Tomus XIII
Miscellaneorum Philologicorum.

Q. B. V. S. C.

DECADEM POSITIONUM MATHEMATICARUM

De

REFRACTIONIBUS SIDERUM,

Placidè in alma ad Albim Academia ventilandam

Proponit

M. FRIDERICUS BÜTHNERUS SILESIUS.

Respondente

WOLFGANGO Köhlern / Dresdensi.

In auditorio Philosophorum

d. 9. Februarij

Horis pomeridianis.

WITTEBERGÆ,
Ex Officinà Typographicâ JOHANNIS HAKEN, 1650.

I. N. J.

POSITIO I.

Doctrina de refractionibus ſiderum Veteribus cognita quidem, à Tychone verò primùm numeris explicata fuit.

NOtas fuiſſe veteribus refractiones opticas, nemo eſt, in dubium qui vocet. Sed nec ſiderum refractiones eosdem latitaſſe, ex indicijs quibusdam apud Plin. lib. 2. c. 13. & 61. Cleomedē lib. 2. Cyclicæ inſpect. Alhaſenū lib. 7. Vitellonem lib. 10. Opt. & alios deprehendere licet. Id potius in obſcuro apud eosdem fuit, doctrinam hanc ad obſervationes ſiderum applicandam eſſe; Unde eandem inſuper habentes de rectificatione ſtellarum obſervatarū per refractionem parum aut nihil ſolliciti fuerunt. Primus utiliſſimæ & neceſſariæ hujus partis in aſtronomicis, Waltherus ad obſervationem diei ſeptimæ Martij A. C. 1489. mentionem facit, minus tamen ſufficienter: Non enim ibi quo pacto ea deceptio visûs examuſsîm ab aſtronomo declinari debeat, aperit; Ipſeq; modus ibid. in obſervat. ſuâ adhibitus & ad poſteros transmiſſus præciſioni Tychonicæ non ſatisfacit. Copernicus, Reinholdus, & plures alij, qui ante Tychonem floruerunt, artifices, eandem in laboribus ſuis, (quin ipſe nobiliſsimus Tycho quoq; ex horum Schola primùm egreſſus) ſicco pede prætereundam cenſuerunt, donec Hic à cœlo ſtudiis atq; vigilijs ſuis, ſibi demum propitio reddito, in grande hoc Aſtronomiæ deliquium advertendum admoneretur; qui deniq; ab eodem laborem ſuum herculeum in corrigendis ſiderum motibus exorſus, feliciter etiā opꝰ Uranicū maximam partem perfecit. Abs re quidem non eſt, (ne hoc inficias eamus, vel ſal-

tem dissimulemus) Tychonem majores justô numeros in hoc refractionum negotio & assumsisse & usurpasse; Verùm, quæ aliàs artium liberalium conditio esse solet, hoc nobilissimi Autoris inventum ab hoc exordium suũ, ab alio perfectionem suam accepit. Minus est tamen erratum ejus, quàm ut ea propter totus ejus labor in exhibendis refractionum numeris inutilis haberi debeat, cùm hîc de minimis contentiones ferantur: quorsum accedit, quod hi refractionum numeri non ex se, verùm propter parallaxin Tychonicam vitium aliquod passi fuerint.

POSITIO II.

Negligenda non est refractio.

Scrupulosa licet hæcce refractionum doctrina, intra paucas nimis particulas contenta, negligi tamen ea propter non debet, multò minus v. contemni. Præteritis a. vetustioribus Astronomis, exemplum dabimus in Copernico, Viro in re siderea quacunq; ad miraculum usq; versato, cujus labores, dum ipse hanc doctrinæ partem negligendam sibi putasset, eheu quàm miserè, immensâ studij hujus profunditate absorpti, perierunt. Negligit Is in observatione solis, meridiani, Sole in medio Scorpij signo currente, exiguum aliquid atq; contemtum, duo nimirum scrupula prima: Hem tibi v. infelix istud tantillum! Producunt pauca hæc scrupula solẽ 6.M. in longitudine, quasi sol ad ulteriora progressus, eadem jam confecisset, cum tamen post tres ferè horas idipsum futurum erat. Proinde uno inconvenienti admisso, plura alia subsecuta sunt, quippè ex puncto hoc unico tota Astronomia Copernicæa vitiũ contraxit, quod ita ostendemus. Variatâ solis altitudine verâ, nec per refractiones correctâ, variata sunt & poli altitudo, & ingressus solis in æquinoctialia puncta: Illà deformatâ, omnes vigiliæ in stellis advertendis gratuitò sunt insumtæ.

Varia-

Variatur enim angulus maximæ obliquitatis Eclipticæ; hinc distantia polorum æquatoris & Eclipticæ debitô minor evadit: Variatur & intercapedo tropicorum utrorũq;, eademq; justò plus coarctatur. Ingressu v. in puncta æquinoctialia ibidem non rectè sese habente, factum est, ut inter Arietem & Libram cũ propter hancce, tùm & propter quasdam alias causas 178 D. 21⅔ H. intervallum repererit, excessu verum diastema 11. H. superante. Exinde consequitur, quicquid in Apogæo delinquit; ex quo Eccentricitas & prostaphæresis deinceps falsata sunt. Paucis, dicimus totam rationem motuum ab eo immutatam, cum hanc solã ob causam, quòd sol semper in ulteriora promoveatur, errore nõ ubiq; æquali; in medio Scorpij quidem refractione 2 M. in Capricono verò 8 M. in alijs locis aliâ extãte, sole v. hîc & ibi ad alia cœli puncta condemnato. Atq; hic error non solum in solis theoriam se ingerit, verùm latissimè quoq; reliquorum Planetarum fundos perreptat. Pendent enim reliquarum sive erraticarum sive inerrantium stellarum contemplationes astronomicæ, ex solo duce suo, Sole, à cujus gressibus benè vel malè ab astronomo dispositis, reliquis etiam aut standum aut cadendum erit.

POSITIO III.

Refractio radiorum Astralium diversitatem mediorum, & incidentiæ obliquitatem causas agnoscit.

Dicitur in opticis hæc pars, generali nomine μεσοπτικὴ, rationem eorum, quæ per duo diversa conspiciuntur media, exponens. Cum enim, quæ in oculorum aciem vulgò pertingũt, necesse est, per medium aliquod transire, stellarum radios quoq; in astronomicis per duplex quoddam medium, ætherem nempe & aërem videmus; quæ duo uti nomine & re inter se diversa sunt, ita densitate & raritate hæc eadem multùm differre ambigi non potest.

Radius igitur ſideralis aliquis deſuper in oculos noſtros illapſus, neceſſariò infringitur. Duplex v. ratione medij refractio aliàs ab Opticis enucleari ſolet; quarum alteram præſenti noſtro negotio ſiderali ſaltem accommodabimus, quæ radium ex medio rariori in denſius illatum infringit. Sidera quippe ut maximè viſibilia è quolibet ſui puncto in quodlibet medij punctum radios emittunt, inter quæ recta duntaxat duci poterit. Verum hi ipſi poſtea quàm per rariorem prius ætherem, curſum ſat longum expediverũt, impedimento tandem medij alicujus ſubcraſsioris ipſis objecto, reliquum itineris per globum hunc vaporoſum refractè abſolvunt. Unde quâ in cœli parte ultimum ſtellæ iſtius punctum ad ſe delatum oculus ſuffigit, in eodem quoq; ſtellam hærere, perſvaſum ſibi tenet. Proinde nec ſolam mediorum diverſitatem cauſam agnoſcit ſui, refractio Aſtronomica, ſed & obliquitatem incidentiæ, quâ ſine ſi ſit, radius aliquis in medium geminum incurrens licet, directus tamen pertranſibit. Non igitur diſcrepantia diaphanorum ſine obliquitate incidentis radij quicquam valebit, nec hæc ſine medio duplici radium infringet.

POSITIO IV.

Refractio ſiderum ex puncto Verticali nulla eſt.

Patet idipſum ex eo, quòd ad productionem refractionis, obliquitatem incidentiæ radiorum requirimus. Eſt radius ad angulos rectos incidens aliàs fortiſsimus, qui à medio craſſiori ab ingreſſu quidem nonnihil prohibitus, infringi tamen non poteſt. Dum enim hic radius ad angulos rectos in objectum ſibi medium incurrit, ille ſanè tantum ad hoc, quantum ad illud latus inclinabit, unde reflexionem nullam propter rectitudinem ſuam paſſus, velociſſimo atq; fortiſsimo ictu medium objectum penetrabit. Radius igitur ex Zenith per duplex medium licet transmiſſus,

ſus, directus, non refractus erit: Sed nec reflexus. Quamvis autem ſolus hic è vertice demiſſus id ſibi privilegij habet radius, ut non refringatur, ipſa tamen ſidera capiti vicina, nullas quidem non agnoſcere dicuntur; inſenſibiles tamen, quas habent, exiſtunt: quo ipſo quoq; ſtellæ pro magnitudine corporis ſui & fortitudine lucis, modò altiùs, modò depreſsiùs finem ſuarum Refractionum ſortiuntur. Præterea effundunt hîc loci, fixæ duntaxat quædam in nos ex vertice lumen ſuum, Planetarum v. nulli. Sol quoque à Zenith tùm, quando altiſſimus invehitur, metam illā 28, P. 19, M. procul evitat. Cœteri errones v. modò propius, modô remotius eandem prætereunt, prout in latitudine Auſtrali vel ſeptentrionali, limitibus, vel circa eosdem verſantur. Illapſum tamen ejusmodi radiorum Planetarum verticibus ſuis excipere poſſunt hi, qui intra tropicos utrosq; & 9 gradus ferè extrà, verſus polum alterutrum mundi habitant; non tamen inhabitatores iſti & omnes ſimul & ſemel, nec uno anno, cùm totum hocce negotium ab elevatione æquatoris partim dependeat.

POSITIO V.

Varietas refractionum ex Varietate diverſitatis mediorum, & incidentiæ originem trahit.

Mira res & lubrica nimis refractio. Varietas a. ejus tanta, ut peritiſſimum quemq; eludat. Novæ ſemper atque aliæ, ubicunq; æquatoris elevatio alia atq; alia exiſtit. Magis enim directè Sol aerem illis colluſtrat, hiſce minus: Diutius quoq; his locis Sol ſupra Horizontem verſatur, minus ibi. Unde fit, ut aër vaporoſus quoq; aut magis aut minus rarefiat, ipſumq; medium, radiorum tranſitui, majori aut minori ſit impedimento. Ipſe Sol etiam longiori ſuâ morâ de profunditate medij ſubcraſſioris abradere quaſi atque abſumere quidpiam poteſt, unde

non

non ſolum brevior hic tranſitus radij refracti, verum & minus refractus evadit. Porrò medium quoq; pro varietate ſoli varium exiſtit, non omnibus enim locis aër unus eſt: Paludes, flumina, maria craſſum & nebuloſum aërem exſpirant, montana limpidiorem. Ipſa deniq; terræ ratio prout vel ſabuloſa vel pinguis, ſicciores vel tenaces magis etiã oſtendit vapores. Poteſt verò varijs modis fieri, ut hæc duo ad infringendum radium unum combinentur: varietate omni vel ad ſubcraſſius medium, atq; compreſſius medij ſpatium vel obliquitatem radij delatâ, quorum ſingula rurſum in ſe infinitis modis variari poſſunt. Quia a. id, quod infinitis modis variari poteſt, quat. tale eſt, à nemine cognoſci poteſt, ipſæ quoq; notationes ſiderum non vaporoſo, ſed lucido cœlo inſtitui ſolent, itemq; ipſa varietas diverſitatis radiorum ſingulis momentis exactè ſciri nequit; Hinc varietatibus illis refractionum ſepoſitis, ipſæ hæ refractiones cognoſcendæ ad ſolum aerem limpidiſſimum adſtrictæ ſunt, quas Tycho tempore æſtivo, aere ſereno, ſole altiſsimo, per ſingulos gradus inſtrumentis exquiſitiſsimis venatus eſt, modo in theorijs Planetarum uſitato. Atq; hiſce refractionum numeris à Tychone calculo laborioſiſſimo exhibitis contenti eſſe poterimo, niſi ſupra modum ſcrupuloſi fortean, ſimili induſtriâ in ſingulis locis exquirere easdem, in delicijs poſuerimus, qui labor uti immenſus, ita frugifer parum, aliquot minuta tertia ſaltem, emolumenti loco vix ac ne vix quidem cultori ſuo ſpondet.

POSITIO VI.

Idem Sol in eodem Ecliptica loco exiſtens, à diverſis populis refractè & non refractè videri poteſt.

Eſto: Procumbat Sol aliquibus populis in Horizonte ortivo, hærebit populis alijs à loco obſervationis quadrante

drante circuli in ortum magis remotis in meridiano, sit quoq; sol hisce in quorum meridiano tùm temporis visitur, ultra 45. P. elevatus: dico hos ipsos solem citra refractionem illo momento visuros. Quamvis enim hoc ipso in loco Sol etiam propter demonstrationes opticas radios suos adhuc refringat, tantæ tamen non sunt, ut sensuum, calculiq; ἀκριβείαν aut subeant aut mereant. His ipsis igitur sol tùm in meridie existens & ultra 45 P. elevatus, extra refractiones sensibiles locatus occurret. Illis v. qui oriente eundem in Horizonte vident, in refractione maximâ apparebit, cum propter radiorum incidentium obliquitatem, tum & interjecti medij profunditatem. Quibus causis, sole in meridiano reliquis viso, sublatis, & refractio illius apud eosdem exspirat. Idem judicium quoq; de sole Horizontem nostrum subeunte, alibi v. in medio cœli constituto ferendum est. Nec est, quod quidam obverti posse existiment, cùm sol ex eodem Eclipticæ loco utrisque luminis sui copiam, radiis undiquaq; hemisphærialiter circum circa projectis, ex æquo impertiat, eosdem per rectas quoq; intra globum hunc vaporosum appellere, atque proinde nullam incidentiæ obliquitatem asserendam, nedum refractionem concedendam esse. Ut enim his ipsis solem per rectas hæmisphærialiter radios suos luminosos diffundere concedimus; ita nec illi idipsum nobis quoq; inficias ibunt, solem pro varietate Horizontum his quidem oriri, illis v. occidere, his humiliorem, illis sublimiorem esse, istis deniq; in medio cœli versari. Quapropter directi licet sint radij à sole emissi, rectæ hæ tamen cum horizontibus diversis diversam quoq; inclinationem faciunt, cum sol non omnibus horizontibus in eadem altitudine superstet. Atq; exinde deducitur, quod sol in se refractionem radiorum nullam admittat, nisi in quantum ad certum aliquem locum ipse refertur, & in angulum aliquem cum Horizonte coit, quod antea incidentiæ obliquitatem vocabamus.

POSITIO VII.

Alia refractio in eodem loco, in eodem die, in eadem denique solis altitudine contingere potest.

Usq; adeò lubricum & subtile est hocce refractionis negotium, ut posteaquam semel licet totum tibi jam captaveris, securè tamen secundò eidem acquiescere si velis, non debeas. In perpetuis enim causæ refractionum rotantur vicissitudinibus: Aer quoq; quem matutino tempore hau-

simus,

ſimus, cum verſpertino idem vix manet. Unus idemq; dies igitur, eadem ſolis ante & poſt meridiem altitudo, in eâdem urbe obſervata, refractionē eandem inferre haud ſinent. Sol matutino exortu aërem per noctem refrigeratum, craſſiorem q; nonnihil attingit, mox eum in eâdem deinde altitudine conſtitutus, poſt meridiem inciſum & defæcatum magis iterum offendit atq; relinquit. Unde ſi ſummâ cum præciſione nobis loquendum eſt, dicimus ſolem in eadem altitudine, tempore matutino obſervatum, propter majorem medij craſſitiem, altitudinem ſuam veram, etiam poſt ſubtractionem refractionum, anticipare ita, ut ejusdem altitudinis obſervatio ad aërem hoc modo diverſæ ſerenitatis ab Aſtronomo inſtituta & ad tabulas refr. applicata, propius ad verum accedat quæ pomeridiano: minus v. quæ matutino tempore exhibita fuit obſervatio.

POSITIO VIII.

Refractio omnibus in locis ſolem attollit, aliter tamen in plaga ſeptentrionali, aliter in meridionali.

Refractionem attollere (ſicut parallaxin deprimere) ſtellas in Aſtronomicis pariter atq; in Opticis quovis ſeculo compertum fuit, artificibus in hanc ſpeculationem ab ἀπορία immiſſis. Ipſum v. ulterius cognoſcere licet hoc argumento, quod ubiq; locorum ab obſervatis, refractionum numeri ſubducendi ſint, quo de verâ obſervatæ ſtellæ altitudine judicium ferri poſſit: Quod v. nequaquam ita ſeſe habiturum eſſet, ſi refractio non juſtò altiorem indigitaret, vel ſtellæ, vel obſervati alicujus corporis ſiderei locum. Uti v. nemini de eo dubium aliquod ſuboriri poteſt, ita impræſentiarum illud ſaltem nos noſtramq; curam attinet, monſtrare, quod ſol non uno modo omnibus populis per refractiones attollatur. Nobis igitur in parte mundi ſeptentrionali degentibus ſol per refr. ita elevatus comparet, ut 69 perambulans ab æquatore magis recedere; tropicum Capicorni v. attingens ad æquatorem appropinquare magis cenſeatur. Rurſum ijs, qui plagam meridionalem mundi incolunt, eveniunt hæc inverſo modo: ſublimior quidem juſtò ſol ijs per refr. ſpectatur, at ubi 69 percurrit, ad æquatorem accedendo; ubi partes Capicorni legit, ab æquatore magis digrediendo. Cauſa diverſæ hujus elevationis in quolibet hemiſphærio Mundi ipſe æquator eſt, qui medius inter tropicos binos locatur. Inverſa v. utriusque plagæ ratio ab oppoſito mundi polo dependet. Unde quod in alijs affectionibus motuum cœleſtium, his, qui polum illum oppoſitum noſtro

luſtra-

lustrarunt, animadversum fuit, ut in eversa ijs sint ratione: sinistrum ijs, dextrum nostrum; exortus noster, ijs occasus sit; & contra, mirum certè non erit, si in refr. idem similiter accidat.

POSITIO IX.

Usum aliquem præstat & in naturâ refractio siderum & stellarum.

Ea demum est Omnipotentis mundi Artificis sapientia, ut res â se productas cunctas in hominis utilitatem direxerit. Gravis al. in se est hæc refr. ob maximam scrupulositatē discussio, talis tn. quæ quantò propter scrupulositatem suam tædiosa magis existit, tantò utilitate sua hominibus se magis magisq; commendat. Detegere refractionem, Corpora videmus, eademq; in conspectum nostrum perducere, tùm etiam, quando propter tumores protuberantes oculis nostris vel maximè exemta jacent. Omnem enim visionem per lineas rectas fieri, non incurvatas, Opticorum assertum est: Unde elevatione lucidi objecti factâ eo usq; elevari possunt, donec recta ab ijsdem ad oculos nostros protrahi possit. Tale quid Hollandis in novâ Zembla hybernantibus A. 1597. accidisse legimus. Solem hi per 14. dies prius, quam revera in Horizonte constiterit, aspexerunt, insigni refractionum sive beneficio, sive miraculo. Eædem refractiones quoq; A. 1596 per biduum adhuc solem in terra superare fecerunt, cum motus ille diurnus solem reverà ad obitum jam condemnasset. Est quoq; & alia refractionum utilitas, dum calorem in aëre vaporoso non solum fovent, sed & producunt, quod hisce rationibus opticis effici posse demonstrabimus. Omnis lux in superficiem medij densioris obliquè illapsa ad perpendicularem superficiei refringitur: Radius quoq; quanto minus est obliquus & perpendiculari propior, tantò fortior existit. Jam cum propter refractionem radij solis ad perpendicularem superficiei magis inclinentur, majori quoq; angulo terram hi ferient, quam si soli per merum ætherem ad terram pervenissent. Quia v. majori angulo; E. & magis perpendiculariter. Hoc ipsum quoq; ita probatur: Omnes refr. sidera attollunt debitô plus: Quod v. magis altero elevatur, id quoq; Vertici magis appropinquat, & propter radij rectitudinem (cœteris tamen paribus) alterô magis calorem excitat. Causa hinc aliqua peti poterit eorum, quæ de Groenlandiâ Batavi nobis recensuerunt: Ut taceamus, radios solares in vaporoso isto aëre, post longam illam solis infra finitorem commemorationem, majorem refractionem Tychonicâ pati, ipsumq; aërem densum dcinceps & fortius à radijs penetrari, atq; proinde calorem semel conceptum firmius tenere.

POSITIO X.

Astronomis v. causam crepusculorum, dierum artificialium Solis Lunæq; imaginis &c. perorat refractio.

De luce crepusculari videantur Petrus Nonnus, Alhasenus, Rhodius, &c. In diebus artificialibus observamus eam anomaliam, quòd tùm quando dies nocti æquata esse debebat, diutius, quàm par est, sol supra Horizontem moretur. Unde dies artificialis in ipso quoq; æquinoctio 12 horas facilè excedit, ipsumq; æquinoctium ejusm. artificiale, antequam punctum Arietis ingressus fuerit Sol, propter hanc deceptionem occurrit. Contrarium accidit, qn. sol ex signis septentrionalibus in meridionalia trãscurrit: Tùm enim æquinoctialis dies artificialis 12. horarum, æquinoctium autumnale subsequitur. Causa inde liquet, cur sol non constituto ab Astronomis, (etiamsi horologia vel maximè ad stellæ alicujus motum ordinentur) tempore emergat, vel subsidat. Denique inæqualiter etiam ipsa hæc momenta temporis matutini & Vespertini sese habere, intra quæ hæ παρεκβάσεις dierum artificialium supra Astromicum contingant, ex prioribus constat. Ejus rei tamen, quò tanto meliùs percipiatur, exemplum proferemus in longissimo illo die à Batavis exacto, quem fortean si per integros dies astronomicos, horarum ad instar, mensuraverimus, non usq; adeo peccare videbimur. Anticipavit justò sol exortum suum 14. diebus, occumbens v. duobus diebus tardior occidere visus est: Utrinq; & in exortu & in occasu sol terminos suos in die astronomico præscriptos transgressus est, peccato maximè inæquali; quam inæqualitatem refractionibus, non verò soli, acceptam ferimus. Porrò hæc ipsa refractionum doctrina, mysteria solis vel lunæ Astronomis etiam referat, vulgô portentum aliquod ominosum ex mirabili orientis vel occidentis solis, lunæ, &c. facie proceriori præsagiente. Refractiones sunt, quæ Soli in Horizonte versanti oblongiorem solito figuram inducunt; quæ v. prolixè demonstrare non hujus est loci. Cœterum soli extra refractiones ovalem figuram adscribimus, licet orbicularis nudo visu is deprehendatur.

Paradoxon.

Nobis hoc loco degentibus nullum æquinoctium unquam fuit, est, eritq;.

(***)

05. 17

. S. C.

IONUM MATHE-
ARUM

ACTIO.

IDERUM,

n Academia ventilandam
onit

US BÜTHNE-
LESIUS,

ndente.

IGO Köhlern /
densi.

philosophorum.

ebruarij

meridianis.

o)

BERGÆ,
OHANNIS HAKEN, 1650.