceribus ocluso. Nec leues poterunt imaginari technæ, distantiam speculi magnitudine emendabis. Sat habes, qui id docere conati sunt, non nisi nugas protulere, nec aliis quibus adhuc compertum putarim. Si scire aues

Quomodo Solis ecliphs videri possit;

Nunc apponere decrevi modum, quo Solis ecliphs clare notari possit. In Solis eclipsi claude cubiculi fenestras, atque oppones foramini papyrum, & videbis Solem, speculo conuexo in oppositam papyrum resiliat, & circulum suæ rotunditatis describas, sic initio, medio, & fine facies. Unde sine visus læsione diametri puncta Solis defectus notabis.

CAPUT VII.

Quomodo in tenebris ea conspicias, quæ foris à facibus illuminantur.

POSSUMUS eandem sine Solis illuminatione demonstrare, nec sine admirabilitate. In festiuis ignibus, vel data opera accensis, quæ in cubiculis illuminantur, possumus & in alio cubiculo obscuro videre, accommodando; ut prius diximus, sed lumen foramen non feriat, quia impedit operationem, lux enim secunda est, quæ simulachra fert. Non occultabimus tandem rem admirabilitate, & hilaritate plenam, postquam in hunc sermonem incidimus,

Vt noctu imago pendula in cubiculo videatur.

Nocte enim intempesta in cubiculi medio pendula videbitur imago cuiusvis simulachri, non sine aspicientium terrore. Ante foramen cubiculi accommodetur imago, quam in medio alterius obscuri cubiculi pendulam repræ-

præsentare quarimus, & circum multæ sint faces accensæ. In medio vero obscuri cubiculi album linteum opponatur, vel aliquod solidum, quod possit intromissam imaginem recipere: nam spectantibus, quum linteum non videant, videbitur imago in medio æris pendula, & luminosa, non sine metu, & horrore, & præsertim si artifex fuerit ingeniosus.

CAPUT VIII.

Quomodo sine speculi, & alterius visibilis rei visione pendula imago in aere videatur.

PRUS quam ex hujus pendulæ imaginis visione dicendum, doceamus, quomodo fieri possit, ut cuiusvis rei imagines in aere pendulas videamus, quod mirabilium rerum omnium mirabilissimū erit: præsertim sine speculi & rei visibilis visione. Sed prius videamus & quid antiquiores de re eadem scripserint. Vitellio quidam suo marte rem describit hoc modo. Cylindricum segmentum media domo super tabulam, vel tripodem erectum firmetur, ut perpendiculariter solum feriat, inde è foramine aliquo, vel rimula à speculo aliquantulum distanti oculus collocetur, & sit fixus, ne hinc inde moveri possit: è speculi inde regione rumpatur paries, ac fenestræ instar accommodetur, pyramidis formam habeat, intus conus, foris vero basis existat, ut fieri solet, ubi pictura, vel imago aliqua collocetur, ut oculo spectari possit, sed à superficie columnaris speculi reflectatur, ut pictura illa extra collocata, quæ ex oculi foramine videri non potest, in aere pensilis videatur. Quod non sine admiratione intuebitur: Efficit id quoque speculum pyramidale convexum, si sic accommodabis, ut eandem referat imaginem. Fit etiam sphærico convexo concavo. Sed res plus in tituli fronte, quam in recessu promittit. Videbitur imago extra speculum, sed per medium speculi, ut intra speculum res spectata, extrinsecus spectari videatur. Et hoc loco, ut in cæteris, turpiter errat. Melius dixisset per cylindricum crystallinum: nam ut pila extra mitteret, sed pejus, quam in pila, ut dicemus. Sed dicamus quod semper tacendum decreveram,

P

*Ut neque visile, neque speculum spectetur, sed imago
sola in cubiculi medio pendula videatur,*

Et circumambulando undique imaginem aspicias. Sed populo propalanda tam res digna? tam indignum facinus committendum? ah calamus è manu excidit. Sed vincat posteris iuvandi voluntas, ex hac enim, quasi racematione quadam, majora fortasse, & mirabiliora propagabuntur. Esto, sed ne cylindrica sphæralis, vel convexa pyramidalis concavi dissectio, cuius segmenti portio ignoratur, sit tamen illa, quæ ad ejus rectum per hemicylindrum descendat, & quadratum, & per obliquum disjungitur. Ex duabus partibus pendula accipiat, ac infra in suæ diametri dimidia medio comportatur. Cunctæ claudantur domus fenestræ, earum rimis constituatur obex, ne lumen ingrediens infra penetret. Eo loco ubi spectaculum apparatur, si coincidunt Solis, vel Lunæ radii omne destruetur spectaculum. Repercussus imaginis radius accommodetur, ut recta in terris caput reperciatur. Sic objectum visile repercussum, infra, & supra reflectitur, formam speculi primam imitabitur, & quum supra ipsam jam dictam accommodetur ænea, vel marmorea tabula, ne à fenestra recidens lumen, & repercussum intro à cylindro plano, curvoque speculo offendatur, ab obice palmari, sub ejus tripla latitudine, irrumperet, n. foras circumcirca, obnubilabis visionem, ut imago accommodetur valde profunda, ut puteus videri possit, sic ut occurrens radius, accedat spectator, oberrare non valde possit, sed circa pupillam circundare, ne vitro offendatur visus. Imago tunc conspicitur, nec videbitur supra tabulam, ubi catheti incidentiæ per centrum speculi secabit visus lineam. Clarius rem aperire non possumus, & quod potuimus præstitimus, scio non parum gaudebit, qui id assequetur.

CAPUT IX.

Speculorum missiones, & varia imaginum apparitiones.

NUNC speculum construere conabimur, in quo multæ apparebunt imaginum diversitates, etsi tale difficilis fuerit constructionis, imaginum tamen diversitate, & occurrentia rependet. Si igitur

Speculum construere, in quo multæ imaginum diversitates

Appareant vis, circulum capies arcuæ, vel eximia capacitatis, quo speculum volueris, & hinc inde absidis portiones absceindas duas, ex pentagoni quantitate una, altera ex hexagono, quo patuit modo in mathematicis: inde pentagoni arcus tabula quædam, vel ferro intus excavetur, ut suo gremio, perfecte recipiat, ut ex ea reflectus videatur, contrariæ autem dispositionis hexagoni erit latus, nam illius quantitas convexa excipiat tabula, ut instar illius arcus promineat, inde cerea, vel plumbea accipiat bractea convenientis soliditatis, latitudinis arcum hexagoni, & longitudine utrosque superans. Sic deinde incurvetur lamella, ut rite in excavato insideat ligno, ne intercapedo, vel rimula relinquatur ulla, & convexa superficies servata prominens tunc intrinsecus applicetur secundum ejus latitudinem, ne concavitaris forma adversetur convexitati, sed lamella eadem utrasque sine impedimento recipiat portiones. Sic parato archetypo, chalybis, vel alterius rei mistura, speculum construatur, uti docebimus, & perpolitum multas ostendet imaginum diversitates. Primo dextra, dextra videbuntur, & sinistra, sinistra, quum planorum speculorum passio sit, ut oculis, qui fuerit dexter, hic laevus, & è lævo mutuo fiat dexter: Si vero retro gradus tuleris, commensuratum videbitur idolum, & imago antè prominebit, si ad convexam magis accedes superficiem, turpis fiet imago, & quanto magis hærebis, eo fiet deformior, & equino capiti magis assimilare videberis. Quod si speculum inclinabis, inclinabitur & ipsa,

ipsa, & variando situm & speculum, variationes conspicias diversas, nunc caput deorsum & pedes sursum, & multa conspicias, quæ in præsentia recensere opus esse non censui: nam super volubilem sedem locatum, ut utrasque possit facies ostendere ante, & retro, per se omnia intuitor cernet. Possumus

Speculum ex omnibus componere.

Ut eo sole imagines omnes videantur, quæ in omnibus, plura ora: nunc majora, nunc minora, nunc dextra, nunc sinistra, hæc propius, illa remotius, & æqualia: si loco uno sinuosum, alio concavum, in medio planum locetur, magna imaginum diversitas spectabitur. hæc sunt

Speculi cylindrici convexi operationes;

Ore opposito quanto longitudine difformis, eo gracilitate turpis videbitur, si ejus longitudo faciem transversam fecerit, humilem vultum & compressum, uti rana demonstrat, ut non nisi dentes spectentur, eodem ferme pacto, qui in ense spectabitur, vel ferro alio polito, & longo, si illud inclinabis ante, frons maxima, mentum vero parvum, & gracile equi effigie. Contraria vero sunt

Speculi cylindrici concavi operationes.

Si in cavo intus inspicias, plura unius rei conspiciuntur idola, vicem gerentia præfati speculi. Si centro oculum apposueris, tota cernes eum speculi latitudine, sic frontem, os, & reliqua. Si tale in vertes speculum, ut late faciem fecerit, inversum caput cernes illico, & cætera, quæ in concavo retulimus. At

Speculi pyramidalis conversæ operationes

Hæc sunt, acutam frontem videbis, largum vero mentum. Si contra, largam frontem, longissimum vero nasum. Concavo multa inspicias ora, si secundum cavum illud plures planorum speculorum accommodaveris portiones: intuens enim aliquis, secundum speculorum numerum numerabit ea, ejusdemque motus omnia, & tandem quaecumque fuerit speculum, utpote non planum, semper ab idolo diversum spectabitur.

CAPUT X.

De crystallinæ lentis effectibus.

MULTÆ sunt crystallinæ lentis operationes, nec silentio prætereundas duximus. Sunt enim concavæ, & convexæ: iidem sunt & specillorum effectus, qui maxime ad humanæ vitæ usum sunt necessarii, quorum adhuc nemo neque effectus, neque rationes attulit. Sed de his plenius in nostris opticis, hic ne locus vacuus remaneret, aliqua attingemus. Lentes vocamus circulo-
rum portiones simul compactas, concavorum, & convexorum. Docebimus primo

Lente convexa crystallina ignem accendere.

Convexa lens violentissime accendit ignem, & citius, vehementiusque, quam concavum speculum, rationes in opticis reddimus. Soli enim opposita, in oppositam partem, ubi coeunt radii, objecta ignem accendit, plumbum liquefacit, & metalla ignita reddit. Præterea si volumus

Noctu illuminare longe crystallina lente,

Opponatur candela paulo retro punctum accensionis, sic parallelos in oppositam partem longissime jaculatur, ut transeuntes per plateas, & quæ fuerint in cubiculis longe remotis clare omnia contueantur. Eodem modo, ut de speculo concavo diximus, possumus

Lente crystallina nocte intempesta epistolas legere.

Ponatur epistola retro lentem in opposito syderum, aut luminum longe remotorum, nam in radiorum coitu directiones oppositæ clare perspiciuntur, nocte intempesta, & clauso cubiculo. Sed id, quod sequitur longe præstantius vobis cogitandi principium affert, scilicet,

Lente crystallina longinqua proxima videre.

Posito enim oculo in ejus centro retro lentem, remotam rem conspicator, nam quæ remota fuerint, adeo propinqua videbis, ut quasi ea manu tangere videaris. vestes, colores, hominum vultus, ut valde remotos cognoscas amicos. Idem erit

Lente

Lente crystallina epistolam remotam legere.

Nam si eodem loco oculum apposueris, & in debita distantia epistola fuerit, literas adeo magnas videbis, ut perspicue legas. Sed si lentem inclinabis, ut per obliquum epistolam inspicias, literas satis majusculas videbis, ut etiam per viginti passus remotas legas. Et si lentes multiplicare noveris, non vercor quin per centum passus minimam literam conspiceris, ut ex una in alteram majores reddantur characteres: debilis visus ex visus qualitate specillis utatur. Qui id recte sciverit accommodare, non parvum nanciscetur secretum. possumus

Lente crystallina idem perfectius efficere.

Concavæ lentes, quæ longe sunt, clarissime cernere faciunt, convexæ propinqua; unde ex visus commoditate his frui poteris. Concavo longe parva vides, sed perspicua, convexo propinqua majora, sed turbida, si utrunque recte componere noveris, & longinqua, & proxima majora & clara videbis. Non parum multis amicis auxilii præstitimus, qui & longinqua obsoleta, proxima turbida conspiciebant, ut omnia perfectissime contuerentur. Si cordi fuerit

Lente crystallina convexa imaginem in aëre pendulam videre,

Si retro lentem spectabile opposueris, ut per centrum transeat, sed in opposito oculos, intra lentem & oculos spectrum videbis, quod si papyrum objicies, clare videbis, ut candela accensa supra papyrum ardere videatur. Sed

Lente concava quam lata & longa sunt commodiosè depingere.

Poterit pictor maxima commoditate & proportionem, nam opposita lente concava, quæ in maxima planitie fuerint, in parvum orbem contrahit. Unde pictor, qui ea contemplatur, parvo labore, & scientia, omnia ad amussim proportionata depingit. Sed ne aliquid de specillis omitamus, trademus

Quomodo res multiplicata videri possit.

Inter ludos, qui circumferuntur, non parum jucunditatis

ris est specillum, instrumentum vitreum illud, quod oculis apponimus, ut commodius aliquid intueamur: neque enim ex his, quæ oculos fallunt, potior reperiri poterit via, quam è medio, eo enim permutato, permutantur omnia, illud ergo è solidiore vitro, majoreque crassitie paratur, ut aptius in facies rota verti possit: in plures ergo facies, & angulos accommodetur, quibus aliquid numerare volumus, in eorum tamen medio anguli metam habeant, & oculorum congruat aciei, ut diversis è faciebus refrangantur imagines ad oculos, ut ne verum perspicere possint. E pluribus ergo superficiebus jam paratis, oculis apponantur, & si alicujus faciem vicinius intuebimur, Argum, vel oculatum totum videbimus, si nasum, non nisi nasum, sic manus, digitos & brachia, ut non hominem, sed Poëtis fictum Briareum, si nummum videre contigerit, multos non unum conspicias, ut nec manibus tangi valeat, sed tangentem saepe ludat, meliusque fuerit cum eo dare, quam recipere. Si triremim longius intuearis, armata videbitur classis: si ambulantem militem, exercitus agmine facto, incedens. Fitque ut res geminari videatur, & duplices cernas hominum facies, binaque corpora. Et hinc diversi conspiciendi modi, ut res una alia videatur, quæ omnia quærentibus, & explorantibus patefiunt.

CAPUT XI.

De specillis, quibus supra omne cogitatum quis conspiciere longissime queat.

NON omittemus rem admirabilem, & longe utilissimam. Quomodo lusciosi, ultra quam credi possit, longissime conspiciere queant. Diximus de Ptolemæi speculo, sive specillo potius, quo per sexcentena millia pervenientes naves conspiciebat, & quomodo id fieri poterit, docere tentabimus, ut per aliquot millia passuum cognoscere amicos possimus, & visu debiles legere minimos characteres è remoto. Res humano usui necessaria, & optices ratione constans. Idque vel levi artificio fiet, sed res non adeo vulgaribus promulganda, sed per-

perspectivis clara. Visus constituatur centro valentissimus speculi, ubi fiet, & valentissime universales solares radii disperguntur, & coeunt minime, sed centro prædicti speculi in illius medio, ubi diametri transversales, omnium ibi concursus. Constituitur hoc modo speculum concavum columnare æquidistantibus lateribus, sed lateri uno obliquo sectionibus illis accommodetur, trianguli vero obtusi anguli, vel orthogonii secantur, hinc inde duobus transversalibus lineis, ex centro eductis. Et confectum erit specillum, ad id, quod diximus utile.

CAPUT XII.

Quomodo in cubiculo ea videamus, quæ non sunt.

HOc equidem artificium minime spernendum duximus: nam poterimus in cubiculo aliquo, si quis inspiciat, ea videre, quæ in eo nunquam fuerint, neque erit tam excellentis vir ingenii, aut solertiæ, qui se falsum sentiat. Ut igitur rem describamus. Sit cubiculum, in quo aliud lumen non ingrediatur, nisi ex ostio, vel fenestra, ex qua inspector inspiciat, sit fenestra tota, vel ejus pars vitrea, uti expellendo frigori uti solemus, sed pars una expolita sit, ut speculum ex utraque parte sit, unde inspector introspiciat, nam reliqua nil operantur. E regione hujus fenestræ sint picturæ, statuæ marmoreæ, & ejusmodi similia, nam quæ foris fuerint, intro videntur. Vnde quæ tergo videntis fuerint, in domiciliis medio se videre putabit, tantum à vitro intus recedendo, quantum post tergum retro recedunt, tam clare, & vere, ut non nisi verissima videre putet. Sed ne artificium cognoscatur, pars ubi ornamentum eo modo conficta sit, ut inspiciens non videat, veluti supra ipsius caput, ut supra caput pavementum intercedat. Quod si ita hæc indutius operatus fuerit, impossibile est, ut se deceptum sentiat.

CA-

CAPUT XIII.

De crystallinae pile operationibus.

NEc crystallinae pile operationes indictæ abibunt, sunt enim in ea aliqua non spernendæ speculationis. Primo

Crystallina pile ignem accendere.

Soli opponendo ignem retro circa circumferentiam accendit, multoties supra cubile relicta, illucescente Sole, stragula combussit. Qui flatis horis, locisque loca hostium comburere volunt, supra escam, aut ignium fomitum accommodata, sine periculo & certissime ignem accendit. Possumus etiam

Crystallina pile facere, ut pendula imago in aere videatur.

Ante, & retro imaginem in aere pendulam ostendit. Sit visile retro pilam, mediet ipsa intra rem & oculum, apparebit imago extrorsum in aere pendens supra pilam, omnibus partibus à pile sejuncta, clare, & perspicue. Quod si visile intra oculum & pilam fuerit, videbitur imago retro pilam, ut diximus. Si visile fuerit maxime visibile ut ignis, vel candela, res sine difficultate, & clarior videbitur, rationes in nostris opticis assignavimus. Possumus etiam in

Pila crystallina multas irides videre.

Fiat vitrariorum fornace pile solida, juglandis magnitudine, & igne solum rotundetur ex more, ut solent vitrariorum, ut sine rotæ ope superficies exterior politissima sit, ubi ferro tangitur, relinquatur pediculus. Nec refert sit vitrum repurgatum, nam impurum melius erit, ponatur supra oculum, è regione candela ardens, lumen vesiculis refractum infinitas irides ostendet, & lumen aureum totum reddet, ut nil jucundius conspici possit.

CAPUT XIV.

De speculis comburentibus.

SPECULA comburentia aggredimur, quæ solaribus radiis opposita, ignem in subjectam materiam accendunt.

dunt. Etiam in his maxima Naturæ secreta cognoscuntur. Nos quæ ab Euclide, Ptolemæo, & Archimede reperta sunt, describemus, apponemus & nostra, ut iudicent lectores, quam longe recentiorum inventa majorum nostrorum superarint. Ignis accenditur reflexione, & refractione, & simplici speculo, & composito. Incipiemus a simplici reflexione, & à

Speculo concavo post se ignem accendere.

Quod paucis animadversum est. Scito speculum concavum à medio sui puncto usque ad latus hexagoni supra speculum, comburere usque ad quartam sui diametri partem, ab hexagoni latere usque ad tetragonum extra speculum ex inferiore sui parte. Abseindatur ergo pars illa semicirculi, quæ sita à pentagoni usque ad quadratum, velut circuli fascia, & perpolita Soli opposita, longe à se ignem jaculatur retro ipsam. Plura non apponimus, quia latius de ea in Opticis. Sic etiam possumus



Columnari concavo, & pyramidalis ignem accendere;

Sed lentissime, & non nisi mora, & Sole æstivo, accendit in tota linea, non in puncto, sed extensa per punctum accensionis circuli sui. Quod idem de pyramidalis concavo eveniet.

CAPUT XV.

*De sectione parabolica speculo maxime omnium
combustili.*

PARABOLICA sectio illa dicitur, quæ in majori, minorique temporis spatio objectam materiam accendit. Plumbum & stannum liquefacit, sed aurum & reliqua metallica ab amicis relata, ego autem ignita reddidi. Cujus Archimedis invento, Galeni, & multorum testimoniis Romanorum classem conflagrasse legimus, oppugnante Marcello Syracusam, ejus patriam. Plutarchus in Pompilii vita inquit: Ignis, qui Lucinæ templo ardet, hoc speculo accenditur, id est vasis, quæ struuntur ex latere isosceli trianguli recti, ea cavata, respiciunt in unum ex circumferentia centrum. Quum igitur Soli obversa opponantur, ita ut undique accensi radii cogantur, connectanturque ad centrum, & ipsum discernant aërem attenuatum, & eorum, quæ opposita fomenta sunt, levissimas aridissimasque partes celeriter accendit ex objecto & istem igneum radio assumente. In speculo sphaerali concavo accendunt radii coeuntes in quarta diametri parte sub centro, qui intra hexagoni latus dirigantur ex circuli superficie: sed parabola sectio, in puncto uno ab omnibus suæ superficiei partibus coeunt radii. Sed Cardanus quomodo tale speculum construi debeat docet. Si ad mille passus ignem accendere volumus, circulum describamus, cujus diameter sit duo millia passuum, hujus tantum assumemus portionem, ut rotunditas non lateat, partem scilicet sexagesimam, cui dimetientem pro altitudine in termino uno adjiciemus, & diametro fixo circumagemus circuli partem, quæ nobis portionem sphaeræ describeret, quam quum expoliverimus, ignem, Soli exposita, procul, & validissimum ad passus mille accendit. Dii boni quantas ineptias his paucis verbis committit. Primo speculum ad mille passus comburens promittit, quod ad triginta fere pedes impossibile judico, quum vastæ magnitudinis eveniret: nam adeo plana superficies est con-

C c

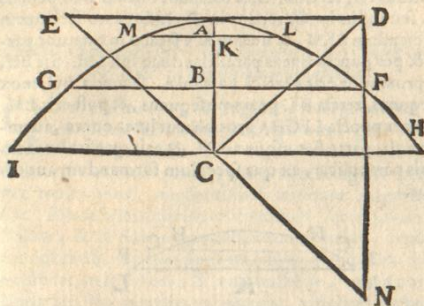
quæ

quæ ut aliquam curvitatē interciperet, vix tantæ magnitudinis confici posset. Præterea circulum describere, cujus diameter sit duo millia passuum, quò circino, in qua planitie, quibus motoribus utetur: Quod si verum fuerit Archimèdem è muro naves combussisse parabolico speculo, vix distantia decem passuum esse poterit. Quod ex verbis ipsorum authorum constat, quum ex eodem loco naves sustulisset, & scopulis impigisset, & machinamenta vectes fuere, quorum pars major retro esset, & vetum ratione constat, aliter fieri non potuisse. Aliæ sunt ineptiæ, quas omittimus, brevitati consulentes, ne longiores videamur: erroris causa nunquam specula ejusmodi construxisse, fuit: nam si expertus esset, aliter loquutus esset. Sed nunc docebinus

Ex parabolica sectione speculum conficere;

Describendi modus talis erit. Sit distantia nota, qua speculum comburere volumus, videlicet AB, decem pedum: nam si major esset, difficillime fieret. Linea AB duplicetur, & sit ABC, erit sagitta rota AC. ex A puncto recta protrahatur DA, & sint DA, & AE, inter se æquales, & ad angulos rectos cum AC, sed utraque quantitati AC jungantur DC, E, quæ angulum in C conficiunt rectum DCE. Triangulus igitur DCE, est orthogonius, & isosceles, qui si circa axem CD circumvolvatur, usque donec ad suum locum redeat, unde discessit, construatur rectangulus conus EDNC, cujus sectio parabolica erit ABC, recta DC coni axis, & CE semidiameter basis coni. Per punctum C, trahatur ipsi DE, parallela, HI, longitudinis CE, & CD. & per punctum B trahatur alia parallela distans ED, quæ sit FBG & sit BG, & BF, utraque æqualis ipsi AC, erit FG, latus erectum, & HI, basis sectionis parabolæ. Si igitur trahatur linea per puncta HEAGI, erit sectio parabolica, cujus digramma sequens.

Sed

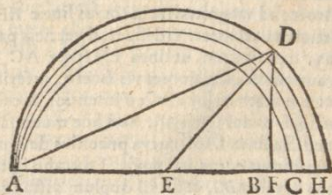


Sed aliquid combusturos non oportet speculum parabolicum construere ad magnitudinem totius lineæ HFAGI, sed ejus portionem accipere. Videlicet, si verticis partem quæsierimus, quæ sit LAM, ut linea LM fecerit AC in K, aut major, aut minor, si majorem vis facere, inferius fecerit AK, nam quanto major erit, eo intentior, & celerior erit combustio, si minor supra AK. Sed hoc modo faciendum, ut prædicta linea LAM, curva præcisius designetur, ut error vel minimus committi possit. Protraho igitur lineam in plana tabula ABC, & sit AB duplum distantia, ad quam ignem immittere intendimus, id est, longitudo sagittæ ABC, & ex puncto B erigo lineam perpendicularem BD, cujus altitudo sit ejusdem semidiametri sectionis faciendæ, id est, linea LM, cujus medietas LK. Inde semicirculus describatur, cujus initium A, transeat per D punctum. Sed centrum reperies hoc modo. Connectantur puncta AD linea, & angulus BAD, fiat æqualis ADE, & protracta DE, secabit AC in E, id erit centrum, sic trahetur semicirculus ADC. Si igitur lineam BC, in minores partes secabimus, eo præcisior linea parabolica describenda erit. Dividatur in quatuor partes, & sint puncta divisionum HGF. Deinde tres circuli describantur, qui terminentur ex A, & tribus punctis HCF, primus AF,

C c 2

secundus

secundus AG, tertius AH, & secabunt lineam BD, primus in E, secundus in G, tertius in H. Inde sumo sectionem perficiendam LKM, & lineam KA secabo in quatuor partes, & per puncta lineas parallelas duco ipsi LM. Sit BH, quæ proximior erit vertici parabolæ, secunda BG, mox subsequens, tertia BE, proxime sequens, & post erit LM. Unde per puncta LEGHA protrahatur linea curva, idemque ex alia parte fiat usque ad M, & erit quæsita linea sectionis parabolicæ, ex qua speculum formandum, ut dicemus.



CAPUT XVI.

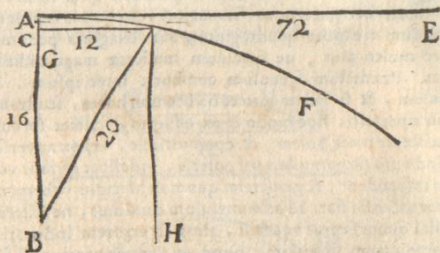
Quomodo parabolica sectio describi possit, quæ oblique comburatur, & in longissimam distantiam.

QUæ circini ope, & regulæ construi poterat, parabolicam sectionem descripsimus, quia in brevi distantia uti poterimus, in majori vero numeris procedendum: utpote quadraginta, aut sexaginta pedum, nec multo plus, ne speculum inusitatae magnitudinis fiat. Prædictum speculum comburit inter ipsum, & Solem, & si Solem pro tuo voto non habes, frustrabitur operatio, hoc modo & ex obliquo, scilicet speculo existente inter Solem, & combustibile, vel ex adverso. Unde pro situ omnibus uti poteris, videlicet quibus voto respondent, & præsertim quum in Meridie vehementior incensio fiat. Id admonendum duximus, ne falleremini quum sæpius vos falsi, alios in errorem inducatis. Parabolicum speculum, quod ex vertice paratur, si sectio ex vertice erit, si longius comburere velimus, speculum adeo planum erit, ut intercipiat curvitatē, inusitatae magnitudinis erit. Si vero circa basem erit sectio, etiam pessimum erit, nam ex minima distantia, ferre planum evenierit, ergo ut aliquam intercipiamus curvitatē, circa collum sectionis lineam accipiemus, non pedes, non caput. Facturus ergo speculum ex parabolica sectione, circa collum sectionis, ubi major parabola curvitas intercipitur, & quod comburat longe ab ejus superficie viginti pedum. Sit linea AB sagitta duo deviginti pedum: à puncto A lineam erigo ad rectos angulos cum AB, quæ sit linea juxta quam, cujus pars quarta AB, secetur AB in C. & sit duorum pedum, & CB sexdecim pedum. multiplicabo bis septuaginta duo, & proveniet numerus 144, cujus radix quadrata duodecim, linea ergo erecta perpendiculariter à puncto C usque ad circumferentiam parabola, erit DI, duodecim pedum, erit ergo CI, linea ordinata, connectatur IB, & erit radius comburens in puncto B quaesitus, radius ergo Solis æquidistans sagittæ HI, reflectitur per IB

C c 3

in

in B, cujus longitudo erit circiter viginti pedum: nam linea IC 12. pedum in se multiplicata erit 144. CB est sexdecim pedum, in se multiplicata est 256. adde & provenient 400. cujus radix quadrata est 20. erit igitur distantia combustionis à centro quæsita 20. pedum. hoc modo.



Partem ergo speculi interceptam inter punctum I, & F accipere constituo, & quero duo tertia unius pedis, ex C versus B dividoque pedem in triginta partes, ut magis præcise curvatura accipiat, & sit CG viginti partium pedis, ex A ad C, sexaginta partes, quia sunt duo pedes, ergo ex A ad G, ubi speculum constructuri sumus, erunt octuaginta partes. Incipimus ergo ex AC, sexaginta partium, quibus semper addo quatuor cifras 0000. hoc artificio, ut quum numeri provenerint, quorum radices extrahi nequeunt, quæ accipiuntur, minus deperdamus. Igitur subscriptam tabellam concinnabimus. In prima linea sunt puncta sagittæ, in secunda quadrata, lineæ ad quam, ex sagittæ multiplicatione, scilicet longitudo AE est 72 pedum, si ad partes reducemus, multiplicando per 30. veniunt 2160: multiplicabo per partes sagittæ AC sexaginta provenient 129600. In tertia linea sunt radices prædicti numeri, scilicet lineæ ordinatæ, addendo igitur 129600. quatuor nullas, erunt 12960000. Ex quibus radix quadrata erit 36000. quarum postrema

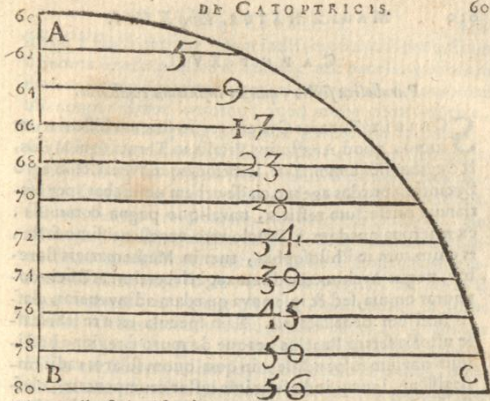
marum cistrarum altera decimas partes pedis dicit, altera decimas unius decimæ, hoc modo 360. o. o. o. Sic erit prædicta tabella

Puncta fugi- ta.		Multiplicatio fugitæ cum li- nea ad quam		Radix qua- drata		Decimæ par- tes		Decimæ deci- marum par- tium.
60	I	129600	I	360	I	0	I	0
61	I	131760	I	362	I	9	I	8
62	I	133920	I	365	I	9	I	3
63	I	136080	I	368	I	8	I	9
64	I	138240	I	371	I	8	I	1
65	I	140400	I	374	I	7	I	6
66	I	142500	I	377	I	5	I	
67	I	144720	I	380	I	4	I	2
68	I	146880	I	383	I	2	I	4
69	I	149040	I	386	I	0	I	5

Puncta sagittæ.	Multiplicatio sagittæ cum linea ad quam	Radix quadrata	Decimæ partes	Decimæ decimarum partium.
70 I	151200 I	388 I	8 I	4
71 I	153360 I	391 I	6 I	1
72 I	155520 I	394 I	3 I	6
73 I	157680 I	397 I	0 I	8
74 I	159840 I	399 I	7 I	9
75 I	162000 I	402 I	4 I	8
76 I	164160 I	405 I	1 I	6
77 I	166320 I	407 I	8 I	2
78 I	168480 I	410 I	4 I	6
79 I	170640 I	413 I	0 I	8
80 I	172800 I	415 I	6 I	9

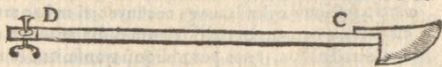
His peractis, accipio radicum differentias majores ad minimas: Sunt enim ex 160. 0. 0. ad 415. 6. 9. Eligatur pedis mensura, ad quam distantiam speculum construere volumus, sit AB, quam in 30. partes divido, ac capio 20. partes, scilicet duas tertias, lineam ei addo ad angulum rectum, scilicet B. & sit BC, quam in 55. partes divido. partem unam in decem divido, & unam istius in alias decem, & sunt decimæ decimarum.

Sit



Sit A nulla, scil. cifra. & erit ibi 60. Secunda particula 61. linea ad angulum rectum adjuncta erit 2. Tertia particula 62. linea ei adjuncta 3. sic vigesima particula erit 80. linea ad angulum adjuncta. 56 harum linearum extremitatibus acum figo, super has chordas citharæ superpono æneam, & super eam lineam duco, & linea parabolica exacte descripta superveniet, nam si sine hujus chordæ adminiculo traxerimus, tremens & non perfecte eveniet. Tunc ænea tabula convenientis spissitudinis capienda, & lineam jam inventam supra depingimus, lima abradendo totum illud, quod erit supra lineam CA. His peractis, ferrea virga capienda erit exactæ longitudinis duodecim pedum scilicet linea DC. & in extremitate lamellam adjungemus, quæ erit pro axis circumvolutione, in extremitate altera clavum adjungemus, ut aliquo loco figatur, ut apte circumduci possit. Sic optime firmatam circumducimus, lutum adjungendo paleatum, ut optatæ parabolice sectionis formam excaverit: quo resiccato, solidum aliud efficiemus, ut liquidum metallum sustineat, ex more.

CAP.



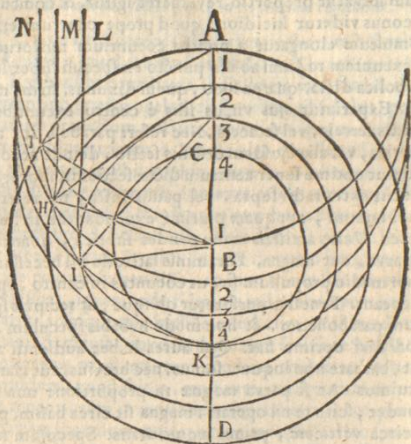
CAPUT XVII.

Parabolica sectio, quæ in infinitum comburat.

SCRIBIT Zonaras Græcus tertio suarum historiarum Tomo, quod Anastasius Vitaliano Thraci (qui Mysos, & Scythas sibi conciliavit, seditionem movebat, & in agro Byzantino prædas agebat, classe urbem obsidebat) per Marianum præfectum restitit, navalique pugna commissâ, ex machina quadam à Proclo viro excellentissimo facta, is enim tum in Philosophia, tum in Mathematicis florebat, neque Archimedis duntaxat celeberrimi artificis cognorat omnia, sed & ipse nova quædam adinvenerat, classis hostium debellata est. Nam specula ex ære fabricasse ustoria fertur Proclus, eaque de muro è regione hostilium navium suspendisse: in quæ quum solares radii impigissent, ignem inde fulminis instar erumpentem, classarios, ipsasque combussisse, quod olim Archimedem Romanis Syracusas obsidentibus Dion fecisse refert. Sed longe cæteris præstantiorem modum trademus, à nemine equidem, quod sciam, traditum, antiquorum omnium, & recentiorum inventionem superantem: nec puto humanum ingenium majora excogitare posse. Hoc speculum non ad decem, viginti, centum, aut mille passus comburit, vel ad determinatam distantiam, sed in infinitum, nec in cono accendit, ubi radii coeunt, sed à speculi centro ustoria linea procedit, cujusvis longitudinis, quæ obvia omnia comburit. Præterea accendit retro, ante, & ex omni parte. Sed profecto indignum facinus duco ignaræ plebi propalare. Prodeat ergo in lucem, ut summa Dei immensa bonitas laudetur, veneranda fiat. Majori ex sectione, quia radius proportionalis progreditur, ex minori major sit, hæc evitando fiat cylindraceæ sectionis: nam est media, & parvæ, & majoris dissectionis constituatur axis, quæ transeat per medios parallelos, hæc Soli opposita longe refrangit immisos radios, & perpendiculariter centro sectionis cylindraceæ, nec inveniri in hac arte potest ratio, ut coeuntes radii iterum disjunctantur. Recipit ergo directe illos, quos per obliquū transmittit in radios longe

longe à sua superficie: nam radii transeuntes per arcum foramen fenestram, illico dilatantur, nec per elongationem eorum servatur proportio, reverberet igitur, & comburet ubi conus videtur lucidior: quod prope centrum erit, nec multum elongatur à puncto coeuntium radiorum, sed exeuntem radium ab illo puncto ex speculi superficie parabolica dicta, quæ eo loco, quem diximus, firma maneat. Experiatur ejus virtus filis è centro exeuntibus, chordis ferreis, vel setaceis, Nec refert parabola sit, aut sphærica, vel alia ejusdem ordinis sectio, deinde accommodetur optime super centrum dictæ sectionis, si progrediuntur extra radii supra, vel paulo infra, nil refert si pauci nummi, aut quam plurimi expendantur in hujus fabrica. Unius artificis manu pender fabrica, quantitas nil parva, aut magna, Foraminis latitudo nil necessaria, solum medio propulsum sit, ut coeuntes in centro, optime coeant. Fenestra perforetur oblique, ut recipiat speculum parabolicum, & hoc modo habebis speculum, si quod dixi optime fiat. Qui aures habet audiendi audiat, barbare non loquuti sumus, nec brevius, aut clarius potuimus. At si parva magnæ in proportionem non responderet, scito te nil operari, magna sit circa basim, parva circa verticem, primæ æquidistans. Speculum non sit chalybeum, quia incendii flagrantiam sustinere non potest, & incendio fulgorem amittit. Sit ergo ex vitro, soliditatis digitalis. Stannea bractea sit ex antimonio repurgato, & plumbo, qualis in Germania fieri solet, sit forma ex argilla, superponatur vitrum, ac vitrariorum fornacilique scat, ut formam induat. Hoc enim mirum, quod ipsa quæ tantum in opera incendium causatur, frigida est, vel minus quam tepida. Si cordi fuerit, ut accensio antè fiat, ex sectione, quæ circa basim est, conficiantur torques, in cujus medii puncto accommodetur artificium, ut repressus radius in antè prodatur. Hoc diximus, & animadvertimus, ut hoc artificio in magnis & mirabilibus rebus uti possimus, & præcipuè literas disco Lunæ inscribendo. Quæcunque enim hoc speculo exaravimus, ut diximus de plano, poterimus longissime literas mittere, & quia in infinitum diximus facile

usque ad Lunam mittitur, præcipue quum suo lumine adjuvetur.

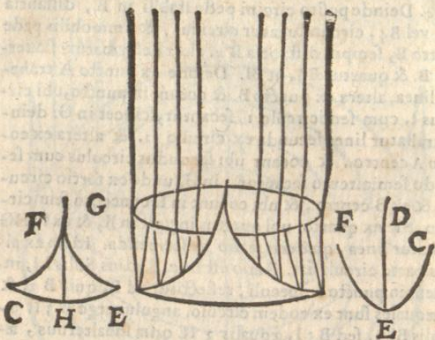


CAPUT XVIII.

Speculum astorinum ex pluribus sphaeralibus sectionibus componere.

VITELLIO quandam astorii speculi compositionem describit ex pluribus sphaeralibus sectionibus compositam, sed quæ scribit, nec probat, nec quid dicat, intelligit, dum illud investigaremus, hoc repperimus. Proponatur distantia combustionis, sit CB, dupletur CA erit semidiameter sphaeræ, cujus centrum B extendatur in D, & erit diameter AD. Dividatur CA in puncta quatuor, sed partes quo numerosiores, eo præcisior lineæ descriptio erit, & divisionibus numeri aptentur. Sic posito circini pede in I. stabili. & mobili in B. describatur semicirculus EF. & notetur BI. eademque apertura posito in
centro

centro 2. altero mobili in linea BD, describatur alter semicirculus & notetur 2. & sic usque ad quartum & notetur 4. Deinde posito circini pede stabili in B, distantia BC, vel B4, circumducatur circulus, & immobilis pede centro B, semper distantia B3, alter describatur: sic tertius B. & quartus BA, ut BI. Deinde ex puncto A trahatur linea, altera ex puncto B. & coeant in puncto, ubi circulus 1. cum semicirculo 1. secantur, scilicet in G. deinde trahatur linea secunda ex circulo 2. & altera ex eodem A centro, & coeant ubi secundus circulus cum secundo semicirculo secantur, in H, unde ex tertio circulo, & ex B centro, & ubi coeunt in I. concento semicirculo. Sic ex quarto, ubi quartus incipit in K, & ex KIHG trahatur linea, quæ erit sectio describenda. Idem ex altera parte circuli fiat. Ratio est hæc. Radius Solis LI, incidens in puncto I. speculi, reflectitur ad B, quia B3, & BI æquales sunt ex eodem circulo, angulus ergo B3I, æqualis BI3, sed B3I, æqualis 3 IL quia subalternus, æquidistans enim est radius Solis LI diametro circuli, ergo anguli LI3, & 3 IB æquales, reflectitur ergo in B. Idem dicendum de radio MH & NG. & hoc speculum est contrarium sphærali, ex diversis circumferentiæ punctis in differentibus diametri partibus reflectebantur, & diametri omnes ex centro: in hoc vero radii reflexi coeunt, non puncto uno, & diametri varii sunt ex quarta diametri. Sed de his latius in Perspectiva. Non omittemus tandem conum ignem accendere in circulum quum usque ad hunc circulum accenderit in punctum. Dividatur linea parabolica per sagittam, & coeant ex partibus adversis. Scilicet sit parabolica sectio CEF, sagitta DE. fecetur hæc circumferentia in E, & C & F coeant simul, modo quo prius steterant, ut sit EGFE, & circa axem GH volvatur circum, efficietur conus rotundus, fiat ex chalybe, vel metallo, & expoliatur, & accendet in circulum ignem.



CAPUT XIX.

Ex refractione valentius ignis accenditur.

DIXIMUS uistoria specula ex reflexione, nunc quæ accendunt ex refractione; nam valentius ignem accendunt, rationem reddemus in opticis. Igitur

Cylindro crystallino ignem accendere

Poterimus. Soli opponendo, sed tarde, & lente: nam non in puncto uno radii omnes coeunt, sed in linea. Eodem fere modo

Pyramide crystallina comburere

Solemus: tamen etiam circa lineam urit, valentius tamen utrumque, quam speculum columnare, aut pyramidale, hujus vice cyatho aquæ pleno uti poterimus. Valentius tamen omnium

Sphæra crystallina vel portione,

Et si sphæra desit, vicem explebit phiala aqua plena. rotunda, & vitrea Soli opposita, si retro aliquod ignis amicum constituatur. ubi circa superficiem coeunt radii, illico ignem inducit, non sine spectantium admiratione, quum

quum ex aqua etiam frigidissima ignem excitari videant, sic sphaeræ portiones, ut specilla, lentes, & hujusmodi similia, quæ jam diximus.

Parabolam crystallinam omnium vehementissime ignem accendere

Videbimus, omnibus enim radiis coincidentibus, valentius speculo accendit. Possumus quoque, ut de speculo diximus,

Refractione longissime ignem accendere,

Et fere in infinitum, ut optices ratione demonstratur, & tanto magis, quanto refractiones valentius reflexionibus operantur, idque pluribus modis præstabitur, quam in præcedentibus diximus. non solum ratione, sed experimentis. Conficit eodem modo lineas transverse incisas parallelas, dixit Almeon. Diximus nos etiam si opponantur loco per coitionem oppositæ tam perfecte crystallinæ sphaeræ, ut etiam sphaerales, & cylindroides portiones. Nec enim adeo longe ignem jaculantur, ut difficile sit credere, & majus quam imaginatio capiat. Ecce ignem accendendi alium valentiorum modum trademus. Emittit etiam in æquales, ustosque parallelos. Incidat sectio uniformis, & referet obliquos radios, videbis ignem per occultum, & apertum radium incidentem in superficiem rectam, pervenietque valide uniformiter in eo loco, ubi maxima radiorum unio in opportuno inflammabili: nam si res illa inflammabilis opposita non fuerit arida, nil juvat speculum opponere, vel convexo cylindrico, vel concavo sphaerico, immo res invenietur admodum perforata ex valido igne, & si opposita vere non fuerit, peruret, vel magna, vel si parva fuerit illa eadem. Sed refert cujus vere sit portio. Efficit quoque idem si opposita magna, vel parva fuerit, si refert.

CAPUT XX.

In speculum excavatum idolum quomodo foras emineat.

ANTEQUAM è plano speculo manum amoveamus, recentiorum industria factum est, ut speculo in eodem plura

plura cernantur ora vel unius rei simulachra, sine primi impedimento. Retro enim excavant speculum, & concavum parvum effingunt, unde bracteola induta, uti docebimus, & rite concinnata, alterius vicem fors exhibebit. Hinc optime inventum provenit, ut speculo quis intuens, alterius rei imaginem erectam cernat, & non sine spectantis admiratione, manibus comprehendens nil nisi ætrem tangat, sæpe vidisse memini, & res sic se habet. E crystallo speculo parato, retro idolum excavant, qua potuerit fieri diligentia, solum inde accommodant supra, & in sede locant. quantum enim profunditatis habebit, tantum extra superficiem eminebit: nec tibi satisfacies, nisi manibus tetigeris, an vero promineat, sic literæ rite leguntur, ut supra crySTALLUM argento fixæ videantur, nec tanta erit visus acies, quin respiciendo halucinetur. Nec omittemus artificium

Ut plano speculo ea videas, quæ nusquam apparent.

Nec parvam amicis hoc speculo jucunditatem, & admirationem ingessimus, triginta, vel quadraginta tabellulas paratas habeto sesquipedalis longitudinis, latitudinis duum digitorum, soliditatis tertiæ partis digitalis, hoc artificio dolatæ, ut ex una parte soliditas dicta insit ex altera in aciem, veluti cultri abeat. Tabellas omnes simul compone, ut solidæ partes una simul coeant, modo, quo exactam planitiem efficiant, Deinde tuam imaginem, aut alterius rei simulachrum supra depingas: hoc tamen artificio, & maxima animadversione, ut si propinquius speculo fuerit imago, longiuscu'a depingatur, si longius distare voluerit, frons longa sit supra proportionem paulo longior nasus, & os, æquale mentum. Modum exacte describendi in tabellis hanc formam in opticeis diximus. Vbi jam descripta erit imago, tabellulas supra planam tabulam firmato, ut caput infra, mentum supra constituatur & tabella prima post secundam, & secundam post tertiam locetur, donec omnes firmatæ sint. Tabulam supra hominis altitudinem suspendito, ne supra tabellarum gradus inspiciant, & speculum su-
pra

pra locato, à tabula bipedali spatio distans, tandiu attolendo, & deprimendo, quousque veram imaginem assequaris. Vnde qui speculo appropinquaverit, suam imaginem visurus, alterius rei imaginem perspiciet, nusquam apparentem. In latitudinibus tabellarum aliquam imaginem effingere poteris, ne doli suspicionem ingerant.

CAPUT XXI.

Specilla quomodo fiant.

VIDIMUS admodum fuisse necessaria operationibus jam prædictis specilla, vel lentes crystallinas, nec sine his mirabilia fieri posse: reliquum est specilla & specula quomodo fieri debeant, docere, ut suo Marte quisque sibi possit comparare. Conficiuntur in Germania pilæ vitreae, quarum diametri longitudo pedalis major, minorve. Pila smiri lapide circumsignando in quamplurimos parvos circulos scinditur, qui Venetiis afferuntur. Hic manubrio ligneo glutinantur colophonia eliquata: & si convexa specilla facere volumus, clypeum ferreum habes oportet concavum, qui sit portio magnæ sphaeræ, ut plus, minus specilla convexa facere quærent, & sit clypeus perfecte expolitus. Si vero specilla concava quærimus: sit pila ferrea, ut ea, quæ majorum æneorum vi tormentorum exploditur, cujus superficies bipedalis, vel tripedalis, aspergitur supra clypeum, vel pilam hatena alba, quæ ex Vincentia fertur, vulgo dicta *Saldame*, atque ex aqua valde manibus confricatur, id usque donec superficies illius circuli formam clypei susceperit, scilicet convexam, vel concavam supra pilæ superficiem, ut undique illius superficiei adhæreat. Vbi id assecutum fuerit, lento igni manubrium illud calefaciendo, specillum ex manubrio separatur, & ex altera parte eodem manubrio glutinatur colophonia, eandem operam impendendo, ut utraque ex parte convexam, vel concavam superficiem suscipiat. Mox tripoli pulvere denovo perfricando, ut exactissimam excipiat expolitionem, ubi perfecte expolita, perspicuam tali pacto reddes. Pannum laneum supra lignum configunt, aspergitur supra separationis aqua, & tripoli pulvis, adfricaturque dili-

618 MAGIÆ NATUR. Lib. XVII.
diligentissime, & perfectam videbis consequi perspicuitatem. Hoc modo & magnæ lentes, & specilla Venetiis fieri solent.

CAPUT XXII.

Quomodo speculis planis, concavis, & convexis bractea inducantur, & terminentur.

RELIQUUM est ut pauca nunc, & non prætereunda referam de speculorum terminatione convexorum, & de bractea inducenda planis, & convexis, ut perfectam speculorum scientiam tradamus. Primo speculorum terminatione, quæ est crytallo, & vitro parantur, inde aliorum misturas, & polituras, ut sciens artifex & noscere, & componere sciat: nam quamquam inter multa, quæ rerum referunt imaginem, velut aqua, gemmæ quædam, politumque metallum, nil æque perspicue reddit simulachra, quam plumbum vitro sublitum. Specula plana est crytallo, & vitro parantur, quæ est crytallo rotis expoliantur, & aliud exigunt ministerium. Sed Venetiis

Vitrea specula quomodo fiant,

Vidimus. Vitrum liquidum ferro eximunt, vento vacuum columnam formant, forficibus aperiunt ex latere, & ignitam super ferream laminam imponunt planam, & perfecte exæquatam, & iterum intra fornacem immitunt, ut mollior reddatur. & exactam ferreæ laminæ planitiem adipiscatur, supra fornacem relinquunt sensim refrigerat. Frigefacta hoc modo

Plana specula expolire

Incipiunt, supra planam tabulam gypso agglutinant, infra lamina ferrea politissima & plana subjacet, arenam dictam injiciunt, atque innixo baculo adfricant, quousque perfectissimam consequatur planitiem, è tabula separant, & alia ex parte agglutinant, ut utramque expoliant. mox perspicuitatem, ut diximus, inducunt. Nunc docebimus

Plana specula vitrea terminare.

Vitrea specula, vel crytallina ubi plana, & adæquata fuerint, quantitatibus ejusdem artifex stanneam efficit bracteam

ſteam planam, & tenuem, qua poterit diligentia. Si enim cryſtallum vel vitrum non ſublineretur plumbo, ob ſui vigorem, naturæque denſitatem, non ſiſteret impreſſam imaginem, ſed dilabi ſineret, quia vitrum rarum & pellucidum, ob ſui pellucenſiam non contineret, unde evaneſceret in eo ſimulachrum, ut in Sole lumen. Inde ſupra hanc braſteam vivum argentum pede leporino extricabis, ut & tota argentea videatur, & ubi in ſuperficie hæ-
rere cernes, ſupra albam, & mundam papyrum impones, & ſupra ſpeculum, ſed prius lineo panno exterſum, & perpolitum, nam ſi manibus contrectas, braſtea non adheret ei, ſiniſtra manu ſpeculum premas, dextra papyrum ſubtrahas, ut omni ex parte braſteæ uniatur, & coeat, ſupra pondere impoſito, aliquibus horis immorari finito. Nunc docemus

Concavo ſpeculo braſtea quomodo inducatur.

Sed laborioſius concavo ſpeculo inducitur braſtea. Pare-
tur igitur braſtea ſpeculi quantitatis, quam ſupra con-
vexam ſuperficiem impones, & digito in centro firmato
ſiniſtræ manus, dextra circum circa braſteam pertracta-
bis, & extends ſupra dictam ſuperficiem, donec illius
convexæ ſuperficie formam induat, undique recte ad-
hæreat. Mox ex gypſo liqueſcenti formam ſpeculi para-
bis: ſcilicet aliquando gypſum ſupra convexam ſuperfi-
ciem, & reſiccato gypſo habebis typum. Supra typum
ſtanneam braſteam extends, & typo undique congruet,
quia typus & braſtea ex eadem ſuperficie confecta ſunt,
argentum vivum ſupra braſteam ſpargito, & leporino pe-
de, ut diximus, adherere curato, artiſices *avivare* dicunt,
papyrum ſupra impones, & ſupra ſpeculum comprimen-
do, papyrum educes, ubi optime adhæſiſſe cognoveris,
ſublata manu pondus impone, mox remove, ſed diligen-
ti manus libramento, ne ventum concipiat, & undique
argentum vivum cohæreat. Remanet

Convexa ſpecula terminare.

Fiat pila vitrea, ſed ex puro vitro, & ſine veſiculis quam
maxime fieri poterit, ut receptoria diſtillationum, &
ex cavo ferro, quo inſuflata eſt, projiciatur miſtura
hæc

hæc liquida, scilicet ex antimonio, & plumbo, sed antimonium. bis, ter liquefactum, & defæctum, & intus colophoniam projicias. Sic misturam in alveo revolvendo, quod superest foras projicito, & ita Germaniæ specula fiunt convexa.

CAPUT XXII.

Specula metallica quomodo fiant.

SED alio modo specula metallica fiunt. Si parandum igitur erit speculum parabolicum, supra æneam tabulam, vel ligneam parabolica linea designetur, quod extra eam est, lima tollatur, ut æqualis, lævis, & perpolita sit. Axī infiges per medium, & armamento accommodabis, ut apte circumduci possit, infra paleatum lutum, & stercoreatum accommodabis, ut circumducta tabella, concavam exacte formam concipiat, mox resiccati curato. Supra cinerem inspargito, & lutum superinducito convenientis spissitudinis, ignis, vel major Solis calore resicceatur, tolle, nam ex cinere facile separatur, simul unias, ut tantum inter utramque formam spatium intercedat, quantum speculi crassitudini conveniens judicaveris: Ubi resiccatum erit, hoc sepelias, ore aperto supra relicto, & aliquibus spiramentis, quibus aer exhalare possit. Inde talem parabis misturam. Accipiantur olla nova igni contrumax, & intus luto inducatur, ut firmitus perduret, resiccati curato, idque bis, terve repetas. Igni appone, & in ea binæ tertari libræ liquefiant, & totidem arsenici crystallini, ubi fumare conspicias, injice libras quinquaginta artis antiqui, atque usu attriti, & septies, vel sexies liquefcat ut purgetur, defæceturque, mox adde viginti quinque libras stanni anglici, & simul liquefcat patiaris, paululum ex mistura extrahes ferramento aliquo, & experimentum capies, si frangibilis, vel dura sit. si frangibilis, æs adde, si dura stannum: vel coqui finito, ut aliqua stanni pars evanescat, quum ad optatum temperamentum pervenerit, projicito supra binas uncias boracis, & finito quousque in fumum solvatur, deinde in typum projicito, & refrigerare finito, frigesactum pumice adfricabis, mox smiri pulvere, ubi perfecte superficiem adæqua-

adæquatam, & perpolitam conspexeris, tripoli adfricabis, postremo stanno ulto nitorem, & lucem induces. Plerique tertiam stanni partem addunt æri, ut durior massa fiat, & majorem perspicuitatem recipiat.

LIBER DECIMVS OCTAVVS.

In quo de gravi, & levi tractatur.

PROOEMIUM.

DE gravi, & levi describere exoptanti, mirabilia multa, & digna relatu, & speculatione occurrunt, quæ ad usus utiles, & valde proficuos accommodari possunt, & si quis hæc profundius speculatus fuerit, multa & nova poterit adinvenire, quæ etiam ad utiliores usus, & magis proficuos poterunt revocari. Post hæc sequemur pneumatica, sere eandem sortem sequentia,

CAPUT I.

*Quod grave in eodem gravitatis genere non descendat,
nec leve ascendat.*

PRius quam ad ea, quæ demonstrare intendimus, descendamus, necesse aliqua præfari judicavimus, & aliqua præmittere axiomata, absque quorum noticia, nec probare, nec demonstrare poterimus. Grave illud vocamus quod descendit ad centrum, tantoque gravius dicimus, quanto citius descendit. Leve contra, quod à centro ascendit, levius, quod properantius ascendit. Corpora invicem cedere dicimus, quæ per minima commiscuntur, veluti aqua, vinum, & ejusmodi liquores. Præterea hoc axioma præmittendum intendimus. Nullum esse corpus grave in suo genere, ut aqua in aquæ elemento, & ær in ære. Sic etiam vacuum adeo à Natura abhorreri, ut prius mundi machinam dissolvi contingat, quam admitti:

& ex