

43
342



始



工本3N80

中山智行著

航海術算法解説

大阪 中山海士學館藏版



說明索引

○航海日誌推算……………一

○緯線航法ノ二……………四八

○太陽子午線緯度……………九〇

○羅針自差測定法……………三五

○斜針路航法ノ一……………五三

○太陽出沒方位……………一〇七

○方位遠標……………三五

○方位距離ヲ求ム……………五三

○高潮時算法……………一一一

○互測方位……………四四

○斜針路航法ノ二……………七二

○緯線航法ノ一……………四二

○緯度ヲ求ム……………四二

○經緯度ヲ求ム……………七二

○極星緯度法……………二九五

○太陽方位角……………一三三

○近午緯度法……………二四〇

○恒星子午線緯度……………二八九

○時辰儀經度……………一五一

○星經過時及推算高度……………二六四

○太陰子午線緯度……………三〇四

○時辰儀遲速算法……………一七七

○行星子午線經過時……………二七七

○極星緯度……………二九五

○サムナー法……………一九四

○月ノ子午線經過時……………二八三

○太陰子午線緯度……………三〇四

5 4 3 2 1
海 海 海 海 海
圖 答
三三三三三〇九
九二一四三五四七五七

5 4 3 2 1
八八八八八
七六六五四

三三三三三
二〇九九九
一八四一七

緯度ヲ求ム
5 4 3 2 1
四四四四四
八七七六五

經緯度ヲ求ム
5 4 3 2 1
漸中漸中漸中漸中漸中
八八八八八
七六五三二一九八七五

三三三三三
二〇九九九
一八四一七

互測方位
5 4 3 2 1
四四四四四
一一〇〇〇

方位距離ヲ求ム
5 4 3 2 1
中漸中漸中漸中漸中
七六六六六
〇八七五四二一九八六

三三三三三
二〇九九九
一八四一七

方位遠標
5 4 3 2 1
三三三三三
八七七六六

斜針路航法ノ一
5 4 3 2 1
五五五五五
二一〇〇九

三三三三三
二〇九九九
一八四一七

羅針自差測定法
5 4 3 2 1
三二二二二
一七三七〇

斜針路航法ノ二
5 4 3 2 1
五五五五五
二一〇〇九

三三三三三
二〇九九九
一八四一七

一本書ノ各問題ハ千九百年(明治三十三年)曆ヲ
使用スレトモ本館藏版ノ航海術新問題集ノ
諸問題ニハ關聯セズ
一本冊中説明頭書ノ太數字ハ算式左側ノ太數
字ノ説明ナリ
一本書ハ印刷校正ノ嚴正ヲ期シタルモ意ノ如
クナラサル箇所多シ識者幸ニ諒セヨ

大正二年初春

著者識

航海術算法解説

中山智行著

緒言

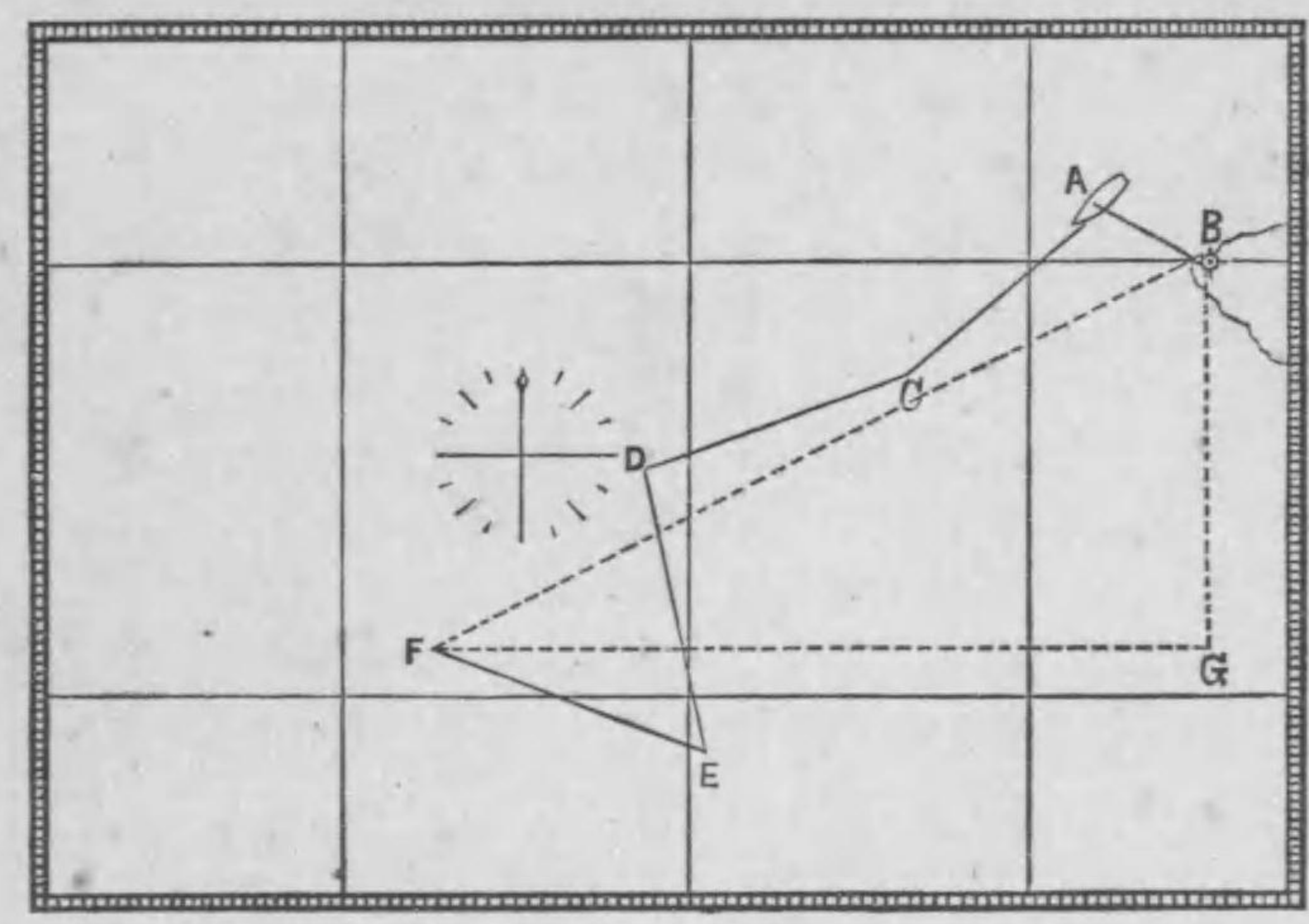
航海術トハ海洋ヲ航行スル船カ陸地ノ影ダモ見エヌ處ニ在リテ何時デモ
隨時ニ其所在ヲ確知シ得ル術デアアル夫故船カ出發點ヨリ如何ナル方向ニ
幾哩來リシカ又此地ヨリ目的ノ港ハ何哩先キニ如何ナル方位ニ當ルカガ
分ル譯デアアル

航海日誌推算法

船用航海日誌ハ船カ航走シタル針路ト速力トヲ毎時記入シ置キ夫レヲ計
算シテ船ハ如何ニ移動シ來リシカヲ推算スル仕方デアアル

日誌推算

例之ハ左ノ圖ニ於テ今Aナル船カ其所在ノ經緯度不明ナル爲メ經緯度ノ



確知シアルB燈臺ノ方位ト距離トヲ測知
シ其船ハ該燈臺ノ地點ヨリ進航ヲ始メタ
ルモノトシテB A C D E Fト進行シタル
トキハBノ出發點ヨリ南方へB G丈ケ、西
方へG F丈ケ移動シテBヨリFノ方向ニ
距離B Fヲ航進シタルモノト同様トナル
此計算ニヨツテ經差ト緯差トヲ求メテ出
發地點ノ經緯度ニ加減スレハ到達地ノ經
緯度ヲ知リ得ルコニナル此仕方ハ即チ日
誌計算法ナルモノナリ

◎日誌計算法ニ要スル用語

- 一 起程針路 Departure Course. 略符 D.C.
- 出發點ヨリ進行ヲ始メタルトキノ針路前ノ圖B點ヨリAニ向テ進行ヲ
始メタル針路ナリ
- 一 羅盤々路 Compass Course. 略符 C.C.
- 船内羅針儀ノ船頭線ニヨリテ見タル其儘ノ針路ニシテ此針路ニハ自差
偏差風壓等ヲ含ミ居ルモノナリ
- 一 自差 Deviation. 略符 Dev. 又ハ D.
- 船内羅針カ船内鏡具ニ感シタル磁氣ノ爲メ狂ハサレ居ル差ニシテ船カ
航進ノ際羅盤ニテ見タル其儘ノ針路ヲ日誌ニ記入シ置クモノナルニヨ
リ其方向ニ對シ多少狂ハサレ居ルヲ示シタル差ナリ
- 一 磁針々路 Magnetic Course. 略符 M.C.
- 羅盤ノ示タル其儘ノ針路即チ羅針々路ニ自差ヲ加減シタル針路ヲ云フ
- 一 偏差 Variation. 略符 Var. 又ハ V.

日誌推算

磁針指北ト眞北トノ差ナリ磁針ハ元來地球上磁氣ノ最モ強キ磁極ヲ指示スルモノニシテ地球ノ眞極ヲ指スモノニアラス其土地々々ニヨリ差違アルモノナリ其差ヲ云フ

一 眞針路 True Course. 略符 T. C.

羅針々路ニ自差及ヒ偏差ヲ加減改正シタル針路ニシテ測量計算ニハ眞針路ニヨラサルヘカラス右圖ニ畫キタル B A C D E 等ノ方向ハ皆眞針路ニテ示シタルモノナリ

一 風壓 Leeway. 略符 L.

船舶カ風ヲ横側ニ受ケ航走スルトキハ必ス多少風下ニ座落スルヲ免レサルヘシ此差ヲ云フ

一 潮流方位 Current Course. 略符 C. C.

海流ノ流レ來ル方向ナリ船ハ直線ノ方向ニ進行スル如ク思惟スルモ若シ一側ヨリ潮流ヲ受ケ居ルトキハ其向ヒ居ル方向ニハ變動ヲ認メサルモ自然潮下ノ方ニ移動スヘシ此差ヲ起ス方向ヲ云フ

一 直行針路 Course. 略符 C.

Cトノミ書スレハ單ニ針路ヲ示ス符合ノヲナレトモ直行針路ト云フキハ出發点ヨリ到達点迄ノ直線方向ヲ意味スルモノニテ圖中 B F ノ方向ガ即チ夫レナリ

一 直行距離又ハ直航程 Distance. 略符 Dis.

Dis.ト記セバ單ニ距離又ハ航程ノヲナルモ直航程ト云フトキハ出發点ヨリ到達点ニ至ル直線距離ヲ意味スルモノニシテ即右ノ圖 B F ノ間隔ナリ

一 緯差或ハ變緯 Difference of Latitude. 略符 Lat. 又ハ D. L.

出發地ノ緯線ト到達地ノ緯線間ノ距離即チ南北ノ間隔ヲ云フ

一 東西距離 Departure. 略符 Dep.

出發地ノ經線ト到達地ノ經線トノ間隔距離ヲ云フ

一 起程緯度 Latitude From. 略符 L. F.

出發地ノ緯度ナリ

一 已達緯度 Latitude In. 略符 L. In.

到達地ノ緯度ヲ云フ

一 經差或ハ變經 Difference of Longitude 略符 D. L.

出發地ノ經線ト到達地ノ經線トノ赤道上間隔ノ度数即チ兩地經線間ノ
距離ヲ云フ

一起程經度 Longitude From 略符 L. F.

出發地点ノ經度ヲ云フ

一 已達經度 Longitude In. 略符 L. In.

到達地ノ經度ヲ云フ

方位ヲ記スルニハ略符ヲ以テ南北ヲ基トシ東西ハ右左ト記スナリ

一 北 North. 略符 N.

一 南 South. 略符 S.

一 東 East. 略符 E.

一 西 West. 略符 W.

一 右 Right. 略符 R.

一 左 Left. 略符 L.

例之ハ北三十度東ノ方位ヲ記スルニハ 30° E. N.

北五十三度三十分西ヲ記スルニハ 53° 30' W. N.
南二十八度十八分西ヲ記スルニハ 28° 18' W. S.
南四十五度三十八分東ナレハ 45° 38' E. S. 等ノ如シ

算法規則

日誌ハ羅盤ニテ測リタル其儘ノ針路及ヒ方位ヲ記載シアルモノナルヲ以
テ其計算ヲナスニハ針路改正ヨリ始メ亞テ欄内計算ニ入り終リニ直行方位
及距離、緯度經度ヲ求ムル順序トナスヘシ

針路改正

一 陸測ノ羅針方位ヲ反對ニ記シ夫レニ自差及ヒ偏差ヲ加減シテ起程眞針
路トス

但シ自差偏差ヲ加減スルニハ其差ノ符東ナレハ右トシ西ナレハ左トシ
テ方位ト同名ノ符ナレハ加ヘ異名ノ符ナレハ相減スヘシ

二 日誌欄内ノ針路ニハ風壓自差及ヒ偏差ヲ加減シテ眞針路トシ其針路ニ
對スル毎時ノ速力ヲ合計シテ其航程トスヘシ
但シ風壓差ノ加減ハ先ツ風ヲ何方ヨリ受ケ居ルカヲ考ヘ其差ヲ風下ノ

方ニ取ルヘシ例之ハ風ヲ右舷ヨリ受ケ居ルトキハ風壓差ノ符ヲ左トシ
 左舷ヨリ受ケ居ルトキハ符ヲ右ト付ケテ加減スヘシ
 三最後ニ流潮ノ方位ハ磁針方位ニテ示シアレハ偏差ノミヲ加減シ真方位
 ニテ示シアレハ何ニモ改正ノ要ナシ
 而シテ其速力ハ毎時ノモノヲ示シアレハ作用ヲ受ケシ時間ヲ割合シテ
 航程トス

計算 匡

| | | | | | |
|----|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------|
| 航程 | 西 | 東 | 離 | 變 | 緯 |
| | 此欄ニハ西ナル東西距離ヲ 記入ス | 此欄ニハ東ナル東西距離ヲ 記入ス | 此欄ニハ南ナル變緯ヲ記入 ス | 此欄ニハ北ナル變緯ヲ記入 ス | 此欄ニハ各航程ヲ記入ス |
| 鐵路 | 此欄ニハ各眞針路ヲ記入ス | | | | |

四改正シタル各針路ノ分數ヲ四捨五入法ニヨ
 リ三十分以上ハ度ニ上ケ三十分ニ滿タサル
 モノハ捨テ、夫レト夫レニ對スル航程トナ
 左ニ示ス如キ計算匡欄内ニ記入スヘシ
 計算匡各欄ノ計上
 五計算匡ニ記入シタル針路ト航程ニヨリ航海
 表中ノ方位表ヨリ變緯ト東西距離トヲ索メ
 テ各其欄内ニ記入スヘシ但シ針路北ト東ト
 ノ間ナレハ變緯ハ北ノ欄ニ、東西距離ハ東ノ

欄ニ記シ針路南西間ナレハ變緯ハ南ノ欄ニ、東西距離ハ西ノ欄ニ記入ス
 ヘシ

六變緯及ヒ東西距離各行ノ數ヲ別々ニ計上シ變緯ハ南ノモノト北ノモノ
 トノ差引シタル殘數ヲ求メテ殘存變緯トナシ東西距離モ東ノモノト西
 ノモノトナ差引シテ殘存東西距離トナスヘシ

直行方位及距離ノ推定

七殘存ノ變緯ト東西距離トヲ以テ方位表ニ索メテ其數ニ最近寄ノ數ニ對
 スル方位ト航程ヲ得テ所要ノ直行方位及ヒ直行距離トナスヘシ

已達緯度推定

八殘存變緯ノ數、奇零以上ハ六十分シテ度トシ殘數ヲ分トシ奇零以下ハ六
 十倍シテ秒數トナス夫レヲ起程緯度ニ加減(同符ハ加ヘ異符ハ差引キ差
 ヲ索ム)シテ已達緯度トス

已達經度推定

九起程緯度ト已達緯度同名ナレハ相加ヘ異名ナレハ相減シタルモノヲ二
 分シテ中分緯度ヲ作ルヘシ

十九ニ索メタル中分緯度ヲ方位表ノ方位ニ當テ殘存ノ東西距離ヲ變緯ニ當テ夫ニ對スル航程ヲ索メ之レヲ變經トナスナリ
十一ニテ索メタル變經ヲ變緯ト同様ニ度分秒ニ化シ起程經度ニ加減シテ已達經度ヲ得ヘシ

日誌第一號問題解説

- 1 陸地ノ羅針方位北四分ノ一西ノ裏針南四分ノ一東ノ度分但秒數ハ四捨五入法ニヨリ三十秒以上ヲ分ニ操揚ク以下總テ同様
- 2 陸標ヲ測リタルトキノ船首ニ對スル自差日誌欄内初針ノモノ但シ自差及ヒ偏差東ノモノ右ノ符ヲ付ケ西ノモノハ左ノ符ヲ付ク以下總テ同様
- 3 1ノ方位ト2ノ自差符號同名ナル故相加タル磁針々路
- 4 問題記載ノ偏差但シ符號付ケ方自差ト同様
- 5 3ノ磁針々路4ノ偏差符號異名ナル故相減シタル眞針路

6 5ニ求メタル針路ノ分數ヲ四捨五入シ符號左南ナルヲ以テ南八度東ノ眞針路トス又此針路ニ對スル速力十九浬ノ航程トス

7 日誌欄内第一ノ羅針々路東ノ南ノ度數

8 7ノ羅針々路ニ對スル風壓四分ノ一点ノ度數但シ符號ハ風向ト針路トヲ參照シ風ヲ右舷ニ受クル場合ニハ左トシ左舷ニ受クル場合ニハ右トスヘシ風壓ノ符以下皆同様ナリ

9 7羅針々路ト8ノ風壓符號異名ナル故相減シ符號ハ大ナルモノニヨリテ附ク

10 第一羅針々路東ノ南ニ對スル自差

11 10ト9符號同名ナル故相加ヘタル磁針々路

12 問題記入ノ偏差

13 11ノ磁針々路ト12ノ偏差符號異名ナル故相減シタル眞針路

14 13ノ眞針路分數ヲ四捨五入シテ南八十一度東ノ眞針路トス右側ニハ同針路ニ對スル速力ヲ計上シ其航程トス

15 日誌欄第二ノ羅針々路東ノ北ノ度數

- 16 第二ノ羅針々路ニ對スル風壓
- 17 前同針路ノ自差
- 18 15 16 17ノ合計即チ16 17ノ符號異名ナル爲メ差引シタル磁針々路
- 19 問題記入ノ偏差
- 20 18ノ磁針々路ト19ノ偏差ノ符號同名ナル爲メ相加ヘタル眞針路
- 21 眞針路20ノ分數ヲ度ニ切上ケタル眞針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
- 22 日誌針路欄第三ノ羅針々路東イ南ノ度分
- 23 22ノ針路ニ對スル風壓二分ノ一点ノ度數風位針路ノ左ナル爲メ符號ヲ右トス
- 24 22ノ針路ト23ノ風壓符號異名故相減シタル差
- 25 第三ノ針路ニ對スル自差
- 26 24ト25同名ナル爲メ相加ヘタル和
- 27 問題記入ノ偏差
- 28 26ト27異名ナル爲メ相減シタル眞針路

- 29 眞針路ノ分數ヲ切捨テタル度數ト右側ニ毎時ノ速力ヲ合計シタル航程
- 30 日誌針路欄中第四ノ羅針々路南イ東ノ度分
- 31 第四羅針路ニ對スル風壓一点四分ノ一ノ度數風位針路ノ左ナル爲メ符號ヲ右トス
- 32 30ト31ノ符號異名ナル爲メ相減シタル差
- 33 第四ノ羅針路ニ對スル自差
- 34 問題記入ノ偏差
- 35 32 33 34共ニ符號同名ナル爲メ相加ヘタル眞針路
- 36 眞針路35ノ分數ヲ切上ケタル眞針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
- 37 日誌針路欄第五ノ羅針々路南四分ノ一東ノ度數
- 38 第五ノ羅針々路ニ對スル風壓四分ノ一点ノ度數風位針路ノ左方ナル爲符號右トス
- 39 37ノ第五針路ト38ノ風壓符號異名ナル爲メ相減シタルモノ
- 40 第五針路ノ自差
- 41 問題記入ノ偏差

42 40 41 ヲ加ヘタル真針路
 43 44 ノ真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
 44 日誌針路欄第六ノ羅針々路南四分ノ一西ノ度数
 45 第六針路ノ風壓四分ノ三點ノ度数、風位針路ノ右ナル爲メ符號ヲ左トス
 46 44 ノ針路ト45 ノ風壓符號異名ナル爲メ相減ス
 47 同針ニ對スル自差
 48 46 ノ針路ハ47 ノ自差符號異名ナル爲メ差引シタル磁針路
 49 問題記入ノ偏差
 50 磁針々路48 ハ自差49 ト符號同名ノ爲メ相加ヘタル真針路
 51 50 ノ分數ヲ捨テタル真針路ト其左側ニ速力ヲ合計シタル航程
 52 流潮ノ磁針方位西四分ノ一北ノ度数
 53 問題記入ノ偏差
 54 52 ト53 符號異名ナル爲メ相減シタル真針路
 55 54 ノ分數ヲ捨テタル真針路ト其右側ニ速力ヲ航程トシテ記入ス
 是迄ハ針路改正ニシテ是ヨリ計算匡記入ニ移ル

計算匡ノC行ノ欄ニ6 14 21 29 36 43 51 及55ノ各真針路ヲ記入シ又D行ノ欄ニハC行ノ各針路ニ屬スル各航程ヲ記入ス
 56 南八度東ノ方位ト十九哩ノ航程トヲ以テ方位表ヨリ十八、八ノ變緯ヲ得テ南即チSノ行ニ記入シ其東西距離二、六ヲ東即チEノ行ニ記入ス
 57 南八十一度東ノ方位ト十八哩ノ航程ヲ以テ方位表ヨリ二、八ノ變緯ト十七、八ノ東西距離ヲ得テS及ヒE行ニ記入ス
 58 北七十六度東ノ方位ト廿二哩ノ航程ヲ以テ五、三ノ變緯ト二十一、三ノ東西距離ヲ得テN及ヒEノ行ニ記入ス
 59 南七十八度東ノ方位ト二十一哩ノ航程ヲ以テ四、四ノ變緯ト二十、五ノ東西距離ヲ得テS及ヒEノ行ニ記入ス
 60 南二十六度西ノ方位ト二十六哩ノ航程ヲ以テ二十三、四ノ變緯ト十一、四ノ東西距離ヲ得テS及ヒW行ニ記入ス
 61 南二十二度西ノ方位ト二十六哩ノ航程ヲ以テ二十四、一ノ變緯ト九、七ノ東西距離ヲ得テS及ヒW行ニ記入ス
 62 南十八度西ノ方位ト三十二哩ノ航程ヲ以テ三十、四ノ變緯ト九、九ノ東西

距離ヲ得テS及ヒWノ行ニ記入ス

63 北七十度西ノ方位ト十四哩ノ航程ヲ以テ四、八ノ變緯ト十三、二ノ東西距

離ヲ得テN及ヒW行ニ記入ス

是ヨリ各欄ノ計上ニ移ル

64 N、S、E、W、各行ノ數ヲ別々ニ計上ス

65 64ノ各數北ノモノト南ノモノト並ニ東ノモノト西ノモノトヲ差引キタ

ル殘存ノ緯差ト東西距離

直行方位及ヒ距離推算

66 65ノ殘存變緯ヲ變緯ニ當テ其東西距離ヲ東西距離トシテ方位表ヨリ索

出シタル方位、符號ハ殘存緯差ト東西距離ノ符ニ從フ

67 66ノ方位ト同時ニ索出シタル航程(66ニ索メタルハ直行方位爰ニ索メタル

航程ハ航行距離ナリ)

已達緯度推算

68 65ノ變緯ヲ度分秒ニ化シタル緯差但S行ニ殘リシ故Sノ符ヲ付ク

69 起程緯度

70 68 69符號異ナル爲メ差引キタルモノ即チ已達緯度

已達經度推算

71 起程已達ノ兩緯度同名ナルニヨリ加ヘタル和

72 71ヲ二分シタル中分緯度

73 72ノ分秒ヲ四捨五入シタル中分緯度ノ度數ヲ方位トシ65ノ殘存東西距

離ヲ變緯トシテ方位表ニヨリ航程ヲ索メ其航程ヲ度分秒ニ直シテ經差

トス

74 起程經度

75 73ノ經差ト74ノ起程經度符號同名ナルヲ以テ相加ヘタル所要ノ已達經

度ナリ

其二

1 岬ノ羅針方位北々西ノ裏南々東ノ度數

- 2 船首南々西ノ自差日誌欄始針ノモノ
- 3 1ノ羅針々路ト2ノ自差異名ナル爲メ減シタル磁針々路
- 4 偏差
- 5 3ノ磁針々路ト4ノ偏差異名ナル爲メ差引キタル真針路
- 6 5針路ノ分數ヲ度ニ上ケタル真針路ト其右側ニ距離七哩ヲ航程トシテ
- 記ス
- 7 日誌欄ノ第一羅針々路南々西ノ度數
- 8 7ノ羅針々路ニ對スル風壓但シ風ヲ右舷ヨリ受タルニヨリ左ノ符ヲ付
- 9 7ト8異名ナル故差引シタル差
- 10 第一羅針々路南々西ノ自差
- 11 偏差
- 12 9 10 11符號同名ナル爲メ相加ヘタル真針路
- 13 12ノ分數ヲ切捨テタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
- 14 日誌欄第二ノ羅針々路北西イ西ノ度分

- 15 第二針路ノ風壓但シ風位ハ針路ノ左ナル故右ノ符ヲ付ク
- 16 14羅針々路ト15ノ風壓トカ異名ナル故相減ス
- 17 第二ノ羅針々路北西イ西ノ自差
- 18 16ト17ノ自差符號異名ナル爲メ相減シタル磁針々路
- 19 偏差
- 20 18ノ磁針々路ト19ノ偏差異名ニテ相減シタル真針路
- 21 20ノ分數ヲ捨テタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
- 22 日誌欄第三ノ羅針々路南西二分ノ一南ノ度數
- 23 第三ノ針路ニ對スル風壓一点ノ度數風ヲ右舷ヨリ受タル爲メ左ノ符ヲ
- 附ク
- 24 22ト23異名ナル爲メ相減ス
- 25 第三針路ノ自差
- 26 偏差
- 27 24 25 26ノ符號同名故相加ヘタル真針路
- 28 27ノ分數ヲ切上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程

日誌推算

29 日誌欄第四ノ羅針々路西ノ度数九十度但シ此場合ハ左北ト記スルモ右南ト記スルモ任意ナリ

30 第四針路ノ風壓一点半ノ度数左舷受ノ風ナル故右ノ符ヲ附ク

31 29ト30異名ノ符ナル爲メ相減シタル差

32 第四針路ノ自差

33 31ノ針路ト32ノ自差符號異名ノ爲メ相減シタル磁針々路

34 偏差

35 33ノ磁針々路ト34ノ偏差異名ナル爲メ相減シタル真針路

36 真針路35ノ分數ヲ切上ケタル度数ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程

37 日誌欄第五ノ羅針々路南ノ度数

38 第五針路ノ風壓二分ノ一点ノ度数右舷受ケナル故左トス

39 第五針路ノ自差

40 37ハ零、38、39同名ナル故相合シタル磁針々路

41 偏差

42 40ノ磁針々路ト41ノ偏差異名ナル爲メ差引キタル真針路

43 42ノ分數ヲ切捨テタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程

44 日誌欄第六ノ羅針々路南々東ノ度数

45 第六針路ノ風壓二分ノ一点ノ度数右舷風ナル故左ノ符ヲ附ク

46 第六針路ノ自差

47 45、46ノ符號皆同名ナル爲メ相合シタル磁針々路

48 偏差

49 47ト48ト異名ナル爲メ相減シタル真針路

50 49ノ分數ヲ切上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程

51 流潮ノ磁針方位北西々北二分ノ一北ノ度数

52 偏差

53 51ト52ト異名ナル爲メ差引シタル真針路ト其右側ニ速力ノ五十哩ヲ其儘航程トス

計算匡ノC行ノ欄ニハ6、13、21、28、36、43、50及ヒ53ノ各針路ヲ記入シ夫レニ屬スル航程ハD行ノ欄ニ相並ヘテ右方ニ記入スヘシ

54 ノS、W行ハ54Cノ方位及Dノ航程ニ對スル變緯ト東西距離

日誌推算

55 ノ S、W 行ハ 55 C 及 D ノ 同前
 56 ノ N、E 行ハ 56 C 及 D ノ 同前
 57 ノ S、W 行ハ 57 ノ 同前
 58 ノ N、W ノ 行ハ 58 ノ 同前
 59 ノ S、W ノ 行ハ 59 ノ 同前
 60 ノ S、E ノ 行ハ 60 ノ 同前
 61 ノ N、行ハ 61 ノ 變緯ノミ
 62 N、S、E、W 各行ノ和
 63 N、S ノ 差、殘存變緯ト E、W ノ 差、殘存東西距離
 64 殘存變緯ト 殘存東西距離ヲ以テ方位表ニ索メタル方位
 65 ト同時ニ索メタル航程ニシテ直行距離
 66 63 ノ 殘存變緯ヲ度分秒ニ直シタルモノ
 67 起程緯度
 68 ト 67 同符ナル故加ヘタル已達緯度
 69 67 ノ 起程緯度ト 68 ノ 已達緯度同符ナル故加ヘタル和

70 69 ヲ二分シタル中分緯度
 71 70 ノ 分以下ヲ切上ケタル中分緯度
 72 70 ノ 中分緯度ヲ方位トシ 63 ノ 東西距離ヲ變緯トシテ方位表ニ索メタル
 航程
 73 72 ヲ度分ニ直シタル變經
 74 起程經度
 75 73 ト 74 同符ナル故相加ヘタル已達經度

其三

- 1 岬ノ羅針方位ノ裏針度數
- 2 當時船首ノ自差
- 3 1 ト 2 ノ和
- 4 偏差

- 5 3 + 4 ノ和
- 6 5 ノ真針路ト其右側ニ距離十二哩ヲ航程トス
- 7 日誌欄第一ノ羅針々路
- 8 其自差
- 9 7 + 8 ノ差
- 10 偏差
- 11 9 + 10 ノ差
- 12 11 ノ分數ヲ切捨テタル真針路ト其速力ヲ合シタル航程
- 13 日誌欄第二ノ羅針々路
- 14 其自差
- 15 13 + 14 ノ差
- 16 偏差
- 17 15 + 16 ノ差
- 18 17 ノ分數ヲ度ニ上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合シタル航程
- 19 日誌欄第三ノ羅針々路

- 20 其自差
 - 21 偏差
 - 22 19 ハ零、20 21 ナ差引シタル差
 - 23 22 ナ書キ改メタル真針路ト右側ニ速力ヲ合シタル航程
 - 24 日誌欄第四ノ羅盤針路
 - 25 其風壓
 - 26 其自差
 - 27 偏差
 - 28 24 25 26 27 皆同符ナル故相加ヘタル和
 - 29 28 ナ書改メタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合シタル航程
 - 30 潮流ノ磁針方位
 - 31 偏差
 - 32 30 + 31 ノ和
 - 33 32 ノ分數ヲ捨テタル真針路ト右側ニ速力ノ通計ヲ航程トス
- 計算匡ノC行ノ欄ニ6 12 18 23 29 及33ノ各針路ヲ記入シD行ノ欄ニハC

日誌推算

行各針路ニ對スル右側ノ各航程ヲ記入ス
34 針路ト航程ニヨリ方位表ニ變緯ト東西距離ヲ索メテN及Wノ行ニ記入ス

35 前同様ニ索メテS及W行ニ記入ス

36 前同様ニ索メテS及W行ニ記入ス

37 針路ハ南ノ一方ナル故航程ヲ其儘Sノ行ニ記入ス

38 針路ハ西ノ一方ナル故航程ヲ其儘Wノ行ニ記入ス

39 針路ト航程ニヨリ前同様ニ索メテS及Eノ行ニ記入ス

40 N S E W各行ノ數ヲ計上シタル和

41 S行ノ數トN行ノ數トヲ差引シテ殘存變緯トシE行ノ數トW行ノ數ト
ヲ差引シテ殘存東西距離トス

42 41ノ殘存變緯ト殘存東西距離ヲ以テ方位表ニ索メテ方位ヲ得テ直行方位トス

43 42ノ方位ト同時ニ其航程ヲ得テ直行距離トス

44 42ノ變緯ヲ度分秒ニ直シテ緯差トス

45 起程緯度

46 44 45異符ナル故差引キタル殘即チ已達緯度

47 46ノ已達緯度ト45ノ起程緯度同名ナルヲ以テ相加フ

48 47ヲ二分シタル中分緯度

49 48ノ中分緯度ヲ方位トシ41ノ東西距離ヲ變緯トシテ索メタル航程

50 49ヲ度分ニ直シタル變經

51 起程經度

52 51 50異符ナル故差引キタル殘即チ已達經度

其 四

1 大島ノ方位ノ反對ノ度數

2 當時ノ自差

3 1ト2ノ差

4 偏差
 5 3ト4ノ和
 6 5ノ分ヲ捨テタル真針路ト其航程三哩
 7 日誌欄内第一ノ羅盤針路
 8 其風壓
 9 7ト8ノ差
 01 自差
 11 9ト10ノ差
 12 偏差
 13 11ト12ノ和
 14 13ノ分ヲ切上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
 15 日誌欄ノ第二ノ羅針々路
 16 其風壓
 17 自差
 18 15 16 17ノ和

19 偏差
 20 18ト19ノ差
 21 20ノ分ヲ捨テタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
 22 日誌欄第三ノ羅針々路
 23 其風壓
 24 22ト23ノ和
 25 自差
 26 24ト25ノ差
 27 偏差
 28 26ト27ノ差
 29 28ノ分ヲ上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
 30 流潮ノ真方位ト其速力
 計算匡C行ノ欄ニ6 14 21 29 及ヒ30ノ真針路ヲ記シD行ノ欄ニハC行ノ
 各針路ニ屬スル各航程ヲ記入ス
 31 C D行ノ針路ト航程ヲ以テ方位表ニ索メテ變緯ト東西距離ヲN及W行

ノ欄ニ記入ス

- 32 前同様ニ索メテS及ヒE行ノ欄ニ記入ス
- 33 前同様ニ索メテS及ヒW行ノ欄ニ記入ス
- 34 前同様ニ索メテS及ヒW行ノ欄ニ記入ス
- 35 前同様ニ索メテN及ヒE行ノ欄ニ記入ス
- 36 N S E W行ノ各和
- 37 N行ノ和トS行ノ和トノ差及ヒE行ノ和トW行ノ和トノ差即チ殘存變緯ト殘存東西距離
- 38 37ニテ東西距離ニ殘存ノ數ナクSノ一方ニミ變緯ヲ存スル故其殘數丈ケ南ニ向テ航走シタルモノナリ
- 39 37ニテ得タル變緯ハ即チ直行距離ナリ
- 40 37チ度分秒ニ直シタル變緯
- 41 起程緯度
- 42 40ト41異符ナル故差引シタル己達緯度
- 43 東西距離零ナル故東西ニ位置ヲ變セサルヲ以テ己達經度ハ起程經度ト

同一ナリ

其五

- 1 潮岬ヲ測リタル羅針方位ノ反對ノ度數
- 2 當時船首ノ自差
- 3 1ト2ノ和
- 4 偏差
- 5 3ト4ノ差
- 6 5ノ分ヲ上ケタル眞針路ト其航程五浬
- 7 日誌欄第一ノ羅針々路
- 8 其風壓
- 9 自差
- 10 7 8 9ノ和

日誌推算

11 偏差
 12 10ト11ノ差
 13 12九十度ヲ超過シタル故百八十度ヨリ減シ符號ヲ反對ニ變シタルモノ
 14 13ノ分ヲ切上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
 15 日誌欄第二ノ羅針々路
 16 其風壓
 17 15ト16ノ差
 18 自差
 19 17ト18ノ差
 20 偏差
 21 19ト20ノ和
 22 21ノ分ヲ切上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
 23 日誌欄第三ノ羅針々路
 24 其風壓
 25 自差

26 23 24 25ノ和
 27 偏差
 28 26ト27ノ差
 29 28ノ分ヲ切上ケタル真針路ト其右側ニ速力ヲ合計シタル航程
 30 流潮ノ磁針方位
 31 偏差
 32 30ト31ノ差
 33 32ノ分ヲ捨テタル真針路ト其航程三十九浬
 計算匡ノC行ノ欄ニ6 14 22 29及ヒ33ノ真針路ヲ記シD行ノ欄ニC行ノ各針路ニ屬スル各航程ヲ記入ス
 34 C及ヒD行ノ針路ト航程ニ對スル變緯ト東西距離ヲ方位表ニ索テメS及ヒW行ノ欄ニ記ス
 35 前同様ニ索メテS及ヒE行ニ記入ス
 36 同前S及ヒE行ニ記入ス
 37 同前N及ヒE行ニ記入ス

- 38 同前 N 及 E 行ニ記入ス
- 39 N S E W 行ノ各和
- 40 殘存變緯ト殘存東西距離
- 41 變緯 0 ナル故南北ニ位置ヲ變セス只 E ニノミ數ヲ存シ居ルヲ以テ方位ハ正東ナリ
- 42 東西距離ハ即チ直行距離ナリ
- 43 變緯
- 44 起程緯度
- 45 已達緯度
- 46 起程、已達緯度同度ナル故中分緯度モ又同度ナリ
- 47 中分緯度ヲ方位トシ東西距離ヲ變緯トシテ索メタル航程
- 48 47 度分秒ニ直シタル變經
- 49 起程經度
- 50 48 49 同符ナル故相加ヘタル已達經度

羅針自差測定法

港内ニ在テ自差ヲ測定スル普通ノ法ハ遠標方位ニ依ルモノト互測方位ニ依ルモノト二様アリ

遠標方位ニ依ル自差測定法

道ノ法ハ遠隔ノ物体ヲ目標トシテ船ヲ一周シ、船首ヲ羅針ノ八要点ニ向ケテ自差ヲ測定スル仕方ナリ

規則

- 一 四大、四隅ノ八要点ニ於ケル羅針方位ヲ平均シテ標準トスヘキ磁針方位トス
- 八 要点ノ方位悉ク同符ナレハ直チニ相加ヘテ平均シ若シ其中チ東西符ヲ異スルモノアルトキハ其異ナルモノヲ別々ニ合計シテ其和ヲ差引キシテ殘數ヲ平均スヘシ
- 又 南北異ナルモノアルトキハ就レニテモ一方ノモノヲ百八十度ヨリ減シテ南北ノ符ヲ同シクナシ然ル後チ相加ヘテ平均スヘシ

二 其磁針方位ト各羅針方位トヲ累記シ之ヲ對照比較シ同符ナレハ相減シ
 異符ナレハ相加フヘシ
 三 符號ノ付ケ方ハ磁針方位ト羅針方位ト對照シタルトキ磁針方位カ羅針
 方位ノ右ニ當リ居ルトキハ東ノ符ヲ配シ、左ニ當リ居ルトキハ西ノ符ヲ
 配スヘシ

問題ノ一

- 1 羅盤方位ノ和
- 2 他方ノ和
- 3 八要点ノ方位ノ總和(注意同符ハ加ヘ異符ハ差引クヘシ)
- 4 八等分セルモノ
- 5 及ヒ8ハ標準ノ磁針方位
- 6 及ヒ9ハ各羅針方位
- 7 及ヒ10ハ所要ノ自差ナリ

其二

- 1 羅盤方位ノ和

- 2 右方ノ和
- 3 八要点ノ方位ノ總和
- 4 3ノ八分數
- 5 及ヒ8磁針方位
- 6 及ヒ9羅針方位
- 7 及ヒ10所要ノ自差

其三

- 1 羅針方位ノ和(南ハ零度トシテ合計スヘシ)
- 2 右方ノ和
- 3 1 2 異符ナル故差引キタル磁針方位零即チ南
- 4 及7磁針方位
- 5 及8羅針方位
- 6 及9所要ノ自差

其四

- 1 羅針方位ノ和

自差測定

- 2 百八十度ノ四倍(左右南北符ヲ異ニスルニヨリ各方位ヲ百八十度ヨリ減シテ符ヲ同クスル爲メ四方位ノ和ヲ百八十度ノ四倍ヨリ減スル爲メ)
 - 3 四方位補角ノ和(即チ百八十度ヨリ減シ符ヲ變シタル四方位ノ和)
 - 4 他方ノ和
 - 5 八方位ノ惣和
 - 6 平均方位
 - 7 及10 磁針方位
 - 8 及11 羅針方位
 - 9 及12 所要ノ自差
- 右方ノ平均九十二度右南ヲ磁針方位トシテ計算スルモ可ナリ

其五

- 1 羅針方位ノ和(但シ東ハ九十度トシテ合計スヘシ)
- 2 一方ノ同符ノモノト百八十度ノ三倍ノモノ
- 3 左方ノ方位同符ノ合計ト右方三方位ヲ補角トシテ合計シタルモノ
- 4 3ノ右方ノ合計

- 5 八要點ノ方位合計惣數
- 6 平均ノ磁針方位
- 7 及10 磁針方位
- 8 及11 羅針方位
- 9 及12 所要ノ自差

互測方位一名相互方位ニ依ル自差測定

這法ハ一個ノ羅針盤ヲ陸上妨害物ナキ處ニ据エ置キ夫レト船内羅針ト
 ナ互ニ比較シテ自差ヲ測定スル仕方ナリ

規則

- 一 陸上ノ羅針方位ヲ反對ニ列記シ其下ニ船内ノ羅針方位ヲ累記ス
- 二 上下兩方位ヲ對照シテ自差ヲ求ムルヲ遠標方位ト同シ但シ陸上羅針ノ反對方位カ船内羅針方位ノ右ニ當ルキハ東トシ左ニ當ルトキハ西

トス

又上下ノ方位同符ハ減シ異符ハ加フルコト同前ナリ

問題ノ一

陸上羅針方位ノ反對方位

2 船内羅針方位

3 同符ハ減シタル所要ノ自差(東西ノ符ハ規則ニ從ヒ配ス以下同様)

其二

1 陸上羅針方位ノ反對方位

2 船内羅針方位

3 1ヨリ2ヲ引キタル所要ノ自差

其三

1 陸上羅針ノ反對方位但船首北ノモノハ八十四度左北ナルヲ同名トナス

爲メ百八十度ヨリ減シテ九十六度右南トナシタリ

2 船内羅針方位

3 所要ノ自差

其四

1 陸上羅針ノ反對方位

2 船内羅針方位

3 所要ノ自差

其五

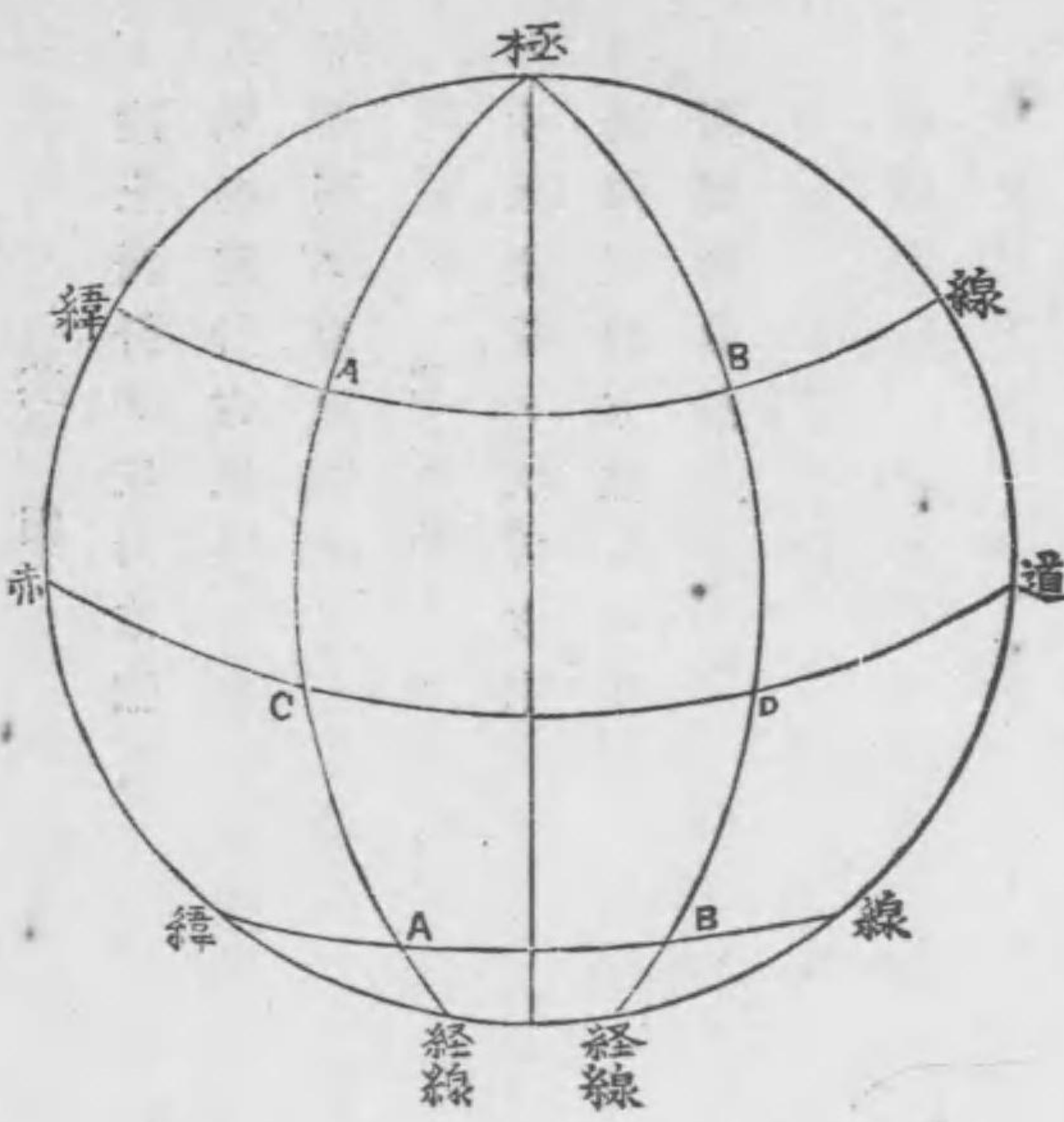
1 陸上羅針ノ反對方位

2 船内羅針方位

3 所要ノ自差

緯線航法一名東西針路

這ハ緯線上東西ニ相對在スル地ノ關係ヲ測算スル術ニシテ距離ト經差トニヨリテ何度ノ緯線ナルカヲ知リ又距離ト緯度トニヨリ經差ノ幾度ナルカヲ知ル推算法ナリ



說明

例之ハ圖ニ於テ地球上東西ニ離隔セルA Bノ兩地アリ此A Bノ距離幾湮ニシテC Dノ距離即チ經差幾何度ナルカヲ知レハA Bノ緯線ハ赤道上幾何度距タリ居ルカヲ分リ又A Bノ緯線上幾何湮ハC Dニ於テ幾許度ノ距離デアアルカヲ知ル仕方ナリ

緯線航法及斜針路ニ要スル用語

- 一 變緯或ハ緯差 *Difference of Latitude* 零 *D. Lat.* 又 *D. L.*
- 一 甲緯線ト乙緯線トノ間隔距離即兩地ノ緯度ノ差ヲ云フ
- 一 變經或ハ經差 *Difference of Longitude* 零 *D. Long* 又 *D. Lo.*
- 一 甲經線ト乙經線トノ間隔距離即チ兩地經度ノ差ヲ云フ
- 一 東西距離 *Departure* 零 *Dcp.*
- 一 緯線上東西ノ間隔距離ヲ云フ
- 一 正割緯度 *Secant Latitude* 零 *Sec. L.*
- 一 六線對數ノ正割ニテ示セル緯度ノ數量ヲ云フ
- 一 余弦緯度 *Cosine Latitude* 零 *Cos L.*
- 一 余弦ノ六線對數ヲ以テ示セル緯度ノ數量ヲ云フ
- 一 起程經度 *Longitude From* 零 *Lo. F.*
- 一 出發地ノ經度ヲ云フ
- 一 起程緯度 *Latitude From* 零 *L. F.*
- 一 出發地ノ緯度ヲ云フ

航法

四二

- 一 已達經度 Longitude In 略 Lo. In. 又 Lo. Is
- 到達地ノ經度ヲ云フ
- 一 已達緯度 Latitude In 略 L. In. 又 L. Is
- 到達地ノ緯度ヲ云フ
- 一 東、西 East West 略 E. W.
- 東經、西經ヲ示ストキ經度ト連用ス例之ハ東經ノ略ハ E. Lo. 西經ノ略ハ W. Lo. 又變經ノ符ニモ用フ
- 一 漸長緯度率 Meridionale Parts 略 M. P.
- 緯度ノ間隔ヲ極ニ近ツク從ヒ延長シタル數量ニシテ經度ヲ測算スル用フルモノナリ
- 一 漸長緯差 Meridionale Difference of Latitude 略 M. D. L.
- 漸長緯度率ニテ示セル緯差ヲ云フ
- 一 中分緯度 Middle Latitude 略 Mid. L.
- 兩地ノ緯度異ナルトキ其中間ニ當ル緯度ヲ云フ
- 一 針路ノ正切 Tangent Course 略 Tan. C.

正切ノ針路ヲ云フ

緯線航法ノ一

東西距離ト變緯ヲ知り緯度ヲ求ムル法

- 一 變經即チ經差ノ度分ヲ分數ニ、秒ハ分ノ奇零小數ニ化ス
- 二分數ニ直シタル經差ノ對數ヨリ東西距離ノ對數ヲ減ス
- 三 二ノ殘對數ニ相當スル六線對數正割ニテ度分秒ヲ索メテ所要ノ緯度トス

公式

$$\text{Sec. L.} = \frac{\text{D. Lo.}}{\text{Dep.}}$$

$$\text{緯度ノ正割} = \frac{\text{經差}}{\text{東西距離}}$$

問題ノ一

航法

- 1 經差ヲ分ニ直シタルモノ、對數即チ五度二十六分ヲ分數ニ直シタル三百二十六ノ對數
- 2 東西距離二百三十八哩ノ對數
- 3 1ヨリ2ヲ減シタル殘對數
- 4 3ノ對數ヲ六線對數ノ正割ニ當テ、索メタル度分秒即チ所要ノ緯度ナリ

注意數ノ對數ヲ索メタルトキハ奇零點ノ前即左方ニ位ヲ示ス示標ヲ數字ニテ記シテ計算スヘシ

其記シ方ハ單位ナレハ零、十位ナレハ1、百位ナレハ2ト位ノ數ヨリ一個少ナキ數ニテ記スヘシ左ノ如シ

| | |
|--------|-------|
| 1. | =0... |
| 10. | =1... |
| 100. | =2... |
| 1000. | =3... |
| 1335.6 | =3... |
| 100.78 | =2... |

等ノ如シ

其二

- 1 五度ノ經差即チ三百ノ經差ノ對數
- 2 東西距離百五十ノ對數
- 3 1ト2ノ差
- 4 3ヲ正割ニテ索メタル所要ノ緯度

其三

- 1 及ヒ2兩地ノ經度
- 3 1ト2符號異ナルヲ以テ相加ヘタル經差
- 4 3百八十度以上ナル故三百六十度ヨリ減シテ殘數ヲ求ム
- 5 4ヲ分ニ直シタル經差
- 6 5ノ對數
- 7 東西距離六十ノ對數
- 8 正割ノ對數
- 9 8ヲ正割ニテ索メタル所要ノ緯度

其四

- 1 及ヒ2兩地ノ經度

- 3 1 2 異符ナル故加ハタル經差
 - 4 3 ナ分ニ直シタル經差
 - 5 4 ノ對數
 - 6 東西距離ノ對數
 - 7 5 ト6 ノ對數ノ差
 - 8 7 ノ正割ニテ得タル所要ノ緯度
- 其 五
- 1 經差十度ノ對數
 - 2 東西距離十哩ノ對數
 - 3 1 ヨリ2 ナ減シタル對數但シ1 ニハ常ニ示標十ヲ加フヘシ
 - 4 所要ノ緯度

緯線航法ノ二

緯度ト航程ニヨリ經差ヲ求ムル仕方

規則

- 一 緯度ノ正割對數ト航程即チ東西距離ノ對數トヲ相加フ
 - 二 一ノ和ノ對數ニテ其真數ヲ求メ經差トス
 - 三 二ノ真數ヲ度分秒ニ改ム
 - 四 若シ已達經度ヲ求メント欲セハ三ノ經差ヲ起程經度ニ加フ
- 但シ此時經差ノ符ハ針路或ハ乙ノ方向ニヨリ定ムヘシ

公式

$$D.L.o. = Dis \times Sec. L.$$

$$\text{經差} = \text{航程} \times \text{緯度ノ正割}$$

航法

問題ノ一

- 1 緯度ノ正割對數
- 2 航程ノ對數
- 3 1ト2ノ和
- 4 3ノ對數ヨリ得タル真數ノ經差
- 5 4ヲ度分秒ニ改メタル經差
- 6 起程經度
- 7 5ト6同符ナル故相加ヘタル和ニシテ所要ノ已達經度

其二

- 1 緯度ノ正割對數
- 2 東西距離ノ對數
- 3 1ト2ノ和
- 4 3ヨリ求メタル經差
- 5 起程經度
- 6 5異名ナル故相減シタル差即チ所要ノ已達經度

其三

- 1 緯度ノ正割對數
- 2 東西距離ノ對數
- 3 1ト2ノ和
- 4 3ノ度分秒
- 5 起程經度
- 6 已達經度

其四

- 1 緯度ノ正割對數
- 2 東西距離ノ對數
- 3 1ト2ノ和
- 4 3ノ真數
- 5 4ヲ度分秒ニ改メタル經差
- 6 起程經度
- 7 6ニ5ヲ加ヘタル和
- 8 7百八十度以上ナル故三百六十度ヨリ減シテ已達經度トナス(注意三百)

六十度ヨリ減シタルトキハ東經ハ西經ニ變スヘシ

其五

- 1 緯度ノ余弦對數
 - 2 經差ノ對數
 - 3 1ニ2ヲ加ヘタル對數
 - 4 3ノ真數即チ所要ノ航程ナリ
- 說明此法ハ是迄ノ仕方ヲ逆算シタルモノニシテ

$$\text{經差} = \text{航程} \times \text{正割緯度}$$

ナル故之ヲ變シテ

$$\frac{\text{經差}}{\text{正割緯度}} = \text{航程}$$

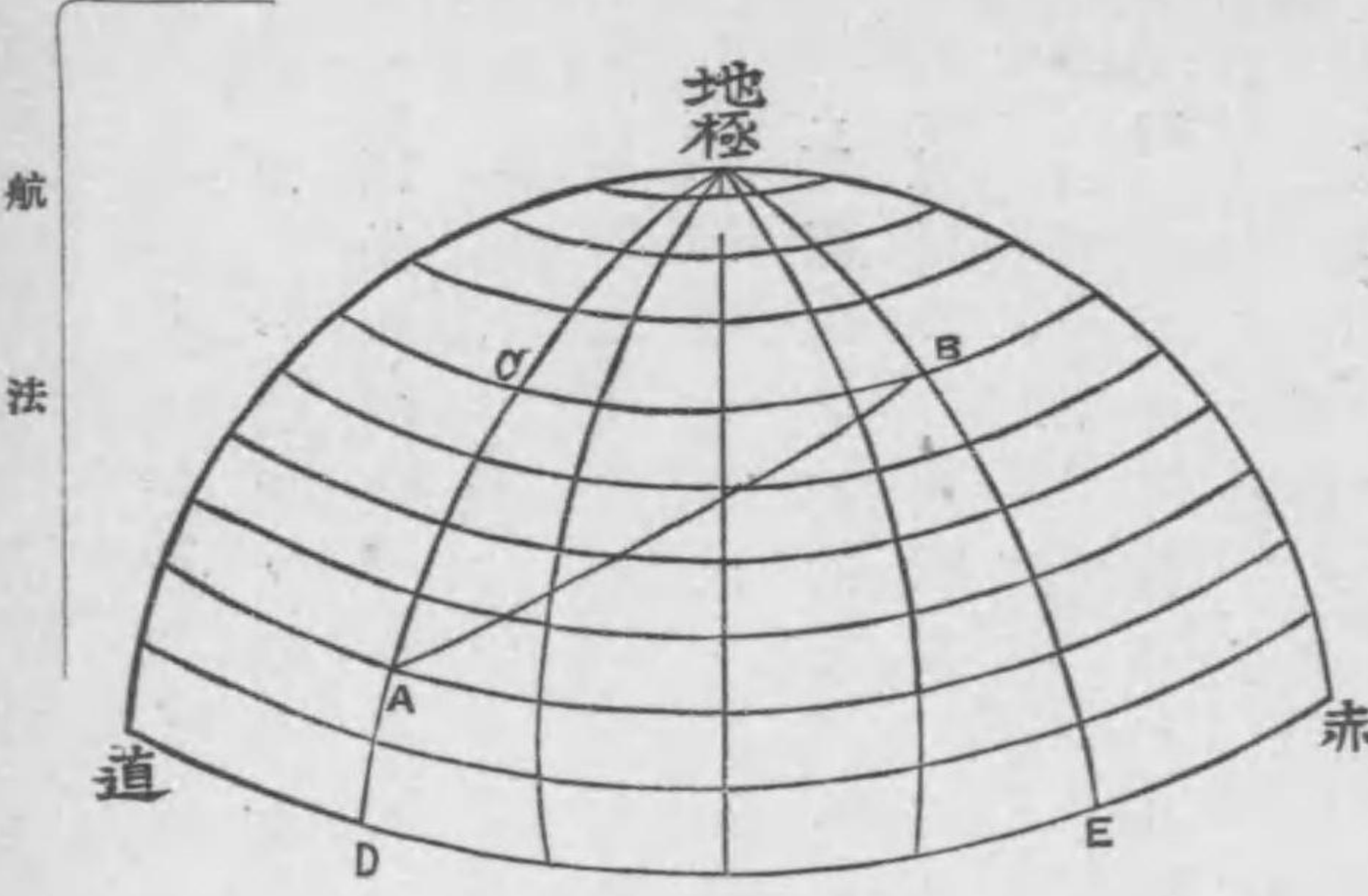
トナル然ルニ正割ヲ以テ經差ヲ除スルハ余弦等シキモノナル故

$$\text{余弦緯度} \times \text{經差} = \text{航程}$$

トナルモノナリ

斜針路航法

這法ハ甲乙ノ兩地經緯度ヲ異ニシ居ルトキ其ノ直航程及方位ヲ算シ又子午線ト若干ノ角度ニ斜航シタルトキ已達ノ經緯度ヲ推算スル仕方ナリ



例之ハ上圖ニ於テA地ヨリB地ハ如何ナル方位幾許湮離隔シアルヤ又A地ヨリABノ方向ニ航程ヲ進航セハB地ノ經緯度ハ如何ナルヤヲ知ル法ニシテ前ノ場合ニハDEノ經差トACノ緯差アルカ爲メニC地ノ緯度ニヨリBCノ東西距離ヲ推算シACB直角三角ニヨリテA角トAB邊トヲ測算シテ直航程及其方位トヲ知ル後ノ場合ニハA角トAC航程ニテBCノ東西距離ACノ緯差トヲ得テDEノ經差ヲ推算シ夫レヲ起程經緯度ニ加減シテ已達經緯度ヲ推知スルニアリ

斜針路ノ一

這レハ兩地ノ經緯度ニヨリ直航程及其方位ヲ求ムル法ニシテ測算法ニ
漸長緯度法ト中分緯度法トノ二種アリ

規則

漸長緯度法ニ依ル仕方

- 一 兩地ノ緯差ト其漸長緯差トヲ求ム
- 二 兩地ノ經差ヲ求ム
- 三 經差ノ對數ヨリ漸長緯差ノ對數ヲ減シ其殘對數ヲ正切對數ニテ引出シ度分ヲ求ムヘシ
- 四 三ニテ得タル度分ハ直行方位ナリ
但シ東西ノ符ハ甲地乙地、經差緯差ノ符ヲ見テ配スヘシ
- 五 三ニテ得タル方位ノ正割對數ニ緯差ノ對數ヲ加ヘ其真數ハ即チ直航程ナルヘシ

公式

$$\text{Tan.C.} = \frac{D \text{ Lo.}}{M.P.D.L.}$$

$$\text{正切ノ針路} = \frac{\text{經差}}{\text{漸長緯差}}$$

$$\text{Dis.} = D. L. \times \text{Sec. L.}$$

$$\text{直航程} = \text{緯差} \times \text{正割位度}$$

中分緯度法ニ依ル仕方

- 一 兩地ノ緯差ヲ求ム
- 二 兩地ノ緯度ヲ中分シテ中分緯度ヲ作ル
- 三 兩地ノ經差ヲ求ム
- 四 經差ノ對數ニ中分緯度ノ余弦對數ヲ加ヘ夫レヨリ經差ノ對數ヲ減スヘシ
- 五 四ニテ得タル殘對數ヲ正切ニテ度分數ヲ求メテ直航方位トス
- 六 直行方位ノ正割對數ニ緯差ノ對數ヲ加ヘテ航程ノ對數トス
- 七 六ニテ得タル對數ノ真數ヲ求メテ直航程トナス

- 1 甲地ノ緯度
- 2 乙地ノ緯度
- 3 1ト2同名ナル故相減シタル緯差、乙地ハ甲地ノ北ニ當ルヲ以テ北ノ符

斜針路ノ一説明
漸長緯度ニ依ル法

$$\text{Tan. C.} = \frac{\text{D.L.} \times \text{Cos. Mid. L.}}{\text{D. L.}} \quad \text{公 式}$$

$$\text{正切ノ針路} = \frac{\text{經差} \times \text{余弦中分緯度}}{\text{緯 差}}$$

$$\text{Dis.} = \text{D. L.} \times \text{Sec. L.}$$

$$\text{直航程} = \text{緯 差} \times \text{正割緯度}$$

- ヲ配ス以下同シ
- 4 3ヲ分數ニ直シタル緯差
- 5 甲地緯度ノ漸長率
- 6 乙地緯度ノ漸長率
- 7 5 6ノ差漸長緯差
- 8 甲地ノ經度
- 9 乙地ノ經度
- 10 8 9ノ差即チ經差、乙地ハ甲地ノ東方ニ當ルヲ以テ東ノ符ヲ配ス以下之レニ倣フ
- 11 10ヲ分ニ直シタル經差
- 12 11ノ對數
- 13 7ノ對數
- 14 12ヨリ13ヲ減シタル針路ノ正切對數
- 15 14ヲ度分秒ニ直シタル直行方位但シ緯差ト經差ノ符ニヨツテ東西南北ノ符ヲ配ス以下同シ

- 16 15ノ直行方位ノ正割對數
- 17 4ノ緯差ノ對數
- 18 16ト17ノ和即チ直航程ノ對數
- 19 18ノ真數ニシテ所要ノ直航程
- (1) 中分緯度ニ依ル法
- 1 甲地ノ緯度
- 2 乙地ノ緯度
- 3 緯差
- 4 3ノ折半數即半緯差
- 5 甲地ノ緯度
- 6 4 5異符ニテ差引キタル中分緯度
- 7 甲地經度
- 8 乙地經度
- 9 經差
- 10 經差ノ對數

- 11 中分緯度ノ余弦對數
- 12 10ト11ノ和
- 13 緯差一五八ノ對數
- 14 12ヨリ13ヲ減シタル針路正切ノ對數
- 15 14針路ノ度數但シ符号配シ方同前
- 16 正割針路ノ對數
- 17 緯差ノ對數
- 18 16ト17ノ和
- 19 18ノ真數即チ所要ノ直航程

其二

漸長緯度法

- 1 甲地ノ緯度

航法

- 2 乙地ノ緯度
- 3 1ト2ノ差
- 4 3ノ緯差分數
- 5 甲地緯度ノ漸長率
- 6 乙地緯度ノ漸長率
- 7 5ト6ノ差兩地ノ漸長緯差
- 8 甲地ノ經度
- 9 乙地ノ經度
- 10 8ト9ノ差即チ兩地ノ經差
- 11 10ノ真數ノ經差
- 12 11經差ノ對數
- 13 漸長緯差ノ對數
- 14 12ト13差正切針路ノ對數
- 15 14ノ度分秒即チ所要ノ直行方位
- 16 針路正割ノ對數

- 17 緯差ノ對數
- 18 16ト17ノ和
- 19 18ノ真數即チ所要ノ直航程
- (2) 中分緯度法
- 1 甲地ノ緯度
- 2 乙地ノ緯度
- 3 1ト2ノ緯差
- 4 半緯差
- 5 甲地緯度
- 6 異名故5ヨリ4ヲ減シタル中分緯度
- 7 甲地經度
- 8 乙地經度
- 9 78ノ經差
- 10 經差ノ對數
- 11 中分緯度ノ餘弦對數

航法

- 12 10 + 11 の和
- 13 緯差 3 の對數
- 14 12 ヨリ 13 チ減シタル針路正切ノ對數但シ 12 ニ常ニ十ヲ加ヘテ減スヘシ
- 15 14 ノ正切ニテ索メタル針路
- 16 針路ノ正割對數
- 17 緯差ノ對數
- 18 17 + 16 ノ和
- 19 18 ヨリ索メタル眞數、所要ノ直航程

其三

漸長緯度法

- 1 起程緯度
- 2 已達緯度

- 3 緯差
- 4 分ニ直シタル緯差
- 5 起程緯度ノ漸長率
- 6 已達緯度ノ漸長率
- 7 漸長緯差
- 8 起程經度
- 9 已達經度
- 10 經差
- 11 分數ニ直シタル經差
- 12 經差ノ對數
- 13 漸長緯差ノ對數
- 14 12 ヨリ 13 チ減シタル針路正切ノ對數
- 15 正切ニテ索メタル所要ノ針路
- 16 針路ノ正割對數
- 17 緯差ノ對數

- 18 16 ト 17 ノ 和
- 19 18 ヨリ得タル直航程
- (3) 中分緯度法
- 1 起程緯度
- 2 已達緯度
- 3 緯差
- 4 半緯差
- 5 起程緯度
- 6 4 = 5 ナ加ヘタル中分緯度
- 7 起程經度
- 8 已達經度
- 9 經差
- 10 經差ノ對數
- 11 中分緯度ノ餘弦對數
- 12 10 ト 11 ノ 和

- 13 緯差ノ對數
- 14 12 ヨリ 13 ナ減シタル正切針路ノ對數
- 15 正切ニ索メタル針路
- 16 緯差ノ對數
- 17 針路正割ノ對數
- 18 16 ト 17 ノ 和
- 19 18 ノ真數所要ノ直航程

其 四

漸長緯度法

- 1 甲ノ緯度
- 2 乙ノ緯度
- 3 緯差
- 4 緯差ノ分數

航 法

- 5 甲ノ漸長緯度
- 6 乙ノ漸長緯度
- 7 漸長緯差
- 8 甲ノ經度
- 9 乙ノ經度
- 10 經差
- 11 10ノ對數
- 12 緯差ノ對數
- 13 漸長緯差ノ對數
- 14 12ト13ノ差即チ正切針路ノ對數
- 15 14ノ正切ニ索メタル針路
- 16 針路正割ノ對數
- 17 緯差ノ對數
- 18 16ト17ノ和
- 19 18ノ真數所要ノ航程

- (4) 中分緯度法
- 1 甲地ノ緯度
 - 2 乙地ノ緯度
 - 3 緯差
 - 4 半緯差
 - 5 甲地ノ緯度
 - 6 中分緯度
 - 7 甲地ノ經度
 - 8 乙地ノ經度
 - 9 7 8 異符ニシ相加ヘタル經差
 - 10 經差ノ對數
 - 11 中分緯度ノ餘弦對數
 - 12 10ト11ノ和
 - 13 緯差ノ對數
 - 14 12ヨリ13ヲ減シタル針路正切ノ對數

航法

- 15 正切ニテ索メタル所要ノ針路
- 16 針路ノ正割對數
- 17 緯差ノ對數
- 18 17ト18ノ和、航程ノ對數
- 19 18ノ真數即チ所要ノ直航程

其五

漸長緯度法

- 1 甲地ノ緯度
- 2 乙地ノ緯度
- 3 即チ1ト2ノ差
- 4 分數ニ直シタル緯差
- 5 甲地ノ漸長緯度
- 6 乙地ノ漸長緯度

- 7 5ト6ノ差即チ漸長緯差
- 8 甲地ノ經度
- 9 乙地ノ經度
- 10 8ト9ノ差即チ經差
- 11 10ノ經差チ分數ニ直シタルモノ
- 12 11ノ對數
- 13 漸長緯差ノ對數
- 14 12ヨリ13チ減シタル針路正切ノ對數
- 15 正切ニテ索メタル所要ノ真針路
- 16 偏差
- 17 15ニ16チ加減シタル磁針々路(真針路チ磁針路ニ改ムルニハ東ハ左、西ハ右ノ符チ配シテ羅針々路チ磁針々路ニ改ムル如クニ加減スヘシ)
- 18 自差
- 19 17ニ18チ加減シタル羅針々路

(磁針々路チ羅針々路ニ改ムルニモ偏差ト同様符チ反對ニ付ケテ加減ス)

へし)

- 20 19ヲ正式ニ書キ改メタル所要ノ羅針々路
- 21 緯差ノ對數
- 22 眞針路15ノ正割對數
- 23 21ト22ノ和
- 24 23ノ眞數ニシテ所要ノ直航程
- (5) 中分緯度法
- 1 甲地ノ緯度
- 2 乙地ノ緯度
- 3 緯差即チ1ト2ノ差
- 4 半緯差
- 5 甲地ノ緯度
- 6 5ヨリ4ヲ減シタル中分緯度
- 7 甲地ノ經度
- 8 乙地ノ經度

- 9 7ト8ノ差即チ經差
- 10 經差ノ對數
- 11 中分緯度ノ餘弦對數
- 12 10ト11ノ和
- 13 緯差ノ對數
- 14 12ヨリ13ヲ減シタル針路ノ正切對數
- 15 正切ニテ索メタル眞針路
- 16 偏差
- 17 15ノ眞針路ニ16ノ偏差ヲ加減シタル磁針々路、加減ノ仕方ハ前同様
- 18 自差
- 19 17ノ磁針々路ニ18ノ自差ヲ加減シタル羅針々路、加減ノ仕方ハ前同様
- 20 19ヲ書キ改メタル所要ノ羅針々路
- 21 眞針路15ノ正割對數
- 22 緯差3ノ對數
- 23 21ト22ノ對數ノ和

航法

24 23ノ對數ヨリ索メタル眞數ニシテ即チ所要ノ直航程

斜針路ノ一

這レハ正南北又ハ正東西ニアラサル針路ヲ取り進行シタル針路ト航分
ヲ以テ緯差ト經差トヲ算定シテ已達ノ經緯度ヲ推算スル法ニシテ中程
緯度法ト漸長緯度法ノ兩種アリ

規則

中分緯度法ニ依ル仕方

- 一 針路ト航程ノ兩對數ヲ加ヘテ緯差ノ對數ヲ求メ
- 二 一ノ對數ヨリ緯差ノ眞數ヲ求メテ夫レヲ度分秒ニ改ム其符號ハ針路
ノ方位ニ向テ配ス
注意單位ヲ分トシ六十分ヲ一度トシ奇零以下ヲ六十倍シテ秒トス
- 三 起程緯度ニ緯差ヲ加減シテ已達緯度トス同符ハ加ハヘ異符ハ減スヘ
シ
- 四 起程已達ノ兩緯度ヲ以テ中分緯度ヲ作ル
- 五 中分緯度ノ正割對數ト針路ノ正弦對數ト航程ノ對數トヲ合シテ經差
ノ對數トス
- 六 五ノ經差ノ對數ヨリ經差ノ眞數ヲ得
- 七 經差ノ眞數ヲ度分秒ニ改ム
- 八 度分秒ニ改メタル經差ヲ起程經度ニ加減シテ已達經度トス加減ノ仕
方ハ三ニ同シ

公式

航法

1 針路南西ノ西ノ餘弦對數

中分緯度法ニ依ル法

問題一説明

$$D.L.o. = M.P. D.L. \times \text{Tan. } C.$$

$$\text{變經} = \text{漸長緯差} \times \text{正切針路}$$

公式

四 漸長變緯ノ對數ト針路ノ正切對數ヲ加ヘテ變經ノ對數トス
 五 變經ノ對數ヨリ真數ヲ求メテ度分秒ニ化シ起程經度ニ加減シテ所要ノ已達經度トス

漸長緯度法ニ依ル仕方

一 針路ノ餘弦對數ニ航程ノ對數ヲ加ヘテ變緯ノ對數トス
 二 對數ヨリ變緯ノ真數ヲ求メテ度分秒ニ化シ起程緯度ニ加減シ所要ノ已達緯度ヲ求ム
 三 起程已達ノ兩度ヲ表中ニ索メテ漸長變緯ヲ求ム

$$D.L. = \text{Dis.} \times \text{Cos. } C.$$

$$\text{緯差} = \text{航程} \times \text{餘弦針路}$$

$$D.L.o. = \text{Dis.} \times \text{Sin. } C. \times \text{Sec. Mid. } L.$$

$$\text{經差} = \text{航程} \times \text{正弦針路} \times \text{正割中分緯度}$$

- 2 航程二百五十六哩ノ對數
- 3 1ト2ノ對數ノ和
- 4 3ノ對數ノ真數
- 5 4ヲ度分秒ニ改メタル緯差
- 6 起程緯度
- 7 6ノ起程緯度ヨリ5ノ緯差ヲ減シタル已達緯度、同符ハ加ヘ異符ハ減ス
- 8 起程已達兩度ノ和
- 9 8ヲ二分シタル中分緯度
- 10 中分緯度ノ正割對數
- 11 針路ノ正弦對數
- 12 航程ノ對數
- 13 10 11 12ノ三對數ノ和
- 14 13ノ對數ヨリ得タル緯差ノ真數
- 15 14ノ經差ヲ度分秒ニ改メタルモノ但シ符號ハ針路ノ方位ニヨリテ配ス
- 16 起程經度

- 17 16ノ起程經度ニ15ノ經差ヲ加減シタル已達經度、加減仕方ハ緯度ニ同シ
- (1) 漸長緯度法ニ依ル仕方
- 1 針路ノ餘弦對數
- 2 航程ノ對數
- 3 1 2對數ノ和
- 4 3ノ真數
- 5 4ノ真數ヲ度分秒ニ改メタル緯差
- 6 起程緯度
- 7 6ノ起程緯度ニ5ノ緯差ヲ加減シタル已達緯度
- 8 起程緯度ノ漸長率
- 9 已達緯度ノ漸長率
- 10 8 9ノ差即チ漸長緯差
- 11 漸長緯差10ノ對數
- 12 針路ノ正切對數
- 13 11 12ノ兩對數ノ和

航法

- 14 13ノ真數
- 15 14ヲ度分秒ニ改メタル經差
- 16 起程經度
- 17 16ノ起程經度ニ15ノ經差ヲ加減シタル已達經度

其二

中分緯度法ニ依ル法

- 1 針路ノ余弦對數
- 2 航程ノ對數
- 3 1 2對數ノ和
- 4 3ノ真數
- 5 4ノ真數ヲ度分秒ニ直シタル緯差
- 6 起程緯度
- 7 6ノ起程緯度ニ5ノ緯差ヲ加減シタル已達緯度

- 8 起程已達兩度ノ和
 - 9 8ヲ二除シタル中分緯度
 - 10 中分緯度正割對數
 - 11 針路ノ正弦對數
 - 12 航程ノ對數
 - 13 10 11 12ノ三對數ノ和
 - 14 13ノ真數
 - 15 14ヲ度分秒ニ改メタル經差
 - 16 起程經度
 - 17 16ノ起程經度ニ15ノ經差ヲ加減シタル已達經度
 - 18 17ノ經度百八十度以上ナル故三百六十度ヨリ減シ符ヲ反對ニナシテ所
要ノ已達經度トス
- (2) 漸長緯度法ニ依ル仕方
- 1 針路ノ余弦對數
 - 2 航程ノ對數

- 3 1 2 兩對數ノ和
- 4 3 ノ眞數
- 5 4 ノ眞數ヲ度分秒ニ改メタル緯差
- 6 起程緯度
- 7 6 ノ起程緯度ニ5 ノ緯差ヲ加減シタル已達緯度
- 8 起程緯度ノ漸長率
- 9 已達緯度ノ漸長率
- 10 8 ト9 ノ差漸長緯差
- 11 漸長緯差ノ對數
- 12 針路ノ正切對數
- 13 11 ト12 對數ノ和
- 14 13 ノ眞數
- 15 14 ヲ度分秒ニ改メタル經差
- 16 起程經度
- 17 16 ノ起程經度ニ15 ノ經差ヲ加減シタル已達經度

18 17 ヲ三百六十度ヨリ減シタル所要ノ已達經度

其 三

中分緯度法ニ依ル仕方

- 1 針路ノ余弦對數
- 2 航程ノ對數
- 3 1 2 兩對數ノ和
- 4 3 ノ眞數
- 5 4 ヲ度分秒ニ直シタル緯差
- 6 起程緯度
- 7 6 ニ5 ヲ加ヘタル已達緯度
- 8 起程已達兩緯度ノ和
- 9 8 ヲ二分シタル中分緯度
- 10 中分緯度正割對數

航 法

11 針路ノ正弦對數

12 航程ノ對數

13 10 11 12ノ三對數ノ和

14 13ノ真數

15 14ノ度分秒

16 起程經度

17 16ノ起程經度ニ15ノ經差ヲ加減シタル所要ノ經度

(3) 漸長緯度法ニ依ル仕方

1 針路ノ余弦對數

2 航程ノ對數

3 1 2對數ノ和

4 3ノ真數

5 4ヲ度分秒ニナシタル緯差

6 起程緯度

7 6ニ5ヲ加減シタル已達緯度

8 起程緯度ノ漸長率

9 已達緯度ノ漸長率

10 漸長緯差

11 針路ノ正切對數

12 漸長緯差ノ對數

13 11 12兩對數ノ和

14 13ノ真數

15 14ヲ度分秒ニナシタル經差

16 起程經度

17 16ニ15ヲ加減シタル所要ノ已達經度

其 四

中分緯度法ニ依ル仕方

1 針路ノ余弦對數

航 法

- 2 航程ノ對數
- 3 1 2 兩對數ノ和
- 4 3 ノ真數
- 5 4 ヲ度分秒ニナシタル緯差
- 6 起程緯度
- 7 6 ニ5 ヲ加減シタル已達緯度
- 8 6 7 兩緯度ノ和
- 9 8 ヲ平均シタル中分緯度
- 10 中分緯度ノ正割對數
- 11 針路ノ正弦對數
- 12 航程ノ對數
- 13 10 11 12 ノ和
- 14 13 ノ真數
- 15 14 ヲ度分秒ニナシタル經差
- 16 起程經度

17 16 = 15 ヲ加減シタル經度
 18 17 ノ經度百八十度以上ナル故三百六十度ヨリ減シ符ヲ反對ニナシタル
 已達經度

(4) 漸長緯度法ニ依ル仕方

- 1 針路ノ余弦對數
- 2 航程ノ對數
- 3 1 2 兩對數ノ和
- 4 3 ノ真數
- 5 4 ヲ度分秒ニナシタル緯差
- 6 起程緯度
- 7 6 ヲヨリ5 ヲ減シタル已達緯度
- 8 6 ノ漸長緯度率
- 9 7 ノ漸長緯度率
- 10 8 9 ノ差漸長緯差
- 11 10 ノ漸長緯差ノ對數

- 12 針路ノ正切對數
- 13 11へ12ヲ加へタル經差ノ對數
- 14 13ノ眞數
- 15 14ヲ度分秒ニナシタル經差
- 16 起程經度
- 17 16ニ15ヲ加へタル經度
- 18 17百八十度以上ナルヲ以テ三百六十度ヨリ減シ符ヲ反對ナシタル所要ノ已達經度

其 五

中分緯度法ニ依ル仕方

- 1 針路ノ對數
- 2 航程ノ對數
- 3 1 2 兩對數ノ和
- 4 3ノ眞數
- 5 4ヲ度分ニナシタル緯差

- 6 起程緯度
 - 7 5 6ノ和已達緯度
 - 8 6 7 兩緯度ノ和
 - 9 8ヲ二分セル中分緯度
 - 10 中分緯度ノ正割對數
 - 11 針路ノ正弦對數
 - 12 航程ノ對數
 - 13 10 11 12ノ和經差ノ對數
 - 14 13ノ眞數
 - 15 14ヲ度分秒ニナシタル經差
 - 16 起程經度
 - 17 15ヨリ16ヲ減シタル已達經度
- (5) 漸長緯度法ニ依ル仕方

航 法

- 1 針路ノ余弦對數
- 2 航程ノ對數

太陽子午線緯度法

這法ハ太陽カ子午線ニ正中セルトキハ高度モ其赤緯モ測者ノ緯度モ皆同

經線上ニテ測ルコニナル故簡單ナル算法ニ

テ緯度ヲ測定スルコト得ルナリ

例之ハ上圖ニ於テ地球上 e ニ在テ S ナル太

陽ノ高度ヲ測リテ SB ナル仰角ヲ知リ夫レヲ

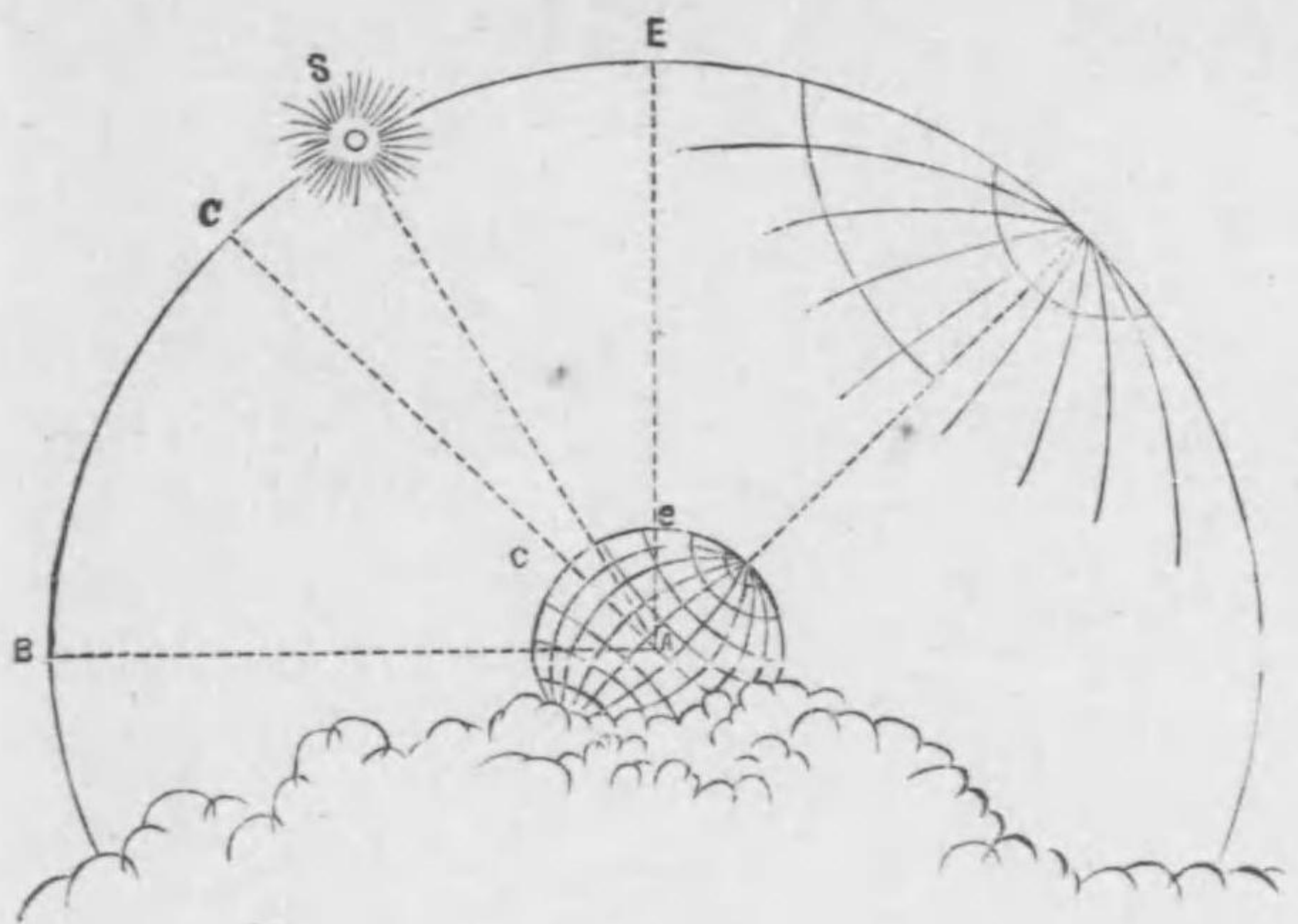
九十度ヨリ減シテ SE ヲ得又夫レニ SC ノ赤緯

ヲ加フレハ ce ナル測者ノ緯度ヲ得ル譯ナリ

依テ此法ハ太陽カ子午線ニ正中セルトキノ

高度ヲ測リテ緯度ヲ算定スル至テ簡短ノ仕

方ナリ



太陽子午線緯度ニ要スル用語並ニ略字及ヒ符號

| | | | |
|----|---|---|-------|
| 一 | 月 | 略 | Jan. |
| 二 | 月 | 略 | Feb. |
| 三 | 月 | 略 | Mar. |
| 四 | 月 | 略 | Apr. |
| 五 | 月 | 略 | May. |
| 六 | 月 | 略 | Jun. |
| 七 | 月 | 略 | July. |
| 八 | 月 | 略 | Aug. |
| 九 | 月 | 略 | Sep. |
| 十 | 月 | 略 | Oct. |
| 十一 | 月 | 略 | Nov. |
| 十二 | 月 | 略 | Dec. |

一 眞時 Apparent Time. 略 A. T.

太陽子午線

太陽カ真ノ運行ニヨリ日晷ノ示ス時辰ヲ云フ

一 平時 Mean Time. 略 M. T.

太陽カ真ノ運行ニヨリ示ス時辰ハ始終均一ナラサル爲メ年中均一ノ速力ニテ運行スルモノト假定シタル時辰ニシテ吾人カ時計ニ貯ヘ置ク時辰ハ即チ平時ナルヘシ

一 時差率 Equation of Time. 略 Eq. T.

平時ト真時ノ差ヲ云フ

一 船中平時 Ship's Mean Time. 略 S. M. T.

船内時計ノ示ス時辰ナリ

一 船中真時 Ship's Apparent Time. 略 S. A. T.

船内ニ於ケル真時ヲ云フ

一 經度時 Longitude in Time. 略 Lo. T.

經度ヲ時ニ直シタルモノヲ云フ但シ東經ナレハ E. Lo. T. 西經ナレハ W. Lo. T. ト畧記ス

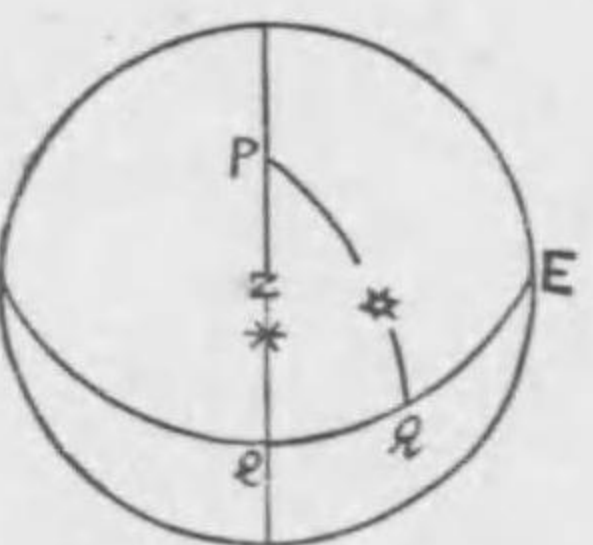
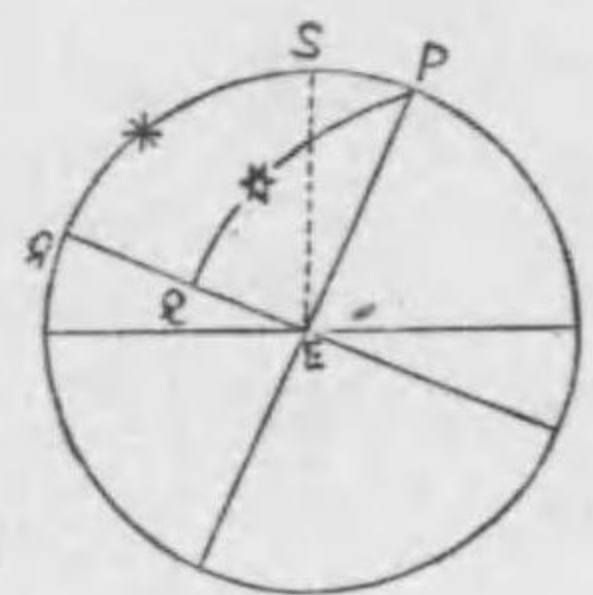
一 綠威時 Greenwich Time.

綠威ノ時辰ヲ云フ但シ綠威ノ真時ナレハ G. A. T. 綠威ノ平時ナレハ G. M. T. ト畧記ス但シ時辰儀ハ常ニ綠威平時ヲ貯ヘ置クヘキモノトス

一 赤緯 Declination. 畧 Dec.

天体カ赤道ヲ離レ居ル距度ヲ示スモノナリ
例之ハ上圖ハ周圍ヲ子午線 EQ ナ赤道トシ下圖ハ周圍ヲ水平 EQ ナ赤道ト

スレバ兩圖ニ於テ * ハ天体 * Q ハ赤緯ヲ示スヘシ



一 一時差 Var. in Hours. 畧 $\frac{h}{m}$

赤緯等ノ每一時間ノ變化ヲ示シタルモノナリ

一 改正率 Reduction. 畧 Red.

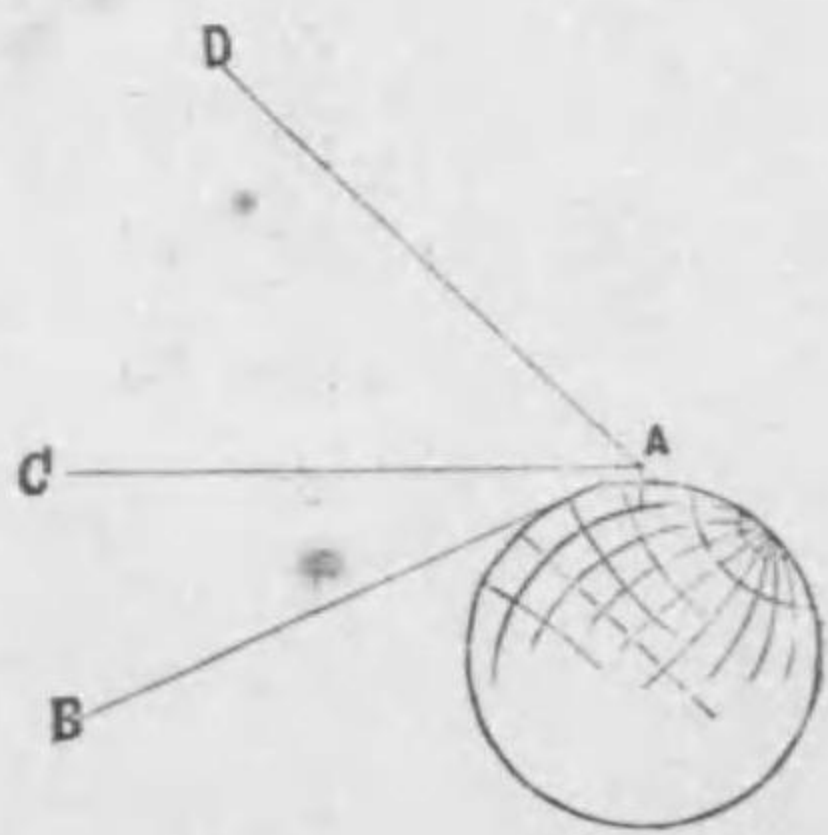
太陽子午線

赤緯等ヲ綠威時ニ合シテ改正スヘキ差率ヲ云フ
 一 改正赤緯 True Declination. 略 T. Dec.
 綠威時ニ合シテ改正シタル赤緯ヲ云フ
 一 太陽下邊高度 Obs. Alt. Swms' L. L. 符 \odot
 太陽下縁ノ仰角ナリ
 一 太陽上邊高度 Obs. Alt. Swms' u. L. 符 \ominus
 太陽上縁ノ仰角ナリ
 一 測器差 Index Error. 略 I. E.
 六分儀示標起点ノ差アルヲ云フ而シテ其器差加フヘキヲ正、減スヘキヲ負ノ差トス
 一 眼高差一名潜地差 Dip. 略 Dip.
 地球ノ表面ニ在ル測者ノ眼、水面上高く拔出テ有ルトキハ左圖ノ如ク其水平線ハ下方 AB ノ方向ニ傾キテ天体ノ仰角ヲ大ナラシムヘシ依テ之ヲ水平面ヨリ見タル仰角トナスニハ DAB ヨリ CAB 角ヲ減セサルヘカラス此ノ CAB 角ヲ潜地差ト云フ

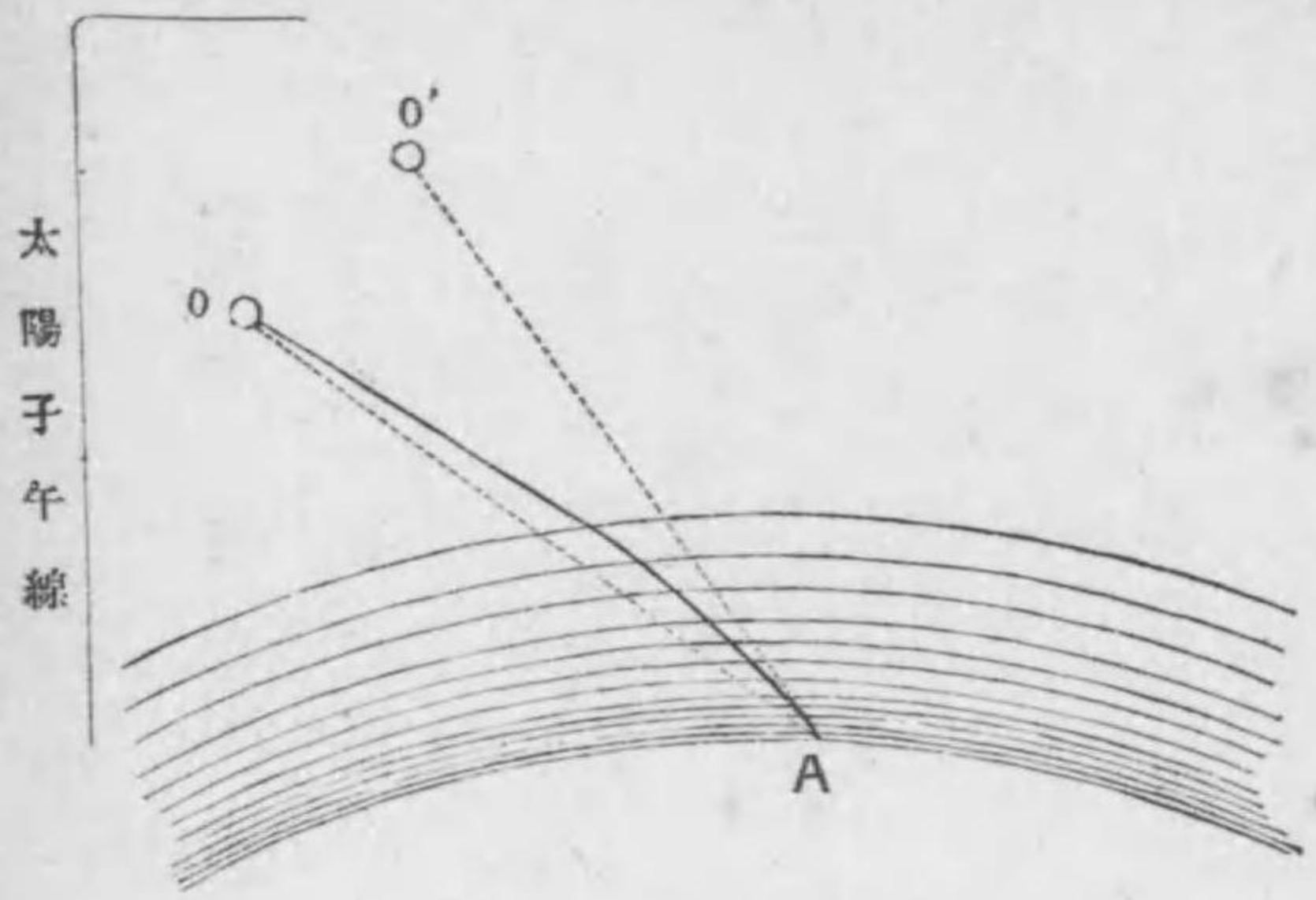
一 氣差

Refraction.

略 R.



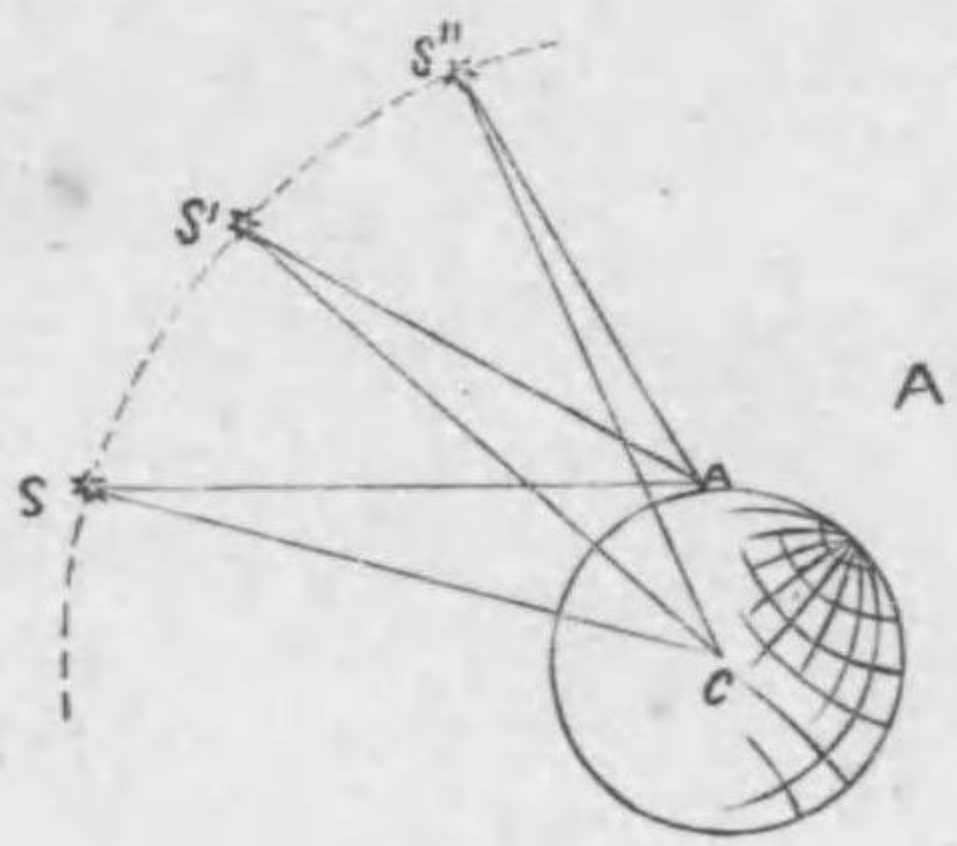
地球表面ヲ圍繞セル空氣ノ爲メ天体ノ方向高メラレテ見ユル差ニシテ左圖ニ於ケル如ク A ノ測者ハ其光線屈折ノ爲メニ O' ニ在ル天体ヲ O' ニ在ル如ク見ルヘシ此 OAO' 角ヲ名ツケテ氣差ト云フ而シテ此差ハ高度ノ増加ニ從テ減少シ天頂ニ於テ零トナル



太陽子午線

一 視差 Parallax. 略 P.

天体ノ仰角ハ地球表面ヨリ見タルト地心ニ在テ見タルト其高度ニヨリ
 差異アリ此ノ差角ヲ視差ト云フ而シテ此差モ
 高度増加ニヨリ減少シ天体水平線上ニアルキ
 ナ以テ積極ヲ示スヘシ上圖S S' S'' Aニ於テ
 見ルキトCニ於テ見ルトノ差ハ高度ノ増ニ從
 テ減少スルコト明ナリ

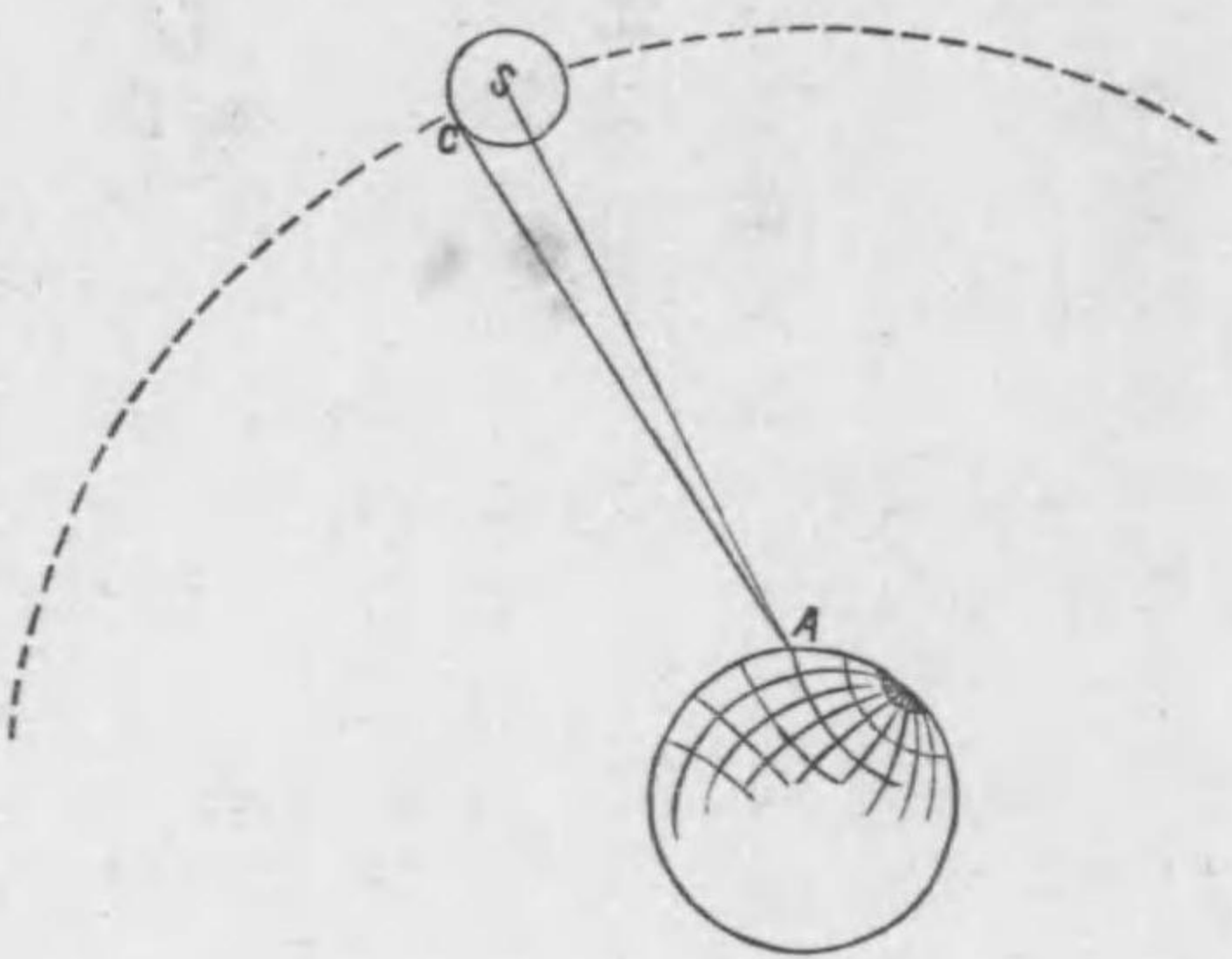


一 太陽高度改正率 Correction in alt. 略 R. P.

氣差ト視差トヲ合併差引シタル改正率ナリ

一 半徑差 Semiciameter. 略 S.

半徑ノ挾角左圖SACノ挾角ナリ



一 眞高度 True Altitude. 略 T. Alt.

測器差、潜地差、氣差、視差ヲ改正シタル高度ニシテ太陽ノ中心眞高度ハ
 符ヲ以テ記ス

一 天頂距 Zenith. Distance. 略 Z.

天体ヨリ頭頂點迄ノ距度ヲ云フ

一 緯度 Latitude. 略 Lat.

太陽子午線

規則

一 赤緯ヲ航海曆ヨリ索メテ一時差或ハ廿四時比例對數ニヨリ改正ス
甲 一時差ニ依ル赤緯改正

先ツ經度ヲ時ニ改メテ分以下ヲ時ノ奇零小數ニナス
航海曆第一葉ヨリ當日ノ赤緯ト其一時差ヲ得其一時差ヲ經度時ニ乘
シテ赤緯ノ改正率トシテ之ヲ當日ノ赤緯ニ加減スヘシ
但シ加減ノ仕方ハ經度時東經ニシテ赤緯増加ノトキハ減シ赤緯減少
トキハ加フヘシ經度時西經ナレハ相反ス
當館出版ノ十二時奇零對數表ヲ用フレハ推算ヲ省略シ得ヘシ説明ハ
解説ノ所ニ讓ル

乙 二十四時比例對數ニ依ル赤緯改正

經度東經ナレハ其經度時ヲ二十四時ヨリ減シテ前日ノ綠威時トシ、西
經ナレハ其經度時ヲ以テ當日ノ綠威時トナス
航海曆ヨリ綠威時ノ當日、翌日ノ赤緯ヲ求メ其差ノ比例對數ト綠威時
ノ廿四時比例對數トヲ相加ヘタル比例對數ヨリ赤緯ノ改正率ヲ求メ

テ之レヲ綠威時當日ノ赤緯ニ加減ス
赤緯増加ノトキハ其改正率ハ加エ減少スルトキハ減ヘシ
二 測高度ニ測器差、潛地差、氣差、視差、半徑差ヲ加減シテ真高度トス
三 真高度ヲ九十度ヨリ減シテ天頂距トナスヘシ
但シ南北ノ符ハ天頂ヨリ頭頂ハ孰レニ當レルカニヨツテ決スヘシ
四 天頂距ニ、改正シタル赤緯ヲ加減シテ所要ノ緯度トナスナリ

問題第一ノ解説

1 航海曆四月七日第一葉ヨリ取出シタル赤緯一時差ノ對數
2 經度百二十三度ヲ時ニ改メタルモノ、十二時奇零對數(當館出版ノ表ニ
索ムヘシ)

3 1 2ノ兩對數ノ和

4 3ノ真數

5 4ヲ分秒ニ改メタル赤緯改正率

- 6 曆ヨリ取出シタル當日ノ赤緯
- 7 6ヨリ5ノ改正率ヲ減シタル改正赤緯
- 8 太陽下邊測高度
- 9 測器差、其符號ハ負ナル故減スヘキ差ナリ
- 10 眼高三十呎ノ潛地差之ハ常減ノ差ナリ
- 11 高度改正率(氣差、視差合併改正率)
- 12 太陽半徑差、航海曆第二葉當日ノ所ヨリ取出シタル數、但シ測高度下邊ナル故相加フ
- 13 中心眞高度
- 14 13ノ眞高度ヲ九十度ヨリ減シタル天頂距、但シ此高度ハ南ニ向テ測リタルモノナル故符號ヲNトス
- 15 改正赤緯 7
- 16 14 15同名ナル故相加ヘタル所要ノ緯度ナリ

其二

- 1 曆ヨリ取出シタル當日赤緯ノ一時差ノ對數
- 2 西經百〇三度三十六分ヲ時ニ改メタル經度時ノ十二時奇零對數
- 3 1 2兩對數ノ和
- 4 3ノ對數ヨリ索メタル眞數
- 5 4ヲ分秒ニ化シタル赤緯ノ改正率、但シ西經ナル故赤緯減少ノ符ヲ配ス
- 6 曆ヨリ取出シタル當日ノ赤緯
- 7 6ヨリ5ヲ減シタル改正赤緯
- 8 太陽下邊ノ測高度
- 9 測器差正ナル故加フ
- 10 二十二呎ノ眼高差常減
- 11 太陽高度改正率常減
- 12 曆ヨリ取出シタル當日ノ太陽半徑眞高度下邊ナル故加フ
- 13 太陽中心眞高度
- 14 13ノ眞高度ヲ九十度ヨリ減シタル天頂距、符號ハ題中ニ示セリ

- 15 7ノ改正赤緯
- 16 14 15 異名ナル故相減シタル所要ノ緯度

其 三

此法ハ赤緯改正ニ二十四時比例對數ヲ用フル仕方

- 1 船中測時ノ眞時、西經ナレハ當日ノ零時零分トシテ東經ナレハ前日ノ二十日トスヘシ
- 2 東經百三十九度四十八分ノ經度時
- 3 經度東經ナル故相減シタル綠威時
- 4 曆ヨリ取出シタル綠威時當日ノ赤緯
- 5 曆ヨリ取出シタル綠威時次日ノ赤緯
- 6 4ト5ノ差、同名ハ加ヘ異名ハ減シタルモノヲ此差トス
- 7 6ノ比例對數航海表ヨリ取出スヘシ
- 8 3 綠威時ノ二十四時比例對數但シ秒ハ四拾五入法ニヨリ三十秒以上ハ

分ニ上クヘシ

- 9 7 8ヲ合シタル比例對數
- 10 9ノ比例對數ヨリ取出シタル赤緯改正率
- 11 綠威時當日ノ赤緯即4ノ赤緯
- 12 11ヘ10ヲ加減シタル改正赤緯、兩日赤緯異名ナル故差引キ其差ヲ求ム
- 13 太陽測高度
- 14 測器差
- 15 航海表ヨリ取出シタル潜地差
- 16 航海表ヨリ取出シタル高度改正率
- 17 曆ヨリ取出シタル當日太陽半徑但測高度上邊ナル故相減ス
- 18 太陽中心眞高度
- 19 18ヲ九十度ヨリ減シタル天頂距但シ高度ハ南ニ向ヒ測リタルモノ故北ノ符ヲ付ク
- 20 改正ノ赤緯 12
- 21 19ノ天頂距ニ20ノ赤緯同名ナル故相加ヘタル所要ノ緯度

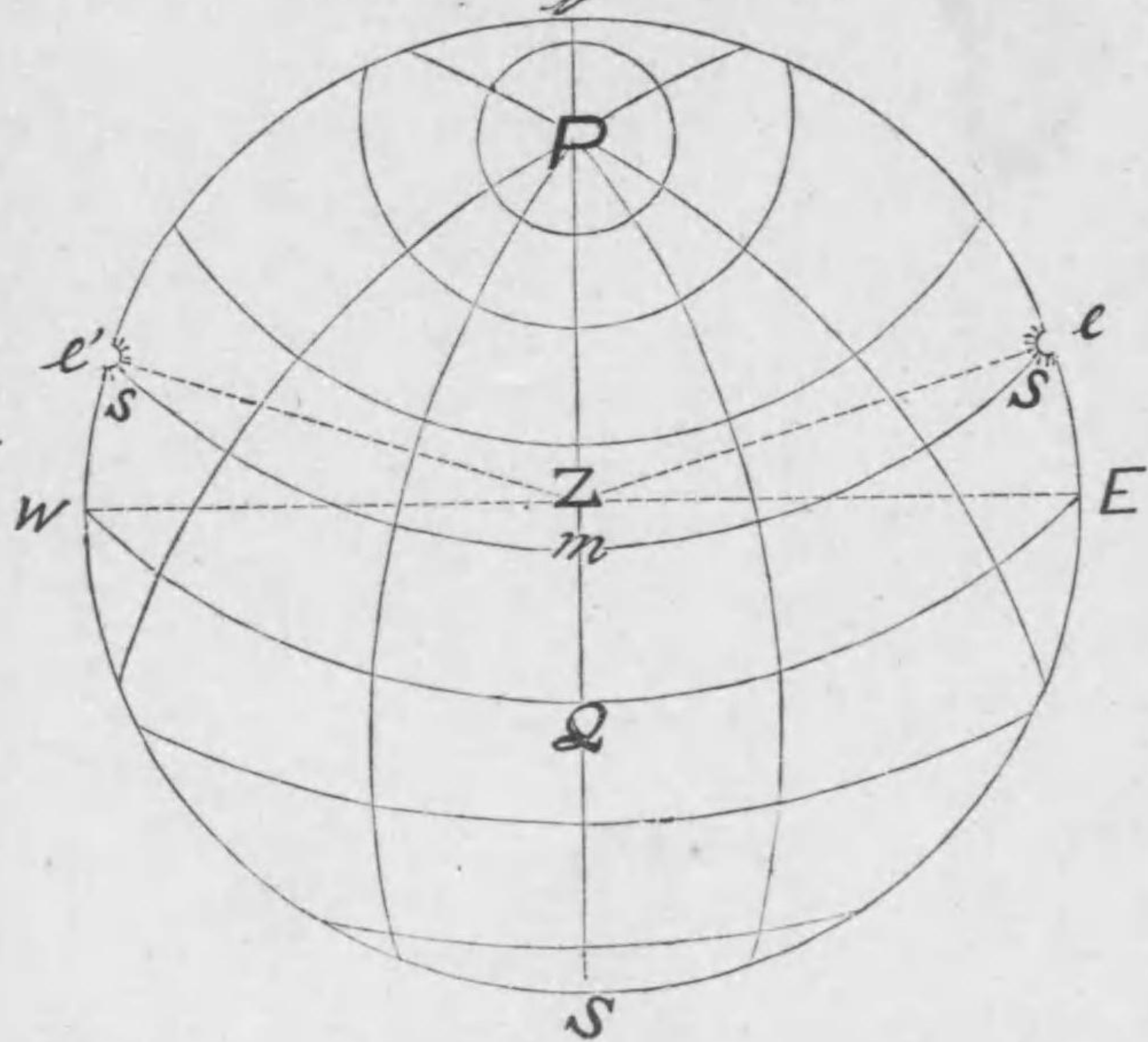
其 四

- 1 船中真時
- 2 經度時
- 3 西經ナル故1ニ2ヲ加ヘタル綠威時
- 4 曆ヨリ取出シタル綠威時當日ノ赤緯
- 5 曆ヨリ取出シタル綠威時次日ノ赤緯
- 6 4ト5ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 綠威時3ノ二十四時比例對數
- 9 7 8 兩對數ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ取出シタル赤緯改正率
- 11 4ノ綠威當日ノ赤緯
- 12 11ヘ10ヲ加ヘタル改正ノ赤緯
- 13 太陽測高度

其 五

- 1 船中真時、東經ノ地故前日ノ二十四時トス
- 2 經度時
- 3 1ヨリ2ヲ減シタル綠威時
- 4 曆ヨリ取出シタル綠威時當日ノ赤緯
- 5 曆ヨリ取出シタル綠威時次日ノ赤緯
- 6 4 5ノ差
- 14 測器差
- 15 潛地差
- 16 高度改正率
- 17 太陽半徑、下邊故加フ
- 18 太陽中心真高度
- 19 18ヲ九十度ヨリ減シタル天頂距、方位南ナル故符ヲ北トス
- 20 12ノ改正赤緯
- 21 19 20同名ナル故相加ヘタル所要ノ緯度

圖ルヲ觀リヨ上ヲ球天



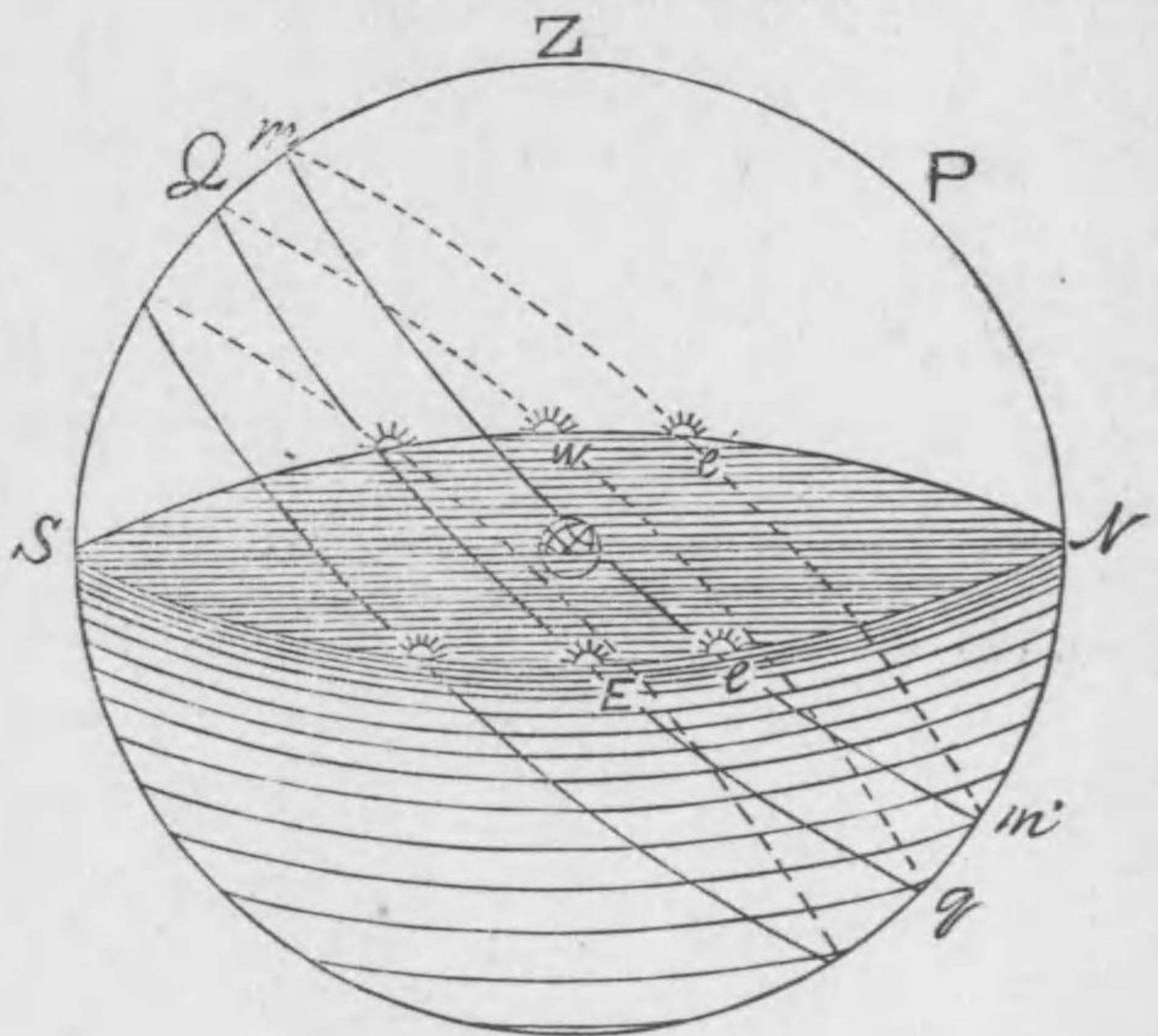
太陽出沒方位

這法ハ朝暮ニ日ノ出入ノ方位ヲ
 羅盤ニテ測リタルモノト、其地ノ
 緯度ト其日ノ赤緯トニヨリ日々
 變化スル出沒ノ方位ヲ測算シタ
 ルモノトヲ比較シテ自差ヲ求ム
 ル仕方デアル

例之ハ左ノ兩圖ニ於テPハ天極
 EQWハ赤道NZSハ子午線、Zハ天頂、E
 及Wハ東及西点トスレハ今太陽
 ハEQWノ赤道上ヲ運行スルトキハ
 E点ニ於テ東天ニ昇リW点ニ於
 テ西海ニ沒スルヲ見ルヘキモ仲
 夏ノ頃太陽ハ赤道ヨリ遙カ北ニ

- 7 6ノ比例對數
- 8 綠威時3ノ二十四時比例對數
- 9 7 8兩對數ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ取出シタル赤緯改正率
- 11 4ノ赤緯
- 12 11へ10ヲ加減シタル改正ノ赤緯
- 13 太陽測高度
- 14 測器差
- 15 潛地差
- 16 太陽高度改正率
- 17 曆ヨリ取出シタル太陽半徑
- 18 太陽中心眞高度
- 19 九十度ヨリ18ノ眞高度ヲ減シタル天頂距
- 20 12ノ改正赤緯
- 21 19 20異名ナル故差引キタル所要ノ緯度

天球ヲ東側ヨリ觀ルタ圖



太陽出沒方位ニ要スル用語
 一 出沒方位 Amplitude, Amp.

偏シアルトキハ eme' ノ圓ヲ運行スル
 ニヨリ e 点ニ於テ東天ニ現ハレ
 点ニ於テ西海ニ沈ムヲ見ルヘシ此
 時 Z ノ直下地球上ニ在テハ E W ノ
 正東点ヨリ遙カ極ノ方ニ Ee 及 We' ノ
 弧丈ノ距離ヲ離レテ出沒ス此弧
 名ヲケテ出沒方位ト云フ而シテ
 此弧度ノ幾許アルヤハ緯度ト赤緯
 ノ如何ニ由テ算定セラルヘシ

蒼穹ノ正東西点ト太陽出沒点トノ距離ナリ

一 羅針ノ違差 Error of Compass. 零 Err.

一 羅針指北ト眞北トノ違ヒヲ云フ

一 偏差 Variation. 零 Var. 或ハ V.

一 磁針指北ト眞北トノ差ヲ云フ

一 出沒磁針方位 Magnetic Amplitude. 零 M. Amp.

一 磁針方位ニテ示サレタル出沒方位ナリ

一 出沒羅針方位 Compass Amplitude. 略 C. Amp.

一 羅針方位ニテ示サレタル出沒方位ナリ

一 自差 Deviation. 零 Dev. 或ハ D.

一 羅針指北ト磁針指北トノ差ヲ云フ

規則

一 船中時ニ經度時ヲ加減シテ緯度平時トス但シ經度時東經ハ減シ西經
 ハ加フヘシ船中時午前ナレハ十二時ヲ加ヘテ前日ノモノトナシ午後
 ナレハ其儘當日ノモノトナス

出沒方位

- 二 綠威時ニヨリ赤緯ヲ改正スルコ子午線高度ノトキト同様ナリ
- 三 緯度ノ正割對數ト改正赤緯ノ正弦對數ヲ航海表ノ六線對數ヨリ取出シテ相加フヘシ
- 四 加ヘタル對數ニテ正弦ノ度數ヲ航海表ヨリ引出シテ真ノ出沒方位トス

公式

$$\text{Sin. Amp.} = \text{Sec. Lat} \times \text{Sin. Dec.}$$

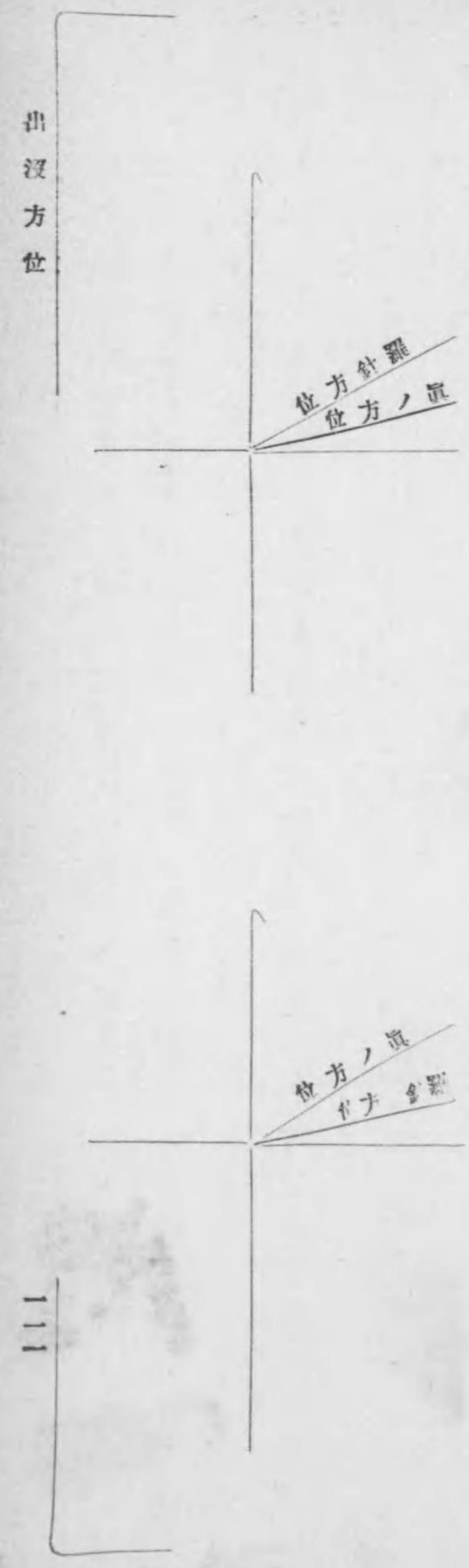
正弦出沒方位 = 正割緯度 × 正弦赤緯

五 出沒方位ノ東西ハ午前ナレハ東ヨリ、午後ナレハ西ヨリトシ南北ハ赤緯ノ符ニ準ス

例之ハ赤緯北ノキ午前ナレハ東ヨリ幾何度北トナスカ如シ

六 出沒ノ真方位ノ下ニ羅針ニテ測リタル出沒方位ヲ東或ハ西ヨリ何度北或ハ南ト記シ南北同符ナレハ差引キ、異符ナレハ相加ヘテ羅針違差トス

東西ノ符ハ真ノ出沒方位ガ羅針ノ出沒方位ノ右ニ當ルキハ東トシ左ニ當ルトキハ西トス
例之ハ左圖ニ於テ上ノ場合ハ東、下ノ場合ハ西ナリ



出沒方位

七六ノ違差ノ下ニ偏差ヲ記シ、同名ハ減シ違名ハ加ヘテ所要ノ自差トス
 東西ノ符ハ違差ト偏差トヲ對照シテ違差ガ偏差ノ右ニ當レハ東トシ
 左ニ當レハ西トス
 例之ハ左圖ニ於テ上ノ場合ハ東トシ、下ノ場合ハ西トスヘシ



第一問題説明

1 船内時午前ナルヲ以テ十二時ヲ加ヘ一日戻シテ八日ノ十九時四分トス

- 2 東經百五十六度三十分ノ經度時
- 3 1ヨリ2東經ナル故差引キタル綠威時
- 4 綠威時ノ十二時奇零對數
- 5 曆ヨリ取出シタル綠威時當日赤緯ノ一時差ノ對數
- 6 4 5 兩對數ノ和
- 7 6ノ對數ヨリ真數ヲ求メ其レヲ分秒ニナシタル赤緯改正率
- 8 曆ヨリ取出シタル綠威時當日ノ赤緯
- 9 8ニ7ヲ加減シタル改正赤緯
- 10 緯度正割對數
- 11 改正赤緯9ノ正弦對數
- 12 10 11 兩對數ノ和
- 13 12ノ正弦對數ニテ表ヨリ取出シタル真ノ出沒方位、午前ニテ赤緯南ナル故東ヨリ南トス
- 14 羅針方位東イ南四分ノ三南ハ即チ東ヨリ十九度四十一分十五秒南ナルヲ以テ其度數

出沒方位

15 13 14 同名ナルヲ以テ相減シタル違差但シ眞方位ノ東二十七度南ハ羅針ノ東十九度南ヨリ右ニ當ル方ナル故東ノ符ヲ附ク

16 偏差

17 15 16 同名ナルヲ以テ相減シテ所要ノ自差トス但シ七度東ノ違差ハ五度東ノ偏差ヨリ右ニ當ルヲ以テ符号ハ東トス

其二

1 船中時但シ經度時大ナル爲メ二十四時ヲ加ヘテ一日戻シ二十五日ノ二
十八時三十四分トス

2 八十四度三十八分ノ經度時

3 1ノ船中時ヨリ2ノ經度時ヲ減シタル綠威眞時

4 綠威時ノ十二時奇零對數

5 曆ヨリ取出シタル綠威時當日赤緯ノ一時差ノ對數

6 4 5 兩對數ノ和

7 6ノ眞數

8 7ノ眞數ヲ度分秒ニ化シタル赤緯ノ改正率

9 曆ヨリ取出シタル綠威時當日ノ赤緯

10 9ニ8ヲ加ヘタル改正赤緯

11 緯度ノ正割對數

12 改正赤緯ノ正弦對數

13 11 12 兩對ノ和即チ出沒方位ノ正弦對數

14 13ノ正弦對數ヨリ取出シタル眞ノ出沒方位

15 羅針ニテ測リタル出沒方位

16 15ヨリ14ヲ差引シタル羅針ノ違差但シ14ハ15ノ左ニ當ルヲ以テ西トス

17 偏差

18 17ヨリ16ヲ差引キタル所要ノ自差但シ16ハ17ノ右ニ當ルヲ以テ東トス

其三

出沒方位

赤緯改正ニ二十四時比例對數ヲ用フル例

- 1 船内平時
- 2 經度時
- 3 1ノ船内平時ヨリ2ノ經度時ヲ減シタル綠威平時
- 4 曆ヨリ取出シタル綠威時當日ノ赤緯、綠威時、平時ナレハ赤緯ハ航海曆第二葉ヨリ索ムヘシ
- 5 曆ヨリ取出シタル綠威時翌日ノ赤緯
- 6 4ヨリ5ヲ減シタル赤緯一晝夜ノ差
- 7 3ノ綠威時二十四時比例對數
- 8 6ノ比例對數
- 9 7ト8ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯改正率
- 11 曆ヨリ取出シタル綠威當日ノ赤緯
- 12 11ニ10ヲ加ヘタル改正赤緯
- 13 緯度正割對數

- 14 改正赤緯正弦對數
- 15 13 14兩對數ノ和即チ出沒方位ノ正弦對數
- 16 15ノ正弦對數ヨリ引出シタル真ノ出沒方位
- 17 羅針ニテ測得シタル出沒方位
- 18 16 17同名ナル故相減シタル違差16ハ17ノ右ニ當ルヲ以テ東ノ符トス
- 19 偏差
- 20 18 19異名ニテ相加ヘタル所要ノ自差18ハ19ノ右ニ當ルヲ以テ其符ヲ東トス

其 四

- 1 船中平時
- 2 經度時
- 3 1 2ノ和綠威平時
- 4 曆ニテ索メタル綠威當日ノ赤緯

出沒方位

- 5 曆ニテ索メタル綠威翌日ノ赤緯
- 6 赤緯一晝夜ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 綠威時3ノ二十四時比例對數
- 9 7 8ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯ノ改正率
- 11 曆ヨリ取出シタル綠威時當日ノ赤緯
- 12 11ニ10ヲ加ヘタル改正赤緯
- 13 緯度ノ正割對數
- 14 改正赤緯ノ正弦對數
- 15 13 14兩對數ノ和即チ出沒方位ノ正弦對數
- 16 15ノ正弦對數ヨリ引出シタル真ノ出沒方位
- 17 羅針ニテ測リタル出沒方位
- 18 16 17異名故相加ヘタル羅針ノ違差而シテ16ハ17ノ左ニ當ルヲ以テ西ト

- 19 偏差
- 20 18 19異名故相減シテ所要ノ自差トス而シテ18ハ19ノ左ニ當ルヲ以テ西ノ符トス

其 五

- 1 船中時
- 2 經度時
- 3 1ヨリ2ヲ減シタル綠威真時
- 4 3ノ綠威時當日ノ赤緯
- 5 綠威時翌日ノ赤緯
- 6 赤緯一晝夜ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 3ノ二十四時比例對數
- 9 7 8ノ和

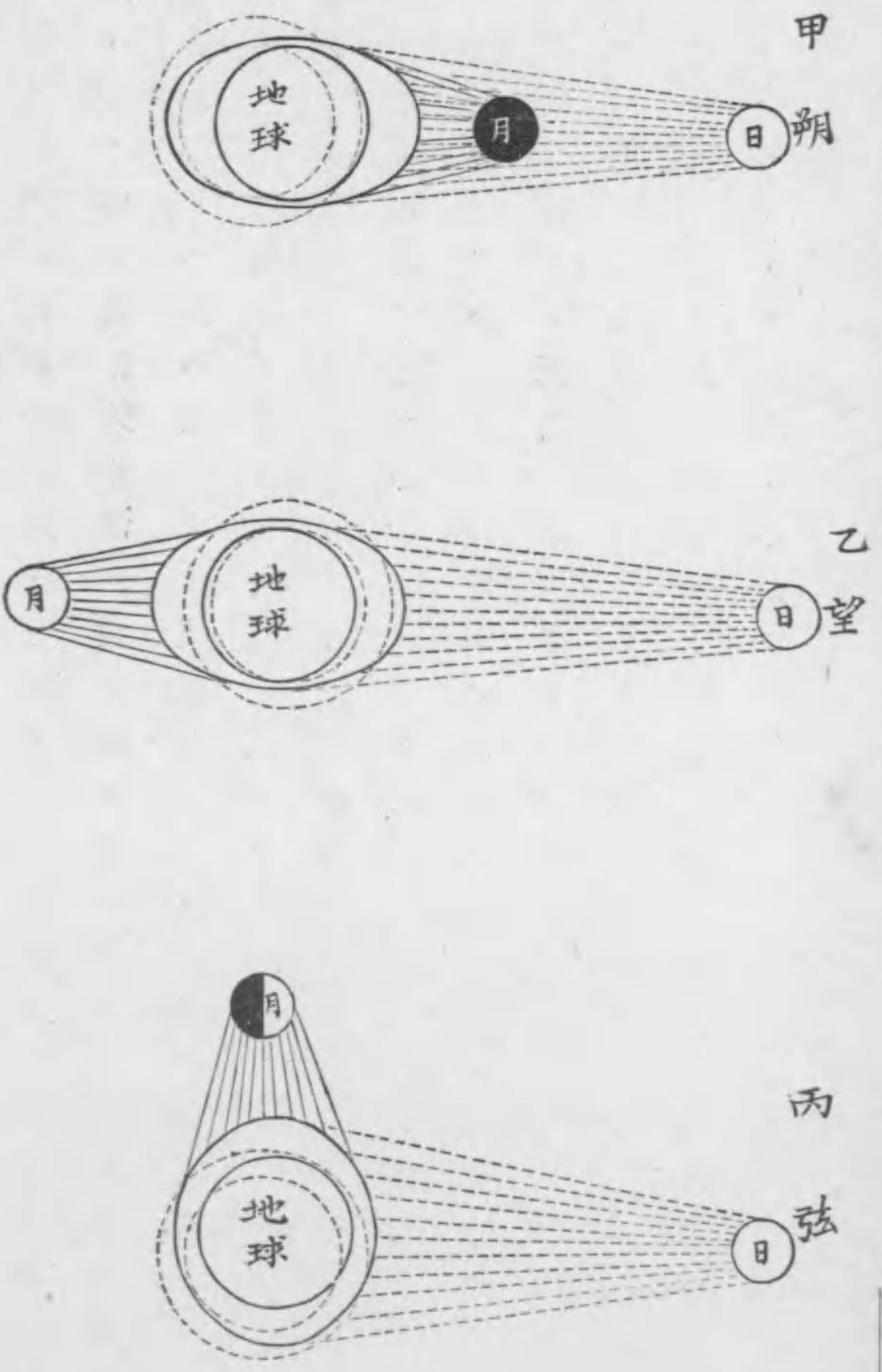
出沒方位

- 10 9ノ比例對數ニテ索メタル赤緯ノ改正率
- 11 綠威時當日ノ赤緯
- 12 11ニ10ヲ加減シタル改正赤緯
- 13 緯度正割對數
- 14 改正赤緯ノ正弦對數
- 15 13 14兩對數ノ和即チ出沒方位ノ正弦對數
- 16 15ノ正弦對數ヨリ引出シタル眞出沒ノ方位
- 17 羅針ニテ測リタル出沒方位
- 18 16 17異名ニテ加ヘタル羅針ノ違差而シテ16ハ17ノ右ニ當ル方位ナル故
- 東トス
- 19 偏差
- 20 18ヨリ19ヲ減シタル所要ノ自差而シテ18ハ19ノ右ニ當ルヲ以テ東トス

高潮時算法

這法ハ滿潮ノ時刻ヲ知ル仕方デア
 爾 借テ汐ニ干滿ノアル譯ハ日ト月ノ引力ノ爲メ海洋又ハ廣キ湖沼ノ水ガ引
 寄セラレテ高潮トナリ其隣側ハ引除ケラレテ低潮トナルノデア
 爾而シテ其引力ハ日ノ方ハ其距離非常ニ遠キ爲メ著シカラズ月ノ方ハ其距離近キ
 爲メ勢力強ク汐ハ專ラ月ノミニ支配セラレ、モノ、如ク思ハルレ日ノ
 引力モ亦大キニ關係スル爲メ大潮小潮カアルノデア
 爾 例之次ノ圖ニ於ケル如ク地球ニ日月ノ引力ガ作用スルカ故夫ニ面スル表
 ノ處ト其背面ノ裏ノ處ニ海水カ高マリ其兩側ニ當ル處カ海水低メラル而
 シテ甲ト乙ニ在テハ日ト月カ地球ノ同側ニ在リ又ハ兩側ニ相對スルカ爲
 メ傍側ニ於テ海水ノ低落スルヲ著シク丙ニ在テハ日月直角ニ相對シ兩力
 相對抗スル故水ノ低落スルヲ著シカラズ甲ノ場合ヲ朔、乙ノ場合ヲ望ト云
 ヒ丙ノ場合ヲ月ト云フ朔望ハ干滿著大ナルヲ以テ大潮ト稱シ上 下弦
 ノトキハ干滿少ナキヲ以テ小潮ト稱ス

沙ハ專ラ月ノ引力ニ支配セララル、モノトスレハ其直下ニ於テ高潮トナリ
 其出沒ノキハ低潮トナルヘキニ事實ハ否ラスシテ或地ニ於テ月ノ頂天ニ
 中スル後二三時ニシテ高潮トナリ又或地ニ在テハ月ノ出沒ニ高潮トナル



地モアリテ一様ナラサル譯ハ月ノ引力ノ爲メ高メラレタル漲潮ハ洋ノ中
 如ク他ニ障碍物ナキハ月ノ運行ニ連レテ移動スヘキモ陸地ニ近ツクト
 キハ海岸ノ凸凹岬灣ノ出入アリ内海ノ如キハ海峡或ハ水道等ヲ通過スル
 ニ際シ幾多ノ時間ヲ費スヘキニヨリ月ノ運行ニ後ル、事數時ニ達スヘシ
 月ノ南中後滿潮ニ達スル迄ノ時間ヲ潮時率ト稱シ各地一様ナラサルモノ
 タリ

高潮時算法ニ要スル用語及ヒ略符

- 一月ノ子午線中時 *Moon's Meridian Passage* 略 M. P.
- 月ノ子午線ニ懸ル時刻ヲ云フ略符ハ單ニ子午線正中トノミ記ヲ例トス
- 一月ノ半徑 *Moon's Semidiameter* 略 S.
- 月ノ半徑ノ挾角ヲ云フ略符ハ單ニ半徑ノ略字ヲ記スヲ例トス
- 一 高潮 *High Water* 略 H. W.
- 滿潮ヲ云フ
- 一 潮候時 *Change Tide* 略 Ch. Tid.
- 太陰南中後高潮迄ノ時間ヲ云フ即チ朔望高潮時ヲ意味ス一名潮時率或

ハ潮信時杯ト稱スルナリ

一 低潮 Low Water. 略 L. W.

干潮チ云フ

一 午前 Ante Meridem. 略 A. M.

一 午後 Post Meridem. 略 P. M.

規則

- 一 航海曆毎月ノ第四葉中太陰中子午線正中時ノ欄ヨリ當日及ヒ前日ノ正中時ヲ取出シテ一二三ノ三ヶ所ニ書ス但シ一ノ所ニハ當日ノ時刻小ナルモノヲ當日ノ日付ケニシテ書シ若シ星華標アルトキハ其星華標ヲ小ナルモノトシテ書シ之レハ算用ヲ要セス
- 2 ノ處ニハ前日ノ時刻大ナルモノヲ前日ノ日附ケシテ書シ
- 3 ノ處ニハ前日ノ時刻小ナルモノヲ前日ノ日附ケニシテ書ス但シ星華標アレハ一ノ處ト同様ナリ
- 二 曆ノ毎日第三葉太陰半徑ノ欄ヨリ當日正午ノ半徑ト第二葉ヨリ平時法ヲ取出シ其平時法ノ秒數ハ分ノ奇零小數トナシ置クヘシ

三 正中時一晝夜ノ差ト經度ヲ以テ航海表ヨリ太陰正中時改正率ヲ取出シテ(1)(2)(3)ノ各正中時ニ加減シテ船中正中時トス但シ東經ハ減シ西經ハ加フ

四 改正シタル正中時ニ平時法ヲ加減シテ眞時ノ正中時トナス

五 三ニテ改正シタル船中正中時ヲ更ニ其下ニ書ス

六 眞時ノ正中時ト曆ヨリ取出シ置キタル大陰半徑トヲ以テ航海表ヨリ

潮候時改正率ヲ求メテ五ノ船中正中時ニ加減ス但シ其加減ハ符ノ正

負ニ從フ

七 六ノ改正ヲナシタルモノニ潮候時ヲ加ヘテ所要ノ高潮時トナス但シ

(1)ノ正中時ニテ得タル結果十二時以下ナレハ當日ノ午後ノ高潮時ト

ス若シ十二時ヲ超過スルトキハ其時刻ハ當日ノモノニアラズ

(2)ノ正中時ニテ得タル結果十二時以上ナレハ十二時ヲ引去リ當日ノ

午前ノ高潮時トス若シ十二時以下ナレハ當日ノモノニアラズ

(3)ノ正中時ニテ得タル結果二十四時以上ナレハ二十四時ヲ去リテ當

日午後ノモノトシ十二時以上ナレハ之ヲ去リ當日午前ノモノトス

問題 第一 説明

- 1 曆三月ノ第四葉太陰子午線正中時ノ欄三日ノ所ニテ時刻ノ少ナキモノヲ取リ(1)ノ下ニ三日ノ日附ヲナシテ記シ(2)ノ下ニハ前日即チ二日ノ時刻多キモノヲ二日ノ日附ニテ記シ(3)ノ下ニハ前日即チ二日ノ時刻少ナキモノヲ二日ノ日附ニテ記ス尙ホ右側ニ曆第三葉太陰半徑欄ヨリ取リタル三日正午ノ半徑ト曆第二葉平時法ノ欄ヨリ取リタル三日ノ平時法ヲ取リ置クベシ
- 2 正中時一晝夜ノ差即チ(1)ノ正中時ト(3)ノ正中時ノ差ト經度ヲ以テ航海表ヨリ取出シタル太陰正中時改正率但シ東經ハ減シ西經ハ加フルモノトス
- 3 東經ナル故1ヨリ2ヲ減シタル改正ノ正中時
- 4 曆ヨリ取出シタル平時法
- 5 3ノ正中時ニ平時法ヲ加減シタル真時ノ正中時
- 6 更ニ書キ改メタル3ノ正中時
- 7 曆ヨリ取出シタル半徑ト5ノ真時ノ正中時ヲ以テ航海表ヨリ取出シタル

ル潮候時改正率

- 8 6ニ7ヲ加減シタルモノ
- 9 潮信時
- 10 8ニ9ノ潮信時ヲ加ヘタル高潮時但シ(1)ノ下ノモノ十二時以下ナル故其儘當日ノ午後トス
- 11 (2)ノ下ノモノ十二時以上ナル故十二時ヲ去リ當日午前ノモノトス
(3)ノ下ノモノハ既ニ(1)ト(2)ノ下ニテ成立シタル故不用トス

其二

- 1 曆ニ索メタル四月十日并ニ九日ノ太陰正中時
- 2 正中時一晝夜ノ差ト經度ニテ航海表ヨリ引出シタル改正率
- 3 西經ナル故1ニ2ヲ加ヘタル改正ノ船中正中時
- 4 曆ヨリ取出シタル平時法
- 5 3ニ4ヲ加減シタル真時

6 更ニ書改メタル3ノ正中時
7 曆ヨリ取出シタル半徑ト5ノ真時トナ以テ航海表ヨリ引出シタル改正率

8 6ニ7ノ改正率ヲ加減シタルモノ
9 變潮時

10 8ニ9ノ變潮時ヲ加ヘタル高潮時

但シ(1)ノ下ノモノ十二時以上ナル故不用トス

(2)ノ下ノモノ二十四時以上ナル故二十四時ヲ減シテ當日午後ノモノトス

(3)ノ下ノモノ十二時以上ナル故十二時ヲ去リ當日午前ノモノトス

其三

1 曆ニ索メタル正中時

但シ星華ノ印ハ小ナルモノトシテ當日即チ1ノ下ニ書シ置キ此所ハ用

ヒサルヘシ

2 正中時一晝夜ノ差ト經度ニテ航海表ヨリ引出シタル改正率、星華ノ印アルトキハ其下即翌日ノ正中時ニ二十四時ヲ加ヘテ當日ノモノトシテ差引クヘシ否ラサレハ次行ノ上下ニテ差ヲ取ルモ可ナリ

3 1ニ2ヲ加減シタル船中時

4 平時法

5 3ニ4ヲ加減シタル真時

6 書キ更メタル3ノ船中時

7 真時ト半徑ニテ表ニ索メタル改正率

8 6ニ7ヲ加減シタルモノ

9 潮時率

10 8ニ9ヲ加ヘタル高潮時

11 (2)ノ下二十四時以上ナル故二十四時ヲ減シ(3)ノ下十二時以上ナル故十二時ヲ減シテ當日ノ午後及ヒ午前トナス

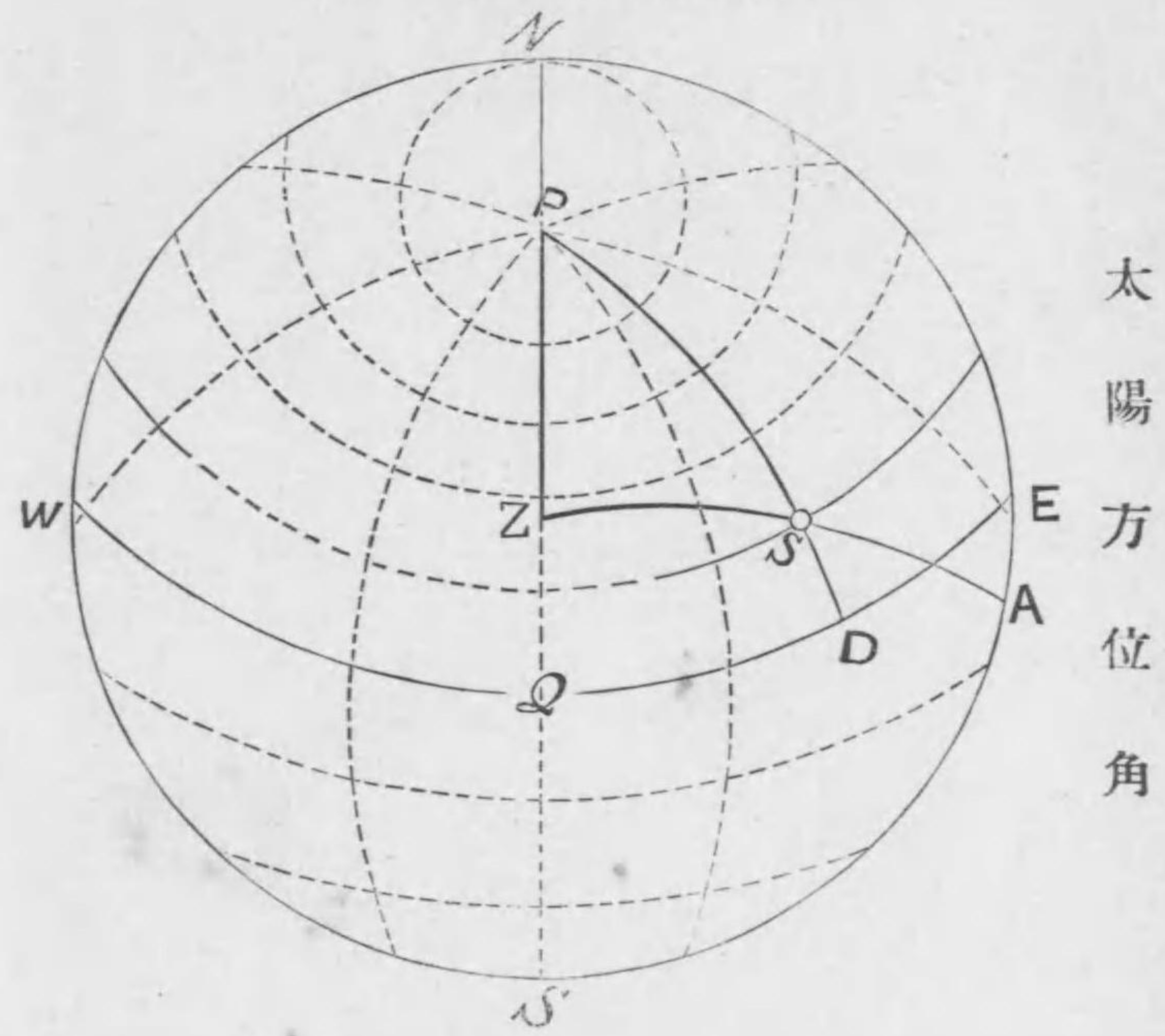
其 四

- 1 正中時、前日ノ小ナルモノ星華印ナル故3ノ下ニハ星華ヲ書ス
- 2 正中時ノ差ト經度ニテ表ニ索メタル改正率
- 3 1ニ2ヲ加ヘタル船中平時
- 4 平時法
- 5 3ニ4ヲ加ヘタル真時
- 6 3ヲ更ニ書シタル船中平時
- 7 半徑ト5ノ真時トヲ以テ表ニ索メタル改正率
- 8 6ヨリ7ヲ減シタルモノ
- 9 潮時率
- 10 8ニ9ヲ加ヘタル高潮時
- 11 (2)ノ下十二時以上ナル故十二時ヲ去リ本日午前ノモノトス

其 五

- 1 正中時
- 2 經度ニヨル改正率
- 3 1ヨリ2ヲ減シタル船中平時
- 4 平時法
- 5 3ニ4ヲ加ヘタル真時
- 6 更ニ書シタル船中平時
- 7 真時ノ半徑ヲ以テ表ニ索メタル改正率
- 8 6ニ7ヲ加減シタルモノ
- 9 變潮時
- 10 8ニ9ヲ加ヘタル高潮時
- 11 (1)ノ下二十四時ヲ越過シタル故二十四時ヲ去リ(2)ノ下十二時ヲ越過シタル故十二時ヲ去リテ孰レモ當日ノモノトス

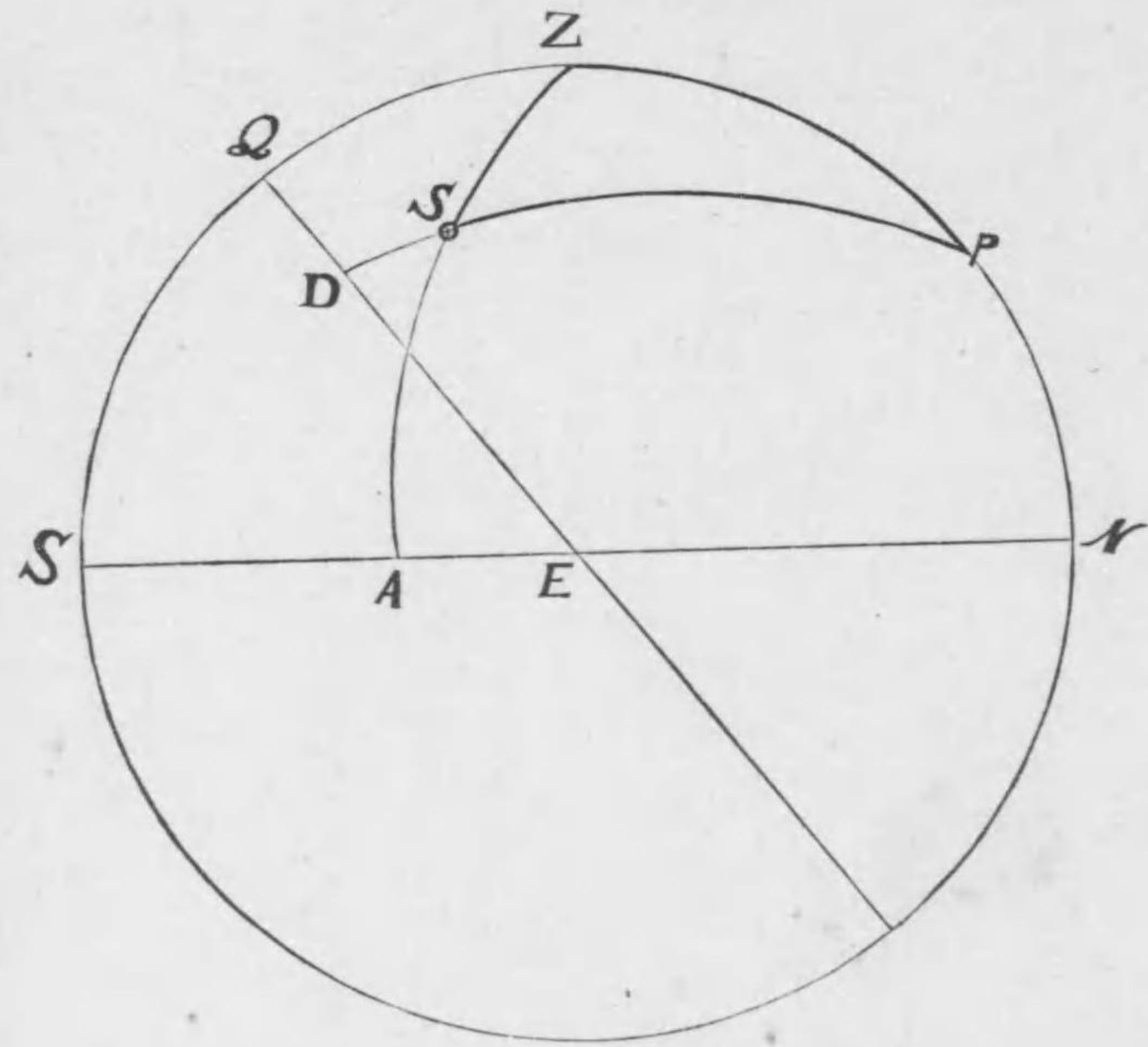
圖ルタキ書ニ圍周ヲ線平地



太陽方位角

這法ハ太陽ノ高度ト其赤緯
 ト所在ノ緯度ヲ以テ太陽ノ
 其方位ヲ算出シテ羅針ノ誤
 リヲ知ル仕方デアアル
 例之ハ左ノ圖ニ於テ
 子午線トシ SENW
 ヲ地平線トス
 レハ天頂Zノ直下ニ在ル測
 者カSナル天体ノ高度SAヲ
 測テSZヲ知リ其天体ノ極距

圖ルタキ書ニ圍周ヲ線午子



太陽方位角

SPハ其赤緯ヲ曆ニ索メテ推知
 シ所在ノ緯度QZニテZPヲ得テ
 SZPノ三角形ノ三邊ヲ知ルニヨ
 リSZPノ頂角即チ方位角ヲ確定
 スルヲ以テSAノ水平角ナル太
 陽ノ真方位ヲ決定スルニ至ル
 ヘシ

太陽方位角ニ要スル用語

- 一 船内平時 Ship's Mean Time S.M.T.
- 一 船中時辰ノ指示セル時刻ヲ云フ
- 一 時辰儀 Chronometer Cmo.
- 一 時辰儀ノ指示セル時刻ヲ云フ
- 一 二十四時比例對數 Greenwich Date Logarithms 略 G.
- 一 航海表中太陽赤緯並ニ平時法等ノ改正ニ要スル對數ナリ
- 一 比例對數 Proportional Logarithms 略 P.
- 一 同前ノ對數ト並用スル時分秒及ヒ度分秒ノ對數ナリ
- 一 極距 Pole Distance 略 P.
- 一 天象ヨリ出地極迄ノ距離ニシテ赤緯ト緯度同名ノトキハ九十度ヨリ赤緯ヲ減シ異名ノトキハ赤緯ニ九十度ヲ加ヘタルモノヲ以テ其天体ノ極距トナス
- 一 半和 Half Sum 略 $\frac{1}{2}S.$
- 一 極距ト緯度ト高度ヲ合シタル半數ヲ云フ

- 一 半差 Half Difference $\frac{1}{2}D.$
- 一 半和ト極距トノ差ヲ云フ
- 一 半正矢對數 Haversines 略 Hav.
- 一 航海表中ノ對數ニシテ時角又ハ方位角ヲ引出スニ要スル對數ナリ
- 一 方位角 Azimuth 略 A.
- 一 子午線ト高度トニテ作ル天頂角ナリ
- 一 眞方位 Bearing 略 Bor.
- 一 子午線ト高度トノ水平角ヲ云フ但シ北緯ノ地ハ東ヨリ南緯ノ地ハ北ヨリ度ルヘシ
- 一 余弦對數 Sine 略 Sin.
- 一 正弦對數 Cosine 略 Cos.
- 一 正切對數 Tangent 略 Tan.
- 一 余切對數 Cotangent 略 Cot.
- 一 正割對數 Secant 略 Sec.
- 一 余割對數 Cosecant 略 Cosec.

以上ヲ六線對數ト云フ

規則

- 一 船内平時ニ經度時ヲ加減シテ綠威平時ヲ求ム
- 二 航海曆第二葉ヨリ兩日ノ赤緯ヲ求メテ綠威平時ニヨリ改正ス
- 三 測高度ヲ改正シテ眞高度トナス
- 四 改正赤緯ニテ極距ヲ求ム、但シ赤緯ト緯度同名ナレハ九十度ヨリ減シ異名ナレハ九十度ヲ加フ
- 五 極距ト眞高度ト緯度ノ三數ヲ合シテ二分シ半和トナス
- 六 半和ト極距トノ差ヲ求メテ半差トス
- 七 緯度ト眞高度ノ各正割對數ト半和及ヒ半差ノ各余弦對數トヲ相合シテ半正矢對數トス
- 八 半正矢對數ヨリ度分秒ヲ引出シテ方位角トス
- 九 其方位ハ北緯ノ地ナレハ南ヨリ南緯ナレハ北ヨリモノニシテ午前ナレハ東午後ナレハ西トシテ所要ノ眞方位トス

公式

$$\text{Hav. } A. = \text{Sec. } \text{Olt.} \times \text{Sec. } \text{Lat.} \times \text{Cos } \frac{1}{2} S. \times \text{Cos } \frac{1}{2} D$$

$$\frac{1}{2} S. = \frac{(P + \text{Olt.} + \text{Lat.})}{2}$$

$$\frac{1}{2} D = P \sqrt{\frac{1}{2} S}$$

半正矢方位角 = 正割高度 × 正割緯度 × 余弦半和 × 余弦半差

半和 = $\frac{\text{極距} + \text{緯度} + \text{高度}}{2}$

半差 = 極距 $\sqrt{\frac{1}{2} S}$

十 眞方位ノ下ニ羅針方位ヲ書シ符號ハ同名ハ減シ異名ハ加ヘテ違差トス東西ノ符號ハ出沒方位ト同様ナリ
 十一 違差ノ下ニ偏差ヲ書シ同名ハ減シ異名ハ加ヘテ所要ノ自差トス符號ノ附方前同様ナリ

問題第一解説

- 1 船内平時但シ經度時大ナル故二十四時ヲ加ヘ日ヲ一日戻シテ十一日ノ二十八時トナス

2 經度時

太陽方位角

- 3 1 ヨリ 2 ノ東經ヲ減シタル綠威平時
- 4 曆ノ二葉ヨリ引出シタル十一日ノ赤緯
- 5 同前十二日ノ赤緯
- 6 4 5 ノ差
- 7 航海表ヨリ引出シタル 6 ノ比例對數
- 8 同前 3 ノ二十四時比例對數
- 9 7 8 ノ和
- 10 9 ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯ノ改正率
- 11 當日ノ赤緯 4
- 12 11 = 10 ナ加減シタル改正ノ赤緯但シ赤緯追日増ストキハ改正率ヲ加ヘ
- 13 追日減スルトキハ引クヘシ
- 14 測高度
- 15 眼高差
- 16 氣差、視差ノ改正率

- 17 半徑差
- 18 眞高度
- 19 18 ノ眞高度
- 20 所在ノ緯度
- 21 13 19 20 ノ和
- 22 21 ノ半數
- 23 13 ノ極距
- 24 22 ノ半和ト極距ノ差但シ大ナル方ヨリ減ス
- 25 眞高度ノ正割對數
- 26 緯度ノ正割對數
- 27 半和 22 ノ余弦對數
- 28 半差 24 ノ余弦對數
- 29 25 26 27 28 ノ四對數ノ和
- 30 29 ノ半正矢對數ヨリ引出シタル方位角但シ符ノ南北ハ緯度ノ反對ヲ以テシ東西ノ符ハ午前午後ニヨルベシ

太陽方位角

- 31 羅盤ニテ測リタル方位
- 32 30ト31ノ差但シ符ノ付方ハ出沒方位ト同様ニテ30ハ31ノ右ニ當ル方位ナレハ東トシ左ニ當ル方位ナレハ西トス此問題ニテハ北八十八度西ハ北五十九度西ノ左ニ當ルヲ以テ西トス
- 33 偏差
- 34 32ノ加減モ出沒方位ト同様同名ハ減シ異名ハ加ヘ符モ亦同様ニ32ハ33ノ右ナルカ左ナルカニヨツテ決スヘシ

其二

- 1 船内平時
- 2 經度時
- 3 1ニ2ヲ加減シタル綠威平時
- 4 曆ヨリ引出シタル當日ノ赤緯
- 5 同前翌日ノ赤緯

- 6 4 5ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 3ノ二十四時比例對數
- 9 7 8ノ和
- 10 9ノ比例對數ニテ引出シタル赤緯改正率
- 11 當日ノ赤緯
- 12 11ヨリ10ヲ差引キタル改正赤緯
- 13 12ヲ九十度ヨリ減シタル極距
- 14 測高度
- 15 測器差
- 16 眼高差
- 17 高度ノ改正率
- 18 太陽半徑
- 19 測高度下邊ナル故18ヲ加ヘタル真高度
- 20 19ノ真高度

- 21 測地ノ緯度
- 22 13ノ和
- 23 ナ二分シタル半和
- 24 ノ極距
- 25 ト24ノ差即チ半差
- 26 眞高度ノ正割對數
- 27 緯度ノ正割對數
- 28 半和23ノ余弦對數
- 29 半差25ノ余弦對數
- 30 26ノ半正矢對數ニテ引出シタル方位角、符ハ北緯ナルヲ以テ南、午后ナルヲ以テ西トス
- 31 羅盤方位
- 32 同名ナルヲ以テ相減シ31ハ32ノ右ニ當ルヲ以テ東トス
- 33 偏差

- 33 異名ナルヲ以テ相加ヘ符ハ
- 34 ノ右ニ當ルヲ以テ東ヲ配シテ所
- 要ノ自差トス

其三

- 1 船中平時午前ナルヲ以テ十二時ヲ加ヘ日ヲ一日戻シテ九日ノ二十時トス
- 2 經度時
- 3 2ハ東經ナルヲ以テ相減シタル綠威平時
- 4 綠威時當日ノ赤緯
- 5 同前翌日ノ赤緯
- 6 45ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 綠威時3ノ二十四時比例對數
- 9 78ノ和

- 10 9ノ比例對數ニテ引出シタル赤緯改正率
- 11 4ト同數當日ノ赤緯
- 12 11ヨリ10ヲ減シタル改正赤緯
- 13 12ヲ九十度ヨリ減シタル極距
- 14 測高度
- 15 測器差
- 16 眼高差
- 17 高度改正率
- 18 太陽半徑
- 19 14ノ測高度下邊ナル爲メ18ヲ加ヘタル眞高度
- 20 19ノ眞高度
- 21 測地ノ緯度
- 22 13 20 21三數ノ和
- 23 22ヲ二分シタル半和
- 24 13ノ極距

- 25 24ヨリ23ヲ減シタル半差
- 26 眞高度正割對數
- 27 緯度ノ正割對數
- 28 半和 23ノ余弦對數
- 29 半差 25ノ余弦對數
- 30 26 27 28 29ノ四對數ノ和
- 31 30ノ半正矢對數ヨリ引出シタル方位角、北緯ノ午前故南ト東ノ符ヲ配ス
- 32 羅針方位
- 33 同名故 32ヨリ31ヲ減シ31ハ32ノ右方ニ當ルヲ以テ東トス
- 34 偏差
- 35 35ニ34ヲ加減シ33ハ34ノ右ニ當ルヲ以テ東ノ符ヲ配シ所要ノ自差トス

其 四

1 綠威平時、注意綠威平時知レ居ル故經度時ヲ用フル要ナシ1其儘ニテ赤

- 緯ヲ改正スヘシ
- 2 綠威當日ノ赤緯
- 3 同翌日ノ赤緯
- 4 2 3 ノ差
- 5 4 ノ比例對數
- 6 綠威時1ノ二十四時比例對數
- 7 5 6 ノ和
- 8 7 ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯改正率
- 9 綠威當日ノ赤緯
- 10 9 ヨリ8ヲ減シタル改正ノ赤緯
- 11 10ヲ九十度ヨリ減シタル極距
- 12 測高度
- 13 眼高差
- 14 高度改正率
- 15 半徑

- 16 下邊ナル故15ヲ加ヘタル真高度
- 17 16ノ真高度
- 18 測地ノ緯度
- 19 以上三數ノ和
- 20 半和
- 21 極距
- 22 21ヨリ20ヲ減シタル半差
- 23 真高度ノ正割對數
- 24 緯度ノ正割對數
- 25 半和ノ余弦對數
- 26 半差ノ余弦對數
- 27 以上四對數ノ和
- 28 27ノ半正矢對數ヨリ引出シタル方位角
- 29 羅盤方位
- 30 28 29ノ差

太陽方位角

31 偏差
32 31 ト 30 ト ノ 差 31 ヨリ 30 ハ 左ニ 當ルヲ 以テ 西ノ 符ヲ 配シ 所要ノ 自差ト ス

其 五

- 1 日ヲ 戻シ 十二時ヲ 加エタル 船内 平時
- 2 經度 時
- 3 西經ナルヲ 以テ 2ヲ 加タル 綠威 平時
- 4 3 二十四時以上ナル故 二十四時ヲ 去リ 日一日進メタル 綠威時、但シ 此 綠威時ハ 時辰儀ノ 午前ナルカ 午後ナルカヲ 判斷スル爲メ 參考トシテ 爰ニ 求メ置ク
- 5 時辰儀ノ 指時
- 6 原差
- 7 5ニ 6ヲ 加減シタル 改正ノ 時辰儀、但シ 此時辰儀ノ 日付ケハ 4ノ 結果ニ テ 決定ス
- 8 綠威當日ノ 赤緯

- 9 綠威翌日ノ 赤緯
- 10 8 9ノ 差
- 11 10ノ 比例對數
- 12 綠威時 7ノ 二十四時 比例對數
- 13 11 12ノ 和
- 14 13ノ 比例對數ヨリ 索メタル 赤緯 改正率
- 15 綠威當日ノ 赤緯 8
- 16 15ヨリ 14ヲ 引キタル 改正ノ 赤緯
- 17 16ヲ 九十度ヨリ 減シタル 極距
- 18 測高度
- 19 測器差
- 20 眼高差
- 21 改正率
- 22 半徑差
- 23 真高度

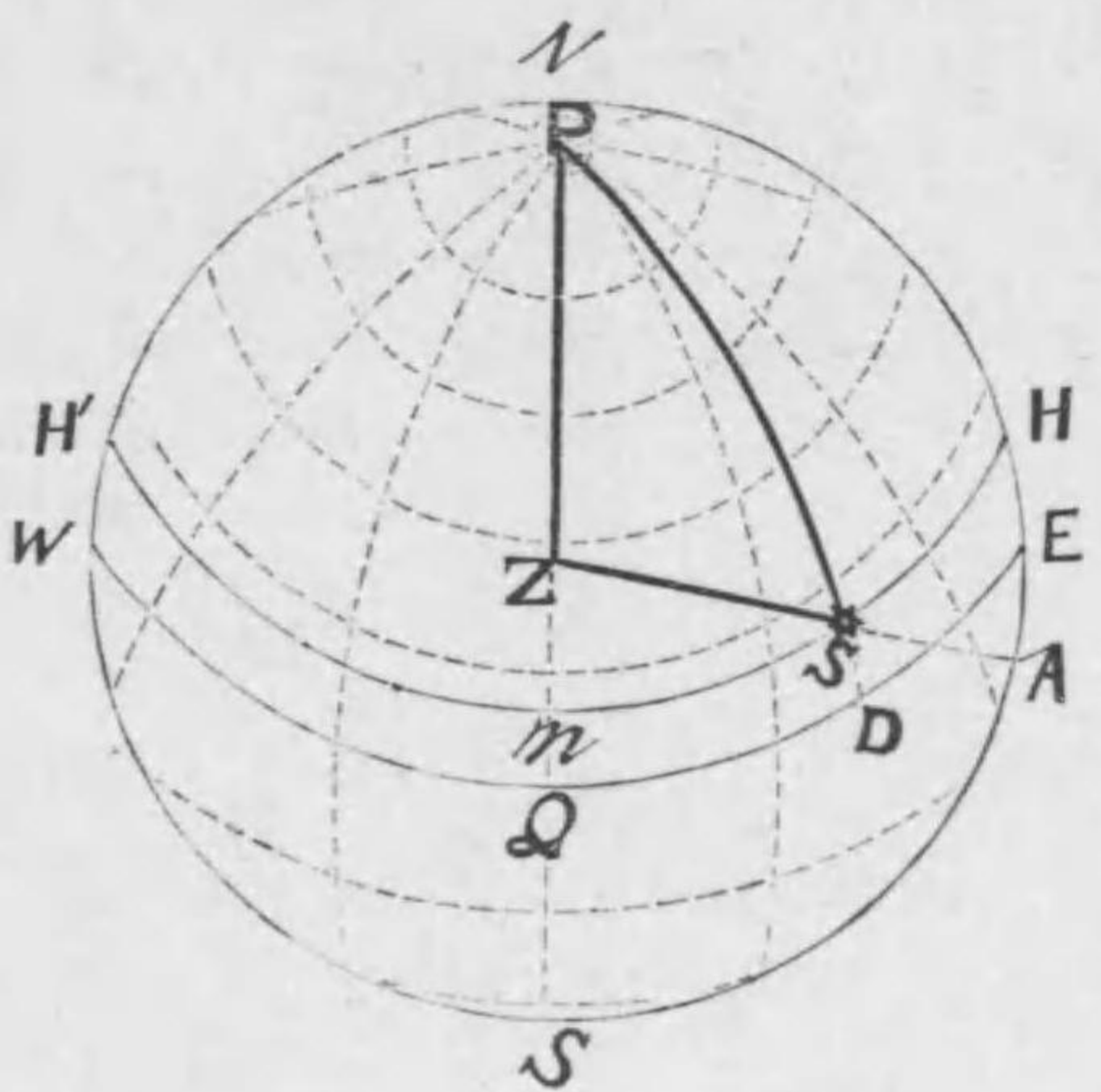
- 24 23ノ真高度
- 25 緯度
- 23 以上三數ノ和ノ二分數
- 27 極距
- 28 27ヨリ26ヲ減シタル半差
- 29 真高度ノ正割對數
- 30 緯度ノ正割對數
- 31 半和ノ余弦對數
- 32 半差ノ余弦對數
- 33 以上四對數ノ和
- 34 33ノ半正矢對數ヨリ索メタル方位角
- 35 羅盤方位
- 36 34 35ノ差
- 37 偏差
- 38 36ヨリ37ヲ減シタル自差

時辰儀經度

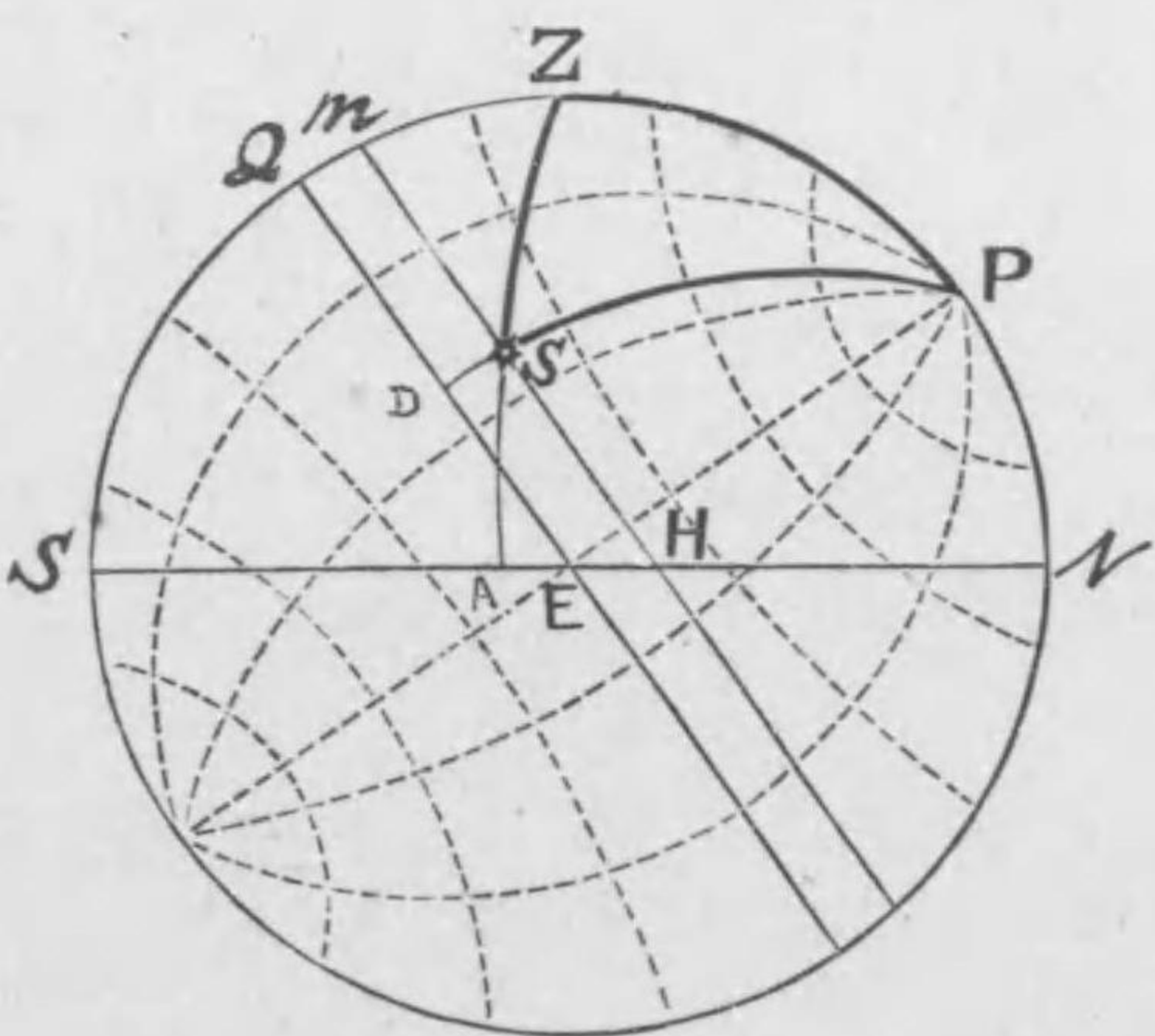
這法ハ太陽子午線外ノ高度ト其赤緯並ニ所在ノ緯度トヲ以テ所在ノ時辰ヲ確定シ夫レト船内時辰儀ニテ示セル緯威平時トノ差ヲ求メテ經度ヲ決定スル仕方デアアル

時辰ヲ確定スル爲メ時角ヲ測定スル譯ハ左ノ天球圖ニ於テ太陽H点ニ出テHmHノ圈ヲ赤道ニ並行シテ運行シ一晝夜ヲナスモノトシ今H点ヨリ地平上ニ出テSニ來リシトキZノ直下ニ在ル測者ハASノ高度ヲ測リテSZノ天頂距トSDノ余度即チPSノ極距トQZ所在緯度ノ余度ZPノ餘緯度ノ三邊ヲ知得ル故三邊既知ノ弧三角法ヲ適用シテZPS角即チ該天体ノ時角ヲ算定スルノデアアル斯クテ船中ニ於テ高度ヲ測得シタル瞬間ノ時辰ト同時ニ檢シ置キタル時辰儀ニテ本初子午線ノ平時トチ知ルタメ本初子午線ト所在子午線トノ時差カ分リ從テ經度ヲ知ルニ至ルノデアアル

地平線ヲ周圍シタル圖



子午線ヲ周圍トシタル圖

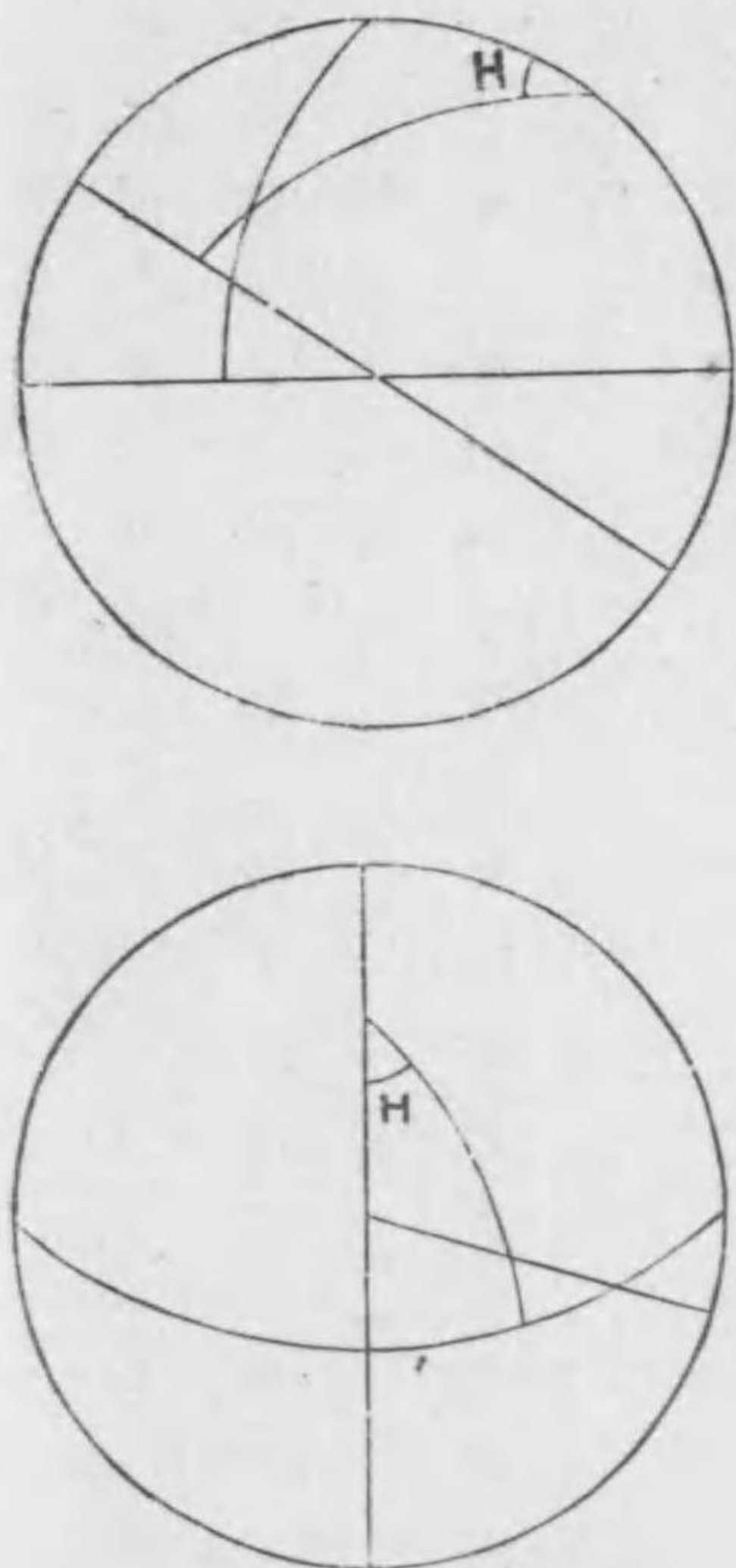


此兩圖ニ於テNハ北、Sハ南、Eハ東、Wハ西、Pハ北極、Zハ天頂
EQハ赤道、NZSハ子午線、HSMハ天体ノ行道、SDハ赤緯、SAハ天体ノ高度ヲ示ス

時辰儀經度ニ要スル用語

- 一 時辰儀 Chronometer 略 Chro.
- 本初子午線ノ平時ヲ貯ヘ置ク時計ヲ云フ
- 一 源差 Original Error. 略 Or Err.
- 測量ニヨリ本初子午線時ト比較シタル時ノ差ヲ云フ
- 一 日差 Daily Rate. 略 Day Rat.
- 時辰儀日々ノ步軌ヲ云フ
- 一 積差 Accumulated Rate. 略 Ac. Rat.
- 日差ヲ積算シタル差ヲ云フ
- 一 進ミ Fast 略 F.
- 步軌ノ進ムヲ云フ
- 一 後レ Slow 略 S.
- 步軌ノ後ルヲ云フ
- 一 速差 Gaining Rate 略 G.
- 先ダツ差即チ前日ノ進ミヨリ後日ノ進ミ多キトキ又前日ノ後レヨリ後

日ノ後レ少ナキトキ或ハ前日ハ後レ後日ハ進ム差ナルヲ云フ
 一 遲差 Losing Rate 略 L.
 前日ハ進ミ後日ハ後レノ差ナルトキ又前日ノ後レヨリ後日ノ後レ大ナルトキ或ハ前日ノ進ミヨリ後日ノ進ミ小ナルトキヲ云フ
 一 日子 Interval 略 Int.
 源差測定ノ時ヨリ測量ノ時迄ノ日數ヲ云フ
 一時角 Hour Angle 略 $\angle H$
 子午線ト赤緯圈ノ交會ニ仍テ作レル極角ヲ云フ



例之ハ
 上圖ノ日角ヲ云フ

一 船中真時 Ships Apparent Time 略 S. A. T.
 船ノ真時ヲ云フ午後ナレハ時角其儘カ即チ真時トナリ午前ナレハ時角ヲ二十四時ヨリ減シタルモノヲ以テ真時トス
 一 船中平時 Ships Mean Time 略 S. M. T.
 船中真時へ平時法ヲ加減シタル時辰ヲ云フ
 一 綠威真時 Greenwich Apparent Time 略 G. A. T.
 綠威ノ真時ヲ云フ
 一 綠威平時 Greenwich Mean Time 略 G. M. T.
 改正シタル時辰儀ノ指示スル時辰ナリ
 一 經度時 Longitude in Time 略 Lo. T.
 經度ヲ時分秒ニ直シタルモノヲ云フ
 一 經度 Longitude 略 Lo.
 本初子午線ヨリ經線間ノ距離ヲ云フ

規則

一時辰儀ニ源差積差ヲ加減シテ改正ノ綠威時ヲ求ム但シ積差ハ兩回ノ

比較ニヨリ日差ヲ求メ最後比較ノ日ヨリ測量當時迄ノ經過日數ヲ乘シテ得ラルヘシ

- 二 改正ノ綠威時ニテ赤緯及ヒ平時法ヲ改正ス、但シ平時法改正ハ比例對數ヲ用ヒテナスコ赤緯改正ト異ナルヲナシ
- 三 測高度ヲ改正シテ眞高度トナス
- 四 改正シタル赤緯ヲ以テ極距ヲ作リ
- 五 極距ト眞高度ト所在ノ緯度ノ三數ヲ合シテ二分シ半和トス
- 六 半和ヨリ眞高度ヲ減シテ半差トス
- 七 極距、緯度、半和及半差ヲ以テ左ノ公式ニ從ヒ時角ヲ算出ス
- 八 公式

$$\text{Hav. } \angle H = \text{Sec. } D. \times \text{Sec. } L. \times \text{Cos. } \frac{1}{2} S \times \text{Sin. } \frac{1}{2} D.$$

$$\frac{1}{2} S = \frac{(P+L+Alt)}{2}$$

$$\frac{1}{2} D = \frac{1}{2} S - Alt.$$

半正矢時角 = 正割緯度 × 正割赤緯 × 余弦半和 × 正弦半差

$$\text{半和} = \frac{\text{極距} + \text{緯度} + \text{眞高度}}{2}$$

$$\text{半差} = \text{半和} - \text{眞高度}$$

- 九 八ノ公式ニ從ヒ赤緯ト緯度ノ正割、半和ノ余弦、半差ノ正弦ノ四對數ヲ航海表ヨリ取出シテ相加ヘ時角ノ半正矢對數トス
- 十 得タル半正矢對數ヨリ時角ヲ求メテ眞時トス
注意表ノ眞時ハ午後ノ時ナレハ其儘表ノ上縁ト左側ノ時分ヲ取り午
前ナレハ下縁ト右側ノ時分ヲ取出スヘシ
- 十一 眞時ニ平時法ヲ加減シテ船ノ平時トス
- 十二 其平時ニ改正シタル時辰儀即チ綠威平時ヲ加減ス
- 十三 船ノ平時ト綠威時ノ差ニテ經度時ヲ求ム
- 十四 經度時ヲ度ニ改メ所要ノ經度トス但シ船ノ平時綠威時ヨリ大ナレハ東經、小ナレハ西經トス

第一問題說明

1 時辰儀ノ指示セル時刻

時辰儀經度

- 2 最近ノ源差即チ十月四日ノ源差
- 3 1ニ2ヲ加ヘタル凡ソノ綠威時
- 4 先キナル源差八月五日ノ源差
- 5 後ノ源差即チ十月四日ノ源差
- 6 4 5ノ間ノ日數六十日其兩源差ノ差三分六秒但シ前ノ原差モ後ノ原差モ後ル、差ニシテ前ノモノハ後ノモノヨリ大ナル故速差トス
- 7 6ヲ秒數ニナシタルモノ
- 8 7ノ百八十六秒ヲ6ノ日數六十日ニテ除シタル日差
- 9 十月中ノ日數
- 10 十一月中ノ日數
- 11 十二月中ノ日數ト綠威時十四時ヲ二十四除シタル日ノ奇零數
- 12 最後ノ遲速比較後ノ總日數9 10 11ノ和
- 13 8ノ日差
- 14 12ニ13ヲ乘シタル積差
- 15 14ヲ分秒ニシタル積差

- 16 15ノ積差
- 17 3ヨリ16ノ積差ヲ減シタル綠威平時
- 18 綠威時二十五日當日ノ赤緯(平時ナル故曆ノ第二葉ヨリ取出ス)
- 19 同前二十六日ノ赤緯
- 20 18 19ノ差
- 21 20ノ比例對數
- 22 17綠威時ノ二十四時比例對數
- 23 21 22ノ和
- 24 23ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯改正率
- 25 當日ノ赤緯 18
- 26 25ヨリ24ノ改正率ヲ減シタル改正赤緯
- 27 26ヲ九十度ヨリ減シタル極距
- 28 17當日ノ平時法
- 29 17翌日ノ平時法
- 30 28 29ノ差

- 31 30ノ比例對數
- 32 綠威平時17ノ二十四時比例對數
- 33 31 32ノ和
- 34 33ノ比例對數ニテ引出シタル平時法ノ改正率
- 35 綠威當日ノ平時法 28
- 36 34へ35ヲ加ヘタル改正ノ平時法
- 37 測高度
- 38 潛地差
- 39 高度改正率
- 40 半徑
- 41 眞高度
- 42 推測緯度
- 43 眞高度 41
- 44 27 42 43ノ和
- 45 44ノ半和

- 46 41ノ眞高度
- 47 45ヨリ46ヲ減シタル半差
- 48 赤緯26ノ正割對數
- 49 緯度ノ正割對數
- 50 半和45ノ余弦對數
- 51 半差47ノ正弦對數
- 52 以上四對數ノ和
- 53 52ノ半正矢對數ニテ引出シタル時角即チ船内眞時
- 54 改正ノ平時法 36
- 55 53ニ54ヲ加ヘタル船内平時
- 56 綠威平時 17
- 57 55 56ノ差即經度時、但シ船中時カ綠威平時ヨリ小ナル故西經トス
- 58 經度時 57ヲ度分秒ニ直シタル所要ノ經度ナリ

其二

- 1 時辰儀ノ指示セル時刻
- 2 最近ノ原差
- 3 1 = 2 ナ加ヘタル凡ソノ綠威時
- 4 十二月中ノ日數
- 5 一月中ノ日數及ビ3ノ綠威時ノ奇零數
- 6 最近原差測定ノ日ヨリ當日實測マテノ總日數
- 7 日差
- 8 6 = 7 ナ乗シタル積差
- 9 8ノ積差
- 10 3 = 9 ナ加減シタル改正綠威時
- 11 綠威時10當日ノ赤緯
- 12 綠威時翌日ノ赤緯
- 13 11 12ノ差
- 14 13ノ比例對數

- 15 綠威時10ノ二十四時比例對數
- 16 14 15ノ和
- 17 16ノ比例對數ニテ引出シタル赤緯ノ改正率
- 18 當日ノ赤緯 11
- 19 18ヨリ17ヲ減シタル改正ノ赤緯
- 20 九十度ヨリ19ヲ減シタル極距
- 21 綠威時10當日ノ平時法
- 22 綠威時翌日ノ平時法
- 23 21 22ノ差
- 24 23ノ比例對數
- 25 綠威時10ノ二十四時比例對數
- 26 對數24 25ノ和
- 27 26ノ比例對數ヨリ得タル平時法改正率
- 28 綠威時當日ノ平時法 21
- 29 28 = 27 ナ加ヘタル改正ノ平時法

時辰儀經度

- 30 31 32 33 34 ハ高度改正
- 35 緯度
- 36 眞高度 34
- 37 20 35 36 ノ和
- 38 37 チ二除シタル半和
- 39 眞高度 34
- 40 ハ 38 ヨリ 39 チ減シタル半差
- 41 改正赤緯 19 ノ正割對數
- 42 緯度ノ正割對數
- 43 半和 38 ノ余弦對數
- 44 半差 40 ノ正弦對數
- 45 以上四對數ノ和
- 46 ハ 45 ノ半正矢對數ニテ引出シタル時角即チ船内眞時
- 47 改正ノ平時法 29
- 48 ハ 46 ニ 47 チ加ヘタル船中平時

- 49 改正ノ時辰儀即チ綠威平時 10
- 50 49 ヨリ 48 チ減シタル經度時但シ綠威時大ナル故西經トス
- 51 ハ 50 チ度分秒ニ直シタル所要ノ經度

其 三

- 1 時辰儀
- 2 最近ノ源差
- 3 2 ハ速差ナル故 1 ヨリ 2 チ減シタル凡ソノ綠威時
- 4 前ナル原差
- 5 後ナル原差
- 6 前後原差測定間ノ日數ト兩原差ノ差四十秒先タツ差漸次減スルヲ以テ
遅差ノ符ヲ配ス
- 7 6 ノ四十秒ヲ四十日ニテ除シタル日差

- 8 二月中ノ日數
- 9 三月中ノ日數
- 10 最後原差測定後測時迄ノ日數及ヒ凡ソノ綠威時奇零數
- 11 7ノ日差
- 12 10ニ11ヲ乗シタル積差
- 13 12ノ積差
- 14 3ニ13ヲ加ヘタル改正ノ綠威平時
- 15 綠威時14當日ノ赤緯
- 16 綠威時翌日ノ赤緯
- 17 15ノ差
- 18 17ノ比例對數
- 19 綠威時14ノ二十四時比例對數
- 20 18ノ和
- 21 20ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯ノ改正率
- 22 綠威當日ノ赤緯

- 23 改正ノ赤緯
- 24 九十度ヨリ23ヲ減シタル極距
- 25 ハ綠威時當日ノ平時法
- 26 綠威時翌日ノ平時法
- 27 25ノ差
- 28 27ノ比例對數
- 29 綠威時14ノ二十四時比例對數
- 30 28ノ和
- 31 30ノ比例對數ヨリ引出シタル改正率
- 32 綠威當日ノ平時法
- 33 改正シタル平時法
- 34 35ノ高度改正
- 35 36ノ高度改正
- 36 37ノ高度改正
- 37 38ノ高度改正
- 38 ハ高度改正
- 39 緯度
- 40 改正ノ高度38
- 41 以上三數ノ和

時辰儀經度

- 42 ハ41ヲ二除シタル半和
- 43 眞高度
- 44 ハ42ヨリ43ヲ引キタル半差
- 45 赤緯ノ正割對數
- 46 緯度ノ正割對數
- 47 半和ノ余弦對數
- 48 半差ノ正弦對數
- 49 以上四對數ノ和
- 50 49ノ半正矢對數ニテ引出シタル船中眞時、但シ午前ノ時角ハ表ノ下ノ時刻ヲ取リ日チ一日戻ス
- 51 改正ノ平時法 33
- 52 50ニ51ヲ加減シタル船中平時
- 53 綠威平時、但シ船中時ト日ヲ異ニスル故ニ二十四時ヲ加ヘテ廿六日ノ二十九時トス
- 54 經度時

55 所要ノ經度

其 四

- 1 時辰儀ノ指示セル時刻
- 2 最近ノ原差
- 3 ハ1ニ2ヲ加減シタル凡ソノ綠威時
- 4 前測定ノ原差
- 5 後測定ノ原差
- 6 45間ノ日數ト其間ノ原差ノ差
- 7 二分二十一秒ヲ秒ニ直シタルモノ
- 8 7ヲ四十二日ニ除シタル日差、後ルヲ減少スル故符ハ速差トス
- 9 原差最後ノ比較後三月中ノ日數
- 10 同前四月中ノ日數

- 11 同前五月中ノ日數
- 12 原差最後比較後經過ノ總日數及時ノ奇零數
- 13 日差 8
- 14 12 = 13 ナ乗シタル積差ノ秒數
- 15 14 ヲ分秒ニ直シタル積差
- 16 15 ノ積差
- 17 3 = 16 ナ加減シタル綠威平時
- 18 17 ノ綠威時當日ノ赤緯
- 19 綠威時翌日ノ赤緯
- 20 18 19 ノ差
- 21 20 ノ比例對數
- 22 綠威時17ノ二十四時比例對數
- 23 21 22 ノ和
- 24 23 ノ比例對數ニテ引出シタル赤緯改正率
- 25 綠威時ノ赤緯

- 26 改正シタル赤緯
- 27 九十度ヨリ26ヲ減シタル極距
- 28 綠威時17當日ノ平時法
- 29 綠威時翌日ノ平時法
- 30 28 29 ノ差
- 31 30 ノ比例對數
- 32 綠威時ノ二十四時比例對數
- 33 31 32 トノ和
- 34 33 ノ比例對數ニテ引出シタル平時法改正率
- 35 當日ノ平時法
- 36 改正シタル平時法
- 37 乃至42ハ高度改正
- 43 緯度
- 44 42ノ真高度
- 45 以上ノ三數ヲ加ヘタル和

時辰儀經度

- 46 45ヲ二除シタル半和
- 47 眞高度 42
- 48 46ヨリ 47ヲ減シタル半差
- 49 赤緯ノ正割對數
- 50 緯度ノ正割對數
- 51 半和ノ余弦對數
- 52 半差ノ正弦對數
- 53 以上四對數ヲ相加ヘ
- 54 53ノ半正矢對數ヨリ引出シタル船中眞時、但シ午前ノモノナル故日ヲ戻ス
- 55 平時法 36
- 56 54ニ 55ヲ加減シタル船中平時
- 57 17ノ時辰儀
- 58 56ヨリ 57ヲ減シタル經度時
- 59 58ヲ度ニ直シタル所要ノ經度

其 五

- 1 時辰儀ノ指時
- 2 最近ノ原差
- 3 1ヨリ 2ヲ減シタル凡ノ綠威時
- 4 原差前回測定ノ原差
- 5 原差後回測定ノ原差
- 6 前後測定間ノ日數及ヒ其遲速ノ差
- 7 6ノ秒數
- 8 日數ニテ 7ヲ除シタル日差
- 9 10 11 12ハ最後遲速測定ヨリ測時マテノ日數及ヒ日ノ奇零數
- 13 9ヨリ 12迄ノ日數ノ和
- 14 日差 8

時辰儀經度

- 31 29ノ差
- 32 31ノ比例對數
- 33 18ノ二十四時比例對數
- 34 32ノ和
- 35 34ノ比例對數ヨリ引出シタル平時法改正率
- 36 當日ノ平時法
- 37 改正シタル平時法
- 38 測高度
- 39 40 41ハ高度ノ諸改正
- 42 眞高度
- 43 緯度
- 44 眞高度
- 45 以上三數ノ和
- 46 ハ45ヲ二除シタル半和
- 47 眞高度

時辰儀經度

- 15 13ニ14ヲ乘シタル積差
- 16 15ヲ分秒ニ直シタル積差
- 17 16ノ積差
- 18 3ニ17ヲ加ヘタル綠威時
- 19 18綠威時當日ノ赤緯
- 20 綠威時翌日ノ赤緯
- 21 19ノ差
- 22 21ノ比例對數
- 23 綠威時18ノ二十四時比例對數
- 24 22ノ和
- 25 24ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯ノ改正率
- 26 當日ノ赤緯19
- 27 26ヨリ25ヲ減シタル改正赤緯
- 28 九十度ヨリ27ヲ減シタル極距
- 29 30ハ綠威時當日ト翌日ノ平時法

- 48 ヨリ47ヲ減シタル半差
- 49 赤緯ノ正割對數
- 50 緯度ノ正割對數
- 51 半和ノ余弦對數
- 52 半差ノ正弦對數
- 53 以上四對數ノ和
- 54 53ノ半正矢對數ヨリ引出シタル船中眞時
- 55 37ノ改正平時法
- 56 船内平時
- 57 時辰儀即チ綠威平時18
- 58 56 57ノ差、經度時
- 59 所要ノ經度但シ船中時間同日ノモノトスレハ大ナル故東經トス

時辰儀遲速算法

這法ハ時辰儀カ本初子午線時ト幾許ノ差アルカヲ測定スル爲メ經度ノ確知シ居ル地ニ於テ太陽ノ高度ヲ測リ前問題ニ示セル時辰儀經度ト同様ノ仕方ニテ所在ノ眞時ヲ求メ夫レニテ本初子午線時ヲ決定シテ源差ヲ求ムル仕方ナリ

規則

- 一 所在ノ平時ニ經度時ヲ加減シテ綠威平時トス
- 二 綠威平時ニテ赤緯及ヒ平時法ヲ改正ス
- 三 改正赤緯ニテ極距ヲ作ル
- 四 測高度ヲ改正シテ眞高度トナス
- 五 眞高度ニ極距ト所在ノ緯度ヲ加ヘテ半和ヲ作ル
- 六 半和ヨリ眞高度ヲ減シテ半差ヲ作ル
- 七 赤緯ト緯度ノ各正割ニ半和ノ余弦ト半差ノ正弦トノ四對數ヲ合シテ時角ノ半正矢對數トス

公式

遲速算法

Hav. $\angle H = \text{Sec. Dec.} \times \text{Sec. Lat.} \times \text{Cos } \frac{1}{2} S. \times \text{Sin. } \frac{1}{2} D.$

$\frac{1}{2} S = \frac{1}{2} (P + L + Alt)$ $\frac{1}{2} D = \frac{1}{2} S - Alt.$

半正矢時角 = 正割赤緯 \times 正割緯度 \times 余弦半和 \times 正弦半差

半和 = $\frac{\text{極距} + \text{緯度} + \text{真高度}}{2}$ 半差 = 半和 - 真高度

- 八 半正矢對數ヨリ時角ヲ引出シテ所在ノ真時トス
- 九 所在真時ニ平時法ヲ加減シテ所在ノ平時トナシ亦之レニ經度時ヲ加減シテ初子午線ノ平時トス
- 十 初子午線平時ト時辰儀指示ノ時刻トノ差ヲ得テ所要ノ源差トス、但シ時辰儀ノ時刻初子午線ノ時刻ヨリ大ナルトキハ進ム差、小ナルトキハ後ル、差トス、注意其差六時以上ナルトキハ十二時ヨリ減シテ進ム差ヲ後ル、差トナスヘシ

問題第一ノ説明

- 1 所在地ノ平時
- 2 東經百五十六度三十三分ノ經度時
- 3 1ハ2ヨリ小ナル故1ニ二十四時ヲ加ヘテ日ヲ一日戻シテ一日ノ二十

- 七 時ト見做シテ2ノ經度時ヲ減シ一日ノ綠威平時トナシタルモノ
- 4 3ノ綠威時當日ノ赤緯、曆ヨリ取出シタルモノ
- 5 前同綠威時翌日ノ赤緯、曆ヨリ取出シタルモノ
- 6 4ト5トノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 綠威時十六時三十四分トシタル二十四時比例對數
- 9 8ト7トノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯改正率
- 11 4即チ綠威時當日ノ赤緯
- 12 11ヘ10ヲ加ヘタル改正赤緯
- 13 赤緯ト緯度異名ナル故赤緯ヘ九十度ヲ加ヘタル極距
- 14 綠威時當日ノ平時法
- 15 綠威時翌日ノ平時法
- 16 14ト15トノ差
- 17 16ノ比例對數

- 18 3ノ綠威時十六時三十四分ノ二十四時比例對數
- 19 17ト18ノ和
- 20 19ノ比例對數ヨリ引出シタル平時法ノ改正率
- 21 綠威時當日ノ平時法¹⁴
- 22 20ト21ヲ加ヘタル改正平時法
- 23 測高度
- 24 眼高差
- 25 高度改正率
- 26 半徑差
- 27 眞高度
- 28 所在地ノ緯度
- 29 13ノ極距
- 30 27 28 29ノ和
- 31 30ヲ二除シタル半和
- 32 27ノ眞高度

- 33 31ヨリ32ヲ減シタル半差
- 34 赤緯ノ正割對數
- 35 所在緯度ノ正割對數
- 36 半和ノ余弦對數
- 37 半差ノ正弦對數
- 38 以上四對數ノ和
- 39 38ノ半正矢對數ヨリ引出シタル時角即チ所在地ノ眞時
- 40 平時法²²
- 41 39ヨリ40ヲ引キタル平時
- 42 經度時
- 43 41ヘ二十四時ヲ加ヘ42ヲ減シタル綠威平時
- 44 時辰儀ノ指示セル時刻
- 45 43ト44ノ差ニシテ所要ノ源差、但シ44ノ時辰儀大ナル故進ム差トス

其 二

- 1 船中平時
- 2 經度時
- 3 1へ二十四時ヲ加ヘテ2ヲ減シタル綠威時、但シ二十四時ヲ加ヘタル故
日ヲ戻シテ十四日トス
- 4 5ハ曆ヨリ取出シタル兩日ノ赤緯
- 6 4 5ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 3ノ二十四時比例對數
- 9 7 8ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ引出シタル赤緯改正率
- 11 當日ノ赤緯
- 12 10ニ11ヲ加ヘタル改正ノ赤緯
- 13 12ヲ九十度ヨリ減シタル極距
- 14 綠威時當日ノ平時法
- 15 全翌日ノ平時法

- 16 平時法兩日ノ差
- 17 16ノ比例對數
- 18 綠威時ノ二十四時比例對數
- 19 17 18ノ和
- 20 19ノ比例對數ヨリ取出シタル平時法ノ改正率
- 21 當日ノ平時法
- 22 改正ノ平時法
- 23 測高度
- 24 25 26高度ノ改正
- 27 眞高度
- 28 緯度
- 29 極距
- 30 27 28 29ノ和
- 31 30ヲ二除シタル半和
- 32 眞高度

運速算法

- 33 半和ヨリ眞高度ヲ減シタル半差
- 34 赤緯ノ正割對數
- 35 緯度ノ正割對數
- 36 半和ノ余立對數
- 37 半差ノ正立對數
- 38 四對數ノ和
- 39 38ノ半正矢對數ヨリ引出シタル船中眞時
- 40 平時法 22
- 41 船中平時
- 42 經度時
- 43 綠威平時
- 44 時辰儀
- 45 所要ノ遲速差

其 三

- 1 船中平時午前ナル故十二時ヲ加ヘテ日ヲ一日戻ス
- 2 經度時
- 3 1ヨリ2ヲ減シタル綠威平時
- 4 5ハ赤緯
- 6 45ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 3ノ廿四時比例對數
- 9 78ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ取出シタル改正率
- 11 當日ノ赤緯
- 12 11ニ10ヲ加ヘタル改正ノ赤緯
- 13 12ヲ九十度ヨリ減シタル極距
- 14 15兩日ノ平時法
- 16 14 15ノ差

遲速算法

- 17 16ノ比例對數
- 18 綠威時3ノ二十四時比例對數
- 19 17ノ和
- 20 19ノ比例對數ヨリ引出シタル平時法改正率
- 21 當日ノ平時法
- 22 改正ノ平時法
- 23 測高度
- 24 23測高度ハ人造地平儀ニテ測リタルモノナル故二分シテ視高度トス
- 25 氣差視差
- 26 半徑差
- 27 中心眞高度
- 28 緯度
- 29 極距 13
- 30 以上三數ノ和
- 31 30ヲ二除シタル半和

- 32 眞高度 27
- 33 31ヨリ 32ヲ減シタル半差
- 34 赤緯ノ正割對數
- 35 緯度ノ正割對數
- 36 半和 31ノ余弦對數
- 37 半差 33ノ正立對數
- 38 以上四對數ノ和
- 39 38ノ半正矢對數ヨリ引出シタル船内眞時
- 40 改正平時法
- 41 39ニ40ヲ加ヘタル船内平時
- 42 經度時
- 43 41ヨリ 42ヲ減シタル綠威平時
- 44 時辰儀
- 45 所要ノ遲速差

其 四

- 1 船内平時
- 2 經度時
- 3 1 = 2 ナ加ヘタル綠威時
- 4 5 ハ綠威時3ノ當日ト翌日ノ赤緯
- 6 兩日赤緯ノ差
- 7 6ノ比例對數
- 8 綠威時ノ二十四時比例對數
- 9 7 8ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ引出タル赤緯改正率
- 11 綠威時3當日ノ赤緯
- 12 11ヨリ10ヲ減シタル改正ノ赤緯
- 13 12ヲ九十度ト合シタル極距
- 14 15綠威時3當日ト翌日ノ平時法
- 16 平時法一晝夜ノ差

- 17 16ノ比例對數
- 18 綠威時3ノ二十四時比例對數
- 19 17 18ノ和
- 20 19ノ比例對數ヨリ引出シタル平時法改正率
- 21 綠威時當日ノ平時法 14
- 22 改正シタル平時法
- 23 24 25 26 27 高度改正
- 28 緯度
- 29 13ノ極距
- 30 以上三數ノ和
- 31 30ヲ二除シタル半和
- 32 27ノ真高度
- 33 31ヨリ32ヲ減シタル半差
- 34 赤緯12ノ正割對數
- 35 緯度ノ正割對數

遲速算法

- 36 31ノ余弦對數
- 37 33ノ正弦對數
- 38 以上四對數ノ和
- 39 38ノ半正矢對數ヨリ引出シタル測地ノ眞時
- 40 改正シタル平時法 22
- 41 39ニ40ヲ加ヘタル測地ノ平時
- 42 經度時
- 43 41ヘ42ヲ加ヘタル綠威平時
- 44 時辰儀
- 45 所要ノ遲速差

其 五

- 1 測所ノ平時
- 2 經度時

- 3 1ニ二十四時ヲ加ヘ2ヲ減シタル綠威平時
- 4 5綠威平時3當日ト翌日ノ赤緯
- 6 4ト5ノ差ニシテ赤緯一晝夜ノ變化
- 7 6ノ比例對數
- 8 3ノ二十四時比例對數
- 9 78ノ和
- 10 9ノ比例對數ヨリ引出シタル改正率
- 11 當日ノ赤緯
- 12 10ト11ノ差
- 13 12ヲ九十度ヨリ減シタル極距
- 14 15綠威時3當日ト翌日ノ平時法
- 16 14ト15ノ差
- 17 16ノ比例對數
- 18 綠威時3ノ二十四時比例對數
- 19 1718ノ和

遲速算法

- 20 19ノ比例對數ヨリ引出シタル改正率
- 21 當日ノ平時法
- 22 改正シタル平時法
- 23 人造地平儀ニテ測リタル二倍高度
- 24 測器差
- 25 23ノ差ヲ二分シタル視高度
- 26 氣差視差
- 27 半徑
- 28 眞高度
- 29 緯度
- 30 極距
- 31 上三段ノ和
- 32 31ヲ二除シタル半和
- 33 眞高度
- 34 32ヨリ33ヲ減シタル半差

- 35 赤緯ノ正割對數
- 36 緯度ノ正割對數
- 37 半和ノ余弦對數
- 38 半差ノ正弦對數
- 39 四對數ノ和
- 40 39ノ半正矢對數ヨリ引出シタル眞時
- 41 改正ノ平時法 22
- 42 測地ノ平時
- 43 經度時
- 44 綠威平時
- 45 時辰儀
- 46 所要ノ遲速差