故

383
162

35

受驗者必携

航海術計算例

日本海員掖濟會編輯部著

發行所

海文堂出版部

受驗者必携

航海術計算例

日本海員掖濟會編輯部著

發行所

海文堂出版部

383-162

凡　例

1. 本書は受驗準備者に便利なる爲め、船員試驗種類別に依つて掲載した。それ故同種類の問題が幾箇處にも出てゐる。併し全然計算法の同じものは、一箇處だけに掲げて他は省略したのもある。此の場合には一々「(何々同種問題參照)」と入れてあるから、其の處を繰つて見れば直ぐ解る。

2. 航海暦は大正十四年のもの、卽ち受驗用の航海年表を使用した。

3. 航海表は松本氏のものを使用した。勿論どの航海表を使用しても解答に相違は起らない。要する所は誤算が無ければよいのである。尙本書では太陽恒星等の測高度を改正する場合、同航海表中の全改正量の表 (XLVII) を使用したのが多數あるから注意されたい。

4. 計算に要する略字の解を卷頭に掲げて置いた。

5. 附錄として最近四箇年間の出題數を種類に別けて掲げて置いた。其の中に記載してある「航第……號」の番號は試驗場で渡される問題に附いてゐる番號である。試驗場で渡される試驗問題には、航法名(例へば遠標方位法、距等圏航法、流潮航法等)は記載されてないから、初めての受驗者は其の積りで試

驗場に臨むべきことは言ふまでもない。要するに番號や航法名は一切當てにしないことが必要である。

はしがき

本書は船舶職員試驗(甲板部)受驗者の航海術計算實習に資する目的を以て、其の各種問題計算の形式順序一切を詳細に掲げ、之が範例を示したものであります。

由來試驗答案の記載が整正明瞭を缺くときは、縱ひ其の解答に誤り無き場合にも、往々採點上に影響して、想はざる不成績を見ることがあります。殊に航海術計算の如く多くの數字を使用したる錯雜なる計算に在りては一層其の恐れがあります。而も航海術の計算には如何なる錯雜のものと雖も、夫々一定の形式と順序とがあるのでありますから、此の形式と順序に據つて記せば、さういふ不利を招ぐことが絶對に無いのみならず、誤算を生ずる顧慮も大いに減少するのであります。是れ本書發行の必要を認めたる第一の理由であります。又本會發行「海の世界」に毎月海事部で執行せられた船員試驗問題の解答を掲載して居りますが、紙面の都合上其の計算を詳細に掲載することが出來ず、已むを得ずして計算中の要目のみに止めてゐるのは、「海の世界」を參考として受驗準備をされる人々に對し親切を缺く嫌ひがありますから、各種問題の計算例を詳細に示した小冊

子を作つて、其等の人々の參考に供したいと夙に思つてゐたのであります。是れ本書發行の必要を認めたる第二の理由であります。更に又邦文で書かれた航海術の書物は數種發行され、中には計算例を示してある良書も見受けますが、其の計算例は同種類のものに止まり、同種類中の變形のものには及んでゐないやうです。之に加ふるに是等は何れも尨大なる書冊を成し、受驗準備者が常に座右に置いて參考とするには頗る不便を感じ、且價額の低廉ならざる恨みがあります。是れ本書發行の必要を認めたる第三の理由であります。

本書は斯の如き必要から生れ出でたる關係上、同種類の問題でも少しく計算の趣きを異にするものは悉く網羅し、尙計算上の注意事項を間々挿入してありますから、受驗準備者を益することは決して尠くなからうと信じます。

昭和四年十月

日本海員掖濟會「海の世界」編輯部

目次

丙種運轉士

1 遠標方位法 …… 1
2 相互方位法 …… 8
3 兩測方位法 …… 13
4 針路改正法 …… 15

丙種船長

1 遠標方位法 …… 19
2 兩測方位法 …… 19
3 針路改正法 …… 20
4 遠標方位法竝針路改正法 …… 21
5 相互方位法竝針路改正法 …… 21
6 距等圈航法 …… 23
7 中分緯度航法 …… 24
8 漸長緯度航法 …… 30
9 流潮航法 …… 33
10 日誌算法 …… 37
11 高潮時算法 …… 43
12 太陽子午線高度緯度法 …… 43
13 出沒方位法 …… 49

乙種二等運轉士

1 遠標方位法 ……50
2 相互方位法 ……50
3 兩測方位法 ……50
4 針路改正法 ……50

乙種一等運轉士

1 遠標方位法 ……51
2 相互方位法 ……51
3 兩測方位法 ……51
4 針路改正法 ……52
5 距等圈航法 ……52
6 中分緯度航法 ……56
7 距等圈航法竝中分緯度航法 ……60
8 漸長緯度航法 ……61
9 流潮航法 ……65
10 聯針路航法 ……70
11 日誌算法 ……73
12 高潮時算法 ……78
13 太陽子午線高度緯度法 ……79
14 出沒方位法 ……82

乙種船長

1 遠標方位法 ……85
2 羅針自差係數算法 ……85
3 兩測方位法 ……88
4 針路改正法 ……88
5 距等圈航法 ……88
6 中分緯度航法 ……88
7 漸長緯度航法 ……88
8 流潮航法 ……88
9 日誌算法 ……88
10 高潮時算法 ……88
11 太陽子午線高度緯度法 ……88
12 太陽時辰儀經度法 ……88

甲種二等運轉士

1 遠標方位法 ……95
2 兩測方位法 ……95
3 針路改正法 ……96
4 距等圈航法 ……96
5 中分緯度航法 ……99
6 漸長緯度航法 ……99
7 流潮航法 ……100

8 日誌算法……106
9 高潮時算法 ……113
10 太陽子午線高度緯度法 ……114
11 出沒方位法 ……115
12 太陽時辰儀經度法……116
13 時辰儀違差算法……124
14 時辰儀日差算法……127
15 時辰儀比較法 ……128

甲種一等運轉士

1 羅針自差係數算法……130
2 兩測方位法 ……135
3 距等圏航法 ……137
4 中分緯度航法 ……137
5 距等圏航法竝中分緯度航法……138
6 漸長緯度航法 ……140
7 距等圏航法竝漸長緯度航法……140
8 中分緯度航法竝漸長緯度航法 ……141
9 高潮時算法 ……142
10 恒星子午線正中時竝子午線高度緯度算法…143
11 恒星子午線正中時竝子午線測高度算法……144
12 與ヘラレタル兩時刻內ニ子午線ニ正中スル恒星ヲ求ムル法……148

13 太陽時辰儀經度法……150
14 太陽近午高度緯度法 ……150
15 太陽高度方位法……155
16 出沒方位法 ……157
17 極星高度緯度法……158
18 時辰儀違差算法……161
19 「ジョンソン」式算法 ……170

甲種船長

1 羅針自差係數算法……181
2 位置ノ變化ニ基ク羅針自差ノ變化算法 …182
3 羅針儀傾船差算法……184
4 距等圏航法 ……185
5 流潮航法……186
6 大圏航法……191
7 恒星子午線正中時竝子午線高度緯度算法…193
8 恒星子午線正中時竝子午線測高度算法 …197
9 與ヘラレタル兩時刻內ニ子午線ニ正中スル恒星ヲ求ムル法……197
10 行星子午線正中時竝子午線高度緯度算法…199
11 行星及恒星子午線正中時算法 ……201
12 太陰子午線高度緯度法 ……203
13 恒星時辰儀經度法……206

14 行星時辰儀經度法……210
15 太陰時辰儀經度法……214
16 太陽近午高度緯度法……216
17 恒星近午高度緯度法……218
18 行星近午高度緯度法……221
19 出沒方位法……223
20 恒星時辰方位法……224
21 極星方位法……227
22 極星高度緯度法……228
23 極星高度緯度法竝極星方位法……230
24 「ジョンソン」式算法……231
25 「サムナー」式算法……238
26 速力燃料關係算法……250

附 錄

自大正十四年一月至昭和三年十二月四箇年間ニ出題サレタル航海術計算問題種類別題數表

航海術計算ニ使用スル略字ノ解

略字	原語	譯語
1 針 路		
Co.	Course	針路
T. Co.	True course	眞針路
M. Co. 又ハ Mag. Co.	Magnetic course	磁針路
C. Co. 又ハ Comp. Co.	Compass course	羅針路
A. Co. 又ハ App. Co.	Apparent course	視針路
L. W.	Leeway	風壓差
Dep. Co.	Departure course	起程針路
Cur. Co.	Current course	流潮針路
Co. m. g.	Course made good	直航針路
2 羅 盤		
C. E.	Compass error	羅針違差
Dev.	Deviation	自差
Var.	Variation	偏差
p 又ハ pt.	Point	點
3 方 位		
N	North	北

S	South	南
E	East	東
W	West	西
l. N	Left of North	北ヨリ左方
r. N	Right of North	北ヨリ右方
l. S	Left of South	南ヨリ左方
r. S	Right of South	南ヨリ右方
C. Bng 又ハ C. Bg	Compass bearing	羅針方位
M. Bng 又ハ M. Bg	Magnetic bearing	磁針方位
T. Bng 又ハ T. Bg	True bearing	眞方位
C. Az.	Compass azimuth	羅針方位
M. Az.	Magnetic azimuth	磁針方位
T. Az.	True azimuth	眞方位
Amp.	Amplitude	出沒方位
T. amp.	True amplitude	眞出沒方位
C. amp.	Compass amplitude	羅針出沒方位

4 潮汐及海流

H. W. F. & C.	High water full and change	潮候時又ハ朔望高潮
Cur. set	Current set	流潮ノ方向
Drift	Drift	流程

5 經緯度

Lat.	Latitude	緯度
Long.	Longitude	經度
D. Lat.	Difference of latitude	變緯
D. long.	Difference of longitude	變經
Dep.	Departure	東西距
Lat. fr.	Latitude from	起程緯度
Lat. in	Latitude in	着達緯度又ハ已達緯度
Long. fr.	Longitude from	起程經度
Long. in	Longitude in	着達經度又ハ已達經度
Mid. lat.	Middle latitude	中分緯度
M. P.	Meridional parts	漸長緯度
Mer. d. lat. 又ハ M. d. lat.	Difference of meridional parts	漸長變緯
T. d. lat.	True difference of latitude	眞變緯
Sight lat.	Latitude at sight	觀測時ノ緯度
Sight long.	Longitude at sight	觀測時ノ經度

6 高度

Alt.	Altitude	高度
Obs. alt.	Observed altitude	測高度
App. alt.	Apparent altitude	視高度

I. E.	Index error	測器差
Dip	Dip	眼高差
S. D. 又ハ Semid.	Semidiameter	半徑差
Paral. in alt.	Parallax in altitude	高度視差
H. P.	Horizontal parallax	地平視差
T. alt.	True altitude	眞高度
Mer. alt.	Meridian altitude	子午線高度

7 時、時計、時角

S. M. T.	Ship mean time	船內平時
S. A. T.	Ship apparent time	船內眞時
G. M. T.	Greenwich mean time	綠威平時
G. A. T.	Greenwich apparent time	綠威眞時
E. T. 又ハ Eq. T.	Equation of time	時差率
M. P. 又ハ Mer. pass.	Time of meridian passage	子午線正中時
L. T. 又ハ L. in T.	Longitude in time	經度時
C. T.	Chronometer time	時辰儀示時
Chro. err.	Chronometer error	時辰儀違差
O. E. 又ハ Orig. E.	Original error	原差
D. rate	Daily rate	日差
Accu. rate	Accumulated rate	積差
gain. 又ハ gaining	Gaining error	速差
los. 又ハ losing	Losing error	遲差

Accel.	Acceleration of sidereal time	恒星時ノ速差
Sid. T.	Sidereal time	恒星時
H. A.	Hour angle	時角
E. H. A.	Easterly hour angle	東方時角
W. H. A	Westerly hour angle	西方時角
A. M.	Ante-meridian	午前
P. M.	Post-meridian	午後
M. T.	Mean time	平時
h	Hour	時
m	Minute	分
s	Second	秒

8 天體

Dec. 又ハ Decl.	Declination	赤緯
R. A.	Right ascension	赤經
R. A. M. S.	Right ascension of mean sun	平太陽赤經
R. A. M.	Right ascension of meridian	子午線赤經
Z. D.	Zenith distance	頂距
Z. N.	Zenith north	天頂北
Z. S.	Zenith south	天頂南
P. D.	Polar distance	極距
Aug.	Augmentation	地平半徑ノ增加率(太陰)
Red.	Reduction of horizontal parallax	地平視差ノ改正率(太陰)

H. V.	Hourly variation	毎時ノ差
D. Ret.	Daily retardation	太陰ノ遲差

9 對　數

log	Logarithms	對　數
sin	Sine	正　弦
cos	Cosine	餘　弦
tan	Tangent	正　切
cot	Cotangent	餘　切
sec	Secant	正　割
cosec	Cosecant	餘　割
hav	Haversine	半正矢

10 雜

Dist.	Distance	航程、距離
Dist. m. g.	Distance made good	直航距離
Diff.	Difference	差
Cor. 又ハ Corr.	Correction	改正量
Obs.	Observed	天測ノ又ハ實測ノ
D. R. 又ハ Acc.	Dead-reckoning, Account	推測ノ
R^d 又ハ Red.	Reduced	引直シタル、改正シタル
Cor^d	Corrected	改正シタル
Approx.	Approximate	略　近

附略符

⊙	Sun	太　陽
⊙̲	Sun's lower rim	太陽ノ下邊
⊙̄	Sun's upper rim	太陽ノ上邊
⊕	Sun's center	太陽ノ中心
☾	Moon	太　陰
☾̲	Moon's lower rim	太陰ノ下邊
☾̄	Moon's upper rim	太陰ノ上邊
☾	Moon's center	太陰ノ中心
★	Star	恒　星
°	Degree	度
′	Minute	分
″	Second	秒

航海術計算例

丙種運轉士

【1】 遠標方位法

【1】 船首ヲ回轉シ遠標ノ一點ヲ測リ、右ノ如ク方位ヲ得タリ、其磁針方位及船首方向ニ對スル自差如何。

船首	遠標羅針方位
N	N 5°W
NE	N 10 E
E	N 18 E
SE	N 5 E
S	N 9 W
SW	N 16 W
W	N 11 W
NW	N 7 W

解 先ヅ遠標磁針方位ヲ求ム。

注意 〔本題ノ如ク羅針方位ガNヨリE又ハWニアルトキハ、其度數ヲ各別ニ加ヘ、大ナルモノヨリ小ナルモノヲ減ジ、殘リヲ八等分シ、大ナルモノト同名ヲ附セバ是レ求ムル磁針方位ナリ、羅針方位ガSヨリE又ハWニアル場合亦之ニ同ジ〕

$5°+9°+16°+11°+7°=48°$, $10°+18°+5°=33°$,

$(48°-33°)\div 8=1°-52'-30''$

故ニ磁針方位 $=N1°-52'-30''W$

次ニ各船首ニ對スル自差ヲ求ム。

注意 〔各船首ニ對スル遠標羅針方位ト、既ニ算出

シタル磁針方位トニ依リテ之ヲ求ム〕

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝5 － 0 － 0 lN
自　差＝3 － 7 －30 r

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝10 － 0 － 0 rN
自　差＝11 －52 －30 l

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝18 － 0 － 0 rN
自　差＝19 －52 －30 l

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝5 － 0 － 0 rN
自　差＝6 －52 －30 l

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝9 － 0 － 0 lN
自　差＝7 － 7 －30 r

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝16 － 0 － 0 lN
自　差＝14 － 7 －30 r

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝11 － 0 － 0 lN
自　差＝9 － 7 －30 r

磁針方位＝1°－52′－30″lN
羅針方位＝7 － 0 － 0 lN
自　差＝5 － 7 －30 r

答　磁針方位＝N1°－52′－30″W

船首	自　差	船首	自　差
N	3°－ 7′－30″E	S	7°－7′－30″E
NE	11 －52 －30 W	SW	14 －7 －30 E
E	19 －52 －30 W	W	9 －7 －30 E
SE	6 －52 －30 W	NW	5 －7 －30 E

【2】　船首ヲ回轉シ遠標ノ一點ヲ測リ、右ノ如ク方位ヲ得タリ、其磁針方位及各船首ニ對スル自差如何。

船首	遠標羅針方位
N	N 74° W
NE	N 63 W
E	N 38 W
SE	N 41 W
S	N 57 W
SW	N 65 W
W	N 70 W
NW	N 76 W

解　先ヅ遠標ノ磁針方位ヲ求ム。

注意〔本題ノ如ク遠標ノ羅針方位ガ同一象限ニアルトキハ方位ノ度數ヲ其儘加ヘ八ニテ除シ、羅針方位ト同名ヲ附シテ之ヲ磁針方位トナス〕

(74°＋63°＋38°＋41°＋57°＋65°＋70°＋76°)÷8＝N60°－30′W

次ニ各船首ニ對スル自差ヲ求ム。

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝74 － 0 lN
自　差＝13 －30 r

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝63 － 0 lN
自　差＝ 2 －30 r

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝38 － 0 lN
自　差＝22 －30 l

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝41 － 0 lN
自　差＝19 －30 l

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝57 － 0 lN
自　差＝ 3 －30 l

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝65 － 0 lN
自　差＝ 4 －30 r

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝70 － 0 lN
自　差＝ 9 －30 r

磁針方位＝60°－30′lN
羅針方位＝76 － 0 lN
自　差＝15 －30 r

答　磁針方位＝N60°－30′W

船首	自　差	船首	自　差
N	13°－30′E	S	3°－30′W
NE	2 －30 E	SW	4 －30 E
E	22 －30 W	W	9 －30 E
SE	19 －30 W	NW	15 －30 E

【3】 船首ヲ回轉シ遠標ノ一點ヲ測リ、右ノ如ク方位ヲ得タリ、其磁針方位及各船首方向ニ對スル自差ヲ求ム。

船首	遠標羅針方位
N	S 85°E
NE	N 88 E
E	N 83 E
SE	E
S	S 80 E
SW	S 76 E
W	S 87 E
NW	N 79 E

解 注意 〔磁針方位ヲ求ムルニ、本題ノ如ク羅針方位ガN及SヨリEナルトキハ(Wノ場合モ同樣)、N又ハSノ何レカ一方ヨリノ度數ニ直シ(卽チ九十度以上ノモノニ直ス)、然ル後其總和ヲ八等分シテ磁針方位ヲ求ム〕

N88°E=S 92°E, N83°E=S97°E East=S90°E,
N79°E=S101°E
85°+92°+97°+90°+80°+76°+87°+10°1=708°
708°÷8=88°−30′ 卽チ磁針方位=S88°−30′E

次ニ各船首ニ對スル自差ヲ求ム。

磁針方位=88°−30′lS
羅針方位=85 − 0 lS
自 差= 3 −30 l

磁針方位=88°−30′lS
羅針方位=92 − 0 lS
自 差= 3 −30 r

磁針方位=88°−30′lS
羅針方位=97 − 0 lS
自 差= 8 −30 r

磁針方位=88°−30′lS
羅針方位=90 − 0 lS
自 差= 1 −30 r

磁針方位=88°−30′lS
羅針方位=80 − 0 lS
自 差= 8 −30 l

磁針方位=88°−30′lS
羅針方位=76 − 0 lS
自 差=12 −30 l

磁針方位=88°−30′lS
羅針方位=87 − 0 lS
自 差= 1 −30 l

磁針方位= 88°−30′lS
羅針方位=101 − 0 lS
自 差= 12 −30 r

答 磁針方位=S88°−30′E

船首	自 差	船首	自 差
N	3°−30′W	S	8°−30′W
NE	3 −30 E	SW	12 −30 W
E	8 −30 E	W	1 −30 W
SE	1 −30 E	NW	12 −30 W

【4】 船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ、右ノ如キ方位ヲ得タリ、其磁針方位及各船首ノ自差如何。

船首	遠標羅針方位
N	E/S ¼ S
NE	E ¾ S
E	N 89° E
SE	E ½ N
S	N 80° E
SW	N 75° E
W	E ¾ N
NW	S 89° E

解 注意 〔本題ノ如ク遠標方位ニ點數ヲ以テ示シタルモノアルトキハ、之ヲ度數ニ改メ、然ル後前例ニ依リ遠標磁針方位ヲ求ムルモノナリ〕

E/S ¼S=S75°−56′−15″E, E¾S=S81°−33′−45″E,
E½N=N84°−22′−30″E, E¾N=N81°−33′−45″E
次ニ S75°−56′−15″E=N104°−3′−45″E,
S81°−33′−45″E=N98°−26′−15″E,
S89°E =N91°E

104°− 3′−45″	87°	55′	47″
98 −26 −15	8) 703°	8) 446′	8) 375″
89	64	40	32
84 −22 −30	63	46	55
80	56	40	56
75	7	6	
81 −33 −45	60	60	
91	420 (×	360 (×	
703 −26 −15 (+	26	15	
	446′ (+	375″ (+	

卽チ　磁針方位＝N87°−55′−47″E

次ニ各船首ニ對スル自差ヲ求ム。

注意〔秒數ハ四捨五入シテ分數トナシ計算ス〕

磁針方位＝ 87°−56′rN
羅針方位＝104 − 4 rN
自　差＝ 16 − 8 l

磁針方位＝87°−56′rN
羅針方位＝98 −26 rN
自　差＝10 −30 l

磁針方位＝87°−56′rN
羅針方位＝89 − 0 rN
自　差＝ 1 − 4 l

磁針方位＝87°−56′rN
羅針方位＝84 −23 rN
自　差＝ 3 −33 r

磁針方位＝87°−56′rN
羅針方位＝80 − 0 rN
自　差＝ 7 −56 r

磁針方位＝87°−56′rN
羅針方位＝75 − 0 rN
自　差＝12 −56 r

磁針方位＝87°−56′rN
羅針方位＝81 −34 rN
自　差＝ 6 −22 r

磁針方位＝87°−56′rN
羅針方位＝91 − 0 rN
自　差＝ 3 − 4 l

答

船首	自　發	船首	自　差
N	16°− 8′W	S	7°−56′E
NE	10 −30 W	SW	12 −56 E
E	1 − 4 W	W	6 −22 E
SE	3 −33 E	NW	3 − 4 W

磁針方位＝N87°−56′E

【5】 船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ、右ノ如キ方位ヲ得タリ、其磁針方位及各船首ニ對スル自差如何。

船首	遠標羅針方位
N	S 84°½ W
NE	S 77 W
E	S 71 ½ W
SE	S 73 ½ W
S	S 78 ¾ W
SW	S 87 ¼ W
W	N 83 ½ W
NW	N 87 W

解　N83°½W＝S96°−30W,

N87°W＝S93°W

84°− 30′
77 − 0
71 − 30
73 − 30
78 − 45
87 − 15
96 − 30
93 − 0
662 − 0

662°÷8＝82°−45′

磁針方位ハS82°−45′W

次ニ各船首ニ對スル自差ヲ求ム。

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝84 −30 rS
自　差＝ 1 −45 l

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝77 − 0 rS
自　差＝ 5 −45 r

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝71 −30 rS
自　差＝11 −15 r

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝73 −30 rS
自　差＝ 9 −15 r

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝78 −45 rS
自　差＝ 4 − 0 r

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝87 −15 rS
自　差＝ 4 −30 l

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝83 −30 lN
自　差＝13 −45 l

磁針方位＝82°−45′rS
羅針方位＝87 − 0 lN
自　差＝10 −15 l

答 磁針方位＝S82°－45′W

船首	自　差	船首	自　差
N	1°－45′W	S	4°－ 0′E
NE	5 －45 E	SW	4 －30 W
E	11 －15 E	W	13 －45 W
SE	9 －15 E	NW	10 －15 W

【2】 相互方位法

【1】 船ト陸トニ据エタル羅針儀ヲ以テ互ニ標的トナシ、右ノ如ク方位ヲ測リタリ、各船首ニ對スル自差如何。

船首	船内羅針儀ニテ測リタル方位	陸地羅針儀ニテ測リタル方位
S	N	S 3°－15′E
SSW	N 4°－45′W	S 4 －15 E
SW	N 8 －30 W	S 2 －15 E
WSW	N 13 －45 E	S 6 －30 E
W	N 6 － 0 E	S 14 －30 W

解 **注意**〔各船首ニ對シ陸地羅針儀ニテ測リタル方位ヲ反轉シテ磁針方位トナシ、然ル後同一船首ニ對シ船内羅針儀ニテ測リタル方位（卽チ羅針方位）ト比較シ、其差ヲ求ムレバ同船首ニ對スル自差ヲ得〕

陸地羅針儀ニテ測リタル方位	反轉シタル方位
S 3°－15′ E	N 3°－15′ W
S 4 －15 E	N 4 －15 W
S 2 －15 E	N 2 －15 W
S 6 －30 E	N 6 －30 W
S 14 －30 W	N 14 －30 E

（船首 S）
磁針方位＝3°－15′lN
羅針方位＝0 － 0
自　差＝3 －15 l

（船首 SSW）
磁針方位＝4°－15′lN
羅針方位＝4 －45 lN
自　差＝0 －30 r

（船首 SW）
磁針方位＝2°－15′lN
羅針方位＝8 －30 lN
自　差＝6 －15 r

（船首 WSW）
磁針方位＝ 6°－30′lN
羅針方位＝13 －45 rN
自　差＝20 －15 l

（船首 W）
磁針方位＝14°－30′rN
羅針方位＝ 6 － 0 rN
自　差＝ 8 －30 r

答

船首	自　差	船首	自　差
S	3°－15′W	WSW	20° 15′W
SSW	0 －30 E	W	8 －30 E
SW	6 －15 E		

【2】 船ト陸トニ据エタル羅針儀ヲ以テ互ニ標的トナシ、右ノ如ク方位ヲ測リタリ、各船首方向ニ對スル自差如何。

船首	船内羅針儀ニテ測リタル方位	陸地羅針儀ニテ測リタル方位
E/S	N 15°－45′E	SSW
SE/E	N 13 －30 E	S/W
SE/S	N 8 －15 E	S ¼ E
S/E	N ½ E	S 8°－15′E
SSW	N/W	S 3 －30 E

解 **注意**〔本題ノ如ク點數ヲ以テ表シタル方位アルトキハ、先ヅ之ヲ度數ニ直シ置クベシ〕

SSW＝S22°－30′W　反轉シテN22°－30′E
S/W ＝S11°－15°W　反轉シテN11 －15 E
S¼E＝S2°－48′－45″E　反轉シテN 2°－48′－45″W
S8°－ 15′E　反轉シテN 8 －15 W
S3°－ 30′E　反轉シテN 3 －30 W

N½E＝N5°－ 7′－30″E,　N/W＝N11°－15′W

（船首 E/S）
磁針方位＝22°－30′－0″rN
羅針方位＝15 －45 －0 rN
自　差＝ 6 －45 －0 r

（船首 SE/E）
磁針方位＝11°－15′－0″rN
羅針方位＝13 －30 －0 rN
自　差＝ 2 －15 －0 l

（船首 SE/S）
磁針方位＝ 2°－48′－45″lN
羅針方位＝ 8 －15 － 0 rN
自　差＝11 － 3 －45 l

（船首 S/E）
磁針方位＝ 8°－15′－ 0″lN
羅針方位＝ 5 －37 －30 rN
自　差＝13 －52 －30 l

（船首 SSW）
磁針方位＝ 3°－30′－0″lN
羅針方位＝11 －15 －0 lN
自　差＝ 7 －45 －0 r

答

船首	自　差
E/S	6°－45′－ 0″E
SE/E	2 －15－ 0 W
SE/S	11 － 3－45 W
S/E	13 －52－30 W
SSW	7 －45－ 0 E

【3】 船ト陸トニ据エタル羅針儀ヲ以テ互ニ標的トナシ、右ノ如キ方位ヲ測リタリ、各船首ニ對スル自差如何。

船首	船内羅針儀ニテ測リタル方位	陸地羅針儀ニテ測リタル方位
S	N 3° W	S 1° W
SSW	N 5 W	S 4 E
SW	N 3 W	S 8 E
WSW	N 11 E	S 4 E
W	N	S 11 E

解

（船首 S）
磁針方位＝1°rN(S1°W ノ反方位)
羅針方位＝3 lN
自　差＝4 r

（船首 SSW）
磁針方位＝4°lN(S4°E ノ反方位)
羅針方位＝5 lN
自　差＝1 r

（船首 SW）
磁針方位＝8°lN(S8°E ノ反方位)
羅針方位＝3 lN
自　差＝5 l

（船首 WSW）
磁針方位＝ 4°lN(S4°E ノ反方位)
羅針方位＝11 rN
自　差＝15 l

（船首 W）
磁針方位＝11°lN(S11°E ノ反方位)

羅針方位＝ 0
自　差＝11 l

答

船首	自　差	船首	自　差
S	4°E	WSW	15°W
SSW	1 E	W	11 W
SW	5 W		

【4】 船ト陸トニ据エタル羅針儀ヲ以テ相互方位ヲ測リ、右ノ如キ方位ヲ得タリ，各船首ニ對スル自差如何。

船首	船内羅針儀ニテ測リタル方位	陸地羅針儀ニテ測リタル方位
N	N/W½W	S½W
NE	N¾W	S/E
E	N	S 8°－15′W
SE	N 8°－30′E	S 5 － 0 E
S	N 15 －30 W	S 17 －15 E

解　(船首 N)

磁針方位＝N½E(S½W ノ反方位)＝ 5°－37′－30″rN
羅針方位＝N/W ½W …… ＝16 －52 －30 lN
自　差 …… ＝22 －30 － 0 r

(船首 NE)

磁針方位＝N/W(S/E ノ反方位)　＝11°－15′－ 0″lN
羅針方位＝N¾W …… ＝ 8 －26 －15 lN
自　差 …… ＝ 2 －48 －45 l

(船首 E)

磁針方位＝8°－15′rN
羅針方位＝0
自　差＝8 －15 r

(船首 SE)

磁針方位＝ 5°－ 0′lN
羅針方位＝ 8 －30 rN
自　差＝13 －30 l

(船首 S)

磁針方位＝17°－15′lN
羅針方位＝15 －30 lN
自　差＝ 1 －45 l

答

船首	自　差	船首	自　差
N	22°－30′－ 0″E	SE	13°－30′－ 0″W
NE	2 －48 －45W	S	1 －45 － 0 W
E	8 －15 － 0E		

【3】 兩測方位法

【1】 北東ノ針路ニテ航行中某山頂ヲ北北東ニ測リテ二點右轉シ、ソレヨリ六海里航走シタルトキ同山頂ヲ北北西ニ測リシト云フ、後測ノ時ニ於ケル山頂迄ノ距離ヲ求ム、方位及針路ハ眞方位トス。

解　北東ノ針路ニテ二點右轉シタルヲ以テ、轉針後ノ針路ハ東北東ナリ、故ニ前測方位北北東ト成ス角ハ四點ナリ、次ニ後測方位北北西ト成ス角ハ八點ナリ、卽チ並航ス、依テ四點方位法ノ場合ナルヲ以テ航走距離ハ並航距離ニ等シ。

答　六海里

【2】 毎時六海里ノ速力ニテ眞針路東微南ニ航走中、午前九時零分某燈臺ヲ眞方位北東微東ニ測リ、ソレヨリ七海里半ヲ航走シタルニ同燈臺ニ並航セリ，其並航距離幾何ナリヤ、又並航シタル時刻ヲ問フ。

解 四點方位法ナリ、故ニ並航距離ハ航走距離ニ等シ、次ニ四點方位ヲ測リシ時ヨリ並航迄ニ要セシ時間ハ7.5÷6=1.25時卽チ1時15分 $9^h+1^h15^m=10^h15^m$

答 並航距離 七海里半 並航時刻 午前十時十五分

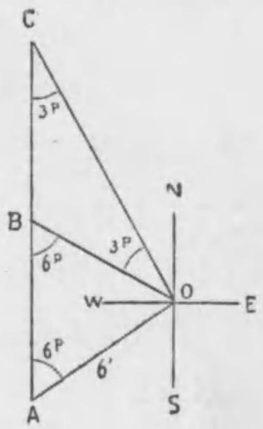
【3】 西ニ航行中北緯三十度三十分、東經百二十度五十分ノ地ニアル某燈臺ヲ北西ニ測リ、五海里航走ノ後同燈臺ニ並航セリト云フ、後測時ニ於ケル本船所在ノ經緯度ヲ求ム、針路及方位ハ眞方位トス。

解 四點方位法ニ依リ並航距離ハ5海里ナリ、而シテ並航セル時ノ燈臺ノ眞方位ハ北ナルヲ以テ變緯5′ニシテ變經ナシ。

起程緯度(燈臺)=33°−30′−0″N
變　緯　=　5−0 S
着達緯度　=33 −25 −0 N

答 北緯三十三度二十五分 東經百二十度五十分

【4】 同一經度ヲ有スル二物標ヲ一直線ニ測リテヨリ東北東ニ航スルコト六海里ニシテ、一標ヲ西北西ニ、他ノ一標ヲ北西微北ニ測レリト云フ、各物標間ノ距離ヲ求ム、針路及方位ハ眞方位トス。



解 同一經度ヲ有スル二物標ノ位置ヲ夫々B,Cトシ、前測位置ヲA, 後測位置ヲOトスレバ, 針路及方位ノ關係ハ前圖ニ示スガ如シ。

依テ AO=BO, BO=BC

故ニ BC=AO=6′

答 二物標間ノ距離 六海里

【4】 針路改正法

【1】 羅針路ハ北東微東四分三東ニシテ、風ハ北ヨリ吹キ來リ、一點四分三ノ風壓差アリ、偏差十三度五十分西、自差九度三十八分東ナルトキ直行眞針路如何。

解 羅　針　路= NE/E ¾ E=64°−41′−15″rN
自　　差　　= 9 −38 − 0 r
磁　針　路　　=74 −19 −15 rN
偏　　差　　=13 −50 − 0 l
視　針　路　　=60 −29 −15 rN
風　壓　差=1¾點　　=19 −41 −15 r
直行眞針路　　=80 −10 −30 rN
　　=N80°−10′−30″E

答 直行眞針路 北八十度十分三十秒東

【2】 羅針路南四分一東、自差八度三十五分東、偏差十八度西、風ハ東微南ヨリ吹キ來リ二分ノ一點ノ風壓差アリ、直行眞針路如何。

解 羅　針　路=S¼E= 2°−48′−45″lS
自　　差　　= 8 −35 − 0 r
磁　針　路　　= 5 −46 −15 rS

偏　差　=18 − 0 − 0 *l*
視針路　=12 −13 −45 *l*S
風壓差=½點 = 5 −37 −30 *r*
直行眞針路　= 6 −36 −15 *l*S=S6°−36′−15″E

答　直行眞針路　南六度三十六分十五秒東

注意〔本題ノ如ク自差偏差等ガ針路ノ度數ヨリモ大ニシテ異名ナル場合ハ、大ナルモノヨリ小ナルモノヲ減ジ、之ニ大ナルモノヽ符ヲ配スルコトニ注意スベシ、例ヘバ*r*Nハ*l*N、*l*Nハ*r*N、又*r*Sハ*l*S、*l*Sハ*r*Sトスルガ如シ〕

【3】　羅針路西微南四分一南、自差七度五十分東、偏差四度三十分東、又風ハ南ヨリ吹キ來リ四分三點ノ風壓差アリ、直行眞針路如何。

解羅針路= W/S ¼ S= 75°−56′−15″*r*S
自　差　= 7 −50 − 0 *r*
磁針路　= 83 −46 −15 *r*S
偏　差　= 4 −30 − 0 *r*
視針路　= 88 −16 −15 *r*S
風壓差=¾點　= 8 −26 −15 *r*
= 96 −42 −30 *r*S
=180
直行眞針路　= 83 −17 −30 *l*N
= N83°−17′−30″W

答　直行眞針路　北八十三度十七分三十秒西

注意〔本題ノ如ク針路ガ九十度ヲ超ユルトキハ、其度數ヲ百八十度ヨリ減ジ、之ニ反對ノ符ヲ配スルモノトス、例ヘバ*r*Sハ*l*N、*l*Nハ*r*S、又*r*Nハ*l*S、*l*Sハ*r*Nトナスガ如シ。

注意〔羅針路ヨリ眞針路ヲ求ムルトキ、風壓差ハ最後ニ加減スルモノナルモ、前記諸問題ニ於ケルガ如ク、羅針路及風壓差ガ共ニ點數ヲ以テ表ハサルヽトキハ、別箇ニ度數ニ改ムル手數ヲ省ク爲メ、羅針路ニ最初ニ風壓差ヲ加減スルモ差支ナシ〕

【4】　直行眞針路南西ニシテ、風ハ西北西ヨリ吹キ來リ一點四分一ノ風壓差アリ、自差五度東、偏差五度三十分東ナルトキ、羅針路如何。

解直行眞針路= SW =45°− 0′− 0″*r*S
風壓差=1¼點 =14 − 3 −45 *r*
視針路　=59 − 3 −45 *r*S
偏　差　= 5 −30 − 0 *l*
磁針路　=53 −33 −45 *r*S
自　差　= 5 − 0 − 0 *l*
羅針路　=48 −33 −45 *r*S=S48°−33′−45″W

答　羅針路　南四十八度三十三分四十五秒西

【5】　直行眞針路ハ東四分三南ニシテ、風ハ南東ヨリ吹キ來リ一點四分三ノ風壓差アリ、自差十二度四十五分東、偏差三十二度三十分東ナルトキ、羅針路如何。

解直行眞針路=E ¾ S = 81°−33′−45″*l*S
風壓差=1¾點= 19 −41 −15 *r*
視針路　= 61 −52 −30 *l*S

偏　差　＝ 32 －30 － 0 l
磁針路　＝ 94 －22 －30 lS
自　差　＝ 12 －45 － 0 l
　　＝107 － 7 －30 lS
　　180
羅針路　＝ 72 －52 －30rN＝N72°－52′－30″E

答 羅針路　北七十二度五十二分三十秒東

注意〔針路改正法ニ於テハ、羅針路ヨリ眞針路ヲ求ムルトキト、眞針路ヨリ羅針路ヲ求ムルトキト、各改正率ノ加減ガ全然相反スルコトニ注意スベシ〕

丙種船長

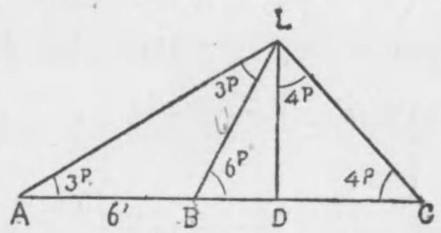
【1】 遠標方位法

(丙種運轉士同種問題參照)

【2】 兩測方位法

東ニ航走中北緯三十五度、東經百三十二度ニ在ル某燈臺ヲ北東微東ニ測リ、ソレヨリ六海里航走シタルトキ同燈臺ヲ北北東ニ測リ、若干時間ノ後同燈臺ヲ北西ニ測レリト云フ、最後ニ測リシトキノ本船經緯度ヲ求ム、但シ針路及方位ハ眞方位トス。

解 圖ニ於テLヲ燈臺、Aヲ第一測點、Bヲ第二測點、Cヲ後測點トスレバ



$\widehat{LAB}=3^p$, $\widehat{LBC}=6^p$ナルヲ以テ $\widehat{ALB}=3^p$

依テ LB＝AB＝6′

次ニ三角形BCLニ於テLDヲBCニ垂直ニ引ケバ

$\widehat{DCL}=4^p$ナルヲ以テ　$\widehat{CLD}=4^p$　依テ LD＝DC

方位表ニ依リ　$\left.\begin{array}{r}\text{Co.}=6^p\\ \text{Dist.(LB)}=6'\end{array}\right\}$ ヨリ Dep.(LD)＝5′.54

故ニ D. lat.=5′.54S

Lat.(L)=35°− 0′− 0″N
D. lat. = 5 −32 S
Lat.(C)=34 −54 −28 N

次ニ LD=DC ナルヲ以テ Dep.(DC)=5′.54E

方位表ニ依リ Co.=35°, D. lat.=5′.54 ヨリ Dist.=6′.76

是レ卽チ D. long ナリ

Long.(L)=132°−0′− 0″E
D. long. = 6 −46 E
Long.(C)=132 −6 −46 E

答 後測位置 北緯三十四度五十四分二十八秒 東經百三十二度六分四十六秒

【3】 針路改正法

【1】 眞針路南二十三度東ニシテ偏差九度二十分東ナルトキ、其羅針路如何、但シ自差次ノ如シ。

船首	自差	船首	自差	船首	自差
ESE	7°−20′W	SE/S	2°−20′W	South	1°−50′E
SE/E	5 − 0 W	SSE	1 − 0W	S/W	4 − 0 E
SE	3 −10 W	S/E	0 −30 E		

解 T. Co.=S23°− 0′−0″E(*l*S)
Var. = 9 −20 −0 E(*l*)
M.Co =S32 −20 −0 E

C. Co.=SSE
〃 =S22°−30′− ″E(*l*S)
Dev. = 1 − 0 −0 W(*l*)
M.Co.=S23 −30 −0 E

C. Co =SE/S
〃 =S33°−45′−0″E(*l*S)
Dev. = 2 −20 −0 W *l*)
M.Co.=S36 − 5 −0 E

卽チ磁針路 S23°−30′E ニ對シテハ自差 1°− 0′W
〃 S36°− 5′E 〃 2°−20′W

36°− 5′−0″
23 −30 −0 (−)
12 −35 −0

2°−20′−0″
1 − 0 −0 (−)
1 −20 −0

36°− 5′−0″
32 −20 −0 (−)
3 −45 −0

12°−35′:3°−45′=1°−20′:x, x=0°−23′−50″

2°−20′− 0″W
0 −23 −50 (−)
1 −56 −10 W……磁針路 S32°−20′E ニ對スル自差

M.Co.=S32°−20′− 0″E(*l*S)
Dev. = 1 −56 −10 W(*r*)
C. Co.=S30 −23 −50 E

答 羅針路 南三十度二十三分五十秒東

【4】 遠標方位法及針路改正法

(丙種運轉士遠標方位法問題及丙種船長針路改正法問題參照)

【5】 相互方位法並針路改正法

(丙種運轉士相互方位法問題及丙種船長針路改正法問題參照)

【1】 船ト陸トニ据エタル羅針儀ヲ互ニ標的トナシ、次ノ方位ヲ測リタリ、各船首方向ニ對スル自差

如何、並ニ此自差ヲ用ヒテ、眞針路北四十七度西ニ相當スル羅針針路ヲ求ム，偏差十一度三十分東。

船首	船内羅針儀ニテ測リタル方位	陸地羅針儀ニテ測リタル方位
NNW	N 35°－10′ W	S 45°－ 0′ E
NW/N	N 30 －30 W	S 37 －55 E
NW	S 85 －15 W	N 79 －35 E
NW/W	N 75 －40 W	S 78 －49 E
WNW	S 70 －30 W	N 71 －40 E

解先ヅ自差ヲ求ムレバ次ノ如シ。（計算略ス）

船首	自差	船首	自差
NNW	9°－50′W	NW/W	3°－ 9′W
NW/N	7 －25 W	WNW	1 －10 E
NW	5 －40 W		

次ニ問題ニ於テ求メラレタル眞針路北四十七度西ニ相當スル羅針針路ヲ求ム。

T. Co. ＝N47°－ 0′－0W(lN)
Var. ＝ 11 －30 －0 E(l)
M. Co. ＝N58 －30 －0 W

注意〔是ニ於テ自差ヲ改正スルニ當リ、此磁針針路ニ對スル自差ナキヲ以テ、前ニ算出シタルモノヲ用ヒ比例ニ依リテ之ヲ求ムルナリ〕

C. Co. ＝NW/W
〃 ＝N56°－15′－0″W(lN)
Dev. ＝ 3 － 9 －0 W(l)
M.Co. ＝N59 －24 －0 W
〃 ＝N58 －39 －0 W
Diff. ＝ 54 －0

C.Co. ＝NW
〃 ＝N45°－ 0′－0″W(lN)
Dev. ＝ 5 －40 －0 W(l)
CoM. ＝N50 －40 －0 W
〃 ＝N59 －24 －0 W
Diff. ＝ 8 －44 －0
〃 ＝524′.0

Dev. ＝ 5°－40′－0″　　524′：54′＝151′：x
〃 ＝ 3 － 9 －0
Diff. ＝ 2 －31 －0　　x＝15′.56
〃 ＝151′.0

故ニ磁針路＝N58°－30′W ニ對スル自差ハ

Dev ＝3°－ 9′－ 0″W
15 －34 (＋)
Dev.＝3 －24 －34 W

故ニ

T. Co. ＝N47°－ 0′－ 0″W(lN)
Var. ＝ 11 －30 － 0 E(l)
M. Co. ＝N58 －30 － 0 W(lN)
Dev. ＝ 3 －24 －34 W(r)
C. Co. ＝N55 － 5 －26 W

答

船首	自差
NNW	9°－50′W
NW/N	7 －25 W
NW	5 －40 W
NW/W	3 － 9 W
WNW	1 －10 E

羅針路

北五十五度五分二十六秒西

【6】 距等圏航法

（乙種一等運轉士同種問題參照）

【1】 某地點ヨリ西ヘ四百六十七海里、次ニ南ヘ百八十二海里航走シタルトキ、北緯四十一度十九分、東經百四十七度三十五分ニアル某島頂ヲ、東距離十海里ニ望ミタリ、起程地ノ經緯度如何。

解

Dist. ……log 1.000000
Lat. ……sec 10.124318
D. long.…log 1.124318
178
140
" =13′.314W

Long.(島頂)=147°−35′− 0″E
D.long. = 13 −19 W
Long.(着達)=147 −21 −41 E

Lat.(着達)=41°−19′−0″N
D. lat. = 3 − 2 −0 N
Lat.(起程)=44 −21 −0 N

Dist. ……log 2.669317
Lat. ……sec 10.145644
D. long …log 2.814961
13
48
" =653′.07E

Long.(着達)=147°−21′−41″E
D. long. = 10 −53 − 4 E
Long.(起程)=158 −14 −45 E

答 北緯四十四度二十一分
東經百五十八度十四分四十五秒

【7】 中分緯度航法

(乙種一等運轉士同種問題參照)

【1】 四月二十七日午後四時北緯十三度四十二分東經百四十四度五十分ノ地ヲ發シ. 眞針路北三十一度西ニ每時十一海里ノ速力ニテ航走セリ、五月一日正午ニ於ケル推測位置如何、但シ此間時計ニ變更ナ

キモノトス、本題ハ中分緯度航法ニ依ルベシ、但シ眞中分緯度ヲ用フルニ及バズ。

解 航走時間=8+24+24+24+12=92時間

Dist.=11×92=1012海里

Dist, …log 3.005 80
Co. ……cos 9.933066
D. lat.…log 2.938246
19
27
" =867′.45N

Dist. ……log 3.005180
Co. ……sin 9.711839
Mid. lat.……sec 10.029643
D. long.……log 2.746662
34
28
" =558′.04W

Lat. fr.=13°−42′− 0″N
D. lat. =14 −27 −27 N
Lat. in=28 − 9 −27 N
Mid.lat=20°−55′−43″.5

Long. fr.=144°−50′− 0″E
D. long. = 9 −18 − 2 W
Long. in=135 −31 −58 E

答 北緯二十八度九分二十七秒
東經百三十五度三十一分五十八秒

【2】 北緯四十五度三十分三十秒, 東經百三十五度四十二分五十秒ノ地ヨリ羅針路北四十八度西(自差三度東、偏差一點東)ニ航行シ北緯四十八度十六分ノ地ニ到着セリ、着達地ノ經度如何、本題ハ平面航法ニ依リテ東西距ヲ求メ、次ニ中分緯度航法ニ依リテ變經ヲ求ムベシ、但シ眞中分緯度ヲ使用スルニ及バズ。

解 C. Co. = N48° − 0′W　　Lat. fr. = 45° − 30′ − 30″N
Dev. = 3 − 0 E　　〃 in = 48 − 16 − 0 N
M. Co. = N45 − 0 W　　D. lat. = 2 − 45 − 30 N
Var. = 11 − 15 E　　〃 = 165′.5
T. Co. = N33 − 45 W　　Mid. lat. = 46° − 53′ − 15″

次ニ平面航法 (Dep. = d. lat. × tan Co.) ニ依リ東西距ヲ求メ、中分緯度航法 (D. long = dep. × sec mid. lat) ニ依リ變經ヲ求ムレバ、

D. lat. …log 2.218798　　Dep. ……log 2.043691
Co. ……tan 9.824893　　Mid. lat. ……sec 10.165304
Dep. …log 2.043691　　D. long. ……log 2.208995
362　　78
329　　17
314
〃 = 110.584W　　〃 = 161.′806W

Long. fr. = 135° − 42′ − 50″E
D. long. = 2 − 41 − 48 W
Long. in = 133 − 1 − 2 E

答 東經百三十三度一分二秒

【3】 羅針針路南微西ニ航走中、甲山頂（北緯三十五度三分，東經百三十六度四十二分）ト乙山頂（北緯三十四度五十六分、東經百三十六度三十五分）トノ一直線ノ羅針方位ヲ南西微南ニ測リテヨリ、同針路ニテ十五海里航走シ、甲山頂ヲ羅針方位南西微西ニ測リタリ、此時ニ於ケル本船所在ノ經緯度及當時ノ針路ニ對スル自差ヲ求ム、偏差五度二十分西、本題ハ方位表ヲ使用シ、中分緯度航法ニ依リ計算スベ

シ。

解 甲山ト乙山トノ D. lat. = 7′.0, D. long = 7′.0
Mid. lat = 35° 方位表ニ依リ Mid. lat 35° ヲ Co. ニ當テ、D. long. 7′ ヲ Dist. ノ欄ニ當テ、D. lat. ノ欄ヨリ 5.73 ヲ取レバ Dep. ナリ。
次ニ方位表ニ依リ D. lat. = 7′.0, Dep. = 5′.73 ニテ Co = 39° ヲ得、是レ甲山ト乙山トノ一直線ノ眞方位ナリ。

T. Bng. = S39° − 0′ − 0″W
C. 〃 = S33 − 45 − 0 W
C. E. = 5 − 15 − 0 E
Var. = 5 − 20 − 0 W
Dev. = 10 − 35 − 0 E

前圖ニ於テAハ一直線ノ羅針方位ヲ SW/S ニ測リタルトキノ位置、B ハ甲山ノ羅針方位ヲ SW/W ニ測リタルトキノ位置トス、
三角形ABCニ於テ $\widehat{A}=\widehat{C}=2$點　故ニ AB = BC = 15′
次ニ中分緯度航法ニ依リ甲山 (C) ヲ起程地トシテ、B ノ經緯度ヲ求ム、
先ヅ C ヨリ B ヘノ眞針路ヲ求ムレバ

C. Co. = N56° − 15′ − 0″E (SW/W ノ反對)
Dev. = 10 − 35 − 0 E
M. Co. = N66 − 50 − 0 E
Var. = 5 − 20 − 0 W
T. Co. = N61 − 30 − 0 E　　Dist. = 15′

Dist. ……log	1.176091	Lat. fr.	=35° − 3′ − 0″N
Co. ……cos	9.678663	D. lat	= 7′ − 9″N
D. lat. …log	0.854754	Lat. in	=35 −10′ − 9″N
	31		
	23		
〃 ……7′.1574N		Mid. lat.	=35° − 6′ − 34″.5

Dist. ……log	1.176091	Long. fr.	=136° − 42′ − 0″E
Co. ……sin	9.943898	D. long.	= 16′ − 7″E
Mid. lat. …sec	10.087218	Long. in	=136 −58′ − 7″E
D. long. …log	1.207207		
	095		
	112		
〃 ……16′.114E			

答　所在經緯度 { 北緯三十五度十分九秒 / 東經百三十六度五十八分七秒 }

當時ノ自差　十度三十五分東

【4】　二月十一日午前九時北緯二十五度三十八分、東經百二十二度五分ノ地ニアル某燈臺ヲ磁針方位南七十二度東、距離八海里ニ測リ、ソレヨリ北緯三十二度十八分、東經百二十八度ノ地ニ到ラントス、如何ナル羅針路ヲ採ルベキヤ、又本船速力九海里二分一トスレバ、目的地點ニ到達スベキ時日如何、但シ自差四度二分一東ニシテ、偏差三度西ナリ、本題ハ中分緯度航法ニ依リ計算スベシ、但シ眞中分緯度ヲ使用スルニ及バズ。

解 M. Bng. = S72°E
Var. = 3 W
T. Bng. = S75 E　　∴ T. Co. = N75°W

Dist. …… log	0.903090	Lat. fr.	=25° − 38′ − 0″N
Co. ……cos	9.412996	D. lat.	= 2 − 4 N
D. lat. … log	0.316086	Lat. in	=25 −40 − 4 N
	5970		
〃 ……2′.0705		Mid. lat.	=25° − 39′ − 2″

Dist. …… log	0.903090	Long. fr.	=122° − 5′ − 0″E
Co. ……sin	9.984944	D. long.	= 8 −34 W
Mid. lat. … sec	10.045058	Long. in	=121 −56 −26 E
D. long. … log	0.933092		
	82		
〃 ……8′.5722			

注意〔方位表ニ依リ求ムルモ同一ノ結果ヲ得〕

Lat. fr.	=25° − 40′ − 4″N	Long. fr.	=121° − 56′ − 26″E
〃 in	=32 −18 − 0 N	〃 in	=128 − 0 − 0 E
D. lat.	= 6 −37 −56 N	D. long.	= 6 − 3 −34 E
〃	=397′.93N	〃	=363.57E
Mid. lat.	=28° − 59′ − 2″		

D. long. …log	2.560588	T. Co.	=N38° − 37′ − 57″E
Mid. lat. …cos	9.941887(+)	Var.	= 3 − 0 − 0 W
log	2.502475	M. Co.	=N41 −37 −57 E
D. lat. ……log	2.599807(−)	Dev.	= 4 −30 − 0 E
T. Co. ……tan	9.902668	C. Co.	=N37 − 7 −57 E
	79		
	11		

T.Co. = 38° − 38′ − 0″
2.5(−
N38 − 37 − 57.5E

D. lat. ··· log 2.599807
T. Co. ··· sec 10.107257
Dist. ··· log 2.707064
59
5
〃 ····· 509′.406

509′.406 ÷ 9.5 = $53^h.622$
= $2^d - 5^h - 37^m - 19^s$
出帆時 = $11^{rh} - 9^h - 0^m - 0^s$ A.M.
2 − 5 − 37 − 19(+)
到達時 = 13 − 14 − 37 − 19
= 13 − 2 − 37 − 19 P.M.

答 採ルベキ羅針路 北三十七度七分五十七秒東

到達日時 二月十三日午後二時三十七分十九秒

【8】 漸長緯度航法

(乙種一等運轉士同種問題參照)

【1】 北緯三十二度二十分、東經百二十九度四十二分ノ地ヨリ、北緯二十五度九分、東經百二十一度四十五分ノ地ニ到ル羅針路及航程ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ム、但シ偏差三度四十分西ニシテ、本船羅針儀ニハ下記ノ如キ自差アルモノトス。

船首	自差	船首	自差	船首	自差
S	6°E	SW/S	27°E	WSW	26°E
S/W	14 E	SW	29 E	W/S	23 E
SSW	25 E	SW/W	28 E	W	19 E

解 Lat. fr. = 32° − 20′ − 0″N ····· M. P. = 2052.01
〃 in = 25 − 9 − 0 N ····· 〃 = 1559.93
D. lat. = 7 − 11 − 0 S M. d. lat. = 492.08
〃 = 431′.0S

Long. fr. = 129° − 42′ − 0″E
〃 in = 121 − 45 − 0 E
D. long. = 7 − 57 − 0 W
〃 = 477′.0W

D. long. = log 2.678518
M. d. lat. = 〃 2.692036(−)
T. Co. = tan 9.986482
〃 = S44° − 6′ − 30″W

T. Co. = S44° − 6′ − 30″W
Var. = 3 − 40 − 0 W
M. Co. = S47 − 46 − 30 W

C. Co. = SSW
〃 = 22° − 30′ − 0″rS
Dev. = 23 − 0 − 0 r
M. Co. = 45 − 30 − 0 rS
〃 = 47 − 46 − 30 rS
Diff. = 2 − 16 − 30
= 136′.5

C. Co. = SW/S
〃 = 33° − 45′ − 0″rS
Dev. = 27 − 0 − 0 r
M. Co. = 60 − 45 − 0 rS
〃 = 45 − 30 − 0 rS
Diff. = 15 − 15 − 0
= 915′

Dev. = 27° − 0′ − 0″E
〃 = 23 − 0 − 0 E
Diff. = 4 − 0 − 0
= 240′

915′ : 136′.5 = 240′ : x
x = 35′ − 48″

M. Co. S47° − 46′ − 30″W
對スル自差ハ
Dev. = 23° − 0′ − 0″E
0 − 35 − 48(+
〃 = 23 − 35 − 48 E

M. Co. = 47° − 46′ − 30″rS
Dev. = 23 − 35 − 48 l
C. Co. = 24 − 10 − 42 rS
〃 = S24° − 10′ − 42″W

T. d. lat.…log 2.634477
T. Co. …sec 10.143860
Dist. ……log 2.778337
296
41
〃 ……600′.26

答 羅針路 南二十四度十分四十二秒西
航 程 六百海里二六

【2】 一月十五日午前七時北緯三十四度四十四分東經百二十九度二十七分ノ地ニアル燈臺ヲ北六十二度西(磁針方位)距離十一海里ニ測リ、ソレヨリ北緯四十一度二十二分、東經百四十度十三分ノ地ニ到ラントス、羅針路ヲ如何ニ定ムベキヤ、又速力ヲ十海里二分一トスレバ何時其地ニ到着スベキヤ、漸長緯度航法ニ依リ計算スベシ、但シ自差八度東、偏差四度西ナリ。

解 M. Bng. = N62 W
Var. = 4 W
T. Bng. = N66 W 故ニ T. Co. = S66°E
方位表ヲ使用シ Co. = S66°E, Dist. = 11′ ヲ以テ
D. lat. = 4′.47S, Dep. = 10′.05E ヲ得。
次ニ Mid. lat. = 34° − 40′ ヲ Co. ニ當テ Dep. = 10′.05 ヲ D. lat. ノ欄ニ當テ Dist. ノ欄ニテ D. long. ヲ求ムレバ、
D. long. = 12′.22E

Lat.(燈臺) = 34° − 44′.0N　　Long.(燈臺) = 129° − 27′.0E
D. lat. = 4.5S　　D. long. = 12.2E
Lat. in = 34 − 39.5N　　Long. in = 129 − 39.2E

Lat. fr. = 34° − 39′.5N……M. P. = 2219.32
〃 in = 41 − 22.0N…… 〃 = 2730.83
T. d. lat. = 6 − 42.5N　　M. d. lat. = 511.51
〃 = 402′.5N

Long. fr. = 129° − 29′.2E　　D. long. …log 2.801952
〃 in = 140 − 13.0E　　M. d. lat. … 〃 2.708855
D. long. = 10 − 33.8E　　T. Co. …. tan 10.093097
〃 = 633′.8E　　〃 = 51° − 5′ − 40″ 52/45

T. Co. = N51° − 5′ − 40″E　　T. d. lat.…log 2.604766
Var. = 4 − 0 − 0 W　　T. Co. …sec 10.202014
M. Co. = N55 − 5 − 40 E　　Dist. ……log 2.806780
Dev. = 8 − 0 − 0 E　　〃 = 640′.89 22/58
C. Co. = N47 − 5 − 40 E

640′.89 ÷ 10.5 = 61ʰ.037 = 2ᵈ − 13ʰ − 2ᵐ − 13ˢ

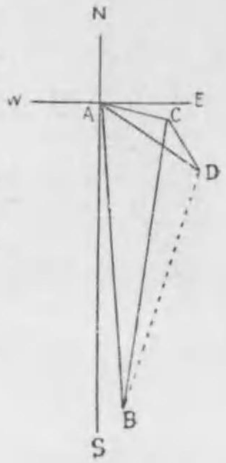
答 羅針路 北四十七度五分四十秒東
到着日時 一月十七日午後八時二分十三秒

【9】 流潮航法

(乙種一等運轉士同種問題參照)

【1】 甲地點ノ南二度東、距離百三海里ニアル乙地點ヨリ、甲地點ヲ其東側八海里ノ距離ニ並航スベク

針路ヲ求メ進航シタルニ、推測ニテ甲ニ並航スル時ニ當リ、該地點ヲ北四十七度西、距離十五海里ニ測リタリト云フ、其間受ケタル海流ノ方向及流程如何、本題ハ方位表ヲ使用シテ計算スベシ。



解 圖ニ於テAヲ甲地點、Bヲ乙地點、Cヲ推測並航地點、Dヲ實測地點トスレバ、

AB=dist.=103′,　AC=dep.=8′ナルヲ以テ

方位表ニ依リ $\widehat{ABC}$=Co.=4°−30′

然ルニ $\widehat{SAB}$=2°ナルヲ以テ本船ノ針路ハN2°−30′E

故ニCヨリ甲地點ノ方位ハN87°−30′Wナリ。

依テT. Co.=N87°−30′W, S47°E　Dist.=8′, 15′ヲ以テCD即チ海流ノ方向及流程ヲ求ムレバ、

T. Co.	Dist	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
N 87°−30′W	8′	0.35	—	—	8.00
S 47 − 0 E	15	—	10.23	10.97	—
S 17 − 0 E	10.3	0.35	10.23 0.35 9.88	10.97 8.00 2.97	8.00

答 海流ノ方向　南十七度東　　流程　十海里三

【2】 甲地ヨリ乙地ノ眞方位ハ北五十九度西ニシテ、距離百十三海里三アリ、甲地ヲ發シ眞針路ヲ北

二十二度西トシテ百海里航走シタルニ、乙地ノ北三十一度東、距離二十海里ノ地點ニ達シタリト云フ、其間受ケタル海流ノ方向及流程如何。

解 T. Co.=S22°E(N22°Wノ反對), N59°W, N31°E

Dist.=100′.0, 113′.3, 20′.0ヲ以テ聯針路航法ニ依リ直航針路及航程ヲ求ムレバ、針路ハ海流ノ方向、航程ハ流程ナリ。

T. Co.	Dist.	D. lat,		Dep.	
		N	S	E	W
S 22° E	100.0	—	92.7	37.5	—
N 59 W	113.3	58.4	—	—	97.1
N 31 E	20.0	17.1	—	10.3	—
m. g. S 71 W	m. g. 52.2	75.5	92.7 75.5 17.2	47.8	97.1 47.8 49.3

答 海流ノ方向　南七十一度西　　流程　五十二海里二

【3】 甲地ヨリ乙地ノ方位ハ北七十六度東ニシテ距離二十八海里アリ、其前半ハ海流ノ爲メ南五十度東ニ五海里、後半ハ南二十四度西ニ七海里壓流セラルルトスレバ、甲地ヨリ乙地ニ到ラントスルニハ何海里航走スベキヤ、本題ハ方位表ニ依ルベシ。

解 T. Co.=N50°W(S50°Eノ反對), N24°E(S24°Wノ反對), N76°E, Dist.=5′, 7′, 28′ヲ以テ聯針路航法ニ依リ直航針路及航程ヲ求ムレバ、針路ハ本船ノ採ルベキ針路ヲ示シ、航程ハ航走スベキ距離ナリ。

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
N 50° W	5′	3.2	—	—	3.8
N 24 E	7	6.4	—	2.8	—
N 76 E	28	6.8	—	27.2	—
		16.4		30.0	3.8
m. g.	m. g			3.8	
N 58 E	30.9			26.2	

答 航走スベキ距離 三十海里九

【4】 北緯三十六度五分、東經百三十八度五十四分ノ地ヲ發シ、眞針路北六十二度東ヘ十五海里航走シタルトキ、眞東ノ水平線ニ光達距離二十三海里ノ某燈臺ノ燈光ヲ認ム，此時ニ於ケル船位及此地方海流ノ方向及此間ノ流程如何、但シ眼高五米ニシテ燈臺ノ位置ハ北緯三十六度十六分、東經百三十九度三十四分トス、本題ハ中分緯度航法ニ依リ方位表ヲ用ヒテ計算スベシ。

解 方位表ヨリ T. Co.=N62°E, Dist.=15′ ヲ以テ

D. lat.=7′.04N, Dep.=13′.24E, D. long,=16′.36E

Lat. fr. =36°− 5′−0″N　　Long. fr. =138°−54′− 0″E
D. lat. = 7 −2 N　　D. long. = 16 −22 E
Lat. in =36 −12 −2 N　　Long. in =139 −10 −22 E

是レ推測位置ナリ

實測位置ハ燈臺ヨリ D. lat.=0, Lat.=36°−16′−0″N, Dep.=23′W (眼高五米ナルヲ以テ、始メテ燈光ヲ認メタル時ノ船ト燈臺トノ距離ハ、光達距離ニ等シ)

方位表ヨリ

D. long.=28′.43W

Long. fr.=139 −34 − 0E
D. long. = 28 −26W
Long. in =139 − 5 −34E

推測 Lat.=36° −12′ − 2″N　　推測 Long.=139° −10′ −22″E
實測 〃 =36 −16 − 0 N　　實測 〃 =139 − 5′ −34 E
D. lat. = 3 −58 N　　D. long. = 4 −48 W
〃 =3.97N　　Dep. =3.88W

海流ノ方向ハ N44°W, 流程ハ 5′.52

答 船位 { 北緯三十六度十六分 / 東經百三十九度五分三十四秒 }

海流ノ方向 北四十四度西　　流程 五海里五二

【10】 日誌算法

【1】 某日正午、北緯二十一度四十六分、東經百二十度四十八分ニ在ル某島頂ヲ羅針方位北八度東(自差七度東)、距離二十四海里ニ測リ、ソレヨリ左ノ如ク航走シタルトキハ、

時	羅針路	航程 浬	航程 分	自差	風位	風壓
1	W/S ¼ S	9	2	4°E	NW	½P
2		9	0			
3		8	7			
4		8	5			
5		8	5			
6	NW ½ N	9	0	16 E	WSW	¼
7		7	8			
8		5	2			
9		6	5			
10	South	7	2	15 W	W	½
11		7	2			
正子		7	5			

1	NNW	7	5	15 E	WSW	¼
2		8	5			
3		8	5			
4		8	5			
5		8	5			
6		8	5			
7		9	0			
8	N ½ E	7	8	12 E	E	1
9		6	0			
10		7	2			
11		8	5			
正午		9	0			

翌日正午位置、其直航針路及直航距離如何、偏差七度東、海流ハ南南西ニ一晝夜十八海里流ル、本題ハ方位表ヲ使用シ、眞針路ノ三十分以上ハ度ニ繰リ上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切リ捨ツベシ。

解

(Dep. Co.)

C. Co. = S 8° − 0′ − 0″W
〃 = 8 − 0 − 0 *r*S
Dev. = 7 − 0 − 0 *r*
M. Co. = 15 − 0 − 0 *r*S
Var. = 7 − 0 − 0 *r*
T. Co. = 22 − 0 − 0 *r*S
〃 = S22°W
Dist. = 24′

(1st Co.)

C. Co. = S75° − 56′ − 15″W
〃 = 75 − 56 − 15 *r*S
Dev. = 4 − 0 − 0 *r*
M. Co. = 79 − 56 − 15 *r*S
Var. = 7 − 0 − 0 *r*
A, Co. = 86 − 56 − 15 *r*S
L. W. = 5 − 37 − 30 *l*
T. Co. = 81 − 18 − 45 *r*S
〃 = S81°W
Dist. = 43′.9

(2nd Co.)

C. Co. = N39° − 22′ − 30″W
〃 = 39 − 22 − 30 *l*N
Dev. = 16 − 0 − 0 *r*
M. Co. = 23 − 22 − 30 *l*N
Var. = 7 − 0 − 0 *r*

(3rd Co.)

C. Co. = South
〃 = 0° − 0′ − 0″
Dev. = 15 − 0 − 0 *l*
M. Co. = 15 − 0 − 0 *l*S
Var. = 7 − 0 − 0 *r*

A. Co. = 16 − 22 − 30 *l*N
L. W. = 2 − 48 − 45 *r*
T. Co. = 13 − 33 − 45 *l*N
〃 = N14°W
Dist. = 28′.5

A. Co. = 8 − 0 − 0 *l*S
L. W. = 5 − 37 − 30 *l*
T. Co = 13 − 37 − 30 *l*S
〃 = S14°E
Dist. = 21′.9

(4th Co.)

C. Co. = N22° − 30′ − 0″W
〃 = 22 − 30 − 0 *l*N
Dev. = 15 − 0 − 0 *r*
M. Co. = 7 − 30 − 0 *l*N
Var. = 7 − 0 − 0 *r*
A. Co. = 0 − 30 − 0 *l*N
L. W. = 2 − 48 − 45 *r*
T. Co. = 2 − 18 − 45 *r*N
〃 = N 2°E
Dist. = 59′

(5th Co.)

C. Co, = N 5° − 37′ − 30″E
〃 = 5 − 37 − 30 *r*N
Dev. = 12 − 0 − 0 *r*
M. Co. = 17 − 37 − 30 *r*N
Var. = 7 − 0 − 0 *r*
A. Co. = 24 − 37 − 30 *r*N
L. W. = 11 − 15 − 0 *l*
T. Co. = 13 − 22 − 30 *r*N
〃 = N13°E
Dist. = 38′.5

(Cur. Co.)

M. Co. = S22° − 30′ − 0″W
〃 = 22 − 30 − 0 *r*S
Var. = 7 − 0 − 0 *r*
T. Co. = 29 − 30 − 0 *r*S
〃 = S30°W
Dist. = 18′

注意〔海流ノ方位ハ常ニ磁針方位ヲ以テ示スコトニ注意スベシ。〕

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep	
		N	S	E	W
S 22° W	24′.0	—	22.3	—	9.0
S 81 W	43 .9	—	6.9	—	43.4
N 14 W	28 .5	27.6	—	—	6.9
S 14 E	21 .9	—	21.2	5.3	—

N 2 E	59′.0	59.0	—	2.1	—
N 13 E	38.5	37.5	—	8.7	—
S 30 W	18.0	—	15.6	—	9.0
		124.1	66.0	16.1	68.3
		66.0			16.1
m. g.	m. g.	58.1			52.2
		22.3			9.0
N 28 W	91.5	80.4			43.2

Lat. fr. = 21° − 46′ − 0″N　　Long. fr. = 120° − 48′ − 0″E
D. lat = 58 − 6 N　　D. long. = 56 − 18 W
Lat. in = 22 − 44 − 6 N　　Long. in = 119 − 51 − 42 E
M. lat. = 22° − 15′ − 3″

方位表ニ依リ Mid. lat. = 22° ヲ Co. トシ Dep. = 52′.2 ヲ D. lat. トシテ Dist. 即チ D. long. = 56′.3 ヲ得。

次ニ D. lat. = 80′.4N, Dep. = 43′.2W ヲ以テ

直航針路 = N28°W, 直航距離 = 91′.5 ヲ得。

注意〔直航針路及距離ヲ求ムルニ起程針路及距離ニ對スル變緯及東西距ヲ加ヘザルコトニ注意スベシ〕

答　正午位置 { 北緯二十二度四十四分六秒 / 東經百十九度五十一分四十二秒 }

直航針路　北二十八度西　距離　九十一海里五

【1】　某日正午、北緯二十三度十二分、東經百二十七度二十一分ノ地ニ在リ、ソレヨリ左ノ如ク航走シタリトスレバ翌日正午位置、並ニ其間ノ直航針路及航程如何、偏差二度西ニシテ海流ハ初メノ十二時間ハ磁針方位東北東ニ毎時二海里流レ、後ノ十二時間ハ北西ニ毎時一海里二分一流ルルト云フ、

時	羅針路	航程 浬	航程 分	自差	風位	風壓
1	S ¾ W	7	0	2°E	E	¼P
2		7	0			
3		6	8			
4		6	8			
5		6	0			
6		5	0			
7	SE ½ E	5	5	7 E	SSW	1½
8		5	5			
9		5	5			
10		5	3			
11		5	5			
正子		5	8			
1		6	0			
2	West	5	8	5 W	SSW	1½
3		5	8			
4		5	8			
5		6	0			
6		6	0			
7	S/E ¼ E	6	8	3 E	WSW	¾
8		7	0			
9		7	0			
10		7	2			
11		7	5			
正午		7	5			

本題ハ方位表ヲ使用シ、眞針路ノ三十分以上ハ度ニ繰リ上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切リ捨ツベシ。

解

(1st Co.)
C. Co. = 8° − 26′ − 15″rS
Dev. = 2 − 0 − 0 r
M. Co. = 10 − 26 − 15 rS
Var. = 2 − 0 − 0 l
A. Co. = 8 − 26 − 15 rS
L. W. = 2 − 48 − 45 r
T. Co. = 11 − 15 − 0 rS
〃 = S11°W
Dist. = 38′.6

(2nd Co.)
C. Co. = 50° − 37′ − 30″lS
Dev. = 7 − 0 − 0 r
M. Co. = 43 − 37 − 30 lS
Var. = 2 − 0 − 0 l
A. Co. = 45 − 37 − 30 lS
L. W. = 16 − 52 − 30 l
T. Co. = 62 − 30 − 0 lS
〃 = S63°E
Dist. = 39′.1

(3rd Co.)

C. Co. = 90° − 0′ − 0″ rS
Dev. = 5 − 0 − 0 l
M. Co. = 85 − 0 − 0 rS
Var. = 2 − 0 − 0 l
A. Co. = 83 − 0 − 0 rS
L. W. = 16 − 52 − 30 r
T. Co. = 99 − 52 − 30 rS
180
" = 80 − 7 − 30 lN
" = N80°W
Dist. = 29′.4

(4th Co.)

C. Co. = 14° − 3′ − 45″ lS
Dev. = 3 − 0 − 0 r
M. Co = 11 − 3 − 45 lS
Var. = 2 − 0 − 0 l
A. Co = 13 − 3 − 45 lS
L. W. = 8 − 26 − 15 l
T. Co. = 21 − 30 − 0 lS
" = S22°E
Dist. = 43′

(Cur. Co. 1)

M. Co. = 67° − 30′ − 0″ rN
Var. = 2 − 0 − 0 l
T. Co. = 65 − 30 − 0 rN
" = N66°E
Dist. = 24′.0

(Cur. Co. 2)

M. Co = 45° − 0′ − 0″ lN
Var. = 2 − 0 − 0 l
T. Co. = 47 − 0 − 0 lN
" = N47°W
Dist. = 18′.0

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
S 11° W	38.6	—	37.9	—	7.4
S 63 E	39.6	—	17.7	34.8	—
N 80 W	29.4	5.1	—	—	28.9
S 22 E	43.0	—	39.9	16.1	—
N 66 E	24.0	9.8	—	21.9	—
N 47 W	18.0	12.3	—	—	13.2
m. g. S 19 E	m. g. 72.0	27.2	95.5	72.8	49.5
			27.2	49.5	
			68.3	23.3	

Lat. fr. = 23° − 12′ − 0″ N
D. lat. = 1 − 8 − 18 S
Lat. in = 22 − 3 − 42 N
Mid. lat. = 22° − 37′ − 51″

Long. fr. = 127° − 21′ − 0″ E
D. long. = 0 − 25 − 12 E
Long. in = 127 − 46 − 12 E

答 正午位置 { 北緯二十二度三分四十二秒 / 東經百二十七度四十六分十二秒 }

直航針路 南十九度東　距離 七十二海里

【11】 高潮時算法

(乙種一等運轉士同種問題參照)

【12】 太陽子午線高度緯度法

(乙種一等運轉士同種問題參照)

【1】 四月十二日西經四十五度二十五分ノ地ニ在リテ、正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十三度二十九分二十秒(頂南)ニ測ル、器差三分十九秒負、眼高三十八呎ナリ、緯度ヲ求ム。

解

S.A.T. = 12ᵈ − 12ʰ − 0ᵐ − 0ˢ
L.T. = 3 − 1 − 40 (+)
G.A.T = 12 − 15 − 1 − 40
= 15ʰ.03 (+)
= 8.97 (−)
Decl. = 8° − 46′ − 40″ N
Cor. = 8 − 9.8 (−)

Obs. alt. = 73° − 29′ − 20″
I. E. = 3 − 19 (−)
73 − 26 − 1
Dip = 6 − 4 (−)
73 − 19 − 57
Cor. = 0 − 15 (−)
73 − 19 − 42

R^ddecl.=8 −38 −30.2N		S.D.	= 15 −59(+)
H.V. 54″.6 (+)		T.alt.	=73 −35 −41
× 8 .97(−)			90
489″.762(−)		Z.D.	=16 −24 −19S
		Decl.	= 8 −38 −30N
		Lat.	= 7 −45 −49S

答 南緯七度四十五分四十九秒

【2】 北緯二十五度十八分東經百二十一度三十二分ノ地ニアル某燈臺ヲ眞方位南五十二度東、距離十八海里ニ測リテヨリ、眞針路北東ニテ一月二十二日眞正午迄百七十三海里航走シ、太陽ノ下邊子午線高度ヲ測リ四十二度二十五分五十秒ヲ得、測器差二分三十秒正、眼高三十八呎ナリ、同日正午所在ノ推測經緯度及天測ニ依ル緯度如何、本題中燈臺測定ノ位置ハ方位表ヲ用ヒ、正午推測位置ハ中分緯度航法ニ依ルベシ、但シ眞中分緯度ヲ用フルニ及バズ。

解 T.Co.=N52°W, Dist.=18′ ヲ以テ方位表ニ依リ

D.lat.=11′.1N, Dep.=14′.2W ヲ得。

Mid.lat.=25°−30′ トシテ方位表ニ依リ D.long=15′.75W ヲ得。

Lat. (燈臺)	=25°−18′−0″N	Long. (燈臺)	=121°−32′− 0″E
D.lat.	= 11 −6 N	D.long.	= 15 −45 W
Lat.in	=25 −29 −6 N	Long.in	=121 −16 −15 E

中分緯度航法ニ依リ

Dist.	log 2.238046	Dist	log 2.238046
T.Co.	cos 9.849485	T.Co.	sin 9.849485
D.lat.	log 2.087531	Mid.lat.	sec 10.048226
	426	D.long.	log 2.135757
〃	=122′.33N 105		451
		〃	136′.695E
Lat.fr.	=25°−29′− 6″N		
D.lat.	= 2 − 2 −20 N	Long.fr.	=121°−16′−15″E
Lat.in (Noon)	=27 −31 −26 N	D.long.	= 2 −16 −42 E
Mid.lat.	=26°−30′−16″	Long.in (Noon)	=123 −32 −57 E

是レ正午ノ推測經緯度ナリ。

S.A.T.	$=22^d-12^h-0^m-0^s$	Obs. alt.	=42°−25′−50″
L.T.	= 8 −14 −11.8(−)	I.E.	= 2 −30(+)
G.A.T.	=22 − 3 −45 −48.2		42 −28 −20
	$=3^h.76(+)$	Cor.	= 8 −59(+) / 0 −17(+)
Decl.	=19°−50′−20″S		
Cor.	= 2 − 6.7(−)	T.alt	=42 −37 −36
R^ddecl.	=19 −48 −13.3S		90
H.V.	33″.7 (−)	Z.D.	=47 −22 −24N
	× 3.76 (+)	Decl.	=19 −48 −13S
	126.712(−)	Lat.	=27 −34 −11N

答 推測正午位置 北緯二十七度三十一分二十六秒 / 東經百二十三度三十二分五十七秒

天測緯度 北緯二十七度三十四分十一秒

【3】 七月二日推測東經百四十三度ノ地ニ於テ、正午ニ南方水平線ニ海霧アリシ爲メ北面シテ太陽ノ

下邊子午線高度ヲ測リ百八度十二分二十秒ヲ得. 測器差二分十秒正、眼高二十六呎ナリ、緯度ヲ求ム、又ソレヨリ眞針路北ヘ八海里航走シ、北緯四十一度五十五分、東經百四十三度十五分ノ地點ヲ眞方位北三十八度西ニ測リタリ、此時本船所在ノ經緯度ヲ方位表ニ依リテ求メヨ。

解

S.A.T. $=2^d-12^h-0^m-0^s$
L.T. $=\quad 9-32-0$
G.A.T. $=2-2-28-0$
$=2^h.47(+)$
Decl. $=23°-6'-5''$N
Cor. $=\quad 25.4(-)$
R^{d}decl. $=23-5-39.6$N

H.V. $10''.3\ (-)$
$\times\ 2.47\ (+)$
$25.441\ (-)$

Obs. alt. ☉ $=108°-12'-20''$
I.E. $=\quad 2-10(+)$
$108-14-30$
Dip $=\quad 5-1(-)$
App.alt. ☉ $=108-9-29$
180
App.alt. $\overline{\odot}$ $=71-50-31$
Cor. $=\quad 0-16(-)$
T.alt. $\overline{\odot}$ $=71-50-15$
S.D. $=\quad 15-46(-)$
T.alt. ⊕ $=71-34-29$
90
Z.D. $=18-25-31$N
Decl. $=23-5-40$N
Lat. $=41-31-11$N

Noon. lat. $=41°-31'-11''$N
D. lat. $=\quad 8-0$ N
Lat. in $=41-39-11$ N
Lat. fr. $=41-55-0$ N
D. lat. $=\quad 15-49$ S
Mid. lat. $=41°-47'-5''$

方位表ヲ使用シ
T. Co. $=$ S33°E
D. lat. $=15'.8$S
ヲ以テ
Dep. $=12'.3$E ヲ得。
次ニ Mid. lat. ヲ 42° トシテ
D. long. $=16'.55$E ヲ得。

Long. fr. $=143°-15'-0''$E
D. long. $=\quad 16-33$ E
Long. in $=143-31-33$ E

答 正午緯度　北緯四十一度三十一分十一秒
方位測定位置 { 北緯四十一度三十九分十一秒
東經百四十三度三十一分三十三秒

【4】 十二月十四日午前羅針路東微北ニ航走中、北緯三十四度、東經百二十九度十三分ノ地ニ於テ日出ノ羅針方位ヲ南六十六度三十分東ニ測リ、ソレヨリ同針路ニテ三十三海里航走シ、正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ三十二度二十四分四十秒ニ測リタリ、器差二分二十秒正、眼高二十呎ナリ、正午所在ノ實測緯度及推測經緯度並當時ノ針路ニ對スル自差如何、但シ偏差四度十分西。

解 S.A.T.(日出) $=14^d-7^h-7^m-20^s$ A.M.
〃 $=14-7-7-20$
L.T. $=\quad 8-36-52(-)$
G.A.T. $=13-22-30-28=22^h.55(+)$
$=1.45(-)$

Decl. $=23°-10'-27''$S
Cor. $=\quad 14.2(-)$
R^{d}decl. $=23-10-12.8$S

H.V. $9''.8\ (+)$
$\times\ 1.45\ (-)$
$14.210\ (-)$

Decl. …… sin 9.594901
Lat. …… sec 10.081426

T. amp $=$ E 28° $-20'-0''$S
〃 $=$ S 61 $-40-0$ E

T. amp.……sin 9.676327
28
〃 =28°−20′−0″

C. 〃 =S 66 −30 −0 E
C. E. = 4 −50 −0 E
Var. = 4 −10 −0 W
Dev. = 9 − 0 −0 E

C. Co. =N 78°−45′−0″E
Dev. = 9 − 0 −0 E
M. Co. =N 87 −45 −0 E
Var. = 4 −10 −0 W
T. Co. =N 83 −35 −0 E

方位表ニ依リ T. Co.=N83°½E, Dist.=33′ ヲ以テ D. lat.=3′.74N, Dep.=32′.79E, D. long.=39′.55E ヲ得。

Lat. fr. =34°−0′− 0″N
D. lat. = 3 −44 N
Lat. in =34 −3 −44 N
(Noon)

Long. fr. =129°−13′− 0″E
D. long. = 39 −33 E
Long. in =129 −52 −33 E
(Noon)

S. A. T. =14ᵈ−12ʰ− 0ᵐ− 0ˢ
L. T. = 8 −39 −30.2
G. A. T. =14 − 3 −20 −29.8
=3ʰ.34(+)
Decl. =23°−10′−27″S
Cor. = 32.7(+)
Rᵈdecl. =23 −10 −59.7S

H. V. 9″.8 (+)
× 3.34 (+)
32.732

Obs. alt. =32°−24′−40″
I. E. = 2 −20(+)
32 −27 − 0
Dip = 4 −24(−)
32 −22 −36
Cor. = 1 −24(−)
32 −21 −12
S. D. = 16 −17(+)
T. alt. =32 −37 −29
90
Z. D. =57 −22 −31N
Decl. =23 −11 − 0S
Lat. =34 −11 −31N

答 羅針儀自差 九度零分東

實測緯度 北緯三十四度十一分三十一秒

推測經緯度 { 北緯三十四度三分四十四秒
東經百二十九度五十二分三十三秒

【13】 出沒方位法

(乙種一等運轉士同種問題參照)

五月十六日南緯三十六度四十八分、西經百五十八度三十七分ノ地ニ於テ日沒ノ羅針方位ヲ西二分一北ニ測ル、偏差十七度東ナルトキ當時ノ船首ニ對スル自差如何。

解 S. A. T.(日沒)=16ᵈ− 5ʰ− 0ᵐ.4 P. M.
〃 =16 −17 − 0 −24
L. T. = 10 −34 −28(+)
G. A. T. =17 − 3 −34 −52=3ʰ.58(+)

Decl. =19°− 9′−31″N
Cor. = 2 − 3.1(+)
Rᵈdecl. =19 −11 −34.1N

H V. 34″.4(+)
× 3.58(+)
123.152

Decl ……sin 9.516862
Lat. …… sec 10.096513
T. amp.……sin 9.613375
34
〃 =24°−14′−24″

T. amp.=W24°−14′−24″N
〃 =N 65 −45 −36 W
C amp.=N 84 −22 −30 W
C. E. = 18 −36 −54 E
Var. = 17 − 0 − 0 E
Dev = 1 −36 −54 E

答 自差 一度三十六分五十四秒東

乙種二等運轉士

【1】 遠標方位法
【2】 相互方位法
【3】 兩測方位法
【4】 針路改正法

丙種運轉士問題ニ同ジ、同部ヲ見ヨ。

乙種一等運轉士

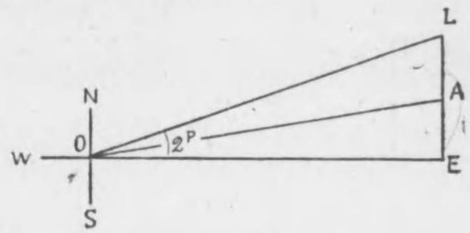
【1】 遠標方位法
【2】 相互方位法

丙種運轉士同種問題參照。

【3】 兩測方位法

某燈臺ヲ東北東距離二十海里ニ見ル地點ヨリ、正東ノ針路ニテ航走シ、同燈臺並航時迄ニ北ヘ三海里半壓流セラレタルコトヲ知レリ、燈臺ノ並航距離ヲ問フ、本題ノ針路及方位ハ眞方位ニ依ル。

解 圖ニ於テOヲ前測位置、Aヲ燈臺ニ並航ノ位置、Lヲ燈臺ノ位置トスレバ、AEハ壓流セラレタル距離3′.5ナリ。



三角形OELニ於テ $\widehat{EOL}=2^P$, $OL=20'$

故ニ $LE=20\times\sin 2^P$

$$
\begin{array}{rl}
20 \cdots\cdots & \log\ 1.301030 \\
2^P \cdots\cdots & \sin\ \underline{9.582840} \\
LE \cdots\cdots & \log\ 0.883870 \\
 & \quad\ \ 32 \\
 & \quad\ \ 38 \\
LE & =7'.6537
\end{array}
$$

又ハ方位表ニ依リ Co.$=2^P$, Dist.$=20'$ トシテ Dep. ノ欄ヲ取レバ dep.$=LE=7'.65$

依テ並航距離 LA=LE−AE=7′.65−3.5=4′.15

答 燈臺ノ並航距離 四海里一五

【4】 針路改正法

丙種船長同種問題參照。

【5】 距等圏航法

【1】 北緯五十二度三十八分ノ距等圏上ニ在ル甲乙兩地間ノ距離ハ五百七海里アリト云フ、然ラバ其變經何程ナルヤ。

解公式 D. long. = Dist. (dep) × Sec lat.

Dist. = 507 ……log 2.705008
Lat. = 52° − 38′ ……sec 10.216873
log 2.921881

D. long. = 835 .3
7
6
835′.376

42
39
36
30
31

835′ ÷ 60 = 13° − 55′
0′.376 × 60 = 22″.56

答 變經 十三度五十五分二十三秒

注意 〔本問題ハ緯度及距離(航程)ヲ知リテ變經ヲ求ムル場合ノ基本問題ナリ、故ニ起程經緯度及航程ヲ知リテ已達經緯度ヲ求ムルトキ、又ハ已達經緯度及航程ヲ知リテ起程經緯度ヲ求ムルトキハ、上記公式ニ依リテ變經ヲ求メ既知經度ニ加減ス〕

【2】 北緯五十度二十五分、東經百四十八度二十七分ノ地ヨリ眞針路二百七十度ニ四百海里航走シタ

ル到達地ノ經緯度及起程已達兩地ノ時差如何。

解 眞針路 270° ハ西ナリ、此場合ノ度數ハ北ヨリ始メ、東、南、西ヲ經テ北ニ還ル如ク讀ミタル度數ニシテ、即チ北ハ 0°、東ハ 90°、南ハ 180°、西ハ 270° トナル、故ニ 160° ハ S20°E トナル。

Dist. = 400 ……log 2.602060
Lat. = 50° − 25′…… sec 10.195724
D. long. = 627.747 log 2.797784
〃 = 10° − 27′ − 44″.8 52
32

Long. fr. = 148° − 27′ − 0″E
D. long. = 10 − 27 − 45 W
Long. in = 137 − 59 − 15 E

時差 10° = 0ʰ − 40ᵐ
27′ = 1ᵐ − 48ˢ
45″ = 3ˢ
0ʰ − 41ᵐ − 51ˢ

又ハ Log. Haversines ノ表ヨリ
10° − 27′ − 45″ = 0ʰ − 41ᵐ − 51ˢ

答 已達地 { 北緯五十度二十五分
東經百三十七度五十九分十五秒

時差 零時四十一分五十一秒

【3】 甲船ハ東經百五十二度三十七分、乙船ハ東經百四十三度四十八分ノ地ニ在リ、兩船共ニ眞針路北ニ航シ北緯五十六度二十分ノ地ニ達シタルトキハ、此兩船間ノ距離何海里ナルヤ。

解公式 Dist. (dep.) = D. long. × cos lat

Long.(甲)＝152°－37′E　　D. long.……log 2.723456
〃　(乙)＝143　－48 E　　Lat. ……cos 9.743792
D. long.　＝　8　－49　　Dist. ……log 2.467248
　　＝529′

293.2
　5
　7
Dist.＝293′.257

164
84
74
100
104

答　兩船間ノ距離　二百九十三海里二五七

注意〔上記公式ハ緯度ト變經ヲ知リテ距離（航程）ヲ求ムル場合ニ用フルモノナリ〕

【4】　一船アリ、某日眞正午ニ北緯五十六度三十分、東經百五十三度三十七分ノ地ニ在リ、ソレヨリ眞針路西ニ航走シ、翌日眞正午ニ北緯五十六度三十分、東經百三十八度三十七分ノ地ニ達シタリト云フ、此船每時平均速力何程ナルヤ。

解 Long. fr.＝153°－37′－0″E　　D. long.…… log 2.954242
〃　in＝138　－37　－0 E　　Lat. ……cos 9.741889
D. long.＝　15　－　0　－0 W　　Dist. ……log 2.696131
　　＝900′W

094
37

Dist.＝496.742

某日眞正午ヨリ翌日眞正午迄、西方ニ變經十五度ヲ生ゼシヲ以テ、時計（眞時）ヲ一時間戻ス、故ニ航走時間ハ25時間ナリ。

故ニ 496′.742÷25＝19′.8697

答　平均速力　十九海里八七

【5】　某港中央部ノ緯度北緯三十四度三十八分三十秒ナリト云フ、緯度一分ノ長サヲ一千八百五十三米トスレバ、同港內ニ於ケル經度一分ノ長サハ何米ニ相當スルヤ。

解 緯度一分ノ長サハ即チ航程（距離）一海里ノ長サナリ，故ニ(3)ノ公式ニ於テ緯度一分ノ長サヲD. long.ニ當テ經度一分ノ長サヲDist.ニ當ツレバ

緯度一分ノ長サ 1853 ……log 3.267875
緯度 34°－38′－30″ …… cos 9.915254
經度一分ノ長サ 1524.5　log 3.183129

2985
144

答　經度一分ノ長サ　一千五百二十四米五

【6】　北緯ノ某地ヲ發シ、一時間八海里四分三ノ速力ニテ、六晝夜正西ニ航行シ、經度ヲ變ズルコト二十二度五十八分ナルトキハ、本船ノ航行セシ距等圈ノ緯度如何。

解公式　$\text{Cos lat.} = \dfrac{\text{Dist.(dep.)}}{\text{D. long.}}$

Dist.＝8.75×24×6＝1260′　　Dist.…… log 3.100370
D. long.＝22°－58′W　　D. long. ……log 3.139249
　　＝1378′W　　Lat. ……cos 9.961121

25
2

Lat.＝23°－53′－2″N

答　緯度　北緯二十三度五十三分二秒

注意〔本題ハ航走距離ト、ソレニ對スル變經トヲ知リテ、航走セル距等圈ノ緯度ヲ求ムル基本問題ナリ〕

【7】 眞針路正東ニ航走シタルニ、變經(分ノ數)ガ航程(浬數)ノ一倍四分ノ三トナレリト云フ、航走シタル緯度ヲ求ム。

解 航程ヲ1トスレバ變經ハ$1\frac{3}{4}=1.75$ナルヲ以テ、前問題ノ公式ニ依リ $\cos \text{lat.}=\frac{1}{1.75}$

Dist. 1′…… log 0.000000
D. long. 1.75…… 〃 0.243038
Lat. ……cos9 .756962
63
Lat. = 55° − 9′ − 0″ 1

答 緯度 北緯又ハ南緯五十五度九分零秒

【6】 中分緯度航法

【1】 北緯四十三度十四分、東經百六十二度一分ノ地點ヨリ、眞針路北六十七度東ヘ二百三十六海里航走セリ、已達地ノ經緯度ヲ中分緯度航法ニ依リテ求ムレバ如何、但シ眞中分緯度ヲ用フルニ及バズ。

解公式 D. lat. = Dist. × cos Co.……(1)

D. long. = Dist. × sin Co. × sec Mid. lat.……(2)

注意 〔是レ起程經緯度ト針路及航程ヲ與ヘラレテ已達地ノ經緯度ヲ求ムル公式ナリ〕

Dist. = 236′…… log 2.372912
Co. = N67°E cos 9.591878
D. lat. ……log 1.964790

Dist. ……log 2.372912
Co. ……sin 9.964026
Mid. lat. …sec 10.143079

D. lat. = 92′.213N 78
12
〃 = 1° − 32′ − 12″.78 14

D. long. …log 2.480017
07
D. long. = 302′.007E 100
101

Lat. fr. = 43° − 14′ − 0″N
D. lat. = 1 − 32 − 13 N
Lat. in = 44 − 46 − 13 N
Mid. lat = 44 − 0 − 6.5

Long. fr. = 162° − 1′ − 0″E
D. long. = 5 − 2 − 0 E
Long. in = 167 − 3 − 0 E

答 已達地 { 北緯四十四度四十六分十三秒
東經百六十七度三分零秒 }

【2】 北緯三十九度四十五分、東經百四十一度二十分ノ甲地ヨリ、北緯五十度十八分、東經百四十八度十二分ノ某島頂ヲ、南東距離二十五海里ニ見ル乙地ニ到ラントス、眞針路及航程ヲ中分緯度航法ニ依リテ求ムベシ、但シ眞中分緯度ヲ用フルニ及バズ。

解公式 Dep. = D. long. × cos Mid. lat.
tan Co. = Dep. / D. lat. ……(1)

Dist. = D. lat. × sec Co.……(2)

又ハ Dist. = Dep. × cosec Co.

注意 〔是レ兩地ノ經緯度ヲ與ヘラレテ、其間ノ針路及航程ヲ求ムル公式ナリ〕

方位表ニ依リ Co. = NW (SEノ反方位), Dist. = 25′ トシテ D. lat. = 17′.7N, Dep. = 17′.7W ヲ求メ、

Lat.(島頂) = 50° − 18′ − 0″N
D. lat. = 17 − 42 N
Lat.(乙地) = 50 − 35 − 42 N

依テ Mid. lat. ヲ 50°−30′(約) トシ、方位表ニテ之ヲ Co. ニ當テ、Dep.=17′.7 ヲ D. lat. ノ欄ニ當テ、Dist. ノ欄ニテ D. long. ヲ求ム、即チ 50° ニテ 27′.5, 51° ニテ 28′.1 ナルヲ以テ平均値 27′.8 ヲ D. long. トス。

Long.(島頂)=148°−12′− 0″E
D. long. = 27 −48 W
Long.(乙地)=147 −44 −12 E

Lat. fr. =39°−45′− 0″N
〃 in =50 −35 −42 N
D. lat. =10 −50 −42 N
=650.7N

Long. fr. =141°−20′− 0″E
〃 in =147 −44 −12 E
D. long. = 6 −24 −12 E
=384′.2E

Mid. lat. =45°−10′−2.″

D. long.……log 2.584557
Mid. lat. ……cos 9.848173
Dep. ……log 2.432730
D. lat. ……〃 2.813381
Co. ……tan 9.619349
275
74

D. lat.……log 2.813381
Co. ……sec 10.034697
Dist. ……log 2.848078
Dist.=704.82
66
12
12

22°−35′−45″
12.5
Co.=N22 −35 −57.5E

答 眞針路 北二十二度三十五分五十七秒五東
航 程 七百四海里八二

【3】 北緯三十五度十八分、東經百四十七度三十分ノ地ヨリ、北ト西トノ間ニ針路ヲ定メ、三百八十五海里航走シテ東西距二百九十四海里アリトセバ、到達地ノ經緯度如何、本題ハ中分緯度航法ニ依リテ計算スベシ、但シ眞中分緯度ヲ用フルニ及バズ。

解問題(2)ノ公式 Dist.=Dep.×cosec Co. ヨリ

$$\text{cosec Co.}=\frac{\text{Dist.}}{\text{Dep.}}$$

Dist.=385′……log 2.585461
Dep =294′…… 〃 2.468347
Co.……cosec10.117114
29
Co.=49°−47′−8″.5 15

次ニ問題(1)ノ公式ニ依リ

Dist.……log 2.585461
Co. ……cos 9.809997
D. lat. ……log 2.395458
326
D. lat.=248′.576 132
122
100
104
〃 =4°−8′−35″N

Lat. fr. =35°−18′− 0″N
D. lat. = 4 − 8 −35 N
Lat. in =39 −26 −35 N
Mid. lat. =37°−22 −17″.5

Dist.……log 2.585461
Co. ……sin 9.882886
Mid. lat. ……sec 10.099788
D. long. ……log 2.568135
084
D. long.=369.943 51
47
40
〃 =6°−9′−57″W 35

Long. fr.=147°−30′− 0″E
D. long. = 6 − 9 −57 W
Long. in =141 −20 − 3 E

答 已達地 { 北緯三十九度二十六分三十五秒
東經百四十一度二十分三秒

【7】 距等圈航法並中分緯度航法

【1】 甲地ヨリ、眞針路北西四分一北ヘ六百七十五海里、次ニ正東ヘ九十三海里航走シタルニ、北緯五十二度十七分、東經百六十七度二十六分ニ在ル某島ヲ正船首距離二十海里ニ見ル乙地ニ達シタリ、甲地ノ經緯度ヲ求メヨ、本題ハ中分緯度航法ニ依ルベシ、但シ眞中分緯度ヲ用フルニ及バズ。

解 先ヅ轉針地點ノ經緯度ヲ求ム、該地點ヨリ某島迄ノ針路ハ正東、距離ハ 93+20=113 海里、距等圈航法ニ依リ

Dist.=113′…… log 2.053078
Lat. =52°−17′ sec 10.213421
D. long. …… log 2.266499
D. long.=184′.714 (67/32)
=3°−4′−43″W

(某島) Long. =167°−26′− 0″E
D. long. = 3 − 4 −43 W
Long. in =164 −21 −17 E

轉針地點ノ lat.=52°−17′−0″N,
同 long.=164°−21′−17″E

次ニ中分緯度航法ニ依リ、轉針地點ト甲地トノ變緯及ビ變經ヲ求ム、

T. Co. ハ NW ¼ N ノ反方位 SE ¼ S=S42°−11′−15″E

Dist.……log 2.829304
Co. ……cos 9.869790
D. lat. ……log 2.699094
D. lat.=500.142 (57/37)
〃 =8°−20′−8″S

Lat. fr. =52°−17′− 0″N
D. lat. = 8 −20 − 8 S
Lat. in =43 −56 −52 N
Mid. lat. =48°− 6 −56″

Dist.……log 2.829304
Co. ……sin 9.827084
Mid. lat. ……sec 10.175464
D. long. ……log 2.831852
D. long.=678′.97 (06/46)
〃 =11°−18′−58″

Long. fr.=164°−21′−17″E
D. long. = 11 −18 −58 E
Long. in=175 −40 −15 E

答 甲地 { 北緯四十三度五十六分五十二秒
東經百七十五度四十分十五秒

【8】 漸長緯度航法

【1】 北緯五十度十八分二十秒、東經百五十二度三十九分ノ地點ヨリ、北緯三十九度三十分、東經百四十五度二十二分ノ地點ニ到ラントス、其磁針路及航程ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ムベシ、但シ偏差七度十五分東。

解公式 $\tan Co. = \frac{D.\ long.}{Mer.\ d.\ lat.}$, Dist.=T. d. lat.×sec Co.

注意〔是レ兩地ノ經緯度ヲ與ヘラレテ、其間ノ針路及航程ヲ求ムル公式ナリ〕

Lat. fr. $=50°-18'-20''$N ..... M. P. $=3503.08$
" in $=39\ -30\ -\ 0$ N ..... " $=2583.67$
T. d. lat. $=10\ -48\ -20$ S　　M. d. lat. $=\ 919.41$
$=648'.33$S

Long. fr. $=152°-39'-0''$E　　T. Co. $=\ 25°-25'-19''$rS
" in $=145\ -22\ -0$ E　　Var. $=\ 7\ -15\ -\ 0$ l
D. long. $=\ 7\ -17\ -0$ W　　M. Co. $=\ 18\ -10\ -19$ rS
" $=437'.0$W　　" $=$S$18°-10'-19''$W

log D. long. $=2.640481$　　log T. d. lat. $=\ 2.811796$
" M. d. lat. $=2.963509$　　L sec Co. $=10.044230$
L tan Co. $=9.676972$　　log Dist. $=\ 2.856026$
$25°-25'-15''$...50　　717.8 03
22　　23
$4''$...22　　4 24
Co. $=$S$25°-25'-19''$W　　Dist. $=717'.84$

答 磁針路　南十八度十分十九秒西

航　程　七百十七海里八四

【2】 一船アリ、北緯三十八度二十六分東、經百四十二度五十八分ニ在ル某岬ヲ距ル眞方位南東十五海里ノ地點ヨリ、眞針路北三十八度東ヘ毎時九海里二分一ノ速力ニテ十二時間航走シタル着達地ノ經緯度ヲ、漸長緯度航法ニ依リ求ムレバ如何。

解公式 T. d. lat. = Dist. × cos Co.

D. long. = Mer. d. lat. × tan Co.

注意〔是レ起程經緯度ト兩地間ノ針路及航程ヲ與ヘラレテ、着達經緯度ヲ求ムル公式ナリ〕

起程經緯度ヲ求ム、方位表ニ依リ T. Co. = SE, Dist. = 15′ トシテ D. lat. = 10′.6S, Dep. = 10′.6E ヲ求ム。

某岬 lat. $=38°-26'-\ 0''$N
D. lat. $=\ 10\ -36$ S
Lat. fr. $=38\ -15\ -24$ N

方位表ニ依リ中分緯度 ($38°\frac{1}{2}$ トス) ヲ Co. ニ、Dep. ヲ D. lat. ニ當テ Dist. ヲ取リ、之ヲ D. long. トス

Mid. lat. $=38°-20'-42''$

D. long. $=(13.45+13.61)\div 2=13'.53$E

某岬 long. $=142°-58'-\ 0''$E　　log dist. $=2.056905$
D. long. $=\ 13\ -32$ E　　cos Co. $=9.896532$
Long. fr. $=143\ -11\ -32$ E　　log T. d. lat. $=1.953437$
D. lat. $=89'.833$　　21 / 16 / 15
Dist. $=9'.5\ \times 12=114'$　　$=1°-29'-50''$N

Lat. fr. $=38°-15'-24''$N ..... M. P. $=2487.83$
D. lat. $=\ 1\ -29\ -50$ N ..... " $=2603.45$
Lat. in $=39\ -45\ -14$ N　　M. d. lat. $=\ 115.62$

log M. d. lat. $=2.063033$　　Long. fr. $=143°-11'-32''$E
L tan Co. $=9.892810$　　D. long. $=\ 1\ -30\ -20$ E
log D. long. $=1.955843$　　Long. in $=144\ -41\ -52$ E
D. long. $=90.33$ 32
11
2 10
" $=1°-30'-20''$

答 着達經緯度 { 北緯三十九度四十五分十四秒 / 東經百四十四度四十一分五十二秒 }

【3】 北緯十度八分、東經百四十度三十七分ノ地點ヨリ、眞針路北五十八度西ニ航走中、某日正午北緯十六度五十三分ノ地ニ在ルヲ知ル、同正午所在ノ經度ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ム。

解 Lat. fr. = 10° − 8′ − 0″N …… M. P. = 611.19
〃 in = 16 − 53 − 0 N …… 〃 = 1027.99
M. d. lat. = 416.80

log M. d. lat. = 2.619928
L tan Co. = 10.204211
log d. long. = 2.824139
26
D. long. = 667′.02 13
13

Long. fr. = 140° − 37′ − 0″E
D. long. = 11 − 7 − 1 W
Long. in = 129 − 29 − 59 E

答 正午經度 東經百二十九度二十九分五十九秒

【4】 北緯四十九度三十一分、東經百五十一度十六分ノ地ヲ發シ、眞針路南西二分一南ニ航シ、東經百三十六度五十八分ノ地ニ達セリ、已達地ノ緯度及航程ヲ漸長緯度航法ニ依リ求メヨ。

解 M. d. lat. = D. long. × cot Co.

Long. fr. = 151° − 16′ − 0″E
〃 in = 136 − 58 − 0 E
D. long. = 14 − 18 − 0 W
〃 = 858′.0W

Co. = S39° − 22′ − 30″W
D. long. …… log 2.933487
Co. …… cot 10.085827
M. d. lat. …… log 3.019314
116
198
M. d. lat. = 1045.48 166
32
33

Lat. fr. = 49° − 31′ − 0″N …… M. P. = 3429.58
M. d. lat. = 1045.48

Lat. in = 36° − 53′ − 11″N …… M. P. = 2384.10
T. d. lat. = 12 − 37 − 49 S
= 757′.82S

83.87
.23

42 : 23 = 20″ : x, x = 11″

T. d. lat. …… log 2.879567
Co. …… sec 10.111815
Dist. …… log 2.991382
59
Dist. = 980.35 23

答 已達緯度 北緯三十六度五十三分十一秒
航 程 九百八十海里三五

【9】 流潮航法

【1】 某日正午、起程地ヨリ實測ニ依ル變緯二十七分北、東西距三十二分四分三東ニシテ、推測ニ依ルモノハ變緯二十分半北、東西距三十八分四分一東ナリシト云フ、此間ノ流程及流向ヲ求ム、但シ本題ハ方位表ニ依リ算出スベシ。

解 D. lat. (實測) = 27′.0N
〃 (推測) = 20.5N
Diff. = 6.5N

Dep. (實測) = 32′.75E
〃 (推測) = 38.25E
Diff. = 5.5 W

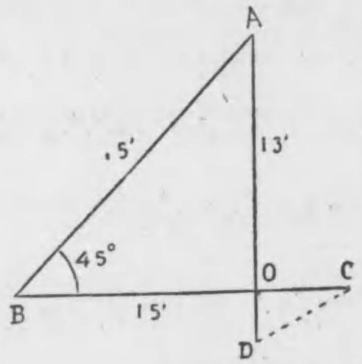
方位表ニ依リ D. lat. = 6′.5N, Dep. = 5′.5W トシテ針路及航程ヲ求ムレバ、針路ハ流向、航程ハ流程ナリ。

Co.＝N40°W, Dist.＝8′.5

答 流向 北四十度西 流程 八海里半

【2】 毎時平均速力九海里ニテ眞針路東ニ航走中、午前八時二十分A島ヲ眞方位北東距離十五海里ニ測リ、同十時零分同島ヲ左舷正横(眞方位北)距離十三海里ニ測レリ、海流ノ方向及毎時ノ流速如何、本題ハ方位表ヲ用ヒテ計算スベシ。

解 圖ニ於テAハA島、Bハ初測地點、Cハ推測着達地、Dハ實測着達地(後測地點)ナリ、故ニCDノ方向ハ海流ノ方向ニシテCDノ距離ハ流程ナリ。



航走時間＝1時間40分＝$1\frac{2}{3}$時間、故ニ航走距離(BC)＝$9\times1\frac{2}{3}=15$海里

依テCヲ發シ眞針路西ニ距離十五海里、次ニ北東ニ十五海里、次ニ正南ニ十三海里航走シ、Dニ達シタルモノトシテ聯針路航法ニ依リ方位表ヲ用ヒテ計算ス。

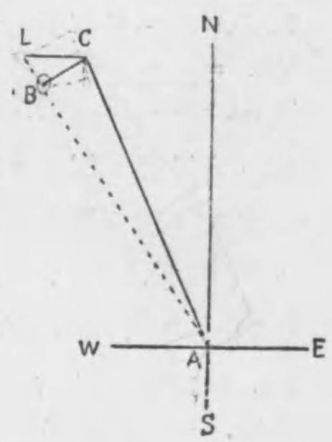
T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
West	15	—	—	—	15.00
NE	15	10.61	—	10.61	—
South	13	—	13.00	—	—
S61°$\frac{1}{2}$W	5	10.61	13.00 10.61 2.39	10.61	15.00 10.61 4.39

毎時ノ流速ハ $5\div1\frac{2}{3}=3'$

答 海流ノ方向 南六十一度三十分西 流速 三海里

【3】 乙地ヨリ甲燈臺ニ正向シテ眞針路ヲ北四十二度西ニ定メ、毎時平均十海里ノ速力ニテ五時間航走シタルトキ、甲燈臺ヲ正船首五海里ニ見ルベキヲ、流潮ノ爲メ眞方位西距離十一海里ニ測レリト云フ、海流ノ毎時平均速力及流向(眞方位)如何、本題ハ方位表ヲ用ヒテ計算スベシ。

解 圖ニ於テAハ發航地、Lハ燈臺、Bハ推測着達地、Cハ實測着達地トス、



AB＝50′, BL＝5′, LC＝11′,

ALノ方位＝N42°W,

LCノ方位＝East,

BCノ方位＝海流ノ方向,

BCノ距離＝流程

依テ前例ノ如クT. Co.＝N42°W, East, Dist.＝5′, 11′

トシ聯針路航法ニ依リ計算ス、D. lat.=3′.72N, Dep.=7′.65E ニ依リ流向=N64°E. 流程=8′.5 ヲ得。

答 海流ノ方向 北六十四度東 毎時平均速力 一海里七

【4】 一船アリ、毎時平均速力八海里ニテ、羅針路北西微西(自差五度三十分東)ニ航行中、北緯三十二度三十七分、東經百二十八度三十六分ニ在ルA燈臺ヲ眞方位北四十四度東距離二十海里ニ測リテヨリ十一時間航走後、北緯三十三度二十九分、東經百二十六度五十八分ノ地ニ在ルB燈臺ヲ眞方位西距離十一海里ニ測レリ、此間ノ流潮毎時平均速力及眞流向如何、但シ偏差六度十分西、本題ハ方位表ヲ用ヒテ計算スベシ。

解 先ヅ眞針路ヲ求ム。

C. Co.=56°−15′lN
Dev. = 5 −30 r
M. Co.=50 −45 lN
Var. = 6 −10 l
T. Co.=56 −55 lN=N56°−55′W

次ニA燈臺ヲ測リシ時ノ船位(起程經緯度)ヲ求ム。方位表ニ依リ眞方位ヲ反轉シタルモノS44°W ヲ Co. トシ、Dist. = 20′ トヲ以テ D. lat. 及 Dep. ヲ求ムレバ D. lat.=14′.4S, Dep.=13′.9W ヲ得。

Lat.(A)=32°−37′.0N	Long.(A)=128°−36′.0E
D. lat. = 14.4S	D. long. = 16.5W
Lat. in =32 −22.6N	Long. in =128 −19.5E

Mid. lat.=32°−29′.8

中分緯度 32°−30′ ヲ方位表ノ Co. トシ、Dep. 13′.9 ヲ D. lat. ノ欄ニ當テ Dist. ノ欄ニテ 16′.5 ヲ取レバ、是レ即チ Dep. 13′.9 ニ對スル D. long. ナリ。

次ニB燈臺ヲ測リシ時ノ船位(着達經緯度)ヲ同樣ノ方法ニテ求ムレバ Co.=East, D. lat.=0′, Dep,=11′E, Mid. lat.=33°−30′, D. long.=13′.2E

Lat.(B)=33°−29′.0N	Long.(B)=126°−58′.0E
D. lat. = 0 − 0	D. long. = 13′.2E
Lat. in =33 −29.0N	Long. in =127 −11.2E

次ニ起程經緯度ヨリ推測着達經緯度ヲ求ムレバ T. Co.=N57°W, Dist,=88′ ナルニ依リ D. lat.=47′.9N, Dep.=73′.8W, D. long =88′.0W

Lat. fr.=32°−22′.6N	Long. fr.=128°−19′.5E
D. lat. = 47.9N	D. long. = 1 −28.0W
Lat. in =33 −10.5N	Long. in =126 −51.5E

依テ推測着達經緯度ト實測着達經緯度トヲ比較スレバ

實測 Lat.=38°−29′.0N	Long. =127°−11′.2E
推測 Lat.=33 −10.5N	〃 =126 −51.5E
D. lat.= 18.5N	D. long.= 19.7E

中分緯度ヲ 33°−30′ トシテ方位表ノ Co. ニ當テ D. long. 19′.7 ヲ Dist. ノ欄ニ當テ D. lat. ノ欄ヨリ 16′4 ヲ取レバ、是レ即チ D. long. 19′.7 ニ對スル Dep. ナリ。

變緯18′.5N, 東西距16′.4Eヲ以テ方位表ヨリ Co. 即チ流向＝N41°−30′E, Dist. 即チ流程＝24′.7ヲ得。

24′.7÷11＝2′.245

答 海流ノ方向 北四十一度三十分東

毎時平均速力 二海里二四五

【10】 聯針路航法

【1】 北緯二十六度二十八分、東經七十八度五十五分ノ地ヨリ、下記ノ眞針路及航程ニテ航行スルトキハ、已達地ノ經緯度並ニ起程及已達兩地間ノ直航針路及航程如何。

眞針路	航程	眞針路	航程
一、北西微北	二十海里	二、南西	四十海里
三、北東微東	六十海里	四、南東	五十五海里
五、西微南	四十一海里	六、東北東	六十六海里

本題ハ方位表ニ依リ計算スベシ。

解

	眞針路	航程	變緯 北	變緯 南	東西距 東	東西距 西
1	N 3¾ W	20	16.6	—	—	11.1
2	S 4 W	40	—	28.3	—	28.3
3	N 5 E	60	33.3	—	49.9	—
4	S 4 E	55	—	38.9	38.9	—
5	S 7 W	41	—	8.0	—	40.2
6	N 6 E	66	25.3	—	61.0	—
	East	70.2	75.2 75.2 0	75.2	149.8 79.6 70.2	79.6

變緯零ナルヲ以テ、直航針路ハ正東ニシテ直航航程ハ東西距ニ等シ。

注意 〔方位表ニ依リ東西距ヨリ變經ヲ求ムルニハ、中分緯度ヲ針路トシ、東西距ヲ變緯ノ欄ニ當テ、ソレニ對スル航程ヲ取ルベシ〕

中分緯度＝26°−28′ 即チ Co.＝$26°\frac{1}{2}$

D. lat.＝70′.2, Dist.＝78′.445

依テ D. long.＝1°−18′−27″E

Long. fr.＝78°−55′− 0″E
D. long. ＝ 1°−18′−27″E
Long. in ＝80 −13 −27 E

答 已達經緯度 ｛北緯二十六度二十八分零秒 / 東經八十度十三分二十七秒｝

直航針路 東 航程 七十海里二

【2】 羅針々路南西微南（自差六度東）ニ航走中、北緯四十一度五十五分、東經百四十三度十五分ノ地ニ在ル某燈臺ヲ午前三時三十分右舷正横距離七海里ニ測リ、同八時二十分羅針々路西微南（自差十二度二十分東）ニ轉ジ正午ニ至ル、同日正午本船所在ノ推測經緯度ヲ求ム、但シ本船ハ毎時平均速力十二海里ニシテ、此間磁針方位南三十度西ニ毎時平均四分三海里ノ速力ニテ流ルル海流アリ、尙偏差五度十分西トス、本題ハ方位表ヲ使用シ眞針路ノ三十分以上

ハ度ニ繰リ上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切捨ツベシ。

解 (Dep. Co.)

C. Co. = SE/E (NW/W ノ反方位)
〃 = 56° − 15′ − 0″ lS
Dev. = 6 − 0 − 0 r
M.Co. = 50 − 15 − 0 lS
Var. = 5 − 10 − 0 l
T. Co. = 55 − 25 − 0 lS
〃 = S55°E
Dist. = 7′

(1st Co.)

C. Co. = SW/S
〃 = 33° − 45′ − 0″ rS
Dev. = 6 − 0 − 0 r
M.Co. = 39 − 45 − 0 rS
Var. = 5 − 10 − 0 l
T. Co. = 34 − 35 − 0 rS
〃 = S35°W
航走時間 = $4^h - 50^m = 4\frac{5}{6}^h$
Dist. = $12' \times 4\frac{5}{6} = 58'$

(2nd Co.)

C. Co. = W/S
〃 = 78° − 45′ − 0″ rS
Dev. = 12 − 20 − 0 r
M.Co. = 91 − 5 − 0 rS
Var. = 5 − 10 − 0 l
T. Co. = 85 − 55 − 0 rS
〃 = S86°W
航走時間 = $3^h - 40^m = 3\frac{2}{3}^h$
Dist. = $12' \times 3\frac{2}{3} = 44'$

(Cur. Co.)

M. Co. = 30° − 0′ − 0″ rS
Var. = 5 − 10 − 0 l
T. Co. = 24 − 50 − 0 rS
〃 = S25 W
航走時間 = $8^h - 30^m = 8^h.5$
Dist. = 0′.75 × 8.5 = 6′.375

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
S 55° E	7.0	—	4.0	5.7	—
S 35 W	58.0	—	47.5	—	33.3
S 86 W	44.0	—	3.1	—	43.9
S 25 W	6.375	—	5.8	—	2.7
		—	60.4	5.7	79.9 5.7 74.2

Lat. fr. = 41° − 55′ − 0″ N
D. lat. = 1 − 0 − 24 S
Lat. in = 40 − 54 − 36 N
Mid. lat. = 41° − 24′ − 48″

Long. fr. = 143° − 15′ − 0″ E
D. long. = 1 − 39 − 6 W
Long. in = 141 − 35 − 54 E

答 正午位置 { 北緯四十度五十四分三十六秒
東經百四十一度三十五分五十四秒

【11】 日誌算法

【1】 三月二十二日正子、北緯三十三度二十六分、東經百三十五度四十五分ノ地ニ在ル某燈臺ヲ磁針方位北二十六度西距離十五海里ニ測リ、ソレヨリ次ノ如ク航行シタリ、正午所在ノ經緯度及燈臺ヨリ正午位置マデノ眞方位及距離ヲ求ム、偏差四度二十分西ニシテ、海流ハ眞方位北五十六度東ヘ毎時二海里四分一流ル、本題ハ方位表ヲ使用シ、眞針路ノ三十分以上ハ度ニ繰リ上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切リ捨ツベシ。

時	羅針路	航程 浬	航程 分	自差	風位	風壓
1	W/S	12	5	12° − 30′E	N/E	¼
2		12	8			
3		11	3			
4		10	4			
5		8	0			
6	N/E ½ E	7	0	1 − 15 W	ENE	¾
7		7	3			

8		7	2			
9	WNW	8	0	8 −45 E	S	¼
10		8	0			
11		10	4			
正午		12	6			

解 起程針路(D)

M. Co. = S26° − 0′E(反方位)
〃 = 26° − 0′lS
Var. = 4 −20 l
T. Co. = 30 −20 lS
〃 = S30°E

眞針路(1)

C. Co. = S78° −45′ − 0″W
〃 = 78 −45 − 0 rS
Dev. = 12 −30 − 0 r
M. Co. = 91 −15 − 0 rS
Var. = 4 −20 − 0 l
A. Co. = 86 −55 − 0 rS
L. W. = 2 −48 −45 l
T. Co. = 84 − 6 −15 rS
〃 = S84°W

眞針路(2)

C. Co. = N16° −52′ −30″E
〃 = 16 −52 −30 rN
Dev. = 1 −15 − 0 l
M. Co. = 15 −37 −30 rN
Var. = 4 −20 − 0 l
A. Co. = 11 −17 −30 rN
L. W. = 8 −26 −15 l
T. Co. = 2 −51 −15 rN
〃 = N3°E

眞針路(3)

C. Co. = N67° −30′ − 0″W
〃 = 67 −30 − 0 lN
Dev. = 8 −45 − 0 r
M. Co. = 58 −45 − 0 lN
Var. = 4 −20 − 0 l
A. Co. = 63 − 5 − 0 lN
L. W. = 2 −48 −45 r
T. Co. = 60 −16 −15 lN
〃 = N60°W

流潮針路(C)

本題ニテハ、海流ハ眞方位ナルヲ以テ、其儘眞針路トナス、卽チN56°E, 而シテ多クノ場合磁針方位

ナルヲ以テ、之ヲ磁針路トシ針路改正法ニ依リ眞針路ヲ求ム。

航程 = (D)15′, (1)55′, (2)21′.5, (3)39′, (C)27′

番號	眞針路	航程 浬	航程 分	變緯 N	變緯 S	東西距 E	東西距 W
D	S 30° E	15	0	—	13.0	7.5	—
1	S 84 W	55	0	—	5.7	—	54.7
2	N 3 E	21	5	21.5	—	1.1	—
3	N 60 W	39	0	19.5	—	—	33.8
C	N 56 E	27	0	15.1	—	22.4	—
眞方位	N57°W			56.1	18.7	31.0	88.5
				18.7			31.0
距離	68′.5			37.4			57.5

Lat. fr. = 33° −26′ − 0″N
D. lat. = 37 −24 N
Lat. in = 34 − 3 −24 N
2)67 −29 −24
Mid. lat. = 33 −44 −42

Long. fr. = 135° −45′ − 0″E
D. long. = 1 − 9 −24 W
Long. in = 134 −35 −36 E

注意 〔東西距ヨリ變經ヲ求ムルニハ、方位表ヲ使用シ中分緯度航法ニ依ル〕

上記中分緯度ヲ34°トシ、之ヲ方位表ノ針路34°ニ當テ、又東西距57′.5ヲ方位表ノ變緯ノ欄ニ當テ、ソレニ對スル方位表ノ航程ヲ求ムレバ69′.4ヲ得。

答 正午位置 { 北緯三十四度三分二十四秒 / 東經百三十四度三十五分三十六秒 }

燈臺ヨリノ眞方位 北五十七度西 距離 六十八海里半

【2】 某日正子北緯三十四度十八分、東經百二十

三度二十分ノ地ニ在リ. ソレヨリ下ノ日誌ノ如ク航走シタルトキハ、翌日正午ノ推測位置並ニ直航眞針路及距離如何、但シ此間毎時一海里二分一ノ速力ニテ、磁針方位北五十度東ヘ流ルル海流アリ、偏差七度十五分西、本題ハ方位表ヲ使用シ眞針路ノ三十分以上ハ度ニ繰リ上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切捨ツベシ。

時	羅針路	航程 浬	航程 分	自差	風位	風壓
1	SE	9	5	8 ½°W	SE	0P
2		9	5			
3		9	0			
4		9	5			
5	ENE	6	0	12W	E/S	¾
6		6	5			
7		7	5			
8	SE/E	9	0	9 ½W	NE	¼
9		10	5			
10		10	5			
11		11	0			
正午		11	0			

解

T. Co. (1)

C. Co. =SE
〃 =45°− 0′−0″lS
Dev. = 8 −30 −0 l
M. Co. =53 −30 −0 lS
Var. = 7 −15 −0 l
T. Co. =60 −45 −0 lS
〃 =S61°E

T. Co. (2)

C. Co. =ENE
〃 =67°−30′− 0″rN
Dev. =12 − 0 − 0 l
M. Co. =55 −30 − 0 rN
Var. = 7 −15 − 0 l
A. Co. =48 −15 − 0 rN
L. W. = 8 −26 −15 l
T. Co. =39 −48 −45 rN
〃 =N40°E

T. Co. (3)

C. Co. =SE/E
〃 =56°−15′− 0″lS
Der. = 9 −30 − 0 l
M. Co. =65 −45 − 0 lS
Var. = 7 −15 − 0 l
A. Co. =73 − 0 − 0 lS
L. W. = 2 −48 −45 r
T. Co. =70 −11 −15 lS
〃 =S70°E

Cur. Co

M. Co. =N50°E
〃 =50°− 0′−0″rN
Var. = 7 −15 −0 l
T. Co. =42 −45 −0 rN
〃 =N43°E

航程=(1) 37′.5, (2) 20′, (3) 52′, (C) 18′

番號	眞針路	航程 浬	航程 分	變緯 N	變緯 S	東西距 E	東西距 W
1	S 61° E	37	5	—	18.2	32.8	—
2	N 40 E	20	0	15.3	—	12 9	—
3	S 70 E	52	0	—	17.8	48.9	—
C	N 43 E	18	0	13.2	—	12.3	—
直航眞針路=S86°E				28.5	36.0	106.9	
					28.5		
距離=107′					7.5		

Lat. fr. =34°−18′− 0″N
D. lat. = 7 −30 S
Lat. in =34 −10 −30 N
Mid. lat. =34°−14′−15″

Dep. =106′.9E ニ對スル
D. long. =129′E
Long. fr. =123°−20′−0″E
D. long. = 2 − 9 −0 E
Long. in =125 −29 −0 E

答 正午位置 { 北緯三十四度十分三十秒 / 東經百二十五度二十九分 }

直航針路 南八十六度東 距離 百七海里

【12】 高潮時算法

【1】 九月二日北緯三十八度二十分、東經百四十三度ニ在ル某港ノ高潮時ヲ求ム、但シ潮候時四時十五分。

解 遲差 $=56^m$, S.D.$=16'-34''$, Eq.T.$=0^m-7^s.1(+)$

Mer. pass.	$=1^d-23^h-18^m.0$	$=2^d-11^h-46^m.0$
Corr. for long.	$=\quad -22\ 6$	$=\quad -22.6$
S.M.T.	$=1\ -22\ -55.4$	$=2\ -11\ -23.4$
Corr.	$=\ +\ 0\ -24.2$	$=\ +\ 0\ -16.2$
	$=1\ -23\ -19.6$	$2\ -11\ -39.6$
H.W.F&C	$=\ +\ 4\ -15.0$	$=\ +\ 4\ -15.0$
S.M.T.	$=2\ -\ 3\ -34.6$	$=2\ -15\ -54.6$
	$=2^{nd}-3^h-34^m.6$A.M.	$=2^{nd}-3^h-54^m.6$P.M.
S.M.T.	$=1^d-22^h-55^m.4$	$=2^d-11^h-23^m.4$
Eq.T.	$=\quad +\ 0.1$	$=\quad +\ 0.1$
S.A.T.	$=1\ -22\ -55.5$	$=2\ -11\ -23.5$

答 午前三時三十四分六　午後三時五十四分六

【2】 六月十四日東經百四十四度五十六分ノ地ニ在ル某港ニ於ケル高潮時ヲ求ム、潮候時五時十八分。

解 遲差 $=48^m$, S.D.$=15'-45''$, Eq.T.$=0^m-9^s.1(+)$

Mer. pass.	$=14^d-\ 6^h-46^m.0$	$=14^d-19^h-10^m.0$
Corr. for long.	$=\quad -19.0$	$=\quad -19.0$
S.M.T.	$=14\ -\ 6\ -27.0$	$=14\ -18\ -51.0$
Corr.	$=\ -\ 0\ -53.2$	$=\ -\ 0\ -40.3$
	$=14\ -\ 5\ -33.8$	$=14\ -18\ -10.7$

H.W.F&C	$=\ +\ 5\ -18.0$	$=\ +\ 5\ -18.0$
S.M.T.	$=14\ -10\ -51.8$	$=14\ -23\ -28.7$
	$=14^{th}-10^h-51^m.8$A.M.	$=14^{th}-11^h-28^m.7$P.H.
S.M.T.	$=14^d-6^m-27^s.0$	$=14^{d}-18^m-51^s.0$
Eq.T.	$=\quad +\ 0.15$	$=\quad +\ 0.15$
S.A.T.	$=14\ -6\ -27.15$	$=14\ -18\ -51.15$

答 午前十時五十一分八　午後十一時二十八分七

【13】 太陽子午線高度緯度法

【1】 五月十六日正午、東經百二十七度二十分ノ地ニ在リテ、太陽ノ下邊子午線高度ヲ八十三度四十一分五十秒(頂北)ニ測ル、六分儀ノ器差六分三十秒正、眼高三十五呎ナルトキ、緯度如何。

解

S.A.T.	$=16^d-12^h-\ 0^m-\ 0^s$	Obs. alt.	$=83°-41'-50''$
L. in T.	$=\quad 8\ -29\ -20(-)$	I.E.	$=\quad 6\ -30(+)$
G.A.T.	$=16\ -\ 3\ -30\ -40$		$83\ -48\ -20$
	$=3^h.51(+)$	Dip	$=\quad 5\ -49(-)$
Decl.	$=18°-55'-35''$N	App. alt.	$=83\ -42\ -31$
Corr.	$=\quad 2\ -\ 3.6(+)$	Corr.	$=\quad 0\ -\ 5(-)$
R^{d}decl.	$=18\ -57\ -38.6$N		$83\ -42\ -26$
		S.D.	$=\quad 15\ -51(+)$
H.V.	$35''.2(+)$	T. alt.	$=83\ -58\ -17$
	$3.5\ 1(+)$		90
	$3\ 5\ 2$		
	$1\ 7\ 6\ 0$	Z.D.	$=\ 6\ -\ 1\ -23$ N
	$1\ 0\ 5\ 6$	Decl.	$=18\ -57\ -39$ N
	$1\ 2\ 3''.5\ 5\ 2(+)=2'-3''.6(+)$	Lat.	$=24\ -59\ -22$ N

答　北緯二十四度五十九分二十二秒

【2】　五月五日正午、東經九十八度四十五分ノ地ニ於テ、太陽ノ上邊子午線高度ヲ六十八度二十七分二十秒（天頂南）ニ測ル、器差二分十七秒負、眼高四十一呎ナリ、緯度ヲ求ム。

解

S. A. T. = $5^d - 12^h - 0^m - 0^s$
L. in T. = 6 −35 − 0(−)
G. A. T. = 5 − 5 −25 − 0
= $5^h.42(+)$
Decl. = 16° − 2′ − 25″
Corr. = 3 − 54.7(+)
R^dDecl. = 16 − 6 − 19.7N
H. V. 43″.3(+)
5.42(+)
866
1732
2165
234.686 = 3′ − 54″.7(+)

Obs. alt. = 68° − 27′ − 20″
I. E. = 2 − 17(−)
68 − 25 − 3
Dip = 6 − 18(−)
68 − 18 − 45
Corr. = 0 − 20(−)
68 − 18 − 25
S. D. = 15 − 53(−)
T. alt. = 68 − 2 − 32
90
Z. D. = 21 − 57 − 28 S
Decl. = 16 − 6 − 20 N
Lat. = 5 − 51 − 8 S

答　南緯五度五十一分八秒

【3】　一月十八日東經百四十八度二十五分ノ地ニ於テ太陽ノ下邊子午線高度ヲ二十度二分四十秒（頂北）ニ測ル、眼高三十二呎、六分儀器差三分五十秒正ナリ、緯度ヲ求ム。

解

S. A. T. = $18^d - 12^h - 0^m - 0^s$
Obs.alt. = 20° − 2′ − 40″

L. in T. = 9 − 53 − 40(−)
G. A. T. = 18 − 2 − 6 − 20
= $2^h.1(+)$
Decl. = 20° − 41′ − 15″S
Corr. = 1 − 2.8(−)
R^dDecl. = 20 − 40 − 12.2S
H. V. 29″.9(−)
2.1(+)
299
598
62.79 = 1′ − 2″.8(−)

I. E. = 3 − 50(+)
= 20 − 6 − 30
Corr. = 7 − 56(+), 17(+)
T. alt. = 20 − 14 − 43
90 (−)
Z. D. = 69 − 45 − 17 N
Decl. = 20 − 40 − 12S(−)
Lat. = 49 − 5 − 5 N

答　北緯四十九度五分五秒

【4】　六月三十日西經七十八度二十七分ノ地ニ在リテ、正午ニ太陽ノ上邊子午線高度ヲ七十七度四十八分四十秒（頂北）ニ測ル、器差二分五十秒正、眼高五十一呎ナリ、緯度如何。

解

S.A.T. = $30^d - 12^h - 0^m - 0^s$
L.in T. = 5 − 13 − 48(+)
G.A.T. = 30 − 17 − 13 − 48
= $17^h.23(+)$
= 6.77(−)

Decl. = 23° − 10′ − 0″N
Corr. = 1 − 3 +
R^dDecl. = 23 − 11 − 3 N
H. V. 9″.3 −
6.77 −
651
651
558
62.961 = 1′ − 3″ +

Obs.alt. = 77° − 48′ − 40″
I. E. = 2 − 50(+)
77 − 51 − 30
Corr. = 23 − 12(−), 15(+)
T. alt. = 77 − 28 − 33
90
Z. D. = 12 − 31 − 27 N
Decl. = 23 − 11 − 3 N
Lat. = 35 − 42 − 30 N

答 北緯三十五度四十二分三十秒

【14】出没方位法

【1】 二月七日推測北緯四十八度十六分、東經百四十四度五十七分ノ地ニ於テ、日出ノ羅針方位ヲ東南東ニ測ル、偏差二度五十分西ナルトキハ當時ノ船首ニ對スル自差如何。

解 緯度ト太陽ノ略近赤緯トヲ以テ航海表中ノ「太陽ノ出没スル眞時ノ時刻表」ニ依リ日出時ヲ求ム。

注意〔緯度ト赤緯異名ナルニ依リ表ノ下方ヨリ取ル〕

日出時 $=7^{h}-7^{h}-12^{m}-30^{s}$ A. M.

S.A.T. $=7^{d}-7^{h}-12^{m}-30^{s}$
L. in T. $=\quad 9-39-48(-)$
G.A.T. $=6-21-32-42$
$=21^{h}.54(+)=2.46'-)$

H. V.
46″.4 −
2.4 6 −
2 7 8 4
1 8 5 6
9 2 8
1 1 4.1 4 4(+)
$=1'-54''.1(+)$

Decl. ……sin 9.428520
Lat. ……sec 10.176745
T. amp. ……sin 9.605265
〃 ……E23° − 45′ − 49″S

Decl. $=15°-31'-40''$S
Corr. $=\quad 1-54(+)$
R^{d} Decl. $=15-33-34$ S

T. amp. $=$ E 23° − 45′ − 49″S
〃 $=$ S 66 − 14 − 11 E
C. amp. $=$ S 67 − 30 − 0 E
C. E. $=\quad 1-15-49$ E
Var. $=\quad 2-50-0$ W
Dev. $=\quad 4-5-49$ E

注意〔出没方位ニ名稱ヲ附スルニハ、日出時ナラバ方位ノ前ニEト符シ、日没時ナラバWト符ス、赤緯北ナラバ方位ノ後ニNト符シ、赤緯南ナラバSト符ス〕

答 自差 四度五分四十九秒東

【2】 五月十三日北緯十九度四十七分、東經百二十度五十分ノ地點ニ於テ日没羅針方位ヲ西北西ニ測リタリ、當時ノ船首自差如何、但シ偏差一度五十分西トス。

解 緯度ト赤緯ト同名ナルニ依リ表ノ上方ヨリ

日没時 $=13^{h}-6^{h}-27^{m}$.3P. M.

S A.T. $=13^{d}-18^{h}-27^{m}-18^{s}$
L. in T. $=\quad 8-3-20(-)$
G.A.T. $=13-10-23-58$
$=10^{h}.4(+)$

Decl. $=18°-11'-55''$N
Corr. $=\quad 6-31(+)$
R^{d} 〃 $=18-18-26$ N

H. V.
37″.6(+)
1 0.4(+)
1 5 0 4
3 7 6
3 9 1.0 4 $=6'-31''(+)$

Decl. ……sin 9.497085
Lat. ……sec 10.026420
Amp. ……sin 9.523505
〃 $=$ W19° − 30′ − 2″N

T. amp $=$ W19° − 30′ − 2″N
〃 $=$ N 70 − 29 − 58 W
C. 〃 $=$ N 67 − 30 − 0 W
C. E $=\quad 2-59-58$ W
Var. $=\quad 1-50-0$ W
Dev. $=\quad 1-9-58$ W

答 自差 一度九分五十八秒西

【3】 一船アリ、八月二日午前北緯五十三度十八分、東經百四十七度十二分ノ地ニ在リ、ソレヨリ眞針路西ヘ百十八海里航走シ、日沒時ニ於テ太陽ノ羅針方位ヲ測リ北五十七度西ヲ得タリ、偏差八度四十五分西ナルトキ、船首方向ニ對スル自差如何。

解 Dist.……log 2.071882　　Long. fr. = 147° − 12′ − 0″E
Lat. ……sec 10.223571　　D. long. = 3 − 17 − 27 W
D. long. ……log 2.295453　　Long. in = 143 − 54 − 33 E
〃 = 197′.45

日沒時 = 2^{d} − 7^{h} − 43^{m}.0 P. M.

S. A. T. = 2^{d} − 19^{h} − 43^{m} − 0^{s}
L. in T. = 9 − 35 − 38.2(−)
G. A. T. = 2 − 10 − 7 − 21.8
= 10^{h}.12(+)

H. V.
10.12+
37″.9−
9108
7084
3036
383.548−

Decl. = 17° − 58′ − 5″N
Corr. = 6 − 23.5
R^{d}decl. = 17 − 51 − 41.5N

T. amp. = W30° − 52′ − 44″N
〃 = N 59 − 7 − 16 W
C. 〃 = N 57 − 0 − 0 W
C. E. = 2 − 7 − 16 W
Var. = 8 − 45 − 0 W
Dev. = 6 − 37 − 44 E

Decl. ……sin 9.486735
Lat. ……sec 10.223571
T. amp. …sin 9.710306
〃 ……W30° − 52′ − 44″N

答 自差 六度三十七分四十四秒東

乙種船長

【1】 遠標方位法

(丙種船長同種問題參照)

【2】 羅針自差係數算法

【1】 羅針儀ノ自差次ノ如クナルトキ、其係數A, B, C, D及Eノ値如何。

船首	自差	船首	自差
北	九度四十分東	南	十一度零分西
北東	六度十分東	南西	七度零分西
東	零度三十五分東	西	二度十五分西
南東	五度二十分西	北西	四度三十分東

解

(A)

N = (+) 9° − 40′　　S = (−) 11° − 0′
E = (+) 0 − 35　　W = (−) 2 − 15
(+) 10 − 15　　(−) 13 − 15
(+) 10 − 15
4 | (−) 3 − 0
A = (−) 0 − 45

(B)

E = (+) 0° − 35′
W = (+ 2 − 15 (符號反對)
2 | (+) 2 − 50
B = (+) 1 − 25

(C)

N = (+) 9° − 4 ′
S = (+) 1 − 0 (符號反對)
2 | (+) 20 − 40
C = (+) 10 − 20

(D)

NE = (+)6° − 10′　　SE = (+)5° − 20′ (符號反對)
SW = (−)7 − 0　　NW = (−)4 − 30 (〃)
(−)0 − 50　　(+)0 − 50
(−)0 − 50
4| 0 − 0
D = 0 − 0

(E)

N = (+) 9° − 40′　　E = (−)0° − 35′ (符號反對)
S = (−)11 − 20　　W = (+)2 − 15 (〃)
(−) 1 − 20　　(+)1 − 40
(−)1 − 20
4| (+)0 − 20
E = (+)0 − 5

答　A……(−)零度四十五分　　D……零
B……(+)十度二十五分　　E……(+)零度五分
C……(+)十度二十分

【2】 羅針儀ノ自差次ノ如クナルトキ、其係數A, B, C, D及Eノ値如何。

船首	自差	船首	自差
北	九度二十分西	南	十一度十五分東
北東	九度四十分西	南西	八度五十分東
東	三度三十分西	西	二度二十五分東
南東	五度零分東	北西	四度四十分西

解　(A)

N = (−) 9° − 20′　　S = (+)11° − 15′
E = (−) 3 − 30　　W = (+) 2 − 25
(−)12 − 50　　(+)13 − 40

(−)12 − 50
4| (+) 0 − 50
A = (+) 0 − 12.5

(B)

E = (−)3° − 30′
W = (−)2 − 25 (符號反對)
2| (−)5 − 55
B = (−)2 − 57.5

(C)

N = (−) 9° − 20′
S = (−)11 − 15 (符號反對)
2| (−)20 − 35
C = (−)10 − 17.5

(D)

NE = (−)9° − 40′　　SE = (−)5° − 0′ (符號反對)
SW = (+)8 − 50　　NW = (+)4 − 40 (〃)
(−)0 − 50　　(−)0 − 20
(−)0 − 50
4| (−)1 − 10
D = (−)0 − 17.5

(E)

N = (−) 9° − 20′　　E = (+)3° − 30′ (符號反對)
S = (+)11 − 15　　W = (−)2 − 25 (〃)
(+) 1 − 55　　(+)1 − 5
(+)1 − 55
4| (+)3 − 0
E = (+)0 − 45

答　A……(+)零度十二分三十秒
B……(−)二度五十七分三十秒
C……(−)十度十七分三十秒
D……(−)零度十七分三十秒
E……(+)零度四十五分

【3】 兩測方位法
【4】 針路改正法
【5】 距等圏航法
【6】 中分緯度航法
【7】 漸長緯度航法
【8】 流潮航法
【9】 日誌算法
【10】 高潮時算法
【11】 太陽子午線高度緯度法

丙種船長ノ部ヲ見ヨ

【12】 太陽時辰儀經度法

【1】 二月三日午前九時三十分頃推測北緯四十九度十八分、東經百五十四度二十一分ノ地ニ於テ、時辰儀零時四分二十一秒ヲ示ストキ太陽下邊高度ヲ測リテ十六度五十八分二十秒ヲ得タリ、此時辰儀ハ一月三日緑威平時正子ニ於テ之ニ進ムコト二十六分十二秒ニシテ日差一秒四速差アリト云フ、又器差ハ一分二十秒正ニシテ眼高二十六呎ナラバ觀測時ノ經度如何。

解

S. M. T. $=3^d-9^h-30^m-0^s$
L. T. $=\underline{10-17-24(-)}$

G. M. T. $=2-23-12-36$
C. T. $=3^d-0^h-4^m-21^s.0$
O. E. $=\underline{26-12.0-}$
$2-23-38-9.0=2^d.985$
積差 $=\underline{43.4-}$
G. M. T. $=2-23-37-25.6=23^h.62+$
$0.38-$

一月 28^d
二月 2.985
日數 30.985
日差 1.4g.
123940
30985
43.3790f.

H. V. 43.6−
0.38−
3488
1308
Corr. = 16.568+

H. V. 0.29+
0.38−
232
87
Corr. = .1102−

Decl. $=16°-43'-45''S$
Corr. $=\underline{16.6(+)}$
R^dDecl. $=16-44-1.6S$
(P. D. $=106°-44'-1''.6$)

Eq. T. $=13^m-55^s.0$ (−M.T.)
Corr. $=\underline{0.11(-)}$
R^dEq.T. $=13-54.89$(−M.T.)

Obs. alt. $=16°-58'-20''$
I. E. $=\underline{1-20(+)}$
$16-59-40$
Dip $=\underline{5-1(-)}$
$16-54-39$
Corr. $=\underline{3-1(-)}$
$16-51-38$
S. D. $=\underline{16-15(+)}$
T. alt. $=17-7-53$
90
Z. D. $=72-52-7$

Lat. $=49°-18'-0''N$
Decl. $=\underline{16-44-2\ S}$
Z. D. $=72-52-7$
$l+d$ $=\underline{66-2-2}$
Sum $=138-54-9$
Diff. $=\underline{6-50-5}$
½S $=69-27-4.5$
½D $=3-25-2.5$

Lat.……sec	10.185687	H. A. =	$21^h - 40^m - 50^s.21$
Decl. … 〃	10.018792	S. A. T. =	$3^d - 9 - 40 - 50.21$
½S …sin	9.971449	E. T. =	$13 - 54.89(+)$
½D … 〃	8.775310	S.M.T. =	$3 - 9 - 54 - 45.10$
H. A. …hav	8.95.238	G.M.T. =	$2 - 23 - 37 - 25.6$
	59	L. T. =	$10 - 17 - 19.50E$
		Long. =	$154° - 19' - 52''.5E$

答 東經百五十四度十九分五十二秒

(別法)

Alt.	= 17° − 7′ − 53″	Lat. ……sec	10.185687
Lat.	= 49 − 18 − 0 N	P. D. ……cosec	10.018792
P. D.	= 106 − 44 − 2	½ S ……cos	8.775310
Sum	= 173 − 9 − 55	½ S-*a* …sin	9.971449
½ S	= 86 − 34 − 57.5	H. A. …hav	8.951238
½ S-*a*	= 69 − 27 − 4.5		59

H. A. = $21^h - 40^m - 50^s.21$ (以下上記ノ計算ノ如シ)

【2】 九月二十三日午前八時半頃推測北緯五度十二分、東經百六度二十二分ノ地ニ於テ、時辰儀一時五十分十二秒五ヲ示ストキ太陽下邊高度ヲ測リテ三十九度十八分零秒ヲ得タリ、此時辰儀ハ七月二十六日緯威平時正子ニ於テ之ニ進ムコト二十四分三十一秒ニシテ、九月三日ニ於テ之ニ進ムコト二十五分二秒ナリシト云フ、又器差七分二十秒負ニシテ眼高四十七呎ナリ、觀測時ノ經度如何。

解

S. M. T. =	$23^d - 8^h - 30^m - 0^s$	七月	5^d
L. T. =	$7 - 5 - 28(-)$	八月	31
G. M. T. =	$23 - 1 - 24 - 32$	九月	3
		計	39

七月二十六日	$24^m - 31^s$	速
九月三日	$25 - 2$	速
差	$0 - 31$	

$31^s \div 39 = 0^s.795$ 速差(日差)

C. T. =	$23^d - 1^h - 50^m - 12^s.5$	日數	$20^d.059$
O. E. =	$25 - 2.0\ (-)$	日差	$.795$ *gain.*
	$23 - 1 - 25 - 10.5 = 23^d.059$		100295
積差 =	$15.95(-)$		180531
G.M.T. =	$23 - 1 - 24 - 54.55 = 1^h.41$		140413
			15946905 *fast*

Decl. =	0° − 13′ − 23″N	Eq. T. =	$7^m - 20^s.7$ (+M. T.)
Corr. =	1 − 22.3(−)	Corr. =	1.23(+)
R^d 〃 =	0 − 12 − 0.7N	R^d 〃 =	7 − 21.93(+M T.)
H. V.	58″.4(−)	H. V.	$0^s.87(+)$
	1.41(+)		1.41(+)
	82.344(−)		1.2267(+)

Obs. alt. =	39° − 18′ − 0″	Lat. =	5° − 12′ − 0″N
I. E. =	7 − 20(−)	Decl. =	0 − 12 − 1 N
	39 − 10 − 40	Z. D. =	50 − 41 − 10
Corr. =	8 − 11(+)	*l-d* =	4 − 59 − 59
	0 − 1(−)	S =	55 − 41 − 9
T. alt. =	39 − 18 − 50	D =	45 − 41 − 11
Z. D. =	50° − 41′ − 10″	½ S =	27 − 50 − 34.5
		½ D =	22 − 50 − 35.5

Lat.……sec	10.001791	H. A. =	$20^h - 37^m - 56^s.27$
Decl. … 〃	10.000003	S. A. T. =	$23^d - 8 - 37 - 56.27$
½ S …sin	9.669367	E. T. =	$7 - 21.93(-)$
½ D … 〃	9.589067	S. M. T. =	$23 - 8 - 30 - 34.34$
H. A. …hav	9.260228	G. M. T. =	$23 - 1 - 24 - 54.55$
	46 / 18	L. T. =	$7 - 5 - 39.79$
		Long. =	$106° - 24' - 57''$E

答 東經百六度二十四分五十七秒

【3】 三月十九日午後三時三十分頃推測北緯十三度十五分、東經百十六度十二分ノ地ニ在リテ、時辰儀七時五十分二十八秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ測リテ三十五度十一分二十秒ヲ得タリ、此時辰儀ハ一月五日綠威平時正子ニ於テ、之ニ遲ルルコト一分五十三秒ニシテ、二月二十七日之ニ遲ルルコト三分三十秒ナリシト云フ、又器差八分十秒正、眼高三十二呎ナルトキハ觀測時ノ經度如何。

解 S. M. T. $= 19^d - 15^h - 30^m - 0^s$　　一月 26^d

L. T. $= 7 - 44 - 48(-)$　　二月 27

G. M. T. $= 19 - 7 - 45 - 12$　　日數 53

一月五日 $1^m - 53^s$　　日差 $97^s \div 53 = 1^s.83$ 遲差

二月二十七日 $3 - 30^s$　　積差 $1^s.83 \times 20^d.33 = 37^s.20$遲

差 $1 - 37$

C. T. $= 19^d - 7^h - 50^m - 28^s$

O. E. $= 3 - 30(+)$

$19 - 7 - 53 - 58 = 19^d.33$

Accu. rate $= 37.2(+)$

G. M. T. $= 19 - 7 - 54 - 35.2 = 7^h.91(+)$

Decl. =	$0° - 50' - 36''$S	Eq. T. =	$8^m - 8^s.1$ (−M.T.)
Corr. =	$7 - 49.1(-)$	Corr. =	$5.85(-)$
R^d 〃 =	$0 - 42 - 46.9$S	R^d 〃 =	$8 - 2.25$(−M,T.)
H. V.	$59''.3(-)$	H. V.	$0^s.74(-)$
	$7.91(+)$		$7.91(+)$
	$469.063(-)$		$5.8534(-)$

Obs.alt. =	$35° - 11' - 20^s$	Lat. =	$13° - 15' - 0''$N
I. E. =	$8 - 10(+)$	Decl. =	$0 - 42 - 47$ S
	$35 - 19 - 30$	Z. D. =	$54 - 31 - 13$
Corr. =	$9 - 11$ / $6(+)$	$l+d$ =	$13 - 57 - 47$
		S =	$68 - 29 - 0$
T. alt. =	$35 - 28 - 47$	D =	$40 - 33 - 26$
Z. D. =	$54° - 31' - 13''$	½ S =	$34 - 14 - 30$
		½ D =	$20 - 16 - 43$

Lat.……sec	10.011718	H. A. =	$3^h - 32^m - 43^s.86$
Decl. … 〃	10.000034	S.A.T. =	$19^d - 15 - 32 - 43.86$
½ S …sin	9.750265	E. T. =	$8 - 2.25(+)$
½ D … 〃	9.539811	S.M.T. =	$19 - 15 - 40 - 46.11$
H. A. …hav	9.301828	G.M.T. =	$19 - 7 - 54 - 35.2$
	773 / 55	L. T. =	$7 - 46 - 10.91$
		Long. =	$116° - 32' - 44''$E

答 東經百十六度三十二分四十四秒

注意 〔時辰儀ノ日差ヲ求ムル場合次ノ事項ニ注意スベシ〕

I. 第一第二ノ違差共ニ速差ナル場合。

イ、第一違差ガ第二ヨリ小ナルトキハ日差ハ速差。

ロ、第一違差ガ第二ヨリ大ナルトキハ日差ハ遅差。

2. 第一第二ノ違差共ニ遅差ナル場合。

イ、第一違差ガ第二ヨリ小ナルトキハ日差ハ遅差。

ロ、第一違差ガ第二ヨリ大ナルトキハ日差ハ速差。

3. 違差一ハ速差ニシテ他ハ遅差ナル場合。

イ、第一違差ガ速差ニシテ第二ガ遅差ナルトキハ日差ハ遅差。

ロ、第一違差ガ遅差ニシテ第二ガ速差ナルトキハ日差ハ速差。

4. 違差一ハ速差ニシテ他ハ零ナル場合。

イ、第一違差ガ速差ニシテ第二ガ零ナルトキハ日差ハ遅差。

ロ、第一違差ガ零ニシテ第二ガ速差ナルトキハ日差ハ速差。

5. 違差一ハ遅差ニシテ他ハ零ナル場合。

イ、第一違差ガ遅差ニシテ第二ガ零ナルトキハ日差ハ速差。

ロ、第一違差ガ零ニシテ第二ガ遅差ナルトキハ日差ハ遅差。

甲種二等運轉士

【1】 遠標方位法

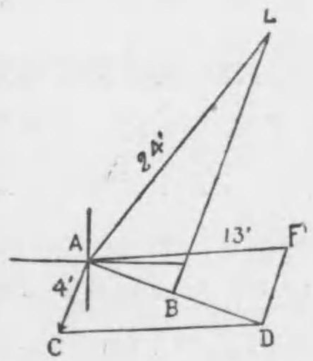
(丙種運轉士同種問題參照)。

【2】 兩測方位法

(丙種船長及乙種一等運轉士同種問題參照)

毎時十三海里ノ速力ヲ有スル船、某燈臺ヲ北三十六度東、距離二十四海里ニ測レリ、ソレヨリ毎時四海里ノ速力ニテ南南西ニ流ルル海流ヲ横切リ東二分一北ヘ航行シタリトセバ、同燈臺ニ幾何ノ距離ニテ並航スベキヤ、本題ハ方位表ニ依リ計算シ、針路ノ三十分以上ハ度ニ繰リ上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切捨ツベシ。

解圖ニ於テLヲ燈臺、Aヲ同燈臺ヲN36°E距離24′ニ測リタル位置、ACハ海流ノ方向ニシテ4′、AFハ本船ノ針路ニシテ13′トス、然レバADハ本船ノ實航針路ナリ。



LヨリADニ垂線LBヲ引ケバ、Bハ並航地點、LBハ並航距離ナリ、實航針路

ヲ求ムノバ

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
S 23° W	4′	—	3.68	—	1.56
N 84 E	13	1.36	—	12.93	—
S 78° E		1.36	3.68 1.36 2.32	12.93 1.56 11.37	1.56

$90° - 36° = 54°$

$90° - 78° = 12°$

$\widehat{LAD} = 54° + 12° = 66°$

方位表ニ依リ $\left.\begin{array}{r}\text{Co.}=66° \\ \text{Dist.(AL)}=24'\end{array}\right\}$ ヨリ Dep.(LB)=21′.93

答 並航距離 二十一海里九三

【3】 針路改正法

(乙種船長及丙種船長同種問題參照)

【4】 距等圏航法

(乙種一等運轉士同種問題參照)

【1】 北緯ノ地ニ在ル人、地球ノ自轉ニ依リ一時間ニ五百十三海里移動シタリトセバ、何度ノ緯線上ニ在リタルヤ。

解 赤道ニ於ケル一時間ノ回轉速力(地球ノ自轉ニ依ル)ハ $360° \times 60 \div 24 = 900'$ ナリ、之ヲ D. long. トシ、五百十三海里ヲ Dep. トシテ計算スレバ、

Dep. =513……log 2.710117

D. long. =900…… 〃 2.954242

Lat. =…… cos 9.755875

〃 =55° − 15′ − 0″ 2/3

1(−)

55 −14 −59

答 北緯五十五度十四分五十九秒

【2】 下記甲乙兩地ニ在ル二汽船、同時ニ東ニ向ヒ發航シ、各毎時十二海里ノ速力ニテ航走シタルニ兩船ノ變經三度三十九分トナレリト云フ、各船ノ航走距離如何。

甲地 { 北緯二十一度五分 / 東經百五十六度三十分

乙地 { 北緯四十八度十分 / 東經百五十六度三十分

解 緯度ト速力(dep.)トヲ以テ各船毎時ノ變經ヲ求ムレバ、

Dep. =12′ ……log 1.079181

Lat. =21° − 5′……sec 10.030091

D. long. ……log 1.109272

〃 =12.861 41/31

Dep. =12′ ……log 1.079181

Lat. =48° − 10′……sec 10.175896

D. long. ……log 1.255077

〃 =17.992 31/46

甲船ノ d. long.＝12′.861E, 乙船ノ d. long.＝17′.992E,

故ニ兩船毎時ノ變經ノ差ハ5′.131ナリ、依テ

航走時間ハ 219′÷5′.131＝42.682時間,

故ニ航走距離ハ 12′×42.682＝512′.184

答 兩船ノ航走距離 五百十二海里一八

【3】 北緯三十六度四十五分ノ距等圏ノ長サヲ求ム。

解 赤道ノ長サハ 60′×360＝21600′

故ニ求ムル長サハ 21600 ……log 4.334454
36°－45′……cos 9.903770
17307.1 log 4.238224
046
178
175
3

答 一萬七千三百零七海里一

【4】 甲船ハ北緯二十四度ニ在リ、今赤道上ニ在リテ毎時十五海里ノ速力ヲ有スル乙船ト同時ニ、西經百三十四度ノ子午線ヲ發シ正西ヘ航シ、同時ニ西經百四十三度ノ子午線ニ到着センニハ、幾何ノ速力ニテ航走スベキヤ。

解 兩船ノ變經ハ 143°－134°＝9°, 9×60＝540′

乙船ハ赤道上ニ在ルヲ以テ、航走距離ハ變經ニ等シク 540′ ナリ、航走時間ハ 540÷15＝36 時間

甲船ノ航走スベキ距離ハ

D. long.＝540′……log 2.732394
Lat. ＝24° ……cos 9.960730
Dist. ……log 2.693124
〃 ＝493.31

故ニ航走スベキ速力ハ 493.31÷36＝13.7 海里

答 甲船速力 十三海里七

【5】 中分緯度航法

（乙種一等運轉士、乙種船長及丙種船長同種問題參照）

【6】 漸長緯度航法

（乙種一等運轉士、乙種船長及丙種船長同種問題參照）

【1】 北緯四十七度二十四分、西經百六十二度十五分ノ地ヨリ眞針路南五十度東ヘ一時間九海里半ノ速力ニテ航走セバ、幾時間ノ後西經百四十九度三十分ノ子午線ニ達スベキカ、本題ハ漸長緯度航法ニ依リ計算スベシ。

解公式 $\tan Co. = \frac{D.\ long.}{Mer.\ d.\ lat.}$, $\therefore Mer.\ d.\ lat. = \frac{D.\ long.}{\tan Co.}$

Long. fr.＝162°－15′.0W
〃 in＝149 －30.0W
D. long.＝ 12 －45.0E
〃 ＝765′.0E

D. long. ……log 2.883661
Co. ……tan 10.076187
Mer. d. lat. …log 2.807474
67
7
〃 ＝641.91

Lat. fr. =47°−24′− 0″N……M. P. =3238.04

M. d. lat. = 641.91(−)

M. P. =2596.13

39°−39′−40″……2596.21

4″(−) ……8

Lat. in =39 −39 −36 N　43 : 8=20″ : x, x=3″.7

T. d. lat. = 7 −44 −24 S

〃 =464′.4 S

T. d. lat.……log 2.666892　　722′.48÷9.5=76h.05

Co. ……sec 10.191933

Dist. ……log 2.858825

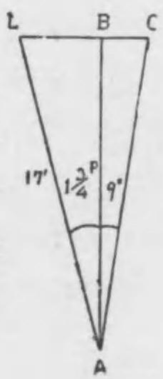
〃 =722′.48

778
47

答 七十六時間三分

【7】流潮航法

（乙種一等運轉士、乙種船長及丙種船長同種問題參照）



【1】 北北東ヘ毎時四海里二分一流ル海流中、某燈臺ヲ北微西四分三西、距離十七海里ニ測リ、ソレヨリ北ニ向ヒ一時間七海里ノ速力ニテ進行セバ、同燈臺ニ幾何ノ距離ニテ並航スベキヤ、本題ハ方位表ヲ使用シテ算出スベシ。

解 圖ニ於テLヲ燈臺、Aヲ本船位置トシ、Bヲ海流ナキ場合ノ並航地點トス、方位表ニ依リ、

Co.=1¾點、AL(dist.)=17′ヲ以テ

AB(d. lat.)=16′.0, LB dep.)=5′.7ヲ得。

次ニ

T. Co.	Dist.	D. lat.	Dep.
N	7′.0	7′.0 N	—
NNE	4.5	4.16N	1′.72E
N 9° E	11.3	11.16N	1.72E

實航針路(ACノ方向)=N9°E

方位表ニ依リ　AB(d. lat.)=16′,　Co.=N9°Eヲ以テ

BC(dep.)=2′.53ヲ得、故ニ並航距離卽チLC=AB+BC

=5′.7+2′.53=8′.23

答 並航距離　八海里二三

【2】 北緯三十五度二十八分、西經七十五度四十七分ノ地點ヲ北西微北、距離十一海里ニ測リ、ソレヨリ北緯三十一度四十七分、西經七十四度五分ノ地ニ到ラントスルニ、其間北七十五度東ヘ毎時三海里ノ速力ヲ有スル海流アリ、十五時間ニテ到達セントセバ、如何ナル針路ヲ採リ幾何ノ速力ニテ航走スベキヤ、本題ハ方位表ヲ使用シテ計算スベシ。

解 方位表ニ依リ SE/S ヲ針路トシ、距離 11 海里ヲ以テ、

D. lat.=9′.1 S.　　Dep.=6′.1 E,　　D. long.=7′.5 E

Lat. (L. H.)	=35°−28′− 0″N	Long. (L. H.)	=75°−47′− 0″W
D. lat.	= 9− 6 S	D. long.	= 7−30 E
Lat. fr.	=35 −18 −54 N	Long. fr.	=75 −39 −30 W
〃 in	=31 −47 − 0 N	〃 in	=74 − 5 − 0 W
D. lat.	= 3 −31 −54 S	D. long.	= 1 −34 −30 E
〃	=211′.9 S	〃	=94′.5 E
Mid. lat.	=33°−32′−57″	Dep.	=78′.8 E
Cur. Co.	=S 75°W	Dist.	=15×3=45′

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
		—	211.9	78.8	—
S 75° W	45′	—	11.6	—	43.5
S 9° E	226′.3		223.5	78.8 43.5 35.3	

226.3÷15=15′.087

答 針路 南九度東 毎時ノ速力 十五海里零九

【3】 一時間九海里半ノ速力ヲ有スル汽船、甲地ヲ發シ六十海里ヲ隔ツル乙地ニ直航セントシ、此間南西ヘ毎時三海里半流ルル海流アルモノト豫想シ、西二分一北ニ向ヒ航走シタルニ、三時間ノ後甲地ヨリ西微南二分一南、距離三十四海里ノ地點ニ在ルコトヲ知レリ 海流ノ方向及流速並ニ甲地ヨリ乙地ノ方向如何、本題ハ方位表ニ依ルベシ。

解 針路及航程並ニ實航針路及實航航程ニ依リ、海流ノ方向及流程ヲ求メ、次ニ針路及毎時ノ速力並ニ

假想海流ノ方向及流程ニ依リ、甲地ヨリ乙地ノ方向ヲ求ム。

T. Co.=E½S, W/S½S、Dist.=28′.5, 34′.0 ヲ以テ聯針路航法ニ依リ計算スレバ D. lat.=12′.7S, Dep.=4′.1W

依テ直航針路卽チ海流ノ方向=S18°W, 直航距離卽チ流程=13′.35, 流速=13′.35÷3=4′.45

次ニ T. Co.=W½N, SW, Dist.=9′.5, 3′.5 ヲ以テ聯針路航法ニ依リ計算スレバ D. lat.=1′.6S, Dep.=12′.0W

依テ直航針路卽チ甲ヨリ乙ノ方向=S82°W

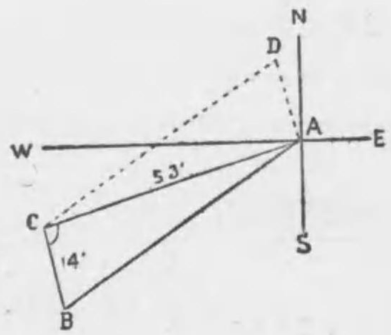
答 海流ノ方向 南十八度西 流速 四海里四五

甲地ヨリ乙地ノ方向 南八十二度西

【4】 毎時三海里二分一ノ速力ニテ、北北西ヘ流ルヽ海流中ヲ航走シ、西南西距離五十三海里ニ在ル地點ニ四時間ニテ到達スルニハ、如何ナル針路ヲ採リ幾何ノ速力ニテ航走スベキヤ、本題ハ對數表ヲ用ヒテ計算スベシ。

解 四時間ノ流程

=3′.5×4=14′



圖ニ於テ A ハ出發地點、C ハ到達地點ナリ、

$\widehat{NAD}=\widehat{WAC}=2$點

AD=14′, AC=53′ トシテ

平行四邊形 ABCD ヲ作ル、AD=BC= 4′

次ニ $\widehat{DAC}=\widehat{ACB}=\underline{|R}$ 故ニ△ABCハ直角三角形ナリ。

依テ $\tan A=\frac{BC}{AC}=\frac{14}{53}$

14′ ……log 1.146128　　$\widehat{SAB}$=採ルベキ針路

53 ……log 1.724276　　AB =航走スベキ距離

A ……tan 9.421852

14°−47′−45″ ……24　　AB =AC sec A

28

3″ ……25　　=53×sec 14°47′48″

14°−47′−48″

53 ……log 1.724276　　54.818÷4=13′.705

A ……sec 10.014647　　$\widehat{SAB}=\widehat{SAC}-\widehat{A}$

AB ……log 1.738923　　〃 =67°30′−14°47′48″

860

=54.818　　63　　=52°−42′−12″

答　採ルベキ針路　南五十二度四十二分十二秒西

　　毎時ノ速力　十三海里七〇五

【5】 南三十四度西ヘ毎時十一海里二分一ノ速力ニテ進行中、某燈臺ヲ四點方位法ニ依リ右舷正横距離九海里二分一ヲ得タリ、然ルニ此間南南東ヘ毎時三海里流ルル海流アリタリトセバ、正シキ正横距離幾何ナルヤ、本題ハ方位表ヲ用ヒテ計算スベシ。

解

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
S 34° W	11′.5	—	9.53	—	6.43
SSE	3.0	—	2.77	1.15	—
S 23° W	13.4		12.30	1.15	6.43 1.15 5.28

實航針路ハS23°W

故ニ

$\widehat{BAD}=34°-23°=11°$

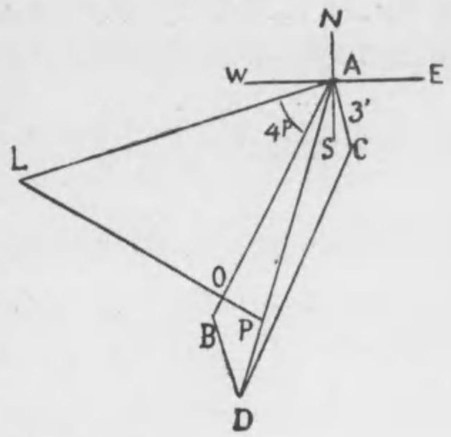
次ニ方位表ニ依リ

Co.($\widehat{OAP}$)=11°,

D. lat.(AO)=9′.5ヲ以

テ Dep.(OP)=1′.85ヲ

得。

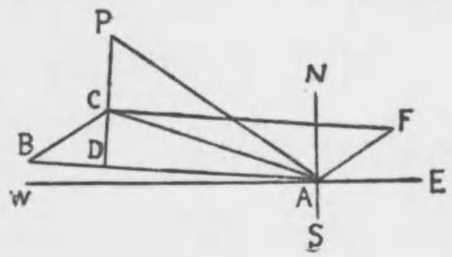


依テ求ムル距離(LP)ハ9′.5+1′.85=11′.35

答　正横距離　十一海里三五

【6】 眞針路北西微西ヘ毎時八海里ノ速力ニテ進行中、某岬角ヲ正船首距離二十三海里ニ測リ、同時ニ西二分一北ニ轉針シタルニ、其後三時十五分間ニシテ同岬角ニ並航シ距離六海里二分一ナリシト云フ、流潮ノ方向及流程ヲ求ム。

解　圖ニ於テAハ轉針地點、Pハ某岬角ノ位置、Cハ並航地點トス。



$\widehat{PAW}=3^P$,　$\widehat{BAW}=\frac{1}{2}^P$

故ニ　$\widehat{PAD}=3^P-\frac{1}{2}^P=2\frac{1}{2}^P$

AP=23′,　AB=8′×3.25=26′,　CP=6′.5,

PD=23′×sin 28°7′30″,　AD=23′×cos 28°7′30″

23′	log 1.361728	23′	log 1.361728
28°7′30″	sin 9.673387	28°7′30″	cos 9.945430
PD	log 1.035115	AD	log 1.307158
=10.842	029 / 86	=20.284	068 / 90

$CD = PD - PC = 10'.842 - 6'.5 = 4'.342$

$BD = AB - AD = 26' - 20'.284 = 5'.716$

$\tan \widehat{CBD} = \frac{CD}{BD}$, $\quad BC = BD \times \sec \widehat{CBD}$

4.342	log 0.637690	5.716	log 0.757092
5.716	〃 0.757092	37°13′16″	sec 10.098920
$\widehat{CBD}$	tan 9.880598	BC	log 0.856012
37°−13′−16″	93 / 5	7.178	03 / 9

$\widehat{EAF} = 37°13'16'' - 5°37'30'' = 31°35'46''$

$\widehat{NAF} = 90° - 31°35'46'' = 58\ 24'14''$

答 流潮ノ方向 北五十七度二十四分十四秒東

流　　程 七海里一七八

【8】日誌算法

(乙種船長及丙種船長同種問題參照)

【1】 某日正午、南緯七度五十八分、西經十四度十分ノ地點ヲ羅針方位東北東(自差十三度西)距離十四海里ニ測リ、ソレヨリ次ノ日誌ノ如ク航走シ、翌日正午天測ニ依リ、南緯八度三十一分、西經十四度十一分ニ在ルコトヲ知レリ、推測直航針路及航程並ニ流潮ノ方向及流程如何、但シ偏差二十二度三十分西、本題ハ方位表ヲ使用シ眞針路ノ三十分以上ハ度ニ繰上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切捨ツベシ。

時	羅針路	航程 浬	航程 分	自差	風位	風壓
1	NE½N	5	2	1°E	NNW	½P
2		5	4			
3		6	1			
4	NW¾W	7	7	17 W	N/E	¾
5		7	6			
6		7	4			
7		6	2		N/E	1¼
8		5	5			
9		6	1			
10	W¾S	7	4	7 W	NW/N	½
11		8	8			
正午		7	3			
1		7	4			
2	NE/E¼E	6	2	3 E	N/W	¼
3		5	9			
4		6	4			
5		6	8			
6	E/S¾S	7	5	11 E	NE	¾
7		6	3			
8		7	2			
9	SE½S	8	3	16 E	NE	0
10		8	7			
11		9	6			
正午		10	1			

解

Dep. Co.)

C. Co. = WSW
" = S 67° − 30′ − 0″W
Dev. = 13 − 0 − 0 W
S 54 − 30 − 0 W
Var. = 22 − 30 − 0 W
T. Co. = S 32 − 0 − 0 W
= S32°W

(1st Co.)

C. Co. = NE½N
" = N 39° − 22′ − 30″E
Dev. = 1 − 0 − 0 E
N 40 − 22 − 30 E
Var. = 22 − 30 − 0 W
N 17 − 52 − 30 E
L. W. = 5 − 37 − 30 *r*
T. Co. = N 23 − 30 − 0 E
= N24°E

(2nd Co.)

C. Co. = NW¾W
" = N 53° − 26′ − 15″W
Dev. = 17 − 0 − 0 W
N 70 − 26 − 15 W
Var. = 22 − 30 − 0 W
N 92 − 56 − 15 W
L. W. = 8 − 26 − 15 *l*
T. Co. = N 101 − 22 − 30 W
180
" = S 78 − 37 − 30 W
= S79°W

(3rd Co.)

2nd Co. ヨリ
App.Co. = N 92° − 56′ − 15″W
L. W. = 14 − 3 − 45 *l*
T. Co. = N 107 − 0 − 0 W
180
" = S 73 − 0 − 0 W
= S73°W

(4th Co.)

C. Co. = W¾S
" = S 81° − 33′ − 45″W
Dev. = 7 − 0 − 0 W
S 74 − 33 − 45 W
Var. = 22 − 30 − 0 W

(5th Co.)

C. Co. = NE/E¼E
" = N 59° − 3′ − 45″E
Dev. = 3 − 0 − 0 E
N 62 − 3 − 45 E
Var. = 22 − 30 − 0 W

S 52 − 3 − 45 W
L. W. = 5 − 37 − 30 *l*
T. Co. = S 46 − 26 − 15 W
= S46°W

N 39 − 33 − 45 E
L. W. = 2 − 48 − 45 *r*
T. Co. = N 42 − 22 − 30 E
= N42°E

(6th Co.)

C. Co. = E/S¾S
" = S 70° − 18′ − 45″E
Dev. = 11 − 0 − 0 E
S 59 − 18 − 45 E
Var. = 22 − 30 − 0 W
= S 81 − 48 − 45 E
L. W. = 8 − 26 − 15 *r*
T. Co. = S 73 − 22 − 30 E
= S73°E

(7th Co.)

C. Co. = SE½S
" = S 39° − 22′ − 30″E
Dev. = 16 − 0 − 0 E
S 23 − 22 − 30 E
Var. = 22 − 30 − 0 W
T. Co. = S 45° − 52 − 30 E
= S46°E

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
S 32° W	14′.0	—	11.9	—	7.4
N 24 E	16.7	15.3	—	6.8	—
S 79 W	22.7	—	4.3	—	22.3
S 73 W	17.8	—	5.2	—	17.0
S 46 W	30.9	—	21.5	—	22.2
N 42 E	25.3	18.8	—	16.9	—
S 73 E	21.0	—	6.1	20.1	—
S 46 E	36.7	—	25.5	26.4	—
m. g.	m. g.	34.1	74.5	70.2	68.9
			34.1	68.9	
S 17° E	29′.8		40.4	1.3	
			11.9	7.4	
			28.5	8.7	

Lat. fr. = 7° − 58′.0S　　Long. fr. = 14° − 10′.0W
D. lat. = 40.4S　　D. long. = 1.3E
Lat. in = 8 − 38.4S　　Long. in = 14 − 8.7W
Mid. lat. = 8° − 18′.2
Obs. N. lat = 8° − 31′.0S　　Obs. N. long. = 14° − 21′.0W
Acc. 〃 = 8 − 38.4S　　Acc. 〃 = 14 − 8.7W
D. lat. = 7.4N　　D. long. = 12.3W
Dep. = 12′.2W
Cur. set = N59°W　　Drift = 14′.35

答 推測直航針路　南十七度東　航程　二十九海里八
流潮方向　北五十九度西　流程　十四海里三五

【2】 某日午後二時、南緯三十七度二十七分、東經三十八度二十二分ニ在ル岬角ヲ、羅針方位北東二分一北、距離十七海里ニ測リ、同時十五分北西ニ轉針シテ右ノ日誌ノ如ク航走セリ、翌日ノ正午位置及前日正午ヨリノ直航針路並ニ航程ヲ求ム、偏差十一度東、本題ハ方位表ヲ使用シ、眞針路ノ三十分以上ハ度ニ繰上ゲ、三十分未滿ハ之ヲ切捨ツベシ。

時	羅針路	航程 浬	航程 分	自差	風位	風壓
1	N/W	10	3	0	W/N	½P
2		9	7			
3	N/W／NW	8	8	8°E	N/E	¼
4		9	1			
5		9	0			
6	W/S	7	5	15 W	NNW	½
7		8	2			
8		7	8			
9	SSW	8	3	7½ W	W/S	1
10		9	4			
11		8	5			
正子		8	1			

1	NE¼N	7	6	9 E	NW/N	1¼
2		7	5			
3		8	3			
4		9	2			
5	E/N¾N	9	1	14½E	S/E	¼
6		9	7			
7		10	4			
8		10	8			
9	SW/W¼W	11	0	8¼ W	E/S	0
10		11	4			
11		11	2			
正午		10	7			

解 日誌ニ依リ、午後二時ヨリ三時迄ニ8.8海里航走シ居ルヲ以テN/Wノ針路ニテ2.2海里、NWノ針路ニテ6.6海里航走シタルモノトス、次ニ岬角ヲ測リシトキノ針路ハN/Wナルヲ以テ、自差ハ零ナリ、從テ起程針路ヲ計算スル場合自差零ナルコトニ注意スベシ。

(1st Co.)
C. Co. = N/W
T. Co. = N 5° − 22′ − 30″E
〃 = N 5°E
Dist. = 20′

(Dep. Co.)
C. Co. = SW½S
T. Co. = S 50° − 22′ − 30″W
〃 = S 50°W
Dist. = 17′

(2nd Co.)
C. Co. = N/W
T. Co. = N 5° − 22′ − 30″E
〃 = N 5°E
Dist. = 2′.2

(3rd Co.)
C. Co. = NW
T. Co. = N 44° − 48′ − 45″W
〃 = N 45°W
Dist. = 24′.7

(4th Co.)
C. Co. = W/S

(5th Co.)
C. Co. = SSW

T. Co. = S 69° − 7′ − 30″W
〃 = S 69°W
Dist. = 23′.5

T. Co. = S 14° − 45′ − 0″W
〃 = S 15°W
Dist. = 34′.3

(6th Co.)
C. Co. = NE¼N
T. Co. = N 76° − 15′ − 0″E
〃 = N 76°E
Dist. = 32′.6

(7th Co.)
C. Co. = E/N¾N
T. Co. = S 87° − 0′ − 0″E
〃 = S 87°E
Dist. = 40′

(8th Co.)
C. Co. = SW/W¼W
T. Co. = S 61° − 48′ − 45″W
〃 = S 62°W
Dist. = 44′.3

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
S 50° W	17′.0	—	10.9	—	13.0
N 5 E	2.2	2.2	—	0.2	—
N 45 W	24.7	17.5	—	—	17.5
S 69 W	23.5	—	8.4	—	21.9
S 15 W	34.3	—	33.1	—	8.9
N 76 E	32.6	7.9	—	31.6	—
S 87 E	40.0	—	2.1	39.9	—
S 62 W	44.3	—	20.8	—	39.1
		27.6	75.3	71.7	100.4
			27.6		71.7
			47.7		28.7
			10.9		13.0
			36.8		15.7
N 5 E	20′.0	19.9	—	1.7	—
m. g.	m. g.	19.9	36.8	1.7	15.7
			19.9		1.7
S39½W	22.0		16.9		14.0

Lat. fr. = 37° − 27′.0S
D. lat. = 47.7S
Lat. in = 38 − 14.7S

Long. fr. = 38° − 22′.0E
D. long. = 36.4W
Long. in = 37 − 45.6E

答 正午位置 { 南緯三十八度十四分四十二秒 / 東經三十七度四十五分三十六秒 }

直航針路 南三十九度半西 航程 二十二海里

【9】 高潮時算法

(乙種一等運轉士、乙種船長及丙種船長同種問題參照)

【1】 七月八日、西經十四度五十二分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時ヲ求ム、潮候時三時三十六分。

解 D. Ret. = 58ᵐ, S. D. = 16′ − 39″, Eq. T. = 4ᵐ − 42ˢ.5(− M.T.)

Mer. Pass. 8ʰ = 1ʰ − 57ᵐ.0 = 14ʰ − 27ᵐ.0
Corr. for long. = 2.0(+) = 2.0(+)
S.M.T. of M.P. = 1 − 59.0 = 14 − 29.0
Corr. = 33.9(−) = 44.3(−)
= 1 − 25.1 = 13 − 44.7
H.W.F.&C. = 3 − 36.0(+) = 3 − 36.0(+)
S.M.T. of H.W. = 5 − 1.1 = 17 − 20.7
= 5ʰ − 1ᵐ.1 A.M. = 5ʰ − 20ᵐ.7 P.M.

S.M.T. of M.P. = 1ʰ − 59ᵐ.0 = 14ʰ − 29ᵐ.0
Eq. T. = 4.7(−) = 4.7(−)
S.A.T. = 1 − 54.3 = 14 − 24.3

答 午前五時一分一 午後五時二十分七

【10】太陽子午線高度緯度法

(乙種一等運轉士、乙種船長及丙種船長同種問題參照)

【1】 五月十五日西經百四十八度三十六分ノ地ニ於テ、正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ六十九度四十七分二十秒(頂南)ニ測ル、器差四分五十五秒正、眼高四十九呎ナリ、緯度ヲ求ム。

解

S. A. T. $=15^d-12^h-0^m-0^s$

L. T. $=\quad 9-54-24(+)$

G. A. T. $=15-21-54-24$

$=21^h.91(+)=2.09(-)$

Decl. $=18^\circ-55'-35''$N

Corr. $=\quad 1-13.6(-)$

R^d Decl. $=18-54-21.4$N

H. V. $35''.2(+)$
$2.0\ 9(-)$
$3\ 1\ 6\ 8$
$7\ 0\ 4$
$73.5\ 6\ 8(-)$

Obs.alt. $=69^\circ-47'-20''$

I. E. $=\quad 4-55(+)$

$=69-52-15$

Corr. $=\begin{cases}8-49(+)\\0-10(-)\end{cases}$

T. alt. $=70-0-54$

90

Z. D. $=19-59-6$S

Decl. $=18-54-21$N

Lat. $=1-4-45$S

答 南緯一度四分四十五秒

【2】 三月十一日海圖上記載ナキ某島頂(東經百五十七度十七分二十秒)ニ人工地平儀ヲ据付ケ、正午ニ太陽ノ下邊子午線高度(頂北)ヲ測リ百二十八度五十七分四十秒ヲ得タリ、測器差三分四十五秒正、緯度ヲ求ム。

解

S. A. T. $=11^p-12^h-0^m-0^s$

L. T. $=\quad 10-29-9.33(-)$

G. A. T. $=11-1-30-50.67$

$=1.51(+)$

Decl. $=3^\circ-59'-46''$S

Corr. $=\quad 1-28.8(-)$

Red. 〃 $=3-58-17.2$S

H. V. $58''.8(-)$
$1.5\ 1(+)$
$8\ 8.7\ 8\ 8(-)$

Obs. alt. $=128^\circ-57'-40''$

I. E. $=\quad 3-45(+)$

$2|\ 129-1-25$

App. alt. $=64-30-42.5$

Corr. $=\quad 0-24.0(-)$

$64-30-18.5$

S. D. $=\quad 16-8.0(+)$

T. alt. $=64-46-26.5$

90

Z. D. $=25-13-33.5$N

Decl. $=3-58-17.0$S

Lat. $=21-15-16.5$N

答 北緯二十一度十五分十六秒

【11】出沒方位法

(乙種一等運轉士、乙種船長及丙種船長同種問題參照)

【1】 二月十八日南緯十三度三十分、東經百六十九度五分ノ地ニ於テ日沒ノ羅針方位ヲ西微南四分一南ニ測ル、偏差ハ觀測時ヨリ七年前ニ於テ二度三十分東ニシテ、年差六分減ナリト云フ、當時ノ船首方向ニ對スル自差如何。

解 S. A. T.(日沒) $=18^h-6^h-11^m.5$P. M.

〃 $=18-18-11-30$

L. T. $=\quad 11-16-20(-)$

G. A. T. $=18-6-55-10=6^h.92(+)$

Decl. $=11^\circ-52'-59''$S　　Var. $=2^\circ-30'-0''$E

Corr. $=\quad 6-4(-)$　　Corr. $=\quad 42-0(-)$

R^d Decl. $=11-46-55$ S　　$=1-48-0$ E

H. V.　52″.6(−)
　　6.92(+)
　　1052
　　4734
　　3156
　　363″.992(−)

年差　6′ (−)
　　7
　　42 (−)

Decl. $=\sin\ 9.310030$

Lat. $=\sec\ 10.012169$

T. amp. $=\sin\ 9.322199$
　　66
　　33

" $=12^\circ-7'-18''$

T. amp. $=$ W$12^\circ-7'-18''$S

" $=$ S $77^\circ-52'-42''$W

C. amp. $=$ S $75-56-15$ W

C. E. $=\quad 1-56-27$ E

Var. $=\quad 1-48-0$ E

Dev. $=\quad 0-8-27$ E

答 自差　零度八分二十七秒東

【12】太陽時辰儀經度法

(乙種船長同種問題參照)

【1】 十二月九日午後南緯四十二度三十六分ノ地ニ於テ、時辰儀九日十九時十五分三秒五ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ三十六度三十一分二十秒ニ測ル、器差一分三十八秒負、眼高四十二呎ナリ、此時辰儀ハ九月十六日長崎港ニ於テ同地ノ報時信號球ノ落下セルトキ綠威平時ニ遲ルルコト四分三十一秒ニシテ十一月十九日綠威平時正午ニ於テ之ニ遲ルルコト三

分九秒ナリ、觀測時ノ經度ヲ求ム。

解 長崎港ニ於テ報時信號球ノ落下スル時刻ハ本邦中央標準時(135°E)ノ正午(平時)ナリ、故ニ綠威平時十六日午前三時ナリ。

九　月	$14^d.875$	4^m-31^s *slom*	日　差
十　月	31	$3-9$ *slom*	$82^s\div64.375=1^s.274$ *gain.*
十一月	18.5	$1-22$	
計	64.375		

C. T. $=9^d-19^h-15^m-3^s.5$　　十一月　$11^d.5$

O. E. $=\quad 3-9.0(+)$　　十二月　8.804

$=9-19-18-12.5$　　計　20.304

Accum. rate $=\quad 25.87(-)$　　積　差

G.M.T. $=9-19-17-46.63$　　$20^d.304\times1^s.274=25^s.867(-)$

$=19^h.3(+)$

$=4.7(-)$

Decl. $=22^\circ-51'-8''$S　　Eq. T. $=7^m-30^s.2(+$ M. T.)

Corr. $=\quad 1-7.2(-)$　　Corr. $=\quad 5.31(+)$

Red. " $=22-50-0.8$S　　Red. " $=7-35.51(+$ M. T.)

H. V.　14″.3(+)
　　4.7(−)
　　67.21(−)

H. V.　1s.13(−)
　　4.7(−)
　　5.311(+)

Obs. alt. $=36^\circ-31'-20''$　　Lat. $=42^\circ-36'-0''$S

I. E. $=\quad 1-38(-)$　　Decl. $=22-50-1$ S

$36-29-42$　　Z. D. $=53-21-37$

Corr. $=\begin{cases}8-25(+)\\0-16(-)\end{cases}$　　$l-d$ $=19-45-59$

S $=73-7-36$

T. alt. $=36-38-23$　　D $=33-35-38$

Z. D. $=53^\circ-21'-37''$ ½S $=36\ -33\ -48$
½D $=16\ -47\ -49$

Lat. …sec 10.133065 S, A. T. $=9^d-16^h-1^m-58^s.87$
Decl. … 〃 10.035441 Eq. T. $=\ 7\ -35.51(-)$
½S …sin 9.775035 S. M. T. $=9\ -15\ -54\ -23.36$
½D … 〃 9.4 0869 G. M. T. $=9\ -19\ -17\ -46.63$
H. A.…hav 9.404410 L. T. $=\ 3\ -23\ -23.27$W
$=4^h-1^m-58^s.87\cdots\frac{363}{47}$ Long. $=50^\circ-50'-49''$W

答 西經五十度五十分四十九秒

【2】 十月二十日正午天測ニ依リ北緯四十四度十五分、西經六十六度四十九分三十秒ニ在ルコトヲ知リ、ソレヨリ眞針路北六十七度西ヘ四十六海里二分一航走シタル午後三時四十分頃、時辰儀七時三十一分十七秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十七度一分二十秒ニ測ル、器差一分二十秒負、眼高二十八呎ナリ、此時辰儀ハ同年五月十日ニ綠威平時正午ニ於テ之ニ遲ルルコト十六分十四秒五ニシテ、八月五日ニハ同ジク之ニ遲ルルコト十二分四十五秒ナリ、觀測時ノ經度ヲ求ム

解 T. Co. $=$ N67°W D. lat. $=18'.2$N
Dist. $=46'.5$ Dep. $=42.8$W D. long. $=60'.0$W

Lat. fr. $=44^\circ-15'-0''$N Long. fr. $=66^\circ-49'-30''$W
D. lat. $=\ 18\ -12$ N D. long. $=\ 1\ -0$ W
Lat. in $=44\ -33\ -12$ N Long. in $=66\ -50\ -30$ W

五月 $21^d.5$ $16^m-14^s.5$*slow* D. rate. $=209^s.5\div87=2^s.408$*gain.*
六月 30 12 -45.0*slow*
七月 31 3 -29.5 S. M. T. $=20^d-15^h-40^m-0^s$
八月 4.5 $209^s.5$ L. T. $=\ 4\ -27\ -22(+)$
計 87.0 G. M. T. $=20\ -20\ -7\ -22$

C. T $=20^d-19^h-31^m-17^s.0$
O. E. $=\ 12\ -45.0\ (+)$
$20\ -19\ -44\ -2.0=20^d.82$
Accu. rate $=\ 3\ -3.78(-)$
G. M. T. $=20\ -19\ -40\ -58.22=19^h68(+)=4.32(-)$

八月 $26^d.5$ 76.32
九月 30 2.408
十月 19.82 183.778 56(−)
計 76.32 $3^m-3^s.78(-)$

Decl. $=10^\circ-26'-3''$S Eq. T. $=15^m-11^s.2(-$M. T.)
Corr. $=\ 3\ -52.4(-)$ Corr. $=\ 1.81(-)$
Red. 〃 $=10\ -22\ -10.6$S Red. 〃 $=15\ -9.39(+$M.T.)

H. V. $53''.8(+)$ H. V. $0^s.42(+)$
$4.32(-)$ $4.32(-)$
$232.416(-)$ $1.8144(-)$

Obs. alt. $=17^\circ-1'-20''$ Lat. $=44^\circ-33'-12''$N
I. E. $=\ 1\ -20(-)$ Decl. $=\ 10\ -22\ -11$ S
$=17\ -0\ -0$ Z. D. $=\ 72\ -52\ -10$
Corr. $=\begin{cases}7\ -46(+)\\0\ -4(+)\end{cases}$ $l+d$ $=\ 54\ -55\ -23$
S $=127\ -47\ -33$
T. alt. $=17\ -7\ -50$ D $=\ 17\ -56\ -47$

Z. D. $=72-52-10$

$\frac{1}{2}S = 63-53-46.5$

$\frac{1}{2}D = 8-58-23.5$

Lat.……sec 10.147156

Decl. … 〃 10.007152

$\frac{1}{2}S$ … sin 9.953275

$\frac{1}{2}D$ … 〃 9.193047

H. A. …hav 9.300630

$=3^h-32^m-24^s$ 574

0.87…56

S. A. T. $=20^d-15^h-32^m-24^s.87$

Eq. T. $=15-9.39(-)$

S. M. T. $=20-15-17-15.48$

G. M. T. $=20-19-40-58.22$

L. T. $=4-23-42.74$W

Long. $=65°-55'-41''$W

答 西經六十五度五十五分四十一秒

【3】 五月十八日午前七時頃時辰儀十七日二十二時五十三分三秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ二十四度十三分三十秒ニ測リ、ソレヨリ正午迄眞針路東南東ヘ三十一海里航走シ、太陽ノ子午線高度法ニ依リ北緯三十八度二十九分四十一秒ヲ得タリ、器差二分十九秒負、眼高三十三呎ナリ、又此時辰儀ハ二月三日綠威平時正午ニ於テ之ニ進ムコト二分八秒七ニシテ、四月十三日綠威平時正午ニ於テ之ニ遲ルルコト三十二秒ナリ、正午ノ經度ヲ求ム。

解 T. Co.=WNW, Dist.=31′, D. lat.=11′.9N,

Dep. =28′.6, D. long.=36′.55

Noon lat.$=38°-29'-41''$N

D. lat. $=11-54$ N

Mor. lat.$=38-41-35$ N

二月 25.5 $2^m-8^s.7$ *fast*

三月 31.0 $0-32.0$ *slow*

四月 12.5 $2-40.7$

計 69

D. rate$=2^m-40^s.7\div69=2^s.33$ *losing*

C. T. $=17^d-22^h-53^m-3^s.0$

O. E. $=32.0\ (+)$

$17-22-53-35.0=17^d954$

Accu. rate $=1-20.28(+)$

G. M. T. $=17-22-54-55.28=22^h91(+)=1.09(-)$

四月 17.5

五月 16.954

計 34.454

3 4.4 5 4

2.3 3 *los*

8 0.2 7 7 8 2(+)

Decl. $=19°-23'-7''$N

Corr. $=36.6(-)$

Red. 〃 $=19-22-30.4$N

H. V. 33″.6(+)

1.0 9(−)

3 6.6 2 4(−)

Eq. T. $=3^m-45^s.3$ (+ M.T.)

Corr. $=0.08(+)$

Red. 〃 $=3-45.38$(+M.T.)

H. V. 0s.0 7(−)

1.0 9(−)

0.0 7 6 3(+)

Obs. alt.$=24°-13'-30''$

I. E. $=2-19(-)$

$24-11-11$

Corr. $=\begin{cases}8-19(+)\\0-10(-)\end{cases}$

T. alt. $=24-19-20$

90

Z. D. $=65-40-40$

Lat. $=38°-41'-35''$N

Decl. $=19-22-30$ N

Z. D. $=65-40-40$

$l-d$ $=19-19-5$

S $=84-59-45$

D $=46-21-35$

$\frac{1}{2}S$ $=42-29-52.5$

$\frac{1}{2}D$ $=23-10-47.5$

Lat. …sec 10.107623

Decl.… 〃 10.025319

$\frac{1}{2}S$ …sin 9.829666

S. A. T.$=18^d-7^h-4^m-29^s.60$

Eq. T. $=3-45.38(-)$

S. M. T.$=18-7-0-44.22$

½D …〃 9.595076
H.A.‥hav 9.557684
709
25
〃 $=19^h-4^m-29^s.60$

G.M.T. $=17-22-54-55.28$
L.T. $=8-5-48.94$E
Long. $=121°-27'-14''$E
D. long. $=36-33$ E
Noon long. $=122-3-47$ E

答 正午經度 東經百二十二度三分四十七秒

【4】 三月十一日正午天測ニ依リ南緯四十度二十七分三十秒ナルコトヲ知リ、ソレヨリ眞針路北五十六度東ヘ毎時十海里半ノ速力ニテ航走シ、同日午後四時時辰儀十一日十六時十八分五十八秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ二十七度十三分十秒ニ測ル、器差一分十六秒負、眼高二十三呎ニシテ、海流ハ此間眞方位南東微東ヘ毎時二海里半流ル、而シテ此時辰儀ハ一月二十日綠威平時正午ニ於テ之ニ遲ルルコト一分二十一秒ニシテ、日差ハ二秒七遲差ナリ、正午經度ヲ求ム、二月ハ二十八日トス。

解 Dist.$=10'.5\times4=42'$, Drift$=2'.5\times4=10'$

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
N 56° E	42′	23.5	—	34.8	—
SE/E	10	—	5.6	8.3	—
		23.5 5.6 17.9	5.6	43.1	

Noon lat.$=40°-27'-30''$S　　D. long.$=56'.3$E
D. lat. $=17-54$ N
Lat. in $=40-9-36$ S

C. T. $=11^d-16^h-18^m-58^s.0$
O. E. $=1-21.0$ (+)
$11-16-20-19\ 0=11^d.68$
Accu. rate $=2-15.49$(+)
G. M. T. $=11-16-22-34.49$
$=16^h.38(+)=7.62(-)$

一月 $11^d.5$
二月 28
三月 10.68
計 50.18

Accu. rate $=2^s.7\times50.18=135^s.486(+)$

Decl. $=3°-36'-14''.0$S
Corr. $=7-28.8$(+)
Red.〃$=3-43-42.8$S
P. D. $=86°-16'-17''$

Eq. T. $=10^m-6^s.80$(−M.T.)
Corr. $=5.10$(+)
Red.〃$=10-11.90$(−M.T.)

H. V. 58″.9(−)
7.62(−)
448.818(+)

H. V. 7.62(−)
0.67(−)
5.1054(+)

Obs. alt. $=27°-13'-10''$
I. E. $=1-16$(−)
$27-11-54$
Dip $=4-43$(−)
$27-7-11$
Corr. $=1-45$(−)
$27-5-26$
S. D. $=16-7$(+)
T. alt. $=27-21-33$

T. alt. $=27°-21'-33''$
Lat. $=40-9-36$
P. D. $=86-16-17$
Sum $=153-47-26$
½S $=76-53-43$
½S−a $=49-32-10$

Lat.……sec 10.116767
P. D. …cosec 10.000920

S. A. T. $=11^d-15^h-47^m-11^s.13$
E. T. $=10-11.90$(+)

½S …cos 9.355512	S. M. T.	= 11 −15 −57 −23.03
½S−a sin 9.881279	G.M.T.	= 11 −16 −22 −34.49
H. A. …hav 9.354478	L. T.	= 0 −25 −11.46W
69	Sight long.	= 6° −17′ −52″W
9		
〃 = 3ʰ −47ᵐ −11ˢ.13	D. long.	= 56 −18 W
	Noon long.	= 7 −14 −10 W

答 正午經度 西經七度十四分十秒

【13】時辰儀違差算法

【1】 二月八日午後凡三時頃時辰儀六時三十一分四十七秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十八度四十八分十秒ニ測リ、同時ニ北緯四十度、東經百三十九度四十二分ニ在ル某燈臺ヲ羅針方位南東微南（自差二度十五分東、偏差六度西）距離八海里ニ測ル、器差四分四十秒負、眼高三十五呎ナルトキハ、此時辰儀ノ綠威平時ニ對スル違差如何。

解

C. Bng	= NW/N	Lat. (L.H.)	= 40° − 0′ − 0″N
〃	= N 33° −45′W	D. lat.	= 6 −21 N
Dev.	= 2 −15 E	Ship lat.	= 40 − 6 −21 N
M. Bng	= N 31 −30 W		
Var.	= 6 − 0 W	Long. (L.H.)	= 139° −42′ − 0″E
T. Bng	= N 37 −30 W	D. long.	= 6 −18 W
Dist.	= 8′	Ship long.	= 139 −35 −42 E

D. lat. = 6′.35N, Dep. = 4′.85W, D. long. = 6′.3W

Approx. S. M. T. = 8ᵈ −15ʰ − 0ᵐ − 0ˢ

L. T. = 9 −18 −22 8(−)

Approx. G. M. T. = 8 − 5 −41 −37.2 −5ʰ.7(+)

Decl.	= 15° −12′ −58″S	Eq. T.	= 14ᵐ −19ˢ.3 (−M.T.)
Corr.	= 4 −28(−)	Corr.	= 0.68(+)
Red. 〃	= 15 − 8 −30 S	Red. 〃	= 14 −19.98(+A.T.)
H. V.	47″.1(−)	H. V.	0.12(+)
	5.7(+)		5.7(+)
	268.47(−)		0.684(+)

Obs. alt.	= 18° −48′ −10″	Lat.	= 40° − 6′ −21″N
I. E.	= 4 −40(−)	Decl.	= 15 − 8 −30 S
	18 −43 −30	Z. D.	= 71 − 8 −47
Corr.	= 7 −28(+)	$l+d$	= 55 −14 −51
	0 −15(+)	S	= 126 −23 −38
T. alt.	= 18 −51 −13	D	= 15 −53 −56
Z. D.	= 71° − 8′ −47″	½S	= 63 −11 −49
		½D	= 7 −56 −58

Lat. ……sec	10.116421	S. A. T.	= 8ᵈ −15ʰ −13ᵐ − 5ˢ.0
Decl. … 〃	10.015345	E. T.	= 14 −19.98(+)
½S …… sin	9.950638	S. M. T.	= 8 −15 −27 −24.98
½D …… 〃	9.140820	L. T.	= 9 −18 −22.8 (−)
H. A. …hav	9.223224	G.M.T.	= 8 − 6 − 9 − 2.18
〃	= 3ʰ −13ᵐ −5ˢ.0	C. T.	= 6 −31 −47.0
		Chron. err.	= 0 −22 −44.82 *fast*

答 違差 綠威平時ニ進ムコト二十二分四十四秒八二

【2】 大正十四年二月二十日午前八時三十分頃平時時辰儀十時四十四分十三秒五ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十五度二十一分四十秒ニ測リ、同時ニ北緯四十一度五十五分、東經百四十三度十五分ニ在ル某燈臺ヲ眞方位北三十八度東、距離十七海里ニ測ル、

器差三分二十秒負、眼高三十六呎ナルトキハ、此時辰儀ノ綠威平時ニ對スル違差如何、又大正十三年十一月十五日綠威平時正午ニ於テ之ニ遲ルルコト十三分二十四秒ナリシトセバ其日差如何。

解 T. Bng = S38°W, Dist. = 17′,

D. lat. = 13′.4S, Dep. = 10′.5W, D. long. = 14′.1W

Lat. L. H.	= 41° − 55′ − 0″N	Long. L. H.	= 143° − 15′ − 0″E
D. lat.	= 13 − 24 S	D. long.	= 14 − 6 W
Ship lat.	= 41 − 41 − 36 N	Ship long.	= 143 − 0 − 54 E

Approx. S. M. T. = $20^d - 8^h - 20^m - 0^s$
L. T. = 9 − 32 − 3.6(−)
Approx. G. M. T. = 19 − 22 − 57 − 56.4 = $22^h.97$(+)
= 1.03(−)

Decl.	= 11° − 10′ − 30″S	Eq. T.	= $13^m - 58^s.7$ (−M.T.)
Corr.	= 55(+)	Corr.	= 0.26(+)
Red. ″	= 11 − 11 − 25 S	Red. ″	= 13 − 58.96(+A.T.)

H. V.	53″.6(−)	H. V.	$0^s.25$(−)
	1.03(−)		103(−)
	55.208(+)		0.2575(+)

Obs. alt.	= 15° − 21′ − 40″	Lat.	= 41° − 41′ − 36″N
I. E.	= 3 − 20(−)	Decl.	= 11 − 11 − 25 S
	15 − 18 − 20	Z. D.	= 74 − 34 − 45
Dip	= 5 − 54(−)	$l+d$	= 52 − 53 − 1
	15 − 12 − 26	S	= 127 − 27 − 46

Corr.	= 3 − 23(−)	D	= 21 − 41 − 44
	15 − 9 − 3	½S	= 63 − 43 − 53
S. D.	= 16 − 12(+)	½D	= 10 − 50 − 52
T. alt.	= 15 − 25 − 15		
Z. D.	= 74 − 34 − 45		

Lat. ·····	sec 10.126845	十一月	$15^d.5$
Decl ·····	″ 10.008336	十二月	31
½S ·····	sin 9.952661	一 月	31
½D ·····	″ 9.274620	二 月	18.953
H. A. ·····	hav 9.362462	計	96.453
	82 / 20		

″ = $20^h - 10^m - 31^s.33$
S. A. T. = $20^d - 8^h - 10^m - 31^s.33$

E. T.	= 13 − 58.96(+)	$13^m - 24^s.0$ *slow*
S. M. T.	= 20 − 8 − 24 − 30.29	8 − 13.19*slow*
L. T.	= 9 − 32 − 3.6 (−)	5 − 10.81*gain.*
G. M. T.	= 19 − 22 − 52 − 26.69 − $19^d.953$	
C. T.	= 22 − 44 − 13.5	
Chro. err.	= 8 − 13.19*slow*	

D. rate = $5^m 10^s.81 \div 96^d.453 = 3^s.222$*gaining*

答 違差 綠威平時ニ遲ルルコト八分十三秒一九
日差 三秒二二速差

【14】時辰儀日差算法

時辰儀アリ、之ニ對スルC, T, R下ノ如クナルトキハ、氣溫八十七度ニ於ケル日差如何。

C(定率)……零秒零零七、T(極進溫度)……七十四度,

R (T ニ於ケル日差)……零秒八一遲差

解公式 溫度 t ニ於ケル日差 $=R+C(T\sim t)^2$

故ニ 87° ニ於ケル日差 $=0^s.81+0^s.007\times(87°-74°)^2$

〃 $=0^s.81+0^s.007\times169$

〃 $=0^s.81+1^s.183=1^s.993$ 遲差

答 日差 一秒九九三遲差

【15】時辰儀比較法

八月二十一日午前八時頃 A, B, C 三箇ノ時辰儀ヲ比較シタルニ次ノ如シ、各儀比較ノ正否如何、又是等時辰儀ノ何レニモ異常ナキヤ。

Date Aug.	A		B	
	A～B	No. 1 diff.	B～C	No. 1 diff.
18th	〃	1h-15m-7s.0	〃	0h-32m-1s.5
19th	〃	-15-9.5	〃	0-32-0
20th	〃	1-15-12.0	〃	0-31-58.5
21st	A 0h-56m-37s.5 B 2-11-52.5		B 2h-13m-40s C 1-41-43	

C	
C～A	No. 1 diff.
〃	0h-43m-5s.5
〃	0-43-9.5
〃	0-43-13.5
C 1h-43m-14s A 0-59-56	

解 二十一日ノ第一差次ノ如シ。

A～B

A $=0^h-56^m-37^s.5$
B $=2\ -11\ -52.5$
No. 1 diff. $=1\ -15\ -15.0$

B～C

B $=2^h-13^m-40^s$
C $=1\ -41\ -43$
No. 1 diff. $=0\ -31\ -57$

C～A

C $=1^h-43^m-14^s$
A $=0\ -59\ -56$
No. 1 diff. $=0\ -43\ -18$

B～C $=0^h-31^m-57^s$
C～A $=0\ -43\ -18(+)$
B～A $=1\ -15\ -15$

A～B ニ等シキヲ以テ時辰儀ノ比較ハ正確ナリ。

次ニ二十日迄ノ第二差ハ

A～B $=(+)2^s.5$, B～C $=(-)1^s.5$, C～A $=(+)4^s.0$

然ルニ二十一日ノ第二差ハ

A～B

20th $=1^h-15^m-12^s.0$
21st $=1\ -15\ -15.0$
No. 2 diff. $=0\ -\ 0\ -\ 3.0(+)$

B～C

20th $=0^h-31^m-58^s.5$
21st $=0\ -31\ -57.0$
No. 2 diff. $=0\ -\ 0\ -\ 1.5(-)$

C～A

20th $=0^h-43^m-13^s.5$
21st $=0\ -43\ -18.0$
No. 2 diff. $=0\ -\ 0\ -\ 4.5(+)$

故ニ時辰儀 A ニ異常アリ。

甲種一等運轉士

【1】羅針自差係數算法

【1】 入要點ニ於ケル自差次ノ如クナルトキ、自差係數 A, B, C, D 及Eノ値如何、並ニ船首北北東、南東微東、南西微南及北微西ニ對スル自差ヲ計算セヨ、但シ方位表ヲ使用スベシ。

船首方向	自差	船首方向	自差
北	三度五十分東	南	三度三十分西
北東	二度十分東	南西	一度四十分西
東	零度十分東	西	零
南東	一度五十分西	北西	一度五十分東

解

(A)

N = (+)3° − 50′
E = (+)0 − 10
(+)4 − 0
3 − 30
4| (+)0 − 30
A = (+)0 − 7.5

S = (−)3° − 30′
W = 0 − 0
(−)3 − 30

(B)

E = (+)0° − 10′
W = 0 − 0 (符號反轉)
2| (+)0 − 10
B = (+)0 − 5

(C)

N = (+)3° − 50′
S = (+)3 − 30 (符號反轉)
2| (+)7 − 20
C = (+)3 − 40

(D)

NE = (+)2° − 10′
SW = (−)1 − 40
(+)0 − 30
0 − 0
4| (+)0 − 30
D = (+)0 − 7.5

SE = (+)1° − 50′ (符號反轉)
NW = (−)1 − 50 (〃)
0 − 0

(E)

N = (+)3° − 50′
S = (−)3 − 30
(+)0 − 20

E = (−)0 − 10′ (符號反轉)
W = 0 − 0 (〃)
(−)0 − 10
(+)0 − 20
4| (+)0 − 10
E = (+)0 − 2.5

Ship's head	Co-efficients of deviation					Total deviation
	A	B	C	D	E	
	+ 0° − 7′.5	+ 0° − 5′.0	+ 3° − 40′.0	+ 0° − 7′.5	+ 0° − 2′.5	
NNE	+ 0 − 7.5	+ 0 − 1.9	+ 3 − 23.3	+ 0 − 5.3	+ 0 − 1.8	+ 3° − 39′.8
SE/E	〃	+ 0 − 4.2	− 3 − 2.2	− 0 − 6.9	− 0 − 1.0	− 1 − 58.4
SW/S	〃	− 0 − 2.8	− 3 − 2.9	+ 0 − 6.9	+ 0 − 1.0	− 2 − 50.3
N/W	〃	− 0 − 1.0	+ 3 − 35.8	− 0 − 2.9	+ 0 − 2.3	+ 3 − 41.7

答 係數 A = (+)零度七分五、 B = (+)零度五分
C = (+)三度四十分、 D = (+)零度七分五
E = (+)零度二分五

自差 北北東 三度三十九分八東
南東微東 一度五十八分四西
南西微南 二度五十分三西
北微西 三度四十一分七東

【2】 八要點ニ於ケル自差次ノ如クナルトキ、自差係數 A, B, C, D 及Eノ値各如何、並ニ船首東微北、南南東及北西微西ニ於ケル自差ヲ計算シ、且造船當時ニ於ケル船首方向ヲ推算セヨ、但シ方位表ヲ使用スベシ。

船首方向	自差	船首方向	自差
北	零度五分西	南	零度十分東
北東	一度五十分東	南西	一度三十分西
東	三度四十五分東	西	三度二十分西
南東	二度東	北西	一度四十分西

解

(A)

N = (−)0° − 5′
E = (+)3 −45
(+)3 −40

S = (+)0°1 − 0′
W = (−)3 −20
(−)3 −10
(+)3 −40
4| (+)0 −30
A = (+)0 − 7.5

(B)

E = (+)3° − 45′
W = (+)3 −20 (符號反轉)
2| (+)7 − 5
B = (+)3 −32.5

(C)

N = (−)0° − 5′
S = (−)0 −10 (符號反轉)
2| (−)0 −15
C = (−)0 − 7.5

(D)

NE = (+)1° − 50′
SW = (−)1 −30

SE = (−)2° − 0′ (符號反轉)
NW = (+)1 −40 (〃)

(+)0 2 − 0

(−)0 −20
(+)0 −20
0 − 0
D = 0

(E)

N = (−)0° − 5′
S = (+)0 −10
(+)0 − 5

E = (−)3° − 45′ (符號反轉)
W = (+)3 −20 (〃)
(−)0 −25
(+)0 − 5
4| (−)0 −20
E = (−)0 − 5

Ship,s head	Co-efficients of deviation					Total deviation
	A	B	C	D	E	
	+ 0° − 7′.5	+ 3° 32′.5	− 0° − 7′.5	0	− 0° . 5′.0	
E/N	+ 0 −7.5	+ 3 −28.4	− 0 −1.5	0	+ 0 −4.5	+ 3° − 39′.0
SSE	〃	+ 1 −21.3	+ 0 −6.9	0	− 0 −3.6	+ 1 −32.2
NW/W	〃	− 2 −56.7	− 0 4.2	0	+ 0 −1.9	− 2 −51.5

$$\tan \text{Mag. az. of ship's head} = \frac{C}{B} = \frac{7.5}{212.5}$$

log 7.5 = 0.875061
〃 212.5 = 2.327359
tan Az = 8.547702
703
Az = 2° − 1′ − 17″

係數Bハ(+), Cハ(−)符ナルヲ以テ、船首方向ハ南西方即チS 2° − 1′ − 17″Wナリ。

答 係數 A = (+)零度七分五 B = (+)三度三十二分五
C = (− 零度七分五 D = 零
E = (−)零度五分

自差　東微北　三度三十九分東

南南東　一度三十二分二東

北西微西　二度五十一分五西

造船當時ノ船首方向　南二度西

【3】 八要點ニ於ケル自差次ノ如クナルトキ、自差係數D及Eノ値如何、並ニ建造當時ノ本船船首方向ヲ推算セヨ。

船首方向	自差	船首方向	自差
北	零度十分東	南	零度五分西
北東	二度西	南西	二度東
東	三度四十分西	西	三度四十分東
南東	一度五十分西	北西	一度四十分東

解

(B)

E = (−)3° − 40′

W = (−)3 − 40 (符號反轉)

2| (−)7 − 20

B = (−)3 − 40

(C)

N = (+)0° − 10′

S = (+)0 − 5 (符號反轉)

2| (+)0 − 15

C = (+)0 − 7.5

(D)

NE = (−)2° − 0′　　SE = (+)1° − 50′ (符號反轉)

SW = (+)2 − 0　　NW = (−)1 − 40 (　〃　)

0 − 0　　4| (+)0 − 10

D = (+)0 − 2.5

(E)

N = (+)0° − 10′　　E = (+)3° − 40′ (符號反轉)

S = (−)0 − 5　　W = (−)3 − 40 (　〃　)

4| (+)0 − 5　　0

E = (+)0 − 1.25

$\tan Az. = \frac{C}{B} = \frac{7.5}{220}$

係數Bハ(−)符Cハ(+)符ナルヲ以テ船首方向ハ北東方即チN 1° − 57′ − 9″E又ハN 2°E

log 7.5 = 0.875061

〃 220 = 2.342423

tan Az. = 8.532638

637

Az = 1° − 57′ − 9″

答 係數 D = (+)零度二分五、E = (+)零度一分二五

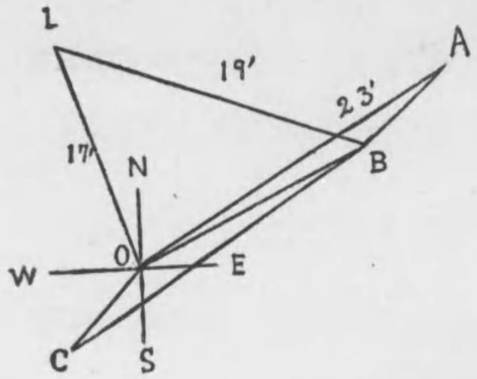
建造當時ノ船首方向　北二度東

【2】 兩測方位法

眞針路北五十三度東ニ航走中、某燈臺ヲ眞方位北八度西、距離十七海里ニ測リテヨリ同針路ニテ二十三海里航走シタル時、同燈臺ヲ眞方位北五十七度西、距離十九海里ニ認ム、此間ノ海流ノ流程及眞流向ヲ方位表ヲ用ヒテ計算セヨ。

解 圖ニ於テAハ推測着達位置、Oハ前測位置、Bハ後測位置、Lハ燈臺ノ位置トス。

OLハN 8°W, 17′,　BLハN 57°W, 19′,　OAハN 53°E, 23′



T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
N 8° W	17′	16.8	—	—	2.4
S 57 E	19	—	10.3	15.9	—
N 64° E	15	16.8 10.3 6.5	10.3	15.9 2.4 13.5	2.4

即チ OB ノ方位＝N 64°E, OB＝15′

次ニ AB ヲ求ムレバ

T. Co.	Dist.	D. lat.		Dep.	
		N	S	E	W
S 53° W	23′	—	13.8	—	18.4
N 64 E	15	6.5	—	13.5	—
S 34 W	8.8	6.5	13.8 6.5 7.3	13.5	18.4 13.5 4.9

即チ Cur. set.＝S 34°W, Drift＝8′.8

答 海流ノ眞流向 南三十四度西

〃 流 程 八海里八

【3】距等圏航法

(甲種二等運轉士同種問題參照)

【4】中分緯度航法

甲乙二汽船共ニ北緯三十七度、西經百六十度ノ地點ヲ發シ、羅針路東北東ヘ距離二百海里ヲ航行シタルトキハ兩船ノ距離幾何ナルヤ、但シ船首東北東ニ對スル自差甲船ハ零、乙船ハ二度東ニシテ、偏差十五度三十分東ナリ、本題ハ中分緯度航法ニ依リ方位表ヲ使用シテ計算スベシ。

解 (甲船)

T. Co.＝N 83° E, Dist.＝200′

方位表ヨリ D. lat.＝24′.4N, Dep.＝198′.5E

Lat. fr. ＝37° − 0′ − 0″N　　Long. fr.＝160° − 0′ − 0″W

D. lat. ＝ 24 − 24 N　　D. long. ＝ 4 − 9 − 11 E

Lat. in ＝37 − 24 − 24 N　　Long. in＝155 − 50 − 49 W

Mid. lat. ＝37° − 12′ − 12″

Co.＝37° − 12′, D. lat.＝198′.5 ヲ以テ Dist. 即チ D. long. ヲ求ム。

Co. 37°……Dist. 248′.5　　$3'.4 \times \frac{12}{60} = 0'.68$

Co. 38°…… 〃 251.9　　248.5＋0.68＝249′.18

3.4

D. long.＝249′.18E

（乙船）

T. Co.＝N 85°E, Dist.＝200′

方位表ヨリ D. lat.＝17′.4N, Dep.＝199′.2E

Lat. fr. ＝37°－ 0′－ 0″N　　Long. fr.＝160°－ 0′－ 0″W
D. lat. ＝　　17 －24 N　　D. long. ＝ 4 － 9 －55 E
Lat. in ＝37 －17 －24 N　　Long. in ＝155 －50 － 5 W
Mid. lat. ＝37°－ 8′－42″

Co. 37°－9′, D. lat. 199′.2 ヲ以テ Dist. 即チ D. long. ヲ求ム。

Co. 37°……Dist. 249′.4　　$3.4\times\frac{9}{60}=0.51$
〃 38°……〃 252.8　　249′.4＋0.51＝249′.91
3.4

D. long.＝249′.91E

（兩船ノ距離）

Lat. A ＝37°－24′－24″N　　Long. A ＝155°－50′－49″W
〃 B ＝37 －17 －24 N　　〃 B ＝155 －50 － 5 W
D. lat. ＝　　7 － 0　　D. long. ＝　　0 －44

D. lat.＝7′.0, D. long.＝0′.73 方位表ニ依リ

Co.＝37°－20′, Dist.＝0′.73 ヨリ D. lat. 即チ Dep. ヲ求ムレバ Dep.＝0′.586

依テ T. Co.＝5°, Dist.＝7′.0

答 兩船ノ距離 七海里

【5】距等圏航法並中分緯度航法

甲乙二船アリ、共ニ北緯十度、西經百七十度ノ地點ヲ發シ、羅針路東ヘ一時間各十海里ノ速力ニテ二十四時間航走シタリ、甲船ノ船首ニ對スル自差九度西、乙船ノ船首ニ對スル自差零ニシテ、偏差九度東ナリトセバ兩船ノ距離幾何トナルヤ、但シ方位表ヲ使用シテ計算スベシ。

解　（甲船）

T. Co.＝East, Dist.＝240′, 方位表ヨリ

D. long. ＝243′.7E

Long. fr. ＝170°－ 0′－ 0″W
D. long. ＝ 4 － 3 －42 E
Long. in ＝165 －56 －18 W

（乙船）

T. Co.＝S 81°E, Dist.＝240′, 方位表ヨリ

D. lat.＝37′.5S, Dep.＝237′.0E, D. long.＝240′.47E

Lat. fr. ＝10°－ 0′－ 0″N　　Long. fr.＝170°－ 0′－ 0″W
D. lat. ＝　　37 －30 S　　D. long. ＝ 4 － 0 －28 E
Lat. in ＝ 9 －22 －30 N　　Long. in ＝165 －59 －32 W
Mid. lat.＝ 9°－41′－15″

（兩船ノ距離）

Lat. A ＝10°－ 0′－ 0″N　　Long. A＝165°－56′－18″W
〃 B ＝ 9 －22 －30 N　　〃 B＝165 －59 －32 W
D. lat. ＝　　37 －30　　D. long. ＝　　3 －14

D. lat.＝37′.5, D. long.＝3′.23, Dep.＝3′.19

故ニ T. Co.＝5°, Dist.＝37′.64

答 兩船間ノ距離 三十七海里六四

【6】漸長緯度航法

【1】 北緯三十度ヨリ同三十三度ニ到ル漸長圖ヲ作製スルニ當リ、經度一度ノ尺度ヲ六十四粍トセバ、緯度各一度ノ尺度ハ何粍トスベキカ。

解

緯度	漸長緯度	漸長緯度ノ差	緯度毎一度ノ尺度
30°	1888.33	69.63	$69.63\times\frac{64}{60}=74.272$粍
31	1958.01	70.37	$70.37\times\frac{64}{60}=75.061$粍
32	2028.38	71.15	$71.15\times\frac{64}{60}=75.893$粍
33	2099.53		

答 自三十度至三十一度　七十四粍二七二
自三十一度至三十二度　七十五粍零六一
自三十二度至三十三度　七十五粍八九三

【7】距等圏航法及漸長緯度航法

甲乙兩船アリ、共ニ北緯二十二度三十分、東經百六十五度二十分ノ地ヲ發シ、甲船ハ眞方位北ニ乙船ハ同ジク東ニ、每時十二海里ノ速力ヲ以テ二十四時間航走シタリ、兩船ノ距離ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ムベシ。

解 Dist.$=12\times24=288'$

甲船 D. lat.$=4°-48'$N,　Lat. in$=27°-18'-0''$N

乙船 Dist. …log 2.459392
Lat. ……sec 10.034385
D. long. ……log 2.493777
" $=311.73$E　37 / 40

Long. fr.$=165°-20'-0''$E
D. long. $=5-11-44$ E
Long. in $=170-31-44$ E

Lat.(甲)$=27°-18'-0''$N……M. P. $=1703.75$
" (乙)$=22-30-0$ N…… " $=1386.10$
M. d. lat.$=317.65$

D. long. …log 2.49 .777
M. d. lat. … " 2 501948(−)
Co. ……tan 9.991829
" $=44°-27'-40''$　788 / 41

T. d. lat.……log 2.459392
Co. …… sec 10.146469
Dtst. ……log 2.605861
" $=403'.52$　43 / 18

答 兩船ノ距離　四百〇三海里五二

【8】中分緯度航法及漸長緯度航法

下記兩地間ヲ航行スルニ、漸長緯度航法ニ依ルト中分緯度航法ニ依ルト航程ニ於テ幾何ノ差アリヤ、但シ眞中分緯度ヲ使用スルニ及バズ。

甲地　南緯十八度　西經百四十四度
乙地　南緯三十六度　東經百七十五度

解 Lat. fr $=18°-0'$S……M. P. $=1098'.22$
" in $=36-0$ S…… " $=2317.99$
T. D. lat. $=18-0$ S　M. d. lat.$=1219$ 77
" $=1080'$S
Mid. lat. $=27°-0'$

Long. fr. $=144^\circ-0'$W
" in $=175\ -0$ E
$319\ -0$
360
D. long. $=\ 41\ -0$ W
" $=2460'$W

(By Mid. lat. Sailing)

D. long. ····· log	3.390935	D. lat. ····· log	3.033424
M. lat. ····· cos	9.949881	Co. ····· sec	10.354589
	3.340816	Dist. ····· log	3.388013
D. lat ····· log	3.033424		7923
		" $=2443'.5$	90
Co. ····· tan	10.307392		
	44		
" $=63^\circ-46'-9''$	48		

(By Mercator's Sailing)

D. long. ····· log	3.390935	T. d. lat. ····· log	3.033424
M. d. lat. ····· log	3.086309	Co. ····· sec	10.352365
Co. ····· tan	10.304626	Dist. ····· log	3.385789
	40		85
" $=63^\circ-37-27''$	14	" $=2431'.02$	4

Dift. $=2443'.5-2431'.02=12'.48$

答 航程ノ差 十二海里四八

【9】高潮時算法

(乙種二等運轉士及甲種二等運轉士同種問題參照)

八月二十三日、東經九十八度十五分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時ヲ求ム、潮候時十時二十分。

解 Diff. $=44^m$, S. D. $=15'-12''$.

Eq. T. $=2^m-44^s.9$ (−M. T.)

G. M. P.	$=22^d-14^h-18^m.0$	$=23^d-2^h-40^s.0$
Corr. for long.	$=\ 12.0(-)$	$=\ 12.0\ (-)$
S. M. T.	$=22\ -14\ -6.0$	$=23\ -2\ -28.0$
Corr.	$=\ 0\ -32.9(-)$	$=\ 39.25(-)$
	$22\ -13\ -33.1$	$=23\ -1\ -48.75$
H. W, F. & C.	$=\ 10\ -20.0(+)$	$=\ 10\ -20.0\ (+)$
H. W. T.	$=22\ -23\ -53.1$	$=23\ -12\ -8.75$
	$=22^{md}-11^h-53^m.1$P. M.	$=23^{rd}-0^h-8^m.75$P. M.

S. M. T.	$=22^d-14^h-6^m.0$	$=23^d-2^h-28^m.0$
Eq. T.	$=\ 2.75(-)$	$=\ 2.75(-)$
S. A. T.	$=22\ -14\ -3.25$	$=23\ -2\ -25.25$

注意 〔二十三日午前ニハ高潮時ナシ〕

答 午後零時八分七五

【10】恒星子午線正中時並子午線高度緯度算法

【1】 十月二十八日、東經二十一度五十分ノ地點ニ於テ、恒星 α Canis Majoris (Sirius) ガ子午線ニ正中スルハ平時ノ何時ナルヤ、又其子午線高度ヲ六十五度三十分三十秒(頂南)ニ測ル、六分儀器差一分五十秒正、眼高五十呎ナリ、緯度ヲ求ム。

解 R. A. ★ $=6^h-41^m-52^s.4$, Decl. ★ $=16^\circ-36'-42''$S

R. A. ★ = $6^h - 41^m - 52^s.4$
$12 - 0 - 0$
$18 - 41 - 52.4$
R. A. M. S. = $14 - 23 - 16.7$
Approx. S. M. T. = $28^d - 4 - 18 - 35.7$
L. T. = $1 - 27 - 20.0(-)$
Approx. G. M. T. = $28^d - 2 - 51 - 15.7$

R. A. M. S. = $14^h - 23^m - 16^s.7$
Accel. for 2^h 19.71
51^m 8.38
16^s 0.04
Cor. R. A. M. S. = $14 - 23 - 44.83$

R. A. ★ = $6^h - 41^m - 52^s.4$
$12 - 0 - 0$
$18 - 41 - 52.4$
R. A. M. S. = $14 - 23 - 44.83$
S. M. T. = $28^d - 4 - 18 - 7.57$
〃 = $28^{th} - 4^h - 18^m - 7^s.57$ A.M.

Obs. alt. = $65° - 30' - 30''$
I. E. = $1 - 50(+)$
$65 - 32 - 20$
Corr. = $7 - 24(-)$
T. alt. = $65 - 24 - 56$
Z. D. = $24 - 35 - 4S$
Decl. = $16 - 36 - 42S$
Lat. = $41 - 11 - 46S$

答 正中時 午前四時十八分七秒五七
緯度 南緯四十一度十一分四十六秒

【11】恒星子午線正中時並子午線測高度算法

【1】 一月二十一日南緯三十度三十分、西經百四

十度二十分ノ地點ニ於テ、恒星 α Carinae (Canopus) ガ子午線ニ正中スルハ眞時ノ何時ナルヤ、又其子午線測高度ヲ推算セヨ、但シ六分儀器差零、眼高五十呎トス。

解 R. A. ★ = $6^h - 22^m - 19^s.1$, Decl. ★ = $52° - 39' - 30''S$

R. A. ★ = $6^h - 22^m - 19^s.1$
$12 - 0 - 0$
$18 - 22 - 19.1$
R. A. M. S. = $20 - 3 - 18.1$
Approx. S. M. T. = $21^d - 22 - 19 - 1.0$
L. T. = $9 - 21 - 20.0(+)$
Approx. G. M. T. = $22 - 7 - 40 - 21.0$

R. A. M. S. = $20^h - 3^m - 18^s.1$
7^h ..... $1 - 9.00$
40^m 6.57
21^s 0.06
R. A. M. S. = $20 - 4 - 33.73$

R. A. ★ = $6^h - 22^m - 19^s.1$
$12 - 0 - 0$
$18 - 22 - 19.1$
R. A. M. S. = $20 - 4 - 33.73$
S. M. T. = $21^d - 22 - 17 - 45.37$
L. T. = $9 - 21 - 20$ (+)
G. M. T. = $22^d - 7 - 39 - 5.37 = 7.65$

Eq. T. = $11^m - 32^s.3$ (− M. T.)
Corr. = $5.26(+)$
Red. 〃 = $11 - 37.66$ (− M. T.)

H. V. $0^s.7$ (+)
$7.65(+)$
Corr. = $5.355(+)$

S.M.T. $= 21^d - 22^h - 17^m - 45^s.37$
Eq. T. $= \quad 11 - 37.66(-)$
S.A.T. $= 21 - 22 - 6 - 7.71$
" $= 21^d - 10^h - 6^m - 7^s.71$ P.M.

Lat. $= 30° - 30' - 0''$ S
Decl. $= 52 - 39 - 30$ S
Z. D. $= 22 - 9 - 30$ N
90
T. alt. $= 67° - 50' - 30''$
Corr. $= \quad 0 - 23(+)$
$67 - 50 - 53$
Dip $= \quad 6 - 58(+)$
$67 - 57 - 51$
I. E. $= 0 - 0 - 0$
Obs. alt. $= 67° - 57' - 51''$

答 正中時(眞時) 午後十時六分七秒七一
推算測高度 六十七度五十七分五十一秒

【2】 十月二十一日正午天測ニ依リ南緯五十六度三十分、東經百度二分ヲ得タル後、眞針路北八十度西ヘ九十二海里ヲ航走シタル地點ニ於テ、恒星 α Piscis Aust.(Formalhant) ガ子午線ニ正中スルハ平時ノ何時ナルヤ、又其子午線測高度ヲ推算セヨ、但シ六分儀器差二分十秒正、眼高三十五呎ナリ。

解 D. lat. $= 16'.0$N, Dep. $= 90'.6$W, D. long. $= 163'.58$W

Lat. fr. $= 56° - 30' - 0''$S
D. lat. $= \quad 16 - 0$ N
Lat. in $= 56 - 14 - 0$ S
Mid. lat. $= 56° - 22' - 0''$

Long. fr. $= 100° - 2' - 0''$E
D. long. $= 2 - 43 - 35$ W
Long. in $= 97 - 18 - 25$ E

R. A. ★ $= 22^h - 53^m - 33^s.07$ Decl ★ $= 30° - 1' - 4''$S

R. A. $= 22^h - 53^m - 33^s.07$
$12 - 0 - 0$
$34 - 53 - 33.07$
R.A.M.S. $= 13 - 55 - 40.8$
Approx. S. M. T. $= 21^d - 20 - 57 - 52.27$
L. T. $= \quad 6 - 29 - 13.67$E
G. M. T. $= 21 - 14 - 28 - 38.60$
R.A.M.S. $= 13^h - 55^m - 40^s.8$
14^h ..... $2 - 17.99$
28^m 4.60
38^s 0.11
R.A.M.S. $= 13 - 58 - 3.50$

R. A. $= 22^h - 53^m - 33^s.07$
$12 - 0 - 0$
$34 - 53 - 33.07$
R. A. M. S. $= 13 - 58 - 3.50$
S. M. T. $= 21^d - 20 - 55 - 29.57$
" $= 21^d - 8^h - 55^m - 29^s.57$ P.M.

Lat. $= 56° - 14' - 0''$S
Decl. $= 30 - 1 - 4$ S
Z. D. $= 26 - 12 - 56$ S
90
T.alt. $= 63 - 47 - 4$
Corr. $= \quad 0 - 28(+)$
$63 - 47 - 32$
Dip $= \quad 5 - 49(+)$
$63 - 53 - 21$
I. E. $= \quad 2 - 10$
Obs. alt. $= 63 - 51 - 11$

答 正中時(平時) 午後八時五十五分二十九秒五七
推算測高度 六十三度五十一分十一秒

【12】 與ヘラレタル兩時刻内ニ子午線ニ正中スル恒星ヲ求ムル法

【1】 五月一日北緯四十四度四十五分、東經百三十八度四十二分ノ地點ニ於テ、午後八時ヨリ正子ニ至ル間ニ子午線高度ヲ測定シ得ベキ一等星ノ名ヲ求ム。

解

S.M.T. $=1^d-20^h-0^m-0^s$
L.T. $=\quad 9-14-48E$
G.M.T. $=1-10-45-12$

S.M.T. $=2^d-0^h-0^m-0^s$
L.T. $=\quad 9-14-48E$
G.M.T. $=1-14-45-12$

R.A.M.S. $=2^h-33^m-36^s.9$
$\quad 1-38.56$
$\quad 7.39$
$\quad 0.03$
Corr. 〃 $=2-35-22.88$

R.A.M.S. $=2^h-33^m-36^s.9$
$\quad 2-17.99$
$\quad 7.39$
$\quad 0.03$
Corr. 〃 $=2-36-2.31$

S.M.T. $=1^d-20^h-0^m-0^s$
R.A.M.S. $=\quad 2-35-22.88$
$\quad 22-35-22.88$
$\quad 12$
R.A.M. $=\quad 10-35-22.88$

S.M.T. $=2^d-0^h-0^m-0^s$
R.A.M.S. $=\quad 2-36-2.31$
$\quad 2-36-2.31$
$\quad 12$
R.A.M. $=\quad 14-36-2.31$

恒星ノR.A.ガ上ニ算出セル二ツノR.A.M.ト同一又ハ其中間ニ在ル一等星ハ、與ヘラレタル兩時刻内ニ子午線ニ正中ス、然レドモ該恒星中緯度ヲ求ムル爲メ子午線高度ヲ測定シ得ベキモノハ、少クモ高度十度以上ノモノナラザルベカラズ、即チ

Lat. $=44°-45'-0''N$
Z.D. $=80-0-0\ N$
Decl. $=35-15-0\ S$

恒星ノ赤緯ガ $35°-15'-0''S$ 以北ナルヲ要ス。

故ニ上記時刻内ニ正中スル一等星中 α Caucis, β Crucis, α Centauri 及ビ β Centauri ハ之ヲ採ラズ。

答 α Virginis(Spica), α Bootis(Arcturus)

【1】 六月十日北緯三十一度、東經百三十度十八分ノ地點ニ於テ、午後八時ヨリ正子ニ至ル間ニ子午線高度ヲ測定シ得ベキ一等星ノ名ヲ求ム。

解

S.M.T. $=10^d-20^h-0^m-0$
L.T. $=\quad 8-41-12E$
G.M.T. $=10-11-18-48$

S.M.T. $=11^d-0^h-0^m-0^s$
L.T. $=\quad 8-41-12E$
G.M.T. $=10-15-18-48$

R.A.M.S. $=5^h-11^m-19^s.1$
11^h..... $1-48.42$
18^m..... 2.96
48^s..... 0.13
Corr. 〃 $=5-13-10.61$

R.A.M.S. $=5^h-11^m-19^s.1$
15^h..... $2-27.85$
18^m..... 2.96
48^s..... 0.13
Corr. 〃 $=5-13-50.04$

S. M. T. $=10^d-20^h-0^m-0^s$
R.A.M.S. $=\quad 5-13-10.61(+)$
$\quad 25-13-10.61$
$\quad 12 \qquad (-)$
R. A. M. $=\quad 13-13-10.61$

S. M. T. $=11^d-0^h-0^m-0^s$
R.A.M.S. $=\quad 5-13-50.04(+)$
$\quad 5-13-50.04$
$\quad 12 \qquad (-)$
R. A. M. $=\quad 17-13-50.04$

Lat. $=31°-0'-0''$N
Z. D. $=80-0-0$ N
Decl. $=49-0-0$ S

注意 〔α Centauri, β Centauri ハ取ラズ〕

答 α Virginis(Spica), α Bootis(Arcturus), α Scorpii(Antares)

【13】太陽時辰儀經度法

(甲種二等運轉士同種問題參照)

【14】太陽近午高度緯度法

【1】 三月二十一日午後零時二十分頃南緯三十五度三十分、東經百五度三十分ノ推測地點ニ於テ、時辰儀六時二十分二十二秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ五十四度十分三十秒ニ測ル、此時辰儀ハ三月一日

綠威平時正子ニ於テ之ニ進ムコト一時二分五秒、又日差零秒八速差ニシテ、六分儀器差二分十秒正、眼高五十呎ナリ、觀測時ニ於ケル緯度ヲ求ム。

解 S. M. T. $=21^d-12^h-20^m-0^s$
L. T. $=\quad 7-2-0$E
G. M. T. $=21-5-18-0$

C. T. $=21^d-6^h-20^m-22^s$
O. E. $=\quad 1-2-5(-)$
$\quad 21-5-18-17=21^d.22$
Accum. rate $=\quad 16.18$
G. M. T. $=21-5-18-0.82=5^h.3(+)$

積差
20.22
0.8
16.176 *gain.*

Decl. $=0°-3'-10''$ S
Cor. $=\quad 5-14.3(-)$
R^d 〃 $=0-2-4.3$N

Eq. T. $=7^m-32^s.6$ (−M. T.)
Cor. $=\quad 3.98(-)$
R^d 〃 $=7-28.62$(−M. T.)

H. V. $59''.3(-)$
$\quad 5.3(+)$
$314''.29(-)$

H. V. $0^s.75(-)$
$\quad 5.3(+)$
$3.975(-)$

G. M. T. $=21^d-5^h-18^m-0^s.82$
E. T. $=\quad 7-28.62(-)$
G. A. T. $=21-5-10-32.20$
L. T. $=\quad 7-2-0.\ (+)$
S. A. T. $=21-12-12-32.20$
H. A. $=\quad 0^h-12^m-32^s.20$

Obs. alt. $=54°-10'-30''$
I. E. $=\quad 2-10(+)$
$\quad 54-12-40$
Cor. $=\begin{cases} 8-25(+) \\ 0-3(+) \end{cases}$
T. alt. $=54-21-8$

H. A. = $0^h - 12^m - 32^s.20$ …sec 10.000650
Decl. = $0° - 2' - 4''$N……tan 6.777677……cosec 13.222323
A = $0° - 2' - 4''$N……tan 6.778327……sin 6.778327
Alt. = $54° - 21' - 8''$(Z.S.) ……sin 9.909885
B = $35° - 31' - 40''.5$S cos 9.910535
A = 0 − 2 − 4 N 551 / 16
Lat. = 35 − 29 − 36.5S

答 南緯三十五度二十九分三十六秒

【2】 九月十二日正午ニ於テ船位ヲ北緯五十度二十分、西經二十一度三十一分ニ推測シタル後、眞針路北八十度東ニ定メ十海里ヲ進行シ、同日午後零時四十五分時辰儀二時十分十秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ四十三度二分三十秒ニ測ル、此時辰儀ハ觀測時ニ於テ綠威平時ニ遲速ナク、六分儀器差零、眼高五十呎ナリ、觀測時ニ於ケル緯度ヲ求ム。

解 D. lat. = $1'.74$N, Dep. = $9'.85$E, D. long. = $15'.43$E

Noon lat. = $50° - 20' - 0''$N Noon long. = $21° - 31' - 0''$W
D. lat. = 1 − 44 N D. long. = 15 − 26 E
Lat. in = 50 − 21 − 44 N Long. in = 21 − 15 − 34 W

S. M. T. = $12^d - 12^h - 45^m - 0^s$
L. T. = 1 − 25 − 2.27(+)
G. M. T. = 12 − 14 − 10 − 2.27
G. M. T. = $12^d - 14^h - 10^m - 10^s$ = $14^h.17(+) = 9^h.83(-)$
L. T. = 1 − 25 − 2.27(−)
S. M. T. = 12 − 12 − 45 − 7.73

Eq. T. = 3 − 40.85(+)
S. A. T. = 12 − 12 − 48 − 48.58

H. A. = $0^h - 48^m - 48^s.58$

Decl. = $4° - 5' - 25''$ N
Cor. = 9 − 23.3 +
R^d " = 4 − 14 − 48.3 N
H. V. $57''.3(-)$
$9.83(-)$
Cor. = 563.259(+)

Eq. T. = $3^m - 49^s.5$ (+M. T.)
Cor. = 8.65(−)
R^d " = 3 − 40.85(+M. T.)
H. V. $0^s.88(+)$
$9.83(-)$
Cor. = 8.6504(−)

Obs. alt. = $43° - 2' - 30''$
I. E. = 0
43 − 2 − 30
Cor. = 8 − 6(+) / 0 − 4(−)
T. alt. = 43 − 10 − 32(Z. N.)

H. A. = $0^h - 48^m - 48^s.58$…sec 10.009925
Decl. = $4° - 14' - 48''$N …tan 8.870722…cosec 11.130472
A = $4° - 20' - 40''$N tan 8.880647…… sin 8.879395
366
Alt. = 43 − 10 − 32 (Z. N.)……sin 9.835205
B = $45° - 34' - 35''$N cos 9.845072
A = 4 − 20 − 40 N 82 / 10
Lat. = 49 − 55 − 15 N

答 北緯四十九度五十五分十五秒

【3】 九月三十日午前十一時五十分頃南緯二十四度二十五分、東經百二十度十五分ノ推測地點ニ於テ、

時辰儀二時十六分三十一秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ測リ六十七度三十二分三十秒ヲ得タリ、此時辰儀ハ觀測時ニ於テ綠威平時ニ遲ルルコト一時二十一分三十一秒ニシテ、六分儀器差三分二十秒負、眼高四十二呎ナリ、觀測時ニ於ケル緯度ヲ求ム、但シC及 Ch^2 表ヲ使用シ計算スベシ。

解 S. M. T. $=30^d-11^h-50^m-0^s$
L. T. $=\quad 8-1-0(-)$
G. M. T. $=30-3-49-0$

C. T. $=30^d-2^h-16^m-31^s.0$
C. E. $=\quad 1-21-31.0(+)$
G. M. T. $=30-3-38-2.0=3.63(+)$
Eq. T. $=\quad 9-46.88(+)$
G. A. T. $=30-3-47-48.88$
L. T. $=\quad 8-1-0\quad(+)$
S. A. T. $=30-11-48-48.88$
H. A. $=0^h-11^m-11^s.12$

Decl. $=2°-30'-19''S$
Corr. $=\quad 3-32\ (+)$
R^d 〃 $=2-33-51\ S$
H. V. $58''.4(+)$
$3.63(+)$
Corr. $=211.992(+)$

Eq. T. $=9^m-43^s.9$ (+M. T.)
Corr. $=\quad 2.98(+)$
R^d 〃 $=9-46.88$(+M. T.)
H. V. $0^s.82(+)$
$3.63(+)$
Corr. $=2.9766(+)$

Obs. alt. $=67°-32'-30''$
I. E. $=\quad 3-20(-)$
$67-29-10$
Corr. $=\begin{cases}9-16(+)\\0-1(-)\end{cases}$
T. alt. $=67-38-25$

Values of C 表ヨリ C=4.803　**注意**[赤緯ト緯度同名]

Values of Ch^2 表ヨリ C 4.……8′−20″.5
.8 ……1 −40. 3
.003 …… 0. 4
$Ch^2=10'-1''.2$

T. alt. $=67°-38'-25''$
Ch^2 $=\quad 10-1(+)$
Mer. alt. $=67-48-26$
Z. D. $=22-11-34S$
Decl. $=2-33-51S$
Lat. $=24-45-25S$

答 南緯二十四度四十五分二十五秒

【15】太陽高度方位法

【1】 六月二日午前九時二十分頃南緯四十度十五分、西經五度十五分ノ地點ニ於テ、時辰儀七時三十八分二十二秒ヲ指ストキ、太陽ノ下邊高度ヲ十八度二分ニ、又其羅針方位ヲ北東ニ測ル、此時辰儀ハ觀測時ニ於テ綠威平時ニ遲ルルコト二時二分二秒ニシテ、六分儀器差三分四十秒正、眼高五十呎、偏差六度三十分西ナリ、當時船首方向ニ對スル自差ヲ高度方位法ニ依リ求ムベシ。

解 S. M. T. $=2^d-9^h-20^m-0^s$
L. T. $=\quad 0-21-0W$
G. M. T. $=2-9-41-0$

C. T. $=2^d-7^h-38^m-22^s.0$
C. E. $=\quad 2-2-2.0(+)$
G.M.T. $=2-9-40-24.0$
$=9^h.67$

Decl. = 22°−5′−29″N
Corr. = 3 −15 (+)
R^d 〃 = 22 −8 −44 N
P. D. =112°−8′−44″
H. V. 20″.2(+)
9.6 7(+)
1 9 5.3 3 4(+)

Obs. alt. =18°− 2′− 0″
I.E. = 3 −40 (+)
18 − 5 −40
Corr. = { 6 −13 (+) / 0 −13 (−) }
T. alt. =18 −11 −40

Alt. = 18°−11′−40″
Lat. = 40 −15 − 0
P. D. =112 − 8 −44
$l-a$ = 22 − 3 −20
S =134 −12 − 4
D = 90 − 5 −24
½S = 67 − 6 − 2
½D = 45 − 2 −42

Alt.……sec 10.022276
Lat. ……〃 10.117343
½S ……sin 9.964349
½D ……〃 9.849826
T. az. ……hav 9.953794
86

T.Az.=S 142°−57′−11″E
〃 =N 37 − 2 −49 E
C.Az.=N 45 − 0 − 0 E
C.E. = 7 −57 −11 W
Var. = 6 −30 − 0 W
Dev. = 1 −27 −11 W

注意〔此算式ヲ用ヒタル場合、方位ニ命名スルニハ前ニ緯度ト同名ノ符ヲ配シ、後ニ午前ハE、午後ハWヲ附ス〕

答 自差 一度二十七分十一秒西

【2】 一月五日午後三時頃北緯三十三度五十分、西經二十度五十分ノ地點ニ於テ、時辰儀四時二十四分二秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十九度十分十秒ニ、又其羅針方位ヲ南西ニ測ル、此時辰儀ハ觀測時ニ於テ綠威平時ニ遲速ナク、六分儀器差二分十秒正、眼高五十呎ニシテ、偏差十五分東ナリ、當時船首方

向ニ對スル自差ヲ高度方位法ニ依リ求ムベシ。

解 S.M.T. =$5^d-15^h-0^m-0^s$
L. T. = 1 −23 −20W
G.M.T. =5 −16 −23 −20

G.M.T.=$5^d-16^h-24^m-2^s.0$
=$16^h.4$(+)
= 7. 6(−)

Decl. = 22°−35′− 1″S
Corr. = 2 −10.7(+)
R^d 〃 = 22 −37 −11.7S
P. D. =112°−37′−12″
H. V. 17″.2(−)
7.6(−)
1 3 0.7 2(+)

Obs. alt. =19°−10′−10″
I. E. = 2 −10(+)
19 −12 −20
Corr. = { 6 −23(+) / 0 −17(+) }
T. alt. =19 −19 − 0

Alt. = 19°−19′− 0″
Lat. = 33 −50 − 0
P. D. =112 −37 −12
2| 165 −46 −12
S = 82 −53 − 6
S〜P = 29 −44 − 6

Alt.……sec 10.025164
Lat. ……〃 10.080576
S……cos 9.092935
S〜P ……〃 9.938684
T.Az.……hav 9.137359
315

T.Az.=S 43°−28′−53″W
C. 〃 =S 45 − 0 − 0 W
C.E. = 1 −31 − 7 W
Var. = 0 −15 − 0 E
Dev. = 1 −46 − 7 W

注意〔此算式ヲ用ヒタル場合、方位ニ命名スルニハ前ニ緯度ト異名ノ符ヲ配シ、後ニ午前ハE、午後ハWヲ配ス〕

答 自差 一度四十六分七秒西

【16】 出没方位法

(甲種二等運轉士同種問題參照)

【17】極星高度緯度法

【1】 八月三日午後十時三十分頃北緯四十七度三十分、東經百七十八度五十分ノ推測地點ニ於テ、時辰儀十時三十四分三十四秒ヲ指ストキ北極星ノ高度ヲ測リ四十七度五十分ヲ得タリ、此時辰儀ハ觀測時ニ於テ綠威平時ニ遲速ナク、六分儀器差一分五十秒負、眼高四十七呎ナリ、緯度ヲ求ム。

解 S. M. T. $=3^d-22^h-30^m-0^s$
L. T. $=\quad 11-55-20E$
G. M. T. $=3-10-34-40$

R. A. M. S. $=8^h-44^m-13^s.2$
10^h …… $1-38.56$
34^m …… 5.59
34^s …… 0.09
Cor^d 〃 $=8-45-57.44$

G. M. T. $=3^d-10^h-34^m-34^s$
L. T. $=\quad 11-55-20E$
S. M. T. $=3-22-29-54$
R. A. M. S. $=\quad 8-45-57.44(+)$
$31-15-51.44$
$12-0-0\quad(-)$
R. A. Mer. $=\quad 19-15-51.44$

Obs. alt. $=47^\circ-50'-0''$
I. E. $=\quad 1-50(-)$

$47-48-10$
Corr. $=\quad 7-38(-)$
T. alt. $=47-40-32$
Corr. I $=\quad 4-15(+)$
$47-44-47$
Corr. II $=\quad 0-39(+)$
$47-45-26$
Corr. III $=\quad 1-14(+)$
Lat. $=47-46-40N$

答 北緯四十七度四十六分四十秒

【2】 五月二十一日午後八時頃北緯五十二度三十分、西經百四十度三十分ノ推測地點ニ於テ、時辰儀五時二十二分三秒ヲ指ストキ恒星 α Ursae Minoris ノ高度ヲ五十一度五十分三十秒ニ測ル、此時辰儀ハ三月三日綠威平時正子ニ於テ之ニ遲ルルコト零時一分三十五秒、又五月十二日綠威平時正子ニ於テ之ニ遲ルルコト零時零分五十三秒ニシテ、六分儀器差三分二十秒正、眼高五十呎ナリ、緯度ヲ求ム。

解 S. M. T. $=21^d-20^h-0^m-0^s$
L. T. $=\quad 9-22-0W$
G. M. T. $=22-5-22-0$

C. T. $=22^d-5^h-22^m-3^s$
O. E. $=\quad 0-53(+)$
$22-5-22-56=22^d.224$
Accum. rate $=\quad 0-6.13(-)$
G. M. T. $=22-5-22-49.87$

L. T. = 9 −22 − 0 W
S. M. T. =21 −20 − 0 −49.87
R. A. M. S. = 3 −57 −17.53(+)
23 −58 − 7.40
12 − 0 − 0 (−)
R. A. Mer. = 11 −58 − 7.40

Daily rate
$(1^m35^s - 0^m53^s) \div 70 = 0^s.6$ *ain.*
Accum. rate
$0^s.6 \times 10^d.224 = 6^s.1344(-)$

R. A. M. S $= 3^h - 56^m - 24^s.5$
5^h 49.28
22^m 3.61
50^s 0.14
Cor^d " =3 −57 −17.53

Obs. alt. $= 51° - 50' - 30''$
I. E. = 3 −20(+)
51 −53 −50
Corr. = 7 −43(−)
T. alt. =51 −46 − 7
Corr. I = 59 −19(+)
52 −45 −26
Corr. II = 0 − 6(+)
52 −45 −32
Corr. III = 1 − 4(+)
Lat. =52 −46 −36 N

答 北緯五十二度四十六分三十六秒

【18】時辰儀違差算法

【1】 八月三十一日午後三時二十分頃北緯二十五度四十九分、東經百三十一度五分三十一秒ニ在ル一島頂ヲ眞方位北北西二十海里ニ見ル地點ニ於テ、時辰儀七時三十五分三十九秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ測リ三十九度三十二分三十秒ヲ得タリ、此時辰儀ハ五月二十三日綠威平時正子ニ於テ之ニ進ムコト一時二分十五秒ニシテ、八月一日綠威平時正子ニ於テ之ニ進ムコト一時零分五十一秒、又六分儀器差二分二十秒負、眼高五十呎ナリ、觀測時ニ於テ此時辰儀ハ綠威平時ニ幾何ノ違差アリヤ、又八月一日以降ニ於ケル日差ヲ求ム。

解 T. Co. =SSE, Dist. $= 20'$, D. lat. $= 18'.48$S, Dep. $= 7'.65$E
D. long. $= 8'.49$E

Lat. fr. $= 25° - 49' - 0''$N
D. lat. = 18 −29 S
Lat. in =25 −30 −31 N

Long. fr $= 131° - 5' - 31''$E
D. long. = 8 −29 E
Long. in =131 −14 − 0 E

S M.T. $= 31^d - 15^h - 20^m - 0^s$ May 23rd $1^h - 2^m - 15^s$ *fast*
L. T. = 8 −44 −56E Aug. 1st 1 −0 −51 "
G.M.T. =31 − 6 −35 − 4 1 −24

C. T. $= 31^d - 7^h - 35^m - 39^s.0$
O. E. = 1 − 0 −51.0 −
31 −6 −34 −48.0 $= 31^d.275$

May	9^d
June	30
July	31
Total	70

Accum. rate = 36.33(+)　　$84^s \div 70 = 1^s.2$ *losing* (日差)

G.M.T. = 31 −6 −35 −24.33　　$30^d.275 \times 1^s.2 = 36^s.33$ (積差)

= $6^h.59$

Decl. = 8° − 55′ − 20″ N　　Eq. T. = $0^m - 30^s.3$ (− M. T.)

Corr. = 5 −54.5(−)　　Corr. = 5.07(−)

R^d ,, = 8 −49 −25.5N　　R^d ,, = 0 −25.23(− M. T.)

Obs. alt. = 39° − 32′ − 30″　　Lat. = 25° − 30′ − 31″N

I. E. = 2 −20(−)　　Decl. = 8 −49 −25 N

39 −30 −10　　Z. D. = 50 −22 − 0

Corr. = { 7 −59(+) / 0 − 9(−) }　　$l-d$ = 16 −41 − 6

S = 67 − 3 − 6

T. alt. = 39 −38 − 0　　D = 33 −40 −54

Z. D. = 50 −22 − 0　　½ S = 33 −31 −33

½ D = 16 −50 −27

Lat.……sec 10.044543

Decl. ……,, 10.005170

½ S……sin 9.742185

½ D ……,, 9.461969

H. A. ……hav 9.253867

58

,, = $3^h - 20^m - 29^s.13$ 9

S. A. T. = $31^d - 15^h - 20^m - 29^s.13$

E. T. = 25.23(+)

S. M. T. = 31 −15 −20 −54.36

L. T. = 8 −44 −56.0 E

G. M. T. = 31 − 6 −35 −58.36 = $0^d.275$

C. T. = 31 − 7 −35 −39.0

Chro. Er. = 0 −59 −40.64 *fast*

Aug. 1st　$1^h - 0^m - 51^s.0$ *fast*　　$70^s.35 \div 30^d.275 = 2^s.324$ *losing*

,, 31st　0 −59 −40.65 ,,

1 −10.35 *losing*

答 違差　綠威平時ニ進ムコト零時五十九分四十秒六四

日差　二秒三二四遲差

【2】 七月二十一日午前九時頃南緯十一度三十分、東經九十六度十分ニ在ル某島ヲ眞方位北五十六度西距離二十海里ニ見ル地點ニ於テ、時辰儀二時三十一分三十四秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ測リ三十三度八分三十秒ヲ得タリ、此時辰儀ハ三月三十日綠威平時正子ニ於テ之ニ遲ルルコト一分十五秒、又六月十八日綠威平時正子ニ於テ之ニ進ムコト四十五秒ニシテ、太陽ノ直徑ヲ測リタルニ弧內三十三分、弧外三十分ヲ得タリ、眼高五十呎ナルトキ觀測時ニ於ケル時辰儀ノ違差及六月十八日以降ニ於ケル日差ヲ求ム。

解 T. Co. = S 56° E.　Dist. = 20′,　D. lat. = 11′.18S,　Dep. = 16′.58 E

D. long. = 16′.92E

Lat. fr. = 11° − 30′ − 0″S　　Long. fr. = 96° − 10′ − 0″E

D. lat. = 11 −11 S　　D. long. = 16 −55 E

Lat. in = 11 −41 −11 S　　Long. in = 96 −26 −55 E

S.M.T. $=21^d-9^h-0^m-0^s$
L.T. $=\quad 6-25-47.67E$
G.M.T. $=21-2-34-12.33$

C.T. $=21^d-2^h-31^m-34^s.0$
O.E. $=\quad 0-45.0(-)$
$21-2-30-49.0=21^d.105$

Accum. rate $=\quad 49.66$
G.M.T. $=21-2-29-59.34$
$=2^h.5$

三月	2^d	
四月	30	1^m-15^s *slow*
五月	31	$0-45$ *fast*
六月	17	$2-0$
計	80	$120^s\div80$ $=1^s.5$ *gain.*

六月	13^d	$33^d.105$
七月	20.105	1.5
計	33.105	49.6575

Decl. $=20°-37'-41''$ N
Corr. $=\quad 1-10.7(-)$
R^d " $=20-36-30.3$N
H.V. $28''.3(-)$
$2.5(+)$
Corr. $=70.75(-)$

Eq.T. $=6^m-9^s.9$ (−M.T.)
Corr. $=\quad 0.37(+)$
R^b " $=6-10.27$(−M.T.)
H.V. $0^s.15(+)$
$2.5(+)$
$0.375(+)$

Obs. alt. $=33°-8'-30''$
I.E. $=\quad 1-30(-)$
$33-7-0$
Corr. $=\begin{cases}7-40(+)\\0-14(-)\end{cases}$
T.alt. $=33-14-26$
Z.D. $=56-45-34$

Index Error
On the arc $=33'-0''$
Off the arc $=30-0$
$2|\ 3-0$
$(-)1-30$

Lat. $=11°-41'-11''$S
Decl. $=20-36-30$ N
Z.D. $=56-45-34$
$l+d=32-17-41$

Lat. ..... sec 10.009097
Decl. ..... " 10.028720
½S ..... sin 9.845870
½D ..... " 9.326083

S $=89-3-15$
D $=24-27-53$
½S $=44-31-37.5$
½D $=12-13-56.5$

H.A. ..... hav 9.209770
77
7
" $=20^h-50^m-4^s.09$

S.A.T. $=21^d-8^h-50^m-4^s.09$
Eq.T. $=\quad 6-10.27(+)$
S.M.T. $=21-8-56-14.36$
L.T. $=\quad 6-25-47.67E$
G.M.T. $=21-2-30-26.69$
C.T. $=21-2-31-34.0$
C.E. $=\quad 1-7.31$ *fast*

June $18^{th}=0^m-45^s.0$ *fast*
July $21^{st}=1-7.31$ *fast*
Diff. $=\quad 0-22.31$ *gain.*
$22^s.31\div33^d.105=0^s.674$

答 違差 綠威平時ニ進ムコト一分七秒三一
日差 零秒六七四速差

【3】 九月三日午前九時二十五分頃北緯三十二度五十二分、東經百二十九度三十三分三十秒ニ在ル某島頂ヲ眞方位正東ニ、北緯三十三度一分、東經百二十九度二十六分ニ在ル某燈臺ヲ眞方位北北東ニ測リタル地點ニ於テ、時辰儀零時四十八分十五秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ四十六度十分三十秒ニ測ル、此時辰儀ハ五月三日綠威平時正子ニ於テ之ニ遲速ナク、八月二十一日綠威平時正子ニ於テ之ニ進ムコト一分六秒ニシテ、六分儀器差零、眼高五十呎ナリ、

此時辰儀ハ觀測時ニ於テ綠威平時ニ對シ幾何ノ違差アリヤ、又八月二十一日以降ニ於ケル日差ヲ求ム。

解 Ship's lat. $=32^\circ-52'-0''$N　T.Co.=SSW, D.lat.$=9'.0$ ヨリ

Lat.(L.H.) $=33-1-0$ N　Dep. $=3'.73$W

D. lat. $=9-0$　D. long.$=4'.45$W

Long. (L.H.) $=129^\circ-26'-0''$E　S.M.T. $=3^d-9^h-25^m-0^s$

D. long. $=4-27$ W　L. T. $=8-37-26.2$E

Ship's long. $=129-21-33$ E　G.M.T.$=3-0-47-33.8$

C. T. $=3^d-0^h-48^m-15^s.0$

O. E. $=1-6.0(-)$

$3-0-47-9.0=3^d.033$

Accum. rate $=7.82(-)$

G.M.T. $=3-0-47-1.18$

$=0^h.78$

五月	29^d
六月	30
七月	31
八月	20
計	110^d
八月	11^d
九月	2.033
計	13.033

$66^s\div110=0^s.6$ *gaining*(日差)

$0^s.6\times13.033=7^s.8198$ (積差)

Decl. $=7^\circ-50'-9''$ N　Eq. T.$=0^m-26^s.3$ (+M. T.)

Corr. $=42.7(-)$　Corr. $=0.62(+)$

R^d " $=7-49-26.3$N　R^d " $=0-26.92$(+M. T.)

H. V. $54''.8(-)$　H. V. $0^s.80(+)$

$0.78(+)$　$0.78(+)$

Corr. $=42.744(-)$　Corr. $=0.6240(+)$

Obs. alt.$=46^\circ-10'-30''$　Lat. $=32^\circ-52'-0''$N

I. E. $=0-0$　Decl. $=7-49-26$ N

$46-10-30$　Z. D. $=43-41-23$

Corr. $=\begin{cases}8-13(+)\\0-6(-)\end{cases}$　$l-d=25-2-34$

S $=68-43-57$

T. alt. $=46-18-37$　D $=18-38-49$

Z. D. $=43-41-23$　½S $=34-21-58.5$

½D $=9-19-24.5$

Lat.…… sec 10.075754

Decl. …… " 10.004062

½S ……sin 9.751650

½D …… " 9.209537

H. A. ……hav 9.041003

082

79

" $=21-25^m-6^s.87$

S. A. T. $=3^d-9^h-25^m-6^s.87$

E. T. $=0-26.92(-)$

S. M. T. $=3-9-24-39.95$

L. T. $=8-37-26.2(-)$

G. M. T. $=3-0-47-13.75$

C. T. $=3-0-48-15.0$

Chro. error $=0-1-1.25$ *fast*

Aug. 21st　$1^m-6^s.0$ *fast*　$4^s.75\div13.033=0^s.364$ *losing*

Sept. 3rd　$1-1.25$ "

$0-4.75$ *losing*

答 違差　綠威平時ニ進ムコト一分一秒二五

日差　零秒三六四遲差

【4】 七月十一日午前八時三十分頃北緯三十四度四十分九秒、東經百三十五度十二分十二秒ノ地點ニ

於テ、人工地平儀ヲ用ヒテ太陽ノ下邊高度ヲ下ノ如ク連測シタリ、此時辰儀ハ三月二日綠威平時正子ニ於テ之ニ遲速ナク、六月十日綠威平時正子ニ於テ之ニ遲ルルコト二分ナリ、又六分儀器差二分正ナリトセバ、觀測時ニ於ケル此時辰儀ノ遠差並六月十日以降ニ於ケル日差如何。

時辰儀	測高度
十一時二十九分二十秒	八十四度十分
十一時二十九分四十九秒	八十四度二十分
十一時三十分十九秒五	八十四度三十分
十一時三十分五十秒	八十四度四十分
十一時三十一分二十一秒	八十四度五十分

解

$29^m-20^s.0$
$29\ -49.0$
$30\ -19.5$
$30\ -50.0$
$31\ -21.0$
$151\ -39.5$

$151^m\ 39^s.5 \div 5 = 30^m\ 19^s.9$

平均時辰儀示時 $=11^h-30^m-19^s.9$

平均測高度 $=84°-30'-0''$

S.M.T. $=11^d-8^h-30^m-0^s$
L.T. $=\ \ 9\ -0\ -48.8E$
G.M.T. $=10\ -23\ -29\ -11.2$

C.T. $=10^d-23^h-30^m-19^s.9$
$=\ \ 2\ -0.0\ (+)$
$10\ -23\ -32\ -19.9\ =10^d.98$

Mar.	30^d	June	21^d
April	30	July	9.98
May	31		30.98
June	9		
	100		

$120^s \div 100 = 1^s.2\ los.$

Accum. rate $=\ \ 37.18(+)$ $\quad 1^s.2\times30.98=37^s.176$
G.M.T. $=10\ -23-32-57.08$
$=23^h.55(+)=0^h.45(-)$

Decl. $=22°-12'-55''$ N
Corr. $=\ \ 8.6(+)$
R^d " $=22\ -13-3.6$N

Eq. T. $=5^m-9^s.4$ (−M.T.)
Corr. $=\ \ 0.16(-)$
R^d " $=5\ -9.24$(−M.T.)

H.V. $19''.2(-)$
$0.45(-)$
Corr. $=8.640(+)$

H.V. $0^s.35(+)$
$0.45(-)$
Corr. $=0.1575(-)$

Obs. alt. $=84°-30'-0''$
I.E. $=\ \ 2-0(+)$
$2|\ 84\ -32-0$
App.alt. $=42\ -16-0$
Corr. $=\ \ 0-57(-)$
$42\ -15-3$
S.D. $=\ \ 15-46(+)$
T.alt. $=42\ -30-49$
Z.D. $=47°-29'-11''$

Lat. $=34°-40'-9''$N
Decl. $=22\ -13-4$ N
Z.D. $=47\ -29-11$
$l-d$ $=12\ -27-5$
Sum. $=59\ -56-16$
Diff. $=35\ -2-6$
½S $=29\ -58-8$
½D $=17\ -31-3$

Lat. …… sec 10.084890
Decl. …… " 10.033504
½S …… sin 9.698561
½D …… " 9.478562
H.A. …… hav 9.295517
62
45
H.A. $=20^h-28^m-55^s.70$

S. A. T. $=11^d - 8^h - 28^m - 55^s.70$
Eq. T. $= \quad 5 - 9.24(+)$
S. M. T. $=11 - 8 - 34 - 4.94$
L. T. $= \quad 9 - 0 - 48.8$ E
G. M. T. $=10 - 23 - 33 - 16.14$
C. T. $=10 - 23 - 30 - 19.9$
C. E. $= \quad 2 - 56.24$ *slow*

June $10^{th} = 2^m - 0^s.0$ *slow*
July 10 $= 2 - 56.24$ 〃
Diff. $= 0 - 56.24$

Daily rate
$56^s.24 \div 30.98 = 1^s.815$ *los.*

答 違差 綫威平時ニ遲ルルコト二分五十六秒二四

日差 一秒八一五遲差

【19】「ジョンソン」式算法

【1】 十月二十一日午前八時五十分頃北緯四十八度三十分、西經四十六度二十分ノ推測地點ニ於テ、時辰儀十一時五十四分十秒ヲ指ストキ太陽下邊高度ヲ十八度五十分ニ測リ、其後羅針路南七十度西ヘ(自差一度三十分西、偏差五度三十分東) 九十三海里ヲ航走シ、同日午後時辰儀五時三十分五秒ヲ指ストキ再ビ太陽ノ下邊高度ヲ測リ二十一度五十分ヲ得タリ、此時辰儀ハ綫威平時ニ遲速ナク、六分儀器差三十秒正、眼高五十呎ナリ、後測時ノ位置ヲ「ジョンソン」式算法ニ依リ求ムベシ。

解 (1st Sight)

S.M.T. $=21^d - 8^h - 50^m - 0^s$
L. T. $= \quad 3 - 5 - 20$W
G.M T. $=21 - 11 - 55 - 20$

G.M.T. $=21^d - 11^h - 54^m - 10^s$
$=11^h.9$

Decl. $=10° - 26' - 3''$ S
Corr. $= \quad 10 - 40.2(+)$
R^d 〃 $=10 - 36 - 43.2$S

Eq. T. $=15^m - 11^s.2(+$M. T.$)$
Corr. $= \quad 5.0(+)$
R^d 〃 $=15 - 16.2(+$M. T.$)$

H. V. $53''.8(+)$
$11.9(+)$
Corr. $=6\ 40.2\ 2(+)$

H. V. $0.4\ 2(+)$
$11.9(+)$
Corr. $=4.9\ 9\ 8(+)$

Obs. alt. $=18° - 50' - 0''$
I. E. $= \quad 30(+)$
$18 - 50 - 30$
Corr. $= \begin{cases} 6 - 20(+) \\ 7(+) \end{cases}$
T. alt. $=18 - 56 - 57$
Z. D. $=71° - 3' - 3''$

Lat. $= 48° - 30' - 0''$N
Decl. $= 10 - 36 - 43$ S
Z. D. $= 71 - 3 - 3$
$l+d = 59 - 6 - 43$
S $=130 - 9 - 46$
D $= 11 - 56 - 20$
½ S $= 65 - 4 - 53$
½ D $= 5 - 58 - 10$

Lat.……sec 10.178735
Decl. ……〃 10.007492
½ S ……sin 9.957563
½ D ……〃 9.017025
H. A. ……hav 9.160815
$\frac{60}{45}$
〃 $=21^h - 1^m - 3^s.60$

S. A. T. $=21^d - 9^h - 1^m - 3^s.60$
Eq. T. $= \quad 15 - 16.2\ (-)$
S. M. T. $=21 - 8 - 45 - 47.4$
G. M. T. $=21 - 11 - 54 - 10.0$
L. T. $= \quad 3 - 8 - 22.6$W
Long. $=47° - 5' - 39''$W

A = 1.140(+) C. Co. = S70° − 0′W D. lat. = 25′.6S
B = 0.266(+) Dev. = 1 −30 W Dep. = 89′.4W
C = 1.406(+) M. Co = S68 −30 W D. long. = 134′.3W
T. Az. = S47°E Var. = 5 −30 E
T. Co. = S74 − 0 W

Lat. fr. = 48° − 30′ − 0″N Long. = 47° − 5′ − 39″W
D. lat. = 25 −36 S D. long. = 2 −14 −18 W
Lat. in = 48 − 4 −24 N Long. (I) = 49 −19 −57 W

(2nd Sight)

G. M. T. = $21^d - 17^h - 30^m - 5^s.0 = 17^h.5(+)$又ハ$6^h.5(-)$

Decl. = 10° − 47′ − 29″S Eq. T. = $15^m - 20^s.9$ (+M. T.)
Corr. = 5 −47.1(−) Corr. = 2.53(−)
R^d ,, = 10 −41 −41.9S R^d ,, = 15 −18.37(+M. T.)

H. V. 53″.4(+) H. V. 0′.39(+)
6.5(−) 6.5(−)
Corr. = 3 4 7.1 0(−) Corr. = 2.5 3 5(−)

Obs. alt. = 21° − 50′ − 0″ Lat. = 48° − 4′ − 24″N
I. E. = 30(+) Decl. 10 −41 −42 S
21 −50 −30 Z. D. = 68 − 2 −38
Corr. = { 6 −45(+) / 0 − 7(+) } $l+d$ = 58 −46 − 6
S = 126 −48 −44
T. alt. = 21 −57 −22 D = 9 −16 −32
Z. D. = 68° − 2′ − 38″ ½ S = 63 −24 −22
½ D = 4 −38 −16

Lat. ……sec 10.175107
Decl. …… ,, 10.007611
½ S ……sin 9.951435
½ D …… ,, 8.907713
H. A. ……hav 9.041866
800
66
,, = $2^h - 35^m - 2^s.73$

S. A. T. = $21^d - 14^h - 35^m - 2^s.73$
Eq. T. = 15 −18.37(−)
S. M. T. = 21 −14 −19 −44.36
G. M. T. = 21 −17 −30 − 5.0
L. T. = 3 −10 −20.64W
Long. (II) = 47° = 35′ − 10″W

A = 1.384(+) C = 1.406(SE) Long. (I) = 49° − 19′ − 57″W
B = 0.302(+) C = 1.686(SW) ,, (II) = 47 −35 −10 W
C = 1.686(+) C′ = 3.092 Diff. = 1 −44 −47
T. A. z. = S41° $\frac{1}{2}$ W

Corr. for lat. = 104′.78 ÷ 3.092 = 33′.89
Corr. for long. (I) = 33′.89 × 1.406 = 47′.64934
,, ,, ,, (II) = 33′.89 × 1.686 = 57′.13854

Long. (I) = 49° − 19′ − 57″W Long. (II) = 47° − 35′ − 10″W
Corr. = 47 −39 E Corr. = 57 − 8 W
Cor^d ,, = 48 −32 −18 W Cor^d ,, = 48 −32 −18 W

Lat. = 48° − 4′ − 24″N
Corr. = 33 −53 N
Cor^d ,, = 48 −38 −17 N