



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

1941
A
109

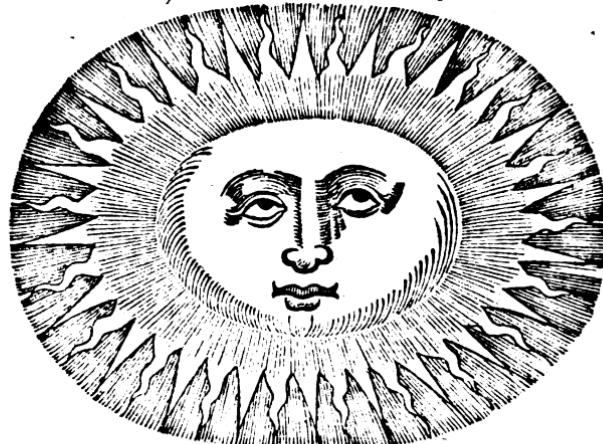


REFRACTIONES COELESTES, SIVE SOLIS ELLIPTICI PHÆNOMENON ILLVSTRATVM;

IN QVO
VARIÆ ATQVE ANTIQVÆ
ASTRONOMORVM CIRCA HANC MA-
teriam difficultates enodantur, dubia multa-
plicia dissoluuntur, via ad multa recondita
eruenda sternitur:

*Opusculum tam Astronomis quam Physicis per quam
utile, perq[ue] necessarium.*

A U C T O R E
CHRISTOPHORO SCHEINER, SOCIEΤ. IESV PRESBYTERO.



I 6

I 7.

Cum facultate Superiorum.

L N G O L B T A D L I,

Ex Officina Typographica Ederiana, apud Elisabetham Angermariam.

Digitized by Google



1941 a 109

REVERENDISSIMO
ATQVE SERENISSIMO
PRINCIPI AC DOMINO, DN.
MAXIMILIANO,

ARCHIDVCI AVSTRIÆ, DVCI BVRGVNDIAE,
Styriæ, Carinthiæ; Carniolæ, &c. Comiti Habsburgi,
Tyrolis, &c. Ordinis Teutonici Summo Magi-
stro, &c. Domino & Principi suo
clementissimo.

ALTER nunc agitur annus, Archidux Serenissime, ex quo tutissimus Aquilæ Tuæ alis, rugis ad Tyrolim Alpinis fælicissime incubanti, ouum quoddam calitus alla-psum, magno quidem ausu, sed cuorū non minus secundo submisi. Illa enim obvio illud acceptū sinu protinus recondidit, plumisq; suis mollissimis ab omni penitus iniuria cautissimè protexit, & eo usq; propitio calore tenuerrimè fousit, quoad in valentem excrevit puillum; qui modò dum Solis perielit andiergo, in partētes aetherie regionis anholat campos, suisq; se selibrat momentis, Serenitatem Tuam sibi presentem quam maximè exoptat: nam Solem Ellipticum turbido contemplari cœlo non datur; & qui hanc meam elucu-

brationem vel semisopito cerebro, vel male liuenti oculi
lo adiuerit, tenebras & nebulas sibi ipsi accerset: com-
ponet omnem intemperiem Tuæ humanitatis reni-
dens iubar, Tuæ benevolentiae lenissimè aspirans
aura: quibus freatus, periculosam quidem, non tamen
Phæthonis impetu, ingredior viam; & quia ita vis,
voluntati Tuæ promptissimum morem gero, solemq; ita
habenis coerco, ut curuata, dum ipsum moderor cerui-
ce, non extenso ad euentum proruat collo; cursumq;
subinde remoror, ne vertiginem causet; cui dum im-
moror diutius, & elegantiores, enucleatus haud pau-
lo, ut opinor, iuxta meas in Sole Elliptico promissio-
nes, explico phaleras, omnibus quidem fieri à me cupio
satis, sed vix spero; Tibi autem in primis, uti adesse sem-
per expeto, ita si in opella huius tenuitatem oculos con-
uerto, multū diffido; si in Clementiā Tuam animum
coniicio, omnia mihi polliceor. Hac facit ut rem digni-
tate Tua multo minore attentem: & si beneficia immē-
sa à Te, vel priuatim in me, vel in Soc.^{em} nostrā publicè
collata reputo, ut animi ingrati vitium effugiam, non
rātum hanc sportulā, sed me ipsum totum Tibi debeo;
quitum mihi redditus videbor, cum à Te officia nostra
clemensimè acceptata intellexero. Ingolstadij 16. Au-
gusti, 1617.

Serenitatis Tuæ

deosíssimus in Christo,

Digitized by Christophorus Scheiner.

AD L E C T O R E M.

ELIPSIN rei cuiuscunq; defectum, Amice lector, apud Grecos significare, auctor in primis esse potest multò locupletissimus, Aristoteles 2. Ethic. c. 6. Tò δι' ισον, inquit, μεροντι υπερβολης καὶ ἐλλείψεως; aquale autem medium quiddam est, infer nimum & parum. Mathematici quidem antiqui, vocabulum hoc suis usibus aptantes, omnem eam figuram, que imperfectionis aliquid praeferebat, aut ipsam potius imperfectionem ipsius, Ellipsin dicebant; quo factum est, ut plana quaecunq; à circuli curvitate non multum discrepantia, hoc nomine venirent; unde Geometra, uti apud Archimedem, Apollonium in Conicis, & Serenum in Cylindricis sectionibus est videre. id peculiari quasi quedam iure, in obliquam conitatis sectionem transstulerunt. Sed nos medio incidentes tramite, hoc Solis Adeccarum Ellipsis appellamus, neq; generalissimo illo usi sensu, quo rei cuiuscunq; defectus denotatur: neq; presso illo significatu cōtenti, quo uniformis tantum à circulo abscessus preditur: nominamus autem Solarem, ut per hoc, ex aliarum Ellipseon sensu eximeretur. Est enim hæc Ellipsis, coni radiis à disco Solis conspicuo, in conuexam Atmospharę superficiem ciaculatio, & mutua quædam atque obliqua corundem, interseccio, in oculum velaliud punctum intra vapores positum, refractè protensa. Et quatenus quidem hac seccio conuexam vaporum extremitatem insidet, eatenus altitudine eius, longitudinem proceritate superat: at verò prout refracta in pūctum aliquod coit, seu oculi, seu speculi aut charta in obscuro obtente, sic longitud excedit altitudinem, idq; in aequali passu, prout videlicet magna vel parva Refractionis differentia interuenerit. Qua omnia attenē consideranti, hand agre sient obvia. Superficies enim Sphericæ, (qualem in extremitate Vaporum constitutissimam) cylindrum conūmū oblique penetrans, sectionem facit circulos sibi inscripto longiorem, circumscripto breviorem: qualem Atmosphara in conum solarem, vel hic in illius conuexitatem ex parte rei introducit. Qua quidem imprefatio, ut physicè loquamur, postquam à reliqua coni solaris portione ulterius in profundum vaporum deuebitur, ita radiorum infractione

Describi-
tur Ellipſe
noſtra.

confidit, ut brevior ipsius axis longorem antecet, non veritate sed apparentia, coni videlicet inflexione caussata; & hanc Metamorphosin indigetamus Ellipsin; asque de hac animus est agere; originem, causam, modum, effectum ipsius, & multa in dependence indagare. Quia proinde Phasis, sicut ab Ellipsis Apollonica, figura conformitate non multum ab ludis, oculo indice; ita si reliqua inter se contendamus, ab ea plurimum abhorret. Illa enim uniuersim tractata, ab omni certa materia sese anno-
tio nostra atq; Geo. metriceq; I. cundum natura ipsius exigentiam, efformat: hanc solares radij, & congo-
bata vaporum lenitas mutuo concursu, natura duce, effingunt: illa est
plana, hac Sphaerica superficie cum cono sectio: illa directe, hac refracte
visitur: illa simplex, hac ellipsis mixta potius est censenda: illa stabiles ex
natura sua, hac continuus vicissitudinum varietatibus obnoxiae manet: il-
lam obtutus nec variat situ, neq; transversi loco; hac secundum spectans in
oculos multiplicatur, neq; eadem conspectus alterius sese credit; immo in mo-
menta eidem oculo sese, Proteo mutabilior, transformas: illam effingere
potes animo ut placet; hanc oculis intueri nisi caelo sereno, idq; mane vel
vespere, ut plurimum, non potes. Quae obres, Amice Lebtor monendus
eras ab initio, ut etymologiarationem perciperes, ne ellipsis Apollonica
quarenda frustra desudares, sed hac Astronomico vel Optico contentus es-
ses: & vero te futurum omnino confido, si eo quo ega hec candore profero,
tu receperis animo.

Ab uno quidem huic Phænomeno appellationem indere, animo ar-
riserat: sed quia duo ovi apices inter se sunt semper dissimiles, venter au-
tem circumquaque equali protensione inter ambos protuberat; contrariū au-
tem in Solis contorsione evenerit, nolui spectaculum altissimum, ad humilem
minusq; conuenientem nomenclatura abiciere.

De cuius apparitione, multis nunc annis stabilita, testibus confirmata,
mihi non arbitror esse laborandum; nam dies diei sub ortum erat
verbum, & nox noctis sub occasum Solis scientiam hanc indicat; quam ne-
mo non addiscit, nisi qui oculos caret, nemo non intelligit, nisi qui spe-
cificatur: aperi oculos, & vide; & talem huius miraculi testimoni-
acquires, qualcm tu omnium maximè requiris, cui om-
nium multo maximè credis. Vale & fringo.

PLAVSVS PVBLICVS
AVCTORI,
OB INVENTAM ET ILLVSTRATAM
SOLIS ELLIPSIN DATVS.

 Vanquam MITHRIACIS est cruda licentia sacris,
Inq̄sum nimum sumit sibi PERSIA SOLEM,
Dum pulchrum Cælorum oculum, Patremq; Dicis
ORE^a LEONINO monstrosum pingit, & illum
Tam tersum, nitidumq; Deum, tam crine decorum,
Qui nullum præter radios in fronte galerum,
Nec diademata lit, curta angustâq; Tiara
Induit inuitum, iustumq; auctor adolorem,
Non minus indigna proponit Imagine LVNAM;
Tam coptain Cælo est, hic forma expressa Iunonam
Ridiculè fratri admugit cornuta Leoni.
Quæ si non puduit Indubria fingere Persas,
Erubuerunt omnes in cælornice stellas;
Reginam Regemq; suum tam turpiter inter
Quadrupedes, certe meritos meliora, videri.
Qualisq; fuit tandem hac iniuria, longe
Pluit tamen in totum Babylon fuit impia Cælum,
Quæ matutinum, pulchramq; à flamine Phœbus
Si quando vellet propria exscripsisse figura,
(Quid potè simplicius?) Nili prope litora^b LOTON
Depinxit; rudit bac, minimi q; arboſcula census,
Cuius nec fructu Satyrus, nec gandeat umbra,
Dicitur auricom certissima Solis Imago:
Et paterer, si sic Piatorum de grege fungue
Deliret, Solam doctus simulare Cupressum;
Sed facit hoc BABYLON, nec vuln errasse videri.

^a Bisciola
L. 17. c. 12.
ex Suida.

^b Pierius
Hierogl. L.
s. ex Pro-
clo & The-
ophylacto.

Quid SOLI & LOTO? quae tandem est fabula, Graciam
Assimulare FABAM cum tanti lumine disci?
LOTOS cum tenebras nocturna aspicerit ala,
Atque suam latè prospere senserit umbram,
Mox quasi vicinas hyemes, Boreamq; niuesq;
Pranideat, metuit foliis, patulumq; virorem
Contrahit in rugas, & tota plicatur in arcum;
Donec Leucosbœs ignescere purpura Cælo
Cæperit, & rursum radius solaribus ita
Explicat obscura contractos nocte capillos:
Hac igitur miseram premit inconstans LOTON;
Sed Sol immoto semper nites aureus ore,
Annorumq; vices, & tot miracula mundi,
Vultu hilari rosea videt eternante inuentâ;
Nulla illi in malas per tot iam secula ruga,
Nec cani in frontem potuere irrepere crines:
Hunc tamen EGYPTVS potuit componere LOTO:

Hec erga cum turba, qua primi in limine Cæli
Subsistens, tantum Luna dispendia vedit,
Huic unimaculas & cornua credidit igni,
Et metamorphoses & menstrua decrementa:
Nemo aliis quidquam turbari sensit in astris,
Saluq; visa fuit res publica Consule SOLE.
Hinc lippire olim vel delirare Canopum
Credisdimus, Solem dum pingit imagine LOTTI.
e Plin. L.7. Sed grex Brachmanum sapientior incubat uni
Huic studio, huic oculos vigiles, huic dedicat annos,
Ut solem in rugas angusta fronte coactam
Cernant: quot nudas aluit quondam India turmas
Gymnosophistarum? quot millia magnus Iarcha.
Emisit contra Solem statura? quot ipfis.
Vix concessum aquilis; post centum ut forsitan annos
In Solis videant aliquid variabile disco.
Sed misericordia male dum torrentur arena;

*Et pede stant uno, cœnatus, aut improbus Anser,
Decepti rediere domam, scicq; malignas
Damnaueremoræ, gratis q; bibere perenne
Nectar, quod pleno fundebat Tantalus auro,
Dignus delusis toties pincernaçaseruis.*

*Et quis tandem oculis his nollet credere? quando
Ipse Atlas, stellis cum vicinissimus esset,
Qui sciuit Cœli, ex radius mensurib; vlnas,
Iurat Phœbeo nil esse rotundum ore.*

*Tandem oculus melior, Pallus q; Aquilinu, & vnuas
Inter Brachianas qui possit regulus esse,
Dum toties superos lustras tam sedulus orbes,
Siue hac exofus mortalia, siue quod illum
Igne ardens meliore animu stimulabat ad astra,
Prodigium reperit Solis nascenti in orbe,
Quod bene sub LOTI depinxit Imagine Memphis.
Nam velut bac solis se constipantibus, atra
Nocte cubas, placideq; non a cum luce resoluisti
A mucrone comas, donec neque ruga coarctet
Explicitas frondes: sic Sol cum redditus orbis,
Mane nouo, renuit vultu prodire rotundo,
Sed, quamquam Argolici Clypei perfectior orbe est,
Tunc ramen Ausonium manuus Ancile videri:
Quale olim cœlo dicunt fluxisse d Quirites.
Siue equale fibi Sol finxit in aethere Scutum,
Atq; suis hoc voluit speculum clarescere vultus;
Siue illud Diuitemere abiecere iocando.
Sitamen hoc Salis obtrusus Roma ferendum.
Pluraq; Mamurius primi referentia formam
Addidit; hoc SOLIS pulchrum & mirabile SCUTVM
Quo vultu accipies, quibus amplexabitur vlnas,
Cui cœli cura est, pulchroq; in Sole laborat?
Quodtu Adamario melior SCHEINERE, sagaci
Primam oculo visum, tam doctis deniq; chartis*

*d Linus
L. 2.*

Pinguis, ut in caelo, vix iam formosius extet.
Hinc plares Salios Ancile hoc ferre paratos
Afficias, non Mamarium de more canentes,
Tu doctorum ibis post hac SCHRINERE per ora.
Et nisi fallaces dant vana oracula Musa,
VRANIAE trabecas, & calidenig, fasces
Istatibi applausu communi indago parabit.

Iustin. l.
18. Namq; velut Tyrio quondam^c Stratopanper in agro
Primus ab Eo reducens quia gurgite Phabum
Aspergit, dígito q; in bar monstraris amicum;
Imperium in Patriam, & pro viso Sole coronam
Accipit: sic tu non visa prioribus annis
In medio dum demonstras miracula Sole.
Regnum inter doctas poteris sperare cathedras;
Quod tibi Solari passim portenditur Ovo:
f Plutarch. Nam quod de Cælo^f iurant cecidisse poëta,
Symp. s. Polluce, & gemino plenum Pollucis, ad illas
q. i. Reuicimus nugas, quas tantum Gracia credit.
Tu cum prima dures doctis conuiua mensis,
Ferula patricio promittens digna palato,
Quali capisci canam bonus hospes ab Ovo?
In dubio est, quid sis supra me ad Mala daturus,
Quo totum primo Solem proponis in Ovo.

Ex Voto Pvblico
Acciiebat,

Bernardus Renanus, Austriacus, &c.

V. I. D. S. M. A. S. &c.

Honoris ergo, &c.

PRAE-



PRÆNOSCENDA.

CAPVT PRIMVM.

SO L I S pars visa, apparet circulus planus. per 25. Optic. Eucl.

Huius partis extremitas visa, est peripheria circuli. per 23. Optic. Eucl.

Per Hanc extremitatem aëtum planum, facit communem cum sole sectionem, circulum. per r. Theodos. Sphæricorum.

Ab huius circuli peripheria, singula puncta in oculum collucentia ad unum punctum, procedent radibus rectis; per 1. 2. Vitell. ideoque in superficie conica erunt; per 2. def. Eucl. in opt. & 1. def. primamque prop. Apollon. in Conic. sect. l. i. Figura autem sub hac superficie & circulo solari comprehensa, erit conus Solis radiosus, sive conus Solaris: Cuius vertex in oculo, basis in Sole, radibus in medio; axis, radius qui à centro basi in vertice protensus.

Quia ergo, ut per 66. Vitell. l. 4. & 23. Eucl. in Opt. constat, axis coni solaris ad angulos rectos insinuit basi; idcirco rectus est conus; per def. 8. Apollo. n. j. l. i.

Planum igitur per axem dictum, & centrum terræ traectum, transbit etiam Zenith; per 1. prop. l. ii. Eucl. cum recta à centro terræ per oculum transmissa sit verticalis linea: planum igitur hoc est verticale.

Huius plani communis cum circulo Solari sectio, est linea recta; per 3. prop. l. ii. Euclid. circuliq; Solaris diametru; per def. 17. l. i. Eucl. sc̄as eundem bifariam ad summam & imam absidem. Vocetur autem planum hanc sectionem faciens, planum altitudinis primarium: sectio autem, diametru; altitudinis, vel altitudo Solis primaria.

Planum hoc ad circulum solarem est rectum. per prop. 18. l. ii. Euch.

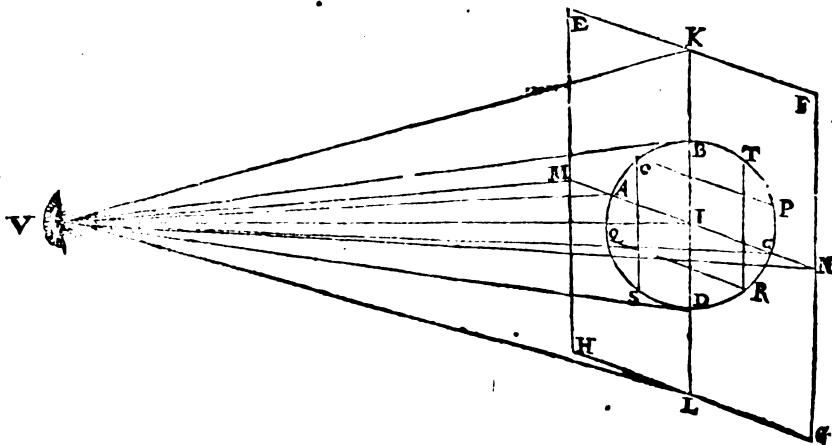
Planum per axem coni solaris, rectum ad planum altitudinis primariū, facit communem cum circulo Solari sectionem, lineam rectam eidem plano primo ad rectos, per 3. & 19. prop. l. ii. Eucl. ideoque & altitudinis diametro ad rectos in centro circuli Solaris, per def. 3. l. ii. Eucl. Vocetur autem talis linea,

diametrum longitudinis, siue longitudo Solis primaria: planum autem ipsam faciens, appelletur planum longitudinis primarium.

10. Nam si altitudini solari per singula longitudinis puncta, atque sint parallelae, perque illas & verticem coni solaris plana ducta cogitentur; appellabuntur ipsa, planae altitudinis secundaria: ipsis autem parallelae, Altitudinis Solis secundariae.

11. Plana longitudinis secundaria erunt illa; que per parallelas longitudini lineas & verticem coni transibunt: parallelae vero, Longitudines Solis secundariae.

12. Plana verticalia per singula longitudinis seu primariae siue secundariae puncta eraducta, praeter centrum solaris circuli, vocentur plana secundum altitudinem. Considera Schema adiectum. A B C D est Solis apparen^s portio, per cuius perimetrum & planities E F G H, facit circulum A B C D I, à cuius punctis singulis A, B, C & D aliasque intermedias projecti radii in oculum V, sunt in superficie radiofa conica V A B C D, que cum basi A B C D, efficit conum solarem A B C D V, cuius vertex punctu-



V in oculo, basi A B C D, in Sole circulus, reliqui radij à singulis baseos punctis in verticem emitti, ut AV, BV, CV, &c. in diaphano inter Solem & oculum iactecto; axis coni est radius IV, rectus ad basim, vnde & conus totus rectus est: per cuius axem VI, & centrum terræ tractum planum VKL, designat in basi perfectionem BD sibi basique communem, Solis altitudinem visibilē, BD. at vero planū VMN, ad planū altitudinis VKL per axem coni VL

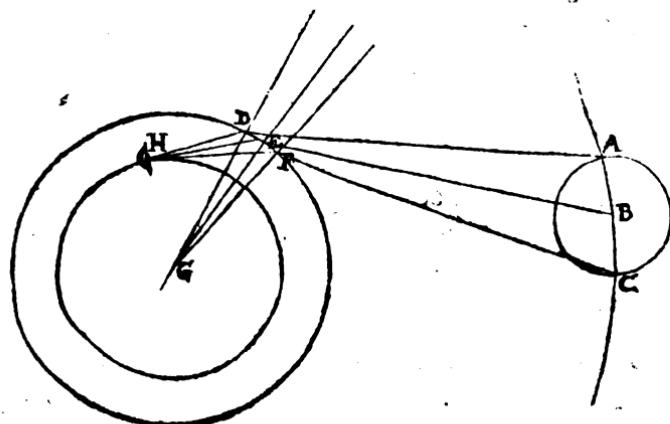
rectum, facit in basi sectionem AC, longitudinem Solis visi. Diciturq; planam V M N, longitudinis primarium; V K L, planum altitudinis primarium. Reliqua vero plana per rectas altitudini & longitudini parallelas, quales sunt O P & Q R, longitudini; O S & T R Altitudini, perque verticem coni solaris V traducta, vocatur plana vel Altitudinis vel Longitudinis secundaria. Tandem verticalia per singula puncta Longitudinis A C traecta, sint plana secundum altitudinem.

Lineam vero AC, Longitudinem Solis apello, non Latitudinem, quia Sole in meridie posito, ipsa secundum longitudinem caeli extenditur.

Iam si oculus & Sol visus in eodem sint diaphano, radij ad oculum pertinent directi; si vero in alio perspicuo versetur Sol, in alio oculus, recipiet is radios solares coni refractos, necque refractio in duorum diaphanorum confinio, quod appellatur ab Opticis superficies refringens; radius autem a Sole in superficiem refringentem allapsus, radius incidentia, vel incidentis; punctum radio incidentis & superficie refragenti commune, punctum refractionis; ab hoc punto ad oculum delatus incidens radius, vocatur refractus; linea a punto refractionis super superficiem refringentem perpendiculariter excitata, dicitur perpendicularis ad quam vel a qua fit refractio. Cum vero in nostro proposito corpus diaphanum refringens sit vaporum regio, terra homocentrica, ipsa non incommodè Atmosphæra videbitur indigetanda; & sic linea a centro terra per punctum refractionis emissâ, erit ea, de qua agimus, perpendicularis. Vide subiectum schema, in quo: A B C Sol, mittit e punctis A, B & C, radios A D, B E, & C F, in Atmosphæram D E F, terræ homocentricam in centro communem G, vocanturq; iij radij, lineæ incidentes: puncta vero D, E, & F in conuexa vaporū superficie recepta, puncta refractionum: à quibus punctis portrectæ in o-

13.

Vide Viola
lsonem in
definitio-
nibus ad
lib. 10.



culum H, linea recta D H, E H, F H, vocantur refracti radij: ex Gascenti vaporum atque terra centro, emissæ rectæ G D, G E, & G F ad refractionem puncta, D, E & F dicuntur perpendiculares, ad quas vel à quibus refractione sunt. At vero superficies D E F D, est refringens vel refractoria; sicut & diaphanum B H, à vaporibus ad oculum vsque, est corpus refraciuum, & subiectum linea refractæ.

Superficies in qua linea incidentia A D, & refracta D H inest, appellatur superficies sive planum Refractionis. Vide Definit. Vitell., ad lib. 10.

Angulus A D I, in punto incidentia seu refractionis D, à linea incidentia A D, & perpendiculari G D I protracta ex D in I, est angulus incidentia; vocatur ab aliis inclinatio linea A D super superficiem D F. Angulus quem linea refractionis D H, & linea incidentia A D, ex D versus H protracta faceret, esset angulus refractionis.

Angulus H D G dicitur angulus refractus, & coatinetur à linea refractionis & perpendiculari G H. Ex quo diligenter est animaduertendum, aliud esse angulum refractionis, aliud angulum Refractum. Sunt enim ambo anguli à radio incidente protracto & à perpendiculari comprehensi, partes, quarum una pars alterius ad angulum dictum sive incidentia est complementum. ut conideranti patet.

PROTHEOREMATA.

CAPUT II.

Non quis superficie refractionis, necessario iacent, punctum radianum sive visibile; punctum refractionis; punctum oculi à quo & in quo fit visio; & linea perpendicularis à punto refractionis super superficiem refringentem ducta. Est Vitellionis, l. 10. theor. 1. Vide Solem Ellipticum pag. 17. in responsione. Ex hoc tanquam fundamento facile deducuntur & subsumuntur sequentia prothœmata nostro proposito accommoda.

Planum refractionis Solaris quaqua uersus protesum, necessario cadit in centrum terræ. Quia cadit in centrum Atmosphæræ, quod est centrum terræ per num. 13. cap. 1. Quod porro centrum Atmosphæræ pertinet idem planum, inde liquet, quia lineam perpendicularē occupat, per 1. prothœroma; hæc autem Atmosphæræ centrum in se habet; & Atmosphæræ terræ est concentrica. Vide Solem Ellipticum, pag. 15. & alibi.

Planum refractionis Solaris ut ante productum, necessario cadit in conf. Solaris verticem. Quia si coexistit punto oculi quo visio

perficitur; ergo si per i. protheor. planum refractionis in illud punctum cadit, cadit etiam in coni Solaris apicem. Quod erat probandum.

Planum refractionis Solaris, necessario cadit in radij incidentis à puncto visibili manante: quia cadit in punctum visibile & refractionis, quæ sunt radij incidentis extremitates. Est autem radius ut recta linea, quæ tota iacet in eo plano, in quo sua extrema habet.

Planum refractionis Solaris, necessario cadit in lineam refractionis. Quia cadit in punctum refractionis & oculi; quæ lineam refractionis claudunt.

Planum refractionis Solaris, necessario cadit in lineam verticalē, & consequenter Zenith & Nadir, quia cadit in centrum terræ per protheor. 2. & punctum visionis, per i. hæc autem in linea verticali iacent, quia est centro terræ per oculum in cælum protensa recta, est verticalis. Igitur & planum refractionis, per i. prop. l. 11. Eucl.

Ergo à primo ad vitudinē, Omne & solū refractionis solaris planū, est planum aliquod verticale. Eo quod in omni refractionis Solaris plano, necessario inesse debet, linea perpendicularis per centrum terræ traiecta, & linea verticalis à centro terræ per oculum in Zenith: at hæc duas lineæ simul reperiuntur in Solo plano aliquo verticali: Et ubique planum aliquod verticale per Solem traiicitur, in illo hæc duas lineæ inueniuntur: Ergo omne & Solum refractionis Solaris planum, est planum aliquod verticale. Unde cum in nullo plano Longitudinis (Sole extra Zenith posito) simul existat linea verticalis quam perpendicularis linea, nullum Longitudinis planum, est planum refractionis.

Sic, nullum planum secundarium altitudinis, Sole extra horizontem posito, est planum refractionis.

Sic, Solum planum Altitudinis primarium, semper & ubique est planum refractionis.

Sic, plana omnia secundum Altitudinem, Sole ubique existente, semper sunt plana refractionis.

Sic, unum planum Longitudinis, Sole in Zenith posito, est planum refractionis.

Sic, omne planū Altitudinis secundarium Solis centro in horizonte statuto, est planum refractionis.

Omnia & singula singulatim demonstro. Vbi prius semel pro semper nomine, quando Cœli Solaris magnitudinem facio, illum quidem ex parte rei

4.

5.

6.

7.

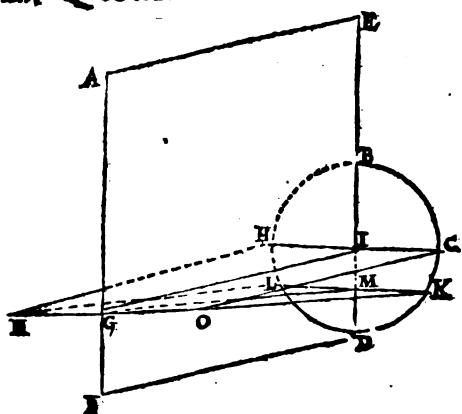
REFRACTIONES

rei ut plurimum esse refractum; parum tamen interesse utrummodo concipiatur nunc, donec de Refractionibus in posterioribus agatur. Hoc enim praesentem ad rem non facit, & ex materia subiecta facile colligitur, de quo conseruo habeatur.

NVLLVM PLANVM LONGITVDI-
NIS SOLE TOTO EXTRA ZENITH
posito est planum Refractionis Solaria.

C A P V T I I I.

VIA omne planum refractionis est planum verticale, per protheor. 7. c. 2.
Atqui nullum planum Longitudinis in facta hypothesi, est planum verticale. Ergo nullum Longitudinis, est planum Refractionis. Minor probatur. Longitudo Solis est recta ad planum Altitudinis primariū, per n. 9. c. 1.
Longitudines secundariae sunt Solis longitudini parallelae, per num. 11. cap. 1.
ergo etiam rectae ad planum altitudinis primarium, per 8. l. 11. Eucl. Ergo plana per longitudines basce omnes & verticem coni Solaris acta, recta sunt ad planum primarium Altitudinis, per 18. l. 11. Eucl. Sectio ergo ipsorum communis, cum sit linea recta per apicem coni Solaris acta, recta est ad planum Altitudinis primarium, per 19. l. 11. Recta ergo etiam est ad lineam verticalem per def. 3. l. 11. Atqui per verticalem lineam Altitudinis planum primarium transit, per def. 6. & 7. cap. 1. & Sole toto extra Zenith posito, ipsa tota est extra conum Solarem, Solumque ipsius apicem participat; omnia vero longitudinis plana, rotum conum Solarem secundum longitudinem secant; igitur per 1. l. 11. Eucl. impossibile est, ut verticalis linea sit in vlo longitudinis plano, Sole toto extra Zenith posito. Igitur nullum planum Longitudinis, &c. est planum Refractionis. Quod erat ostendendum.



In apposito schemate, A est Zenith, BCD, Sol extra Zenith, cuius Altitudo primaria BD, Altitudinis primarii planū AEDF, transversa p G centrum oculi, q simul est apex coni Solaris, & per Zenith A, vnde AGF est linea verticalis. Longitudo Solis primaria est CH, secans primariam Altitudinem in centro Solis I ad angulos CIB, CID, &c. rectos. Longitudo Solis secundaria est KL, secans Altitudinem primariam in M ad rectos, KMB, KMD, eo quod Longitudini pri-

primaria CHæquistisit. Vnde plana CHNO, & KLN O, per hisce Longitudines CH & KL, apicemque GSolaris coni acta, sunt recta ad planum Altitudinis primarium AD, facientia cum eodem sectiones communes, lineas G & MG; inter conum Solarem comprehensas; inter se vero mutuam sectionem NO, quæ sit recta ad planum AEDF, in puncto G, ideoque recta iam ad verticalēm GA; quæ cum tota sit extra conum Solarem ad G acuminatum, tota etiam est extra plana Logitudinum. Vnde patet, nulla Longitudinum solarium plana, posse esse in tali Solis situ, plana verticalia, &c. id quod it demonstrandum.

NVLLVM PLANVM ALTITVDINIS. SECUNDARIVM, SOLE TOTO EXTRA horizontem posito, est planum refractionis.

C A P V T I V .

VI A nullum tale planum, est planum verticale: cum omnium planorum verticalium communis sectio sit linea verticalis, per verticem coni solaris & centrum oculi traducta, at verò planorum secundariorum Altitudinis, communis sectio non est linea verticalis; igitur plana Altitudinis secundaria, sunt plana verticalia. Sectionem autem illorum communem non esse, verem fincam, sic demonstre.

Linea per verticem coni solaris ad planum longitudinis primarium recta, sectio communis istorum planorum, per 19. l. 11. Eucl. ideoque parallela alldini, per 6. l. 11. & ideo ad rectos axi coni solaris, per 29. l. 1. Eucl. At verò coni solaris, Sole toto supra horizontem eleuato, existit lineæ verticali ad oblos obliquos; quia quantitas illius anguli, est arcus inter centrum circuli & Zenith interceptus, qui minor est, quam arcus inter Zenith & horizontem, cum Sol supra ipsum ponatur, minor est ergo quam 90. Ergo altitudo aliunde cognita, subducta à 90. dabit in residuo inclinationem axis verticalis lineam: cuius complementum ad 90. dabit inclinationem communis planorum Altitudinis secundariorum sectionis, ad lineam verticali. ipsa linea verticalis non est; igitur in centrum terræ non cadit, igitur illa sunt plana verticalia, cum horum omnium communis sectio sit linea verticalis. Igitur plana Altitudinis secundaria, non sunt plana Refractionum, Sole toto extra horizontem posito. id quod erat demonstrandum.

SOLVM PLANVM ALTITVDINIS
PRIMARIVM, EST SEMPER ET VBI-
que planum refractionis.

C A P V T V.

Q Via cum in ipso semper existat centrum Solis, & terræ, vertex item Coni Solaris & Zenith, patet in ipso esse pariter punctum refractionis sive incidentiaz, Sole vbi cunque tandem constituto, per ea quæ diximus cap. 2. in prothoematis: adeoque in ipso versari tam lineam verticalem, quam perpendicularem, incidentiaz atque refractam; & sic semper & vbi que manere planum Refractionis Solaris; id quod erat ostendendum.

PLANA SECUNDVM ALTITUDINEM,
SOLE VBICVNQVE POSITO, SEMPER
sunt plana refractionis.

C A P V T VI.

Q Via vbi cunque sit Sol, semper per aliquod ipsius punctum q̄ extra altitudinem primariam iaceat, & per Zenith, terræque aut oculi centrum traduci potest planum, per 2. l. 11. Eucl. cum tria talia puncta constituant unum trigonum, per postul. 1. l. 1. & def. 21. Quodlibet ergo tale planum est planum secundum altitudinem, per prænosc. 12. c. 1. & planum verticale, per idem prænosc. & consequenter planum refractionis, per prothoer. 7. cap. 2. Quod erat ostendendum. Ex hoc constat, Solis centro in Zenith constituto, præter planum Altitudinis, & Longitudinis primarium; reliqua omnia per centrum Solis traducta, esse plana secundum Altitudinem.

SOLARIS CIRCULI CENTRO IN ZE-
NITH LOCATO, INTER OMNIA LON-
gitudinum plana, id vacum quod est prima-
rium Longitudinis, est planum Re-
fractionis.

C A P V T VII.

Q Via primarium Longitudinis planum inter omnia plana longitudinum Solariū, vnicum est, quod per centrum Solaris circuli agitur, iuxta prænoscendum 9. cap. 1. cetera verò Longitudinum plana secundaria sunt omnis

COELESTES.

Huius parallelia, per alia Solis puncta traducta, per prænoscendum 11. cap. 11. Centro igitur Solaris circuli statuto in Zenith, transibit longitudinis primariū plenum Zenith, transit vero & verticem coni Solaris, igitur & centrum terræ totamque lineam verticalem, per 1. l. 11. Eucl. igitur ipsum est planum verticale: Ergo & Refractionis, per protheor. 7. cap. 2. Solaris igitur circuli centro in Zenith locato, inter omnia, &c. id quod erat demonstrandum.

SOLARIS CIRCULI CENTRO IN ZENITH LOCATO, INTER OMNIA ALTITUDINIS PLANA, ID VNUM QUOD EST PRIMARIUM
ALTITUDINIS, EST PLANUM REFRACTIONIS.

C A P V T V I I I .

Q. Via secundaria Altitudinis plana, non sunt verticalia in hoc casu, per prænoscendum 10. cap. 1. Primarium autem est verticale & refractionis; per protheor. 7. cap. 2. Illud ergo solum, in hoc casu, inter Altitudinem planatramphar. Quod erat ostendendum.

SOLARIS CIRCULI CENTRO EXTRA,
ALIO VERO IPSIVS PVNCTO QVOVIS IN
Zenith posito, inter omnia Longitudinum secundiarum plana, vnum solum secundarium,
est planum Refractionis.

C A P V T I X .

Q. Via per punctum illud solare, quod est in Zenith, vnicat tantum linea Longitudini primaria parallela, & per illam planum Longitudinis secundarum traduci potest, per prænoscendum 11. cap. 1. quod cum per Zenith som transeat, erit verticale solum, ideoque planum Refractionis. Id quod erat ostendendum.

OMNE PLANVM ALTITUDINIS, DVM
SOLARIS CIRCULI CENTRVM IN HO-
RIZONTE EXISTIT, EST PLANUM REFRACTIONIS.

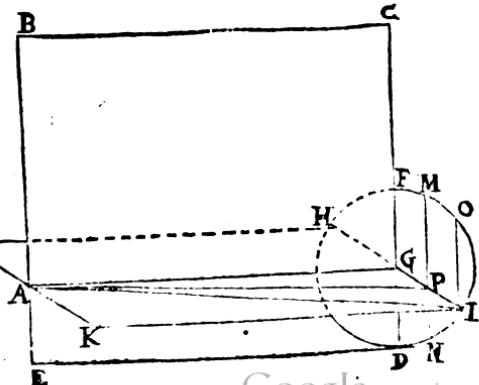
C A P V T X .

Q. Via Solaris circuli centrum in horizonte statutum, distat à Zenith qua-
drante C. 2. Digitized by Google

dante circuli, ut communis omniū Astronomorū habet, & experientia quotidiana comprobat: ergo verticalis linea ad axem coni solaris in eiusdem vertice est recta, per theor. 1. Clauij, ad prop. 27. l. 3. Eucl. in clementis, & alias sibi: sed & altitudo Solis primaria ad axis coni solaris est recta, per 19. l. 11. Eucl. & tam hæc quam verticalis linea est in eodem primario Altitudinis plano, cum ipsum sit planum verticale, & Altitudo Solis communis eius cum circulo solari sectio: igitur Altitudo Solis primaria & linea verticalis, sunt inter se parallelae; per 28. l. 1. Eucl. Igitur altitudo lines secundariae, cum sint parallelæ altitudini primariae, per prænos. 10. c. 1. erunt etiam parallelæ ad lineam verticalem, per 9. l. 11. Eucl. Et quia primaria Altitudo recta est ad primarium planum Longitudinis, quod primarium Altitudinis planum rectum sit ad planum Longitudinis primarium, per prænos. 9. cap. 1. & Circulus Solaris ad idem Longitudinis planum sit rectus, per 18. l. 11. secent insuper scæ Circulus solaris & planum Altitudinis primarium in Altitudine Solis primaria; erunt ad idem Longitudinis primarium planum, omnes altitudines secundariae rectæ, per 8. l. 11. Eucl. Ad idem igitur recta erit linea verticalis, per 8. l. ciudem, idque in apice coni solaris. Sed & plana omnia Altitudinum solarium per Altitudines solares & apicem coni solaris traducta, rectæ sunt ad planum Longitudinis primarium, per 18. l. 11. igitur & communis eorum sectio per apicem coni solaris facta est linea recta ad idem Longitudinis primariae planum, in eodem coni solaris vertice per 19. l. 11. Igitur ad idem eiusdem plani punctū, quod est cuspis coni solaris, incidit tam linea verticalis, quam communis planorum Altitudinis sectio; cumque utraque linea ad idem planum in eodem punto sit probata recta; communis omnium planorum istorum sectio, congruet cum linea verticali, per 13. l. 11. Eucl. Igitur omnium istorum planorum communis sectio, est linea verticalis: ipsa igitur sunt plana verticalia. Igitur plana omnia Altitudinum solarium, solaris circuli centro in horizonte statuto, sunt plana solarium refractionum. Quod erat ostendendum.

In adiecto schemate patent omnia. In quo AB est linea verticalis; ABCDE, est planum verticale, secans Solem in centro G per lineam DF: planum horizontale est HKL, in quo G centrum Solis existit, quod in oculum A radiat ipsum axem GA, diuidit coni solaris AHOI

A, cu-



A, cuius basis est Sol visus H O I, cuspis punctum A, HI sectio plani horizontalis cum Sole, est Solis Longitudo primaria, HIKL planum Longitudinis primarium. Altitudo Solis primaria est recta D F, secans Longitudinem primariam HI ad angulos H G F, F G I, rectos in puncto G; unde M N & O I altitudines secundarie, eandem Longitudinem HI etiam ad rectos secant in punctis P & I, ideoque plana per ipsas traducta recta sunt ad planum HK, ob eamque caussam communem habent sectionem, verticalem lineam BAE; & propterea sunt plana verticalia, adeoque superficies Refractionum: ut efficaciter est demonstratum.

COLLIGENDA EX DICTIS.

CAPVT XI.

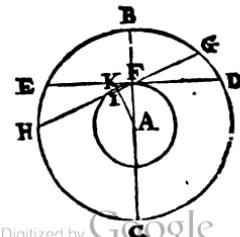
Ex haec tenus demonstratis facile est colligere, qui circuli à planis istis in cœlo, Atmosphæra, & terra designati, sint maximi, qui non. Soli enim refractionum, cum iij omnes sint verticales, erunt maximi, reliqui non. Qui tamen eandem cum planis, quibus insunt, appellationem sortiuntur.

Iaque inter Longitudinem Solarium circulos, solus ille maximus est, qui punctum aliquod solare in Zenith positum trahiatur, ad circulum Altitudinis primarium rectus: ideoque Sole in meridiano versante, coincidet ipse cum verticali primario: & quia singula Solis puncta possunt successivè in Zenith peruenire, contingere potest, ut singuli longitudinum circuli fiant maximi, iidemque qui verticalis primarius. Reliqui omnes extra Zenith electi, sunt non maximi, & semper ille minor, qui per punctum solare vicinus horizonti trahiatur: unde fit, eum qui cum circulo horizontali sensibili concurrit, esse inter omnes Longitudinis circulos minimū; quod sic obiter demonstratur. Horizon sensibilis est circulus terram tangens, non secans, reliqui omnes per altiora Solis puncta, & cuspidem coni solaris traducti, terram secant, ut recte demonstrari potest ex 16. prop. l. 3. Eucl. & prop. 5. l. 11. eiusdem, obliquè enim accidunt ad terræ superficiem, &c. Ergo per 6. Theodos. l. 1. spher. reliqui omnes sunt maiores circulo horizontali sensibili.

In adiecto schemate, A est centrum terræ, B Zenith, C Nadir, BC verticalis linea; D punctum in Horizonte sensibili iacens; DE linea horizontis sensibili, tangens terram in puncto F. in quo & oculus, & apex coni solaris existat. Quia ergo DE circulum FA tangentem F, si sumatur punctum G supra horizontem D,

C 3 & aga-

Deutsches Museum



Digitized by Google

& agatur ex corona GH per F, secabit ipsa peripheriam circuli AF, eritque ad ipsam ex A emissa perpendicularis AI brevior quam radius AK, vicinior ergo erit ipsa centro A quam tangens DE, huc ergo minor quam illa. sic probabitur DE minor alia quacunque. Si ergo Solis aliquod punctum concurrat cum D, circulus per ipsum & F traductus, minor erit, quam is qui per G & F, aut per B & F, &c. transeat.

2. Inter circulos Altitudinum, semper est maximus Altitudinis primarius, qui sole Meridiem: faciente, cum eodem Meridiano coincidit; reliqui maximi sunt, Sole in horizonte locato, extra vero, semper sunt non maximi, semperque minores, quo magis ab horizonte ascendit Sol, & minimus ille, qui centro solari in Zenith posito, per extremum Longitudinis primariae punctum transmittitur.

3. Quapropter in Sphaera extra tropicos statuta, nullus vniquam longitudinis circulus est maximus. In Sphaera autem qualibet, omnis Altitudinis circulus est maximus, Solis centro Horizontem occupante. In Sphaera intra tropicos constituta, quando Sol Zenith percurrit, illi longitudinem circuli successivae sunt maximi, qui per puncta Zenith subeuntia describuntur; nulli autem altitudinum praeter primarium, cum quo semper isque vnicus est tantum Longitudinis, vel primarius si centrum Solis versetur in Zenith, vel secundarius, si aliud punctum Solis.

4. Reliqui secundum Altitudinem circuli, semper sunt maximi; siue Sol in Zenith, siue extra, siue in Horizonte quoque modo versetur.

5. Vnde cum Sol secundum omnem quem in celo situm, respectu loci cuiusque obtinere potest, triplex sit: Verticalis; Horizontalis; Medius: idcirco per Anacephaleos in Synopticam:

1. Sole Horizontali quoad centrum omnes & Soli Altitudinum circuli, sunt circuli Refractionum.

2. Sole Medio; solus circulus primarius Altitudinis, & omnes & Soli circuli secundum Altitudinem sunt circuli Refractionum.

3. Sole Verticali heterocentrico, vnam tantum primarius Altitudinis circulus, & vnam tantum secundarius Longitudinis, & reliqui omnes & Soli secundum Altitudinem circuli, sunt circuli Refractionum.

4. Sole verticali Homocentrico, unus primarius Altitudinis, & unus primarius Longitudinis, & reliqui omnes secundum Altitudinem, sunt circuli Refractionum.

Sole

Sole Horizontali quoad alia, extra centrum puncta; Solus Altitudinis primarius, & reliqui secundum Altitudinem circuli, sunt circuli Refractionum.

Quibus ita determinatis, facile erit ostendere, secundum quas dimensiones, Solis unoquoque sit refringatur.

SECVNDVM QVAM DIMENSIONEM SOL REFRINGATVR IN SITV quocunque.

C A P V T XII.

Solis dimensione passiva in praesenti³ casu, intelligitur lineare. a Explicat. tur sensu. Quae sit. Ita in solari circulo per planum aliquod ex dictis designata. Alia est ergo Altitudinis, eaque vel per centrum & totalis; vel extra & partialis. Alia Longitudinis; similiter totalis & particularis. Alia secundum Altitudinem, aliquando partialis, quando nimis extra centrum: aliquando vero totalis, cum per centrum. De quibus est nonnulla differendum.

C O N C L V S I O I.

Sol igitur vertici concentricus, totali Altitudinis & Longitudinis, queq; secundum Altitudinem est dimensione, refringitur. Ratio: Quia omnium istarum dimensionum plana, sunt verticalia. Vnde, cu per singula solaris perimetri puncta talia plana transeant, necessarium est, totum Solem refringi. Cumque radij a peripheria solaris circuli in Atmosphaeram de lapsi incident ad angulos aequales inter se; necesse est, totius Solis refractionem esse aequalem & uniformem. Ceterum, quia istae incidentiae proprieates sunt recte, b solis recte sensu. quae sit. cum extremitum Solis punctum a centro Solis adeoque a Zenith absit vix 18. milia refractionis primis; idcirco talem refractionem sensu percipi est penitus impossibile; quod ob sui paruitatem, sola ratione sciatur.

C O N C L V S I O II.

Sol verticalis, vertici non concentricus, refringitur secundum unam tantum totalē Altitudinis dimensionē, & secundum unam tantum Longitudinis partialē, reliquę oēs secundū quas refringitur,

funt

sunt secundum Altitudinem & propterea partiales. Ratio: Quia omnia istarum dimensionum plana, sunt plana verticalia, & omnia istarum dimensionum puncta sunt extra Zenith, præter unicum verticale omnibus communem, quod solum in Atmosphærâ perpendiculariter radiat, reliqua omnia obliquæ. igitur omnia refringuntur. & cum in hoc casu totalis altitudinis dimensionis dividatur à puncto verticali in duo inæqualia, & ipsa per centrum circuli solaris agatur, per prænosc. 7. cap. 1. erit illud segmentum maius, in quo centrum Solis; alterum vero minus; & inter hæc segmenta interiectæ reliquæ Zenith dimensiones singulæ, minores quidem maiori segmento Altitudinis totalis, maiores verò miaore, &c. per 7. prop. l. 3. Eucl. hinc sit inter omnia solaris peripheriaz puncta, imam totalis dimensionis absidem omnium maximæ à Zenith abesse, summam minimè; reliquorum verò minus illa, quæ magis ad summam absidem accedunt, magis, quæ minus. Quare, cum omnia peripheriaz solaris puncta inæqualiter à Zenith recedant, necesse est, ea in Atmosphærâ delapsa, obliquas easque inter se inæquales incidentias facere: necessarium est igitur, Solem & inæqualiter atque diffiniter refringi. Cumque maior sit obliquitas incidentiarum, quo punctum radians à Zenith amplius recedit, & maiorem obliquitatem incidentiarum major sequatur refractio; necessarium est, absidem Solis imam omnium maximè semper refringi, & semper amplius illa puncta, quæ ipsi sunt viciniora, remotiora verò minus, minimè omnium, absidem summam. Quæ omnia tametsi sunt verissima, quia tamen radij incidentiarum recte proptermodum sunt ad superficiem Atmosphæræ, in haec hypothesis, inde rursus accedit, ut tota etiam hæc refractio, in re quidem existat, nullo tamen sensu, sed sola ratione percipiatur.

CONCLVSIO III.

Sol totus extra Zenith & Horizontem positus, in unica tantum Altitudinis totali dimensione, & in reliquis Solis quæ sunt secundum Altitudinem, dimensionibus partialibus refringitur. Ratio: Quia in hoc situ Solis, Sola istarum dimensionum plana, sunt plana refractionum, per cap. 3. 4. 5. 6. Et quia omnes hæc dimensiones in directu protractæ in solo Zenith conueniunt, nulla illarum totalem altitudinis dimensionem aut tanget aut secabit, extra Zenith, per 10. axioma apud Clavi. l. 1. in Euch. Cumque omnes à Zenith descendant in singula peripheriaz solaris puncta, cadentium in cauam, maxima erit, in qua Altitudinis totalis dimensionis versabitur; aliarum autem huic propinquior semper maior remotiore: in conuexam verò peripheriam cadentium, minima quæ inter Zenith & Altitudinem, reliquæ ordine maiores atque maiores, per 8. l. 3. Euch. vel (si per arcus liber procedere)

re) per theor. 5. in scholio ad propos. 21. l. 2. Theodes. apud Clavi. Igitur omnia solaris peripheriae puncta, in arcu semicirculari ad unam Altitudinis partem sita, desumpta, à Zenith inæqualiter absunt, omnium maxima èima Altitudinis absis, minimè summa, &c. Qua de causa ab hisce punctis radij in Atmosphäricam superficiem incidentes, faciunt oēs inæquales obliquitates, & maiores, qui à punctis progrediviuntur, quæ sunt à Zenith remotiora: unde fit illa etiam amplius refringi: ergo omnium maximè refringitur absis imia, minimè summa.

Et quia hæc omnes dimensiones, Altitudinem protractam in Zenith sequuntur, hinc fit ut extra Zenith iuxta hanc incedant versus horizontem, & quæ in cœlam circuli solaris peripheriam procedunt, omnes secant Longitudinem Solis, quæ verò tantum in conuexâ, extra Solem protinus, secant lineâ longitudinis solaris protractâ: è quibz. efficitur istas Solis extra Zenith positi dimensiones, esse quidem obliquas & medias quasi inter Altitudinem & Longitudinem, multo tamen magis ad Altitudinem naturâ accedere, quam ad Longitudinem; quod ab his maximè, ab illis minimè distinguntur: cum maxima Solis longitudo, sit eiusdem tantum diameter, minutus summum 36. Vnde Sole à Zenith recedente, anguli quos ad Zenith factos, Longitudines solares subtendunt, semper hunc minores; quæverò ad longitudines cum mediis dimensionibz efficiuntur, semper maiores rectisque viciniores. Equibus sequitur, longitudines Solis, quando Sol à Zenith prope abest, pati quidem aliquam refractionem, sed ab incidentiam secundum longitudinem minimè obliquam, (ut pote quæ circa 18. minuta nunquam recedere possit à perpendiculari, secundum longitudinem) ideoque minimè sensibilem; quæ multo minus minusque sentiuntur, cum Sol horizonti propinquat, quod semper minus minusque obliqua fiat secundum longitudinem incidentia, cum perpendicularis linea, radiis incidentiæ semper proprius accedit secundum longitudinem; contra fit in altitudinis dimensionibus; à quibus radij incidentiæ eo obliquiores accident in Atmospharam secundum altitudinis circulos, quo Sol à Zenith amplius discesserit: unde consequens est; secundum à altitudinem magis refringi Solem, quam secundum longitudinem. Quanta porro Solis à Zenith remoto, sensibilem incrementatur refractionem, nec dum pro certo compéri. Tertius certè nunc agitur annus quo phænomeno huic intendo, & Solis à Zenith ad quinquaginta gradum remoti, sensibilem refractionem, licet huic rei intentissimus, nunquam dispisci potui. Summa vero Solis supra horizontem elevatio, sub qua huius refractionis sensum aliquem capere licuit, fuit inter 30. & 40. Quare à maiore minus. Si altitudinis refractione tam obliqua Solis incidentia, qua tantam Zenith distantiam sequitur, gradum videlicet 50. non sentitur; quanto minus a longitudinis sentitur, quæ oītū è tantilla obliquitate, quam gignit radius neque ad medium gradum à perpendiculari recedens? Et si Solis in Zenith lo-

difformiter
et sensibili-
ter refra-
guntur.

cati secundum longitudinem refractione non sentitur, quanto minus extra, cum semper minor existat hæc secundum longitudinem refractionis, quam maior à Zenith abitio?

CONCLUSIO IV.

Sol Horizontalis, qua parte in horizontis piano est, in solis, quæ sunt Altitudinem, dimensionibus refringitur; qua parte extra horizontis est planum, in solis dimensionibus refringitur, quæ sunt secundum Altitudinem. Membrum Conclusionis ultimum constat è modo dictis: primum ex eo evincitur, quod plana verticalia per singula longitudinis horizontalis puncta transcurrentia, sint plana Altitudinem, ideoque communes illorum cum circulo solari factæ sectiones, sunt dimensiones altitudinem, ideoque in ipsis & secundum ipsas Sol refringitur,

Ex his sequitur,

1. Solis in Zenith positi, omnia puncta refrangi, præter id, quod cum Zenith concurrit: extra Zenith, omnia semper.

2. Solis in Horizonte positi secundum Longitudinis dimensiones, nullam accidere refractionem: ipsaque longitudines secundum suam extensionem non refrangi, seruant enim eandem absque illa quantitatis variatione magnitudinem, non autem loci vel situs, ut dicetur cap. 27. & seqq.

3. Solis extra horizonterea positi, omnem dimensionem refractioni esse subiectam. Nam de Zenith constat; ubi totus Sol maior aut minor euadit; similiter ergo proportione de chordis arcus ipsius subtendentibus est ratio circumferendum. inter Zenith & Horizontem, clarum est de altitudinibus & chordis quæ sunt secundum altitudinem; omnes enim hæc minuantur, ut in s. quælibet vi debitur: at de longitudinibus Solis controvèrtitur; quas quidem, sed insensibiliter refractione immixtui oportet, ob obliquam linearum secundum altitudinem extensarum cum iisdem sectionem; quæ in horizonte recte efficitur: vnde;

4. Quando Sol centro suo Horizonte iadet, Altitudines solares iacent in planis verticalibus.

DIGRESSUS IN CYPRIA.

Et hæc quidem in genere de Solis refractione dicta sunt. An autem eadem de cœlo & aliis sideribus affirmari possint, Quæstio est. pro cuius succincta resolutione sit,

1. Assertio. Ut Sol, ita singula cœli puncta refringuntur in Vaporibus. Ratio evidens. Quia singula rerum visibilium puncta, si in media diuersæ perspicuitatis radiant, refractionem subeunt; at qui cœli puncti om-

nia & singula, sunt visibilia, quia luce collustrata, & patet in aquis, cum imaginem reverberantibus; ergo cum eisdem vapores, quos Sol, peradunt; eandem accessorio sortiuntur refractionem.

2. **Assertio.** Omnia cœli sidera, ut Sol in Vaporibus refrigerantur. Probatur 1. Quia omnia radios suos per vapores ut Sol ad nos trahiunt; & sunt etiam figuræ, ut Sol, globosæ. Ergo, &c. 2. Constat hoc ex Luna, ut patet ex Sole Elliptico, ad initium. 3. Hoc idem in asterismis notatur, ut ostendetur cap. 28. n. 10.

3. **Assertio.** Etiam ea cœli corpora, quæ ad nos non lucidos, sed umbrosos proiiciunt radios, idem quod Sol in Atmosphera patinatur. Probatur hoc evidenti Marcularum Solarium experientia, quæ, ut in Sole Elliptico pag. 29. est videre, eandem quam Sol, coitionem ostentant: in Solarium non sunt, neque puros radios, sed obscuras suis species in vapores eiusulantur. Sed & Fagulæ Solares eidem vicissitudini patent.

E quibus evidens est, omnia quæ de Solari Refractione hactenus sunt demonstrata; etiam in cœli singula puncta, & quælibet in cœlo versantia corpora transferri posse. Nunc ad Solem reuertatur, & quia Refractionis species est duplex; alia, in qua linea Refractionis appropinquat ad lineam perpendicularē, quæ ē puncto refractionis sive incidentiæ, super superficiem Refractionis erigitur: alia, in qua ab eadem perpendiculari amplius discedit: videbis vero harum, & quanta sit Solis Refractio.

SOLIS REFRACTIONEM ESSE AD LINNEAM PERPENDICVLAREM.

C A P V T XIII.

Fundamenta.

ANequam cursum meum prosequor, ex Opticorum recepta doctrina & solida philosophia, sequentia pono fundamenta.

1. Refractionem cauillari potissimum ab obliqua radij ab obiecto emissi in superficiem refringentem incidentia. Nam radius ad eam rectus, irrefractus transit.

2. Corpus refractuum alterius esse perspicuitatis quam sic id, in quo radius incidentiæ subiectatur. (Atmosphærā.

3. Corpus refringens in nostro proposito esse vapores, siue

4. Hanc Atmosphærā esse densiorem, superiectis cœli limpidissimi plagiis.

5. Hanc Atmosphærā esse terræ concentricā. Dz. Hanc

6. Hanc Atmospharam, neque continua esse, cum superioribus cœli regionibus, neque valde altam.

Quæ omnia è communis omnium ferme Opticorum & Astronomorum sensu & doctrina desumuntur, satisq;ie manifestis experientiis & rationibus firmantur. Nam continuitas tolleret omnem diuersitatem incidentiam; & altitudo magna, densitas diuersæ sensum; excentricitas autem, conformitatem refractionis, in omnib; ortu & occasu, tam estiuo quam brumali; perspicuitas item ratiō, int̄ olaueret Solis refractionem à perpendiculari, & consequenter eisdem diductionem secundum altitudinem, vt postea clarius videbitur: contigit tamen omnia, manifesta militat experientia. Quibus positis consideranda est diuersa oculi statio in Atmosphara, aut enim in superficie eiusdem, aut in ~~cœli~~ extra centrum, aut in centro celiocari potest, secundum quos statos suū etiam ponendū sunt conclusiones.

Concl. 1.

Dico ergo primo. Oculus in superficie conuexa Atmospharæ constitutus, tamdiu videt solem irrefractū, quamdiu is supra planum, quod per oculum traductum superficiem Atmospharæ tantum tangit, in oculum affulget. Ratio: Quia radij solares omnes ad illud planum sunt inclinati, & in uno diaphano cum oculo. Quamprimum verò infra illud planum, coni solaris radij descendunt, refringuntur. Ratio: Quia superficiem secant, vt ex 16. l. 3. Eucl. satis deducitur. Et refringuntur ad perpendicularē. Ratio: Quia medium per quod in oculum pertingunt radij refracti, est densius. Et hæc quidem oculi statio possibilis est quidem, facto tamen vix contingit: an autem in altissimis montibus locum inueniat, in ambiguo hæret.

Concl. 2.

Dico secundo. Oculus intra Atmospharam extraq;ue centrum ipsius constitutus, id quod nunc ordinariè contingit, Solem v. bicunque conspicatus, refractum videt ad perpendicularē. Ad perpendicularē quidem; quia radij per medium densius iacent, q; est Atmosphera; refractū verò, quia obliquè incident in eandem. Quod si: dēmonstro. Nullus radius solaris à quoconque punto superficie Atmospharæ ad oculum extra centrum Atmospharæ positiū, trahiātur, si in directum producatur, transit centrum Atmospharæ, præter unicum verticalem; per pronunc. 10. l. 1. Eucl. apud. Clau. Ergo nullus est ad superficiem Atmospharæ rectus præter verticalem: quod hic solus sit perpendicularis ad eandem, per 4. l. 1. Theod. & definit. 5. l. 1. Vitell. Reliqui ergo omnes sunt obliqui, & consequenter ad oculum veniunt refracti.

Dico tertio. Oculus in centro Atmosphæra locatus, totum *Concl. 3.*
solem admittit irrefractum. Ratio: Quia omnes radij in centrum Atmosphæra descendunt, omnes igitur sunt perpendiculares ad eandem; nulli igitur obliqui; nulli igitur refract. onis capaces: totus ergo conus solaris directus est in oculum; totus ergo Sol irrefractus. Et sic constat omnem in hoc negotio refractionem fieri solitam, esse ad lineam perpendiculararem, propter densitatem medij secundi, & radiorum allapsum obliquum.

C O R O L L A R I V M . I.

Ex hac demonstratione conuincitur, densitatem medij cuiuscunque nudè spectatam, & solam acceptam penitus inefficacem esse ad refractionis negotium. Sed requiri obliquam specierum incidentiam: vnde cum oculus à superficie Atmosphæra semper magis remouetur, quo magis istius densitatis Sphæra ampliatur, sit; vt si ad cœlum Lunæ usque dilatetur Atmosphæra, nullam sensibilem fieri refractionem propositam necessarium; cum tota terra respectu Sphæra Lunaris, rationem quadam tenus centri ipsius obtineat, & ob hanc caussam radij per eam delapsi à Sole, non multum sint obliqui. Ex quo ulterius est consequens, ad refractionem hanc requiri secundi diaphani, satis humiliè à terra superficiem, cum qua alia aliqua coniuncta densitas aut raritas, non parum possit ad refractiones.

C O R O L L A R I V M . I I.

Amplius ex demonstratis sequitur. Hunc quem inspiramus aërem, aut æque densum esse atque Atmosphæram; aut certè non multo rariorem. deinde densiorem esse multo, quam sit aura superior Atmosphæram circumplexa. Nam si spiritus noster purior illius auræ subtilitatem & perspicuitatem per omnia adæquaret, refractionis sensus nullus evaderet propterea, quod radius refractus tantum recederet à perpendiculari in nostro aere, quātum accessisset ad eandem in Atmosphæra, propter æqualem utrinque tam densitatem, quam incidentiæ obliquitatem, ad sensum saltum. Vnde impossibile est, nostrum aërem superiori ætheri raritate æquari.

Quod autem idem nostra aëris, aut idem sit quæ Atmosphæra, aut densitate ab eadem non differat multum, conficitur ex eo, quod subtiliores vaporum partes sint altiores, crassiores, humiliores, adeoque humi reptantes; item quod refractiones solares etiam purgatissimo & limpidissimo constanterque sereno sunt cœlo; quibus temporibus certum est, aërem terræ circumiectum maximè, densorem, remotiorem maximè depuratum existere. Tandem, quia refractione non ita sentiretur, si differentia notabilis intercederet inter vapores & auram

ram nostram, alias enim, refractionem in ipsis factam, spiritus noster denum magna ex parte emendaret, et tamen non sit, imo ex hoc probabile fit, & multis placet, refractionis celestis ordinarium subiectum, esse eum, quem trahimus & reddimus vicissim spiritum, quem totum terrae & quibuslibet circumfusum non inconcianè appellant Atmospharam.

DE QVANTITATE REFRACTIO- NIS HVI V S.

C A P V T X I V .

a *Vitell. t.
pa. def. 1.*

CVM refractio sit linea in aliud diaphanum incidentis, ad angulum continentum incuruatio; huius autem incuruationis quantitas nihil aliud sit, quam angulus minor quem linea refractionis cum linea incidentiae intra diaphanum sequens protracta comprehendit; hinc factum est, ut recte tractatores optici hunc angulum appellarent angulum refractionis. Qui ergo Refractionis magnitudinem indagat, anguli huius quantitatem inuestigat. Quoꝝ quidem inuestigatio dupli via iniiri potest. Absoluta & comparata. Prius tum sit, cum anguli Refractionis cuiusvis magnitudinem simpliciter in certa & definita aliqua mensura inquirimus & census, quod est arcum vel sinum illius anguli in datis partibus eruere, &c.

Posteriorius evenit, cum Refractionem unam cum alia, angulumque cum angulo secundum magnitudinem comparamus, Sola illorum inter se proportione quali quali contenti, non attendentes quantus vel excessus vel defectus, in specie, sed an & quando sit, &c. De absoluta Refractionis quantitate eruenda, dicetur postea circa finem; quoꝝ quia solidè aut absque oppositi erroris formidine tractari vix posse videtur, sine cognitione comparata; idcirco nunc Refractionis anguli in vicem sunt conferendi, ut face hac prævia, obscuritatibus subsecuturis, lucem aliquam impertiamus. Ex certa ergo & solida tam Opticorum, quam aliorum philosophorum doctrina, sequentia presupposita fusto.

I. Omnis radius in superficie aliquam regularē allapsus, aut est perpendicularis, aut non est: si primū, incidentia est recta; & radius ad superficem erectus: si secundum, obliqua est incidentia, & radius ad superficem inclinatus.

II. Inclinatio super superficiem estimatur penes angulum, qui facit perpendicularis superficie, & radius incidentia, in punto superficii.

III. Anguli huius quantitas, est magnitudo inclinationis.

IV. Inclinationem super akerius naturae diaphanum factam, sequitur refractio: æqualis æqualem; maior maiorem; minor minorem: nulla nullam. Vnde necessarium est, ut qui Refractionum magnitudines amat cognoscere, Inclinationum ad sece habitudines non ignore, quæ quidem quo modo sint constitutæ, & quando maior minorve earum contingat, ex subiunctis Lemmatis clucescet.

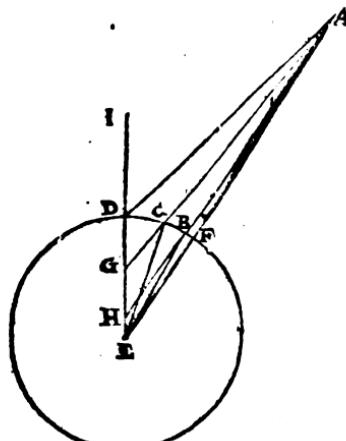
LEMMA PRIMVM.

CAPVT XV.

Vnius puncti extra circulum assumpti, radiationes ea in peripheriam accidunt obliquiores, que à radio perpendiculari, sive catheto incidentia, sunt remotiores.

Sit punctum A, mittatque radios AB, AC, AD in circuli E peripheriam BCD, ad puncta eadem, perpendicularis vero radius, sive cathetus incidens AE; dico, obliquorem esse radium AC, quam AB, & AD, quam AC, &c. ad superficiem DCF, seu conuexam, sive concavam.

Quoniam enim ductis rectis EB, EC, ED, angulus ABE; maior est angulo ACE, & hic maior angulo ADE per 21. l. i. Eucl. si- pñ singuli demantur à duobus rectis, residui erunt anguli inclinationum; maiores à quibus minores; minores à quibus fuerint ablati maiores. Est autem inter dictos angulos ADE mi- nimus probatus; ergo inter residuos angulus ADI est maximus. Et quia angulus ACE mi- nor est angulo ABE, & maior angulo ADE; erit residuus à ECG, quāis qui ad verticē huic opponitur, sub AC & EC linea protracta cō- prehensus, minor angulo ADI, & maior an- gulo EBA. Cumq; dicti residui anguli sub ra- diis AB, AC, & AD, atq; perpendiculibus li- neis EB, EC, & ED protractis, ad puncta B, C, & D facti, sint anguli inclinatio- num, per 2. presuppositū c. i 4. patet radios à Catheto remotiores, esse ad circu- ferentiam vicinioribus inclinationes. Sive inclinatio illa sumatur ad arcum con- uexum, qualis est angulus ADI, super arcum DCF; sive ad arcum concavum, cu- ismodi est angulus GCE, super arcum CBF, id q̄ erat demonstrandum.

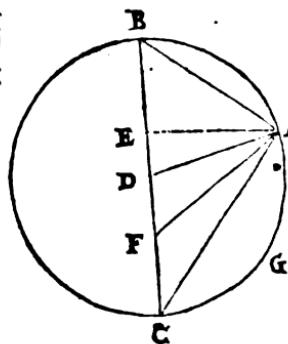


LEMMA SECUNDVM.

CAPVT XVI.

Radiorum ab uno circumferentia puncto in qualibet diametri puncti cadentium, unus ad circumferentiam est rectus, reliqui omnes obliqui, & ad eam circumferentia partem, obliquiores illi, ad quam à radio recto magis diuergunt.

EX A punto, in peripheria BA C, circuli BA Dassumpto, cadant in diametrum BC, radij AB, AE, AD, AF & AC. Dico, vnum ex illis tantum esse posse rectum ad peripheriam circuli, reliquos omnes obliquos, & ad eam quidem circumferentia partem, ad quam à recto radio accedunt; & plus illos, qui magis ab ipso discedunt. Cum enim unicus illorum AD, pertingere possit ad centrum D, ipse solus erit rectus. Cumque punctum E sit versus B, illuc verget etiam radius AE, erique angulus DAE, Angulus inclinationis internæ, ad arcum concavum BA. Rursus quia B magis distat à centro D quam E, radius AB cadet extra radius AE, erique angulus BAD maior angulo EAD, totum parte sua; ergo inclinatione radij AB, est maior inclinatione radij AE. Eodem modo radij AC inclinatio CAD ad arcum CGA, maior probabitur, inclinatione DAE radij AF, ad arcum eundem. Cur ergo magis distet AB à radio AD quam AE, & AC magis quam AF, patet illos radios inagis inclinati ad circumferentiam, qui à centro vel radio recto amplius discedunt. obliquiores igitur sunt, remotiones; quod erat demonstrandum.



COROLLA RIVM.

Eodem modo si radij BA, CA, &c. protrahi cogitentur extra circulum, hent anguli omnes ad peripheriam conuexam, iis qui sunt ad concavum, & quales; eo quod à vertice in opponantur. Quare si diversa puncta extra circulum assumpta colluccant in unum circumferentia punctum, unus erit radius rectus, reliqui omnes inclinati, & magis illi, qui à recto sunt remotiones, &c.

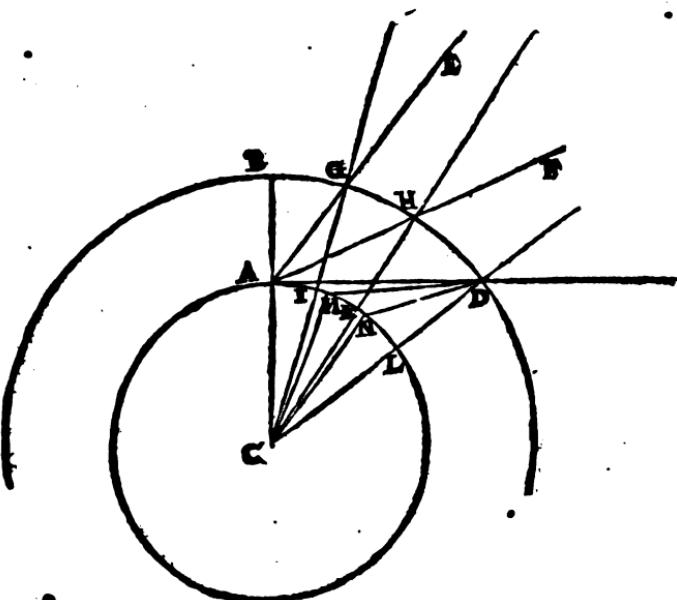
LEM.

LEMMA TERTIVM.

CAPVT XVII.

Recta ab assumptione in diametro circulis extra centrum puncto, ad arcum inter segmentum diametri minus & perpendiculararem è dato punto excitatum interceptum, oblique sunt omnes; & obliquiores, qua à segmento diametri minore sunt remotiores; rectiores qua viciniores.

EX A puncto in diametro BC, circulus BCD, extra centrum C assumptione, agatur perpendicularis AD, & ad arcum BD inter segmentum diametri minus AB, & perpendicularē AD collusus, emittantur rectas AE & AF, secantes arcam in punctis G & H. Dico, AF remotiore ab B, esse obliquiore ad arcum BHD, quam sic AE, segmento minori AB vicinior; & ipsam perpendicularē AD obliquiorem, quam sic F, &c. Educantur enim è centro C, ad intersectionum puncta G, H, & D, perpendiculares CD, CH, CG; & ad intervalum CA describatur circulus IKL. Quia igitur AD, recta est ad BC, in A extremitate diametri CA, totidem extra circulum AML, per 16. l. 3. Eucl. Arcus ergo AE, totus est intra triangulum ACD. Aequales autem sunt omnes, CD, CH, & CG, per def. l. 1. r. Eucl. Triangula igitur ACD, ACH, & ACG, habent latera CD, H, & CG aequalia; sed & latus AC commune: anguli autem BCD, BH, & BCG, basibus AD, AH, & AG obliqui sunt inaequales, eo quod sector BED,



Digitized by Google

BCD, ob **AD** remotissimam ab **AB**, maiore assumat peripheriam **BHD**, quam se^tor **BCH**, aut **BCG**, & se^tor **BCH** maiore, quam **BCG**, quod **AH**, remotior ponatur ab **AB** quam **AG**; sit igitur si angulis **ACH** & **ACG**, constituantur aequales anguli **DCM**, & **DCN**, singulis singuli, iunganturque recte **DM** & **DN**, tunc per 4. propos. l. i. Eucl. duo triangula **DCN** & **DCM**, duobus triangulis **GCA** & **HCA**, signatim aequalia, anguliq; reliqui, angulis reliquis, &c. Et quia angulus **GCA** minor est angulo **HCA**, pars toto, minor etiā est angulus **DCN** angulo **DCM**: pū & igitur **N** veniet vicinus puncto **L**, quam punctū **M**; ideoq; recte **CN**, continetur intra rectas **CL** & **CM**; quare etiā **ND** intra **LD** & **MD**; **M** non est igitur angulus **NDC**, id est, **AGC**, angulo **MDC**, hoc est, **AHC**; & minor **MDC**, id est, **AHC**, angulo **ADC**. Ideoque recta **AG** minus inclinata ad **BG** arcum, quam **AH** ad **BGH**; & huc **AH** minus, quam perpendicolaris **AD**, ad arcum eundem. id quod erat demonstrandum.

C Q R O L A R I V M.

Fit ex hac etiam demonstratione, si diuersa puncta lucida extra circulum assumpta, in vacuo diametri punctū extra centrū corradient, eos radios minus fore inclinatos ad conuenientē circumferentiae arcū, qui magis abeant ab eo, qui sit in diametrū perpendicularis; amplius eos, qui ad illum accedant. Estenim angulus sub **EG**, & **CG** protracta contentus, minor, quam qui comprehenditur sub **FH** & protracta **CH**: quod anguli hi aequantur angulis **CGA**, atque **CHA**, &c. Minus ergo inclinatur radius **EG**, quam **FH** ad arcum **BGH**, &c.

LEMMA QVARTVM.

CAPVT XVIII.

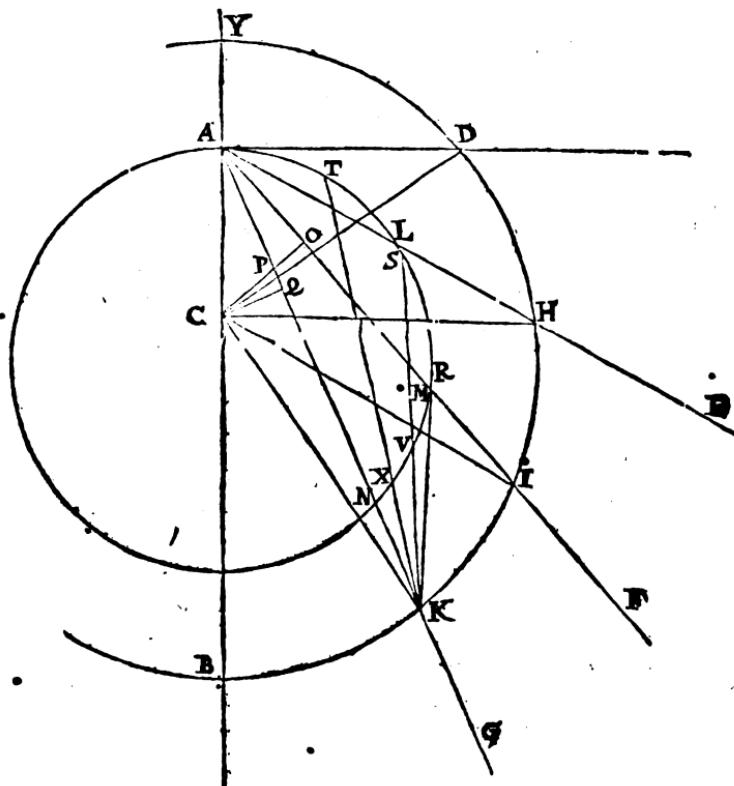
Recte ab assumpto in diametro circuli extra centrū puncto, ad arcum inter minimū diametri segmentum, & perpendicularē ē dato puncto excusatam, intercepit emissa, omnes ad eundem arcum sunt oblique; & obliquiores quae à segmento diametri maiore feruntur remotiōres, rectiores quae viciniores.

EX **A** puncto, in diametro **BY**, circuli **BCD**, extra centrū **C** assumpto, excitata sit perpendicularis **AD**, & inter eam maiusq; diametri segmentū **AB**, recte sint recte, **AE**, **AF**, **AG**, secantes arcū **DB**, in punctis **H**, **I**, **K**: dico, has omnes rectas ad arcum **BC** esse obliquas; & obliquiores, quae sint ad **AD** viciniores, & remotiores à segmento maiore **AB**; rectiores, quae remotiores ab **AD**, & viciniores **AB**: ut **AH**, quia est remotior ab **AB**, obliquiore ē esse ad arcum **DH**, quam sit **AI**, &c.

Excavto **C** ad interuum **CA**, describatur circulus **AL**, erūq; **AD** tangens, per 16. 1. s. Omnes igitur inter ipsam & **AB** educte ex **A**, ad rectum **DB**, secabunt circumferentiam **AL**, per eandem eiusdem; **AH** quidem in **L**, **AI** verò in **M**, & **AK** in **N**. Et quia **AK** propriior est segmento **AB**, in quo est centrum, (eo quod punctum **K** remotius sit à puncto **D**, quam latus **H**) quam sit recta **AI**, aut **AH**; propriior etiam est **AI**, eidem **AB** quam **AH**; sit ut perpendicularis **CQ** traducta ad lineam **AI**, faciat secantem **AK** in **P**. Quia verè

rectæ eadem IA, KA, concidunt in A, triangulum est AOP: duo ergo anguli AOP, APO, simul minores sunt dictis rectis, per 17. l. i. est autem angulus ad O rectus, per def. 10. l. n. igitur angulus APO minor recto; etiamque equalis est angulus CPQ, per 15. l. i. perpendicularis igitur CQ ad rectam AK, cadet ad partem anguli CPQ per Coroll. 2. ad prop. 17.

I. in Eucl apud Clavium: cumq; angulus CQP rectus, maior sit angulo acuto CPQ, idcirco perpendicularis CQ minos est, quam recta CP, per 19. l. i. multo ergo minor quam CO. Longius ergo distat à centro recta AE & recta AM, quæ recta AK atq; AN, per def. 4. l. 3. Maior est ergo AK quam AI, per 7. l. 3. & AN quam AM per 15. l. 3. Eodē modo demonstrabitur eadē AK maior quam AH, & AM maior quam AL, &c. Quibus ostendit si educantur radij CK, CI, CH, CD, oes equalis, inter se per effigies 1. l. 3. & circumstans triâgula ACD, CH, ACI, circa centrum C donec vertices D, HI, conuenient K, & punctum A in R, S & T; fiet angulus CKR, id est. CDA, maior quam angulus CRS, id est. CHA; & angulus CRS maior quam CKT, id est. CIA; & CKT maior quam CKA, &c. quod recta NA maior sit quam KT fuit MA; & XT maior quam VS fuit LA, & KR denique tangens, à qua omnes versus centrum C amplius accedant; è quo necessario fit, ut omnes inter tangentem KR & radium KC intercedant, minorque sit angulus quem facit linea maior AK cum radio CH, ad punctum K, quam quem facit minor cum radio codem. Maior igitur est angulus CKR, id est. CDA, quam CRS, fuit CHA; & CHA fuit CRS, maior quam CHT fuit CIA; & CKT, id est. CI, maior quam CKA: magis ergo inclinatur radius AD ad arcum YDB, quam AH, & hæc amplius quam AI, & hæc plus quam AK, & vicissim, hæc minus quam AI & reliqua antecedentes. Obliquiores ergo sunt ad arcum radij qui perpendiculari radio sunt viciniores, & à segmento maiore AB remotiores; & quia propriores segmento, remotiores autem à perpendiculari AD, sunt remotiores. Quod erat demonstrandum.



Quod erat demonstrandum. Digitized by Google

C O R O L L A R I V M . I.

Si, ut prius, fiant extra circulum DHK, puncta E, F, G, in punctum A collocantur, radij EA, FA, & GA, facient in punctis H, I, K, inclinationes diversas ad arcum DKB, eritque inclinatio radij à segmento maiore AB remotioris maior, propinquioris minor, quia hæc inclinationes externe sunt inter eas AHG, AIC, &c. ad verticem oppositæ, ideoque æquales.

C O R O L L A R I V M . II.

Si punctum aliquod lucidum in diametro circuli extra ceterum constitutum, inter orares quos ad unam diametri partem radios effundet, erit is quicquidem ad rectos insitum, maximè obliquus ad peripheriam. Nullus enim inter ipsum & diametri segmentum minus in reiectus tam obliquus est atque ipse, ne patet ex Lemmate 2. Et nullus inter ipsum & segmentum maius intercedens obliquitate ipsum adæquat. omnium ergo ipse est obliquissimus.

C O R O L L A R I V M . III.

Ex quo rursus sequitur, omnium angulorum mixtorum interiorum, quæ radiis ex A in arcum semicircularem YDB electis sunt, minimum esse ADY in schemate Lemmatis quarti, vel AD B in figura Lemm. tertij. cum enim angulus ADC in utraque figura sit maximus omnium, qui possunt comprehendendi à linea ex C centro circuli, & radio quocunque ex A in peripheriam congregetur; necessario efficitur, ut is ablatus ab angulo recto YDC, relinquit portionem YDA minorem, quam si angulus quivis alius AHC, minor angulo ADC, auferatur similiter ex recto circuli angulo YHC, angulo YDC, æquali, angulus enim YHA residuus maior erit angulo YDA. Eadem etiam statuenda sunt de angulis extra ad arcus YHB, conuenientem factis.

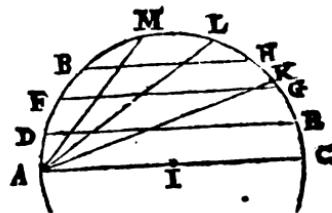
L E M M A . Q V I N T V M .

C A P V T . X I X .

In circulo parallela ad diametrum, qua centro viciniores minus, quæ remotiores, magis sunt oblique ad circumferentiam à diametro divergentem.

IN circulo ABC, sint lineæ rectæ DE, FG, BH, ad diametrum, AC paralleles; minus distet DE, à centro I, quam FG, & hæc minus quam BH.

Dico parallelam DE minus esse obliquam ad arcum AB à diametro diuergentem, quam sit FG ad eundem. Ex A emittantur rectæ AK, AL, AM, datis parallelis æquales, ita ut AK, æquetur parallela DE, & AL ipsi FG, & AM ipsi BH. Quia ergo AK æqualis est recta DE, æqualiter remouentur ambo à centro, per 14. l. 3. & ambo peripherias æquales auferunt per 28. l. 3. Eucl. Congruent ergo sibi tam arcus ABK & DBE, quam rectæ AK & DE, æquales igitur sunt inter se anguli BAK & BDE. Eodem modo recta AL, æqua secedet à centro I, atque recta FG; & angulus BAL, probabitur æqualis angulo BFG; sic recta AM æqua distabit à centro, atque recta BH, siue angulu sibi AM æqualis angulo MBH. Atqui FG magis à centro dis-
fidet quam DE, & minus quam BH; ergo etiam AL magis aberit quam AK, & minus quam AM; cadet igitur inter utramque, erique ob eam caussam an-
gulus BAK maior, & angulus BAM minor quam BAL; maior igitur est etiam angulus BDE, & minor MBH quam sit angulus BFG. Minus ergo obliqua est DE ad BD arcum, quam FG ad eundem, & magis BH obliqua est ad ar-
cum MA, quam eadem FG, ad eundem. Et sic demonstrata manet propo-
sitione.



DE MAXIMIS ET MINIMIS SOLIS REFRACTIONIBVS.

C A P V T X X .

Ex hisce iam pralibatis Lemmatibz, non adeo difficile erit, indicium aliquod de Refractionibus solaribus in medium proferre.

Nam Sol in ortu & occasu, cæteris paribus, maximè videtur refringi. Quia radius refractus, iacet in horizonte sensibili, vnde re-
ctus est ad verticalem lineam & cadit extra centrum terræ, ideoque per Lemma
3. & 4. maximè est ad superficiē vaporum obliquus. Obliquior ergo fuit ipse
radius incidentis, in nostro hoc casu; cum refractio fiat ad perpendicularē.
Dixi in nostro hoc casu, ubi oculus intra vapores superficiē terrenz incum-
bit, nam in aliis casibus aliter philosophandum fortassis alicui videretur.

Quia si terminus & mēsura maximæ refractionis effet horizon apparenz,
oculo vbi cunque tandem posito, tunc homo in sublimi vaporum regione col-
locatus, maximè refractum Solem videret, quando is pleramque partem trans-
f

currisset; cui tamen experientia & ratio aduersatur.

Ex centro descripus circulus AB fit terra, CDE, circumiecta vaporum regio, CF verticalis diameter, existatque in sublimi illius aliquo puncto G, oculus, à quo deductus radius GE tangens suppositam terram in B, erit Horizon sensibilis, per quem ultimo oculus G videbit Solem. Cumque radius hic minus sit obliquus ad areu CD EF, quam radius perpendicularis GD, per Lem. 4. &c. minus refringet Solem, quam GD, &c. Nam radius refractum minus obliquum causavit radius incidentis minus obliquus, &c.

Credibile igitur est, Solem tunc maximè refringi, eum radius refractus à Sole veniens, est ad lineam verticalem in qua oculus existit perpendicularis, qualis est in diagrammate praesenti GD. Cumque oculus secundum praesentem regulum statum Solis ortum & occasum in terra superficie proximè positus intueretur, fit radius hic semper in horizontali plano sensibili iaceat: yadé verosimile est, in ortu & occasu maximsam Refractionem enasci.

Sicut è contra minimam videmus in Zenith, quod idem de Nadir est sensendum, ob minimas ibidem fieri solitas radiorum tamen incidentium, quam refractorum ad vaporum superficiem inclinationes.

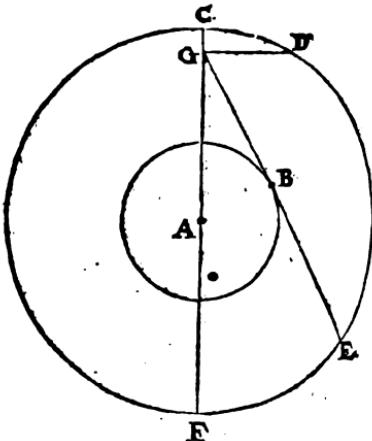
In mediis vero inter Zenith & Horizontem sensibilem, inter hunc & Nadir interallis, medias fieri Refractiones esse necesse: & hæc omnia, oculo ex centro punto in Solem mobilem fixe.

Nam si Solem stabiliamus, oculum autem in diametro Atmosphæræ moueamus, experietur is accessu ad centrum ipsius minorem; recessu maiorem Solis refractionem; in centro nulla per s. & r. Lemma. Propterea, quod radii refracti centro viciniores, sunt ad circumferentiam remotoribus rectiores.

E quibus manifestum fit, horizontalem refractionem maiorem, proficiunt à vaporibus humilioribus; minorem ab altioribus, si cætera ponantur paria;

& oculus superficies terrestri insitum: nam densitatem aut raritatem obliquitati additam, aliquid differentis virtutis in refractionem conferre, inficiari non ausim, cum ad stipulari videatur experientia; consensus certè Aucto-

rum id adseverat.



DE RADIO TANGENTE DIF- FICVLTAS.

C A P V T X X I .

Sed difficultas hic non contemnenda, & hoc loco executanda, oboritur. Cum enim, ut in prioribus sapienter assertum est, omnis radius in superficiem aliquam regularem allapsus, aut sit rectus, aut obliquus sed inclinatus; inchnatorum autem radiorum in superficiem Sphæricam sit duplex species; aut enim inclinatus: ut ad superficiem cum potentia eandem secundum indirectum produci cogitur; aut absque hac potentia, etiam si in directum protrahetur. Radij quos sectio comitatur, sunt omnes inter rectum & tangentem constituti; quem sectio destruit, est solus tangens, non minus tamen inclinatus, imo inclinatorum postremus; quia intra ipsum & superficiem Sphæricam alias non cadit, nisi scilicet, inclinatio aut ipsius est semper angulus rectus. Quæstio ergo nunc est, utrum etiam hic radius purè tangens & nunquam secans, sit inter eos numerandus, qui ad Refractionem faciunt, adeoque utrum ex radio contingentis aliqua Refractione oriatur?

Evidetur oriri. Nam 1. Refractio, quæ est linea incidentis ad angulum continuaendum incuruatio, contingit in ipso incidentis punto, quo radius ^{Argumēta} incidentis superficiem refringentem primo attingit: ergo ad refractionem ^{pro affirmata} faciendam non requiritur nisi purus in superficie refringente contactus, alias ^{sua sentētia.} in eo refractio non fieret. in radio autem contingentis, adest hic contactus, upponitur enim tangore Sphæram.

2. Inclinatio radij super alterius diaphani superficiem, generat refractionem; qui radius contingentis inclinatus super superficiem alterius diaphani, quia inclinatio eius est angulus rectus, ergo generat refractionem.

3. Tractatores Optici passim abique villa restrictione ita loquuntur. Inclinatio radiorum causat refractionem, æqualis & qualis; maior maiorem; nullum nullam. Imo hæc sunt Opticorum axiomata. Ergo maxima inclinatio maximum, refractionem efficit. Est autem radij Sphæram contingentis inclinatio maxima, ut per se patet, & paulo ante insinuatum.

4. Ad stipulati videtur tacitus cōsensus & praxis Auditorū. Nam contingentis radius ipsi nusquam excepsisse vel reieccisse videntur, & tamen factum oporteat, si ipse ad refringendum inutilis esset. Imo quod admirabilius est, & maximum huic sententia patrocinium adfert, eundem contingentis radius Sole in Atmosphæram proiectum ex professo & quasi concessio assumunt, & ex eo vel altitudinem vaporum, vel magnitudinem Refractionis, aut aliquid simile

simile venientur; quod non facerent, si illum huic negotio ineptum censerent; aut si censerent, inepte & plane nihil facerent. Vide Keplerum in Paralip. De Obseruat. Holland. n. 9. p. 141. Et alias Iepius.

C O N C L U S I O.

Sed dicendum nihilominus est, Radium purè tangentem, & sine potentia secandi allapsum, non videri idoneum faciens Refractioni. Probatur 1. Quia talis radius alterius diaphani medium né ingreditur, sed in eodem semper permanet: stringit enim alterum in unico tantum punto; ergo non refringitur. Clara est consequētia, ex definitione Refractionis ad quam duo diversa media requiruntur. Antecedens patet ex hypothesi, &c.

2. Sicut se habet radius incidentiz ad corpus opacum tersum, circa reflexionem; ita se habet ad diaphanum circa refractionem: sed ab illo non reflexitur radius contingentiz; neque ergo in hoc refringitur. Minor est evidens per se. Maior probatur. Quia reflexio tantum ideo & tunc est, quando refractio opacitate impeditur, & ubique reflexio est, si opacitas tollatur, refractio fieri; item ubique hæc accidit, si diaphanitas opacetur cum debito levore, fieri reflexio; ergo pari modo se habent ad corpora similiter figurata, Reflexio & Refractio, parique passu curunt, unaque alteri succedit, &c.

3. Si radius solatis in plana aliqua, crystalli, verbi gratia, superficie, iacet, non refringitur, in qua tamen omnia sua puncta habet: ergo multo minus refringetur in superficie Sphærica, in qua non nisi unicum punctum habet. Nec potest dari illa ratio pro superficie globosa, quæ non multo magis militet pro plana, &c.

4. Repudiatur hic contingentia radius ab absurdō. Fieret enim refractio maior à vaporibus altis, quam ab humilibus; quod ut demonstretur suppono. 1. Quodlibet Solis punctum Sphæricè radiare. 2. Radius quo Sol vel primo in ortu, vel ultimo in occasu cernitur, iacere in piano horizontis visualis, ideoque terram tangere. 3. Atmosphæram non eiusdem semper invariabilis à terra distantia esse, sed aliquando altior, quandoq; depresso existere. Et hæc quidem omnia suppono conuenienter placitis optimorum auctorum, rationi atque experientiaz consentaneis.

Cofmra. Esto ergo nunc, iuxta schema adiectum, oculus A in terra superficie constitutus, Solem occubentem aspectans ultimo radio A B, iacente in Horizonte visibili; sed & varia Atmosphæra circa terram altitudo descripta super punctum C, humillima; D, media; per E, altissima; & Sol quidem aliquo die

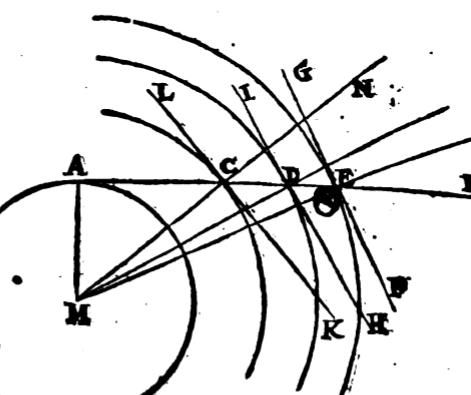
videtur radio AE, in superficie Atmosphæræ altissima per E traducta, sitque punctum E refractionis, radiusque refractus AE, quem quis opinio contraria vult oriri posse à radio Solis superficiem vaporum merè tangente, erit is radius FEG, ultimus qui à Sole in punctum E potest cadere.

Eodem modo, si alio tempore & die Sol occidat, vapores medianos occupent à terra elongatiorem per D traductam, radius refractus erit AD, proveniens in sententia aduersiorum à radio HDI, vapores in punto D, tangentem radiente.

Tandem si iterum aliud Solis occubitur in humillimis vaporibus per C, casus 3. traeclis eligamus, fiet ultimus à Sole radius in vapores altissimos, eosque in C tantum attingens KCL; radius verò ab eodem in punto C refractus, erit CA. Qui casus omnes, non pro arbitrio finguntur, sed ex necessitate rei sepe hiant; si quidem à radio merè contingente aliqua refractio, (ut vult sententia opposita) procedit. Quo dato iam, sed non concessso, ex M centro tam terræ quam Atmosphæræ, in triplici statu descriptæ, emissæ sint rectæ MN, MD, ME, ultra contactum puncta, C, D, E.

Igitur cum angulus LCN sit rectus, rectus etiā est illi deinceps LCM. Duobus igitur rectis LCN, LCM angulis, æquantur tres anguli trianguli ACM; Sed tres anguli MCA, ACL, LCN, dictis duobus rectis LCN, & LCM æquantur; æquales igitur sunt tres isti anguli, tribus dicti trianguli ACM angulis. Est autem CAM rectus, & ACM communis; igitur si auferam rectum LCN, & rectum CAM, remanebunt duo anguli ACL, & ACM

æquales duobus angulis AMC, & ACM; ablato ergo communi angulo ACM, residui AMC, ACL, æquantur; est autem angulus ACM, angulus Refractionis, ponitar enī KL ultimus solis radius tangens vapores in C, & ad occultum A perueniens, &c. Eodem modo probabitur angulus Refractionis ADI, æqualis angulo DMA; & angulus AEG, itidem Refractionis, æqualis, anguloEMA: maior autem est angulusAME, quam AMD; & AMD, quam AMC; ut ex Lemnatis secundi demonstratione constat: ergo maior est refractio AEG, quam ADI; & maior haec, quam ACL. Et superficies E, est Sphaera amplioris, quam D, & haec quam C; &c. Igitur vapores altiores magis refringunt,



fringunt, quam demissiores, si tangentes refringantur. Falsum est autem & contra experientiam, ut etiam in Sole Elliptico, pag. 21. ostendi, quod vapores altiores ad refringendum sint aptiores humilioribus, ceteris paribus aut homologis positis: ergo falsum etiam est, incidentes refringendas, esse lineas radiosas purè tangentes. Quod erat ostendendum.

Doctrinæ huic suffragantur experientiae: etenim radij per ultra Sphaericæ refracti, nunquam (quantum ego quidem experiri potui) proueniunt à radiis nude tangentibus, sed secantibus vitrum, etiamque irrefracti proueherentur. Ex quo habito principio infertur, vaporum altitudinem esse inuestigatu difficilem, è linea incidentia; cum ei secundum modo dicta, non sit nudè tangens, sed secans circulum verticalem, ideoque variabilis vapores quoque ex hoc ipso non tam humilos esse, atquealiqui illos faciunt.

AD ARGVMENTA INITIO FACTA repondetur.

Ad 1. Negatur ad Refractionem sufficere, incidentiam sine secandi potentia, quia curvus directus linea incidentis non retunditur à superficie nuda sumpta, & à punto iadiuisibili, sed à corpore superficii coiuncto, &c. ut ostendunt.

Ad 2. Negatur ab inclinatione sine secandi potentia, causari refractionem; conceditur, si coiuncta sit; quam radius purè contingens coiunctam non habet.

Ad 3. Conceditur Auctorum loquendi modus, ultima tamen inde deducita consequentia negatur. Quia radius Sphaeram contingens non tam inclinatus est, quam omnium radiorum inclinatorum terminus, id quod manifestè patet, in inclinatione super planum facta, quæ si angulum rectum adsequet, iam non inclinatio, sed coincidentia est: cui in Sphera contingencia respondet: quæ appellatur tamen laxè inclinatio, quia angulus videlicet contactus inter radius contingenter & arcum Sphaericum interlabitur. Maxima autem inclinatio super planum determinata nulla est possibilis.

Ad 4. Respondetur ab Opticis Tractatoribus radius contingenter satis excludi in iis, quæ circa medium & radius incidentiz, ad Refractionem requirunt. Quod autem aliqui radius contactus pro inuenienda refra-

ctione & aliis nonnullis indagandis assumunt, id quidem verum esse; sed hoc ipsum in dubio versari: vnde potius, iuxta dicta, contraria sententia Rati operata.

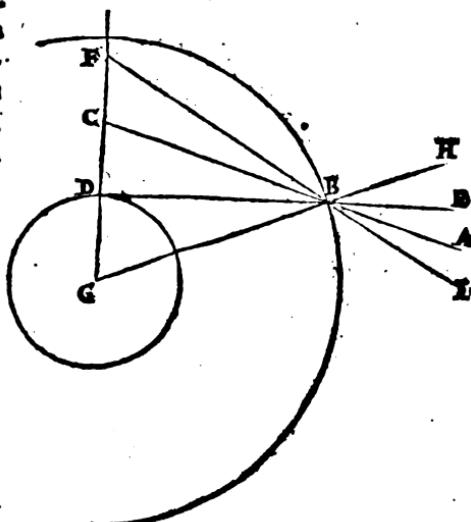
DE ALTITUDINE SOLIS SUPRA HORIZONTEM, IVSTA MAIORE.

C A P V T . X X I I .

EX eo quod Solis Refractio fiat ad lineam perpendiculararem, necessario Sol apparet altior, quam re vera sit. Cum enim ipse per radios tantum refractos videatur, ibi utique apparet esse, in quo loco & sius sunt radii refracti, at qui hi protracti sunt superiores quam radii incidentes; quod sic estendo. R. fractus radius à radio incidente intra diaphanum densius protracto, diuergit ad perpendiculararem; ergo intra Atmospharam est humilior illo; ergo extra ipsam protractus, est ipsomet sublimior. Sol ergo per refractum vilis, apparet altior.

In figura: radius incidente protractus ABC; refractus DBE; illius est punctum C quam D; quia à perpendiculari GH remotius; ergo post intersectionem factam in humilior est A quam E in A autem versatur Sol, sed apparet in E; altior ergo apparet quam sit. quo autem maior refractio, eo sit loco vero elevatior: ut si incidentis radius protractus sit IF, refractio maior erit EBI, sive DBF, quam EBA, sive DBC, ideoque humilior quam A; ideoque in E ipsum I altius erit, quam sit A in eodem E.

Quantaporro hæc Solis aduersaria elevatio sit, incertum. Nam Refractionem ipsa comitatur. Si vera Tychonis doctrina est, quam esse probabile videtur; vt scilicet refractio 34. aut 35. minutorum primorum, gignat contractionem Solis 5. circiter; rursum necesse est, contractionem maiorem, 12. scilicet minutorum, è multo ampliore Refractione oriri: Dicendum q; videretur refractionem ad sesquigradum quodammodo excrescere posse. Et sic evenire, vt Sol sesquigradu excellos apparet. Sed de his paulo post commodior institueretur narratio.

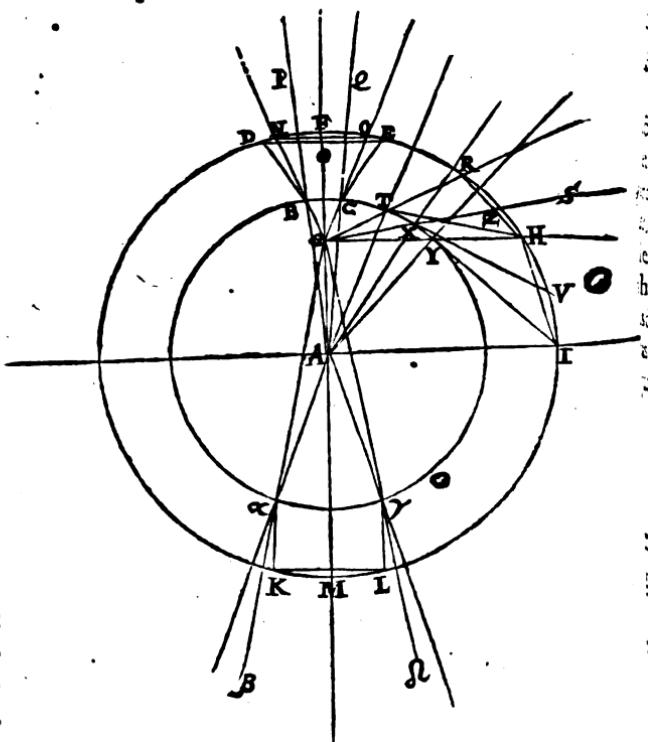


REFRACTIONES
DE CONTRACTIONE SOLIS.
C A P V T X X I I I .

Contractio Solis enascitur ex inæquali partium ipsius supremarum mediarum & infimarum, supra horizontem eleuatione; hæc autem ex eo dimanat, quod eæ inæqualiter ad perpendiculares suas refringantur; hoc autem progenerat radiorum ab iisdem progressorū inæqualis super Atmosphæræ superficiem inclinatio; quæ superficië cum ab inferioribus Solis partibus emissi radij obliquius, à Superioribus feriant rectius, ut ex Corollario Lemmatis tertij rectè deduci potest; necesse est humiliores Solis partes amplius refrangi sublimioribus, exponitiq; altius, vehementiusque coarctari.

Omnia terè huc usque dicta, elucidantur in propoſito diagrammate. In quo ex A centro deſcript' circulus minor ABC, sit Atmosphera; maior A DE sit cœlum Solis; Linea verticalis AF, in qua intra Atmosphærā cōſtitutus oculus G, aspiciat Solē vel DE in vertice F; vel HI in Horizonte I; vel KL, in Nadir M; (ponim' enim nūc terram non obſtrare) ubique videbit oculus G ſolem refrac tum, ſed non ubique contraſtum.

Solis refra-
tio in Ze-
nith, Nam Sol DE vi-



sus in Zenith F, contrahetur æqualiter per lineas refractas GN & GO, cum incidentes radij sint DB & EC, perpendiculares AP, atque AQ, ad quas utique appro-

appropinquare debuerunt radij refracti GN, & GO; vnde solem sub ipsis visum refringi oportuit, minoremque apparere contractum, ad diametrum NO minorem, quam vera existat DE. Sed haec verticalis refractio atq; contractio, ob radiosam DB & EC incidentiam propemodum rectam, sensum fugit, sola ratione apprehenditur, cum sit nimis exilis.

Sol verò HI, positus in Horizonte vero AI, refractus & contractus in Soli in ho-
rizonte re-
fractio.
qualiter apparet in HR, per radiationes refractas GR, GS, GH, factas ab incidentibus HT, VX, IY. Et quia maior est angulus HYI, quasi SXV, & hic maior, quam RTH; idcirco plus refringitur GY, quam GX, & plus GX, quam GT; protracta ergo recta GX extra vapores in S, ibidem fit altior, in sua proportione, quam protracta GR; & GH, altior, quam vel GS, vel GR: propterea quod haec intra Atmospharam, ob incidentem IY obliquorem, magis accedat ad suam perpendicularrem AY, quam GS ad suam, AX, &c.

Minor ergo apparet totus Sol HR refractus, quam sit IH non refractus; & minor HZ semidiameter refracta inferior, quam superior ZR, itidem refracta.

Quod si oculus G contueatur Solem KL, in Nadir M, apparet is per refractas radiationes $G\alpha\beta$, in β ; & $G\gamma\delta$, in δ , extra loca vera K & L, sub dia- Soli refra-
ctio in Na-
dir.
metro $\beta\delta$ per refractionem ampliata; & cum incidentie $K\alpha$, & $L\gamma$ vndique faciant inclinationes α & γ eae, necesse est Solis diductionem fieri uniformem, idoque Solem maiorem sed Sphaericum apparere. Vnde rationi consentaneū, & legibus Refractionum conforme videtur esse, eundem extra Nadir in hemisphaerio inferiore positum, finitorique accendentem, in qualiter ampliari, versusque I à Nadir prouectum altiorem esse quam longiorem, propter incidentias obliquiores, vt ex Corollario I. Lem. 4. & ipso Lemmate satis deducitur. à qua doctrina, ipsa etiam stare videtur experientia.

C O N S E C T A R I A.

Ex hisce constat; 1. Solem, oculo extra centrum terræ immoto, circumactum omnes ferme varictates obiicere, quoad figuram, quoad magnitudinem.

2. In Zenith rotundus at iusto minor; in Nadir rotundus, at iusto maior apparet.

3. Intra Zenith & Horizontem minor altitudine quam longitudine; utramque tamen defecta apparet.

4. In Horizonte sensibili visus sola altitudine deficit, longitudine naturallis apparet.

5. Intra Horizontem & Nadir, altitudine protensior apparet quam longitudine

tudine, utrâque tamen excedere. Ratio huius; quod sola verticalia plana sunt plana refractionum, cuiusmodi in hoc situ non possunt esse plana longitudinum.

- 6. Eadem evenient, si Solem immotum, oculus in circuitu intravaporest, peripheria circumlatus compleetur; at motus in diametro non per Solem transmissa, videbit inquam extra centrum Atmosphæræ positus; in eodem collocatus, inquam & naturali magnitudine intuebitur.

EXPERIENTIAE PRIORI DOCTRINA conformes.

DE VITRIS IN GENERE.

C A P V T X X I V .

Enunciata.

- 1. Omnia vitra cuiuscunque extremitatis, dummodo regulares, ad axem oculi opticum recta, solam rei visæ magnitudinem pro diuersa densitate aut raritate, vicinitate aut remotione vitri ab oculo, aut obiecto, non autem figuram mutant.
- 2. Omnia vitra ad axem oculi opticum obliqua, vel contrahunt, vel diducunt obiecta differenter; adeoque & magnitudine & figura variant, plus vel minus, pro maiore vel minore inclinacione axis aut radiorum obliquitate ad superficiem vitri, maiore aut minore visus à vitro, aut vitri ab obiecto distantia.
- 3. Omnia vitra plus inclinata, amplius vel dilatant vel comprimunt rem visam.

Ex hoc confirmantur Lemmata præmissa, vbi dixi, maiorem inclinationem sequi maiorem refractiōnem, minorem minorem, &c.

- 4. Nulla vitra (quantum ego quidem diligentibus & frequentibus factis periculis assitutus sum) incidentem radium tangentem, qui estretus ad lineam perpendicularē in punctum refractionis eductam, videtur infringere. Raret experientia.

Hinc sequitur, omnes radios refractos, esse ab incidentibus quæ fecent vi-
trum. Vnde difficilis indagatu per hanc viam redditur vaporum altitudines: qui
ex hoc etiam capite sublimiores aliquorum opinione euadunt.

s. Omnia vitra oculo vicina, si partem axe optico superiorem
inclinant ad eundem versus oculum, rem visam atque contra-
gem sursum extollunt, ordinariè; (datur enim casus, vbi deprimunt)
si inferiorem ad oculum axemque declinant, rem visam suppri-
munt; si dextram, in levam; si sinistram, in dextram contro-
quere.

E quo stabilitur de planis Refractionum doctrina præmissa; quod in
illis videlicet se. nper iaceant linea incidentia, refractionis & perpendicularis. I-
temque ad perpendicularē vel ab eadem refractione pro ratione medijs; & ratio
redditur, cur Sol semper appareat altior, intra Atmospharam hemisphaerij su-
perioris visus; quia nimis extrema vaporum superficies Solis refractus, in-
clinatur ad oculum à superioribus suis partibus, &c. Vide Solis Elliptici figu-
ram num. 2. pag. 16.

DE VITRIS IN SPECIE.

C A P V T X X . V .

Vitra plana.

O Mnia vitra plana hoc habent, vt obiecti figuram non mutu-
cent, nisi in inclinatione valde magna; crassiora tamen citius vi-
dentur id immutare, tenuioribus.

2. Hoc mirabile in vitris planis reperi; quod cum eadem
superficies oculo applicata contrahat rem visam; si eiusdem
superficiei oppositum latus admoueat oculo; rem eandem
diductam contempler, quam antea vidi contractam.

Expertus sum hoc in omnibus vitris planis quæ hactenus plarima ad
examen adduxi; contigitque hoc in altero plerumque eiusdem faciei situ,
cum alij situs rem visam obliquè coarctarent. An huius rei caussa in vitris,
aut arcana quadam naturæ vi resideat, haud facile assuerauerim. Vitra certè
hoc efficientia, Venetiis accurate sunt complanata & perpolita.

Sed licet expolitio sit proba, vitium tamen inesse planitiei suspicer; quod sciem oculorum, non autem naturam effugiat: vitra etiam plana secundum eundem tenorem & tractum polita, fila quasi quedam eminentiora contrahunt, quæ ad hoc negotium multum valent: ambæ etiam superficies huc conferre aliquid possunt. Vitraq; enim speciem obiecti propriam in oculum mittit, & secundum inclinationem contrahit; iam si duæ hæ species, vt sepe fit, mutuo contactu, coniunguntur, tunc oculus obiectum produci existimat, &c. concurrent enim duo, in unum oblongum, simulachra, &c. Sed hæ rationes non conuincunt. Nam vitra libero flatu complanata, superficie nitidissima, eadem affectione sunt prædictis. itaque ab artificiis manu, hoc peccatum, si quod est, excusari non potest, nisi quis dicat, etiam flatus in eosdem semper errores incidere. quod verosimile vix videtur.

VITRA PLANOCONVEXA ET PLANOCONCAVA.

1. Planoconuexa, sicut & planoconcaua, ad axem opticum recte, figuram relinquunt, magnitudinem variant: admota oculo minorem efficiunt planoconuexa quam eadem remota; maiorem planoconcaua quam eadem remota: donec euersio contingit in illis: tunc etiam contraria eueniunt. Planoconcaua obiectum nunquam euertunt, quia radij ab illis refractione nunquam eocidunt.

2. Planoconuexa ad axem opticum obliqua, rem visam dirigunt secundum diametrum obliquum ad axem opticum, ante eversionem, & sic distractam aliâs exaltant, aliâs demittunt pro varia nimirum vitri superficie & ad oculum situ: post eversionem contrahunt rem visam, &c.

Planoconcaua, rem in obliqua ad axem opticum, seu contracta diametro imminuunt, multoque contractiorem ostendunt. idque in magna varietate, prout conuexitas vel cuitas profecta fuerit, magna vel parua Sphæra, &c.

DE VITRIS HOMOCENTRICE CONVEXIS ET CONCAVIS, quælia sunt, quorum superficies tam concaua quam conuexa circa eundem axem describitur.

3. Omnia vitra Sphaerica homocentricè concaua & conue-

2. oculo obliquè admota, rem visam transparentē contrahunt.
Experiens crebra.

2. Eiusdem Sphæræ segmenta, æquè crassa, æquè obliqua;
æquè contrahunt rem visam.

3. Diuersarum Sphærarum segmenta, quæ sunt Sphæræ mi-
noris cito; id est, distantia breuiore ab oculo; quæ maioris, tar-
dissimilis, distantia longiore contrahunt.

4. Eiusdem Sphæræ segmenta, quæ sunt crassiora citius, que
tenuiora tardius rem visam contrahunt. Hinc manifestum vi-
detur, crassitatem aliquid conferre.

5. Omnia homocentricè consuconuexa, oculo ad vitrum
accidentem, rem visam augent, recedente imminuantur.

VITRA VTRINQUE CONVEXA, ET UTRINQUE CONCAVA.

1. Præstant hæc vitra idem quod mixta, sed intensius. Mis-
sive vero, quæ constant una plana, & altera superficie vel conuexa, vel concava.
Quando autem vitraque vel conuexa, vel concava est, tunc idem, sed multo ef-
ficacius, faciunt, quod planoconuexa, vel planoconcaua. Ratio, quia refractio
luminis duplicatur; unde radii in conuexis altero tanto conuergunt, in conca-
vitatibus tamen diuergunt.

2. Neque refert, utrum eiudem vitraque superficies conue-
xitatis existat, aut concavitatis, an diuersæ; semper enim altera alte-
ritas vim, pro sua potentia auget; cuiuslibet autem potentia desumitur à super-
ficie Sphericæ, cuius ipsa portionem participat.

3. Conuexa ergo ad axem opticum obliqua, oblongat rem
secundum diametrum vitri inclinatam, ante sicut cuerionem;
postea vero contraria eveniunt, &c.

4. Concaua ad axem opticum inclinata, rerum imagines
semper breuiores exhibent, secundum inclinatam vitri ad axem
opticum diametrum, in situ & remotions vitri ab oculo, seu ob-
liquè à vitro, quibusunque.

Causa est, quod radiorum interseccio hic nulla inquam sit, cum semper
hæc magis recedat.

Transferunt autem hæc vitra visas res à veris locis tairum in modum, sursum, deorsum, dextrorum, sinistrorum, &c. Quod etiam in Sole experiri potes, per vitrum simile coloribus tintum, aut in Luna plena, vitro liquido. Videbis enim vitrum liber sidus in Ellipsis configurari, & loco transferri, pro situ & statu vitri. Et si eiusmodi duo aut plura vitra, diuersis locis inter visum & sidera dicata statueris, multiplicabis eadem sidera.

Equibus rationem Pareliorum Paraselenarumque eruere addisces. Quod idem specilla polyedra edocebunt. Sed & homocentricè conuexoconcaua vitra, de quibus paulo ante, eadem præstant. Vnde si ex hisce humilibus in alta ascendi, tanquam gradibus quibusdam, non pigebit; dicemus obiectu vel hubis, vel vaporis aut similis meteori diaphani refractui, & uno istorum modorum multipliciter figurati, &c. Solem sepiuscule videri, &c. & Parelia ita gigni, &c. Sed hæc ex occasione stringo, non instituto cauclo. Sapientibus pauca.

DE CRISTALLO, NVBIBVS, NEBVLIS, ATQVE ALIIS TRANSPARENTIBVS corporibus.

C A P Y T XXVI.

Cristallus.

Es non nemo, & quidem solers iudicio suo, sed non satis consideratus Mathematicus, qui contendit cristallum vitro in ratione rectè refringendi considerare, ideoque ad usus Opticos atque Astroscopicos minus esse accommodatum. Sed res, ceteris paribus longè secus habet. Datis enim duabus, vitreis atque crystallina leatibus conuexis, eiusdem quantitatibus, similis superficie, partis expositionis; crystallina certè vitream multum superabit representandis obiectis quocunque modo, id quod ego creberima experientia didici. Cum autem lentes crystallinas communiter minus valeant vitreis, speciesque raro ad medium inconfusas, aut coloribus fucatis non adulteratas transfundant, causa est, quod rarissime perfecte Sphærica, & æquabiliter extensa superficie inuesti-antur, sed vndarum more crispatae visantur, que inæqualitas omnem illis simulacrorum traluentium ordinem turbat, visumque rectum adimit. Huius autem labis in explicatione, ex parte materie, adscribenda est indomita crystalli duritie; ex parte artificis, partim inscitie, partim recordie. At vero qui improbum scientie laborem coniungit, & sumptus necessarios in Mechanicos usus expendit, is etiam crystalli pertinaciam fecerit. Non tamen ab uno, reperi-

interdum tam nobilis materia, tam excellentis formæ vitra, quæ palma etiam exætæ cristallo fortassis præcipiant. Sed hic casus admodum rarus est.

Interim quæcunque de vitris haætenuis affirmata sunt, de cristallo æquè aut multo magis alleuerâtur. Præsertim cum Vitri & Crystallæ Refractiones sint quasi eisdem, experientia & doctorum virorum auctoritate suffragante. Vide Kepl. in Dioptr. Igitur Crystallus subactæ & in figuræ sapientia transformata, idem poterit quod vitrum. Neque opus est diutius hinc immorari, &c.

N V B E S.

Nubes quædam ita dense, crassæ & coloratæ sunt, ut Solem oculis omnino obdimentant; & de his ad negotium præsens ineptis, nihil est dicendum. Quædam ita rara, tenues atque diaphanæ, ut aspectum Solis in columem præsentent; quarum dupliceem originem inuenio, terream & aqueam. Terreae sunt omississimæ, aut pulueri sparso non multum ab similes, siccæ, calidæ, discontinuæ, & exinsitæ quasi puluisculis conflatae sunt, quorum singuli natura sua adiaphanæ potius quam perspicui, radios solares magis reverberant quam refringunt, id quoque obtundendo vel confundendo Soli & inquietando varique colorante, hanc aptiores, quam ordinatæ refringendo.

Aques autem, quia è vapore tenui humidoque sunt enatae, partibusque contiguis, atque pellucidis constant, & superficiem regularem faciliter afflunt; idcirco lucem ordinatus tam reflectunt, quam refringunt: & huic nubium generi Solis varias è refractione factas configurationes, arbitror possimum esse adscribendas. Contingit enim sæpen numero, ut eadem nubes Solem subingressa in varias contorqueat non tantum formas, sed & ad diuersas mundi plagas modo oblongum, modo coarctatum exhibeat, & plana refractionum modo sine verticalia, modo circuli altitudinum, modo alij in omnem partem obliqui: quæ varietas utriusque sepiissime tam à me quam aliis est animadversa, non sine singulari animi vel admiratione, vel reuolitione, & maxime quando nubes à ventis sunt vehementius agitatæ; ita solida, istorum aspectuū, nisi ex refractione, dat ratio non potest. Refractio autem tam varia idcirco accedit, vel quia superficies nubis refringentes identidem sunt mutatae; vel quia situs nubis situs alter, inclinatio alta atque alia subiunctio; quorum alterutru (cametis numerumque concurreat) sufficit ad hanc variationem momentanciam, causandam;

haud aliter atque si quis cristallinarum vel vitrearum Sphaerarum maximarum segmenta sub Sole volitantia aspiceret; ea enim eundem diuersimodè sane refrigerent, pro varietate interpolationis. cuius rei documentum licet sumere ex aqua vel quieta vel agitata; quam enim illic uniformiter Sol retorquetur, tam difformiter hic reuerberatur.

N E B . V L A E.

Pleraque de nubibus dicta, accommodantur nebulis, ex his enim ille-
giuntur, siccis siccæ, humidis humidæ, densis dense, &c. In hoc solo differen-
tia est, quod oculus in nebulis plerisque existat, raro vel nunquam in nubibus,
& sic post nubes sit oculus in aëre diaphano rariore; deinde quod nebulæ sem-
per sint in star cineris volitantis dispersæ, adeoque vix contiuæ, & ex hoc re-
fractioni minus habiles, quam nubes; quod etiam experientia confirmare vi-
detur; nam hebetant nebulæ plerunque Solem, raro autem transformat.

Quæstio hic est, quæ fiat, ut cœlo constanter serenissimo, auraque purga-
tissima Sol magis Ellipticus appareat, quam cœlo multum rapido & veluti ne-
buloso; reiencia videtur causa in diuersam mediorum elevatorum naturam;
nam quando cœlum serenissimum est, vapores sunt roridi, tenues, contigui
pellucidi, politæ terminati, ideoque multum refracti; quando verò obtusus
apparet cœlum, tunc Atmosphæra infecta est halitibus terreis, siccis, fumidis
discretis, turbulentis & minimè ad refringendum, sed Solem hebetandum &
concutiendum natis. ut inter cetera experiri quiuis potest, si speciem Solis per
interieatum fumum, aut vagantes atque excitatos pulueres tubo in chartam ex-
cipiat: id quod 24. Nouembris. unus è discipulis meis solerter præstitit, qui de-
ellipi Solis orientalis inter cetera hæc habet.

- Confirmata est multum sententia, quæ scintillationem ait fieri intercur-
• tibus vaporibus, &c. Nam cum Sol oriretur, & nec dum totus esset supra hori-
• zontem, vsq; fere ad altitudinem vnius gradus continenter ac vehementissime
• tremebat: postea quietuit vsque dum Caminum Conuictus attigit, è quo co-
• piosus fumus ascendebat, imo non ascendebat, sed diffundebatur in occidētem:
• hic fumus cum inter tubum & Solem (sicut alias nonnunquam nubes intercur-
• rere solent) intercurrit, subito Sole eodem prorsus modo, sicut ante in Horiz-
• onte, vehementissime tremebat, abeunte fumo, illoco & tremor abiit; & hoc
• notaui vsque dum Sol altitudinem secundi gradus superaret, &c. Iste tamen in-
• tercursus fumi diametrum fere nihil mutauit, certè non breviorem fecit, sed
• potius ampliorem. Vide cap. 34.

ALIA TRANSPARENTEA CORPORA.

Est aqua vitris inclusa, quæ si extremitatibus aptis polleant, utputa, conaxis, concavis, planis, &c. omnia quæ crystallus, quæ vitra solida præstant; ut experienti clarum euadet. Sunt etiā nonnulli perspicui lapides, electrum, cornu, &c. quæ multum opacitatis admixtum habent, & poliri difficulter possunt; hinc vel nihil vel parum refringant, sed colorum lucisq; imagines in se se imbibitas maligne admodum transmittunt, & quia semper ei lucis videntur, idcirco refractioni minus inferiunt.

CONSECTARIA.

Ex aliatis Experienciis & demonstrationibus, utiles doctrinæ, paradoxæ forsitan, sed veræ & rebus Astronomicis pernecessariæ, colliguntur.

CIRCA HEMISPÆRIVM APPARENS ET EIVS CIRCVLOS.

CAPUT XXVII.

1. Omnia patentis cœli puncta, præter verticem, Refractioni sunt obnoxia. Quia omnia ad unum punctum intra vapores, extra centrum assumptum, radios inclinant in superficiem vaporum, præter Zenith. per Coroll. Lemm. 3. &c.

2. Omnia patentis cœli puncta, iusto sublimore videntur, præter Zenith. Demonstratur ex cap. 22.

3. Totum de cœlo quod apparet, plus est quam apparet; plus est, propter exaltationem; minus esse apparet, ob contractionem.

4. Si id quod refractum apparet, hemisphærium præcisè æquat (quæ stellis diametraliter oppositis sciri potest) tunc certum est, absque refractione minus dimidio cœli patere, adeoque minorem esse forsitan cœli à terra distantiam, quam putetur, terræque semidiametrum non omnino fortassis in sensibilem. Vnde ad hanc rem attendere, non erit abs re.

5. Si verè quod refractum apparet hemisphærio maius est, probabile sic, remotionem cœli à terra esse sensu omni superiores.

6. At si quod apparet hemisphærio minus existeret; terra cœlo multum admoueretur.

7. Postea ex quall Atmospherz, circum circa, quis Horizon sensibilis expanditur, cōtemperatione: Solus horizon eiusque paralleli figuram genuinam circuli seruant, etiam refracti, atque exaltati; reliqui circuli omnes tam maximi quam non maximi, perfectam circuli formam amittunt, ob inaequalem scilicet refractionem singulorum in ipsis punctorum fieri solitam. Propterea quod Horizonti non sunt paralleli, sed ad eundem obliqui.

8. Circulorum semper apparentium qui maximus ex parte rei est, ob refractionem exaltatus minor apparet esse maximo semper apparentium: & qui modò apparet esse maximus, est maximo maiore ex parte rei, & horizontem secat, portionemq; aliquam sui infra eundem semper habet.

9. Circulorum semper latentium à parte rei maximus, non latet sed apparet supra horizontem, ob exaltationem à refractione fieri solitam; & qui modò latentium maximus apparet esse, est minor re ipsa, maximo semper latentium.

10. Cerculus coeli cum Horizonte terrestris sensibili coincidens, beneficio Refractionis exaltatur ut terram tangat; alias eundem secaret, & infra positus, in conspectum nos veniret. Is verò, qui ex parte rei cum sensibili terreo congrueret, est nunc Refractus, ipso altior.

11. Omnes verticales circuli, aliquantas suorum arcuum portiones infra Horizontem ex parte rei constitutas, supra eundem effervent, exaltatas Refractione.

CIRCA SIDERVM APPARITIONES.

C A P V T X X V I I I .

1. Nulla sidera extra Zenith posita, videntur in suis locis, licet id sensu nō multum pateat, ubi qd. altitudinis gradum plus minus, obtinent. Patet ex consēct. 1. Cap. præcedentis.

2. Nulla sidera veram supra horizontem altitudinem ostendunt, extra Zenith, licet id sensu fugiat, quando à Zenith prope absunt. Patet ex Consēct. 2. Cap. prioris.

3. Omnia sidera in Horizonte sensibili sita, sunt ex parte rei infra eundem. Patet ex Conseq. 10. Cap. prioris.

4. Omnia sidera quæ sunt à parte rei in Horizonte sensibili, apparent esse supra eundem. Patet ex eodem.

5. Nulla siderum, in eodem verticali sitorum, ab Horizonte prope, in æqualiter tamen remotorum, distantia quæ appareret vera est, sed semper vera minor, sensuique exposita. Colligitur ex Conseq. 3. Cap. prioris: & ex aliis passim.

6. Omnis siderum in Horizonte simul iacentium, distantia inter se quæ appareret vera est, & erroris expers. Patet ex Conseq. 4. Cap. 23.

7. Nulla sidera Horizontem rectum simul subeuntia, in eodem siue in austrum siue in boream plus æquo ampliantur. Patet ex priore,

8. Omnis sidera Horizontem obliquum ferentia, latitudinem borealem tam ortiuā quam occiduam iusto ampliorem exhibent, australē minorem; & illa quidem quæ parallelō polo cleuato viciniores describant, plus in hoc genere possunt, quam quæ remotiores, &c. Causa est, magis obliqua illorum ascensio & descensio, quam istorum; unde per refractionem elevata, apparent in verticali remotiōre, quam illa, &c. Patet ex Conseq. 11. Cap. antecedentis.

9. Ex modo dictis, duarum apparitionum quæ doctos diu torserunt vera & genuina causa redditur.

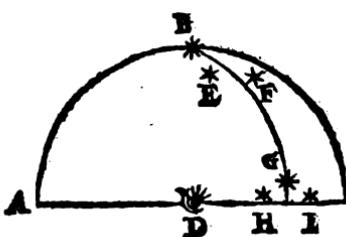
Alterius; Quod Sol in æquinoctiis nonnihil in Septentriōnem vel austrum declinare videatur; ut aperte docet Martianus Capella Encyclopædia l. 8. & recte eundem explanat Keplerus in Paralip. suis, Cap. 4. num. 10. & alij passim. Sumitur enim huius ratio, ex Consequtario priori, ab amplitudine apparente debito maiore.

Alterius; Quod sidera horizontem simul aut prope stringentia, amplius à se dissidere putentur in eodem, quam supra in vertice, aut eidem vicina distiterant. Fit enim hoc etiam propter amplitudinem, quam in Horizonte obliquo exhibent æqua ampliorem, itidem propter anticipatam mane, vel postpostam vesperi exaltationem, & refractionem causatam.

16. Omnia sidera in eodem verticali, aut sibi valde vicinis verticalibus circulis sita, ab horizonte tamen inæqualiter remota, ad se plus æquo, secundum altitudinem conuergent. Patet ex cap. 22. & 23. &c. Vnde distantia illorum secundum altitudinem iusto minor appareat, ideoque in errorem adducit.

Ex hoc aliam rursus elicies caussam, cur oculus etiā in Sphaera recta constitutus, arbitretur sidera in Horizonte iacentia magis à se dissidera secundum longitudinē, quam videbantur prope Zenith, cum tamē ex parte rei utrobiq; æqualiter dissidenteant. Nam cum ea ipse relationē in ordine ad sidera altiora consideret, prout figuram triangularem, verbi caussa, aut similiē conficiunt, & huius figuræ situm alium atque compressiorem reperiat penes Horizontem constitutæ, quam iuxta verticem viderat, propterea quod astrin horizonte iacentia etiam sensibiliter exaltetur ad superiora vicina refractionis interventu, ideoque distantiz altitudinum decurrentur; hinc fit ut oculus triangulum compressius inueniat in horizonte, quam ad Zenith, & ex eo æquè aut citius arbitretur inferiora sidera, in horizonte iacentia, à se recessisse secundum longitudinem, quam concessisse secundum altitudinem ad superius, ut in exemplo.

In hemisphaerio apparente A B C, oculus D è terra conspiciat tria sidera B E F ad verticem ita composita, vt triangulum B E F sit æquilaterum, adeoque acutangulum. Incurrat idem oculus D, in eadem sita G H I, horizonti proximaantis, & apparebit triangulum G H I, à stellis istis presentatum scalenum obtusangulum, vel certè compressius, angulusque ad G factus obtusus, qui ad verticem B erat acutus. Vnde per fallaciam concludit visus, basin H maiorem esse in horizonte, basi E F iuxta verticem, ideoque discessisse stellas H & I; male supponens non variatas esse altitudines H G, & G I, cum sint ipsæ breviores quam B E, & B F, propter refractionem. Id ipsum evidenter intelligitur, si semicirculum A B C, diætra figuræ faciamus esse medium discum Solis, in Sphaera recta constituti peragratem æquatoris circulum, inque Solis summo vertice stellam B, & duas alias in extremitatibus longitudinis A, & C, consideremus; comprehendent ex in Zenith triangulum rectangulum A B C; in Horizonte angulatus ad B apparebit ob Ellipsin solarem obtusus. Simile quid attulimus de



maculis solaribus in Sole Elliptico, p. 29. vt videoas hanc rem nō tantum ratione
cl̄rissima peruinici, sed experientia irrefragabilis constabili. Et ex hoc etiam,
ratio aliqua reddi queat, cur visus Solis in Horizonte maiorem censeat, quam
in Zenith, aut iuxta. Putat enim longitudini aliquid accrescisse; cum potius
decesserit Altitudini. Sed alia etiam huius causa ex oculo, alio loco est affe-
renda.

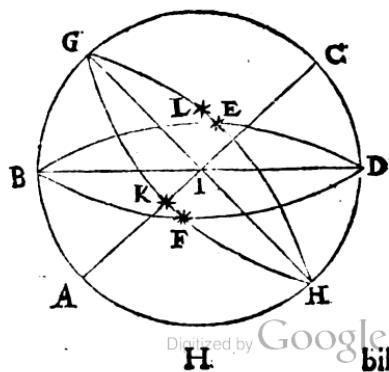
11. Sidera horizontem ex hemisphærio Superiore tantum
stringentia deorsum, non autem secantia, sunt in circulo qui
maior est Maximo semper apparentium; ex hemisphærio infe-
riore sursum, sunt in eo qui minor est maximo semper latentū.
Paret ex conseſt. 8. cap. antecedentis. Vnde,

12. Qui altitudines poli è sideribus horizonti vicinis inue-
ſigat; qui siderum distantias verticales explorat; qui locos ve-
ros indagat; manifesto errandi periculo obnoxius est. Vnde Re-
fractiones cognosci debent, vt errori remedium adhibeatur.

13. Quod si, qui in Sphæra recta habitant poles utrinque
in horizonte visunt; certum est, ablati vaporibus dimidium
celi non visum iri; certum est, nec tantam coeli machinam, ne-
que tantam stellarum aut vastitatem aut elongationem esse.
Vnde duplex infligeretur vulnus Copernico, alterum quod motus siderum, o-
pinione eius lentior, akerum quod firmamenti ad orbem magnum proporcio-
nare sensibilis. Sed hæc exquisitæ explorationi relinquuntur.

14. Hanc autem Sphæræ stellaræ remotionem, quia scire
multum interest, in Sphæra nostra obliqua sic indagabimus. In
Sphæra A B C D, sit axis mundi A C, terminatus in A polum depresso,
et exaltatum; horizon sit B E D F; æquator F G E H; centrum Sphæra sit I.
Quia igitur communis horizontis
Æquinoctialis sectiones sunt puncta F,
E, ipsa sunt puncta veri ortus & occasus,
ortus quidem F, occasus autem E.

Dico igitur primo; si duæ stellæ
Æquatore diametraliter oppo-
site inueniuntur, & ipsæ in hisce
punctis horizontis spectantur, ita-
tum F oritur, eodem momento
occidat opposita stella E; impossi-



bile esse, ut terra magnitudo insensibilis sit ad magnitudinem firmamenti. Alias enim stellæ haec ambæ supra horizontem simul conspicuntur. Præsertim cum beneficio Refractionis multum promoverentur.

Dico 2. Si duæ stellæ F, & E diametraliter oppositæ simul exaltatae visuntur supra horizontem, in K & L, idque ad dimidiū quasi gradum aut amplius, plus quam probabile est, nullam fore sensibilem terræ ad Firmamentum proportionem: sic enim amota Atmosphæra, & consequenter cessante Refractione, cornerentur eædem stellæ in horizonte, ideoque dimidium is visui permitteret.

Dico 3. Si stellæ diametraliter in æquatore oppositæ simul vel supra vel in horizonte conspicuntur, necesse simpliciter est, terram ad firmamentum valde sensibilem esse: ut poterat quæcavum de cœli conspectu adimat, ut duæ haec stellæ, neque altiores quidem, refractionis dono, simul spectari nequaquam possint. Quam rem ut Astronomi & norint & accipientur,

Dico 4. Si duæ stellæ in æquatore positæ, quales F & E, omnibus populis similiter apparent; id est, vel in horizonte simul visuntur, vel supra horizontem simul atque æqualiter; vel simili videri nunquam valent, successivè autem eodem modo vbique cornuntur; tales inquam stellæ, diametraliter opponuntur.

Dico 5. Si duæ in æquatore stellæ, F & E, ortus occasusque permutatos similes exhibent, ex diametraliter opponuntur. Ut si F & E simul visuntur; F in ortu E in occasu: post medium vero annum (idque ob Solis absentiam) F in E occasu, & E in F ortu simul spectantur in horizonte sicut ante annum medium; aut simul supra horizontem in K & L, idque vicibus permutatis: euidens est tales stellas è diametro sibi opponi.

Dico 6. Si duæ in æquatore stellæ motibus & sitibus permutatis, eadem loca ad horizontem non repræsentantur; impossibile est, ceteris paribus, has stellas diametraliter oppositas esse.

Quæ de stellis in æquatore oppositis dixi, applicari possunt ad quævis duo sidera, in quois circulo verticali sub situ Sphære cuiuscunque, diametraliter opposita.

Hæc autem res maximè etiā animaduerti solet & potest, in Eclipsibus Lunaribus sub ortum aut occasum Solis accidentibus. Ibi enim Luminaria magna oppositionem diametralem obtinent, & in vero horizonte suas sedes habent. Vide Plin. l. II. hist. nat. c. 13. Et Kepler. in Paralip. Prop. II. Probl. 4. n. 50. &c.



CIRCA TEMPORA ET LVCES.

CAP V T XXIX.

Dies ciuiles abortu ad ortū, aut ab occasu, ad occasū (abstra. I.
hēdo etiā à motu Solis secūdo) prout refractio est magna vel
parua, ita magnitudine variant; quia dics hi à praesentia lucis mensurā-
tur, quam refractio in aequaliter dispensat: vnde horis ab ortu aut occasu, in ob-
seruandi negotio, non est nimium fidendum. Alias enim citius Sol oritur quam
alas, &c.

2. **D**ies à media nocte ad mediam, semper sunt æquales;
nam refractio hic nihil impedit: quæ sit tantum in circulis verticalibus, secun-
dum altitudinem, & ò autem longitudinem. Est autem Meridianus verticalium
circulorum primarius, &c.

3. **D**ies Astronomici à meridie ad meridiem, æqualitatem
similiter securam præbent. Etiam si fieri possit, ut Sol in meridie al-
tor sit debito, non tamen idcirco serius aut citius ad meridianum etiam appa-
reanter peruenit, sed æqualibus sanè interuersis culminat.

4. **A**rcus diurni, siue dies Solares vsuales, quos alij artificia-
les, non nulli naturales appellant, semper sunt longiores, eorum
implicata siue arcus nocturni illis oppositi, semper sunt æquo-
breuiores, in omni Sphæra. Ratio Sola est, quia Solis refractio fit ad li-
neam perpendicularē, qui propterea sece versus loci verticem exporrigit, &
lebito citius exsurgit, æquo serius occumbit.

5. **V**nde horologia omnia solaria, potissimum vero ex Altitudinibus con-
fita, hallucinari necesse est, & eos qui ab ortu ad occasum, aut contra, horas di-
gunt, frequenter errare; nisi aliunde occurrant; quod ut melius fieri possit:
circa primum orientis, & ultimum oecidentis Solis præcipue punctū.

Nota 1. dupli modo posse à gnomonibꝫ seu axibus horologicis proiecetas
umbras, siue cursores in quadrantibꝫ & Cylindris, &c. decipere; aut .n. lineis ho-
raria non rectè designādis; aut locū Solis in Zodiaco adulterinum attribuendo,
ponere queunt in auto tyroni. Ad lineas ergo horarias qꝫ attinet;

Nota 2. deceptionem cadere posse vel in temporis durationē, vel in linearū
horiarū designationem. Ad durationem temporis quod spectat;

Nota 3. Semper & vbique sub omni Sphæra, ascendentे su-
tra Horizontem Sole tempus anticipari, eodem infra cundem
descendentе, postponi; ita vt beneficio Refractionis, homines Sole fruā-
tur diu-

tur diutius, & in arcu parallelī cuiusvis, quem duo circuli horarīj intercipiunt, conficiendo Sol plus morte insumat mane & vesperi, quām meridie; quāz causa in solam Refractionem est reicienda. Vnde

Nota 4. Quoniam Refractio est inæqualis, maxima sub ortum & occasum, sensim deinde pro Solis elevatione minor, atq; minor; inde sit, ut & tempora ista Refractionibus obnoxia, durationes inæquales nobis exhibeant; eruntque differentiae horarum istarum, eadem inter se proportione, qua fuerint Refractiones, & contra, &c.

Nota 5. Sicut sub Sphæra recta, & obliquis huic vicinis Refractio Sola tempora horaria producit: ita (quod satis mirabile) sub Sphæra parallela, & obliquis huic vicinis, integros dies anticipat & postponit. sit hoc propter maximam obliquitatem illius Sphæræ; nam Sol ad horizontem ibidem diutissimè manet, propter inclinationem Eclipticæ, id eoque si eiusdem Refractio vel unicum gradum æquet, quod fieri sapient non est dubium, donec Soltantum arcum in Ecliptica, qui uno gradu in verticali accepto responderet, percurrat, labentur aliquot dies, &c. Nam vni gradui in circulo verticali, huius Sphæræ, respondent in Ecliptica 2° 30.' 29." 21." Cum autem Refractio, integrum gradum sapient excedere queat, imo probabilissimè ad duos quandoque pertingat: hinc sit in tali casu, Solem supra horizontem in Sphæra parallela eiusurum quinque diebus citius. eo quod duobus gradibus in verticali sumptis, respondeant 5° 1.' 44." 4." in Ecliptica, &c. Contrarium sit in Sphæra recta; vbi & Ecliptica ad horizontem parvam inclinationem habet, & Mota primus Solem ab horizonte mox auehit; quod in Sphæra parallela non sit, vbi Solem solus motus secundus supra horizontem eleuat. Nihilominus tamet contingere potest, ut utrobique Refractionis quantitas in se sit eadem, &c.

CIRCA VMBRARVM, IN LINEAS horarias, projectiones.

Nota 6. Cum Refractio, ut Notando 3. 4. & 5. dictum, vbiique & semper in tempora peccet, prouehendo Solem citius, eundemque abituriente remorando; à Sole autem radij in stilos horarios impacti umbras horarum disciminatrices proiiciant: Quæstio nunc est;

Vtrum Refractio vim suam in horologia etiam sciothericas exerceat, & sicut Solem iusto maturius super finitorem exaltat; ita id ipsi in umbris gnomonum ad lineas horarias projectis significet. At vero illud solum faciat; lineas autem horarias easdem umbris

stilorum permittat; quas occupassent, Sole irrefracto vel ascendentem, vel descendente. Ut quia Ingolstadij Sol principium Canceris possidens, horizontem obtineret mane hora 4. vespere 8. sive Refractione; cum modò Refractus eundem subeat maturinus ante 4. vespertinus deserat post octauam; dubitatur nunc, An vmbra stilorum id ipsum in lineis horariis etiam indicet; an verò in eisdem lineas horarias incurvant, in quas accidissent, si Sol irrefractus apparuisset?

Dicendum 1. **Quadrantes, Cyliadros, Annulos,** similiaque horologia mobilia ex altitudinibus Solis supra horizontem confecta, in omni loco & Sphæra, semper ostendentes tempus, horum & locum Solis, quæ fuissent indicata, si Sol irrefractus alluxisset. Causa est, quia ista instrumenta locum Solis in Zodiaco non investigant ex radio Solis, sed cognitum & inventum ante supponunt, ut ex eo in cognitionem hore latenter perueniatur. Et cum horariz lineæ in iis sint descriptæ ex Solis altitudinibus quas supra horizontem in quolibet signo & hora diei quavis haber; hinc sit, ut cursor vel index ad locum Solis constituti, ostendant horam altitudinibus Solis conuenientem: sive iam illam altitudinem acquisuerit Sol per Refractionem sive non. Et sic hora ortus & occasus quæ fuisset absque Refractione semper representatur in hisce instrumentis, &c.

Dicendum 2. Cætera horologia sciotherica fixa, cuiusmodi est verticale, æquinoctiale, &c. in Sphæra quidem recta, semper accipere vmbram ortuam atque occidiuam à Sole refracto in eisdem lineas horarias, in quas accepissent ab irrefracto. Ratio evidens. Quia planum horizontale in hac Sphæra coincidit cum circulo horæ. Ergo si Sol horizontem insidet, semper est in circulo horæ sextæ; idecque in horologiis vmbra stili in lineam horæ sextæ dirigitur; eo quod lineæ istæ horariz sint sectiones communes circulorum horariorum cum planis horariis; hinc ipsæ in suorum circulorum planis necessario iacent, &c.

Dicendum 3. In Sphæra obliqua, vmbra stili à Sole exorientatæq; occidente refracto profecta, non obumbratam lineam horariam, quam obtexisset proiecta à Sole irrefracto. Probatur. Vmbra stili lineaq; horaria & radius Solis in stylum occursans adeoque Sol ipse, vbiunque tandem positus, in uno semper sunt circulo horario, ut ex gnomonice evidens est: atqui Sol in horizonte constitutus alium circulum horarium insidet refractus, alium irrefractus; quia iuxta Consecr. 8. cap. 28. aliam refrac-

Qus hic, aliam irrefractus amplitudinem obtinet: ergo & radius ab ipso isto stylum prolapsus, & stylus atque linea horaria à stilo in umbra, in alio etiam circulo horario versantur, quando Sol refractus horizontem possidet, quamquā dō eundē irrefractus inuadit. Quod autē Sol in variata amplitudine etā circulum horariū mutet; inde sit eidēs, quia in Sphæra obliqua, circuli horarij per ambos polos & singula horizontis pūcta trāseunt; vnde in quolibet horizontis alio aliquā pūcto versans Sol, necessario in alio atq; alio planō horario iacet. Hinc nāne sub exortum Solis, umbra stili cadet in lineam horariam quā mane antecedit, & vespere sequitur eam, quā ortui atque occasui Solis irrefracti debebatur. Id quod crebra experientia hic Ingolstadij confirmavit. Ortus enim Soſtitialis in cancro umbram primam collocauit intra tertīā & quartā matutinā lineas; occasus postremam intra octauā & nonā, ita vt octaua ferme pars horatam manē quam vespere amplius ab umbra indicaretur, &c.

Dicendum 4. Sub Sphæra parallela hasce varietates multo maximè locum habere, uti expenditure facile patet. Nam propter Refractionum inconstantiam, fieri potest vt Sol hominibus in hac orbis plaga constitutis emicet in aliquo circulo horæ duodecimæ, vel nonæ, vel primæ: cum tamen circulum horæ sextæ occupare deberet umbra. Nisi velimus concedere illos meridiano fixo atque certo carere, &c.

Pro exorbitatione umbra à vero Solis loco, in Zodiaco;

Nota 7. In Horologiis mobilibus secundum elevationes Solis supra horizontem positi constructis, cursores & stylos semper ostendere verum locum Solis tam orientis quam occidentis, in omni Sphæra; &c. rationem petes ex dicendo. 1. Netandi 6. &c.

In aliis vero stabilibus horologiis, Zodiacum inscriptum, habentibus, aliter se res habet. Nam in toto universo unicus tantum æquator, idq; in Sola Sphæra recta, Solem domicilio suo acceptum, ita moderatur, vt exerrare non finat à regia via; id quoque neque radiis Sol emis-ſis umbras in aliena diuerticula hic cogit; sed sicut ipse æquatorem, ita umbra apex lineam æquinoctialem inconniuenter obambulat, ipsaque vera ortus & occasus puncta, Arietisque & Libræ loca designat.

Reliquorum vero signorum & Parallelorum in ortu atq; occasu Solis loca vera in arcibus Zodiaci delineata, umbra à stilo projecta, nunquam ostendit, sed semper aberrat: minus tamē sensibiliter in Sphæra recta; plus in obliqua; maximè in parallela. Ratio horum omnium est; quia Refractio fit secundum circulos verticales. Cum ergo ex parallelis solus æquator in Sphæra recta congruat cum verticali Vero;

Refractio illo die secundū ipsum fiet, ideoq; vmbra in neutrā partem deflectere potest, ergo in opposito plano horologario locū Solis verū obumbrabit, &c.

Sol autem reliquos parallelos peragrans, centrum suum non collocat in communem ipsorum cum horizonte sectionem, quod oporteret fieri, si irrefractus affulgeret; sed puncto veri ortus non nihil admouet. quia ipse in horizontem visibilem exporrigitur, cum adhuc infra eundem ex parte rei versatur: ergo circulus verticalis per locum in quo Sol infra horizontem existit ex parte rei, traductus, secat ibidem parallelum Solis; non ergo cadit in punctum quod horizon cum eodem parallelo commune habet, sed necessario secat horizontem inter paralleli & æquatoris communes cum horizonte sectiones: ex quo evincitur, locum etiam ab vmbra stili adulterinū monstrari. Sed hæc in Sphæra recta exerratio, ob angulos valde acutos, quos verticales cum parallelis efficiunt, in sensum, meo iudicio, non cadit.

Secus euenit in Sphæra obliqua & Parallelæ. Quod sic obiter insinuo.

Si ponamus in Sphæra parallela Refractionem esse vnius gradus; tum Sol circa æquinoctium vernum adhuc agens in gradu 27.30'. piscium, exiliat in horizontem, eo quod vni gradui verticalis circuli in illa Sphæra, respondeant 2.30'. &c. in Ecliptica. Ergo horologiariz vmbraz ostendent Solem in principio arietis, cum ipse adhuc triduum pñne absit. contra; quando Sol principium arietis perlustrabit, horologiariz vmbraz, ipsum in tertium ferme eiusdem signi gradum vel parallelum, coaccedent.

Hicce affinia contingent in Sphaeris obliquis, semperque plus è loco suo mouebitur Sol, quo Sphæra obliquior fuerit. Quia circuli verticales in locum Solis refractè exorientis aut occidentis demissi, à vero loco Solis, quo parallelus cui Sol inest horizontem secat, multum abest, propter magnum angulum, quem verticalis cum parallelo Solis facit; ex hoc enim contingit, ut arcus in horizonte angulum istum subtendens valde sensibilis fiat; ideoque verus Solis parallelus quem percurrit, semper in alienum locum transferatur, adeoq; in ortu & occasu, vmbraz locum Soli in Zodiaco adulterinum contribuant. Et hæc quidem pro instituta breuitate innuerat tantum volui. Nam pro dignitate integrum volumen exigent.

6. Accidit etiam amplitudines ortuas & occiduas in Sphæra obliqua maiores apparere versus polum apparentem, quam versus occultatum, quæ tamen absque refractione non euenirent.

7. E quo habetur vera ratio, cur sidera orientia & occumbentia Septentrionalia in climatis borealibus, in boream plus debito vergant.

8. Diutius lucē quam tenebras in quoquis loco morari necesse est. Et quo Sphēra obliquior, hoc lux illis diurnior. Cumque refractio fieri possit ad vnum gradum & amplius, possibile est iis qui sub polis degunt, Solem citius oriri duobus diebus & amplius. Vnde solius refractionis beneficio euenire potest, ut ætas quinque aut pluribus diebus hyem superet, sub istis Sphēris. Ex eodem fundamento exaltari illis possunt quemdam semper latentium stellarum, & iterum deprimi, solius refractionis opera, absque villa poli variatione. Vnde considerandum est; An nulla ex hoc capite de poli mutatione, in Auctores irrepserit dissensio. Quod tamen alio discutiendum reseruamus.

9. Eadem causæ docent, confirmante experientia, in Sphēra obliqua æstatis præsertim dies longiores esse æquo. Cum enim Sol obliquius ascendet, fit ut vni gradui secundum ascensionem rectam in verticali circulo sumpto respondeant in obliqua Sphēra duo, tres, quatuor, &c. quorum tamen singuli æquantur tempore, singulis ascensionis rectæ gradibus: è quo mirari desino cur aliquando in æstate ante quartā illucescat Sol, & postea error in horologiis accidat, (id quod sepiissime expertus sum) quando ea secundum Solem orientem aut occidentem diriguntur. In hoc enim casu Sol ex refractione peccans, castigandus est ad horologia bene directa, non illa secundum cespitanem Solem depravanda. Cum quibus tamen facile, Refractionum eluctatus campos, Sol, in gratiam redibit, &c. Quod ideo moneo, ut attendant qui in hisce occupantur: nam qui ex apparentibus orientis atque occidentis Solis punctis, estimaret amplitudines ortiuas & occiduas, nec non arcus diurnos & hisce affini; si in calculandi ratione grauiter impingeret, latitudinemque loci, iusto plus ampliare, &c.

10. Munificam tandem in hisce Creatoris largitatem gratissimi animis recognoscamus; etenim quod vapores illi de splendoris solaris efficacia sua hebetudine redundunt, id figura à creatore illis indita compensat; dum Solem quem cohibere nituntur ne splendeat, omnibus populis diutius detinent, lucemque exofas tenebras abbreviant, lumen prolongant noctem curtant, ampliant diem. Omnibus quippe Gentibus diutius lux adest, breuius umbræ. Ut sic ad lucis opera ipso fonte luminis Sole, peragenda, & continuanda plurimum incitamenti atque adiumenti hauriamus.

CIRCA TERRICOLAS.

CAPUT XXX.

MVta in ipso Sole Elliptico sunt adducta, quæ hic dilucidius declaro.

1. Si absque vaporibus dimidium cœli patet, tunc præsente Atmosphera idem homo simul opposita intueri potest sidera. Et hoc quidem sequitur, eius autem conuersum non necessario.

2. Eadem datâ hypothesis; Sidera quæ nobis nondum occubuerunt, orta sunt antipodibus nostris; & quæ oriuntur nobis, nondum illis omnino occupabunt. Eodem itaque tempore tam nos quam Antichthones nostri, Solem contemplamur.

3. Ex eo, quod Solem versus quamcumque horizontis plagam Ellipticam experimur, intelligi datur, ipsum Sphericè rotundum esse. Quod autem Sol tam in ortu quam occasu, in austro atque Septentrione contrahatur, docent ortus illius atq; occasus Solsticiales, brumales atq; æstivii.

4. Si ex Solis centro (vbi cunque sit tandem versetur) tanquam polo maximus in celo circulus descriptrus cogitetur; omnes homines in terra illi circulo directe subiecti, habebunt suum Zenith in illo Circulo; ideoque Solem quadrante Circuli à vertice remotum, videbunt in suis horizontibus Ellipticis. Vnde,

5. Si scire desideres qui qualesque populi quo cunque anni die vna recumbent Solem Ellipticum insuis horizontibus, quando is in tyo vel matutinus. vel vespertinus affulget; erunt ij qui subsunt circulo verticali ex Sole vel surgente vel cadente tanquam polo, per verticem tuum descripto: seu qui à locis distant quadrante circuli in globo terrestri.

6. Quare id ipsum ut uno intuitu perspicias; accipe globum terrestrem probum, cuius superficie inscripta sit Ecliptica in signa & gradus Zodiaci distincta. Locum ergo Solis datum in ea repertum suppone puncto verticali; cum si regione vel locum datum traduxeris in circuli horizontalis partem orientalem, Sol dato loco occumbet; & omnes populi horizonti circumquaque subiecti, Solem in horizonte suo aut prope, Ellipticum vident, occidentem qui in horizontis semicirculo orientali; orientem qui in occidentali reperiuntur: verò locum datum traduxeris in occidentem horizontis arcum, Sol illi locum patietur; & omnes loci occidentali horizontis semicirculo subiecti, eundem Solen orientem; suppositi verò orientali, occidentem aspicient; sed Ellipsi afflum, pro varia vaporum ratione.

7. Omnibus aut aliis populis, in Superiore hemisphærio constitutis, prout à Leithmagis vel minus abs fuerint (maneant priori globi situ); ita etiam Sol illis eleua-

eleuatus apparebit, & magis vel minus compressus; qui vero verticem insuderint, eundem perfectè Sphaericum contemplabuntur.

8. Inter omnes tamen, hūsē totius superioris hemisphērij populos, etiā si homo homini, aut oculus oculo contiguus poneretur, ita ut superficies terræ hemisphērica meris oculis Solem contūentibus strata esset; nemo alterius ellipsin, aut alias globum Solarem aspicoret; sed quiuis oculus proprium simulachrum rāciperet; non ideo tantum, quod conum peculiarem acciperet ab obiecto, vt sit in visibilibus fixis, &c. sed quod etiam coni recepti basis alia esset, ex parte idoli solaris in superficie Atmosphēræ formati. haud aliter, atque fieri amat, in speculo ideam obiecti repercutiente; singuli enim visus propriam in loco etiam proprio contemplantur. Quod idem pari ratione in Solis Refractione omnino coatingit. Unde

9. Siout speculare totam rei visu imaginem in se toto, & totam in qualibet sui parte imbibit, atque reflectit; ita Solem totum in tota portione quasi hemisphērica Atmosphēræ recipi, & in singulis eiusdem punctis depingi, atque ad oculos radiis refractis deferri, nullatenus est debitandum. In hoc enim Reflexio & Refractio planè concordant.

OBSERVATIONES QUÆDAM PECULIARES ANNI 1614.

C A P V T . X X X I .

PAUCAS ANNO DECIMO tertio observationes protuli, de Sole horizontalem contingente; unde dubius fui. Vtrum ipsum eadem semper, an verò diuersa esset contractio, in ipso primo occasus inchoati, & postremo ortus absoluti punto, quod cum accidit, cum Sol supra existens à piano horizontali tangitur & non secatur. Huic dubitationi eximendæ summa in obseruando industriam adhibui, animaduersionesque crebras & accuratas feci, è quibus paucissimas quidem sed tales selegi, & huc ob oculos constitui, qualibus omaino, absque vila hesitacione iamini fas sit.



OBSERVATIONES ANNI MDCXIV.

Mensis	Dies	Ecl.	Diametri Solares.		Defectus.
Januar.	9. P.	G. M.	L.		7. 4. 51.
		I. o.	A.		
Martii.	10. A.	I. 30.	L.		9. 3. 46.
			A.		
Iulius.	3. I.		L.		4. 7. 33.
	4. A.	O. o.	A.		
Septemb.	25. A.	O. o.	L.		4. 8. 5.
			A.		
Octob.	26. A.	O. o.	L.		5. 6. 48.
			A.		
Novemb.	23. A.	I. o.	L.		6. 5. 40.
			A.		
Decemb.	23. P.	O. o.	L.		6. 5. 0.
			A.		
Decemb.	27. P.	O. o.	L.		6. 5. 14.
			A.		
Decemb.	28. A.	O. o.	L.		6. 5. 0.
			A.		
Decemb.	2. P	O. o.	L.		6. 5. 6.
			A.		
Decemb.	8. P	O. o.	L.		6. 5. 46.
			A.		
Decemb.	9. A.	O. 30.	L.		6. 5. 18.
			A.		
Decemb.	10. A.	O. 20.	L.		6. 5. 35.
			A.		
Decemb.	11. P.	O. o.	L.		6. 5. 40.
			A.		
Decemb.	12. A.	O. o.	L.		6. 7. 17.
		O. 15.	A.		
Decemb.	22. P.	O. o.	L.		6. 7. 30.
			A.		

EXPLANATIO LITTERARVM, &c.

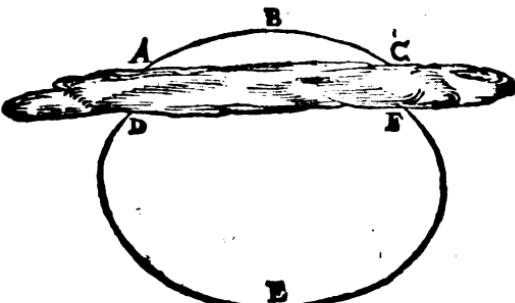
1. Columna nomina mensium continet: 2. diem, & tempus quo est obseruatum; Antemeridianum quidem, denotatum littera A; pomeridianum, littera P. Columna 3. elevationem Solis supra horizontem exprimit, in Gradibus & Minutis primis. 4. Columna Diametros solares ostendit, Longitudinis per litteram L: Altitudinis per A. Quinta denum & sexta columnna proportionem exprimit, quam defectus, quo minor diametro à maiore superatur, habet ad diametrum maiorem. Vix potest subseptupla; subnoncapla, &c. Qui deinde defectus in minuta prima & secundaria redactus est, in columnas sexta: supposita Solis diametro minutorum primorum. 34. Quod video feci, ut incuriam vel incisoris vel typographi, in diametris oculos statuendis, peccantem, praefarem. Ut vel in numeris certam rationem absq[ue] errore scires, atque ex his ipso tibi diametros solares in notata proportione, ipsamque Ellipsin posses efformare.

PECULIARIA HARVM OBSERVATIONVM.

CAPVT XXXII.

25. & 26. Iulij, cœlum magistrinum serenissimum quidem fuit, sed nocturni iubes, præsertim die vigesimo quinto, cœbri intercesserunt: unde sine dubio factum, vt Solis contractio maior esset die 25. quam 26. Libero oculo patuerunt h[ab]er duæ Ellipses, absque illa difficultate.

Octobris die 10. mane, Ellipsis solare illapsa procera nubecula in due inæqualia segmenta diuisit, altitudinemque diametralē totius ellipsis amplificauit non parum, hoc modo: ubi segmentum minus est ABC; maius DEF; altitudo autem B E. Nibeu' e abitu, rediit antiqua Ellipsi facies, confuditque in pristinam altitudinem dimensionem. Tales metamorphoses sepe alias, etiam in vespertino Solis descensu, notauit. Genuina, inter alias multas, (de quibus suo loco & tempore,) huius apparentia ratio videtur esse Refractio à perpendiculari, propterea quod nubecula ACFD densior sit medio inter oculum & ipsam interecto; è quo sit ut pars Solis ACFD, obscurè tralucens nonnihil amplietur, & sic Ellipses diffinitas generetur: id quod in aliis experimentis passim est obvium.



Octobris die I. Tria notanda contigerunt.

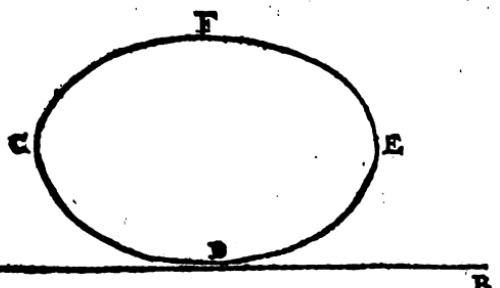
Vnum; Sol horizonti vicinior, cum extaret adhuc ab eo minutis 30. manifestè stare visus est; idque ad tres circiter horas scrupulos; indicauit hanc stationem radius Solis per tubum in chartā exceptus, quem admonitus à socio, immotum conspexi, hærentem loco eodem. Postea repente iterum defluere ceperit, incitatus more solito. Hisce similia alias etiam non raro videram, sed minus fidebam: phaseos tamen huiusc evidentia à dubitatione omni me liberavit.

Ratio sumenda est ab inæquali Solis Refractione, quæ maior semper magisque euadat, in tali proportione, ut motum Solis verum præcisè compenset, necessibilis fiat. Hoc autem accidit vel è varia & inæquabili vaporum refractionis densitate; vel ex superficie incidentiæ mutatione, dum magis minus conglobatur; vel è maiori vaporum aut minori à terris distantia: aut deinceps ex ipsis omnibus permixtum.

Ex hoc & experimentalí fundamento constat, magnitudinem seu Solis seu ^{a Veteris} cori solaris fluxu aquæ aut arenæ aut currentis equi intercallo, dum globus ^{aliqua pra-} Sol aut emergit aut occultatur totus à contactu primo horizontis, quali modo ^{res suorum} Cleomedes & alij veteres visi sunt; certo indagari non posse: Nam si Sol stet illo tempore, plurimum aquæ colligetur, idèoque in aquæ diurnæ fluxum partita, tarius debito reperiatur; & sic tam Sol iusto maior, quam cælum Solis iusto minus constituetur: quod si Sol eusum eodem tempore præcipiter: fieri & ipse æquo minor, & cælum ipsius iusto maius. Modus ergo alius isque securus, qui possit huic substitui, dicetur suo loco.

Alterum quod admittit aduersu dignum contigit, fuit hoc: Quod Sol cōtractior apparuerit cum amplius adesset adhuc ab horizonte, quam eundem omnino attigisse: id quod alias ^{magis}, sed minus accurate, attingerat.

Demum; semicirculus Solis ad horizontem obuersus acutior sive plenior; auersus hebetior obtusiorque manifestè apparuit. Ratio horum omnium, in vapores reicienda videatur. Hoc ipsum non est hodiernum tantum, sed aliorū etiam dierū, phænomenon:



In quo AB Horizon, CDE, Solis pars horizonti obversa, EFC pars altera ab ^b eodem

sodem auersa, que minus est lena, quam opposita CDE, contra legem communem Refractionis.

22. Decembribus fuit Solsticium hybernū, serenus dies ut & medius præcedens. Sub occasum Solis spissi, crassi, nebulosi atque inquieti vapores, qui tam Solem non impediuerant, quo minus in aspectum caderet, cum horizonti coniungeretur, licet eundē in star serrā exasperarint. Notata sunt sequētia.

1. Arcus Solis ad horizontem prospectans curuatioꝝ s̄p̄e apparuit, superiore.

2. Longitudo tamen Solis eadem semper manit, quæ fuerat meridie.

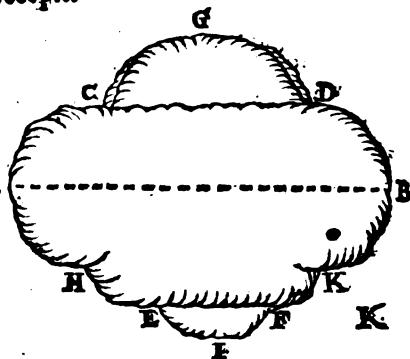
3. Magna portio arcus solaris secundum longitudinem protensi tam superior quam inferior, in rectam abiuit s̄p̄issime lineam, qualis est CD supra, & EF infra; sed mox ad curuitatem sese recepit.

4. Tota Ellipſis frequentes induit, modo supra, modo infra gibbos, ita ut planè irregularis appareret: q̄ etiam alias frequens est.

5. Tota altitudo Solis inconstanter, non æquabiliter variata fuit. Nam contraria apparet, paulo post altior euasit, uti apparet in Diametro D-E ad tabulam obseruationis, quæ cum Sol humilior esset, extit procerior, cum tamē idem Sol altior exhibuisset diametrum DF breviorum, contra ordinariū Refractionis tenorem. Et hoc etiam s̄p̄e alias euenit. Adiectum diagramma oculis subiicit pleraque. AB, Longitudo Solis eadem toto die & obseruationis tempore. CD, & EF, arcus solares in rectum porrecti. CGD, HE, EIF & FK, gibbi solares. Cetera de asperitate alias passim & praesertim in Apelle à nobis sunt dicta: Consule etiam Disputationes.

Dubium hic est; Vtrum hi in Sole scopuli, an fractus & mandri, consurgant ex Refractione, an verò ē lucis solaris suffocatione; ita ut vaporum intercursatio adempto sua spissitudine lumen umbram substituat in Solis orbitam, & sic facto hiatu, luce reliquam in scopulos quasi quosdam fastigies.

Et videtur ratio id accedēte experientia suadere. Nam sicut tremor Solis, & cōsulta in perimero ipsius exasperatio, nihil aliud est, quam radiorum perimetralium interueniente corpusculo aliquo opaco & scissilio, adeoq; umbra in Sole imaginem interruptim intrusa: ita etiam magna hæc crepidines, aliounde existen-



re non posse videntur, quam à magnarum interpositione molium, quas radius Solis penetrare non valeat, idcōque ipse Sol miserum in modum truncatus in scenam prodeat. Visitatam autem illam solaris circumferentia concisionem, abisteret nos inter & Atmosphæræ exeremitate corpusculis, radiorum exceptu peroriri, patet euidentibus experimentis: si nimirum Sol per fumum allabatur: si per sparsos aut cōcitatos pulueres: si per ascēdentes toridos vapores; huc enim omnia & tremorem & dilacerationem inferunt; non utique refractiones, sed inumbrationes: & tam luculentem, ut vmbra fumi, eiusque anfractuose verricationes, etiam in ipso medio simulachro Solis optimè discernantur. Verosimile igitur est, idem in portentosis istis disci solaris rupturis euenter cum ratione congruum sit, multas eiusmodi in Atmosphæræ profunditate reperi massas, quæ lucis occultatione, in tam portentosum valent Solem coagulare monstrum.

Sed dicendum nihilominus videtur, ingentem hanc Solis transfigurationem non esse obumbrationem, sed planè vetam eamque irregularem atque inordinatam Refractionem, proueniens à fluente Atmosphæræ superficie. Et probatur.

1. Quia si ista Solis deformatio ab vmbra intercedentis massæ proueniret, Sol etiam in Longitudine sua notabiliter quandoq; abbreviaretur, sicut in Longitudinis verticibus etiam exasperatur, vaporis aut fumi interpositu, &c. At minus Longitudinem Solis scissuræ huc notabiles inferri simadversum habere non est: igitur ab vmbra non sunt.

2. Si ab inumbratione essent, etiam aliquid efficeretur in medio Solis disco, vel vmbra aliqua compareret, (vti fumi & vaporum ascendenium) vel Sol inderetur in duas partes, (vti ad 10. Octobris nubecula fecit, &c.) Atqui horum nihil sit. Ergo metamorphosis ista ab vmbra non est.

3. Quando recessus isti in Sole hiant, non contingit id repentina quadam reciprocatione, vt in peripherie trepidā dilaceratione fieri solet; sed lenta qua- am & fluctuante quassatione, haud aliter atquisi quis Solem aquis ianatantem tellis atq; deprimi cerneret. Quod illi aliunde accedere non videtur, quā ab inquali & fluctuante Atmosphæræ peripheria. Et sic versus Refractioni, non sive uita inumbrationi est huc Solis variatio transcribenda.

4. Solis in-perimetro-concilio quo cumq; diei tempore sit, intercedente fumo aut vapore, sed ista depraevatio non sit, nisi apud horizontem: Ergo non est milis ratio huius, & illius eventi. Nam si ab interiectis corporibus id accidit, si non sese apponunt Soli eleusto?

5. Sigma ergo est à sola Atmosphæræ fluctuante superficie id proficiisci, ut vim suam circa horizontem præcipuum in Solem exerit, &c. Argumenta contraria, ex hisce haud difficulter soluentur, &c. Quanquam ea probabilitate non constituta arbitrer.

6. Constat Solem etiam, dum horizontem tangit, iuxqualiter contrahi; nam die 28. Septembris defecit minutis 5'. 0''. die 23. eiusdem minutis 5'. 40''. At vero die 26. Iulij iraminutus fuit minutis 6'. 48''. Octobris die 12. minutis 7'. 17''. Martij 3. & 4. minutis 7'. 33''. Iulij 23. minutis 8'. 5''. Tandem die 22. Decembris Sol decrevit quantum haecenunquam, minutis 12'. 8'', plus quam tercia sui parte.

Scribit Ludouicus Aniba lib. 2. Belli Germanici, item Gribaldus Italus in quadam Relatione, Neenon Consaluu de Illescas, part. 2. histor. Pontif quo tempore Carolus V. Imperator cum Saxone confixerit, Solem intuentibus multo altiorem & ab occasu remotorem, quam pro diei hora visum esse, cursumque suum retardasse, ut si eum olim Iosue Israëlitici populi ductori, ita nunc Christianorum Imperatori, facta stations diem produceret, ad vlciscendos Da inimicos. Hoc miraculum diuino mutu concessum, & credibile fit per a quz ii. Octobris animaduersa sunt. & per assignatas rationes defendi maxime potest, neque ideo cuentui fortuito transscribi debet; cum Iris maximè naturalis, diuinum tamē cum genere humano pactum, neutiquam eneruerit.

OBSERVATIONES ALIQUOT INSIGNIORVM ELLIPSEON SOLARIVM, Anni 1616. factæ Ingolstadij, Mense Novembri.

C A P V T X X X I I .

Iust h̄c apponere: accuratas aliquot Ellipses, ab uno ex meis discipulis, sacerdter obseruatas, anno 1616. diebus aliquot mensis Nouembris. Hinc enim meis tam in Sole Elliptico, quam hic allatis, non parum roboris accedit, cum in tantatemporum distantia, rerum nihilominus istarum harmonia tanta reperitur.

Ellipsis Orientalis atq; Occidentalis die decima tertia mensis Nouembris; nec non Matutina die decima quarta eiusdem uniformis fuit atque æqualis magnitudinis; hinc uno schemate exhibetur pro tribus illis vicibus.

A		B
C		D
E		F
G		H

AB, Longitudo Solis; CD Altitudo, quando Sol horizontem primo attingit, cuius defectus ab AB, sicut quinta pars & sex decima & tertia ipsius AB, qualium tota AB, ponitur septuaginta & unius; vnde Solis diametro posita 34. sicut Ellipsis $6\frac{18}{71}$ sive $6.15''$.

EF, sicut Altitudo Solis, sub elevatione gradu unius. Deficit ab AB Solis diametro, $\frac{1}{7}$ id est, $5.51''$.

GH, Altitudinem exhibet Solis duos gradus elevati; sumendo elevationem Solis semper ex radio, a centro ipsius porrecto. Defectus ipsius ab AB est $\frac{1}{7}$ id est, $2.36''$.

O B S E R V A T O R.

Decimo tertio Nonembri die Sol oriens mirificè laceratus fuit. Nam passim agentia frusta ex peripheria in Solem dependebant. Præterea nulla Macula videri potuit, ante altitudinem unius gradus.

Sicut in matutino ortu dies 13. ita etiam, & equaliter, atque eodem penitus modo, tam in Vespertino occasie, quam matutino ortu dies 14. Sol fuit iniquissimus, laceratus. Vulneratus mirum in modum, nec macula quidquam ante altitudinem unius gradus conspicacae fuerunt. Ellipsis proinde etiam equalis.

Die præterea 14. immediate ante ortum Solis, surgebat supra Horizontem diu quidam lucis ingens, instar planè Solis, sed triplo maioris diametri, quam alias Sol apparet, & confuse peripheria. Sed Sol versus mox insequens, demonstrauit esse hunc Solem secundarium.

Die 14. mane, Sole medio supra Horizontem, in utroq. Horologio Verticali, ram orientem quam in meridiem conuerso, scilicet umbræ ostendebant horam 7. & unius hora, que fractio calculo subacta, datur scrupula horaria $33'.45''$.

Ellipsis occidentalis dicir decimi quarti.

R		B
C		D
E		F
G		H

REFRACTIONES

AB, Longitudo Solis; CD, Altitudo Elliptica, dum Sol Horizontem primo attigit; EF, Altitudo Solis vno gradu exaltata; GH, Altitudo eiusdem sub eleuatione duorum graduum. deficit Altitudo CD à Longitudine AB, vna sexta Longitudinis parte. Quæ Solis diametro posita 34'. dicitur 5'. 40". EF deficit ab AB, 3'. 40". GH, 2'. 7".

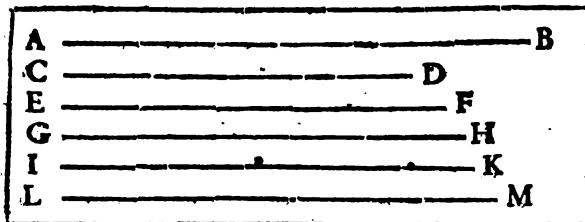
O B S E R V A T O R.

Vesperi Sole Horizontem attingente, horologium in occidente obuersum mouit ab hora 4^h, id est, 35'. & 25". scrupula horaria.

Sollongè impurior quam mane, laceratior, & maligne lucis;
& tamen ecce longè minor contraetio.

15. Novembris.

Ellipsis matutina, Solis orientis.



AB, Longitudo Solis; CD Altitudo eiusdem horizontem supernè stringentis; EF, Solis Altitudo supra horizontem vno gradu eleuati. GH. & IK, Solis supra horizontem duos gradus exaltati, Altitudo vicissitudinaria; LM, eiusdem Altitudo in tertio eleuationis gradu. Ellipsis plenaria, (plenariam intelligo, quando Sol in conspicuo hemisphærio horizontem tangit) fuit $\frac{1}{4}$ Longitudinis solaris, quæ est linea AB, diameter Solis;

qua posita minutorum triginta quatuor, habebit Ellipsis, sive defectus, quo Altitudo CD, longitudinem AB reliquit, 8'. 30". EF deficit ab AB, 5'. 50".
IK, 3'. 50". LM, 2'. 10".

¶(;)¶

¶

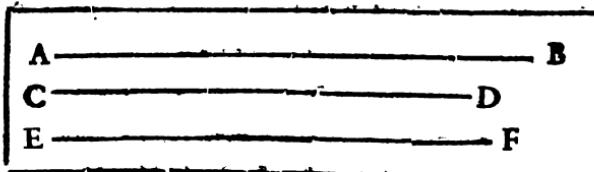
O B S E R V A T O R.

Sol clare ac splendide ortu est, iubar non habuit ullum vaporosum circumfusum; nec irspectum liberum passus est. Et si maculae antequam horizontem relinqueret, non sicut visae laceratus etiam fuit, non tantum quantum heri & nudiuerterius. Et tamen, eis si multo esset clarior, splendidior adeoque purior quam heri, tam in ortu quam occasu; nihilominus contractio eius fuit longè maior.

Interdum inconstanter se habuit; Nam sub elevationem duorum graduum vacillauit eius Altitudo, inconstans reciprocatione, modo proensa secundum lineam IK, modo correpta secundum GH, plus illi induxit, quam huic. Quam inconstans memini me etiam alias notasse.

15. Nouembris.

Ellipsis vespertina Solis occidui.



A B, Longitudo Solis: C D, Altitudo sub exaltatione unius gradus: E F, eiusdem sub duobus gradibus consistentis secundum Altitudinem exponratio. Defici CD, ab AB, 3'. 40". E fab AB 2'. 40".

O B S E R V A T O R.

Post meridiem horizontis circumferentia apparebat valde vaporosa, hebes & obtusa: Germani appellant, dumper. Sol adhuc gradu prior, maculae non amplius representabat, & erat debilis lucis, lateq; circumfusus vaporoso inbare.

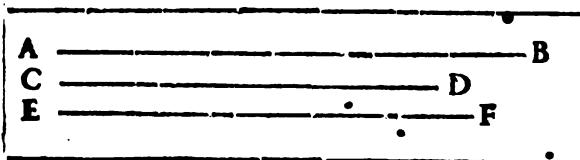
Statim postquam iam gradum alter fuit, ita lumine debilitatus est, ut nec vi- terior amplius Ellipsis notari posserit, cum eius peripheria & magna pars horizon- ti proximior non amplius in chartam alluceret: eratq; valde & crassiterbum, asper- fluvij liber & patientissimus. Præterea etiam liber oculi in dicio valde laceratus.

Erat hec contractio, Solis matutini contractione longe minor. Vnde iterum confirmatur, quo plures sunt, (in certo saltu aliquo genere) vapores, eo Solem minus contrahi; magis quo pauciores.

Denique colligi posse etiam videtur, si pauci sunt eiusmodi Vapores, Ventos non posse esse vehementes. Nam hisce diebus antecedentibus, quia sub ortum Solis (ut ex Ellipsis eius apparebat,) plures erant Vapores, quam hodie mane, etiam Vento statim post ortum Solis illorum dierum, fuit vehementes: ast hodie, semper quietus; meridie tamen pauco notabilior.

Nouembris die.

22. & 23. mane & vesperi; item 24. vesperi tantum,
Ellipsis uniformis & equalis.



AB, Solis horizontem radentis Longitudo: CD, Altitudo, deficiens à Longitudine $\frac{1}{5}$; ideoque posita AB, Solis diametro minutorum 34'. erit Ellipsis corundem 6'. & 48''. EF refert Altitudinem Solis gradum unum supra horizontem habentis: & deficit ab AB, 4'.

O B S E R V A T O R.

Die 22. Soloreu est mediocriter serenus; macule videri ceptae, mox postquam supra horizontem emerserunt. Cum attingeret horizontem, tota peripheria nec multum lacerata apparuit, & per medium, tractu nubium Sol sectus fuit.

Eodem prorsus modo occidit. Vetus à Suum ore manu ad nobrem usque Orientalem, notabilis quidem at non vehementes.

Solis centro horizontem occupante, horologij verticalis facies occidentalis ostendit instans horam $4\frac{1}{2}$.

Die 23. Soloreu est mediocriter serenus, nam & circumfusum vaporosum insipbar habebat, & aspectum vixunque patiebatur, & macule videri ceptae, cum iam ferè omnino esse supra horizontem. Vetus Orientalis vixunque vehementes; meridiem multo vehementius, cum & Sol vehementissime tremebat. Eodem die eodam omnino modo occidit. Vetus remissior paulo.

Solis centro horizontali, horologium verticale à meridie in occasum declinans, umbram stili proiecit in $4\frac{1}{2}$ instans: id verò quod à Septentrione in ortum declinat, ostendit manu, medio soli horizontali, horam $7\frac{3}{4}$. paulo minus.

Die 24. Sol rublicandus, circumdatu*s iubare*, gradum altius debilissimum lumen
intu*s in chartam*; paulo post in eadem omnino videris desit patensibus valvis; ob-
scuroto vero loco, ad occubitum uisque se flitit.

IN PRÆMISSAS OBSEVATIONES DIGRESSIO.

C A P V T X X X I V .

Ante omnia, qui hasce cum meis vel in hoc opere, vel in Sole Elliptico, in
medium allatis Ellipsis, atque adiunctis animaduersianibus conseret,
miram profectò in omnibus experietur conuenientiam. Quæ res & Phenom-
eno huic, & doctrinis inde deductis multum fidei merito conciliat. Præser-
tim quod hæc obseruationes omnes me absente & ignorante, sint absolutæ, abf-
que mearum obseruationum adminicendo; ut omnis malæ fidei suspicio, procul
passe debeat.

DE SOLIS EXOTICO IDOLO, &c.

Deinde quod sub exortum diei decimi quarti de disco solari affertur,
et me ipso etiam oculato teste, verum esse queat: tametsi enim, neque hunc
ius diei viderim, neque alias visorum alibi in scriptis mētis mentionem feco-
m, (quia nimurum Solis Elliptici non pars, sed prodromi erant;) conspexi ta-
men illos aliquoties, ante surgentem Solem, uno circiter aut sesquialtero horæ
tempulo in horizonte consistentes. Colore non differebant, ab illo cubicun-
diororū, nisi quod hic in hoc Meteoro condeasatio multo, quam aurorū,
aut ferri aut cupri candentis, vel prunæ, rufescat. Figuræ conformitate cum
tibelle Elliptico planè conueniebant; præterquam quod contractiores erant pro-
portionaliter, quam Sol. Magnitudine eundem multum superabant, Longitu-
dinem triplo plus mētus, Altitudinem bis quodammodo.
Ciripheria huius massæ, prout à me conspecta est, non apparebat munditer
recta. Neque fulgor eius tam potens erat, vt lucem in obscurum, vel umbram
apertum proiceret.

Quærat nunc aliquis quid hoc spectri sit? Respondeo breuiter; i. non
est Solem ipsum; & patet, quia Sol paulo post subsequitur, & sua præsentia hoc
nonrum quamprimum dissipat; ratio præterea nulla commoda afferetur,
Solem in tantum portentum ampliandi: vt taccat, eodem quasi loco, tanto
tempore hædere non posse Solem: ultimo, qui fieret, vt repente, tanquam po-
ta persona, affulgeret Sol, & tam diu ante, velut iners illuc hæsisset? quis radios
illius accidisset? quis tam celeriter fascinum illum ademisset? Non est ergo Sol,
sed ostentum.

2. Sed neque parum putum Solis lumen. Quia lux Solis colore caret, de in Sol Sphæricè quaqua versum radiat; ergo illud idolum, quaqua versus spargere debuisset, si pura putaqué lux Solis esset. In uno autem visitur tantum locus illud spectrum. Non est ergo mera lux Solis: &c.

3. Neque præterea sunt meri colores insitū materiei illi: alias enim illi non extemporales in conspectum prodirent, sed lucis & dici præsentis, constanter in visum occurrent; sicuti in permanentibus coloribus experimur.

4. Dico igitur hoc visum, esse confusam quendam Solis imaginem, coloribus materiei illius commixtam, quæ mutuis radiorum reflexionibus atque refractionibus in illa materia congestis, ita speciem Solis cum coloribus eiusdem variuit, ut Simulachrum tandem huiuscmodi ad oculum perveniret. Probatur id quod dictum est de colore igneo, quia is similis est colori aurora bescientis; coloribus Caumatum; &c. atqui certum & indubitatum est, illi colores mutuo radiorum, luminum atque colorum insitorum concursu nasci per reflexionem atque refractionem. Ergo similiter hic est philosophandum.

Figuræ & magnitudinis potissima ratio est petenda à quantitate & configuratione istius massæ, Solis radios in se imbidentis; item à situ ad nos ob quo: tametsi Refractionis vim, multū adiumenti posse addere, non negauerit. Confirmantur hæc variis experientiis. Sol enim in lignum abiegnum, (de quo etiam in Apelle) aut pineum tenuē appulsus, illud quasi ignitum ostendit, si in humum vndiq; obscurum obuertatur. Et colores à vitro trigono, vel alias superficie colorata, reiiciuntur in albos parietes, eosque tingunt, &c. Sed his manifestis non immoror.

D E V E N T I S.

Coniectura de Ventis, die 15: allata, suis fundamentis non caret. Cum enim ex eiusmodi exhalationum vel rarefactione, vel consipillatione, mutuā frigidi atque calidi accendentibus vicissitudinibus, flatus ventosi exoriantur; quod peram non luserit, qui Solis in chartam effigiati contemplatione, vapores ambientatus, etiam conspirante sensu, de ventis sententiam probabiliter ferre testauerit. Plerumque enim Solem hebetem atque obtusum, venti; limpida etiam tranquillitas cœli comitatur. Sicut Ellipseos ordinata conformitas, quando puro nitet; turpitudo & prauitas oris consurgit, quando squallido Sol iubat, re hebescit. Fit illud, quod Atmosphæra continua, pellucida, & Superior extremitate conformis atque perpolita existit: hoc, quando discreta, scilicet opaca, coloribus vitiata, atque superficie fluctuante malequæters est prædicta.

Hæ incommoda afferunt, exhalationes terrestres, siccæ, cunctibus, velexspiratæ à terra, vel cœli calore in aëre primum generatæ: contraria proueniunt ab ordinata & genuina vaporum terræ circumdatogum temperie. Quæ ordinarie in Ellipsis Solis plus potest, quam spissa illa habitaum exaggeratio. De quare, vterius est inquirendum.

DE LIMPIDA ET TURBIDA ATMOSPHERÆ CON- temperatione.

CAPUT XXXV.

Dicitur nunc & constanti annorum multorum indagine compertum, (vti ex præmissis & Sole elliptico etiam intellegi datur) Solem, cœlo præsertim apud horizontem liquido, atque depurato, in Atmosphera illustri magisque perspicua adspicere tenui, vt appareat, lucidiorem, plus contrahi; quam obscuriorum in Atmosphera nebulaſa, minus peruvia luci ideoque taffa. Cum enim ex Opticorum consensu, medium densius plus refringit, minus rarum, videtur rationi consonum, magis refrangi oportere Solem in Atmosphera spissa, quam rara, cuius tamen contrarium testatur, certa & experientia. Ratio ergo huius petitur.

Deinde semper, aut certè plerumque, pluviis aut ventis vehementioribus succedit Atmosphera circa horizontem liquida, Solisque vultus serenior & compressior, &c. Cum tamen contrarium suadere videatur ratio. Pluviis enim & ventis, vapores atque exhalationes suscitant, generant, conglobant, vt cernere est, in tempestatisbus turbanda ergo non eliquidanda esset, eiusmodi euentis, Atmosphera: cum tamen contrarium facit natura, ostendit sensus. Ratio petitur.

Ratio primi. Atmosphera limpida, illustris, purgata, tenuis, &c. est inter auram superiorum atque aquam inferiorem, veluti medietatibus conflatur enim è tenuibus aquæ spiritibus, qui cum in altiora conseruantur, natura sua facile transiuntur mutuo atque continuantur, et innatam atque

atque cognatam humiditatem, qua sit ut uniformiter circa terram conuolutur, grauiores enim, nemine resistente, inferiora, leuiores superiora, secundum æquipondium incident loca; quo sit ut in summitate in superficiem Sphæram congregentur. Et quia innata cum frigore humiditas calori aduentitio contumaciter resistit; hiac levitas gravitati illorum non adeo officit; ideoque utique humiles manent. Ex his Atmosphæræ limpidæ hasce proprietates adscribes.

Est humilis, ob gravitatem insitam natura: est perspicua, ob naturalem aquæ raritatem: atque partium mutuum continuatione humili nexus: est tersè congregata, ob æquabilem circa terram conuolutionem, ab uniformi gravitate profectam.

Superficies ergo polita, terrenæ superficiæ æquidistans, efficit mundam solaris perimetri illic recepti, & ad nos transmisſi præcisionem, & Ellipses vniiformiter deficientem figuram, ex natura ordinatæ Refractionis atque incidentiæ ortam. Humilis situs, facit Ellipses magnitudinem, seu contractionem maiorem. Ut ostensum in prioribus. Perspicuitas tandem, Solis serenitatem, & in splendendo limpidam radiationem.

Opposita militant in Atmosphærâ turbidam, caliginosam, semiopacam spiritibus terreis inter se minimè coalescentibus refertæ. Quoniam enim humilitus illi naturæ sunt terrestris; idcirco atomis siccis atque opacis abundant, quod humore destituti continuari nesciunt; quæ res transparentiam, & radiorum directum intercipit. Et quia minime istæ particulæ ob paritatem & ab aliis distinctionem, accedente naturali ariditate, ad motum sunt aptissimæ, hinc batheæ exsultus vel aliunde extrinsecus calore, facillimè in sublime, summi modo, nullo ordine, summate temeritate rapiuntur: quare sit, ut nunquam in stabilem aliquam Sphæram, aut superficiem regularem coadunentur, ideoque Refractionis minus idoneæ reddantur; & quia siccitas calori iuncta, levitati alas facile additæ sit ut istæ minutæ particulæ admodum altè ascendant; ex quo iterum efficiuntur, ut etiam si in regularem quandam Sphæram configurarentur, nihil omnino tamen; altitudo Refractionis magnitudini deseraberet, iuxtaea que in Sole Elliptico pag. 21. & hic passim fuerunt allata.

Atmosphæra ergo turbida hasce videtur affectiones præse ferre; ut sit alta; male concinnatae extremitatis; male coagmentati corporis, constantis ex atomis natura sua adiaphanis siue coloratis, ideoq; malignè transparentibus.

Male compacta superficies, præcisionem & munditatem Solis refracto adimit in perimetro.

Altitudo magnitudinem Ellipseos immunduit.

Partium opacitas atque color insitus, caliginem ellipsi inducit. Et quia radij solares colorum speciebus tinguntur, hinc Ellipsis fusca quandoq; rubedo insidet; alias pallor; alias splendor tersus & limpidus, pro ut Atmosphæra radios solares colorauerit.

Dissolutio autem & discontinuitas istarum partium, refractione radiorum inordinata reflexionem consociat, quæ confusione est mater in hoc negotio.

Et quia dissolutioni copulata levitas, ad motum facilis est; hinc & Atmosphæræ huius summa extremitas multum fluctuat; quare enormes isti in Ellipsis mea⁹ (de quibus cap. 32. num. 5.) inducuntur. & singulæ in visceribus particulæ in superiora eluctando quodammodo ebulliunt; quæ res trepidationem Ellipsis solari superinducit, & perimetrum eiusdem ferre instar exasperat. Quia nimirum suo interiectu, radios Solis excipiunt, & sic umbram ellipsis inducunt, quæ circum circa alterna trepidatione continuata, circumferentiam scabram reddit. Quanquam eadem Solis trepidatio atque dilaceratio secundum marginem, à rotidis vaporibus & quæ etiam, aut amplius prouenit. Quia nimirum ipsi crudis adhuc, & que coalitis inter se particulis feruntur. quæ singulæ radios intercipere validè, & limbum solarem stindere possint. Sed cur idem in toto Sole non sit? cur tantum in circumferentia tremit, & dissecatur? Resp. totum Solem tremore sapissime visibili concuti; febrentis instar, ita ut loco moueri videatur; sed hoc non semper fieri aut notari, ob radiorum in medio Sole condensam cōgeriem & vim, qui ad peripheriam debiliores, facilius ab ipsis corpusculis præpediuntur.

Et sic ratio primi, sufficenter reddita videtur. Consule etiam cap. 26. De Nebulis; ubi hanc questionem delibavi.

Hinc apparet sedulum Astronomum, ex hisce Ellipseon symptomatis nō temerè de tempestatibus præfigire; neque inutilem aut inanem in hisce rimandis teri operam; cum maxima ex ipsis ad meteorologica sub sidia de promantur, multaque rectè philosophandi opportunitas ingeratur. Etenim si antiquis, & rectè quidem, ex pallore Lunæ pluvias, rubore ventos, candore serenitatē præcipere licuit; cur idem nequeamus modo è Sole? è Sole inquam, non nudo, sed Elliptico?

Is enim hoc priuilegio fruitur, vt faciem cœli in chartam secum deferat..

Quia Ellipsis Refractionis, sebales, in vaporibus inhabitat, & sece non ostendat, antequam Solis eodem descendat; qui cum aditus ipsi omnes ad nos obstruere conitantur, ipse non sine sudore & multo illorum sanguine eluctatus, in conspectum nostrum penetrat. Et hinc sit, ut nos sciamus qui qualemque colum obsideant predatores; Sol enim castris ipsorum direptis, hostiles induitus exuuias, habitum illorum atque colorem, peregrino insolens schemate bellè ostentat. Sed de hoc satis. Equibus autem satisfactum est, aut fieri potest, argumentis initio positis.

Ratio secundi. Pluvia naturaliter est aqua: aquam humor & frigus ingenita tenent; fluxa & mollis, densitate aërem antecedit; aliis corporibus facile adhaerescit, & cito permiscetur.

Hin*st*ationes sumuntur, cur pluviām horizon visibilis purgatus, adeoque cœlum serenius insequatur. Contingit namq; hoc ex triplici capite 1. Quia pluvia decidens aërem expurgat: 2. quia eundem humectat & refrigerat: 3. quia materiam nouā Atmosphærę liquidę suppeditat.

Quomodo expurgatur aëris? Guttulæ pluviales, fumulos illos Atmosphærę obtusæ spiritus, decidendo inuoluunt, & mersos secum ad terram rapiunt, vel actione mutua omnino consumunt, in aquam conuententes. Nubes enim, teste experientia, longè lateque vim suam diffundunt, & aërem non stellantes humectant, corpora animalium afficiunt in longa etiam distantia; quanto plus ergo valebit pluvia præsens?

Quomodo refrigeratur & humectatur aëris? Mutuo contactu, pluia enim decidens ipsum infinitis prope modis concidit, & ipse vicissim guttas in minutissimas & innumeratas particulas, distrahit; & sic frigus calorem, humor siccitatē, grauitas levitatem, densitas raritatem subsequitur in aëre, vt constrictior Refractioni aditum liberiorem reddat. Conspicatur enim à frigore, & humidī mixtione continuus, viam planam radiis solaribus præbet.

Materia deniq; noua, post pluuias, pro constituenda & augéda limpidæ Atmosphæræ tēperie, plerumq; in sublime eleuatur; & sic Ellipses serena frons, formosus aridet vultus.

Sed quare compressior hic in serenitate, ipse spectatur, quam cum fusco caligat cœlum habitu? Quia frigus & humor in hac vaporū temperie imperium obtineat, hinc illud constipat, hic continuat, & prouenies inde pondus, retinet in vicinia terre collectam eiusmodi vaporū massam; quae fit ut Sol Ellipsis curiōrē transmittat. Confirmatur hoc manifesta experientia. Videmus namque cœlo pridianō pluvio, manes sequenti exormiter magnas exhibet Ellipsis, cum summa serenitate coniunctas. Quare hoc? nonne ideo, quia frigore nocturno, humidæ aëre constrictæ multum defederunt, & sic Atmosphær-

mospheram limpidae humiliorem, Ellipsimq; ampliorem reddiderunt. Ratio certe alia non appetet.

Dices 1. Sequi ex hisce, Atmosphærā obtusam subesse nubibꝫ; quod est falsum. Halitus enim terrestres & siccii, in supremam aëris regionem penetraunt: & mane aurora rubescit ante quam radius Solis nubem villam ferat. Aut ergo id quod pluia cadens abluit, non est Atmosphæra composita ex illis flatibus; aut si est, non supra, sed ex dictis, infra nubes domicilium figurantur inuita experientia, &c. Respondeo Atmosphæræ illius hebetis, alias partes excoetas & subtileas, alias crudiores esse atque minus edomitas: iam priores in altum euolant, hæc infra nubes retinentur; illæ à pluvia dil patiuntur, hæc dissipantur.

Dices 2. Ergo superior Atmosphæræ turbulentæ portio, adeo que conuexa illius superficies, qualis qualis, manet. Ergo Solis in illa Refractione, etiam post pluuias durat. Respondeo reliquias superiores huius Atmosphæræ, solas propter tenuitatem non multum possè ad transformandum Solem, deinde eas dissipari partim à nubibus pluviostis, quæ quaqua versus operantur; partim amplitudine loci; partim penuria materiae conseruantis, quam subministrabat portio inferior; partim ab agentibus superioribus, in aërem purum easdem facile conuententibus.

Splendorem auroræ crepusculinū diu ante nubes collustratas exoriri certum est; sed ille fulgor ordinarius, non est hic rufeus & caliginosus, de quo loquimur, sed longè alijs subtilis, amoenus, subalbicans, qui etiam in Atmosphera limpida durat. Hic autem non ita diu, nec quotidie appetet; vnde in materia ipsum humiliore inhærente, quam sit auroræ, dubitari vix potest.

Sed dices 3. Hoc saltem sequitur, Atmospheram serenā nubibus subesse. Cui tamen ratio atque repugnat. Quia vapores illi atque alijs, imo altius possunt ascendere quam nubes. Deinde nubes cœlo serenissimo in aëre enasci, solenæ est, & oculò exploratori quotidie obuium; vnde hæc nubes, nisi è vaporibus illic natantibus? Præterea nubes ingentes in aëre pēdulas vniuersæ sepe horæ spatio euangelice. & in corpus diaphanum redigi, quotidianum est, in quid hæc nubes? nonne in tenues vapores atque in aërem abeunt? Vapores igitur non sub, sed supra nubes sunt.

Respondeo. Argumenta hæc rectè probare vapores atque altiores esse nubibus, ideoque non male inde sequi, Atmosphæræ limpidae summittatem non concludi posse infra nubium fines: non autem efficere, ex eo, quod cadentes pluia potiorem Atmosphæræ caliginosæ partem diluant, metas Atmosphæræ iustri, infra nubes necessario figendas. Illud solum sequitur, pluias esse causam Atmosphæræ claræ, sublatæ nebulosâ.

• Atqui dices 4. Atmosphera lucida, est asserta humilior, quam illa tenebris oculorum, &c. Ergo planè infrà nubes est locanda. Rsp. Negari consequiam. Nihilominus enim humilior esse potest hæc Atmosphera quam illa, etiam si utraque nubes transcendat, &c.

Dices 5. Qui ergo fines utriusque Atmosphæræ sunt ponendi? quantus utriusque à terra recessus?

Respondeo 1. Quis ascendit in cœlum, ut vaporum, atque exhalationū iter mensuraret? ut spiritus quo vegetamur, amplissima habitacula, metiretur præsertim cum in hac subtili atque recondita obscuritate, sensuum adminiculis, experimentorum prævia luce propemodum destituamur, ita ut ratio posse soli in hac palestra decertet.

SENTENTIA TYCHONIS.

Respondet 2. Tycho Brahe, in Progymnastica, de Refractionibus Solis, eamque Tabella, pag. 91. hisce verbis. Potissima & verior Refractionum causa est in Vaporibus terræ superficie perpetuo immutantibus, qui aërem nobis proximum paululo crassiores, minusque diaphanum, quam est superior eius portio, reddunt.

Vnde etiam efficitur, quod illæ iuxta Horizontem, maximè visui incurvant: postmodum vero in elevatiore situ successivè attenuantur.

Crassitatem porro transuersam Horizontalem, atque altitudinem verticalem, vaporibus hisce assignat, paullo post, pag. 95. dum ait: Assumpta maxima vaporum elevatione, ab Opticis Alhazen & Vitellione demonstrata, / . 48. // . 50. qualium semidiameter terræ est 60. partium; ut sit in milliaribus Germanicis vix 12. euadit eorum circa ipsum horizontem crassities P. 9. / . 55. sive miliarium 142. &c.

Et sic ex Tychonis mente Atmosphæræ ditio cum ipsius auroræ atq; crepusculorum limitibus finitur.

SENTENTIA IOAN. KEPLERI.

Respondet 3. Ioannes Keplerus in suis Paralipomenis, cap. 4. de Refractionum mensura, & ait pag. 79. Superficiem que refrangit radios, neque vaporum esse remē oberrantium, neq; corporis alieuius sublimis ad Lunæ confinia, sed planè aëris eius, in quo nos homines spiritum cum immodum trahimus, quo pisces trahunt aquā. Cuius ab æthere manifestum

Num & evidens discriminem, non minus in oculos hominis supra consistentis est incursum, ac iam superficies, quæ aërem ab aqua separat, in oculos incurrit. Hinc pag. 117. Materiam crepusculorum refractioni inhabilem statuit.

Pagina vero 129. prop. II. Altitudini aëris Vranoburgici tribuit milliare medium Germanicum. Et paulo post ibidem. Quod alij vaporem dixerunt, dico, inquit ipse, ego aërem; illum termino cum fastigiis montium: supra consistunt fumosæ exhalationes, crepusculorum lampades, statimque ether succedit.

Et pag. 135. Consentaneum est, inquit, multa loca esse, quæ dimidio millari, (quanta est per II. huius capituli, in fretu Danico superficies aëris,) supra superficiem maris eleuentur. Et ibidem. Vogesus mons, & continua Rhetiæ alpes ferè superant altitudinem aëris, qui Refractions efficit. Quod confirmant perpetuæ niues; designant enim cæcumnum illorum nuditatem à vaporido aere. Quare neque ibi Refractions erunt vllæ, ut plurimum, &c.

Idem numero 9. de observatione Hollandorum, pag. 140. & 141. sit Refractionem illic Solis contingisse 4. graduum, minutorum 14; cui in altitudine aëris refringentis debeantur duo ferè millaria Germanica; quam tantam eius altitudinem incredibilem dicit.

Idem in tepidiorem & rapidiorem aërem Refractions paffini relictæ folio 37. & alias frequenter.

Quare, Kepleri sententia, subiectum inhalationis pro Refractionibus facit unum quo animamur aërium spiritum, cumque ad regionis frigidæ initium eiechere videtur, propterea quod tepidum atque rapidum exigat, & sterilia continuisque frigoribus horrentia altissimorum montium iuga à legè Refractionis extinxiat, & metas certas illi figat, medium videlicet milliare Germanicum plus minus: cuius proinde summa conuenitas ab oculo sublimiore nō minus disceratur, quam communæ aëris & aquæ confinium ab inferiore in terra.

Respondeo 4. In hisce opinionum diuersarū conflictationibus, tutam inuenire stationem, & punctum quod aiunt tangere, esse difficillimum; ubi pulchrum etiam habetur, ab orbita scopo præfixa non omnino aberrare. Discursum tamen meum ex diuturais & certissimis observationibus, communè Opticorum doctrina, & recepta Philosophorum sententia, sequentibus effatis in medium propono.

I. Nullus est dies totius anni, que Sol ab Ellipsi horizontali immunis quadrat. Hinc,

2. Nullus est dies totius anni, quo Sol à Refractione horizontali liber existat.
3. Nulla Refractio existit (saltem ordinata) nisi in superficie diaphanis sequentis, quæ simul sit cum superficie medij antecedentis ; ad eumque ut duoflta diaphana, deferens & refringens radiura, non sint continua, sed contigua. Ex communiore Opticorum doctrina. hinc
4. Necesse est hanc superficiem in qua Sol refringitur semper existere; quia Sol quotidie refractus comparet.
5. Necesse est hanc superficiem nubibus, pluviis & ventis superiorem esse. Alias enim sicut subiectos vapores alterant & dissipant venti atque procellez, experientia teste; ita & superficiem illam ex ipsis constatam, dissipant, præseruit venti imperiosi, quod tamen nō faciunt, teste experientia in Sole Elliptico pag. 14. & alias crebro.
6. Ut Superficies ista toto anno semper manet, tempestate quacunque limpida, media, vapidissima; ita necesse est, corpus ipsum cuius illa extremitas existit, cœlo quocunque adesse.
7. Nullum autem corpus terram, gremio suo compléxum, tempestate quacunque, toto anno semper, & cœlo quocunque durar præter aërem istum, quem haurimus: nam vapores humidi unde cunque ebullientes, aut in nubes condeasantur, aut in ipsum resoluuntur: simile quid exhalationibus accidit, quæ tametsi plus contumaciz afferant, tandem tamen etiam succumbunt, vel consumptæ, vel loco pulsæ: aëris autem semper & constanter manet; ipsum ergo istud corpus esse, haud est ambigendum, quia in ipsum hactenus dicta omnia bellissime quadrant. Ipse quippe Atmosphera constituit quandoque limpida; cum pluviis dilutus aut ventis perflatius defecatur: quandoque obscuram; cum nimio calefactus astu, aut ebullitione partium obtunditur, aut halitibus terrenis constipatus caligt. In re consentiunt omnes, in verbis & modo loquendi, difficultatem mouerint nonnulli, &c.
8. Hic etenim aëris, cum semper secundum omnes Opticos & physicos densior existat, superiecto æthere; sumenitatem insuper suam cum superioribus ut cunque impermixtam seruet: Solem in eandem obliquè allapsum semper refringit, plus aut minus, prout eam procul vel prope à terra extentam habuerit aëris.
9. Prope terram autem illam explicata aëris, quando vel imbribus irrigatus, vel austeris ventis perflatius, aut nocturno gelu vel hyberno cœlo, alget: tunc enim contrahit se, in arctum colligens, locoque minore contentus, etiam superiores partes omnes, metu vacui detrahit; & sic superficies ipsius Sphaerica minor multo atque humilior, inde quæ refractio longè amplior evadit: Ellipsisque serenior & maior consurgit; &c.

10. Recedit è contrario superficies hæ à terra & ampliatur, quando aër rapidus calore diurne, ventosa tepiditate, aut ardore æstuali rarefactus intus mescit, collectasque sinu partes euoluit, & in campos patentiores eductis, ampliorem locum querit; quem cum terra, cedere nescia, neget; sursum agmine facto erumpit; & sic in Sphæram atque superficiem maiorem excrevit: quæ proinde Refractiones minores, atque Ellipses extiores subministrat, &c.

11. Quousque porro summa huius Atmosphæræ conuexitas assurgat, incertum est. Ipsam enim altissimis niuorum montium fastigiis supereminere, dubitari vix potest; cum ex ipsa Hollandorum nauigatione, qui oua volucrū, in montosis niuibus excludenda surripuerunt, & celo frigidissimotantum non congelati, Refractionem tamen 4. graduum inuenierunt, tum ex damis atque vulturibus Alpinis, qui, referentibus indigenis, certatim hiberno tempore, excelsissima montium Tyrolensium cacumina, niuibus insessa, petunt, & auræ tepidioris ergo, illic affatim spirantis, iucundè inhabitant: cum interior terricolæ frigoribus inferne immane sequentibus pœne obrigescant. Vnde,

12. Atmosphærā hanc, ipsamque Refractionem, cum sola vaida in aëre tepiditate, aut montium iugis, etiam summis, velle finire; videtur cum sensu & ratione pugnare. Cum sensu quidem, quia aër etiam frigidissimus humillima inquadit loca; quia tepidissimus vicissim altissima, ut modo dictū; quia nec nubes, nec pluiae, neque nives aut sunt aut fiunt, ubi spirabilis aura deest; ubi ista sunt, illic aërem hauriri posse in confessu est: cum ratione, quia hæc, Atmosphæræ superficiem conuexam, vt pote Refractionibus debitam, legitime assignat: at quis credat ipsam, in teporis atque frigoris aërij confinio consideret? Nisi quis ignesceret quodammodo, ex accenso bramali foco aërem, dilacerpere velit à frigido sibi adhæscente, & ambobus continuitatem demere: quod inauditum est. Quis etiam in altissimis scopolis, superficiem istam infra positam visu discrevit? Et aër, in quo tempestates suæ officinam posuere, non ac spissus, nonne vaporibus plenus? ipse tamen Alpes supereminet; quod vorantes in eo superne nubes crebro indicat: vnde necessario Solē refingit, &c.

13. Altior ergo est Atmosphæræ superficies, quam iuga montium: sed quam alta incertum. Hoc certum, ipsam momentaneæ variatio- ni subiacere, situ, loco, qualitatibus, &c. Vnde oleum & operam perdant, (meo iudicio,) qui certam aliquam eius altitudinem iadagant; & ex ea deinde Refractiones mensuraretant.

14. Verosimile tamen nihilominus fit, ipsam non ad crepusculorum usque materiam pertingere 1. Quia crepuscula, aërum testimonio, statim quadranteus altitudinem seruant; non autem superficies Atmosphæræ, ut ex dictis palam euadit, Secundo. Quia pluiae eadens

cadens non tantum posset in Atmosphäram, si tam alta ipsa esset ut crepuscula. Nam pluia vix quartam partem milliaris Germanici ex ea abstergeret, eo quod materia crepusculina eademque Atmosphärica superior, tota intacta euaderet, ultra 11. millaria Germanica; nō ergo tantum pateretur detrimentum, vt ideo descenderet sensibiliter superficies illius Sphäræ; imo etiam si deprimiceretur tanto spatio, quantum est inter terram & nubem plucentem, id est, $\frac{1}{4}$ mill. germ. haberet illud ad 12. millaria: eam proportionem, quam 1. ad 48. Quæ certe altitudinis differentia, inter duo ista Sphäratum è centro terræ descriptarum fragmenta, quarum altitudo sola $\frac{1}{4}$ milliaris germanici discerneretur, intercedet. Refractionem horizontalem ad sensum nullo modo mutaret, propter insensibilem inclinationis differentiam, à radio incidentiæ in utramque factam, &c. Vnde improbabile sanè, ne dicam impossibile est, Superficiem Atmosphäricam Refractionis solaris effectricem, cum materia crepusculorum conuincere.

OBJECTIONES ET RESPON- S I O N E S.

C A P T O XXXVI.

O Bücies 1. Superficies ista Atmosphæræ nulla est: Ergo omnes ex ipsa deducta vana sunt. Consequentia clara est. Antecedentia probatur.

1. **Auctoritate Optimorum Astronomorum.**.. Nam Tycho Brahe, in Progym. pag. 92. sacerdem ad confinium Lunæ continuum sensim & tenuat. Ioannes Pena, Christoph. Rotmannus, Nicolaus Copernicus, veteres plerique, & demum tota philosophorum schola, præter eam quæ est aquæ aëre, huius à celo, distin&tam superficiem agnoscunt nullam: vt videre est apud Alhazenum l. 7. prop. 51. & Vitell. l. 10. prop. 54. &c.

2. **Experientia.**.. Videmus enim ut aquam aquæ, ita sacerdem aëri continuari, mox ut extrema simul habuerint. Quis enim neget, halitum vesicis inflatum intus continuari?

3. **Ratione.**.. Quia aëris iste, etiamsi accidentaliter quadam alteratione ab aëre superiore puro, in usum animatorum, affectus sit, substantiam tamen naturæ suæ nihilominus tenaciter retinet, & corpus absolutè loquendo, atque elementum simplex homogeneumque, ideoque tam ipse sibi quam auræ Superiori continuus existit.

Deinde, sicut insimus aëris cepidiorum cum superiore frigido-

continuatur, non obstantibus hisce contrariis frigoris atque caloris affectionibus; ita medius algescens, cum summo calente continuari & potest & debet: prius autem fieri experimur: Nam inspiratus in pulmones aer maximopere calescit, continuatur tamen nihilominus cum exterioro. & aer accessus candela flammam ambiens, tantum non in ardescit, continuatur nihilominus cum remoto frigido: & aer lenti crystallinæ conuexæ, Solio biectæ opera, radiis refractione coecuntibus in verticem vnum collustratus, propemodum ignescit, ita ut reflexi à speculo concavo radij plumbum momento liquefiant; quis tamen hinc dicat illum aërem ab alio frigidore separatum esse? sic ergo unus idemque continuus aer, calescit, frigescit, tepescit.

Præterea ex Ellipsos peripheria anfractuosa arguitur superficie Refractoria tanquam distinctæ vanitas. Etenim tam mundus præcisa hæc nunquam invenitur, atque in simulacro solari alias rotundo; etiam cœlo maximè tranquillo, dessecato & limpido. Ipsi autem, magni sinus, & mutabundæ eminentiæ, à summitate Atmosphera trahunt originem, vt cap. 32. p. 5. assertum. quomodo ergo in tanta inconstantia superficies aliqua coordinaretur?

Accedit, quod ipsa Ellipsos atque Refractionis exilias inuant, se à separata aliqua superficie refringente non procedere. Incredibile namque videtur, cum Sol in cristallo, in aqua, in vitro gradibus, 40. (vt volunt) & amplius refringatur, &c. id in aëre nostro, qui densitate refractoria vt cunque polleat, tam exigua quantitate fieri, præsertim cum præditus dicitur tam terrena superficie, tam apta ad refringendum.

Tandem quia defendi omnia possunt sola densitate medijs, absque illa distincta superficie, non videatur illa fingi debere. Nam densitas medijs alia & alia, implicitam quandam & virtualem, vt aiunt, superficiem includit, hoc ipso quia medium densius est; quæ Solem licet non tam exactè & ordinatè, vt in extremitatibus distinctis fieri consuevit, tamen suo modulo habetare atque refractione alio diuertere valeat. Id quod Optimis quibusque auctoribus arrifuisse, constat. Neque sine optima ratione: Post pluuias enim sequitur maior refractio, quia densior aer: minor est in exhalationibus, quia aer rarer, post ventos mediocris, quia aer in statu est medio, &c. Et sic superficies ista planè prostrata videtur iacere.

Confirmantur asserta i. ex eo, quod Sol per nebulas traluceens, aut nubes ad id idoneas, særissimè sit animaduersus figuram suam varie transformare; quis interim tamen aliquam vel modicè configura-

figurata m̄ superficie illis tribuat? &c. 2. Quod vnde, vtrū alias per omnias p̄iforme, peruidentes, etiam si continuē sicut eidem, refractionem tamen efficiant. igitur superficies distincta planè ad refractionem non est necessaria; &c. 3. Quod reflexio, etiam Aristotele consentiente, in medio corpore, vbi nulla superficies distinguuntur efficiatur; cur ergo non etiam Refractio? &c.

R E S P O N D E T V R.

1. Ad auctoritatem. Verum est dictos autores plerosque de superficie refractoria discreta expressè non esse locutos, propterea quod aliqui Recentiorum ex instituto non egerint tam de Refractione in genere, quam de hac Solis, & non tam modum quo, quām an sit, exagitarint; vix tamen interea proficeretur, qui candem expressè etiam negauerit; cum ex communibus Refractionibus regulis, atque Opticis antiquioribus eius necessitatem haud ignorarent. Et si quis tandem expressè eas insciaretur, eius nos auctoritatem in hac parte, tanti faceremus, quantum rationes, quibus niteretur, valerent. Nam Vitellio, loco citato, vaporibus distinctam superficiem largitur; in hoc solo impedit, quod auræ huic vitali vapores pro necessitate non indulserit. Et Alhazzen agnoscit superficiem hanc, sed in concauam Lunæ edicit, inutile enim ad nos usque omnia continuata, ideoque Refractioni nulli, obnoxia facit: etiam densitatis discrimen interueniat, &c. Agnoscit ergo superficiem refractoriam, sed nimis altam. Nam aer sub concauo Lunæ, aut quaecunque tandem corpus illud sit, & quomodounque à cœlesti differat, radium Solis non refringit, quia non oblique, sed rectè in illud, (ad sensum saltem) incidit.

2. Ad experientiam. Tametsi superficie huius distinctio in oculis non cadat; non ideo sequitur: Ergo non est. Negatur n. consequentia. Quod autem in oculis non cadat, causa est, maxima diaphanitatum inter se similitudo, qualis, ut sensus coatinuum à contiguo eximere non possit. Non et tabulæ vitreae planis superficiebus perpolite, imaginibus conservandis & defendendis à puluere præpositæ, intuentis aciem frequenter effugiant, & manum palpantem elidunt? & tamen discretæ sunt aeris & vitriatq; imaginis superficies. Ampullam vitream mundam, aqua limpida repletam, pro solidi cristallo, spectatori cuius facillimè vendites, & ego pro tali habitu sc̄issime vide: & tamen vitrum & aqua distinctis extremitatibus se contingunt. Vinum aquæ colore simile, supernatans, absq; commixtione, diligentiam tamen visus discernendo, clusam esse, solus vel odoratus, vel gustus testatur. Rhenum lacum Acronianum innatate impermixtum, si coloris differentia abesset, visus solo tactu & motu adiutus perciperet. Ventos in aere circumfatos quis ignorat? ab aere tamen discretos quis aspergit? Discretos tamen esse, vix ullus diffidebitur. Ita, si experientiam ducem sequamur, dicemus aerem nostrum superiore aliqua superficie finiri, etiamsi ipsa corporum coadiutorum similitudine omnem oculorum industriam euicit.

3. **Ad rationem.** Ex eo quod aëre homogeneus, elementum atque corpus simplex sit; male infertur, etiam si diuersum corpus non intercedat; necessario continuū, & non etiam contiguū esse. Instantiam habes manifestam in aëre, qua congelata, quæ innatet fluui, corpus simplex simplici, homogeneū homogeneo, elementū elemento. Aut si frustum glaciet sensim liquecat: liquidum congelato non est continuum. Sic plumbum semiliquafactum, alteri adhuc rigenti masse contiguum, non continuum existit. Simile ergo quid interuenire potest cum aëre, ut superficiē, quocunq; tandem modo discretatio nanciscatur: vel motu, vel alteratione calidi & frigidī, vel humectatione & exsiccatione, vel mixtum, &c. Nōne vapor ab aqua exhalas, superficie peculiari donatur? ad oculos testes, pūoco: & tamē eque tanta aut maior est distinctio inter aërem nostrum atq; purum, quam sit vaporis ab aqua; & eo quod aëris nostrus humidissimus, vaporibus sit plenus. Amplius addo, duo in aëre nostro posse considerari, alterum, in quantu aëris est, & sic consideratus, purissimum diaphanum existit; alterū, in quantum cum aqueo & terreo elemēto coniunctiatur, aliquā illorū cōtagio mixtionē habet, & sic à summa perspicuitate nō nihil illi decedit; tam fieri fortasse potest, ut priore modo, à supiore aëre nō omnino abscissus existat; dico, omnino, & fortassis, propter motu circularem, aëris superioris, à plenisq; illi attributu: at verò posteriore semper separatur in ultimo vaporū, aëri sese insinuantiu termino, teste Vitellione, l. 10. prop. 54. & Alhazeno l. 7. prop. 55. Qui uno ore dicunt, grossos ad horizontē vapores in superficiē conuexam, cælo terraq; concentricā desinere, Solisq; radiū in ea refringi; sed quia vapores hi latitudinē suam ad mediū cæli versus Zenith nō expandant, hinc enascentiunt, ut Sphaerarū suarū quasi solidi quidā sectores, in formā vel coni vel cunei, cuspide in cœtu terræ fixa, effigiētur, oculo extra superficiē vel cōnicā vel planā existente; ut sic radiū Solis in ipsis bis, semel in basi, sub ingressum ad lincā perpendicularē, quæ sit Sphaericæ superficie portio, semel in superficie lateralē sub egressum à perpendiculari, refringatur. Et hinc stellas in Horizonte ampliant, & grossos hos vapores, neq; semper, neq; rbiq; terræ circumdant. In quo errarunt. Nam quibus populis plaga nostra in Horizonte cadit, iij & que Solem per grossos vapores refractū vident, atq; nos in nostro; unde vapores hi terrā vndiq; & semper circumdant, teste etiā experientia: sed min' ad Zenith, amplius versus horizontē visuntur, ob longiorē ipsorum illic, breuiorē hic transitū; ut supra ex Tychone demonstratum. Simile quid accidit homini in nebula constituto, vicinā enim rarā, remotū spissā iudicat, & hoc quicunq; se conferat experitur: sit ex longiore spatio, q; partes apparenter cōdensat, &c. Sic nix aut pluia decidens, in spatium remotū sem p̄ densior existimat descendere, quā experiamur in vicinū. Vapores ergo, cum terrā vndiq; ambiant, etiam ex horū auctorū mente superficiem superiorē conuexam & quidem terræ concentricam, satis distincta & tam acquirent in aëre, eo q;

æquabiliter à terra, superiora eiusdem insideant loca. Nam sicuti vapores prout expirant, si ita aspectabiles manerent, & terram æqualiter ambirent, superficiem supremam ab aqua & aëre distinctissimam acquirerent; ita aërem hunc vaporibus infectum, conuexitate sua vapida à superiore purgatissimo distingui, admodum probabile videtur; quemadmodum nos, frigido cælo, halitum nostrum teporem distingui cernimus à reliquo aëre circumcio. Vnde allatz ex ipso experientia pro nobis non contra nos faciunt; & tametsi frigore aëre calore discretionem omnimodam non iauhamus in aërem, magnum tamen inde subfidum pro stabilienda sententia hac adipisciur.

Ad Ellipsin male terminatam respondetur; fieri subinde, & maximè post ventos (qui inquietos istos Salios, vapores inquam & exhalationes minus bene coalitas è medio tollunt) ut valde munda & quieta margine constringatur. Et sinuosis autem lacunis & scissuris aut fluctuationibus, si inaniatem quis superficie Atmosphærica contendat euincere, is Neptuno bellum indixerit, & magno pelago omnem superficiem sustulerit idcirco, quia vel aera leni perflatum mare crispatur, vel impetuosis incursum turbinibus in montes præruptos & valles profundissimas contorquetur. Quis tum in fundo ipsius Palinurus latitans, Solem supernè illucescentem cum inclinatione, Ellipticum & male lacinatum, in constanterque fluctuantem non intueretur? Ineptus tamen mari terminos ex hoc adimeret. Tenta hoc in aqua vase imposita, & ea agitata aspicies Solis simulachrum & natando nutare, & nutando natare. Neque moueat te, quod reflexum ita certas, idem fit refracto. Hi ergo magni recessus Ellipseos, non dissuadent, sed persuadent potius superficiem aëriam refringentem. Vnde mirandum non est, raram esse Ellipsin, sauditer præcinctam, immo mirandum, posse tam ordinatas & venustas ut plurimum, in tam fluidi corporis extremitate conformari Solis refracti imagines.

Exilitas Refractionis intenta non ferit; spiculum enim hoc exilium protrusum seruo, vulnus non facit; raritas aëria omnia facile excusat. Quanta quanta enim ipsius densitas existat, flammam concipere non est apta. Neque tamen igitur, si non multum infringat lucem.

Vltima argumentatio ex ratione deduxta, cum suis confirmationibus, si rectè explicetur, vim nonnullam habet, & sententiam nostram multum roboret.

Nam superficies Atmosphæram terminans duplicitate potest cogitari distincta; alio modo, tanquam vltima & separata aëris, qui Atmosphæram efficit; sicut superficies maris suprema, illud claudit, & ab aliis corporibus separat, ut illis non copuletur; & contra hanc superficiem Atmosphæram

sphaericæ distinctionem, aliquid valere videtur argumentatio allata, neque nos talem in aëre necessario ponimus, sed probabiliter admodum poni posse & esse putamus. Alio modo sumi potest superficies, pro fine seu termino Atmosphæræ, qui illam terminet prout Atmosphera, non prout corpus aërium continuatum est; & hoc iterum dupliciter intelligi potest, vel ut limes ille Atmosphæræ ex parte rei insit actu, incorpore adhuc continuato; vel tantum insit potentia merâ.

Priore modo, inest in tunica oculi, v. g. cornea, superficies seu limbus ultimus Iridis ipsam coniungens cum tunica sclerode; posteriore, insunt Meridiani, v. g. circuli in cælo. Hoc ultimo modo statuere extremam Atmosphæræ superficiem, absque ullo alio fundamento aut discriminâ, ridiculum est. Sola enim mea imaginatio, aut mentis cogitatio, radios Solis non cogit atque inire vias; igitur rem quæ hoc facit oportet ex parte rei in Atmosphera inherecere; hæc autem res aliud non est, quam corpus quoddam vel in aëre, vel aëri commixtum, in quod allapsus radius, propter densitatem alias & obliquitatem incidentiz in illud corpus, recta transire non potest, sed in latu declinat.

Partem autem illam in quam impingit primo radius, ut à rectitudine inversus auocetur, vocamus superficiem Atmosphæræ, & extremitatem summam, tout Atmosphera est, & constituit confinium Atmosphæræ aërisque superioris. Et illam quidem, dicimus non necessario ita liberam esse, ut à superiore ita ex necessitate abscissa sit; probabile tamen & bonum est id fieri; sufficere pro arbitramur, si summitates Atmosphæræ ita coordinentur, ut in superficie sphaericam æquivalenter congregentur, quæ etiam immersa & continuata puriori aëri, nihilominus solarem radium in se haustum inflectat, ob sue naturæ diaphanitatem in densiore corpore succedentem. Quæ omnis, si argumentum intendit, nobis patrum officit. Nam evidens est, tali modo Refractionem ipsam fieri posse, ut patet ex vndis & tractibus vitrorum profunditatibus invictis: fibris quoque cristallo-insidentibus: &c. Quæ res conuincit, ad Refractionem necessario non requiri extreamam contiguam superficiem, sed posse etiam esse quandoque interiorem continui diaphani, densitate tamen, aut alia ratione distincti, &c. Quod si hoc valet in corpore diaphano congelato, perspicuitatis eiusdem, quanto magis in fluido, diaphanitatis diuersæ? Et sicut pilum vitreæ variegatæ non officit pars extrema pellucida, interioribus opacis continuata, quo minus reflexio ab illis forinsecus fiat, etiam si non à superficie conguante sed continuante diaphanum & opacum: ita si partes interiores transcarerent, refractionem vtique cauissent. Exempla idem stabilientia petes, ab ipsis, ab Halonibus, Virgis & similibus meteoris, sola refractione & reflectione

xione contingentibus, &c. Ita aer vapidus, ibi ubi vaporum ascensionis locum natura posuit, refractionis initium, & suæ densitatis finem probabiliter collocavit. Quem tamen limitem, neque definitum atque immobilibus metis alligatum ereditus; neque facile ad certam definiti mensuram a nobis posse arbitramur. Ratio: quia sensus præius explorator, omnem propemodum eius explorandi aditum obfessum sibi experitur: viu haec tenus allatis constat.

Obiicies 2. Tametsi admittatur ista superficies quoquinque modo; nihilominus homocentrica terræ non potest esse. Licet enim totam gremio suo circumdet, tamen, quia Claudio teste, cap. i. In Sacrobosc. p. 38. aeris regiones, pro Sphaerarum atque Climatum varietate pariter variantur, secundum altitudinem & humilitatem, eodemque anni tempore alibi hyems, alibi aestas dominatur; loco alio serenitas, alio tempestas ingruit, hic vapores liquidi, illic exhalationes caliginosæ incumbunt, &c. necesse sane est Atmosphaerae superficiem alicubi humilem repere, alibi valde sublimem indecere. ex quo sinus in eadem atque tumores deformes, & secundum eosdem eccentricitas diuersa consurget: quæ necessario lineam perpendiculararem ad ipsam deiformem superficiem in aliquo punto incidentem ducentam, extra centrum terræ seducet: & sic totum huius Refractionis atque Ellipsis negotium corrupt.

Respondeo 1. Argumentum plus non probare, quam Ellipsis secundum, non esse solere uniformiter deiformem, sed in ipsa etiam sua levitate & constantem, id quod sponte concedo, & sepe moneo. **Respondeo 2.** Atmosphaeram non siniri vel cum frigore vel cum calore, sed cum ea dispositione aeris, ultra quamvis, vis refringendi illi nulla inest; quamvis a vaporibus communicatam, nemo ambigit, ideoque cum termino vaporum etiam claramus: hunc autem sciri vel definiri facile posse, abnuimus. **Respondeo 3.** Cum superficies de qua agimus, terrenam multum excedat, declivitates ita acclivitates mollissimæ, in sensu non cadunt. Vnde argumentum negotium tam corruit. Nisi ad parvas crispationes & undulationes istius superficie (quas a rotatione cœli, agitatione ventorum, & insita vaporum atque exhalationum vi, gigni non negamus) configere exoptent. Verum istis omnibus scribimus tremorem & concisionem limbis. Nec quid contra habeat, adversarius adferre poterit.

Obiicies 3. Reciprocus huius superficie accessius & recessus, vel superfluous, vel suspectus est. Superfluous, quia maior & minor Ellipsis absque iis consistit: suspectus, quia ratione & auctoritate certe Primum probatur. Quoniam testimonio omnium, eadem manente in-

dentia, in superficie Sphaericam candē, amplitudinis eiusdem, mutatur nihil ominus refractio, mutata densitate vel raritate Sphaerae; & maior quidem euadit refractio, si maior densitas, minor si minor fiat raritas, ceteris omnibus paribus. Nam ergo si ponamus superficie Atmosphaerae stabilē, & ad crepuscula usq; eveniamus, nonne ipsa immotā eadē incidentia horizontali positā, maior euadet refractio post pluvias, & exhalationes, quam ante? quia nimis ut condensatur Atmosphaera, & constipatur aouis aucta vaporum aqueorū incrementis? Contra diurna siccitate & calore dum vapores illi humidi resoluuntur & absolumuntur, rarescit eadem inuariata Atmosphaerae capacitas; nūkilominus tamen illuc in casu priore, incidens radius amplius refringitur densitate, hic in posteriore minus, raritate eiusdem. Ex hoc ergo capite, superuacuè accedit & recedit à terra ista superficies.

Probatur 2. Quia rationis & auctoritatis penuria laborat, ista opinio; nō enim ita docuit; & sensus ipse reclamare videtur. Quis namque aëtem, eadem manente materiæ quantitate imminui aut ampliari persuadeatur, ita ut continuus, absque illa partium distractione, nullis adscitis poris, permaneat? Hiac tota res suspecta redditur.

Respondeo ad 1. Verum esse, si totius Sphaerae rioris capacitas densificat; falsum, si inferior aliqua tantum portio: nam radius incidentiæ, antequā illā portionem impingat, alio diuergere non potest. Hoc secundū contingit in nostro casu, non primum. Quia humidi vapores non ascendunt ad crepusculorum habitacula, vt oēs, nullo dempto libenter concedunt. Quo sit, vt refractionis mutatio in illa superficie non accidat, quia neq; materiæ variatio illa ibi euenit; radius ergo incidentiæ in vapore, tenore eodē, quo ante feretur; i quibus, si aliter quā ante refringetur, eueniet quod nos dicimus, immutata nūc est esse Atmosphaerae superficie refringente. Contrario planè iodo, dilatabitur tam Atmosphaera quam eius refractoria summitas: si in locū iporum exhalationes succedent, siue alteratione, seu generatione, seu desique motu locali, id fiat. Præterea, negati non potest, aërem inferiorē roridū constringi & condensari; quo dato, minor locus occupabitur, & consequēter minor atmosphaerae superficies, vbi cunq; tandem ea sit, subsequetur: & contra, in rarefactione, eundem loco augeri, & sic in superficiem capaciorem exsūnari, &c.

Ad 2. Negatur totum quod dicitur. Nam tota philosophia contrarium nūt & docet, aërem videlicet frigore, imo sola etiam compressione violenta, addensari & in minorem locum redigi; contra calore extenuari, & fractione actuque vacui in spatiū maius educi. Experientias, è quam plurimis, scilicet pauculas'. Si ampullam vitream longo, exili, cauoque colo præditam, in aquam imponas, merso in ipsam collo, ne aëris ullus exire aut intrare in ventriculum ampullæ queat; calcificata extrinsecus ampullā, scilicet

seu radiis solaribus, seu manus ad mortione, hue aeris circumfantis tempore, &c. ita rarescet captiuus in eius ventriculo aer, vt per longum collum ad orificium ipsius descendens, bullatum erupat. Contra si idem aer inclusus frigescat, colligetur fere in arsum, & duplo quandoque minorem in ampulla locum occupabit, quae sit, ut aqua per orificium in collum longum, ipsumque adeo folliculum ampullæ, contra infinitam à natura vim, ascendat. Si ergo canilla auro poratio, metu vacui grauem aquam sursum euocat; cur non is qui circa terram constringitur, vaporosus aer, leviora deorsum trahatur?

2. Cucurbitulis scarificatoriis ingestâ flamma aerem extenuat, qui morit, ut cucurbitula cuti adhæserit, refrigeratione densatus, minorem locum querit, hinc & cutis attracta protuberat, & sanguis intercutaneus elicetur.

3. Accipe patellam, cui superfundas aquam, deinde vitrum vacuum; Accende chartam ut ardeat super aquam, (nam aqua illa non necessario multum profunda est, &c.) ardenti chartæ superpone vitrum vacuum, videbis consumpta charta, aut extinctio igne, multam aquam in vitrum ascendere. Ratio qua prius dabitur.

4. Accipe clauem, imple aqua, obstrue os charta, vel rapa, aut alia re quam piam; tene clavem supra ardorem candelam; rare fiet aqua calefacta, inclinata, & angustia impatiens, non sine bombo, protruso obice, in patentiora erumpet locum: sic ergo humidus aer, calore extenuatus, spatia sua necessaria dilatat; & Refractio sit minor, raritate aeris & superficie magnitudine, &c.

5. Humor quicunque vehementer calefactus ad ignem, ebullit atque funditur. quare? quia extenuatus loco minore comprehendendi non potest. Hinc assatu frigido, vel circumactu spathæ, infusione aceti seu liquoris alterius additi, mox considit. qui frigus constipat, calor attenuat.

6. Vitrum angustissimi colli fortissime inflatum, mox ut os ab orificio moueris, aerem frigidum, cum sensibili impetu refundit. Condensatus erat, nimia intrusione. E contrario, si more sugentis cundem attrahas, rafficiet, & mox aquam condensatus attrahet; quam alias vix villo artificio per tillum orificij meatum ingeras.

7. Si vitrum capacis ventris, angustissimumque supra & infra orificij aqua impletas ad medium, vel plus aut minus, &c. deinde superiori os, obtento digesto, vel eera aut bitumine probe obstruas, inferius apertum rectâ in terram obvertas; exhibet nihilominus aqua tanta quantitate, quantam inclusus supra rarefactionem admittit. E quo non tantum evidentiam rarefactionis aer habet, sed & modum luculentum, eiusdem mensurandæ, utique ostensum video hue aquam, hue aliud liquorem infundas, &c.

8. Animal vehementi cursu agitatum, anhelitum precipitat, breuemq; respirationem accelerando, refrigerium cordis querit: unde hoc inde videlicet, quod aer pectoris cavitati, intra dia phragma conclusus, motus violentia incaluerit, atque ex hoc attenuatus, sanguinum pectoris ita oppulerit, ut pulmonibus aperiendis, aeriique frigido captando, locus non esset; hinc palpitatio cordis, & succincta illa anhelatio, donec paulatim represso aduentitio illo calore, in pristinam se se inclusus aer, recipit stationem.

9. Simile euenit, et state ambulanti in auctu homini; inflantur enim manus, genae intumescunt, rubescit vultus: omnia proueniunt a ratiōne sanguine, qui proinde partes incessas distredit & colorat, donec frigore retusus, deferuerat, & pristinam modestiam praestet.

Tandem ut paucis multa complectar. Omnia liquabilia, si liquecant plus loci occupant, quam constipatae. probatum est in sevo, in cera, oleo, bu tyro, plumbo, stanno, &c. Quorum ratio in solam rarefactionem referri potest; contrarij in solam condensationem. Habemus ergo pro nostra sententia necessitatem, auctoritatem, rationem & sensum, &c.

Obiectio 4. & ultima. Ex Vitellione L. 10. prop. 10. Et Alhazeno l. 7. prop. 38. Item l. 1. p. 42. consensu communi, experientiaque certa palam est; Refractione debilitati lucis & coloris visibilis, itemque media densiora coloratoria esse: è contrario rariora magis diaphana, adeo que coloribus vacua: unde iterius infertur, Atmosphaeram limpidam, de qua passim in prioribus, non posse esse densorem, turbida; quia imaginem & lucem solarem debiliorem exhiberet, quam turbida, idque ex duplice capite; altero quod amplius refringat, refractionem autem ut citati volunt, & recte quidem, sequitur debilitas lucis & formæ visibilis, ergo maiorem maior; altero quod coloribus infectior existat; iam densitatem sequitur color; coloris autem, ut constat, species visibiles, & lucem præpediunt. Contra vero, Atmosphæra caliginosa lucidior & magis diaphana existeret quam altera. Cum enim rarius sit, magis diaphana minus que erit colorata; & cum minus refringat, ex assertis ab experientia, fortiores transmittet tam luces quam rerum ideas. Igitur tota doctrina antecedens de illis Atmosphæra diversitatibus, parum solida videtur, &c.

Respondeo primo; Argumentum nimium probans', nihil probare. Efficeretur enim hac ratione, Ignem nostrum vsualiter densorem esse aere nostro, & aereum rariorem ignem. videmus quippe per aërem igni circumiectum, quo per ignem non videmus, obstante ipsius qualiter colorem. Constat nihilominus experimentis innumeris, ignem aëre ratiō-

rem esse. Dissoluat ergo aduersarius hunc nodum, & suo explicando cunem inuenierit.

Respondeo 2. **D**uplicem esse densitatem, & duplicem raritatem corporum diaphanorum. Alia densitas est, Quando multa materia diaphani, parum loci occupas, partibus bene compactis & inter se probe continuatis constat: alia, quando multa materia parum loci occupans, partes bene quidem confertas, sed male inter se habentes, non continuat, sed potius contiguat. Eodem etiam modo, **A**lia raritas est, quando parum materie diaphane continuat multum loci occupat: alia, quando parum materie in magnum locum, partes non continuas, sed contiguas, vel deinceps, vel mixtione dispergit.

Iam denses & rares primo modo sumptus, hoc habentes, ut semper raritas claritas & perspicuitas maior; densitate maior opacitas minorque; diaphanitas comitemur; sic etiam densitas secunda secundae raritati coparata, semper cedit illi in claritate & perspicuitate: at vero densitas primo modo, opposita raritati modo secundo accepta, eandem multo maximè superat, perspicuitate, &c. Si ergo argumentum probauerit, Atmosphaerae limpidam densam esse primo modo, caliginosam raram modo primo; vel hanc raram, illam densam modo secundum, utique quod vult euincit: verum enim uero, cum densitas prima insit Atmosphaerae illustri; raritas secunda caliginosae; hebescit argumēti acies, omnisiq; cunctis in umbrā abit. Nam partes Atmosphaerae, cum ex mixtione aqua atque aeris maximè constent, &c. postquam vi caloris concepti, heterogenea disgregantur, homogenea cōgregantur, resoluti primū, adeoq; rarefieri, atq; extenuari cōpet, fuerint, agitantur & in ampliorem locū disseminantur: & quia nescibus mutuis dissuntur, superficies proprias, porosq; aérios permixtim acquirunt; quazam be res perspicuitatē limpidā, si non omnino tollunt, plurimum certè inquinant. Nam terminatio sola colorem quemque parit; quem porosi meatus agent, & refractio inde resultans, coniuncta reflexionī intraret quantum adiuuat opacitatem. Ex his ergo fit, ut raritas in hac Atmosphaera sit, nihilominus tamen exulet perspicuitas aut serenitas maior; imo etiam prior amittatur. Hæc enim potissimum nascuntur, ex proba partium continuatione, quam Atmosphaera hæc ex iudita naturæ sua conditione, non patitur. **E**x opposite liquida altera, cum frigescatione continuatarū partium iuncturam illibatā conseruet, inq; sola extremitate tam concava, apud terrā & aquā, quam conuexa ad superiorē aurā terminetur, coloribus insititiis ex istis terminationibus prognatis caret, uniformi q; diaphanitate nitida, speciebus atq; radiis luminosis viā regiam sternit, ut sine ullo diuerticulo, in destinatum hospitium appellant.

Et hanc quidem philosophandi rationem, neque voluntaria speculatione ex cogitata, neque tumultuaria phantasia excusari esse, en è sexcentis experimentis, aliquot paucula.

Primum. Vitræ liquefacta, intumescunt, vt iqv; caloris virtute in raritatem extenuata, proindeq; locum ampliorem querant: nihilominus tamē ob imbibitum igneum colorem, difficulter transparent: eadem frigore concreta, pulchre pellucent, minus tamen loci sub materia eadem retinent. Et inest frigidis prima densitas, inflammatis raritas secunda.

2. Cristallus polita continuata, pulcherrimè tralucet, densa tamē est i. modo: eadem mortario contusa, tota alba & adiaphana redditur, plus tamen loci occupat, ob raritatem secundam, partium disjunctione & aëris intermixtione caussatam. Quis albedinem illam in cristallum inuenit? sola certè partium intersectio aduenit, & ultimum singulis terminum addidit.

3. Aqua frigida, & tranquillo loco exposita, clarissimè tralucet: accedit ignis, cal. fieri aqua, turbabitur, agitat, effervescentia intumescent, omnemque transparentiam caloris intemperie perdet. Et tamen calefacta rarescit secundo modo, frigefacta densescit modo primo.

4. Vapor ex aquis exhalans, vt quotidie ferme in Danubio est cernere, rarus est modo secundo, aqua densa modo primo; ille tamen rebus aspectum plus adimit, quam ista, sub quantitate materiæ eadem.

5. Sputum maris, quam gracilescit, è quanta portione quam paucas guttulas colligis? mare contra quam densum? & tamen hoc magis diaphanum est quam illa. quare? Quia partium separatio & aëris intercessio, vna cum lumine tam aërem, quam superficies bullosæ illustrante, reflexione atque commixta refractione, albedinem istam producunt. quæ proinde bullulis crepantibus, & superficiebus in aquam denuo confluentibus, iterum evanescit.

6. Vapor rarer est tam fore quam pruina, minus tamen perspicuus est quam ros, plus quam pruina: ros tamen densus est primo, & pruina, densa est modo secundo.

7. Glacies densior est quam aqua soluta; densitate secunda, quia tamen partes non ita continuat ut aqua soluta: ideoque minus diaphana est quam aqua.

8. Aër faciat sensu proximus, inflammator, ideoque rarer evadit eo, qui longius abeat: & tamen hic magis tralucet quam ille; quia ille rarescit rari- tate secundo modo accepta, hic primo.

9. Vice versa, cera, butyrum, oleum, adeps, seuum, & huius generis innu- mera, colliquescentia extenuantur & amplius spatium opplicant ut dictum ante, minus verò congregata; ibi autem tralucent, quia nanciscuntur raritatem pri- mam, hic opacantur, quia condensantur spissitudine potissimum secunda.

10. Nubes aquarariores, quis neget? quis ergo per luciditatem hisce abstrulit, illi dedit? Continuatio aquæ, dissolutio nubibus.

11. Cinis arena & sal, contusa & permixta utique rarefunt, raritate secunda, opaca tamen; accedente igne liquefacti, amplius utique extenuantur, &c. hic tamen, quia copulam continuationis adipiscuntur, traluent; illic eadem destrita, opaca manent.

12. Effodiuntur frusta salis integerrimi, optimè compacti, ideoque cristalli instar pellucidi; contere in puluerem, rarescet sal secundo modo, nihilque traluebit.

Omittit prudens, nebulas, exhalationes, suffumigationes, halitus, fumos, materiam crepusculariorum, Iridum, halonum, & alia innumera:

Ex hisce namque ad argumenta ex Opticis Alhazeno & Vitellione allata respondeo 3. verum esse quod illi dicunt: falsum esse, quod fallax argumentatio inde captiosè concludit, translit enim à raritate secunda quæ in Atmosphæra obtusa reperitur, ad primam, & ex hac insidias veritati struit. Quæas explicata hucusque doctrina sufficienter, ut arbitror, dicit, & dissipauit.

Nancab Atmosphæra ad Ellipsin redeamus.

DE MODIS ELLIPSIN SOLAREM O B S E R V A N D I.

C A P V T X X X V I I.

Haud ambigo multos futuros, qui, ob predicta huius præclarri ostentati vi-
deendi desiderio non vulgari teneantur, quibus si non plenè, aliqua parte
ex parte est faciendum satis; nam multa in opus de Maculis solaribus reticio:
quod in manibus à prima Apellis editione per quotidianas earum obserua-
tiones, accuratas collationes, contineat in hunc usque diem pertextas habeo:
& à multis desiderari probè scio, expectari non dubito. qui ne votis fraudentur
suis, strenuam operam nauabo: nunc brevibus multa expedio.

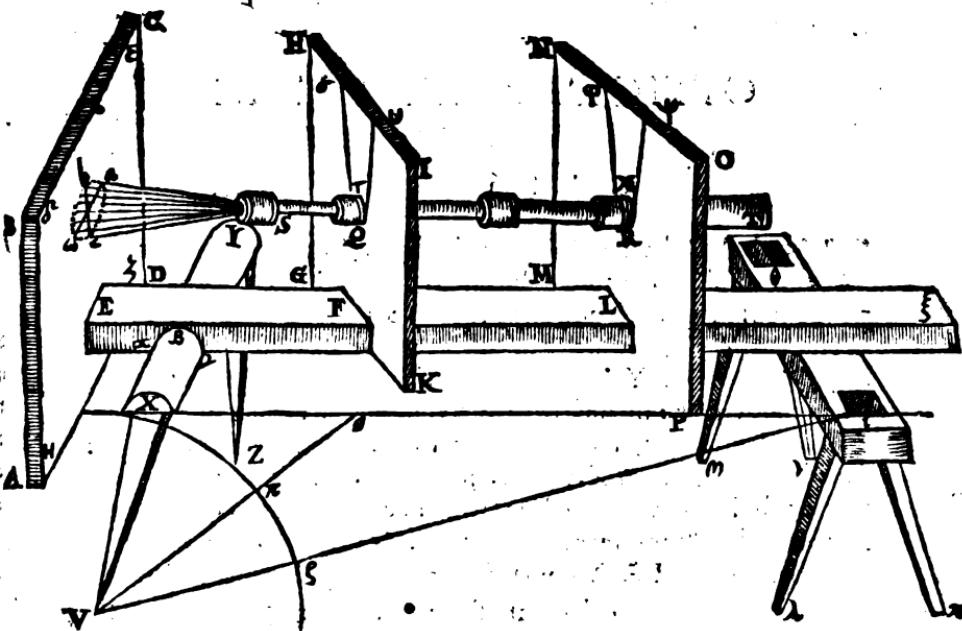
Quinq; igitur sunt modi Solem Ellipticum intuendi. Libero aspectu,
mane & vesperi quando surgit & cadit: deinde **eiecto oculo** per Heliosco-
pium coloratum in Solem, tempore quounque sereno: tum rece-
pto Sole per nudum foramen in obscuram cameram, ad oppo-
sitam orthogonaliter radio solari tabulam vel papyrum albam:
postea reflexo eodem à speculo piano in parietem candidum.

loco subobscuro, tempore libito: tandem eodem traducto per tubum aptè dispositum in chartam, &c. Reliquis omissis, quibus tamen passim sum usus, ultimum solum persequor; fabricamque ante omnia monior.

FABRICA INSTRUMENTI OBSERVATORII.

CAPUT XXXVIII.

A Sferculo ABCD, bene dolato, quadrangulo rectangulo parallelepipedo, crassitie digitali, altitudine sesquipedali circiter, inseratur ad angulos rectos tigillum EF, itidem parallelepipedum, longius tubo summe laxato, ita crassum & latum, ut tubo cæterisque sustinendis absque inflexione par sit.



horum afferculorum foramina rotunda, Q & R, impones tubum S T, debitum apertum; ita ut linea F Q & L R inter se aequales terminentur in diametrum tubi S T, centra vitrorum S, concaui, & T conucxi; tubo ad rectos inditorum connectentem.

Tum iugum bipes V X Y Z parabitur, cuius pedes V X & Y Z infra acutis supra lati, & transuersario X Y firma compage immisi, altitudinem & $\lambda \nu \mu \rho \theta$ fulcri $\alpha \lambda \mu \nu \theta$, cui anterior instrumenti pars incumbit, aut aequaliter quantisper superabunt. Transtilum X Y, supra terminabitur superficie conuexa cylindracea, quae in aequalem sibi concauam $\alpha \beta \gamma$ apte immitti, & nullum negotio in eadem valeat circumagi. Tum in afferculum A B C D affigatur charta munda, $\Delta \epsilon \zeta \eta$, sed minime pellucens, alias color subiecti afferculi candori chartæ commixtus, speciem Solis & maculas atque faculas in chartam alias psas hebetat. Posthac fabri fit fulcrum quadrupes $\theta \alpha \lambda \mu \nu$; supra quod sustinuitur tota reliqua machina hoc modo, ut T caput tubi, & ξ prima dorsi pars, sub diu exponantur contra Solem, cui per tubum libertimus sit ad plenum accessus.

OFFICIA PARTIVM EXPLI CANTVR. CAPVT XXXIX.

TAbula A C chartam sustinet: tigillum E ξ rotius quasi instrumenti dorsum agit, illudque continet: duo afferculi G I, & M O, (& plures etiam si levi giro tubi exigat, fieri possunt) tubum S T, foraminibus Q & R receperunt ad chartam $\Delta \epsilon \zeta \eta$ orthogonos sustinent, eandemque amplitudine sua obducunt. Iugum V X Y Z, toti machinæ eleuandæ aut deprimentæ seruit; Quod enim X versus & inclinatur, tunc voluolus X Y, adeoque tubi portio S, afferario deprimitur, contraque eleuatur T. Cum enim rectæ V α , V β , & V γ dant infra tangentem X α , per 2. 3. necesse est ut X in π aut σ peruenientib[us] miliet tubi initium ad S, exaltet hanc ad T. propterea quod X, & S T sunt rectæ parallelæ, & moueantur parallelos. Scamnum $\alpha \lambda \mu \nu$ fulcit postremo dorsum partem L ξ . Valuulæ dux $\alpha \tau \nu$, & $\phi \chi \psi$, tubo S T imponendæ & eximendo destinatae sunt: abac, est species Solis elliptica, per tubum in chartam excepta.

COMMODITAS ET VSUS HVIVS
INSTRUMENTI. •
CAPUT XL.

SVbstantiam fuleri attuli, minutis omissis, & alio dilatis; usum facilem qui in
hac machina potissimum queritur, aperio,

Constitit autem is in duobus: ut tubus Solem semper recipiat; ut eundem
in chartam normaliter effundat. Prius summa facilitate praestat patibulum
WXYZ; posterius tabula ABCD. Etenim quia ipsa ad angulos rectos
afficit tigillo Eξ; fit ut charta AξCη, non secus ad tubum ST erecta sit, atque
tabula AC ad tigillum Eξ; eo quod charta tabulæ; & tubus tigillo æquidistet: qui quidem tubus, ut omnia recte fiant, debet est aperiendus, & asserculis GI & MO recte inscrendus. Debita tubi apertura tunc erit, quando Sol in chartam Aξ clarus & vndeque munditer præcisus radauerit: quod
trum recte se habeat an secus, oculus fidelis discernet. Nam duo extrema
unt hic cauenda; nimia tubi laxatio, nimia constrictio: nimium diductus,
speciem Solis confundit, maculas & faculas suffocat & nubem quandam can-
didam rotundam refert, Solemque & maculas ferrugines quadam ærugine co-
peat: eadem præstat nimis contractus; & cæculo omnia tingit colore: vnde
edium, oculo iudice teneendum est.

Neque hoc reticendum, eundem tubum hyeme amplius laxandum esse,
iam æstate; è quo euidens fit Solis ad terram appropinquatio hyberna. Tu-
bis sic apertus recte inseretur foraminibus Q & R, si diameter ST æquè dista-
tæ media asserculi linea ELξ; si idem papyrum Aξ normaliter aspiciet.

Inter S verò & chartam Aξ intererit libera intercapedo, tanta scilicet,
anta sufficit circimi manuumque usui, vel quanta figuræ Solis ampliandæ
tis est. Nam species Solis tubi recessu crescit in charta, minuitur accessu, cu-
ris omnibus inuariatis.

His omnibus constitutis, totum fulerum Soli recta obliicitur, præsertim
re ortus & occasus tempus: tum circino aperto træcti & eversi coni solaris
sis in charta signatur, primum secundum longitudinem α; deinde secun-
dum altitudinem b c. quo eodem punctationis tempore eleuatio Solis supra ho-
zontem, aut certè, quod magis oportet, hora diei, (nisi utrumque rectius ma-
t) una cum scrupulis diligentissime est annotanda. Quod si in notandis pun-
ctis cardinalibus α, α, b, c, inuenis eandem distantiam inter b & c,
quæ est inter α & α; noueris Solem non ellipticum, sed
circularem esse illo tempore.

CAVTELÆ IN CONSTITVENDO
• F V L C R O.
C A P V T X L I.

Dobus maximè modis accidere potest, vt Sol, cùm non est, Ellipticus sumen appareat. Alter cum charta obiecta conum Solis radiosum non recta sed oblique absindit: id quod manifestè cernitur, quando Sol per rotunda foramina, in paumenta templorum aut domorum descendit, in illorum enim superficie oblongus apparet; in quod vitium proclive est labi, si vel charta sine tubo, vel tubus absque charta sit mobilis; vt nil dicam, difficillimum esse hisce viis Solem in eodem loco chartæ retinere, aut ad certam stabilemque longitudinis diametrum reuocare: cui vicissim errori & difficultati occurritur facilissime, quando asserculus A C ad diamerum tubi S T rectus erigitur.

Alter cum vitrorum vel vitrumque S & T, vel alterutrum aut T, diametro tubi S T, non ad rectos sed obliquos indicatur angulos; aut cum S T, non per centra vitrorum (quæ vitra alioquin in sua supponuntur) sed per latera incedit: Sol enim in eiusmodi casibus ordinariè in ellipsis declinat; unde hisce fallaciis est occurrentum, recta vitrum in positione, quæ sit si per vitrorum centra diameter tubi ad rectos tracteat: Hoc autem an sit necne, ipsa diligens experientia & sedula artificis industria docebit.

His ipsismet modis in contrarium peccatur, vt Sol Ellipticus in circulo deducatur; si nimirum tantè, charta certa aliqua obliquitate Solam excipit, eo usque dum diameter altitudinis diametrum longitudinis exæquet: aut dum vitra similiter, vti prius, vel ad latera Solam excipiunt, vel per centra quidem, sed obliquum hauriunt.

Qui errores, vt ante arcentur, si tam charta quam vitra ad diametrum tubi sint perpendiculariter erecta.



**QVOMODO EXCESSVS VEL DEFECTVS DIAMETRORVM SOLARIVM IN-
quiratur, in Minutis I', II", III".**

C A P V T XLII,

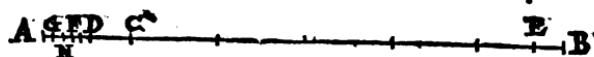
Obiter præmonito, excessum & defectum esse sub nomine duplo rem vnam, portionem nimirum diametri solaris; quæ dicitur excessus, quia longitudo Solis, superat hac partem altitudinem eiusdem; dicitur defectus, quia altitudo hac particula deficit à longitudine.

Geometricè ergo, sic revocatur iste excessus vel defectus ad mensuram certam, ut minuta, &c.

Postquam per accuratam obseruationem longitudinem Solarem eiusq; excessum es nactus, quare mensuram utrisque communem, ad sensum selenem, alterna quadam detractione, per 3. l. 10. quod opera circini eito fit. Hæc ita invenita mensura metietur tam omnes & singulas priores partes, quam ipsam totam longitudinem solarem, adeoque & excessum, & quotientem primum, & quotientis, si quod fuit residuum, per pronunc. 2. l. 10. Igitur si bac mensura excessum diuidas, & quantitatem in quotientem primum ducas, & residui primi quantitatatem addas productio; habebis totam Solis longitudinem in partibus mensuræ cōmuni æ qualibys: atq; sic constabit tam excessus, quam diametri solaris ad hanc mensuram ratio; quæ diligenter est consignanda numeris..

In exemplis manifesta fiet.

Anno 1614. 3.

Mart. post merid. cu Mart. post merid. cu
Sol altus esset gradū: 

vnum, longitudine eius fuit AB, altitudo C B, excessus idem atque defectus AC. cuius proportionem ad A B in mensura utriusque communis sic in dago. Extendo circum ad intervallo, AC, illud in A B abscondo quoties possum, tendendo versus B; si nil remanet iuxta B, ipse excessus est mensura communis: nam se ipsum selenem, longitudinem A B aliquoties sumptus mensurat, vt in dato exemplo series, estq; proporcio A B ad A C, vt 6. ad 1. & A C ad A B vt 1. ad 6. At vero eodem etiam vespere Sol in elevatione duorum graduum, minutorum triginta, longitudine sua A B, excessit suammet altitudinem D B, linea A D, que totam A B non æquæ metitur, sed in E perueniens vadecies replicatur, manente residua E B; quotiente ergo 11, notato; per residuum primum E B, mensurabis excessum A C in F utique, non habita quoti numeri ratione: per residuum

FD mensurabis priorem AF, in G vsq; & per residuum AG, mensurabis GF, (& sic in infinitum) per N in F vsque, quod quia recta GF & q; exhaust; ipsum est mensura communis, & mensurat tam excessum AD, quam rectam DE atque residuum EB. Igitur cum mensura communis AG in excessu AD representatur quinque, excessus vero AD in AE vndeclies, erit ex compositione rationis per def. 5. l. 6. Eucl. AG in AE 55. in residuo autem EB, iste est, in recta AF, reperietur 4. quae addita ad AE, efficiat totam AB partium 59. qualius AG est vna, qualius AD est 5. qualius AE est 55. qualius EB est 4. Et sic constat proportio defectus AD ad totam Longitudinem AB, hoc modo, $\frac{5}{59}$. Quibus habitis facilissimum est reliqua absoluere, & totam rem in minuta deducere.

Arithmetice sic: Assumatur diametrus Solis scrupulorum 34'. ita per regulam proportionum,

AB tota longitudo 6. excedit latitudinem 1; quanto excedit longitude 34' prodibunt $5\frac{4}{5}$.

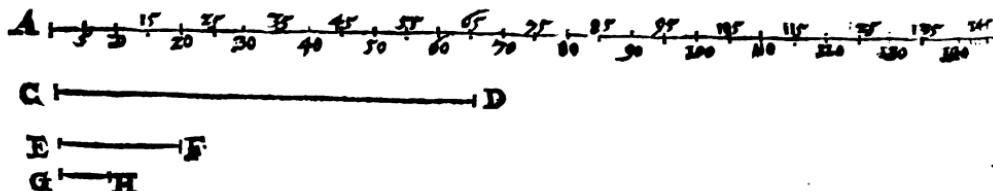
AB tota longitudo 59. excedit altitudinem partibus 5; quot excedit longitudo 34' prodibunt $2\frac{52}{59}$. id est, 2', 52".

Et sic operaberis in omni casu.

Fractionem primis scrupulis adhaerentem, in secunda sic rediges. Numeratorem semper duces in 60. productum per denominatorem diuides. Ut in 1. minutia. 6. 4. 60' productum 240. diuides per 6. & acquires 40". In 2. minutia 59. 52. 60' productum 3120. per 59 diuisum exhibebitis 2". cum adiuncta minutia $52\frac{52}{59}$. ex qua si voles 3". elicies, modo, quo secunda. Sed vix est necesse.

Dixi mensuram communem sensibilem esse elicendam, quae sufficit nam fieri potest, ut altitudo & longitudo Solis sint incomensurabiles; fieri potest, ut etiam si commensurabiles sint, tamen ex parte rei, difficulter ipsum punctum tangatur. Ad præsens autem negotium, satis est, reperiisse mensuram communem, quae sensibiliter non aberret.

Sed & hunc, mensuræ communis eruendæ medium Clauianum, haud minus expeditum quam certum adiungo.



Sit linea recta quæcunque AB, diuisa in partes æquales, sed valde paruas-
quotunque, ut puta 100. 150. &c.

Deinde longitudo Solis inuenta sit CD, defectus latitudinis sit alias EF,
alias GH; applica longitudinem super rectam AB, & inuenies præcisè partes-
65. has nota. Applica & EF, vel GH; & inuenies 19, plus minus in EF,
 $\frac{1}{2}$ in GH, quibus habitis, peruenies, ut ante, beneficio Regulæ proporcio-
num in cognitione minutoru. 65, dat 19. quid 34' 65, dat $\frac{1}{2}$ quid 34' &c.

QVIBVS TEMPORIBVS CAPTANDVM SIT HOC PHÆNOMENON.

C A P V T . X L I I I .

Qui verum & minimè dubium huius experientia sensum adire desiderat, is
si fieri potest, radium Solis dum horizontem stringit aut vicinus adhuc
veratur, excipiat: durat enim defectus iste ad sextum, ad decimum usq; gradū
& amplius; sensim postea evanescendo, ita tamen imminuitur, ut neque cum
Solis ascensu neque cum eiusdem descensu proportionaliter crescat, sed quan-
do Sol unum aut alterum gradum elevationis vel minus etiam obtinet, notabili-
liter augeatur descensu, minuatur ascensu. Vnde qui post 10. exaltationis So-
laris gradum ad obseruandum acceperit, exilia admodum decrementa reperiet,
in tantum, ut si rei huius omnino ignarus existeret, fidem fortasse non ha-
beret.

Aliud etiam aliudque anni tempus alio est accommodatus: cum enim
tropici & quatore sint multo minores, eodem tamen tempore
in iisdemque in quibus & ille polis suam periodum absoluant,
sit ut Sol in illis tardius mouetur, quam circa æquinoctia; ideo
necessè est, ut plus mœræ insumat dum suum globum supra ho-
rizontem euehat in tropicis, quam in æquatore: ex quo fit, ut ani-
maduersor omnia exactius hic possit absoluere, quam illuc. Nam festinatæ obser-
vationes sèpe sunt immaturæ, neq; immetito suspectæ. Adiuuatur hæc ascen-
sionis tarditas etiam ex inclinatione & obliquitate Sphæra, hæc enim alicubi fa-
cit, ut Sol etiam totos dies, aliquibus parallelis immoretur, & tamen vix gradū
supra horizontem promoneat, non obstante magnitudine parallelorum, nec
quidquam iuuante paruitate. In Sphæra namq; parallela, & equator cum horizo-
te totus concurrit, & Sol ellipsin patitur, tropicus cancri totus supereminet, &
Sol parum patitur. Obliquitas igitur una cum inæqualitate parallelorum ad
hanc rem maximè valet, vñq; absque altero non semper, &c.

QVOMODO EADEM SOLIS LONGITUDINE RETINERI POSSIT, TOTO die, toto anno.

C A P V T X L I V .

A Deundem diem eadem Solis longitudo venit facile, si neque tubi apertio, neque eiusdem ab obiecta charta intercedat alia remotio: ad eundem verò annum, (quod ego facere ferme soleo,) si & diductio tubi, & distantia à charta variatio subinde accedat. Quod ut melius intelligatur; sciendum est, obiecta eadem tubo notabiliter viciniora maiorem & clariorem, remotiora minorem & obscuriores sui speciem committere; item illa longiorem, hæc breuiorem eiusdem requirere diductionem; id quod & quotidiana experientia testatur, & rationes dioptricæ conuincunt: vnde fit, siue tubo ad obiectum accedas, siue obiectum ad hunc, aliter ipsum aliterque esse aperiendum, si inter ualli mutatio tanta fiat, quantam tubi vitra immota non sustinent. Cum igitur constanti plurium nunc annorum experimento didicerim, eandem tubi aperturam, cæteris paribus, Solem eadem magnitudine non referre tam hyeme quam æstate, sed hyeme maiorem conspic, æstate minorem; inde fit discessio nem notabilem esse factam, adeoque Solem hyeme terris propinquiores, æstatis remotiores esse. E quo necessario fit, vt si longitudinem Solis eandem ve lis in charta retinere, id compenses, tubo diducendo vel contrahendo, distantia inter ipsum & chartam amplianda vel coarctanda, donec Solis schema ad eandem longitudinem in chartam incidat, quam præscripta diameter circino examinata exigit.

Signum autem vel inæqualitatis diametrorum, vel disportionis quam tubi diductio ad obiecti distantiam adipiscitur, tunc manifestum est, quando Sol aliud obiectum confusum & malè secundum margines præcisum in chartam transit; in hoc enim casu, distantia vitrorum in tubo, adductu vel diductu, vel obiecti tubi; intercedo est varianda accessu aut recessu, prout res postulabit: atqui in præsenti negotio ad obiectum neque appropinquare, neque ab eodem recedere licet sensibiliter; (quis enim ad Solem ascendet, aut ab eodem descendet?) Sola ergo tubi variatio restat. ex his consequitur, ea obiecta, quibus una cum tubi apertura, & distantia eadem ita sufficit, vt mundè nihilominus clareque oculis aut chartæ obiiciantur; non ita inter se esse dissita, vt illorum quantacunque distantia, amplitudinem,

& potentiam illius aperturæ excedat, aut excessus longinquioris obiecti valde magnus sit reputandus; ceteris paribus, aliâ enim, quæ nimis distarent præcisa & distincta non apparerent. Vnde non absurdè deduci videtur, eorum siderum quæ figuram suam munditer præcisam in chartam proiiciunt, eadem existente tubi diduictione, diametros visuales diametrorumque ad se se proportiones exactè cognosci posse, id quod ego in Venere, Iove & Sole tentaui sèpius, de quo alias latius; secus autem si tubi apertio, ad exactam alicuius astrorum configurationem consequendam esset varianda.

Neque illorum siderum à terra distantiz sensibiliter differre videbuntur, quæ distinctè èdem tubi apertura repræsentabuntur.

Sed ex hac eadem etiam veritate conuincetur, Solem hyemem maiorem apparere, quam æstatem. Item, homocentricorum tam motuum quam circulum machinationes omnes corruere; contra vero stabiliiri revolutiones tam eccentricas quam Epicyclas.

Ex alia autem aliaque tubi vèl diduictione vèl contractione, argumentum audiboscum deducetur (ceteris paribus) quæ sidera sint vehementer alta, & valde humilia; quæ namque tubi oculo appliciti extensionem ampliorem sustinent, & distinctè nihilominus munditerque comparent; illa viciniora tamen existunt; at quæ tubum contractum exigunt, ut se se per illum clare atq; præcè conspici sinant, illa vtique multum distant: neque nullum forsitan ex hac extensi atque contracti tubi differentia, fundamentum eruat, illorum distans proportione quadam, inuestigandi.

Vero simile insuper fit, de excentricitate Solis non nihil sciri posse ex differentia èdem quæ inter tubi diduictionem hyemalem & æstivalem intercedit, cum ex ea qua circul' solaris hyemalis æstivalem antecedit, si eadem apertio tubi virtuobique seruetur, eademque tubi à charta remotio. Vnde habet, quo impinguata seduli Astronomi excurrat industria.

DE INVESTIGANDA REFRACTIONIS SOLARIS QVANTITATE, IN CERTA & definita mensura.

CAPUT XLV.

Cum Refratio Solaris, de qua agimus, aliud nihil sit, quam Angulus rectilineus, quem radius solaris incidentiæ in directum protractus, vna cum radio Refractionis ad punctum incidentiæ, in

plano Refractionis facit; idcirco huius anguli magnitudinem in gradibus & minutis exprimere, est Refractionis quantitatem in certa & nota mensura patefacere. Quod ut faciam, aliquot vias in medium afferam.

Vnus modus est, si quis tabulis Refractionum ab Auctoribus constructis versatur, in quibus datis Solis supra horizontem elevationibus, exploratae iam apponuntur Refractiones.

Vitellio quidem l. 10. prop. 8. euulgauit Tabulas Refractionum Aeris ad Aquam, ad Vitrum, & horum vicissim ad se & illum, &c. sed nullas proposuit Aeris ad Aerem aut Vapores; unde ex illis ad nostram rem subsidij nihil sumitur.

Tycho ergo Brahe, videns huius scientiae ad res Astronomicas necessitatem, l. i. Progymn. pag. 79. ex multorum annorum elaboratis observationibus concinnatam Refractionum Solarium Tabulam, per singulos elevationes supra horizontem gradus, ad gradum 45. usque protensam, in lucem edidit. Sed cum neque ipsam probata diu experientia pro qualibet loci cuiusvis situdine admittat;

Successit Ioannes Keplerus in Paralip. c. 4. prop. 9. probl. 2. pag. 117. & in quibus, magnoque labore, & studio, vt appareat, Tabulas Tychonicas suae incudem reuocauit. At neque has ubique Gentium & locorum, cum Refractionibus concinere, testantur crebra experimenta. Ingolstadianae enim Refractiones, vt exempli cauſa, aliquid certi afferam, Tabulas istas ordinarie excludunt. Cuiusrei evidentiā sume hanc. Tycho Brahe vti Refractionem horizontalem semper eandem & minutorum 34'. statuit, ita etiam, Ellipsis insipondentem habet 5'. qualium Solis diameter est 30': atqui evidens est Ellipsis horizontalem maximè variabilem esse, per observationes in Sole Elliptico, hic allatas; evidens ergo est, & Refractionem horizontalem mutari, nam Ellipsis eam sequitur, vt umbra corpus, & augetur cum ea aucta, cumque eam minuta, decrevit. Quod idem de aliis Refractionibus supra horizontem sentiendum, &c. Quid ergo faciendum? Damnamus tabulae? non aio. in probandus istorum Virorum conatus? multo minus. erroris ipsi arguendi? haud quaquam. Neq; enim mihi persuadeo, industriam Tychonicam, in observationis Refractionibus tanto deuiasse. Sed hoc totum, vt ipsimet etiam monerem adscribendum diversitati vaporum, aliter aliterque se habentium in aliis atque aliis climatis. Quid ergo agendum? negligenda Refractionis cura? haud dico. Sed aut utendum istis tabulis, aut noue pro loco quoquis condendz, atque Refractionis quantitas modis aliis eruenda. quorum aliquos nunc, expromam.

Tycho Brahe, Progymn. pag. 93. & 94. duos assert modos. Primus, inquit, erit per Quadrantem magnum Azimuthalem, qui singula minuta, cum suis aliis quotis partibus exhibeat, & una commode in verticali plano vndiq; convolutus Azimutha simul minimè dubia ostendar, &c.

Alter modus, inquit idem, ita administretur: Per instrumentum Armilla maximum (quale nobis in promptu, ubi Armilla conuolubilis, quæ declinationes mensurat, est 10. pedum in diametro) cuius axis utrinque Polos mundi exactissimè respicit, firmato in eius meditullio Cylindro, & in circumferentia circumductis correspondentibus Pinnaciis, obseruetur Solis Declinatio nuxa Solstitium æstivum, idque etiam ab ortu eius usque in Meridiem, & deinde usque in occasum, in certa Altitudine, quæ ubique vaa beneficio alterius Instrumenti, utpote Quadrantis vel eiuscmodi, quod Solis elevationem diligenter metietur, auctoranda venit. Hinc per cognitam in nota sublimitate apparentem Declinationem, Refratio in Circulo verticali una constabit. Hæc illa, qui & modos deinde fuse persequitur, quibus obseruanda calculis subigatur. Sed huiusmodi, penuria instrumentorum, usus incommoditate, temporis iatura, calculi ignorantia, difficiliores sunt, quam ut Tyronem vel etiam res Astronomicis mediocriter tñctum, iuuenat. Quare alij faciliores exquiruntur.

Keplerus ex data superficie Atmosphærice altitudine, & Radiorum in eadem inclinatione rem aggressus est; sed ex dictis palam est, neque Altitudinem superficie illius aut stabilem aut cognitam, neque inclinationem vel in ea datam vel notam esse. Alia igitur excutienda queruntur.

EFRACTIONEM SOLIS HORIZON- TALEM PER ECLIPSIN LVNÆ CEN- tralem Horizontalem, inuenire.

C A P V T X L V I .

Vando Sol & Luna centra sua in eadem circuli cœlestis maximi diametro collocant, tunc certum est, ab umbra terrenæ cono ita obnubili Lunaris vis faciem, ut umbrosi illius coni axis centrum Lunæ feriat, ideoque talis eclipsis planè centralis existat.

Et quia in medio mundi globus terrestris constituitur, omnes illi populi, in circulo ex Sole & Luna tanquam polis descripto subsunt, habent illo tempore utrumque Luminare (data terra insensibili respectu cœli) in suis horizontibus sensibilibus, abstrahendo ab illa Refractione; iacet enim utrumque in horizonte vero: quia utrumque versatur in eius diametro. Si ergo tali tempore exaltatur sub horizonte, illud totum adscriendum erit Refractioni; facile autem est tam Solis Lunæ elevatione supra horizontem accipere Quadrante aliquo magno exactè in latus distributo; cui si adicceris Parallaxin iã ante ex tabula Parallaxiū cognitā apud

apud Tychonem, Progym. pag. 80. & pag. 110. acquires Refractionem tam Solis quam Lunæ, absque ullo alio calculo, &c. Sed quia tales Ecclipses & rari, neque facile in horizonte quæ Astronomiæ studiosus quisq; insidet, fiunt; hinc ex hoc etiam modo calentibus Mathematicorum desideriis satis fieri non potest. Illi quidem, qui in Sphæra recta habitant, singulis mensibus, simile quid attentare possunt, in plenilunio; tunc enim eadem contingent circa duorum aluminaria; neq; obstat q; in circuli maximi diametro centra sua non collocant, ob latitudinem videhet Lunæ; sufficit enim q; in eodem circuli maximi plano versentur, quod planum, cum in Sphæra recta cum horizonte vero congruat, & horizonti sensibili illius Sphærae semper æquidistet; manifestum est, singulis mensibus, in aliquo saltem, illius Sphærae loco, hanc praxin exerceri posse. quod priuilegium aliis Sphærae sitibus haud est concessum; neq; sine mulcte cautelis ad usum sub illis deduci potest. Quare alia rursus ineunda sunt vix.

Si prius tamen aliud commuue quoddam, in speciem, offendiculum amittimus fuero.

SCRVPVLVS CONTRA DICTA ET DICENDA EXIMITVR, C. A P V T . X L V I I .

CVmenim Refractio, ex dictis, sit angulus à linea Refractionis & incidentiæ intra diaphanum refractiuum protractus comprehensus ad punctum incidentiæ: angulus autem noster comprehendatur à linea Refractionis & ea quæ ex oculo ad locum verum pundi. Sole visibilis educitur; & sic angulus hic ad punctum oculi videntis determinatur; impossibile est, ut Refractionem assequamur, etiam si alterum istum angulum verissimè indagemus. Nam quid angulo Refractionis, cum angulo hori oculi? Refractionis angulus verticem suum figit in puncto incidentiæ seu Refractionis, cuius locus, ex assertis, ignoratur; iste acuminitur in oculum. In sua latera ab aere versus terram & oculum promittit; hic ab oculo, versus aere in cœlum eiicit. Ille, cum angulo ad verticem sibi opposito æquetur, maius est: per 16. l. i. Eucl. quæm hic. Quare totus hic conatus frustaneus est, cum Angulus Refractionis hisce rationibus, nullo modo prodeat, etiamsi certe quæsita omnia obtineantur.

Vt, in adiecto schemate ABCD; Solis C, infra horizontem iacentis, radius CD, incidat in vaporum superficiem refringentem, ad punctum D, à quo in oculum A terrenæ superficië iasistente procedat Refractionis radius DA,

qui Solis C, refractè visi, sit
vitus, ideoque iacens in
plano horizontis sensibilis,
protractusque in superficie
Sphericam cœli solaris, ca-
dat in punctum B, ut fiat
angulus BDC, Refrac-
tio-
nis angulo ad verticem oppositus, ideoque æqualis; maior vero angulo BAC,
per 16. l. 1. Euclid. unde etiam si eundem angulum BAC, viis præmonstratis
recte peruestigem, non tamen ideo angulum Refractionis solaris BDC, nan-
ciscar, &c. Ergo planè labor iste inanis videtur.

Respondeo 1. Tychonem Brahe, Angulum BAC, pro angulo Re-
fractionis summisse, Progymn. parte 1. pag. 93. & sequentibus. Neque un-
quam tamen insinuasse, quod non sit angulus Refractionis solaris. Quod igi-
ur illi licet, mihi fas est.

Respondeo 2. Angulum BAC, appellari Refractionis angulum, no
quia sit, in rigore, sed quia hic angulus sit ille, qui in cœlo Refractionis angulo
BDC corresponeat; Refractio enim Solem C, exaltat, & facit ad oculum A,
psum in plano Refractionis, (quod est planum circuli verticalis, per verum C,
apparentem locum Solis B traductum) videri sub angulo BAC, qui pro-
treo Angulus Refractionis est; non formaliter, sed esse &iuè & finaliter. Nam
Refractionis angulus BDC, propter hunc erendum, inquiritur; si ergo hic
iusque illo invento sciri potest, finis breuiore compendiopossidetur.

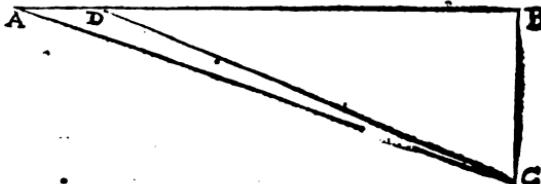
Respondeo 3. Esse quidem BDC angulum Refractionis,
maiorem angulo BAC, differentiam tamen ratione sola,
con sensu percipi, propter nimiam Solis à terra remotionem: ita
latera AC & DC, quasi æqualia, aut parallela videri queant:
reuliq; ex centris A & D, ad C vsq; descripti, sensu æquales, &c..
ut vt ostendam.

Pono semidiametrum terræ ad semidiametrum Solis esse vt 2. ad 11.

Pono secundo, semidiametrum terræ ad semidiametrum Eccentrici Solis:
sc. vt 1. ad 1200.

Pono tertio, semidiametrum terræ esse milliariorum Germanicorum:
so.

Pono quarto, obliquam vaporum horizontem obsidentium, & ad refra-
ctandum aptorum, crassitatem esse vt summum, milliariorum Germanicorum,
quod est latus AD.



REFRACTIONES

Vnde sequitur diametrum Solis BC, esse 9460, milliariorum Germanorum.

Semidiametrum BA, Eccentrici Solis, esse mill. Germ. 1032000.

Angulum vero Refractionis BDG, esse, 31°, 31'', 2'', 51'''.

• BAC — — — — 31, 30, 47, 12.

DCA — — — o', o'', 15'', 39'''. Et hoc excessu, o', o'', 15'', 39''', id est, uno millari Germanico, & $\frac{3}{10}$ eiusdem, superat angulus BDC, angulum BAC; quam differentiam neque tubo quidem optico potentiae quantumuis extrema, deprehendas. Item cum latus AB, sit milliar. 142; DB vero 1031858; erit AD, ad DB, vt 1. ad 7267: si igitur aut ex eodem centro duos circulos, quorum alterius Semidiameter sit 7267. aequalium partium; alterius eiusmodi partium 7268; aut super eadem lineam, ex diversis centris, ad medium tamen in peripheriis corundem contactum describas: nunquid aut circumferentia, aut arcum, aut deniq; semidiametrorum discrimen aliquod sensus officiat? Refractio igitur Solis horizontalis BDC, si ponatur minutorum 31, & iis amplius, discrimina tamen sensibile non parit, ab angulo BAC, ex loco observationis inveniato.

Quod si, sumpta Vaporum directa seu verticalis altitudo milliar. germ. 12, ex qua illa horizontalium crassities, que est milliar. 142, consurgit, angulos hosce BDC & BAC, sensu aequalibus permittit; quid fieri, si Superficies Refractoris, humilior multo (vti probabilissime arbitramur esse) existat? Quae facessat speciosa quidem, sed nivis subtilis, ideoque eties argutia, & nos inceptum, bonis aibus prosequamur.

REFRACTIONEM SOLAREM VERA ORTVS AVT OCCVBITVS HORÀ, FA- CILLIMÈ ABSQUE CALCULO CRUERCE.

C A P V T X L V I I I .

AD hoc quatuor praexigo, 1. Lineam meridianam, neque hilum quidem deviantem. 2. Quadrantem in gradus & minuta saltu prima exactissime diuisum. 3. Veram ortus aut occasus horam ex calculo minimè fallaci, aut Quadrante, Astrolabio vel simili horologico instrumento fidelissimo, &c. presentam. 4. Horologium aliquod Mechanicum, quod scrupula horaria singula ad amissum indicet, & horas ita accurate percurrat, vt uno die naturali cum Sole ad Meridianum reduce, perfectè redeat, neque vaicum quidem horæ scrupulam à motu Solis diurno discrepet. Exstant quidem, sed non impossibili sequi-

requiro; utpote quæ hic Ingolstadtij, labore non nimis magno præstamus. Rotula enim indici subiecta, singula spatia horaria, in 60. & qualibet partis diuisa habet, & sic index scrupula horaria facile monstrat. Pondera etiam, augenda vel minuenda sunt, donec cursui Solari, una indicis reuolutio & queratur. quibus certò habitat:

Quando Sol Meridianum occupat, id quod ex linea Meridianæ in umbra-
tione haud & grè cognoscet, statuatur index ad horam duodecimam Vtualem,
Germanicam, aut 24. Astronomicam: vel si horologii quoddam sciothericū,
probissimum tamen, ad scrupula usque distinctum habetas, illud alterum Me-
chanicum secundum hoc captabis, quoad usque Sol extra Refractiones sensibiles
existet: tum quando index Mechanici horologij in punctum or-
tus aut occasus solaris præcisè pervenitur; altitudinem Solis su-
pra horizontem accuratissimè simul prædicto Quadrante Astro-
nomico sumes; ipsa n. erit qua sita pro illo tempore refractio.
Quod sic ostendo.

Arcus circuli verticalis inter verum & apparentem locum Solis interceptus, est Refractio Solaris; atqui Eleuatio Solis, dum index Mechanicus pna-
& dum verum orientis & occidentis Solis designat, Quadrante accepta est arcus
circuli Verticalis inter verum & apparentem Solis locum interceptus; Ergo est
Refractio Solaris. Maior patet per Cap. præcedens. Minor probatur.

Quia eleuatio Solis supra horizontem, nihil est aliud, quam Solis visus seu ap-
parentis distantia ab horizonte in circulo Verticali sumpta; cum aut locus Solis
sit, sit idem qui est puncti incidentis seu refractio[n]is, & verius idem qui est
puncti visibilis seu radiantis; hæc autem duo puncta, semper in uno & eadem
plano necessario reperiuntur, ut ostendum cap. 1. 2. & alias passim; ne-
cessitatem est, dum Solis locus versus in horizonte statuitur, apparentem in eodem
verticali circulo inesse, qui per verum traducitur, & vicissim: eo quod uterq; in
plano Refractionis insit, & hoc sit solum planus verticale: &c. vnde necessario
est, arcum illum qui in circulo verticali, ab apparente Solis supra horizontem ele-
vati loco, in horizonte usq; pertingit, esse simul & eleuationem Solis supra horizo-
nem, & simul inter verum & apparentem Solis locum interclusi, propterea, quod il-
lus elevationis tempore, Sol ex parte rei, in horizonte versari ponatur. Totus
ergo arcus, quo Sol supra horizontem conspicitur, dum eundem ex parte rei oc-
cupat, non veritati, sed apparentiæ est tribuendus, adeoque Refractioni totus
transcribendus. Id quod erat de monstrandum.

Neque dicas, hanc Pragmatiam ostere aliquid Mechanicum; nam qui
Mechanica à rebus practicis exclusa vult, is ciuitates & arcus in æte molitur.
Vbi esset Archimedes, si Mechanica ad tantam altitudinem ipsum non euexissent
primitus? quod ipse metatetur. Vbi Heronis egregia inuenta? vbi aliorum?

Itaque Mechanica aliena non sunt à Mathematicis dummodo certa, imo tam sunt necessaria, ut absque ipsis, solidi nil fiat. Et insignes Mathematici semper aut ex Mechanicis aliquid egregium in speculationem traducunt; aut ex Theoria prævia, miracula Mechanica, non sine stupore mortalium, patefaciunt, &c.

REFRACTIONEM SOLIS HORIZON-

TALEM SIVE PLENARIAM SVB APPA-

rentem ortus aut occasus horam facillimè inue-
re, absque Calculo.

C A P V T X L I X.

PRærequo, vt ante, horologium Mechanicum, horam veram ortus aut occasus cognitam, lineam Meridianam, Quadrantem horologiarium in scrupula etiam horaria accuratissimè elaboratum, in quo lineæ horariz etiam trans lineam horizontalem aliquatenus, protendantur; cuius pariter limbus, gradus vna cum minutis exquisitè referat: quibus habitis;

Horologium Mechanicum in tempus ortus aut occasus, Solis irrefracti, nuncante præcognitum, rotatione sua sit deuolutum, ab hoc tempore numero diligenter ea horaria scrupula, quæ percurrit index horologij, dum Sol reliquæ spatij ad occasum usque apparentem absoluit; nam arcus in limbo quadrantis hisce scrupulis temporariis respondens, est Refractio Solaris plenaria. Quam ut exquisitè nanciscaris: cursorē in filo ad Solis locum in Zodiaco constitutum, eo usque promouebis ultra horizontalem Quadrantis lineam, quo usque ipse inuenta, inter verum & apparentem occiduntū momenta temporis exactè compleuerit; quibus in fine promotionis, arcus limbi inter horizontem & filum interceptus, ostenderet quæsitam Solis Refractionem. Quid inde patet; quia arcus iste in Quadrante repertus, respondet arcui verticalis circuli inter verum & apparentem Solis locum intercepto: quod hinc manifestum est, quoniam ipse æquualet illi arcui, quem horizon, & Verticalis per apparentem Solis occidentis locum traductus, ex parallelo à Sole tum descripto auferunt; ex eo, quod arcus ille respondeat minatis temporariis, à vero Solis occubitu, ad apparentem præterlapsis. Et sic plenam Solis apparenter occubentis Refractionem inuenimus, quod erat faciendum. Quid, si porro lubet ex his ipsis Refractionem calculo Astronomico elicere, id haud segregita efficies.

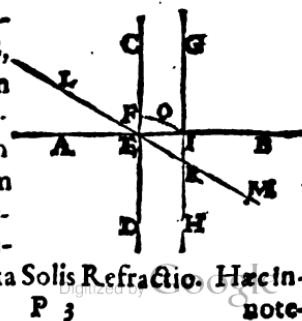
Scrupula horaria, à tempore veri occasus Solaris, ad apparentem, lapsa: reuoca ad minuta Äquatoris, & his respondentem quæ in circulo Verticali

arcum, qui erit Refractio. Exempla practica ex observationibus insigni industria factis libenter afferrem, sed quia in tanti re momenti, nisi diu & frequenter examine ventilata, atque consentiente praxi stabilita, producere non oportet; ex alia verò parte, de instrumentorum exacta fabrica, atque horologiorū sciothericorum recta declinatione, (quæ res in tam subtili vnu ad vnguem haberi debet, ideoque ardui laboris est) stilique constitutione constare debet; ex aduerso autem, nescio quam Refractiones nostræ à Tychonicis in magnitudine discrepantiam, satis notabilem, & ordinariè quidem, præ se ferunt; nolui adhuc in exemplis promendis præcox, aut in tabulis condendis præceps haberi; sed satius esse duxi, Theoriam præmittere, roborandam atque elucidandam, subsecuturis suo tempore, ex vnu ipsius deductis exercitationibus. Interim etiam alij, studio priuato periculum eorum quæ dico, possunt facere. Nunc exemplo seu vero seu ficto, rem declarare, nihil obest.

Scrupula ergo horaria, dum Sol à vero in apparentem horizontis locum peruidit, inge fluxerint 4'. quæ ad arcus Äquatoris ita reuoco. Vna hora continet scrupula 60'; in Äquatore autem tempus horæ respondens est graduum 15. qui ducti in 60. exhibent minuta 900'. Per regulam igitur proportionum inuenio quot minuta Äquatoris respondeant scrupulis horariis 4', hoc modo; 50', vnius horæ, dant 900'. in Äquatore, quid dant 4', horæ? proueniunt 60', id est, i.e. Et sic in reliquis facies, &c.

Iam huic Äquatoris arcui facile per Ascensionum tabulas, inuenietur arcus in Ecliptica coascendens, vel condescendens, qui quādo Sol ab Äquinocțiis obabiliter recessit, adhibitū est necessarius, ut per ipsum in Refractionis notitiā iniamus; in vicinia sufficit ipsa Äquatoris inuestigata portio. Quæ in Sphæro obliqua est latus trianguli Sphærici rectanguli, subtendens angulum rectum, arcu horizontis & Verticalis circuli, qui per apparentem Solis locum incepit, comprehendens; cuius proinde quæ sita quantitas emerget, si angulus quæcūs Äquatoris aut Eclipticæ, (ille quidem cum Solin Äquinocțiis aut propositis; hic quando procul ab iis versatur;) ad horizontem facit, prius invenitus erit. Tunc enim tria nota dabuntur, arcus Äquatoris aut Eclipticæ, & duobus horizontis peripheriam anguli, &c.

In adiecto schematismo planispherico, orthographicè projecto, considerat horizon in rectam AB, verticalis in CD, locus verus Solis occubentis in verticali CD iacens, esto E, apparenſ supræ refracti F, qui sensim, dum Solex E, infra horizontem rotu primo permeat in Verticalē GH, ad locum erum K, interim refracti Solis apparenſ locus peragit in horizontem I; & sit arcus IK, inter I apparentem, & K, verum Solis locum interclusus, quæ sita Solis Refractio. Hæc in-



notescit per triangulum IEK, cuius E est arcus horizontis inter verum & apparentem Solis occubentis locum interceptus, EK, est portio parallelis diurnis à Sole tunc descripti, KI, est arcus verticalis inter Solis verum K, & apparentem locum I, interceptus. Nam quia Sol eodem tempore ex vero loco E, in verum locum K descendit, quo ex apparente F, in apparentem I, per arcum aut rectam FOI; hinc fit, ut si Mechanico horologio tempus FOI mensurem, habeamus etiam tempus arcus EK; qui si Äquatoris, aut parallelis vicini portio fuerit, expedita est praxis: nam datur angulus EIH rectus, IEK angulus complementi altitudinis poli, datur etiam latus EK, ex noto tempore; ergo laterē non potest arcus Refractionis IK: hoc modo. Sinus totus anguli recti EIK dat sinus arcus EK, quid dat sinus complementi altitudinis polaris, id est sinus anguli IEK? & prodibit latus IK, &c. quod ex dato quatuor serupulorum horariorum tempore, facit $0^\circ, 39', 37'', 30'''$.

Quando autem Sol parallelum aliquem ab Äquatore sensibiliter remotum peragauerit, tunc arcus temporarius EK in Äquatore inuenitus, non potest assumi pro iusto calculo, quia licet ipse minutorum numero par sit, arcui parallelis percurso, tamen quantitate partium exceedit, quod parallelis sint circuli non maximi, & sic Refractionis arcus IK, iusto maior inueniretur, si pro arcu parallelis circuli, acciperetur arcus Äquatoris. Huic ergo malo occurses, si cui Äquatoris, EK, (secundum priora inuenito,) assumas vel coascendentes vel condescendentes arcum in Ecliptica, quem inuenies ex ascensionibus variis & apparentis loci solaris, in horizonte siti. Quod si illum Eclipticæ arcum (qui sit in schemate priore resumpto EK,) cognitum habebis, facile angulum IEK, quem cum horizonte facit Ecliptica, indagabis ex noto maximum deflectionis angulo, & arcibus ipsum comprehendenteribus, non Äquatoris quam Eclipticæ ad horizontem protensis, idque beneficio ascensionum & descendientium, &c. Vnde habito isto angulo IEK, erit ut ante, notus angulus rectus al. I, arcus Eclipticæ EK, & angulus IEK, quare, operatione ut prius instituta, prodibit Refractio IK, eaque plenaria, & qua maior pro illo die & superficii Atmosphæræ constitutione prodire non possit. ut ex præmissis Lemmatibus colligeretur. Si vero Eclipticam, eo quo dictum est modo, præter ipsos Äquatoriorum dies, adhibere placuerit, calculum ab omnipenitus erroris suspiciose, vendicabis; &c.

Ceterum, ut ante insinuavi, vera ortus aut occasus hora, exactè sciri potest, ex Quadrante in minuta horaria elaborato, ita ut tardioso calculandi labore supercedere, multumque temporis lucrari valeas, vni tali Quadranti fabricando operâ, vel semel accurate impensa. Quod idem de grandi aliquo Cylindro, Astrolabio, aut simili organo asseneretur.

Hoc etiam notatum voluerim, locum Solis apparentem, propter R. fractionem quamqualem quamqualem, non describere lineam quæ ei, quæ locus verus desinat, aut similis aut proportionalis existat; nam linea F O I, si recta est, non tamē est parallela linea recta E K, sed semper est latus trapezij F E K, cuius latera F E & I K sunt inæqualia, proprie Refractiones inæquales. Si verè eadem linea (quod fieri potest) curva efficitur, multo minus similis erit linea E K, quæ projecta orthographicæ semper recta existit.

Sciendum insuper est, in Solis supra horizontem elevatione triplicem posse interuenire differentiam: quia cum Sol magnitudine sensibili polleat, diametroque sua, minuta minimum 3°. exæquet, altitudo eius supra horizontem in situ potest, vel ad centrum Solis, vel ad summum, vel ad infimum ipsius punctum, quod est arcus circuli verticalis cum circuli solaris peripheria communis secatio: si ad centrum Solis; tunc centri Solaris locus verus debet esse in horizonte, & tempus hiac enumeratum, donec locus centri apparet in horizontem appellat, debetur centro solari, sicut & Refractio inuenta: si ad summum punctum; tunc eius locus verus in horizonte prænoscendus est, & hiac tempus mensurandum, donec eiusdem puncti locus apparet in horizontem reducatur, quod tum sit, quando Sol ultimo videtur, & suprema eius pars sensibilem horizontem quasi contingit, tempus enim hoc, & refractio ex eo claci, pertinet ad Solis summitatem: si ad punctumimum, horizontique proximum; verus itidem illius in horizonte locus est præsciendus, atque ab illo momento, scrupula horaria consignanda, donec Sol apparenter incipiat occidere, quod sit primo ipsius ad horizontem contactu, hoc enim tempus à vero humi infimi puncti occubitu ad apparentem, interlapsum, vna cum sua Refractio ex ipso eruta, debetur infimæ Solis portioni, &c.!

Vnde necessarium est, veram puncti cuiuslibet ex hisce, horam ortuam tque occiduam prænolle, si quidem Refractionem cuiusvis absque errore perutari gestias. Etenim, si centro Solis verè occumbente, altitudinem Solis entram supra horizontem obserues, habebis quidem Refractionem centro cibitam, non tamē continuo eam, quæ debetur infimæ Solis absidi. Quam tillo tempore acquiras, sumenda est Solis elevatio, à radio eiusdem marginali aferiore, non centrali, & huic elevationi addenda insuper eiusdem limbi vera infra horizontem depresso, quæ centro Solis in horizonte posita, est Solis semidiameter, ideoque minutorum minimum 15. & hoc totum confusatum, erit Refractio limbi inferioris, &c. sed melius est, cam venari, dum verè horizontem occupat.

Iterum, si à tempore centri solaris verè occidentis, aduertas scrupula, ad verum limbi inferioris occasum elapsa, & ex iis Refractiones deriuas, proueniet ipsa debito multo minor, quia tempus hoc plus iusto abbreviatur; nam quando Solis centrum vere in horizonte iacet, tunc absis ima eiusdem Solis iam occubuit, & verus eius locus deprimitur infra horizontem 15'. minutis, quibus in Aequatore arcus respondens facit 13'. circiter, cui horaria scrupula 1.32''. aequivalent. Vnde securius est, veram horam puncti cuiuslibet occidentis annostasse, & interlabentia horaria scrupula ad occasum apparentem animaduerte-re, quam aliunde compensationes queritare. Tametsi errorem sensibilem admissiti haud opinor, si quis tempus inter verum & apparentem centri solaris occubitum intercedens, vero & apparenti descensui tam summi quam imi in Sole puncti etiam applicet; credibile enim non est, in tantilla mora, qua sibimet succedunt ista puncta, aut Atmosphære superficiem aut aliud quid notabiliter esse variatum; ita ut plusquam probabile sit, eandem esse Refractionem istorum trium punctorum in horizonte verè iacentium, eandem item atque vel supra vel infra eundem constitutorum; cum incidentia sint eadem in superficiem & Atmosphæram eandem; & hoc quidem plerumque: nam aliter si sit, Ellipsis ipsam non indicabit.

Plenaria ergo puncti cuiuslibet in Sole Refractio est, quando horizonte apparenter; non plenaria, quando is verè coniungitur. Hæc habetur, si vel coniunctionis tempore eleuatio apparens eiusdem puncti supra horizontem accipitur; illa si tempus inter veram & apparentem coniunctionem exactè notatur, & in arcum Aequatoris conuertitur, atque huic competeat in Ecliptica ex ascensionibus aut descensionibus arcu indagatur; sum demum in verticali debita Refractioni portio aperitur.

QVOMODO SVMMI, MEDII ET INFL MI ORBITÆ SOLARIS PVNCTI CVM horizonte tam verus quam apparens conta- ctus cognoscatur..

C A P V T L.

Verus cuiuslibet puncti contactus elicetur vel Arithmeticè, per calculum, apud Astronomos & præsertim Gnomonicos ad datam poli altitudinem, passim inueniendum, ex quantitate arcuum diurnorum, &c. quem nos proinde hoc afferre supersedemus: vel Geometricè, per instrumenta Mechanica, è

quibus modo Quadrantem horologicum particularem, ad datam poli altitudinem per gradus & scrupula horaria constructum, & in limbo similiter in minutia diuisum, feligimus, cuius ope Vera dictorum punctorum in horizonte loca, hoc artificio reperiemus..

1. Cursorem seu granum in filo pendulum, traduc ad locum Solis in Zodiaco descriptum, & sic super lineam horizontalem reducito filum, ostendet cursor verum locum & tempus centri solaris sub ortum & occasum.

2. Idem filum, manente Cursore in loco Solis à Zodiaco accepto, ab horizontali linea versus meridianum Quadrantis latus retrahit, donec in limbo tot minuta inter horizontem & filum intersint, quæ visualis semidiameter Solis comprehendit; & ostendet Cursor tempus quo infimum Solis punctum locum suum verum cum horizonte vnit.

3. Transfer filum ultra lineam horizontalem extorsus, tanto arcu limbi, quantum visualis semidiameter Solis in cœlo subtendit, & monstrabit cursor horam, quam summum Solis punctum verè horizonti insidet.

Apparens Solaris puncti cuiuscunque locus ubiubi, nullo sciri potest calculo, eo quod Refractio ipsum gignat, quæ sola obseruatione sedula innotescit.

Infimum ergo Solis punctum horizontem tum attingit, quando inter Solem & ipsum nihil intercedit; quod obseruatur primo oculo libero specularibus adiuto; 2. tubo optico, vel Helioscopio colorato. 3. & omnium accuratissime intromissione Solis, de qua prioribus capitibus in captanda Ellipsi, dictum. Illic enim contactus Solis & horizontis ita clare, ita distincte in visum cadit, ut melius exoptare non possis.

Centrum Solis, libero oculo difficulter sat aduertitur, propterea, quod Sol in oculo, semper figuram circularem vehementer affectet, more omnium lucidorum, &c. cuius caussam alibi assignamus. Helioscopium autem coloratum, vel specularia cærulea aut viridia multum ad hanc rem sunt idonea. Imprimis vero intromissio, de qua paulo autem diximus, hic præstat. Sed quomodo centri locum distinguemus? nam Sol in æqualiter contractus, in medio Altitudinis suæ, centrum non collocat, sed extra habet. Huc diligens in primis & discreta obseruatoris oculus requiritur: deinde Maculæ Solares, quibus Solaro orbitatur, non parum subsidij afferent: ex namque si centrales fuerint, omnino omnino difficultatem tollent: si infra aut supra, magnam directionem visui subministrabunt, ut sic à medio sensibiliter haud sis abiturus. Iuuerit etiam altitudinem Solis infimam 15. minutorum supra horizontem accipere, & hinc ad contractum usque tempus mensurate; tantum enim minimum, media Solaro pars de scensu suo sub horizontem insuicit, quantum 15. minutis, ad eundem accedendo, &c.

Supremum Solis punctum eodem modo tractatur, quo insimum, oculo fibero, per Helioscopium, per immisionem, &c.

QVOMODO MAGNITVDO SOLIS APPARENS, ET ELEVATIO EIVSDEM SV- prahorizontem ad data ista puncta obseruetur.

C A P V T L I.

VArij sunt modi, de quibus alias ex instituto, nunc Quadrante modo dicto contenti sumus. Fiant duo pinnacidia, amboque perforentur, foraminibus minutissimis punctorum instar, & lateri quadrantis xquidistantes ita insigantur, ut radius solaris per utraque transmissus, lateri quadrantis xquidat. Conus ergo Solis radiosus ubi ad pinnacidijs sibi vicinioris foramen perrigerit, ibidem ob eius exilitatem suum verticem figet, & omnes radij in eo mutua decussatione secati, post transitum in contrarias partes dilatabuntur, eritque causa euersus recto per omnia proportionalis, & in planam pinnacidijs alterius superficie, proiiciet basis lucidam, qua sit circulus, (præsertim si superficies illius pinnacidijs terfa & alba, aut papyro instrata fuerit) circulo Solis per omnia proportionalis. Quare si sub meridiem, ubi Sol minimè Ellipticus apparet, ipsius exceperis, altitudinem Solis, minimè truncaciam reperies hoc modo. Summa baseos in cono euerlo extremitas, representat Solis in celo absidem imam & insima, summam: eleua ergo quadrantis latus cum pinnacidiis, donec summa basis centro congruit seu foramini pinnacidijs, & tunc nota locum perpendiculari; mox deprime pinnacidia cum quadrantis latere, ut insima basis in forame cadat & nota locu; perpendiculari: arcus inter duo perpendiculari loca interceptus, est diameter Solis. Eandem acquires, si ad pinnacida oculu applies, & Solis marginas aspicias; perpendicularique sectiones notes. Sic poteris Ellipsos magnitudinem Solo quadrante absque tubo exacte venari: altitudo enim tanta non apparebit, quanta Solis longitudo, sed curta, pro ratione Refractionis.

Eodem modo assequeris elevationem istorum punctorum supra horizontem. Nam summa basis eversi coni, in foramen adducta, adducet in perpendiculari sectione cum limbo Quadrantis Elevationem imam Solis limbi; ima, summi; centrum, centri, &c. qua eadem assequeris Solem inspicioendo, &c.

Quod si Solaris Conus eversus per foramen anticum debiliter accidit in aduersum postici pinnacidijs parietem; aut imago Solis Elliptica maligne & nebulose in chartam depingitur; obscurato cameram totam, ita ut sola pyramis Solaris accessum habeat, & videbis

omnia luculentissimè.

Deutsches Museum

Bibliothek

Digitized by Google

RE

**REFRACTIONEM SOLIS QUAMVIS
EX ELLIPSI ALIQUA VNA CVM RE-
fractione eius certo præcognita, facilli-
mè elicere.**

C A P V T L I I .

CAUSSA cur tot Refractionem indagandi modos præmisserim, potissima fuit, ut acquiratur vna aliqua tandem exactissima cum sua Ellipsi Refractio. Cum enim sit ut Ellipsis quæcumque ad Ellipsin quæcumque, ita Refractio Ellipsis caussans, ad Refractionem quæ efficit Ellipsis posteriorem, (est enim Ellipsis duarum Solis extremitatum, summa & infima Refractorum, differen- tia, qua sublata, ut nullæ erunt Refractions differentes, ita nullæ Ellipses, &c.) ita si vel se melvnam acuratissimam cum sua Ellipsi Refractionem nasci fuerimus, poterimus ex ipsa tanquam radice indagare Refractions Solis omnes, in elevatione ciusdem supra horizontem quavis, tempore quolibet, latitudine loci quacunque, dummodo Ellipsis obseruatam exiam habeamus, cuius Refractionem querimus. Sic enim cogniti erunt tres termini proportionum, Ellipsis radicalis seu coniugata, pro primo, Refractio illi respondens prosecun- do, & Ellipsis solitariæ obseruata, seu orba, pro tertio; cuius proinde parentem fuscitare cupimus, qui facile prodibit, si tria prædicta adsint. Coniunctam seu coniugatam Ellipsis appello, quæ vna cum sua Refractione est obseruata tem- pore eodem; viduam seu orbam, quæ sola, absque sua Refractione est cognita. In Exemplo.

Anno 1616, 14. Nouembr. Ellipsis Vespertina horizontalis fuit $\frac{1}{6}$, id est, $5^\circ 40'$, qualium diameter Solaris positur $34'$. Occasus hora vera, $4.31'$. Appa- rentis $4.35'$. differentia $4'$. Huius Refractio $39'.37''$. Quæ si ita iusta esset, ut neque in horologio sciotherico, neque in Ellipsis notanda, neque tempore sumendo villatenus peccatum esset, Radicem sanè coniugatam adepti essemus, ex qua aliarum Ellipseon refractions erueremus Proportionum Regula, hoc nodo.

$5^\circ 40'$, id est, $340''$, exhibent Refractionem, $39'$. (dono enim nunc secu- la) quam dant $4'.40''$, id est, $247''$? prouenient $28', 20''$, pro Refractione El- lipseos planitarum obseruatarum, S. p. embrys 17, hora apparente, dum Sol horizon- em attingit, $6, 12', 30''$; vera $6, 10'$.

Sed quia in tantis minutis, facile vel horologis, præsertim declinantia, ib difficultatem declinationis inueniendas, & stili rectè erigendas, lineam tem meridianam ad strassim nancescendi, &c. vno aut sequitur croupulo hor- io haliucinantur, aut obseruator tantilla temporis non ora in discriminando la- tur, aut limite Elliptico insigniendo delinquit; hinc allata haec eius, exempli & do-

& docendi caussa, dixi, non ut pro statis radicibus quis utatur, sed ut in deßtas ipfem fabricare addiscat. Quas ego hucusque, pro animi mei voto, & bono publico literario, per occupationes, eruere non potui. Interim tamen, si Tychoni credimus, Cognitam Ellipsin ex ipsius Refractionibus, ut in Sole Elliptico dixi, habemus. Nam ex Refractione horizontali depereunt ipsi (teste etiam Keplerio in Paral. pag. 131.) à Solis diametro $5'$, qualium ipsa est $30'$. Quod radice si utamur, inueniemus, pro Ellipseon differentia, differentes etiam Refractiones.

Et sic posset tabula quædam Ellipseon vniuersalis pro toto orbe construi, à maxima Ellipsi ad minimam, usque, idque dupli via. Altera ex una quadam Ellipsi radicali, per regulam proportionum via modo tradita; ut Ellipsis $5'$, dat Refractionem $34'$; quid dat Ellipsis $1'$? prodibunt $7'$. Quid $2'$? $13'$. quid $3'$? $20'$. quid $4'$? $27'$. quid $5'$? $34'$. quid $6'$? $40'$. quid $7'$? $47'$. quid $8'$? $54'$. quid $9'$? $1', 1''$. & sic deinceps; nam hæc exempli tantum caussa, ex alienis perstringo, deducitur ex propriis, vbi otium & radices certas nactus fueruero. altera via procederet, ex obseruationibus practicis, quibus quis simul Ellipsis, simul correspondentem Refractionem venaretur, à minima Ellipsi ad maximam: quod utri operosius, ita haud paulo, meo quidem iudicio, fructuosius & securius foret. Nam hic planè cerneretur, an Ellipes refractionibus, & hæc illis proportionales essent, &c.

Dices, ad quid tantus in tam minutulis sudor? videtur oleum & opera perdi. Respondeo, ex allatis satis constare posse, scientia huius omnimodam necessitatem: hæc enim res, non tantum Mathematicos Recentiores inter se vehementer comnisit, ut ex Tychone passim constat; verum etiam, ab antiquis neglegta, errores quam plurimos in Astronomiam inuexit, quibus eliminandis, etiam posteritas desulabit. Vnam autem inter cæteros non vulgares, hunc feres, ut si tera obseruata, &c. te vallis accingere, Ellipsis solarem priorsulas, ut ex ea R. S. Dionae in constructa tabula, intelligas: vel ex radice præhabita, per Regulum proportionum ut modo docui, eruas: & sic pro illo die eius nouam in obseruationibus tuis fruacis. Alias profecto, lapsibus multis indueris, quas hac via vicunque euitabis.

OBIICES PRIMO: proportionem Ellipseon & Refractionum inter se, non videri stabilem, propterea, quod fieri possit, ut superior Solis pars magis comprimitur quam inferior, ut experientia comprobauit; deinde quod inferior Solis pars æqualiter cum superiore quandoque refringatur, nihilominus tamen Altitudo Solis, Longitudini non æquetur, sed multum cedat; præterea quod refraætio esse possit, absque vlla omnino Ellipsi, ut patet, quando Solia Zenith est positus; tunc enim Sol vndique æqualiter refringitur, ideoque Ellipsi caret; quoniam altitudo longitudini æqualis est.

Tandem quod illud argumentum ex augmento & decremente mutuo Refractionis atque Ellipseos desumptum, non conuincit. Eodem enim modo, probarentur Inclinationum anguli, angulis Refractionum proportionales, cum eadem argumentandi ratio atque efficacia illinc promatur. Nam maior Refractio prouenit ex maiore Inclinatione, minor ex minore, nulla ex nulla: ergo absolute loquendo, ut se habet Inclinatio ad inclinationem, ita Refractio ad Refractionem. Quod si consequentiam hanc natura refutat, quomodo Astronomus admittet istam? Maior Ellipsis prouenit è Refractione maiore, minor è minore, nulla ex nulla; Ergo, ut Ellipsis ad Ellipsin, ita Refractio ad Refractionem. non sequitur, inquam hoc: quia fieri potest nihilominus, ut Refractio aliter se habeat ad Refractionem, quam Ellipsis ad Ellipsin, etiam si maior maiorem sequatur, &c. sicut in Inclinatione accidit: & alia multa exempla similia afferri possent ex motu, ex intensione qualitatum, accremento & decretione luminis, &c.

Respondeo 1. Hæc argumenta pleraque non tantum proportionem Refractionum ad Ellipes, sed & ipsarum Refractionum ordinem, & Tabulas à Tychone constitutas impetere. cum enim ordo tabularum vniiformis & stabilis semper existat, Refractiones autem, per dicta, difformes atque instabiles, impossibile est, proportionem inter Refractiones & Tabulas existere. Igitur cum argumentum hoc in omni sententia soluendum sit:

Respondeo 2. Omnino fieri, ut margo Solis superior plus refringatur inferiore, sed hoc neque ordinarium neque diu fieri, sed attribuendum siuosis superficie Atmosphærice voluminibus; nihilominus tamen in hoc ipso ius proportionem Ellipseos ad Refractionem stare, & si Ellipsis augeatur aut minuatur, id ipsum etiam Refractio contingere; hac sola discrepantia inconveniente, quod & superficies Refringens, & perpendicularis linea mutentur. Nam quando superior Solis pars plus refringitur inferiore, tunc superficies Refractoria non est homocentrica terræ, sed oculo vicinior est inferiore sua concavitate, quam superiore. Quod tamen proportioni Ellipseos & Refractionis nihil penitus demit: ut per experientias vitrorum supra aaltas, vide-elicet.

Respondeo 3. Si æqualis summi & infimi limbi solaris refractio continget, manerique nihilominus Ellipsis, (quod equidem me obseruasse non memini, & an fieri possit, anceps hæreo;) fit id ob ante dictam caussam, quod neque sèpè neque diu euénit, & in hoc casu superficies Refringens ad axem oculi supra & infra æqualem inclinationem facit, habetque formam superficiei quasi semicylindricam, &c. quæ proinde etiam Refractionem proportionem immutat; & in hoc casu differentia Refractionis sumi potest vel à centro Solis, vel à lon-

gitudine, &c. Sed vt dixi, hi casus rari sunt, & p̄sertim de æqualitate Ellipsis, &c.

Respondeo 4. Refractionem in Zenith non esse sensibilem. Deinde etiam si esset, nihilominus tamen defectum futurum in toto sole æqualiter, cuius proinde diameter minor esset futura, quam Solis non refracti, & hunc defectum, non quidem esse Ellipsis figura, sed effectu; deficit enim Sol, sed in circulum minorem, &c. & sic bene potest reuocari ad Ellipso generaliori sensu, &c.

Respondeo 5. Ellipseon augmenta & decrementa non procedere ratione quadam ordinata, sicut anguli inclinationum, sed planè eo prorsus modo præcipitari circa horizontem, sicut anguli Refractionum, vnde evidens est tacitis aliis rationibus, ipsas naturam Refractionum, non Inclinationum imitari.

Obiciies secundo: etiam si detur ista proportio, tabulas tamen erent audi non posse, propter Solis eccentricitatem, quæ visualem eius diametrum maiorem & minorem constitutat, qua re fiat, vt Ellipsis in re eadem, atque ea refractione cædem producta, diversa tamen quantitatis existat, in Apogeo & Perigeo Solis. Quod sic ostenditur. Si imum Solis punctum horizontem apparet insidens, tam in Perigeo, quam Apogeo eandem Atmosphæræ tempore, altitudinemque reperiatur, (quod fieri posse & solere vix audeat refrigerari quispiam,) clarum est eandem ipsius Refractionem futuram: at Ellipsis vero biique eadem non eveniet, propterea quod Sol in Apogeo minorem, in Perigeo maiorem circuli maximi oecupet arcum; & consequenter supremus Solis apogeo in Apogeo vicinior sit horizonti, quam Perigeo, cæteris omnibus paribus; quare minor etiam erit differentia Refractionum ab imo & summo Solis puncto prouenientium in Apogeo, quam Perigeo: ergo minor etiam Ellipsis. Propositio ergo non procedit, & Tabularum constructio vacillat, &c..

Respondeo 1. Argumentum hoc, æque pugnare contra quasvis Refractionum tabulas hæc tenus à quibusvis procusas. Illi enim auctores, qui Tabulas Refractionum considerunt, Solis eccentricitatem penitus dissimularunt, vnde si illorum Tabulis ipsa sensibilitate non officit, neque nostris quidquam damni inferre poterit: aut si nobis, & illis. In omni ergo sententia ipsum soluendum.

Respondeo 2. Ex ista scrupulosa Apogei & Perigei contentione, regularitatem vel hementer dulcescere, nostramq; proportionem solidissime stabilitatem. Nam sicut in Perigeo Sol maior apparet maiorem Ellipso, & in Apogeo minor apparet minorem: nanciscitur ex eadem omnino Refractione: ita majoris Ellipseos Perigeæ ad maiorem Solis Perigei visualem diametrū est eadem proportio, quæ

minoris Ellipſeos Apogeæ, ad minorem Solis Apogeū diametrum, si Refractio ex cæteris omnibus paribus eadem ponatur: & ita planè oportet, (nec aliter fieri potest,) ex data Refractionum atque Ellipſeon proportione, eiusmodi Ellipſes prouenire. Et sic patet, quam verum vero pulchrit̄ & vbiq; semper concinat.

HYPOTYPOSIS DICTORVM HACTENVS.

C A P V T L I I I .

Dicitur Iliadem in nucem includere, & pleraque hucusque disputata vñico Diagrammate repreſentare. Quæ ut melius intelligantur diligenter sunt p̄notanda & retinenda sequentia. In p̄sentē Sphæræ proiectione; Linea recta A B, est Horizon; C D circulus verticalis primarius; E F axis mundi, elevatus gradibus 48, min. 40; E polus elevatus, F depresso; G H æquator; I K Ecliptica; IL Tropicus Canceris; KM Tropicus Capricorni; A, Septentrion; B, Meridiens; C Zenith; D Nadir; N statrum & poli circuli Meridiani A/CB, quod repreſentat insuper punctum eri ortus & occasus; centrum denique totius Sphæræ, & omnium in ea circumferentia maximorum; arcus C P D, C Q D, & C R D, sunt verticales circuli ſecondarij; A S, est semper apparentium maximus; B T, maximus semper latitudinis: quibus ita p̄missis;

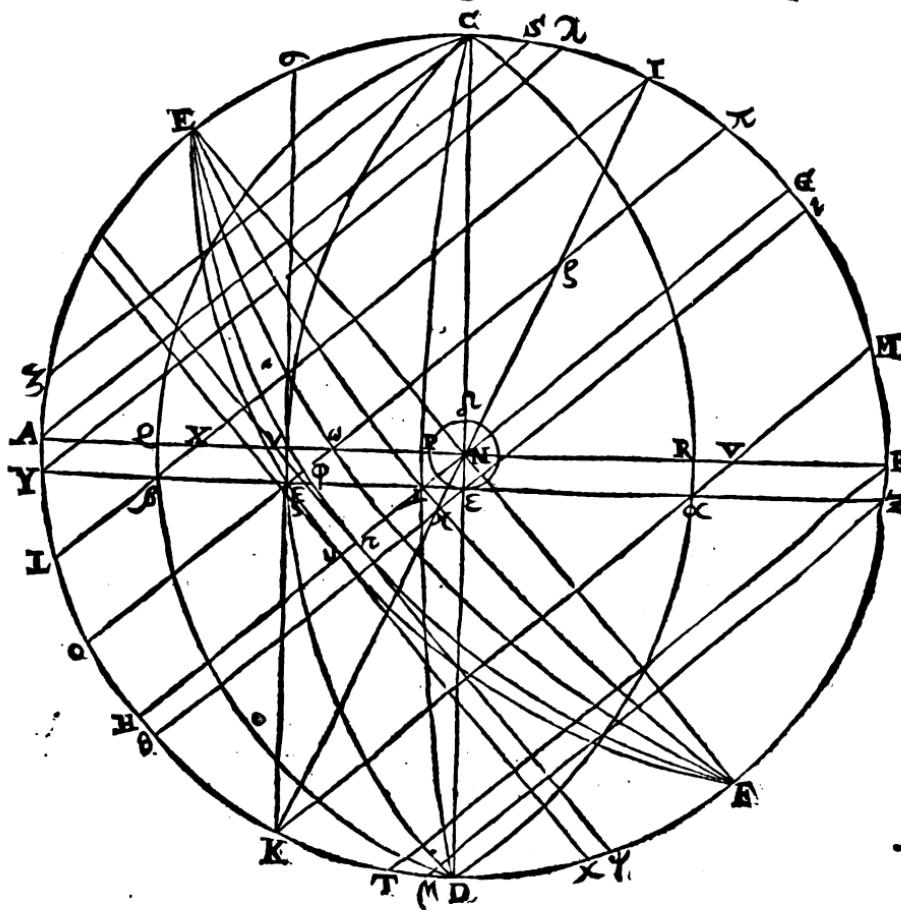
Si nulla refractio eſſet in rerum natura, tunc Sol in eo horizontis loco, quem à parte rei occupat, semper apparet: verus autem Solis in horizonte locus eſt is, quem communis ſectio horizontis cum eo parallelō, in quo Sol tunc versatur, efficit: vt, si Sol versatur in primo Capricorni, parallelus erit K M, & eius cum horizonte ſectio V; at si Sol in principio Caneri exiftat, locus in horizonte verus eſt X; ſic in principio Arietis, verū ſol ſocum occupat in N quod eſt communis ſectio æquatoris & verticalis CD, in Horizonte.

At nunc data Refractione eo quo deſcripſimus modo, neceſſarium eſt, Sol adhuc infra horizontem in vicinia vagātem, ſupra eundem videri, in iis circuitis verticalibus, quorū communes cum horizonte ſectiones Sol Refractus in- dicit, vel quodam recidit, in quibus illo tēpore Sol re vera exiftit. Et ſic apparet ſolis in Horizonte locus, eſt ſectio circulo verticali & horizonti communis in quo Sol cōſpicitur, &c. Ut ſi in exemplū ſtatuum rectā Y Z parallelā horizonti A B, in q̄ ſi Sol perueniat, refractus exaltetur in horizonte: tur in Capricorno ſi in α peruenierit, emicabit ipſe in punctū R; ex β Cäcri in O; ex

Punctum locum
Solis in ho-
rizonte.

Apparere
Solis locum.

Q; ex varietate in P: & sic in Capricorno obtinebit amplitudinem tamen
tangit quam occiduum R N iusto minorem, defectu RV; sic in 69°
versans habebit eandem N Q iusto maiore, excessu QX; in Aries



verò constitutus, ubi omni prorsus amplitudine destitui debet
ret, acquirit eandem NP: Quod si Sol verè sit in ortu æquinoctiali, c.
in dato schemate refertur, (vt ex præmissis initio capituli constat) per punctum
N; ipse conspicietur à nobis in A supra horizontem AB, & eodem momen-
to ceteris paribus, ab Antipodibus nostris in einfra eundem; & vniuersim omnes
terrigenæ, qui sub eodem meridiano ACBD habitant, sive Perizaci, quales

C & ζ; siue Antæci, quales sub C & H; seu denique Antipodes, quales sub C & D; eodem temporis momento, si Sol ex parte rei in N vero ortus & occasus puncto existat, adeoque verum ortus & occasus punctum occupat, ipsum Solem extra illud punctum vident, supra suum horizontem, in arcu per Zenith ilorum & centrum Solis traeicto, quales representantur per rectas CN & DN, & representari possent per ζN & LN, aliasque innumeratas singulis meridianis punctis ad centrum N demissas, quæ distant integro quadrante ab N ortus & occasus veri puncto; in quo proinde versantem Solem conuieri possunt. Quod autem verus ortus & occasus rectè possit representari per unicum punctum N, quod nunquam quidem circuli ACBD sit centrum, inde patet, quoniam oculus in alterutro meridiani polo collocatus, si in oppositum intendat, utrumque polum una cum axe in unicum punctum proieciat, quale est in proposito N, quod simul representat polos & axem meridiani, simul diametrū verticalis primarij, Äquatoris, & Horizonis, &c. Ex quibus recte intellectis, sequitur

1. Si eadem vaporum dispositio ubique ponatur, Solem verum æquinoctij punctum N occupantem in circello quodam vel potius superficie Sphaericæ portione, A. P. s. &c. circum circa simul visum iri ab iis, qui meridiano ACBD subsunt, cum in solo tamen puncto N locum verum habeat, apparentem in reliquis punctis A. P. s. &c.

Sequitur 2. Solem, dum in puncto N existit, simul totum hemispherium vapidum A. P. s. refractè implere, ex eo quod omnes i. populi in plaga alterutra à meridiano ACBD discreta habitant, eundem concipiunt, & quidem in alia aliaque supra horizontem suum elcuatione; pro aliaque vaporum refringentium dispositione. Sicut speculum totum Solem unde recipit, sed cuilibet oculo ad certam partem reddit, &c.

Sequitur 3. Inter omnes populos, qui Solem hoc modo contemplantur, ab illis solis Solem conspicere in vero loco, quibus a Zenith existit ex parte rei; licet quo ad sensum aliis etiam à vero loco non discedat, à quorum Zenith gradus 30. aut minus abest.

Sequitur 4. Verum æquinoctiorum punctum illos solos absque ylo tam sensus quam rei errore obtinere, quorum Solis cœrum verticem simul & parallelum æquinoctiorum occupat; minus autem illos, quo magis illud punctum à vertice illorum discedit, minime omnium in quorum horizontibus Sol tum versatur.

Sequitur 5. Etiam si ex parte rei motus Solis annuus ab æquinoctio in idem equalis semper existat, fieri tamen posse, ut inæqualitas motus anni deprehendatur in eodem loco, ob diversitatem refractionis, quam-

causat diuersitas Atmosphæræ, in diuersis locis ob diuersitatem obliquitatis Sphæræ. E quo mirum non est, si primi istarum rerum artifices aut secum ipsi, aut cum aliis in obseruando discordarunt; neque enim alter fieri potest ob refractionis quantitatem instabilem; quæ proinde nisi per hoc phænaomena aut aliunde cognoscatur, facit ut æquinoctium circa horizontem fieri solitum, tuto indagari non possit.

Sequitur 6. Fieri bene posse, (& admodum probabile est) anno solaris quantitaté, candem prorsus & invariabilem esse, omnemque eius rei inæqualitatem huic phænomeno attribuendam.

Sequitur 7. Iis Solis qui Æquatori subsunt, amplitudines orientias & occiduas erroribus minus obnoxias determinari à sideribus orientibus & cadentibus; cæteris verò vtrinque recedenti bus easdem diuariari: vnde,

Consequens fit, 8. Solem in eodem veri ortus & occasus puncto versantem, distrabi simul ad polum æcticum, simul ad antarcticum, simul ad Zenith, simul ad Nadir magis & minus, prout maior vel minor est Sphæræ obliquitas in Austrum vel Boream. Scribit Ioannes Keplerus in Paralip. c. 4. n. 8. pag. 137. & n. 9. pag. 139, Solis refractionem aliquâdē in Germania visam esse duobus gradibus maiore, & ex obseruatione Brüssuica anno 1597. 24. Ianuarij, in septentrione ad altitudinem poli 76. graduum facta, deducit eandem monstralem sane contigisse graduū 4. & aliquantum plus, eo quod diebus 14. minimum Solem debito citius conspexerint; è quibus

Sequitur 9. Fieri posse, vt amplitudo ortua maior sit iusto 13 gradibus, è quo habes eo maiore temporis anticipationem contingere, quo Sphæra obliquior extiterit: vnde,

Fieri potest 10; non tantum vt Sol sodeum die citius oriatur debito, id q̄ conspicitur in circulo horario EyF, quando Sol parallelum æquinoctialis describit; tum enim Sol in y constitutus in horizontis puncto Papparet, adeoq; horam sextam indicat sua præsentia, nondum tamen in ENF, horio sextæ colloatus; verum etiam diebus integris anteuerat; describente enim Sole parallelū l., æquinoctiū ostendet armilla, dum Sol in e peracterit; est autē e N minor, quam ea portio Eclipticæ, quæ ab N & e, loco Solis intercipientur; si ergo e N statuamus unius gradus erit x N duorum aut trium, & sic quinoctiū verū, à viso anteueretur uno, duobus tribusue diebus, &c. AS, est ex-eclipsus maximus semper apparentiū, sed ipse Refractione totus exaltatur, maximè in A, minime in S, & in punctis ad hoc fitis minus, ad illud vernalibus, magis; Et sic omnes circuli obliqui se habent: è quo liquet quomodo formā perfectam circuli

circuli amittant; in locum huius circuli A S, exponrigitur Y & secans re horizontem, refractus solū tangens in punto Y: similia fiunt circa B T maximū semper latentū, ipse enim Refractio[n]e ascendit, & secat horizontem, in eius locū succedit semper latens Z μ: sic tota portio YCZY, hemisphario maior, exaltatur in horizonte vsque, & in singulis punctis, præter C verticale recessit, vnde non nihil subsidit, in figuram aliquo modo Sphæroidalem.

Cetera sparsim dicta aut non dicta, à rerū harū studio facile applicabuntur huic figuræ, aut ex eadē satis proprie erucuntur, qualia esse possent sequentia.

C O R O L L A R I A P R A C T I C A.

C A P V T L I V.

Admonitio.

Sed velim, Lector amice, me hoc loco, neq[ue] Analematis sive Horarū aut versus ex instituto, pro ea q[uod] interdō breuitate, (Corollaria enim do) velle dōcere; quæ ambo suppono potius, apud Claviū p[ro]fessissim & alios reperienda: neque meum diagramma h[ic] posuū, eo assumere, vt in praxi illud, ad ea quæ sequuntur inuenienda, adhibeas, multo enim elaboratissimum & magnū eiusmodi esse oportet: sed vt ex hoc docēd[ic] tantum, & exempli quodammodo gratis adducto, addicas, qua via & arte, quibusq[ue] datis & præcognitis, in eorum quæ in hoc negotio ignoras cognitionē sit deueniendū; vnde siue in exemplis veritas non equirritur, ita ego neq[ue] figurā hanc alio fine secommodauī, id est q[uod] lineam horizontalem AB, non discreui, aut pro vero tantum horizonte deputauī, sed modo pro vero, seu rationali, modo pro sensibili; pro re videlicet nata & materia substantia. Causæ huius rei sunt haec; quod duo isti horizontes respectu firmamentū se insensibiliter distēt, minutis nimis secundis 9. respectu Solis & cœli solaris, minutis primis tribus circiter, quo fit, vt si Sol centro suo horizonte rationalem infideat, duodecim semper minuta supra sensibilē exporrigit; adeoq[ue] sensu vnumq[ue] semper occupet. Deinde quod Astronomi alias exquissimi, in practicis rebus & instrumentis Mechanicis, istam sensibilis & naturallis horizontis differentiationē penitus negligunt; vt apud Clavium in SacroBosc.c. i. pag. 162. aliosq[ue] assim est videre. Tandem quod in hoc paruo schematismo, absq[ue] linearum & literarum confusione, supra verū horizontem AB, sensibilē non potuisse degnare: vnde conueniens erat, vt hic unus AB, vicem vtriusq[ue] sufficeret. Hisce gitur perceptis, ad Corollaria accedamus.

C O R O L L A R I V M . I.

I X H A B I T A R E F R A C T I O N E E T A M P L I T U D I-

ne ortua aut occidua visa, verum Solis locum in Zodiaco as-

signare, beneficio dati schematis per modum Ana-

lematis assumpti.

Data sit refractio, exempli caussa, duorum graduum, Amplitudo ortius inuenta in horizonte AB sit N^v. Age per terminum v, & Zenith C, atque Nadir D, arcum verticalem CD, qui secet parallelum horizonti YZ, duobus gradibus, secundum datam refractionem infra horizontem depresso, in puncto ξ; eritque arcus vξ. Refractio duorum graduum, & punctum ξ locus Solis verus, tempore ortus aut occasus; Circulus ergo ξπ, Äquatori parallelus datus, secabit Eclipticam K I in puncto ξ, quod ostenderet signum, una cum gradu in quo Sol versatur; si tamen paralleli æquatoris GH, Zodiaco ILKM utrinque, more solito, fuerint inscripti, aut saltem in Eclipticam IK punctum incisi.

C O R O L L A R I V M II.

E X R E F R A C T I O N E E T V E R O S O L I S L O C O,
in Zodiaco cognitis, Amplitudinem ortiuam aut
occiduam indagare.

Sit refractio data plenaria duorum graduum; numera in resumto schema ex N, Veri ortus puncto, versus D, in linea Verticallis veri ND ad eisque, sinum duorum graduum Refractionis data, & age parallelum YZ horizonti AB; locus Solis in Ecliptica cognitus sit g; per quem actus Äquatori parallelus ξπ, secabit parallelum horizontis YZ in ξξ; iam Verticallis arcus per ξ actus, secabit horizontem in v, eritque recta N. Amplitudo ortius, vel potius arcus, cuius ipsa est sinus, quem arcum v C, vel KD, habebis, si per v agas parallelam rectam K v ad verticalem primarium CD; vel perpendiculariter puncto v ad horizontem AB.

C O R O L L A R I V M III.

E X A M P L I T U D I N E O R T I V A A V T O C C I D U A
visa, & loco Solis vero in Zodiaco cognitis, Refractionem plenariam elicere.

Sit Amplitudo visa N^v, graduum exempli caussa 25; describe per punctum v, Verticalem arcum CD, locus Solis verus in Zodiaco cognitus sit g; demitte per ipsum lineam rectam πξ, æquinoctiali HG parallelam, hæc linea est parallelus Solis, illo die ab eodem descriptus vel describendus, qui secabit Verticalem arcum CD, in puncto ξ; igitur vξ est Refractionis quantitas, quam determinabit tibi in numeris, arcus AY, vel BZ absctitus à parallelâ horizonti linea YZ, per ξ traducta.

Horum autem trium, duo quilibet prænoscit possunt; ex Ephemeridi-
bus, Astrolabio, Quadrante, & similibus; locus Solis; ex Armillis, Amplitudo
ortua aut occidua visa; ex Ellipsi siue defectu Solis Refractio: ut nil dicam de
aliis modis, iam ante passim insinuatis.

COROLLARIUM IV.

EX AMPLITUDINE ORTIVA VISA SIVE
appareante, & tempore anticipato cognitis, Re-
fractionem veniri.

Resumptis prioribus. Sit Amplitudo ortua apparenſ N.; age per pun-
ctum v., & ambos polos E & F, arcum circuli horarij E, F, qui secabit Aequi-
noctialem HG in r., ab hoc puncto versus H, numera tempus anticipatum
iam ante aliunde cognitum vel in gradibus eorumque minutis, vel in horarum
partibus, & earum scrupulis sexagesimis, &c. q. tempus sit in præsentia r. v. in Aé-
quatore, graduū duorū, id est, scrupulis horariorū octo, qui dant $\frac{1}{7}$ horæ cum
 $\frac{1}{7}$. Per v. & polos E atque F ducatur arcus horarius E, v, F, qui secabit Vertica-
lē circulum C, D per terminum v. apparentis amplitudinis ortius traductū, in
eritque ξ , id est, arcus A Y refractio quæ sita.

COROLLARIUM V.

EX LOCO SOLIS IN ZODIACO ET TEMPO-
re anticipato cognitis, Amplitudinem ortuam veram &
apparentem, earumq; differentiam, necnon locum
Solis verum in suo parallelo atque Refra-
ctionem cognoscere.

Tempus anticipatum hoc loco nihil est aliud, quā illa mora temporis, qua
ol citius in horizontem emicat mane, aut serius descendit vesperi, quam debe-
rit, hæc autem mora sic cognoscitur; ex calculo vel instrumento aliquo idoneo,
situr qua hora Sol horizontem verè subeat, & ex parallelis diurnis idem etiam
constat, ex eorum cum horizonte sectionibus: quia velò propter Refractio-
nem id debito citius quotidie sit, & in punctis alienis; idcirco oportet hunc
onta&tum in circulo horario, qui sit horæ 6. vicinior, & ab hora 12. remotior
comparere, quam sit ex parte rei. Hoc autem cognosci potest isto modo.
sumatur locus Solis verus in Zodiaco, qui sit exempli cauſa, & per ipsum
ducatur parallelus Aequatori π , deinde per punctum apparcens Solis orien-.

tis, agatur Verticalis circul' C'D, qui secabit $\pi\alpha$ in ξ ; p ξ ergo & vducti horarij E ν F & E ξ F, intercipient in parallelo $\pi\alpha$ Anticipationem temporis $\xi\phi$; cum ergo ex vmbbris horologiorum solarium, ostendatur cuius horaz circulus sit E ν F, scitur etiam per arcum $\xi\phi$, id est, $\nu\tau$, sive $\chi\psi$ (qui per parallelas $\phi\psi$ & $\nu\chi$ habetur) cognitum, & ablatum, qualis sit E ξ F. vel sic: per iustum horologium Mechanicum, aut clepsydram, ad Solis irrefracti motum diurnum iustissime accommodata, scio tempore orientis Solis in ν , ipsum adhuc versari in ξ cuius horariorum circulum E ξ F in quo Sol verè existit, indicat & nominat mihi Mechanicum horologium, sicut horariorum E ν per ν , locum Solis apparentem traductum, ostendit mihi vmbra stili horologiarum, &c.

Sit ergo Solis locus verus ρ , duc per ipsum parallelum diurnum, quissecet horariorum ortus apparentis in punto ϕ , ab hoc, numerat tempus Anticipatum in ξ : vsque, qui est locus verus Solis tempore apparentis ortus, per horam à Mechanico horologio, cum Sole ambulante, indicatam cognitus: nam Verticalis circulus C'D, dabit Amplitudinem ortuam apparentem N ν , at parallelus $\pi\alpha$, ubi horizontem secat in ω , veram N ω , differentiam utriusque horizon, in segmento $\nu\omega$, refractio erit $\xi\nu$.

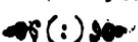
C O R O L L A R I V M VI.

EX REFRACTIONE ET PVNCTO ORTVS apparentis dato, tempus Anticipatum eognoscere.

Sit refractio data $\nu\xi$, & punctum ortus apparentis ν ; per quod agatur horarius circulus E ν F, & per ξ , similiter E ξ F, & parallelus $\nu\xi\omega$; cuius portio $\xi\phi$ est anticipatum tempus, quo Sol à vero loco ξ in apparentem ν , citius proslit. cui si addas tempus $\phi\omega$, inter horarium E $\nu\phi$ F apparenti ortui debitum, & E ω F ortui vero destinatum, intercedens, habebis totum tempus $\xi\omega$, intra duo vera Solis loca ξ & ω conclusum, ξ quidem, quando horizontem Sol apparenter occupat in ν sub horario E ν F, verè in ξ sub horario E ξ F; ω autem, quando horizontem verè tenet in ω , sub horario E ω F,

apparenter autem supra ipsum in alio Refractionis puncto. Et

hic etiam patet, cum horarium, qui per apparentem Solis in horizonte locum trahicuntur, semper inter duos versari, qui per vera Solis loca ξ & ω , transcant, &c.



C O R O L L A R I V M VII.

EX HORA SEV HORARIO ORTVS OCCA-
sūs apparentis, itemque loco Solis in Ecliptica seu
parallello diurno cognitis; Locum Solis verum,
quem in illo parallello occupat, itemque
horam veram, nec non Refrac-
tione eruere.

Sit tam locus apparenſis, quam circulus horarius E, F, per umbram à ſtilo Sciotherico proiectam, &c. cognitus, ſciatur etiam in Ecliptica I, K, locus Solis g, & parallelus diurnus π, quia ergo totum hunc parallelum uno die Sol describit, ideoque alio atque alio tempore in alio atque alio eius punclo verſatur, lubet apparentis ortus aut occasus tempore, locum verum Solis inuestigare, quem ſic affequeris. Intra Verticalē C, D, per apparentem Solis ortum aut occasum, traductum, ubi is parallelum π infra horizontem inciderit ad ξ, illuc Sol verè reſidebit, & horarius E, F per illum locum traductus, horam veram indicabit: arcus autem vξ (id est, A Y) Verticalis circuli inter verum v, & apparentem locum ξ interceptus, eſt Refractio.

Quæ porro de loco Solis in Horizonte dicta ſunt, applicari poſſunt ad quemuis aliud circulum horizonti parallelum; nam ſi apparentem in eo locū ſolis prænoſcas per umbram ſtili, &c. Verticalis arcus per ipſum transiens in le-um verum, vel in Parallelum Solis, &c. oſtendet cetera quæ ſita, &c.

C O R O L L A R I V M VIII.

IX APPARENTE ET VERA HORA COGNITA,
Refractionem, locum Solis, & amplitudinem veram,
tempusque anticipatum, elicere.

Quæc in Anſerimata horæ apparentis circulum, exempli cauſa, E, F, & horæ veræ E, F, inde per communem ſectionem circuli horarij, apparentis temporis E, F, qua cum horizonte facit in v, age Verticalē C, D, ubi is ſcat horarium verum E, F in ξ, ibi eſt locus verus Solis, & vξ Refractio, & perducta parallela ad Äquatoriem G, H linea π, eſt parallelus Solis; cuius communis cum Ecliptica ſectio in g, eſt locus Solis in Zodiaco; ſectio vero eiusdem eum horizonte in n, dat veram ortus aut occasus horam; at v N Amplitudinem apparentem; v N veram; v vtriusque diffe- rentiam; ξv, totum inter hanc vera loca tempus, &c.

COROLLARIUM. IX.

HORAM SOLIS APPARENTEM, ET EIVS
Refractionem tempore quo cunque in dagare.

Horologium sciothericum umbras rectas non veras proiecens, qualia sunt verticalia, &c. ostendit horam Solis Refractionibus eiusdem imbutam; ut ergo scias an cum hora Refractio concurrat, nota candem, deinde Solis supra horizontem accipe elevationem Quadrante Astronomico, &c. Hanc numerum in arcu Meridiani A E C, ex A versus C, & a fine numerationis, qui sit v.g. 5, traduc lineam occultam horizonti AB parallelam, quæ circulum datæ horæ apparentis, qui sit E & F, secabit in aliquo puncto a; iā si parallelus à Sole descriptus, in idem punctum a concurrat, verus & apparet Solis locus, vera & apparet Solis hora, verus & apparet circulus horarius omnino conuenient, neque Refractio illa adhuc sensibilis in celo existit. Ut si Sol in puncto a, sub altitudine A ζ & horario E & F, decurrat parallelum Cancri I L, nulla Refractio inuenietur; quia tam horarius E & F, quam parallelus I L, conuenient in eodem puncto a.

Si vero non conueniant, erit Refractio, quam patefaciet Verticalis C in D ex C in D per a descriptus, is enim ubi parallelum Solis attigerit, ibidem locutus & horam veram Solis, atque Refractionem inter apparentem veramque Solis locum interceptam, necnon veram eius supra horizontem elevationem monstrabit.

Porro etiam Horologium Mechanicum ad motum Solis regulatum, per Solaribus probe constructis discrepat, horam veram in se, apparentem Sciothericis prodit.

Et sic via Geometrica ope Analemmatis, dictorum plerorumque veritatem ad trutinæ examen reuocare facilime poteris; & rem humana aliquam industria pæne superiori, negotio non adeo laborioso subiges. Dummodi Analemma exactum & magnum sit.

Ellipsis autem per tubum intromissa, omnia optimè atque clarissimum defecatum Solis quantumvis minimum, statim & fidelissime ob oculos ponit, vnde mox admonearis, Refractionem in celo, & Solem in Refractione degere. Cuius præindicationem semper habebis, in operatio- nibus practicis, nisi errare & decipere velis.

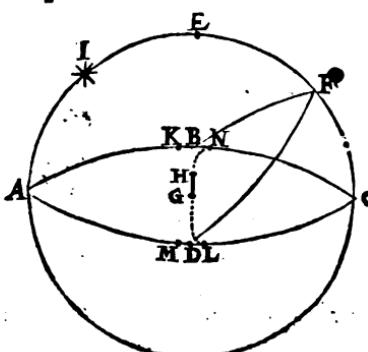


PORISMA PRIMVM.

SOL ETIAMSIT IN PVNCTO AEQVINOCTIALI
vno integrō die persisteret, tamen data Refractione, ex
spice gnomonis vmbram describeret in subiecto
plano nequaquam rectam sed curuam.

C A P V T L V.

Sit planum horizontale ABCD, seu verū, seu vero parallelū in terrę superficie positum, perinde enim est ad sensum & rem präsentem, &c Verticalis deinde circul⁹ AE C, æquinoctialis BFD, punctū quinoctij, adeoque veri ortus B, veri occasus D, ad planum horizontale gnomon rectus GH, apex eius H qui licet reipsa à centro vniuersi distet, effectum tamen eum producit, quoad sensum, dummodo in plano horizontali non iaceat: vmbra tur in illud proieciet secundum lineā rectam BD, quæ est Aequatoris cum horizonte communis sectio, id quod Gnomoni passim demonstrant, & in Sphæra res patet.



Posito ergo quod Sol totum Aequatoris semicirculum BFD, absoluat, insens in eodem Eclipticę punto; nihilominus vmbra ab apice H proieciet subiectum planum ABCD, erit linea curua: in ortu enim B, Sol amplitudinem ortuam borealem acquiret, adeoque accedit versus polum I, orietur apud Refractionis qualitate, in K, & vmbra finiet in pucto diametaliter opuesto L: sic in M, occidet, ob eandem caussam, non in D, proiiciens vmbram otinam in N; & sic ubique faciet vmbra Australiorem, donec refractionem euaserit, siueque vmbra linea NG L, punctis intercisa curua, non recta: i rei etiam experientia sensibilis adstipulatur, vt sape expertus sum, dum dies æquinoctiorum huius linea inquisitione, meridianam inuestigauit.

Sed dices; etiam sublata Refractione, nihilominus tamen, in Sphæra obvia, à stilo recto lineam non rectam, sed curuam à summitate stili recti desistat iri, posita eadem Solis in vero Aequinoctij punto statione, donec in gri dici curriculum exegerit. Quod sic ostenditur.

Sit in resumpto priore schemate, stilus rectus GH, in plano horizontali ABCD, igitur sublata Refractione, Sol mane exorietur in veri ortus punto B,

& qui a index GH piano veri Verticallis inest, proiecetur totius stili umbra in veri occasus punctum D: Iam quando Sol paulatim supra horizontem erigitur, extremitas umbrae ab acumine H proiecta, extra umbram GD primo promissa omnino cadit, planumque Äquatoris BFD, & eius communem cum horizonte sectionem BD excedit, & Sole F Meridiani punctum lustrante, umbra ab H pertinet versus boream in G aut ultra, pro Sphaera inclinatione, &c. primum autem punctum matutinum, & ultimum vespertinum, Solis centro in vero Horizonte locato ab apice H proiectam, incidit in lineam B, in infinitum protractam, propterea quod Sol maior, ideoque elevatus sit quam punctum H, depresso est ergo umbra ipsius, quam ut sit linea BD, parallela, quibus positis, sic ulterius urgetur intentum: illa linea non est recta, cuius media extremis non respondent, aut extrema non obumbrant medias, &c. At qui haec eueniunt vestigio umbrae à punto H prefecit; igitur ipsum non est linea recta. Maior est evidens; minor probata manet: Conclusio ergo ligat.

E quo porro infertur, si linea Äquinoctialis recta habeti non potest, quando Solis centrum à piano Äquinoctialis circuli neque hilum quidem declinat; quanto minus acquiretur accidente motu proprio super Eclipticam, qui Solem ab Äquatoris circulo mox auchit? Superueniente insuper tanta Refractionum malignitate? addita præterea terrenæ semidiametri ingenti portione? Vnde tota tam huius, quam Meridianæ linea ex hac inuentio, non tantum difficilis, sed lubrica valde & parue fidei reperitur.

Respondeo primo, hoc totum argumentum speciem & vim aliquam præ se laturum fuisse, si Sol & pars & valde vicinus terre existeret, ut terra ad Solis Sphaeram sensibiliter magna. Nunc autem, quandoquidem Sol distantiam à terra nactus est, cuius ad terrenam semidiametrum propria omnem sensum paruitate sua effugiat, Solis vicissim magnitudo terra magnitudinem longè excedit: hinc sit, ut istæ stilorum in rebus Gaemoniæ eminentiæ, plane insensibiles existant.

Respondeo igitur secundo, hanc differentiam, quæ linea umbrosa à rectitudine desciscat, non sensu sed sola ratione perceptibilem esse. Quod ut melius innoteat.

Respondeo tertio; planum Äquatoris dupliciter sumi apud Mathematicos, Geometricè & Astronomicè sive Geomenicè. Priore modo enim latitudinis expers, & sic sumitur in arguento, sed perperam; postero-

striori modo, non caret latitudine aliqua, sed tantam minimum adipiscitur, quanta est terræ diameter, neque id sine ratione: cum enim Sol quantitatē terræ longè excedat, & à puncto quolibet eorum illuminationis emitat, hinc sit ut coni radiosi solaris axis censeri possit non tantum radius, quem Sol à centro suo in acumen H dirigit, sed etiam is qui ab alio Solis puncto in apicem H affulget, & radio à centro Solis per centrum terræ traducto, parallelus existit; & sic acquirimus superficiem Äquatoris planum Gnomonicam, ex multis planis geometricis sibi æquidistantibus congestam, intra latitudinem diametri terrenæ conclusam; quam proinde, dum centrum Solis non excederit, semper stili GH vertex H, centrum mundi referens, in aliquo horum planorum insidens, occupabit: vnde umbra talis stili, semper toto die in communem horizontis & plani sectionem, in rigore etiam summo cadet. neque enim stili recti tota umbra, sed solus apex lineam Äquatoris designat. vnde totius argumenti obiecti neruus succiditur. Etenim tametsi geometricum Äquinoctij planum BFD, veram Äquinoctij lineam per centrum terræ G traductam, faciat communem cum horizonte sectionem BD, nihilominus tamen reliqua plana huic tanquam principali parallela, traducuntur per stilarum extra centrum mundi positionum vertices, & faciunt lineas Äquinoctiales priori parallelis, &c. Quod autem vertex H mane aut vespere, extremitatem umbrae infinitum extendat, nihil obest; & accedit hoc quia Sol adhuc in horizonte iacet; quamprimum autem eundem ascensu tantum proportionaliter surreauerit, quanta est stili longitudo, &c. mox umbra subiectum horizontis planum incurrit, & posita statione Solis in vero Äquinoctij punto, rectiliniam designat lineam, à radio super planum Äquinoctiale Gnomonicè non geometricè sumptum, eurrente efficitam, &c.

Vnde terræ magnitudo obiecta, pugnat contra planum Geometricè: exceptum non Astronomicè; & motus Solis proprius super Eclipticam, non die centrum Solis extra planum Äquinoctiale Gnomonicè sumptum excuehit. Refractionibus autem cauetur, si linea Äquinoctij non tota absortu in occasum assimatur, sed à nona aut decima antemeridianâ, in secundam aut tertiam pomeridianam descripta. Tametsi his soli modi non sint, lineæ meridianæ indagandas, sed alij etiam nec pauci, nec infadi suppedentur.



PORISMA II.

IN EODEM HEMISPHERIO APPARENTI,
Sol & umbra terræ à Sole proiecta, simul com-
parent.

CAPUT LVI.

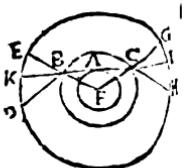
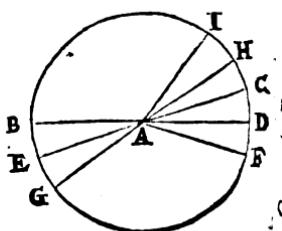
Sit terra A, (quam respectu cœli Solaris & Firmamenti insensibilem nunc suppono: hemispherium apprens BCD, BAD horizon, infra eundem consistens Sol in puncto E, cuius radius EA, proicit umbram AC; & quia EA est infra, AC supra horizontem; in C ergo statuatur Luna, Soli E diametraliter contraria; igitur oculus in A, videbit umbram terræ in C, occultat enim Lunam, & sic videatur.

Iterum, EB sit tantillus arcus, qui refractionis quantitatem non excedat, ut ipote dimidij, vnius, aut duorum graduum; igitur Sol in E existens, refractione ascendet ad punctum B, oculus ergo in A, ipsum conspicabitur: Simil ergo & Sol E, & umbra à Sole facta H, comparebunt supra illustratum hemispherium. Ex his,

Concludo 1. Umbram à Sole directo projectam, qualis AC, secari à radiis refractis; qualis radius est cis A, BA; trans A, AE ex A enim iller radius pergit versus D, & siquidem vaporum superficies & effecta supponatur ubique, quod fieri quandoque potest,

Concludo 2. Ipsum cadere infra D in punctum F, tanto in teruallo à D, remotum, quanto discedit D à C. Quia punctum incidente siue R: fractionis in vaporibus eandem obliquitatem terminat, & sicut radius EA refringitur ad perpendicularē, sic radius A intra vapores edet puncto A notatos refractus, postquam eisdem egredi incipit, refringitur à perpendiculari usque in F, quæ ad oculum patent in adiecta figura ABEG; quia,

A F terra; B vapores circa terram uniformes; D Sol; DB radius à Sol incidens in vapores; B punctum incidente & Refractionis; EBF in centrum terræ F protracta perpendicularis; & quia vapores BC, sunt densiores superiore aere BEGC, idcirco radius BA, in oculum A refractus, accedit ad perpendicularē BF: cumq; vaporum temperies eadem ponatur, idcir-



eo radius Refractionis BA, directo pergit ex A in C, ad conuexam vaporum superficiem, post quam exit in subtiliorem aërem, unde fit ut à perpendiculari CG, discedat & non perget directo in I, sed infra illud in H usque, ita ut angulus HCI Refractionis posterioris, æquetur angulo DBK, Refractionis prioris, factæ in puncto B, ob æqualitatem mediorum, qui sunt vapores & angulorum incidentium ad B & C, qui itidem æquales existunt.

Concludo 3. Dum Sol in puncto E, figuræ primæ existit, iis quorum horizon in opposita plaga depressus esset linea GH, Solem post occasum verum, appariturum in puncto G, umbram vero terræ interpositu directo factam, visum iri in C, radius autem refractum GA, casurum in I. Si itaq;, quod fieri potest, & factum est secundum historias, EB Refractionis arcus ponatur duorum graduum, quia EG in contrariam partem illi æquatur, erit totus arcus BG graduum 4. Arcus vero totus IF Refractionis diametraliter oppositus, illustratus à radiis Solis per Refractionem procedentibus, erit graduum 8. unde

Concludo 4. Plerumque umbræ terrenæ totum conum scindi & peruadì à radiis solaribus refractis, ex quo

Concludo 5. Nullam Lunæ Eclipsia esse, in qua (modò refractione aliqua existat) Luna non aliquo saltu radiorū refractorum lumine tota imbuatur, quod utiq; ad varios eius colores non parum facit. Cum enim oppositus arcus quem radij refracti occupant, sit duplus eius arcus, quem locus Solis visi determinat, patet id quod dixi.

Concludo 6. Tetros Lunæ colores ab horum radiorum in Lunam accursu, haud parum iuuari. Quanquam eosdem etiam ab ipsis vaporum coloribus tingi, non abnuamus, sed libenter concedamus.

Concludo 7. Vanam esse eorum opinionem, qui Lunæ illos affingunt è circumiecto aere aut corpore quodam vapido ipsi Lunæ. Et multo inaniorem eorum, qui Lunæ lumen proprium esse aiunt.

Concludo 8. Id, quod in Sole Elliptico attuli, ex his vehementer confirmari, Chasmata nimirum & Kaumata esse radios refractos, in exhalationes & vapores à Sole impingentes.

PORISMA III.

DICTA DE SOLE, LVNÆ ETIAM ATQVE
stellis conuenientiis.

CAPUT LVII.

QVæ haecenæ de Sole disputata sunt, ex Refractione, accommodari possunt in stellam coeli quamlibet, Solis nominibus immutatis. Nam & haec vicissitudinibus hisce quotidie sunt subiectæ.

De tremoribus enim earundem, quam scintillationem vocamus, ex inquietorum intercursu vaporum prouenientibus, non est dubium; in hoc solo discrepant à Sole, quod ob suum luminis exiguitatem atque corpusculi apparentem paruitatem, ab interuenientibus vaporibus vehementius exagitentur quam Sol, vel Luna aut planetæ fortiores.

De Refractions earundem pari modo conuenit inter Auctores: Ab autem eadem illarum sit quæ Solis, maior aut minor, ac sequentia documenta.

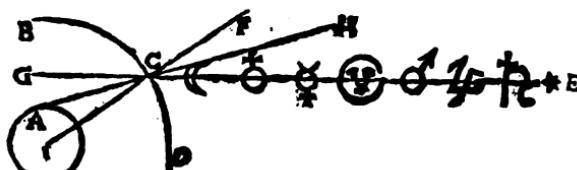
1. In omnibus mediis discretis & diversè densitatibus seu perspicuitatis, sideris cuiuscunque radium obliquè receptum refringi, constans est & certa opinio Opticorum & Astronomorum doctrina. Vtrum autem & qualia diaphana inter astrum quodvis & Atmosphærā intercredant, huius loci non est explicare.

2. Si corpora diaphana à stellis superioribus ad Solis corpus eiusdem sint perspicuitatis, cuius sunt à Sole ad Lunam; certum est eandem siderum & Solis esse refractionem: si vero media variant, sidera aliter & sepius quam Sol refringuntur in superioribus.

3. Ab Sole ad Atmosphærā eadē est (cæteris paribus) refractione tam Solis quam stellarum: quia media interiacent uniformia per quæ Sol & sidera traluent.

4. Ab Atmosphera ad nos usque, eadē est siderum in uno incidente radio iacentium refractione.

Sit oculus in super-
ficie terræ A, Atmo-
sphæra B C D, radius in
eam incidēs E C, quem
vel simul vel successiū
proiecerint ad ipsa si-
dera; ♂, ♀, ♌, ☽, ☽,



♂, ♀, ♌, & * quævis firmamenti; dico eandem semper fore refractio-
nem, quamdiu invariata manet Atmosphæra.

Est enim idem angulus incidentis ECF, ergo & idem angulus Refrac-
tionis ACG, sive ECH. Ergo eadem est refractio. Quod Astronomiæ
culturibus ideo in culco, ut si circa sidera occupari velint, Refractionis qua-
ntitatem ex Sole prius per Ellipsin hauriant; & sic Astris applicent, quo minus
arcu deuenient.

Astrorum summo Conditori Deo, & Sanctis eius, siderum infor-
micantibus, honos absque refractione integer, Laus
absque ellipsi plena, inseculorum secula,
Amen.



Ε Π Α Ι Ν Ο Σ

Τῷ τῷ Ἡλίῳ τῷ ποικιλομόρφῳ Πρωτοπόδιῳ.

ΦΟῖ βροῦττὶ Κρίσην τεύχας περικαλλέα νηὸν
τιάσιν Εργίνα συνθεμενοιστόνω,
Φεζέετο μὴ κατὰ θυμὸν ὅστε ὀργήσονται ἐνθει
Ἐξοντας σφεέρων εἰσαγάγοιτο θύει.
Ταῦτ' ἄρετος ὁρμαίνων ἐνόηστο οὐτοί τις αύτοῖς
Νῦν θόην ἀλίω ἐισθμαὶ ταλαζομένην.
Κρῆπες δὲτο Κυωνᾶς Μικνάί ἔσπειρεν ἀνδρες,
Ως τοις πεζῆσιν τοὺς περάστας Πύλουν.
Τοῖσι δὲ αὐλίσσων τοις θέμασι μελεθῖν εἰσκάει
Πύθιον, ἐλαττώτις ηδὲς ἐλασσονέοντο.
Ἄστερι τοις εἰσθμαῖς λαμπτεῖ κατὰ θίνα θυλάσσης
Σπιγάριος περάγει καιομένοιο πυρός.
Ωδεις Ταρσοπόμενοι ἐλάτην παρεῖ Κρίσαν ἵκεντο
Ἐνδιασθιομένοιο παρευρέμενοι.
Συρρεις ἐληλαμένεις ἔθειν ἀρητῆρας Απόλλων,
Ἐκ δὲ ἐλαῖῶν ιερεῖς εἰλετο Φοῖβον ἔθεν.
Αῦτινοι δὲ ιερεῖς θίγουσι θεὸν ζητεῦντες ποτε υμᾶς,
Καυτοῖς γαρ θλέπεται αὐλίον ἐλλιπέμεν.
Οφεις μὲν τοις αἴσκοντες οὐτε περιβαίνεις αὐτοῖς
Τε μετ' ἐπιθεις πιλη Φοῖβον ἐκεῖνον οὐδέποτε.

Φιλάστριον Επιφανεία.

IN

INDEX LOCVPLETISSI MVS, RERVM PRÆCPVARVM.

PRO CVIIS EXPEDITO VSV NOTA
S Q V E N T I A.

p. denotat paginam cum suo numero. v. Versum. c. Caput. conc. Conclusionem. cor. Corollarium. af. Assertionem. n. Numerum textui praefixum. §. Paragraphum. dic. Dicendum, &c.

A.

AEQVATOR unus, in toto unius, idq; sub Sphaera tantum recta. Refractionis in Solem loco suo mouendum sibil penitus indulget, contra morem liorum parallelorum. pag. 52. n. 7. Tempus horarum Refractionis correspondens in arcu Äquatoris quomodo convertatur. p. 107. Sidera populis sub Äquatore habitantibus, amplitudines tantum ortuas quāocciduas minus fallaces exhibent. p. 120. n. 7. Sol Äquatorem decarrens, etiam si non in proprio careret, properit Refractionem non designat in planis horologariis, linea rectam. p. 127. 128. c. 55. Äquatoris cum Horizonte sectio: est Linea Äquinocialis. p. 127. Äquatoris planum, ut ē ipse Äquator, spectetur Geometricè, caret omni latitudine; secus, si Gnomonicè. p. 128. 129.

Aequinoctium. Motus annuis ab Äquinociali in Äquinociali aequalis esse posset, in aequalis nihilominus apparere obseruatoribus. p. 119. n. 5. Si circa-

horizontem contingat, difficulter et vix securè indagatur. pag. 120. Vide Punctum.

Äcr. Inferior spiritus quem trahimus, aura inspirata & expirata, idem quod Atmosphera p. 19. 20. Corol. 2. p. 74. & 75. p. 76. n. 6, 7, 8, 9. & p. 77. n. 10 11, 12 &c. aër frigidus cum calido continuo. pag. 78 & 79. n. 3. lucidus cum obscuro. p. 79. v & inferior plenus est vaporibus. p. 81. n. 3. Superior purius ib. discernitur aër rapidus a phro superficie intercedente, etiam ex Albazeni atque Vitellionis sententia. ib. rarescit & condensatur. p. 85. 86. & 87. Ad 2. Vide Atmosphera Vapores, &c.

Altitudo Atmosphæra caliginosa maior quam nubium. p. 73. v. 3. Limpide aequalis aut non minor. ib. ad finem. p. 74. v. 4. certa sciri non potest. ib. v. 7. Tycho Brabec cum Crepusculis eam finit; & sic ascensionem eius brevissimam facit milliariorum Germanicorum 12. ib. Ioannes Kep-

Tlerius

INDEX.

terius medium milliaro Germanicam illi concedit, montesq; eminentiores facit. p. 75. de altitudine Atmosphaerae effata 14. p. 75. 76. 77. & 78. variatur pro diversa cœli temperie. p. 76. n. 8. 9. & p. 77. n. 10. certa altitudo incertia. ib. n. 11. non finitur cū va-pida aëris tepiditate; neque cum summis montium ingis. ib. n. 12. times certus statim non potest. p. 84. v. 1.

Altitudo Ellipses maior est ad elevatiōnēs suprā horizontem, minorens, minor ad maiorem. p. 65. v. 7.

Altitudo Solis primaria, est diameter Solis iacens in plano Verticali. p. 1. n. 7. p. 2. n. 12. p. 6. c. 3.

Secundaria, est chorda in circulo solari Altitudini primarie parallela. p. 2. n. 10. p. 3. n. 12. p. 6. c. 3. Altitudinis dimensiones que. p. 13. c. 12. Altitudo Solis deficit. p. 35. n. 3. & 4. eroscit. ib. n. 5.

Solis supra horizontem, p. 7. c. 4. aequaliter inclinati, quā communis planum Altitudinis Secundariae settio facie ad verticale lineam. p. 7. c. 4. apparenſ maior quam vera ex refractione ad lineam perpendicularē. p. 33. c. 22. ad tria potissimum Solis puncta institutior, summum, mediu-m, infimum. p. 109. v. 8.

Amplitudo ortua & occidua. In Sphæra obliqua proper Refractionem plus inchoate augeatur in semicirculo Ecliptice ascendente, in descendente minuitur. p. 45. n. 8. & p. 53. n. 6. In recta sensibiliter non mutatur ib. n. 7. In Sphæra obliqua Solem refractā trans fert in circulos horarias alienos, ideo-

que & umbra filii lineas horarias anticipat & postponit. pag. 52. dicendo 3. Id enucleo amplius accidit in Sphæra parallela. ib. dicendo 4. Est minor iusta in signis australibus, ma-ior in borealibus. p. 118. v. 1. qui sub-sunt Equatori, soli nascen-tur am-plitudines erroribus minus obnoxias. p. 120. n. 7. amplitudinem ortuam aut occiduam indagare. p. 122. Corol. 2. ex ea apparente refractionem erue-re. ib Corol. 3. idem aliter. p. 123. Coroll. 4. Ex loco Solis in Zodiaco ex tem-pore anticipato cognitis, Amplitudi-nem veram & usam, & aliamulta cognoscere. p. 123 Coroll. 5.

Analemma ad Refractionis negotium mirificè conducit. Videc. 53. & 54.

Antihelio ex cursu aut vehementi labo-re concitata, unde promeniat. p. 87. num. 8.

Angulus incidentiz, idem quod linea super superficiem inclinatio p. 4. v. 9. **Equatur angulis Refractionis & Re-fracto**. p. 4. v. 17. p. 20. n. 2. Depre-benditur eius maior vel minor qua-ritas ex obliquitate radij incidentiū maiore vel minore. p. 21. c. 15. p. 22. c. 16. p. 23. c. 17. p. 24. c. 18. Vide Inclinatio.

Refractionis, pag. 4. v. 12. p. 20. c. 14. p. 99. c. 45. p. 102. c. 47. Sensu non dif-fert ab angulo, quem linea refractio-nis & radius à punto solari visibili in oculum irrefractè pro eius sensu com-prehendunt in eodem. p. 102. 103. 104. c. 47. Vide Refractio Solis, &c.

Refractus, p. 4. v. 14.

Angulus mixtus, qui sit ab arcu cir-culari

I N D E X.

enari & radio ex uno diametri puncto, in peripheriam eicto, quis sit minimus. pag. 26. Coroll. 3. aut, si puncta diversa ex eis circulum assumptae in unum diametri ex eis centrum, collucene. ib.

Anni solaris quantitas probabiliter eadem semper est. p. 120. n. 6.

Apex. Coni solaris. p. 1. n. 4. p. 2. n. 12. p. 6. c. 3.

Aqua. Tralucidis inclusa corporibus, idem potest circum refractionem, quod ipsa facerent, si solidâ essent. pag. 43. v. 1. congelata resoluta non est continua. p. 81. n. 3. cur magis perspicua quam glacies. p. 89. n. 2. quam nubes. ib. n. 10. frigida quam calida. ib. n. 2. Ampulla infusa, Crystallus exceditur. pag. 80. Bombardas imitatur. p. 86. n. 4.

Arcus. Diurni aequo maiores sunt refractione. p. 49. n. 4. nocturni minores. ib. dum Sol circa horizontem parallelis sui arcum vel spatium inter duos circulos horarios conclusum apparenter percurrit, plus temporis elabitur, quam si aequale iter conficeret in meridio. p. 50. n. 3.

Arcus ellipsois degenerant quandoq; in lineas rectas. p. 60. n. 3.

Arcus circuli verticalis inter verum & apparentem locam Solis incepimus. est Refractio Sola. p. 105.

Ascedens Solis interdum celerior, interdum tardior. p. 97. v. 20.

Asperitas perimetri solarie, prouenient partim ex superficie Atmospherice inaequalitate & cryspsatione, partim ex ipsa partium intra Atmospheram

concentarum inquietudine. pag. 71. v. 15. &c. p. 84. in Responsione.

Atmosphera. Est vaporum Regio. p. 3. n. 13. p. 17. c. 13. n. 3. omnia supra se posita refringit. p. 17. c. 12. densior est cœli plagis. pag. 17. c. 13. n. 4. terre concentrica ib. humilis & discontinua aethera. p. 18. n. 6. p. 19. Coroll. 1. densior quam aether, aque rara aeq; aer animalis. p. 19. Coroll. 2. eadem cum aere inferiore, probatur variis rationibus. ib. statuitur ob oculos, secundū varios refractionis casu. p. 34. c. 23. quomodo & quare Salem contrahat. ib. continua, pellucida, terfe polita, generat ordinatam & puram Ellipsin: disoluta & caliginosa, turbidament & obscurata, verumque sit à diversa vaporum atq; exhalationum natura. p. 68. & 69. §. De Ventis.

Atmosphera illastris maiorem solis refractionem & Ellipsin grandiorē pulchrioremq; affert, quia est humilis, continua, perspicua, terfe conglobata. p. 69. & 70. Nebulosa minus refringit, minuq; coarctat Solem, & radix amplius bebet, quia est alta, male coagmentata, & fluctuantis superficies. p. 70. & 71. & p. 72. v. 31.

Atmosphera colorat Ellipsin. p. 71. v. 5. post pluvias cur limpidor existat. p. 72. & 73. Superiores Atmospherae caliginosae partes, deficientibus inferioribus variis modis dispergunt. p. 73. v. 14. colores ipsarum ferruginei inhumiliore materia recipiuntur, quam auroræ. ib. Limpida partibus condensatio & bone continuatio praedita est, idea-

I N D E X.

ideoj, pellucidior atque serenior quam
Caligina, quae partes rariores qui-
dem, sed minus tene coherentes est
sortita. p. 87. 88. 89. 90.

Aurora, antenatus acceditur, pag. 73.
v. 20. Color eius ordinarius. ib. al-
titude summa, millier. germ. 12 p. 74.
v. 7.

Axis Coni solaris, p. 1. n. 4. & 5. p. 2.
num. 12 eius ad verticalem lineam
inclinatio p. 7. c. 4.

B.

Basis. Coni solaris est circulus, p. 1. n. 4.
5. p. 2. n. 12. p. 11. v. 1. In chartam per
tubum trajecta scutum eversum obci-
net. quomodo signanda circino. p. 93.
circa finem. Si longitudini baseos e-
quatur Altitudo, nulla Ellipsis est. ib.
Ellipsis virtiosa quando in Basin irre-
pant, & quomodo cognoscende atque
vitanda. p. 94. c. 41. Minor sit asta-
te, maior hyems, inuariato tubo. p. 98.
Bases solaris magnitudo & figuræ
elliptica inculenter inuestigatur per
pinnacidiorum foramina, & limbum
quadrantis. p. 112. c. 51. & est Solis
circulo viso proportionalis. ib.

C.

Calculus. Ex apparentibm orientis aut
occidentis Solis punctis deductus fal-
lis. p. 54. n. 9. ex minutis temporariis
inter verum & apparentem Solis oc-
cubitum praterlapsis, elicit facile re-
fractionem Solis. p. 106. 107. 108.

Circulus. Semper apparentium maxi-
mum, appareat minor se ipso Refrac-
tio- ne. p. 44. n. 8.

Semper latitudinem maximum, apparet ma-
ior se ipso Refractione. ib. n. 9.
Qui locum horizontis sensibilis insidet ex
refractione, infra eundem est ex par-
te ei. ib. n. 10.

Verticales refracti plus quam semicir-
culum supra horizontem eueniunt. ib.
n. 11.

Omnes circuli ad horizontem obliqui a-
mittant refractione perfectam circuli
rotunditatem. p. 120. v. ultima.

Circulus Solaris apparens, pag. 1. n. 1.
verus p. 112. 3. hic circulus est basis coni
solaris, p. 1. n. 4. eius in plano verti-
cali per axe coni solaris transiens se-
ctio est diametrum Solis visualis, & Al-
titudine Solis primaria. p. 1. n. 7.

Altitudinis solaris primaria semper est
maximus. p. 12. n. 2.

Altitudinis solaris secundaria est ma-
ximus Solis centro horizontem in-
dente. p. 12. n. 3. extra, est non maxi-
mus. ib.

Secundam altitudinem circuli semper
& ubique sunt maximi p. 12. n. 4.

Circulus Longitudinis solaris qui p. 11.
c. 11. ad initium. Maximus est qua-
ndo Zenith transi. ib. num. 1. mini-
mus quando in horizonte sensibili id-
ec. ib. medius inter verumque. ib.
nullus in Sphaera obliqua extra Tro-
picos, sit maximus. pag. 12. num. 3.
intratropicos sunt aliqui. ib.

Circuli in planis Solem secantibus i:
centes. eandem cum planis suis Ap-
pellationem sortiuntur. p. 12. c. 11. ad
initium. Quis ex illis, & quo Solislo-
co, sunt Circuli Refractionum. p. 12. 13.
n. 1. 2. 3. 4. 5.

I N D E X.

- Cœlum.** Quidquid in cœlo supra Atmospharam est, refringitur. p. 17. assert. 1. 2. 3. constanter serenum plus refringit, quam nobulosum & quare? p. 42. v. 14. Cœli patet in omnia puncta, præter Zenith, refringuntur. p. 43. n. 1. omnia præter Zenith, iustos sublimiora videntur. ib. n. 2. quod de cœlo apparet plus est quam apparet. ib. n. 3. Vide Color.
- Color.** Ellipsis in chartam delatius præsagium dat tempestatum cœli. p. 71. & 72. ad finem & iniunctio.
- Aurora ordinaria** diuersius à colore Atmosphæræ turbidae. p. 73. v. 20. ascendunt antenubes, & durat in omnibus cœli tunc perie. ib.
- In diaphano nascitur ex interruptione continuationis. p. 88. v. 28. p. 89. n. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. p. 90. n. 10. 11. 12.
- Condensatio**, minuit locum. p. 85. 86. & 87. sit frigore, & compresione violentia p. 85. ad 2. p. 86. n. 6.
- Congelata**, solutis non continuantur. p. 81. n. 3.
- Contactus Solis** cum Horizonte secundil varia puncta quomodo cognoscantur. p. 110. c. 50. p. 111. n. 1. 2. 3. centrum difficulter animaduertitur. ib. v. 22, adserit tamen potest. ib. v. 26.
- Continuatio partium** in diaphano, est causa perspicuitatis. p. 88. v. 32. eius interruptio gignit colorem. ib. v. 28.
- Contrario** Solis ex refractione horizontali in sententia Tychoonis est minorum s'. p. 33. c. 22 unde generetur. pag. 34. c. 23. equalis est in Zenith. pag. 35 inequalis in Horizonte. ib.
- Minor contractio**, quando Sol impinguier
- & incisus malignioris. p. 64. v. 9 p. 65 ad finem. Vide Elæsis.
- Comus solaris**, & eius basis, superficies, vertex, axis. p. 1. n. 4. p. 2 n. 12. ipse (abstrahendo à Refractione) est rectius. p. 1. n. 5. eius radix quando refringantur. p. 18 conc. 1. in chartam per tubum traducitur sicut everso. p. 93. ad finem. Idem fit si in angusto pinnacidi foramine decussetur. p. 112. cap. 51.
- Crystallus** melior virris. p. 40. cap. 24. eius diaphanitas quomodo destruantur. p. 89. n. 2. Vide Experientia.
- D.**
- Densitas** Medij nude accepta ad Refractionem nil confert. pag. 19. Coroll. 1. consonata cum incidencia obliqua facit Refractionem ad perpendiculararem. p. 18. conc. 1. 2. p. 28. ad finem.
- Seris inferioris** & Atmosphæræ eadem. p. 19. Coroll. 2.
- Duplex**; alia partium continuatarum; alia male connexarum. illa claritatem & perspicuitatem diaphano immunit nonnihil; bæc omnino fermè tollit. p. 88. in Resp. 2. **Densitas Atmosphæræ**. ib. **Densitas** partium continuatarum vincit claritatem & perspicuitatem, raritatem partium diffusiarum. p. 88 89. 90. oritur ex frigefactione aut violentia compresione. p. 85. in respons. ad 2.
- Diametri** solaris defectum Ellipticum in minute remocare. p. 95. c. 42. Magnitudinem visualem, dicto circuitu, Quadrantis opera, innuere. p. 112. cap. 51.

I N D E X.

- Diaphanum.** Idem fons litor continuatum nihil refringit, p. 3. n. 13; diuersum refringit, p. 3. n. 13. aut diffomer continutum, pag. 80. v. 1. & pag. 83. refringens quodnam, pag. 3. n. 13. dicitur Atmosphera. ib. pag. 4. v. 5. Diaphani sequentis superficies continet refractionem, p. 76.
- Diaphanum** idem quod coloribus. vacuum, p. 87. v. 21.
- Diaphanitas** à quararitate ac densitate procedat, p. 88. v. 14. p. 89..
- Declinatio Solis in Aequinoctio.** Unde proveniat, p. 45. n. 9.
- Diductio Solis secundum altitudinem in Nadir & hemisphaerio inferiore,** pag. 35. c. 23. Tubi Optici, Vide Tuba. Corporis rarefacti. Vide: Locus. Rarefactio. Experientia, &c.
- Dies civiles** abortu ad ortum, aut occasu ad occasum refractione Solis amplusantur p. 49. n. 1.
- A media nocte ad medium noctem, aut à meridie ad meridiem, à Refractione nil patitur.** p. 49. n. 2. 3.
- Sulares usuales, seu artificiales aut arcus diurni, semper sunt longiores debito, ob refractionem.** p. 49. n. 4.
- Dies integris anticipantur & postponuntur Refractione, in Sphaera parallela, & valde obliquis.** pag. 50; n. 5. p. 120. num. 10.
- Dimensio Solis passima est chorda in circulo Solis ab aliquo plano ipsum secante facta.** p. 13. c. 12. qualis & quatuorplex. ib. secundum quam dimensionem Sol Refringatur verticis concentrici. p. 13. concl. 1. verticalis, sed non concentricus. ib. concl. 2. extra Zenith.
- & Horizontem. p. 14. concl. 3. in Horizonte. p. 16. concl. 4.
- Dissolutio** partium in diaphano generat opacitatem sive colorem pag. 88. v. 28. pag. 89. 90. Est causa Atmophare caliginose & mater confusoris precipua p. 70. v. 20. p. 71. v. 8.
- Distantia.** Stellarum inter se in horizonte vera, p. 45. n. 6 quare appetit maiori, ibid. num. 9. & pag. 46. n. 10. p. 99. v. 18.
- Solis à terra minor est hyeme, quâmate p. 98. v. 16.**
- Firmamenti à terra an sensibilis sit ad terram semidiametrum, quomodo inquiratur.** p. 47. & 48.
- Distantia.** Superficiei Atmosphaericæ quae maior, hoc incidentia radii minimi obliqua, refractionis minor, & ad sensum nulla in Concauæ Sphaerae Lunarij, p. 19. Coroll. 1.

E.

- Ellipsis Solis.** Quid nominis, Vide Proportionem ad Lectorem. Vide Contraria. Inferior. Ellipses medieas communior superiori. p. 35. v. 15.
- Quocunque anni tempore contingit infra horizonte.** p. 55. n. 3. Quibus horribus Sol ubiquecumque constitutus tempore quocunque, Ellipticus appareat, p. 55. n. 4. 5. 6. 7. Quimvis oculis Ellipsis in peculiaria videt. & tot diversè formantur Ellipses, quot diversas sunt in Atmosphera puncta, pag. 56. n. 8. & 9. Ellipses quædam annis 1614. p. 57. Ellipsim plusvis augment. pag. 58. c. 32. nubes ellipsis secans, diducit: ib. Octob. die 10. Sol sub ellipsis loco eodem

I N D E X.

conficit aliquam dim., pag. 59. vers.
 2. & pag. 62. vers. 7. Ellipsis maior
 quandoque sub maiore ab horizonte
 distantia, minor sub minore. p. 59. f.
 Alcerum. Superior perimetri arcus
 compressior inferiore. ib. f. Demum
 & p. 60. n. 1. Longitudo eadem que
 Solis pleni. p. 60. n. 2. limbis Ellipses
 in rectam lineam abiit. ib. n. 3. Ellip-
 sis tota anfractuosa. ib. n. 4. Aleut-
 dinis elliptica inconstans variatio.
 ib. n. 5. Sinuosa in Ellipsis hincus. &c.
 ex Atmospherae superficie fluctuante.
 p. 61. in Dicendo. num. 1. 2. 3. 4 & 5.
 Ellipses horizontales inaequales sunt.
 p. 62. n. 6. Ellipses aliquot anni 1616.
 à pag. 63. ad 67. Minor Ellipsis ad im-
 puritatem Solis maiorem. p. 64. v. 9.
 Ellipsis plenaria, eadem que horizon-
 talis. ib. circa finem. Maior Ellipsis
 ad claritatem maiorem. p. 65. v. 4.
 Ellipses altitudo maior sub elevatione
 minore, minor sub maiore. ib. v. 7.
 Vaporum viscoformum multitudo, im-
 minuit Ellipsis. ib. in fine. Ellipsis ob-
 scura, in loco obrenobrato clare cer-
 situr. p. 67. v. 2. Ellipses à diversis ob-
 seruatae eadē phænomena ostentant. p.
 67. c. 34. Ellipsis vonufa, ex claro Solis
 subbare. p. 68. f. De Ventis. tsurpis ex
 squalido. ib. varij colores trahuntur
 ex Atmosphera. p. 71. v. 5. Tremit.
 & exasperatur. ib. v. 15. defertia
 chartam faciem cooli, unde ex ea co-
 lit temperie non minus licet præci-
 pere, quam olim veteres ex aspectu
 Lune. pag. 71. & 72. post pluvias no-
 curnas Ellipsis matutina maior &
 serior, quia nocturno frigore Atmo-
 sphera limpida facta est humilior p.

72. & 73. Caliginosa Atmosphera el-
 lipsin parua & obscurā subministrat.
 p. 69 f. Deinde. & p. 72. v. 31. Periphe-
 ria Ellipses sepe præcisa & mundior
 terminata in chartā delabitur. p. 82.
 Modis Ellipsis obseruandi quinq; p. 90;
 & 37. Ellipsis fallax quando contingat,
 cum in Sole tamen nulla est, & quo-
 modo cauenda. p. 94. c. 41. Ellipsis So-
 lis ad minutā renovare p. 95. 96. & 97.
 quibus temporib; caprāda sit Ellipsis.
 p. 97. c. 43. Dexterrimē solis Quadrā-
 tis linearū ope indagatur. p. 112. c. 51.
 Ellipsis est summa & infima solaris
 punctarū Refractionis differentia. p.
 113. Ellipsis coniuncta, coningata, ra-
 dialis, que. ib. Ellipsis ad Ellipsis se-
 habet, ut Refractio ad Refractionē ib.
 ex Ellipsis cum sua Refractione præ-
 cognita, aliis Ellipses' Refractionē cli-
 core. ib. Modus condens Tabulam El-
 lipson, & Refractionum. p. 114. obie-
 ctiones contra dilumentur, pag 115. &
 116. Ellipsis animadverso oronum o-
 ptimè prodit Solē in Refractione ver-
 sari. p. 126 circa finem.
 Ecclipsis. Luna horizontalis centralis,
 quid sit. p. 101. quomodo ex ea Refrac-
 tio cognosci posse. p. 102.
 Eleuatio Solis supra horizontem quo-
 modo obseruetur. pag. 112. c. 51. pun-
 etorum item ipsius, summi, medij &
 infimi. ib. v. 24. quid sit Eleuatio. p.
 105. v. 19. ad varia Solis puncta in-
 sistipotest. p. 109. v. 8. & quomodo.
 p. 112. c. 51.

Excēritas Solis quomodo notari pos-
 sit. p. 99. v. 26.
 Exclusus ac defectus diametrors; sola-
 riū in minutā renovatur. p. 95. c. 42.

I N D E X.

*Experiens varia. Vitrorum ingenua
re circa Refractiones, pag. 36. 37.
cap. 24.*

*Vitrorum circa Refractiones in specie,
planorum, p. 37. c. 25. n. 1. planocan-
nexorum & planocanctorum, p. 38.
n. 1. 2. Connotorum & Concanorum
homocentrico, p. 38. & 39. n. 1. 2. 3. 4.
5. connexorum & canorum vitri-
que, p. 39. n. 1. 2. 3. 4.*

*Cristalli; Cristallus, ceteris paribus, su-
perat vitrum, p. 40. c. 24. cur ple-
runque à vitris superetur, causa est,
ipsius in subigendo consumacia, & ar-
tificium recordia, ib.*

*Nubiam; aquae ad refractionem aptio-
res, terreis, p. 41.*

*Nebularum, pag. 42: nebulosum caelum
minus refringit sereno, ib.*

*Iumi, de tremore Solis, pro stabilienda
scintillatione stellarum, p. 42. §. Con-
firmata est.*

*Aqua vitro inclusa potest omnia que via
tra aut Cristallus solida, &c. p. 43.
vers. 1.*

*Ligna in obscurum traluentia ignitum:
colorem exhibent, p. 68. v. 21.*

*Nubes caelo serenissimo in aere nascun-
tur & evanescunt, p. 73. in obiect. 3.*

*Alij sita mentione in qua hyeme ab ani-
malibus incolantur, p. 77. n. 11.*

*Aqua ampulla infusa, à cristallo non di-
scernitur visu, p. 80. n. 2.*

*Nebula, nix aut ptinia cadens, remota:
visus spissior apparet, quam sit, p. 81.
n. 3. circa finem.*

*Corporis rarscencie & condensandi va-
ria experimenta, p. 85. & 86. & pag.
89. atque 90.*

Tubi ad obiecta vicina & remotas, p. 92.

F.

*Facies Solis in chartam delata, faciem
caeli denunciat, p. 71. & 72. ad finem
& initium.*

*Facies ac manus effuantis hominis que-
re in umescant, p. 87. n. 9.*

*Figura Solis irrefracti circularis, p. 1.
n. 1. Refracti in Zenith & Nadir cir-
cularis, pag. 35. n. 2. Inter Zenith &
horizontem, & in horizonte rotunda
elliptica secundum altitudinem, ibid.
n. 3. & 4. Inter horizontem & Na-
adir, elliptica, sed alitudine excedente
longitudinem, ib. Solis ex centro At-
mosphaera conspiceti figura est circu-
laris magnitudine naturali, p. 36. n. 6.
Figura Solis ex nubibus agnosca, p. 44.
ex Nebulis, p. 42.*

*Figura Ellipses uniformiter deficiens
superficie terfa, p. 70. v. 14.*

*Figura siderum munditer in chartas
delapsa per tubum invariata, exhibet
proportionem illorum visuale, p. 70.
neque distantia illorum a terra sub-
differre consuevit, ib.*

*Furni Solent inquietant, p. 42. §. Con-
firmata est, sic in Atmosphaera cali-
ginosa, faciunt exhalationes sicce, ib.
v. 19. & p. 70. v. 20. & p. 71. v. 8. &c.*

*Frigefactio cum continuatione illatis
partium diaphans, perficiuntur
conservat, p. 88. ad finem.*

*Fundamenta totius operis, pag. 1. 2. 3. &
c. 1. p. 5. c. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.*

*Refractionis ad lineam perpendiculararem
p. 17. c. 13. n. 1. 2. 3. 4. 5. 6. Quantita-
tis Refractionis, p. 20. & 21. n. 1. 2. 3. &
G.*

I N D E X.

G.

Gibbi, anfractus & sinuosibatus in Solis Ellipsis, non oriuntur ab inumbra-tione interiecti corporis opaci, sed à Refractione in fluctuante Atmosphære superficie facta. p. 60. & 61. in Dubio, & Dicendo. n. 1. 2. 3. 4. 5.

Glacies liquefcentes parti non est conti-nua. p. 81. n. 3. minus transparet quā aqua. p. 89. n. 7.

Gravitas Vaporum uniformis Atmo-spharam in humilem equabilem & tersam superficiem conformat. p. 70. v. 5.

Grossi vapores apparent in quolibet ho-rizonte, diffarent in Zenith quoniam: unde necessarium est eos terram ubiq. & semper ambire. p. 81. & 82.

Globus terrestris debite collocatus, ex-stendit, dato quocunque tempore, qui homines subsint hemisphærio à Sole il-luminato, qui eundem habeant in suo horizonte orientē, qui occidente. p. 55. n. 6. qui elevarūt supra eundem qui in Zenith. p. 55. & 56. n. 7. & consequenter qui Ellipsecum, qui circularem, &c.

H.

alit° sine exhalationes terrestres, sunt canessa Atmosphære caliginose, ista Ellipsis squalidus. pag. 69. v. 1. p. 70. vers. 19.

alitus repens apparet distinetius ab aë-re. p. 82. v. 5.

eloscopium proficuum est ad cognoscendum contactum ultimum Solis & Horszontis. p. 111. v. 18. 24. & nisphærium. Quomodo se habeat apprens hemisphæriū ex Refractio-ne. p. 43. c. 27. a numero 1. vque ad

11. antotum, vel minus tuto compa-reat, quomodo resciatur pag. 47. & 48. Qui homines hemisphærio à Sole illustrato subsint, tempore dato quo-cunque, explorare globis terrestris be-neficio. p. 55. n. 7. Sol Atmosphærae he-misphæriū illustrat, & totius in to-to atque singulis eiusdem punctis re-fringitur & in Ellipſe conformatur: sicut solet in speculo. pag. 56. n. 9. Sol refractus totum hemisphæriū vapi-dum implet. p. 119. n. 2. Sol & umbra terre in eodem hemisphærio simul cō-parent. pag. 130. c. 56. Sol in oppositis hemisphæriis simul conspicuntur. p. 13. cone. 3.

Hora. In Sphaeræclita aut huic vicinie, Refractio-rum in horarum portiones suā virtute exercet. p. 50. n. 4. & 5. Hora ortus & occasus in refractione eadē in-dicatur ab horologio que ex altitudi-nibus conficitur, que fuisse indicata ab iis absque refractione. p. 51. dicen-do 1. secundum fit in sciorbericis alius. ib. dicendo 2. Vera ortus & occasus hora ad refractionem cognoscendam sci-tu est necessaria. p. 104. p. 109. v. 26. Ex Hora seu Horario ortus occasusque apparentis, & loco Solis in Ecliptica, Refractionem & alia elicere. p. 125. Coroll. 7. Ex apparente & vera hora cognita, Refractionem & alia elicere. ib. Coroll. 8. Horam Solis apparentem & eius Refractionem tempore quoquā indagare. p. 126. Coroll. 9.

Horarie Lineæ. Sol, stellæ, umbrasisti-li, lineaq. horaria sunt in eodem pla-nū horario. p. 51. dicendo 3. hinc in-sciorbericis horologio, que ex sectio-nibus

I N D E X.

nibus circulorum horariorum quae iij
en planis horologiaris faciunt, con-
struta sunt, umbra stylis à Sole hori-
zontali refracto projecta, semper ca-
dit in aliam lineam horariam, quam
ecidisset ab eodem non refracto, in
Sphera obliqua p. 51. & 52. dicendo 3.

Horizon sensitilis, est Circulorum lon-
gitudinis solaris minimum p. 11. c. 21.
num. 1.

Per se non est mensura maxime Refrac-
tionis, sed per accidens; quia radius
refract⁹ cum illo coincidens, est rectus
ad verticale lineam, & ille est radio-
ris in Horizonte refractorum maxime
refract⁹. p. 27. c. 20. **Elementum Solis su-**
pra Horizontem insta maior, quare
& quomodo. p. 33. c. 22. **Sol in Horि-**
zonte, p. 35. v. 6. & consit. 4. &c.

Horizon solis figuram refractione non
mutat cum suis parallelis. p. 44. n. 7.
exaltatur tamen. ib. qui in locum eius
succedit est infra. ib. n. 10. sidera in ho-
izonte quomodo se habeat. p. 45. n. 3. 4.
5. 6. 7. 8. 9. 10. p. 49. n. 11. 12. 13. Cur
in Horizonte Sol maior ceseatur. p. 45.
v. 2. Quibus populis, ad datū tempū,
Sol compareat in Horizonte Ellipticus.
p. 55. n. 4. & 5. quibus in semicirculo
horizontis orientali, quibus in occide-
ntali, globiter refriū opera, explorare.
ib. n. 6. quibus supra horizontem &
giant⁹. ib. n. 7. Cur sequatur plusiā
Horizon purgati⁹. p. 72. v. 12. **Horizo-**
nis cum Sole contactus. p. 210. 211. c. 50.
Horizonti cum Aequatore sectio, facie
Lineam Aequinoctiale. p. 127. c. 55. Vi-
de, Aequinoctium. Altitudo. Dimen-
sio Solis. Eclipsis Lune. Homographiam.
Horarie linea. Horologia solaris. Le-

cus Solis. Longitudo. Macula solaris.
Orsus, Occasius, &c.

Horizon verus distat à sensibili quis, in
Firmamento; 3, in Sphera Solis: un-
de Sol Vero Horizonte centraliter inn-
itus, 12. supra sensibile ex porrigitur,
qua res facit, ut in instrumentis &
practicis molitionibus duo isti hori-
zentes pro code sumantur. praesertim
apud Gnomonicos. p. 121. c. 54. in adm.

Horologia Mechanica secundum Solē
refractū directa, peccant. p. 54. n. 9.
Necessaria sunt ad Refractionē Solis co-
gnoscendam. p. 104. p. 105. v. 11. p. 106.
c. 49. ab occasi⁹ vero puncti aliqui
solaris ad apparentem usque, mon-
strant scrupula horaria Refractioni
respondentia. ib.

Horologia solaria ex Solis altitudinib⁹
supra horizontem confecta, ut sun-
Quadrantes, Cylindri, &c. ostendat
loci Solis & horā eandem, quaē si si
ostenſa à Sole irrefracto, sub altitudine
eade. p. 51. dicendo 1. Idem fit in Spha-
ra recta ab aliis horologiis fixis sub
sum atque occasione. ib. dicendo 2. Lo-
cum Solis in Zodiaco legitimum reti-
nent sub refractione horologia ex alto
radinib⁹. p. 52. n. 7. alia montant. ib.

In Sphera obliqua Sol in horizonte posit⁹
aliam lineam horariam obumbras
**stylis interiecto refractus, quam obum-
bras sit irrefractus in horologiis veri-**
cibus, &c. p. 51. dicendo 3.

Humeclaratio & frigefactio generantur
atmosphaerā serena humilitate. p. 72. adju-
I.

Idolum Solis exoticum, sine Proelion,
dromou, aut monstrosa eiusdem imagi-
ellipſi similiſed maiore, non

INDEX.

*Sol, neq; purius ipsius radius, neq; meri-
colores vaporum; sed commixta la-
cis solaris & colorum vaporibus insi-
torum species, in visum ullapsa, &c.
p. 67. & 68. c. 34.*

*Ignis, rarius est aere, sed minus perspi-
cens. p. 87. ad finem.*

*Imago Solis Elliptica obtuse lucis, illu-
stbris sit in loco observationis undique
obscurebrato. p. 112 ad finem.*

*Incidentia angulus. p. 4. v. 9. prelatus.
ib. linea. p. 3. v. 29. p. 133. v. 3. &c.*

*Incidentia angulus quem radius Solis ad
connexitatem Vaporum facit, equatur
ei angulo, quem radius refractionis ad e-
gressum ex iisdem vaporibus cum li-
nea perpendiculari comprehendit. p.
131. v. 5.*

*Incidentia omnis vel est recta, vel oblique
qua: p. 20. c. 14. n. 1. p. 29. c. 21. v. 2.*

*Incidentia obliqua, facit refractionem:
p. 17. c. 13. n. 1. recta qua: p. 29. n. 1. in
peripheria obliquior, quo radii à Ca-
racteri incidentie remotior. p. 21 c. 15.
Incidentie Caracteris. ib. Invenientia si-
ne scadentia non facit refractionem.
p. 32. in resp. ad 1. & 2. oritur ex
radio contactu. p. 29. v. 8. Inclina-
tionum terminus est radius contingens
p. 32. in Resp. ad 3. Maxima su-
per planum inclinatio determinatio
impossibilis. ib. vide Radius.*

*Quaoe codemque Incidentia radio ia-
cerat sifera, eodem modo refingun-
tur. p. 132. n. 4.*

*Inclinatio Linea super superficie, quid.
pag 4. v. 9. Axis solaris coni ad lineam
verticale. p. 7. c. 4. Inclinatio quan-
titas est angulus à perpendiculari &
incidente linea comprehensu. p. 20. n. 2.*

*& 3. super alterius naturae diaphanis-
facta, est causa Refractionis. p. 21. n. 4.
Inclinationum ad se habitudines: n
uestigantur per Lemmata quinque à
p. 21. ad 27. Inclinationū a radiatio-
nibus unius puncti in unam periphe-
riam factarum quantitas compara-
ta. p. 21. c. 15. Inclinatio ad arcum cō-
cenatum, idem quod interna. p. 22. c. 6.
externa seu ad arcum connexū. p. 21.
c. 15. & p. 22. c. 16. in Coroll. Inclina-
tio radiorum ad peripheriā ex uno dia-
metri puncto ad diversa peripherie
emissorum. p. 23. c. 17. p. 24. c. 18. In-
clinatio cum potentia, & sine potentia
secundi. p. 29. v. 5.*

*Instrumenti pro observanda Ellipsi Fa-
brica. p. 91. c. 38. officia partium huius
Instrumenti. p. 92. c. 39. Visus, p. 93. c. 40.
Cautela in visu. p. 94. c. 41.*

K.

*Kaumata & Chasmata sunt radij sola-
res in exhalationib; & vaporibus re-
fracti. p. 131. ad finem.*

*Io. Kepleri de Refractionibus & altitu-
dine Atmosph. sententia, &c. p. 74. 75.*

L.

*Linea Aequinotialis ob Refractionē sen-
sibiliter curva, etiam motus Solis pro-
prius abesse; absq; Refractione sensibi-
liter recta esset. p. 127. 128. 129. c. 55.*

*Linea ad Circulum obliqua que sine ma-
gis ac minus obliqua. ap. p. 21. v. 9, ad
p. 27.*

*Linea Incidentia p. 4. v. 7. adiacet angu-
lo incidentie. p. 4. v. 9 item protra-
cta angulo refractionis. ib. v. 12. Ale-
tudo vaporum ex ipsa via inuestiga-
bilis. p. 32. v. 9. p. 37. v. 2.*

INDEX.

- Meridiana ad Refractionem necessaria.** p. 104. c. 48 p. 106. c. 49.
- Linea perpendicularis sine addito est omnis ea, quæ super lineam aliam aut superficiem erigitur, dicitur ē, Cathetus. Quando per punctum Incidentis vel Refractionis incedit, dicitur Perpendicularis Refractionis, vel Perpendicularis ad quam vel à qua sit Refractio: pag. 3. n. 13. p. 4. v. 3. p. 34. v. ult. p. 35. v. 13. &c. adiacet angulo Incidentis. p. 4. v. 9. item angulo Refracto. p. 4. v. 15. Quando à puncto visibili super superficiem refractoriam erigitur, appellatur Cathetus seu Perpendicularis Incidentia. p. 21. c. 25.**
- Linea Recta, Erecta, Directa discri-
men. vide Radius.**
- Linea Refractionis seu refracta.** p. 4. v. 7. adiacet angulo Refractionis, pag. 4. vers. 12. item Refracto. ibid. vers. 14. &c.
- Verticalis,** p. 1. n. 6. inest piano Refractionis. p. 5. n. 5. p. 6. c. 3. est communis sectio omnium planorum Verticalium. p. 7. c. 4.
- Lineæ, Incidentis, Perpendicularis, Re-
fracta seu Refractionis, Verticalis, in-
sunt in uno Refractionis solaris piano,
quod est semper & solum planum ali-
quod Verticale. pag. 5. num. 4. 5. 6.
7. &c.**
- De Lineis plurasi volas, require:** Altitudo, Longitudo, Planum, Sectio, Superficies: Dimensio, &c.
- Liquabilia omnia plus loci occupant li-
quefacta, quam eadem constipatas.** p. 87. n. 9. p. 89. n. 9.
- Locus, ampliatur rarefactione; con-
trahetur condensatione.** pag. 85 88.
89. 90.
- Locus Solis. Apparens determinatur
à linearefracta** pag. 35 c. 22.
- Locus Solis refracti, illibat manet in Za-
diaco, ostēsus in horologis ex altitudi-
bus fabricatis. p. 52 n. 7. transferit
se alsis semper & sub omni Sphera.
ib. Solus Äquator in Sphera relata
Solem in debito Zodiaci loco retinet,
reliqui paralleli evagari finunt, &
quare p. 52. & 53. n. 7.**
- Locus Solis visus & verus semper sun-
t in eodem verticali seu Refractionis
plano. p. 105. circa medium. Appa-
rens in Horizonte; verus infra. p. 107
ad figem.**
- Sol secundum locum apparentem mo-
describit lineam irregularem.** p. 109
vers. 1.
- Verus Solis in Horizonte locu** quis. p. 11
Apparens quis. ib. Solis illi. quoniam
Zenith Sol occupat, vident Solem in
vero loco. reliqui omnes in aliena
sic idem Sol simul & semel in multi-
locis constituitur. p. 119. n. 3.
- Verum Solis locum in Zodiaco inusitat-
re.** p. 120. v. 1. ex eo ampliatur
ortiuam eruere. ib. Coroll. 2. Refrac-
tionem. ib. Coroll. 3.
- Verum locum Solis quem habet in par-
telo eruere.** p. 125. Coroll. 7.
- Loca singulorum coeli punctorum refra-
ctionis sunt aliena præter Zenith.** p. 1
num. 2.
- Nulla sidera extra Zenith in suis vi-
er locis.** p. 44. n. 1.

I N D E X.

Loci terre in globo inuenire, quibus Sol, dato quoconque tempore, in Horizonte vel oritur vel occidat Elliptica. p. 55. n. 5. 6. quibus Sol supra horizontem & quantum elegetur. ibid. n. 7. quibus in Zenith existat. p. 56. v. 1.

Longitudo solis primaria, est diameter eiusdem altitudini perpendicularis. p. 1. n. 9. p. 3. v. 1. Et 8. p. 6. c. 3. concurred cum horizonte. p. 11. v. 1.

Secundaria, est chorda diametro minor ex solaris circulo, Longitudini prima rie parallela. p. 2. n. 11. p. 3. n. 12. p. 6. cap. 3.

Secundum Longitudinem Sol extra horizontem sensibler nungā refringitur. p. 13. 14. 15. 16. c. 12. in horizonte omnino non. p. 16. concl. 4.

Longitudinis dimensiones pauciue que & quotiles. p. 13. c. 12. quomodo & quando in iis fiat refractio. pag. 16. n. 1. 2. 3.

Longitudo Solis deficit, sed non sensibiliiter. p. 35. c. 23. n. 3. Et 5. Probat id sensu, p. 60. n. 2 & v. 26. Retinetur eadem uno die, eadem tibi aperturas, integro anno, laxato diversimode tuto, & variata eiusdem à parpyro distantia. p. 98. c. 44.

Luna, patitur eadem à Refractione que Sol p. 17. a. 2. p. 132. c. 57. coloribus suis tempestates prænunciat. p. 71. ad finem.

Ex Eclipsi aut oppositione Luna cum Sole in Horizonte centrali, licet Refractionem venari. pag. 101. Et 102. Colores Luna eclipsata & maxime sunt à radius solaribus refractis, umbræ terrene commixtis, inq. obuelata Luna vel-

tum allapsis. Nequagnam vero aue insit sicut à natura, aut ab aere Lunam circumstante procreatis. p. 131. conc. 5. 6. 7. Luna à Vaporibus minus exagitatur quā alij planetarū aue stellæ. p. 132. c. 57.

Lux Solis dimitius commoratur in quo-ni loco, quam tenebre. p. 54. v. 8.

Lux Solis obtunditur & confunditur ab exhalationibus visciosis. p. 70. 71. Et pauciū. Malā tubi Optici aperturā. p. 93. v. 11. clarescit in loco obscuro. p. 112. ad finem. Scollarum exigua & debilis; ideoj, Vaporum iniuria magis exposita. p. 132. c. 57. v. 3.

M.

Maculae solares, non sunt in Sole, mere tamen Solis refringuntur p. 17. a. 3. cum quo in Horizonte confidunt p. 47. vers. 1. in eodem non semper visibiles. p. 63. v. 12. Et 16. p. 65. v. 2. ib. circa finem. p. 66. v. 11. ib. paulo post. In-debita Tubi Optici laxatione vel con-tractione alieni tinguntur coloribus, vel omnino suffocantur. p. 93 v. 11.

Magnitude Solis certo indagari non pos-tet, sub ortum aut occasum fluxu aqua ant arena, cursum equi. p. 59. v. 13. Ellipsis orbitar ex humili Atmo-sphera. p. 70. v. 16. Solis apparen-sus visualis quomodo obseruetur. p. 112. c. 51. Refractionis Variis modis indagatur. vido Quantitas. Modus. Refractio, &c.

Mare cur magis translucat quam suas spuma. p. 89. n. 6.

Margo Solis inferior quare plu contra-haur superior. pag. 34. v. 8. p. 35.

I N D E X.

U. 14. quandoz, tamen superior plus
est inferiore p. 115. Resp. 2. immen-
dus propter male compactam superfi-
cier. p. 71. U. 1. quomodo Solis supra
horizontem elevatio commode obser-
nari posse ad marginē Solis seu sum-
mum seu infimum Quadrante linea-
ri p. 112. circa finem.

Mechanica ad Matheſin ſunt neceſſaria.
p. 105. & 106.

Meridianus quotidiſ ſemel eam Circu-
lo altitudinis primario concurrit. p.
12. n. 2. quo tempore, ſi alias unquam,
altitudo Solis primaria integra ſine
Ellipti haberi potest. p. 112. c. 51. U. 11.

Mensura maxima refractionis, est ra-
dius refractionis ad verticale lineam
rectum. p. 28. c. 20.

Altitudinis Atmospharæ definita neſci-
tur. p. 84. U. 4.

Mensura communis defectus Ellipticis,
& Altitudinis totalis ſeu Longitudi-
nis, ut eruatur. p. 96. & 97. ſufficie
ut ſenſu ſit conueniaturabilis. p. 96.
U. 24.

Miraculosa Solis ratio tempore Caro-
li V. contigit Refractione. pag. 62. §.
Scribit.

Modi obſervandi Ellipti. p. 90. c. 37. fa-
bricandi & uſurpandi instrumentum
obſervatorium, à pag. 91. ad 95. re-
nouandi defectum Ellipteos ad minu-
ta. p. 95. 96. 97. Longitudinem Solis
in chartam immixti eandem ſemper
retinendi. p. 98 c. 44. Modi Refra-
ctionem cognoscendi ex Tabulis obſer-
vationibus Tychonicis, Aleſtine Atmospharæ, ſunt incerti aut difficiles.
pag. 100. 101. Faciliſ & cereruſ, per

Eclipsiſ in Lune horizontalem centram.
p. 101. c. 46. Alij faciles & certiſ ſine
calculo à p. 105. Uſque ad p. 127. per
capita ſeptem continua. Modius inue-
niendi contactum Solis cum horizon-
te ſen verum ſeu apparentem ſecun-
duro punctum inum, medium, ſum-
mum. p. 111. Inueniendi Refractionem
ex habitu Ellipti cum ſua Refractione,
p. 113. Condendi Tabulam Uniuerſa-
lem Ellipticon p. 114. U. 9. Obiectioni
contra hæc ſatiſ fit. p. 116. U. 13.

Montes etiam altissimi humiliores ſunt
plerumque ſuperficie Atmospharica.
p. 77. n. 11. 12. & 13.

N.

Necessitas Elliptici Phænomeni in Astro-
nomia. p. 114. §. Dices.

Nix continuuſ rariſimac adens, appari-
et in hiſtima, propter longum spa-
cium, quod plures floccos in pyrami-
dem viſoriam congerit, &c. pag. 81.
ad finem.

Nubes & Nebulae Solem varie tran-
formant. pag. 41. & 42. & pag. 79.
num. 1. ad finem.

Nebula Solem ſcindit, p. 58. c. 32. §.
. Octobris.

Nebula vicina rara & illuftris, remo-
ta densa & obſcura appetet; illud
propter pauciores, hoc ob plures par-
ticulas in unum radium viſorium
congeſtas. p. 81. circa finem.

Sol in chartam proicit Nubis candide
ſimulachrum ex viſioſa tubi Opti-
diatione. p. 93. U. 11.

Nubes cum fine rariores aqua, minu-
tam

I N D E X.

*tamen tralucere, & quare. p. 90. n. 10.
Vide Experiencie.*

*Numeros fractos scriptulis primis ad-
herentes, in secunda, & tertiaria re-
digere. p. 96. v. 18.*

O.

*Objectiones. Pro Refractione ex radio
contactus. p. 29. n. 1. 2. 3. 4. dissoluuntur.
p. 32. n. 1. 2. 3. 4. Contra distin-
ctionem superficies Atmosphericae. p.
78. & 79. c. 36. n. 1. 2. 3. diluntur.
p. 80. 81. 82. & 83. Contra eiusdem su-
perficies cum terra concentericatem.
p. 84. ibidem Responso. Contra ipsius
exaltationem & depressionem. p. 84.
& 85. Respondetur ibidem, & p. 86.
atq. 87. Contra Atmosphere illustris
densitatem, & Caligantia Raritatem.
p. 87. Satisfit ibidem, & p. 88. 89. &
90. Contra angulum Refractionis. p.
102. Responso. pag. 103. 104. Contra
Mechanicam obseruandis praxim. p. 105.
dilutio. sib. ad finem. Contra Propor-
tionem Ellipsion. p. 114. 115. responso
ibidem, & p. 116. Contra Tabularum
constructionem propter eccentricita-
tem Solis p. 116. Responso ibidem. Co-
tra linee Aequinoctialis Rectitudinem,
sublato etiam Refractionis & motus
secundi impedimentoo. p. 127. 128. Re-
spondetur. p. 128. 129.*

*Obliquitas idem est quod inclinatio. p.
20. n. 1. Radiorum ab uno puncto in
circumferentiam allapsorum, maior,
est obliquitas, quo radius à Catheto
incidentie remotior. pag. 21. cap. 15.
radiorum à diversis diametris in idem
circumferentie punctum emissorum
obliquitas maior, quo à perpendicu-*

*lari peripheriae, radius remotior. p.
22. c. 16. radiorum ab uno diametri
puncto in diversa peripherie emissorum
maior obliquitas, quo à perpen-
diculari diametri radius remotior.
p. 23 c. 17. pag. 24 & 25. cap. 18. &
vici simi, si foris introrsus ad unum
diametrum punctum coecant. ibid. & p.
26. Coroll. 1. Chordarum in circula
centro viciniorum minor, remotio-
rum maior obliquitas. p. 26. 27. c. 19.
Obliquitas Sphaera in causa est, cur
Refratio integras dies anticipet at-
que postponat. pag. 50. n. 5. Oblique-
tias una cum inaequalitate parallelo-
rum facit ut Sol in Tropico tardius
orientur, atq. occumbat, quam in AE-
quaore. p. 97. c. 43. Maior Sphaera
obliquitas generat maiorem tempo-
ris anticipationem. p. 120. n. 9.*

*Obseruatio Ellipsos, s. modis fieri pos-
test p. 90.*

*Obseruationes Ellipsis, à p. 57. usq. ad p.
67. quomodo instituenda. p. 93. erro-
res qui possint concurrere, & quomo-
do cauendi. p. 94. Obseruatio Refra-
ctionis absque calculo per Eclipses aut
oppositiones Lunares. pag. 101. c. 46.
per veram ortus aut occasus horam,
prærequisit Lineam Meridianam,
Quadrantem Linearem, ortu occa-
sionis tempus, Horologium Mechanicum.
p. 104. c. 48. & p. 106. c. 49. ubi etiam
accedit Quadrans horologiarium.*

*Obuercio Tubi opici in obseruanda El-
lipsis, ad chartam sit perpendicularis.
p. 93. v. 4.*

*Occulus. Maxime refringit. pag. 27.
c. 20. quibus hominibus Sol occumbat,*

dato

I N D E X.

*dato tempore quounque ex globo ter-
restri perspicere.* p. 55. n. 4. 5. 6. Sub
occasum & præsertim solsticiale ma-
xime captari potest Ellipsis. p. 97 quia
Tardus est in descensu Sol in occasu
Vero positus, totum elevationis arcum
quem supra horizontem apparet
occupat, debet Refractioni. p. 105.

*Occulus Solis apparet necessarius scitum
ad Refractionem plenariam.* p. 106.

*Oculus. In superficie cōnexa Atmosphæ-
re positus, Solem supra planum con-
tingēt allapsum, recipit irrefractum.*
p. 18. *concl. 1. Intra positus, refractū.*
*ib. concl. 2. in centro Atmosphære, ir-
refractum.* p. 19. *concl. 3. intra At-
mosphærām confluentus, q̄o modo So-
lem contractu videat in Zenith, ho-
rizonte & in eis hæc ambo vagantem.*
p. 34. & 35. c. 23. qualiter eundem
aspiciat diuītum secundum altitudi-
nem, infra horizontem, in Nadir &
inter utraque. ib.

*Oculus quinis peculiarem ellipſin susci-
pit: unde rot Ellipses & Ellipseon di-
uersæ bases in superficie Atmosphæri-
ca existere oportet, quot oculos in he-
misphærio Vapido collocari est poſsi-
bile p. 56. n. 8. 9.*

Opacum idem quod coloratum. p. 71. v.
4. p. 88. v. 28. p. 89. & 90.

Ortus. Maximè refringit. pa. g 27. c. 20.
quibus bominibus Sol oriantur, tem-
po-re dato, ex globo terrestri intelligere.
pag. 55. n. 4. 5. 6. Sub ortum præser-
tim solsticiale, opportunissima est
Ellipſeos captatio. p. 97. tardus est e-
nim illuc Sol exoriens. Sol verè in ho-
rizonte positus, id quo supra emittet,
Refractioni debet. p. 105.

*Ortus Solis apparet, ad Refractionem
plenariam cognitu necessarium.* p. 106.

P.

*Papyrus alba Solem excipiens sit sati
crassa, ne aſſerculi fundus tralincens
Solis imaginem & maculas obfuscat.*
p. 92. v. 11.

Parelia unde dignanteur. p. 40. v. 7.
*Parallaxis addenda, ut habeatur plena
Refraſtio.* p. 101. ad finem.

*Planum Aequatoris Gnomonice ſpeſta-
tum, nō eſt omnis latitudinis expreſ-
ſus.* p. 128. & 129.

Altitudinis ſolaris ſecundarium. pag. 2.
n. 10. p. 3. n. 12. Sole extra horizon-
tem poſito, non eſt planum Refrac-
tionis. pag. 5. v. 25. in eodem poſito eſt.
p. 5. ad finem. p. 7. c. 4. pag. 9. c. 10.
p. 11. v. 6.

Longitudinis ſolaris primarium. pag. 2.
n. 9. p. 3. n. 12. unicū inter plana lon-
gitudinis eſt planum Refractionis. p.
5. v. 31. p. 6. c. 3. p. 8. c. 7.

Longitudinis ſolaris ſecundarium. p. 2.
n. 11 p. 3. n. 12. nullum Sole extra Zen-
ith poſito eſt planum Refractionis. p.
5. v. 31. p. 6. c. 3. Sole in Zenith ex-
centricè poſito, unum eſt Refrac-
tionis. p. 9. c. 9.

Planum Refractionis quodnam. pag. 4
vers. 7.

Refractionis ſolaris quando & ubi vidi,
superficies Refractionis ſolaris, eſt
ſemper & ſolum planum verticale.
p. 5. p. 8. c. 5. c. 6. c. 7. p. 9. c. 8. c. 9.

*Planū verticale altitudinis ſolaris pri-
marium quodnam.* p. 1. n. 6. 7. p. 3.
n. 12. ſemper & ubique eſt planum
Refrac-

I N D E X.

- Refractionis. pag. 5. Vers. 27. pag. 6.
cap. 3. p. 8. c. 5. p. 9. c. 8.
- Verticale secundum altitudinem quod-
nam. pag. 2. num. 12. pag. 3. num. 12.
Semper est planus Refractionis. p. 5.
v. 29. p. 8. c. 6.
- Visum Solis portionem à non visa distin-
guens. p. 1. n. 3. p. 2. n. 12.
- Pluvia decidens expurgat aërem à vi-
scosis exhalationibus, humectat &
refrigerat, roridisq; vaporibus im-
plet; hinc Atmospharam limpidaam,
& maiorem Solis Ellipsin procreat,
p. 72. Partes humiliores & crudo-
res Atmosphera heberis abluit. p. 73.
v. 8. in Crepusculorum materiam pa-
rum potest. pag. 78. n. 14. rara com-
minus quare appareas, quare densa
eminus. p. 81. ad finem.
- Conoscenda. p. 1. 2. 3. c. 1.
- irectiones umbrarum in lineas ho-
barias quid patianur à Refractione.
p. 50. 51. 52. & 53.
- Oportio. Refractionum & temporum
iis respondentium proportio eadem.
pag. 50. num. 4. Defectus altitudi-
nis ad Longitudinem Solis ratio, quo-
modo inveniatur tam Geometricè
quam Arithmetice. p. 95. c. 42.
- Oportio siderum inter se èdem tubi
apertura detectar. p. 99. Ellipseon
& Refractionum. p. 113. Impugna-
tur, p. 114. & 115. propugnatur p. 115.
& 116.
- Augmentum & decrementum Ellipses
non est proportionale Solis ascensioni
aut descensioni. pag. 97. c. 43. p. 116.
- Respi. s.
- Opacitas Atmosphera Limpidae. p.
70. v. 6. Turbide. p. 70. & 71. infine
& initio.
- Prothoreomata. pag. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. à
c. 2. ad 11.
- Pronunciata seu effata, ex communis
dotorum sententia, certaq; experien-
tia, de Atmosphera constitutione. p.
75. 76. 77. & 78.
- Punctum Incidentie & Refractionis. p.
3. n. 13. Unum eolis Solisq; punctum
in Zenitib possumus à Refractione immo-
ne est, cetera omnia subiacent. p.
16. n. 1. Omnia eoli puncta refringantur.
ib. affert. 1.
- Punctum extra circulum assumptum
in peripheria radios mittit obliquio-
res, quo sunt à Cœlere incidentie re-
motaiores. p. 21. c. 15.
- Sol in punctis æquinoctiis positus.
cur declinare paretur. p. 45. n. 9. p.
53. v. 20. extra posens, in illis apparet.
p. 53. v. 19. quidam Sol vere apparet
in æquinoctiis puncto. p. 119. n. 4.
- Omnia eoli puncta præter Zenitib refra-
ctionis sunt obnoxia. p. 43. n. 1. aliora
sunt in sto. ib. n. 2.
- Puncta Solis tria precipua, sumnum,
medium, imum; ortus & occasus illo-
rum tam veri quam apparetur, ad
Refractione sunt præoscenda. p. 109.
& pag. 110. Quoniam de beneficio Qua-
drantis horologiarum inveniatur. p.
111. Sol in unico existens puncto, vi-
satur in plurimis refractus. p. 118. &
119. p. 120. n. 8.
- Q
- Quadrans Horologiarum eandem horæ
indicat, Sole tam refracto quam irre-
fracto

I N D E X.

- *Facto est altera dinea eadem.* p. 51. dic.
 1. *Solem in alieno loco nunquam ostendit.* pag. 53 n. 7. *Quadrans Azimuthalis pro obseruandis Refractionibus.*
 pag. 100. *Linearis ad Refractionum observationem necessarium.* 104. c. 48.
 pag. 105. v. 12. *Horologiarium calculi vicem supplet, in exhibenda Refractione.* p. 106. *invenit ad veram ortus & occasum horarum, ex loco Solis in Zodiaco exacte cognito emendamus.* pag. 108. *ortum & occasum tam verum quam apparentem, summum, medius & infimi Solis puncti, cognoscenda.* p. 111. *Magnitudinem Solis apparentem, eiusq; supra horizonem elevationem secundum punctum summum, medium autimum, itemq; Ellipsin, Quadrans linearis dexterrime insuffigat.* p. 112. c. 51. *Quadrans horologiarium edocet locum Solis in Zodiaco.* p. 123.

Quantitas Refractionis, est angulum Refractionis, à linea refractionis & incidentie intra diaphanum protractas comprehensui. p. 20. c. 14. & p. 99. c. 45. *Quantitas Refractionis absolute. & comparata.* ib.

Obliquitas radiorum ab uno punto extraneo assumpto, in diversa circumferentie puncta projectoria. p. 21. c. 15.

Obliquitas radiorum ab uno circumferentie punto in diversa diametri cadentium. p. 22. c. 16. *Quantitas inclinationis radiorum ab uno diametri punto, in diversa peripherie circulari cadentium,* p. 23. c. 17. & 24. art. p. 25. c. 18. *Quantitas inclinationis Chordarum circulis ad circumferen-*

- tiam.* p. 26. & 27. *Elevationis solaris supra horizontem iusta maioris.* p. 33. Vers. 25.
 - Solis refracte vijs iusta minor.* p. 35. n. 2. 3 4. *iusta maior.* ib. n. 2 & 5. *irrefracte vijs, naturalis.* p. 36. n. 6.
 - Solis, certiq; solaris, fluxu aquae ante eum cursu, ad globi solaris supra horizontem emersionem, recte acquiri non potest.* p. 59. v. 15.
- Quantitatem Refractionis solaris certam promere, est angulum Refractionis in gradibus & minutis exprimere.* p. 100. quod habetur velex confectio Refractionum Tabulis, velex modis observandi Tychonicis. ib. & p. 101. velex cognita superficie Atmosphericæ extundine. ib. *Vel certius & facilius arcu circuli verticalis inter veram & apparentem Solis locum interceptio per quadratum sub veram ortus ad occasum punctum cognito.* p. 105. *aut per horologium Mechanicum & quadrancam horologiarium sub apparentem ortum aut occasum.* pag. 106. c. 49. que etiam per calculum affectari. p. 107. & 108.

Quantitatem Solis apparentem, iusta supra Horizontem elevationem secundum summum, infimum & medium punctum observare. p. 112. c. 51.

Quantitatem Refractionis diversis modis eruere addiscere à c. 52. usq; ad c. 55. vide Refractio. Quantitas crassitudinis plani Equatoris Gnomonicæ spectant aquæ diametrum terræ. pag. 124. Vers. 1.

Quantitas arcu Refractionis solari reponenda.

I N D E X.

Respondens, in opposita ecoli plaga du-
plicatur, p. 130. 131. conc. 2. & 3.

Re.

Radius rectus, erectus, & directus di-
finguntur.

Radius propriè est idem qui rectilini-
us, opponitur ergo curvo seu oblique. p.
1. n. 4. & dividitur in radius incidentis,
p. 3. n. 13 pag. 17. n. 1. pag. 18.
conc. 1. & 2. v. 17. & 18. p. 19. conc.
3. p. 20. n. 1. p. 30. n. 6 &c. Refractio-
nis. p. 3. n. 13. p. 4. v. 1. p. 18. conc. 1.
v. 22. conc. 2. v. vlt. &c. Reflexionis.
p. 30. n. 2. p. 83. v. vlt. Erectum & di-
rectum. vide loca citata.

Erectus opponitur inclinato, p. 17. n. 1.
p. 18. conc. 2. v. 34. p. 20. n. 1. & dicuntur
quandoq; perpendicularis seu Catetus
absoluto ut pañim est videtur in Lema-
tia. quandoq; Catetus Incidentie, p. 21.
c. 25. cum videlicet à punto visibili
in superficiem refractoriæ erectus ac-
cedit. quandoq; Perpendicularis Re-
fractionis; sed tunc est potius linea
quam radius. p. 3. n. 13. p. 4. v. 3 p. 18.
concl. 2. Directus. p. 19 conc. 3. omnis e-
nim directus est erectus, sed non con-
tra. nam.

Rectus opponitur Refractio seu Reflexo.
p. 3. n. 13. p. 13 conc. 3 &c. conflatur or-
dinaries ex radiis incidentiæ recto, &
eo qui à punto incidentiæ in medium
refringens progressus ipsi continuatur
alioq; vlo angulo. ut ex locis citatis sa-
is loqueret. Aliud etiæ est Radius rect,
p. 1. n. 4. aliud Radius ad lineam aliquam
in superficiem rectum; p. 17. n. 1. p. 18.
conc. 2. v. 34. & pañim illic rectus est
idem quod rectilinius, hic quod er-
ectum; illic rectitudo appellat radium,

hic incidentiam. &c. Nonnunquam da-
men pro eodem sumuntur Rectum. &
erectum p. 29. v. 3. &c.

Radius Inclinatus propriè est conicus.
Et si cum potentia superficiem secandi
ad quam inclinatur. p. 29 v. 5. p. 32.
Ad 3. & semper inter erectum atque
contingentem incedit. Nam si erectus
est, iam non inclinatur, si contingit, sā
omnino iacet. p. 30. n. 3. & p. 31. ad 3.
&c. vide Inclinatio. Obliquitas. &c.

Radix ab uno puncto in diversa periph-
erie puncta cadentes, quos faciant in-
clinationis angulos. p. 21. c. 15. ca-
dentes à variis in diametro, aut extra
circulum assumptis, in unā circum-
ferentie. p. 22. c. 16. & in Coroll. ab
uno diametri in varia peripherie.
p. 23. c. 17. p. 24. c. 18. quorum obli-
quissimus est, qui ad diametrum re-
ctus. p. 26. Coroll. 2.

Radius solaris directus quando, p. 3. n.
13. non refingitur. p. 17. c. 13. n. 1. p.
20. n. 1.

Refraetus quando, p. 3. n. 13. quis. ibid.
v. 17. pag. 4. v. 1. venit tamen ab
obliqua incidentia p. 17. c. 13. n. 1. maxi-
mum obliquum in horizonte sensibili,
ideoq; refractorum maximus. p. 27.
c. 20. designat Solis refracte Visu locum.
p. 33. c. 22. &c. singitur à coloribus
Atmosphære. p. 71. v. 5. p. 72. ad insi-
ciens. & pañim. Trans Vapores in-
opposita lucenti & refracto sideris pla-
gam erectum, duplicat Refractionis
quantitatem. pag. 130. 131. conclus.
2. & 3. consummari & umbrosum, ra-
diis eiusdem sideris tam directos
quam refractos fecit, ibid. concl. 4.
Et per hoc umbram terra diluit,

I N D E X.

- Lunamq; eclipsatam coloribus tetricis deformat, & fruoles quorundam opiniones damnat. ib. concl. 5. 6. 7.
- Incidentia vel incidentis. pag. 5. num. 13. vide *Incidenzia, Inclinatio, Lineas, &c.*
- Tangens pure Atmosphaeram, nihil refringitur. pag. 30. cap. 21. propriè non inclinatur ad Sphaeram, sed est terminus radiorum inclinatorum. p. 32. ad 3.
- Rarefactio, ampliat locum corpori rerafacti. p. 85. 86. & 87. sic non tantum calore, sed etiam tractione & motu vacui. p. 85. ad 2. & p. 86 n. 6. & 7. Modus rarefactionem introducendi, & mensurandi. ib.
- Raritas alia est partium rarefactarum concentricarum; alia dissolitarum. Illa claritate & perspicuitatem diaphani auget, bac iniminit. pag. 88. 89. & 90.
- Regula aliquot inquirendi, an magnitudine terra ad distantiam formamensi sensibilis sit nec ne. pag. 45. dis. 1. & 46. dis. 2. 3. 4. 5. 6.
- Reflexio & Refractio sibi vicissim succedunt. p. 50. n. 2. Ut se habet Sol reflexus à speculo, ad eadem, simulacra sui multiplicacione; ita refractus in vaporibus, ad eisdem. pag. 56. n. 8. & 9. sit etiam à profundo corporis concentrici. p. 83. ad fin. p. 80. n. 9. p. 82. v. 22.
- Refractio coelestis accidit omnibus calo punctis sex lucidis sine obscurie, cum in Vapores radianterint. p. 16. & 17. ass. 1. 2. 3. Sit ab aliquo visibilius puncti in superficiem Atmosphaerae terra concentrica incidentia pag. 17.
- num. 1. 2. 3. 4. 5. Ad lineam perpendiculararem. pag. 18. concl. 1. & 2. definitur. pag. 20. c. 14. p. 29. cap. 21. arg. 2. requirit superficiem corpori refringenti concordantem. p. 32. ad 2. & radiis incidentia secundem potentia. ib. eius quantitas est angulus Refractionis. p. 20. c. 14. & p. 99. c. 4. afficit singula pacientis coelis puncta, prater Zenito. eadem exaltat pluvias. quid in circulos scali posset, & c. 43. & 44. c. 27. sidera in aliena locis & altitudinem collocat. p. 44. & 45. c. 28. distantias corundem intersecte horizontem abbreviat. ib. amplitudinem ortuam! & occiduum angu. & minuit. ib. Quae Phenomena celestia afferat terricolis. p. 55. c. 30. dubitat lucem & colorem. p. 87. obiect. 4. coloribus alienis infice corpora recta. p. 71. v. 3. p. 72. v. 6. p. 93. v. 14. p. 131. concl. 6. & aliis pagis.
- Refractio Solis uniformis insensibilis p. 13. c. 12. concl. 1. Difformis insensibilis. p. 14. c. 12. concl. 2. Difformis sensibilis. p. 15. c. 17. cone. 3. sit in Solis dimensionibus que iacent in planis verticalibus, quales sunt altitudinis & secundum altitudinem. c. 12. tota. In Longitudinis dimensionibꝫ aut nulla, aut insensibilis sit. p. 16. n. 1. 2. 3. Maxima in ore & occasu. p. 27. c. 26. Terminus Refractionis maxime & radius Refractionis ad verticalem lineam rectam, non autem horizontem parrens per se. p. 28. Minima in Intre & Nadir. ib. media inter horizontem & illa. ib. Maior à vaporibus basilioribus. p. 28. c. 20. Et quis fit

INDEX.

ad lineam perpendiculararem, ideo
sole exaltat. p. 33. c. 22. dies ab ortu
ad ortum, ab occasu ad occasum pro-
ducit; ut & arcus diurnos; contra
nocturnos corripit. p. 49. n. 1. & 4.
in dies à meridiano discretos nibil po-
test. ib. n. 2. & 3. quid possit in horas,
umbras gnomonum, in tempora sub
Sphera quamvis, in horologia scioche-
rica, Quadrantes, Cylindros, Verti-
calia, &c. à pag. 49. ad 55. sub ortum
& occasum transfert umbras in li-
neas horarias alienas. p. 51. dicendo
3. & 4. In gradibus & minutis quo-
modo cognoscatur p. 100 & 101. per E-
clipsin Luna Horizontalem centralem
at β_3 , calculo acquiritur p. 101. & 102.
Angulus Refractionis solaris idem est
sensu, cum eo, quem in oculo facit Li-
nea refracta, & radius à puncto visi-
bili irrefracte allapsus, vel (quod e-
dem recidit) cum arcu Verticalis cir-
culi inter verum & apparentem Solis
locum intercepto. p. 102. 103. 104. 105.
Refractions Solis non plenaria ex vera or-
tu aut occasu hora eruitur absque
calculo. p. 105. Plenaria ex apparen-
te, p. 106. c. 49. p. 110. Descriptio u-
triusque. ibid. Elicitur facilime ex
præmia aliqua Ellipsi cum sua Refrac-
tione certo habita. p. 113. c. 52. Solis
Refractionem ope Analemmatis va-
riis modis geometricis facilime inde-
gare. à pag. 121. usque ad pag. 126.

S.

Sapientia munificentissimi Conditoris
Des admirabuuer eluces ex Refrac-
tione. p. 54. n. 10.

- Sectio communis plani alicuius cum
Sole est circulus. p. 1 n. 3.
- Planus alicuius cum circulo solari, est li-
nea. p. 1. n. 7.
- Planus verticalis eiusdem circulo solari, est
Solis Altitudo, vel primaria, vel se-
cundaria, ideoj, diameter vel chorda
diametro minor. pag. 1. num. 7. p. 2.
num. 18.
- Planus Longitudinis cum circulo solari,
est Solis Longitudo. p. 1. n. 9. p. 2 n. 11.
- Planorum verticalium inter se, est linea
Verticalis. p. 7. c. 4. quando congruat
cum communione omnium planorum al-
titudinis sectione. p. 10 v. 24.
- Planorum secundariorum altitudinis que:
p. 7. c. 4 facit angulum cum Verticali
linea aequali altitudini Solis su-
pra horizontem. ib. cadit exera cen-
trum terræ. ibidem.
- Sectio Horizontis & parallelis à Sole de-
scripti, est versus Solis in Horizonte
locus, sub illo parallelo. p. 117. c. 53. v.
14. Apparens Solis in horizonte locus,
est sectio Horizontis & Verticalis cir-
culi quam Sol insidet, &c. ib. circa fi-
nem.
- Equatoris cum Horizonte sectio est li-
nea Äquinotialis, punctis veriorum
& occasuum terminata. p. 127. c. 55.
- Semidiamester Solis inferior refracta
minor appareat, quam superior iti-
dem refracta. pag. 35. vers. 15. Ter-
ræ ad Solis. Terræ ad semidiame-
strum Eccentrici Solis. Terræ est mil-
liariorum Germanicorum 860. pag.
103. ad finem.
- Semidiamester Eccentrici Solis est mil-
liar. germanic. 103. 2080.

I N D E X.

Sidera, ut Sol refringantur p. 17 assert.
 & p. 132. n. 57. in aliena loca transfe-
 runtur Refractione. p. 44. n. 1. altitu-
 dinem Veram supra horizontem nun-
 quam ostendunt. ib. n. 2. quando in
 horizonte apparent, sunt infra eundem.
 p. 45. n. 3. quando in horizonte sunt,
 apparent, supra eundem. ib. n. 4. di-
 stantia visa duorum siderum in eodem
 verticali iacentium, minor apparet
 quam est. ib. n. 5. in horizonte sita,
 distantiam Veram & apparentem sen-
 sibus non mutant: ib. n. 6. neque am-
 plitudinem in Sphaera recta. n. 7. sed
 in obliqua. n. 8. hinc si ut Sol in E-
 quinoctio declinare credatur. n. 9. &
 sidera horizontem simul fringentias
 plus a se distare, quam re vera distet,
 aut supra eundem distare patentur.
 ib. duo vel tria sidera in verticalibus
 circulis vicinis differentes altitudi-
 nes nostra, ad se secundum altitudines
 plus aequo convergunt. p. 46. num. 10.
 unde alia datur ratio, cur visus ea-
 dem horizonti vicina conspicuus
 arbitretur discessisse secundum alti-
 tudinem, cum considerint secundum
 altitudinem. ibid. borealia cur in clé-
 matis septentrionalibus debito plus
 vergant in boream. pag. 53. num. 7.
 occumbunt supra horizontem consti-
 tuata; oriuntur antequam antipodi-
 bus occumbunt, &c. pag. 55. num. 2.
 Siderum investigata per tubum in-
 ter se proportio. pag. 99. Eademo
 qua Solis Refractio, a Sole ad eundem
 usq;. p. 132. n. 3. & 4.

Sol. Visa Solis portio apparent Circulum.
 pag. 1. num. 1. pag. 2. num. 12. sectio

Solis cum plato visa portionem,
 non visa dirimente communis, est
 Circulus. p. 1. n. 3. p. 2. n. 12. Hic cir-
 culus est Conisolaris basis. pag. 1. n. 4.
 Conus Solis radiosius. pag. 1. num. 4.
 Altitudo Solis primaria. pag. 1. n. 5.
 p. 2. n. 12.

Longitudo primaria Solis. p. 1. n. 9.

Sol in Zenith, exira, in horizonte qui-
 modo & secundum qualia planare-
 fringatur. a cap. 3. usque ad cap. 11.
 secundum quos circulos. p. 12. 13. n. 1,
 2. 3. 4. 5.

Dimensio Solis quid. pag. 13. cap. 12. qua-
 lius & quotuplex ib. secundum quam
 Sol refringatur, seu verticalis, seu
 medius, sine horizontalis. p. 13. 14. 15.
 16. cap. 12. Refringitur Sol in suis Se-
 lius dimensionibus, quae sunt planorum
 verticalium in circulo Solis sectiones.
 cap. 12. toto. Sol Horizontalis maxi-
 mas subit Refractions. p. 27. cap. 26,
 plus in se exaltatur, & quare. p. 33. &
 cap. 22. eius locu iacet in radiore-
 fracto. ibid. quomodo se ad oculab-
 eat Sol quod ad figuram attinet, in
 omni caeli loco. pag. 34. & 35. cap. 23.
 secundum altitudinem deficit. ibid.
 secundum altitudinem excrescit pag.
 36. cap. 23. num. 5 caelo constanter
 serenoplui ellipticus fit, quam nebulo-
 so. & quare. p. 42. v. 14. cur in E-
 quinoctio conspicutus, declinare pe-
 retur. pag. 45. n. 9. cur in Horizonte
 maior inscetur. p. 47. n. 2. ex Ellipti-
 sphericalis probatur. p. 55. n. 3. Ellip-
 ticu quibus hominitus simul, & plus
 aut minus appareat. pag. 55. & 56. &
 num. 4. ad finem. iuxta horizontem

scire

I N D E X.

flare videtur. p. 59. v. 2. supra quam infra plus coni habitat. ib. §. Demum & pag. 60. n. 1. Soliniquus, laceratus, &c p. 63. v. 15. Solis prodromus exotericus. ib. v. 18. Solis Excentricitas tubi operis beneficio inuestigabilis. pag. 99.

Solis diameter continet millaria Germanica, 9460. pag. 104. vers. 1. Solis cum Horizonte tam Verus quam apparenſ cō tactus. pagina 110 cap. 50. de Sole passim in toto opere plura inuenies, alibi in Indice fuisse indicata.

Sphæra recta, in pleniluniis horizontalibus, copiam facit Refractionis Solaris & Lunaris atsq; calculo indaganda. p. 101. & 102. c. 46.

In Sphæra seu Recta, seu Obliqua, sine Parallelis, quid posse Refractio in Horologia solaria, in loca Solis per utras estensa, in lineas horarias, amplitudines, in dies & horas, &c. præter alias multas loca, explicatum inuenies. p. 50. 51. 52. 53. & 54. Vide. p. 12. num. 3.

Sphæra stellata, an distantiam à terra habeat omni sensu superiorēm hēcne, quomodo indagetur. p. 47. & 48.

Stellæ. vide fidera. Stellarum tremor est idem quod Scintillatio, & prouenit à solo vaporum intercursu. p. 42. §. confirmata est; & p. 132. v. 4.

Superficies conica solaris coni. p. 1. n. 4. p. 2. n. 12.

Refractionis que. pag. 4. vers. 7. est subiectum puncti visibilis, refractionis,

visoris & linea perpendicularis. p. 4. num. 1.

Refractionis solaris est subiectum centri terre. p. 4. n. 2 verticie coni solaris. ib. n. 3. radij incidentie. p. 5. n. 4. leue refractionis. ib. n. 5. linea verticalis, ibid. num. 6. semper est planum aliquod verticale. p. 5. n. 7.

Superficies Refringens. pag. 3. num. 13. pag. 4. vers. 4. Est humilis, pag. 19. Coroll. 1. quando & quare. pag. 76. num. 8. & 9.

Alta est ex mente Tychonii milliar. german. 12. pag. 74. Ioannis Kepleri, diuidium, & in usum cadit. pag. 74. & 75. superficies hec semper est. p. 76. num. 4. aliorum est ordinariæ ventis & nutribus, ibid. num. 5. est extremitas aëris quem barimus. ibid. num. 7. 8. & 9. & pag. 77. num. 10. non finitur cum tepido aëre aut summis montium iugis. ib. num. 12. 13. ad Crepusculorum summitatem non pertingit. ibid. num. 14. obiectiones, banc Atmosphære superficiem, & superiore aëre non discerni, ideoq; nullam esse. pag. 78. & 79. cap. 36. perimetri Elliptici concisio, & Ellipses atque Refractionis exititas superficiem Atmosphericam tanquam manem, redargunt. pag. 79. & videntur omnia atque ipsa defendi possèd. ibidem. Responso ad obiectiones, à pag. 80. usque ad 84. Nam Vicellio & Albazen distinctam superficiem satis agnoscunt. pag. 80. num. 1. sed in applicatione sola à nobis discrepant. Quod autem non videatur it-

la discretio, binc non sequitur illam non esse. ibid. num. 2. Vapidus aer à puro superficie peculiari secernitar, pag. 81. num. 3. pag. 82. initio. è si nuosis Ellipsois lacunis, superficies Atmosphærica non exsertitur. p. 82. Existas Ellipsois atque Refractionis satis defenditur aeris raritate, tamen si maneat superficies distincta. ibidem. Tamen si probabilitatem sit, superficiem Atmosphæricam à superiori aura discretam esse, nihilominus tamen id ad refractionem non est simpliciter necessarium, sed sufficit aequalens quedam distinctio, qualim reperimus in vixis undulatis. in Cristallo fibris infecta. sicut enim Reflexio mediiorum discretionem ex necessitate non exigit; ita neque Refractio. pag. 83. Superficies haec est terra ad sensum ordinariè concentrica. pag. 84. in Responsione. ad quam appropinquat condensatio, refugit rarefactione ideoq; minorem ibi locum, hic maiorem occupat. pag. 85. Vide Altitudo. Atmosphæra.

T.

Tempus. Quomodo se habeat ex Refractione, circa dies, horas, horologia, anticipationem, & postpositionem, &c. vide Cap 29. à p. 49. ad 55. Sol quodvis Ellipticus quotidianus refractus. superficies refringens semper existit, ut & eius corpus. Quando captandas Ellipsis. pag. 97. cap. 43. Refractio- ni respondens cognoscere, à vero occasu ad apparentem, ex eis Re-

fractionem elicere vel Quadrante, vel calculo. pag. 106. 107. 108. idem tempus in minuta Äquatoris reducere. pag. 106. & 107. Mora que à puncti aliquius solaris summi, medij seu imi, vero oculibus ad apparentem, intercedit, est Tempus Refractionis plenarie illius puncti respondens. pag. 109. vers. 8. nec ex uno punto in alius est transiliendum. pag. 110. Temporis anticipatio maior, quo Sphæra obliquior. pag. 120. num. 9. Tempus anticipatum cognoscere. pag. 124. Coroll. 6. & co Refractionem & alia multa elicere. videturum cap. 44.

Terminus. Refractionis maximus est Horizon sensibilis ordinariè & per accidens; per se radius refractionis ad verticalem lineam rectius, etiam in alto consistens. pagina 27. 28. cap. 20.

Radiorum inclinatorum ultimus terminus est radius contingentiae. p. 32. ad 3.

Tractatores Optici ad Refractionem agnoscunt plerique in mediis diuersis superficiem Refringentem. pag. 3. num. 13. pag. 4. &c. 4. p. 76. num. 3. pag. 80. num. 1. deinde Radiorum ad illam superficiem inclinationem. pag. 29. num. 3. Variabilem Atmosphæram à terra distantiam. pag. 30. num. 4. pagin. 76. & 77. num. 8. 9. 10. &c. Corpus refringens faciunt aërem. p. 76. num. 7. 8. 9. &c.videtur aliqui superficiem discretam repudiare. p. 78. n. 1. p. 79. s. Tandem. p. 80. n. 1.

Alba-

I N D E X.

Albarzen superficie Refringentē distin-
ctā facit vel in aere ad concavā Lunā,
p. 78. n. 1. & p. 80. n. 1. vel in vaporib-
us ad Horizontem. p. 81. v. 20. idem
docet Vitellio, ibid. Nec differt Tycho
Brahe, p. 74. & Ioan. Keplerus eam-
dem oculis appetitabilem afferit. p. 75.
v. 1. & 2. Tradiderunt Refractionum
Tabulas, sed labricas. p. 100.

Tremor Solis, p. 66. circa finem. p. 71.
v. 15. totū sepe Sol concutitur. ibid.
unde proueniat. p. 84. circa finem,
&c.

Tubus opticus. Aptius ad obseruandum
Solem. p. 91. &c. Iusta eius ad Solem
transmittendum diductio tunc est,
quando imago Solis in chartam deduc-
tā, mundam in perimetro praeicio-
nem exhibet herit. quem nimis velpa-
rum apertus confundit, rubis candi-
de modo. & pleraq; flavo vel ceruleo
coloris uitiat. p. 93. v. 12. Hyeme la-
xandus, aestate contrahendus. ib. n.
20. & p. 98. Distantia charte à tubo
maior maiore, minor minorem pre-
sentat Solis speciem. ib. v. 26. Vitas
tubo male indicat vitiani figuram So-
lis. p. 94. Idem obiectum tubo vicini
clariorē & fortiorē speciem cōmit-
tit, quam remotum; & diductionem
tubi longiorē desiderat quam illud.
p. 98. Diductio tubi vel contractio,
admotio vel remotio à charta, com-
pensat Solis elongationem à terra, &c.
ib. Confusio simulachri, ostendit a-
perturam tubi non esse proportioni-
satam distantie obiecti. ib. v. 24. quo-
modo emendanda. ib. Obiecta quibus
munditer transmittendie unica tubo

apertura sufficit, suam inter se pro-
portionem visualē offert. p. 98.
& 99. Siderum à terra distantiae
sensu differentem prodit. ib. Homo-
centricas ealē Motiones exerceit. ib.
stabilitate excentricas. ib. Sidera que
maiorem tubi diductionem exigunt,
sunt terris viciniora; que minorem
sunt remotiora. ib. Excentricitas So-
lie, tubo inneftigabilis. ib.

Tycho Brahe. Tychonis Brahe de Re-
fractionibus doctrina probabilis, p. 33.
c. 22. Atmosphera & altitudinem, cum
Crepusclis terminat. p. 74. Aerem ad
Lunā Sphaeram extenuat. p. 78. c. 36.
n. 1. Tabulas Refractionum condidit;
modos easdem obseruandi proposuit;
p. 100. 101. Angulum Refractionis non
in aere, sed oculo terminat. pag. 103.
Resp. 1.

V.

Vapores. Humiles plures refringunt. p. 28.
cap. 20. roridi, tennes, pellucide, &c.
plū sunt refractius, quam serrei siccii,
fumidi, &c. p. 42. in questione. In-
tercursu suo Sol tremore, stellis scin-
tilacionem procreant. ib. §. Confirmata est. Variabilē habent à terra
distantiam. p. 30. n. 4. Alia atq; alia
temperies, densitas, superficies, &c.
Solem siccit, supra plures quam infra-
coarctat, &c. p. 59. quo plures sunt
vapores, hoc minor ordinariē Solis
contractio. p. 65. infine. Ventos ge-
nerant, p. 66. v. 1. ringtonit Solem, id-
est; è colore Solis indicium ferri po-
test de vaporibus & cœli temperie.
p. 71. & 72. aliis plerumq; ascendit

quam nubes. p. 73. in obicūl. 3. Vaporib;
in nubes, & nubiā in Vapores muta-
tio. ib. exbalati nanciscuntur superfi-
cie peculiarē. p. 81. n. 3. idq; ex senten-
tia etiam Vitellionis atq; Albazeni, qui
superficiem hanc distinguere, ab aëre.
ib. Terræ ubiq; equaliter incumbunt
ordinariè, in climate saltem eodem,
seq; spissiores aut altiores sunt in ho-
rizonte, quam sub Zenith; licet alius
apparet. ib.

Venti. Ex Vaporibus generari videntur.
p. 66. v. 1. ib. v. 23. p. 63. ab aëre di-
scerit sunt, sed visum discretio fugit.
p. 80. n. 2.

Vertex Coni Solaris. p. 2. n. 4. p. 2. n. 12. in-
est plāno Refractionis. p. 4. n. 3. coincidit
cum puncto oculi visoriorū. ib. de eo pas-
sim fit mentio à p. 3. ad 11. usq; con-
muni recte & inverso Solis cono. p. 112.
cap. 51.

Vertex idem quod Zenith. quid Sol in eo
faciat, &c. vide Zenith.

Verticalis circulus semper & falso locū
Solis tam verum quam apparentem
designat. p. 105. §. Arcu. & Quia.
passim, in toto opere. aren suo men-
suras Refractionem. ib. & alias pas-
sim per ipsum solum & semper planū
Refractionum caelestium traducitur.
p. 5. p. 8. c. 5. 6. 7. p. 9. c. 8. c. 9. &c.

Verticalis verus, cum circulo Longitu-
dinis primario quando coincidat. p.
21. n. 1.

Vitra quomodo refringant. p. 36. c. 24. p.
37. 38. 39. & 40. cap. 25. quomodo in
Tubum Opticum recte sint inferenda.
p. 94. c. 41.

Vmbræ Gnomonice quomodo ex Refra-
ctione in alienas horarum lineas, &
fallaces Zodiaci locos detorquuntur.
p. 50. 51. 52. 53. 54. Sinuosi Ellipses
recessivæ, Virum existant ab Vmbræ
opaci corporis interiecti, an à Veræ
Refractione. p. 6. 60. & 61. Vestigium
Vmbræ in Equinoccio ab apice filii
projectum curvum est. p. 127. 128. Vm-
bra terræ à radiis Solaribus refracta
secatur. p. 130. concl. 1. Et totus quæ
ipsum conus ab ipsis peruiditur. p. 131.
concl. 4. Hinc si multo magis Lunam
Eclipsacam per totum maligno quodā
lumine inspergunt, quod Vmbra ter-
renam mixtum, asq; per vapores in o-
culos regressum, terros ipsum colores
efficit. non autem ficticius circa Lu-
nam balitus, aut splendor natura insp-
rus. ib. concl. 5. 6. 7.

Vnde sentactus quidam viris aliis
pellucidis corporibus inmersi Refrac-
tionis tenorem immutant et altero-
ribus paribus. p. 80. v. 1.

Z.

Zenith. p. 6. c. 3. nunquam refringitur. p.
16. n. 1. Sol in Zenith. p. 13. conc. 1. 2 ex-
tra Zenith. p. 14. conc. 3. p. 16. n. 1. par-
tes Solis à Zenith remotiores, accidit
obliquius in Atmospharam. p. 14 conc.
2 hinc difformis Solis refractio. p. 15.
vers. 7. p. 34. c. 22. p. 35. n. 2. Zenith
est liberum ab omni Refractionis in-
juria. pag. 43. num. 1. 2. Locum de-
betum retinet. pag. 44. num. 1. & 2.
Vide Locum Solis.

Zodia-

I N D E X.

*Zodiacus. Locus Solis in Zodiaco often-
sus ab umbris. p. 52. & 53. num. 7.
Locum Solis in Zodiaco innefigare.
pag. 121. coroll. 1. pag. 125. coroll. 7.
coroll. 8. Ex loco Solis in Zodiaco co-*

*gnito Refractionem & alia certe.
pag. 122. coroll. 2. cor. 3. pag. 123. co-
roll. 5. pag. 125. coroll. 7. de Zodiaco
passim in toto opere occurrunt men-
tio.*

E R R A T A.

Pagina.	Versu.	Erratorum Correctio.
12	—	Sole mendem faciente.
19	—	circumsidum proxime.
22	—	radius ad eam rectus.
43	—	hemisplaxium.
44	—	quod.
44	—	eandem.
50	—	apparenter insensat.
51	—	horam.
53	—	centrum suum viuum.
54	—	disiguntur.
58	—	diametros.
67	—	loco, valiusq; classis.
68	—	ractificatione.
69	—	or., defatur.
72	—	ostendit.
77	—	frigidissimo.
77	—	manifurate.
84	—	acrefius.
85	—	tractione.
87	—	debilitare.
87	—	diaphana.
21	—	

Omnia ad maiorem Dei gloriam.

39/100/ 82.-

Bibliothek des Deutschen Museums



057002481331

