SAMUELI THOMÆ
A SŒMMERRING,

MEDICINAE DOCTORI; AUGUSTISSIMO BAVARIAE REGI A CONSILIIS INTIMIS; ORDINIS MERITORUM CIVILIUM CORONAE BAVARICAE, IMPERATORII RUSSICI SANCTAE ANNAE CLASSIS SECUNDAE, ET REGII HANNOVERANI GUELPHORUM EQUITI; ACADEMIAE LITTERARUM REGIAE BAVARICAE SODALI ORDINARIO; ACADEMIARUM BEROLINENSIS, GOETTINGENSIS, PARISINAE, HOLMIENSIS, PETROPOLITANAE, TURINENSIS, NEAPOLITANAE, AMSTELODAMENSIS, LONDINENSIS, JOSEPHINO-VINDOBONENSIS ET LEOPOLDINO-CAROLINAE; SOCIETATUM MEDICARUM ERLANGENSIS, BERNENSIS, TIGURINAE, LONDINENSIS, EDINBURGENSIS, MONTE-PESSULANAE, BONONIENSIS, VENETAE CET.; PHYSICARUM MOENO-FRANCOFURTANAE, MARBURGENSIS, BONNENSIS, LEODINENSIS, VENETAE, MOSCOVITICAE, SEBEZIO-NEAPOLITANAE, WETTERAVO-HANOVIENSIS, RHENANAE BONNENSIS CET.: PHILOMATHICO-GALVANICAE PARISINAE; PHARMACEUTICO-MINERALOGICAE PETROPOLITANAE; PHILOSOPHICAE CANTABRIGIENSIS CET. SOCIO,

VIRO ILLUSTRISSIMO,

RERUM NATURÆ, ANIMANTIUM, INANIMORUM, INVESTIGATORI ACERRIMO,

SOCIETAS NATURÆ CURIOSORUM SENCKENBERGIA

IMPETRATI IN FACULTATE MEDICA SUMMI HONORIS

SOLENNIA QUINQUAGESIMA

DIE VII. APRILIS MDCCCXXVIII

AUSPICIIS SUMMI NUMINIS AGENDA

PIE LÆTEQUE GRATULATUR.

INEST LUDOVICI THILO DISSERTATIO DE SOLIS MACULIS AB IPSO SUMMO VIRO SŒMMERRINGIO OBSERVATIS. PRÆMITTITUR CARMEN GRATULATORIUM AUCTORE GUILIELMO ERNESTO WEBER.

FRANCOFURTI AD MŒNUM
TYPIS BROENNERIANIS. MDCCCXXVIII.

Q. F. F. Q. S.

DIEM VII APRIL. MDCCCXXVIII

SOCIETAS SENCKENBERGIA

AUSPICATUR INTERPRETE

GUIL. ERNESTO WEBER, PHIL. DR.

GYMNAS. FRANCOF. PRORECTORE ET PROF.

Nunc est sereno cur nitidus polo
Dies rubescat! laetior aureis,
Tithonium linquens cubile,
Postibus egrediatur Eos!

Nam se merenti quae toties negat
Fortuna laudi, mitior hanc vicem,
Longaeva praemio parata est
Tempora condecorare digno.

Jamjam diserti pectoris inchoa,
Camena, votum! liberioribus
Hac luce tu surgens et ipsa
Spiritibus liquidoque cantu.

Ad libera olim moenia nam labra
Tinxere puro flumine Naides
Infantis, et suis Hygea
Imbuit alma sacris ministrum.

Dein gloriosae curriculum diu
Menso palaestrae regum ab honoribus
Nonne, alta Libertas, dedisti
Otia degere Sœmmeringo?

Thoruna salve, munera pristinae
Felicitatis nunc retinens pio
Sub rege, gestiente sceptra
Justitiae redimire lauro!

Tu mater illum, tu tuleras sinu,
Germaniae qui cresceret in decus!
Tu prava spernentem docebas
Artibus evehier paternis.

Salve, beati canitiem senis,
Urbs pulchra Moeni, jam recreans sacra
Tranquillitate, quippe vitae
Dulcia quaeque viro parasti!

Ille alta rerum viribus ingeni
Nudavit arcana; ille repagula,
Natura quis arces creandi
Cluserat, impavide refregit.

Divina corpus quo dominae manus
Finxisset astu terrigenum, impigra
Mirantibus mente explicavit
Gentibus, haud sine numine audax.

Alter Prometheus ille meabilem
Coelestis ignis, pectora quae regit
Humana, scintillam cerebri
Daedalea in fabrica prehendit.

Non clara mundi lumina, non suis
Et ipse naevis pulcher Apollinis
Vultus, neque in terrae profundis
Condita monstra animum sagacem

Fugere: parcas; tu Libyae prius
Nam, Musa, arenas enumeraveris,
Quam, quis tua auxit ille regna,
Dicere contigerit tropaea!

Jam torquibus tot, jam, dea, diviti,
Hastisque puris et phaleris, tuo
Tu militi bellata sancte
Lustra decem emerito triumpho

Rependis: evoe! sume superbiam,
Frontem corona, dirige splendidos
Currus tui victoris, aether
Dum sonat ingeminante plausu.

Clamore fausto, fulgida laureis
Arma implicantes, prosequimur cohors
Nos imperatorem fidelis,
Dicere vota precesque laeti.

Sed cogitanti quid subiti accidit
In omnium isto, mens, tibi gaudio?
Tanto in choro desiderare
Num poteris tibi quem videri?

Mortalium res, heu! fuga temperat:
Non celsa durant, non radiantia
Ortuque formaque; una virtus
Post cineres sua dona servat!

Sublatus altas ad superum domos
(Quum multa multis decideret genis
Gutta) ante, Wenceslae, multos
Tu cupidus celebrare talis

Pompam diei, sedibus a piis
Num despicis? num laetitiam tuorum
Et sentis, et gaudes probare,
Ominibusque bonis frequentas?

Sentisque, tecumque illius optimus
Spectat parens a sidere quod tenet,
Io! io! clamans: honore
Macte tuo, generosa proles!

L. B. S.

Vir Illustrissimus a Sœmmerring jam abhinc triginta fere annis solis, quas vocant, maculas ingressus est observare. „Geometrae definiant" dictitantem nos audivimus pluries, „statas temporum, locorum et spatiorum men-„suras; ego, qui anatomicus figuras rerum ac species accuratius contueri „quotidie cogor, ipsam indagabo macularum formam. Fortasse mihi contin-„get, ut in tam sublimi scientia detegam aliquid novi, quodque oculi ad id „minus compositi non viderint, videant mei." Quis autem dubitet, quin, ut vires animi corporisque omnes plus valent usu atque exercitatione, sic et acies oculorum et facultas nervorum animique sensus crescat eum in modum, ut alter perspicere possit, quod alterum latuerit? Atque ipsum virum nostrum perspicacissimum multa in physiologia, quum aliorum eorumque admodum perspicacium virorum aeque obvia fuissent visui, primum tamen ex obscuritate eruisse, quis ignorat?

Amicis suis largitus jam est Sœmmerringius V. J. exempla imaginis, quam filius ipsius ipse vir celeberrimus, summo studio suo descriptam, arte λιθογράφων fecerat multiplicem. Ea imago icones sive figuras octo unius maculae complectitur, quam pater filiusque singulis annorum 1825 et 1826 diebus in solis superficie observaverant. Ille quandocunque largiebatur exempla monstrabatque imagines, idem, quae de specie et habitu macularum multa et gravia animadverterat, humanissime docebat. Ne vero senem, in quo sunt adolescentis vires, praeoccupare videamur, quae sic cum amicis communicavit, ea publici juris non faciamus, illud tantum rogantes, ut ipse de hac re opus perscribere quam primum instituat. [Vide tamen, quae addidimus sub finem hujus libelli.]

Sed cum festus ille laetusque dies appropinquaret, quo Sœmmerringius noster gravissimus ante hos L annos Doctoris dignitatem est adeptus: nos, Societati Senckenbergiae adscripti, ut ejus diei pie riteque a nobis celebrati etiam scriptam memoriam relinqueremus, nihil aptius itemque civi nostro dilectissimo jucundius fore censebamus, quam si macularum ab ipso diligentissime observatarum specimen quoddam vulgavissemus. Itaque decrevimus nos, de benigni auctoris consensu minime diffisi, ut eâ, quam Ludovicus Thilo, Gymnasii professor ac noster sodalis, nobis proposuerat, via ac ratione maculae a Sœmmerringio V. J. proximo certe anno in sole observatae describerentur et ederentur. Quam rem nostro nomine exsequendam eidem, quem modo diximus, collegae mandavimus.

Tibi autem, Vir Illustrissime, Deus Optimus Maximus, ut usque ad hanc Tuam aetatem, cui in Te sane non ob virium decrementum, sed ob innumeram praeclarorum Tuorum factorum multitudinem honorificum nomen indimus senectuti, prae omnibus Tibi, credimus, favebat semperque Te diligebat, ita in posterum quoque propitius esto!

Dab. Francofurti ad Mœnum d. XII. Dec. MDCCCXXVII.

Societas nat. cur. Senckenbergia.

Directores: *J. G. Neuburg*, Med. Dr.
P. J. Cretzschmar, Med. Dr.

Secretarii: *C. H. G. de Heyden*, Senator.
J. M. Mappes, Med. Dr.

DE TABULIS ICONOGRAPHICIS,

QUIBUS

MACULAE SOLIS

MENSIBUS ANNI 1826 SEX POSTERIORIBUS ET ANNI 1827 SEX PRIORIBUS

A

VIRO ILLUSTRISSIMO

S. TH. A SŒMMERRING

OBSERVATAE ADUMBRANTUR, COMMENTATUS EST

LUDOVICUS THILO,

PHILOS. DOCT., GYMN. PROF., SOCIETATUM PER HELVETOS, AAROVIAE HELV. ET FRANCOF. AD NAT. INVEST., ITEM FRANCOF. AD PATE. LINGU. LEGES EXPLOR. INITARUM SODALIS.

PROMULGAVIT SOCIETAS NATURAE CURIOSORUM, QUAE FRANCOFURTI AD MOENUM EST, SENCKENBERGIA, AD SOCII SUI, VIRI ILLUSTRISSIMI A SŒMMERRING, QUEM INTER FUNDATORES COLIT, SOLEMNIA QUINQUAGESIMA RITE CELEBRANDA.

DE TABULIS MACULARUM SOLIS ICONOGRAPHICIS.

PARS PRIOR.

EXPLICATUR, QUID REPRAESENTENT ET QUO SPECTENT TABULAE, QUAE MACULAS SOLIS CERTO TEMPORIS SPATIO OBSERVATAS IN UNA EADEMQUE IMAGINE EXHIBENT.

§. 1. Si certa quaedam solis Macula per aliquot dies figuram plane non mutaret, et eundem ad solis superficiem tenens locum, dum sol circa axem moveretur, in hoc motu perseveraret uniformi; tum quidem tres ejusdem maculae observationes, tribus vicibus factae, sufficerent, quibus solis ipsius et Poli et Aequator et tempus, quo circumvolveretur circa axem suum, accurate possent investigari. Problema, quo id efficiatur, triplici modo solutum, vide in „Astronomie par La Lande §. 3243—3282. (edit. tert.)."

§. 2. Sed omnis Macula tum figurâ tum situ tenore uno et perpetuo est mutabilis. Maculas gigni quum satis constet in atmosphaera tantum solis, cujus Herschelius nostras tres supposuit a se deinceps circumclusas regiones, imam aëris, mediam nubium, summam lucis; ubi lucens haec materia diluitur et dispergitur, fit locus in solis superficie obscurus, sive Macula. Materiam tam exiguam atque tenuem tamque levem exigua et levi causa facillime ac citissime mutari non admiraberis.

§. 3. Quum igitur Macula quasi lacuna sit in lucida solis atmosphaera, (quam dixerim nubem negativam); loci, quam illa subit, mutatio quodammodo alia est, ac motus nubium, qui in terra nostra observatur. Nostrae enim nubes praeter motum diurnum, quo nobiscum circa terrae axem aguntur,

semper in eadem, qua modo versantur, altitudine secundo vento super terra provehuntur. Intervallum autem, a luce vacuum, quo nascitur Macula, ita imprimis moveri videtur, ut materia lucens ab altera parte minuatur sive evanescat, ab altera augeatur sive appareat. Si e. g. materia lucens a boreali parte multum diminuitur, et ab australi parte augetur quidem, augmentum autem minus est quam diminutio: crescit Macula et a meridie septentrionem versus progreditur. Quum vero haud raro multiplici ratione (vel ultra decuplum) majorem, quam nostra terra, Maculae solis habeant diametrum, ex qua amplitudine saepe aliquot post dies omnino evanescant; mutationes atmosphaericae in ea solis plaga, qua Maculae nascuntur aut deficiunt, certe quandam cum tempestatibus in nostro coelo praebent similitudinem.

§. 4. Jam ex luna si Americae inferioris litus occidentale liceret contueri ac discernere, quomodo coelum in litoris hujus tractu, a Lima urbe septentrionem versus usque ad circulum aequinoctialem sito, semper nubibus obductum, sed in urbis ipsius regione meridiemque versus semper serenum esset: inde nonne existimares, esse ibi in terrae superficie, quae ut fundus atmosphaerae parti ita observatae subjaceret, causam aliquam constantem, cur locorum illorum magis septentrionalis semper nubibus tectus, at magis meridionalis apertus semper esset? Et recte quidem judicares. Constat enim, ingentes sylvas in regione illa septentrionali aquarum vapores continuo exhalare, unde tam humidus fiat aër, ut ne chartâ quidem, nisi igne prius exsiccata sit, ad scribendum possint uti; regionem meridionalem vero ita carere cùm arboribus et plantis tùm amnibus ac rivulis, ut omnis vaporum exhalatio fere deficiat. Et vero serenitas coeli adeo est continua, ut Limae domus sine tectis firmis exstruant.

§. 5. Pariter causarum, quibus solis in superficie Maculae gignantur, quaedam constantes et immutabiles esse videntur. In iis inprimis memoranda vel major vel minor a solis Aequatore distantia, quum ultra gradum Latitudinis et borealis et australis trigesimum quam rarissime conspiciantur Maculae. Quae vero res cum superficie nuclei solis (ut solidus hujus stellae globus ab atmosphaera ei cirsumfusa verbo quodam discernatur) nihil conjunctum habere videtur. Fortasse vero hujus quoque nuclei varia superficies, sive solida sive aquosa, sive elatior sive demissior, cum maribus, montibus, valli-

bus in superjectae atmosphaerae plagam haud parvam habet vim. Fortasse cacumina montium in nubium regiones adsurgunt, ubi vel levissima causa atmosphaerae lucentis fiant intermissiones. Fortasse montium tractus proprium materiae lucentis dirigunt motum, ut in globo nostro Alpes parietem formant, quem nubes septentrionales ad Italiae coelum contristandum raro excedunt.

§. 6. Diximus satis ad defendendum placitum, quod, ni fallor, celeberrimus La Lande primus promulgavit, fieri posse, ut alia solis loca ex ipsius superficiei structura plus proferant Macularum quam alia. Satis quoque, ad spem nostram excusandam, fore, ut hac, quam ipsi iniimus, Maculas observatas pictis tabulis inscribendi via loca ipsa Maculis aut abundantia aut plane vacua aut paene carentia locorumque ad se invicem et ad solis Aequatorem ratio atque situs accurate possit terminari. Tum denique si certa loca, quae faventibus temporibus, quotiescunque velles, extricare posses, in solis globo explorata haberes ac satis definita, liceret non solum vera Polorum loca et circulum Aequatoris designare, sed etiam ducto quodam primo circulo Meridiàno ipsum solem in duo hemisphaeria dividere.

§. 7. Quas res an Astronomia magna in quaestione haberet, nihil curabamus. Juvat enim ipsa veri inquisitio, et delectat detecta veritas, licet, qui scientiis aut civibus oriantur inde fructus, nondum intelligatur. Si tamen legeris dicti jam libri celeberrimi La Lande §um 3282, vel egregios videbis quosdam Astrologos gravem suae scientiae partem his investigationibus superstruere voluisse. Sed cognitionem, utrum solis hemisphaerium quovis tempore ad terram obversum sit, eam physices partem adjuturam esse, qua de atmosphaerae agitur phaenomenis sive quae Meteorologia appellatur, id pronuntiare non dubitamus, postquam ingenio praecellens Lichtenbergius et lunam circa terram et solem circa axem suum eodem fere temporis spatio moveri monuit, indeque fieri posse, ut nonnulla, quae ex lunae vicibus pendere viderentur, soli potius tribuendae essent. Quum praeterea opinio sit inter Macularum observatores, quo tempore frequentes amplaeque in sole Maculae videantur, eodem plus, quam anni tempus ferre solet, caloris diffusum super terra esse: qui Observationes Meteorologicas facere instituit et, quibuscunque aëris phaenomena vel minime afficiantur, ea vult animadvertere,

illi non solum Maculae solis numero et magnitudine observandae, ut illam opinionem aut refellat aut confirmet, sed etiam, ne negligat, quod sagacissime adverterat Lichtenbergius, ipsa solis hemisphaeria determinanda sunt et videndum, utrius lucens superficies plus lucis ac caloris terrae nostrae largiatur.

§. 8. Imago prior igitur in tabula I. Maculas solis a Sœmmerringio V. J. inde ab initio Julii usque ad finem Decembris anni 1826, et imago altera in eadem tabula ab initio Januarii usque ad finem Junii anni 1827 observatas exhibet. Spatium lineis rectis et transversis in parvula quadrata divisum repraesentat superficiei solis zonam sexaginta gradus latam, ab Aequatore aeque utrimque distantem, de globo evolutam atque unum in planum explicatam et expansam. Septem longiorum linearum media Aequator solis est, ex circulo in lineam rectam explicatus. Ternae lineae ab utraque Aequatoris parte ductae sunt circuli Paralleli, non solum in rectas lineas, sed etiam, quum Aequatore sint minores, in aequalem hujus longitudinem distracti. Lineae breviores autem a vertice ductae sunt arcus circulorum solis Meridianorum sive ipsius Aequatorem angulis rectis secantium, iidem extracti in lineas rectas. Gradus Aequatoris computantur a parte dextra sinistram versus, inde a nihilo usque ad gradum trecentesimum sexagesimum. Gradus linearum Aequatorem secantium inde ab Aequatore et sursum et deorsum numerantur a nihilo usque ad gradum trigesimum; neque autem ultra, quia Maculae, ut anno proximo nunquam, sic omnibus temporibus rarissime, propiores Polis observantur.

§. 9. Situs Macularum idem est in imaginibus, qui tum, quum Aequator solis Horizonti parallelus est, oculis id astrum adspicientibus in sole ipso apparet. Quod tum in sole superiore apparet, idem apparet in superiore imaginis parte, etc.

§. 10. In vero loco Maculis attribuendo supponebatur:

a) Inclinatio, qua planities Aequatoris solis inclinat in planitiem Ecliptica lineae, $= 7^0\ 30'$.

b) Dies, quo oritur Polus solis borealis, sive quo quotannis primum visui nostro redditur, = 30 Maji; ergo Nodus Aequatoris solaris et Ecliptica lineae ad $2^s\ 8^0$.

c) Tempus, quo eadem Macula sive certus in solis superficie locus circuitum suum circa solis axem vere perficit, = 25 dieb. 10 hor.

§. 11. Quod de tempore 25 dier. 10 hor. dictum, sumtum est ex citati jam libri celeberrimi *La Lande* §. 3276. Quod cetera ibidem posita, dico Aequatorem inclinare angulo 7° 20′ (§. 3277), et Nodum esse ad 2 18° (§. 3278), non item adoptavimus, nulla alia est causa, quam quod librum illum, nec minus, quas idem vir in „Memoires de l'Acad. d. sc. de Paris 1776 et 1778" deposuit, dissertationes sero inspeximus, pluribus jam tabulis ad nostras Macularum imagines describendas calculo confectis, quas reficere operae pretium nobis non fuit. Nam inter utramque Inclinationem 7° 30′ et 7° 20′ non plus interest, quam $\frac{1^0}{6}$, quo summo Maculae in nostris imaginibus nimis distent ab Aequatore. Nodo autem vero ad 2 18° versante (dubitamus quidem, an ulli auctori major placuerit Nodi Longitudo), maximus, quem, Nodo ad 2 8° posito, secundum Aequatorem committere potuimus, error, si insuper Macula 30° ab Aequatore abest, $\frac{4^0}{5}$ nondum attingit. Quodsi neuter error evitatus esset, tamen imagines nostrae aliam et diversam, ut aperte discernere posses, non ostendissent speciem.

§. 12. Maculae ut notis quibusdam signarentur, quum jam loco, i. e. gradu Longitudinis et Latitudinis ad Aequatorem (si haec vocabula ex similitudine Aequatoris solaris cum terrae linea aequinoctiali usurpari licet) satis discerni et agnosci possent, nullo alio modo necesse erat, nec meliore fieri poterat ratione, quam numeris appositis, quibus, quota periodo observatae essent, indicaretur. E. g. gradu 80 Longit. et 20 Latit. vides in imagine priore magnam Maculam 3tiae periodi. Ea eundem fere habet situm, excepto quodam parvo septentrionem versus motu, in 4ta periodo. In 5ta autem periodo eam vides orientem versus progressam. In 6ta paene evanuit, in solis plaga paululo etiam magis orientali. Haec Macula nota 6 signata, intra gradum 90 et 100 Longit. sita, sumta est ex Soemmerringii V. I. observationibus die 20mo Novembris. Eam observatio 23 Nov. crescentem, sed 25 Nov. decrescentem ostendit. Diebus 17, 18, 19, 21, 22, 24, 26 Sömmerringius coeli nubibus obducti causa observare non potuerat. Iam usque ad periodum 11mam in altera imagine nullum reditus vestigium. — Imagines accidentes, ut ea, quae illius Maculae periodum 4tam et 5tam offert, nunc nulla porro

indigent explicatione. Nec multis declarandum est, cur duae imagines loco unius sint adhibitae, quae unius tantum anni Maculas adumbrent. Maculas enim plurium deinceps periodorum in eundem solis locum congruere satis manifestum est. Quodsi omnes annui, quod diximus, spatii observationes repraesentare integras volebamus, locos ad omnes Maculas excipiendas multiplicare cogebamur. Ceterum ob ejusdem generis impedimentum duas 12mae periodi Maculas non ad inferiorem, ut tempus postulat, quo apparuerunt, sed juxta superiorem imaginem intra gradum 40 et 60, atque intra gradum 200 et 220 positas esse, te B. L. non effugiet.

§. 13. Periodum autem, qua peracta certum solis punctum observantibus ex terra eundem, quem ante, in sole retinere videtur locum, tempore illo 25 dierum 10 hor., sive 610 horarum, quo ipsum circuitum suum vere perficit, majorem esse constat (cf. infra §. 45. sqq.). Sit igitur annus horarum n, atque haec periodus sit horarum x; erit $610 : 360 = x : 360 + \frac{x}{n} . 360$, unde $x = \frac{610 . n}{n - 610}$. Posito anni tempore = 365 d. 6 h. = 8766 horis, illa periodus erit = 27 dieb. 7 hor. $37' 22''$ (*La Lande* §. 3276 tradidit $27^d 7^h 37' 28''$). Calculi expeditioris causa hîc periodum, qua certum punctum in eundem solis locum revertisse videtur, $= 27\frac{1}{3}$ diebus supponere placuit. Ubi vero de Maculis in imagines nostras transferendis quaestio erat, ob habendam terrae motus haud uniformis rationem calculum accuratiorem ad veri circuitus tempus referre maluimus (cf. infra §. 45 — 52.).

§. 14. Jam per Aequatoris punctum 0 imaginis prioris transire arcus circuli Meridiani solaris cogitatur, cui media nocte inter 30 Jun. et 1 Jul. anni 1826 terra nostra, ut astrologi loquuntur, culminavit. Itaque, quum periodus (§. 13.) supposita sit 27 dierum 8 horarum, idem 0 punctum Aequatoris est pro circulo Meridiano diei 28 Jul. horae matutinae 8, diei 24 Aug. horae vespertinae 4, etc. Hinc oritur periodorum in utraque Tab. I. imagine adhibitarum hic ordo:

1. Ab initio 1 Jul. anni 1826 usque ad 28 Jul. horam matutinam 8.
2. a 28 Jul. hor. mat. 8 ad 24 Aug. hor. vesp. 4.
3. a 24 Aug. hor. vesp. 4 ad finem 20 Sept.
4. ab initio 21 Sept. ad 18 Oct. hor. mat. 8.

5. a 18 Oct. hor. mat. 8 ad 14 Nov. h. vesp. 4.
6. a 14 Nov. h. v. 4 ad finem 11 Dec.
7. ab init. 12 Dec. 1826 ad 8 Jan. 1827 hor. mat. 8.
8. ab 8 Jan. 1827 hor. mat. 8 ad 4 Febr. hor. vesp. 4.
9. a 4 Febr. h. v. 4. ad finem 3 Mart.
10. ab init. 4 Mart. ad 31 Mart. h. m. 8.
11. a 31 Mart. h. m. 8 ad 27 Apr. h. v. 4.
12. a 27 Apr. h. v. 4 ad finem 24 Maj.
13. ab init. 25 Maj. ad 21 Jun. h. m. 8.
14. a 21 Jun. h. m. 8 usque ad terminum observationum in imagines nostras translatarum.

§. 15. Inspecto hoc periodorum indice facile tempus propemodum invenies, quo quaeque Macula in imagines nostras translata in sole apparuerit. Nisi acutiorem imponere velis calculum, unius diei spatium fere 12 gradus Aequatoris aequare scito. Nec expeditioris nec accuratioris calculi opus est exemplo. Sed monendum est, ita, si volueris, quamcunque observationem cum Maculis a Soemmerringio V. I. observatis posse comparari.

§. 16. In utraque imagine (Tab. I.) pleraeque Maculae tales sunt descriptae, quales, quando in obverso nobis solis hemisphaerio fere medio inter ortum et occasum conspiciebantur, apparuerunt adspectui. Sed quum nonnullis iisque continuis interdum diebus sol observari non potuisset ob tempestatis iniquitatem; quaedam aliae Maculae ex observationibus, ubi margini solis propiores erant, ratione quidem situs veri habita, in imaginem transferebantur. Ceterum observationes nunquam longiore quam octo dierum spatio (dico a 12 usque 19 Dec. 1826) interruptae sunt; quippe nostra patria urbs prae aliis Germaniae regionibus coelo sereno gaudere videtur. Contendere igitur possumus, quum per continuos tredecim certe dies in hemisphaerio ex terra viso Maculae morentur, nullam satis conspicuam a Soemmerringio V. I. observatam non esse. Itaque, si Macularum quarundam per plures periodos intermissum vides reditum, illas vere in sole non apparuisse, recte credis. Paucas vero quasdam et parvas Maculas, easque admodum mutabiles, nostro arbitrio omittebamus.

§. 17. Telescopio autem ad Maculas observandas Vir Illustrissimus uti solebat Dioptrico, opere Celeberrimi nostri *Fraunhofer*. Longitudo ejus est 4 pedum et 4 digitorum. Vitri ejus Objectivi Achromatici Focus distat 42 digitis, et Apertura est 34 linearum. Lens Ocularis, qua, Tubo Astronomico constituto, Maculas in imaginibus nostris descriptas omnes ille observavit, Angulum Opticum reddit 84plicem. Saepissime alio quoque ejusdem *Fraunhofer* Tubo Dioptrico domi suae utebatur, quem possessor liberalissimus, Vir Illustris Joannes Matthias *Andreae* civis noster, per continuos annos ad usum ejus et ad scientiarum incrementum benignissime commodaverat. Vitri ejus Objectivi Achromatici Focus distat 72 digitis, et Apertura est 52 linearum. Ex Vitris Ocularibus, quibuscum illud Objectivum ad Tubum Astronomicum componi potest, observator noster ea praecipue adhibebat, quae maxime et quidem 216plo ac 324plo Magnitudinem Apparentem augent.

§. 18. Non quaeres igitur, an Soemmerringius V. I., apparatu Optico ita instructus, etiam observaverit illas Faculas, quas *Scheiner*, primus et assiduissimus earum observator, sensu ac judicio quodam singulari, haud dubie, ut vocabula „Macula“ et „Facula“ essent *ὁμοιοτέλευτα*, sic nominasse videtur. Quod certe vocabulum rei ipsi parum est accommodatum. Quare etiam, quum faculae nihil aliud quam parvae faces vel aliquid his simile esse deberent; et alii magni astrologi et ipse celeberrimus noster *Schroeter* diu fluctuabant, utrum ejusmodi phaenomena in sole vidissent, nec ne (cf. *Schroeter* Beobachtungen über die Sonnenfackeln und Sonnenflecken. Erfurt 1789, p. 7. et 16.). Nos autem Facularum a Soemmerringio V. I. observatarum in describendis nostris imaginibus nullam habere potuisse rationem, ex re ipsa patet.

§. 19. Abstinemus, quo minus lectorem de omnibus moneamus, quae ex utraque Macularum observatarum colligi possint imagine. Nobis enim nec admonentibus, plagarum, quae Maculis abundent, aliarumque, quae egeant aut omnino careant, congruentiam quandam in utraque imagine ipse cernet. Notamus tantum, ut exempla nonnulla afferamus, primo vicinitatem duarum 1mae et 7mae periodi Macularum citra 10mum Longitudinis gradum in plaga Macularum paupere, ut ambas eandem Maculam reducem habere paene cogamur; deinde utrasque 4tae et 9nae periodi Maculas inter gradum

Longitudinis 170 et 210, ab Aequatoris parte boreali, seriem formare ab oriente occidentem versus extensam, veluti montium juga cursum earum dirigant; tum duas amplas Maculas 7mae et 10mae periodi a parte Aequatoris australi inter gradum Longitudinis 200 et 230, eum situm tenere, ut altera alteri meridiem versus spectet (cf. infra §. 42.); et quae sunt generis ejusdem.

§. 20. Inprimis tamen illud memoratu dignum videtur, quod per tractum, non amplius decem fere gradus latum, utrimque ab Aequatore, praecipue vero a parte boreali protensum, rarae paene apparent Maculae. Meminimus, Soemmerringium V. I. jam quotidianis solum suis observationibus id animadvertere, Maculam quandam „seriei“ borealis vel australis esse, dictitantem. Quum etiam ex observationibus celeberrimi *Scheiner* Tabulam talem Iconographicam componere conati essemus, decem periodis quidem confectis, idem animadvertimus, quod ex imaginibus observationum Soemmerringiarum apparet. Inter utrasque autem observationes duo interjacent saecula, per spatiumque temporis satis longum utraeque sunt continuatae, ut nos quidem de conditione hujus rei constanti non dubitemus.

§. 21. Res digna est, quae paullo ulterius indagetur. *La Lande* in dissertatione, quae „Memoire sur les taches du soleil et sur sa rotation“ inscribitur (vid. Mem. de Par. 1776, p. 487.), Tabulam de Maculis a viris celeberrimis *Scheinero* et *Hevelio* observatis cum tempore, quo per medium solem transierint, earumque cum Declinatione, qua distent ab Aequatore Solari, deposuit. Quum saepe dubium esset, qui Macularum numerus cuidam coetui esset attribuendus, utrum una Macula haberetur, an plures; ne nostro placito nimis favere videremur, si *Scheineri* Maculas ipsi numerassemus, eandem hanc celeberrimi *La Lande* tabulam sumus secuti. Numeri autem Macularum, inter ternos gradus Latitudinis sitarum, hi sunt:

	Boreales	Australes
Inter 0 et 3tium gradum . . .	½	. . . — ½
— 3 — 6tum — . . .	2½	. . . — 12½
— 6 — 9num — . . .	3½	. . . — 17½
— 9 — 12mum — . . .	3	. . . — 9½
— 12 — 15 — — . . .	9	. . . — 20
— 15 — 18 — — . . .	11	. . . — 10
— 18 — 21 — — . . .	12	. . . — 1½
— 21 — 24 — — . . .	8	. . . — 0
— 24 — 27 — — . . .	1	. . . — 1
— 27 — 30 — — . . .	0	. . . — 0

ubi Maculae, quae in ipso Aequatore, in 3tio, 6to, 9no etc. gradu erant sitae, duabus sectionibus adscribebantur, tanquam semisses.

Per amplius biennium, quo *Scheiner* observavit, a Dec. 1624 usque ad Jun. 1627, ex numero 123 Macularum una tantum, 14 Jul. 1625, in ipso Aequatore aut in propinquiore ejus vicinitate sita erat. Proxima utrimque erat Macula, 3 Mart. 1626, in gradu 3⅓ a parte boreali, et Macula, 12 Nov. 1625, in gradu 3½ a parte australi, ut tractus, fere 7 gradus latus, Maculis paene vacuus esset. Atque si tres zonas quindenorum graduum consideramus, australem inde a gradu 19 usque ad 4, mediam a gradu 4 australi ad gradum 11 borealem, et zonam borealem a gradu 11 usque ad gradum 26, numeramus ex Maculis a *Scheinero* observatis

in zona illa australi . . . . 70 aut 71
— — — media . . . . 8 aut 9
— — — boreali . . . . 42 aut 43.

§. 22. Fatendum tamen est, *Soemmerringias* observationes regionem Aequatoris non tam vacuam praebere, quam observationes *Scheineri*. Idem de observationibus *Hevelii* concedere debemus, quas, quum minus sint frequentes, omittere hîc voluimus. Sed, quod de hac re animadvertimus, semper confirmatur. *Schroeter* vero (l. c. §. 40. p. 51.) dixit, „omnibus observationibus et antiquis et recentibus adhuc omnes fere solis Maculas in zona Aequatoris, intra Declinationem 20 graduum et australem et borealem, plurimas earum autem *proxime Aequatorem et praesertim in Declinatione*

australi sex septemve graduum, eodem loco inveniri, ubi ipse omnes fere singulares in Jovis stella observaverit maculas obscuras." Quorum dictorum alterum, quod attinet ad Declinationem australem 6 vel 7 graduum ex *Soemmerringii* et *Scheineri* observationibus *vix*, alterum, plurimas Macularum esse proxime Aequatorem, *neutiquam* probatur.

§. 23. Postquam tam egregius astrologus, ut *La Lande* (Astron. §. 3244.), methodo *Scheineri* et *Hevelii* memorata, pronuntiavit, magis probare nunc astrologos, ipso sole adspecto Differentiam Altitudinis et Azimuthi vel Differentiam Ascensionis Rectae et Declinationis inter Maculam et Centrum Solis determinari, unde Differentia Longitudinis et Latitudinis inter hoc et illam colligatur: nos, Astronomiae Practicae omnino imperiti, observationes Viri Illustrissimi *a Soemmerring* in publicum prodere ausi non essemus, nisi, ut certe supra (§. 20—22.) vidisti, cognitionem de physico solis habitu haud parum augerent, praetereaque multa alia praeberent, quae Physicis non injucunda fore censeremus. Nam quum Maculas solis observandi studium apud Astronomos jacere nunc temporis videatur, Physicos hoc sibi sumere opus, certe non vituperabis. Quorum multi Tubis Dioptricis facile praediti esse possunt, quibus Speculam Astronomicam majore minoreve apparatu instructam fortuna denegaverit.

§. 24. Quas observationes dum Physicis, qui eas participent, vindicare conamur, quum, quanti laboris ac operae sit ejus generis occupatio, ex *Soemmerringii* V. I. consuetudine cognoverimus, temperare nobis non possumus, quo minus in plures observatores distribuendum opus proponamus. Si quis, sive astronomus, sive physicus, sive alius scientiarum est amator, Tubo solo Astronomico instructus, unam tantum solis regionem, ubi jam conspicuam Maculam vel Macularum coetum cognoverit, observatione diligentiore velit perquirere; ei in quaque septem et viginti dierum periodo per aliquot tantum dies assumendae sunt aliquot horae. Has observationes describat in imagines nostris similes. Quo opere per multos annos continuato, ad certiorem cognitionem et regionis solis toties perlustratae et ipsius rotationis solis perveniet. Si, quae *Schroeter* noster (l. c. §. 47 seqq.) de Faculis disseruit, simul considerare velit, vel per Opticum suum apparatum possit, uno

arctiore solis loco diligentius investigato de naturali solis habitu multa et hucusque ignota deteget.

§. 25. Ne postula, ut rationem, qua Vir Illustrissimus *a Soemmerring* solem observaverit, et eventum, quo opus perfecerit, dijudicaturi sine ejus mandato publici juris faciamus. Imo suppliciter a Viro Optimo peteremus precaremurque veniam, quod, quae nostra non fuissent, communicassemus cum aliis, nisi Ipse nobis, ad dissertationem quandam, consilio nostro quidem celato, observatione ejus uti nos cupere confessis, sua omnia ad inceptum nostrum pertinentia benignissime concessisset.

Qua vero nos ipsi Tabulas Iconographicas constituerimus, rationem lectori debitam sequenti eaque posteriore hujus libelli parte, timide quidem sed libere reddidimus. Si quid erravimus, si nunc parum nunc nimis dixisse videmur, nobis indulge atque ea mente ignosce, qua totum hoc opus suscepimus.

DE TABULIS MACULARUM SOLIS ICONOGRAPHICIS.

PARS POSTERIOR.

TRADITUR, QUOMODO MACULAE EX OBSERVATORIS DIARIO IN COMMUNES IMAGINES SINT TRANSLATAE.

§. 26. Sit *AAA* (Tab. II. Fig. 2.) circulus cum lineis rectis et transversis *AA* et centro *C* ab ipso observatore descriptus, qui discum solis repraesentet et insuper Maculas contineat ab eodem observatore pictas. In diario Soemmerringii V. I. eadem est magnitudo, quae istîc; sed situs est inversus, quum in diario illo talis sit, qualis per Telescopium conspiciatur, in ista autem figura, qualis in coelo ipso appareat.

§. 27. Jam ad Maculas in nostram imaginem transferendas

Primo indicabamus extremis tantum partibus lineam Horizontalem *OW* et Verticalem *NS*, utramque per centrum disci *C* transeuntem.

Deinde per idem centrum *C* ducebamus lineam Eclipticam *EC*, ad eamque erigebamus in ipso *C* perpendiculum *VT*. Cf. infra §. 29. sqq.

Tertio determinabamus in linea *VT* punctum *D*, quo solis Aequator a linea *VT* secaretur. Cf. infra §. 37. sqq.

Quarto ducebamus per punctum *D* lineam rectam *MR*, ad illud perpendiculum *VT* inclinantem eodem angulo, quo solis Meridianus, per *D* punctum transiens, inclinaret ad idem perpendiculum *VT*. Cf. infra §. 39. sqq. Ista linea *MR* satis vere repraesentare potest solis Meridianum per id punctum Aequatoris tractum, quod ipso observationis tempore in hemisphaerio terrae obverso maxime est elatum. Quum certus solis locus in hunc Meridianum

revertit, dicere potes, illum perfecisse videri unum circuitum. Cf. infra §. 38. sub fin.

Quinto per ***D*** punctum ad lineam ***MR*** erigebamus perpendiculum ***QU***. Quod nisi longius protrahitur, Aequatorem solis referre potest. Cf. infra §. 41. sqq.

Sexto determinabamus gradum Aequatoris sive gradum Longitudinis, cui in imagine Macularum communi responderet ***D*** punctum sive linea ***MR***. Cf. infra §. 44. sqq.

Septimo denique, eâdem mensurâ, cujus ambitus est circulorum observationis (Fig. 2.), in communi Macularum imagine ipsi Aequatori attributâ (aliàs altera ad alteram mensuram facile redigitur); perpendicula *aq* et *ap*, quae ex Macula *a* ad lineam ***MR*** et ***QU*** ducta esse fingebamus, circini ope ita in imaginem communem transferebamus, ut Longitudo modo determinata augeretur quantitate *aq* sive ***Dp***, et Latitudo sive distantia a solis Aequatore (quae istîc est borealis) aequaret quantitatem *ap* sive ***Dq***. Cf. §. 53. Hac re definitum habebamus locum, qui Maculae in imagine communi conveniret. Quo facto ipsam pingebamus cum ceteris ei proximis sive cum ejusdem coetus Maculis.

§. 28. Ut singulas Maculas ea, quam modo diximus, ratione determinaremus, de diarii circulis plurium deinceps dierum observationes exhibentibus semper eum eligebamus, in quo quaeque Macula centro disci quam proxima erat. Nam arcus parvus, a summo globi puncto incipiens et in planitiem per centrum transeuntem *projectus*, a linea recta, quae ipsam hanc *projectionem* refert, non multum abhorret. Quum *arcus* et *sinus* denorum graduum se habeant ut 0,1745 ad 0,1736, atque etiam 15 graduum ut 0,2617 ad 0,2588; si *sinus* decem graduum loco *arcus* sumitur, error quantitatem $\frac{1^0}{9}$, sin quindecim graduum, quantitatem $\frac{1^0}{3}$ nondum excedit, quae quantitates in imagine nostra discerni vix possunt. Tantum vero, si per plures dies ob tempestatis injuriam sol observari non potuerat, ideoque remotiores a disci centro Maculas in imaginem communem transferri opportebat, vel si Macula ab Ecliptica linea ***EL*** (Fig. 2.) plus 15^0 aberat; majores hae distantiae ex linearum rectarum magnitudine ad veram arcuum quantitatem a nobis sunt reductae.

§. 29. In invenienda linea Ecliptica *EL*, quae per *C* centrum ducatur, duo sunt respicienda. Haec enim linea, si sol, quum in Solstitio est, simul ipso meridiano tempore aspicitur, parallela est horizonti; inclinat vero ad horizontem, si sol aut alio diei tempore observatur aut in alio Eclipticae versatur puncto, plerumque etiam utraque simul intercedente conditione.

§. 30. Primo si discus solis praeter meridiem hora data observatur, sit *S* (Fig. 3.) ipsum hujus disci centrum, *HR* observatoris Horizon, *Z* et *N* ejus Zenith et Nadir, *ZSN* Circulus Verticalis per solis centrum transiens; *P* et *p* sint Poli mundi, *PSp* Circulus Declinationis item transiens per centrum solis.

Ipso meridie sol in circulo *PZH* versatur. Tum Circulus Verticalis et Circulus Declinationis per centrum solis transeuntes inter se congruunt et confunduntur. Sit *a* punctum fixum et in margine disci et in Circulo Declinationis *PSp*, quippe quo circulus *PSp* secet marginem disci; ipso meridie idem *a* punctum quoque erit in Circulo Verticali. Praeter meridiem vero Circulus Verticalis *ZSN* marginem solis in puncto quodam *b* secabit, a puncto *a* plus minusve distanti. Interest angulum *bSa* investigare. Nam angulus *bSa*, quo *Sb* linea in lineam *Sa* inclinat, aequat angulum, quo linea per solis centrum horizonti parallela, dum sol in *S* versatur, (quam lineam cogitamus fixam), ab horizonte vergit, quum sol eodem die est altissimus. Si porro scias (cf. infra §. 35.), quantum ipso meridie linea Ecliptica per centrum solis ducta ab horizonte declinet, hanc lineam Eclipticam *EL* (Fig. 2.) per centrum *C* poteris describere. Angulus autem *bSA* (Fig. 3.) inveniri potest ex Triangulo Sphaerico *ZPS*, in quo latera sive arcus *ZP* et *PS* et angulus *P* sunt data. Arcus enim *ZP* est Complementum Elevationis Poli supra Horizontem; arcus *PS* aequat quadrantem circuli, demta vel addita Declinatione solis, prout Declinatio vel est borealis vel australis; et *P* est Angulus Horarius, data hora datus.

Ducto igitur ex *Z* puncto in arcum *PS* ad angulos rectos arcu *ZX*, erit

a) $Tg\,PX = \text{Cos}\ P \times Tg\,ZP$, unde *PX* colligitur.

b) $SX = PS \mp PX$, signo superiore locum habente, si angulus *P* minor est quam 90°, inferiore, sin major, (alterum monstrat Fig. 4.).

c) $Tg\,S = \frac{Tg\,P \times \text{Sin}\ PX}{\text{Sin}\ SX}$, qui angulus *S* idem est qui angulus *bSA* quaesitus.

E. g. Data Elevatione Poli $= 50^0\, 6'$ et tempore observationis $= 3$ Jan. hora matut. 11; erit arcus $ZP = 39^0 54'$ et angulus $P = 15^0$. Porro quum sit eodem die solis Declinatio australis fere meridiana $= 22^0\, 53'$, erit arcus $PS = 90^0 + 22^0\, 53' = 112^0\, 53'$. Inde calculo imposito invenietur: a) arcus $PX = 38^0\, 55' 30''$; b) $SX = 73^0 57' 30''$; c) angulus $S = 9^0 56'$. — Quomodo haec anguli S quantitas circulo observationis (Fig. 2.) accomodanda sit, vide infra §. 36.

§. 31. Hora et matutina et vespertina sexta angulus P est $= 90^0$, ergo $Tg P = \infty$. Sed tum triangulum ZPS est rectangulum in puncto P, et expeditius habetur $Tg S = \frac{Tg\, ZP}{Sin.\, PS}$.

§. 32. In Triangulo Sphaerico ZPS (Fig. 3 et 4.) est $Sin.\, S = \frac{Sin\, PZ}{Sin\, PS} \times Sin.\, PZS$, ubi, data Poli Elevatione datoque die, PZ et PS quantitates immutabiles sunt vel tales considerari possunt. Est igitur et $\frac{Sin\, PZ}{Sin\, PS}$ constans quantitas, quam nota μ signemus. Sit porro angulus $PZS = y$ et angulus $S = x$, erit $Sin\, x = \mu.\, Sin.\, y$. Ergo angulus x tum Quantitas Maxima sive Maximum erit, quum $Sin.\, x$ erit Maximum; ergo, quum $\mu.\, Sin.\, y$ erit Maximum; ergo, quum y erit $= 90^0$. E. g. si data Poli Elevatio est $= 50^0$ et dies datus $= 22$ Jun. 1827, angulus S est $= 44^0\, 29'$.

Porro est $Cos\, P = \frac{Cot\, SP}{Cot\, ZP} = \frac{Tg SD}{Tg PR}$, ubi SD Declinationem solis et PR Elevationem Poli supra horizontem aequat. Hac ratione invenitur id tempus diei, quo angulus S valorem suum maximum assequatur. E. g. datis iisdem, quae supra data sunt, angulus P est $= 68^0\, 38'$, ergo tempus $= 4^h\, 34'\, 32''$ post meridiem, et $= 7^h\, 25'\, 28''$ mane.

Quum autem circa id Maximum valores anguli S tardius crescant et decrescant, quam alibi; hic angulus ea diei hora, qua valorem suum maximum contingit, minime sive tardissime mutatur. Quodsi tempore Maximi observes, situm Maculae accuratius definire poteris, errore facilius evitato.

§. 33. Calculi secundum §. 30 formulas impositi longus et molestus labor est, si pro singulis observationibus totam redintegres computationem. Sed arcus PX (§. 30. a.), data Poli Elevatione, pro quinis aut quindenis partibus horae sexagesimis sive totidem Minutis primis non admodum difficili negotio computari possunt, unde indicem promtum tibi ad usum componas·

Atque inventis arcubus *PX* item facias tibi indicem, qui summas ex *log. TgP* et *log. Sin. PX* confectas exhibeat, ut etiam ejus calculi, quem illa formula (§. 30. c) postulaverit, peracti dimidiam fere partem ad manum habeas.

§. 34. *Hevelius* (in sua Selenographia, p. 104.) narrat, „se construxisse peculiarem tabulam, suae Gedanensi Elevationi Poli, quae sit 54° 23′, accommodatam, ita ut omnes angulos Verticalis et Eclipticae per integrum annum computaverit, ad singulos gradus Eclipticae in duodecim signis, et ad quamque semihoram." Ipsam tabulam in libro suo apponere necessarium non duxit, quoniam unicae Latitudini Dantiscanae Civitatis deserviverit. Quod Hevelius in suum ipsius usum peregit, idem fere in usum Soemmerringii V. I. suscepimus. Quum enim diligentissimus hic Macularum solis observator, quemadmodum Aequatorem per circulos suos ducere ipse posset, ut alios mathematicos, sic et nos saepe consuluisset: laetissimi, quod magnam in nos indulgentiam et favorem Viri Tanti, ne benigna ejus et fructuosa consuetudine omnino indigni essemus, usquam potuissemus grato animo referre, diuturno satis labore (quod quidem ipsi dignissimo, qui diligatur, solo amore ducti fecissemus, etiamsi nihil movisset ejus auctoritas atque gloria) computavimus angulos *S* (Fig. 3. §. 30.) ad singulas horas dierum 22 Dec., 21 Jan., 20 Febr., 8 et 21 Mart., 2, 12, 21 et 30 Apr., 7, 15 et 22 Maj., 1 et 22 Jun., sive eorum reliqui anni dierum, quibus eadem fere est solis Declinatio; similemque, ac Hevelius, construximus tabulam. Dies illi quasi fortuito eligebantur, prout, ad minuendam, quam bini dies ostenderant, numerorum differentiam, alios interponendos dies eramus arbitrati. Quamquam valores anguli *S*, quibus opus erat ad lineam Eclipticam per illos tantum Soemmerringii V. I. circulos ducendam, quos ad imagines nostras (Tab. I.) adhibuimus, si calculus singulis observationibus impositus esset, multo accuratius invenissemus, eosque expeditius, quam si tabulam illam, nondum constructam, construere oportuisset: tamen confecta jam tabula plerumque nos usos esse, ratione habita Partium Proportionalium, confiteri non erubescimus.

§. 35. Alterum in linea Ecliptica per observationum circulos ducenda considerari debet (§. 29), quod ipsa coeli linea Ecliptica, ubi per solem

transire videtur, tempore meridiano non est horizonti parallela, quum sol in Solstitio non est.

Sit *V* (Fig. 5.) punctum Eclipticae Aequinoctiale; *VD* sit arcus Aequatoris coeli et *VS* arcus Eclipticae. Porro sit *S* punctum Eclipticae, in quo sol die dato versatur, et *SD* arcus Circuli Declinationis, ergo *SDV* angulus rectus. Denique sit *Sm* arcus Circuli Aequatori Paralleli; unde angulus *mSV* erit Complementum anguli *VSD*, et quidem quantitas, quam determinari oportebit.

In Triangulo Sphaerico Rectangulo latus sive arcus *SD* et angulus *V* est quantitas cognita. *SD* est enim ipsa solis Declinatio dato die cognita, et angulus *V* est nota Eclipticae Obliquitas. Erit igitur $Sin.\ DSV = \frac{Cos\ V}{Cos\ SD}$, ergo etiam $Cos.\ mSV = \frac{Cos\ V}{Cos\ SD}$.

E. g. Meridie 3 Jan. 1827 angulus *V* sive Obliquitas Eclipticae fuit $= 23^0\,27'\,36''$, et arcus *SD* sive solis Declinatio australis $= 22^0\,53'\,2''$. His datis invenitur angulus $mSV = 5^0\,19'$.

§. 36. Invento et angulo *bSa* (§. 30. Fig. 3.) et angulo *mSV* (§. 35. Fig. 5.), Eclipticam ducere poteris per centrum circuli observationis (Fig. 2.). Si (Fig. 2.) *OW* linea ipso meridie horizonti sit parallela, quum sol quotidie, propterea quod terra circa axem suum vere moveatur, a *B* puncto adversus *F*, sive a parte orientali occidentalem versus videatur rotari: angulus *bSa*, sole ante meridiem observato, infra *O* adversus *G*, post meridiem autem supra *O* adversus *B* est applicandus. Quum porro sol a puncto Solstitii hiberni usque ad punctum aestivi per Eclipticam ab occidente orientem versus, ut in Plano Inclinato, ascendere videatur: angulus *mSV* (Fig. 5.) intra sex menses solis per Eclipticam ascendentis (a 22 Dec. usque ad 22 Jun.) supra *O* adversus *B*, intra sex menses solis per Eclipticam descendentis (a 22 Jun. ad 22 Dec.) infra *O* adversus *G* adjungendus est. Si notam + apponas angulo, qui punctum *G* versus applicandus, et notam — angulo, qui contrarie ponendus sit; ambos angulos, ratione habita notarum + aut —, in unum colligere poteris, vel supra *O* vel infra *O* lineae *OW* accommodandum. E. g., pro observatione 3 Jan. 1827, hora matutina 11, angulus *bSa* est $= +\,9^0\,56'$ (§. 30.) et angulus $mSV = -\,5^0\,19'$ (§. 35.), ergo unus angu-

lus lineae *OW* accommodandus sive angulus, quo Ecliptica inclinat in lineam horizonti parallelam, $= + 9^0\,56' - 5^0\,19' = + 4^0\,37'$, ubi nota + indicat, lineam Eclipticam *EL* per *C* centrum ita esse ducendam, ut circuli circumferentiae in quodam puncto *E* infra *O* occurrat.

De linea Ecliptica per circulum observationis ducenda satis diximus. Longius hanc rem tractat *Christophorus Scheiner* in vasto opere, quod *Rosa Ursina* inscribitur.

§. 37. Ducta jam linea Ecliptica per circulum observationis, *ipse solis Aequator determinandus est;* quod (§. 27. tertio, sqq.) eâ, quae expeditissima et ad Maculas in imaginem communem transferendas satis accurata sit, ratione ita prodidimus faciendum, ut omnium primum in linea *VT* (Fig. 2.), quae Eclipticam *EL* ad angulos transeat rectos, determinetur punctum *D*, quo solis Aequator a linea *VT* secetur.

Sit igitur (Fig. 6.) *QMUR* circulus, qui solis hemisphaerium apparens ab opposito separat tempore eo, quo solis Polus alter idemque borealis nobis occidit et alter australis nobis oritur; quod fere fit initio Decembris. Sit *M* Polus ille borealis et *R* australis, uterque versans in circulo *QMUR*. Ergo solis axis esset linea recta, quae ex *M* ad *R* duceretur. Repraesentet porro *QNU* Aequatorem in ipso solis globo tractum, et *ENL* lineam Eclipticam.— Ergo est *N* id punctum, in quo Ecliptica et solis Aequator se secant invicem; qui Nodus utriusque dicitur. Sint deinde *V* et *T* puncta in solis globo, quibus linea recta determinetur, quae in centro solis per planitiem Eclipticae perpendiculo transeat. Haec puncta semper sunt in margine disci solis, sive in circulo, qui hemisphaerium apparens sejungit ab altero; ergo nunc quoque erunt in circulo *QMUR*. Sit denique *D* in solis Aequatore punctum quoddam; et *MDR* circulus Maximus, quippe cujus per arcus, quum Aequatorem secet ad angulos rectos, Macularum Declinationes, sive, quibus ab Aequatore absint, distantiae mensurentur, istîc Eclipticae *EL* occurrens in puncto *F;* nec minus *VDT* circulus Maximus, Eclipticam *EL* secans in *C* puncto ad angulos rectos.

Quaeritur, quantus sit arcus *CD*, si in Triangulo *NCD* Sphaerico Rectangulo datus sit arcus *NC* et angulus *DNC*. Aequat autem arcus *NC* differentiam Longitudinis Heliocentricae punctorum *N* et *C;* et angulus *DNC*

angulum, quo planities Aequatoris solis ad planitiem Eclipticae inclinat, qui eadem magnitudine est, qua arcus MV, quo solis axis vergit a perpendiculo per planitiem Eclipticae ducto.

Iam est $Tg\ CD = Sin\ NC \times Tg\ DNC$, unde CD invenietur, qui est arcus quaesitus.

E. g. Posita Nodi N Longitudine Heliocentrica $= 2^s\ 8^0\ 47'\ 0''$, quae meridiei 1 Dec. 1826 respondeat, et angulo DNC posito $= 7^0\ 30'$; quaeratur quantitas CD pro 3 Jan. 1827 hor. mat. 11. — Est tum Longitudo Heliocentrica puncti $C = 3^s\ 12^0\ 23'\ 4''$. Ergo differentia utriusque Longitudinis sive CN est $= 1^s\ 3^0\ 36'\ 4''$. Unde quantitas CD invenitur $= 4^0\ 10'$.

§. 38. Rotatio solis circa axem suum ita est uniformis, ut aequalibus temporibus totidem semper gradus percurrantur, et ut, si sol circa axem MR (Fig. 6.) rotari cogitetur, duo arcus ND ad se invicem sese habeant ut tempora cursuum in N puncto incipientium. Ergo duo arcus NC, arcubus ND respondentes, ita se non habent. In puncto N quidem et arcus ND et arcus NC est $= 0$, in puncto U item arcus NU est $= NL$, utroque aequante circuli quadrantem. Inter N et U autem arcus ND arcum NC semper superat quantitate quadam y.

Quodsi quaeratur, cui magnitudini arcus ND respondeat valor maximus sive Maximum quantitatis y, ex Triangulo Sphaerico Rectangulo NCD erit $Tg\,NC = Cos\ N \times Tg\,ND$. Ponatur autem $Cos\ N = \mu$, $ND = x$, ergo $NC = x - y$; erit $Tg\,(x - y) = \mu\,.\,Tg\,x$, ergo $\frac{Tg\,x - Tg\,y}{1 + Tg\,x\,.\,Tg\,y} = \mu\,.\,Tg\,x$, unde $Tg\,y = \frac{(1-\mu)\,.\,Tg\,x}{\mu\,.\,Tg\,x^2 + 1}$.

Iam, ut quantitatis $Tg\,y$, quippe quae cum quantitate y simul crescat et decrescat, eruatur Maximum, si ex Calculo Differentiali fiat $d\,.\,Tg\,y = 0$, colligetur $Tg\,x^2 = \frac{1}{\mu}$. Ergo valor $Tg\,ND = \sqrt{\frac{1}{Cos\,N}}$ suppeditat Maximum differentiae arcuum ND et NC. Est vero, posito angulo $N = 7^0\,50'$, $Cos.\ N = 0{,}99144$, ergo $Tg\,ND = \sqrt{\frac{1}{0{,}99144}} = 1{,}00430 = Tg\ 45^0\ 7'$. Maximum igitur quantitatis y respondet arcui $ND = 45^0\ 7'$. Ex Formula autem $Tg\ NC = Cos.\ N \times Tg\,ND$ invenietur arcus $NC = 44^0\,52'$. Ipsum igitur Maximum quantitatis y erit $= 45^0\,7' - 44^0\,52' = 0^0\,15' = \frac{1^0}{4}$.

Haec quantitas in imagine nostra Macularum communi percipi vix potest. Qua de causa nobis, nihil aliud quam ad illam Macularum translationem spectantibus, qua imagines componerentur communes, nihil obstabat, quo minus cujusque puncti *D*, qui in solis Aequatore esset, Longitudinem Heliocentricam uniformi ac immutabili ratione augeri poneremus, veluti planities Aequatoris solaris cum planitie Eclipticae congrueret et solis axis hanc Eclipticae planitiem perpendiculo transiret. Sed cave veniam has utriusque planities confundendi concedas ulterius.

§. 39. Determinato puncto *D* (Fig. 2.), placuit (§. 27. quarto) duci per punctum *D* lineam rectam *MR*, ad lineam *VT* angulo inclinantem, quo Meridiani per *D* punctum transeuntis planities inclinet ad planitiem eam, quae planum Eclipticum secet ad angulos rectos. Hic autem angulus idem est qui angulus *D* (Fig. 6.) Trianguli Sphaerici *MVD*; cujus arcus *MV* aequat angulum *DNC*, quem Aequatoris solaris et lineae Eclipticae formant planities, arcus deinde *MD* 90 est graduum, et arcus *VD* Complementum est arcus *CD*, qui (ex §. 37) inveniri potest. Est igitur $Cos.\ D = \frac{Cos\ MV - Cos\ MD\ .\ Cos\ VD}{Sin\ MD\ .\ Sin\ VD}$; ergo, quum $Cos.\ MD = 0$ et $Sin.\ MD = 1$ existat, $Cos.\ D = \frac{Cos\ MV}{Sin\ VD}$.

E. g. Datis iisdem, quae data sunt §. 37, ubi arcus *CD* inventus est $= 4^0\ 10'$; erit $VD = 85^0\ 50'$ et angulus $D = 6^0\ 16'$.

§. 40. Quo facilius intelligatur, angulum *MDV* et arcum *CD* eosdem in Fig. 6 esse, qui fuerint in Fig. 2, adspiciatur etiam Fig. 7; ubi omnes circuli et puncta iisdem notis sunt signata, quibus respondentia in Fig. 6 et 2 notata erant. Sit praeterea *R* Polus solis australis (is Polus ab initio fere Decembris usque ad finem Maji ex terra conspicitur; *nRm* sit ejus iter per hoc dimidium anni spatium) et *RT* arcus Circuli Maximi per *R* et *T* descripti; erit angulus *RTC* Complementum arcus *DN*.

Iam ex Triangulo Sphaerico *DTR* erit $Cos.\ DTR = \frac{Cos\ DR - Cos\ TD\ .\ Cos\ TR}{Sin\ DT\ .\ Sin\ TR}$. Est autem $DR = 90^0$, ergo $Cos.\ DR = 0$, unde $Cos.\ DTR = -\frac{Cos\ TD\ .\ Cos\ TR}{Sin\ TD\ .\ Sin\ TR} = -Cot.\ TD\ .\ Cot.\ TR$, unde porro $Cot.\ TD = -\frac{Cos\ DTR}{Cot\ TR} = -Cos.\ DTR \times Tg\ TR$. Est autem $Cot.\ TD = -Tg\ CD$, $Tg\ TR = Tg\ DNC$ et $Cos.\ DTR = Sin.\ NC$.

Quibus valoribus in aequatione $Cot.\ TD = -\ Cos.\ DTR \times Tg\ TR$ in locum aequalium substitutis, evadet $Tg\ CD = Sin.\ NC \times Tg\ DNC$, ut in §. 37.

Item ex Triangulo Sphaerico DTR erit $Cos.\ D = \frac{Cos\ RT - Cos\ DR\ .\ Cos\ DT}{Sin\ DR\ .\ Sin\ DT}$; ergo, quum sit $Cos.\ DR = 0$, $Sin.\ DR = 1$, $Cos.\ RT = Cos.\ MV$ (Fig. 6.) et $Sin.\ DT = Sin.\ DV$, erit $Cos.\ D = \frac{Cos\ MV}{Sin\ DV}$, ut in §. 39.

§. 41. Ubi per D punctum (Fig. 2.), recte determinatum, secundum §. 39 duxeris lineam MR; trahendo deinde lineam QU per MR in D ad angulos rectos, determinare poteris directionem, quae certe in D puncto Aequatori conveniat. Nam QU linea Ellipsin *tangit*, ad cujus speciem, nisi Poli in ipso solis margine versantur (id quod initio fere et Junii et Decembris accidit), semper adspicitur Aequatoris circulus. Hujus Ellipseos diametros major est eadem quae disci solis, et diametros minor aequat duplex spatium, quo D punctum (Fig. 2.) distat a disci centro C. Haec distantia CD, quum Polus alter *culminat* sive in hemisphaerio terrae obverso altissimus est (id quod initio fere et Septembris et Martii evenit), tum est tanta, quantacunque fieri potest. Posito angulo Eclipticae et solaris Aequatoris $= 7^0\ 30' = 7,5^0$ (§. 10.); diametros Ellipseos major ad minorem se habebit, ut *Sinus Totus* se habet ad $Sin\ 7^0\ 30' = 1 : 0,13$. Iam Ellipseos Diametris Conjugatis ad angulos rectos se secantibus, quum perpendicula (sive Lineae Applicatae) Ellipseos ad perpendicula Circuli, cujus ipsius diametros diametrum Ellipseos aequet majorem, sese habeant ut minor ad majorem diametrum Ellipseos: si Maculae cujusdam, a solis Meridiano non amplius 10^0 distantis, determinandus est situs, qui ad Aequatorem ei conveniat, se habebit Ellipseos perpendiculum ad $Sin\ 80^0$, ut 0,13 ad 1; ergo illud perpendiculum $= 0,128$, si dimidia diametros major ponitur $= 1$; sin distat Macula non amplius 15^0, habebit se Ellipseos perpendiculum ad $Sin\ 75^0$ ut 0,13 ad 1, ergo $= 0,125$. Est autem (illud enim perpendiculum et diametros minor se habent ut 0,128 ad 0,13) $\frac{0,128}{0,130} \times 7,5^0 = 7,38^0$ et $\frac{0,125}{0,130} \times 7,5^0 = 7,21^0$. Quodsi pro Ellipseos arcu, qui vere Aequatoris arcum repraesentat, sumpserimus lineam rectam, facientes Aequatoris et Eclipticae distantiam $= 7,5^0$ loco $7,38^0$ et $7,21^0$; error ille erit $= 0,12^0$ et hic $= 0,29^0$, quem committere in construendis nostris imaginibus veriti non sumus.

§. 42. Semel tantum longiorem viam iniimus, qua situm Maculae ad Aequatorem ceterasque Maculas accuratius determinaremus. Quod de amplissima Macularum 25 Dec. 1826 observatarum, margini solis propiorum, quas in Im. A. circa gradum 220 ex periodo septima vides, fecimus, propterea quod observationes usque ad 30 Dec. coelo nubibus obducto cessari oportuerat, et ipsa hujus 30 Dec. observatio Maculas jam quasi inveteratas sive decrescentes monstrabat. Istum enim Macularum coetum, quum in plaga Maculis satis vacua contineretur, decimâque periodo (in Im. B.) non quidem eodem plane loco, sed sic apparuissent Maculae, ut ad eundem coetum pertinere facile censerentur, accuratissime ac diligentissime definiri intererat. Utrobique (et in Im. A et B) duae discernuntur coetùs partes, altera Aequatori propior altera remotior, velut montium tractus, aut, si contrarium magis placeat, profundior vallis eas separet, recta lineae *ab* regione. Istas Maculas nec ante septimam, nec inter hanc et decimam periodum apparuisse certo confidendum est (cf. supra §. 16.). Periodo 11 et 12 denuo quidem istarum nonnullas vides ab Aequatore remotiores, sed amplitudine sensim decrescentes. Sin periodum 7 et 10 tantum respicias, Maculas a parte australi et occidentali septentrionem et orientem versus progressas arbitraberis.

Via igitur ac ratio, quam ad situm iniimus accuratius determinandum, haec est.

Sit (Fig. 7.) igitur punctum q in observationis circulo, quod determinari postuletur. Ex centro C duc lineam rectam Cq, quam ad r punctum in ambitu protrahas. Quo facto angulus rCE idem erit qui in solis globo duobus Circulis Maximis formatur, ex hemisphaerii terrae obversi puncto altissimo C exeuntibus, quorum alter per q punctum transeat, alter secundum Eclipticam CE ductus sit. Hunc angulum metire. Sit α graduum. Metire porro lineas Cq et Cr. Si nota β signes arcum, quo in solis globo q punctum distet a puncto C, erit

a) $\frac{Cq}{Cr} = Sin.\ \beta.$

Iam cogitato Circulo Maximo TqV per punctum q, qui secet Circulum Maximum ECL in p; qCp repraesentabit Triangulum Sphaericum Rectangulum, cum angulo recto Cpq, cujus angulus α et arcus $Cq = \beta$ sunt notae

quantitates. Ex his computare poteris et arcum Cp et arcum pq, quorum ille est differentia Longitudinis Heliocentricae punctorum C et q, et hic ipsa q puncti Latitudo, quae ei ad Eclipticam conveniat. Habebis enim

b) $Tg\ Cp = Cos\ \alpha\ .\ Tg\ \beta$ et

c) $Sin\ pq = Sin\ \alpha\ .\ Sin\ \beta$.

Quum Circulorum Maximorum arcus TC et Tp sint circumferentiae quadrantes, erit Angulus Sphaericus $CTp =$ arcui Cp et

d) arcus $Tq = 90^0 - pq$.

Sit deinde R solis Polus apparens, et TR ac Rq arcus Circulorum Maximorum; in Triangulo Sphaerico RTq notae quantitates erunt arcus RT, arcus Tq et angulus RTq. Nam arcus RT idem est, quem semper posuimus $= 7^0\ 30'$; arcus Tq ex Aequatione antecedenti (sive ex d) invenitur; et angulus RTq est $= CTp + RTC$, ubi $CTp =$ arcui Cp (cognito ex b) ac RTC est Complementum arcus nR, qui ex dato anni tempore sive die colligitur, postquam certi dies positi sunt, quibus uterque solis Polus nobis oritur vel occidit. Itaque ex Triangulo Sphaerico RTq invenire poteris et arcum Rq et angulum TRq. Est enim

e) $Cos\ Rq = Cos\ RTq\ .\ Sin\ RT\ .\ Sin\ Tq + Cos\ RT\ .\ Cos\ Tq$ et

f) $Sin\ TRq = \frac{Sin\ RTq\ .\ Sin\ Tq}{Sin\ Rq}$.

Invento autem arcu Rq habebis etiam arcum, quo q punctum distet a solis Aequatore. Nam est

g) distantia q puncti et Aequatoris solaris $= 90^0 - Rq$.

Sit denique etiam RD arcus Circuli Maximi, in Triangulo Sphaerico RTD quantitates notae erunt arcus RT $(= 7^0\ 30')$, arcus RD $(= 90^0)$ et angulus RTD (idem, qui supra RTC). Est igitur

$$Cos\ RTD\ .\ Sin\ TRD = Cot\ RD\ .\ Sin\ RT - Cos\ TRD\ .\ Cos\ RT$$

ergo, quum $Cot\ RD = 0$ sit, $Cot\ RTD\ .\ Sin\ TRD = -\ Cos\ TRD\ .\ Cos\ RT$, ergo $\frac{Sin\ TRD}{Cos\ TRD} = -\ \frac{Cos\ RT}{Cot\ RTD}$ sive

h) $Tg\ TRD = -\ Cos\ RT\ .\ Tg\ RTD$.

Reperto sic angulo TRD, quoniam supra (in f) angulus quoque TRq inventus est, erit

i) angulus $qRD = TRD - TRq$;

qui angulus vera differentia Longitudinis est, quae D et q punctis ad Aequatorem solarem conveniat.

Unicum exemplum, quod ad haec praecepta supputavimus, est, ut diximus, pro observatione 25 Dec. 1826. Applicatis ad ipsum observationis circulum mensuris, invenimus angulum $\alpha = 43\frac{2^0}{3}$, $\frac{Cq}{Cr} = \frac{126}{174}$; ergo est a) $Sin\ \beta = 0{,}7241 = Sin\ 46^0\ 24'$; b) arcus Cp = angulo $CTp = 37^0\ 12'$; c) arcus $pq = 30^0\ 0'$, unde d) arcus $Tq = 60\ 0'$. Ex positis nostris (§. 10.) porro colligitur angulus $RTC = 65^0$, ergo angulus $RTq = 102^0\ 12'$. Unde porro e) arcus $Rq = 61^0\ 51'$ et f) angulus $TRq = 73^0\ 45'$. Ex arcu Rq evadit g) arcus, quo distat q punctum ab Aequatore solari $= 28^0\ 9'$. Et computato h) angulo $TRD = 115^0\ 12'$, invenitur tandem i) differentia Longitudinis punctorum D et $q = 41^0\ 27'$.

Ducto in circulo observationis perpendiculo per q punctum ad lineam DR, re considerata, velut D centrum circuli sit, lineaeque rectae ex D ductae Circulos globi Maximos repraesentent; mensi illud perpendiculum inde a linea DR usque ad q punctum, idemque usque ad circuli ambitum, invenimus $Sin\ qRD = \frac{104}{159} = 0{,}65409 = Sin\ 40^0\ 51'$, ergo angulum $qRD = 40^0\ 51'$, qui supra $= 41^0\ 27'$ inventus erat. Utriusque differentia est $= 36' = \frac{3^0}{5}$. Si vero mensura circulo observationis applicata distantiam q puncti et Aequatoris convenienter cum illo calculo = 28 gradibus nobis exhibuit, causa est, quod istîc bis erratum est, sed in contrarias partes, ut error alter alterum sustulerit. Nam si Nodus N ab ulteriore parte lineae VT fuisset, differentia distantiae illius computatae et hujus metatae exstitisset eo major.

§. 43. In solis Aequatore circulo observationis applicando unum tamen cavendum est, ut D punctum et linea MR (Fig. 2.) in latere Eclipticae EL ejusque Perpendiculi VT vere ipsis convenienti collocetur. Ut in eis collocandis omne semper dubium tolleretur, expeditissimum atque certissimum duximus quatuor circulos (Fig. 8.) contueri, quorum tertius secundae figurae conditioni respondet. Oritur enim initio fere Junii Polus solis borealis in puncto a circuli I, ac semestri cursu in hemisphaerio solis apparenti describit arcum semicircularem abc. Exeunte Augusto vel ineunte Septembri Polus

hic *culminat* in puncto *b*. Per trimestre spatium Junii, Julii et Augusti semper in aliquo puncto *M* inter *a* et *b* versatur. *MDR* repraesentat solis Meridianum, *QU* ejusdem Aequatorem. Quum *MD* semper 90 sit graduum, *D* punctum ab Eclipticae latere australi exsistet. Per alterum trimestre spatium, dico Septembris, Octobris et Novembris, Polus borealis est in puncto quodam *M* inter *e* et *f* circuli II. Exeunte Novembri vel ineunte Decembri Polus borealis occidit nobis in puncto *f*, et Polus australis oritur in puncto *g* circuli III, etc. — Dato jam die, adspectus ipse istorum quatuor circulorum nunquam non omni securitate docet, *D* punctum utrum a parte Eclipticae australi an boreali, et linea *MR* utrum a parte Perpendiculi *VT* dextra an sinistra collocanda sit.

§. 44. Ita omnibus, quas necesse est, lineis in observationis circulo determinatis et ductis, transeamus ad ea, quae in ipsa imagine Macularum communi sint facienda.

Primum inveniri oportet gradum Aequatoris, cui *D* punctum (Fig. 2.) respondeat (§. 27. sexto).

§. 45. Repraesentet (Fig. 1.) circulus *ABDE* Lineam Eclipticam, et *S* punctum centrum solis, quod in ipso Plano Ecliptico est situm. Repraesentet item *abde* circulus Circulum Maximum in solis superficie, qui intersectione Plani Ecliptici gignitur. Si axem solis perpendiculo secare planitiem Eclipticae ponamus, id quod, si de uniformi tantum rotationis tenore agitur, nobis licet ex §. 38; circulus *abde* cum solis Aequatore congruet. Figura teli juxta utrumque circulum picta directionem motus exprimit, qui et terrae secundum Signorum Coelestium Ordinem circa solem progredienti et soli secundum eundem Ordinem se volventi est vere proprius. Uterque motus, si ex solis centro consideratur, ad unam et eandem partem dirigitur; atque, si solem ex terra adspicis, ut in sole videntur Maculae ab oriente occidentem versus moveri, sic in Fig. 1 solis rotatio ab *e* puncto adversus *b* punctum fieri cogitatur.

§. 46. Iam certo tempore sit terra in *A* puncto. Punctum Aequatoris solaris, quod eodem tempore terrae obversum sit, signo *a* notetur. Tum ergo terra et *a* punctum eadem sunt Longitudine Heliocentrica. Sol citius circa axem movetur, quam terra in Ecliptica procedit, sive, ut expressius

loquamur, certum solis *a* punctum Longitudinem Heliocentricam citius mutat, quam terra. Dum sol tanto rotatur, ut *a* punctum in locum advenerit, cui in Fig. 1 literam *b* adscripsimus, terra relicta est in quodam puncto *C*.

§. 47. *c* sit punctum, quod terrae obversum sit, quum ipsa in *C* versetur. Puncta *b* et *c* eo numero graduum inter se distant, qui metitur angulum *cSb*. Quodsi *b* una erat Macula, quam eo tempore, quo terra in *A* versabatur, in medio conspiciebamus sole, atque si *c* altera est Macula, quam, quum terra in *C* est, aeque in medio sole conspicimus, ambarum Macularum distantia aequabit angulum *cSb*. Res ita se habet, non modo, si Maculae in ipso sunt Aequatore, sed etiam, si Circuli Latitudinis, in sole per Maculas ducti, transeunt per illa Aequatoris puncta. Ergo differentia Longitudinis Heliocentricae punctorum *b* et *c* verum graduum numerum praebet, quo Macularum illarum Circuli Latitudinis inter se distant. Id quod quaeritur ad Maculas in imaginem communem transferendas. Nam datis duarum observationum temporibus, inveniri differentia graduum Aequatoris potest, quibus *D* punctum (Fig. 2.) ex utriusque observationis circulo respondeat.

§. 48. Posuimus (§. 10.) tempus, quo sol circa axem rotatur vero, = 25 diebus et 10 horis = 610 horis. Solis igitur punctum *a*, quum horis 610 percurrat totum circuli ambitum 360 graduum, una hora arcum $\frac{360}{610}$ graduum $= 0^0\ 35'\ 24''\ \frac{36}{61}$, et uno die arcum $\frac{360}{610} . 24$ graduum $= 14^0\ 9'\ 50''\ \frac{10}{61}$ percurret. Facili negotio pro singulis 25 diebus et pro singulis unius diei horis ad usum expeditiorem tabula construitur.

§. 49. Quum in priore nostrarum imaginum, translatione Macularum ab initio Julii ordiente, gradus 0 Aequatoris mediae nocti $\frac{30\ \text{Jun.}}{1\ \text{Jul.}}$ 1826 respondeat; esto *A* (Fig. 1.) id punctum, in quo terra eodem hoc tempore fuerit. Tum erat Longitudo Heliocentrica terrae, sicut et puncti *a*, $= 278^0\ 31'\ 1''$. Iam si datur aliud post illud initium tempus, postulaturque, ut locus in nostra definiatur imagine, qui solis puncto *c* tunc (sive altero hoc, quod modo diximus, tempore) terrae obverso conveniat; primum differentiam utriusque temporis computabis. Ex hac differentia (secundum §. 48.) nume-

rum graduum veri motus circularis, et inde, addendo eos ad 278° 31′ 1″, Longitudinem Heliocentricam colliges, quae puncto *a*, tunc in *b* versanti, conveniat. Quum porro Longitudo Heliocentrica puncti *c* tunc terrae obversi eadem sit, quae terrae ipsius, tunc in *C* versantis; hanc terrae Longitudinem Heliocentricam a Longitudine Heliocentrica puncti *b* modo inventa subduces. Numerus graduum sic repertus locus erit puncto *c* in nostra imagine verus attribuendus.

Sit e. g. 3 Jul. 1826 hor. mat. 7 aliud illud tempus datum. Primo differentia utriusque temporis est = 2 dieb. 7 hor. Numerus graduum veri motus circularis 2 dierum 7 hor. est = 32° 27′ 32″ (ex §. 48). Qui numerus, additus ad 278° 31′ 1″, praebet Longitudinem Heliocentricam puncti *a*, 3 Jul. hor. mat. 7 in *b* versantis, = 310° 58′ 33″. Terrae autem Longitudo Heliocentrica 3 Jul. 1826 hor. mat. 7 est = 280° 42′ 10″. Quibus demtis a 310° 58′ 33″ evadit verus locus puncto *c* in nostra imagine attribuendus = 30° 16′ 23″.

§. 50. Loco utriusque Longitudinis Heliocentricae terrae, (istîc 278° 31′ 1″ et 280° 42′ 10″), quoniam calculo progrediente altera ab altera subducitur, statim Longitudinem Geocentricam, quae solis utroque tempore fuerit, ex Tabulis Astronomicis licet sumi. Tum calculus exempli supra dati hanc praebet speciem:

	98°	31′	1″
2 d . =	28	19	40
7 h . =	4	7	52
	130	58	33
	100	42	10
	30	16	32

Qui calculus multo etiam expeditor nobis fiebat eo, quod sexagesimas partes sexagesimarum gradus partium, sive Minuta Secunda, negligebamus. Qua conditione etiam illa, quae subducatur, Longitudo Geocentrica, hora quadam *praeter* meridiem data, faciliore negotio ex Astronomicis Tabulis subscribitur.

§. 51. Post 25 dies et 10 horas certum solis punctum *a* (Fig. 1), circuitu uno peracto, ita in eundem locum revertit, ut jam eadem sit Longitudine Heliocentrica, qua fuit initio hujus temporis spatii, quum terra interea in Ecliptica ex *A*, motu quidem ab initio Julii incipere posito, ulterius per $24^0\,15'\,5''$ progressa sit. Item illud *a* punctum post 50 d. 20 h. duos, post 76 d. 6 h. tres, etc. perfecit circuitus. Facillimo negotio ad expeditiorem usum tabula conficitur.

§. 52. Iam si, circuitu pluries peracto, e. g. gradus Aequatoris inveniendus sit (§. 49.), cui *D* punctum (Fig. 2.) 3 Jan. 1827 hor. mat. 11 respondeat; differentia utriusque temporis est = 186 dieb. 11 hor. Qui numerus, dimensus sive divisus numero 25 dier. 10 hor., efficit 7 circuitus et 8 dies 13 hor. Ergo post 7×25 d. 10 h. = 177 d. 22 h., illud *a* punctum (Fig. 1.) septies ad eandem Longitudinem Heliocentricam reverterat, sive 7×360^0 percurrerat; id quod nota 7^c (i. e. 7 circuitus sive 7 circumferentiae) signabimus. Iter adhuc diebus 8, hor. 13 est $= 120^0\,59'\,1''$. Ergo 3 Jan. 1827 hor. mat. 11 Longitudo Heliocentrica puncti *D* (Fig. 2.) erat $= 278^0\,31'\,1'' + 120^0\,59'\,1'' = 399^0\,30'\,2''$ (sive $39^0\,30'\,2''$). Eodem tempore Longitudo Heliocentrica terrae erat $= 102^0\,35'\,19''$. Differentia igitur utriusque Longitudinis Heliocentricae est $= 297^0\,9'\,25''$. Mutata Longitudine Heliocentrica in Geocentricam, adhibitaque tabula, quam ad §. 51 construxeris, totus calculus hic erit:

3 Jan. 1827, hor. mat. 11	=	186 d. 11 h.
	7^c =	177 d. 22 h.
		8 d. 13 h.

	7^c	98^0	$31'$	$1''$
8 d. =		113	18	41
13 h. =		7	40	20
	7^c	219^0	$30'$	$2''$
		282	20	37
	6^c	297^0	$9'$	$25''$

Maculae 3 Jan. 1827 igitur in septimam periodum incidunt, periodo prima inde ab initio Julii coepta.

§. 53. Sic determinato ***D*** puncto, quod ad Maculas in ipsam imaginem communem transferendas inveniri primum opportere (§. 44.) diximus, jam omnia quasi praeparata habes ad opus ipsum conficiendum. Illud unum punctum, quod 3 Jan. 1827 hor. mat. 11 respondet, vides in Imag. B inter gradum 290 et 300 nota ***D*** signatum.

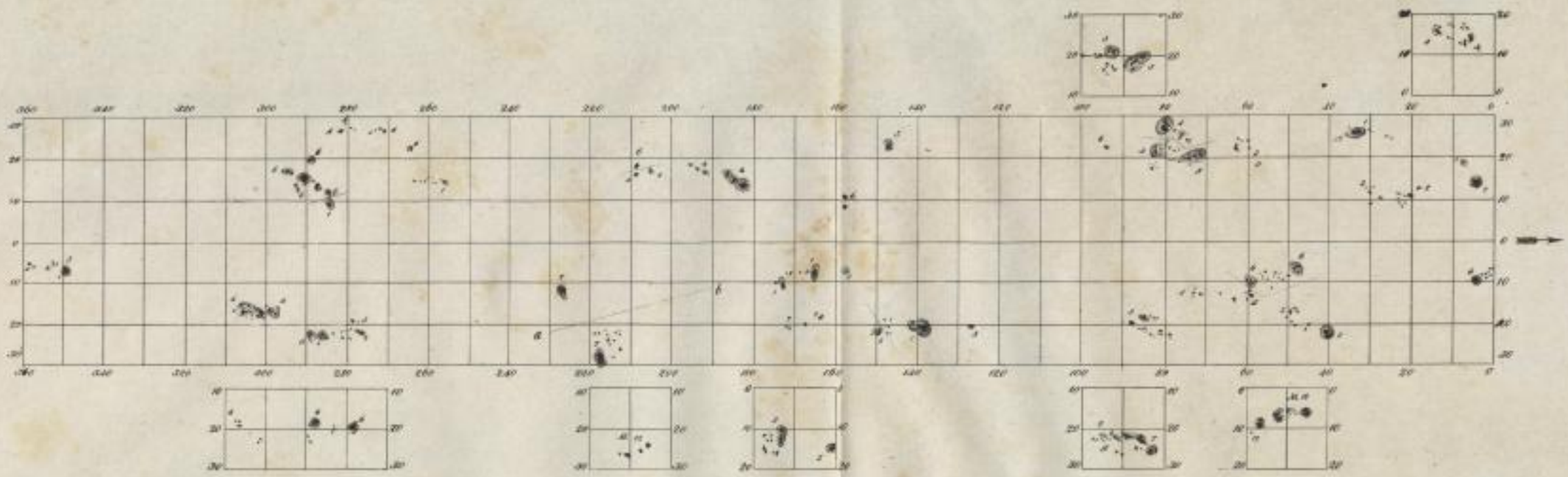
Reliquum est (§. 27. septimo), ut circini ope facias ***Dp*** (in Imag. B) = ***Dp*** sive *qa* (in Fig. 2), atque perpendiculum *pa* (in Imag. B) = *pa* (in Fig. 2).

Quo facto ipsam Maculam pinges.

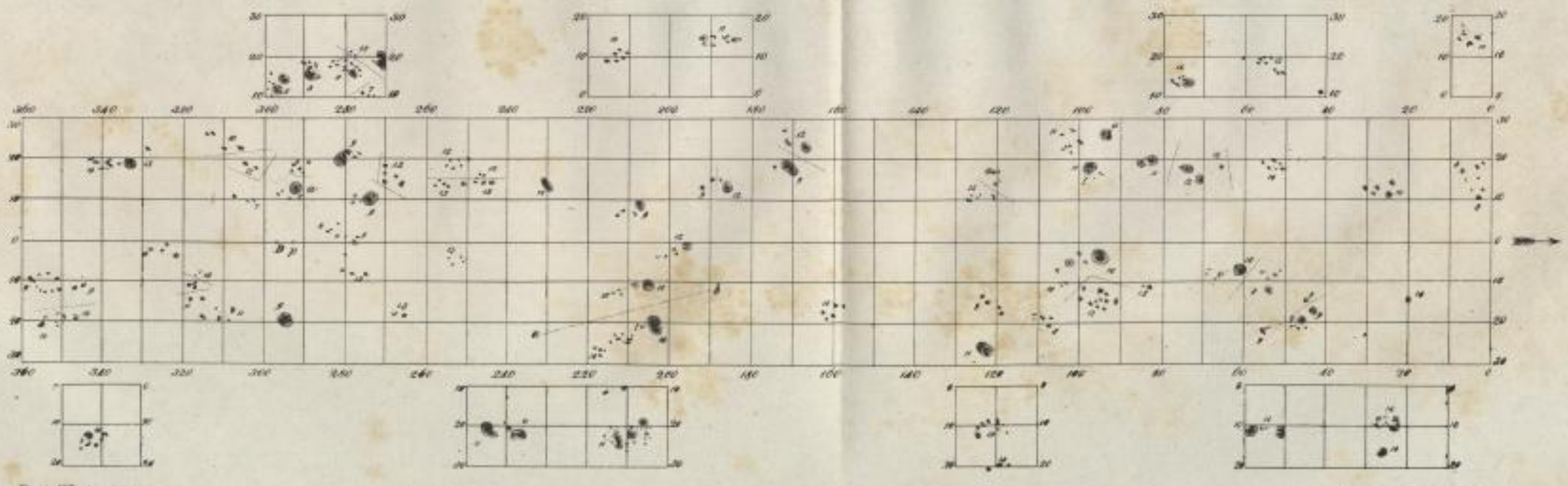
Magna cum voluptate curiosos Macularum solis, Tabulis III et IV extra dissertationis nostrae fines additis, etiam nonnullarum participes facimus diligentius pictarum imaginum. Nam ipse Vir Illustrissimus a Soemmerring quadram suam lapidis calcarii nobis tradidit ad eas imagines multiplicandas, quarum in decreto Societatis Senckenbergiae (vide supra p. 9) mentio facta est. Vides eas L. B. in tabula III. Tabulae IV ipsum Viri Illustrissimi nomen, ut pictoris, subscripsimus, ne dubium esset, quin, ut fere liberi patri dono dare res ipsius solent die natali, ita nos illi ad festum diem celebrandum sua donaremus. Exhibet autem haec tabula duas Maculas quotidie, alteram a 5 Oct. usque ad 18 Oct., alteram a 18 Oct. usque ad 31 Oct., diligenter observatas. Illa est Macula quartae periodi, inter gradum Longitudinis 270 et 290 et inter gradum Latitudinis borealis 20 et 30; haec quintae periodi, inter gradum Longitudinis 80 et 100 atque Latitudinis borealis 10 et 30 sita. Illa in imaginem communem (Tab. A.) translata est ex diario 10 Oct., haec ex diario 20 Oct. In quo diario invenimus notam, observatorem 12, 13 et 14 Oct. *situm* non descripsisse. Si veram hujus notae vim in tempore intellexissemus, aliam magis conspicuam illius Maculae imaginem transtulissemus.

Maculae solis a S. Th. a Soemmerring observatae

A. anni 1826 mensibus sex posterioribus.



B. anni 1827 mensibus sex priioribus.



Prof. Thilo del.

Lith. v. F. C. Vogel.

Fig. 1.

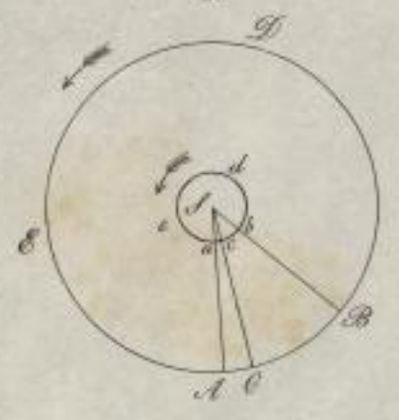


Fig. 2.

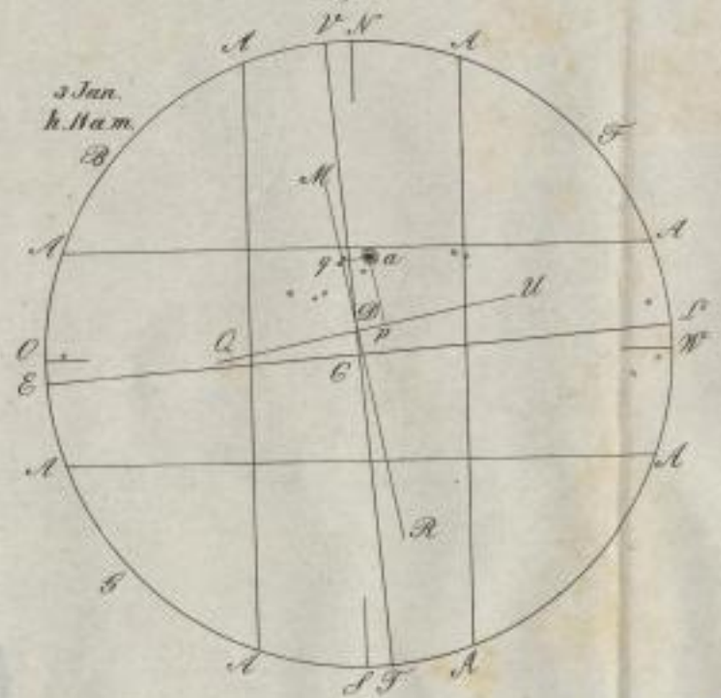


Fig. 3.

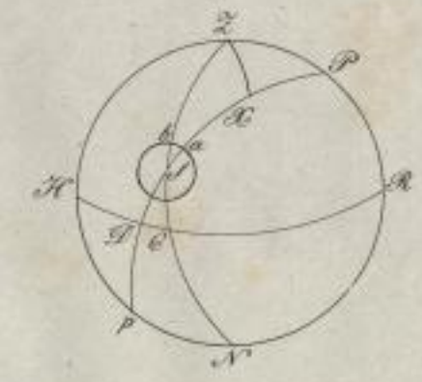


Fig. 4.

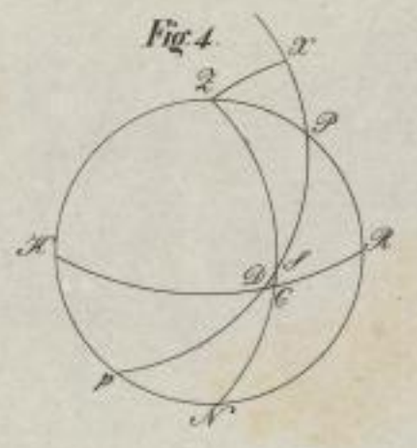


Fig. 5.

Fig. 6.

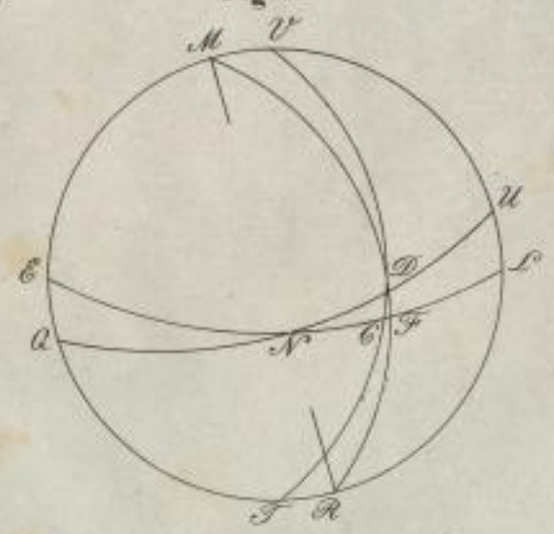


Fig. 7.

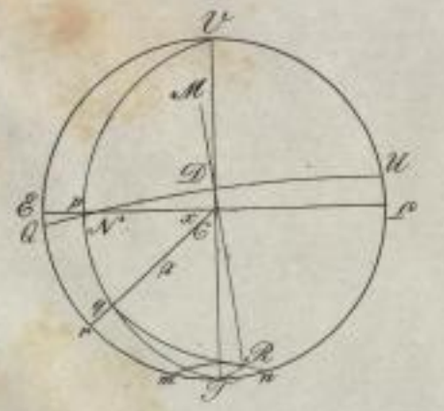
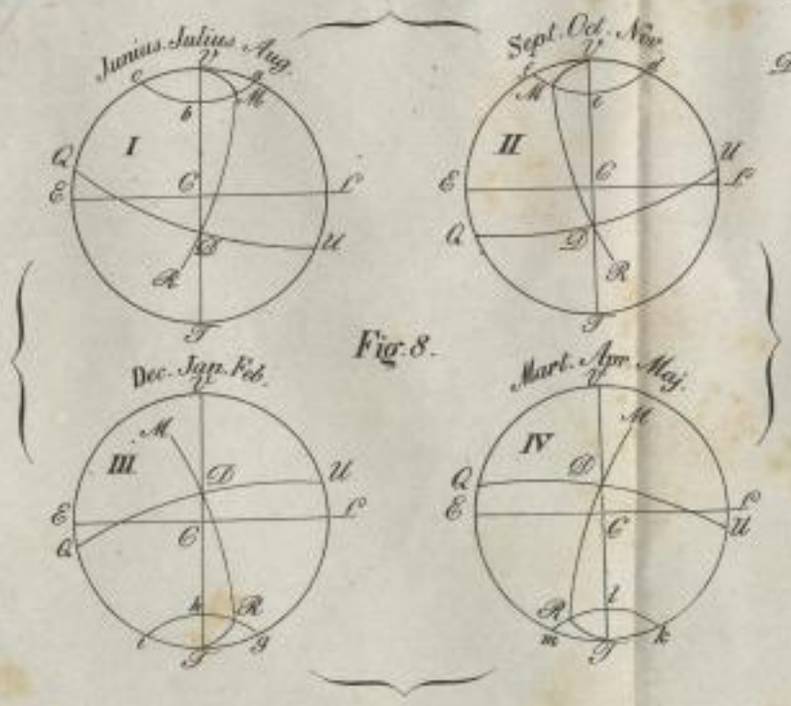


Fig. 8.



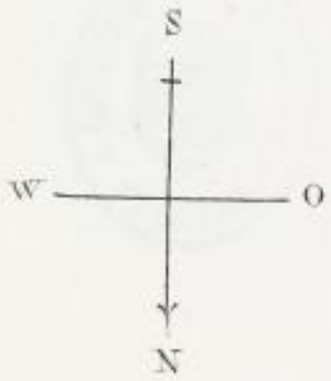
Sonnenflecken
1825 — 1826.

1825 d. 9 Febr. 12 Uhr.

d. 14. Juli 6 Uhr n. M.

3 Maerz 3 Uhr n. M.

15. Jul. 7 Uhr n. M.



15 May 3 Uhr n. M.

1826 d. 31 Jan. 3 Uhr n. M.

10 May 5 Uhr n. M.

1. Febr. 12 Uhr.

Dr. W. Soemmerring del.

Duae solis maculae conspicuae mense Octobri anni 1826 a Samuele Thoma a Soemmerring quotidie observatae.

S. Th. a Soemmerring del.

Lith. a F. C. Vogel.