

針路ヲ變ズベキ各點	頂點ヨリノ經度	各點ノ經度	各點ノ緯度	漸長緯度航法ニ依リ	
				針路	航程
B	65°18'	109°53' W.	22°52' N.		
1	60 0	115 11 W.	36 46 N.	N. 50°57' W.	371.5
2	55 0	120 11 W.	30 4 N.	N. 53 6 W.	329.8
3	50 0	125 11 W.	32 58 N.	N. 55 46 W.	309.3
4	45 0	130 11 W.	35 31 N.	N. 58 19 W.	291.4
5	40 0	135 11 W.	37 42 N.	N. 61 27 W.	274.1
6	35 0	140 11 W.	39 35 N.	N. 64 43 W.	264.6
7	30 0	145 11 W.	41 9 N.	N. 67 38 W.	247.1
8	25 0	150 11 W.	42 27 N.	N. 70 47 W.	236.9
9	20 0	155 11 W.	43 29 N.	N. 74 14 W.	228.2
10	15 0	160 11 W.	44 16 N.	N. 77 44 W.	221.3
11	10 0	165 11 W.	44 49 N.	N. 81 14 W.	216.3
12	5 0	170 11 W.	45 9 N.	N. 84 37 W.	212.9
13	0 0	175 11 W.	45 16 N.	N. 88 6 W.	212.2
V	5 0	179 49 E.	45 9 N.	S. 88 6 W.	212.2
14	5 0	174 49 E.	44 49 N.	S. 84 37 W.	212.9
15	10 0	169 49 E.	44 16 N.	S. 81 14 W.	216.3
16	15 0	164 49 E.	43 29 N.	S. 77 44 W.	221.3
17	20 0	159 49 E.	42 27 N.	S. 74 14 W.	228.2
18	25 0	154 49 E.	41 9 N.	S. 70 47 W.	236.9
19	30 0	149 49 E.	39 35 N.	S. 67 38 W.	247.1
20	35 0	144 49 E.	37 42 N.	S. 64 43 W.	264.6
21	40 0	139 39 E.	35 26 N.	S. 60 33 W.	276.6
A	45 10	139 39 E.	35 26 N.		
大圈上ノ全航程					5531.7
漸長緯度航法ノ全航程					5818.4
大圈航法ニ依リ得ルべき里程					<u>286.7</u>

各點間ノ針路及航程ヲ算スルニハ經緯度ノ秒數ヲ用ヒズ分位ノミヲ以テ足レリトス又漸長緯度ノ小數點以下ノ二位ハ五捨六入シテ一位ノミヲ用フベシ

例 二

赤道、兩地ノ弧内ニ在リテ
頂點其弧内ニ在ラザル場合.

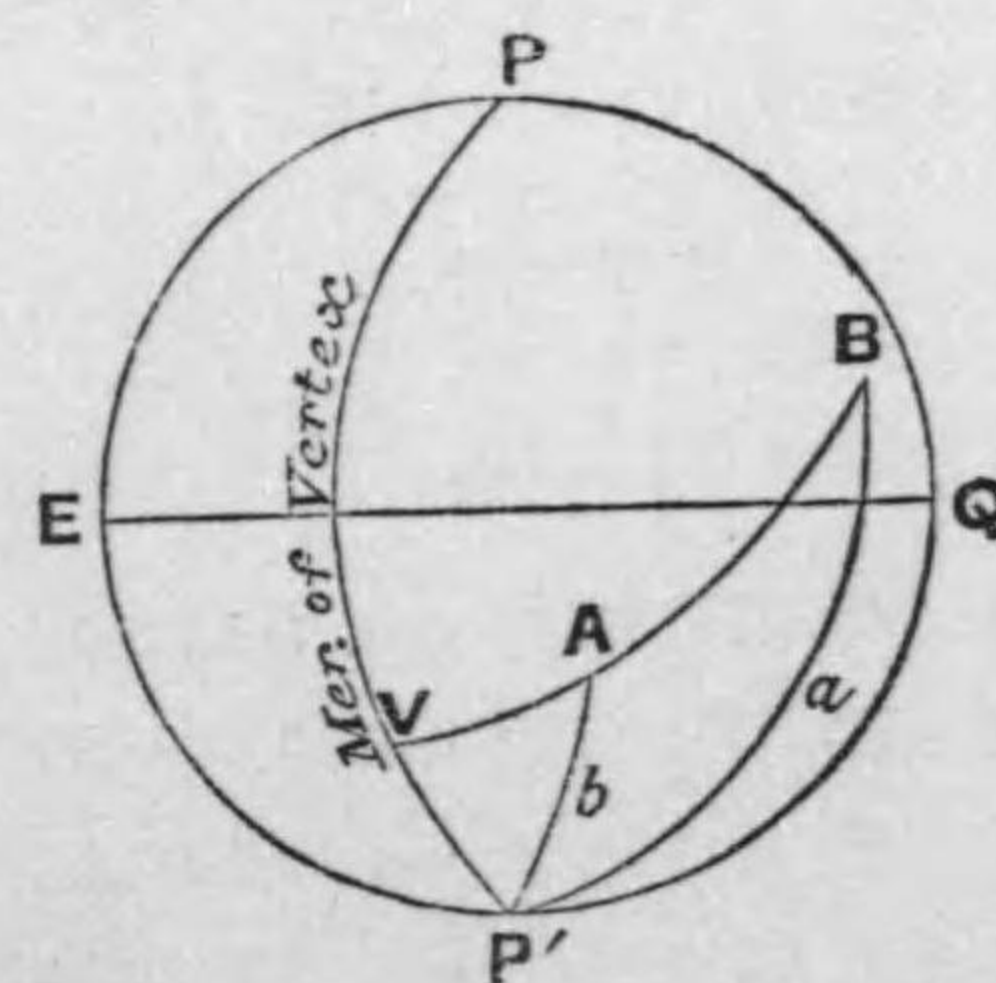
南緯 20°9' 東經 57°29' ニ在ル Mauritius **A** ヨリ北緯 16°0' 東經 94°13' ニ在ル Cape Negrais **B** ニ到ラントスルトキハ兩地ヲ貫ク大圈上ニ於ケル起程及着達針路、航程、頂點經緯度並ニ針路ヲ變ズベキ各點ノ變經ヲ五度ト定ムルトキ大圈航路ノ弧ガ東經 62°29' ト變經各五度毎ニ子午線ト相交ル各點ノ經緯度如何.

針路ヲ求ム.

$$\text{Tan. } \frac{1}{2}(\mathbf{A} + \mathbf{B}) = \cos. \frac{1}{2}(a - b). \sec. \frac{1}{2}(a + b). \cot. \frac{1}{2}\mathbf{P}$$

$$\text{Tan. } \frac{1}{2}(\mathbf{A} - \mathbf{B}) = \sin. \frac{1}{2}(a - b). \text{cox. } \frac{1}{2}(a + b). \cot. \frac{1}{2}\mathbf{P}$$

第六十二圖



	20° 9' S.	16° 0' N.
	90	90
Colat. (b)	69 51	Colat. (a) 106 0
Colat. (a)	106 0	
(a+b)	175 51	Long. A 57° 29' E.
(a-b)	36 9	„ B 94 13 E.
$\frac{1}{2}(a+b)$	87 55½	2)36 44
$\frac{1}{2}(a-b)$	18 4½	$\frac{1}{2}P$ 18 22

$\frac{1}{2}(a+b)$ 87° 55½'	sec. 11.441199	cox. 10.000285
$\frac{1}{2}(a-b)$ 18 4½	cos. 9.978021	sin. 9.491728
$\frac{1}{2}P$ 18 22	cot. 10.478849	cot. 10.478849
$\frac{1}{2}(A+B)$ 89° 16' 32"	tan. 11.898069	
$\frac{1}{2}(A-B)$ 43° 4' 46"		tan. 9.970862
A	132 21 18	
B	46 11 46	

起程針路(A)ハ S.132° 21' E. 即チ N.47° 39' E. ニシテ

着達針路(B)ハ N.46° 12' E. ナリ.

A ハ鈍角、B ハ鋭角ナルヲ以テ (52) = 依リ頂

點 V ハ兩地間ノ弧外ニ在ルコト明ナリ.

航程ヲ求ム.

Cos. $\frac{1}{2}d = \cos. \frac{a+b}{2} \cdot \sec. \frac{A+B}{2} \cdot \sin. \frac{1}{2}P$		
$\frac{1}{2}(a+b)$ 87° 55½'	cos. 8.558801	
$\frac{1}{2}(A+B)$ 89° 16' 32"	sec. 1.898129	
$\frac{1}{2}P$ 18 22	sin. 9.498444	
$\frac{1}{2}d$ 25 31 54	cos. 9.955374	
	2	
Distance	51 3 48 = 3063.8	Nautical miles.

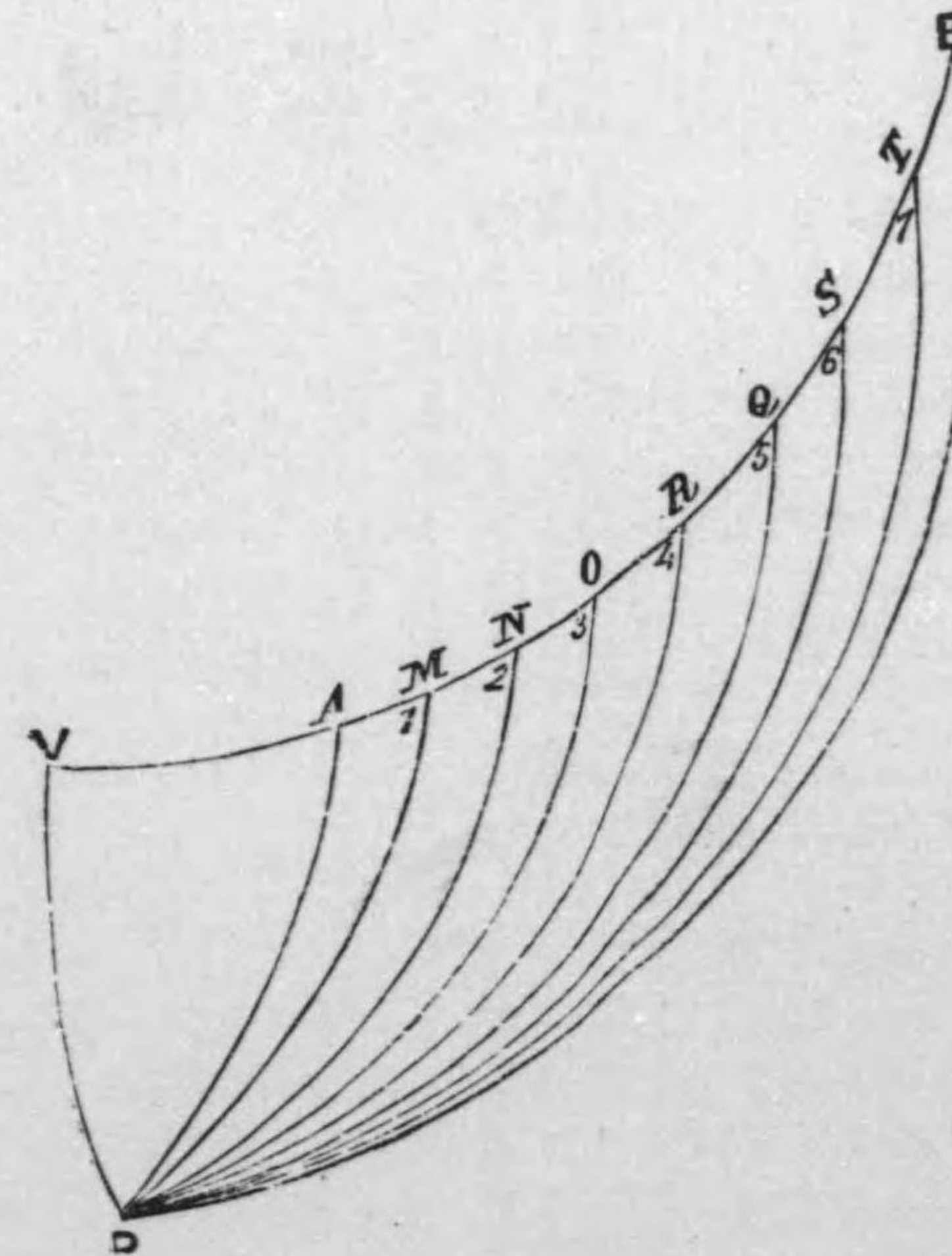
頂點經緯度ヲ求ム.

Cos. lat. of V. = sin. A sin. b		
Cot. long. from V. = tan. A cos. b		
A 132° 21' 18"	sin. 9.863635	tan. 0.040155
b 69 51	sin. 9.972570	cos. 9.537163
Lat. of V. 46° 4' 19" S.	cos. 9.841205	
Long. from V. 69 18 4 W.		cot. 9.577318
Long. of A. 57 29 0 E.		
Long. of V. 11 49 4 W.		

針路ヲ變ズベキ各點ノ經緯度ヲ求ム.

Tan. lat. = cos. P. tan. lat. of V.

第六十三圖



\triangle MPV.

Long. of **A** $57^{\circ}29' 0''$ **E.**
 D. long. $5\ 0\ 0$ **E.**
 Long. of **M** $62\ 29\ 0$ **E.** Long. of **N** $67\ 29\ 0$ **E.**
 Long. of **V** $11\ 49\ 4$ **W.**
 Angle at **P** $74\ 18\ 4$ cos. 9.432299 $79\ 18\ 1$ cos. 9.268689
 Lat. of **V** $46\ 419$ **S.** tan. 0.016254 $46\ 419$ **S.** tan. 0.016254
 Lat. of **M** $15\ 41\ 24$ **S.** tan. 9.448553 $10\ 54\ 31$ **S.** tan. 9.284943

 \triangle NPV.

$57^{\circ}29' 0''$ **E.**

$10\ 0\ 0$ **E.**

$67\ 29\ 0$ **E.**

$11\ 49\ 4$ **W.**

$79\ 18\ 1$ cos. 9.268689

$46\ 419$ **S.** tan. 0.016254

$10\ 54\ 31$ **S.** tan. 9.284943

 \triangle OPV.

Long. of **A** $57^{\circ}29' 0''$ **E.**
 D. long. $15\ 0\ 0$ **E.**
 Long. of **O** $72\ 29\ 0$ **E.**
 Long. of **V** $11\ 49\ 4$ **W.**
 Angle at Pole **P** $84\ 18\ 4$ cos. 8.996952
 Lat. of **V** $46\ 419$ **S.** tan. 0.016254
 Lat. of **O** $5\ 53\ 8$ **S.** tan. 9.013206

 \triangle RPV.

Long. of **A** $57^{\circ}29' 0''$ **E.**
 D. long. $20\ 0\ 0$ **E.**
 Long. of **R** $77\ 29\ 0$ **E.**
 Long. of **V** $11\ 49\ 4$ **W.**
 Angle at Pole **P** $89\ 18\ 4$ cos. 8.086275
 Lat. of **V** $46\ 419$ **S.** tan. 0.016254
 Lat. of **R** $0\ 43\ 32$ **S.** tan. 8.102529

 \triangle QPV.

Long. of **A** $57^{\circ}29' 0''$ **E.**
 D. long. 25
 Long. of **Q** $82\ 29\ 0$ **E.**
 Long. of **V** $11\ 49\ 4$ **W.**
 \angle at Pole **P** $94\ 18\ 4$ cos. 8.875050
 Lat. of **V** $46\ 419$ **S.** tan. 0.016254
 Lat. of **Q** $4\ 27\ 7$ **N.** tan. 8.891304

 \triangle SPV.

Long. of **A** $57^{\circ}29' 0''$ **E.**
 D. long. 30 **E.**
 Long. of **S** $87\ 29\ 0$ **E.**
 Long. of **X** $11\ 49\ 4$ **W.**
 \angle at Pole **P** $99\ 18\ 4$ cos. 9.208503
 Lat. of **X** $46\ 419$ **S.** tan. 0.016254
 Lat. of **S** $9\ 31\ 29$ **N.** tan. 9.224757

 \triangle TPV.

Long. of **A** $57^{\circ}29' 0''$ **E.**
 D. long. 35 **E.**
 Long. of **T** $92\ 29\ 0$ **E.**
 Long. of **X** $11\ 49\ 4$ **W.**
 \angle at Pole **P** $104\ 18\ 4$ cos. 9.392728
 Lat. of **V** $46\ 419$ **S.** tan. 0.016254
 Lat. of **T** $14\ 22\ 58$ **N.** tan. 9.408982

 \triangle BPV.

Long. of **A** $57^{\circ}29' 0''$ **E.**
 D. long. $36\ 44\ 0$ **E.**
 Long. of **B** $94\ 13\ 0$ **E.**
 Long. of **V** $11\ 49\ 1$ **W.**
 \angle **P** $106\ 2\ 4$ cos. 9.441247
 Lat. of **V** $46\ 419$ tan. 0.016254
 Lat. of **B** $16\ 0\ 1$ **N.** tan. 9.457501

針路ヲ變ズベキ各點	頂點ヨリノ經度	各點ノ經度	各點ノ緯度	航法ニ依リ	
				針路	航程
V	0 0	11°49' W.	46° 4' S.	—	—
A	69 18	57 29 E.	20 9 S.	N. 46°48' E.	391.5
1	74 18	62 20 E.	15 41 S.	N. 45 29 E.	409.3
2	79 18	67 29 E.	10 54 S.	N. 44 35 E.	422.6
3	84 18	72 29 E.	5 53 S.	N. 44 0 E.	431.0
4	89 18	77 29 E.	0 43 S.	N. 44 2 E.	431.2
5	94 18	82 29 E.	4 27 N.	N. 44 24 E.	425.4
6	99 18	87 29 E.	9 31 N.	N. 45 8 E.	413.9
7	104 18	92 29 E.	14 23 N.	N. 45 59 E.	139.6
B	109 18	94 13 E.	16 0 N.		
大圈上ノ全航程					3064.5
漸長緯度航法ノ全航程					3065.1
大圈航法ニ依リ利スベキ湮程					<u>0.6</u>

例 三

赤道及頂點共ニ兩地間ノ弧内ニ在ル場合.

南緯 32°55' 東經 151°49' = 在ル Newcastle (New S. Wales) **A** ヲ發シテ北緯 8°57' 西經 79°31' = 在ル Panama. **B** = 到ラントスルトキハ兩地間ニ於ケル大圈上ノ起程及着達針路、航程、頂點經緯度並ニ針路ヲ變ズベキ各點ノ變經ヲ五度ト定ムルトキハ大圈航程ノ弧ガ東經

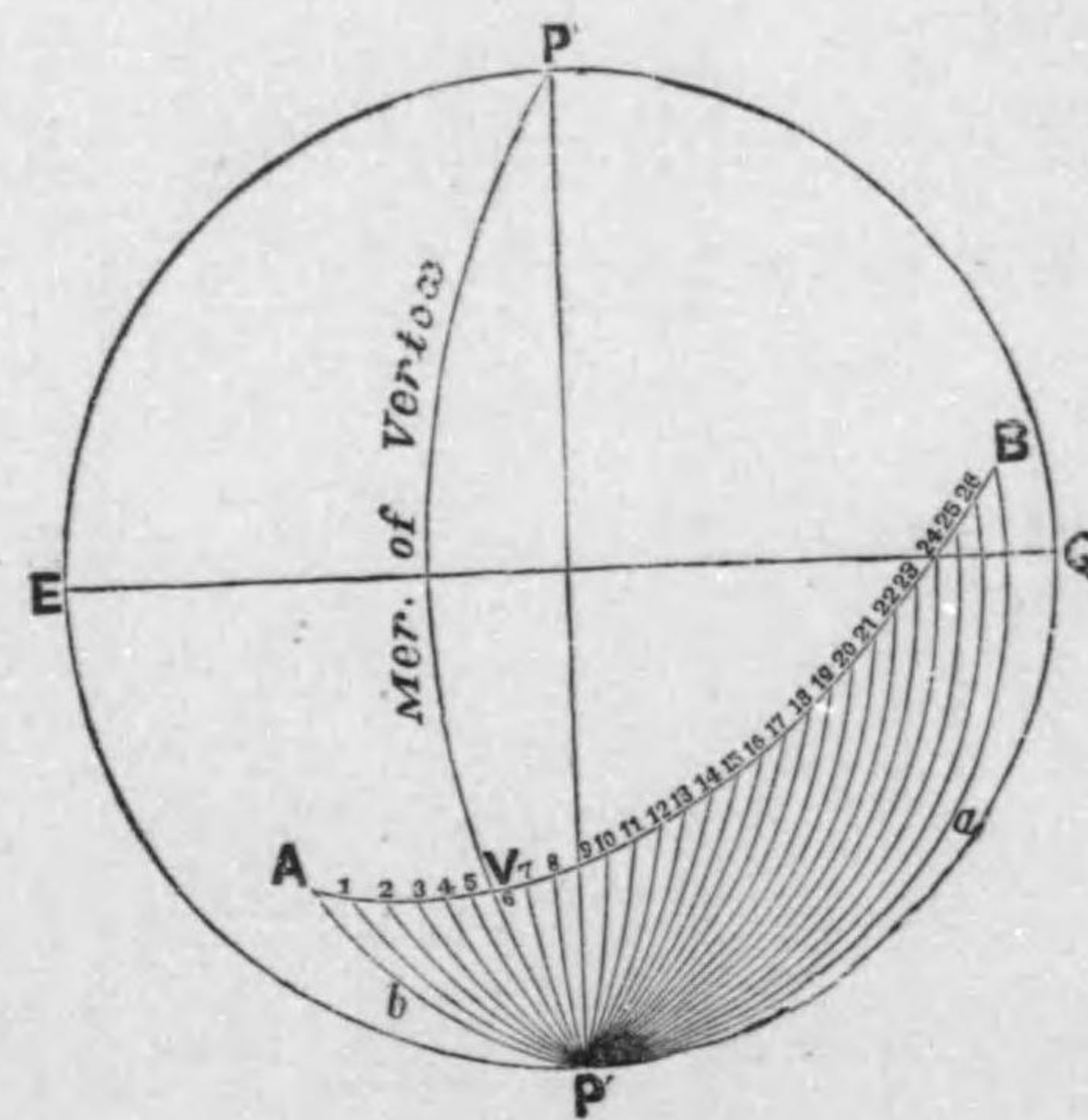
152°51'26'' 及各五度毎ノ子午線ト相交ル各點ノ經緯度各如何.

針路ヲ求ム.

$$\text{Tan. } \frac{1}{2}(\mathbf{A} + \mathbf{B}) = \cos. \frac{1}{2}(a - b) \sec. \frac{1}{2}(a + b) \cot. \frac{1}{2} \mathbf{P}$$

$$\text{Tan. } \frac{1}{2}(\mathbf{A} - \mathbf{B}) = \sin. \frac{1}{2}(a - b) \text{cox. } \frac{1}{2}(a + b) \cot. \frac{1}{2} \mathbf{P}$$

第六十四圖



	90	
Colat. (a)	98 57	Long. A 151°49' E.
	32 55	" B 79 31 W.
	90	231 20
Colat. (b)	57 5	360
Colat. (a)	98 57	P 128 40
a + b	156 2	$\frac{1}{2} \mathbf{P}$ 64 20
a - b	41 52	
$\frac{1}{2}(a + b)$	78 1	
$\frac{1}{2}(a - b)$	20 56	

$\frac{1}{2}(a+b)$	78° 1'	sec.	0.682716	cox.	0.009569
$\frac{1}{2}(a-b)$	20 56	cos.	9.970345	sin.	9.553010
$\frac{1}{2}P$	64 20	cot.	9.681740	cot.	9.681740
$\frac{1}{2}(A+B)$	65 10'30"	tan.	10.334801		
$\frac{1}{2}(A-B)$	9 57 18			tan.	9.244319
A	75 7 48				
B	55 13 12				

起程針路 (A) は S. 75°3' E. ニシテ着達針路 (B) は N. 55°13' E. ナリ.

A 及 B 共ニ銳角ナルヲ以テ (52) = 依リ頂點 V 兩地間ノ弧内ニ在ルコト明ナリ.

航程ヲ求ム.

$$\text{Cos. } \frac{1}{2}d = \text{cos. } \frac{a+b}{2} \cdot \text{sec. } \frac{A+B}{2} \cdot \text{sin. } \frac{1}{2}P$$

$\frac{1}{2}(a+b)$	78° 1' 0"	cos.	9.317284
$\frac{1}{2}(A+B)$	65 10 30	sec.	0.376908
$\frac{1}{2}P$	64 20 0	sin.	9.954883
$\frac{1}{2}d$	63 31 47	cos.	9.649075
			2

Distance 127 3 34 = 7623.6 miles.

頂點經緯度ヲ求ム.

$$\text{Cos. lat. of } V = \text{sin. } A \text{ sin. } b.$$

$$\text{Cot. long. from } V = \text{tan. } A \text{ cos. } b.$$

A	75° 7'48"	sin.	9.985207	tan.	0.575905
b	57 5 0	sin.	9.924001	cos.	9.735135
Lat. of V .	35 46 20	S.	cos.	9.909208	
Long. fr V .	26 2 26	E.		cot.	10.311040
Long. A	151 49 0	E.			
Long V .	177 51 26	E.			

針路ヲ變ズベキ各點ノ經緯度ヲ求ム.

$$\text{Tan. lat.} = \text{cos. } P \cdot \text{tan. lat. } V.$$

△VP1.

Long. of A	151°49' 0" E.
D. long.	1 2 26 E.
Long. pt. 1	152 51 26 E.
" V .	177 51 26 E.
∠at Pole P	25 0 0 cos. 9.957276
Lat. V .	35 46 20 S. tan. 9.857626
Lat. pt. 1	33 8 38 S. tan. 9.814902

△VP2.

Long. A	151 49' 0" E.
D. long.	6 2 26 E.
Long. pt. 2	157 51 26 E.
Long. V .	177 51 26 E.
∠ P	20 0 0 cos. 9.972986
Lat. V .	35 46 20 S. tan. 9.857626
Lat. pt. 2	34 5 58 S. tan. 9.830612

△VP3.

Long. A	151°49' 0" E.
D. long.	11 2 26 E.
Long. pt. 3	162 51 26 E.
" V .	177 51 26 E.
∠ P	15 0 0 cos. 9.984944
Lat. V .	35 46 20 S. tan. 9.857626
Lat. pt. 3	34 50 8 S. tan. 9.842570

$\triangle VP4.$

Long. **A** 151°49' 0" **E.**
 D. long. 16 2 26 **E.**
 Long. pt. 4 167 51 26 **E.**
 " **V.** 177 51 26 **E.**
 $\angle P$ 10 0 0 cos. 9.993351
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 4 35 21 26 **S.** tan. 9.850977

 $\triangle VP5.$

Long. **A** 151°49' 0" **E.**
 D. long. 21 2 26 **E.**
 Long. pt. 5 172 51 26 **E.**
 " **V.** 177 51 26 **E.**
 $\angle P$ 5 0 0 cos. 9.998344
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 5 35 40 7 **S.** tan. 9.855970

 $\triangle VP12.$

Long. **V.** 177°51'26" **E.**
 D. long. 30 0 0 **E.**
 Long. pt. 12 207 51 26 **E.**
 360
 Or 152 8 34 **W.**
 $\angle P$ 30 0 0 cos. 9.937531
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 12 31 57 45 **S.** tan. 9.795157

 $\triangle VP13.$

Long. pt. 13 147° 8'34" **W.**
 $\angle P$ 35 0 0 cos. 9.913365
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 13 30 32 55 **S.** tan. 9.770991

 $\triangle VP14.$

Long. pt. 14 142° 8'34" **W.**
 $\angle P$ 40 0 0 cos. 9.884254
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 14 28 53 43 **S.** tan. 9.741880

 $\triangle VP15.$

Long. pt. 15 137° 8'34" **W.**
 $\angle P$ 45 0 0 cos. 9.849185
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 15 26 59 49 **S.** tan. 9.707111

 $\triangle VP16.$

Long. pt. 16 132° 8'34" **W.**
 $\angle P$ 50 0 0 cos. 9.808067
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 16 24 50 59 **S.** tan. 9.665693

 $\triangle VP17.$

Long. pt. 17 127° 8'34" **W.**
 $\angle P$ 55 0 0 cos. 9.758591
 Lat. of. 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 17 22 27 11 **S.** tan. 9.616217

 $\triangle VP18.$

Long. pt. 18 122° 8'34" **W.**
 $\angle P$ 60 0 0 cos. 9.698970
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 18 19 48 41 **S.** tan. 9.556596

 $\triangle VP19.$

Long. pt. 19 117° 8'34" **W.**
 $\angle P$ 65 0 0 cos. 9.625948
 Lat. **V.** 35 46 20 **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 19 16 56 6 **S.** tan. 9.483574

\triangle VP20.

Long. pt. 20 $112^{\circ} 8'34''$ **W.**
 $\angle P$ $70\ 0\ 0$ cos. 9.534052
 Lat. **V.** $35\ 46\ 20$ **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 20 $13\ 50\ 35$ **S.** tan. 9.391678

 \triangle VP21.

Long. pt. 21 $107^{\circ} 8'34''$ **W.**
 $\angle P$ $75\ 0\ 0$ cos. 9.412996
 Lat. **V.** $35\ 46\ 20$ **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 21 $10\ 33\ 47$ **S.** tan. 9.270622

 \triangle VP22.

Long. pt. 22 $102^{\circ} 8'34''$ **W.**
 $\angle P$ $80\ 0\ 0$ cos. 9.239870
 Lat. **V.** $35\ 46\ 20$ **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 22 $7\ 7\ 53$ **S.** tan. 9.097296

 \triangle VP23.

Long. pt. 23 $97^{\circ} 8'34''$ **W.**
 $\angle P$ $85\ 0\ 0$ cos. 8.940296
 Lat. **V.** $35\ 46\ 20$ **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 23 $3\ 35\ 35$ **S.** tan. 8.797922

 \triangle VP24.

Long. pt. 24 $92^{\circ} 8'34''$ **W.**
 $\angle P$ $90\ 0\ 0$
 赤道上 = 在 ヲ
 Lat. pt. 24 On the Equator

 \triangle VP25.

Long. pt. 25 $87^{\circ} 8'34''$ **W.**
 $\angle P$ $95\ 0\ 0$ cos. 8.910296
 Lat. **V.** $35\ 46\ 20$ **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 25 $3\ 35\ 35$ **N.** tan. 8.797922

 \triangle VP26.

Long. pt. 26 $82^{\circ} 8'34''$ **W.**
 $\angle P$ $100\ 0\ 0$ cos. 9.239670
 Lat. **V.** $35\ 46\ 20$ **S.** tan. 9.857626
 Lat. pt. 26 $7\ 7\ 53$ **N.** tan. 9.097296

針路ヲ變ズベキ各點	頂點ヨリノ經度	各點ノ經度	各點ノ緯度	航法ニ依リ		漸長緯度
				針路	航程	
A	26° 2'	151° 49' E.	32° 55' S.	S. 74° 55' E.	53.8	
1	25 0	152 51 E.	33 9 S.	S. 77 9 E.	256.4	
2	20 0	157 "	34 6 S.	S. 79 54 E.	251.1	
3	15 0	162 "	34 50 S.	S. 82 48 E.	247.3	
4	10 0	167 "	35 21 S.	S. 85 33 E.	245.4	
5	5 0	172 "	35 40 S.	S. 88 35 E.	243.3	
6	0 0	177 "	35 46 S.	N. 88 35 E.	243.3	
7	5 0	177 8 W.	35 40 S.	N. 85 33 E.	245.4	
8	10 0	172 "	35 21 S.	N. 82 48 E.	247.3	
9	15 0	167 "	34 50 S.	N. 79 54 E.	251.1	
10	20 0	162 "	34 6 S.	N. 77 9 E.	256.4	
11	25 0	157 "	33 9 S.	N. 74 19 E.	262.7	
12	30 0	152 "	31 58 S.	N. 71 39 E.	270.0	
13	35 0	147 "	30 33 S.	N. 69 12 E.	278.7	
14	40 0	142 "	28 54 S.	N. 66 43 E.	288.4	
15	45 0	137 "	27 0 S.	N. 64 27 E.	299.1	
16	50 0	132 "	24 51 S.	N. 62 21 E.	310.2	
17	55 0	127 "	22 27 S.	N. 60 33 E.	321.3	
18	60 0	122 "	19 49 S.	N. 58 43 E.	333.1	
19	65 0	117 "	16 56 S.	N. 57 15 E.	343.9	
20	70 0	112 "	13 50 S.	N. 56 14 E.	352.6	
21	75 0	107 "	10 34 S.	N. 55 12 E.	361.0	
22	80 0	102 "	7 8 S.	N. 54 30 E.	366.8	
23	85 0	97 "	3 35 S.	N. 54 21 E.	369.0	
24	90 0	92 "	0 0 S.	N. 54 21 E.	369.0	
25	95 0	87 "	3 35 N.	N. 54 30 E.	366.8	
26	100 0	82 "	7 8 N.	N. 54 57 E.	366.8	
B	102 37	79 31 W.	8 57 N.		189.8	

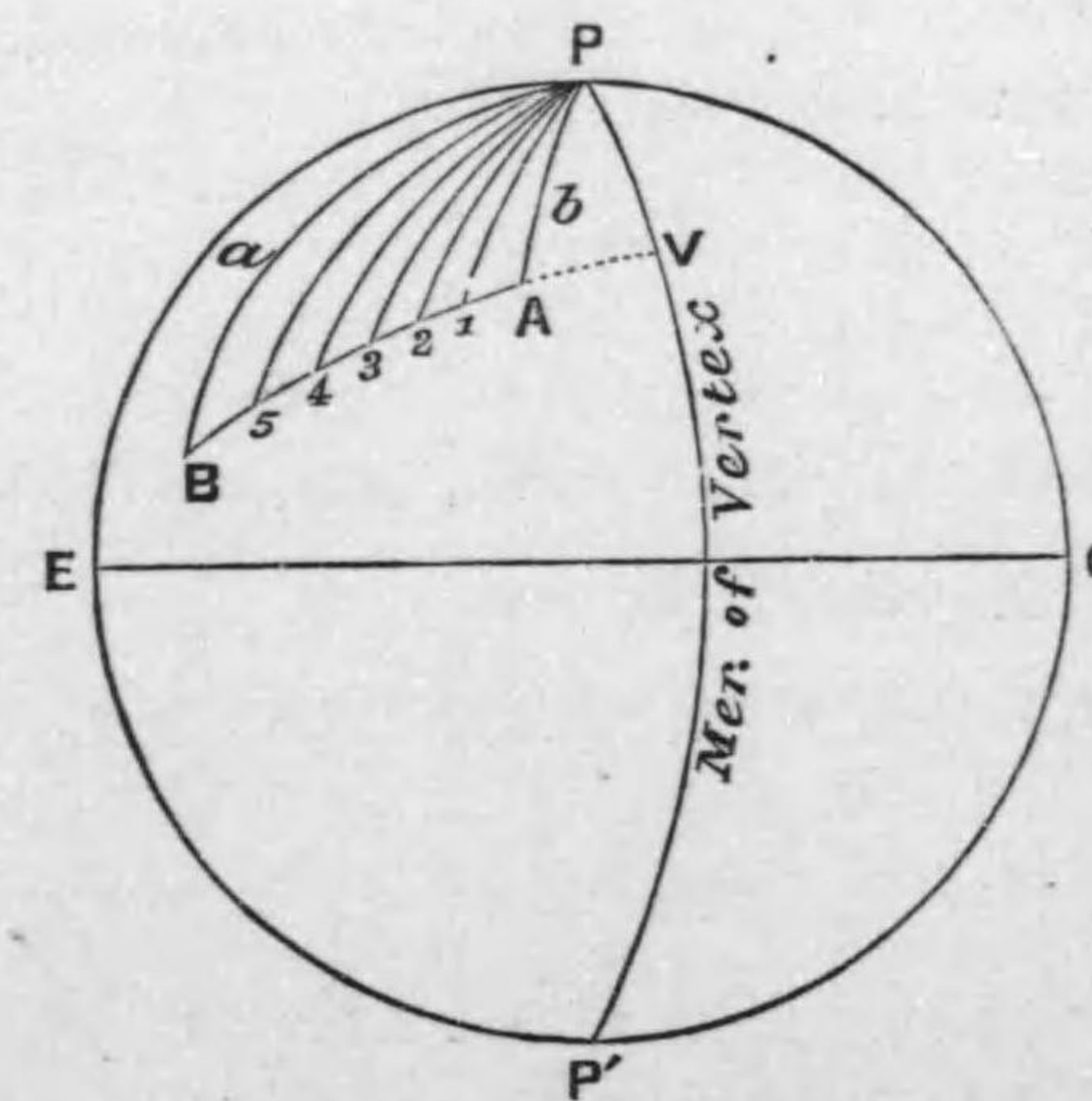
大圈上ノ全航程	7623.2
漸長緯度航法ノ全航程	7782.6
兩航程ノ差	159.4

例 四

赤道及頂點共ニ兩地間ノ弧外ニ在ル場合.

北緯 50°13' 西經 3°39' = 在ル Start Point **A** ヲ發シテ北緯 13°3' 西經 57°37' = 在ル Barbadoes **B** ニ到ラントスルトキハ兩地間ノ大圈上ノ起程及着達針路、航程、頂點經緯度並ニ針路ヲ變ズベキ各點ノ變經ヲ十度ト定ムルトキハ大圈航路ノ弧ガ西經 7°37' 及各十度毎ノ子午線ト相交ル各點ノ經緯度如何.

第六十五圖



針路ヲ求ム.

	50°13'		
	90		
Colat. <i>b</i>	39 47	Long. B	57°37' W.
	13 3	Long. A	3 39 W.
	90	P	53 58
Colat. <i>a</i>	76 57	$\frac{1}{2}$ P	26 59
	<i>b</i> 39 47		
	<i>a</i> + <i>b</i> 116 44		
	<i>a</i> - <i>b</i> 37 10		
	$\frac{1}{2}(\i+a+b)$ 58 22		
	$\frac{1}{2}(\i-a-b)$ 18 35		

$\frac{1}{2}(\i+a+b)$ 58°22'	sec.	0.280270	cosec.	0.069855
$\frac{1}{2}(\i-a-b)$ 18 35	cos.	9.976745	sin.	9.503360
$\frac{1}{2}$ P 26 59	cot.	0.293146	cot.	0.293146
$\frac{1}{2}(\mathbf{A+B})$ 74°15'56"	tan.	10.550161		
$\frac{1}{2}(\mathbf{A-B})$ 36 19 14			tan.	9.866361
A 110 35 10 or 69°24'50"				
B 37 56 42				

起程針路 (**A**) は **N.110°35'W.**, 即チ **S.69°25'W.** =
シテ着達針路ハ **S.37°57'W.** ナリ.

(52.) = 依リ頂點ハ兩地間ノ弧外ニ在リ.

航程ヲ求ム.

$\frac{1}{2}(\i+a+b)$ 58°22' 0"	cos.	9.719730
$\frac{1}{2}(\mathbf{A+B})$ 74°15'56"	sec.	0.566744
$\frac{1}{2}$ P 26 59 0	sin.	9.656799
28 39 5	cos.	9.943273
2		
57 18 10	=	3438.2 miles.

頂點經緯度ヲ求ム.

Suppl. of A 69°24'50"	sin.	9.971343	tan.	0.425267
<i>b</i> 39 47 0	sin.	9.806103	cos.	9.885627
Lat. of V. 53 11 59 N.	cos.	9.777446		
Long. from P 26 251 E.			cot.	10.310903
Long. of A 3 39 0 W.				
Long. of V. 22 23 51 E.				

針路ヲ變ズベキ各點ノ經緯度ヲ求ム.

△VP1.

Long. A	3°39' 0" W.
D. long.	3 58 0 W.
Long. pt. 1	7 37 0 W.
Long. V.	22 23 51 E.
∠at. P	30 051 cos. 9.937469
Lat. V.	53 11 59 N. tan. 0.126039
Lat. pt. 1	49 10 28 N. tan. 10.063508

△PV2.

Long. pt. 1	7°37' 0" W.
D. long.	10 0 0 W.
Long. pt. 2	17 37 0 W.
Long. V.	22 23 51 E.
∠at. P	40 051 cos. 9.884164
Lat. V.	53 11 59 N. tan. 0.126039
Lat. pt. 2	45 40 23 N. tan. 10.010203

△VP3.

Long. pt. 2	17°37' 0" W.
D. long.	10 0 0 W.
Long. pt. 3	27 37 0 W.
Long. V.	22 23 51 E.
∠at. V.	50 051 cos. 9.807940
Lat. V.	53 11 59 N. tan. 0.126039
Lat. pt. 3	40 39 42 N. tan. 9.933979

△VP4.

Long. pt. 3 $27^{\circ}37' 0''$ W.
 D. long. $10 0 0$ W.
 Long. pt. 4 $37 37 0$ W.
 Long. V. $22 23 51$ E.
 \angle at P $60 0 51$ cos. 9.698784
 Lat. V. $53 11 59$ N. tan. 0.126039
 Lat. pt. 4 $33 44 45$ N. tan. 9.824823

△VP5.

Long. pt. 4 $37^{\circ}37' 0''$ W.
 D. long. $10 0 0$ W.
 Long. pt. 5 $47 37 0$ W.
 Long. V. $22 23 51$ E.
 \angle at P $70 0 51$ cos. 9.533756
 Lat. V. $53 11 59$ N. tan. 0.126039
 Lat. pt. 5 $24 33 16$ N. tan. 9.659795

△VP6.

Long. pt. 5 $47^{\circ}37' 0''$ W.
 D. long. $10 0 0$ W.
 Long. B $57 37 0$ W.
 Long. V. $22 23 51$ E.
 \angle at P $80 0 51$ cos. 9.239062
 Lat. V. $53 11 59$ N. tan. 0.126039
 Lat. pt. B $13 3 1$ N. tan. 9.365101

針路ヲ變ズベキ各點	頂點ヨリノ經度	各點ノ經度	各點ノ緯度	航法ニ依リ	
				針路	航程
V	0° 0'	22° 24' E.	53° 12' N.	—	—
A	26 3	3 39 W.	50 13 N.	S.67°45' W.	166.3
1	30 1	7 37 W.	49 10 N.	S.62 38 W.	456.9
2	40 1	17 37 W.	45 40 N.	S.55 33 W.	530.2
3	50 1	27 37 W.	40 40 N.	S.48 59 W.	632.5
4	60 1	37 37 W.	33 45 N.	S.43 28 W.	760.5
5	70 1	47 37 W.	24 33 N.	S.39 24 W.	893.0
B	80 1	57 37 W.	13 3 N.		
				(大圈上ノ全航程 3439.4 瑪氏航法ノ全航程 3478.4 兩航程ノ差 39.0	

汽船ハ所定ノ針路ヲ保守スルヲ得ルガ故ニ前述諸例ノ如ク豫テ大圈航路表ヲ作製シ置クヲ便ナリトス然レドモ帆船ニ在テハ風浪ノ爲メ往々最初定メタル大圈ヲ甚シク離ルハコトアリ從フテ再ビ舊トノ大圈ニ復セントスルモ却テ航程ヲ損スルニ由リ新タニ一ノ大圈ヲ擇バザル可ラザルコトアルヲ以テ現ニ船ガ居ル所ノ一點ヨリ次ノ一點ニ到ル針路及航程ヲ算スルノミニテ足レリトス。

交成大圏航法

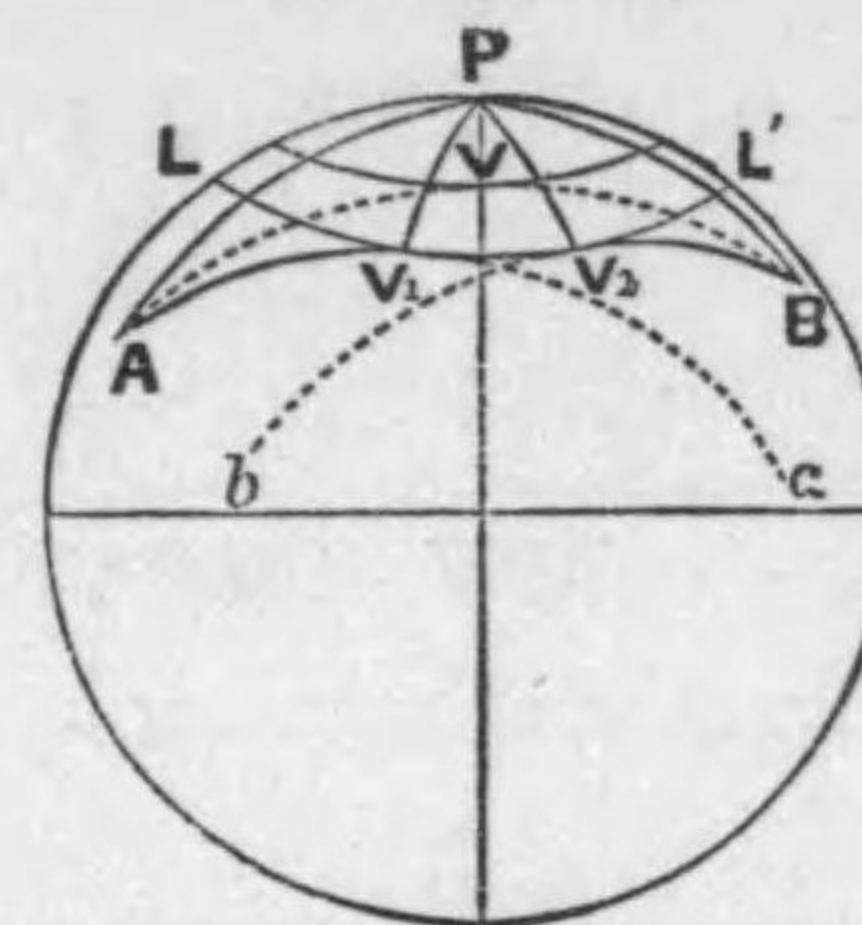
Composite Great Circle Sailing.

56. 大圏航法ノ効用ハ高緯度ノ海域ニ在リテハ殊大ナルベキモ氷山或ハ暴風雪ノ爲メ航海非常ニ困難ナルノミナラズ甚ダ危険ナルヲ以テ安全ノ範圍ニ屬スル最高緯度ヲ擇ビ而シテ大圏航法ト東西針路航法ト併用シテ航海ヲナスベシ此航法ヲ交成大圏航法ト云フ此ハ元ト故 J. T. Towson 氏ノ考案ニ成リシ航法ナリ。

此航法ニ於テハ頂點ヨリ低クシテ實際航行ニ適シタル最高緯度ヲ定メ以テ起程地ト着達地トヲ貫ク兩大圏ノ弧ノ各頂點緯度トナス故ニ船ハ初ノ弧ニ沿フテ其頂點ニ達シ次ニ距等圈上ヲ航シテ他ノ大圏ノ弧ノ頂點ニ至リ終ハリニ此弧上ヲ航シテ目的ノ地ニ達スベシ。

57. 起程地及着達地ヲ貫ク兩大圏ノ弧ハ共ニ最高緯度ノ距等圈ニ觸ル、處ノ二個ノ正切 Tangents ナルガ故ニ此兩點ヲ貫ク子午線ハ兩弧ニ對シテ各自、九十度ニ正交スルヲ以テ納氏旋轉法ニ依リテ起程地或ハ着達地ノ頂點ヨリノ經度並ニ針路、航程ヲ算シ其他、距等圈上ノ航程ヲ求ムルニハ東西針路航法ヲ用フベシ。

第六十六圖



第六十六圖ニ於テ A

ヲ起程地、B ヲ着達地、AVB ヲ

大圏ノ弧、V ヲ其頂點トシ L

L' ヲ航行セント定メタル最

高緯度トス AV₁ 及 BV₂ ヲ其

頂點 V₁ 及 V₂ ニ於テ距等圈

LL' ニ觸ル、處ノ兩大圏ノ

弧トシ V₁V₂ ヲ距等圈ノ弧即チ子午線距トス而シテ PV₁

及 PV₂ ハ兩頂點ノ子午線ノ弧ニシテ AV₁ 及 BV₂ ト直

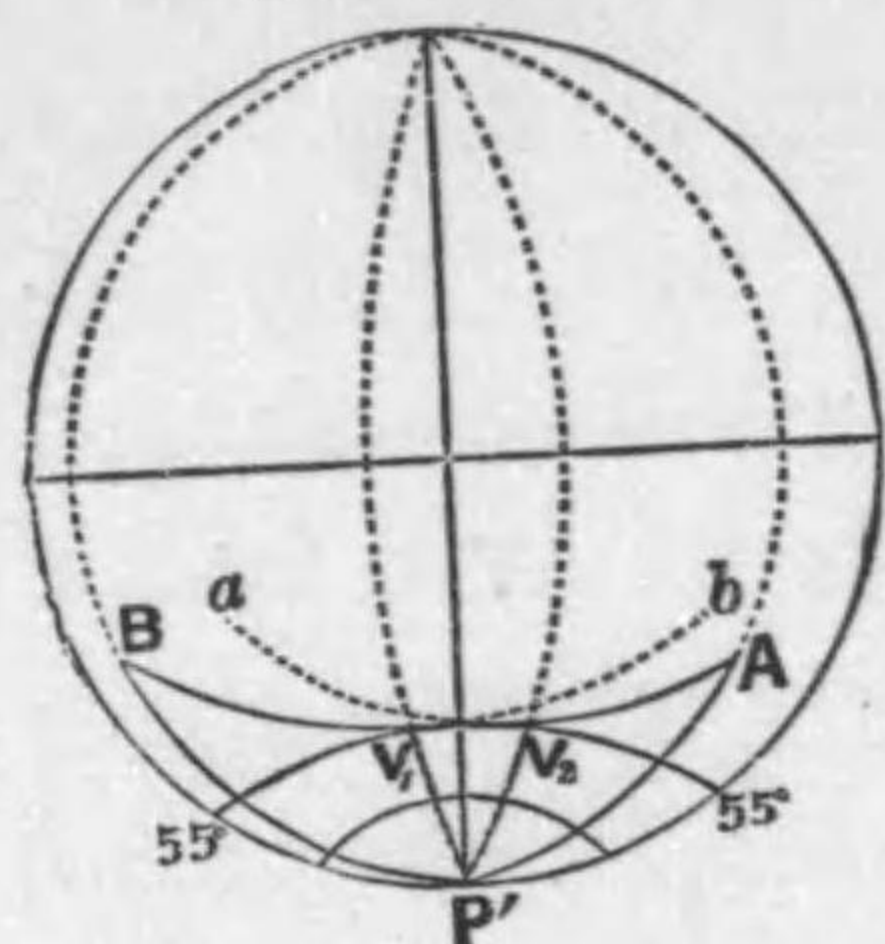
角ニ相交ル故ニ解算ハ直角球面三角法及東西針路航法ニ

依ラザル可ラス。

例

南緯 23°4' 西經 43°8' ニ在ル Rio (B) ヨリ南緯 34° 19' 東經 115°6' ニ在ル C. Leeuwin (A) ニ到ラントスルニ頂點緯度、高キニ過ギ氷山ノ爲メ航海危険ナルヲ以テ最高緯度ヲ南緯 55° ト定ムルトキハ經度何度ニ於テ最高緯度ノ距等圈ニ達シ何度ニ於テ之ヲ去ルベキヤ又問フ起程及着達針路及兩地間ノ交成大圏航路ノ湮程ハ若干ナルヤ。

第六十七圖



第六十七圖=於テ Bヲ
起程地、Aヲ着達地、V₁及
V₂ヲ兩大圈ノ弧ガ緯度 55°
ノ距等圈=觸ル、處ノ各點
トスレバ BPV₁及 APV₂
ハ共=直角球面三角形ナ
リ。

頂點ヨリノ各經度ヲ求ム。

Co-lat. of B	66°56' 0''	cot.	9.629255	
” A	55 41 0			cot. 9.834154
” 55°	35 0 0	tan.	9.845227	tan. 9.845227
D. long. of B and V ₁	72 39 5	cos.	9.474482	
” A and V ₂	61 26 55			cos. 9.67938
	Sum		134 6 0	
Total D. long	158 14 0	=	(115°6'E. + 43°8'W.)	
D. long. V ₁ V ₂	24 8 0	=	1448 Nautical miles.	

Long. of B	43° 8' 0'' W.	Long. of A	115' 6' 0'' E.
D. long. to V ₁	72 39 5 E.	D. long. to V ₂	61 26 55 W
Long. of V ₁	29 31 5 E.	Long. of V ₂	53 39 5 E.

起程及着達針路ヲ求ム。

Co-lat. of A	66°56'	cosec.	0.036189	
” B	55 41			cox. 0.083054
” 55°	35 0	sin.	9.758591	sin. 9.758591
Initial Co.	S. 38°33'59'' E.	sin.	9.794780	
Final Co.	N. 43 59 2 E.			sin. 9.841645

BV₁ 及 AV₂ ノ兩航程ヲ求ム。

Co-lat. of B	66°56'	cos.	9.593067	
” A	55 41			cos. 9.751099
Co-lat. of V ₁ and V ₂	35 0	sec.	0.086635	sec. 0.086635
	BV ₁	= 61 25 31''	cos. 9.679702	
	AV ₂	= 46 30 35		cos. 9.837734
	Sum.	107 56 6		
		60		
		6476.1	Nautical miles.	

V₁ 及 V₂ 間ノ航程ヲ求ム。

Diff. long.	1448.0	log.	3.160769
Lat.	55°	cos.	9.758591
Mer. dist.	830.5	log.	2.919360
			6476.1
			6476.1
Total dist.			7306.6

注 意

B 及 A ノ兩地ヲ貫ク大圈ノ頂點緯度ハ南緯 71°12½'
ニシテ全通大圈上ノ航程ハ 7140.1 哩ナリ而シテ漸長緯
度航法ニテ算スレバ其航程 8334.2 哩トナルベシ

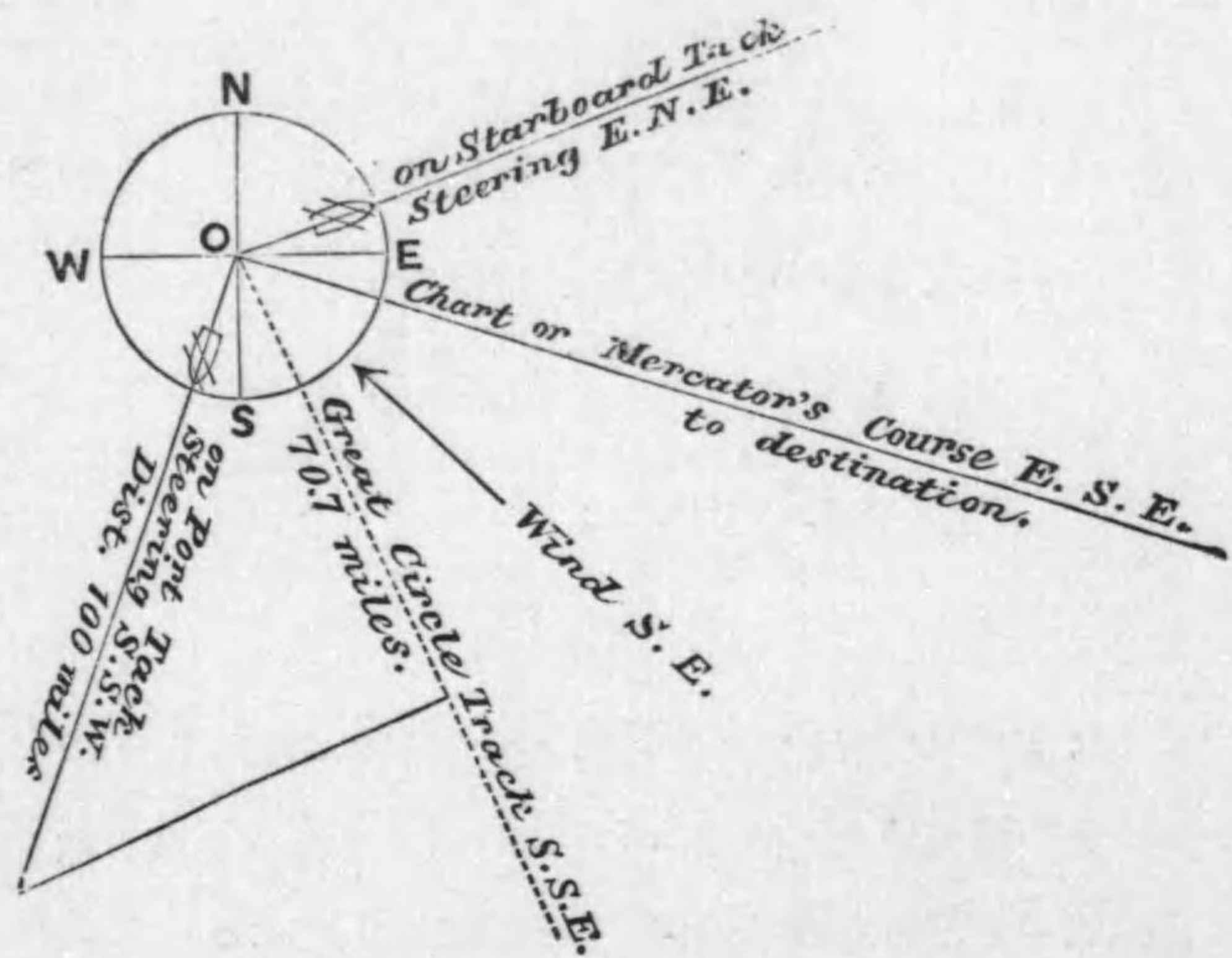
B ヨリ V₁ 迄及 V₂ ヨリ A ニ至ル間、針路ヲ變ズ
ベキ各點間ノ變經ハ大圈航法ノ場合ノ如ク任意ニ之ヲ定
ムベシ。

逆風大圈航法

58. 帆船、航行中逆風ニ遭ヘバ大圈針路ニ最モ
近キ瑪氏針路ヲ選定シテ詰開キニ帆走セザル可ラズ此航

法ヲ逆風大圏航法ト云フ若シ單ニ海圖針路即チ瑪氏針路ノミニ基キテ帆ノ開キヲ定ムルトキハ之ガ爲メニ帆船ハ最近航路ヨリ遠ザカルコト少ナキハ四五點、多キハ八點ヲ超過スルニ至ルコトアリ。

第六十八圖



第六十八圖ニ於テ O ヲ起程點トシ目的港ハ漸長圖ニ依レバ E.S.E. ニ方リ而シテ其起程大圏針路ハ S.S.E. ニシテ風位ヲ S.E. トス。

今、右舷詰開キ（風位ヨリ六點ノ所）ニテ帆走セバ其針路ハ E.N.E. ニシテ左舷詰開キナラバ S.S.W. トナルベシ故ニ左舷詰開キニ於テ船首ハ其最近航路ヲ離ルコト四點ナルモ右舷詰開キハ船首ノ向キヲシテ其最近航

路ト直角ヲナサシムベシ從テ S.S.W. ニ帆走スルコト 10 哩ニシテ船ハ其目的港ニ近ヅクコト 70.7 哩（四點ヲ針路トシ 100 哩ヲ航程トシテ方位表ニテ求ムベシ）ナルモ E.N.E. ノ向キハ最近航路即チ起程大圏針路ト正交スルヲ以テ船ハ少シモ目的港ニ近ヅクコト能ハズ。

同圖ニ於テ風位ヲ S.E./S. トスレバ船首ヲ S.W./S ニ向ケテ左舷詰開キニ溯航セザル可ラズ然カスルトキハ航走スルコト 100 哩ニシテ尙ホ能ク目的港ニ近ヅクコト 55.6 哩ナルヲ得ベキモ之ニ反シテ船ヲ右舷詰開キニナシ E./N. ニ溯航セバ僅ニ 19.5 哩ヲ得スルニ過ギザル可シ之ニ依テ規則ヲ設ルコト下ノ如シ。

規則

海域廣大ニシテ逆風ノトキハ大圏海圖或ハ算法若クハ大圏針路儀 Great Circle Course Indicator ニテ起程大圏針路ヲ確定シ而シテ此針路ニ最モ近キ開キニ於テ帆走スベシ。

常用海圖

59. 常用海圖ヲ別テ平面圖 Plane Chart 及漸長圖 Mercator's Chart ノ二種トス。

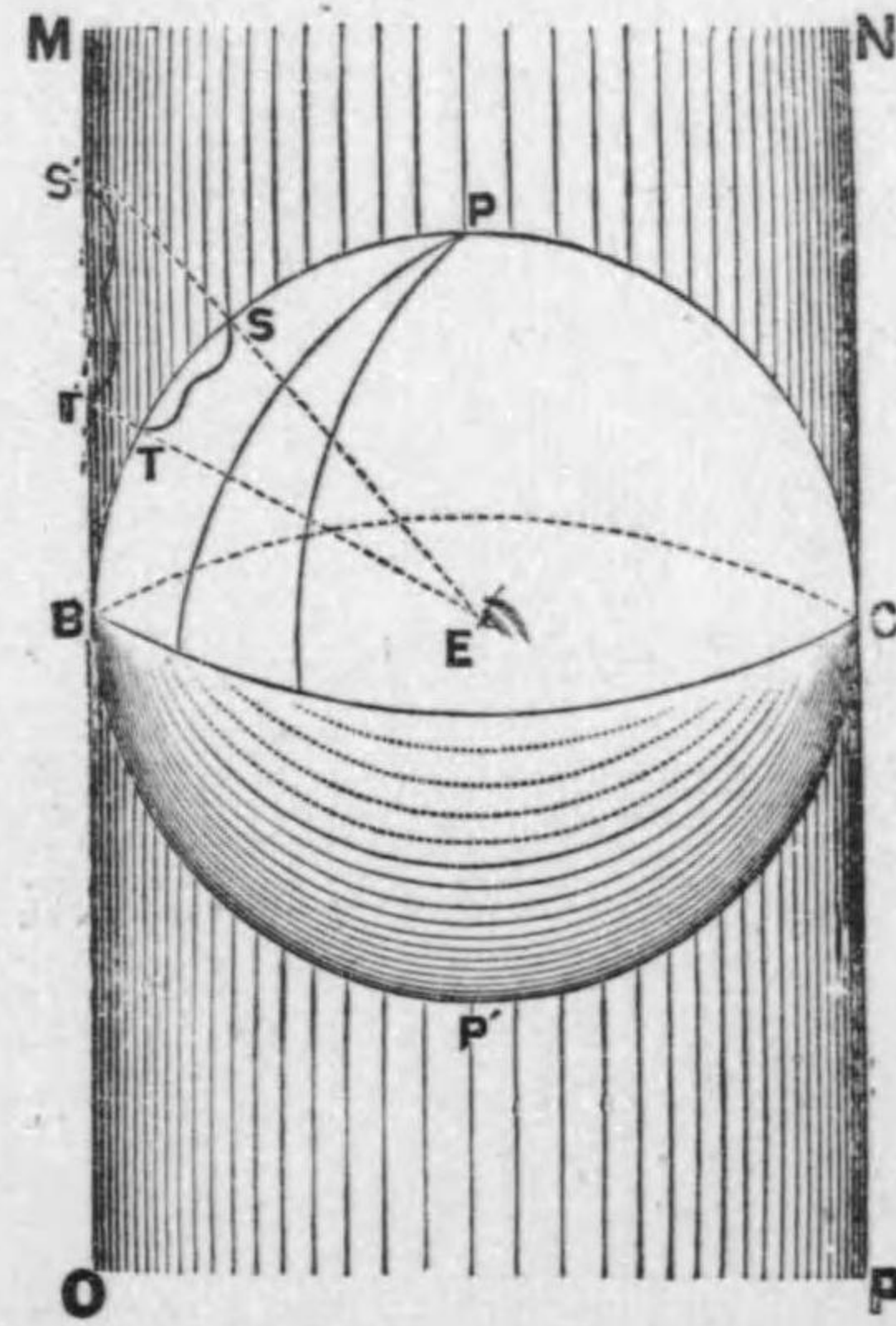
60. 平面圖ハ船舶ノ碇泊ニ便ナラシムルガ爲メ地球面上ニ於ケル河川港湊ノ如キ狹小ナル一部分ヲ平面トシテ圖シタルモノナリ通例之ヲ港泊圖 Plan. ト云フ。

61. 漸長圖ハ第九頁漸長緯度ノ界説(33)ニ於テ述ベタル理ニ基キテ製シタルモノナリ.

ライト Wright 氏ハ漸長圖法ヲ下ノ如ク説明セリ.

地球ノ子午線其他ノ諸線及世界ノ地圖ヲ薄キ護謨球ニ描刷シ其墨汁ハ絶ズ濕氣ヲ有シテ其觸ル、處ノ面ニハ必ズ墨痕ヲ遺スニ適セルモノトシ此球ヲ圓筒中ニ入レ

第六十九圖



(第六十九圖) 其赤道

BCニ沿フテ圓筒ニ觸レシメ置キ球中ニ多量ノ空氣ヲ吹込メバ球ハ總テノ方面ニ膨脹シ遂ニ總テノ方向ヨリ圓筒ノ内面ヲ壓スルニ至ルベシ而シテ球ノ膨脹ノ度合ハ其各部ガ圓筒ノ内面ニ觸ル、ヤ否ヤ直ニ停止スベク且總テ

ノ方向ニ於テ一様ニ膨脹スルノ性ヲ有スルモノタルベシ然カスルトキハ緯度ノ距等圈ハ總テ同大ノ圈トナリ子午線ハ擴張シテ圓筒ヲ上下ノ方向ニ通セル直線ニ變ズベシ今之ヲ平面ニ切り擴ゲシモノハ所謂漸長圖ナリ.

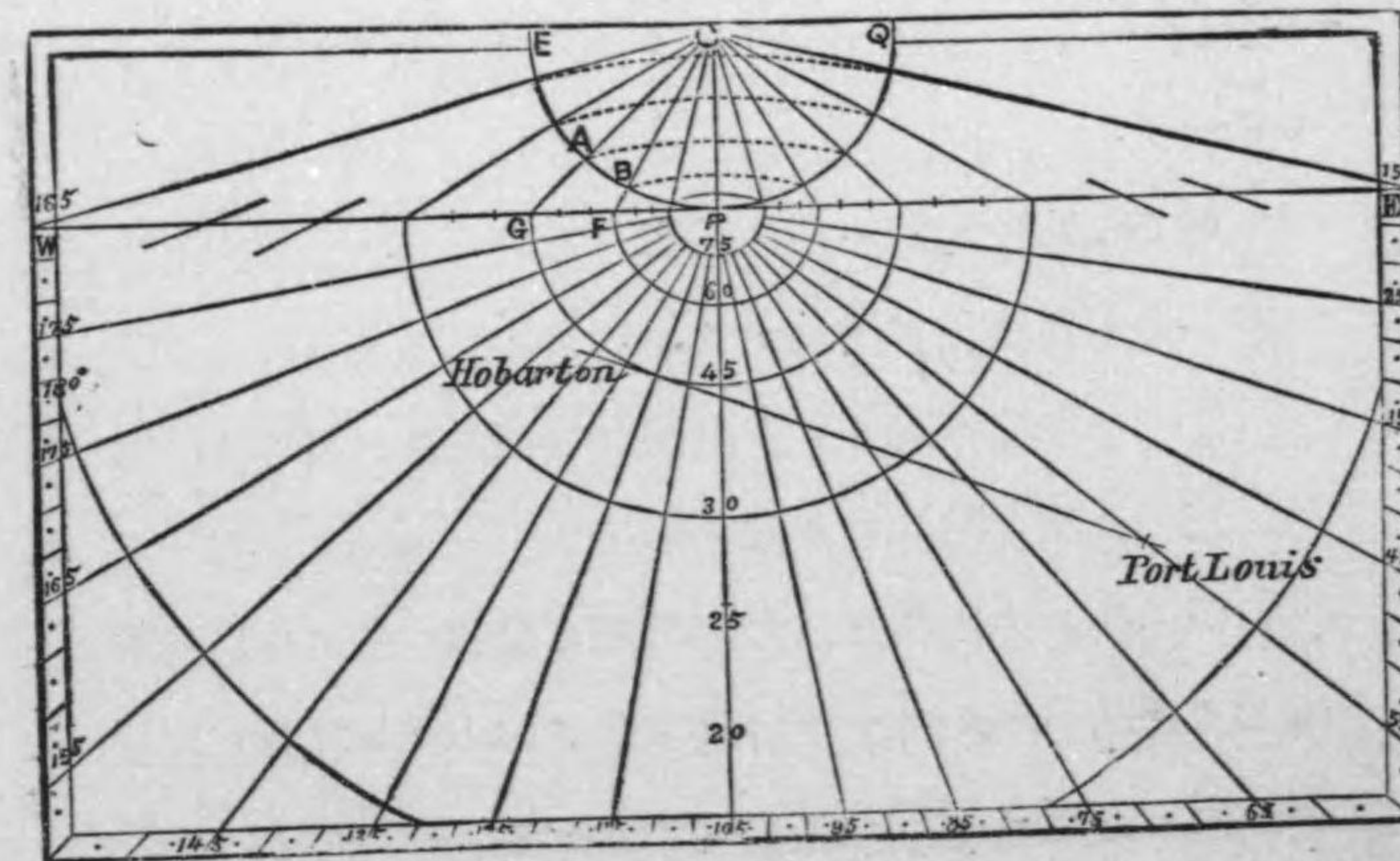
大圈圖

62. 大圈圖ハ直線ヲ以テ簡單ニ大圈航路ヲ表ハスヲ主眼トセリ其圖法ニ數種アリト雖ドモ廣ク用ヒラルルモノヲ兩極圖法ト云フ製圖者ノ目ヲ無窮ノ遠距離ニ置キ赤道ノ面ニ寫シタルモノニシテ其緯度圈ハ極ヲ公心トシ各緯度ノ餘切ヲ半徑トセル同中心圈ナリ.

63. 緯度圈ノ半徑ヲ求ムルニハ $R = r \cdot \cot. \text{lat.}$ ノ式ヲ用フベシ.

Rハ各緯度圈ノ半徑ヲ表ハシrハ45°ノ緯度圈ノ半徑ニシテ不變值ナリ而シテ $\cot. 45^\circ = \tan. 45^\circ = 1$ ナルヲ以テrヲ1トナスヲ便トス然ルトキハ $R = r \cdot \cot. \text{lat.}$ ノ式ハ $R = \cot. \text{lat.}$ トナル左ニ之ヲ證ス.

第七十圖



第七十圖ニ於テ **EPQ** ハ球ノ子午線面、**CP** ハ地軸、**ECQ** ハ赤道、之ニ平行シテ引キタル直線 **GFP** ハ球ヲ安置シタル平カナル紙面ノ縁、**P** ハ球ガ紙面ニ觸ル、點ヲ表ス而シテ球面上ニテ緯度 45° ト 60° トニ於ケル **A** 及 **B** ノ兩點ヲ紙面ニ寫サンニハ **A** ト **B** トヲ貫キテ **CA**、**CB** ノ半徑ヲ紙面迄延バスベシ然ルトキハ **G** 及 **F** ハ球面上ノ **A** 及 **B** ヲ表ス故ニ $CP \div GP = \cot. GCP = \tan. lat. A$ ナリ又 $CP \div FP = \cot. FCP = \tan. lat. B$ ナリ之ニ由テ $GP \times \tan. lat. A = CP = FP \times \tan. lat. B$ トナル然ルニ **A** ノ緯度ハ 45° ナリ而シテ $\tan. lat. A = 1$ ナルヲ以テ $GP = FP$ 、 $\tan. lat. B$ ナリ故ニ $FP = GP \div \tan. lat. B = GP \cdot \cot. lat. B = \cot. lat. B$ ナリ。

64. 圖ヲ製スルニハ其大小ニ由リ最初ニ 45° ノ半徑 1 ノ寸法ヲ定ムベシ然ルトキハ自餘ノ D° ノ緯度圈ノ半徑ハ D° ノ真數ノ餘切ト 45° ノ半徑トヲ相乗シタルモノナリ。

65. 此圖法ハ左ノ特徴ヲ有ス。

- 一 製圖法甚ダ簡易ナリ。
- 二 全經度ニ亙リテ大圈航路ヲ圖スルニ便ナリ。
- 三 位置ヲ點スルニ便ナリ。
- 四 極ヨリノ垂線、大圈航路ノ直線ニ會スル點ハ兩地間ノ頂點ナルガ故ニ頂點經緯度ヲ知ルコト容易ナリ。
- 五 大圈上各點ノ經緯度ヲ知ルコト容易ナリ。

六 針路ハ分度儀ヲ用ヒテ大圈ト本船ノ子午線トノ交角ヲ度リ之ニ **N.** 或ハ **S.** ト **E.** 或ハ **W.** ノ符ヲ配スルニ當リテ誤記ヲナスノ憂ヒナシ。

七 毎正午或ハ臨時ノ位置ト目的地トノ間ノ大圈航路ヲ知ルニ便ナリ。

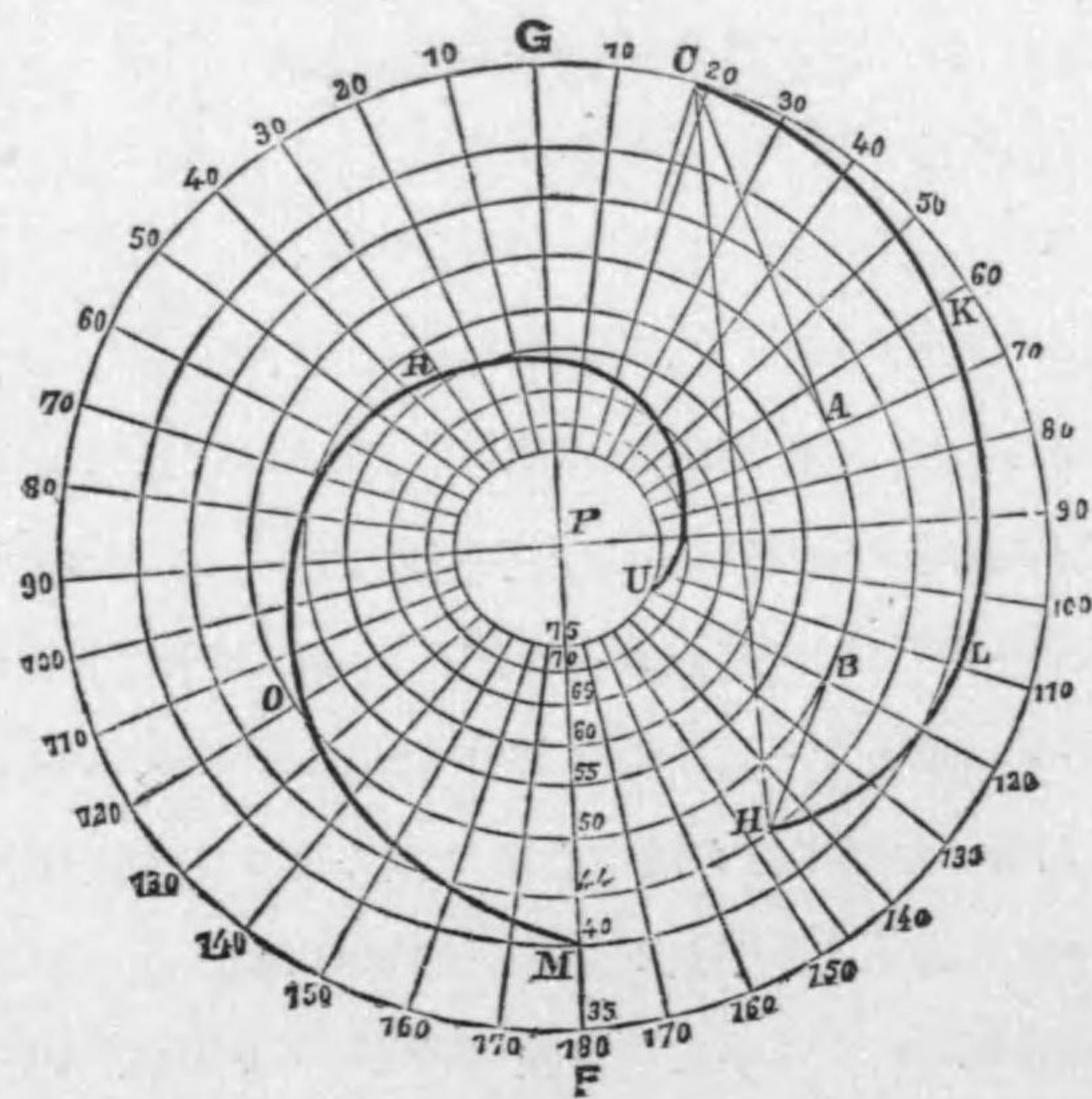
八 交成大圈航路ヲ求ムルニ便ナリ。

南緯 35° 東經 19° ニ在ル Cape of Good Hope ヨリ南緯 44° 東經 147° ニ於ケル Hobart ニ到ル大圈航路ノ直線ヲ表ハス爲メ大圈圖ヲ調製センニハ第三版航海表第 頁ヨリ第 頁ニ至ル 表ニ於テ $35^\circ, 40^\circ, 44^\circ, 50^\circ, 55^\circ, 60^\circ, 65^\circ, 70^\circ$ 及 75° ノ真數ノ餘切 $1.43, 1.19, 1.03, 0.84, 0.70, 0.58, 0.47, 0.36$ 及 0.27 、ヲ取り此等ノ餘切ニ 45° ノ半徑ノ定率 1 ヲ乘ジテ各緯度圈ノ半徑ノ吋呎ヲ求ムベシ例ヘバ 45° ノ半徑ヲ 1 吋ト定ムレバ第七十一圖ノ如ク **P** ヲ公心トシ $1.43, 1.19, 1.03, .84$ 吋等ノ半徑ヲ以テ同中心圈ヲ畫キ而シテ直徑 **GPF** ヲ引キ之ヲ緯度ノ子午線トシ其一端ニ 0° 、他ノ端ニ 180° ヲ記シ東經ニ於テハ本初子午線 **GPF** ヨリ $10^\circ, 19^\circ, 20^\circ, 30^\circ, \dots \dots 140^\circ, 147^\circ, 150^\circ, \dots \dots 170^\circ$ 、ノ諸子午線ヲ畫キ西經ニ於テモ亦タ之ト同ジクスベシ然ルトキハ南緯 35° 東經 19° ニ於ケル **C** ハ起程地 Cape of Good Hope ヲ表ハシ **H** ハ南緯 44° 東經 147° ニ在ル着達地 Hobart ヲ示ス直線 **CH** ハ **C** ヨリ **H** 迄ノ大圈航路、

CKLH ノ曲線ハ C ヨリ H ニ到ル航程ノ線、CABH ハ交成大圏航路、MORU ハ M ヨリ O 及 R ヲ經テ U ニ到ル航程ノ線ナリ。

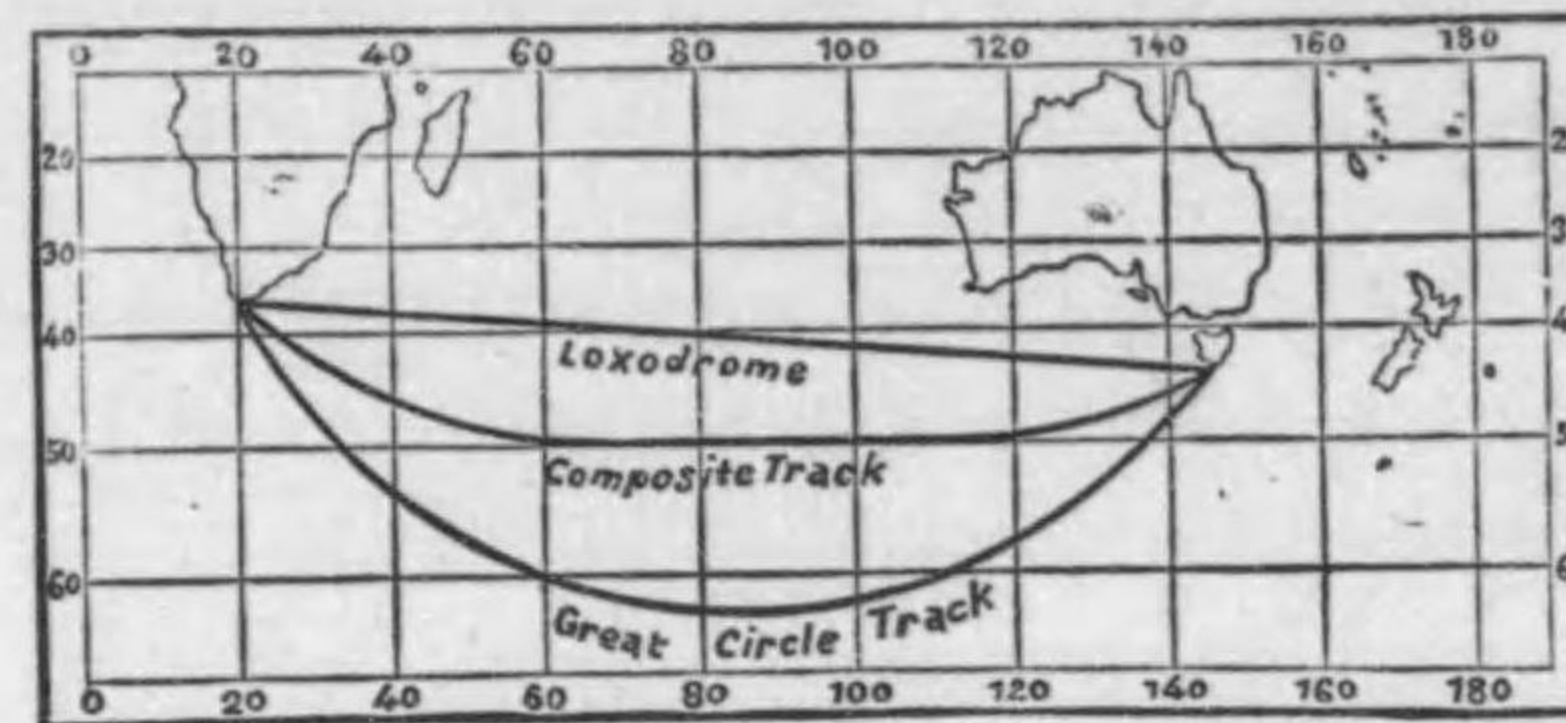
漸長圖ニ大圏航路ヲ引クトキハ曲線トナルコト尙ホ恰モ大圏海圖ニ航程ノ線ヲ畫ケバ曲線トナルガ如シ第七

第七十一圖



十二圖ハ漸長圖上ニ書キタル Cape of Good Hope ヨリ Hobart 迄ノ大圏航路、航程ノ線及ビ交成大圏航路ヲ示ス。

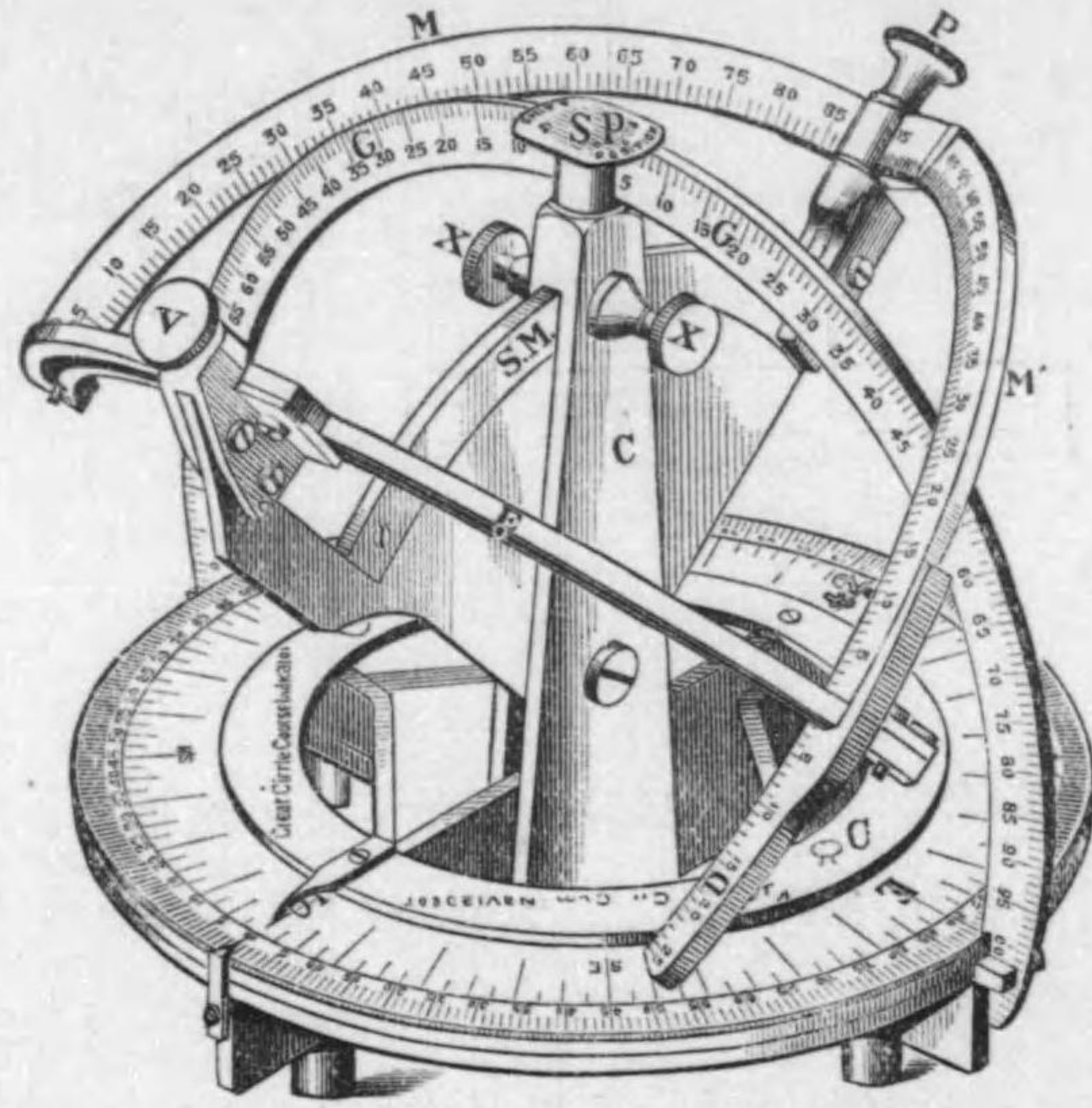
第七十二圖



航球儀

66. 第七十三圖ハカービー氏ノ發明セシ大圏航球儀 Capt. S.R. Kirby's "Circum Navigator" ヲ示ス之ヲ使用スルニハ最初ニ針路盤 Compass Rose ノ螺旋 C ヲ弛メテ船、北緯ニ在ラバ針路盤ノ北點、南緯ニ在ラバ其南點ヲ極 P ノ直下ニ來ラシメ針路盤ノ南北線ト本船ノ子午線 S.M. トヲ合ハシ然ル後チ C ヲ緊メテ針路盤ヲ固定スベシ次ニ螺旋 XX ヲ弛メテ他ノ子午線 M 或ハ M' ヲ本船ノ位置 S.P. 即チ航球儀ノ中心上ニ移シ少シク之ヲ動カシツ、本船ノ緯度ト S.P. トヲ合一セシメ XX ヲ緊メテ S.M. ヲ固定シ最後ニ赤道ノ弧 E ノ螺旋 V ヲ弛メ變經ノ東或ハ西ナルカヲ見テ M 或ハ M' ノ子午線ヲ S.M. ヨリ東或ハ西ヘ變經ノ度分ニ合ハセテ相隔テシムレバ M 或ハ M' ハ目的地ノ子午線トナル此時 V ヲ緊メテ赤道ノ弧 E ヲ固定シ大圏 GG' ヲ廻ハシテ M

第七十三圖



或ハ M' 上ノ目的地ノ緯度ニ會セシムレバ其直下ニ於テ
針路盤ノ圓周ト大圈ノ GG' 下端ト相交ル處ノ針路角ハ
即チ起程大圈針路ナリ若シ針路盤ノ南北線ヲ真子午線ニ
合ハサバ此起程針路ハ真針路ニシテ磁氣子午線ニ合ハサ
バ磁針路ナリ。

$S.P.$ ト着達地トノ間ニ於ケル大圈 GG' ノ弧度ヲ讀
ミ之ヲ海裡ニ改メタルモノハ大圈上ノ航程ナリ。

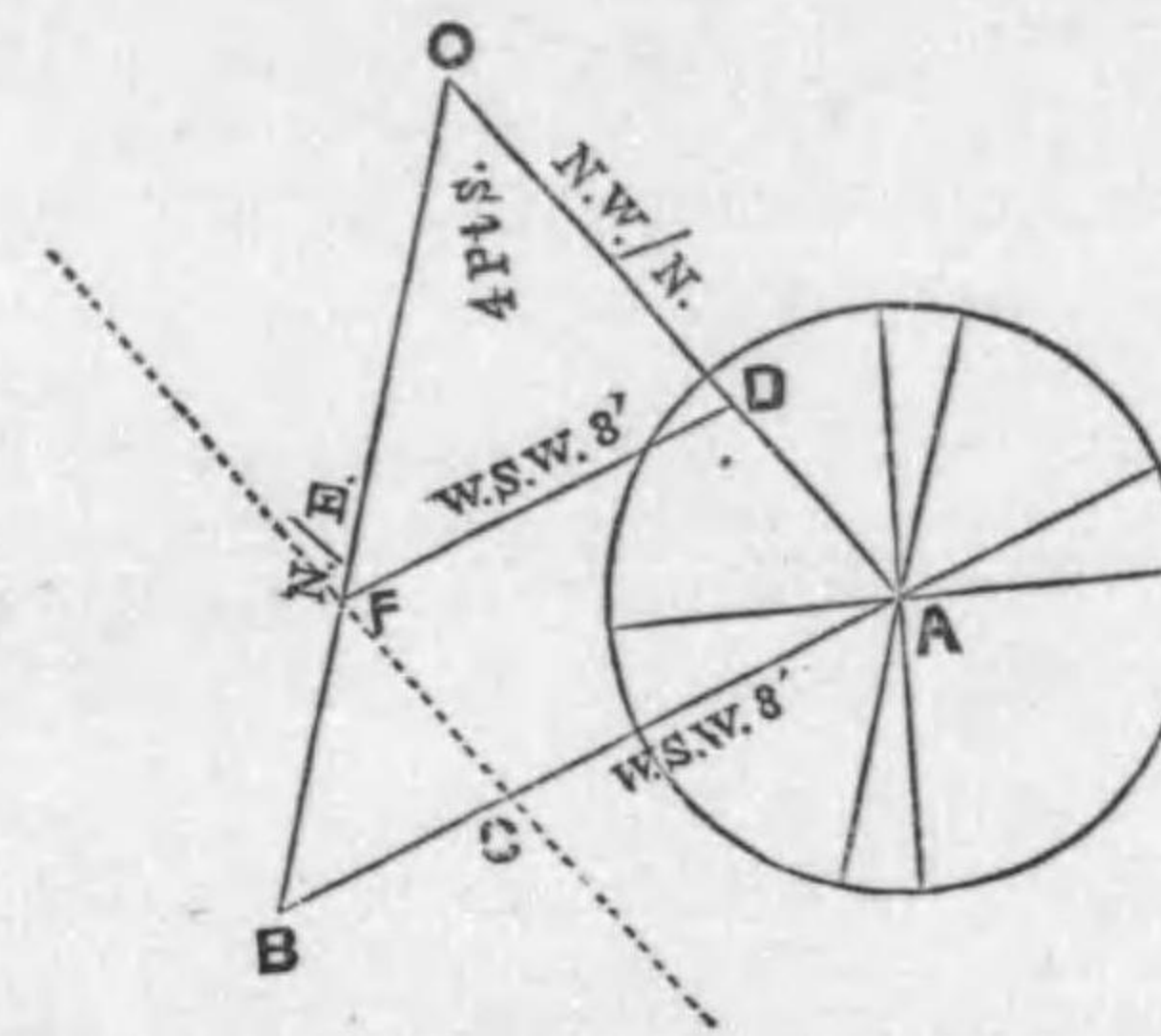
大圈ノ位置ハ此儘ニ保持シ置キテ V ヲ弛メ M 或
ハ M' ヲ變經五度宛、 $S.P.$ ノ方ヘ繰リ寄セ順次各點ノ緯
度及頂點緯度并ニ起程地ヨリ頂點迄ノ變經ヲ讀ミテ之ヲ

紙片ニ記スベシ。

反對ノ半球ニ入ラントスルトキハ最初ニ海圖ヲ檢シ
テ横斷セントスル赤道上ノ點ヲ定メ一旦其點ニ向テ針路
ヲ取り而シテ此點ニ達シタルトキハ直チニ針路盤ヲ廻シ
テ更ニ他ノ半球ニ合ハスベシ。

レヨリ磁針路 **W.S.W.** = 8 哩航走シタル後テ同燈臺ヲ
磁針方位 **N./E.** = 測レリ問フ後測ノ位置如何.

第七十四圖



第七十四圖ニ於テ **O** ヲ海圖上ノ燈臺トシ **O** ヨリ兩
方位ノ反對ニ **OA, OB** ヲ引キ又 **W.S.W.** ノ針路線 **AB**
ヲ引キ其長サヲ圖上八哩ノ尺度ニ合セテ **C** 點ヲ定メ
OA ニ平行シテ **FC** ヲ引キ **OB** ニ **F** ニ會セシメ又 **AB**
ニ平行シテ **FD** ヲ引ケバ **F** ハ後測、**D** ハ前測ノ位置
ヲ示ス **F** ヨリ **O** マデノ距離ハ圖上ノ尺度ニ依リテ知ル
ヲ得ベシ.

船首倍角法 Doubling the Angle on the Bow (第七
十五圖) 及四點方位法 A Four-point Bearing (第七十六
圖) ハ (一) 法ノ一種ナリ.

第 拾 參 編

位 置 測 定 法

Position By Bearings.

67. 位置測定法ハ沿岸航行中或ハ港灣ニ入泊セ
ントスルトキ屢々燈臺、岬角、山頂等ノ方位ヲ測リ之ヲ
紙片若クハ常用海圖ニ記シ以テ船舶ガ現ニ通航シツ、ア
ル所ノ位置ヲ確定スル爲メナリ其法五種アリ下ノ如シ.

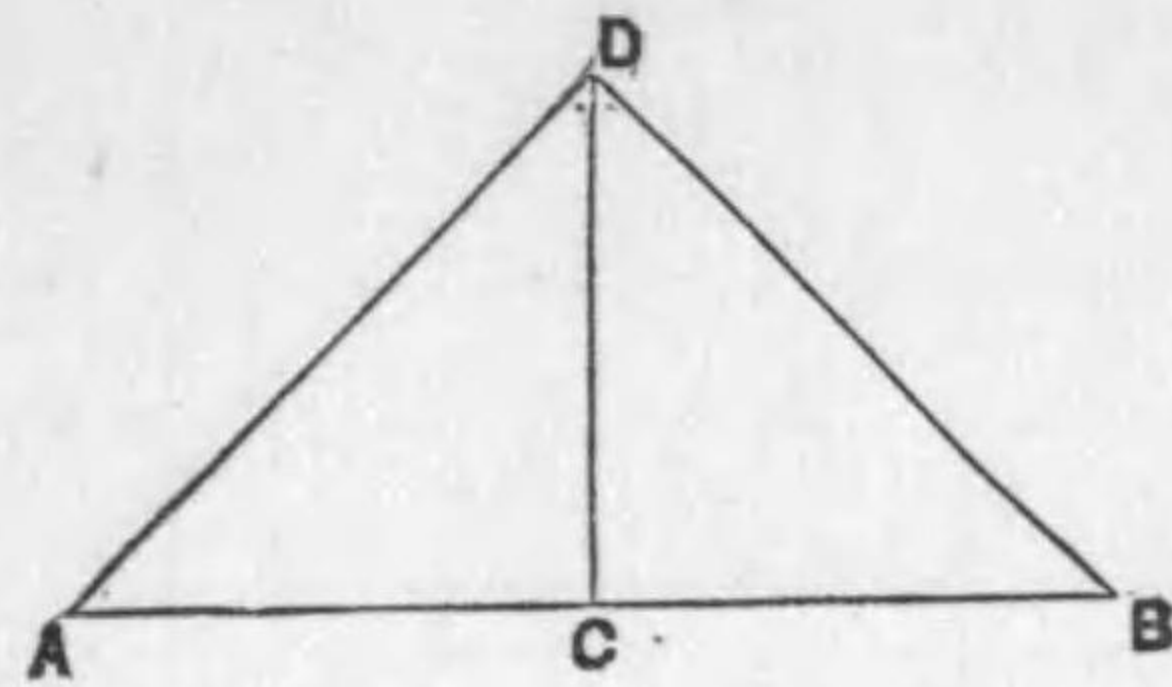
(一) 單標ノ二方位ト兩測所間ノ針路及航程トヲ以テ
スル法.

此法ハ海圖ニ記載セル著明ノ物標二個以上ヲ見ルコ
ト能ハズ一標ノミ見得ルトキ用フルモノニシテ其法先ヅ
初メニ物標ノ羅針方位ヲ測リ次ニ同一針路ニテ若干哩航
走シ其方位二點以上變ズルヲ待テ再ビ其羅針方位ヲ測
リ船首ニ適セル自差ヲ加減シ以テ磁針方位ニ改メ海圖上
ニテ同標ヨリ船ノ方ヘ兩反方位線ヲ引キ此兩線間ニテ針
路ニ應ジテ航程ノ尺度ヲ合ハスベシ然ルトキハ航程ノ線
ト兩反方位線トノ會點ハ各自前後兩測所ノ位置ナリ.

例

航走中、御前岬燈臺ヲ磁針方位 **N.W./N.** = 測リ夫

第七十五圖



前法ニ於テハ總テ針路ト航程トニ誤リアラバ位置隨テ精確ナラズ故ニ潮流等ハ成ルベク精密ニ改正シ置クヲ要ス。

(二) 交叉方位 Cross Bearings ヲ以テスル法。

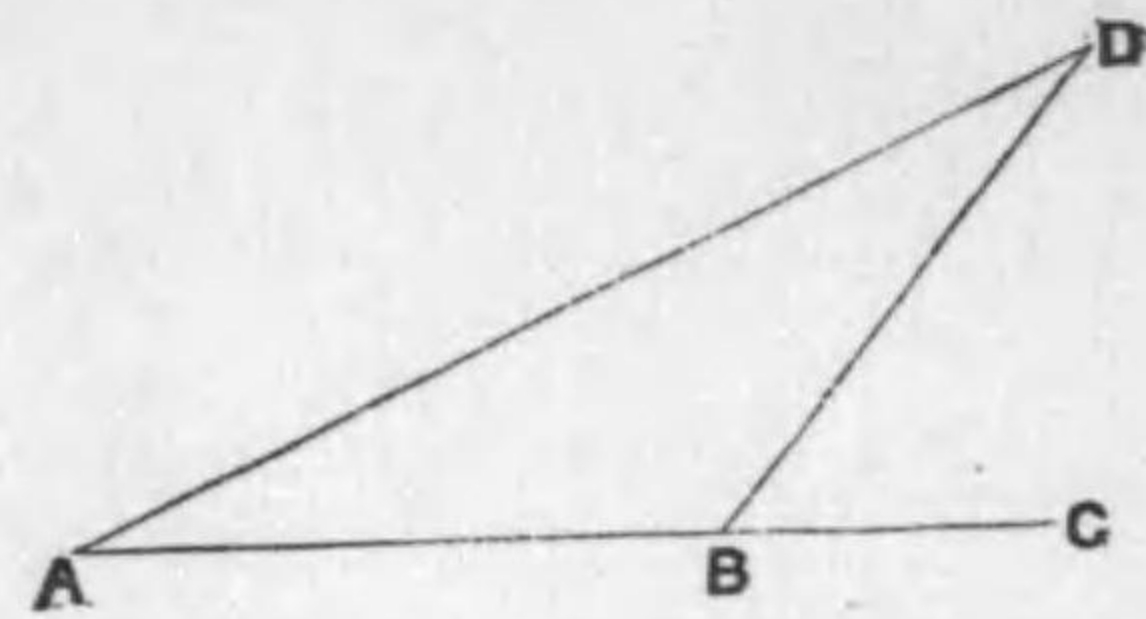
此法ハ海圖ニ記載セル二物標以上ノ磁針方位ヲ海圖ノ羅針儀ニ合ハセテ各物標ヨリ反方位線ヲ引キ其交叉點ヲ取り以テ位置トナスモノナリ。

此法ニ於テハ二標ノ方位ヲ測ルヲ普通トナス然レドモ精確ヲ期セント欲スルトキハ成ルベク三標ヲ測ルベシ三方位線ヲ海圖上ニ引クトキハ大抵、小三角形ヲナスモノナリ此時ハ其中央ヲ以テ位置ト定ムベシ之レハ觀測、海圖、及羅針自差ニ少誤謬アルニ歸因スルモノナリ。

航行中ハ迅速ニ觀測ヲナスベシ又近キ物標ハ其方位ノ變化速カナレバ最後ニ測ルヲ要ス。

二方位線互ニ直角ニ交ルトキハ誤謬最モ少シト雖ドモ其交角、過鈍ナルカ若クハ過銳ナルトキハ其交叉點ヲ

第七十六圖



識別スルニ不便ナルノミナラズ觀測等ノ誤謬、微小ナルモ交叉點ニ大ナル誤謬ヲ生ズルモノナリ故ニ二十度ヨリ小ナラズ百六十度ヨリ大ナルベカラズ。

(三) 三標間ノ二角ヲ以テスル法。

此法ハ六分儀等ヲ以テ中央ノ標ヨリ測士ノ右方ニ在ル標ト左方ニ在ル標トノ挾角ヲ測リ此二角ヲ三杆分度儀ニ合ハセテ其中心ヲ求ムルニアリ但シ航走中ハ務メテ迅速ニ左右ノ角ヲ測ルヲ要ス。

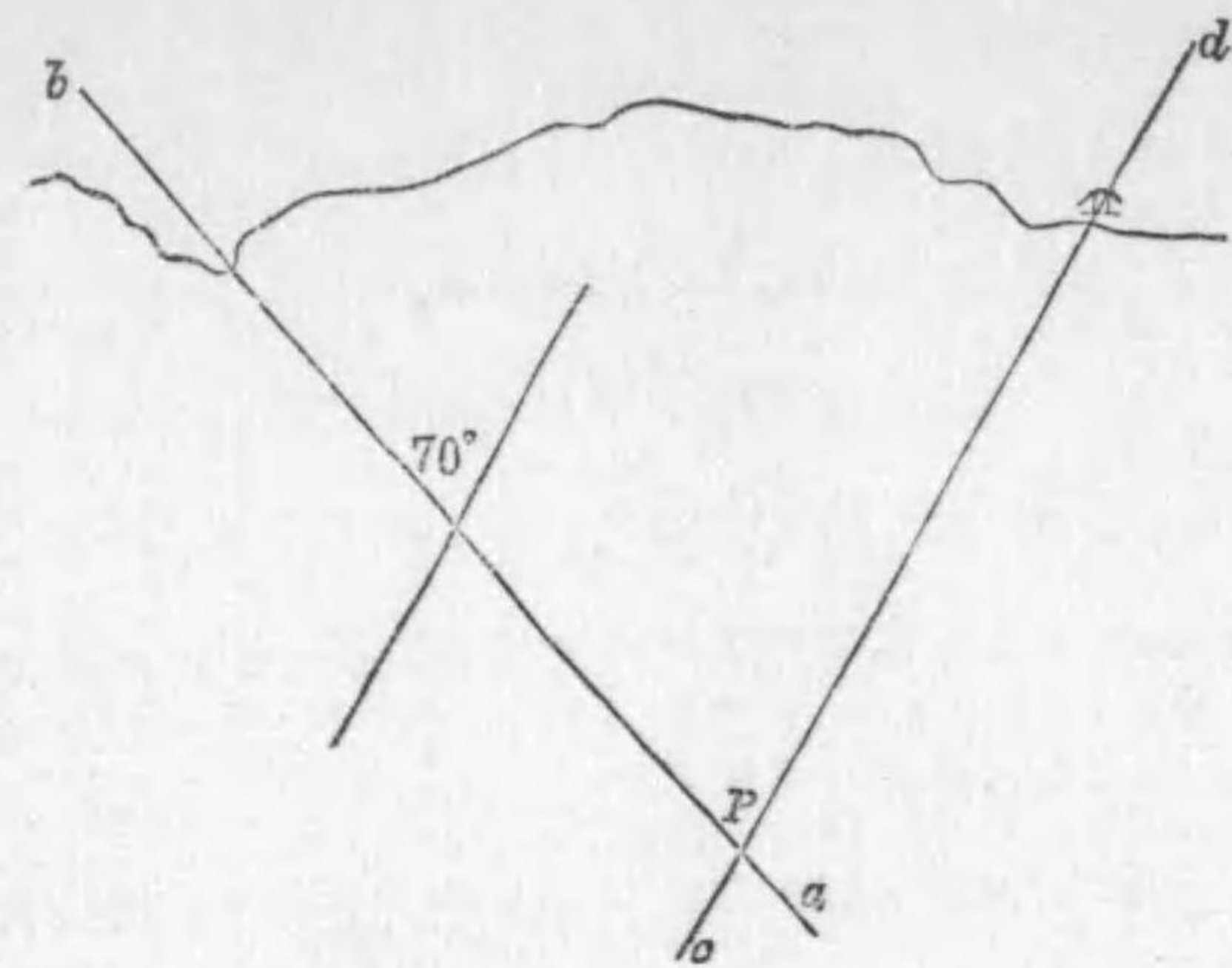
(四) 一線中ニ在ル二標ノ方位線ト他標トノ挾角或ハ他標ノ方位トヲ以テスル法。

此法ハ二標ヲ一線中ニ見タルトキ此方位線ト其右或ハ左ニアル他標トノ挾角若クハ他標ノ方位ヲ測リ之ヲ海圖上ニ引キ兩線ノ交叉點ヲ以テ其位置ヲ定ムルモノナリ。

(五) 一標ノ方位線ト他標トノ挾角ヲ以テスル法。

此法ハ著明ノ物標二個ヲ撰ミ六分儀等ヲ以テ其挾角ヲ測リ同時ニ二物標ノ内、其一標ノ羅針方位ヲ測リ船首ノ向キニ適シタル自差ヲ以テ此ノ羅針方位ヲ磁針方位ニ改正シ然ル後テ海圖上ニ反方位線ヲ引キ之ヲ原線トナシ而シテ此原線中ニテ任意ノ點ヨリ他標ノ方ヘ其挾角ニ合ハセテ挾角線ヲ引キ此挾角線ヲ平行ニ他標ノ上ニ移シ以

第七十七圖



テ兩線ノ交叉點ヲ求ムルニ在リ例ヘバ第七十七圖ニ於テ
 某岬角ヲ羅針儀ニテ北西ニ測リ六分儀ニテ該岬角ト一燈
 臺トノ挾角七十度ヲ測リタリトセバ（船首ノ向キハ東北
 東ニシテ自差四分ノ一點東）岬角ヲ貫キテ北西四分ノ一
 北ノ方向ニ引キタル *ab* ト此原線ヨリ燈臺ヲ貫キテ七十
 度ノ挾角ニ合ハセテ引キタル *cd* トノ交叉點 **P** ハ本船
 ノ位置ナリ。

(卷之壹終リ)

大正二年三月二十五日印刷
 大正二年三月三十一日發行

著者

松本安藏
東京市京橋區築地三丁目二十五番地

發行者 商船學校

右ノ代表者

石橋 甫
東京市京橋區越中島

印刷者

島連太郎
東京市神田區美土代町三丁目一番地

印刷所

三秀舎
東京市神田區美土代町三丁目一番地

328

1254

終