

Impressão D. Manoel Preto

*539
5188
2982*

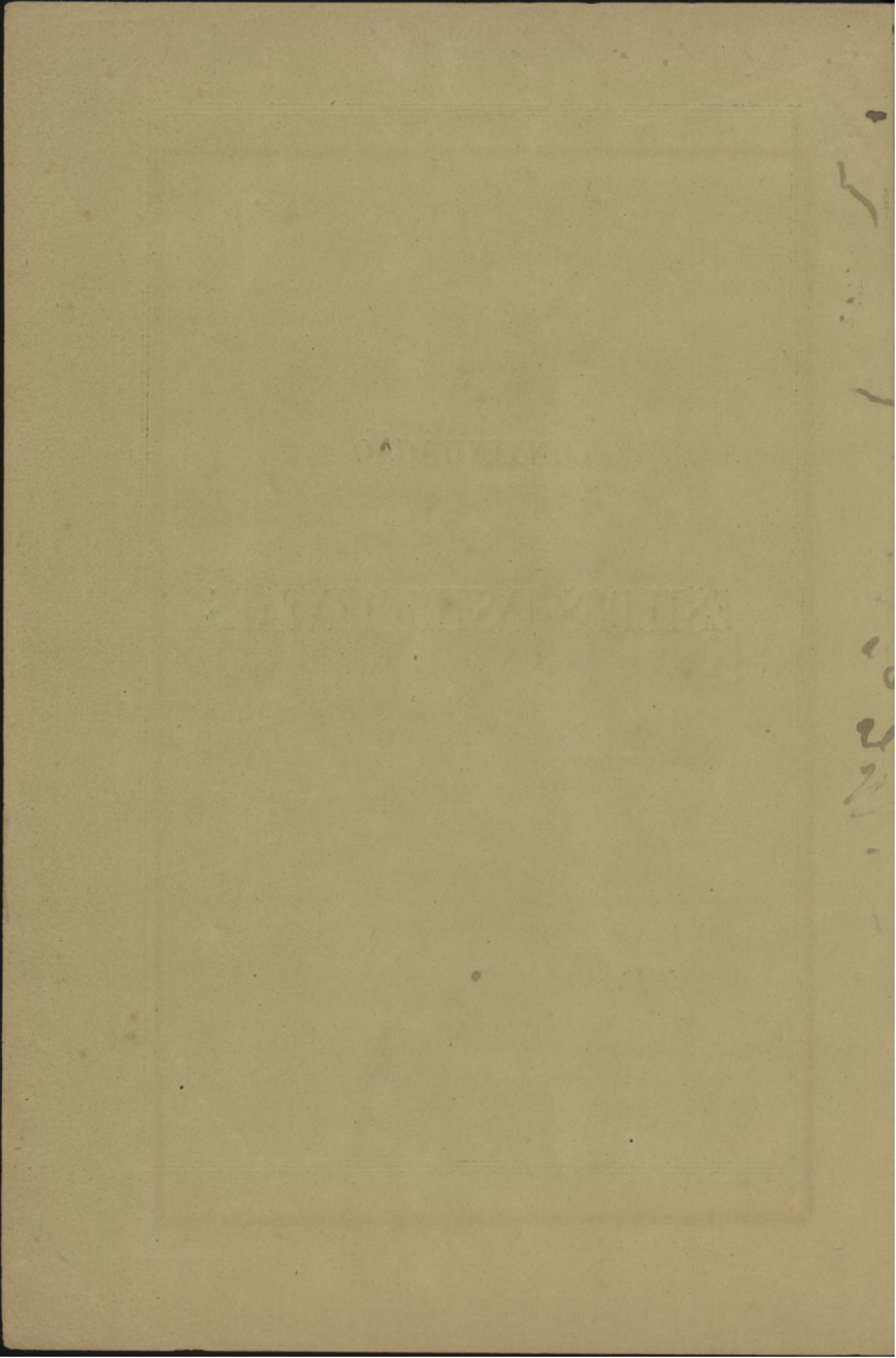
M. Manoel Preto

CONTINUAÇÃO

DOS

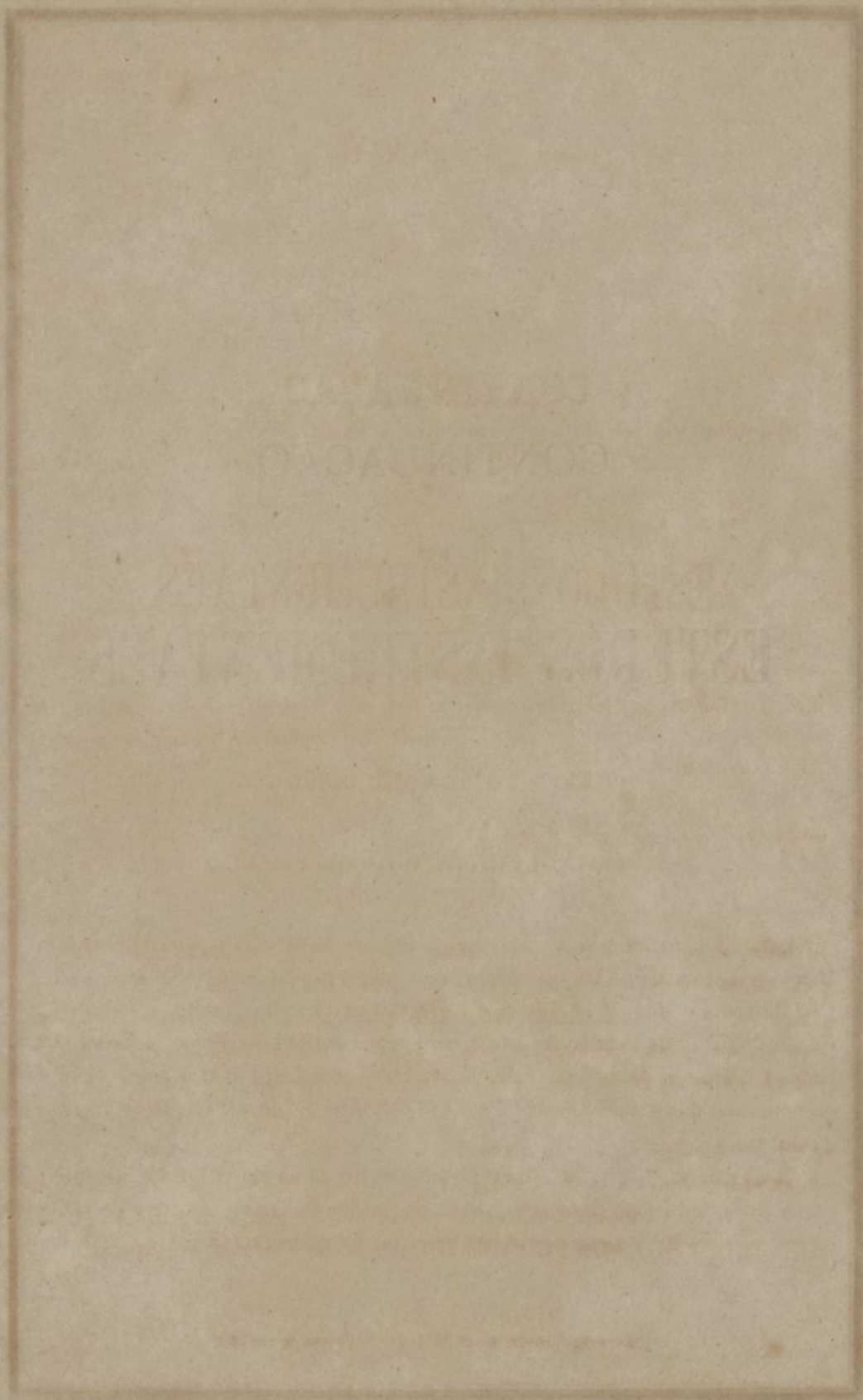
ESTUDOS INSTRUMENTAES

[Handwritten scribbles]



CONTINUAÇÃO
DOS
ESTUDOS INSTRUMENTAES

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



CONTINUAÇÃO

DOS

ESTUDOS INSTRUMENTAES**Do erro de collimação****Collimadores horizontaes**

95. Em conformidade com o que indicámos no n.º 45, sejam (fig. 21) F e M o fóco do reticulo de um collimador horizontal e o ponto onde o fio medio vertical do reticulo do oculo encontra o horizontal na primeira posição, a O. ou E., do circulo; F e M₂ os mesmos pontos na segunda posição do circulo, a E. ou O., na qual CM passa da direcção CM₁ a collocar-se em CM₂; e O o ponto onde o fio horizontal do reticulo do oculo é cortado pela direcção do verdadeiro eixo optico d'este.

Chamando m , f_1 e f_2 as leituras do micrometro do fio movel vertical do oculo, quando coincide respectivamente com o fio médio do mesmo e com o do collimador na 1.ª e 2.ª posição do circulo, teremos, na primeira posição :

$$\text{dist. ang. entre F e M} \quad d_1 = f_1 - m;$$

e na segunda posição

$$\text{dist. ang. entre F e M}_2 \quad d_2 = m - f_2;$$

o que dá o erro de collimação

$$C = \frac{d_2 - d_1}{2} = m - \frac{f_1 + f_2}{2} \dots \dots \dots (1).$$

No caso de coincidir M com F na primeira posição do instrumento, isto é, de ser $m = f_1$, a formula reduzir-se-ha a

$$C = \frac{m - f_2}{2}.$$

96. Se empregarmos o outro collimador, dirigindo o oculo para o seu foco F', e determinarmos pelas leituras respectivas a distancia angular entre F' e M', teremos tambem o valor de C pela formula

$$C = m - \frac{f'_1 + f'_2}{2} \dots \dots \dots (2).$$

Como na inversão do instrumento podem ficar mal collocados os munhões, será mais exacto, no fim d'ella, recorrer á verificação que se indicará no n.º 99 e ainda mais fazer sempre horizontal o eixo de rotação.

A applicação d'este processo a ambos os collimadores, collocados a norte e sul do instrumento, dará dois resultados, cuja concordancia será uma prova da confiança que elles merecem.

97. No caso de estarem no mesmo alinhamento ou de serem parallelos os eixos opticos dos dois collimadores, poderá determinar-se a collimação pelas observações de um e de outro na mesma posição do instrumento.

Com effeito, chamando α o angulo $FCO = F'CO'$, serão

$$C = \alpha - (f_1 - m); \quad c = m - f'_1 - \alpha,$$

que dão

$$C = m - \frac{f_1 + f'_1}{2} \dots \dots \dots (3).$$

E similhantemente, na posição inversa do instrumento, teremos

$$C = m - \frac{f_2 + f'_2}{2} \dots \dots \dots (4).$$

Comparando a equação (3) com as (1) e (2), vê-se que são $f_2 = f'_1$ e $f'_2 = f_1$. O que também teria mostrado a igualdade dos angulos verticalmente oppostos FCM_1 a $F'CM'_2$ e FCM_2 a $F'CM'_1$, que dá $f_1 - m = f'_2 - m$, $m - f_2 = m - f'_1$, e substituindo em (1) e (2), resultariam (3) e (4).

§§. O processo do n.º antecedente tem a vantagem de não ser necessaria nelle a inversão do instrumento; mas exige que seja satisfeita exactamente a condição de estarem alinhados ou parallellos, como dissemos, os eixos opticos dos collimadores.

Por isso, quando se quizer obter com maior segurança o erro de collimação, convirá empregar os dois processos, e se elles não derem resultados muito discordantes entre si, adoptar a media dos 4 valores determinados pelas equações (1), (2), (3) e (4).

EXEMPLOS

Datas	Circ. a occidente			Circ. a oriente		
	N.	S.	Oculo	N.	S.	Oculo
	f_1	f'_1	m	f_2	f'_2	m
7 de Fevereiro de 1889	55,37	23,50	39,5	22,37	55,79	39,5
12 de Fevereiro de 1889	60,74	17,17	39,5	17,12	62,01	39,5

D'este quadro tiram-se os valores seguintes de C :

Datas	Equação (1)	Equação (2)	Equação (3)	Equação (4)	Meio
7 de Fevereiro de 1889	0,63	-0,14	0,07	0,42	0,24
12 de Fevereiro de 1889	0,57	-0,09	0,55	-0,06	0,24

Sendo portanto em ambos os dias

$$C = 0^m,24 = 0'',12.$$

Collimador vertical

99. Na applicação do processo do n.º 49 convém comparar o valor $b = a - 2i$ depois da inversão do instrumento circulo a O. para circulo a E., ou $a = b + 2i$ depois da inversão circulo a E. para circulo a O., com os dados pelas leituras do nivel; a fim de que, pela concordancia d'elles, se conheça que é boa a collocação dos munhões do braço transversal, ou, pela discordancia, que ha erro nella. Mas, em vez de usar das duas equações simultaneas d'aquelle numero, parece-nos mais seguro, para que a distancia $2E$ dependa só de C, operar tornando horizontal o eixo de rotação pelo movimento do nivel até ser $a = \frac{1}{2}i$, quando o circulo está a O., ou $b = -\frac{1}{2}i$ quando o circulo está a E.; e depois ler a distancia $2E$ das imagens, o que dará

$$C = E.$$

É verdade que será difficil levar exactamente o nivel á posição em que é $a = \frac{1}{2}i$ ou $b = -\frac{1}{2}i$; mas, levando-o por pequenos movimentos a ficar muito proximo d'aquella posição, medindo E e depois repetindo por algumas vezes este

processo, o resultado medio de m operações d'estas, chamando α as diferenças $a - \frac{1}{2}i$ ou $b + \frac{1}{2}i$, será

$$C = \frac{\Sigma E}{m} - \frac{\Sigma \alpha}{m}$$

onde poderemos quasi sempre desprezar $\frac{\Sigma \alpha}{m}$.

Quando o erro de collimação fôr muito pequeno, a exacta horizontalidade do eixo poderá ter o inconveniente de se sobreporem as duas imagens no collimador vertical, de sorte que seja difficil medir com precisão a distancia $2E$ dos centros d'ellas. Mas, levando a inclinação do eixo de rotação a valores $\frac{1}{2}i \pm \epsilon$, sufficientemente afastados, mas equidistantes de $\frac{1}{2}i$, evitar-se-ha esse inconveniente.

**Reducção das passagens pelos fios lateraes
á passagem pelo fio do meio**

100. Segundo o que se lê no n.º 155 dos Elementos de Astronomia, sendo P_e o intervallo sideral entre os tempos das passagens das estrellas equatoriaes pelo fio medio vertical do oculo e por um lateral, e P o intervallo das passagens d'uma estrella, cuja distancia polar é Δ , entre os mesmos fios, as formulas

$$\text{sen } P = \frac{\text{sen } P_e}{\text{sen } \Delta} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{sen } P' = \frac{P_e}{\text{sen } \Delta} \dots\dots\dots (2)$$

darão, a primeira exacta e a segunda approximadamente, os valores de P .

Para as estrellas distantes do polo a formula (2) é sufficiente; mas para as circumpolares será muitas vezes necessario usar de (1), quando se quizer reduzir a passagem por um fio lateral á passagem pelo medio.

101. A combinação das equações (1) e (2) dará a differença $P' - P = c$, por meio da qual se poderá obter o valor exacto P , ajunctando a correcção c ao approximado P' .

Posto isto sejam $2m + 1$ os fios onde se fez a observação da passagem, um medio e os outros sensivelmente equidistantes dois e dois d'elle; a passagem meridiana será

$$T = \frac{\sum_1^{2m+1} [T_\alpha]}{2m+1} + \frac{\sum_1^{m+1} (P_\alpha - P_{2m+2-\alpha})}{2m+1}$$

ou

$$T = \frac{\sum_1^{2m+1} [T_\alpha]}{2m+1} + \frac{\sum_1^{m+1} (P'_\alpha - P'_{2m+2-\alpha})}{2m+1} + \frac{\sum_1^{m+1} (c_\alpha - c_{2m+2-\alpha})}{2m+1}.$$

102. Quando as observações se fizerem em fios verticaes quasi equidis-

tantes do medio, a correcção $\frac{\sum_1^{m+1} (c_\alpha - c_{2m+2-\alpha})}{2m+1}$ será insensivel.

É o que facilmente se vê desenvolvendo o valor de P da equação (1) para o reduzir á forma da serie seguinte

$$P = k P_e + \frac{1}{6} k (k^2 - 1) P_e^3 + \frac{1}{120} k (k^2 - 1) (9k^2 - 1) P_e^5 \dots \dots \dots (3)$$

onde k representa $\frac{1}{\text{sen } \Delta}$; mudando nella P_e em $P_e' + \delta P_e$ e tomando a differença entre os dois estados consecutivos.

Por isto se vê que convirá observar ou em fios lateraes fixos correspondentes; ou no fio movel, collocado, quanto fôr possível, nas mesmas condições, quando se usar d'elle para ir ao encontro da estrella, a fim de a observar mais exactamente, como se costuma fazer nas proximidades do polo, em conformidade com o que se lê no n.º 262 dos Elementos de Astronomia.

103. Reduzindo a taboas a expressão precedente de c , a inspecção d'ellas confirmará as indicações que acabamos de fazer.

Para organizar estas taboas calcularam-se directamente as funcções pelas formulas (1), (2) e $P - P' = c$, combinando os argumentos verticaes P_e , tomados de 8 em 8 segundos desde 0° até 44° , com os argumentos horizontaes Δ , tomados de 3 em 3 minutos desde $1^\circ 18'$ até $1^\circ 0'$; e depois interpolaram-se para os argumentos intermedios as linhas verticaes e horizontaes. Mas, se for necessario, será facil extendel-as para fóra d'estes limites, entre os quaes as encerramos.

Os calculos foram quasi todos feitos cuidadosamente pelo Lente Cathedratico José Freire de Sousa Pinto, Colloborador extraordinario de Calculo e Observações no Observatorio astronomico.

		Argumento horizontal: Δ					
		1° 18'		1° 17'		1° 16'	
		P—P'	d	P—P'	d	P—P'	d
Argumento vertical: P_e	0 ^s	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	+0,01	0,00	+0,01	0,00	+0,01
	6	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,03
	8	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
	10	0,06	0,06	0,07	0,06	0,09	0,06
	12	0,12	0,08	0,13	0,08	0,15	0,08
	14	0,20	0,10	0,21	0,11	0,23	0,11
	16	0,30	0,13	0,32	0,14	0,34	0,14
	18	0,43	0,17	0,46	0,17	0,48	0,18
	20	0,60	0,21	0,63	0,21	0,66	0,22
	22	0,81	0,24	0,84	0,25	0,88	0,26
	24	1,05	0,29	1,09	0,30	1,14	0,30
	26	1,34	0,33	1,39	0,34	1,44	0,35
	28	1,67	0,38	1,73	0,40	1,79	0,41
	30	2,05	0,44	2,13	0,45	2,20	0,48
	32	2,49	0,50	2,58	0,52	2,68	0,54
	34	2,99	0,56	3,10	0,58	3,22	0,60
	36	3,55	0,62	3,68	0,65	3,82	0,68
	38	4,17	0,69	4,33	0,73	4,50	0,76
	40	4,86	0,77	5,06	0,80	5,26	0,83
	42	5,63	+0,85	5,86	+0,87	6,09	+0,90
	44	6,48		6,73		6,99	

		Argumento horizontal: Δ					
		1°		14'		13'	
		P—P'	<i>d</i>	P—P'	<i>d</i>	P—P'	<i>d</i>
Argumento vertical: P_e	0 ^s	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	4	0,00	+0,01	0,00	+0,01	0,00	+0,02
	6	0,01	0,03	0,01	0,03	0,02	0,03
	8	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05
	10	0,08	0,07	0,09	0,07	0,10	0,07
	12	0,15	0,09	0,16	0,09	0,17	0,09
	14	0,24	0,11	0,25	0,12	0,26	0,12
	16	0,35	0,15	0,37	0,15	0,38	0,16
	18	0,50	0,18	0,52	0,19	0,54	0,20
	20	0,68	0,23	0,71	0,24	0,74	0,25
	22	0,91	0,27	0,95	0,28	0,99	0,29
	24	1,18	0,32	1,23	0,33	1,28	0,35
	26	1,50	0,37	1,56	0,39	1,63	0,40
	28	1,87	0,43	1,95	0,45	2,03	0,47
	30	2,30	0,49	2,40	0,51	2,50	0,54
	32	2,79	0,56	2,91	0,58	3,04	0,61
	34	3,35	0,63	3,49	0,66	3,65	0,68
	36	3,98	0,71	4,15	0,74	4,33	0,77
	38	4,69	0,79	4,89	0,82	5,10	0,85
	40	5,48	0,87	5,71	0,90	5,95	0,94
	42	6,35	+0,95	6,61	+0,99	6,89	+1,03
44	7,30		7,60		7,92		

		Argumento horizontal: Δ							
		1°		10'		1°		9'	
		P—P'	d	P—P'	d	P—P'	d	P—P'	d
Argumento vertical: P_e	0°	0°,00	0°,00	0°,00	0°,00	0°,00	0°,00	0°,00	
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	+0,01		
	4	0,00	+0,02	0,00	+0,02	0,01	0,02		
	6	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03		
	8	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05		
	10	0,10	0,07	0,10	0,08	0,11	0,08		
	12	0,17	0,10	0,18	0,10	0,19	0,10		
	14	0,27	0,13	0,28	0,13	0,29	0,14		
	16	0,40	0,17	0,41	0,18	0,43	0,18		
	18	0,57	0,21	0,59	0,22	0,61	0,23		
	20	0,78	0,25	0,81	0,26	0,84	0,28		
	22	1,03	0,30	1,07	0,32	1,12	0,33		
	24	1,33	0,36	1,39	0,38	1,45	0,39		
	26	1,69	0,43	1,77	0,44	1,84	0,46		
	28	2,12	0,49	2,21	0,51	2,30	0,53		
	30	2,61	0,56	2,72	0,58	2,83	0,61		
	32	3,17	0,63	3,30	0,66	3,44	0,69		
	34	3,80	0,71	3,96	0,74	4,13	0,77		
	36	4,51	0,80	4,70	0,83	4,90	0,87		
	38	5,31	0,89	5,53	0,93	5,77	0,97		
40	6,20	0,98	6,46	1,03	6,74	1,08			
42	7,18	+1,08	7,49	+1,13	7,82	+1,18			
44	8,26		8,62		9,00				

		Argumento horizontal: Δ					
		1° 9'		1° 8'		1° 7'	
		P—P'	<i>d</i>	P—P'	<i>d</i>	P—P'	<i>d</i>
Argumento vertical: P _e	0 ^s	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00
	2	0,00	+0,01	0,00	+0,01	0,00	+0,01
	4	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
	6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	8	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
	10	0,11	0,08	0,12	0,08	0,12	0,09
	12	0,19	0,11	0,20	0,11	0,21	0,12
	14	0,30	0,14	0,31	0,15	0,33	0,16
	16	0,44	0,19	0,46	0,20	0,49	0,21
	18	0,63	0,24	0,66	0,25	0,70	0,26
	20	0,87	0,29	0,91	0,31	0,96	0,32
	22	1,16	0,35	1,22	0,37	1,28	0,39
	24	1,51	0,42	1,59	0,43	1,67	0,45
	26	1,93	0,48	2,02	0,50	2,12	0,52
	28	2,41	0,55	2,52	0,58	2,64	0,60
	30	2,96	0,63	3,10	0,66	3,24	0,69
	32	3,59	0,72	3,76	0,75	3,93	0,79
	34	4,31	0,81	4,51	0,84	4,72	0,89
	36	5,12	0,91	5,35	0,95	5,61	0,99
	38	6,03	1,01	6,30	1,06	6,60	1,10
	40	7,04	1,12	7,36	1,17	7,70	1,22
	42	8,16	+1,23	8,53	+1,28	8,92	+1,34
	44	9,39		9,81		10,26	

		Argumento horizontal: Δ					
		1° 6'		1° 5'		1° 4'	
		P—P'	d	P—P'	d	P—P'	d
Argumento: vertical	0 ^s	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00
	2	0,00	+0,01	0,00	+0,01	0,00	+0,01
	4	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
	6	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
	8	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07
	10	0,12	0,09	0,13	0,09	0,14	0,10
	12	0,21	0,13	0,22	0,14	0,24	0,14
	14	0,34	0,17	0,36	0,18	0,38	0,18
	16	0,51	0,22	0,54	0,23	0,56	0,24
	18	0,73	0,27	0,77	0,29	0,80	0,31
	20	1,00	0,34	1,06	0,35	1,11	0,37
	22	1,34	0,40	1,41	0,42	1,48	0,44
	24	1,74	0,47	1,83	0,49	1,92	0,51
	26	2,21	0,55	2,32	0,57	2,43	0,59
	28	2,76	0,63	2,89	0,66	3,02	0,69
	30	3,39	0,73	3,55	0,76	3,71	0,80
	32	4,12	0,83	4,31	0,87	4,51	0,91
	34	4,95	0,93	5,18	0,97	5,42	1,02
	36	5,88	1,04	6,15	1,09	6,44	1,14
	38	6,92	1,15	7,24	1,21	7,58	1,27
40	8,07	1,27	8,45	1,33	8,85	1,40	
42	9,34	+1,40	9,78	+1,46	10,25	+1,54	
44	10,74		11,24		11,79		

		Argumento horizontal: Δ							
		1° 3'		1° 2'		1° 1'		1° 0'	
		P—P'	d	P—P'	d	P—P'	d	P—P'	d
0 ^s	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00	0 ^s ,00
2	0,00	+0,01	0,00	+0,01	0,00	+0,01	0,00	+0,01	0,00
4	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
6	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03
8	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
10	0,15	0,10	0,15	0,11	0,16	0,11	0,16	0,12	0,12
12	0,25	0,15	0,26	0,16	0,27	0,16	0,28	0,17	0,17
14	0,40	0,19	0,42	0,20	0,43	0,22	0,45	0,23	0,23
16	0,59	0,25	0,62	0,26	0,65	0,28	0,68	0,29	0,29
18	0,84	0,32	0,88	0,33	0,93	0,34	0,97	0,36	0,36
20	1,16	0,38	1,21	0,41	1,27	0,42	1,33	0,44	0,44
22	1,54	0,45	1,62	0,48	1,69	0,51	1,77	0,53	0,53
24	1,99	0,54	2,10	0,56	2,20	0,60	2,30	0,63	0,63
26	2,53	0,63	2,66	0,66	2,80	0,69	2,93	0,73	0,73
28	3,16	0,73	3,32	0,76	3,49	0,79	3,66	0,84	0,84
30	3,89	0,83	4,08	0,87	4,28	0,92	4,50	0,96	0,96
32	4,72	0,95	4,95	1,00	5,20	1,05	5,46	1,09	1,09
34	5,67	1,08	5,95	1,13	6,25	1,19	6,55	1,24	1,24
36	6,75	1,20	7,08	1,27	7,44	1,33	7,79	1,39	1,39
38	7,95	1,33	8,35	1,40	8,77	1,47	9,18	1,55	1,55
40	9,28	1,47	9,75	1,54	10,24	1,61	10,73	1,71	1,71
42	10,75	+1,62	11,29	+1,69	11,85	+1,76	12,44	+1,87	+1,87
44	12,37		12,98		13,61		14,31		

Argumento vertical: P₀

Marca da Rapozeira

Combinando o resultado das observações referidas no n.º 52 com o de outras, feitas pelo digno primeiro Astronomo do Observatorio (*Instituto de Coimbra*, vol. xxxvi n.º 8 e 9 e vol. xxxvii n.º 4) parece-nos muito provavel o valor 5'' do erro azimuthal da marca da Rapozeira para oriente.

Movendo o oculo no seu vertical e dirigindo-o para um ponto M do ceu, o triangulo espherico MZP, comprehendido entre M, o zemith e o polo do equador, dará o angulo horario d'aquelle ponto e a sua distancia polar pelas equações

$$-\cos D \cos A = \sin D \cot z - \sin A \cot P$$

$$\sin \Delta = \sin A \frac{\sin z}{\sin P}$$

entre a colatitude D do logar, o angulo horario P, o azimuth A e a distancia zemithal z de M.

Assim, collocando o oculo na direcção da marca, cujo azimuth é $A = 5''$ e a distancia zenithal é $z = 88^{\circ}41'50''$, $8 = 90^{\circ} - 1^{\circ}18'9'',2$ (n.º 68), teremos, resolvendo as equações, quer directamente quer por duas approximações successivas, os valores seguintes

$$P = 7'', 56, \quad \Delta = 138^{\circ}29'48'',2.$$

Uso do chronographo nas passagens observadas pelos fios do reticulo

105. Supponhamos, como acontece no nosso chronographo, que, na passagem d'uma estrella pelos fios do reticulo, os contactos electricos, operados pelo chronometro, são registados sobre uma fita movel por interrupções brancas, devidas a afastar-se o respectivo estylete da fita; e os contactos operados pela mão do observador são registados por traços negros, devidos a approximar-se o respectivo estylete da fita e total-a.

Terminda a observação, resta medir a distancia entre o ultimo traço negro e uma das interrupções que o comprehendem.

Para fazer esta medição basta usar d'uma placa rectangular transparente ABCD (fig. 22), na qual esteja gravado um triangulo ABC, cuja base BC seja igual á distancia dos registos dos dois segundos, e mover esta placa ao longo de um dos lados AB, que deve conter sempre o registo negro n , até que o registo branco b esteja sobre o outro lado AC; porque a distancia pedida será proporcional á distancia do registo ao vertice A, e por conseguinte

$$bn = \alpha = \frac{An}{AB} BC = \frac{Ab}{AC} BC.$$

106. Em conformidade com estes principios tome-se por exemplo uma placa transparente quadrada ABCD (fig. 23), dividam-se em dez parte eguaes os lados d'ella AB e BC e por linhas parallelas, tiradas pelos pontos de divisão, divide-se o quadrado em dez rectangulos.

Seja EFGH um d'estes rectangulos e EH a sua diagonal. Correndo esta placa ao longo d'um dos lados AB ou DC, que contenha uma das duas interrupções b , até que o traço negro n fique sobre a diagonal EH, a distancia β entre este traço e o ponto m será

$$\beta = \frac{Ab}{100}.$$

Supponhamos que, desde a interrupção b até o ponto m , ha a divisões e que

o lado da placa tem de mais a quantidade ε do que a distancia das duas interrupções.

Posto isto: 1.º se fôr $\varepsilon = 0$, a expressão de α será

$$\alpha = \frac{a}{10} + \frac{\beta}{100} \dots\dots\dots (1)$$

2.º se fôr ε positivo e a primeira interrupção b ficar sobre o lado AB, será ainda

$$\alpha = \frac{a}{10} + \frac{\beta}{100} \dots\dots\dots (2)$$

3.º se fôr ε positivo e a segunda interrupção b estiver sobre o lado CD, será

$$\alpha = \frac{a - \varepsilon}{10} + \frac{\beta}{100} \dots\dots\dots (3).$$

Mas em ambas as equações (2) e (3) as expressões de α são em partes do lado BC; e por isso, para as reduzir a partes da distancia bb , bastará multiplicar-as por $1 + \frac{\varepsilon}{10}$.

No nosso Observatorio tem-se usado, em conformidade com o que se lê na pagina 79 da *Astronomia Pratica* do Loomis, d'uma lamina transparente, na qual a escala inscripta se compõe de onze riscos symmetricamente divergentes d'um e d'outro lado do medio e de modo que sejam eguaes entre si as distancias dos pontos onde os corta qualquer linha perpendicular a este; a fim de fazer coincidir as interrupções, cuja direcção deve conservar-se sempre perpendicular ao mesmo risco medio, com dois pontos dos riscos extremos, sendo assim $\varepsilon = 0$. A distancia entre o traço negro e um dos riscos divergentes que o comprehendem avalia-se por estimativa.

107. Se, por um machinismo adequado, fizermos mover a linha AE (fig. 24) parallelamente a si mesma, de modo que o ponto A percorra o lado AC, e a linha AB, perpendicular a BC, parallelamente a si mesma, de modo que no ponto C se reunam ao mesmo tempo os pontos A e B, a uma posição n do traço negro, que está sempre entre as duas interrupções B e C, corresponderá a intersecção e da perpendicular en com a escala AC; e assim a distancia da interrupção C ao traço n

terá com BC a mesma relação que tem Ce com AC, e por conseguinte representará numericamente o valor de $Cn = (\alpha)$ se a escala AC estiver dividida no mesmo numero de partes que BC.

Se a largura BC tiver de mais a quantidade ε do que a distancia das duas interrupções b e B, a distancia dos pontos f e e da escala, situados sobre as perpendiculares a BC nos pontos b e n , dará

$$\alpha = bn = (\alpha) - \varepsilon \dots\dots\dots (4).$$

Mas este valor de α será expresso em partes da linha BC; e para o reduzir a partes de bB bastará multiplicar-se por $1 + \varepsilon$, o que está em conformidade com o que se disse a respeito da figura 23 na equação (3), na qual os numeros 10 e a correspondem na 24 a 1 e 0.

Parece-nos ser d'este genero a machina construida por Mr. Hipp, segundo o systema Oppolzer.

108. Comparando entre si os dois processos, a um dos quaes se referem as equações (1), (2) e (3) e ao outro a equação (4), vê-se que o primeiro (fig. 23) tem a vantagem da simplicidade da placa transparente, que a torna inalteravel; mas exige algum trabalho e cuidado para transportar esta á posição em que um dos seus lados AB, conservando-se perpendicular a BC, contenha uma das interrupções b , e o traço negro n se ache na diagonal de um dos rectangulos; e o segundo (fig. 24) tem a vantagem de dar com facilidade, pelo movimento de AC, a posição em que a extremidade do fio AB coincide com o traço negro n , mas poderá talvez estar sujeito, pela complicação inevitavel do seu machinismo, a alguns desarranjos que exijam, de quando em quando, a sua verificação.

D'este modo, ou pelo processo a que se referem as formulas (1), (2) e (3) ou por um machinismo que satisfaça ás condições das quaes se deduziu a formula (4), o uso da fita será muito commodo e sufficientemente exacto para a medição da distancia pedida entre os registos dos tempos correspondentes ao contacto operado pelo observador e a um dos dois operados pelo chronometro, que o comprehendem.

Coimbra, Observatorio Astronomico, 30 de abril de 1890.

O Director,

R. R. de Sousa Pinto.

Notes on the Theory of the

The first part of the paper is devoted to a general discussion of the theory of the...

$$C_{11} = \frac{1}{15}$$

$$C_{22} = \frac{1}{15}$$

$$C_{33} = \frac{1}{15}$$

$$C_{44} = \frac{1}{15}$$

The second part of the paper is devoted to a detailed discussion of the theory of the...

References: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

The third part of the paper is devoted to a detailed discussion of the theory of the...

Nota sobre o n.º 2

Em seis dias do mez corrente, operações semelhantes ás mencionadas no n.º 2 deram valores de i cuja media é $1'',42$; e o meio entre esta e a obtida no n.º 2 é $1'',63$, correspondente á media das temperaturas respectivas.

Donde resultam os valores de C que deviam empregar-se na equação (1) do n.º 32 segundo as formulas do fim da pagina 1 (*):

Circulo a Oeste

$$C_1 = a - 0'',81$$

Circulo a Leste

$$C_2 = b - 0'',81$$

ou em tempo

$$C_1 = \frac{a}{15} - 0,054$$

$$C_2 = \frac{b}{15} - 0,054.$$

Comparando estes valores com os achados para os instrumentos d'outros Observatorios, parece-nos que o circular meridiano de Coimbra é um dos mais perfeitos emquanto á egualdade dos munhões.

Coimbra, 17 de Maio de 1890.

(*) Nestas formulas e nos n.ºs 49 e 99 mude-se o signal de i respectivamente nas expressões $b + \frac{1}{2} i$, $a_2 + \frac{1}{2} i$ e $b = -\frac{1}{2} i$, que ficam assim substituídas por $b - \frac{1}{2} i$, $a_2 - \frac{1}{2} i$ e $b = \frac{1}{2} i$, sendo a_2 o que nos n.ºs 1 e 99 se chama b .

Na penultima linha do n.º 99, em vez de *eixo de rotação*, leia-se *aresta superior*.

Nota sobre o n.º 2

Um dos pontos de vista mais importantes em qualquer estudo de estatística é a escolha de um método adequado para a análise dos dados. Este método deve ser escolhido de acordo com a natureza dos dados e com o objetivo do estudo. É importante considerar a precisão e a confiabilidade dos dados, bem como a possibilidade de aplicar diferentes métodos de análise.

$$C_1 = 1 - 0,91$$
$$C_2 = 0,91$$

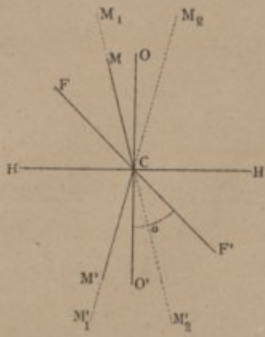
$$C_1 = \frac{1}{12} - 0,074$$
$$C_2 = \frac{1}{12} - 0,074$$

Os resultados obtidos com estes métodos são muito semelhantes, o que indica que a escolha do método não teve grande influência sobre os resultados. No entanto, é importante considerar a possibilidade de aplicar diferentes métodos de análise para verificar a robustez dos resultados.

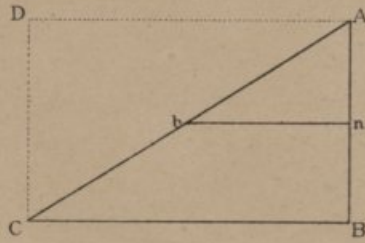


Em conclusão, a escolha do método de análise não teve grande influência sobre os resultados obtidos. No entanto, é importante considerar a possibilidade de aplicar diferentes métodos de análise para verificar a robustez dos resultados. A escolha do método deve ser baseada na natureza dos dados e no objetivo do estudo.

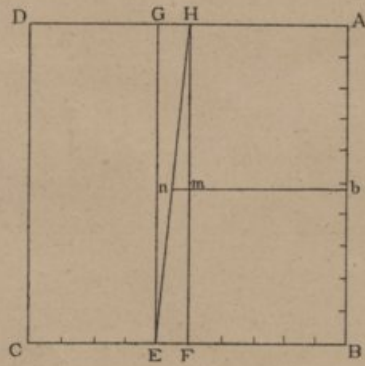
21.



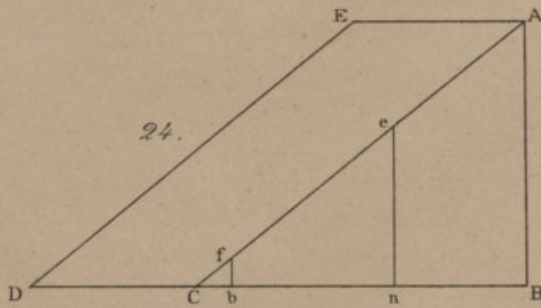
22.

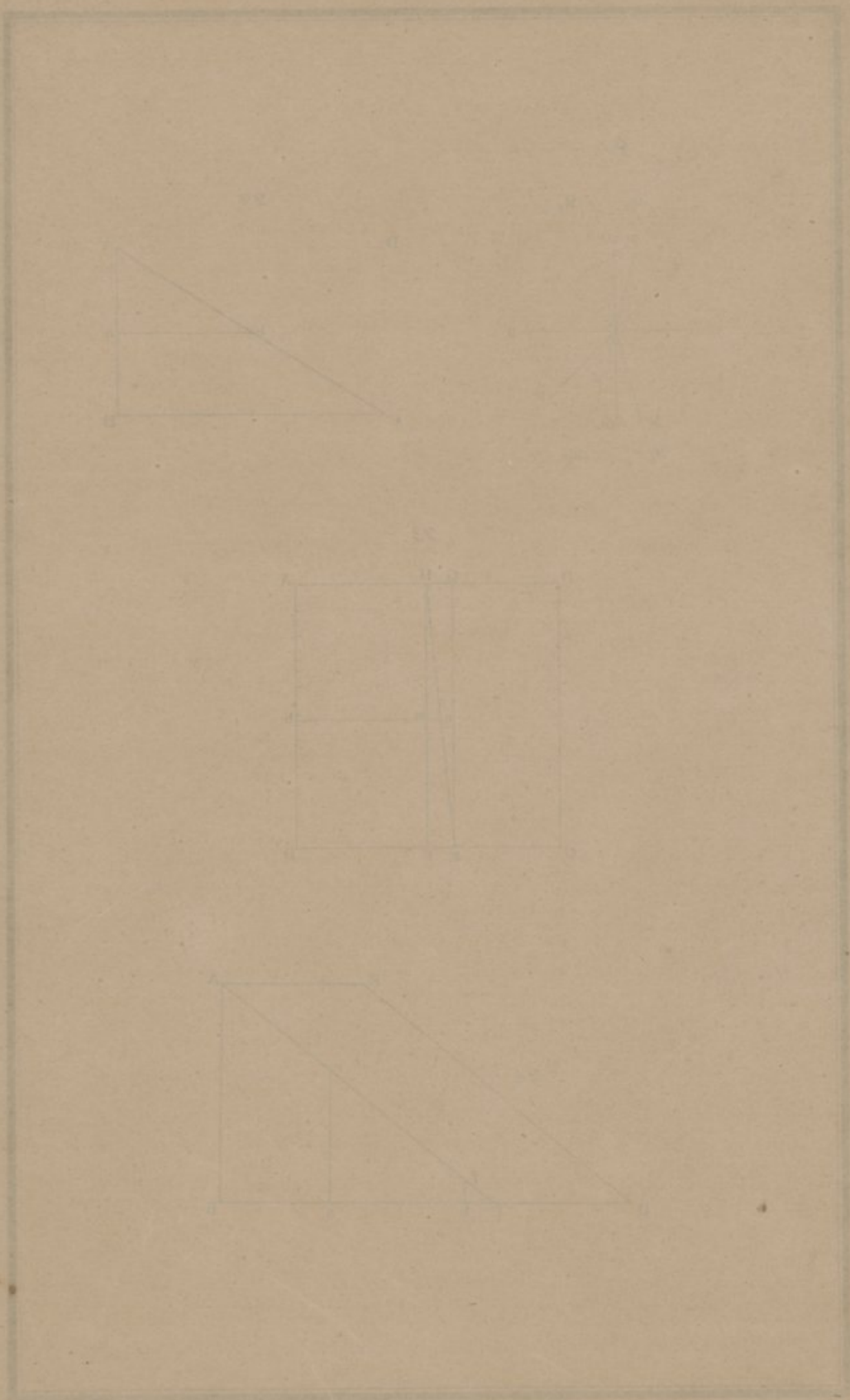


23.



24.





Handwritten notes on the left margin, including the number "1-19-24" and other illegible scribbles.

