pela banda do Occidente, a Longitude do Cabo do Sul naõ deveria tomar-se de 175°.33′ para Oriente, mas de 184°.27′ para Occidente. Em nenhuma das Ephemerides, que temos visto, se acha explicado este artigo com a clareza e exactidaõ que convinha.

14. A Equaçaõ do tempo leva o sinal — quando he subtractiva do tempo medio para ter o verdadeiro, e o sinal + quando he additiva; e o contrario será quando pelo tempo verdadeiro se quizer saber o medio. Mas entaõ, como se acha a Equaçaõ com o mesmo tempo verdadeiro, quando devia ser com o medio ainda ignorado, naõ póde tomar-se como exacta senaõ quando ella he muito pequena, ou muito pequena a sua variaçaõ em 24 horas. Com ella porém se achará muito approximadamente o tempo medio, e com este a Equaçaõ exacta, de que se ha de usar. Assim, por exemplo, a 20 de Janeiro ás 9ʰ do tempo medio se acha a Equaçaõ — 11′. 19″,44, e por conseguinte o tempo verdadeiro nesse instante 8.ʰ48′. 40″,56. Mas se com este quizermos saber o medio correspondente, com elle acharemos a Equaçaõ approximada — 11′. 19″, 30, a qual sendo-lhe applicada com o sinal contrario dá o tempo medio 8.ʰ 59′. 59″. 86 proximamente; e com este se achará a Equaçaõ exacta — 11′. 19″, 44, que applicada do mesmo modo dará o tempo medio justamente 9.ʰ

Pagina II.

15. Na pagina segunda de cada mez se acha a Ascensaõ Recta do meridiano para cada dia ao meio-dia medio, isto he, o ponto do Equador, que nesse instante passa pelo meridiano, contado do Equinocio medio em tempo, e em gráos. E no fundo della se achaõ as partes proporcionais da dita Ascensaõ Recta em tempo, as quais serviráõ tambem para a Ascensaõ Recta em gráos mudando-se nellas os minutos em gráos, os segundos em minutos, e tomando de tudo a quarta parte.

16. Para saber pois a Ascensaõ Recta do meridiano ao meio-dia medio de qualquer outro lugar, buscar-se-ha a parte proporcional correspondente á differença de Longitude em tempo: a qual será additiva á Ascensaõ Recta de Coimbra, se o lugar ficar para Occidente; e subtractiva, se ficar para Oriente, na fórma acima declarada (n. 13). Em Macao, por exemplo, que fica 122° para Oriente de Coimbra, e 8ʰ 8′ em tempo, acharemos que a 8ʰ compete a parte proporcional 1′.18″,85, e porque a de 10′ he 1″,64 e conseguintemente 0″,164 a de 1′, para 8′ teremos 1″,31. Donde será a parte proporcional correspondente a Macao 1′. 20″,16, a qual sendo subtrahida da Ascensaõ Recta de Coimbra em tem-

po para qualquer dia, ficará a que compete ao meridiano de Macao nesse mesmo dia ao meio-dia medio. E mudando essa parte proporcional 1'. 20'',16 em 1°. 20',16, a quarta parte 20',04 será o que deve constantemente subtrahir-se da Ascensaõ Recta de Coimbra em gráos, para ter a daquelle Lugar.

17. Sabendo por tanto a Ascensaõ Recta do meridiano ao meio-dia medio em Coimbra immediatamente pela Ephemeride, e em qualquer outro Lugar por meio da reducçaõ antecedente, facilmente se achará a que corresponde a qualquer outro tempo desse dia, ajuntando-lhe o mesmo tempo com a parte proporcional, que lhe corresponder. Assim, por exemplo, no primeiro de Janeiro, sendo em Coimbra a Ascensaõ Recta do meridiano 18.^{h} 39'. 50'',40 ao meio-dia medio, ás 14.^{h} 40'. 12'' será 18.^{h} 39'. 50'',40 + 14.^{h} 40'. 12'' + 2'. 17'',99 + 6'',57 + 0'',03 = 9.^{h} 22'. 26'',99, e em gráos 140°. 36',75.

18. Na Questaõ inversa, quando se procura o tempo correspondente a huma Ascensaõ Recta dada, della aumentada de 24.^{h} se for necessario, se tira a do meio-dia antecedente, e o resto he proximamente o tempo procurado, e maior do que convem. Delle se tira a parte proporcional competente ás horas, do resto a que lhe compete aos minutos, e desse resto a que lhe competir aos segundos, e teremos por ultimo resto o tempo procurado. Assim, no mesmo exemplo antecedente, querendo saber o tempo em que a Ascensaõ Recta do meridiano ha de ser 9.^{h} 22'. 26'',99, della (aumentada neste caso de 24^h) tiraremos a do meio-dia antecedente 18.^{h} 39'. 50'',40, e teremos o resto 14^h. 42'. 36'',59, do qual tirando 2'. 17'',99 parte proporcional ás 14^h fica o resto 14.^{h} 40'. 18'',60, e deste tirando mais 6'',57 parte proporcional aos 40' fica o resto 14^h. 40'. 12'',03, do qual em fim tirando 0'',03 parte proporcional aos 12'' fica o tempo procurado 14.^{h} 40'.12'',00.

19. Como a passagem de huma estrella pelo meridiano he quando a Ascensaõ Recta della coincide com a do mesmo meridiano, o tempo dessa passagem se calculará buscando o tempo, em que a Ascensaõ Recta do meridiano ha de ser igual á da estrella. E assim no primeiro de Janeiro a estrella que tivesse 9^h. 22'. 26'',99 de Ascensaõ Recta passaria pelo meridiano ás 14.^{h} 40'. 12'', conformemente ao que se achou pelo calculo antecedente: advertindo sempre, que quando se quizer grande exactidaõ deve a Ascensaõ Recta da estrella corregir-se do effeito da aberraçaõ, naõ porém da nutaçaõ, porque deve ser contada do Equinocio medio, assim como se conta a do meridiano.

20. A passagem dos Planetas he da mesma maneira quando a sua Ascensaõ Recta se ajusta com a do meridiano; mas como a delles varía de meio-dia a meio-dia, he necessario que se attenda á variaçaõ correspondente ao mesmo tempo que se procura.

Da Ascensaõ Recta do Planeta em tempo ao meio-dia tira-se a do meridiano, e procedendo no modo sobredito se acha proximamente o tempo da passagem, ao qual se ajuntará a parte proporcional da variaçaõ horaria em tempo, que lhe corresponder, e se tirarà quando o Planeta for retrogrado.

21. Querendo, por exemplo, saber o tempo medio da passagem do Sol pelo meridiano em 20 de Janeiro, da Ascensaõ Recta delle ao meio-dia medio 301°. 29′, 45 reduzida a tempo 20.^{h} 5′. 57″, 80 tira-se a do meridiano 19.^{h} 54′. 45″, 00, e do resto 0.^{h} 11′. 12″, 80 tira-se a parte proporcional da Ascensaõ Recta do meridiano que lhe corresponde 1″, 84, e fica 0.^{h} 11′. 10″, 96, que seria o tempo da passagem, se o Sol entre tanto naõ mudasse de Ascensaõ Recta. Como porém tem a variaçaõ de 2′, 652 e em tempo de 10″, 61 por hora, a parte proporcional que dahi resulta he 1″, 98, que juntando-se ao tempo achado dá exactamente o da passagem a 0.^{h} 11′. 12″, 94.

22. No exemplo antecedente calculamos a passagem do Sol pelo methodo cõmum a todos os Planetas, exceptuando a Lua que requer outra consideraçaõ em rasaõ da variaçaõ dos movimentos horarios, de que adiante se tratará. Mas a passagem do Sol mais abbreviadamente se achará applicando ao meio-dia medio com sinal contrario a Equaçaõ do tempo, e essa correcta com a parte que lhe competir da sua variaçaõ em 24 horas, que vem a ser o mesmo que achar o tempo medio ao meio-dia verdadeiro (n. 14.). Assim, no mesmo exemplo, a Equaçaõ do tempo ao meio-dia medio he — 11′. 12″, 8, e a parte proporcional, que lhe compete a rasaõ de 17″, 7 por 24 horas, he 0″, 14, e conseguintemente o tempo da passagem 0.^{h} 11′. 12″, 94.

23. Para se ajustar por tanto huma pendula ao tempo medio, he necessario que observado o meio-dia verdadeiro ou por alturas correspondentes, ou pelo Instrumento das passagens, ou pela meridiana filar, mostre o que nesse dia compete ao instante do dito meio-dia. E se o naõ mostrar justamente, nota-se a differença; e essa comparada com a do dia seguinte mostrará qual haveria de ser em qualquer instante intermedio, e conseguintemente o tempo medio de huma Observaçaõ, que entaõ se fizesse.

24. Pelo que respeita porém á pendula regulada pelo tempo sideral, he sabido que deve mostrar 0^h no instante da passagem do Equinocio medio pelo meridiano. E isso terá lugar sempre que ella mostrar constantemente a Ascensaõ Recta de qualquer estrella bem conhecida na sua passagem pelo meridiano, e em cada dia a Ascensaõ Recta do Sol, ou a do meridiano correspondente ao instante do meio-dia verdadeiro. E havendo alguma differença compara-se com a da passagem seguinte ou da estrella, ou do Sol, e se conhecerá a differença correspondente a qualquer instante do

intervallo, e conſeguintemente o tempo ſideral, ou a Aſcenſaõ Recta de qualquer aſtro que entaõ paſſaſſe pelo meridiano. E do meſmo modo notadas as differenças em dous meios-dias conſecutivos a reſpeito do tempo medio que lhes correſpondia, ou do 0^h do tempo verdadeiro, ſerá conhecido qualquer deſtes para o inſtante intermedio, em que ſe tenha feito qualquer obſervaçaõ, e marcado o tempo della pela dita pendula.

25. O tempo da paſſagem de hum aſtro por qualquer circulo horario, aſſim como o da paſſagem pelo meridiano, reduz-ſe tambem a achar-ſe o tempo medio correſpondente a huma Aſcenſaõ Recta do meridiano conhecida, ſó com a differença de naõ ſer eſſa ſimpleſmente a do aſtro, mas a do aſtro aumentada ou diminuida do angulo horario, conforme ficar eſte para Occidente ou para Oriente do meridiano, e tendo tambem attençaõ á variaçaõ da Aſcenſaõ Recta pelo que reſpeita aos Planetas (n. 20.).

26. Por exemplo: Tendo no primeiro de Janeiro obſervado para Occidente a altura de Sirio, e por ella juntamente com a ſua Declinaçaõ, e com a Latitude do Lugar, achado o angulo horario 62°. 47′, 5, reduzillo-hemos a tempo a raſaõ de 15° por hora, e dará $4.^h$ 11′. 10″, o qual junto á Aſcenſaõ Recta da eſtrella em tempo $6.^h$ 36′. 32″ dará a Aſcenſaõ Recta do meridiano no inſtante da obſervaçaõ $10.^h$ 47′. 42″. E ſe eſſe meridiano do Lugar da obſervaçaõ eſtiver para Occidente de Coimbra 23°. 22′, ou $1.^h$ 33′. 28″ ſerá a Aſcenſaõ Recta delle ao meio-dia medio $18.^h$ 40′. 5″, 76 (n. 16.), a qual ſendo tirada da que ſe achou para o inſtante da obſervaçaõ, fica o reſto $16.^h$ 7′. 36″, 24, do qual tirando ſucceſſivamente as partes proporcionais ás horas, minutos e ſegundos (n.18.) acharemos o tempo medio procurado $16.^h$ 4′. 57″, 72. Eſte methodo he mais ſimples do que o vulgarmente uſado por meio da paſſagem da eſtrella pelo meridiano, porque ſó eſſa requer hum calculo tal como o antecedente, e depois o angulo horario naõ ſe ha de reduzir a tempo a raſaõ de 15° por hora, mas de 15° por $0.^h$ 59′, 836, que he reducçaõ mais trabalhoſa.

27. Em quanto ao Sol: O ſeu angulo horario em tempo, a raſaõ de 15° por hora, ſendo para Occidente, dá immediatamente o tempo verdadeiro no Lugar da obſervaçaõ; e ſendo para Oriente, tira-ſe de 24^h, e o reſto he o tempo contado aſtronomicamente deſde o meio-dia antecedente. Com elle, e com a differença dos meridianos ſe ſaberá o que entaõ ſe contava no meridiano de Coimbra, e conſeguintemente a Equaçaõ para ſe reduzir ao medio (n. 11. 14.).

28. Da meſma maneira ſe achará o tempo do Naſcimento e Occaſo dos aſtros, tendo advertido que neſſe caſo naõ he neceſſaria obſervaçaõ para ſaber o angulo horario, porque he o meſmo

que o ſeu arco ſemidiurno, unicamente dependente da Declinaçaõ dos meſmos aſtros, e da Latitude do Lugar. O arco ſemidiurno ſe achará pela Taboa, que delles ha em quaſi todos os Livros de que uſaõ os pilotos, e na falta della ſe poderá calcular como adiante ſe moſtrará.

29. Na meſma pagina ſegunda ſe apontaõ os Phenomenos, e as obſervações mais importantes de cada mez. Tais ſaõ as conjunções da ☾ e dos Planetas com as eſtrellas, e de huns com os outros. E eſtas conjunções ſe entenderáõ ſempre em Aſcenſaõ Recta, porque eſſas, aſſim como as differenças de Declinaçaõ, ſaõ as que immediatamente ſe obſervaõ. Primeiramente ſe poem o tempo da ☌, depois o ſinal do aſtro que relativamente ſe move a reſpeito do outro que ſe lhe poem adiante, e por fim a differença verdadeira das Declinações no inſtante da meſma ☌, marcada com o ſinal + quando o primeiro aſtro paſſa ao Norte, e com — quando ao Sul do ſegundo. Aſſim em 8 de Janeiro 7.h 12′, 2 do tempo medio de Coimbra ☾ π ♏ + 26′, 1 quer dizer, que neſſe tempo ſe achará a Lua em conjunçaõ de Aſcenſaõ Recta com a eſtrella π de Scorpio, e 26′, 1 para o Norte della, ſem attender aos effeitos opticos da parallaxe.

30. E vaõ notadas todas as que em raſaõ dos ditos effeitos da parallaxe podem ſer eclipticas em alguma parte da Terra, de cujo calculo adiante ſe tratará. Mas as que haõ de ter lugar em Coimbra, e com pouca differença em todo o Reino de Portugal, vaõ já calculadas, apontando-ſe os tempos da Immerſaõ, e da Emerſaõ, e marcando-ſe os pontos da circumferencia da Lua por onde ha de entrar e ſahir a eſtrella contados em gráos deſde o ponto mais alto da Lua para Oriente quando tiverem o ſinal +, e para Occidente quando tiverem —. Alem diſſo ſe marca tambem a differença das Declinações apparentes neſſes meſmos pontos com o ſinal + entrando ou ſahindo a eſtrella para o Norte do centro da Lua, e — para o Sul. Por qualquer deſtes meios, ou por ambos, ſe fará juizo do ponto da Lua onde ſe deve eſperar a ſahida da eſtrella, porque ſem iſſo ſó por acaſo ſe pode fazer bem a obſervaçaõ. Quem uſar de hum teleſcopio montado parallaticamente, e bem verificado, naõ carece dos ditos meios, porque pondo a eſtrella na entrada perto do fio paralello ao Equador na meſma proximidade delle obſervará a ſahida, viſto que ella naõ muda de Declinaçaõ. Nos eclipſes do Sol o principio he o que naõ pode ſer bem obſervado ſem ſe ſaber o ponto da circumferencia delle onde ſe ha de eſperar o contacto, e a primeira impreſſaõ ſenſivel da interpoſiçaõ optica do diſco da Lua; e eſſe ſómente pode conhecer-ſe pelo primeiro dos meios ſobreditos, o qual ſempre ſe notará nos eclipſes viſiveis em Coimbra.

31. As obſervações dos eclipſes do Sol, e das eſtrellas, ſaõ

da maior importancia, tanto para rectificar as Taboas da Lua, como para determinar a Longitude Geographica dos Lugares onde ellas ſe fizerem. E por iſſo he muito de recómendar aos noſſos navegantes, que approveitem todas as occaſiões de as fazerem nas ilhas, portos, enſeadas, e quaiſquer outros pontos do Globo, onde abordarem: para o que naõ precizaõ mais do que de hum Oculo achromatico de tres pés, porque elles coſtumaõ levar os Inſtrumentos neceſſarios para a determinaçaõ do tempo, na qual deve procurar-ſe a maior exactidaõ poſſivel. Eſtas obſervações carecem de huma reducçaõ, de que adiante ſe tratará, a qual pode ſer feita a todo o tempo, e aqui faremos com muito goſto a de todas as que nos forem remettidas, com as quais iremos acertando as poſições dos Lugares na Taboa Coſmographica, que havemos de publicar nos Volumes ſeguintes.

32. Os eclipſes da Lua naõ carecem da ſobredita reducçaõ; mas a differença dos tempos, em que ſe obſervou a meſma phaſe, dá immediatamente a differença dos meridianos. Saõ porém menos exactas as determinações fundadas neſtas obſervações, por cauſa da gradaçaõ ſucceſſiva da penumbra, que naõ deixa bem diſtinguir o termo juſto da ſombra, donde vem que no meſmo Lugar differentes Obſervadores julgaõ o principio, e fim deſtes eclipſes em tempos differentes até 4 minutos, principalmente uſando de teleſcopios de differente alcance. Naõ devem com tudo deſprezar-ſe eſtas obſervações, e muito mais porque em cada eclipſe ſe podem fazer muitas, notando os tempos, em que entraõ, e ſahem da ſombra as manchas, e pontos notaveis da Lua, cuja figura ſe achará no fim deſte Volume. A entrada de cada mancha comparada com a obſervada em outro Lugar dá a differença dos meridianos por eſſa obſervaçaõ, e o meio arithmetico de todas dá o reſultado geral das entradas, ou immersões; e achando do meſmo modo o das emersões, o meio arithmetico delles dará a differença dos meridianos muito proximamente. Com exactidaõ porém a daria, ſe cada hum dos Obſervadores foſſe conſtante no gráo de eſcuridade, que começou a tomar por termo da ſombra, porque entaõ quanto hum julgaſſe a immerſaõ antes que o outro, tanto julgaria a emerſaõ depois, e os meios arithmeticos de ambos coincidiriaõ no meſmo inſtante phyſico.

Pagina III.

33. Os calculos dos Planetas, que ſe contém neſta pagina, foraõ feitos pelas Taboas publicadas na terceira ediçaõ da Aſtronomia de Lalande, exceptuando os de Marte, para os quais nos ſervimos das Taboas que vaõ no fim deſte volume. E para naõ ficar baldada para o publico a exactidaõ, com que ſe fizeraõ, todos os Lugares calculados naõ ſe daõ ſómente em minutos, mas ajuntaõ-ſe as decimas de minuto, de maneira que nunca levaõ a reſpeito do que deu o calculo differença maior que a de 0′,05, ou de 3″, e aſſim podem ſervir para todos os caſos, em que for neceſſaria a mais eſcrupuloſa exactidaõ.

34. Os Lugares de Mercurio, cujo movimento he mais rapido, e menos uniforme, vaõ calculados de tres em tres dias, os dos Planetas ſeguintes de ſeis em ſeis, e os do ultimo de quinze em quinze. Mas na paſſagem de hum mez para outro ſucede algumas vezes ſer o intervallo differente, viſto que naõ tem todos o meſmo numero de dias, e que ſempre ſe começa no primeiro de cada hum, donde reſulta que ſómente na paſſagem de hum mez de 30 dias para o ſeguinte he que naõ ſe altera o andamento de nenhum dos ditos intervallos.

35. Qualquer que ſeja o intervallo, a differença de dous Lugares conſecutivos dividida pelos dias do intervallo dá o movimento diurno, e eſſe multiplicado pela parte dada do intervallo reduzida á unidade do dia dá a parte proporcionol correſpondente additiva, ou ſubtractiva, conforme forem os Lugares creſcendo, ou diminuindo. Por exemplo: Querendo a Aſcenſaõ Recta de Venus em 21 de Janeiro ás 10.^{h} 48′, achamos na Ephemeride que a 19 he 324°. 36′,3 e 331°. 50′,7 a 25, cuja differença 7°. 14′,4 dividida pelo intervallo 6 dá o movimento diurno 1°. 12′,4, e eſte multiplicado por 2,^{d} 45 (que he a parte do intervallo correſpondente ao tempo propoſto) dá a parte proporcional 2°. 57′,4, que junta neſte caſo á Aſcenſaõ do dia 19, dá a que ſe procura 327°. 33′,7.

36. No calculo antecedente ſuppoem-ſe que o movimento he uniforme em cada intervallo, como pode ſuppor-ſe quaſi ſempre nos uſos ordinarios. Mas quando for neceſſaria grande exactidaõ, he neceſſario que ſe attenda ás ſegundas differenças; e iſſo, quer os intervallos ſejaõ iguais quer deſiguais, ſe fará deſta maneira: Buſque-ſe tambem o movimento diurno do intervallo ſeguinte; e ſe eſſe for igual, ou quaſi igual ao antecedente, ſerá exacta ou quaſi exacta a ſuppoſiçaõ da uniformidade. Naõ o ſendo porém, tome-ſe a differença delles, e divida-ſe pela ſoma dos in-

tervallos ; e o quociente multiplicado pelo complemento da parte dada do intervallo (isto he , pelo que falta á dita parte para se completar o intervallo inteiro , ou pela differença entre o intervallo e a mesma parte) dará a correcçaõ do primeiro movimento diurno , additiva quando elles vaõ diminuindo , subtractiva quando vaõ crescendo ; e esse , assim correcto , sendo multiplicado pela parte do intervallo dará a parte proporcional , e conseguintemente o Lugar que se busca. Se os dous movimentos diurnos forem para partes oppostas , hum directo e o outro retrogrado , ou hum para o Norte e o outro para o Sul , a differença delles se torna em soma , a qual segue a denominaçaõ do segundo.

37. Assim no mesmo exemplo antecedente , o intervallo seguinte de 25 de Janeiro a 1 de Fevereiro he de 7 dias , o movimento diurno 1°. 10′,486 , cuja differença a respeito do antecedente 1′,914 dividida pela soma dos intervallos 13 dá o quociente 0′,147 , e este multiplicado por 3^d,55 (que he o complemento da parte do intervallo dada 2^d, 45) dá a correcçaõ 0′,52 additiva neste caso ao movimento diurno antecedente 1°. 12′,4, que ficará reduzido a 1°. 12′,92 , e multiplicando-o pela parte do intervallo 2^d,45 , teremos a parte proporcional correspondente 2°, 58′,7 e conseguintemente a Ascensaõ Recta procurada 327°. 35′,0.

38. He tambem necessario recorrer ás segundas differenças quando se quizer saber o tempo das Estações , maximas Elongações , Latitudes , ou Declinações. Nos dous intervallos consecutivos , dentro dos quais se vê que cahe o tempo procurado , buscaõ-se os movimentos diurnos , e a differença delles que se reduz a soma quando saõ para partes contrarias , como acima se advertio , se divide pela soma dos intervallos. Do quociente multiplicado pelo primeiro intervallo (que vem a ser ametade da dita differença , quando elles saõ iguais) tira-se o primeiro movimento diurno ; e o resto , que semelhantemente se reduz a soma quando saõ para partes contrarias , dividido pelo dobro do mesmo quociente , dará o tempo que se procura contado do principio do primeiro intervallo.

39. Assim , por exemplo , vendo que Mercurio a 25 e 28 de Janeiro , e 1 de Fevereiro tem as Longitudes Geocentricas 322°, 30′,6 . . . . 323°. 47′,1 . . . . e 322°. 58′,4 conhecemos que a maxima , ou o ponto da Estaçaõ , cahe em algum instante intermedio. O movimento diurno do primeiro intervallo he + 25′,5 , o do segundo — 12′,175 , a differença delles — 37′,675 ; e esta dividida pela soma dos intervallos 7 dá o quociente — 5′,382 , o qual multiplicado pelo primeiro intervallo 3 dá o producto — 16′,146 , e tirando deste o primeiro movimento diurno + 25′,5 , fica o resto — 41′,646 , que dividido pelo dobro do mesmo quo-

ciente — 10′, 764 dá 3ᵈ, 869, ou 3.ᵈ 20.ʰ 51′, 4, e conſeguintemente a Eſtaçaõ no dia 28 ás 20.ʰ 51′, 4.

40. Os ſemidiametros dos Planetas, que algumas vezes convem ſaber, e que naõ couberaõ na pagina, facilmente ſe acharáõ por meio das parallaxes, porque tem com ellas huma raſaõ conſtante em cada hum delles. Eis-aqui os factores reſpectivos, pelos quais ſe ha de multiplicar a parallaxe actual, para ter o ſemidiametro:

	Fact.		*Fact.*		*Fact.*
☿	0,40	♂	0,52	♄	9,98
♀	0,96	♃	10,86	♅	4,33

Pagina IV.

41. Neſta pagina ſe contém as Longitudes da Lua calculadas para o meio-dia, e meia-noite de cada dia aſtronomico. E o calculo ſe fez pelas Taboas de Maſon publicadas na terceira ediçaõ da Aſtronomia de Lalande, tirando porém 18″, 8 das Epochas da Longitude, e ajuntando 4′. 20″ á Anomalia media, conformemente ás determinações de Laplace referidas no *Conhecimento* do anno IX. pag. 495. Uſou-ſe tambem ſem eſcrupulo algum da Equaçaõ XVIII, que por muito tempo tem ſido excluida como duvidoſa, e que hoje ſe acha plenamente demonſtrada pelas ingenhoſas e ſublimes indagações do meſmo Laplace.

42. Cada Longitude calculada he ſeguida de dous numeros ſubſidiarios A, e B, que ſervem para ſe achar com exactidaõ a Longitude para qualquer tempo intermedio, ou reciprocamente o tempo correſpondente a huma Longitude dada. O numero B refere-ſe á meſma unidade de minuto, a que ſe refere o numero A, e a virgula que nelle ſepara o ultimo algariſmo naõ quer dizer que o antecedente pertence á caſa das unidades, mas á caſa do ultimo algariſmo do numero A, ſendo aquelle ſeparado com a virgula para a direita huma caſa decimal de mais no dito numero B, ao qual por iſſo meſmo ſe naõ poz denominaçaõ das unidades no alto da ſua columna. Aſſim no primeiro de Janeiro ao meio-dia he ſeguida a Longitude da Lua do numero A 31′, 488, e de B — 16, 7, que por abbreviatura quer dizer — 0′, 0167.

43. O numero A he o movimento horario da Lua no inſtante do meio-dia, ou meia-noite, a que ſe ajunta, entendendo-ſe aqui por movimento horario naõ o que ella anda effectivamente na hora ſeguinte, mas o que havia de andar, ſe conſervaſſe a meſma velocidade que tinha no dito inſtante. Para ſaber o que

semelhantemente corresponde a qualquer instante intermedio, multiplica-se B pelo dobro do tempo reduzido á unidade da hora (n. 6.), e o producto he a variaçaõ de A additiva, ou subtractiva, conforme B tiver o sinal +, ou o sinal —. Assim, querendo saber o movimento horario da Lua em Longitude no primeiro de Janeiro ás 15.^{h} 24'. 18", ou ás 3,^{h}405 depois da meia-noite, á qual corresponde A = 31',095, e B = — 0',0148, multiplicaremos este pelo dobro do tempo 6,81, e o producto 0',101 subtrahido neste caso de A dará o movimento horario procurado 30',994.

44. Se quizermos porém o movimento effectivo de huma hora, que no uso ordinario costuma tomar-se por movimento horario, entaõ em vez de multiplicar B pelo dobro do tempo multiplicar-se-ha pelo dobro mais ou menos huma unidade, conforme for para a hora seguinte ou para a antecedente. E assim, no mesmo exemplo, achariamos o movimento horario 31',009 das 2,^{h}405 até ás 3,^{h}405, e 30',979 das 3,^{h}405 até ás 4.^{h}405, que saõ propriamente os movimentos horarios correspondentes ao meio dos intervallos 2,^{h}905 e 3,^{h}905, e tomados como correspondentes a todo o intervallo respectivo (que vem a ser o mesmo que suppor o movimento uniforme em cada hora) no mesmo meio produzem o maior erro. Assim tomando 30',979 como movimento horario ás 3,^{h}405, dahi até ás 3,^{h}905 andaria a Lua 15',4895, quando realmente terá andado 15',4933; e se suppuzessemos o mesmo movimento horario constante por espaço de tres horas, das 3,^{h}405 até ás 6,^{h}405 andaria 1°. 32',937, quando realmente naõ andará mais que 1°. 32',849 com a differença de 5",3 que em certos casos pode chegar ao dobro nas Longitudes, e ao quadruplo nas Ascensões Rectas.

45. A Longitude da Lua para qualquer tempo depois do meio-dia, ou da meia-noite, se achará multiplicando o tempo por B, cujo producto será a correcçaõ de A additiva, ou subtractiva, conforme o sinal de B, e multiplicando o A correcto pelo mesmo tempo teremos o movimento correspondente da Lua, que junto á Longitude do meio-dia, ou meia-noite antecedente, dará a que se procura. Se, por exemplo, a procurarmos no primeiro de Janeiro ás 15.^{h} 24'. 18", ou ás 3,^{h}405 depois da meia-noite, multiplicando este tempo pos B (— 0',0148) o producto — 0',050 será a correcçaõ subtractiva de A (31',095) que ficará reduzido a 31',045, o qual multiplicado pelo mesmo tempo dará o movimento correspondente 105',71 ou 1°. 45',71, e esse junto á Longitude da meia-noite antecedente (158°. 25',44) dará a que se procura 160°. 11',19.

46. Reciprocamente: Sendo dada qualquer Longitude, acharemos o tempo, subtrahindo della a do meio-dia, ou da meia-

noite proxima antecedente, e dividindo a differença reduzida a minutos pelo numero A. O quociente ſerá o tempo approximado, com o qual ſe buſcará a correcçaõ de A, e tornando a dividir por elle correcto a meſma differença teremos exactamente o tempo procurado. Aſſim tirando da Longitude 160°. 11′, 19 do meſmo exemplo a da meia-noite antecedente 158°. 25′, 44 temos a differença 1°. 45′, 71, que reduzida a 105′, 71 e dividida por A (31′, 095) dá o tempo approximado 3,^{h}4, e eſte multiplicado por B (— 0′, 0148) dá a correcçaõ — 0′, 050, e conſeguintemente ſerá o valor correcto de A 31′, 045, pelo qual tornando a dividir a meſma differença teremos exactamente o tempo procurado 3,^{h}405 depois da meia-noite, ou 15.^{h} 24′. 18″.

47. Para evitar porém eſſas divisões ſe calculou a Tab. I auxiliar, que as reduz a multiplicações deſta maneira: Buſca-ſe nella o factor correſpondente a A, e baſta que ſeja com duas caſas decimais, e por elle ſe multiplica a ſobredita differença reduzida á unidade do grão. O producto ſerá o tempo proximamente, e quanto baſta para buſcar a correcçaõ de A. Com elle correcto ſe buſca na meſma Taboa o factor correſpondente, pelo qual tornando a multiplicar a meſma differença acharemos exactamente o tempo que ſe procura. Aſſim, no meſmo exemplo, entrando com A de 31′, 095 na Taboa (pag. 124.) achamos o factor 1, 93 que multiplicado pela differença 1°, 7618 dá o tempo approximado 3,^{h}4 com o qual ſe acha na fórma ſobredita o valor correcto de A 31′, 045, e com eſte na meſma Taboa o factor 1, 9327, pelo qual tornando a multiplicar a meſma differença teremos o tempo exacto 3,^{h}405.

48. Na meſma pagina ſe achará a parallaxe horizontal da Lua em cada dia ao meio-dia, e á meia-noite, donde por ſimples partes proporcionais ſe conhecerá a que compete a qualquer inſtante intermedio. Eſta parallaxe he a que correſponde ao Equador, e carece de huma reducçaõ ſubtractiva para ſe ter a correſpondente a qualquer paralello; reducçaõ que ſe achará na Tab. IX. pag. 162. Mas convem advertir, que as parallaxes da Ephemeride foraõ reduzidas de Paris ao Equador na hypotheſe da ellipticidade da Terra de $\frac{1}{300}$ adoptada na ultima ediçaõ da Aſtronomia de Lalande; e que a reducçaõ calculada na dita Tab. IX. ſuppoem a ellipticidade de $\frac{1}{200}$. Eſſa reducçaõ porém diminuida da ſua terça parte ſerá correſpondente á ellipticidade de $\frac{1}{300}$; e aſſim deverá uſar-ſe na reducçaõ das parallaxes equatorias da Ephemeride, na intelligencia de que tambem houve huma terça parte de menos na reducçaõ com que foraõ tranſportadas de Paris para o Equador.

Pagina V.

49. Nesta pagina se achará a Latitude da Lua calculada semelhantemente para cada dia ao meio dia, e á meia-noite. E cada huma he seguida dos numeros A e B para o mesmo fim que nas Longitudes, mas que carecem de especial attençaõ. As Longitudes saõ sempre progressivas, e por isso os numeros A sempre additivos, sendo sómente os numeros B, ora additivos, ora subtractivos. Mas as Latitudes saõ humas vezes para o Norte marcadas com o final +, outras para o Sul marcadas com o final —; e tanto humas como outras tem a principal parte da sua variaçaõ denotada por A ora para o Norte marcada tambem com o final +, ora para o Sul com o final —. Isto porém naõ introduz mais do que huma leve modificaçaõ nas regras, que se deraõ para as Longitudes, que de outra sorte naõ seria necessario repetir.

50. Para achar pois o movimento horario em Latitude (entendido do mesmo modo que o da Longitude (n. 43.)) para qualquer tempo depois do meio-dia, ou da meia-noite, multiplica-se o numero B pelo dobro do dito tempo reduzido á unidade da hora, cujo producto se marca com o mesmo final de B; e a soma delle e de A, quando tiverem o mesmo final, que será tambem o della, ou a differença, quando o tiverem differente, e com o final do maior, será o movimento horario para o Norte, ou para o Sul, conforme sahir com o final +, ou com o final —.

51. Por exemplo: Querendo saber o movimento horario no primeiro de Janeiro ás $9.^h 24'$, ou $9,^h 4$ achamos na Ephemeride para o meio-dia antecedente $A = -2',729$, e $B = +0',0058$ (n. 42.). Multiplicando este pelo dobro do tempo 18,8 temos o producto $+0',109$, e a differença entre elle e A com o final do maior he o movimento horario $-2',620$, e para o Sul. Do mesmo modo querendo-o saber no dia 10 do mesmo mez ás $17.^h 54'$, isto he, ás $5,^h 9$ depois da meia-noite, para a qual se acha na Ephemeride $A = 1',979$, e $B = +0',0104$, o producto deste multiplicado pelo dobro do tempo 11,8 será $+0',123$, e a soma delle com A será o movimento horario procurado $+2',102$, que pelo final se conhece ser para o Norte; e isso mesmo se conhece pela simples inspecçaõ da Latitude, porque sendo austral, e diminuindo, mostra que a Lua caminha para o Norte.

52. Quando se quizer o movimento effectivo de huma hora, em vez de multiplicar-se B pelo dobro do tempo, multiplicar-

ſe-ha pelo dobro, aumentado ou diminuido de huma unidade, conforme ſe tratar da hora ſeguinte ou da antecedente ao tempo dado; e tudo o mais como na regra, e nos exemplos antecedentes. Veja-ſe porém o que fica advertido (n. 44.) a reſpeito do erro que ſe cõmette, quando ſe toma por movimento horario o movimento effectivo de huma hora, naõ ſendo elle uniforme, mas accelerado, ou retardado.

53. Para ſe achar a Latitude da Lua a qualquer tempo depois do meio-dia, ou da meia-noite, multiplica-ſe B pelo tempo, e a ſoma do producto e de A (que ſe torna em differença quando forem de differentes ſinais, e leva o do maior) multiplicada outra vez pelo meſmo tempo dará outro producto, cuja ſoma com a Latitude do meio-dia ou da meia-noite antecedente (que tambem ſe mudará em differença quando forem de differente ſinal, e levará o do termo maior) ſerá a Latitude procurada, boreal ou auſtral, conforme ſahir com o ſinal + ou com o ſinal —.

54. Exemplo: Se quizermos ſaber a Latitude da Lua em 6 de Janeiro ás 19.h 36′, iſto he, ás 7,h 6 depois da meia-noite, para a qual ſe acha na Ephemeride a Latitude — 5°. 11′, 28, o numero A — 0′,280, e B + 0′,0117, multiplicando eſte pelo tempo teremos o producto + 0′,089, cuja ſoma com A ſerá — 0′,191, a qual multiplicada outra vez pelo tempo dará o producto — 1′,45, cuja ſoma com a Latitude da meia-noite antecedente ſerá a Latitude procurada — 5°. 12′, 73. Do meſmo modo, ſe a quizermos no dia 14 ás 10.h 24′, ou 10,h 4, ſendo a do meio-dia antecedente — 0°. 3′, 20, o numero A + 3′,113, e B + 0′,0006, a multiplicaçaõ deſte pelo tempo dará + 0′,006, cuja ſoma com A ſerá + 3′,119, e eſſa multiplicada outra vez pelo tempo dará + 32′,44, cuja ſoma (que neſte caſo ſe reduz a differença) com a Latitude do meio-dia antecedente ſerá a Latitude procurada + 0°. 29′,24, que pelo ſinal ſe conhece ſer boreal.

55. Nas duas ultimas columnas da meſma pagina ſe achará o ſemidiametro horizontal da Lua calculado para cada dia ao meio-dia, e á meia-noite. O ſemidiametro horizontal naõ carece, como carece a parallaxe, de reducçaõ alguma em raſaõ da ellipticidade da Terra, mas he em qualquer Lugar o meſmo que em Coimbra ás horas que no ſeu meridiano correſponderem ao tempo dado do meſmo Lugar. Em toda a parte porém carece de huma reducçaõ additiva em raſaõ da altura ſobre o horizonte, que a chega para mais perto do Obſervador, aſſim como a todos os aſtros; mas a differença he ſómente ſenſivel na Lua pela ſua grande proximidade da Terra: e o dito aumento ſe achará calculado na Tab. XI. pag. 162.

Paginas VI, e VII.

56. Neſtas duas paginas ſe contém as Aſcensões Rectas, e as Declinações da Lua calculadas para cada dia ao meio-dia, e á meia-noite, acompanhadas dos ſeus reſpectivos numeros ſubſidiarios A, e B, cujo uſo he ſem differença alguma o meſmo que fica explicado para as Longitudes e Latitudes.

57. Na ultima columna da pagina VI. vai a paſſagem da Lua pelo meridiano de Coimbra, e defronte nas duas ultimas columnas da pagina VII. vaõ os ſeus numeros ſubſidiarios A, e B, que ſervem para ſe achar a paſſagem por qualquer outro meridiano conhecido. He facil de ver que, a reſpeito do inſtante phyſico da paſſagem da Lua pelo meridiano de Coimbra em qualquer dia, he anterior o da paſſagem pelos meridianos que ficaõ para Oriente, até que dada a volta inteira ſe virá ao da paſſagem pelo de Coimbra no dia antecedente; e pelo contrario, que he poſterior o da paſſagem pelos meridianos ſucceſſivos para Occidente, até que acabado o gyro por eſſa parte ſe virá ao da paſſagem pelo de Coimbra no dia ſeguinte. He tambem claro que, a reſpeito da paſſagem da Lua pelo meridiano de Coimbra em qualquer dia, he indifferente buſcar a anterior, ou a poſterior por qualquer outro meridiano, com tanto que ſe naõ erre o dia que nelle entaõ ſe conta. E como eſſe depende da parte Oriental ou Occidental, por onde chegamos ao dito meridiano (n. 12. e 13.), para evitar confuſaõ buſcaremos ſempre a paſſagem anterior nos Lugares que nos ficaõ para Oriente neſſe ſentido, e a poſterior nos que ficaõ para Occidente.

58. Toda a differença do calculo neſtes dous caſos eſtá na correcçaõ do numero A, a qual deverá applicar-ſe com o proprio ſinal de B na paſſagem poſterior, e com o contrario na anterior. Por exemplo: No dia 11 de Janeiro, em que a paſſagem da Lua pelo meridiano de Coimbra he ás 23.^{h} 50′,6 com os ſeus numeros A (2′,281), e B (— 0′,0014), ſe quizermos ſaber a paſſagem anterior pelo meridiano de Macao, que fica para Oriente 8,^{h}133, multiplicaremos por eſta differença dos meridianos o numero B, e applicando o producto — 0′,011 com o ſinal contrario ao numero A, ficará reduzido a 2′,292; e eſte multiplicado pela meſma differença dos meridianos dará 18′,64, que neſte caſo ſe haõ de ſubtrahir da paſſagem pelo meridiano de Coimbra 23.^{h} 50′,6 para ter a de Macao ás 23.^{h} 31′,96 ſendo entaõ em Coimbra 15.^{h} 23′,96. Para o meridiano porém outro tanto para Occidente de Coimbra buſcariamos a paſſagem poſterior, e applicando a correcçaõ — 0′,011 com o ſeu proprio ſinal ao

numero A, ficaria este reduzido a 2',270, e multiplicado pela mesma differença dos meridianos daria 18',46 additivos neste caso ao tempo da passagem em Coimbra (23.^{h} 50',6) para ter a do meridiano supposto ás 0.^{h} 9',06 do dia 12, sendo entaõ em Coimbra 8.^{h} 17',06 do mesmo dia.

59. Sendo conhecido o tempo da passagem da Lua pelo meridiano de qualquer Lugar, facilmente se achará o do Nascimento antecedente e do Occaso seguinte. Primeiramente: Se for em outro meridiano, começaremos pela reducçaõ de A ao tempo da passagem, que se achará multiplicando B pelo dobro da differença dos meridianos, e applicando-a com o seu sinal quando o meridiano for para Occidente, e com o contrario quando for para Oriente. Depois com a Declinaçaõ da Lua no tempo da passagem, e com a Latitude do Lugar buscaremos o arco semidiurno, ao qual ajuntaremos o producto delle mesmo pelo numero A, e assim aumentado o tiraremos, e ajuntaremos ao tempo da passagem, para termos os do Nascimento e Occaso approximados quanto basta para se buscar a Declinaçaõ competente a cada hum delles, e com ella o seu arco semidiurno. Este primeiramente se multiplica por B, para ter a correcçaõ de A, e depois por A correcto, para ter a do mesmo arco semidiurno sempre additiva, o qual assim aumentado se tira, ou ajunta ao tempo da passagem conforme for o correspondente ao Nascimento, ou ao Occaso; advertindo tambem, que a correcçaõ de A he com o proprio sinal de B para o Occaso, e com o contrario para o Nascimento.

60. Em 19 de Janeiro, por exemplo, passa a Lua pelo meridiano de Coimbra ás 5.^{h} 39' com a Declinaçaõ boreal 14°. 54, á qual corresponde o angulo horario 6.^{h} 52', que multiplicado por A (2',148) dá o aumento delle 15', e ficará reduzido a 7.^{h} 7', o qual subtrahido do tempo da passagem dá o Nascimento da Lua no dia 18 ás 22.^{h} 32', e ajuntado dá o Occaso no mesmo dia 19 ás 12.^{h} 46. Para estes tempos approximados achamos as Declinações 13°. 13' e 16°. 32', ás quais correspondem os angulos horarios 6.^{h} 45',8 e 6.^{h} 58',1, que daraõ as correcções respectivas de A — 0',020 e + 0',021, o qual ficará sendo 2',128 e 2',169, donde teremos as dos mesmos angulos horarios, que se reduziraõ a 7.^{h} 0',2 e 7.^{h} 13',2, e daraõ o Nascimento no dia 18 ás 22.^{h} 38',8, e o Occaso no mesmo dia 19 ás 12.^{h} 52',2. Em rasaõ do excesso da parallaxe horizontal sobre a Refracçaõ, a Lua nascerá sempre hum pouco mais tarde, e se porá mais cedo, do que se acha pelo calculo antecedente. Esse effeito pode tambem calcular-se, mas as desigualdades do horizonte physico fazem inutil semelhante trabalho, e até para os usos ordinarios bastará ficar nos primeiros valores approximados, maiormente quando a Lua naõ variar muito em Declinaçaõ.

61. A paſſagem pelo meridiano he de maior importancia, e algumas vezes ſerá conveniente ſabella com exactidaõ maior do que a que ſe acha na Ephemeride. Eis-aqui o modo de a calcular: Tendo advertido, que a dita paſſagem he depois do meio-dia deſde a Conjunçaõ até a Oppoſiçaõ em Aſcenſaõ Recta, e depois da meia-noite deſde a Oppoſiçaõ até a Conjunçaõ, da Aſcenſaõ Recta do meio-dia, ou da meia-noite antecedente reduzida a tempo tiraremos a do meridiano, e o reſto ſerá o tempo approximado da paſſagem. Eſte reduzido á unidade da hora, e multiplicado por B dará a correcçaõ de A, o qual depois de correcto ſe reduzirá tambem a tempo, e á unidade do minuto, e delle ſe tirará a quantidade conſtante o′,1643. O complemento do reſto para 60′ ſerá hum numero, com o qual na Tab. I. auxiliar acharemos o factor que multiplicado pelo tempo approximado dará o exacto que ſe procura. O tempo approximado na multiplicaçaõ por B baſta que leve duas caſas decimais, mas convém aumentallo de tantas vezes o,^{h}03 quantas forem as horas delle.

62. Exemplo: No meſmo dia 19 de Janeiro, em que a paſſagem he depois do meio-dia, ao qual correſponde a Aſcenſaõ Recta 19°. 32′,86, reduzindo-a a tempo (1.^{h} 18′. 11″,44), e tirando della aumentada neſte caſo de 24,^{h} a do meridiano (19.^{h} 50′. 48″,45), teremos o tempo approximado da paſſagem 5.^{h} 27′. 22″,99, ou 5,^{h}45639, donde acharemos o numero 5,62, que multiplicado por B (+ o′,0368) dá a correcçaõ de A (+ o′,207) que ficará ſendo 33′,391, do qual tomando o terço, e depois o quinto do terço teremos a ſua reducçaõ a minutos de tempo 2′,2261, e tirando-lhe a quantidade conſtante o′,1643, ficará A reduzido a 2′,0618. Com o ſeu complemento para 60′ (57′,9382) acharemos pela Taboa I, da maneira que na explicaçaõ della ſe dirá, o factor 1,03558, que multiplicado pelo tempo approximado 5.^{h}45699 dá o tempo exacto 5,^{h}65053, ou 5.^{h} 39′,032.

63. No fundo da pagina VII. ſe achará a Longitude do Nodo aſcendente da Lua, que he neceſſaria para o calculo da Nutaçaõ, e juntamente a Equaçaõ dos pontos equinociais em Longitude, e Aſcenſaõ Recta, com a qual ſe reduziráõ do Equinocio medio ao apparente ſendo applicada conforme o ſinal que tiver, e com o contrario quando ſe houverem de reduzir do apparente ao medio. Em quanto á Longitude eſta Equaçaõ he o effeito todo da Nutaçaõ; mas em quanto á Aſcenſaõ Recta, ainda he neceſſaria outra, de que adiante ſe tratará. No fundo tambem das tres paginas antecedentes ſe acharáõ as phaſes da Lua em Longitude e Aſcenſaõ Recta, a entrada della nos Signos do Zodiaco, e nos pontos notaveis da ſua orbita, aos quais Toaldo pertende reſtituir a antiga, e já deſacreditada influencia ſobre as variações da atmoſphera.

Paginas VIII, e IX.

64. Neſtas duas paginas ſe acharáõ as Diſtancias da Lua ás eſtrellas, e Planetas, tanto para Oriente como para Occidente della. Os Planetas, de que nos ſervimos, ſaõ Jupiter, Marte, e Venus, cujas Taboas tem já a exactidaõ que convem para tal uſo; e por outra parte ſaõ mais faceis de obſervar, e tem a ventagem de ſe poder fazer a obſervaçaõ no crepuſculo, e quaſi de dia, quando já ſe diſtinguir bem o horizonte. E muito mais uteis ſeraõ quando elles eſcuſarem as duas eſtrellas de Aries e de Aquario, de que uſamos no eſpaço que vai deſde Antares a Aldebaran. A de Aries he adoptada por neceſſidade em todas as outras Ephemerides, e a de Aquario pareceu-nos mais conveniente do que as do Pegaſo, da Aguia, e Fomalhaut, que tem Latitudes muito grandes, e por iſſo cuſta a encher ora com humas, ora com outras dellas, aquelle eſpaço em que nós empregámos a de Aquario naõ menos brilhante que a de β de Capricornio uſada tambem em outras Ephemerides.

65. As Diſtancias vaõ calculadas para o meio-dia e para a meia-noite do meridiano de Coimbra, tempo medio; e cada huma dellas he ſeguida dos dous numeros A e B, cujo uſo he o meſmo que ſe moſtrou nas Longitudes, mas aqui ſerá conveniente que torne a repetir-ſe.

66. A queſtaõ directa de ſaber a diſtancia em qualquer tempo dado naõ carece de grande preciſaõ no calculo, porque he ſómente neceſſaria para ſe pôr a alidada do Inſtrumento pouco mais ou menos no gráo competente; operaçaõ, que facilita a obſervaçaõ, e moſtra tambem a eſtrella a quem a naõ conhecer. Com a hora pois do Lugar, e com a differença de Longitude eſtimada, ſe buſcará o tempo que entaõ he em Coimbra depois do meio-dia, ou da meia-noite, pelo qual reduzido á unidade da hora ſe multiplicará o numero A ſem attençaõ á correcçaõ, e nelle meſmo podem deſprezar-ſe os dous ultimos algariſmos. O producto junto á Diſtancia do meio-dia ou da meia-noite antecedente, quando a eſtrella ficar para Occidente, e tirado quando ficar para Oriente ſerá proximamente a Diſtancia verdadeira ao tempo dado; a qual, ſem embargo de ſer differente da apparente que ſe ha de obſervar, naõ deixará de ſervir para o fim propoſto, porque a differença naõ pode ſer taõ grande que exceda o campo viſual do Inſtrumento.

67. Para quem, por exemplo, eſtiver no primeiro de Janeiro por 2.^{h} 24′ de Longitude eſtimada para Oeſte de Coimbra, e ſe diſpuzer a obſervar a Diſtancia da Lua a Jupiter ás 18.^{h} 33′,

ſerá o tempo de Coimbra neſſe inſtante 20.^{h} 57′, ou 8,^{h}95 depois da meia-noite, para a qual ſe acha na Ephemeride a Diſtancia calculada 53°. 53′ e o numero A 30′, 5; e eſte multiplicado pelo tempo 8,95 dará o producto 273′, ou 4°. 33′, que ſubtrahido da Diſtancia da meia-noite 53°. 53′ dará a Diſtancia procurada 49°. 20′. Do meſmo modo para quem eſtiveſſe a 15 do meſmo mez por 3.^{h} 18′ para Leſte, e ás 4.^{h} 58′ quizeſſe ſaber proximamente a Diſtancia da Lua ao Sol, ſeria o tempo correſpondente em Coimbra 1.^{h} 40′, ou 1,^{h}67, o qual multiplicado por A (31′, 9) daria o producto 53′, e eſſe junto á Diſtancia calculada para o meio-dia antecedente (32°. 56′) daria a Diſtancia procurada 33°. 49′.

68. Na queſtaõ inverſa, quando ſe procurar o tempo de Coimbra correſpondente a huma Diſtancia verdadeira achada por obſervaçaõ, he neceſſario que ſe faça o calculo com toda a exactidaõ. Se a Diſtancia he para Oriente, tira-ſe da proximamente maior da Ephemeride, ou ella correſponda ao meio-dia, ou á meia-noite; e ſe he para Oriente, da Diſtancia dada he que ſe ha de tirar a que na Ephemeride ſe achar proximamente menor. Em ambos os caſos a differença ſe reduzirá á unidade do gráo, e ſe multiplicará pelo factor que com o numero A ſe achará na Taboa I. auxiliar; multiplicaçaõ, em que baſta uſar de duas caſas decimais em cada hum dos factores. O producto ſerá o tempo approximado, que multiplicado por B dará a correcçaõ de A additiva ou ſubtractiva conforme o ſinal de B, e com A correcto ſe achará na meſma Taboa o factor exacto, que multiplicado pela meſma differença dará o tempo procurado.

69. Suppondo, por exemplo, que no primeiro caſo acima figurado ſe achou pelo reſultado da obſervaçaõ a diſtancia verdadeira da Lua a Jupiter no primeiro de Janeiro de 49°. 18′, 56 ás 18.^{h} 34′. 15″ do tempo medio, a proximamente maior na Ephemeride he a correſpondente á meia-noite 53°. 52′, 67 e a differença 4°. 34′, 11 reduzida a 4°, 5685, e para eſta primeira operaçaõ ſómente a 4°, 57, ſendo multiplicada pelo factor 1,96 que na Taboa I. pag. 124. correſponde ao numero A (30′, 5) dará o tempo approximado 8,^{h}96, e eſte multiplicado por B (— 0′, 0178) dará a correcçaõ de A (— 0′, 159), e conſeguintemente ſerá A 30′, 385. Com elle na meſma Taboa ſe achará o factor 1,97466 que multiplicado pela differença 4°, 5685 dará o tempo 9,^{h}0212, ou 9.^{h} 1′. 16″ depois da meia-noite em Coimbra, que vem a ſer ás 21.^{h} 1′. 16″, e a differença entre eſte tempo e o do Lugar da obſervaçaõ no meſmo inſtante phyſico, em que ſe ſuppoem coincidir a diſtancia calculada com a obſervada, dará a differença dos meridianos 2.^{h} 27′. 1″ para Occidente neſte caſo.

70. Se no outro meridiano ſuppoſto reſultaſſe da obſervaçaõ

a diſtancia verdadeira da Lua ao Sol 33°. 48′,25 no dia 15 de Janeiro ás 4.ʰ 57′. 18″ do tempo medio, na Ephemeride ſe acharia a immediatamente menor 32°. 55′,66 correſpondente ao meio-dia do dia 15, cuja differença 52′,59 reduzida a 0°,8765 e multiplicada por 1,88 factor correſpondente a A (31′,9), daria o tempo approximado 1,ʰ65, o qual multiplicado por B (+0,0092) daria a correcçaõ de A (+0,015), e conſeguintemente A (31′,917), cujo factor 1,87988 multiplicado pela differença 0°,8765 daria finalmente o tempo de Coimbra 1,ʰ6477, ou 1.ʰ 38′. 52″ no inſtante da obſervaçaõ; e pela differença dos tempos ſeria conhecida a differença dos meridianos 3.ʰ 18′. 26″.

Pagina X.

71. Neſta ultima pagina de cada mez ſe acharáõ os Eclipſes dos Satellites de Jupiter, calculados pelas Taboas da terceira ediçaõ da Aſtronomia de Lalande para o tempo medio aſtronomico do Obſervatorio de Coimbra; tempo, que cada hum pode reduzir ao civil, e apparente (n. 1. e 14.), quando bem lhe parecer. E em qualquer outro meridiano, a differença delle em tempo ſe ajuntará ao de Coimbra eſtando para Oriente, e ſe tirará eſtando para Occidente, para ter o tempo do eclipſe neſſe Lugar, cujo conhecimento he neceſſario a quem ſe quizer diſpôr para a obſervaçaõ delle.

72. Para eſtas obſervações ſervem ordinariamente os teleſcopios de reflexaõ de dous até tres pés de fóco, ou os achromaticos de igual fóco da ultima conſtrucçaõ de Dollond. E para as naõ perder, convém que o Obſervador ſe anticipe ao tempo achado nos eclipſes do primeiro Satellite tres minutos, nos do ſegundo ſeis, nos do terceiro nove, e nos do quarto quinze. Alem diſſo, ſe a Longitude do Lugar a reſpeito de Coimbra naõ for bem conhecida, quanto ſe julgar que nella pode haver de incerteza, outro tanto ſe ajuntará de anticipaçaõ a cada huma das ſobreditas.

73. Eſtes eclipſes ſuccedem para Occidente do planeta deſde a conjunçaõ delle com o Sol até á oppoſiçaõ, e para Oriente deſde a oppoſiçaõ até á conjunçaõ. As Immerſões ſaõ mais faceis de obſervar, e ſem fatigar a viſta, baſtando de vez em quando olhar para o Satellite até que elle comece a perder a luz, e a parecer mais pequeno; e entaõ he que deve fixar-ſe a viſta ſobre elle até marcar o inſtante da ſua total deſappariçaõ, que he o que ſe entende por Immerſaõ. E porque a Emerſaõ ſe entende no ſeu principio quando apparece o primeiro ponto de luz

apenas ſenſivel do Satellite, para obſervar eſſe inſtante he neceſſario eſtar com a viſta continuamente applicada á eſpera delle; e ainda aſſim, ſe naõ eſtiver dirigida ao meſmo ponto onde ha de começar a apparecer o Satellite, ou muito perto delle, naõ haverá muito que fiar na obſervaçaõ.

74. Para guiar o Obſervador neſſa parte, de nada ſerve a pagina das configurações dada em outras Ephemerides. Em vez della damos as Poſições dos Satellites no tempo dos ſeus reſpectivos eclipſes calculadas de 10 em 10 dias. Eſtas poſições ſaõ determinadas por duas coordenadas, huma tomada deſde o centro do Planeta parallelamente ás bandas para Oriente ou para Occidente, e outra que chamamos Latitude perpendicular á extremidade della para o Norte ou para o Sul, conforme ſe indica no alto das ſuas reſpectivas columnas, e ambas em partes de que o Raio do Planeta he a unidade. Aſſim no primeiro de Janeiro ſe acha que a Immerſaõ do I Satellite ha de ſer 1,95 do Raio do Planeta para Occidente do centro delle, e 0,32 para o Sul; e que a 21 ſerá a Immerſaõ do II 2,55, a Emerſaõ 0,88 para Occidente, e ambas 0,57 para o Sul. E bem ſe vê, que no caſo da Emerſaõ a ordenada 0,88 cahe dentro do diſco do Planeta, mas que a outra 0,57 perpendicular a ella vai marcar hum ponto fóra do meſmo diſco onde ha de ſucceder a Emerſaõ, que por iſſo ſerá viſivel.

75. Com os ditos numeros pode fazer-ſe huma figura, que repreſente o lugar onde ha de ſucceder a Immerſaõ, ou Emerſaõ, de que ſe tratar, a reſpeito do Planeta, tendo a attençaõ de pôr o Oriente e Occidente, o Norte e o Sul conformemente ao Teleſcopio de que ſe uſar. Os de reflexaõ regularmente poem os objectos ás direitas, e para eſſes nos noſſos Paizes Boreais fica o Oriente para a eſquerda do Obſervador, o Occidente para a direita, o Norte para cima, e o Sul para baixo; e tudo he pelo contrario nos que invertem os objectos. He verdade com tudo, que o dito lugar ſempre na practica parecerá algum tanto mais chegado ao Planeta do que na figura, aſſim porque a irradiaçaõ delle faz parecer o ſeu diſco maior, como porque ſempre parece menor hum eſpaço eſcuro ao pé de outro luminoſo. Comparando porém a figura com a eſtimaçaõ viſual nas Immersões facilmente ſe conſeguirá o habito de rebaixar nella o que convier nas Emersões; mas ainda ſem iſſo naõ deixará de ſer muito util para ſegurar o bom ſucceſſo neſſas obſervações.

76. Eſtes eclipſes ſaõ de grande importancia para a determinaçaõ da Longitude Geographica dos Lugares, onde ſe fizerem as obſervações delles: a qual, aſſim como nos da Lua (n. 32.) ſe conhece immediatamente pela differença dos tempos das meſmas obſervações. Ha porém ſemelhantemente hum limite de in-

determinaçaõ, que tambem se compensa tomando o meio do que resultar das Immersões, e das Emersões. No primeiro Satellite em rasaõ do seu rapido movimento he pequeno o dito limite, e a observaçaõ delle em qualquer Lugar de posiçaõ ainda desconhecida, comparada com o tempo calculado para o meridiano de Coimbra, dará sempre sem erro maior que hum gráo a differença dos meridianos.

77. Para serem visiveis os eclipses dos Satellites em qualquer Lugar he necessario que Jupiter esteja ao menos 8° sobre o horizonte, e o Sol debaixo outro tanto. Os visiveis em Coimbra vaõ notados com o final *; e em outros Lugares combinando o Nascimento e Occaso do Sol com os de Jupiter, facilmente se conheceráõ os que lá haõ de ser visiveis. O que falta, he que os nossos navegantes se afaçaõ a observallos em todos os Lugares onde abordarem, e que nisso sirvaõ tambem de exemplo aos das outras Nações, pois vemos que o Astronomo Real do Observatorio de Greenvich todos os annos no Almanak Nautico se lamenta da negligencia dos seus a esse respeito.

EXPLICAÇAÕ

DAS

TABOAS AUXILIARES.

78. TABOA I (pag. 122.). Os factores correspondentes a *A* comprehendidos nesta Taboa saõ o mesmo que $\frac{60}{A}$, e servem para mudar a divisaõ por *A* em multiplicaçaõ, cujo uso ja se mostrou em alguns casos, e adiante se mostrará em outros. Aqui só pertence mostrar, como elles se haõ de achar nesta Taboa. Na primeira columna está a entrada do numero *A* em minutos e decimas de minuto, e na segunda o factor que lhe compete com cinco casas de dizima. As nove columnas seguintes marcadas no alto com 1, 2, 3 &c. servem para tomar a parte proporcional ás centesimas de minuto, e bem assim as millesimas, decimas-millesimas &c. cortando huma, duas &c. letras para a direita no numero achado. Querendo, por exemplo, o factor correspondente a 21′,5748, acharemos para 21′,5 o factor 2,79070, e depois na mesma linha para os algarismos seguintes 748 as partes proporcionais 905 . . . 51,7 . . . 10,34, cuja soma 967 subtrahida de 2,79070 dará o factor procurado 2,78103.

79. Se o numero *A* for menor que 20′, ou maior que 50′, entra-ſe na Taboa com o ſeu dobro, triplo &c., ou com a ametade, o terço &c., e do factor correſpondente toma-ſe ſemelhantemente o dobro, triplo &c., ou a ametade, o terço &c. Aſſim, ſe quizeſſemos o factor correſpondente a 2′,15748, achariamos para o decuplo 21′,5748 o factor 2,78103, e o decuplo delle 27,8103 ſeria o factor procurado. Do meſmo modo, ſe quizermos o factor correſpondente a 120′,57, entraremos na Taboa com o terço 40′,19 ao qual acharemos que correſponde o factor 1,49291, cujo terço 0,497637 ſerá o factor procurado.

80. TABOA II (pag. 128.). Eſta Taboa contém para differentes valores da entrada *N* os angulos, cuja ametade tem a *tangente* $= \sqrt{\frac{60'}{N}}$, e que ſe intitulaõ horarios por ſer principalmente conſtruida para elles, ainda que ha de ſervir tambem para outros uſos. Cada pagina della conſta de tres divisões, e cada diviſaõ de tres columnas. Na primeira eſtá a entrada *N*, na ſegunda o angulo que lhe compete, e na terceira a differença para ſe tomar a parte proporcional. Tendo, por exemplo, *N* de 85′,432, achamos que a 85′ compete o angulo 80°. 4′,31, ſendo a differença 19′,79 o que elle diminue por 1′ de aumento em *N*, e conſeguintemente o producto della pela dizima 0′,432 dará a parte proporcional 8′,55 que ſubtrahida de 80°. 4′,31 dará o angulo procurado 79°. 55′,76. Reciprocamente: Se com eſte angulo quizermos ſaber o *N* correſpondente, tirallo-hemos do proximamente maior na Taboa, que neſte caſo he o correſpondente a 85′, e a differença 8′,55 dividida pela differença tabular 19′,79 dará a parte proporcional 0′,432, e conſeguintemente o numero *N* procurado ſerá 85,432. Em vez da diviſaõ pode fazer-ſe a multiplicaçaõ do dividendo 8′,55 reduzido á unidade do gráo (0°,1425) pelo factor 3,0318 correſpondente ao diviſor 19′,79 achado pela Taboa I, e o producto dará igualmente 0′,432.

81. TABOA III (pag. 136.). Neſta Taboa ſe contém os productos de cada hum dos numeros 1′, 2′, 3′ &c. no alto das columnas pelo ſeno do angulo correſpondente na columna da entrada. Aſſim com a entrada de 8° ſe acharáõ na meſma linha os numeros 0′,139 . . . 0′,278 . . . 0′,418 &c. que ſaõ o meſmo que 1′. *ſen* 8°, 2′. *ſen* 8°, 3′. *ſen* 8° &c. E bem ſe vê, que para 10′, 20′, 30′ &c. os meſmos numeros ſe haõ de mudar em 1′,39 . . . 2′,78 . . . 4′,18 &c., aſſim como para 0′,1 . . . 0′,2 . . . 0′,3 &c. em 0′,0139 . . . 0′,0278 . . . 0′,0418 &c. Para achar pois a parallaxe de altura de qualquer aſtro, entra-ſe com a diſtancia apparente delle ao Zenith na primeira columna, e com a ſua parallaxe horizontal no alto das ſeguintes deſta maneira: Suppondo a parallaxe horizontal da Lua 57′,24, a altura apparente 42°. 15′, e

conſeguintemente a diſtancia ao Zenith 47°. 45′, e entrando com eſta na primeira columna (pag. 141.), acharemos para 50′ . . . 37′,01 , para 7′ . . . 5′,181 , para 0′,2 . . . 0′,148 , e para 0′,04 . . . 0′,0296 , cuja ſoma 42′,37 ſerá a parallaxe de altura additiva á apparente para ter a verdadeira. Para os effeitos das parallaxes nas diſtancias da Lua aos aſtros naõ ſe entra com as diſtancias ao Zenith , mas com as alturas , como adiante ſe dirá.

82. TABOA IV (pag. 146.). Eſta Taboa he huma extenſaõ da columna de 6′, ou 60′ da Taboa antecedente , e com a exactidaõ de mais duas caſas de dizima , que ſerá conveniente em muitos caſos. As columnas 1′, 2′, 3′ &c. daõ a parte proporcional aos minutos no angulo da entrada , e cortando nos numeros dellas huma , duas &c. letras para a direita daraõ as partes proporcionais ás decimas , centeſimas &c. de minuto. Querendo , por exemplo , a parallaxe correſpondente a 8°. 37′,45 acharemos 8′,8686 para 8°. 30′, 1208 para 7′, 69,0 para 0′,4 , e 8,63 para 0′,05 , cuja ſoma 8′,9972 ſerá a parallaxe procurada. Reciprocamente : Se com ella quizermos ſaber o angulo correſpondente , veremos que a proximamente menor na Taboa 8′,8686 correſponde a 8°. 30′, e com a differença dellas 1286 na meſma linha acharemos que a proxima menor 1208 correſponde a 7′ ; e dahi a differença deſtas aumentada de huma cifra 780 terá proximamente menor 690 correſpondente a 0′,4 , cuja differença aumentada tambem de huma cifra 900 correſponde proximamente a 0′,05 ; e aſſim teremos o angulo procurado 8°. 37′,45.

83. TABOA V (pag. 156.). Eſta Taboa contém os effeitos das Refracções nas diſtancias da Lua a qualquer aſtro , e he huma traducçaõ da VIII da Taboada Nautica , reduzindo-ſe os ſegundos a centeſimas de minuto , e dando-ſe-lhe mais extenſaõ. Huma e outra couſa contribue para ſe tomarem mais facilmente as partes proporcionais. Supponhamos , que a entrada no alto he 10°. 18′, ou 10°,3 , e na columna da eſquerda 31°. 12′, ou 31°,2. A 10° e 30° correſponde na Taboa o numero 3′,01 , o qual diminuindo 0′,20 por hum gráo para diante por 0°,3 deverá diminuir 0′,06 , e creſcendo 0′,14 para baixo por 2°, deverá por 1°,2 creſcer 0′,084 ; e por tanto ſerá o numero procurado 3′,01 — 0,06 + 0,084 = 3′,034.

84. TABOA VI (pag. 160.). Cada numero ♈ na entrada deſta Taboa he o producto de 60′ pela tangente do ſeu angulo correſpondente. E como elle procede de duas em duas decimas , para tomarmos as partes proporcionais conſideraremos as decimas como unidades , e a ametade da differença ſerá o que compete a cada unidade. Aſſim querendo o angulo correſpondente a ♈ 52′,347 acharemos que a 52′,2 correſponde 41°. 1′,39 , e o exceſſo 0,147 tomado como 1,47 e multiplicado por ametade da

differença 3′,26 dará 4′,79 e conſeguintemente o angulo procurado 41°. 6′, 18. Reciprocamente: Se com eſte angulo quizermos ſaber o ſeu *T* correſpondente, tirando delle o proximamente menor, que na Taboa correſponde a 52′, 2, dividiremos a differença 4′, 79 por ametade da differença tabular 3′, 26, e o quociente 1,47 reduzido a 0,147 e junto a 52′, 2 dará o *T* procurado 52′ 347.

85. Eſta taboa ſervirá para achar a inclinaçaõ da orbita da Lua, e em geral para achar qualquer angulo *x* dado pela equaçaõ $tg\ x = \frac{s}{b}$, ſem fazer a diviſaõ, mas em vez della a multiplicaçaõ de *s* pelo factor correſpondente a *b* na Tab. I, cujo producto ſerá o numero *T* que neſta Taboa dará o angulo procurado. Se *b* for maior que *s*, troca-ſe hum pelo outro; e entaõ o complemento do angulo achado na Taboa ſerá o que ſe buſca.

86. TABOAS VII. . . . XIII. (pag. 162). A Taboa VII contém a Refracçaõ dos aſtros em altura, e ſubtractiva della para ſe reduzir á verdadeira. E a Taboa IX contém a variaçaõ competente a cada minuto da meſma Refracçaõ em raſaõ do eſtado da atmoſphera, indicado pelo Barometro, e Thermometro. Acha-ſe por exemplo, que a 11°. 24′ de altura apparente compete a Refracçaõ 4′, 621 na temperatura media. Mas ſe o Thermometro de Farenheit eſtiver em 42°, e o Barometro em 27^{p}, 5 do pé Inglez, a variaçaõ por cada minuto — 0′, 052, e conſeguintemente — 0′, 240 por 4′, 621, reduzirá eſta a 4′, 381. A Taboa IX contém a reducçaõ da Parallaxe Equatoria, a qualquer Latitude, e a da meſma Latitude, ambas ſubtractivas, e na ſuppoſiçaõ da ellipticidade da Terra $\frac{1}{200}$. Se eſta ſe fizer de $\frac{1}{230}$ teraõ as ditas reduções a oitava parte de menos; e ſe de $\frac{1}{300}$, a terça parte (n. 48). A Taboa X contém a inclinaçaõ do horizonte do mar correſpondente á altura do olho do obſervador ſobre o livel do mar em pés Inglezes, inclinaçaõ ſubtractiva das alturas obſervadas. A Taboa XI moſtra o aumento do ſemidiametro da Lua correſpondente á ſua altura. E as Taboas XII e XIII contém duas pequenas correcções das diſtancias da Lua, de que adiante uſaremos.

87. TABOAS XIV, XV, e XVI (pag. 163. ſeg.). A primeira deſtas Taboas contém a Equaçaõ das Alturas correſpondentes particular para o parallelo de Coimbra. Para os outros a Equaçaõ ſe achará dividida em duas partes: A primeira abſoluta na Taboa XV (a qual por ſi ſó he propria e particular do Equador); e a ſegunda na Tab. XVI dependente da Latitude porque ſe hade multiplicar pela tangente della. Eſta tangente ſe achará, entrando na columna *Inclin.* da Tab. VI com a Latitude, e buſ-

cando o ſeu T correſpondente, cuja ſexta parte mudada a virgula huma caſa para a eſquerda ſerá a tangente procurada. Sendo a Latitude maior que 45°, entra-ſe na Taboa com o complemento della, e na Tab. I. com o numero T, que ſe achar, cujo factor correſpondente ſerá a tangente que ſe buſca.

88. TABOAS XVII e XVIII, (pag. 166). Na primeira deſtas Taboas ſe achará a variaçaõ das Alturas meridianas em hum minuto de tempo na Latitude de Coimbra, entrando nella com a Declinaçaõ do aſtro. Na ſegunda, que ſervirá geralmente para qualquer Lugar, entra-ſe com a differença entre a Latitude e a Declinaçaõ do aſtro, que ſe mudará em ſoma quando forem de differente denominaçaõ; e achando o numero Subſidiario correſpondente, com elle no alto das columnas da Tab. III, e com o complemento da Latitude na da eſquerda ſe achará hum numero (n. 81), com o qual outra vez no alto das columnas, e o complemento da Declinaçaõ na da eſquerda ſe achará a variaçaõ procurada em hum minuto. E porque ellas na vizinhança do meridiano ſaõ como os quadrados dos tempos, eſtes quadrados ſe acharáõ na ultima parte da meſma Tab. XVIII na columna *Factor*, conforme correſpondem aos tempos marcados na columna que fica á eſquerda della. Aſſim acharemos que a 3′. 25″ correſponde o factor 11,68 pelo qual ſe ha de multiplicar a variaçaõ correſpondente a hum minuto para ter a correſpondente ao dito tempo.

89. TABOA XIX (pag. 168). He ſabido, que tendo huma pendula regulada exactamente pelo tempo ſideral, o que mediar entre a paſſagem de duas eſtrellas pelo meridiano, convertido em graos a raſaõ de 15° por hora, dará juſtamente a differença das ſuas Aſcenſoens Rectas; e eſſa converſaõ ſe faz muito facilmente reduzindo as horas a minutos, e a quarta parte delles dará os graos, a quarta parte dos ſegundos os minutos &c. Se a pendula porem adiantar, ou atrazar alguns ſegundos em 24 horas, pode ſempre fazer-ſe a reducçaõ deſſa maneira; e neſta Taboa ſe achará a correcçaõ, ſubtractiva quando a pendula adiantar, e additiva quando atrazar. Suppondo, por exemplo, que a differença das paſſagens foi obſervada de 13.^{h} 40′. 54″, 36, e que a pendula adiantava 8″, 3 em 24^h, a differença reduzida dará 205°. 13′, 59; e na Taboa com 8″, 3 no alto acharemos 1′, 1527 por 200°, 0′, 0289 por 5°, e 0′, 0014 por 13′, 59. A ſoma 1′, 183 ſerá a correcçaõ ſubtractiva neſte caſo, e a differença das Aſcenſoens Rectas 205°. 12′, 407.

90. Se a pendula for regulada pelo tempo medio ſolar e a reſpeito delle adiantar, ou atrazar, começaremos pela reducçaõ delle e do ſeu adiantamento, ou atrazamento, a tempo ſideral, ajuntando-lhe a parte proporcional competente pela tabella, que ſe

acha no fundo da pagina II de cada mez ; e depois practica-se tudo , como no caso antecedente. He tambem de advertir : Que a differença achada das Ascensoens rectas , quando hum dos astros tiver movimento proprio , he para o instante da passagem delle , quer seja a primeira , quer a segunda. Mas quando ambos o tiverem , a dita differença no tempo da passagem de qualquer delles naõ he a da sua Ascensaõ recta a respeito da actual do outro , mas da que elle tinha no instante da sua passagem. E por tanto , querendo saber a actual differença das Ascensoens Rectas no instante da passagem de hum delles pelo meridiano , he necessario ter conta com o que outro andou em Ascensaõ Recta no intervallo das duas passagens.

91. TABOA XX (pag. 169). Nesta Taboa se achará a Precessaõ das estrellas em Longitude , a media em Ascensaõ Recta , e a maxima em Declinaçaõ para qualquer numero de annos , e de dias. Com a maxima em Declinaçaõ no alto das columnas da Tab. III , e com a differença entre a Ascensaõ Recta e 90°, ou 270°, na columna da esquerda (n. 81) se achará a Precessaõ em Declinaçaõ , para o Norte no primeiro e ultimo quadrante da Ascensaõ Recta , e para o Sul nos outros dous ; e ao contrario , quando se tratar de tempo anterior. Em todos os casos aumenta a Declinaçaõ da sua denominaçaõ , e diminue a da contraria. Com a mesma entrada , nas columnas do alto , e com o complemento da antecedente na columna da esquerda , se achará na mesma Taboa hum numero , que multiplicado pela tangente da Declinaçaõ (n. 87) dará a Equaçaõ da Precessaõ media em Ascensaõ Recta, additiva ou subtractiva conforme for a Ascensaõ de 0° até 180°, ou de 180° até 360°, sendo a Declinaçaõ boreal ; e ao contrario , sendo austral. Applicada esta Equaçaõ á Precessaõ media , o resultado será a Precessaõ verdadeira para hum tempo posterior , e com o final contrario para o anterior : advertindo-se tambem , que para maior exactidaõ deste calculo , quando o intervallo for de muitos annos , convem usar da Ascensaõ Recta e Declinaçaõ correspondentes ao meio delle , e proximamente sabidas pela variaçaõ annua de huma e outra.

92. TABOA XXI (pag. 170.). Para se achar a Aberraçaõ de huma estrella em Ascensaõ Recta , primeiramente com o complemento da sua Declinaçaõ busque-se na Tab. IV o numero que lhe convier , e com esse na Tab. I o seu factor correspondente , que servirá sempre para a mesma estrella. Entaõ com a Ascensaõ Recta della nesta Taboa se achará o coefficiente da Aberraçaõ , e a correcçaõ da mesma Ascensaõ Recta , da qual depois de correcta se tirará a Longitude do Sol ; e entrando com a differença entre esse resto e 90°, ou 270°, na columna da esquerda da Tab. III , e com o coefficiente no alto das columnas , se

achará hum numero, que multiplicado pelo factor dará a Aberraçaõ procurada, ſubtractiva no primeiro e ultimo quadrante do dito reſto, e additiva nos outros dous, quando a Aſcenſaõ Recta media ſe houver de reduzir á apparente; e ao contrario, quando ſe tratar de converter a apparente em media. Exemplo: Querendo no primeiro de Janeiro ás 12ʰ ſaber a Aberraçaõ da eſtrella polar, com a Declinaçaõ della 88°. 15′,7 acharemos o factor 32,97, e com a Aſcenſaõ recta 13°. 15′ o coefficiente 0′,307, e a correcçaõ della + 1°. 9′, com que ficará reduzida a 14°. 24′, donde tirando a Longitude do Sol 280°. 29′ teremos o reſto 93°. 55′. Com a differença delle a 90°, iſto he, com 3°. 55′ e com o coefficiente acharemos pela Tab. III o numero 0′,0210, que multiplicado pelo factor dará a Aberraçaõ 0′,692 additiva á Aſcenſaõ recta media neſte caſo.

93. A Aberraçaõ em Declinaçaõ ſe achará entrando na Taboa com a Longitude do Sol, e buſcando o coefficiente reſpectivo, e a correcçaõ della, a qual depois de correcta ſe ſubtrahirá da Aſcenſaõ recta da eſtrella. Com o reſto (tirando-lhe 180° no caſo de ſer maior), ou com o ſupplemento delle ſe paſſar de 90°, ſe entra na columna da eſquerda da Taboa III, e com o coefficiente no alto das columnas, para achar hum primeiro numero, com o qual ſe torna a entrar no alto da meſma Taboa, e com a Declinaçaõ da eſtrella na columna da eſquerda; e o numero achado ſerá a primeira parte da Aberraçaõ, para o Norte ou para o Sul, conforme for o dito reſto menor ou maior que 180°, ſendo a Declinaçaõ boreal; e ao contrario, ſendo auſtral. Entrando tambem na meſma Taboa com o numero conſtante 0′,1327 e com a differença entre a Longitude do Sol e 90°, ou 270°, ſe achará hum numero, com o qual e com o complemento da Declinaçaõ, na meſma Taboa ſe achará a ſegunda parte da Aberraçaõ, para o Sul no 1.° e ultimo quadrante da Longitude do Sol, e para o Norte nos outros dous. A ſoma das duas partes, ſe forem da meſma denominaçaõ, ou a differença ſendo de denominaçaõ contraria, e com a da maior, ſerá a Aberraçaõ procurada: advertindo, que ella aumenta a Declinaçaõ da ſua denominaçaõ, e diminue a da contraria, quando ſe converter a Declinaçaõ media em apparente; e ao contrario, quando da apparente ſe concluir a media. Aſſim, no caſo do exemplo antecedente, ſe acha o coefficiente 0′,333, a correcçaõ da Longitude do Sol — 50′, o reſto 93°. 36′, a primeira parte da Aberraçaõ + 0′,3321, a ſegunda — 0,0007, e a Aberraçaõ total + 0′,3314.

94. TABOA XXII (pag. 170.). Eſta Taboa he de huma conſtrucçaõ ſemelhante á precedente. Para achar a Nutaçaõ em Aſcenſaõ recta, com eſta ſe acha a ſua correcçaõ, e o coefficiente, della depois de correcta ſe tira a Longitude do Nodo. Com

a differença entre o resto e 90°, ou 270°, e com o coefficiente se acha do mesmo modo pela Tab. III hum numero, que multiplicado pela tangente da Declinaçaõ (a qual se acha como acima fica dito (n. 87.)) dará a Nutaçaõ em Ascensaõ Recta, subtractiva no primeiro e ultimo quadrante do dito resto, e additiva nos outros dous, sendo a Declinaçaõ boreal; e ao contrario, sendo austral. E para ter o effeito total da Nutaçaõ ajuntar-se-ha a Equaçaõ dos pontos equinociais em Ascensaõ Recta, que se achará na pagina VII de cada mez, e tambem poderá calcular-se pela Tab. III, entrando nella com o numero constante 0′, 2572, e com a Longitude do Nodo (tirando-lhe 180° quando exceder este numero), ou com o seu Supplemento se passar de 90°; e esta Equaçaõ será subtractiva, ou additiva, conforme a Longitude do Nodo for menor, ou maior que 180°. No mesmo caso do exemplo antecedente com a Ascensaõ recta 13° 15′ acharemos a sua correcçaõ — 3°. 18′, e o coefficiente 0′, 148, e da Ascensaõ correcta 9°. 57′ tirando a Longitude do Nodo 315° 54′, fica o resto 54°. 3′, cuja differença a 90° he 35°. 57′ que juntamente com o coefficiente daõ na Tab. III o numero 0′, 0868, que multiplicado pela tangente da Declinaçaõ 32,95 dá a Nutaçaõ 2′, 860 subtractiva neste caso; e porque a Equaçaõ dos pontos equinociais he 0′, 180 additiva, a Nutaçaõ total será 2′, 68 subtractiva da Ascensaõ recta media para se reduzir á apparente.

95. A Nutaçaõ em Declinaçaõ se achará entrando na Taboa com a Longitude do Nodo para ter a correcçaõ della, e o coefficiente respectivo; e tirando a dita Longitude correcta da Ascensaõ Recta da estrella, com o resto (tirando-lhe 180°, se elle for maior), ou com o supplemento delle, se passar de 90°, e com o coefficiente se achará na Tab. III a Nutaçaõ procurada, para o Norte ou para o Sul, conforme for o dito resto menor ou maior que 180°: advertindo que ella será additiva ou subtractiva da Declinaçaõ media para ter a apparente conforme forem da mesma ou de differente denominaçaõ; e ao contrario, quando a apparente se houver de reduzir á media. No mesmo exemplo proposto da estrella polar, com a Longitude do Nodo 315°. 54′ acharemos a sua correcçaõ + 8°. 17′, e o coefficiente 0′, 133, e tirando a Longitude do Nodo correcta 324°. 11′ da Ascensaõ Recta 13°. 15′, teremos o resto 49°. 4′, com o qual e com o coefficiente acharemos na Tab. III a Nutaçaõ procurada 0′, 1005 para o Norte, e conseguintemente additiva á Declinaçaõ media para ter a apparente.

CALCULO
DAS
LONGITUDES.

96. HE ſabido, que a differença de Longitude entre dous Lugares ſerá conhecida, todas as vezes que nelles ſe obſervar qualquer phenomeno inſtantaneo, e ſe marcarem exactamente os tempos reſpectivos das duas obſervações, porque a differença delles ſerá a dos meridianos. Se os Lugares naõ foſſem muito diſtantes, e de cada hum delles ſe aviſtaſſe hum ponto intermedio, nelle ſe poderiaõ mandar fazer ſinais inſtantaneos, quantas vezes ſe quizeſſe, e pela obſervaçaõ delles ſe acertaria a differença de Longitude dos ditos Lugares. Mas em Lugares diſtantes, he neceſſario eſperar, que no Ceo ſuccedaõ eſſes ſinais: e tais ſaõ os eclipſes, de que já fizemos mençaõ. Como porem huns ſaõ pouco frequentes, e outros naõ podem obſervar-ſe no mar, em vez delles ſervem as Diſtancias da Lua ao Sol, ou ás eſtrellas, porque huma dada Diſtancia verdadeira he hum phenomeno, que ſuccede no meſmo inſtante phyſico para todos os Lugares da Terra. Suppondo por tanto os calculos da Lua taõ acertados, que as ditas Diſtancias, computadas na Ephemeride para o meridiano de Coimbra, ſaõ equivalentes a obſervações que nelle ſe fizeſſem, nada reſta ao navegante ſenão deduzir da obſervaçaõ huma Diſtancia verdadeira, e buſcar na Ephemeride o tempo de Coimbra que lhe correſponder (n. 68.), o qual comparado com o do Lugar da obſervaçaõ dará a differença dos meridianos em tempo, que ſe reduzirá a gráos a raſaõ de 15° por hora.

97. Para iſſo pois he neceſſario fazer muito exactamente as obſervações das Diſtancias, e as das Alturas, que haõ de ſervir para o calculo do tempo. Eſtas ultimas convem que ſejaõ feitas quando os aſtros tiverem o maior movimento em altura, iſto he, quando paſſarem pelo primeiro vertical, ou ſe approximarem a elle o mais que for poſſivel, com tanto que naõ eſtejaõ muito perto do horizonte, mas ao menos em 5° de altura, para ſe evitar a grande, e pouco certa variaçaõ das Refracções dahi para baixo.

98. Quando ſe fazem as obſervações das Diſtancias, juntamente ſe fazem as das Alturas dos dous aſtros, porque ſaõ neceſſarias para a Diſtancia apparente obſervada ſe reduzir á verdadeira, qual no meſmo inſtante ſería obſervada do centro da Terra. E por iſſo ſerá conveniente que a obſervaçaõ ſe faça, quando o Sol, ou a eſtrella eſtiverem nas circunſtancias de ſervirem bem as ſuas

Alturas na forma ſobredita para a determinaçaõ do tempo, iſto he, pouco depois do Naſcimento do aſtro quando a Lua lhe ficar para Occidente, e pouco antes do Occaſo quando lhe ficar para Oriente. Entaõ ſe faraõ as obſervações deſſas Alturas com a maior exactidaõ poſſivel, na intelligencia de que qualquer erro nellas he de maior conſequencia na determinaçaõ do tempo do que na Reducçaõ da diſtancia. E aſſim conſeguiremos a ventagem de ſabermos o tempo da obſervaçaõ no actual meridiano em que ſe fez, ſem dependencia de Relogio.

99. Em todos os outros caſos, e ainda no antecedente pelo que reſpeita ás eſtrellas, quando a pezar de eſtarem nas circunſtancias requeridas naõ ſe puderem obſervar exactamente as ſuas Alturas por ſe naõ diſtinguir bem o horizonte, he neceſſario fiar o tempo do Relogio, fazendo antes e depois da obſervaçaõ da Diſtancia as obſervações opportunas, para concluir o andamento delle, tendo attençaõ ao que ſe navegou para Oriente ou para Occidente no intervallo deſſas obſervações, e no de qualquer dellas á da Diſtancia, em ordem a ſe naõ errar o tempo della marcado pelo meſmo Relogio. Para evitar, quanto he poſſivel, eſte inconveniente e os das obſervações nocturnas, daremos aos navegantes o meio de ſe ſervirem do Sol, e da Lua, nos meſmos dias antes e depois da Oppoſiçaõ em que naõ ſaõ calculadas as ſuas Diſtancias, por naõ ſer practicavel a obſervaçaõ dellas. Entaõ obſervadas as Alturas dos dous aſtros ficando hum para Oriente, e outro para Occidente do meridiano, pela do Sol ſe achará o tempo, e a Aſcenſaõ Recta do meridiano, e pela da Lua o ſeu angulo horario, e conſeguintemente a ſua Aſcenſaõ Recta, cujo tempo correſpondente no meridiano de Coimbra comparado com o da obſervaçaõ dará a differença dos meridianos. Todos os calculos relativos a eſte objecto ſe executaráõ muito facilmente pelas Taboas auxiliares antecedentes, como paſſamos a moſtrar.

100. *Dada a Latitude do Lugar, a Declinaçaõ de hum aſtro, e a Altura verdadeira delle, achar o ſeu angulo horario.*

Com o complemento da differença entre a Latitude e a Declinaçaõ, com o da ſoma, e com a Altura (advertindo que ſendo a Latitude e Declinaçaõ de differente denominaçaõ a differença dellas ſe torna em ſoma, e a ſoma em differença) entre-ſe pela meſma ordem na Tab. IV, e buſquem-ſe os tres numeros correſpondentes. A differença entre o primeiro e terceiro marque-ſe com m, e a ſoma ou differença do ſegundo e terceiro com n; tomando a ſoma delles quando a da Latitude e Declinaçaõ for menor que 90°, e a differença quando for maior. Entaõ, ſe m for igual a n, he eſcuzado mais calculo, porque o angulo horario ſerá de 90°. Se forem deſiguais, multiplique-ſe o maior pelo factor que na Taboa I correſponder ao me-

nor, e o producto ſerá o numero N, com o qual na Tab. II ſe achará immediatamente o angulo horario no caſo de ſer n maior que m; e no caſo de ſer menor, ſe achará hum angulo, cujo ſupplemento ſerá o angulo horario procurado.

101. Exemplo I. Supponhamos que em 20 de Janeiro de 1804 eſtando por 38°. 42′ de Latitude boreal e por 2^h 54′ de Longitude eſtimada para Occidente de Coimbra ſe obſervou a Altura do limbo inferior do Sol ſobre o horizonte apparente do mar de 9°. 20′. 36″, ou 9°. 20′, 6 tendo o olho do Obſervador 15 pés Inglezes de elevaçaõ acima da ſuperficie do mar, eſtando o Thermometro de Farenheit em 35°, e o Barometro em 30 pollegadas, e ſendo o tempo proximamente conhecido ás 4^h. Com eſte e a differença da Longitude acharemos que entaõ era o tempo em Coimbra 6^h. 54′, com o qual acharemos a Declinaçaõ do Sol 20°. 15′ auſtral. Entaõ tirando da Altura obſervada a inclinaçaõ do horizonte do mar 3′, 7 (Tab. X. pag. 162.), ficará a altura apparente ſobre o verdadeiro horizonte 9°. 16′, 9 á qual na temperatura media correſponde a refracçaõ 5′, 65 (Tab. VII.), e ſegundo o eſtado actual da atmoſphera por cada minuto a variaçaõ + 0′, 053 (Tab. VIII.) e por toda ella 0′, 30, donde ſerá a refracçaõ actual 5′, 95, que tirada da Altura apparente ficará reduzida a 9°. 10′, 95, e ajuntando-lhe a parallaxe em Altura 0′, 14 (n. 81.), teremos a Altura verdadeira do limbo inferior 9°. 11′, 09 á qual ajuntando o ſemidiametro 16′, 28 teremos a Altura verdadeira do centro 9°. 27′, 37, da qual he que ſe ha de uſar no calculo ſeguinte:

Lat. 38°. 42′ bor.
Decl. 20 . 15 auſtr. Tab. IV

Diff. 58 . 57 Compl. 31°. 3′	(1)	30′, 9471
Soma. 18 . 27 Compl. 71 . 33	(2)	56, 9159
Altur. - - - - - 9 . 27, 37	(3)	9, 8576
(1) — (3) = m = 21′, 0895 . . .	(2) + (3) = n =	66′, 7735
Factor 2, 84502		20 5482
		1335470
		534188
		26709
		3339
		13
	N . . .	189′, 9719
Ang. hor. (Tab. II.) - - - - - - - -		58°. 40′, 28
Tempo verdadeiro - - - - - - - -		3^h . 54 . 41″1
Equaçaõ do tempo - - - - - - - - -		11 . 17, 9
Tempo medio no inſtante da obſ. - -		4^h . 5′. 59″

102. Exemplo II. No primeiro de Janeiro de 1804, estando por 53°. 54′, 5 de Latitude boreal, e por 1^h. 3′ de Longitude estimada para Oriente de Coimbra, observou-se a Altura da *Cabra* para Occidente, que tirada a inclinaçaõ do horizonte, e a refracçaõ, ficou reduzida a 15°. 24′, 32, sendo a Declinaçaõ da estrella 45°. 47′, 39 boreal. Nesse caso faremos o calculo da maneira seguinte:

Lat. 53°. 54′, 5 bor.
Decl. 45 . 47, 39 bor. Tab. IV.

Diff. 8 . 7, 11	Compl. 81°. 52′, 89 . . .	(1)	59′, 3986
Som. 99 . 41, 89	Compl. 9 . 41, 89 . . .	(2)	10, 1074
Alt. - - - - - - -	15 . 24, 32 . . .	(3)	15, 9387

(3) — (2) = n = 5′, 8313 . . . (1) — (3) = m = 43,45990
Fact. Tab. I. (n. 79.) 10,28936 . . . . . 63 98201

43 45990
86920
34768
3911
130
26

N . . . 447′, 1745

Ang. Tab. II - - - - - - - - - - - - -	40°. 14′, 14
Ang. hor. - - - - - - - - - - - Suppl.	139 . 45, 86
Em tempo - - - - - - - - - - - - -	9^h. 19′. 3″, 44
Asc. R. da estrella - - - - - - - - - - -	5 . 2 . 13, 60
Asc. R. actual do merid. - - - - - - -	14 . 21 . 17, 04
No meio-dia antecedente (n. 16.) subtract.	18 . 39 . 40, 10
Resto - - - - - - - - - - - - - - -	19 . 41 . 36, 94
Tempo med. da observaçaõ (n. 18.) - -	19 . 38 . 23, 34

103. *Dada a Latitude do Lugar, e a Declinaçaõ de hum astro, achar o seu arco semidiurno.*

Esta Questaõ he hum caso particular da antecedente, no qual a Altura he 0°. E por tanto o primeiro dos dous numeros achados na Tab. IV por si só será m, e o segundo n; e practicando tudo o mais como nos exemplos antecedentes se achará o angulo horario, que em tal caso tem o nome particular de arco semidiurno. Quando a soma da Latitude e Declinaçaõ for de 90°, coincidirá o Nascimento com o Occaso do astro, o qual chegará somente a tocar o horizonte, ficando todo o seu parallello por

cima ou por baixo delle, conforme for a Declinaçaõ da mesma, ou de differente denominaçaõ da Latitude; e quando a mesma soma for maior que 90°, o arco semidiurno he imaginario, sendo o astro de perpetua appariçaõ no primeiro caso, e de perpetua occultaçaõ no segundo.

104. *Dada a Latitude do Lugar, a Declinaçaõ de hum astro, e o angulo horario, achar a sua Altura verdadeira.*

Com o complemento da differença entre a Latitude e Declinaçaõ, e com o da soma (entendendo sempre que quando forem de differente denominaçaõ a differença se acha somando, e a soma diminuindo) entre-se na Tab. IV, e busquem-se os dous numeros correspondentes, dos quais se tomará a soma ou differença, conforme for a soma da Latitude e Declinaçaõ menor ou maior que 90°. E entrando com o angulo horario na Tab. II busque-se o *N* correspondente, e com elle aumentado de 60′ o seu factor correspondente na Tab. I, pelo qual multiplicando a dita soma ou differença, e tirando o producto do primeiro dos dous numeros, com o resto na Tab. IV se achará a altura procurada. Se o angulo horario for maior que 90° entra-se com o supplemento na Tab. II; e entaõ com o *N* achado se busca o seu factor correspondente na Taboa I, o qual aumentado de huma unidade se multiplica por 60′, e com o producto se busca na mesma Taboa o factor, pelo qual se ha de multiplicar a sobredita soma ou differença.

105. No exemplo I antecedente o angulo horario será conhecido immediatamente pelo tempo verdadeiro $3^h.\ 54'.\ 41'',1$ que convertido em graos dá 58°. 40′, 28, e teremos

Lat. 38°. 42′ bor.			
Decl. 20 . 15 austr.			Tab. IV
Diff. 58 . 57	Compl. 31°. 3′ - - - -	(1)	30′, 9471
Som. 18 . 27	Compl. 71 . 33 - - - -	(2)	56, 9159
Ang. hor. 58°. 40′, 28 . . .	*N* 189′, 972	(1) + (2)	87,8630
	+ 60		72 0042
	249, 972		1757260
	Fact. 0, 240027		351452
			176
			61
		(3)	21,08949
		(1) — (3) . . .	9′, 85761
		Altura : .	9°. 27′, 37 Tab. IV.

106. No outro exemplo da estrella: Com o tempo medio

$19^h\ 38'.\ 23'',34$ e a Ascensaõ Recta do meridiano no meio-dia antecedente $18^h.\ 39'.\ 41'',1$ se acha a actual $14^h.\ 21'.\ 17'',04$, e a differença entre ella e a da estrella $5^h.\ 2'.\ 13'',6$ he $9^h.\ 19'.\ 3'',44$ para Occidente do meridiano, que reduzida a graos dá o angulo horario $139°.\ 45',86$; e o calculo se fará da maneira seguinte:

Lat. 53°. 54', 50 bor.			
Decl. 45 . 47 , 39 bor.			Tab. IV
Diff. 8 . 7 , 11 Compl. 81°. 52', 89		(1)	59', 3986
Som. 99 . 41 , 89 Compl. 9 . 41 , 89		(2)	10, 1074
Ang. hor. 139°. 45', 86	(1) — (2) . . .		49,2912
Suppl. 40 . 14 , 14			7188
N . . . 447', 174 Tab. II.			3943296
Factor. 0,134176 Tab. I.			394330
60' (1 + Fact.) = 68', 05056			4929
Fact. . . 0,88170 Tab. I.			3450
		(3)	43,46005
	(1) — (3) . .		15 . 9386
	Alt. . . .		15°. 24', 32 Tab. IV.

107. He necessario fazer este calculo das Alturas, todas as vezes que de noite se observar a Distancia da Lua a huma estrella, e naõ se distinguir o horizonte para observar as Alturas dellas, as quais saõ necessarias para a Reducçaõ da mesma Distancia. Mas porque saõ necessarias as apparentes, e as calculadas saõ verdadeiras, deveráõ estas reduzir-se áquellas, ajuntando-lhes a Refracçaõ, e diminuindo na da Lua a Parallaxe em altura, ao contrario do que se faz quando a apparente se quer converter em verdadeira.

108. *Dadas as Latitudes de dous astros, e a differença das Longitudes, achar a sua Distancia.*

Com o complemento da differença das Latitudes, e com o da soma (advertindo que quando forem de diversa denominaçaõ a differença se acha somando, e a soma diminuindo) busquem-se na Tab. IV os dous numeros correspondentes, dos quais se fará a soma. Com a differença das Longitudes na Tab. II busque-se o *N* correspondente, e com elle aumentado de 60' na Tab. I o seu factor correspondente, pelo qual se multiplicará a soma sobredita, e o producto se tirará do primeiro dos dous numeros. E com o resto na Tab. IV se achará hum angulo, cujo complemento será a Distancia procurada. Se a differença das Longitudes for maior que 90°, entra-se com o supplemento na Tab. II: e

entaõ com o *N* achado se busca na Tab. I o seu factor, com o qual aumentado de huma unidade e multiplicado por 60′ se torna a buscar na mesma Taboa o factor, pelo qual se ha de multiplicar a soma sobredita. E quando o producto sahir maior que o primeiro numero, tira-se este daquelle; e entaõ o angulo achado com o resto na Tab. IV se ajuntará a 90° para ter a Distancia procurada.

109. Se hum dos astros naõ tiver Latitude, como succede sempre quando hum delles he o Sol, a Distancia se achará mais facilmente da maneira seguinte: Com o complemento da differença entre a das Longitudes e a Latitude, e com o da sua soma busquem-se na Tab. IV os dous numeros correspondentes, e com ametade da soma delles na mesma Tab. se achará hum angulo, cujo complemento será a distancia procurada; advertindo, que sendo a differença das Longitudes maior que 90°, tambem o ha de ser o dito complemento, e nesse caso o angulo achado em vez de se tirar ajunta-se a 90°. Quando as sobreditas differença e soma forem, huma maior e a outra menor que 90°, entaõ em vez da ametade da soma dos dous numeros, deverá tomar-se a ametade da differença.

110. Por hum calculo inteiramente semelhante se póde achar a distancia de dous astros, dadas as declinações delles e a differença das suas Ascensões Rectas: de que se naõ ajuntaõ exemplos, porque a practica delles he como a dos dous, que ficaõ calculados na Questaõ antecedente. E o uso desta no mar somente será necessario em algum caso raro, em que seja forçoso recorrer á observaçaõ da Distancia da Lua a huma estrella differente das que vaõ calculadas na Ephemeride. Entaõ para o tempo de Coimbra conhecido proximamente pela differença estimada dos meridianos se calculará a Distancia da Lua a essa estrella, assim como para huma hora antes, ou depois; e com ellas se achará o tempo de Coimbra correspondente á Distancia observada.

111. *Dada a Latitude do Lugar, a Altura verdadeira de hum astro, e a sua Declinaçaõ, achar a Amplitude, isto he, o angulo formado no Zenith pelo primeiro vertical, e pelo do astro.*

Com o complemento da differença entre a Latitude e a Altura, com o da soma, e com a Declinaçaõ busquem-se na Tab. IV os tres numeros correspondentes. Sendo a Declinaçaõ e Latitude da mesma denominaçaõ a differença entre o primeiro e terceiro será *m*, e a soma ou differença do segundo e terceiro será *n*, conforme for a soma da Latitude e Altura menor ou maior que 90°; e sendo de denominaçaõ differente a soma do primeiro e terceiro será *m*, e a differença do segundo e terceiro será *n*. Entaõ, se forem iguais os numeros *m* e *n*, naõ ha necessidade de mais calculo, porque a Amplitude será 0°, e o astro se achará

no primeiro vertical. Sendo desiguais, multiplique-se o maior pelo factor, que na Tab. I corresponder ao menor, e o producto será o numero *N*, com o qual na Tab. II se achará hum angulo, cujo complemento será a Amplitude procurada; e essa para a parte do pólo superior quando *m* for menor que *n*, e para a do inferior quando for maior.

112. Exemplo: Estando por 38°. 42′ de Latitude boreal, sendo a Altura verdadeira do Sol 9°. 27′, 37, e a sua Declinaçaõ 20°. 15′ austral, acharemos a Amplitude da maneira seguinte:

Lat. 38°. 42′, 00			
Alt. 9 . 27 , 37			Tab. IV.
Diff. 29 . 14 , 63	Compl. 60°. 45′, 37		(1) 52′, 8565
Som. 47 . 56 , 37	Compl. 42 . 3 , 63		(2) 40 , 1949
Decl. - - - - - - -	20 . 15 , 00		(3) 20 , 7670
(2) — (3) = *n* = 19′, 4279 . . .		(1) + (3) = *m* =	73 , 6235
Fact. Tab. I . . .	3 , 08834 - - - - - - - -		438803
			2208705
			58899
			5890
			221
			29
		N . . .	227,3744
		Ang. . . .	54°. 22,72
Ampl. para o pólo inf. - - - -		Compl . .	35 . 37,28

113. A Amplitude he necessaria para se attender á figura da Terra no calculo das parallaxes da Lua. E porque hum ou dous gráos de erro nella influem pouco na pequena quantidade, que dahi depende, ordinariamente bastará tomar com a Agulha o rumo a que demorarem os astros no tempo da observaçaõ, e comparallo com o que na mesma Agulha corresponde aos verdadeiros pontos de Leste, ou de Oeste. Mas quando isso naõ puder fazer-se, será necessario recorrer ao calculo antecedente, no qual podem desprezar-se os tres ultimos algarismos em todos os numeros. Será porém o dito calculo diariamente necessario para conhecer a variaçaõ da Agulha, observando a Altura de qualquer astro pouco elevado sobre o horizonte (mas de 3° para cima, a fim de evitar as grandes variações da Refracçaõ horizontal), e marcando o rumo a que entaõ corresponde pela Agulha, o qual comparado com a Amplitude calculada mostrará a variaçaõ; e nesse calculo podem desprezar-se os dous ultimos algarismos em todos os numeros.

114. *Dada a Diſtancia apparente do centro da Lua ao de hum aſtro, as Alturas apparentes de ambos, as parallaxes horizontais delles, e o eſtado do Thermometro, e do Barometro, achar a verdadeira.*

Como naõ ſe obſerva immediatamente a Diſtancia apparente dos centros, he primeiramente neceſſario deduzilla da obſervaçaõ. A Diſtancia que ſe obſerva da Lua ao Sol he a dos dous bordos mais vizinhos, e para ter a dos centros deve ajuntar-ſe-lhe a ſoma dos ſemidiametros, dando ao da Lua o aumento correſpondente á ſua Altura (Tab. XI. pag. 162.) Em quanto ás eſtrellas e planetas, toma-ſe a olho muito bem o ſeu centro, que ſe ajuſta com o bordo illuminado da Lua; e ſegundo elle for o mais vizinho ou o mais remoto, ſe ajuntará ou diminuirá o ſemidiametro da Lua aumentado na forma ſobredita. Do meſmo modo ſe corrigem as Alturas apparentes obſervadas dos bordos ſuperior ou inferior, para ter as dos centros, deduzindo primeiramente a inclinaçaõ do horizonte do mar, porque as Alturas quer verdadeiras quer apparentes ſe referem ſempre ao horizonte racional. He porém de advertir, em quanto á Lua, que deve ſim uſar-ſe do ſemidiametro aumentado em raſaõ da Altura para reduzir a apparente obſervada de hum bordo á do centro; e que eſta com as correcções reſpectivas da Refracçaõ e da Parallaxe ſe reduzirá exactamente á verdadeira; mas ſe com a Altura apparente do bordo ſe buſcar a Refracçaõ e Parallaxe, deixando para o fim o ſemidiametro, deve entaõ ſer o horizontal, porque o aumento vai ja incluido na Parallaxe. Iſto ſuppoſto, paſſemos á reſoluçaõ da Queſtaõ.

Primeiro Methodo.

115. Com a Latitude do Lugar buſque-ſe na Tab. IX a reducçaõ da Parallaxe Equatoria dada pela Ephemeride (n. 48.), e a reducçaõ da meſma Latitude, ambas ſubtractivas. A ſegunda he o angulo formado pela linha vertical, e pelo raio da Terra; e com elle no alto da Tab. III, e as amplitudes dos dous aſtros na columna da eſquerda, ſe acharáõ as reducções reſpectivas das ſuas Alturas apparentes, cada huma das quais ſerá additiva ou ſubtractiva, conforme a ſua amplitude for para a parte do pólo inferior, ou do ſuperior. As Alturas aſſim reduzidas ſerviráõ ſomente para o calculo das Parallaxes, devendo as Refracções calcular-ſe ſimpleſmente com as Alturas apparentes.

116. Entaõ com a Altura apparente da Lua no alto da Tab. V, e com a do outro aſtro na columna da eſquerda, ſe achará

a primeira parte dos effeitos das Refracções delles. Depois com a da Lua em ambas as entradas da mesma Taboa, e semelhantemente com a do outro astro, se acharáõ dous numeros pouco desiguais, cuja semisoma será a segunda parte dos mesmos effeitos; huma e outra quais convem á temperatura media da atmosphera. Facilmente porém se reduziráõ ao estado actual, ajuntando-lhes ou subtrahindo-lhes o producto respectivo dellas pela variaçaõ achada na Tab. VIII, conforme ella tiver o sinal +, ou o sinal —.

117. Com a Parallaxe horizontal reduzida da Lua no alto da Tab. III, e na columna da esquerda com as Alturas apparentes reduzidas, primeiramente a do astro e depois a da Lua, se achará a primeira e segunda parte do effeito da mesma Parallaxe. E do mesmo modo com a Parallaxe do outro astro, e com as Alturas primeiramente a da Lua e depois a do astro, se achará a primeira e segunda parte do seu effeito, que respectivamente se ajuntaráõ ás da Parallaxe da Lua. Em quanto ás estrellas, cuja Parallaxe naõ he sensivel, escusa-se esta ultima operaçaõ.

118. A differença entre a primeira parte das Refracções, e a das Parallaxes, he a primeira parte da Correcçaõ, additiva ou subtractiva, segundo for a da Refracçaõ maior ou menor que a das Parallaxes. Tome-se tambem a differença entre a segunda parte das Refracções e a das Parallaxes, á qual se ajuntem as duas pequenas correcções que se acharáõ nas Taboas XII e XIII (pag. 162). Com a soma no alto da Tab. III, e com o complemento da Distancia apparente na columna da esquerda se achará a segunda parte da Correcçaõ additiva ou subtractiva, conforme for a Distancia menor ou maior que 90°. E a soma das duas partes, sendo ambas additivas ou ambas subtractivas; ou a differença, sendo huma additiva e a outra subtractiva, e com a qualidade da maior, será a Correcçaõ total.

119. Com a Distancia apparente ou com o seu supplemento, se passar de 90°, busque-se na Tab. IV o numero que lhe corresponder, bastando nelle huma casa de dizima nesta primeira operaçaõ, e com elle na Tab. I o factor correspondente com duas casas de dizima. Multiplicando por elle a Correcçaõ, teremos a Reducçaõ approximada, additiva ou subtractiva, como o for a Correcçaõ. Tomando somente ametade della para corrigir a Distancia apparente, com esta assim correcta se buscará o numero correspondente na Tab. IV, e com esse o factor na I, pelo qual se multiplicará novamente a Correcçaõ para ter a Reducçaõ exacta, que applicada á Distancia apparente dará a verdadeira.

120. Quando a Distancia apparente for de 90°, o calculo antecedente se reduz a achar-se taõ-somente a primeira parte do effeito das Refracções, e a das Parallaxes, que daõ a primeira par-

te da Correcçaõ; e essa será a mesma Reducçaõ procurada. E como se fazem, e devem sempre fazer quatro ou mais observações, todas as vezes que a dita Distancia naõ estiver longe de 90°, facilmente se reduziráõ essas observações ao instante, em que ella era justamente de 90°, para se conseguir a singular vantagem desse caso.

Exemplo.

121. Supponhamos, que em 20 de Janeiro de 1804 estando por 38°. 42′ de Latitude boreal, 2^h. 54′ de Longitude estimada para Occidente de Coimbra, ás 4^h 5′ 59″ do tempo medio (n. 101), se fizeraõ as observações seguintes

Alt. app. ☉	9°. 33′, 02	☾ 52°. 48′, 17	Par. ☾ Eq. 59′, 28
Ampl.	35 . 38	19 . 27	Red. — 0, 07
Red.	+ 6, 47 . .	+ 3, 7	Par. hor. ☾ 59, 21
Alt. red.	9 . 39, 49 . .	52 . 51 . 87	☉ 0, 145
Refr.	4′, 66	1′, 91	Bar. . . . . 30″
var.	+ 0, 25	+ 0, 10	Therm. . . . . 35°
1.ª parte	4, 91 . . .	2.ª p. 2, 01	var. por 1′ + 0′, 053
Par. da ☾	9, 93	47, 20	Dist. app. 102°. 3′, 13
☉	0, 12	0, 02	½ Red. app. — 7, 53
1.ª parte	10, 05	2.ª p. 47, 22	D.ap.cor. 101 . 55, 60
Corr. 1.ª	— 5, 14	2.ª p. 45, 21	Red. — 14, 95
2.ª p. red.	— 9, 49	+ 0, 20	Dist.verd. 101 . 48, 18
Corr. tot.	— 14, 63	+ 0, 05	Temp. C. 6^h . 59′, 45
Fact. appr.	1, 03	45, 46	No Lug. 4 . 5, 59
Red. appr.	— 15, 07	2.ª p. red. - 9, 49	Dif.dos m. 2^h . 53′, 46″
Fact. exact.	1, 0221	Red. exacta — 14, 95	

122. Este Methodo he o mesmo, que de outra maneira se propoz na TABOADA NAUTICA, e se funda nas Formulas, que entaõ de proposito se occultáraõ, para dar occasiaõ ao Secretario da Sociedade Real Maritima *Francisco de Paula Travassos* de as investigar, como fez, e como pelo conhecimento que havia do seu ingenho se tinha por certo que o havia de fazer. Elle mesmo tomou tambem a si o trabalho de interpolar, e dar mais

extenſaõ á dita Taboada, que proximamente acaba de communicar ao Publico. Aqui ſe repete a meſma Soluçaõ em differente fórma pela applicaçaõ da Tab. I, que por outra parte ſe ideou para facilitar o uſo da Ephemeride. E niſſo ſe teve em viſta a utilidade, que reſulta de ſe multiplicarem as fórmas, porque huns ſe ageitaráõ melhor com huma, e outros com outra: bem entendido, que ninguem deve julgar da facilidade executiva de qualquer Methodo que ſeja pelos primeiros exemplos que calcular, porque tudo parece difficil e embaraçado, em quanto ſe naõ adquire o habito de o practicar.

Segundo Methodo.

123. Tendo deduzido da obſervaçaõ as Alturas apparentes dos centros, e achado a ſua reducçaõ por meio das amplitudes reſpectivas, como no Methodo antecedente: Primeiramente com as Alturas apparentes ſimples ſe buſcará na Tab. VII (pag. 162.) a Refracçaõ reſpectiva de cada hum dos aſtros, a qual ſe reduzirá ao eſtado actual da atmosfera por meio da Tab. VIII (n. 86.). Depois com o complemento de cada huma das Alturas apparentes reduzidas na columna da eſquerda da Tab. III, e com a Parallaxe reſpectiva no alto das columnas ſe achará o effeito da meſma Parallaxe (n. 81.). Entaõ ſubtrahindo de cada huma das Alturas apparentes reduzidas o effeito da ſua Refracçaõ, e ajuntando-lhe o da Parallaxe, ficaráõ as Alturas verdadeiras tambem reduzidas, quais ſe haõ de uſar na practica deſte Methodo a fim de ſe attender, aſſim como no antecedente, á figura da Terra.

124. Com o complemento da differença das Alturas apparentes reduzidas, com o da ſua ſoma, e com o da Diſtancia apparente dos centros buſquem-ſe na Tab. IV os numeros correſpondentes. A differença ou ſoma do primeiro e terceiro, conforme for a Diſtancia menor ou maior que 90°, ſeja *m*. E a differença entre o ſegundo e terceiro, quando ou a Diſtancia ou a ſoma das Alturas paſſar de 90°; ou a ſoma, quando tanto a Diſtancia como a ſoma das Alturas for menor que 90°, ſeja *n*. Multiplique-ſe *n* pelo factor, que na Tab. I ſe achar correſpondente a *m*, e com o producto aumentado de 60′ buſque-ſe na meſma Taboa o ſeu factor correſpondente, que logo ha de ſervir. Entrando tambem na meſma Taboa IV com o complemento da differença das Alturas verdadeiras reduzidas, e com o da ſua ſoma, buſquem-ſe os dous numeros correſpondentes, cuja ſoma ou differença, ſegundo for a das Alturas menor ou maior que 90°, ſe multiplicará pelo dito factor; e tirando o producto

do primeiro dos ditos numeros, ou este daquelle se for maior, com o resto na Tab. II se achará hum angulo que tirado de 90° no primeiro caso, e ajuntando-lhe 90° no segundo, dará a Distancia verdadeira procurada.

125. Eis-aqui a practica desta Regra no mesmo exemplo antecedente:

Alt. app. red. ☉.	9°. 39′,49	Compl.	Tab. IV.
☾	52 . 51 , 87		
Diff.	43 . 12 , 38	46°. 47,62 . . . (1)	43′, 7335
Som.	62 . 31 , 36	27 . 28,64 . . . (2)	27 , 6839
Dist. app. . . .	102 . 3 , 13	12 . 3,13 . . . (3)	12 , 5281
(1) + (3) = *m* =	56′, 2616	. . . (2) − (3) = *n* =	15 , 1558
Factor	1 , 06649	. . . . .	946601
			151558
			9093
			909
			61
			14
Alt. v. red. ☉	9°. 33′, 84	Compl.	
☾	53 . 26 , 84		(4) 16,1635
Diff. . . .	43 . 53 , 00	46°. 7′, 00	43′, 2451
Som. . . .	63 . 0 , 68	26 . 59 , 32	27 , 2289
(4) + 60′ =	76′, 1635		70 , 474
Factor	0 , 78778	- - - - - - - - - -	87787
			493318
			56379
			4933
			493
			56
			55 , 5179
Resto - - - - - - - - - - - - - - -			*N* 12 , 2728
Ang. Tab. II - - - - - - - - - - - - -			11°. 48′, 176
Dist. verdadeira - - - - - - - - - - -			101 . 48 , 176

Methodo das Alturas.

126. A Altura da Lua a qualquer instante dá a Distancia della ao Zenith, e o Zenith pode considerar-se como hum astro de

posiçaõ conhecida. Estas Distancias saõ mais faceis de observar, o calculo mais simples, e o resultado naõ menos seguro, quando concorrerem as devidas circunstancias. Estas se reduzem a que a Altura naõ seja de 5° para baixo, a fim de evitar a variaçaõ grande e pouco certa das Refracções vizinhas ao horizonte; e a que a Amplitude ou seja nenhuma, ou pequena, para que o erro que houver na Latitude naõ influa nada, ou muito pouco no angulo horario que se ha de calcular.

127. Donde se vê, que quando a Lua tiver grande Declinaçaõ para a parte do pólo inferior, e conseguintemente grande Amplitude, ainda que naõ mais alta que 5°, será melhor usar dos Methodos antecedentes; mas isso dura poucos dias. E para se fazer hum juizo mais approximativo nesta parte, bastará ter prezente, que sendo a Latitude 0°. 10°. 20°. 30°. 40°. 50°, para que o erro della naõ passe mais que a sua ametade ao angulo horario, he necessario que a Amplitude naõ passe de 26°, 5 . 26°, 2 . 25°, 2 . 23°, 4 . 21°, 0 . 17°, 8; e para que naõ passe mais que a sua quarta parte, naõ deverá passar a Amplitude de 14°, 0 . 13°, 8 . 13°, 2 . 12°, 2 . 10°, 9 . 9°, 1 respectivamente.

128. A mesma consideraçaõ se terá a respeito do Sol, ou da estrella, por cujo angulo horario se houver de conhecer o tempo da observaçaõ. E porque convem muito que estas observações sejaõ simultaneas, felizmente succede que o podem ser desde cinco dias antes da Opposiçaõ até cinco dias depois, á excepçaõ de hum so dia intermedio, em que será necessario fiar o tempo de hum relogio, mas por pouco tempo. E nestes casos o astro que tiver a Declinaçaõ para a parte do pólo inferior, ou a tiver maior para essa mesma parte, será o que deverá estar em menor Altura.

129. Com a differença pois estimada dos meridianos, e com o tempo medio do Lugar, se achará o tempo approximado em Coimbra, e com elle a Declinaçaõ da Lua, a Ascensaõ Recta do meridiano ao meio-dia do Lugar, e a actual no instante da observaçaõ (n. 16. 17.). Entaõ com a Altura verdadeira da Lua reduzida como no segundo Methodo antecedente, com a Latitude tambem reduzida, e com a Declinaçaõ, busque-se o angulo horario (n. 100.), o qual sendo para Oriente se ajuntará á Ascensaõ Recta do meridiano, e sendo para Occidente se subtrahirá della aumentada de 360°, se necessario for, para ter a Ascensaõ Recta da Lua; e achando pela Ephemeride o tempo que lhe corresponde em Coimbra, a comparaçaõ delle com o do Lugar da observaçaõ dará a differença dos meridianos. Esta porém naõ será exacta, senaõ quando coincidir com a supposta, ou differir taõ pouco della, que nesse tempo seja insensivel a variaçaõ da Declinaçaõ da Lua: o que succederá rarissimas vezes.

130. Em todos os outros casos, com essa differença achada

dos meridianos torne a buſcar-ſe a Aſcenſaõ Recta do meridiano, e a Declinaçaõ da Lua. E repetindo o calculo do angulo horario, ſe achará ſemelhantemente a Aſcenſaõ Recta da Lua, o tempo em Coimbra, e a differença dos meridianos mais approximada do que a antecedente. Entaõ com a ſuppoſta, e as duas calculadas, ſe achará a verdadeira por eſta Regra: Quadre-ſe a differença das duas calculadas reduzida á unidade do minuto, e o quadrado ſe divida pela differença entre o dobro da primeira calculada e a ſoma das outras duas; e o quociente ſerá o que deve ajuntar-ſe á ultima calculada no caſo d'ellas irem creſcendo, ou tirar-ſe no de irem diminuindo, para ter a verdadeira differença procurada dos meridianos.

131. Tomando por exemplo o meſmo, que ſervio nos Methodos antecedentes, ſupponhamos hum erro maior na differença eſtimada dos meridianos, fazendo-a de $2^h.42'$. Neſſa hypotheſe ſerá a Declinaçaõ da Lua $20°.15',25$, e a Aſcenſaõ Recta do meridiano no Lugar da obſervaçaõ, e ao inſtante della, $0^h.1'.51'',03$, e em gráos $0°.27',76$. E applicando á Latitude $38°.42'$ a reducçaõ $-11',1$ ficará $38°.30',9$, qual ſe ha de uſar no calculo ſeguinte:

Lat. red.	38°. 30′, 90 bor.			
Decl. ☾.	20 . 15 , 25 bor.			Tab. IV.
Diff.	18 . 15 , 65	Compl.	71°. 44′, 35 . . .	(1) 56′, 9784
Soma	58 . 46 , 15	Compl.	31 . 13 , 85 . . .	(2) 31 , 1093
Alt. verd. reduz. da ☾			53 . 26 , 84 . . .	(3) 48 , 1985

(1) − (3) = *m* = 8′, 7799 (2) + (3) = *n* = 79 , 3078

Fact. 6 , 83379 - - - - - - - 973386

4758468
634462
23792
2379
555
71

N - - - - - - - - - - - - - - - -	541′, 9727
Ang. hor. (Tab. II.) - - - - - - - -	36°. 48′, 43
Aſc. R. do merid. - - - - - - - - - - -	0 . 27 , 76
Aſc. R. da ☾ - - - - - - - - - - - - -	37 . 16 , 19
Tempo em Coimbra - - - - - - - - - -	$6^h.55'.31''$
No Lugar da obſervaçaõ - - - - - - - -	4 . 5 . 59
Diff. dos merid. - - - - - - - - - - - -	2 . 49 . 32

132. Com esta differença dos meridianos se achará a Declinaçaõ da Lua 20°. 16′, 68, e a Ascençaõ recta do meridiano no Lugar e tempo da observaçaõ 0^h. 1′. 52″, 26, e em gráos 0°. 28′. 07. E repetindo o calculo antecedente, teremos o angulo horario 36°. 49′, 76, a Ascensaõ Recta da Lua 37°. 17′, 83, o tempo em Coimbra 6^h. 58′. 19″, e a differença dos meridianos 2^h. 52′. 20″. Temos por tanto a differença dos meridianos hypothetica 2^h. 42′, a primeira calculada 2^h. 49′. 32″, e a segunda 2^h. 52′. 20″. A differença destas ultimas he 2′. 48″ ou 2′, 8, cujo quadrado 7′, 84 dividido pela differença entre o dobro da primeira calculada (5^h. 39′. 4″) e a soma das outras duas (5^h. 34′. 20″), que he 4′. 44″ ou 4′, 7333, dá o quociente 1′, 65 ou 1′. 39″, additivo neste caso á ultima calculada, para ter a differença procurada que será 2^h. 53′. 59″.

Advertencia commua sobre os Methodos antecedentes.

133. Como succede muitas vezes nestas observações estar o Sol, ou a Lua, em pouca altura sobre o horizonte, e em tal caso he assaz sensivel o encurtamento dos seus semidiametros causado pela Refracçaõ, que levanta menos o centro do que os pontos do bordo inferior, e mais do que os do superior, será conveniente que se naõ despreze essa correcçaõ. E he de notar, que sem embargo de todos os pontos do diametro parallello ao horizonte serem igualmente levantados pela Refracçaõ, como as extremidades delle se elevaõ cada huma pelo seu circulo vertical, e esses se vaõ approximando entre si, tambem elle será encurtado. Mas por huma singular propriedade se acha ser este encurtamento constante, e igual ao diametro multiplicado pelo seno da Refracçaõ de 45°., cujo producto sendo o diametro de 30′ naõ dá mais que 0″, 5; e esta pequena quantidade, que bem poderia desprezarse, deve entender-se involvida nas observações, pelas quais se determináraõ os mesmos diametros.

134. Para se attenderem pois as variações mais fortes dos semidiametros verticais, ou inclinados ao vertical, ajuntaremos adiante huma Taboa, na qual entrando com a altura do astro, e com a inclinaçaõ do semidiametro ao vertical, se achará a correcçaõ subtractiva delle, supposto ser de 15′, e a decima quinta parte se lhe ajuntará ou tirará por cada minuto de mais ou de menos que elle tiver. A dos semidiametros verticais acha-se na columna 0° de inclinaçaõ, e a dos inclinados nas columnas marca-

das no alto com a ſua reſpectiva inclinaçaõ. Os primeiros tem lugar ſem mais preparaçaõ no Methodo das Alturas, e na indagaçaõ dos angulos horarios. Os outros pertencem ao Methodo das Diſtancias; mas entaõ he neceſſario buſcar primeiro a ſua inclinaçaõ.

135. Com o complemento da differença entre a Altura do aſtro de que ſe trata e o complemento da Diſtancia apparente, com o da ſua ſoma, e com a Altura do outro aſtro (bem entendido, que ſendo a Diſtancia maior que 90° a dita differença ſe acha ſomando, e a ſoma diminuindo, porque o complemento da Diſtancia he negativo), buſquem-ſe na Tab. IV os tres numeros correſpondentes, baſtando para iſto huma caſa de dizima. A differença do primeiro ao terceiro ſerá *m*, e a ſoma ou differença do ſegundo e terceiro ſerá *n*; tomando a ſoma quando a da Altura e complemento da Diſtancia for menor que 90°, e a differença quando for maior. Multiplique-ſe o maior dos numeros *m* e *n* pelo factor, que na Tab. I correſponder ao menor, e o producto ſerá o numero *N*, com o qual na Tab. II ſe achará a inclinaçaõ procurada.

136. Aſſim no exemplo propoſto (n. 121.) ſe fará o calculo ſeguinte:

☉				☾			
Alt. ☉	9°, 5	Compl.	Tab.IV	Alt. ☾	52°, 8	Compl.	Tab.IV
C. D.	12, 1			C. D.	12, 1		
Dif.	21, 6	68°, 4	55′, 8	Dif.	64, 9	25°, 1	25′, 4
Som.	2, 6	87, 4	59, 9	Som.	40, 7	49, 3	45, 5
Alt. ☾		52, 8	47, 4	Alt. ☉		9, 5	9, 9
m =	8,4	*n* =	107, 3	*m* =	15′, 5	*n* =	55, 4
Fact.	7,14		417	Fact.	3, 87		783
			7511				1662
			107				443
			43				39
N - - - - - -			766,1	*N* - - - - - -			214,4
Inclin. (Tab. II)			31°, 3	Incl. - - - - -			55°, 7

137. Em quanto á Lua, como he grande a ſua Altura, e a inclinaçaõ, achar-ſe-ha na Taboa a correcçaõ pouco ſenſivel 0′, 001. Mas em quanto ao Sol, ſe achará a correcçaõ 0′, 103, e por 1′, 3 que elle tem de mais que 15′, ſe lhe ajuntará 0′, 009, e ficará ſendo 0′, 112. Donde ſe vê, que na reducçaõ da Diſtan-

cia apparente dos bordos á dos centros, em vez do ſemidiametro horizontal do Sol 16′, 28 ſe deveria uſar do apparente 16′, 17. E pelo que reſpeita ao da Lua, quando por eſta parte tiver correcçaõ ſenſivel ſempre eſſa ſe deve combinar com a outra do aumento em raſaõ da Altura (n. 114), o qual he o meſmo para todos os ſemidiametros, ou ſejaõ verticais, ou inclinados ao vertical.

Calculo dos Eclipſes.

138. O Methodo, que aqui damos ao Publico, para o calculo dos Eclipſes ſujeitos ao effeito das Parallaxes, he muito mais ſimples do que o ordinario, e eſſa ſimplicidade reſulta de naõ ſe reportarem os aſtros á Ecliptica, mas ao Equador. Contribue tambem muito para a ſimplicidade das Formulas a conſideraçaõ de que aſſim como o ſemidiametro horizontal da Lua ſe aumenta em raſaõ da altura, do meſmo modo ſe aumenta a diſtancia apparente della a qualquer aſtro. E por tanto podemos calcular ſeparadamente eſtes dous effeitos da Parallaxe. No calculo directo acharemos primeiro a Diſtancia apparente qual ſe veria ſe ella eſtiveſſe no horizonte, e depois lhe ajuntaremos o aumento que lhe convier em raſaõ da altura; e no inverſo, a Diſtancia apparente dada ou obſervada ſe reduz ao que ſeria no horizonte, e com ella aſſim reduzida ſe faz o calculo, como adiante ſe dirá. E felizmente ſuccede que nas occultações das eſtrellas eſtá por ſi feita a dita reducçaõ, porque a Diſtancia apparente obſervada na Immerſaõ, ou na Emerſaõ he o ſemidiametro apparente, e o reduzido he o horizontal. No principio e fim dos Eclipſes do Sol a Diſtancia obſervada he a ſoma dos ſemidiametros apparentes dos dous aſtros; o da Lua ſe reduz ſem calculo ao horizontal, e o do Sol ſe ha de reduzir diminuindo-lhe outro tanto quanto ſe haveria de diminuir a hum ſemidiametro igual da Lua.

139. *Achar o tempo da Conjunçaõ da Lua em Aſcenſaõ Recta com qualquer aſtro.*

He facil de ver pela Ephemeride em que intervallo do meio-dia á meia-noite, ou da meia-noite ao meio-dia, paſſa a Aſcenſaõ Recta da Lua de menor a maior que a do aſtro. Fazendo epocha no ponto da menor, e tirando-a da do aſtro, reduza-ſe a differença á unidade do gráo. Tirando tambem do ſeu *A* correſpondente o movimento horario do aſtro em Aſcenſaõ Recta, ou ajuntando-lho ſe elle for retrogrado, com elle aſſim reduzido ſe buſcará o factor correſpondente na Tab. I com duas caſas de dizima neſta primeira operaçaõ, e multiplicando por elle a dita differença teremos o tempo approximado, e reduzido á unidade

da hora, que multiplicado pelo numero B da Ephemeride dará a correcçaõ de A additiva ou subtractiva conforme o sinal de B. E com elle ultimamente correcto se achará o factor, que multiplicado pela mesma differença dará o tempo exacto da Conjunçaõ contado do ponto, que se tomou por epocha.

Exemplo: Em 10 de Fevereiro se vê que a Conjunçaõ succede entre a meia-noite e o meio-dia seguinte, e no ponto da meia-noite he a Ascensaõ Recta da Lua $317^{\circ}.\ 45',40$, e a do Sol $323^{\circ}.\ 32',04$, cuja differença he $5^{\circ},7773$. Do numero A $33',451$ tirando o movimento horario do Sol em Ascensaõ Recta $2',474$ fica $30',977$, a que na Tab. I corresponde o factor $1,94$, e este multiplicado pela differença dá o tempo approximado $11^{h},21$, o qual multiplicado por B ($-22,1$) dá a correcçaõ $0',247$ subtractiva de A, que fica sendo $30',730$, a que corresponde o factor $1',9525$, que multiplicado pela differença $5^{\circ},7773$ dá o tempo exacto $11^{h},2802$, e conseguintemente a Conjunçaõ ás $23^{h}.\ 16',81$ do tempo medio.

140. Quando se trata do calculo de hum eclipse, para o tempo achado da Conjunçaõ se buscaõ as Declinações dos dous astros, os seus movimentos horarios em Ascensaõ Recta e Declinaçaõ, as parallaxes horizontais, os semidiametros, e a passagem pelo meridiano do astro que se ha de eclipsar. No caso proposto acharemos a Declinaçaõ da Lua $-13^{\circ}.\ 33',58$, a do Sol $-14^{\circ}.\ 18',84$; os movimentos horarios da Lua em Ascensaõ Recta $32',953$, do Sol $2',474$; da Lua em Declinaçaõ $+14',313$, e do Sol $+0',815$; as parallaxes $58',85$, e $0',14$; os semidiametros horizontais da Lua $16',06$, e do Sol $16',22$; e a passagem delle pelo meridiano ás $24^{h}.\ 14',63$ do tempo medio.

141. *Dado o tempo da Conjunçaõ verdadeira achar o da apparente, e a differença apparente das Declinações.*

Seja a Alt. do pol. reduzida (n. 86.) $= P$, a Parallaxe horiz. da ☾ red. — a do astro $= p$, a Decl. do astro $= D$, da ☾ $= D'$, (mov. hor. ☾ em A. R. — o do astro) $\times\ cos\ D' = h$, mov. hor. ☾ em Decl. — o do astro $= \delta$, o tempo da ☌ verd. $= T$, o da passag. do astro pelo mer. $= \Theta$, $T - \Theta$ (convertido em gr. a rasaõ de 15° por 1^{h} nos ecl. do ☉ e de $15^{\circ}.\ 2',5$ nos das estrellas) $= H$, $D' - D = \Delta$, o tempo da ☌ app. $= T + \tau$, e a differença app. das Decl. $= \Delta'$.

Faça-se $p\ sen\ P\ cos\ D = \beta$, $p\ cos\ P = g$, $g\ sen\ D = q$; e será

$$\tau = \frac{g}{h}\ sen\ (H + \tau),\ \Delta' = \Delta - \beta + \delta\tau + q\ cos\ (H + \tau):$$

advertindo, que τ se refere á unidade da hora, e que deve entender-se reduzido a gráos no termo $(H + \tau)$.

A primeira Equaçaõ he transcendente; mas resolve-se muito facilmente, buscando successivamente $\vartheta = \frac{g}{h}\ sen\ H$, $\vartheta' = \frac{g}{h}\ sen$

$(H+\vartheta)$, e $\vartheta'' = \frac{g}{h}$ *sen* $(H+\vartheta')$, que daráõ $\tau = \vartheta'' + \frac{(\vartheta''-\vartheta')^2}{2\vartheta' - (\vartheta+\vartheta'')}$.

142. *Dado o tempo da Conjunçaõ apparente, e a differença apparente das Declinações, achar a minima diſtancia dos centros, e o tempo della.*

Fazendo, para abbreviar, o tempo da ♂ apparente $T+\tau = T'$, e o ſeu ang. hor. $H+\tau = H'$, calcularemos as quantidades $h' = h - g \cos H' \operatorname{sen} 15^\circ, 2$, $\delta' = \delta - q \operatorname{sen} H' \operatorname{sen} 15^\circ, 2$, $tg\,\alpha = \frac{\delta'}{h'}$; e teremos

$$\text{Min. diſt.} = \Delta' \cos \alpha, \text{ e o temp.} = T' - \frac{\Delta' \operatorname{sen} 2\alpha}{2h'}.$$

Para haver eclipſe de eſtrella he neceſſario que o ſemidiametro da ☾ ſeja maior que a minima diſtancia; e para o haver do ☉, que a ſoma dos ſemidiametros ſeja maior que a meſma minima diſtancia. E neſſe caſo o exceſſo que tiver ſobre ella dividido pela ſexta parte do ſemidiametro do ☉ dará os digitos eclipticos boreais ou auſtrais conforme Δ' for poſitivo ou negativo.

143. *Dado o tempo da Conjunçaõ apparente T', e a differença apparente das Declinações Δ', achar o tempo de qualquer diſtancia dos centros dada Σ.*

Seja o tempo procurado $T'+t$, e calculadas as quantidades h', δ', α, como no Probl. antecedente, buſque-ſe mais o angulo φ pela equaçaõ $\cos \varphi = \frac{\Delta' \cos \alpha}{\Sigma}$, e ſerá $t = \frac{\Sigma \operatorname{sen}(\pm\varphi - \alpha)}{h'}$.

Eſta equaçaõ dá dous valores para t, porque ha dous em que deve ter lugar a diſtancia propoſta Σ; hum depois da minima diſtancia tomando φ com o ſinal $+$, e o outro antes tomando-o com o ſinal $-$. Nos eclipſes das eſtrellas tanto na Immerſaõ como na Emerſaõ ſerá Σ o ſemidiametro horizontal da ☾, e nos do Sol ſerá a ſoma dos ſemidiametros no principio e no fim, e a differença nos contactos internos quando tiverem lugar, e o teráõ quando a dita differença for maior que a minima diſtancia.

144. Os tempos do principio e fim ſaõ approximados quanto baſta para o annuncio delles; mas querendo-os com mais exactidaõ, deverá cada hum calcular-ſe ſeparadamente de novo, introduzindo $H' + \frac{1}{2}t$ em vez de H' no calculo das quantidades h' e δ', e ſendo eſſe t o que reſpectivamente pertence ao tempo que ſe quer acertar, e dando tambem a φ o ſinal que lhe competir em cada hum dos dous calculos. Eſta correcçaõ he pouco ſenſivel nas occultações das eſtrellas, e nos eclipſes do Sol de pouca

duraçaõ, mas quando a duraçaõ for de hora e meia para cima á proporçaõ se fará mais sensivel. Nestes ou sejaõ de pouca ou de muita duraçaõ, ha outro principio de inexactidaõ em ter-se supposto Σ igual á soma dos semidiametros horizontais, quando o do Sol deveria ser diminuido em rasaõ da altura, como acima se disse. Sendo achada essa correcçaõ subtractiva de Σ, bem se vê que sómente affecta o angulo φ, e com elle respectivamente correcto se acharaõ ultimamente com exactidaõ os dous tempos procurados. A correcçaõ se achará da maneira seguinte.

145. *Para qualquer dos tempos t approximados do principio ou fim do eclipse achar a reducçaõ do semidiametro do Sol.*

Calculem-se os dous angulos μ, π pelas equações $tg\ \mu = \frac{g\ sen\ (H' + t)}{\beta - q\ cos\ (H' + t)}$, $sen\ \pi = \frac{\beta - q\ cos\ (H' + t)}{p\ cos\ \mu}$, e será a reducçaõ $= -$ semid. $\odot\ sen\ p\ cos\ \pi$.

146. *Para qualquer dos mesmos tempos achar a differença apparente das Declinações, e os pontos do disco do Sol, em que haõ de ser os contactos; ou os da Lua, em que ha de entrar e sahir a estrella.*

Primeiramente: Será Decl. app. ☾ — Decl. do astro $= \Delta - \beta + \delta\ (t + \tau) + q\ cos\ (H' + t)$. E depois calculando o angulo φ pela equaçaõ $cos\ \varphi = \frac{\Delta - \beta + \delta\ (t + \tau) + q\ cos\ (H' + t)}{\Sigma}$, e o angulo μ pela do Probl. antecedente, o angulo $\mu - \varphi$ dará o ponto do respectivo contacto nos eclipses do Sol, sendo contado do vertice delle para Occidente quando for positivo, e para Oriente quando for negativo. Mas nos eclipses das estrellas, o mesmo angulo $\mu - \varphi$ se contará do ponto mais baixo da Lua para Oriente quando for positivo, e para Occidente quando for negativo. Na Ephemeride tomamos o supplemento delle, para o contar do ponto mais alto.

147. *N. B.* Em todas as Formulas antecedentes suppoem-se os angulos positivos, e menores que 90°. Se o naõ forem, deve attender-se á regra dos sinais, convem a saber, que o seno do angulo negativo he tambem negativo, e que o coseno do angulo menor que 90°, quer seja positivo quer negativo, he positivo, e o do angulo maior que 90° he negativo. A altura do pólo P he positiva no hemispherio boreal, negativa no austral, o angulo horario H he negativo antes da passagem do astro pelo meridiano, positivo depois, e sempre deve ser menor que o seu arco semidiurno; as Declinações, e os seus movimentos horarios para a parte boreal positivos, para a austral negativos. O numero β segue o sinal de P, q o da Declinaçaõ, e g sempre he positivo. O angulo α sempre menor que 90°, positivo ou negativo como o

for δ'; φ positivo depois da minima distancia, negativo antes, e agudo ou obtuso segundo for positivo ou negativo o numerador da sua Formula; μ positivo ou negativo conforme o for o numerador da sua Formula, e agudo ou obtuso conforme for o denominador positivo ou negativo; e π sempre positivo, e menor que 90°.

148. Estes calculos podem tambem fazer-se pelas Taboas auxiliares. Os termos da forma p *sen* P, ou p *cos* P, achaõ-se pela Tab. III entrando com p no alto das columnas, e com P ou com o seu complemento na columna da esquerda; e nos termos compostos, como p *sen* P *cos* D, com p e hum dos angulos se acha hum numero, e com esse e o outro angulo se acha na mesma Taboa o que se procura. As fracções $\frac{g}{h}$, $\frac{\Sigma}{h'}$ referidas á unidade da hora, achaõ-se reduzindo o numerador á unidade do gráo, e multiplicando-o pelo factor, que na Tab. I corresponder ao denominador. Os angulos φ se acharáõ multiplicando o numerador da sua expressaõ pelo factor, que na mesma Taboa I corresponder ao denominador, e o producto na Tab. IV dará hum angulo, que tirado ou junto a 90°, segundo for o dito numerador positivo ou negativo, dará o φ procurado. E os angulos α e μ se acharáõ pela Tab. VI como acima fica dito (n. 85.). Naõ he necessario calcular o tempo da minima distancia, porque elle justamente corresponde ao meio dos dous tempos approximados do principio e fim do eclipse.

149. Assim no eclipse de 10 de Fevereiro se mostra aqui tudo practicado da maneira seguinte:

$P = 40°.\ 1'$, $D = -14°.\ 18',84$, $D' = 13°.\ 33',58$, $H = -14°.\ 27',3$
$\Delta = 45',26$, $h = 29',63$, $\delta = 13',498$, $T = 23^h.\ 16',81$
$p = 58',71$, $\beta = 36',58$, $g = 44',96$, $q = -11',12$
$\vartheta = -0^h,3788$, $\vartheta' = -0^h,5226$, $\vartheta'' = -0^h,5757$, $\tau = -0^h,6068$

$T' = 22^h.\ 40',4$, $H' = -23°.\ 33',4$, $\Delta' = -9',62$, $h' = 18',82$
$\delta' = 12',34$, $\alpha = 33°.\ 15'$, $\Sigma = 32',28$, $\varphi = 104°.\ 25',5$

$$t = \left\{ \begin{array}{ll} -1^h.\ 9',3 \ldots & \text{Princip. ás } 21^h.\ 31',1 \\ +1\ .\ 37,4 \ldots & \text{Fim no dia 11. o. 17,8} \end{array} \right\}$$

Grandeza 8 dig. 58′ austr. . . . a 22. 54,4

Correcçaõ.

Principio		*Fim*
$H + \frac{1}{2}t =$	$-32°.\ 13',1$	$-11°.\ 23,1$
h'	$19',66$	$18',07$
δ'	$11,944$	$12,923$
α	$31°.\ 16'$	$35°.\ 34'$

$H' + t =$	$-$ 40°. 53′	- - - - - - -	+ 0°. 47′
μ - - - -	$-$ 33 . 11	- - - - - - -	+ 3 . 42
π - - - - -	66 . 18	- - - - - - -	54 . 30
Corr. sem. ☉	$-$ 0′, 11	- - - - - - -	$-$ 0′, 16

$\Sigma =$ - -	32′, 17	- - - - - - - -	32′, 12
$\varphi =$ - -	104°. 48′, 5	- - - - - - -	104°, 6′
$t =$	$-$ 1^h . 8′, 1	- - - - - - -	+ 1^h . 39′, 3

Principio correcto ás 21^h . 32′, 2 - - Fim 24^h . 19′, 7

No principio $\varphi = -$ 136°. 29′, $\mu - \varphi = +$ 103°. 18′.

Applicaçaõ do methodo antecedente ao calculo dos eclipses da Lua.

150. A secçaõ da sombra da Terra perpendicularmente ao seu eixo, e em distancia igual á da Lua, pode considerar-se como hum astro escuro, o qual na sua Conjunçaõ com a mesma Lua sendo encontrado por ella lhe communica a sua propria escuridade. Esta Conjunçaõ em Ascensaõ Recta he no mesmo instante que a Opposiçaõ da Lua ao Sol. A Declinaçaõ do centro da sombra he a mesma que a do Sol, mas de denominaçaõ contraria. O seu movimento horario em Ascensaõ Recta he o mesmo que o do Sol; e em Declinaçaõ he tambem o mesmo, mas com sinal contrario. E o semidiametro da mesma sombra he igual á soma das parallaxes da Lua e do Sol menos o semidiametro do Sol, e ajuntase-lhe a sexagessima parte em rasaõ da atmosphera da Terra.

151. Como pois saõ iguais as parallaxes da Lua e da sombra, teremos $p = 0$, e conseguintemente $\beta = 0$, $g = 0$, $q = 0$, $\tau = 0$. Será escuzado o angulo horario H, porque entra sómente nos termos que desvanecem; e escuzado tambem o calculo das quantidades T', Δ', h', δ', porque se reduzem a T, Δ, h, δ respectivamente. Sendo por tanto o tempo da ☌ verdadeira da ☾ e sombra $= T$, a Declinaçaõ da ☾ $= D'$, a da sombra $= D$, (mov. hor. ☾ em A. R. — o da sombra) $\times$ $cos\, D' = h$, mov. hor. ☾ em Decl. — o da sombra $= \delta$, $D' - D = \Delta$, e fazendo $tg\, \alpha = \frac{\delta}{h}$, teremos a distancia min. dos centros $= \Delta\, cos\, \alpha$. Para haver eclipse da ☾ he necessario que a soma dos semidiametros da sombra e ☾ exceda a dita minima distancia; e o excesso dividido pela sexta parte do semidiametro da Lua dará os digitos eclipticos, austrais sendo Δ positivo, boreais sendo negativo.

152. Para achar o tempo $T + t$ em que a distancia dos cen-

tros ha de ser $= \Sigma$, faça-se mais $\cos \varphi = \frac{\Delta \cos \alpha}{\Sigma}$, e teremos $t = \frac{\Sigma \operatorname{sen} (\pm \varphi - \alpha)}{h}$. E Σ será a soma dos semidiametros da ☾ e da sombra no principio e fim do eclipse, e a differença no principio e fim da total obscuraçaõ quando ella tiver lugar, e o terá todas as vezes que a dita differença for maior que a minima distancia.

153. Exemplo: No eclipse de 26 de Janeiro temos $T = 8^h.15',1$, $D' = +19^\circ.38',95$, $D = +18^\circ.50',77$, e $\Delta = 48',18$; mov. hor. ☾ em A. R. $= 33',435$, da sombra $= 2',600$, e $h = 29',04$; mov. hor. Decl. ☾ $= -11',123$, da sombra $= -0',627$, e $\delta = -10',496$; parallaxe da ☾ $= 57',35$, do ☉ $= 0',14$, e semid. do ☉ $= 16',27$; semid. da sombra $= 41',91$, da ☾ $= 15',64$, e a soma $= 57',55$. Donde achamos $\alpha = -19^\circ.52'$, min. dist. $= 45',31$, grandeza do eclipse 4 dig. $42'$, $\varphi = 37^\circ.55$, e $t = \left\{ \begin{array}{lll} -0^h.37',1 & \ldots & \text{Princ.} \quad 7^h.38',0 \\ +1\ .40,8 & \ldots & \text{Fim} \quad 9\ .55,9 \end{array} \right\}$ temp. med.

154. *Sendo observadas duas distancias apparentes dos centros S, S', nos tempos T, T', achar o tempo da Conjunçaõ em Ascensaõ Recta, e a differença das Declinações Δ.*

Seja a Alt. do pólo red. $= P$: E para o tempo da ☌ dado pela Ephemeride seja (mov. hor. ☾ em A. R. — o do astro) $\times$ *cos.* Decl. ☾ $= h$, o numero B da Ephemeride multiplicado tambem por *cos* Decl. ☾ $= h'$, o mov. hor. ☾ em Decl. — o do astro $= \delta$, o numero B da Ephemeride correspondente á Decl. $= \delta'$; e para o tempo da observaçaõ seja paral. horiz. da ☾ red. — a do astro $= p$, a Declin. do astro $= D$, os angulos horarios correspondentes aos tempos dados H, e H'; e os tempos, contados desde a ☌, t e t'. E tendo feito $p \operatorname{sen} P \cos D = \beta$, $p \cos P = g$, $g \operatorname{sen} D = q$, $\frac{g \operatorname{sen} H}{\beta - q \cos H} = tg\, \mu$, $\frac{g \operatorname{sen} H'}{\beta - q \cos H'} = tg\, \mu'$, $\frac{\beta - q \cos H}{p \cos \mu} = \operatorname{sen} \pi$, $\frac{\beta - q \cos H'}{p \cos \mu'} = \operatorname{sen} \pi'$, teremos as distancias apparentes reduzidas $\Sigma = S - S \operatorname{sen} p \cos \pi$, $\Sigma' = S' - S' \operatorname{sen} p \cos \pi'$.

Entaõ fazendo $T' - T = \tau$, e suppondo

$$\delta \tau + \delta' (t'^2 - t^2) - q \cos H + q \cos H' = b$$

$$h \tau + h' (t'^2 - t^2) + g \operatorname{sen} H - g \operatorname{sen} H' = c$$

$$\frac{c}{b} = tg\, \varkappa, \quad \frac{(\Sigma'^2 - \Sigma^2) \operatorname{sen} \varkappa^2}{c} = \sigma,$$

$$\frac{\sigma - c}{2 \Sigma \operatorname{sen} \varkappa} = \cos \omega, \text{ ou } \frac{\sigma + c}{2 \Sigma' \operatorname{sen} \varkappa} = \cos \omega'$$

$\varkappa \mp \omega = \varphi$, ou $\varkappa \mp \omega' = \varphi'$,

será $t = \dfrac{\Sigma \, sen \, \varphi + g \, sen \, H}{h + h' t}$, $t' = \dfrac{\Sigma' \, sen \, \varphi' + g \, sen \, H'}{h + h' t'}$,

Tempo da ☌ $= T - t = T' - t'$,

$\Delta = \beta + \Sigma \, cos \, \varphi - q \, cos \, H - t \, (\delta + \delta' t)$

$= \beta + \Sigma' \, cos \, \varphi' - q \, cos \, H' - t' (\delta + \delta' t')$.

155. He de advertir, que nos termos $h' t$, $h' t'$, $h' (t'^2 - t^2)$, $\delta' (t'^2 - t^2)$, ainda que entraõ as mesmas quantidades t, e t', que se buscaõ, em vez dellas se podem seguramente substituir as deduzidas da Conjunçaõ dada pela Ephemeride, em rasaõ de serem h' e δ' quantidades muito pequenas. Nos eclipses das estrellas escuza-se a reducçaõ das distancias apparentes, fazendo $\Sigma =$ semid. horiz. ☾; e nos do ☉, basta reduzir o semidiametro delle, como acima fica dito. E porque nos das Estrellas he $\sigma = 0$, e nos do ☉ menor que c, sempre ω será obtuso, ω' agudo, e no primeiro caso supplemento de ω. O angulo $\varkappa$ sempre he positivo, e agudo ou obtuso conforme b for positivo ou negativo; e em $\varkappa \mp \omega$, $\varkappa \mp \omega'$ serve o final — quando o centro da ☾ passar ao norte, e o final + quando passar ao Sul do centro do astro. Neste segundo caso ha de ser $\varkappa + \omega$ maior que 180°, e toma-se o complemento para 360° com o final —; porque φ antes da ☌ apparente, como se suppoem ser a primeira observaçaõ, he sempre negativo, e positivo depois.

156. Advirta-se tambem, que suppuzemos que p e D naõ variaõ no intervallo das observações, como succede sempre a D nos eclipses das estrellas, e a p quando a parallaxe da Lua estiver no *maximo* ou *minimo*. Querendo attender esta variaçaõ, e sendo essas quantidades p', D' para o tempo da segunda observaçaõ, faremos semelhantemente $p' \, sen \, P \, cos \, D' = \beta'$, $p' \, cos \, P = g'$, $g' \, sen \, D' = q'$; e entaõ será $\delta \tau + \delta' (t'^2 - t^2) - (\beta' - \beta) - q \, cos \, H + q' \, cos \, H' = b$, $h \tau + h' (t'^2 - t^2) + g \, sen \, H - g' \, sen \, H' = c$,

$t' = \dfrac{\Sigma' \, sen \, \varphi' + g' \, sen \, H'}{h + h' t'}$, e o segundo valor de $\Delta = \beta' + \Sigma' \, cos \, \varphi' - q' \, cos \, H' - t' (\delta + \delta' t')$.

157. *Sendo dada a differença das Declinações na Conjunçaõ em Ascensaõ Recta, e observada huma distancia apparente dos centros, achar o tempo da mesma Conjunçaõ no Lugar da observaçaõ.*

Seja T o tempo da observaçaõ, e t o que tem decorrido desde a Conjunçaõ, Δ a differença das Declinações, e Σ a distancia reduzida. Tendo achado, como no Probl. antecedente, as quantidades h, h', δ, δ', β, g, q, e feito

$$tg \, \alpha = \frac{\delta + \delta' t}{h + h' t}, \quad tg \, \psi = \frac{g \, sen \, H}{\Delta - \beta + q \, cos \, H}$$

$$\cos\gamma = \frac{g \operatorname{sen} H \cos(\psi - \alpha)}{\Sigma \operatorname{sen} \psi} = \frac{(\Delta - \beta + q \cos H) \cos(\psi - \alpha)}{\Sigma \cos \psi}$$

$$\text{será } t = \frac{\Sigma \cos \alpha \operatorname{sen}(\psi - \alpha \mp \gamma)}{(h + h' t) \cos(\psi - \alpha)}.$$

O angulo α he sempre agudo, e positivo ou negativo conforme o for o numerador da sua expressaõ; ψ he positivo ou negativo conforme o for o numerador, e agudo ou obtuso conforme o denominador for positivo ou negativo; γ he menor ou maior que 90° conforme o for $\psi - \alpha$, e toma-se com o sinal — antes da Conjunçaõ apparente, e com + depois.

158. *Sendo dado o tempo da Conjunçaõ em Asc. Rect. com a differença das Declinações, achar a differença das Latitudes dos dous astros no instante da sua Conjunçaõ em Longitude, e o tempo della.*

Seja, como até aqui se tem supposto, Decl. ☾ — Decl. do astro no instante da ☌ em A. R. $= \Delta$, e agora semelhantemente Lat. ☾ — Lat. do astro no instante da sua ☌ em Long. $= \Lambda$, a Asc. R. do astro $= A$, a sua Latitude $= L$, e a obliquidade da ecliptica $= E$. Fazendo $tg\,\alpha = \frac{\delta + \delta' t}{h + h' t}$, $\operatorname{sen} \lambda = \frac{\operatorname{sen} E \cos A}{\cos L}$, teremos $\Lambda = \frac{\Delta \cos \alpha}{\cos(\alpha - \lambda)}$, e temp. ☌ em Long. = temp. ☌ em A. R. $- \frac{\Lambda \operatorname{sen} \lambda}{h + h' t}$.

O angulo λ he sempre agudo, e positivo no primeiro e ultimo quadrante de A, negativo nos outros dous. No calculo de α desprezaõ-se primeiramente os termos $\delta' t$, $h' t$ e depois pode repetir-se substituindo nelles $t = - \frac{\Lambda \operatorname{sen} \lambda}{h}$ achado pela primeira operaçaõ: o que sómente será necessario quando elle for algum tanto consideravel.

Exemplo.

159. O eclipse do ☉ de 17 de Agosto antecedente foi observado em Paris no Collegio de França por Messier e Lalande, e foi o principio ás $5^h . 59'. 18''$, e o fim ás $7^h . 46'. 8''$ da manhã, donde o mesmo Lalande concluio a ☌ reduzida ao meridiano do Observatorio Nacional ás $8^h . 30'. 24''$; e em Coimbra observou-se o fim ás $7^h . 1'. 8''$. A ☌ em A. R. pelas Taboas foi em Pa-

ris ás $8^h . 28',7$, a Decl. da ☾ $= 13°. 44',2$, a do ☉ $= 13°. 43',8$, $h = 25',862$, $h' = -0',0355$, $\delta = -12',025$, $\delta' = -0',0256$, e a soma dos semid. corret. da irrad. $= 30',81$. Em Paris $P = 48°. 40$, $p = 54',96$, $t = -2^h,5$, $t' = -0^h,7$ proximamente; e em Coimbra $P = 40°. 1'$, $p = 55',00$, $t = -0^h,7$. Isto posto teremos

Em Paris.		*Em Coimbra.*
$\beta = 40',089$, $g = 36',298$, $q = 8',615$		$\beta = 34',355$
$H = -90°. 10',5$	$H' = -63°. 28$	$g = 42,122$
$g \, sen \, H = -36',298$	$g \, sen \, H' = -32',475$	$q = 9,997$
$q \, cos \, H = -0,026$	$q \, cos \, H' = +3,848$	$H = -74°. 43$
$cor. \int. ☉ = -0,045$	$cor. \int. ☉ = -0,117$	$g \, sen H = -40',630$
$\Sigma = 30,768$	$\Sigma' = 30,693$	$q \, cos \, H = +2,635$
$h \tau = 46,048$	$\delta \tau = -21,411$	$cor. \int ☉ = -0,088$
$h'(t'^2 - t^2) = +0',204$	$\delta'(t'^2 - t^2) = +0,147$	$\Sigma = 30,722$
$b = -17,390$	$c = 42,429$	$\Delta = -0,208$
$\varkappa = 112°. 17',2$	$\sigma = -0,089$	$\alpha = -24°. 53',0$
$\omega = 138. 18,8$	$\omega' = 41°. 48',3$	$\psi = -128. 9,5$
$\varphi = -109. 24,0$	$\varphi' = 154. 5,5$	$\gamma = +112. 43,2$
$t = -2^h,5169$	$t' = -0^h,7364$	$t = -0^h,7694$
$\Delta = -0',208$	$= -0',209$	☌ $7^h.47'.17'',8$
☌ $= T - t = 8^h.30'.18'',8 = T' - t' = 8^h.30'.19'',0$		Par. $8.30.16,7$
E reduz. ao merid. do Obs. Nac. $8.30.16,7$		Dif.mer. $42.58,9$

160. Do resultado antecedente, achando $\alpha = -24°. 57'$, e $\lambda = -19°. 13'$, concluiremos $\Lambda = -0',190$, e a ☌ em Longitude em Paris ás $8^h . 30'. 8'',1$, que differe 16^h do resultado de Lalande; e esta differença mostra que em certos casos naõ he para desprezar o erro, que se commette na supposiçaõ da uniformidade do movimento durante o tempo do eclipse. Se assim o suppuzessemos, fazendo $h' = 0$, $\delta' = 0$, e tomando os movimentos effectivos da hora antecedente á ☌, como movimentos horarios constantes (n. 43. 44), achariamos $h = 25',897$, $\delta = -12',000$, $h \tau = 46',100$, $\delta \tau = -21',367$, $b = -17',493$, $c = 42',277$, $\varkappa = 112°. 28',7$, $\varphi = -109°. 21',0$, $t = -2^h,523$, $\Delta = -0',365$, ☌ em A. R. reduzida ao meridiano do Observatorio ás $8^h . 30'. 39'',0$, $\Lambda = -0',325$, e a ☌ em Longitude ás $8^h . 30'. 24'',1$ que ajusta com o dito resultado de Lalande.

161. Por outras observações, que temos calculado, achamos a differença dos meridianos entre os dous Observatorios de $42' 55''$ até $43' 6''$, e o meio dellas cahe sem differença attendivel em

43'.0". Reſta ſaber a altura do pólo: para cuja determinaçaõ temos feito muitas obſervações, e entre ellas as ſeguintes:

Alturas meridianas da eſtrella polar correctas da variaçaõ da Refracçaõ em Janeiro de 1798.

Dias	*Paſſag. ſup.*				*Dias*	*Paſſag. inf.*		
19	41°.	59'.	18", 3	. . . . .	20	38°.	27'.	28", 9
20	41 .	59 .	16 , 3	. . . . .	21	38 .	27 .	32 , 0
21	41 .	59 .	20 , 9	. . . . .	22	38 .	27 .	30 , 8
22	41 .	59 .	17 , 7	. . . . .	23	38 .	27 .	28 , 8
24	41 .	59 .	17 , 5	. . . . .	24	38 .	27 .	30 , 5
25	41 .	59 .	19 , 7	. . . . .	25	38 .	27 .	31 , 4
26	41 .	59 .	21 , 9	. . . . .	26	38 .	27 .	28 , 4
28	41 .	59 .	20 , 1	. . . . .	27	38 .	27 .	28 , 8
1.Fev.	41 .	59 .	19 , 4	. . . . .	28	38 .	27 .	29 , 1
2	41 .	59 .	19 . 8	. . . . .	29	38 .	27 .	29 , 5
Meio	41 .	59 .	19 , 2		Meio	38 .	27 .	29 , 8
						41 .	59 .	19 , 2
						80 .	26 .	49 , 0
Alt. do pólo (incluida a Ref. med. e err. do Inſtr.)						40 .	13 .	24 , 5
Err. do Inſtr. - - - - - - - - - - -						+		11 , 3
Refr. (ſuppondo 56" a de 45°.)						—	1 .	6 , 2
Alt. do pólo - - - - - - - - - - - -						40 .	12 .	29 , 6

A differença das alturas obſervadas 3°. 31'. 49,4 acreſcentandolhe o encurtamento cauſado pela Refracçaõ 8", 3 dá o dobro da diſtancia verdadeira da eſtrella ao pólo, e conſeguintemente a ſua Declinaçaõ 88°. 14'. 1", 2 da qual tirando 12", 2 pela aberraçaõ e nutaçaõ fica a Declinaçaõ media 88°. 13'. 49", correſpondente ao dia 25, e reduzida ao primeiro de Janeiro de 1800 ſerá 88°. 14'. 26", 7.

FIM.

Taboa do encurtamento dos ſemidiametros do Sol, e da Lua, cauſado pela Refracçaõ (n. 135.)

Alt. do ☉, ou da ☾	*Inclinaçaõ do ſemidiametro ao vertical.*								
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°
5.° c′	0′,417	0′,414	0′,404	0′,389	0′,368	0′,342	0′,313	0′,280	0′,245
20	0,377	0,374	0,365	0,351	0,333	0,309	0,283	0,253	0,221
40	0,341	0,338	0,331	0,318	0,301	0,280	0,256	0,229	0,200
6. 0	0,311	0,308	0,301	0,290	0,274	0,255	0,233	0,209	0,182
30	0,272	0,270	0,264	0,254	0,239	0,224	0,204	0,183	0,160
7. 0	0,240	0,238	0,233	0,224	0,212	0,197	0,180	0,161	0,141
30	0,213	0,212	0,207	0,199	0,188	0,175	0,160	0,143	0,125
8. 0	0,192	0,191	0,187	0,180	0,170	0,158	0,144	0,129	0,113
9. 0	0,154	0,153	0,150	0,144	0,136	0,127	0,116	0,103	0,090
10. 0	0,127	0,126	0,123	0,118	0,112	0,100	0,095	0,085	0,074
12. 0	0,091	0,090	0,088	0,085	0,080	0,075	0,068	0,061	0,053
14. 0	0,069	0,069	0,067	0,065	0,061	0,057	0,052	0,046	0,041
16. 0	0,053	0,053	0,052	0,050	0,047	0,044	0,040	0,036	0,031
18. 0	0,042	0,042	0,041	0,040	0,038	0,035	0,032	0,029	0,025
20. 0	0,035	0,035	0,034	0,033	0,031	0,029	0,026	0,023	0,021
25. 0	0,022	0,022	0,022	0,021	0,020	0,018	0,017	0,015	0,013
30. 0	0,017	0,017	0,016	0,016	0,015	0,014	0,013	0,011	0,010
40. 0	0,010	0,010	0,010	0,009	0,009	0,008	0,007	0,007	0,006
60. 0	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003
90. 0	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002

Alt. do ☉ ou ☾	*Inclinaçaõ do ſemidiametro ao vertical.*								
	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°
5.° 0′	0′,208	0′,172	0′,137	0′,104	0′,074	0′,049	0′,028	0′,013	0′,003
20	0,188	0,156	0,124	0,094	0,067	0,044	0,025	0,011	0,003
40	0,170	0,141	0,112	0,085	0,061	0,039	0,023	0,010	0,003
6. 0	0,155	0,128	0,102	0,078	0,056	0,036	0,021	0,009	0,002
30	0,136	0,113	0,090	0,068	0,049	0,032	0,018	0,008	0,002
7. 0	0,120	0,099	0,079	0,060	0,043	0,028	0,016	0,007	0,002
30	0,107	0,088	0,070	0,053	0,038	0,025	0,014	0,006	0,002
8. 0	0,096	0,080	0,063	0,048	0,034	0,023	0,013	0,006	0,001
9. 0	0,077	0,064	0,051	0,038	0,028	0,018	0,010	0,005	0,001
10. 0	0,063	0,052	0,042	0,032	0,023	0,015	0,008	0,004	0,001
12. 0	0,045	0,038	0,030	0,023	0,016	0,011	0,006	0,003	0,001
14. 0	0,035	0,029	0,023	0,017	0,012	0,008	0,005	0,002	0,001
16. 0	0,027	0,022	0,018	0,013	0,010	0,006	0,004	0,002	0,000
18. 0	0,021	0,018	0,014	0,011	0,008	0,005	0,003	0,001	0,000
20. 0	0,017	0,014	0,012	0,008	0,006	0,004	0,002	0,001	0,000
25. 0	0,011	0,009	0,007	0,006	0,004	0,003	0,002	0,001	0,000
30. 0	0,008	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000
40. 0	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000
60. 0	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000
90. 0	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabela de encurvamento do (paralelometro do Sol, e da Lua, calculado pela Regra (n. 1.5.5.)

Alt. ⊙	Inclinação do paralelo ao vertical.											
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°
5°	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
30	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
80	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
85	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
90	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	Inclinação do paralelo ao vertical.											
Alt. ⊙	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	95°	100°	105°	110°	115°
5°	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
30	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
80	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
85	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
90	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

TABOAS
DE
MARTE

Para o Meridiano do Obſervatorio Real da Univerſidade de Coimbra.

ADVERTENCIA.

As Taboas ſeguintes, alem de conterem as perturbações que neſte planeta cauſaõ os ſeus vizinhos (♁ e ♃), ſaõ fundadas em elementos acertados pelas Oppoſições obſervadas de 1743 até 1788, e referidas por *La Lande tom.* 2. *p.* 137. Por ellas ſe achou, que nas ultimas Taboas deſte Autor devem tirar-ſe 10″,4 ás Longitudes, 50″,6 aos lugares do Aphelio, e 49″ aos do ☊; e que deve ajuntar-ſe 0,000142 á excentricidade, e 1″,2 á inclinaçaõ da orbita. E no exemplo ſe verá a conformidade do calculo com aquella obſervaçaõ, em que o meſmo *La Lande* achou os embaraços que propoz nas *M. da Ac. R. das Sc. de Pariz de* 1786. *pag.* 411.

He tambem novamente propoſta a Reducçaõ geocentrica por meio da parallaxe annua π. Suppondo o raio vector reduzido $= r$, a lat. hel. $= \lambda$, a geoc. $= l$, a diſt. do ☉ $= s$, a long. do ☉ (contada do equin. med.) $+ 20''$ — long. hel. $= P$, e fazendo $r + s \cos P = R$, por huma conſtrucçaõ muito facil ſe acha $tg\,\pi = \frac{s \operatorname{sen} P}{R}$, $tg\,l = \frac{r\,tg\,\lambda \cos \pi}{R} = \frac{r\,tg\,\lambda \sin \pi}{s \operatorname{sen} P}$, e parall. horiz. $= \frac{8'',6 \cos \pi \cos l}{R} = \frac{8'',6 \operatorname{sen} \pi \cos l}{s \operatorname{sen} P}$. O ſemid. de ♂ he $\frac{13}{25}$ da ſua parallaxe horizontal.

A parallaxe annua he additiva á long. hel. nos primeiros ſeis ſignos de P, ſubtractiva nos outros ſeis, e he ſempre $< 90°$ nos planetas ſuperiores. Nos inferiores ſerá $>$ quando R ſe fizer negativo; e entaõ na paſſagem por o, e nas ſuas vizinhanças, ſe uſará da ſegunda expreſſaõ de $tg\,l$, e da parall. horiz. O methodo ordinario he ſujeito a huma reſtricçaõ ſemelhante nas paſſagens da Cõmutaçaõ por 0° e 180°, que ſuccedem mais vezes, e em todos os planetas.

Da Univerſidade de Coimbra em 14 *de Fevereiro de* 1802.

JOSE' MONTEIRO DA ROCHA.

EPOCAS. Tab. I.

Annos	♂.	*Aphel.*	♋.	II.	III.	IV.	V.
Greg.	S.G.M.S.	5.s 2°	1.s 18°	S. G.	S. G.	S. G.	S. G.
C. 1800	7.22.34.54,2	23.23,0	1. 9	7. 17,3	5. 0,7	7. 2,8	9. 19,4
B. 1804	9. 8.14.59,7	27. 51,5	3. 1	6. 1,7	2. 15,0	10. 4,1	1. 20,8
5	3.19.32. 9,3	28. 58,4	3. 29	11. 20,2	7. 25,9	10. 26,9	2. 21,1
6	10. 0.49.19,0	30. 5,3	3. 57	5. 8,7	1. 6,9	11. 19,7	3. 21,4
7	4.12. 6.28,6	31. 12,3	4. 25	10. 27,1	6. 17,8	0. 12,5	4. 21,8
B. 1808	10.23.55. 5,0	32. 19,4	4. 53	4. 16,1	11. 29,2	1. 5,3	5. 22,2
9	5. 5.12.14,6	33. 26,3	5. 21	10. 4,5	5. 10,1	1. 28,1	6. 22,5
10	11.16.29.24,3	34. 33,3	5. 49	3. 23,0	10. 21,1	2. 20,9	7. 22,8
11	5.27.46.33,9	35. 40,2	6. 17	9. 11,5	4. 2,0	3. 13,7	8. 23,1
B. 12	0. 9.35.10,2	36. 47,4	6. 45	3. 0,4	9. 13,4	4. 6,6	9. 23,5
1813	6.20.52.19,9	37. 54,3	7. 13	8. 18,9	2. 24,4	4. 29,4	10. 23,9
14	1. 2. 9.29,5	39. 1,3	7. 41	2. 7,4	8. 5,3	5. 22,1	11. 24,2
15	7.13.26.39,2	40. 8,2	8. 9	7. 25,8	1. 16,3	6. 14,9	0. 24,5
B. 16	1.25.15.15,5	41. 15,3	8. 37	1. 14,8	6. 27,6	7. 7,8	1. 24,9
17	8. 6.32.25,1	42. 22,3	9. 5	7. 3,3	0. 8,6	8. 0,6	2. 25,3
1818	2.17.49.34,8	43. 29,2	9. 33	0. 21,8	5. 19,5	8. 23,4	3. 25,6
19	8.29. 6.44,4	44. 36,2	10. 1	6. 10,2	11. 0,5	9. 16,2	4. 25,9
B. 20	3.10.55.20,8	45. 43,3	10. 29	11. 29,2	4. 11,9	10. 9,0	5. 26,3
21	9.22.12.30,4	46. 50,2	10. 57	5. 17,6	9. 22,8	11. 1,8	6. 26,6
22	4. 3.29.40,1	47. 57,2	11. 25	11. 6,1	3. 3,8	11. 24,6	7. 26,9

MEZES. Tab. II.

	♂.	*Aph.*	♋.	II.	III.	IV.	V.
	s ° ′ ″	″	″	s °	s °	°	°
Janeiro	0. 0. 0. 0,0	0,0	0	0. 0,0	0. 0,0	0,0	0,0
Fevereiro	0.16. 14.46,4	5,7	2	0. 14,3	0. 13,7	1,9	2,6
Março	1. 0.55.12,7	10,8	4	0. 27,2	0. 26,0	3,7	4,9
Abril	1.17. 9.59,1	16,5	7	1. 11,5	1. 9,7	5,6	7,5
Maio	2. 2.53.18,8	22,0	9	1. 25,4	1. 22,9	7,5	10,0
Junho	2.19. 8. 5,2	27,7	12	2. 9,7	2. 6,6	9,4	12,5
Julho	3. 4.51.24,8	33,2	14	2. 23,6	2. 19,8	11,3	15,0
Agosto	3.21. 6.11,2	39,8	16	3. 7,9	3. 3,4	13,2	17,6
Setembro	4. 7.20.57,6	44,6	19	3. 22,2	3. 17,1	15,1	20,2
Outubro	4.23. 4.17,2	50,1	21	4. 6,0	4. 0,3	17,0	22,7
Novembro	5. 9.19. 3,6	55,8	23	4. 20,3	4. 14,0	18,9	25,2
Dezembro	5.25. 2.23,3	61,3	26	5. 4,2	4. 27,2	20,8	27,7

ANNOS COMPLETOS. Tab. III.

Annos Julian.	♂. S. G. M. S.	*Aph.* G. M. S.	☊. G. M. S.	II. S. G.	III. S. G.	IV. S. G.	V. S. G.
1	6. 11. 17. 9,6	0. 1. 7	0. 0. 28	5. 18,5	5. 10,9	0. 22,8	1. 0,3
2	0. 22. 34. 19,3	0. 2. 14	0. 0. 56	11. 7,0	10. 21,9	1. 15,6	2. 0,6
3	7. 3. 51. 28,9	0. 3. 21	0. 1. 24	4. 25,4	4. 2,8	2. 8,4	3. 1,0
B. 4	1. 15. 40. 5,3	0. 4. 28	0. 1. 52	10. 14,4	9. 14,2	3. 1,2	4. 1,4
5	7. 26. 57. 14,9	0. 5. 35	0. 2. 20	4. 2,8	2. 25,1	3. 24,0	5. 1,7
6	2. 8. 14. 24,6	0. 6. 42	0. 2. 48	9. 21,3	8. 6,1	4. 16,8	6. 2,0
7	8. 19. 31. 34,2	0. 7. 49	0. 3. 16	3. 9,8	1. 17,0	5. 9,6	7. 2,3
B. 8	3. 1. 20. 10,5	0. 8. 56	0. 3. 44	8. 28,7	6. 28,4	6. 2,5	8. 2,7
9	9. 12. 37. 20,2	0. 10. 3	0. 4. 12	2. 17,2	0. 9,4	6. 25,3	9. 3,1
10	3. 23. 54. 29,8	0. 11. 10	0. 4. 40	8. 5,7	5. 20,3	7. 18,0	10. 3,4
11	10. 5. 11. 39,5	0. 12. 17	0. 5. 8	1. 24,1	11. 1,3	8. 10,8	11. 3,7
B. 12	4. 17. 0. 15,8	0. 13. 24	0. 5. 36	7. 13,1	4. 12,6	9. 3,7	0. 4,1
13	10. 28. 17. 25,4	0. 14. 31	0. 6. 4	1. 1,6	9. 23,6	9. 26,5	1. 4,5
14	5. 9. 34. 35,1	0. 15. 38	0. 6. 32	6. 20,0	3. 4,5	10. 19,3	2. 4,8
15	11. 20. 51. 44,7	0. 16. 45	0. 7. 0	0. 8,5	8. 15,5	11. 12,1	3. 5,1
B. 16	6. 2. 40. 21,1	0. 17. 52	0. 7. 28	5. 27,5	1. 26,9	0. 4,9	4. 5,5
17	0. 13. 57. 30,7	0. 18. 59	0. 7. 56	11. 15,9	7. 7,8	0. 27,7	5. 5,8
18	6. 25. 14. 40,4	0. 20. 6	0. 8. 24	5. 4,4	0. 18,8	1. 20,5	6. 6,1
19	1. 6. 31. 50,0	0. 21. 13	0. 8. 52	10. 22,9	5. 29,7	2. 13,3	7. 6,5
B. 20	7. 18. 20. 26,0	0. 22. 20	0. 9. 20	4. 11,8	11. 11,1	3. 6,1	8. 6,9
B. 40	3. 6. 40. 52	0. 44. 40	0. 18. 40	8. 23,6	10. 22,2	6. 12,3	4. 13,8
B. 60	10. 25. 1. 18	1. 7. 0	0. 28. 0	1. 5,4	10. 3,3	9. 18,5	0. 20,7
B. 80	6. 13. 21. 44	1. 29. 20	0. 37. 20	5. 17,2	9. 14,4	0. 24,7	8. 27,6
B. 100	2. 1. 42. 10	1. 51. 40	0. 46. 40	9. 29,1	8. 25,4	4. 0,9	5. 4,4
B. 200	4. 3. 24. 20	3. 43. 20	1. 33. 20	7. 28,2	5. 20,8	8. 1,8	10. 8,8
B. 300	6. 5. 6. 30	5. 35. 0	2. 20. 0	5. 27,2	2. 16,2	0. 2,7	3. 13,2
B. 400	8. 6. 48. 40	7. 26. 40	3. 6. 40	3. 26,2	11. 11,7	4. 3,7	8. 17,7
B. 500	10. 8. 30. 50	9. 18. 20	3. 53. 20	1. 25,3	8. 7,1	8. 4,6	1. 22,1
B. 600	0. 10. 13. 0	11. 10. 0	4. 40. 0	11. 24,3	5. 2,5	0. 5,5	6. 26,5
B. 700	2. 11. 55. 10	13. 1. 40	5. 26. 40	9. 23,4	1. 27,9	4. 6,4	0. 1,0
B. 800	4. 13. 37. 20	14. 53. 20	6. 13. 20	7. 22,4	10. 23,3	8. 7,3	5. 5,4
B. 900	6. 15. 19. 30	16. 45. 0	7. 0. 0	5. 21,5	7. 18,7	0. 8,2	10. 9,8
B. 1000	8. 17. 1. 40	18. 36. 40	7. 46. 40	3. 20,6	4. 14,1	4. 9,1	3. 14,3
B. 2000	5. 4. 3. 20	37. 13. 20	15. 33. 20	7. 11,2	8. 28,2	8. 18,2	6. 28,6
B. 3000	1. 21. 5. 0	55. 50. 0	23. 20. 0	11. 1,8	1. 12,3	0. 27,3	10. 12,9

DIAS. Tab. IV.

D.	♂.	*Aph.*	☊.	II.	III.	IV.	V.
	G. M. S.	S.	S.	G.	G.	G.	G.
1	0. 31. 26,7	0,2	0	0,5	0,4	0,1	0,1
2	1. 2. 53,3	0,4	0	0,9	0,9	0,1	0,2
3	1. 34. 20,0	0,5	0	1,4	1,3	0,2	0,2
4	2. 5. 46,6	0,7	0	1,8	1,8	0,2	0,3
5	2. 37. 13,3	0,9	0	2,3	2,2	0,3	0,4
6	3. 8. 39,9	1,1	0	2,8	2,6	0,4	0,5
7	3. 40. 6,6	1,3	1	3,2	3,1	0,4	0,6
8	4. 11. 33,2	1,5	1	3,7	3,5	0,5	0,7
9	4. 42. 59,9	1,6	1	4,1	4,0	0,6	0,7
10	5. 14. 26,6	1,8	1	4,6	4,4	0,6	0,8
11	5. 45. 53,2	2,0	1	5,1	4,8	0,7	0,9
12	6. 17. 19,9	2,2	1	5,5	5,3	0,7	1,0
13	6. 48. 46,5	2,4	1	6,0	5,7	0,8	1,1
14	7. 20. 13,2	2,6	1	6,5	6,2	0,9	1,2
15	7. 51. 39,8	2,7	1	6,9	6,6	0,9	1,2
16	8. 23. 6,5	2,9	1	7,4	7,0	1,0	1,3
17	8. 54. 33,1	3,1	1	7,8	7,5	1,0	1,4
18	9. 25. 59,8	3,3	1	8,3	7,9	1,1	1,5
19	9. 57. 26,5	3,5	1	8,8	8,4	1,2	1,6
20	10. 28. 53,1	3,6	2	9,2	8,8	1,2	1,7
21	11. 0. 19,8	3,8	2	9,7	9,3	1,3	1,7
22	11. 31. 46,4	4,0	2	10,2	9,7	1,4	1,8
23	12. 3. 13,1	4,2	2	10,6	10,1	1,4	1,9
24	12. 34. 39,7	4,4	2	11,1	10,6	1,5	2,0
25	13. 6. 6,4	4,6	2	11,5	11,0	1,5	2,1
26	13. 37. 33,1	4,8	2	12,0	11,5	1,6	2,2
27	14. 8. 59,7	5,0	2	12,5	11,9	1,7	2,2
28	14. 40. 26,4	5,1	2	12,9	12,3	1,7	2,3
29	15. 11. 53,0	5,3	2	13,4	12,8	1,8	2,4
30	15. 43. 19,7	5,5	2	13,8	13,2	1,8	2,5
31	16. 14. 46,4	5,7	2	14,3	13,7	1,9	2,6

Nos mezes de Janeiro e Fevereiro dos annos bissextos entra-se nesta Tab. com a data diminuida de hum dia.

HORAS, MINUTOS, E SEGUNDOS. Tab. V.

Hor.	♂.	II.	III.	*Min.*	♂.	*Min.*	♂.	*Seg.*	♂.
	M.S.	G.	G.		S.		M.S.		S.
1	1. 18,6	0,0	0,0	1	1,3	31	0. 40,6	2	0,0
2	2. 37,2	0,0	0,0	2	2,6	32	0. 41,9	4	0,1
3	3. 55,8	0,1	0,1	3	3,9	33	0. 43,2	6	0,1
4	5. 14,4	0,1	0,1	4	5,2	34	0. 44,5	8	0,2
5	6. 33,1	0,1	0,1	5	6,5	35	0. 45,8	10	0,2
6	7. 51,7	0,1	0,1	6	7,9	36	0. 47,2	12	0,3
7	9. 10,3	0,1	0,1	7	9,2	37	0. 48,5	14	0,3
8	10. 28,9	0,2	0,2	8	10,5	38	0. 49,8	16	0,4
9	11. 47,5	0,2	0,2	9	11,8	39	0. 51,1	18	0,4
10	13. 6,1	0,2	0,2	10	13,1	40	0. 52,4	20	0,4
11	14. 24,7	0,2	0,2	11	14,4	41	0. 53,7	22	0,5
12	15. 43,3	0,2	0,2	12	15,7	42	0. 55,0	24	0,5
13	17. 2,0	0,2	0,2	13	17,0	43	0. 56,3	26	0,6
14	18. 20,6	0,3	0,3	14	18,3	44	0. 57,6	28	0,6
15	19. 39,2	0,3	0,3	15	19,6	45	0. 58,9	30	0,7
16	20. 57,8	0,3	0,3	16	21,0	46	1. 0,3	32	0,7
17	22. 16,4	0,3	0,3	17	22,3	47	1. 1,6	34	0,7
18	23. 35,0	0,3	0,3	18	23,6	48	1. 2,9	36	0,8
19	24. 53,6	0,4	0,3	19	24,9	49	1. 4,2	38	0,8
20	26. 12,2	0,4	0,4	20	26,2	50	1. 5,5	40	0,9
21	27. 30,9	0,4	0,4	21	27,5	51	1. 6,8	42	0,9
22	28. 49,5	0,4	0,4	22	28,8	52	1. 8,1	44	1,0
23	30. 8,1	0,4	0,4	23	30,1	53	1. 9,4	46	1,0
24	31. 26,7	0,5	0,4	24	31,4	54	1. 10,7	48	1,0
				25	32,7	55	1. 12,0	50	1,1
				26	34,1	56	1. 13,4	52	1,1
				27	35,4	57	1. 14,7	54	1,2
				28	36,7	58	1. 16,0	56	1,2
				29	38,0	59	1. 17,3	58	1,3
				30	39,3	60	1. 18,6	60	1,3

Os Arg. VI, VII, e VIII formaõ-se da maneira seguinte.

Arg. VI = Arg. II — Arg. IV
Arg. VII = Arg. III — Arg. V
Arg. VIII = Arg. IV — $4^s \cdot 7^o$

EQUAÇAÕ DO CENTRO. Tab. VI.

Arg. I. = Long. m. ♂. — Long. Aphel.

	s 0. —		s I. —		s II. —		
G.	G. M. S.	*Diff.*	G. M. S.	*Diff.*	G. M. S.	*Diff.*	
		′ ″		′ ″		′ ″	
0	0. 0. 0,0	10. 0,9	4. 50. 40,1	9. 0,3	8. 42. 29,5	6. 1,5	30
1	0. 10. 0,9	10. 0,7	4. 59. 40,4	8. 56,2	8. 48. 31,0	5. 53,6	29
2	0. 20. 1,6	10. 0,5	5. 8. 36,6	8. 51,9	8. 54. 24,6	5. 45,5	28
3	0. 30. 2,1	10. 0,2	5. 17. 28,5	8. 47,6	9. 0. 10,1	5. 37,3	27
4	0. 40. 2,3	9. 59,6	5. 26. 16,1	8. 43,1	9. 5. 47,4	5. 29,1	26
5	0. 50. 1,9	9. 58,9	5. 34. 59,2	8. 38,6	9. 11. 16,5	5. 20,3	25
6	1. 0. 0,8	9. 58,2	5. 43. 37,8	8. 33,9	9. 16. 36,8	5. 11,8	24
7	1. 9. 59,0	9. 57,1	5. 52. 11,7	8. 29,0	9. 21. 48,6	5. 3,3	23
8	1. 19. 56,1	9. 56,3	6. 0. 40,7	8. 24,2	9. 26. 51,9	4. 54,4	22
9	1. 29. 52,4	9. 55,1	6. 9. 4,9	8. 18,8	9. 31. 46,3	4. 45,4	21
10	1. 39. 47,5	9. 53,7	6. 17. 23,7	8. 13,7	9. 36. 31,7	4. 36,2	20
11	1. 49. 41,2	9. 52,3	6. 25. 37,4	8. 8,7	9. 41. 7,9	4. 27,2	19
12	1. 59. 33,5	9. 50,7	6. 33. 46,1	8. 2,7	9. 45. 35,1	4. 17,6	18
13	2. 9. 24,2	9. 48,9	6. 41. 48,8	7. 57,3	9. 49. 52,7	4. 8,5	17
14	2. 19. 13,1	9. 47,3	6. 49. 46,1	7. 51,4	9. 54. 1,2	3. 58,9	16
15	2. 29. 0,4	9. 45,3	6. 57. 37,5	7. 45,5	9. 58. 0,1	3. 49,1	15
16	2. 38. 45,7	9. 43,2	7. 5. 23,0	7. 39,7	10. 1. 49,2	3. 39,2	14
17	2. 48. 28,9	9. 40,8	7. 13. 2,7	7. 33,3	10. 5. 28,4	3. 29,5	13
18	2. 58. 9,7	9. 38,6	7. 20. 36,0	7. 27,1	10. 8. 57,9	3. 19,4	12
19	3. 7. 48,3	9. 36,1	7. 28. 3,1	7. 20,8	10. 12. 17,3	3. 9,5	11
20	3. 17. 24,4	9. 33,6	7. 35. 23,9	7. 14,1	10. 15. 26,8	2. 59,2	10
21	3. 26. 58,0	9. 30,7	7. 42. 38,0	7. 7,4	10. 18. 26,0	2. 48,9	9
22	3. 36. 28,7	9. 27,8	7. 49. 45,4	7. 0,7	10. 21. 14,9	2. 38,2	8
23	3. 45. 56,5	9. 24,9	7. 56. 46,1	6. 53,8	10. 23. 53,1	2. 27,8	7
24	3. 55. 21,4	9. 21,7	8. 3. 39,9	6. 46,7	10. 26. 20,9	2. 17,1	6
25	4. 4. 43,1	9. 18,7	8. 10. 26,6	6. 39,4	10. 28. 38,0	2. 6,3	5
26	4. 14. 1,8	9. 15,0	8. 17. 6,0	6. 32,0	10. 30. 44,3	1. 55,5	4
27	4. 23. 16,8	9. 11,4	8. 23. 38,0	6. 24,9	10. 32. 39,8	1. 44,6	3
28	4. 32. 28,2	9. 8,0	8. 30. 2,9	6. 17,1	10. 34. 24,4	1. 33,7	2
29	4. 41. 36,2	9. 3,9	8. 36. 20,0	6. 9,5	10. 35. 58,1	1. 22,3	1
30	4. 50. 40,1		8. 42. 29,5		10. 37. 20,4		0
	s XI. +		s X. +		s IX. +		*G.*

EQUAÇAÕ DO CENTRO. Tab. VI.

Arg. I. = Long. m. ♂. — Long. Aphel.

G.	III.s — G. M. S.	Diff.	IV.s — G. M. S.	Diff.	V.s — G. M. S.	Diff.	
		′ ″		′ ″		′ ″	
0	10. 37. 20,4	1. 11,1	9. 46. 29,9	4. 52,7	5. 55. 38,1	10. 23,4	30
1	10. 38. 31,5	1. 0,0	9. 41. 37,2	5. 5,1	5. 45. 14,7	10. 31,9	29
2	10. 39. 31,5	0. 48,5	9. 36. 32,1	5. 17,3	5. 34. 42,8	10. 40,0	28
3	10. 40. 20,0	0. 37,0	9. 31. 14,8	5. 29,4	5. 24. 2,8	10. 48,4	27
4	10. 40. 57,0	0. 25,4	9. 25. 45,4	5. 42,0	5. 13. 14,4	10. 56,1	26
5	10. 41. 22,4	0. 13,7	9. 20. 3,4	5. 54,2	5. 2. 18,3	11. 3,8	25
6	10. 41. 36,1	+ 2,2	9. 14. 9,2	6. 6,0	4. 51. 14,5	11. 11,0	24
7	10. 41. 38,3	— 9,7	9. 8. 3,2	6. 18,4	4. 40. 3,5	11. 18,2	23
8	10. 41. 28,6	0. 21,6	9. 1. 44,8	6. 30,3	4. 28. 45,3	11. 24,8	22
9	10. 41. 7,0	0. 33,6	8. 55. 14,5	6. 42,2	4. 17. 20,5	11. 31,5	21
10	10. 40. 33,4	0. 45,4	8. 48. 32,3	6. 54,2	4. 5. 49,0	11. 37,9	20
11	10. 39. 48,0	0. 57,6	8. 41. 38,1	7. 5,8	3. 54. 11,1	11. 43,8	19
12	10. 38. 50,4	1. 9,6	8. 34. 32,3	7. 17,5	3. 42. 27,3	11. 49,3	18
13	10. 37. 40,8	1. 21,8	8. 27. 14,8	7. 29,2	3. 30. 38,0	11. 55,0	17
14	10. 36. 19,0	1. 33,9	8. 19. 45,6	7. 40,6	3. 18. 43,0	12. 0,1	16
15	10. 34. 45,1	1. 46,2	8. 12. 5,0	7. 51,6	3. 6. 42,9	12. 4,9	15
16	10. 32. 58,9	1. 58,6	8. 4. 13,4	8. 3,3	2. 54. 38,0	12. 9,1	14
17	10. 31. 0,3	2. 10,8	7. 56. 10,1	8. 14,2	2. 42. 28,9	12. 13,8	13
18	10. 28. 49,5	2. 23,2	7. 47. 55,9	8. 25,0	2. 30. 15,1	12. 17,3	12
19	10. 26. 26,3	2. 35,6	7. 39. 30,9	8. 36,0	2. 17. 57,8	12. 20,9	11
20	10. 23. 50,7	2. 47,8	7. 30. 54,9	8. 46,3	2. 5. 36,9	12. 24,3	10
21	10. 21. 2,9	3. 0,7	7. 22. 8,6	8. 57,3	1. 53. 12,6	12. 27,5	9
22	10. 18. 2,2	3. 13,0	7. 13. 11,3	9. 7,4	1. 40. 45,1	12. 29,7	8
23	10. 14. 49,2	3. 25,3	7. 4. 3,9	9. 17,5	1. 28. 15,4	12. 32,2	7
24	10. 11. 23,9	3. 37,8	6. 54. 46,4	9. 27,6	1. 15. 43,2	12. 34,1	6
25	10. 7. 46,1	3. 50,4	6. 45. 18,8	9. 37,3	1. 3. 9,1	12. 35,9	5
26	10. 3. 55,7	4. 2,8	6. 35. 41,5	9. 47,0	0. 50. 33,2	12. 37,2	4
27	9. 59. 52,9	4. 15,3	6. 25. 54,5	9. 56,3	0. 37. 56,0	12. 38,1	3
28	9. 55. 37,6	4. 27,7	6. 15. 58,2	10. 5,4	0. 25. 17,9	12. 38,7	2
29	9. 51. 9,9	4. 40,0	6. 5. 52,8	10. 14,7	0. 12. 39,2	12. 39,2	1
30	9. 46. 29,9		5. 55. 38,1		0. 0. 0,0		0
	VIII.s +		VII.s +		VI.s +		G.

EQUAÇAÕ SECUL. E PERTURB. Tab. VII.

Arg.		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.		
		—	+	—	+	—	+	—	—		
s	o	"	"	"	"	"	"	"	"		
o	o	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	XII.	o
	6	2,9	0,7	0,2	3,3	0,9	1,5	1,9	1,4		24
	12	5,8	1,3	0,4	6,7	1,8	2,9	3,7	2,7		18
	18	8,7	1,9	0,9	9,9	2,8	4,3	5,6	4,0		12
	24	11,6	2,6	1,6	13,0	3,6	5,7	7,3	5,3		6
I.	o	14,3	3,1	2,4	16,0	4,5	7,0	9,0	6,5	XI.	o
	6	17,2	3,7	3,7	18,8	5,3	8,2	10,6	7,6		24
	12	19,9	4,2	5,3	21 4	6,0	9,3	12,1	8,7		18
	18	22,6	4,7	7,2	23,8	6,7	10,4	13,4	9,7		12
	24	25,2	5,1	9,4	25,9	7,3	11,3	14,6	10,5		6
II.	o	27,5	5,5	11,9	27,7	7,8	12,1	15,6	11,2	X.	o
	6	29,9	5,8	14,6	29,2	8,2	12,8	16,5	11,9		24
	12	31,8	6,0	17,4	30,4	8,5	13,3	17,1	12,4		18
	18	33,6	6,2	20,2	31,3	8,8	13,7	17,6	12,7		12
	24	35,0	6,3	23,1	31,8	8,9	13,9	17,9	12,9		6
III.	o	36,1	6,3	25,7	32,0	9,0	14,0	18,0	13,0	IX.	o
	6	36,8	6,3	28,1	31,8	8,9	13,9	17,9	12,9		24
	12	37,0	6,2	30,0	31,3	8,8	13,7	17,6	12,7		18
	18	36,8	6,0	32,1	30,4	8,5	13,3	17,1	12,4		12
	24	36,1	5,8	32,4	29,2	8,2	12,8	16,5	11,9		6
IV.	o	34,9	5,5	32,7	27,7	7,8	12,1	15,6	11,2	VIII.	o
	6	33,2	5,1	32,2	25,9	7,3	11,3	14,6	10,5		24
	12	31,0	4,7	31,0	23,8	6,7	10,4	13,4	9,7		18
	18	28,3	4,2	29,1	21,4	6,0	9,3	12,1	8,7		12
	24	25,2	3,7	26,5	18,8	5,3	8,2	10,6	7,6		6
V.	o	21,7	3,1	23,2	16,0	4,5	7,0	9,0	6,5	VII.	o
	6	17,8	2,6	19,4	13,0	3,6	5,7	7,3	5,3		24
	12	13,7	1,9	14,9	9,9	2,8	4,3	5,6	4,0		18
	18	9,2	1,3	10,2	6,7	1,8	2,9	3,7	2,7		12
	24	4,7	0,7	5,2	3,3	0,9	1,5	1,9	1,4		6
VI.	o	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	VI.	o
		+	—	+	—	+	—	+	+		

A Equaçaõ secular he a que se acha nesta Tab. com o Arg. I., conta-se de 1800 *para diante, ou para traz; mas para os Seculos anteriores toma-se com final contrario.*

RAIO VECTOR. Tab. VIII.

Arg. I. = Long. m. de ♂. — Long. Aphel.

	s 0.		s I.		s II.		
G.	*R. vect.*	*Diff.*	*R. vect.*	*Diff.*	*R. vect.*	*Diff.*	
0	1,665743	15	1,649659	1073	1,603963	1955	30
1	1,665728	55	1,648586	1109	1,602008	1981	29
2	1,665673	88	1,647477	1142	1,600027	2002	28
3	1,665585	130	1,646335	1173	1,598025	2025	27
4	1,665455	162	1,645162	1209	1,596000	2049	26
5	1,665293	199	1,643953	1238	1,593951	2071	25
6	1,665094	235	1,642715	1271	1,591880	2097	24
7	1,664859	272	1,641444	1304	1,589783	2109	23
8	1,664587	304	1,640140	1335	1,587674	2136	22
9	1,664283	345	1,638805	1367	1,585538	2156	21
10	1,663938	380	1,637438	1395	1,583382	2173	20
11	1,663558	414	1,636043	1431	1,581209	2194	19
12	1,663144	452	1,634612	1458	1,579015	2212	18
13	1,662692	487	1,633154	1489	1,576803	2233	17
14	1,662205	523	1,631665	1520	1,574570	2249	16
15	1,661682	554	1,630145	1550	1,572321	2265	15
16	1,661128	594	1,628595	1588	1,570056	2283	14
17	1,660534	628	1,627007	1607	1,567773	2299	13
18	1,659906	663	1,625400	1627	1,565474	2314	12
19	1,659243	699	1,623773	1664	1,563160	2328	11
20	1,658544	732	1,622109	1696	1,560832	2345	10
21	1,657812	772	1,620413	1720	1,558487	2356	9
22	1,657040	799	1,618693	1749	1,556131	2369	8
23	1,656241	839	1,616944	1777	1,553762	2383	7
24	1,655402	871	1,615167	1803	1,551379	2395	6
25	1,654531	908	1,613364	1828	1,548984	2403	5
26	1,653623	939	1,611536	1855	1,546581	2417	4
27	1,652684	975	1,609681	1881	1,544164	2426	3
28	1,651709	1009	1,607800	1907	1,541738	2434	2
29	1,650700	1041	1,605893	1930	1,539304	2444	1
30	1,649659		1,603963		1,536860		0
	XI.		X.		IX.		*G.*

RAIO VECTOR. Tab. VIII.

Arg. I. = Long. m. de ♂ — Long. Aphel.

	III.s		IV.s		V.s		
G.	*R. vect.*	*Diff.*	*R. vect.*	*Diff.*	*R. vect.*	*Diff.*	
0	1,536860	2452	1,463289	2328	1,404425	1439	30
1	1,534408	2458	1,460961	2311	1,402986	1399	29
2	1,531950	2464	1,458650	2293	1,401587	1357	28
3	1,529486	2471	1,456357	2276	1,400230	1311	27
4	1,527015	2475	1,454081	2253	1,398919	1270	26
5	1,524540	2481	1,451828	2235	1,397649	1223	25
6	1,522059	2483	1,449593	2211	1,396426	1181	24
7	1,519576	2487	1,447382	2191	1,395245	1134	23
8	1,517089	2486	1,445191	2166	1,394111	1085	22
9	1,514603	2491	1,443025	2144	1,393026	1040	21
10	1,512112	2490	1,440881	2118	1,391986	993	20
11	1,509622	2490	1,438763	2091	1,390993	945	19
12	1,507132	2489	1,436672	2065	1,390048	896	18
13	1,504643	2487	1,434607	2038	1,389152	850	17
14	1,502156	2483	1,432569	2008	1,388302	798	16
15	1,499673	2481	1,430561	1978	1,387504	749	15
16	1,497192	2476	1,428583	1949	1,386755	699	14
17	1,494716	2471	1,426634	1918	1,386056	650	13
18	1,492245	2466	1,424716	1887	1,385406	598	12
19	1,489779	2459	1,422829	1851	1,384808	546	11
20	1,487320	2452	1,420978	1821	1,384262	494	10
21	1,484868	2441	1,419157	1785	1,383768	444	9
22	1,482427	2435	1,417372	1750	1,383324	393	8
23	1,479992	2424	1,415622	1713	1,382931	343	7
24	1,477568	2411	1,413909	1678	1,382588	289	6
25	1,475157	2403	1,412231	1639	1,382299	236	5
26	1,472754	2388	1,410592	1601	1,382063	186	4
27	1,470366	2373	1,408991	1562	1,381877	130	3
28	1,467993	2359	1,407429	1521	1,381747	79	2
29	1,465634	2345	1,405908	1483	1,381668	23	1
30	1,463289		1,404425		1,381645		0
	VIII.s		VII.s		VI.s		*G.*

Equaçaõ Secular, e Perturbações do Raio vector.
Tab. IX.

Arg.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
s °									
0. 0.	+ 134	− 13	+ 11	− 18	− 9	+ 37	+ 62	− 4	XII. 0
6	133	13	12	18	9	37	62	4	24
12	132	13	15	18	9	37	61	4	18
18	129	13	20	17	9	36	59	3	12
24	126	13	27	17	8	35	57	3	6
I. 0	121	13	34	16	8	33	54	3	XI. 0
6	115	13	43	15	7	30	50	3	24
12	109	13	51	14	7	28	46	3	18
18	101	12	59	12	6	25	41	2	12
24	93	12	66	11	5	22	36	2	6
II. 0	84	11	72	9	5	19	31	2	X. 0
6	74	10	76	7	4	15	25	1	24
12	62	9	78	6	3	12	19	1	18
18	51	8	77	4	2	8	13	1	12
24	38	7	74	− 2	− 1	+ 4	+ 6	− 0	6
III. 0	25	5	67	0	0	0	0	0	IX. 0
6	+ 11	3	57	+ 2	+ 1	− 4	− 6	+ 0	24
12	− 3	− 1	45	4	2	8	13	1	18
18	17	+ 1	30	6	3	12	19	1	12
24	32	4	+ 13	7	4	15	25	1	6
IV. 0	46	6	− 6	9	5	19	31	2	VIII. 0
6	60	9	25	11	5	22	36	2	24
12	74	11	45	12	6	25	41	2	18
18	86	14	65	14	7	28	46	3	12
24	98	16	84	15	7	30	50	3	6
V. 0	108	18	101	16	8	33	54	3	VII. 0
6	117	20	116	17	8	35	57	3	24
12	124	21	128	17	9	36	59	3	18
18	129	22	137	18	9	37	61	4	12
24	133	23	143	18	9	37	62	4	6
VI. 0	− 134	+ 23	− 145	+ 18	+ 9	− 37	− 62	+ 4	VI. 0

A Equaçaõ, que se acha com o Arg. I., he secular, e conta-se de 1800 para diante, ou para traz; mas para os Seculos anteriores toma-se com sinal contrario.

Lat. e Reducçaõ da Long. e do Raio vect. Tab. X.

Arg. IX = Long. ♂ — Long. ♋

G.	O. VI. Lat.	Red. —	Factor.	I. VII. Lat.	Red. —	Factor.	II. VIII. Lat.	Red. —	Factor.	
	° ′ ″	″		° ′ ″	″		° ″	″		
0	0. 0. 0,0	0,0	0	0. 55. 30,6	46,6	130	1. 36. 8,8	46,6	391	30
1	0. 1. 56,2	1,9	0	0. 57. 10,8	47,5	138	1. 37. 6,0	45,6	399	29
2	0. 3. 52,5	3,8	1	0. 58. 49,9	48,3	146	1. 38. 1,5	44,6	406	28
3	0. 5. 48,6	5,6	2	1. 0. 28,0	49,1	154	1. 38. 55,2	43,5	414	27
4	0. 7. 44,7	7,5	3	1. 2. 4,9	49,8	163	1. 39. 47,0	42,4	421	26
5	0. 9. 40,6	9,3	4	1. 3. 40,7	50,5	172	1. 40. 37,1	41,2	428	25
6	0. 11. 36,3	11,2	6	1. 5. 15,4	51,1	180	1. 41. 25,3	39,9	435	24
7	0. 13. 31,8	13,0	8	1. 6. 48,8	51,7	189	1. 42. 11,7	38,7	442	23
8	0. 15. 27,1	14,8	10	1. 8. 21,0	52,2	198	1. 42. 56,2	37,3	448	22
9	0. 17. 22,0	16,6	13	1. 9. 52,0	52,6	206	1. 43. 38,8	36,0	454	21
10	0. 19. 16,7	18,4	16	1. 11. 21,7	52,9	215	1. 44. 19,5	34,6	460	20
11	0. 21. 11,0	20,1	19	1. 12. 50,1	53,2	224	1. 44. 58,3	33,1	466	19
12	0. 23. 5,0	21,9	23	1. 14. 17,2	53,5	233	1. 45. 35,2	31,6	471	18
13	0. 24. 58,5	23,6	26	1. 15. 42,9	53,6	242	1. 46. 10,1	30,1	477	17
14	0. 26. 51,5	25,2	30	1. 17. 7,3	53,7	252	1. 46. 43,1	28,5	482	16
15	0. 28. 44,0	26,9	35	1. 18. 30,2	53,8	261	1. 47. 14,3	26,9	486	15
16	0. 30. 36,1	28,5	40	1. 19. 51,7	53,7	270	1. 47. 43,3	25,2	491	14
17	0. 32. 27,5	30,1	45	1. 21. 11,7	53,6	279	1. 48. 10,4	23,6	495	13
18	0. 34. 18,4	31,6	50	1. 22. 30,2	53,5	288	1. 48. 35,6	21,9	499	12
19	0. 36. 8,7	33,1	55	1. 23. 47,3	53,2	297	1. 48. 58,8	20,1	502	11
20	0. 37. 58,3	34,6	61	1. 25. 2,8	52,9	306	1. 49. 20,0	18,4	506	10
21	0. 39. 47,2	36,0	67	1. 26. 16,7	52,6	315	1. 49. 39,2	16,6	509	9
22	0. 41. 35,3	37,3	73	1. 27. 29,1	52,2	324	1. 49. 56,4	14,8	511	8
23	0. 43. 22,7	38,7	80	1. 28. 39,9	51,7	333	1. 50. 11,5	13,0	513	7
24	0. 45. 9,3	39,9	86	1. 29. 49,0	51,1	341	1. 50. 24,7	11,2	516	6
25	0. 46. 55,1	41,2	93	1. 30. 56,5	50,5	350	1. 50. 35,9	9,3	517	5
26	0. 48. 40,1	42,4	100	1. 32. 2,4	49,8	358	1. 50. 45,0	7,5	519	4
27	0. 50. 24,1	43,5	107	1. 33. 6,5	49,1	367	1. 50. 52,1	5,6	520	3
28	0. 52. 7,2	44,6	115	1. 34. 9,0	48,3	375	1. 50. 57,1	3,8	521	2
29	0. 53. 49,4	45,6	123	1. 35. 9,8	47,5	383	1. 51. 0,2	1,9	521	1
30	0. 55. 30,6	46,6	130	1. 36. 8,8	46,6	391	1. 51. 1,2	0,0	521	0
	Lat.	+ Red.	Fact.	Lat.	+ Red.	Fact.	Lat.	+ Red.	Fact	G.
	XI. V.			X. IV.			IX. III.			

O raio vector com tantas letras depois da virgula, quantas saõ as do factor, se multiplica por elle, e cortando do producto outras tantas para a direita, fica a reducçaõ do mesmo raio, sempre subtractiva.

A Lat. he boreal nos seis primeiros Signos, austral nos outros seis.

Supplemento da Tab. das Epocas. Tab. XI.

		Annos	♂.	*Aphel.*	♌.	II.	III.	IV.	V.
			S.G.M.S.	S.G.M.S.	S.G.M.S.	S.G.	S.G.	S.G.	S.G.
Estilo Juliano	*Antes de Christo*	B. 400	10. 21. 24. 34,1	3. 21. 26. 45,4	1. 0. 54. 29	4. 13,5	2. 17,0	2. 16,5	4. 12,9
		B. 300	0. 23. 6. 44,1	3. 23. 18. 25,4	1. 1. 41. 9	2. 12,5	11. 12,4	6. 17,2	9. 17,3
		B. 200	2. 24. 48. 54,1	3. 25. 10. 5,4	1. 2. 27. 49	0. 11,6	8. 7,8	10. 18,0	2. 21,8
		B. 100	4. 26. 31. 4,1	3. 27. 1. 45,4	1. 3. 14. 29	10. 10,7	5. 3,2	2. 18,8	7. 26,2
		B. 0	6. 28. 13. 14,1	3. 28. 53. 25,4	1. 4. 1. 9	8. 9,7	1. 28,6	6. 19,6	1. 0,7
	Depois de Christo	B. 100	8. 29. 55. 24,1	4. 0. 45. 5,4	1. 4. 47. 49	6. 8,8	10. 24,1	10. 20,3	6. 5,1
		B. 1400	11. 22. 3. 34,1	4. 24. 56. 45,2	1. 14. 54. 29	3. 26,6	5. 24,4	3. 0,5	1. 2,7
		B. 1500	1. 23. 45. 44,1	4. 26. 48. 25,2	1. 15. 41. 9	1. 25,7	2. 19,8	7. 1,2	6. 7,1
		B. 1540	5. 0. 26. 36,1	4. 27. 33. 5,2	1. 15. 59. 49	10. 19,3	1. 12,0	1. 13,6	10. 20,9
		B. 1580	8. 7. 7. 28,1	4. 28. 17. 45,1	1. 16. 18. 29	7. 12,9	0. 4,2	7. 25,8	3. 4,7
Estilo Gregor.		B. 1600	3. 20. 13. 27,6	4. 28. 40. 3,3	1. 16. 27. 49	11. 20,1	11. 10,8	11. 1,4	11. 10,7
		B. 1640	6. 26. 54. 19,6	4. 29. 24. 43,3	1. 16. 46. 29	8. 13,7	10. 3,0	5. 13,8	3. 24,5
		B. 1660	2. 15. 14. 45,6	4. 29. 47. 3,3	1. 16. 55. 49	0. 25,6	9. 14,1	8. 19,9	0. 1,4
		B. 1680	10. 3. 35. 11,6	5. 0. 9. 23,2	1. 17. 5. 9	5. 7,4	8. 25,1	11. 26,0	8. 8,3
		C. 1700	5. 21. 24. 10,6	5. 0. 31. 43,0	1. 17. 14. 29	9. 18,7	8. 5,8	3. 2,1	4. 15,1
		B. 1720	1. 9. 44. 36,9	5. 0. 54. 3,0	1. 17. 23. 49	2. 0,5	7. 16,9	6. 8,3	0. 22,0
		B. 1740	8. 28. 5. 2,9	5. 1. 16. 23,0	1. 17. 33. 9	6. 12,4	6. 28,0	9. 14,4	8. 28,8
		B. 1760	4. 16. 25. 28,9	5. 1. 38. 43,0	1. 17. 42. 29	10. 24,2	6. 9,0	0. 20,6	5. 5,7
		B. 1780	0. 4. 45. 54,9	5. 2. 1. 3,0	1. 17. 51. 49	3. 6,0	5. 20,1	3. 26,7	1. 12,6
		C. 1800	7. 22. 34. 54,2	5. 2. 23. 23,0	1. 18. 1. 9	7. 17,3	5. 0,7	7. 2,8	9. 19,4

O Estilo Greg. começou no dia que havia de ser 5, *e se contou* 15 *de Outubro de* 1582. *Partindo por tanto da Epoca de* 1580, *desde aquelle dia até o fim de* 1599 *da data Greg. devem tirar-se* 10 *dias, os quais somente se achaõ attendidos na Epoca de* 1600.

Calculo de ♂ para 24 de Fevereiro de 1786 ás 5ʰ. 38′. 58″. temp. med.

♂.		Aphel.	☊.	II.	III.	IV.	V.
	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s °	s °	s °	s °
1780 (Suppl.)	0. 4. 45. 54,9	5. 2. 1. 3,0	1. 17. 51. 49	3. 6,0	5. 20,1	3. 26,7	1. 12,6
6 (Tab. III.)	2. 8. 14. 24,6	6. 41,9	2. 48	9. 21,3	8. 6,1	4. 16,8	6. 2,0
Fev. (Tab. II.)	16. 14. 46,4	5,7	2	14,3	13,7	1,9	2,6
24. *d.* (Tab. IV.)	12. 34. 39,7	4,4	2	11,1	10,6	1,5	2,0
5. *h.*	6. 33,1			1	1		
38′ (Tab. V.)	49,8						
58″	1,3						
		5. 2. 7. 55,0	1. 17. 54. 41	II. 1. 22,8	III. 2. 20,6	IV. 8. 16,9	V. 7. 19,2
		3. 11. 57. 9,8	3. 19. 33. 14	8. 16,9	7. 19,2	4. 7,0	
Long. med.	3. 11. 57. 9,8	I. 10. 9. 49. 14,8	IX. 2. 1. 38. 33	VI. 5. 5,9	VII. 7. 1,4	VIII. 4. 9,9	
Eq. do c. (Tab. VI.)	+ 7. 46. 42,2	R. vect. (Tab. VIII.)	Lat. (Tab. X.)				
			° ′ ″				
Perturb.	3. 19. 33. 52,0	1,621808	λ = 1. 37. 41,6				
	— 38,1	— 27	Log. *r* = 9.995960				
			″ s ° ′				
Red. (Tab. X.)	3. 19. 33. 13,9	1,621781	☉ + 20 = 11. 6. 21. 56,5				
	— 45,0	— 654	3. 19. 32. 28,9				
Long. hel.	3. 19. 32. 28,9	*r* = 1,621127	*P* = 7. 16. 49. 27,6				
π	— 1. 7. 27. 7,2						
Aberr.	2. 12. 5. 21,7						
	— 10,0						
P.tos equin.	+ 14,4						
Long. geoc. app.	2. 12. 5. 26,1						
Long. obſerv.	2. 12. 5. 27						

Perturb. (Tab. VII. e IX.)

Arg.	da Long. —	da Long. +	do R. vect. —	do R. vect. +
	″			
I	3,3		14	
II	. . . . .	4,9	12	
III	21,5		. . . . .	75
IV	30,1		. . . . .	4
V	. . . . .	6,8	. . . . .	6
VI	. . . . .	5,7	35	
VII	. . . . .	9,4	53	
VIII	10,0		. . . . .	2
	64,9	26,8	114	87
	— 38,1		— 27	

log. r	9. 995960	*log. r*	9. 995960	*log. r*	0. 209816	*const.*	0. 9345
cos P	— 9. 835207	*sen. P*	— 9. 862882	*tg. λ*	8. 453708	*C L. R*	0. 0254
	— 9. 831167	*C L. R*	0. 025385	*C L. R*	0. 025385	*cos π*	9. 8997
num.	— 0,677902	*tg π.*	9. 884227	*cos π*	9. 899745	*cos l*	9. 9997
r	1,621127		° ′ ″	*tg l*	8. 588654		0. 8593
R =	0,943225	π =	— 37. 27. 7,2		° ′ ″		″
				l =	2. 13. 15,8	*Parall. horiz.* =	7,2
				Lat. obſ. . . .	2. 13. 18		

1. Grimaldus. 2. Galileus. 3. Aristarchus. 4. Keplerus. 5. Gaßendus. 6. Schikardus. 7. Harpalus. 8. Heraclides. 9. Lansbergius. 10. Reinoldus. 11. Copernicus. 12. Helicon. 13. Capuanus. 14. Bullialdus. 15. Erathostenes. 16. Timocharis.

SUL

37. Snellius, et Furnerius. 38. Petavius. 39. Langrenus. 40. Taruntius. 41. Riccioli. 42. Kristmanus. A. Mare humorum. B. Mare nubium. C. Mare imbrium. D. Mare nectaris. E. Mare tranquillitatis. F. Mare serenitatis.

OCC.....

.....OR.

17. Plato. 18. Archimedes. 19. Insula sinus medii. 20. Pitatus. 21. Tycho. 22. Eudoxus. 23. Aristoteles. 24. Manilius. 25. Menelaus. 26. Hermes. 27. Possidonius. 28. Dionysius. 29. Plinius. 30. Catharina, Cyrillus, Theophilus. 31. Fracastorius. 32. Promontorium acutum. 33. Messalla. 34. Promontorium somnii. 35. Proclus. 36. Cleomedes.

NORTE

G. Mare fœcunditatis. H. Mare crisium. I. Sinus Iridum. L. Sinus roris. M. Mare frigoris. N. Lacus mortis. O. Mare vaporum. P. Terra nivium. Q. Lacus somniorum. R. Palus somnii. S. Insula ventorum. T. Sinus epidemiarum. U. Terra grandinis.

OBSERVATORIUM COIMBRICENSE

Academiam Moderante Ex.mo ac R.mo D.D. Francisco Raphaele de Castro
Ex Comitibus Resendiensibus, A Regiis Consiliis, S.E.P. Lisbon. Principali,
Anno MDCC. XCII exstructum.

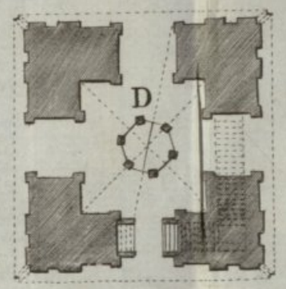
A. Frontis orthographia e regione Archigymnasii Academici.

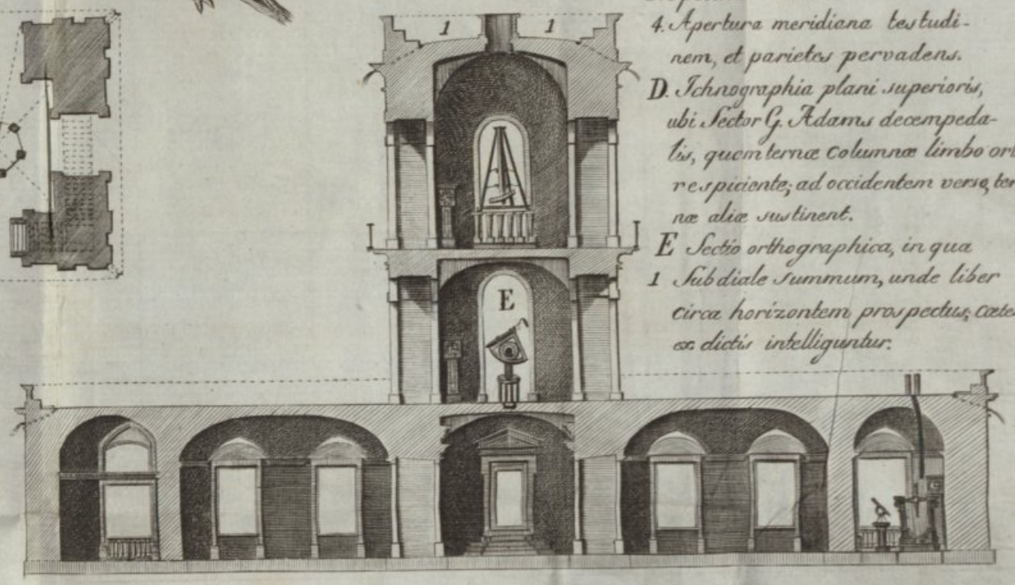
B. Ichnographia prioris plani In quo
1. Gymnasium Astronomicum.
2. Fundamentum Quadranti Murali destinatum, ubi interim Quadrans mobilis tripedalis, opus Troughtoni absolutissimum.
3. Fundamentum pro Telescopio Meridiano achromatico Cel. Dollondi.
4. Podium australe, ubi Columna pro Instr. Parallat. D. W. Cary.
5. Cochlidium ad detegenda aperturae meridianae opercula ducens.
6. Conclave servandae Instrumentorum Supellectili destinatum.
7. Conclavia minora in duplici contignatione pro Observatorum usu.

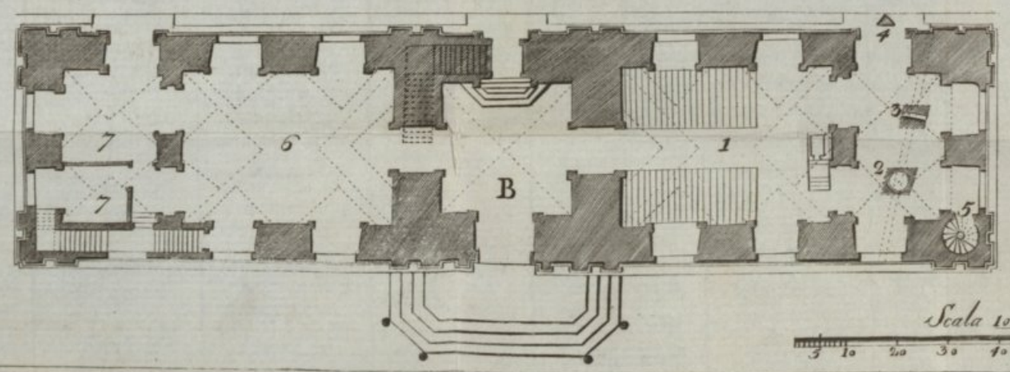
C. Ichnographia alterius plani, ubi Specula communis. In qua
1. Filum metallicum tenuissimum in canaliculo lapideo secundum meridiani ductum, ad excipiendam Solis imaginem per foramen laminae ad incumbam fenestrae 20 palmos altam ferruminatae transmissam.
2. Subdialia hinc inde Observatoribus patentia.
3. Speculae minores.
4. Apertura meridiana testudinem, et parietes pervadens.

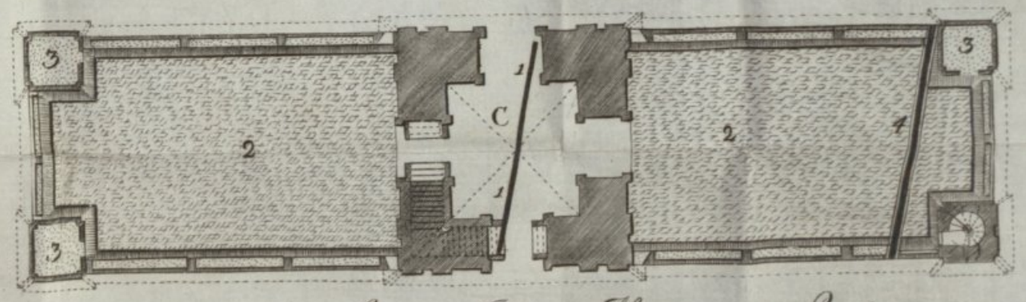
D. Ichnographia plani superioris, ubi Sector G. Adams decempedalis, quem ternae columnae limbo ortu respiciente; ad occidentem versus ternae aliae sustinent.

E Sectio orthographica, in qua
1 Subdiale Summum, unde liber circa horizontem prospectus; caetera ex dictis intelliguntur.









Scala 100 palmorum

3 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Curante Josepho Monteiro da Rocha.

EPHEMERI

VOL. I.