

Nomes dos Lugares.	Latitude ou Alt. do Pólo.		Longitude.	
			Em grãos.	Em tempo.
<i>Continuação da Costa de Terra Nova.</i>				
Porto Jervis (I. Grande)	47° 36',0 N.	47° 49',0 Occ.	3 ^h 11' 16"	
Ilha Longa (no Porto)	47 36,0	47 40,0	3 10 40	
Porto Breton (P. E.)	47 27,0	47 23,0	3 9 32	
Ilha Brunet <i>Bah. da Fortuna</i>	47 16,0	47 29,0	3 9 56	
Porto Fortuna	47 4,0	47 27,0	3 9 48	
Miquelon Grande (C. N.) I.	47 8,0	47 55,0	3 11 40	
I. de S. Pedro (Porto)	46 46,5	47 45,0	3 11 0 *	
C. Chapeau Rouge	46 53,0	46 59,0	3 7 56	
Porto Burin	47 3,0	46 44,0	3 6 56	
Bahia Mortier (entrada)	47 9,0	46 38,0	3 6 32	
Porto Placencia (no forte)	47 14,0	45 36,0	3 2 24	
C. de S. Maria	46 52,0	45 46,0	3 3 4	
Porto de S. Maria (P. N. E.)	46 58,0	45 9,0	3 0 36	
C. Freels <i>Bah. Trepassey</i>	46 38,0	45 5,0	3 0 20	
C. Raze	46 40,0	44 38,5	2 58 34 *	
Porto Formoso (P. N.)	47 1,0	44 28,0	2 57 52	
C. Ferryland	47 4,0	44 25,0	2 57 40	
C. Bull, ou do Touro	47 20,0	44 19,0	2 57 16	
C. Speard	47 31,4	44 12,8	2 56 51 *	
S. João Forte	47 33,8	44 15,0	2 57 0 *	
Torbay	47 43,0	44 16,0	2 57 4	
C. de S. Francisco	47 52,0	44 23,0	2 57 32	
Belleisle (Grande Beach)	47 40,0	44 38,0	2 58 32	
Portugal-Cove	47 39,0	44 35,0	2 58 20	
Santa Cruz	47 22,0	44 57,0	2 59 48	
Salmon-Cove	47 27,0	45 1,0	3 0 4	
B. Hespanhola	47 38,0	45 10,0	3 0 40	
Carbonier	47 47,0	44 56,0	2 59 44	
Bahia Green (C. E.)	47 57,0	44 28,0	2 57 52	
Ilha do Bacalhao (P. N.)	48 15,0	44 24,0	2 57 36	
Pam de Açucar <i>B. da Trindade</i>	48 0,0	44 58,0	2 59 52	
Porto Dildo	47 35,0	45 14,0	3 0 56	
I. Randam (C. S. E.)	48 10,0	45 5,0	3 0 20	
Trindade	48 26,0	44 50,0	2 59 20	
Porto Catalina (C. S.)	48 31,0	44 31,0	2 58 4	
C. Boa Vista	48 50,0	44 35,0	2 58 12	
C. Freels	49 31,0	44 55,0	2 59 40	
I. de Funk	49 51,0	44 6,0	2 56 24	
I. do Fogo (C. E.)	49 57,0	45 51,0	3 3 24	
B. de N. Senhora (C. de S. João)	50 10,0	47 8,0	3 8 32	

Nomes dos Lugares.	Latitude ou Alt. do Pólo.	Longitude.	
		Em grãos.	Em tempo.
<i>Continuação da Costa de Terra Nova,</i>			
Bahia d'Orange (P. S.)	50° 31',0 N.	47° 58',0 Occ.	3 ^h 11' 52"
C. Canadá	50 46,0	47 45,0	3 11 0
Ilha Groais (P. S.)	50 53,0	47 14,0	3 8 56
Porto Croc	51 3,3	47 25,0	3 9 40 *
C. de S. Antonio	51 20,0	47 9,0	3 8 36
S. Lunaire <i>Bahia</i>	51 29,0	47 5,0	3 8 20 *
G. Bauld I. <i>Quirpon</i>	51 39,0	47 2,8	3 8 11 *
I. Grande du Sacre (P. N.)	51 39,0	47 11,0	3 8 44
C. Normand	51 39,0	47 31,0	3 10 4
Bahia de S. Barbara	51 13,0	48 20,0	3 13 20
XXXIX. Costa de Lavrador, Greenlandia, e Islandia.			
Porto de Lavrador	51 23,0	48 48,0	3 16 22
Red-Bay (entrada P. O.)	51 44,0	48 2,0	3 12 8
I. Castle (P. S.) <i>Bah. d'York</i>	52 0,0	47 21,0	3 9 24
Belleisle (P. N. E.)	52 0,0	46 56,0	3 7 44
Bahia de S. Pedro (P. O.)	52 9,0	47 9,0	3 8 36
C. Charles <i>Bahia de S. Luis</i>	52 16,2	47 7,9	3 8 28
C. de S. Miguel	52 47,0	47 12,0	3 8 48
I. Spotted (P. N.) <i>Rocky-Bay</i>	53 31,0	47 9,0	3 8 36
Ilha Wolf (P. N.)	53 45,0	47 22,0	3 9 28
Table-Bay (P. N.)	53 45,0	47 39,0	3 11 56
Bahia de Sandwich (C. Negro)	53 49,0	48 29,0	3 13 56
C. Webuck	55 18,0	49 45,0	3 19 0
I. Hilsborough (P. E.) <i>B. Nain</i>	57 10,0	52 55,0	3 31 40
C. Chidley	60 8,0	56 15,0	3 45 0
Ilha Button	60 35,0	56 55,0	3 47 40 *
C. Charles I. <i>Charles</i>	62 46,5	65 50,0	4 23 20 *
C. Diggs	62 41,0	70 25,0	4 41 40 *
Ilha Mansfeld (P. N.)	62 38,0	72 8,0	4 48 32 *
B. Mosquito (C. Smith)	61 2,0	70 57,0	4 43 48
East-Main-House	52 14,0	70 30,0	4 42 0
Moose (forte)	51 15,0	72 25,0	4 49 40
Albani (forte)	52 13,0	73 25,9	4 53 40
C. Henriqueta	55 20,0	74 1,9	4 56 4
York (forte)	57 0,0	84 1,9	5 36 4
C. Churchill	58 37,0	84 37,9	5 38 28
Forte do Principe de Galles	58 47,5	85 42,5	5 42 50

Nomes dos Lugares.	Latitude ou Alt. do Pólo.		Longitude.		
			Em grãos.	Em tempo.	
<i>Continuação da Costa de Lavrador, Greenlandia, e Islandia.</i>					
C. Southampton <i>I. Barren</i>	62° 2',0 N.	77° 44',0 Occ.	5 ^h 10' 56"		
C. Pembroke	62 57,0	73 35,0	4 54 20 *		
C. Walsingham	62 39,0	69 23,0	4 37 32		
Ilha Salisbury	63 29,0	68 22,0	4 35 28 *		
Ilha Selvagem	62 32,5	62 23,5	4 9 34 *		
Ilha Sadleback	62 7,0	59 48,0	3 59 12 *		
C. da Resoluçãõ	61 29,0	56 45,0	3 47 0 *		
C. Graças a Deos	65 56,0	55 16,0	3 41 0		
I. Disco (P. S. E.)	69 0,0	42 43,0	2 50 52		
C. Bedford <i>I. James</i>	68 36,0	48 5,0	3 12 20		
Musketocove	64 55,2	44 31,8	2 58 7 *		
Gothaab	64 9,9	43 21,8	2 53 27 *		
C. Farewel	59 38,0	34 17,0	2 17 8 *		
C. Herloffs	64 15,0	24 45,0	1 39 0		
Islandia	{	Patixfiord	65 55,8	15 34,9	1 2 20 *
		Lambhuus (Observ.)	64 6,3	13 30,5	0 54 2 *
		Bessested	64 6,1	13 29,8	0 53 59 *
		Ilha de Portland	63 22,0	10 29,0	0 41 56 *
		Hola	65 44,0	11 19,0	0 45 16 *
C. Norte	66 40,0	14 15,0	0 57 0		
I. de Joaõ Maine (P. S.)	71 0,0	1 30,0	0 6 0		
<i>XL. Costa do Mar Glacial.</i>					
I. Chery, ou Bear	74 36,0	27 41,0 Or.	1 50 44		
Spitsberg (C. S.)	76 42,0	23 42,0	1 34 48		
<i>Idem</i> I. dos Estados (P. S.)	77 24,0	28 45,0	1 55 0		
<i>Idem</i> P. Hakluyts	80 0,0	19 11,0	1 16 44		
R. do Cobre visto por Hearn	68 52,0	101 50,0 Occ.	6 47 20		
R. Mackenzie (Barra)	69 15,0	123 55,0	8 15 40		
C. Glacial <i>Amer. Sept.</i>	70 29,0	153 17,5	10 13 10 *		
C. Lisburn <i>idem</i>	68 58,0	157 27,0	10 29 48		
C. Nordeste d'Asia	68 56,0	170 46,5	11 23 6 *		
C. Shagatskoi	71 48,0	178 35,0	11 54 20		
Kowima (a Baixa)	68 18,0	171 43,0 Or.	11 26 52 *		
Utoroi (P. N.) <i>I.</i>	74 10,0	150 55,0	10 3 39		
Olenks	72 43,0	128 25,0	8 33 40		

Nomes dos Lugares.	Latitude	Longitude.	
	ou Alt. do Pólo.	Em grãos.	Em tempo.
<i>Continuaçã da Costa do Mar Glacial.</i>			
Pestchnos	73° 0',0 N.	118° 7',0 Or.	7 ^h 52' 28 ^v
C. N. de Samogedi	77 55,0	108 49,0	7 15 16
Powa	73 38,0	96 37,0	6 26 28
Ubino	73 19,0	90 40,0	6 2 40
Sariscoe	71 10,0	94 43,0	6 18 52
C. Matzol	73 42,0	85 3,0	5 40 12
Nova Zembla (P. N. E.) I.	76 30,0	78 45,0	5 15 0
Ilha Waigats (P. N.)	69 18,0	66 50,0	4 27 20
Archangel	64 33,6	47 24,3	3 9 37 *
Kemi	64 20,0	43 23,0	2 53 32
Umba	66 44,5	42 37,8	2 50 31 *
C. Czymots	68 55,0	49 45,0	3 19 0
Kola	68 52,5	41 25,5	2 45 42 *

EXPLICAÇÃO
DAS
EPHEMERIDES.

1. Estas Ephemerides são calculadas para o tempo medio do Observatorio Real da Universidade de Coimbra, contado astronomicamente, isto he, de meio-dia a meio-dia, levando as 24 horas seguidas, sem distincão de horas da manhã, e de horas da tarde. E daqui vem, que do meio-dia até á meia-noite concorda a conta do tempo astronomico com a do civil; mas da meia-noite até o meio-dia ás horas da manhã do tempo civil ajuntão-se 12 horas, e referem-se ao dia astronomico antecedente; e reciprocamente, das horas do tempo astronomico tiraõ-se 12, e o resto são horas da manhã do dia civil seguinte. Assim, por exemplo, 3 de Janeiro 4 hor. do tempo astronomico he o mesmo dia 3 de Janeiro 4 hor. da tarde do tempo civil; mas 3 de Janeiro 18 hor. he 4 de Janeiro 6 horas da manhã etc.

2. De qualquer modo que se conte, he o tempo verdadeiro quando-se conforma com o movimento apparente do Sol, sendo meio-dia no instante em que o centro delle passa pelo meridiano. Mas como estas revoluções diurnas não são iguais, foi necessario introduzir o tempo medio e uniforme, para sobre elle se fundarem os calculos astronomicos. Não concorda por tanto o meio-dia verdadeiro com o medio, senão quatro vezes no anno, e em todo o mais tempo começa o dia medio antes, ou depois do verdadeiro. Nas Ephemerides até agora publicadas tem-se feito a redução necessaria de todos os calculos para corresponderem ao tempo verdadeiro, por ser mais usual, e se haver immediatamente pelas observações. Nestas porém tudo vai correspondente ao tempo medio, pelo qual se regulaõ as pendulas nos Observatorios fixos, e se deverião regular todos os relógios do uso civil, sendo mui facil de acertar por meio das observações, como adiante se mostrará.

3. He tambem de advertir, que o tempo medio não pode referir-se ao ponto do Equinocio apparente, que retrocede com desigualdade, ainda que pequena, mas deve referir-se ao Equinocio medio. E por isso todos os lugares dos astros calculados nestas Ephemerides são contados desde o mesmo Equinocio medio, e quando for necessario, podem reduzir-se ao apparente por meio da Equação respectiva, de que adiante se tratará. Em

muitos outros artigos seguimos hum plano differente do que até agora se tem adoptado nas outras Ephemerides, como se verá na exposiçãõ de cada hum delles.

Pagina I de cada mez.

4. Nesta pagina se achará para cada dia ao meio-dia medio a Longitude, Ascensãõ Recta, e Declinaçãõ do Sol, com a Equaçãõ do tempo; e no fundo della, de seis em seis dias, os seus movimentos horarios, semi-diametro, tempo da passagem delle pelo meridiano, parallaxe horizontal, e logarithmo da sua distancia, torrada a media como unidade: tudo calculado pelas Taboas de Lambre publicadas na terceira ediçãõ da Astronomia de Lalande. E nas Longitudes, deixada a antiga denominaçãõ dos Signos, contaõ-se os grãos seguidamente até 360, como sempre se costumou nas Ascensões Rectas; e em vez de segundos, tomaõ-se as centesimas de minuto, que representaõ mais exactamente os resultados do calculo, e facilitaõ muito as operações das partes proporcionais, que frequentissimamente se devem fazer.

5. Quer-se, por exemplo, saber a Longitude do Sol no primeiro de Janeiro (1804) ás 13^h 5' 42". Reduzaõ-se primeiramente os minutos e segundos a partes decimais da hora: advertindo, que a sexta parte dos segundos os converte em decimais de minuto, e a sexta parte dos minutos com esse appendice converte tudo em decimais de hora; e reciprocamente, que o sextuplo das partes decimais da hora converte em minutos o que corresponde á casa das decimas, e o sextuplo da dizima que ficar aos minutos converte em segundos o que corresponder á casa das decimas. Assim 5' 42" he o mesmo que 5', 7, e 5', 7 o mesmo que 0^h, 095. Multiplicando entãõ o tempo reduzido 13^h, 095 pelo movimento horario em Longitude 2', 548, e ajuntando o producto 33', 366 á Longitude do meio-dia 279° 58', 34 será a Longitude procurada 280° 31', 706.

6. Reciprocamente: Se houvessemos de procurar a que tempo no primeiro de Janeiro (1804) teve o Sol a Longitude 280° 31', 706, deveriamos tomar a differença entre ella e a do meio-dia antecedente 33', 366, e dividilla pelo movimento horario 2', 548, e o quociente 13^h 095 ou 13^h 5' 42" daria o tempo procurado. Mas por meio da Tab. I. auxiliar (Vol. I.) pode achar-se mais facilmente o mesmo por huma multiplicaçãõ, desta maneira. Com o movimento horario 2', 548 multiplicado por 10, isto he, com 25, 48 se acha na dita Tab. pag. 123. o factor correspondente 2, 35479 ou mais simplesmente 2, 3548, o qual tambem se multiplica por 10, e fica 23, 548 para ser por elle multiplicada a differença 33', 366, e o producto dá em minutos o tempo procurado 785', 7 que se reduz a 13^h 5' 42".

7. Em vez da dita Tab. I. do Vol. I. damos no fim deste huma mais abbreviada, e mais cômoda, a qual se ajuntará a todos os Volumes seguintes. Nella se acharãõ os factores correspondentes aos numeros *A* de 25', 4 até 43', 1 com as suas differenças; e com cada huma destas na ultima parte da Taboas se achará a parte proporcional ás centesimas de minuto, e bem assim ás millesimas, decimas millesimas etc. cortando huma, duas, etc. letras

para a direita no numero achado. Por exemplo: Querendo o factor correspondente a $28^{\circ}, 357$ achamos 2,1201 para $28^{\circ}, 3$ com a differença 74, e com esta para os algarismos seguintes 57 as partes proporcionais $37 \dots 5$, 2 cuja soma 42 tirada de 2,1201 dá o factor procurado 2,1159. E se o numero A for menor que $25^{\circ}, 4$ ou maior que $45^{\circ}, 1$ entra-se na Tab. com o seu dobro, triplo, etc. ou com ametade, terço, etc. e do factor achado toma-se semelhantemente, o dobro, triplo, etc. ou ametade, terço, etc.

8. Estas multiplicações de números que envolvem partes decimais, fazem-se mais abbreviadamente, escrevendo o multiplicador debaixo do multiplicando inversamente da direita para a esquerda, e ficando a casa das unidades delle debaixo da casa decimal do multiplicando immediatamente seguinte á que se quer exacta no producto. Então cada algarismo do multiplicador começa a multiplicar-se pelo do multiplicando que está em cima delle, tendo sempre attenção ao que lhe viria da multiplicação pelo algarismo que lhe fica á direita, e esse augmentado de huma unidade se o seguinte for maior que 5; e todos estes productos parciais se assentão de sorte que os primeiros algarismos delles á direita fiquem na mesma columna. Deste modo as duas multiplicações antecedentes de $15^{\text{h}}, 095$ por $2^{\circ}, 548$, e de $33^{\circ}, 366$ por $25, 548$, querendo as centesimas exactas, e ainda as millesimas quasi exactas, se practicaõ da maneira seguinte

15,09 5	33,36 60
<u>8 45.2</u>	<u>8 45.32</u>
26 19 0	66 73 20
6 54 7	10 00 98
52 4	1 66 83
10 5	13 55
<u>33,36 6</u>	<u>2 67</u>
	<u>785,7 03</u>

9. Do mesmo modo se tomão as partes proporcionais pelo que respeita á Ascensão Recta, e á Declinação, a qual sendo anstral he marca da com o sinal $-$, e sendo boreal com o sinal $+$, assim como as de todos os outros Planetas: advertindo porém, que a parte proporcional della ajunta-se á Declinação antecedente quando ellas vão crescendo, e tira-se quando vão diminuindo, quer sejaõ boreais, quer austrais. Mas na passagem de huma denominação para a outra, se a parte proporcional for maior que a Declinação antecedente, então tira-se esta daquella, e o resto he a Declinação procurada, e com a denominação seguinte.

10. Por exemplo: Em 20 de Março (1804) ao meio-dia he a Declinação $0^{\circ} 6', 72$ austral, a qual vai diminuindo, e o movimento horario he $0', 987$. Se a quizermos para as 4^{h} , será a parte proporcional $3', 95$ e diminuida da Declinação antecedente dará a Declinação procurada $0^{\circ} 2', 77$ ainda austral. Mas se a quizermos saber para as 14^{h} , acharemos a parte proporcional $13', 82$ maior do que a Declinação antecedente $0^{\circ} 6', 72$, e tirando esta daquella o resto $0^{\circ} 7', 10$ será a Declinação procurada, e ja boreal.

11. Para quem se achar em qualquer outro meridiano, e a qualquer hora delle quizer saber a Longitude do Sol etc., he necessario que saiba a

hora que então he em Coimbra, e para essa fará o calculo na fórma sobre-dita. A hora de Coimbra se saberá pela differença da Longitude Geographica dos dous meridianos contada seguidamente para Oriente ou para Occidente conforme a parte por onde se chegou ao dito meridiano, e incluindo na conta 360° se na viagem progressiva se tornou a passar pelo de Coimbra. Essa differença convertida em tempo se tira ou ajunta à hora do lugar, conforme se tiver ido pela parte Oriental, ou pela Occidental; e o resto, ou soma será o dia e hora de Coimbra nesse instante.

12. Se hum navegante, por exemplo, se achar por $23^\circ 45'$ para Oriente de Coimbra, tendo navegado para Oriente, e tornado a passar pelo mesmo meridiano de Coimbra, e se pela sua conta se achar a 10 de Janeiro ás 10 horas e $20'$, será a sua differença de Longitude para Oriente $383^\circ 45'$, e em tempo $25^h 35'$, a qual subtrahida do tempo por elle contado no dito lugar dará 9 de Janeiro $8^h 45'$ tempo de Coimbra no mesmo instante. Porém se chegasse ao mesmo meridiano de $23^\circ 45'$ para Oriente de Coimbra, tendo navegado pela parte Occidental, e pela sua conta estivesse tambem a 10 de Janeiro ás 10 horas e $20'$, então a differença de Longitude deveria ser contada pela mesma parte Occidental, e seria $336^\circ 15'$, ou $22^h 25'$ em tempo, a qual junta ao tempo do lugar 10 de Janeiro $10^h 20'$ daria o tempo correspondente no meridiano de Coimbra 11 de Janeiro $8^h 45'$.

13. E da qui se entenderá, que a respeito dos Lugares fixos da Terra não se deve attender à sua situação no Hemispherio Oriental ou Occidental, segundo as differenças das Longitudes contadas até 180° para huma e outra parte, mas ao rumo por onde nos comunicamos com os ditos Lugares. Na nova Zelanda, por exemplo, o Cabo do Norte fica 179° para Occidente de Coimbra, e o Cabo do Sul $175^\circ 33'$ para Oriente. Sendo porém a nossa comunicação para aquelles pontos do Globo pela parte Oriental, a Longitude do Cabo do Norte não deve tomar-se de 179° para Occidente, mas de 181° para Oriente: E pelo contrario, se o caminho fosse pela banda do Occidente, a Longitude do Cabo do Sul não deveria tomar-se de $175^\circ 33'$ para Oriente, mas de $184^\circ 27'$ para Occidente.

14. A Equação 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 então, como se achia a Equação com o mesmo tempo verdadeiro, quando devia ser com o medio ainda ignorado, não pôde tomar-se como exacta senão quando ella he muito pequena, ou muito pequena a sua variação em 24 horas. Com ella porém se achará muito approximadamente o tempo medio, e com este a Equação exacta, de que se ha de usar. Assim, por exemplo, a 20 de Janeiro (1804) ás 9^h do tempo medio se achia a Equação — $11' 19'' 44$, e por conseguinte o tempo verdadeiro nesse instante $8^h 48' 40'' 56$. Mas se com este quizermos saber o medio correspondente, com elle acharemos a Equação approximada — $11' 19'' 30$, a qual sendo-lhe applicada com o sinal contrario da o tempo medio $8^h 59' 59'' 86$ proximanente; e com este se achará a Equação exacta — $11' 19'' 44$, que applicada do mesmo modo dará o tempo medio justamente 9^h . Nos casos, em que as Differenças da Equação variaõ mais consideravelmente convem para maior exactidão que se attenda às segundas Differenças. E assim no caso do exemplo em vez de — $11' 19'' 44$ achariamos mais exactamente — $11' 19'' 53$.

Página II.

15. Na pagina segunda de cada mez se acha a Ascensãõ 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 grãos. E no fundo della se achaõ as partes proporcionais da dita Ascensãõ Recta em tempo, as quais servirãõ tambem para a Ascensãõ Recta em grãos, mudando-se nellas os minutos em grãos, os segundos em minutos, e tomando de tudo a quarta parte.

16. Para saber pois a Ascensãõ 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 Ascensãõ Recta de Coimbra, se o lugar ficar para Occidente; e subtractiva, se ficar para Oriente, na fórma acima declarada (n. 13.). Em Macão, por exemplo, que fica 122° para Oriente de Coimbra, e 8^h 8' em tempo, acharmos que a 8^h compete a parte proporcional 1' 18", 85, e porque a de 10', he 1", 64 e consequentemente 0", 164 a de 1', para 8' teremos 1", 31. Donde será a parte proporcional correspondente a Macão 1' 20", 16, a qual sendo subtrahida da Ascensãõ Recta de Coimbra em tempo para qualquer dia, ficará a que compete ao meridiano de Macão 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 Ascensãõ Recta de Coimbra em grãos, para ter a daquelle Lugar.

17. Sabendo por tanto a Ascensãõ Recta do meridiano ao meio-dia medio em Coimbra immediatamente pela Ephemeride, e em qualquer outro Lugar por meio da reducãõ 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 (1804) sendo em Coimbra a Ascensãõ 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 grãos 140° 36', 75.

18. Na Questaõ inversa, quando se procura o tempo correspondente a huma Ascensãõ Recta dada, della aumentada de 24^h, se for necessario, se tira a do meio-dia antecedente, e o resto he proximoamente 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 Ascensãõ 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 Ascensãõ Recta della coincide com a do mesmo meridiano, o tempo dessa

passagem se calculará buscando o tempo, em que a Ascensão 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 Ascensão Recta passaria pelo meridiano ás $14^h 40' 12''$, conformemente ao que se achou pelo calculo antecedente: advertindo sempre, que quando se quizer grande exactidão deve a Ascensão Recta da estrella corrigir-se do effeito da aberração, não porém da nutação, 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 Ascensão Recta se ajusta com a do meridiano; mas como a d'elle varia de meio-dia a meio-dia, he necessario que se attenda á variação correspondente ao mesmo tempo que se procura. Da Ascensão Recta do Planeta em tempo ao meio-dia tira-se a do meridiano, e procedendo do modo sobredito se acha proximoamente o tempo da passagem, ao qual se ajuntará a parte proporcional da variação horaria em tempo, que lhe corresponder, e se tirará quando o Planeta for retrogrado.

21. Querendo, por exemplo, saber o tempo medio da passagem do Sol pelo meridiano em 20 de Janeiro (1804), da Ascensão Recta d'elle ao meio-dia medio $301^o 23', 45$ 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 Ascensão 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 não mudasse de Ascensão Recta. Como porém tem a variação de $2', 652$ e em tempo de $10'', 61$ por hora, a parte proporcional que dahi resulta he $1'', 98$, que ajuntando-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 comum a todos os Planetas, exceptuando a Lua que requer outra consideração em razão da variação dos movimentos horarios, de que adiante se tratará. Mas a passagem do Sol mais abreviadamente se achará applicando ao meio-dia medio com o sinal contrario a Equação do tempo, e essa correcta com a parte que lhe competir da sua variação 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 Equação do tempo ao meio-dia medio he — $11' 12'', 8$, e a parte proporcional, que lhe compete a razão de $17'', 7$ por 24 horas, he $0'', 14$, e consequentemente 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 não mostrar justamente, nota-se a differença; e essa comparada com a do dia seguinte mostrará qual haveria de ser em qualquer instante intermedio, e consequentemente o tempo medio de huma observação, que então se fizesse.

24. Pelo que respeita porém a 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 Ascensão Recta de qualquer estrella bem conhecida na sua passagem pelo meridiano, e em cada dia a Ascensão Recta do Sol, ou a do meridia-

no 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 intervalo, e consequentemente o tempo sideral, ou a Ascensão Recta de qualquer astro que então 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 observação, 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 Ascensão Recta do meridiano conhecida, só com a differença de não 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 attenção á variação da Ascensão 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 Declinação, e com a Latitude do Lugar, achado o angulo horario $62^{\circ} 47' 5''$, reduzilla-hemos a tempo a razão de 15° por hora, e dará $4^h 11' 10''$, o qual junto á Ascensão Recta da estrella em tempo $6^h 36' 32''$ dará a Ascensão Recta do meridiano no instante da observação $10^h 47' 42''$. E se esse meridiano do Lugar da observação estiver para Occidente de Coimbra $23^{\circ} 22'$, ou $1^h 35' 28''$ será a Ascensão 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 observação, 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 $16^h 4' 57''$, 29. 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 não se ha le reduzir a tempo a razão de 15° por hora, mas de 15° por $0^h 59' 836$, que he redução mais trabalhosa.

27. Em quanto ao Sol: O seu angulo horario em tempo, a razão de 15° por hora, sendo para Occidente, dá immediatamente o tempo verdadeiro no Lugar da observação; 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 então se contava no meridiano de Coimbra, e consequentemente a Equação 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 não he necessaria observação para saber o angulo horario, porque he o mesmo que o seu arco semidiurno, unicamente dependente da Declinação dos mesmos astros, e da Latitude do Lugar. O arco semidiurno se achará pela Taboa das differenças ascensionais (Vol. II. pag. 134, e 197).

29. Na mesma pagina segunda se apontaõ os phenomenos, e as observações mais importantes de cada mez. Tais são as conjunções da \odot e dos Planetas com as estrellas, e de huns com os outros. E estas conjunções se entenderão sempre em Ascensão Recta, porque essas, assim como as dif-

ferenças de Declinação, são as que immediatamente se observão. Primeiramente se põem o tempo da \odot , depois o sinal do astro que relativamente se move a respeito do outro que se lhe põem adiante, e por fim a differença verdadeira das Declinações no instante da mesma \odot , marcada com o sinal + quando o primeiro astro passa ao Norte, e com — quando ao Sul do segundo. Assim em 8 de Janeiro (1804) 7^h 12^m 2 do tempo medio de Coimbra $\odot \pi \cap + 26'$, i quer dizer, que nesse tempo se achará a Lua em conjunção de Ascensão Recta com a estrella π de Scorpio, e 26', 1 para o Norte della, sem attender aos effeitos opticos da parallaxe.

30. E vão notadas todas as que em rasão dos ditos effeitos da parallaxe podem ser eclipticas em alguma parte da Terra, de cujo calculo se tratou no Vol. I. pag. 230. Mas as que haõ de ter lugar em Coimbra, e com pouca differença em todo o Reino de Portugal, vão já calculadas, apontando-se os tempos da Imersão e da Emersão, e marcando-se os pontos da circumferencia da Lua por onde ha de entrar e sahir a estrella contados em grãos 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 sahido 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 observação. Quem usar de hum telescopio montado parallaticamente, e bem verificado, não carece dos ditos meios, porque pondo a estrella na entrada perto do fio parallelo ao Equador na mesma proximidade d'elle observará a sahida, visto que ella não muda de Declinação. Nos eclipses do Sol o principio he o que não pode ser bem observado sem se saber o ponto da circumferencia d'elle onde se ha de esperar o contacto, e a primeira impressão sensivel da interposição optica do disco da Lua; e esse sómente pôde conhecer-se pelo primeiro dos meio sobreditos, o qual sempre se notará nos eclipses visiveis em Coimbra. E marcaremos tambem com o sinal ? todos os eclipses, cujo annuncio não podemos afiançar por dependerem de hum pequena quantidade que pôde não ter lugar, sendo dentro dos limites a que se extendem os erros das Taboas.

31. As observações dos eclipses do Sol, e das estrellas, são 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 recomendar aos nossos navegantes, que aproveitem todas as occasiões de as fazerem nas ilhas, portos, enseadas, e quaisquer outros pontos do Globo, onde abordarem: para o que não precisaõ mais do que de hum hum Oculo achromatico de tres pés, porque elles costumão levar os Instrumentos necessarios para a determinação do tempo, na qual deve procurar-se a maior exactidão possivel. Estas observações carecem de huma reduccão, de que se tratou no primeiro Volume pag. 236. 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 publicamos neste Volume, e continuaremos a publicar nos seguintes.

32. Os eclipses da Lua não carecem da sobredita reduccão; mas a dif-

ferença dos tempos, em que se observou a mesma phase, dá immediatamente a differença dos meridianos. São porém menos exactas as determinações fundadas nestas observações, por causa da gradação successiva da penumbra, que não deixa bem distinguir o termo justo da sombra, donde vem que no mesmo Lugar diferentes Observadores julgão o principio, e fim destes eclipses em tempos differentes até 4 minutos, principalmente usando de telescopios de differente alcance. Não 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 do primeiro Volume. A entrada de cada mancha comparada com a observada em outro Lugar dá a differença dos meridianos por essa observação, 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 exactidão porém a daria, se cada hum dos Observadores fosse constante no grão de escuridade, que começou a tomar por termo da sombra, porque entãõ quanto hum julgasse a immersão antes que o outro, tanto julgaria a emersão depois, e os meios arithmeticos de ambos os Observadores coincidiriaõ no mesmo instante physico.

Pagina III.

33. Os calculos dos Planetas, que se contém nesta pagina, forão feitos pelas Taboas publicadas na terceira edição da Astronomia de Lalande, exceptuando os de Marte, para os quais nos servimos das Taboas que se acharão no fim do primeiro Volume. E para não ficar baldada para o publico a exactidão, com que se fizeraõ, todos os Lugares calculados não se dão somente 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 huma tal exactidão.

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, succede algumas vezes ser o intervallo differente, visto que não tem todos o mesmo numero de dias, e que sempre se começa no primeiro de cada hum, donde resulta que somente na passagem de hum mez de 30 dias para o seguinte he que não 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 proportional correspondente additiva, ou subtractiva, conforme forem os Lugares crescendo, ou diminuindo. Por exemplo: Querendo a Ascensão Recta de Venus em 21 de Janeiro (1804) ás 10^h 48', achamos na Ephemeride que a 19 he 324° 36', 3 e 331° 50', 7 a 25, cuja differença 7° 14' $\frac{1}{4}$ dividida pelo intervallo 6 dá o movimento diurno 1° 12', 4, e este multiplicado por 2 $\frac{1}{4}$, 45

(que he a parte do intervallo correspondente ao tempo proposto) dá a parte proporcional $2^{\circ} 57', 4$, que junta neste caso á Ascensão do dia 19, dá a que se procura $327^{\circ} 33', 7$.

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 necessario grande exactidão, he necessario que se attenda ás segundas differencas; e isso, quer os intervallos sejam 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 supposição da uniformidade. Não o sendo porém, tome-se a differença delles, e divida-se pela soma dos intervallos; 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 correccão do primeiro movimento diurno, additiva quando elles vão diminuindo, subtractiva quando vão crescendo; e esse, assim correcto, sendo multiplicado pela parte do intervallo dará a parte proporcional, e consequentemente 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 denominação 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 $1^{\circ} 10', 486$, cuja differença a respeito do antecedente $1', 914$ dividida pela soma dos intervallos 13 dá o quociente $0', 147$, e este multiplicado por $3^{\circ}, 55$ (que he o complemento da parte do intervallo dada $2^{\circ}, 45$) dá a correccão $0', 52$ additiva neste caso ao movimento diurno antecedente $1^{\circ} 12', 4$, que ficará reduzido a $1^{\circ} 12', 92$, e multiplicando-o pela parte do intervallo $2^{\circ}, 45$, teremos a parte proporcional correspondente $2^{\circ} 58', 7$, e consequentemente a Ascensão Recta procurada $327^{\circ} 35', 0$.

38. He tambem necessario recorrer ás segundas differencas quando se quizer saber o tempo das Estações, maximas Elongações, Latitudes, ou Declinações. Nos dous intervallos consecutivos, dentro dos quais se vê que caher o tempo procurado, buscaõ-se os movimentos diurnos, e a differença delles que se rediz a soma quando são 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 são iguais) tira-se o primeiro movimento diurno; e o resto, que semelhantemente se reduz a soma quando são 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 (1804) tem as Longitudes Geocentricas $322^{\circ} 30', 6$
 $323^{\circ} 47', 1$ e $322^{\circ} 58', 4$ conhecemos que a maxima, ou o ponto da Estação, caher 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 quociente — $10', 764$ dá $3^h, 869$, ou $5^h 20^m 51', 4$, e conseguintemente a Estação no dia 28 ás $20^h 51', 4$.

40. Os semidiametros dos Planetas, que algumas vezes convem saber, e que não couberão na pagina, facilmente se acharão por meio das parallaxes, porque tem com ellas huma ração constante em cada hum delles. Eis aqui os factores respectivos, pelos quais se hade multiplicar a parallaxe actual, para ter o semidiametro:

	Fact.		Fact.		Fact.
\odot	0,40	\sphericalangle	0,52	\wedge	9,98
\ominus	0,96	ζ	10,86	μ	4,53

Pag. IV.

41. Nesta pagina se contém as Longitudes da Lua calculadas para o meio-dia, e meia-noite de cada dia astronómico. E o calculo se fez pelas Taboas de Mason publicadas na terceira edição da Astronomia de Lalande, corrigindo as Epochas, e applicando-lhes as Equações seculares conformemente ás ultimas determinações de Laplace. E alem da Equação XVIII se usou tambem da Equação de Longo periodo devida ás engenhosas e aturadas indagações do mesmo Laplace.

42. Cada Longitude calculada he seguida de dous numeros subsidiarios A , e B , que servem para se achar com exactidão a Longitude para qualquer tempo intermedia, 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 não 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 não poz denominação das unidades no alto da sua columna. Assim no primeiro de Janeiro (1804) 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 não 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 variação 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 (1804) ás $15^h 24' 18''$, ou ás $5^h, 405$ depois da meia-noite, á qual corresponde $A = 31', 095$, e $B = -0', 0148$, multiplicaremos este pelo dobro do tempo $6^h, 31$, e o producto $0', 101$ subtraído 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, então 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 ante-edente. 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 são 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 supuzessemos o mesmo movimento horario constante por espaço de tres horas, das $3^h, 405$ até ás $6^h, 405$ andaria $1^o 32', 957$, quando realmente não andará mais que $1^o 32', 849$ 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 correccão 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 (1804) ás $15^h 24' 18''$, ou ás $3^h, 405$ depois da meia-noite, multiplicando este tempo por B ($-0', 0148$) o producto $-0', 050$ será a correccão subtractiva de A ($31', 095$) que ficará reduzido a $31', 045$, o qual multiplicado pelo mesmo tempo dará o movimento correspondente $105', 71$ ou $1^o 45', 71$, e esse junto á Longitude da meia-noite antecedente ($158^o 25', 44$) dará a que se procura $160^o 11', 15$.

46. Reciprocamente: Sendo dada qualquer Longitude, acharemos o tempo, subtrahindo della a do meio-dia, ou a 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 correccão de A , e tornando a dividir por elle correcto a mesma differença teremos exactamente o tempo procurado. Assim tirando da Longitude $160^o 11', 15$ do mesmo exemplo a da meia-noite antecedente $158^o 25', 44$ temos a differença $1^o 45', 71$, 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 correccão $-0', 050$, e consequentemente 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 do primeiro Volume, 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 proximo, e quanto basta para buscar a correccão 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 dita Taboa (pag. 124.) achamos o factor $1,93$ que multipli-

cado pela differença 1^{a} , 7618 dá o tempo approximado 3^{h} , 4 com o qual se acha na fórmula sobredita o valor correcto de A 31^{a} , 045, e com este na mesma Taboa o factor 1,9527, pelo qual tornando a multiplicar a mesma differença teremos o tempo exacto 3^{h} , 405. Em vez daquella Taboa pode servir a que vai no fim deste Volume, e irá no dos seguintes da maneira acima declarada (n. 7.).

48. Na mesma pagina se achará a parallaxe horizontal da Lua em cada dia ao meio-dia, e á meia-noite, donte 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 reduccão subtractiva para se ter a correspondente a qualquer parallelo; reduccão que se achará na Tab. IX. do primeiro Volume 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 edição da Astronomia de Lalande; e que a reduccão calculada na dita Tab. IX. suppoem a ellipticidade de $\frac{1}{200}$. Essa reduccão porém diminuida da sua terça parte será correspondente á ellipticidade de $\frac{1}{300}$; e assim deverá usar-se na reduccão das parallaxes equatorias da Ephemeride, na intelligencia de que tambem houve huma terça parte de menos na reduccão 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 attentão. As Longitudes são sempre progressivas, e por isso os numeros A sempre additivos, sendo sómente os numeros B , ora additivos, ora subtractivos. Mas as Latitudes são humas vezes para o Norte marcadas com o sinal +, outras para o Sul marcadas com o sinal —; e tanto humas como outras tem a principal parte da sua variaçãõ denotada por A ora para o Norte marcada tambem com o sinal +, ora para o Sul com o sinal —. Is o porém não introduz mais do que huma leve modificação nas regras, que se deraõ para as Longitudes, que de outra sorte não 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 sinal de B ; e a soma delle e de A , quando tiverem o mesmo sinal, que será tambem o della, ou a differença, quando o tiverem diferente, e com o sinal do maior, será o movimento horario para o Norte, ou para o Sul, conforme salhir com o sinal +, ou com o sinal —.

51. Por exemplo: Querendo saber o movimento horario no primeiro de

Janeiro (1804) 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 $18^h, 8$ temos o producto $+0', 109$, e a differença entre elle e A com o sinal 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 achá na Ephemeride $A = 1', 979$, e $B = +0', 0104$, o producto deste multiplicado pelo dobro do tempo $11^h, 8$ será $+0', 123$, e a soma delle com A será o movimento horario procurado $+2', 102$, que pelo sinal se conhece ser para o Norte; e isso mesmo se conhece pela simples inspecção 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 augmentado 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 commette, quando se toma por movimento horario o movimento effectivo de huma hora, não 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 sabir com o sinal $+$ ou com o sinal $-$.

54. Exemplo: Se quizermos saber a Latitude da Lua em 6 de Janeiro (1804) ás $19^h 36'$, isto he, ás $7^h, 6$ depois da meia-noite, para a qual se acha na Ephemeride a Latitude $-5^{\circ} 11', 28$, 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 $-5^{\circ} 12', 73$. Do mesmo modo, se a quizermos no dia 14 ás $10^h 24'$, ou $10^h 4'$, sendo a do meio-dia antecedente $-0^{\circ} 3', 20$, o numero $A = +3', 113$, e $B = +0', 0006$, a multiplicação 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 $+0^{\circ} 29', 24$, 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 não carece, como carece a parallaxe, de redução alguma em razão da ellipticidade da Terra, mas he em qualquer Lugar o mesmo que em Coimbra ás horas que no seu meridiano correspondem ao tempo dado do mesmo Lugar. Em toda a parte porém carece de huma redução additiva em razão da altura sobre o horizonte, que a chega para mais perto do Observador, assim como a todos os astros; mas a

diferença he sómente sensível na Lua pela sua grande proximidade da Terra : e o dito aumento se achará calculado na Tab. XI. do primeiro Volume 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. vão 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 ficão 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 também 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 não erre o dia que nelle então se conta. E como esse depende da parte Oriental ou Occidental, por onde chegamos ao dito meridiano (n. 12. e 13.), para evitar confusão buscaremos sempre a passagem anterior nos Lugares que nos ficão para Oriente nesse sentido, e a posterior nos que ficão para Occidente.

58. Toda a differença do calculo nestes dous casos está na correccão 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 (1804), 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 Macão, 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 Macão ás 23^h 31', 96 sendo então em Coimbra 15^h 23', 96. Para o meridiano porém outro tanto para Occidente de Coimbra buscaríamos a passagem posterior, e applicando a correccão — 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 então 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 redução 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 Declinação da Lua no tempo da passagem, e com a Latitude do Lugar buscaremos o arco semidiurno (Vol. II. pag. 134, e 197.), ao qual ajuntaremos o producto delle mesmo pelo numero A , e assim augmentado o tiraremos, e ajuntaremos ao tempo da passagem, para termos os do Nascimento e Occaso approximados quanto basta para se buscar a Declinação competente a cada hum delles, e com ella o seu arco semidiurno. Este primeiramente se multiplica por B , para ter a correção de A , e depois por A correcto, para ter a do mesmo arco semidiurno sempre additiva, o qual assim augmentado se tira, ou ajunta ao tempo da passagem conforme for o correspondente ao Nascimento, ou ao Occaso; advertindo tambem, que a correção de A he com o proprio sinal de B para o Occaso, e com o contrario para o Nascimento.

60. Em 19 de Janeiro (1804), por exemplo, passa a Lua pelo meridiano de Coimbra ás 5^h 30' com a Declinação boreal 14° 54', á qual corresponde o angulo horario 6^h 52', que multiplicado por A (2', 148) dá o augmento 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 ajuntando dá o Occaso no mesmo dia 19 ás 12^h 46'. Para estes tempos approximados achamos as Declinações 15° 13' e 16° 32', ás quais correspondem os angulos horarios 6^h 45', 8 e 6^h 58', 1, que darão as correções respectivas de A — 0', 020 e + 0', 021, o qual ficará sendo 2', 128 e 2', 160, donde teremos as dos mesmos angulos horarios, que se reduzirão a 7^h 0', 2 e 7^h 13', 2, e darão o Nascimento no dia 18 ás 22^h 38', 8, e o Occaso no mesmo dia 19 ás 12^h 52', 2. Em razão do excesso da parallaxe horizontal sobre a Refracção, 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 não variar muito em Declinação.

61. A passagem pelo meridiano he de maior importancia, e algumas vezes será conveniente sabella com exactidão 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 Conjunctão até á Opposição em Ascensão Recta, e depois da meia-noite desde a Opposição até á Conjunctão; da Ascensão 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 correção de A , o qual depois de correcto se reduzirá tambem a tempo, e á unidade do minuto, e delle se tirará a quantidade constante 0', 1643. O complemento do resto para 60' será hum numero, com o qual na Tab. I. auxiliar do primeiro Volume acharemos o factor que multiplicado pelo tempo approximado dará o exacto que se procura. O tempo approximado na multiplicação por B basta que leve duas casas decimais, mas convém augmentallo de tantas vezes 0^h, 05 quantas forem as horas delle.

62. Exemplo: No mesmo dia 19 de Janeiro, em que a passagem he de pois do meio-dia, ao qual corresponde a Ascensão Recta $19^{\circ} 32' 86''$, reduzindo-a a tempo ($1^{\text{h}} 18' 11''$, 44), e tirando della aumentada neste caso de 24^{h} , a do meridiano ($19^{\text{h}} 50' 48''$, 45), teremos o tempo approximado da passagem $5^{\text{h}} 27' 22''$, 99, ou $5^{\text{h}} 45639$, donde acharemos o numero 5,62, que multiplicado por $B (+ 0', 0368)$ dá a correccão de $A (+ 0', 207)$ que ficará sendo $33', 391$, do qual tomando o terço, e depois o quinto do terço teremos a sua reduccão a minutos de tempo $2', 2261$, e tirando-lhe a quantidade constante $0', 1643$, ficará A reduzido a $2', 0618$. Com o seu complemento para $60'$ ($57', 9382$) acharemos pela sobredita Tab. I. o factor $1,03558$, que multiplicado pelo tempo approximado $5^{\text{h}} 45639$ dá o tempo exacto $5^{\text{h}} 65053$, ou $5^{\text{h}} 39', 032$. Em vez da Taboa I. do primeiro Volume pode usar-se da equivalente mais abbreviada, que no fim deste se ajunta.

63. No fundo da pagina VII. se achará a Longitude do Nodo ascendente da Lua, que he necessaria para o calculo da Nutação, e juntamente a Equação dos pontos equinoxiaes em Longitude, e Ascensão Recta, com a qual se reduzirão 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 Equação he o effeito todo da Nutação; mas em quanto á Ascensão Recta, ainda he necessaria outra, de que se tratou na Explicação do Volume I. n. 94, e na do Vol. II. n. 95. No fundo tambem das tres paginas antecedentes se acharão as phases da Lua em Longitude e Ascensão Recta, a entrada della nos Signos do Zodiaco, e nos pontos notaveis da sua orbita.

Paginas VIII, e IX.

64. Nestas duas paginas se acharão as Distancias da Lua ás estrellas, e Planetas, tanto para Oriente como para Occidente della. Os Planetas de que nos servimos, são Jupiter, Marte, e Venus, cujas Taboas tem já a exactidão sufficiente para tal uso; e por outra parte são mais facéis de observar, e tem a vantagem de se poder fazer a observação no crepusculo, e quasi de dia, quando já se distinguir bem o horizonte. E muito mais uteis serão 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 pareceo-nos mais conveniente do que as do Pegaso, da Agua, 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 empregamos a de Aquario não menos brilhante que a de 6 de Capricornio usada tambem em outras Ephemerides.

65. As Distancias vão calculadas para o meio-dia e para a meia-noite do meridiano de Coimbra, tempo medio; e cada huma dellas he seguida de 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 questão directa de saber a Distancia em qualquer tempo dado não

carece de grande precisão no calculo, porque he sómente necessaria para se pôr a alidade do Instrumento pouco mais ou menos no grão competente; operação, que facilita a observação, e mostra tambem a estrella a quem a não conhecer. Com a hora pois do Lugar, e com a differença de Longitude estimada, se buscará o tempo que então he em Coimbra depois do meio-dia, ou da meia-noite, pelo qual reduzido á unidade da hora se multiplicará o numero A seu attenção á correccão, 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 proxivamente a Distancia verdadeira ao tempo dado; a qual, sem embargo de ser differente da apparente que se hade observar, não deixará de servir para o fim proposto, porque a differença não pode ser tão grande que exceda o campo visual do Instrumento.

67. Para quem, por exemplo, estiver no primeiro de Janeiro (1804) por $2^h 24'$ de Longitude estimada para Oeste de Coimbra, e se dispuzer a observar a Distancia da Lua a Jupiter ás $18^h 53'$, 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 $53^o 53'$, e o numero A $30', 5$; e este multiplicado pelo tempo $8^h, 95$ dará o producto $273'$, ou $4^o 33'$, que subtraído da Distancia da meia-noite $53^o 53'$ dará a Distancia procurada $49^o 20'$. Do mesmo modo para quem estivesse a 15 do mesmo mez por $5^h 18'$ para Leste, e ás $4^h 58'$ quizesse saber proxivamente 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 ($32^o 56'$) daria a Distancia procurada $35^o 49'$.

68. Na questaõ inversa, quando se procurar o tempo de Coimbra correspondente a huma Distancia verdadeira achada por observação he necessario que se faça o calculo com toda a exactidão. Se a distancia he para Oriente, tira-se da proxivamente maior na Ephemeride, ou ella correspondã ao meio-dia, ou á meia-noite; e se he para Occidente, da Distancia dada he que se hade tirar a que na Ephemeride se achar proxivamente menor. Em ambos os casos a differença se reduzirá á unidade do grão, e se multiplicará pelo factor que com o numero A se achará na Taboa I. auxiliar do primeiro Volume, ou na equivalente que vai no fim deste, e irá no dos seguintes (n. 7.), multiplicação, 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 correccão 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 observação a Distancia verdadeira da Lua a Jupiter no primeiro de Janeiro de $49^o 18'$, 56 ás $18^h 34' 15''$ do tempo medio, a proxivamente maior na Ephemeride he a correspondente á meia-noite $53^o 52'$, 67 e a differença $4^o 34'$, 11 reduzida a $4^o, 5685$, e para esta primeira operação sómente a $4^o, 57$, sendo multiplicada pelo factor $1, 96$ que na dita Taboa corresponde ao numero A ($30', 5$) dará o tempo approximado $8^h, 96$, e este multiplicado por B ($- 0', 0178$) dará a correccão de A ($- 0', 159$),

e consequentemente 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 2^h $1'$ $16''$, e a differença entre este tempo e o do Lugar da observação 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 observação a distancia verdadeira da Luz 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^h , 65, o qual multiplicado por B ($+0,0092$) daria a correccão de A ($+0,015$), e consequentemente A ($31'$, 917), cujo factor 1, 87938 multiplicado pela differença 0° , 8765 daria finalmente o tempo de Coimbra 1^h , 6477, ou 1^h $38'$ $52''$ no instante da observação; 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 acharão os Eclipses dos Satellites de Jupiter, calculados pelas Taboas da terceira edição da Astronomia de Lalande para o tempo medio astronomico do Observatorio de Coimbra; tempo, que cada hum pode reduzir ao civil, e apparente (v. 1. e 14.), quando bem lhe parecer. E em qualquer outro meridiano, a differença d'elle 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 observação d'elle.

72. Para estas observações servem ordinariamente os Telescopios de reflexão de dous até tres pés de fóco, ou os achromaticos de igual fóco da ultima construcção de Dollond. E para as não perder, convém que o Observador se antecipe 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 não for bem conhecida, quanto se julgar que nella pode haver de incerteza, outro tanto se ajuntará de anticipação a cada huma das sobreditas.

73. Estes eclipses succedem para Occidente do Planeta desde a conjunção d'elle com o Sol até á opposição, e para Oriente desde a opposição até á conjunção. As Immersões são mais facéis 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 então he que deve fixar-se a vista sobre elle até marcar o instante da sua total desaparição, que he o que se entende por Immersão. E porque a Emersão 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 d'elle; e ainda assim, se não estiver dirigida ao mesmo ponto on-

de ha de começar a apparecer o Satellite, ou muito perto delle, não haverá muito que fiar na observação.

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 6 em 6 dias pelas Taboas que demos no Vol. II. pag. 141, e 199. Estas Posições são 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 dia 2 de Janeiro se acha que a Immersão do I Satellite ha de ser 1,69 do Raio do Planeta para Occidente do centro delle, e o, 34 para o Sul; e que a 25 será a Immersão do II 2, 34, a Emeração o, 78 para Occidente, e ambas o, 63 para o Sul. E bem se vê, que no caso da Emeração a ordenada o, 78 cahe dentro do disco do Planeta, mas que a outra o, 63 perpendicular a ella vai marcar hum ponto fóra do mesmo disco onde ha de succeder a Emeração, que por isso será visível, ainda que poderá falhar por ser quasi em contacto o Satellite com o Planeta, pelo que vai marcado com o sinal ?.

75. Com os ditos numeros pode fazer-se huma figura, que represente o lugar onde hade succeder a Immersão, ou Emeração, de que se tratar, a respeito do Planeta, tendo a attenção de pôr o Oriente e Occidente, o Norte e o Sul conformemente ao Telescopio de que se usar. Os de reflexão 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 irradição 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 estimação visual nas Immersões facilmente se conseguirá o habito de rebaixar nella o que convier nas Emerações; mas ainda sem isso não deixará de ser muito util para segurar o bom successo nestas observações.

76. Estes eclipses são de grande importancia para a determinação 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 indeterminação, que tambem se compensa tomando o meio do que resultar das Immersões, e das Emerações. No primeiro Satellite em ração do seu rapido movimento he pequeno o dito limite, e a observação delle em qualquer Lugar de posição ainda desconhecida, comparada com o tempo calculado para o meridiano de Coimbra, dará sempre sem erro maior que hum grão 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 vão notados com o sinal *; e em outros Lugares facilmente se conhecerão os que lá hão de ser visiveis por meio da Tab. VIII. do Vol. II. pag. 157, e 198.

AVISO AOS ASTRONOMOS

AVISO AOS ASTRONOMOS

**SOBRE O USO DA ABERRAÇÃO DO SOL
NO CALCULO DOS PLANETAS.**

AVISO AOS ASTRONOMOS
SOBRE O USO DA ABERRAÇÃO DO SOL
E DO GABUFO DOS PLANETAS

AVISO AOS ASTRONOMOS.

1. Quando Bradley descobriu o effeito por tantos seculos ignorado da propagação da luz na posição apparente dos astros, que publicou nas *Transac. Phil.* de 1728 N.º 406, logo se conheceu: Que o Sol na sua distancia media apparece 20" para traz do lugar onde seria visto no caso de se propagar a luz em hum instante. E porque da variação das suas distancias não resulta differença mais do que até $\pm 0",34$, tomou-se a sua Aberração como constante, e como tal se julgou não influir cousa alguma na posição relativa dos outros astros.

2. Assim se continuáraõ, como d'antes, a reportar os lugares dos astros á Ecliptica, e ao ponto Equinocial della marcado pelo movimento apparente do Sol, contando-se tambem o tempo desde a passagem do centro delle pelo meridiano, e não da passagem do ponto mais avançado de 20". Em consequencia disso na redacção das longitudes heliocentricas dos Planetas ás geocentricas, para formar o angulo de Commutação, de que ella depende, continuou-se a usar da longitude calculada ou observada do Sol, sem attenção á sua constante Aberração. Assim o practicou Halley nas suas *Taboas*, e M. de Lalande na trasladação dellas para a segunda edição da sua *Astronomia* em 1771.

3. No anno porem de 1786, por occasião de reduzir a Observação da passagem de Mercurio pelo disco do Sol, foi questaõ entre os Astronomos de Paris, se nisso deviaõ attender-se ambas as Aberrações do Sol, e do Planeta, como queria Lalande, ou somente a do Sol, como pertendiaõ Lemonier, Bailli, Cassini etc., aos quais se ajuntou Jeanrat, que disse deu conta nas *Mem. da Acad. R. das Sc.* do mesmo anno pag. 572. E he bem para admirar, que elle com todos os outros concordassem na admissãõ

da Aberraçãõ solar, na qual somente podia haver duvida, e excluisssem a do Planeta, na qual a naõ podia haver, sem embargo da rasoã allegada de naõ haver entãõ luz vinda da superficie delle; porque essa mesma superficie escura, que lhe marca o lugar, he determinada pelos raios solares que a tocaõ em roda, os quais dahi até á Terra gastaõ o mesmo tempo que gastariãõ os reflectidõs da dita superficie, e consequentemente a mostraõ no mesmo lugar, e com a mesma Aberraçãõ.

4. Dahi passou o mesmo Lalande na terceira ediçãõ da sua Astronomia em 1792 a propõr geralmente a necessidade de se attenderem ambas as Aberrações no calculo da reducçãõ dos Planetas. *Le Soleil* (diz elle tom. III. pag. 117) *à 20" d'aberration, en tout temps: on n'a pas besoin d'y avoir égard, quand il ne s'agit que de connoître le lieu du Soleil; mais il faut en tenir compte, quand on calcule par les Tables la longitude d'une planete; car, comme on a le lieu vrai de la planete, il faut employer aussi le lieu vrai du Soleil. M. Maskelyne, M. Slop, M. de Lambre en ont compris la nécessité. Il faut donc, pour calculer le lieu géocentrique d'une planete, ajouter 20" au lieu tabulaire et apparent du Soleil, afin d'avoir son lieu vrai; l'erreur qui résulteroit de ces 20" négligées, pourroit aller à 1' 12" pour Venus, 37" pour Mars, 33" pour Mercure; elle seroit moindre pour les autres planetes, à raison de leur grande distance.*

5. A' vista pois de taõ especioso raciocímio, e da autoridade de taõ illustres Astronomos, naõ he de admirar, que sem maior exame se adoptasse geralmente a Regra proposta, a qual tambem seguimos nas Taboas de Marte impressas em Coimbrã em 1802, e annexas ao I Vol. destas Ephemerides. Muito depõis he que, reparando na appellaçãõ do A. para a autoridade, entrãmos em duvida, e da duvida nasceraõ as indagações seguintes.

6. Priméiramente para fixarmos as nossas ideas a este respeito, convem que tenhamos presentes as Formulas destas Reducções. E assim, suppondo a longitude heliocentrica de qualquer Planeta $\equiv \Lambda$, a geocentrica $\equiv L$, a latitude heliocentrica $\equiv \lambda$, a geocentrica $\equiv l$, a distancia do Sol á terra $\equiv s$, a distancia do Planeta ao Sol, ou o raio vector reduzido á ecliptica $\equiv r$, a longitude do Sol $\equiv \odot$, e o angulo de Commutaçãõ $\odot - \Lambda$, ou $\Lambda - \odot \equiv C$, e o da elongaçãõ $\odot - L$, ou $L - \odot \equiv E$, de maneira

que C e E sejaõ não maiores que 180° , será muito expedita a soluçãõ dos dous Problemas seguintes

7. Dadas a longitude e latitude heliocentricas, achar as geocentricas, e a parallaxe do Planeta.

Formando o angulo C , e achando $R = s + r \cos C$, será

$$\operatorname{tg} E = \frac{r \operatorname{sen} C}{R}, \quad \operatorname{tg} l = \frac{\operatorname{tg} \lambda \operatorname{sen} E}{\operatorname{sen} C}, \quad \text{parall.} = \frac{8'' \cdot 6 \operatorname{sen} E \cos l}{r \operatorname{sen} C}, \quad e$$

$L = \odot - E$, ou $= \odot + E$, conforme for $C = \odot - \Delta$, ou $= \Delta - \odot$.

O angulo E he sempre $< 90^\circ$ nos Planetas inferiores, e nos superiores será $> 90^\circ$, quando R se fizer negativo, E quando $\operatorname{sen} C$ e $\operatorname{sen} E$ desvanecerem, ou estiverem perto disso, será

$$\operatorname{tg} l = \frac{r \cdot \operatorname{tg} \lambda}{R}, \quad e \quad \text{parall.} = \frac{8'' \cdot 6 \cos l}{R}.$$

Esta soluçãõ he mais commoda do que a proposta nas Taboas de Marte acima ditas.

8. Dadas a longitude e latitude geocentricas, achar as heliocentricas.

Forme-se o angulo E , e teremos

$$\operatorname{sen} \pi = \frac{s \cdot \operatorname{sen} E}{R}, \quad \operatorname{tg} l = \frac{\operatorname{tg} l \operatorname{sen} (E + \pi)}{\operatorname{sen} E}, \quad e$$

$\Delta = \odot - (e + \pi)$, ou $= \odot + (e + \pi)$, conforme for $E = \odot - L$, ou $= L - \odot$.

O angulo π he a parallaxe annua; e he sempre menor que 90° nos Planetas superiores, e nos inferiores será $> 90^\circ$ de huma maxima digressãõ até á outra passando pela conjunçãõ inferior.

9. He facil a Demonstraçãõ. Porque suppondo tirada do Planeta para o plano da ecliptica huma perpendicular que o encontre em P , e de P duas linhas para os pontos S , T , que marquem os logares de Sol e da Terra, he claro que o angulo em P he o que chamamos π , o angulo em T o que chamamos E , e o angulo externo em S o que chamamos $C = E + \pi$, sendo $ST = s$, e $SP = r$. E suppondo tirada de P huma perpendicular sobre TS (produzida, se necessario for) que a encontre no ponto Q , he tambem claro que $PQ = r \operatorname{sen} C$, $SQ = r \cos C$, $TQ = s + r \cos C$, e

$$\operatorname{tg} E = \frac{PQ}{TQ} = \frac{r \operatorname{sen} C}{s + r \cos C}. \quad \text{O mesmo triangulo dá } \operatorname{sen} \pi = \frac{s \operatorname{sen} E}{r}, \quad e$$

$TP = \frac{r \text{ sen } C}{\text{sen } E}$; e porque a perpendicular do Planeta ao ponto $P = r \text{ tg } \lambda =$

$TP \text{ tg } l$, será $\text{tg } l = \frac{r \text{ tg } \lambda}{TP} = \frac{\text{tg } \lambda \text{ sen } E}{\text{sen } C}$ etc.

10. Na proximidade das conjunções e opposições pode passar-se de E a C sem a intervenção de π . Porque nas conjunções dos Planetas superiores, e nas superiores dos outros, sendo E e C Arcos pequenos, a formula

$\text{tg } E = \frac{r \text{ sen } C}{s+r \text{ cos } C}$ dá $E = \frac{rC}{s+r}$, e $C = \frac{E(s+r)}{r}$. Nas conjunções

inferiores he C proximo a 180° , e faremos $C = 180^\circ - c$, donde pela mesma formula teremos $E = \frac{rc}{s-r}$, $c = \frac{E(s-r)}{r}$, e $C = 180^\circ - \frac{E(s-r)}{r}$.

E nas opposições em que tambem $E = 180^\circ - e$, a mesma formula dá $\frac{e}{-1} = \frac{rc}{s-r}$, donde $e = \frac{rc}{r-s}$, $c = \frac{e(r-s)}{r}$, e $C = 180^\circ - \frac{e(r-s)}{r}$;

e com C igual a $E + \pi$ se achará Λ na forma sobredita.

11. Tomando \odot por exemplo, e suppondo as distancias medias $s = 1$, $r = 0,7233$, na \odot superior será a Long. app. = \odot , a verdadeira $L = \odot + 43''5$, $L - \odot = E = 43''5$, $C = 43''5 \cdot \frac{1,7233}{0,7233} = 1' 43''5$, e $\Lambda = \odot + 1' 43''5$. Na inferior $L = \odot - 3''5$; $\odot - L = E = 3''5$; $c = 3''5 \cdot \frac{0,2767}{0,7233} = 1''3$; $C = 180^\circ - 1''3$; $\Lambda = \odot - 180^\circ + 1''3$.

E porque será muito conveniente ter estas reduções feitas para todos os Planetas, aqui as damos.

		L	A		L	A
Aphel. \odot	sup.	$\odot + 46',0$	$\odot + 2' 24',6$	Aphel. \odot	$\odot + 34',6$	$\odot + 55',4$
	inf.	$\odot - 6',6$	$\odot - 180^\circ + 6',9$		$\odot + 180^\circ - 5',4$	$\odot + 180^\circ - 2',2$
dist.m. \odot	sup.	$\odot + 51',5$	$\odot + 3',4$	dist.m. \odot	$\odot + 36',0$	$\odot + 59',6$
	inf.	$\odot - 11',5$	$\odot - 180^\circ + 18',2$	$\odot + 180^\circ - 4',0$	$\odot + 180^\circ - 1',4$	
perih. \odot	sup.	$\odot + 59',5$	$\odot + 4' 12',6$	perih. \odot	$\odot + 37',8$	$\odot + 65',2$
	inf.	$\odot - 19',5$	$\odot - 180^\circ + 43',9$	$\odot + 180^\circ - 2',2$	$\odot + 180^\circ - 0',6$	
\odot	sup.	$\odot + 43',5$	$\odot + 1' 43',6$	\wedge	$\odot + 26',7$	$\odot + 29',5$
	inf.	$\odot - 3',5$	$\odot - 180^\circ + 1',3$		$\odot + 180^\circ - 13',3$	$\odot + 180^\circ - 19',9$
Z°	sup.	$\odot + 29',0$	$\odot + 34',6$	H	$\odot + 25',0$	$\odot + 26',3$
	inf.	$\odot + 180^\circ - 11',0$	$\odot + 180^\circ - 8',9$		$\odot + 180^\circ - 15',0$	$\odot + 180^\circ - 14',2$

12. Vejamos agora em que consiste o uso pertendido de attender a ambas as aberrações. Consiste em contar as longitudes geocentricas verdadeiras não do lugar apparente do Sol, que as determina, mas do lugar delle augmentado de $20''$. Assim tomando φ por exemplo na σ superior he a sua longitude verdadeira $L = \odot + 45'',5$, e a mesma contada de $\odot' = \odot + 20''$, he $L = \odot' + 23'',5$, donde $L - \odot' = E = 23'',5$, $C = 23'',5 \cdot \frac{1,7253}{0,7253} = 56''$, $\Delta = \odot' + 56'' = \odot + 1' 16''$. E na inferior $L = \odot - 3'',5 = \odot' - 23'',5$; $\odot' - L = E = 23'',5$; $c = 23'',5 \cdot \frac{0,2767}{0,7253} = 9''$, $C = 180^\circ - 9''$, e $\Delta = \odot' - 180^\circ + 9'' = \odot - 180^\circ + 29''$: que são justamente os resultados da attenção a ambas as aberrações tantas vezes enunciados por Lalande.

13. He muito notavel a propriedade destas reduções, em que esta a respeito daquella dá tanto de mais nas Opposições e Conjunções inferiores, quanto de menos nas Conjunções superiores, convem a saber: $51'',6$ em $\overline{\text{♁}}$ na dist. med., $27'',7$ em φ , $13'',1$ em \sphericalangle , $3'',9$ em Z , e $2'',1$ em \wedge . Estes são os erros de huma ou da outra parte, porque os apontados por Lalande procedem na supposição falsa de que no outro methodo se despreza tambem a aberração do Planeta; e até não he coerente com ella dando em $\overline{\text{♁}}$ o erro de $33''$, que deveria ser de $3' 8''$ huma vez que o de φ fosse de $1' 16''$.

14. O que diz a respeito do lugar verdadeiro dado pelas Taboas, he huma *Petição de principio*. Daõ o que elle as faz dar, porque são o resultado de lugares geocentricos observados; e esses se forem reduzidos a heliocentricos, tendo-os contado de qualquer ponto arbitrario $\odot' = \odot + n$, como faz o Autor a respeito de $\odot' = \odot + 20''$, será em consequencia necessario que na mesma hypothese se faça a redução inversa para tornar aos mesmos lugares geocentricos, donde se havia partido. Mas essa justa correspondencia de calculo he puramente hypothetica, e nada faz para demonstrar a legitimidade da escolha do dito ponto, nem tambem para o excluir. He pois necessario, que os lugares heliocentricos successivamente reduzidos a elle tenhaõ hum andamento regular, e não levem a caso algum absurdo, e impossivel. E isto he o que se manifesta nas digressões dos Planetas inferiores, como agora veremos.

15. *Dadas as distancias s , e r , achar a maxima elongação geocentrica E .*

Pela differença da formula $\text{sen } \pi = \frac{s \text{ sen } E}{r}$ temos $d\pi \cos \pi = \frac{s dE \cos E}{r}$, e porque no maximo de E he $dE = 0$, será $d\pi \cos \pi = 0$, $\cos \pi = 0$, e $\pi = 90^\circ$. Donde se segue que $\text{sen } \pi = 1$, e pela mesma formula se acha $\text{sen } E = \frac{r}{s}$. E dahi se segue tambem que a maxima das

maximas elongações será, quando concorrer o Planeta no aphelio com o Sol no perigeu; e a minima, concorrendo este no apogeu com aquelle no perihelio. Assim serão as maximas elongações de $\overline{\text{V}}$ de $17^\circ 36' 16'', 2$ até $28^\circ 20' 4'', 9$; e as de Q de $44^\circ 56' 46'', 2$ até $47^\circ 51' 13'', 1$.

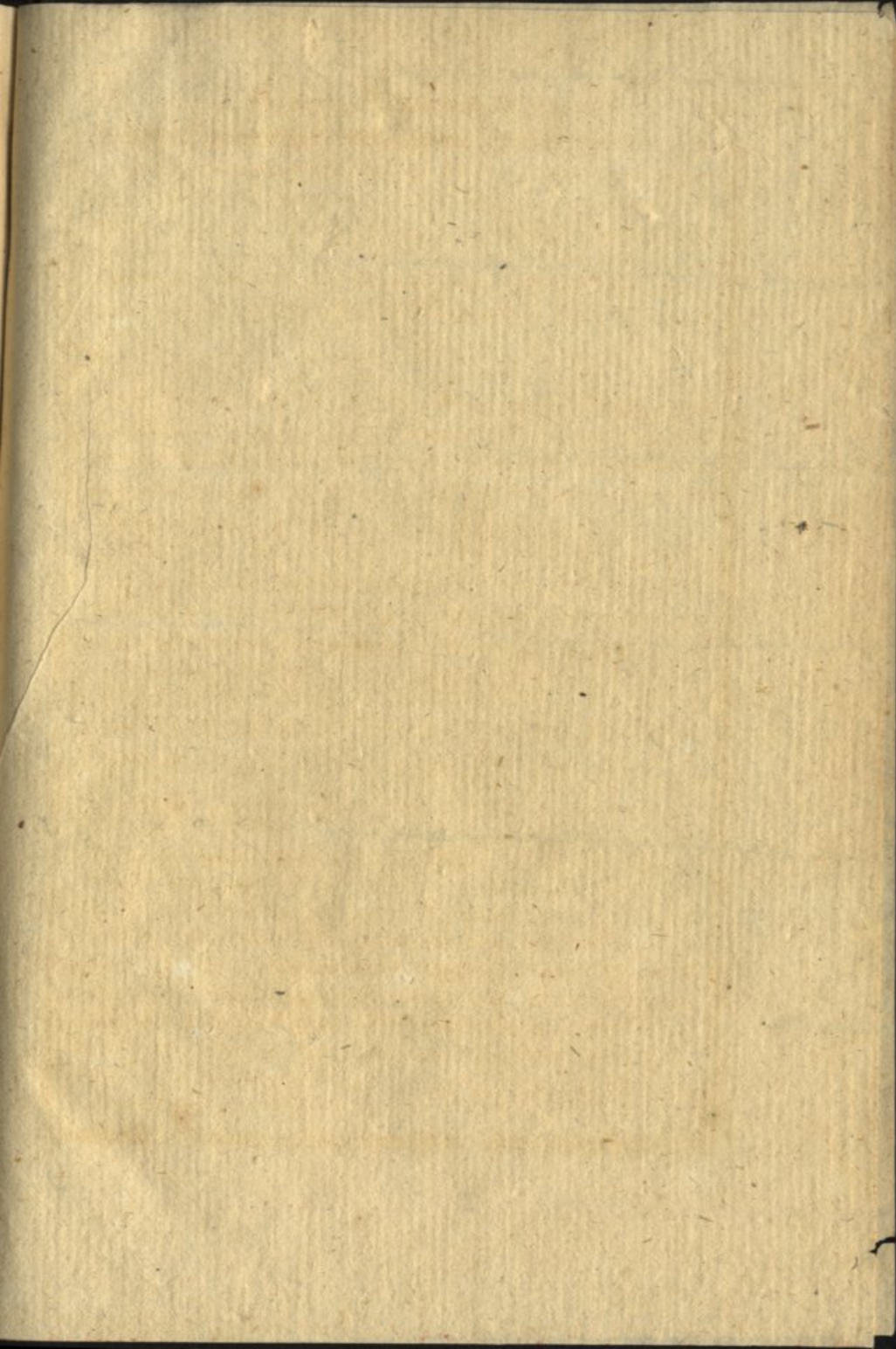
16. *A longitude verdadeira geocentrica, observada na maxima elongação, não pode reduzir-se a heliocentrica, senão contando-se de \odot .*

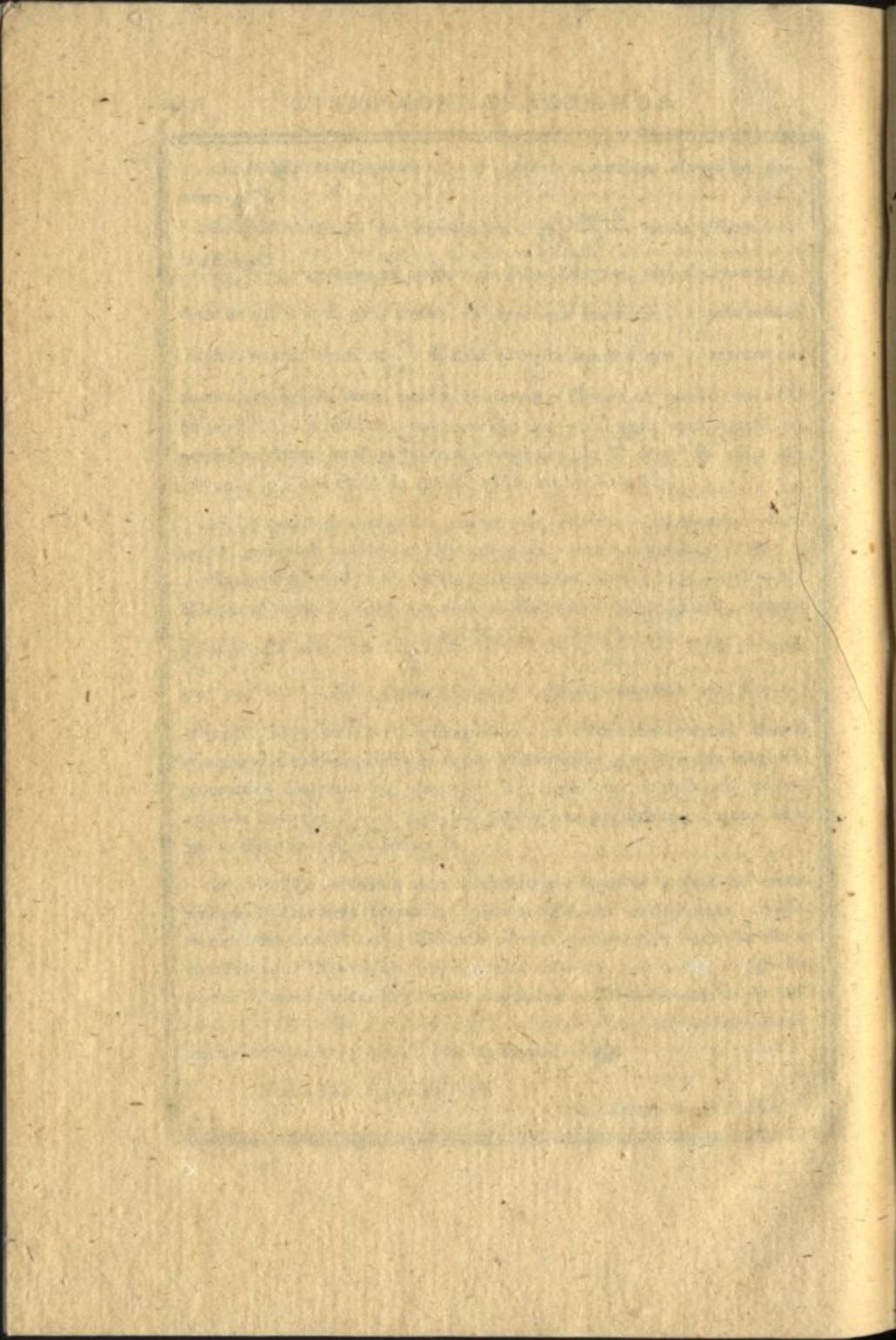
Como he $\odot - L = E$, e neste caso $\pi = 90^\circ$, será $\Delta = \odot - (90^\circ + E)$. Mas se contarmos a mesma longitude de hum ponto $\odot' = \odot + n$, teremos $\odot' - L = E + n$, $\text{sen } \pi = \frac{s \text{ sen } (E + n)}{r} = \frac{\text{sen } (E + n)}{\text{sen } E}$, por ser nesse caso $\text{sen } E = \frac{r}{s}$. He porem $E < 90^\circ$, e consequentemente $\text{sen } (E + n) > \text{sen } E$. Logo $\text{sen } \pi > 1$, π imaginario, e a redução impossivel. Donde se segue que não haverá lugar algum heliocentrico que dê a dita longitude geocentrica observada ou observavel L ; e que em vez della não poderá achar-se mais que $L - n$ com tão grande erro por defeito, quanto foi o que se ajuntou a \odot na redução.

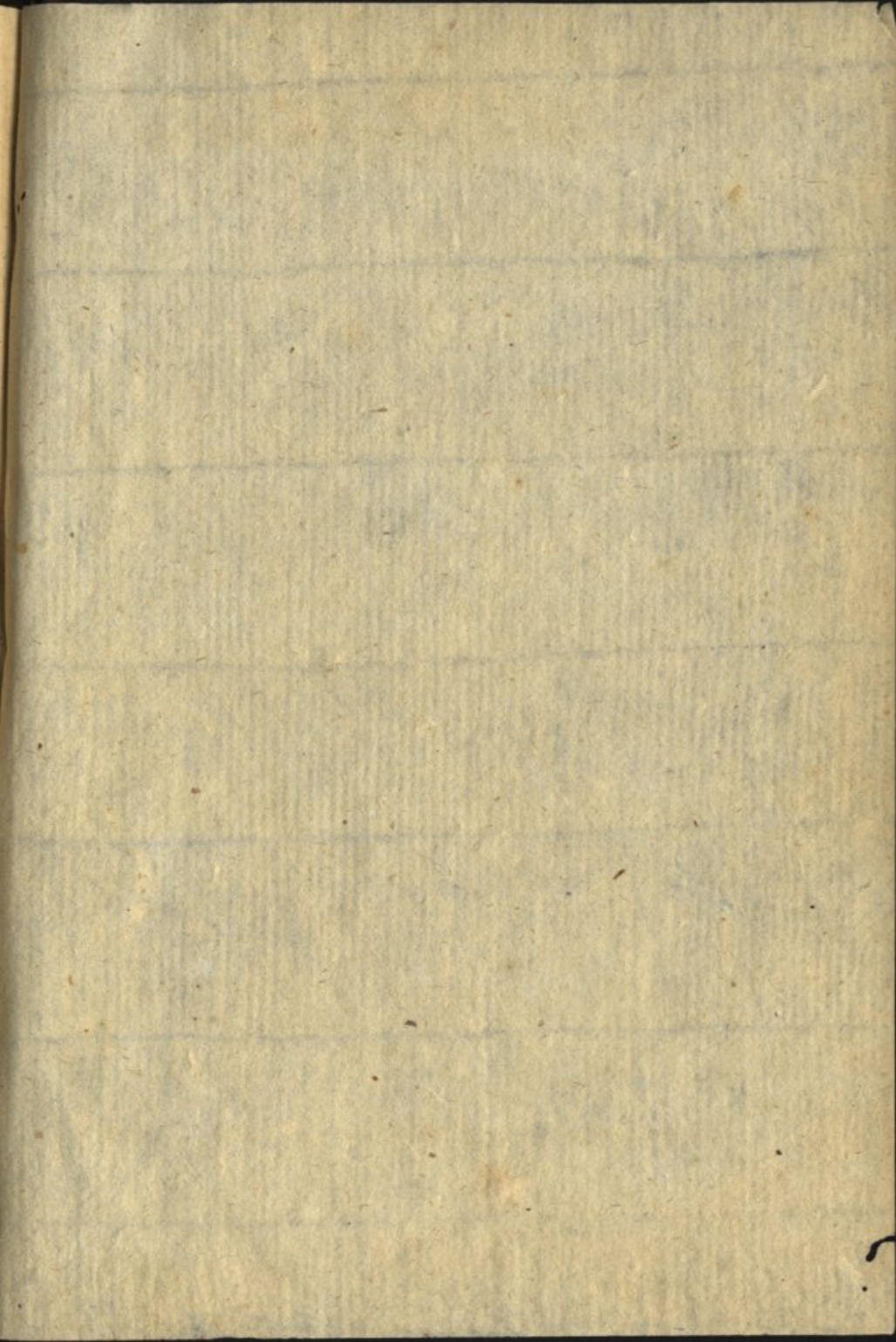
17. He logo erroneo o uso introduzido por Lalande de $\odot + 20''$ nestas reduções. Este erro porem não pode ter influido sensivelmente nos elementos das suas Taboas, mas todo se acha nas Epochas, visto que elle as ajustou pelas Opposições e Conjunções inferiores, ao menos em grande parte. E assim podem servir ainda, tirando-se $1' 3''$ ás Epochas de $\overline{\text{V}}$, $28''$ ás de Q , $13''$ ás de J , $4''$ ás de Z , e $2''$ ás de A ; e não se usando mais nas reduções de $\odot + 20''$, mas tão somente de \odot .

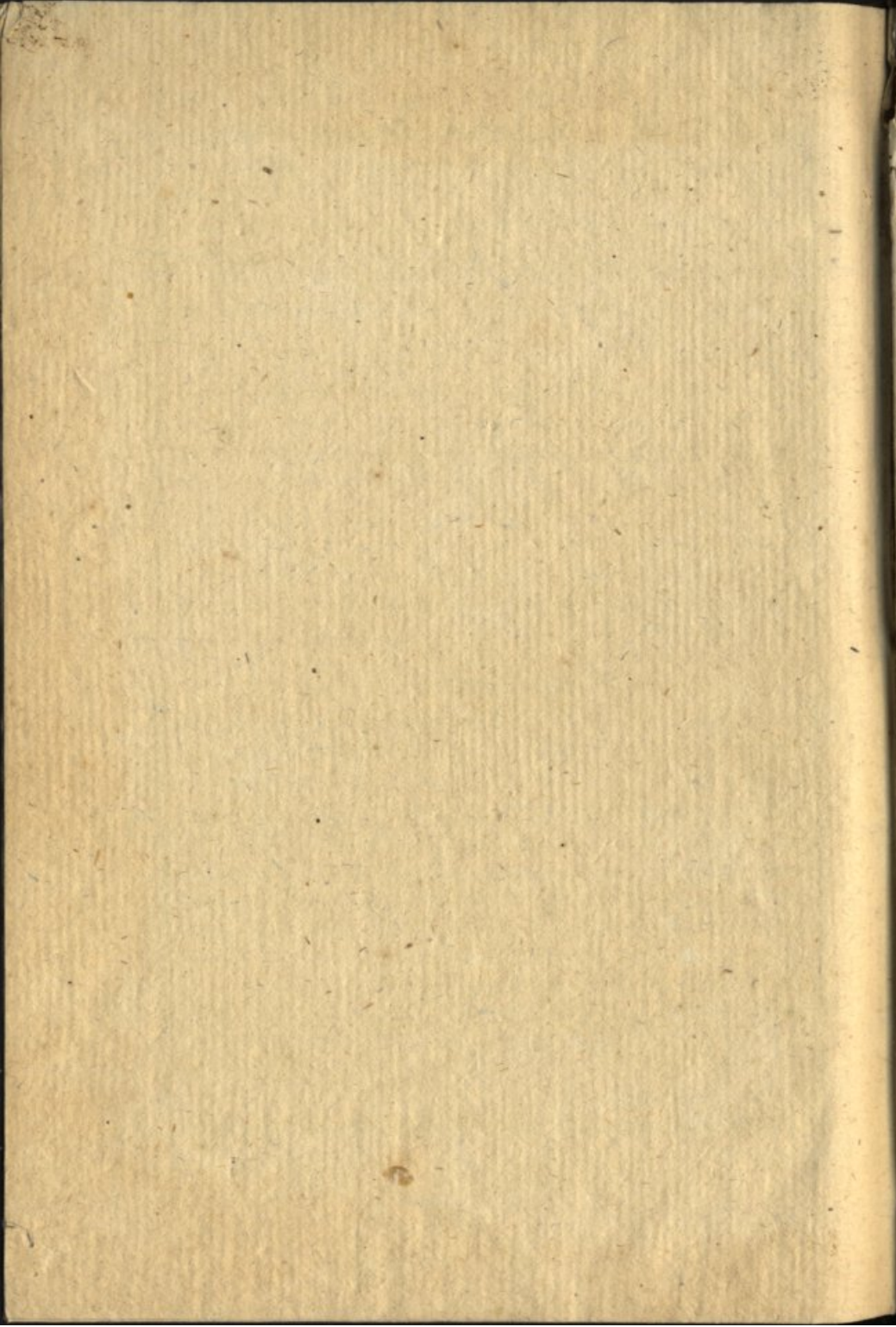
Praias 3 de Agosto de 1812.

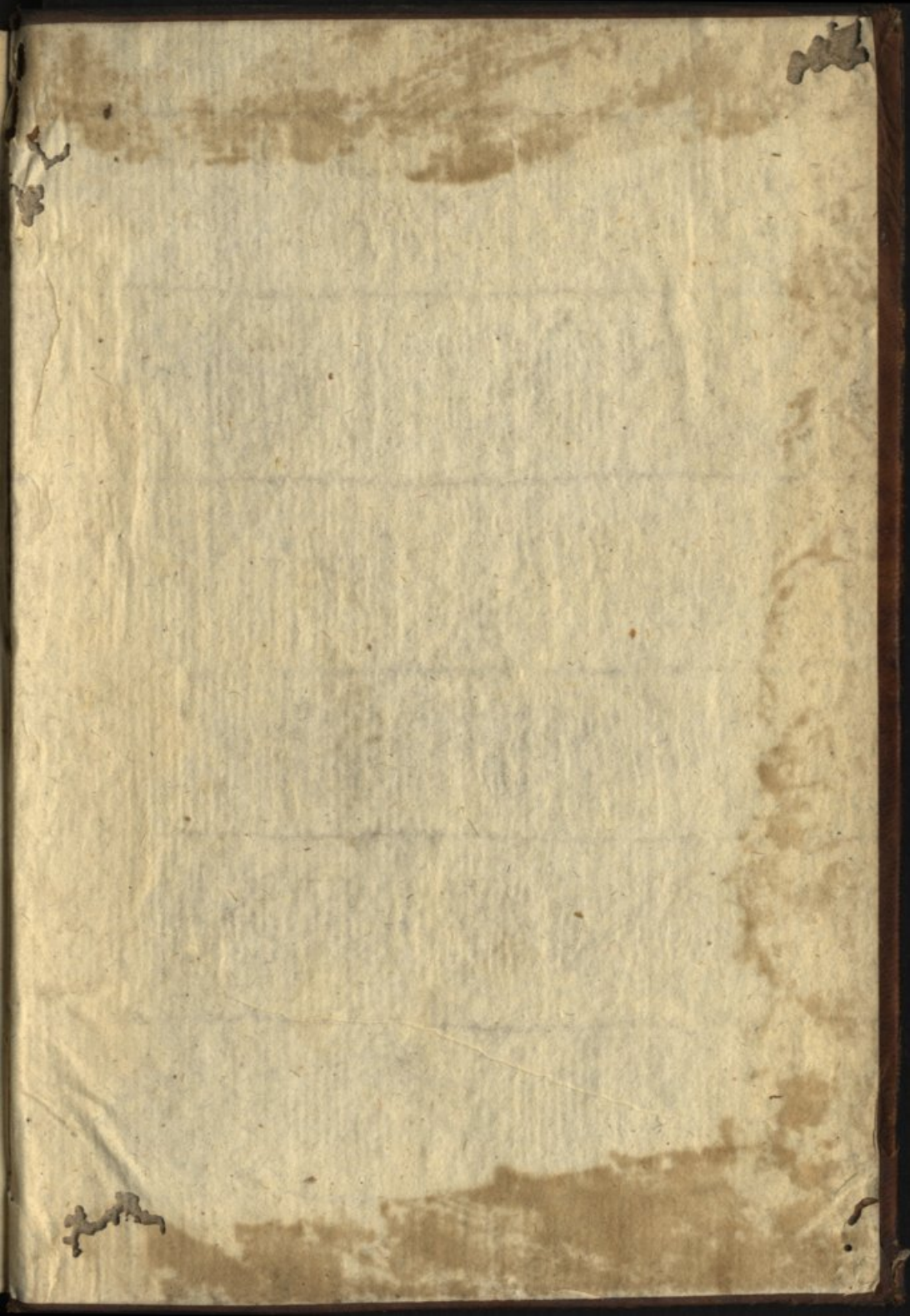
Jose Monteiro da Rocha.

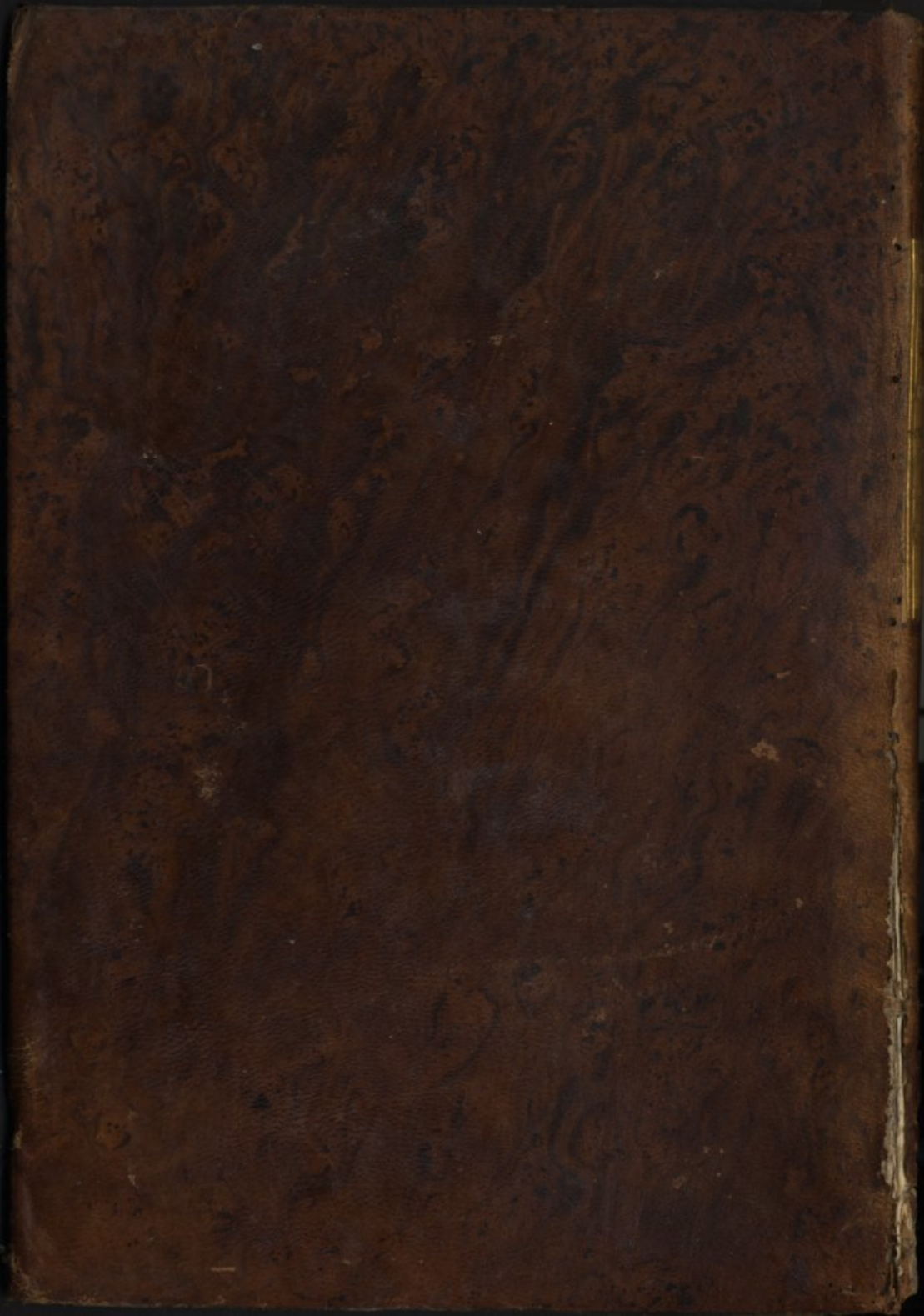












NEW YORK: J. B. ALLEN, 1813.



EPHEMERIS

ASTRONOMICA

—————

V. IX.

PARA OANN

1813

—————



—————



—————

NEW YORK: J. B. ALLEN, 1813.