

*Leonardi Euleri*

DE

INDORVM ANNO SOLARI  
ASTRONOMICO.

I.

**I**nitium cuiusque anni Indi non constituunt, prout apud nos moris est, in ipso alicuius diei principio, sed in eo temporis momento, quo solem ad certum quoddam coeli punctum appellere arbitrantur. (p. 164) Hoc autem punctum, vtrum sit initium signi arietis, an potius initium constellationis arietis, non satis liquet ex descriptione, qua dicunt annum incipere eo ipso momento, quo sol arietem ingrediatur. Sed iste terminus cum ex quantitate anni, tum ex ipso definiti cuiusdam anni initio poterit definiri.

2. Quod ad quantitatem anni huius astronomici Indorum attinet, ea ex initiis annorum 1728, 29, 30, 31, 32, (p. 199.) inferri colligere licet. Calculo scilicet apud Indos recepto, quo diem in 60 horas, horam in 60 minuta, minutum in 60 secunda distinguunt, satis liquet, annum eorum continere 365 dies, 15 horas, 31 minuta et 15 secunda; quae quantitas, nostro tempus

diuidendi modo, praebet 365 dies, 6 h. 12, 30.

C c

Si

3. Si ista anni quantitas ad dies dierumque partes reducatur, reperietur annus Indorum continere  $365 + \frac{1}{4} + \frac{5}{576}$  dies, quam quantitatem anni etiam in ipsorum tabulis astronomicis esse receptam, ex methodo cuiusque anni initium computandi p. 194. descripta, abunde intelligitur. Id nempe declarant diuisiones per numerum 576 instituendae, quae saepius repeti debent. Deinceps vero hoc eo clarius patebit, cum ex hac ipsa anni quantitate, eandem, qua Indi vtuntur, calculi instituendi regulam deriuauero.

4. Indorum ergo annus superat annum nostrum tropicum dies 365, 5 h, 48. 57 complectentem, atque excessus est 23. 33. Quamobrem anni Indici initium perpetuo tardius ratione nostri incidet, et quidem semper post 61 annos integro die magis promouebitur anni Indici initium; ita vt, cum A. 1730, annum Aprilis die 1. ft. v. inceperint, A. 1791 apud eos anni initium in Apr. diem 2. et A. 1852 in April diem 3 incidere debeat. Atque interuallum 22311 annorum nostrorum, Indi integro anno minus computabunt, eritque apud eos tantum 22310 ann.

5. Annorum ergo initia apud Indos non in eandem perpetuo tempestatem anni incident, prout apud nos fieri solet, sed successiue in alias atque alias tempestates, ita vt interuallo 22310 annorum per omnes tempesta-

peffates anni initium fit ambulaturum. Ex quo intelligitur, ipforum anni initium neque ab ingreffu folis in puncta aequinoctialia, neque in folftitialia peti, fed potius ad loca Eclipticae vaga et inconstantia referri, quae qualia funt, haud arduum erit definire fequenti modo.

6. Satis accurate Indorum annus congruit cum anno fidereo noftro, quo fol refpectu ftellarum fixarum in idem caeli punctum reuertitur, cuius anni quantitas ab

Aftromis ponitur 365 d. 6 h. 10, ita vt Indorum

annus tantum 2 ab hoc anno fidereo difcrepet; qui tantillus error, propter infufficientiam obferuationum, quae admodum antiquae perhibentur, facile eft condonandus. Dubium ergo non eft, quin Indi fuos annos ex motu folis periodico refpectu fixarum menfurare inftituerint, praefertim cum eo tempore, quo tabulas fuas condiderunt, differentiam inter annum tropicum et fidereum vix animaduertiffe cenfendi funt.

7. Collocauerunt autem Indi initium anni 1734 fecundum noftro calendarium ftili noui in diem 10 Aprilis,

quo tempore fol in  $\vee 20^\circ$  verfabatur. Eft ergo ipsis

ea ftella fixa, quae in  $20^\circ \vee$  hoc tempore obferuabatur, terminus fixus, ex quo, cum fol eum attingit, initium anni fui conftituunt. Non ergo ifte terminus fixus eft prima

C c 2

ftella

stella arietis, quippe quae illo tempore in  $29^{\circ} \vee$  reperiebatur, sed aliam stellam fixam esse oportet  $9^{\circ}$  ante  $* \text{I} \vee$  remotam, quam, qualis sit, ex catalogo fixarum forte coniectare licebit; erit autem stella notabilior in constellatione piscium.

8. Cum iam quantitas anni sit cognita, quam Indi receperunt, facile erit, ex dato initio cuiusvis anni, initium sequentis determinare, addendo initio anni praeteriti unam

feriam,  $15$  horas,  $31$ ,  $15$ . Ita cum anni  $1731$ , initium

per calculum definitum sit in feria  $2$  hor.  $47$ ,  $48$ ,  $45$  anni sequentis initium cadere debet in feriam  $4$ , h.  $3$ ,

$20$ ,  $0$ .

9. Hac ergo ratione inuenientur facile omnium annorum initia, eaque ipsa, quae operoso calculo ad modum praescriptum instituto eruuntur.

*Annorum initia.*

	Fer.	Hor.	Min.	Secund'
A. 1718.	7.	— 26.	— 2.	— 30.
1719.	1.	— 41.	— 38.	— 45.
1720.	2.	— 57.	— 5.	— 0.
1721.	4.	— 12.	— 36.	— 15.
1722.	5.	— 28.	— 7.	— 30.
1723.	6.	— 43.	— 38.	— 45.
1724.	7.	— 59.	— 10.	— 0.
1725.	2.	— 14.	— 41.	— 15.
1726.	3.	— 30.	— 12.	— 30.
1727.	4.	— 45.	— 43.	— 45.
1728.	6.	— 1.	— 15.	— 0.
1729.	7.	— 16.	— 46.	— 15.
1730.	1.	— 32.	— 17.	— 30.
1731.	2.	— 47.	— 48.	— 45.
1732.	4.	— 3.	— 20.	— 0.
1733.	5.	— 18.	— 51.	— 15.
1734.	6.	— 34.	— 22.	— 30.
1735.	7.	— 49.	— 53.	— 45.
1736.	2.	— 5.	— 25.	— 0.
1737.	3.	— 20.	— 56.	— 15.
1738.	4.	— 36.	— 27.	— 30.
1739.	5.	— 51.	— 58.	— 45.
1740.	7.	— 7.	— 30.	— 0.

10. Primus anni dies apud Indos semper est primus dies mensis Aprilis, illum autem non semper in ea feria collocant, in quam anni initium incidit; sed si anni initium interdiu celebratur, illum ipsum diem; si autem noctu anni initium euenit, tum sequentem diem pro primo Aprilis die constituunt. Ex tabula ergo exhibita statim apparet, in quam feriam cuiusque anni primus dies incidere debeat. Scilicet cuiusque anni dies primus eadem erit feria, quae in tabula est expressa, seu in quam anni initium incidit, si numerus horarum fuerit minor quam 30. At si horarum numerus 30 superet, tum primus anni dies seu Aprilis dies primus in sequentem feriam transfertur. Cognitis autem feriis, in quas singulorum annorum primi dies incidunt, statim apparet, quinam anni debeant esse biffextiles; cum enim saltus fit per duas ferias tum annus praeteritus erit biffextilis et continebit 366. dies.

11. Ex cognitis ergo annorum ab 1718. usque ad 1740. initiis sequitur sequens tabula, in qua indicatur, in quamnam feriam cuiusuis anni primus dies incidat, et quinam anni sint biffextiles.

A. 1718.

*Dies I<sup>ul.</sup> est*

	Feria.	
A. 1718.	7.	biffextilis.
1719.	2.	
1720.	3.	
1721.	4.	
1722.	5.	biffextilis.
1723.	7.	
1724.	1.	
1725.	2.	
1726.	3.	biffextilis.
1727.	5.	
1728.	6.	
1729.	7.	biffextilis.
1730.	2.	
1731.	3.	
1732.	4.	
1733.	5.	biffextilis.
1734.	7.	
1735.	1.	
1736.	2.	
1737.	3.	biffextilis.
1738.	5.	
1739.	6.	
1740.	7.	

12. Egrege haec conveniunt cum iis, quae pag. 166. habentur, ubi anni, 1718, 1722, 1726. et 1729. esse

esse biffextiles perhibentur. Quod autem Indi aiant, post 60 annos calculum reconcinnari, seu anni primum diem in eandem feriam recidere, id quidem vero est proximum, cum 60 annis primus dies anni 6 feriis cum 46 horis promoueat, hoc est fere 7 feriis seu integra septimana. Interim tamen non absolute est verum: euenire enim potest, vt, cum huius anni primus dies in feriam primam incidit, sexagesimi post hunc non in primam sed septimam tantum incidat. Praeterea etiam conuenientia nostrae tabulae cum p. 168. est notanda, vbi mentio fit, quod A. 1729. April. d. 1. in d. ♄ seu feriam 7. A. 1730. in diem ☽. A. 1731. in d. ♂ incidisse, quae cum tabula apprimè congruunt. Denique cum p. 198. in dubio sit relictum, vtrum anni 1734. initium in 4. an 22. horam noctis incidat, hinc patet, priorem sententiam esse praefendam, incidit enim huius anni initium in horam 34, quae est noctis hora 4. Forte hae 22. ex numero minorum ortum traxerunt.

13. Quanquam modo ante vsurpato facile cuiusuis anni initium inueniri potest, tamen regula p. 194. descripta non solum non est contemnenda, sed admodum vtilis est ad anni cuiusuis praeterlapsi initium assignandum. Quemadmodum autem anno fixo ad huiusmodi calculum ineundum opus est, cuius initium constat, ita in hac regula vsurpatur primus annus Caligam, cuius initium incidisse debet in feriam tertiam horam 51, min. 8. 45. mensura Ind. Vnde enascitur numerus 1237, qui in calculo adhibetur.



14. Proposito ergo quouis anno, cuius initium debet determinari, ante omnia tempus ab initio primi Ann; Caligam vsque ad annum propositum elapsum debet inuestigari, quod fit, addendo ad annum aerae sexagenariae praeteritum, annorum ab aera Sacarum vsque ad initium aerae sexagenariae, in qua est annus propositus, elapsorum numerum, ad quem si addantur 3179 anni, prouenit interuallum temporis a primo anno Caligam ad annum propositum praeterlapsi.

15. Numerus annorum iste inuentus si multiplicetur per anni quantitatem in diebus nempe  $365 + \frac{1}{4} + \frac{5}{8}$  prodibit numerus dierum a primo anno Caligam elapsorum, a quo numero, quia initium primi anni Caligam non in initium primi diei, sed eius horam 51, 8 45 incidit, et quia feria quaesita non a prima sed a sexta quaeritur, subtrahi debet numerus  $2 \frac{85}{576}$  seu  $\frac{1237}{576}$ . Haec ergo summa si per 7 diuidatur, seu septenarium, quoties fieri potest, subtrahatur, dabit residui pars integra feriam, in quam anni propositi initium incidit, a feria sexta computandam. Pars vero fracta in partes sexagesimales conuersa dabit tum horam, tum minutum, tum primum quam secundum, in quod anni initium incidit. Iste igitur calculus regulis arithmetis consentaneus, exactissime conuenit cum methodo Indorum descripta, atque hinc totius processus descripti ratio intelligitur. Cum autem ex regula, quemadmodum est descripta, difficulter appareat, quomodo fractiones tractari conueniat, exemplo rem declarabimus.

D d

Sit

210 DOCTRINA TEMPORVM INDICA.

16. Sit ergo propositum anni praesentis 1736 initium apud Indos inuestigare. Anni ergo praeteriti cyclus erit 49. Et calculus erit, vt sequitur;

$$\begin{array}{r}
 60 \\
 20 \\
 \hline
 1200 \\
 49 \\
 \hline
 1249 \text{ annus Cycli praeteritus.} \\
 409 \\
 \hline
 1658 \text{ aera Sacarum.} \\
 3179 \\
 \hline
 4837 \text{ Caliugam per } 365 + \frac{1}{4} + \frac{5}{576} \\
 365 \\
 \hline
 1765505 \\
 209 \frac{1}{4} \quad \left. \vphantom{1765505} \right\} \frac{1}{4} \text{ Caliugum.} \\
 \hline
 176674 \frac{1}{4} \\
 4837 \\
 5 \\
 \hline
 24185 \\
 1237 \text{ per regulam.} \\
 576 \quad \left. \vphantom{576} \right\} 22948
 \end{array}$$

Erg. 1766754  $\frac{52}{576}$  num. dierum effluxorum diu. per  
 7. erit resid.  $3 \frac{52}{576} = 3 \frac{13}{144}$  ferias. Initium anni in-  
 cidit ergo in feriam 3 a sexta numerando, h. e. in feriam  
 2 Fra-

2 Fractio autem dat huius feriae horas 5, et 25<sup>//</sup> plane ut supra posuimus.

17. Calculus quidem iste plurimis modis facilior et breuior reddi potest; nempe, vbi per 365. multiplicari debet, eius loco multiplicatio per unitatem potest substitui, cum 364, per 7 diuidi queat. Deinde si numeri per 576 diuidendi cum 576, habeant diuisorem communem, quoque reducendo fractiones, calculus facilior reddi potest; sed haec non sunt magni momenti. Praeterea si loco numeri 1237, iste 1813 subtrahatur, tum immediate obtinebitur feria, in quam anni initium incidit.

18. Quod ad menses huius anni solaris Indici attinet, dierum numerus, qui singulis mensibus tribuitur, mihi omnino non pro lubitu assignari videntur. Pro mense enim Indi habent temporis spatium, quo sol duodecimam eclipticae partem percurrit, ita ut duratio mensis pendeat a celeritate solis. Cum ergo sol aestate tardius progrediat, tur quam hyeme, mirum non est, quod Indi menses aestiuos longiores faciant hyemalibus.

19. Hinc fit, quod apud Indos idem mensis in diuersis annis non eodem numero dierum consistet. Quemadmodum enim in annis facere solent, ita etiam in mensibus sine dubio illum mensis primum diem constituunt, in quo vel ipso, vel praeterita nocte, sol nouam Eclipticae partem est ingressus. Ex quo eueniat necesse est, ut idem mensis interdum vno die abundet, prout in anno accidit. Perspicuum porro est, Indos in annis bissextilibus diem in-

tercalarem omnino non habere, cum ipse solis motus cuiusque mensis quantitatem determinet.

20. Cum ergo ex inaequalitate mensium constet, Indis inaequalitatem motus solis non esse incognitam, operae pretium foret nosse, cuiusmodi aequationum solarium tabula vtantur, quae qualiscunque sit, a nostris tabulis non multum erit diuersa.

21. Quid Indis sint Iogam seu 27. constellationes zodiaci, mihi quidem non obscurum videtur. Nam cum ex his constellationibus mensem quartae speciei constituent, satis patet, hic menses lunares periodicos intelligi, qui circiter 27 diebus absoluntur. Quare cum luna 27. dies impendat ad zodiacum percurrendum, vna Iogam videtur esse vigesima septima pars zodiaci, congeriesque stellarum in huiusmodi spatio existens est sine dubio vna huiusmodi constellatio, cuiusmodi in zodiaco 27 numerant. Deinceps, quando in Calendariis haec Iogam assignant, his sine dubio indicare volunt, zodiaci partem, in qua luna quouis die versatur: et cum luna vno die interdum in duas eiusmodi constellationes ingredi queat, mirum non est, si aliquando vni diei duae constellationes tales inveniuntur adscriptae.

*Regula pro computando anni cuiusuis initio.*

Primo numerus sexagenarum, in quo annus propositus occurrit, multiplicetur per  $5\frac{25}{48}$  et ad productum addatur  $3\frac{71}{96}$ . Deinde cycus anni quaesiti multiplicetur

I. +

DOCTRINA TEMPORVM INDICA. 213

$1 + \frac{1}{4} + \frac{5}{376}$  et productum ad prius addatur, quo facto aggregatum per 7 diuidatur, residuumque indicabit feriam vna cum horis et minutis, quo tempore anni initium incidit.

Ex. gr. si anni 1736. initium quaeratur, cuius cyclus est 50, et index cycli sexagenarii 20; calculus sequenti modo se habebit.

$\begin{array}{r} 20 \\ 5 \overline{) 25} \\ 100 \\ 10 \overline{) 5} \\ 3 \overline{) 12} \\ \hline 114 \overline{) 15} \end{array}$	$\begin{array}{r} 50 \\ 1 + \frac{1}{4} + \frac{5}{376} \\ \hline 50 \\ 12 \overline{) 1} \\ \hline 62 \overline{) 538} \\ \hline 114 \overline{) 90} \\ \hline 177 \overline{) 13} \end{array}$
$\begin{array}{r} 13 \\ 60 \\ \hline 144 \overline{) 780} \\ \hline 144 \overline{) 720} \end{array}$	<p>add.</p> <p>Add. per 7. diu.</p> <p>restabit <math>2 \frac{13}{144}</math> haec fractio est</p> <p>5 hor.</p>
$\begin{array}{r} 60 \\ 60 \\ \hline 144 \overline{) 3600} \\ \hline 144 \overline{) 288} \\ \hline 720 \end{array}$	<p>25. min.</p> <p>Initium ergo anni cadit in feriam 2, 5 hor. 25. min. vt supra.</p>