

始



385

66

385-66



最新船員試驗問題解答集

大正九年五月

日本海員掖濟會發行

大正
9. 5. 25
内交

緒 言

本會は雑誌「海の世界」に毎月船員試験問題解答を掲載し來り、それに由りて海員の向上に尠からざる利益を與へ、従つて海運の發達に若干の貢献を爲しつゝあること遍く世人の知る所なるが、尙該解答を一書に蒐めて刊行せんことを希望し來る海員多きを以て、茲に大正八年「海の世界」に掲載せる分を集めて本書を刊行し、益々海員の向上に便せんとす。

大正九年五月

日本海員掖濟會

「海の世界」編輯部

—注意—

本書に掲ぐる航海術問題は、大正四年の航海暦を用ゆるものなり

-(1)-

最新船員試験問題解答集目次

大正七年十一月執行

丙種運轉士	1 ^頁
丙種船長	2
乙種二等運轉士	5
乙種一等運轉士	6
乙種船長	8
甲種二等運轉士	11
甲種一等運轉士	16
甲種船長	21
三等機關士	27
二等機關士(發動機ヲ含ム)	27
一等機關士	29
機關長	34

大正七年十二月執行

丙種運轉士	41
丙種船長	43
乙種二等運轉士	46
乙種一等運轉士	47

乙種船長.....50
 甲種二等運轉士..... 55
 甲種一等運轉士.....62
 甲種船長.....68
 三等機關士.....75
 二等機關士..... 76
 發動機二等機關士.....77
 一等機關士.....78
 機關長.....83

大正八年一月執行

丙種運轉士.....92
 丙種船長.....93
 乙種二等運轉士.....96
 乙種一等運轉士..... 97
 乙種船長.....99
 甲種二等運轉士.....102
 甲種一等運轉士..... 106
 甲種船長.....111
 三等機關士.....116
 二等機關士.....117

一等機關士.....119
 機關長.....123

大正八年二月執行

丙種運轉士.....130
 丙種船長.....131
 乙種二等運轉士.....135
 乙種一等運轉士.....136
 乙種船長.....139
 甲種二等運轉士.....142
 甲種一等運轉士.....149
 甲種船長.....154
 三等機關士.....159
 二等機關士(發動機ヲ含ム).....160
 一等機關士.....161
 機關長.....166

大正八年三月執行

丙種運轉士.....174
 丙種船長.....175
 乙種二等運轉士.....178
 乙種一等運轉士.....180

乙種船長.....	182
甲種二等運轉士.....	185
甲種一等運轉士.....	190
甲種船長.....	195
三等機關士.....	202
二等機關士(發動機ヲ含ム).....	202
一等機關士.....	204
機關長.....	209
大正八年四月執行	
丙種運轉士.....	216
丙種船長.....	217
乙種二等運轉士.....	220
乙種一等運轉士.....	222
乙種船長.....	225
甲種二等運轉士.....	229
甲種一等運轉士.....	236
甲種船長.....	242
三等機關士.....	248
二等機關士(發動機ヲ含ム).....	249
一等機關士.....	250

機關長.....	255
大正八年五月執行	
丙種運轉士.....	262
丙種船長.....	263
乙種二等運轉士.....	266
乙種一等運轉士.....	268
乙種船長.....	270
甲種二等運轉士.....	273
甲種一等運轉士.....	278
甲種船長.....	283
三等機關長.....	289
二等機關士(發動機ヲ含ム).....	289
一等機關士.....	290
機關長.....	295
大正八年六月執行	
丙種運轉士.....	302
丙種船長.....	303
乙種二等運轉士.....	307
乙種一等運轉士.....	309
乙種船長.....	312

甲種二等運轉士	316
甲種一等運轉士	321
甲種船長	326
三等機關士	333
二等機關士(發動機ヲ含ム)	334
一等機關士	335
機關長	341

大正八年七月執行

丙種運轉士	348
丙種船長	349
乙種二等運轉士	352
乙種一等運轉士	354
乙種船長	355
甲種二等運轉士	358
甲種一等運轉士	362
甲種船長	365
三等機關士	371
二等機關士(發動機ヲ含ム)	371
一等機關士	373
機關長	375

大正八年八月執行

丙種運轉士	383
丙種船長	384
乙種二等運轉士	387
乙種一等運轉士	389
乙種船長	392
甲種二等運轉士	395
甲種一等運轉士	399
甲種船長	403
三等機關士	406
二等機關士(發動機ヲ含ム)	407
一等機關士	408
機關長	410

大正八年九月執行

丙種運轉士	416
丙種船長	417
乙種二等運轉士	419
乙種一等運轉士	422
乙種船長	424
甲種二等運轉士	427

甲種一等運轉士.....429
 甲種船長.....432
 三等機關士.....436
 二等機關士.....436
 一等機關士.....437
 機關長.....439

大正八年十月執行

丙種運轉士.....443
 丙種船長.....445
 乙種二等運轉士.....446
 乙種一等運轉士.....448
 乙種船長.....451
 甲種二等運轉士.....454
 甲種一等運轉士.....459
 甲種船長.....462
 三等機關士.....467
 二等機關士.....467
 發動機船二等機關士.....469
 一等機關士.....469
 機關長.....471

附錄 船員試驗科目

最新船員試驗問題解答集

大正七年十一月執行

航 海 部
丙 種 運 轉 士

(午前三問題二時間)

國 語

近火見舞ノ文

數 學 算 術

(1) 5艘ノ舢舨ニテ每艘21回ニ陸揚ゲシ得ル石炭ヲ 7艘ニテ陸揚ス
レバ每艘何回ニ陸揚ゲシ得ルカ 但シ各舢舨ノ積載量ハ同シキモ
ノトス

解 $5 \times 21 \div 7 = 15$ 回

(2) 3250圓ヲ船員若干人ニ分配セシニ 1人72圓宛トシテ殘金10圓ア
リタリト云フ人員幾何ナリヤ

解 $(3250 - 10) \div 72 = 45$ 人

(午後二時間)

航 海 術

(1) 羅針々路ハ東微北二分ノ一北風ハ北ニシテ一點二分ノ一ノ風壓
差アリ自差ハ八度二十分東ニシテ偏差ハ四度十分西ナルトキ眞針
路如何

C. Co 73° 8' rN

L. W 16 53 r

90 1' rN

Dev 8 20' r

98 21 rN

Var 4 10 l

94 11 rN

180 0

85 49 lS

T.Co S85°49'E

答 南八十五度四十九分東

(2) 降雨 = 際シ動索 = 關スル注意如何

(3) 船首ヲ回轉シテ遠標ノ一
點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タ
リ其磁針方位及各船首ノ
自如何

(4) 船ト陸ト = 据エタル羅盤ヲ以テ互
ニ標的トナシ下ノ如ク方位ヲ測タ
ル其船首 = 於ケル船内羅盤ノ自差
如何

船首	遠標方位	自 差
N	S68°W	22°52½E
NE	S 74W	16 52½E
E	S 86W	4 52½E
SE	N 89W	0 7½W
S	N 80W	9 7½W
SW	N 75W	14 7½W
W	N 73W	16 7½W
NW	N 84W	5 7½W

船首	船内羅盤	陸地羅盤	自 差
W	N26°E	S47°W	21° 0'E
WSW	N36E	S58W	22 0'E
SW	N29E	S52W	23 0 E
SE	N60E	S44W	16 0 W
E	N29E	S12W	17 0 W

磁針方位北八十九度七分半西

丙 種 船 長

(第一日午前三問題二時間)

國 語

帆船ノ賣却ヲ頼ム文

數 學 算 術

(1) 船員30名 = 一時手當金ヲ支給セシニ内 3名 = ハ各 230圓宛他ノ
5名 = ハ各150圓宛残り22名 = ハ各100圓宛支給シタリ手當金總
額如何

解 $3 \times 230 + 5 \times 150 + 22 \times 100 = 3640$ 圓

(2) 一部二冊ヨリ成ル航海書アリ上卷ハ下卷ヨリ20錢高シ、今船員
ノタメニ此航海書 8部ヲ購求シテ2240錢ヲ支拂ヘリ每卷ノ值如
何

解 $(2240 - 8 \times 20) \div 2 \times 8 = 130$ 錢... 下卷ノ值

$\frac{20}{+}$
150錢... 上卷ノ值

(第二日午前三時間)

航 海 術

- (1) 六分儀ヲ炎暑ノ日光ニ永ク曝露スルトキハ如何ナル影響アリヤ
- (2) 一船某日正午ノ天測位置ハ北緯四十七度四十三分東經百五十一
度五十四分ナリ然ルニ前日正午ヨリノ推測位置ハ北緯四十七度二
十五分三十秒東經百五十二度三十一分ナリト云フ海流ノ方向及流
程如何 但シ本題ハ方位表ニ依ルベシ

答 北五十五度西
三十海里半

(3) 六月六日東經六十四度十五分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子
午線高度ヲ七十七度一分三十秒(頂南)ニ測ル器差二分三十秒負眼
高四十七呎ナリ緯度如何

答 北緯九度四十一分五秒

(4) 二月十八日東經百二十一度四十五分半ノ地ニ於ケル某港ノ高潮
時如何 潮候時九時四十分

答 午前十一時四十六分半
午後ナシ

(5) 八月九日午前北緯十七度三十分東經六十二度四十二分ノ地ニ於
ケル日出ノ羅針方位ヲ東北東ニ測ル偏差二度東ナルトキハ當時船
首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

答 三度二十七分三十秒東

(6) 日誌算法

時	針路	航程 哩分	風	風壓	自差
1	NE/E $\frac{3}{4}$ E	12 $\frac{5}{5}$	WNW	0pts	33°W
2		12 $\frac{5}{5}$			
3		12 $\frac{5}{5}$			
4		12 $\frac{5}{5}$			
5	SE/E $\frac{3}{4}$ E	7	NE $\frac{1}{2}$ E	$\frac{1}{2}$	22W
6		7			
7		7			
8		8			
9	NE $\frac{1}{4}$ N	8	E/S $\frac{3}{4}$ S	$\frac{1}{4}$	31W
10		8			
11		8			
12		8			
1	E $\frac{1}{4}$ S	9 $\frac{5}{5}$	NE/N $\frac{3}{4}$ N	$\frac{1}{4}$	31W
2		9 $\frac{5}{5}$			
3		8 $\frac{5}{5}$			
4		8 $\frac{5}{5}$			
5	SE/E $\frac{1}{2}$ E	6	NE $\frac{1}{2}$ E	$\frac{3}{4}$	17W
6		6			
7		5			
8		5			
9	N/W $\frac{1}{4}$ W	10	NE $\frac{3}{4}$ E	$\frac{1}{4}$	18W
10		10			
11		10			
12		9			

某月五日正午=東經百七十八度三十六分南緯三十七度四十分=在ル某岬角ノ方位ヲ羅針儀ニテ北東四分ノ三東、船首北東微東四分三東)距離三十海里=測リ夫ヨリ一晝夜間左ノ如ク航行セリ翌六日正午=於ケル位置並某岬角ヨリノ直航針路及航程如何

但偏差 十四度東
潮流磁針方位南西
四分三南=一晝
夜間十七海里

本題ハ方位表ニ依ルベシ

答 南緯三十六度五十一分三十秒
西經百七十九度三十八分三十秒
北六十度東、九十七海里

(第二日午後二時間)

航海術

(1) 海圖小改正ノ有無ハ如何ニシテ知ルヤ

(2) 磁針針路南七度東ニ相當スル羅針針路如何

但自差表第一號ヲ使用スベシ

(3) 一船北緯五十二度十分東經百五十四度二十三分ノ地ヨリ真針路西へ三百四十八海里ヲ航走セリ着達地ノ經度如何

答 東經百四十四度五十五分三十九秒

(4) 北緯十一度二十分東經百三十四度三十六分ノ地ヨリ北緯二十三度三十五分東經百三十二度四十八分ニ到ル真針路及航程ヲ漸長緯度航法ニヨリ求ムレバ如何

答 北七度五十七分四十一秒西
七百四十二海里一

乙種二等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

箇ヲ注文スル文

數學算術

(1) 甲地ヨリ乙地マテ 1噸ニ付キ運賃 $\frac{7}{8}$ 圓50錢ノ割合ニテ2500噸ノ荷物ヲ運送シタルトキハ合計幾何ノ運賃ヲ受取ルベキヤ

解 $8.50 \times 2500 = 21250$ 圓

(2) 塊炭 1噸ノ容積ハ45立方呎トスレバ3786立方呎ノ容積ヲ有スル場所ニ充滿セル塊炭ハ何噸ナルヤ

解 $3786 \div 45 = 84\frac{2}{15}$ 噸

(午後二時間)

航海術 「丙運ト同様ナル故解答省略ス」

- (1) 羅針々路ハ北七十六度西風ハ北微東ニシテ四分三點ノ風壓差ヲ
 ヲ自差ハ六度三十分東ニシテ偏差ハ四度西ナルトキ眞針路如何
- (2) 船入渠セルトキ錨鎖ニ就テ最モ精細ナル調べヲ要スル點如何
- (3) 船首ヲ回轉シテ遠標ソ一 (4) 船ト陸トニ据エタル羅盤ヲ以テ互
 點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タ
 ヲ其磁針方位及各船首ノ
 自差如何

船首	遠標方位	自 差	船首	船内羅盤	陸地羅盤	自 差
N	N80°E		ENE	S54°—45'W	N42°—15'E	
NE	N84E		E/S	S72—15W	N57—30E	
E	S88E		SW/W	S11—15E	N18—45E	
SE	S76E		W/S	S29—45E	N 9—30W	
S	S68E		NW/W	S42—45E	N25— 0W	
SW	S54E					
W	S39E					
NW	S49E					

乙種一等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

試運轉ノ成績ヲ知ラス文

數學算術

- (1) 280海里ヲ航走セントスルニ初メノ5時間ハ毎時8海里宛次ノ9時
 間ハ毎時10海里宛走り残りヲ毎時5海里宛ノ速サニテ走ラントス
 レバ尙ホ何時間ヲ要スルヤ

解 $\frac{280 - (5 \times 8 + 9 \times 10)}{5} = 30$ 時間

- (2) 或人重量噸1200噸ノ汽船ヲ一噸ニツキ一ヶ月28圓ノ備船費ニテ

他へ貸シ其代リトシテ 900噸ノ汽船ヲ一噸ニツキ一ヶ月20圓ニテ
 借入ル、トキハ何程ノ差額ヲ得ルカ
 解 $1200 \times 28 - 900 \times 20 = 15600$ 圓

(午後三時間)

航海術

- (1) 方位ノ八主要點トハ如何
- (2) 一船北緯三十四度四十分東經百四十二度十五分ヨリ北緯三十四
 度四十分東經百四十六度五十分ニ航走シタトキハ其ノ航程如何
 答 二百二十六海里ニ
- (3) 十一月十日東經百三十九度五十一分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時
 如何 潮候時五時二十三分
 答 午前六時四十二分三
 午後七時四分七
- (4) 六月二日午後北緯三十一度十分東經四十二度三十分ノ地ニ於ケ
 ル日没ノ羅針方位ヲ西北西ニ測ル、偏差十度十分西ナルトキハ當
 時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何
 答 十三度四十五分三十八秒東

(5) 日誌算法

時	羅針針路	航程 海分	風	風壓差	自 差	某月十六日正午ニ北緯 三十八度十七分東經百 四十一度三十五分ニ在 ル某岬角ヲ羅針方位北 五十三度西(船首北五 十六度東)距離五海里
1	N56°E	19 7	N/W	0	8°E	
2		19 9				
3		20 0				
4		20 4				
5		20 6				
6		20 4				
7		20 0				

8		20	0			
9		20	6			
10		20	6			
11		20	3			
12		20	5			
1	N43E	20	8	NW	0	6E
2		20	6			
3		20	6			
4		20	0			
5		20	0			
6		20	6			
7		20	6			
8		20	8			
9		20	8			
10		20	6			
11		18	6			
12		19	0			

二分ノ一ニ測リ夫ヨリ
左ノ如ク航走スルトキ
ハ翌十七日ノ正午位置
並該岬角ヨリノ直航針
路及航程如何

但偏差 四度西
海流 眞方位北八
十五度東ニ
一晝夜間十
五海里

本題ハ方位表ニ依ルベ
シ

北緯四十三度八分
東經百五十度二十七分
北五十四度東 四百九十六海里

乙 種 船 長

(第一日午前四問題三時間)

國 語

雜貨運賃ヲ問合ス文

數 學 算 術

(1) 石炭一噸ノ運賃若松橫濱間ハ 9圓80錢ニシテ若松伊勢灣間ハ其
ノ7割5分ニ當リ若松上海間ハ若松伊勢灣間ノ運賃ヨリ 1圓15錢高
シ而シテ若松香港間ハ若松上海間ノ運賃ノ一倍半ヨリ 2圓25錢高
シト云フ若松香港間ノ運賃ヲ求ム

解 $(9.80 \times 0.75 + 1.15) \times 1.5 + 2.25 = 15$ 圓

(2) 豆粕ヲ運ブニ大連橫濱間ハ 5噸ニツキテ 6圓、大連神戸間ハ20
噸ニツキテ18圓ナリトスレバ噸ニツキテ後者ノ場合ハ前者ノ場
合ノ何割ニ當ルカ

解 $\frac{18}{20} \div \frac{6}{5} = 0.75$

(3) 或河ニ於テ52海里ヲ上下スルニ上ルニハ26時間下ルニハ13時間
ヲ費スト云フ水流ノ速サ及ビ漕ク速サ毎時何程ナルカ

解 $\frac{52}{26} = 2$ 海里...上リノ速サ, $\frac{52}{13} = 4$ 海里...下リノ速サ

故ニ $\frac{4+2}{2} = 3$ 海里...漕力

$\frac{4-2}{2} = 1$ 海里...流水速

(第二日午前三時間)

航 海 術

(1) 六分儀ノ本弧並ニ遊標ニ對スル手入レ如何

(2) 磁針針路北九度西ニ相當スル羅針針路如何

但シ自差第二號ヲ使用セヨ

(3) 船首ノ八主要點ニ於ケル羅針儀自差各次ノ如クナルトキハ係數

AB及Eノ値如何

船首ノ方位	自	差	船首ノ方位	自	差
北	二十度	十五分東	南	二十一度	二十分西
北東	十八度	四十分東	南西	十五度	三十五分西
東	三度	二十五分東	西	二度	四十分西
南東	十九度	四十五分西	北西	十七度	五十分東

答 A 0° 5' (-)

B 3 2½ (+)

E 0° 27½ (-)

(4) 九月二十一日午後北緯五十一度東經百度ノ地ニ於ケル日没ノ羅針方位ヲ西微北ニ測ル偏差十度西ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

答 零度二十三分五十九秒東

(5) 自差算法

船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何

船首	遠標方位	自差
N	S78°E	
NE	N68E	
E	N37E	
SE	N36E	
S	N44E	
SW	N67E	
W	E	
NW	S80E	

航海術

- (1) 海圖ニ尋界線ヲ記セザル部分アルハ何ノタメナルヤ
- (2) 南緯一度四十五分西經百七十三度五十三分ノ地ヨリ南緯五度二十八分東經百七十八度二十五分ノ地ニ至ル眞針路及航程ヲ中分緯度航法ニ依リ求ムレバ如何

但眞中分緯度ヲ使用スルニ及バズ

答 南六十四度十一分二十二秒西
五百十二海里ニ

(3) 一月四日東經百三十五度十一分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何 潮候時 七時三十四分

答 午前八時五十八分六
午後九時十六分七

(4) 五月二十日午後五時四十八分頃北緯五十度四十三分東經凡八十度三十分ノ地ニ於テ時辰儀零時十九分五十三秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十七度十分ニ測ル器差一分三十九秒負眼高二十八呎ナリ此時辰儀ハ四月一日ニ綠威平時ニ進ムコト零分二十三秒四ニシテ其後毎日遅ルハコト零秒八ナリ

觀測時ノ經度如何

答 東經八十度四十四分三秒

甲種二等運轉士

(第一日午前四問題三時間)

數學算術

(1) 鶏卵商アリ10貫目ヲ金40圓ニテ買入レシ内ニ $\frac{4}{100}$ ハ腐敗セルヲ以テ残り全部ヲ賣リテ結局 2割ノ利益ヲ得タリト云フ、鶏卵 1個ノ小賣直段如何、但シ鶏卵 1個ノ目方ハ平均16匁トス

解
$$\frac{40 \times 1.2}{\frac{10000}{16} \times \left(1 - \frac{4}{100}\right)} = 8 \text{ 錢}$$

(2) 甲乙ノ汽船アリ其ノ速サノ比ハ5:7ナリ、或日ノ正午兩船共ニ長崎ヲ出帆シ甲ハ航程 400海里ナル仁川ニ向ヒ乙ハ航程 469海里ナル上海ニ直航セシニ甲ハ翌朝八時ニ仁川ニ着セリト云フ、然ラバ乙ノ上海ニ着セシハ何時ナルカ、但シ時刻ハ總テ中央標準時ヲ以テ示スベシ

解
$$\frac{469}{\frac{400}{12+8} \times \frac{7}{5}} = 16 \frac{45}{12}$$

$$4-45 \text{ A.m.} \dots \text{答 翌朝四時四十五分}$$

三 角

A が 90° 以内ノ正角ナルトキ = CosA = 0.5 ナラバ tanA, hav.A ノ値如何

解 tanA = sqrt(1 - Cos^2 A) = sqrt(1 - 0.5^2) = sqrt(0.75) = sqrt(3)/2

hav.A = (1 - CosA) / 2 = (1 - 0.5) / 2 = 0.25

對 數

直角三角形ノ斜邊及一邊ガ夫々 77, 36 ナルトキニ一角及第三邊ヲ求メヨ

解 c = 77, a = 36 トセバ Co-B = 36/77, b = 77SinB ナリ

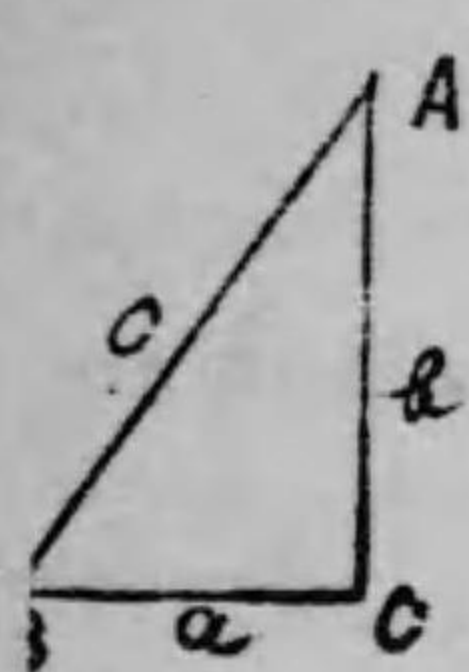


Table of logarithmic calculations for finding angle B and side b. It includes values for log.36, log.77, log.CosB, log.SinB, and the final result b = 68.066.

(第一日午後四問題二時間)

國 語

船長ノ職ニ就キタルコトヲ知ラス文

英 語

左ノ英文ヲ和譯スベシ

- (1) The chief officer, at the end of each day, duly enters each officer's rough log into the log book, which he keeps in his

own cabin.

一等運轉士ハ毎日ノ終リニ於テ自身ノ室ニ保管セル日誌ニ各運轉士ノ下書日誌ヲ正シク記入スベシ

- (2) Bell-Buoys have a bell on them which is rung by the motions of the waves.

打鐘浮標ハ波動ニ依リテ鳴ル鐘ヲ裝置セルモノナリ

- (3) (1) Prevailing wind. (2) Standard tide. 流行風 基準潮

- (3) Mooring buoy. (4) Alternating light. 繫船浮標 互光燈

- (5) Submarine fog bell. 水中警霧鐘

(第二日午前三時間)

航 海 術

- (1) 人工地平儀ノ必要ニ就テ述ベヨ
(2) 北緯ノ地ニ在リテ東經百七十七度四十八分ノ地ヨリ眞針路東ニ九十六海里航走シタル後天測ニ依リ西經百七十九度三十五分ナルコトヲ知レリ然ルトキハ緯度何度ノ距等圈上ヲ航走セシヤ

答 五十二度十八分十七秒

- (3) 南緯六度十五分東經百七十八度五十四分ノ地ヨリ北緯八度二十八分西經百七十七度三十分ニ到ル眞針路及航程ヲ漸長緯度航法ニヨリ求ムレヨ如何

答 北十三度四十二分二十五秒東 九百〇八海里九

- (4) 六月五日東經六十九度四十一分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十五度四十五分(頂南)ニ測ル、器差二分三十秒正、

眼高四十七呎ナリ緯度如何

答 北緯八度二十二分四十一秒

(5) 日誌算法

時	羅針針路	航程 哩分	風	風壓差	自差
1	E	9 0	SSE	9°	16°E
2		9 0			
3		9 0			
4		9 0			
5		9 0			
6		9 0			
7		9 0			
8	E 1/2 S	9 0	S/E	7	15E
9		10 0			
10		10 0			
11		10 0			
12		10 0			
1		11 0			
2		11 0			
3		11 0			
4		11 0			
5		10 0			
6	ENE	7 0	SE	10	18E
7		7 0			
8		7 0			
9		6 0			
10		6 0			
11		6 0			
12		6 0			

某月七日正午 = 北緯三十八度十七分東經百四十一度三十五分 = 在ル某岬角ヲ羅針方位北西微西(船首東)距離十七海里 = 測リ夫ヨリ左ノ如ク航走セルトキハ翌八日正午ノ經緯度並該岬角ヨリノ直航針路及航程如何

但偏差 六度三十分西

海流 眞方位北 = 一晝夜間十六海里

本題ハ方位表 = 依ルベシ

答 北緯三十八度二十四分五十四秒
東經百四十六度十三分三十秒
北八十八度東二百二十海里

(6) 自差算法

船首	遠標方位	自差
N	N83°-10'E	
NE	N69-20E	
E	N61-40E	
SE	N69-30E	
S	N79-20E	
SW	S87-30E	
W	S80-0E	
NW	S82-10E	

船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何

(午後二時間)

航海術

- (1) 航路標識 = 異動アル事實ヲ認知シタル時ハ如何ニナスベキヤ
- (2) 大正四年一月十一日午後北緯四十九度三十分ノ地 = 於テ時辰儀一月十一日六時四十四分三十六秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十二度二十分卅秒 = 測ル、器差ナシ、眼高十八呎ナリ、此時辰儀ハ大正三年九月一日 = 綠威ノ平時 = 進ムコト六分八秒三ニシテ同年九月三十日 = 綠威平時 = 進ムコト八分四十二秒ナリ觀測時ノ經度如何

答 西經六十度四十三分二秒

- (3) 二月十三日北緯四十二度二十七分西經百三十九度五十二分ノ地 = 於ケル日出ノ羅針方位ヲ東 = 測ル、偏差十八度四十分東ナルトキハ當時船首ノ方位 = 於ケル羅針自差如何

答 零度八分西

- (4) 十月十日午前八時頃 A. B. C 三箇ノ經緯儀ヲ比較シタルニ次ノ如シ其ノ比較ノ正否及各經緯儀異狀ノ有無如何

Date	A			B	
	A to B	No.1 dif	No.2 D	B to C	No.1 dif
Oct. 7th		m s	s		m s
" 8th		5 34.0	1.5+		2 4.0
" 9th		5 35.5	1.5+		2 5.0
" 10th		5 37.0	1.5+		2 6.0
	h m s			h m s	
	A. 2 30 45.5			B. 2 28 4.0	
	B. 2 25 7.0			C. 2 25 7.0	

No.2 D	C		
	A to C	No.1 dif	No.2 D
s		m s	s
1. +		7 38.0	2.5 +
1. +		7 40.5	2.5 +
1. +		7 43.0	2.5 +
	h m s		
	A. 2 36 51.5		
	C. 2 29 6.0		

答 比較、正
各經線儀 = 異狀ナリ

甲種一等運轉士

(第一日午前四問題三時間)

數 學 算 術

(1) 横ト縦トノ比ガ 2 : 3 ナルトキ 96 坪ノ面積ヲ有スル矩形ノ縦横
各々何間ナルカ

解 $2 \times 3 : 96 = 2^2 : x^2$, $2 \times 3 : 96 = 3^2 : y^2$
 一二項ヲ約シ $1 : 16 = 2 : x^2$, $1 : 16 = 3^2 : y^2$
 次ニ全項ヲ平 $1 : 4 = 2 : x$, $1 : 4 = 3 : y$
 方ニ開ケバ $x = 8$ 間 $y = 12$ 間

横 縦

(2) 甲乙丙三人ノ被雇人ニ賞與金 5000 圓ヲ勤續年數ト月給ノ割合ニ
 コリ分配セントスルニ甲ハ月給 150 圓勤續 6 年、乙ハ月給 120 圓
 勤續 10 年、丙ハ月給 100 圓勤續 4 年ナリト云フ、各人ノ所得何
 程ナルカ

解 $(150 \times 6 + 120 \times 10 + 100 \times 4) : 900 = 5000 : x$ 甲ノ所得
 $x = 1800$ 圓
 $2500 : 1200 = 5000 : x$ 乙ノ所得
 $x = 2400$ 圓
 $2500 : 400 = 5000 : x$ 丙ノ所得
 $x = 800$ 圓

三 角

$nA = \frac{1}{\sqrt{2}-1}$, $\tan B = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$ ナ知リテ $A-B$ ノ 90° 以内ノ正角ヲ求

メヨ

解 $\frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B} = \tan(A-B)$ 式ニ充テテ

$$\tan(A-B) = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}-1} - \frac{1}{\sqrt{2}+1}}{1 + \frac{1}{\sqrt{2}-1} \times \frac{1}{\sqrt{2}+1}} = \frac{\frac{\sqrt{2}+1 - (\sqrt{2}-1)}{2-1}}{1 + \frac{1}{2-1}} = \frac{\frac{2}{1}}{1+1} = \frac{2}{2} = 1$$

故ニ $(A-B)$ ハ 45° 或ハ 225° ナリ然ルニ 90° 此内ニ限ルヲ以テ答ハ 45°
 ナリ

對

直角三角形ニ於テ直角ヲ夾ム兩邊 $a = 595$, $b = 468$ ナ知リ A 角及斜
 邊 c ナ次ノ式ニ依リ求メヨ

$\tan(180 - 2A) = \frac{2ab}{a^2 - b^2}$, $c = a \operatorname{Cosec} A$

解 $\log \tan(180 - 2A) = \log 2 + \log a + \log b - \{ \log(a+b) + \log(a-b) \}$

log.c = log.r + log.cosec.A.

a+b = 595 + 468 = 1063 log..... 3.026533
a-b = 595 - 468 = 127 log..... 2.103804
log(a+b)(a-b)..... 5.130337 (+)
log.2.... 0.301030
log.595.. 2.774517
log.468.. 2.670246 2.670246
5.745793 (+ log. Cosec.A 10.208851
5.130337 log.c 2.879097 (+)
c = 757.

log.tan(180-2A) 0.615456(-)

180-2A = 76° - 22' - 26"

2A = 180° - (76° - 22' - 26") = 103° 37' - 34"

故 = A = 51° - 48' - 47"

(第一日午後四問題二時間)

國語

荷造リノ改良ヲ勸告スル文

英語

左ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) Before coming up to an anchorage, the officer in charge of the work should see that the chain and anchor are quite clear.

錨地 = 進航スル前 = 受持ノ運轉士ハ錨及ビ錨鎖ノ投錨 = 差支ナキヤ否ヤヲ檢スベシ

(2) Each hold should be well swept, limber carefully cleaned 各船艙ヲ清潔ニ掃除シ汚水溝ヲ充分ニ掃除スベシ

(3) The state of the weather, depth of water, strength of tide,

and nature of the bottom determine the length of chain to be paid out.

天候ノ模様水深潮流ノ強弱及ビ底質ノ如何 = 依リ走出セシムベキ錨鎖ノ長サヲ定ムベシ

航海術

(1) 一船アリ數日間東ニ航シ後北ニ轉針シタリトセバ俄氏差ヨリ起ル羅針儀自差ハ羅針ノ北端ヲ執レニ偏スベキヤ

(2) 六月四日東經七十五度ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十五度十三分(頂南)ニ測ル器差ナシ眼高四十七呎ナリ緯度如何

答 北緯七度四十分五十秒

(3) 二月十九日西經九十五度十四分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何潮候時五時十分

解答省略

(4) 十一月十七日午前三時三十分頃北緯凡五十二度四十分西經百六十八度四十分ノ地ニ於テ時辰儀二時五十八分四十六秒ヲ指ストキ北極星ノ高度ヲ五十二度四十六分三十秒ニ測ル器差二分五十秒正眼高三十呎ニシテ此時辰儀ハ綠威ノ平時ニ遲速ナシ緯度如何

答 北緯五十二度四十二分四十七秒

(5) 十月十六日午前十時頃北緯凡四十八度三十分東經凡百七十六度十分ノ地ニ於テ時辰儀十時二十九分五十八秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ二十九度三十四分二十秒ニ測リ其後眞針路南四十二度東ニ三十五海里ヲ航行シ同日午後時辰儀二時一分二十六秒ヲ指ストキ再ビ太陽ノ下邊高度ヲ二十七度二十一分十秒ニ測ル器差二分三十秒負眼高三十呎ニシテ時辰儀ハ綠威ノ平時ニ遲速ナシ前後兩測

時ノ太陽眞方位ヲ A.B.C 表ニ依リ又後測ノ本船經緯度ヲ「サ
ムナー」氏式經緯度法ニ依リ求ムレバ如何



答 北緯四十八度一分
東經百七十六度二十六分半

(午後)

航海術

- (1) 船ノ震動ガ時辰儀ニ及ボス影響ニ就テ詳述セヨ
- (2) 船首ノ八主要點ニ於ケル羅針儀自差各次ノ如クナルトキハ係
數B. D及Eノ値如何

ship's head.	Dev'n	答
North	1°-00'W	B. 十五度三十分(+)
NE	16-50E	D. 六度四十五分(+)
East	15-00E	E. 零度三十分(-)
SE	3-10E	
South	2-00W	
SW	4-50W	
West	16-00W	
NW	18-10W	

- (3) 十二月二十二日午前西經七十三度二十六分ノ地ニ於テ時辰儀四
時三十六分四十八秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ四十度六分五十
一秒(頂北)ニ測ル、器差二分五十秒正、眼高二十五呎ナリ、此時辰
儀ハ船ノ眞時ニ進ムコト五時十二分五十一秒ニシテ此違差ヲ測定
シテヨリ觀測時ニテ經度ヲ變ズルコト西方ニ二十九分ナリ觀測時
ノ緯度如何 答 北緯二十五度二十一分二十五秒

- (4) 經線儀アリ之レニ對スルC.T.R 左ノ如クナルトキハ六十四度ノ

氣温ニ於ケル日差如何

C.(定率) 零秒零八

T(絕對氣温) 七十八度

R(絕對氣温ニ於ケル日差)二秒四五ノ速差

$$r = R - (T - t)^2 \times C$$

$$r = 2.45 - (78 - 64)^2 \times .008$$

$$r = .882 \text{ gaining.}$$

答 零秒八八二速差

甲種船長

(第一日午前四問題三時間)

數學算術

甲ハ3500圓乙ハ8700圓ヲ出シテ商業ヲナシ甲ハ執務ノ報酬トシテ別
ニ純益金ノ1割2分ヲ取り其ノ餘ヲ出資高ニ應ジテ分配ス純益金1906
圓25錢ナルトキハ甲乙各所得如何

解 $(3500 + 8700) : 3500 = 1906.25 \times (1 - 0.12) : x$

$$x = 481.25$$

$$1906.25 \times 0.12 = 228.75$$

甲ノ所得金 = 710.00 (+)

$$12200 : 8700 = 1677.5 : x$$

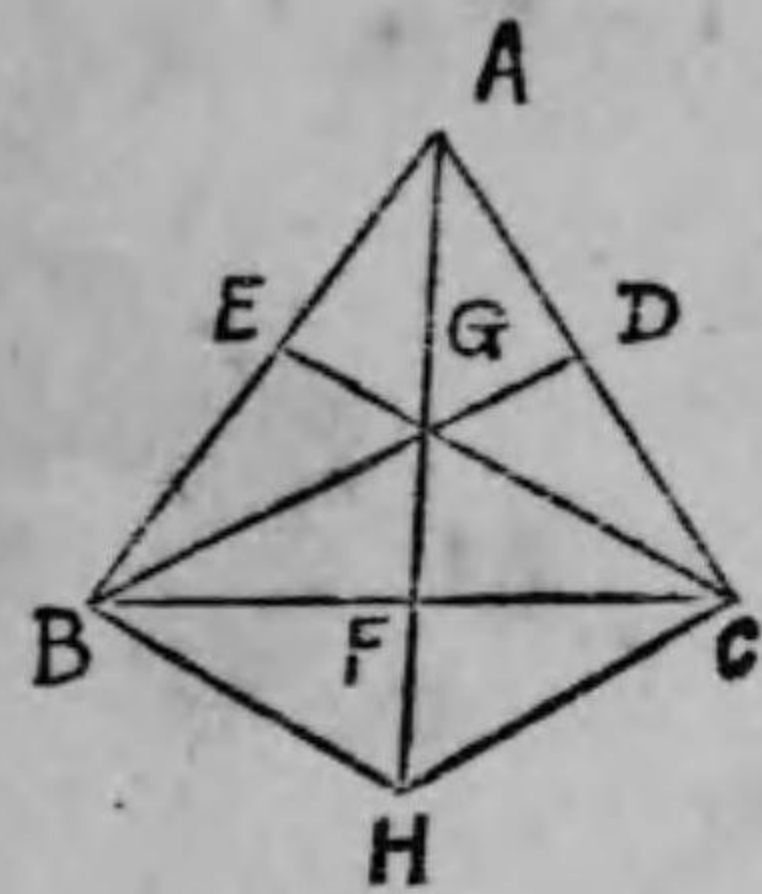
乙ノ所得金 = 1196.25

幾何

三角形ノ三中線ハ同一点ヲ過ル而シテ其點ヨリ各頂點ニ至ル距離ガ
其ノ中線ノ三分ノ二ナルコトヲ證セヨ

解 假設 $\triangle ABC$ ノ三中線ヲAF, BD, CEトセバ

終結 此等ノ三線ハ一点Gニ會シ且ツ $AG = \frac{2}{3}AF$, $BG = \frac{2}{3}B$
 D , $CG = \frac{2}{3}CE$ ナリ



證明 先ツ二中線BD, CEノ交點ヲGトセヨ次ニAGヲ結ビ其延長上ニGH=AGヲ取レ而シテBH, CHヲ結ベバ△ABHニ於テIGハ二邊AB, AHノ中點ヲ結ブ直線ナルヲ以テBH=平行ナリ同理ニシテ△ACHニ於テGD∥HCナリ故ニ四邊形GBHCハ平行四邊形ナリ故ニ其對角線BC, GHハ其交點ニ於テ互ニ二等分ス即チGHハBCノ中點Fヲ通過ス

ベキナリ而シテGF=HFナルヲ以テAG=2/3AFナリ同理ニシテBG=2/3BD, CG=2/3CEナリ

三 角

三角形ニ於テ次ノ式ヲ證セヨ

$$\cos A + \cos B = 2 \sin^2 \frac{C}{2} \times \frac{a+b}{c}$$

解 Sine 比例ヨリ $\frac{a+b}{c} = \frac{\sin A + \sin B}{\sin C}$ ナ導キ得ベシ故ニ本式ヲ先ツ

次式ニ改ムルコトヲ得ベシ即チ

$$\cos A + \cos B = 2 \sin^2 \frac{C}{2} \times \frac{\sin A + \sin B}{\sin C}$$

左側ヲ變化セバ $\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \times \cos \frac{A-B}{2}$ トナル

右側ヲ變化セバ $2 \sin^2 \frac{C}{2} \times \frac{\sin A + \sin B}{\sin C}$

$$= 2 \sin^2 \frac{C}{2} \times \frac{2 \sin \frac{A+B}{2} \cdot \cos \frac{A-B}{2}}{2 \sin \frac{C}{2} \cdot \cos \frac{C}{2}}$$

$$\cos \frac{C}{2} = \sin \frac{A+B}{2} \text{ ナルヲ以テ右側ノ分母子ヲ相約}$$

スレバ

$$= 2 \sin \frac{C}{2} \times \cos \frac{A-B}{2} \text{ トナル}$$

$$\sin \frac{C}{2} = \cos \frac{A+B}{2} \text{ ナルヲ以テ}$$

$$= 2 \cos \frac{A+B}{2} \times \cos \frac{A-B}{2} \text{ トナル}$$

即チ左側ノ變化ト右側ノ變化ト中途ニ於テ相一致ス

對 數

三角形ニ於テ $a=525, b=602, c=679$ ナ知リテ面積 n 及 A 角ヲ次ノ式ニ依リ求メヨ

$$n = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}, \quad \sin A = \frac{2}{bc} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

但シ p ハ三角形ノ三邊ノ和半ヲ示ス

解

$a = 525$	
$b = 602$	..... log. 2.779596
$c = 679$	..... log. 2.831870
$2 \overline{1806}$	(+ log. $b.c.$... 5.611465 (+
$p = 903$	.. log. 2.955688
$p-a = 378$	.. log. 2.577492
$p-b = 301$	.. log. 2.478567
$p-c = 224$	.. log. 2.350248
$2 \overline{10.361995}$	(+ log. 2.... 0.301030
log. n	5.1809975..... 5.1809975
$n = 151704.$	..... 5.4820275 (+
	log. $b.c.$... 5.611466
	log. $\sin A$... 9.8705615 (-
	$A = 47^\circ - 55' - 30''$

(第一日午後問題二時間)

國語

某港設備ノ改良ヲ勸ムル文

英語

左ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) The captain will write up the night orders and return the book to the officer of the watch.

船長ハ夜間命令簿ニ當直中ニ關スル訓令ヲ記載シ當直運轉士ニ與ヘ之ヲ遵守セシムルナリ

(2) In most modern ships, the officer on watch can communicate with the captain, by telephone or speaking tube, without leaving the bridge.

現代船舶ノ多數ハ當直運轉士ガ船橋ヲ去ラズシテ電話若クハ通話管ヲ以テ船長ト通信スルコトヲ得ベシ

(3) In ordinary weather the length of cable paid out should be from 5 to 6 times the depth of water for ordinary anchor.

天候良キトキハ通常ノ錨ニ對シ錨鎖ハ水深ノ五六倍ノ長サヲ繰出スヲ要ス

(第二日午前三時間)

航海術

(1) 準基羅針儀ヲ据付クルニ鐵製舵頭、船尾柱、鐵甲板、鐵梁ハ各何呎以上離スベキモノナルヤ

(2) 十一月三十日午前南緯凡三十度二十分西經八十二度三十分ノ地ニ於テ α Canis Majoris (Sirius) 星ノ子午線經過時ハ平時ノ何時頃ナルヤ又其子午線高度ヲ七十六度二十八分四十秒(頂南)ニ測ル器

差三分五十秒負眼高三十呎ナリ緯度如何

答 午前二時九分五秒
南緯三十度十六分三十七秒四

(3) 十二月十八日午後西經四十五度四十五分ノ地ニ於テ太陰ノ子午線ヲ經過スベキ時ハ平時ノ何時頃ナルヤ又太陰ノ下邊子午線高度ヲ七十二度二十八分二十秒(頂北)ニ測ル器差二分五十秒負眼高三十呎ナリ緯度如何

答 午後九時三十九分三十三秒
北緯三十一度二十九分十八秒

(4) 十二月十五日午前八時三十分頃北緯凡三十二度五十分西經凡七十二度二十分ノ地ニ於テ時辰儀一時十九分四十八秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十五度四十分二十秒ニ測リ其後眞針路南六十八度東ニ四十海里ヲ航走シ同日正午ノ下邊子午線高度ヲ三十四度十分十秒(頂北)ニ測ル器差三分三十秒負眼高三十呎ニシテ此時辰儀ハ綠威ノ平時ニ遲速ナシ本船正午ノ緯度如何又正午經度ヲ「ジョンソン」氏式單經度法ニ依リ求ムレバ如何

答 北緯三十二度二十八分五十六秒
西經七十一度四十分二十一秒

(第二日午後一時間)

航海術

(1) 船内備付ケ準基羅針儀ノ自差ヲ測定スルニ當リ自差測定ニ先テ一般ニナスベキ準備如何

(2) 十二月二十八日午後九時三十分頃北緯凡四十八度十分西經百四十八度四十五分ノ地ニ於テ時辰儀七時三十六分八秒ヲ指ストキ子午線ノ近傍ニアル α Tauri (Aldebaran) 星ノ高度ヲ五十七度五十七分五十秒(頂北)ニ測ル器差三分四十秒負眼高三十呎ニシテ此

時辰儀ハ綠威ノ平時ニ遲速ナシ緯度如何

答 北緯四十八度十一分七秒

(第三日午前三時間)

(1) 六月八日午前一時頃北緯二十八度十二分東經百六十二度三十五分ノ地ニ於テ時辰儀二時六分十六秒ヲ指ストキ α Bootis (Areturus) 星ノ羅針方位ヲ南八十二度西ニ測ル偏差四度東ニシテ此時辰儀ハ綠威ノ平時ニ遲ル、コト五分三十四秒ナリ同恒星ノ眞方位及測量當時ノ船首ニ於ケル羅針自差如何

本題ハ A.B.C 表ヲ使用シ計算スベシ

答 八度東

(2) 汽船アリ一時間九海里半ノ速力ヲ以テ二千七百海里ヲ航行シ得ベキ燃料炭ヲ準備セリ今同燃料炭ヲ以テ三千八百海里ヲ航行セントスルニハ一時間ノ速力ヲ何海里ト爲スベキヤ 本題ハ對數表ヲ使用シ計算スベシ 答 八海里

(3) 船首ノ八主要點ニ於ケル羅針儀ノ自差各次ノ如クナルトキハ係數AC及 E ノ値如何 (解答省略)

Ship's head.	Dev'n
North	1°—30'E
N.E.	23—50E
East	18—40E
S.E.	6—00E
South	4—30W
S.W.	10—30W
West	18—00W
N.W.	18—40W

機 關 部

三 等 機 關 士

(午前兩科ニテ二時間)

國 語

暖水器(給水ノ)破損ニ付修繕ヲ船主ヘ申出ル文

算 術

(1) 20, 30, 40, 50 ノ最小公倍數ヲ求メヨ

$$\begin{array}{r|rrrr} 10 & 20 & 30 & 40 & 50 \\ 2 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline & 1 & 3 & 2 & 5 \end{array}$$

$$\therefore 10 \times 2 \times 3 \times 2 \times 5 = 600$$

(2) 甲乙ノ汽船アリ乙ノ速力ハ每時7½哩ニシテ甲每時ノ速力ノ四分ノ三ニ當ルト云フ甲每時ノ速力如何

甲ノ速力ヲ1トスレバ

$$\frac{7\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} = \frac{15}{2} \times \frac{4}{3} = 10 \text{ 哩}$$

二 等 機 關 士

(發動機ヲ含ム)

(午前兩科ニテ二時間三十分)

國 語

家族ニ病人アリ船主ヘ下船ヲ願出ル文

算 術

(1) $\frac{5}{108} + \frac{1}{8} - \frac{1}{216} + \frac{1}{12}$ ナ約スルトキハ百分ノ幾トナルヤ

原式 = $\frac{2 \times 5 + 27 - 1 + 18}{216} = \frac{54}{216} = \frac{1}{4}$

今分母ヲ百ニスル爲 $\frac{100}{4}$ 即25ヲ分母子共ニ乗ズレバ

$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 25}{4 \times 25} = \frac{25}{100}$

(2) 石炭一萬斤六噸ノ測定ニテ受取ルトキハ一噸ハ幾封度ニ當ルカ
但シ一斤ハ160匁ニシテ一封度ハ120匁トス

$\frac{10000 \times 160}{120 \times 6} = \frac{20000}{9} = 2222,2$ 封度

(3) 厚サ $\frac{1}{8}$ 吋ニシテ一平方呎ノ鐵板ノ目方ヲ 5 封度トスルトキハ長

八呎八吋幅六呎六吋ニシテ厚サ $\frac{3}{8}$ 吋ノ鐵板ノ目方幾何ナルカ

$12 \times 12 \times \frac{1}{8} : (8 \times 12 + 8) \times (6 \times 12 + 6) \times \frac{3}{8} :: 5 : x$

$x = \frac{104 \times 78 \times \frac{3}{8} \times 5}{12 \times 12 \times \frac{1}{8}} = 84$ 听

(午後二時間)

機關術

- (1) 烟突ノガイハ如何ナル場合ニ之ヲ緩メタリ縮メタリスルカ又何故斯ノ如クスル必要アルカ
- (2) 排氣唧筒ニ底瓣(フートバルブ)ナキトキハ其働キ方ハ如何
- (3) 支柱管ハ前管板ニ於テハ内外ヨリ母螺ヲ以テ取付クル場合アルモ後管板ニ於テ常ニ捻テ込メトナスハ何故ナルカ

(午後二時間)

機關術 (發動機)

- (1) (アエーボライザー)ノ構造反効用ヲ説明セヨ

- (2) 輕油ノ比重引火點及沸騰點ハ如何程ナルカ
- (3) 發動機ハ毎日十二時間使用スルモノトセバ何日目位ニ掃除スベキカ又之ヲ怠ルトキハ如何ナル故障ヲ生ズルカ

一 等 機 關 士

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數 學 算 術

- (1) 五人ノ騎手馬三頭ヲ借リ入レ西市ヲ發シ九日間ニ東市ニ着セントス然ルニ各人ノ乘馬行程ヲ平等ニセンニハ平均一日ニ付一人ノ乘馬行程ヲ幾里トスレバ可ナルカ
但シ東西市間ノ路程ハ 150里トス

解 $\frac{150}{9} \times 3 \div 5 = 10$ 里

- (2) 最近和蘭ニ於テ白金代用品トシテ一種ノ合金ヲ發明セリ其ノ成分ハ白金11. 金89 ナリト云フ今白金ト金トノ價格ノ比ヲ17:6トセバ同シ目方ノ品ニテ合金ハ白金ヨリ幾割廉價ナルカ

解 $\frac{100 \times 17 - (11 \times 17 + 89 \times 6)}{100 \times 17} = 0.576$

代 數

- (1) 三位ノ數アリ其ノ數字ノ和ハ15ニシテ一位ノ數字ハ百位ノ數字ノ三倍ナリ又之ニ 396ヲ加フレバ原數ヲ逆ニ讀ミタル數ニナルト云フ原數如何

解 $x + y + z = 15 \dots\dots(1)$ 原數ヲ
 $z = 3x \dots\dots(2)$ $(100x + 10y + z)$ ト
 $100x + 10y + z + 393 = 100z + 10y + x \dots(3)$ ナリ
シタルトキノ留意

- (3) 式ヲ轉換シテ約スレバ $x-2+4=0 \dots\dots(4)$
 (4)ト(2)ヨリ $x=2, z=6$, ナ得ル此ヲ(1)ニ代入セバ $y=7$. ナ得ベシ即チ原數=276ナリ
- (2) 或商人金百六十五圓ヲ以テ茶及砂糖ヲ買入レ茶ヲ九十九圓砂糖ヲ九十圓ニ賣捌キシニ茶ノ利益ノ歩合ハ砂糖ノ利益ノ歩合ノ半分ニ當レリト云フ各幾斤宛買入レシカ、但シ茶及砂糖ノ買入直段ハ各一斤九十錢、二十五錢ナリトス

解 $x \dots$ 茶ノ斤數 } トセバ $90x+25y=16500 \dots\dots(1)$ 題
 $y \dots$ 砂糖ノ斤數 } $\frac{9900-90x}{90x} : \frac{9000-25y}{25y} = 1:2 \dots(2)$ 意

(1)式ヲ約スレバ $18x+5y=3300$ ナ得ル即チ $y = \frac{3300-18x}{5} \dots\dots(3)$

(2)式ヲ約スレバ $\frac{110-x}{x} : \frac{360-y}{y} = 1:2$

方程式ニ直セバ $\frac{220-2x}{x} = \frac{360-y}{y}$

兩側ニ1ヲ加フレバ $\frac{220-x}{x} = \frac{360}{y}$, 故ニ $y = \frac{360x}{220-x} \dots\dots(4)$

(3),(4)式ヲ等シクスレバ $\frac{3300-18x}{5} = \frac{360x}{220-x}$

約スレバ $\frac{550-3x}{5} = \frac{60x}{220-x}$

分母ヲ拂ツテ轉換セバ $3x^2-1510x+121000=0$ ナ得ベシ

故ニ $x = \frac{1510 \pm \sqrt{1510^2 - 4 \times 3 \times 121000}}{2 \times 3} = \frac{1510 \pm 910}{2 \times 3}$
 $= \frac{1210}{3}$ or 100斤

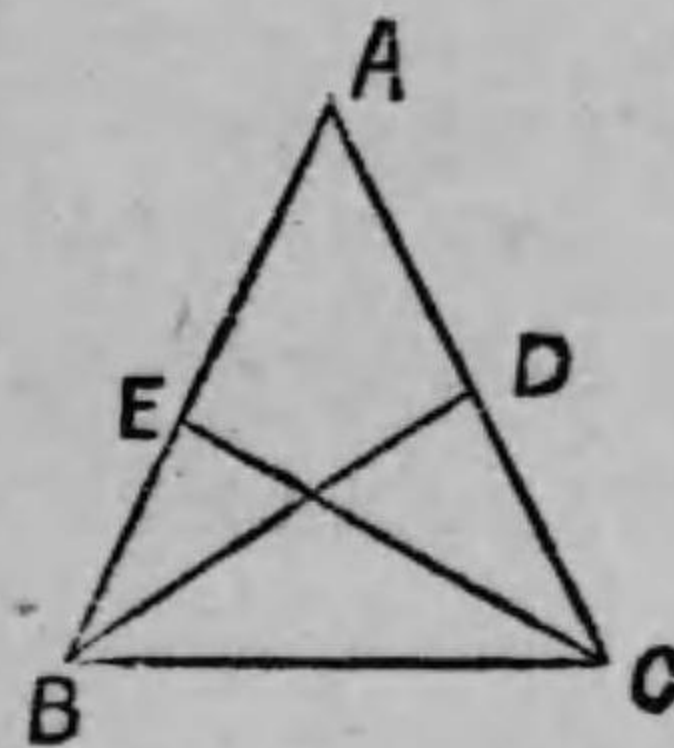
該數値ヲ(3)或(4)式ニ代入シテ $y=300$ 斤ヲ得ル但シ前者ハ y ノ値ニ負數ヲ生ズルヲ以テ採用セズ

(第一日午後一時間三十分)

幾 何

- (1) 二等邊三角形 ABC ノ底邊ノ兩端ニ於ケル角 B, C ノ二等分線ガ夫々 AC, AB ト會スル點ヲ D, E トスレバ $BD=CE$ ナルコトヲ證セヨ

證



假設 ABCハ二等邊三角形, BD, CE ハ夫々 $\angle B, \angle C$ ノ二等分線ニシテ AC, AB トノ交點ヲ D, E トス

終結 $BD=CE$.

證明 $\triangle DBC \cong \triangle ECB$ ナリ如何トナレバ此兩三角形ニ於テ $\angle ECB = \angle DCB, \angle DBC = \angle ECB$ ニシテ BC ハ共有ナレバナ

リ故ニ對應邊トシテ $BD=CE$ ナリ

- (2) 內角ノ總和ガ八直角ニ等シキ多角形(凸多角形)ハ其邊數幾何ナルカ

解 假設 凸多角形ノ內角ノ總和ハ八直角

終結 該多角形ノ邊數ヲ求ム

求方 n ナ邊數トシ R ナ直角トセバ $2nR-4R=8R$ ナル方程式ヲ得ベシ故ニ $2n-4=8, n-2=4, n=6$,

(第二日午前兩科ニテ三時間三十分)

國 語

外國間ノ航路ニ從事中家族ノ保護ニ關シ友人ニ依囑スル文

物 理

(1) 大氣ノ壓力ヲ計ルニ水銀製晴雨計ヲ用ヒシニ其高二十九吋ナリト云フ然ラバ水銀ニ代フルニ水ヲ以テセバ其高サ幾呎ナルカ
 斷面一平方吋高サ三十吋ノ水銀柱ノ重量ハ十四呎七ナルガ故ニ二十九吋ノトキハ

$$30 : 29 :: 14.7 : x \quad x = 14.21$$

$$\therefore 14.21 \times 2.305 = 32.724'$$

又水銀ノ比重ヲ 13.6ト知ルトキハ

$$12 \times 29 \times 13.6 = 12 \times x \times 12 \times 1$$

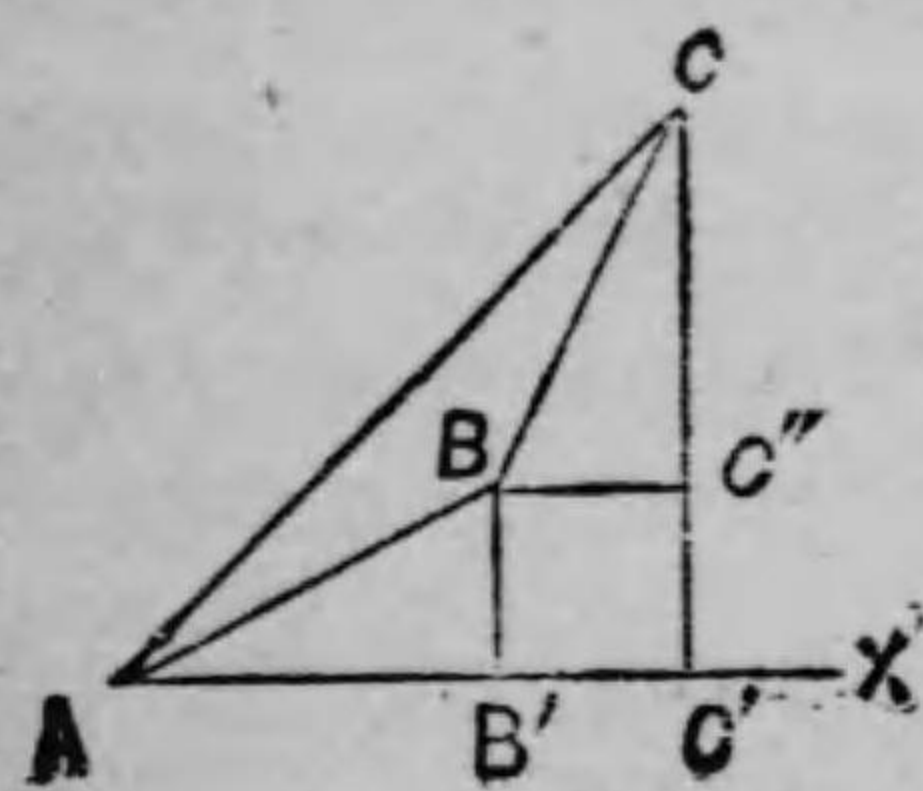
xハ求ムル水高呎ニテ

$$\therefore x = \frac{29 \times 13.6}{12} = 32.866'$$

(2) 空氣中ニ在ル水蒸汽ノ量ハ同一ナルモ空氣ノ溫度高キ程空氣ハ乾燥ナリ之ヲ説明セヨ

(3) AB, BC, ACハ摩擦ナキ三ツノ斜面トス

今一ノ物體ヲ ACニ沿ヒテ Aヨリ Cニ上ケルニ要スル仕事ト同シ物體ヲ先ヅ ABニ沿ヒテ Aヨリ Bニ上ケ次テ BCニ沿ヒテ Bヨリ Cマテ上ルニ要スル仕事トヲ比較セヨ



上圖ニ於テ AC, AB, BC ナ三個ノ斜面トシ AXヲ水平線ト定メ BCヨリ AXニ垂線 BB'及 CC'ヲ下シ Bヨリ CC'ニ垂線 C'C''ヲ引キタリトセヨ然ルトキハ一物體ヲ A Cナル摩擦ナキ斜面ニ沿フテ Aヨリ Cニ上ル仕事ハ重力ニ逆ヒテ C'ヨリ C迄上ル仕事ニ等シ (之レ題意ニヨリ斜面ハ摩擦ナ

シト假定スルガ故ナリ)

同様ニ斜面 ABニ沿ヒ Aヨリ Bニ上ル仕事ハ直チニ B'ヨリ Bニ上ル仕事ニ等シク BC斜面ニ沿ヒ Bヨリ Cニ上ケル仕事ハ直チニ C'ヨリ Cニ上ル仕事ニ等シカル可シ故ニ此物體ノ重量ヲ Wトセバ AC斜面ニ沿ヒ Aヨリ Cニ上ル仕事ハ $W \times CC'$

AB斜面ニ沿ヒ Aヨリ Bニ上ル仕事ハ $W \times BB' = W \times C'C''$

BC 斜面ニ沿ヒ Bヨリ Cニ上ル仕事ハ $W \times CC''$

$$\therefore W \times C'C'' + W \times CC'' = W \times (C'C'' + CC'') = W \times CC'$$

之ニヨリ一物體ヲ初メ斜面 ABニ沿ヒ Aヨリ B迄上ケ次テ BC斜面ニ沿ヒ Bヨリ Cニ上ル仕事ノ和ハ AC 斜面ニ沿ヒ Aヨリ Cニ上ル仕事ト全ク相等ナルコトヲ知ル

(第三日午前四時間)

機關術

- (1) 機關日誌件名欄ニ數字ニテ記載スベキ事項ハ當直時間中ノ平均ノ數ニ依ルベキカ若クハ其記入前ニ計リタルモノヲ直チニ記入スベキカ
- (2) 電氣回線ガ石炭庫ヲ通過スルトキハ如何ナル注意ヲ要スルカ又電氣回線ガ腐蝕等ノ爲メ次第ニ細クナルトキハ如何ナル結果ヲ來スベキカ
- (3) 汽筒ヲ支持スル(コラム)ノ底部ニ往々疵ヲ生ジ又ハ其取付螺釘ニ緩ミヲ來スハ何故ナルカ
- (4) 汽機アリ之ニ附屬スル單働排氣唧筒ノ徑16吋行長18吋ニシテ汽機ノ回轉數毎分69ナリト云フ今給水管ノ徑三吋ニシテ排氣唧筒ガ其行長ノ $\frac{1}{2}$ ダケ凝縮水ヲ汲上ケルモノトセバ給水管ヲ通過スル水ノ速度ハ毎分幾呎ナルカ

$$3^2 \times .7854 \times x \times 12 = 16^2 \times .7854 \times 18 \times \frac{1}{6} \times 69$$

= x を求ムル値

$$\therefore x = \frac{16^2 \times .7854 \times 18 \times \frac{1}{6} \times 69}{3^2 \times .7854 \times 12} = 490.6$$

(5) 外車アリ車軸ノ中心ヨリ水面迄11呎 7吋同中心ヨリ翼板取付ケノ栓ノ中心迄13呎8吋翼板ノ幅2呎6吋ナリト云フ今栓ノ中心ガ翼板ノ中心ヨリ2吋外方ニ倚リ居ルモノトセバ下方ノ翼板ガ垂直ナルトキ其上端ヨリ水面迄ノ距離(デツブ)如何

$$13'8\frac{1}{2}'' - 11'7'' - 2.5' - \frac{2'6''}{2} = 8''$$

機 關 長

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數 學 代 數

(1) 甲乙丙ノ三桶アリ甲ハ酒精ノミチ, 乙ハ水ノミチ, 丙ハ水及酒精ノミ混合物ヲ各等分ニ入ル今若シ甲ト丙トヲ混和スレバ其酒精ノ水ニ對スル割合ハ乙ト丙トヲ混合シタル酒精ノ割合ノ九倍ニ當ルト云フ丙ノ酒精ノ水ニ對スル割合如何

解 各桶ニ等分ニ入レアル液ノ分量ヲ 1ト假定シ, xヲ丙桶内ニ於ケル酒精ノ分量トセバ

甲ト丙トヲ混シタルトキノ酒精ノ分量ハ(1+x)ニシテ水ノ分量ハ(1-x)ナリ, 故ニ酒精ノ水ニ對スル割合ハ $\frac{1+x}{1-x}$ ナリ

又乙ト丙トヲ混シタルトキ酒精ノ分量ハ xニシテ水ノ分量ハ {1+(1-x)} ナリ, 故ニ此トキ酒精ノ水ニ對スル割合ハ $\frac{x}{1+(1-x)}$ ナリ

故ニ題意ニ依リテ次ノ式ヲ生ズベシ

$$\frac{1+x}{1-x} : \frac{x}{1+(1-x)} = 9 : 1, \text{ 即 } \frac{1+x}{1-x} = \frac{9x}{2-x} \dots\dots\dots (1)$$

(1) 式ヲ變化セバ $\frac{2}{2x} = \frac{2+8x}{10x-2}$ トナル

約スレバ $\frac{1}{x} = \frac{1+4x}{5x-1}$, 即 $5x-1 = x+4x^2$, 即 $4x^2-4x+1=0$; 即 $(2x-1)^2=0$; 開ケバ $\pm(2x-1)=0$, 即 $x=\frac{1}{2}$ トナル即チ酒精ト水トノ分量ハ等分ナリ

第二 或人年ノ始メニ金一千圓ヲ借入レ毎年末ニ一定ノ金額ヲ返済シテ滿三ケ年ニ皆済セントス年賦金何程ナルカ

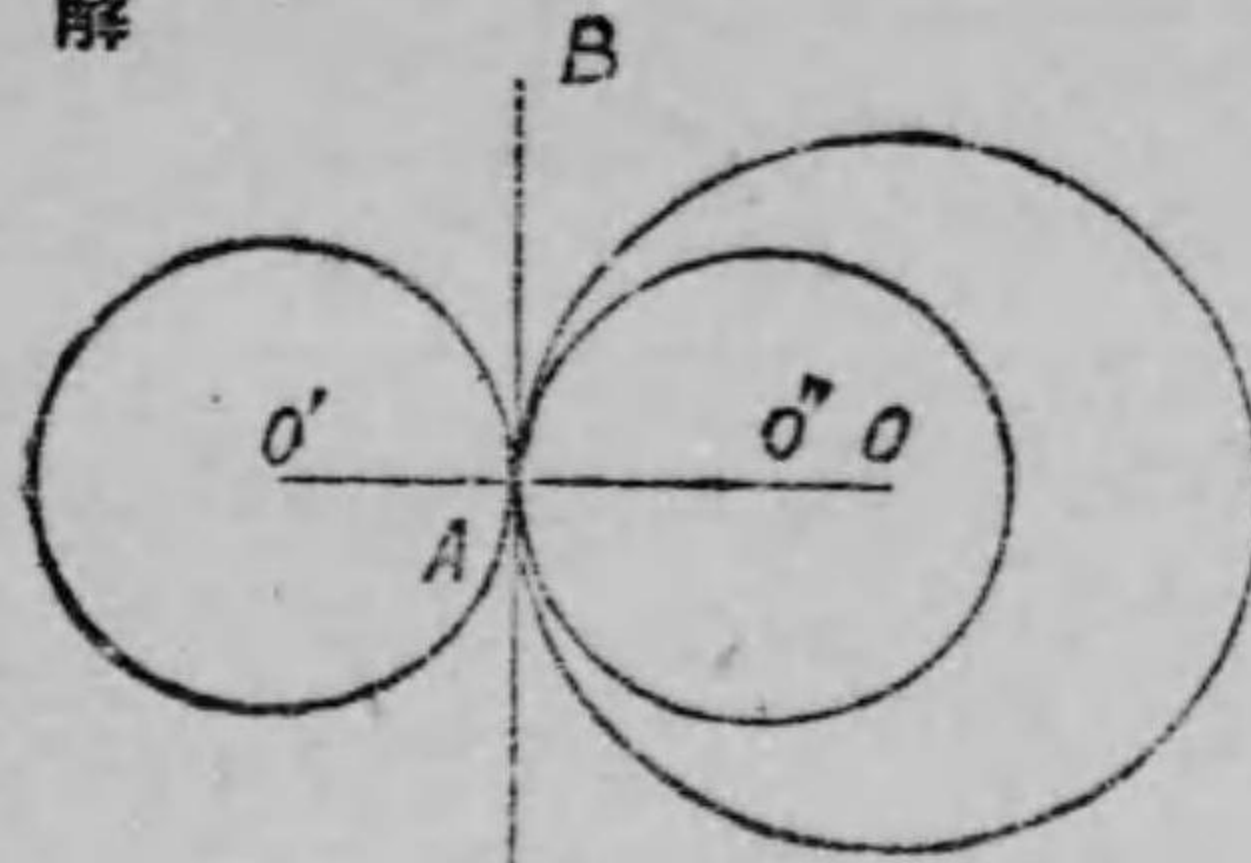
但シ年利率六分トシテ一年毎ニ利子ヲ元金ニ繰込ムモノトス

解 x...年賦金トセ $1000 \times 1.06^3 = x \times 1.06^2 + 1.06 \times x + x$, ナル方程式ヲ得ベシ故ニ $x = \frac{1000 \times 1.06^3}{1.06^2 + 1.06 + 1} = \frac{1174.11}{3} = 391.37$

幾 何

(1) ニツノ圓ガ相切スレバ切點ハ兩中心ヲ結ビ付クル直線上ニ在ルカ或ハ其延長線上ニ在ルコトヲ證セヨ

解



假設 O, O'ノ二圓ハAニ於テ相切ス〔外切〕

終結 AハOO'線上ニ在リ

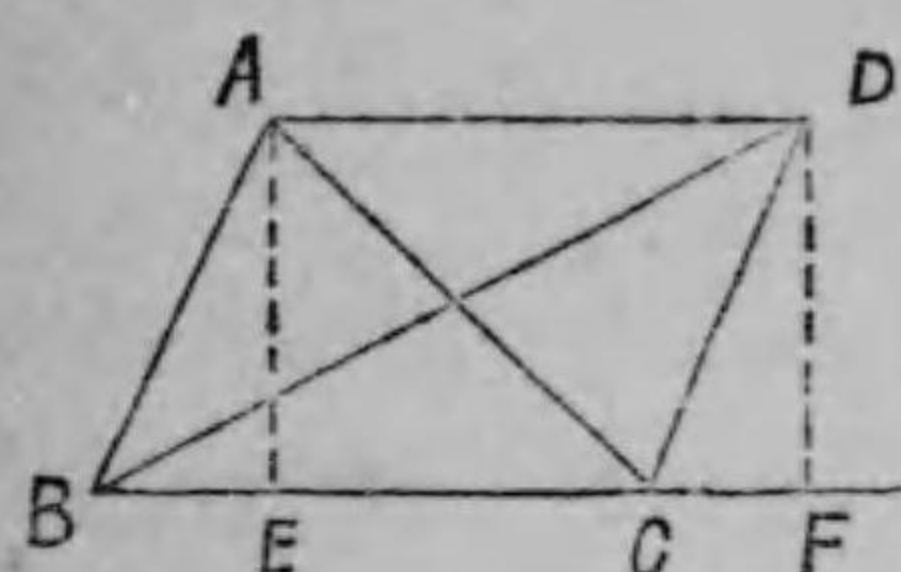
證明 切點Aニ共有切線ABヲ引キOA, O'Aヲ結ベバ此二線ハ何レモA點ニ於テABニ直交スベシ故ニ OAO'ハ一直線ナリ, 又同理ニシテ内切ノトキハAハOO''ノ延長上ニ

在リ

在

(2) 平行四邊形ノ各邊上ノ正方形ノ和ハ其對角線上ノ正方形ノ和ニ等シ其證ヲ問フ

解



假設 ABCDヲ平行四邊形トセバ
 終結 $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 + \overline{DA}^2$
 $= \overline{AC}^2 + \overline{BD}^2$
 證明 BC及其延長上ニ垂線AE, DF
 ナ下セバ其垂足ハ夫々B, C點
 ナ去ルコト相等シ故ニ今

$BE = CF = e,$
 $AE = DF = h, AB = CD = a, BC = AD = b,$ ナ以テ示セバ $EC = b - e,$
 $BF = b + e$ ニシテ
 $\overline{AC}^2 = \overline{AE}^2 + \overline{EC}^2 = h^2 + (b - e)^2 \dots \dots (1)$
 $\overline{BD}^2 = \overline{DF}^2 + \overline{BF}^2 = h^2 + (b + e)^2 \dots \dots (2)$
 (1)(2)式ヲ相加フレバ
 $\overline{AC}^2 + \overline{BD}^2 = 2h^2 + 2(b^2 + e^2) = 2(b^2 + h^2 + e^2)$ ナリ
 然ルニ $e^2 + h^2 = a^2$ ナルヲ以テ $= 2(b^2 + a^2)$ ナリ
 即 $\overline{AC}^2 + \overline{BD}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 + \overline{AD}^2$ ナリ

(第一日午後一時間三十分)

三角法

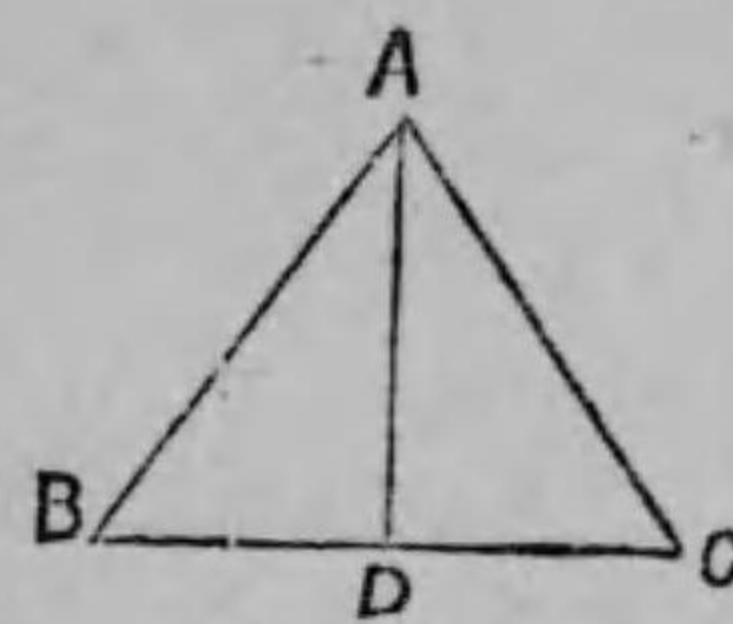
(1) 平面三角形ニ於テ高サガ頂角ヲ二等分スレバ其分角ノ餘弦ハ隣
 レル邊ノ逆數ニ比例スルコトヲ證セヨ

解 高サガ頂角ヲ二等分スル平面三角形ハ常ニ等脚三角形ナルヲ以
 テ左圖ニ於テ $\cos \frac{A}{2} = \frac{AD}{AC}$ ナリ 今ADナル高サヲ不易數 (con-

stant) トセバ

$$\cos \frac{A}{2} = (\text{Constant}) \times \frac{1}{AC} \text{ ナリ}$$

故ニ $\cos \frac{A}{2} \propto \frac{1}{AC}$ ナリ即チ 分角ノ餘弦
 ハ一ツ等脚邊ノ逆數ニ依リテ變化スベシ



(2) 三角形ニ就キテ

$a : b : c = 3 : 5 : 7$ ナルトキ最大ナル角ヲ求メヨ

解 $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$ ナル式ニ當テ嵌ムレバ

$$\cos C = \frac{3^2 + 5^2 - 7^2}{2 \times 3 \times 5} = \frac{9 + 25 - 49}{30} = \frac{-15}{30} = -\frac{1}{2}$$

即チ $\angle C = 120^\circ$ ナリ

(第二日午前兩科ニテ三時間三十分)

英語

下ノ英語ヲ和譯セヨ

- (1) The guides to the proper amount of opening the injection valve are the vacuum gauge and the temperature of the water in the hot well.
 主注射瓣ノ適當ナル開量ニ對スル指導ハ氣空計ト溫水溜ニ於ケル給水ノ溫度ニ在リ
- (2) When the pressure of water supplied by the pump, reaches 2.0 lbs. the cock is turned, and the jet of water drives the ashes in the hopper up the discharge pipe and over the side.
 唧筒ヨリ供給サレタル水ノ壓力ガ二百斤ニ達シタルトキ嘴子ヲ開

通スレバ水ノ射出ニヨリ蓄灰器ニ於ケル炭滓ハ排出管ヲ通シテ船外ニ驅出ス

- (3) The packing must be easily removed for examination, that is, it must not be liable to stick hard and fast.

衝帯ハ検査ニ際シ容易ニ取除カレザル可カラズ即チ固着シ易カラシム可カラズ

物理力學

- (1) 電流ノ効果ヲ列舉シ且ツ之ニヨリテ電流ヲ強サヲ測リ得ル理由ヲ説明セヨ
- (2) 鍋釜又ハ鐵瓶等ニ水ヲ入レズシテ火上ニ置キ熱シタルトキ急ニ水ヲ注入スレバ破裂スルハ何故ナルカ
- (3) 摩擦ニ關スル法則ヲ列舉セヨ
- (4) 長サ六呎ノ絲ノ一端ニ重量 $\frac{1}{2}$ 封度ノ石ヲ結ビ他端ヲ固定シ之ヲ水平ニ毎分六十九回轉ノ速サニテ振り回ハセバ絲ニ何封度ノ張力ヲ生ズルカ

$$\text{遠心力即糸ノ受ル張力} = \frac{WV^2}{gr} \quad \text{ヨリ}$$

$$\frac{\frac{1}{2} \times \left(\frac{6 \times 2 \times \pi \times 69}{60} \right)^2}{32 \times 6} = \underline{\underline{2.447 \text{ 斤}}}$$

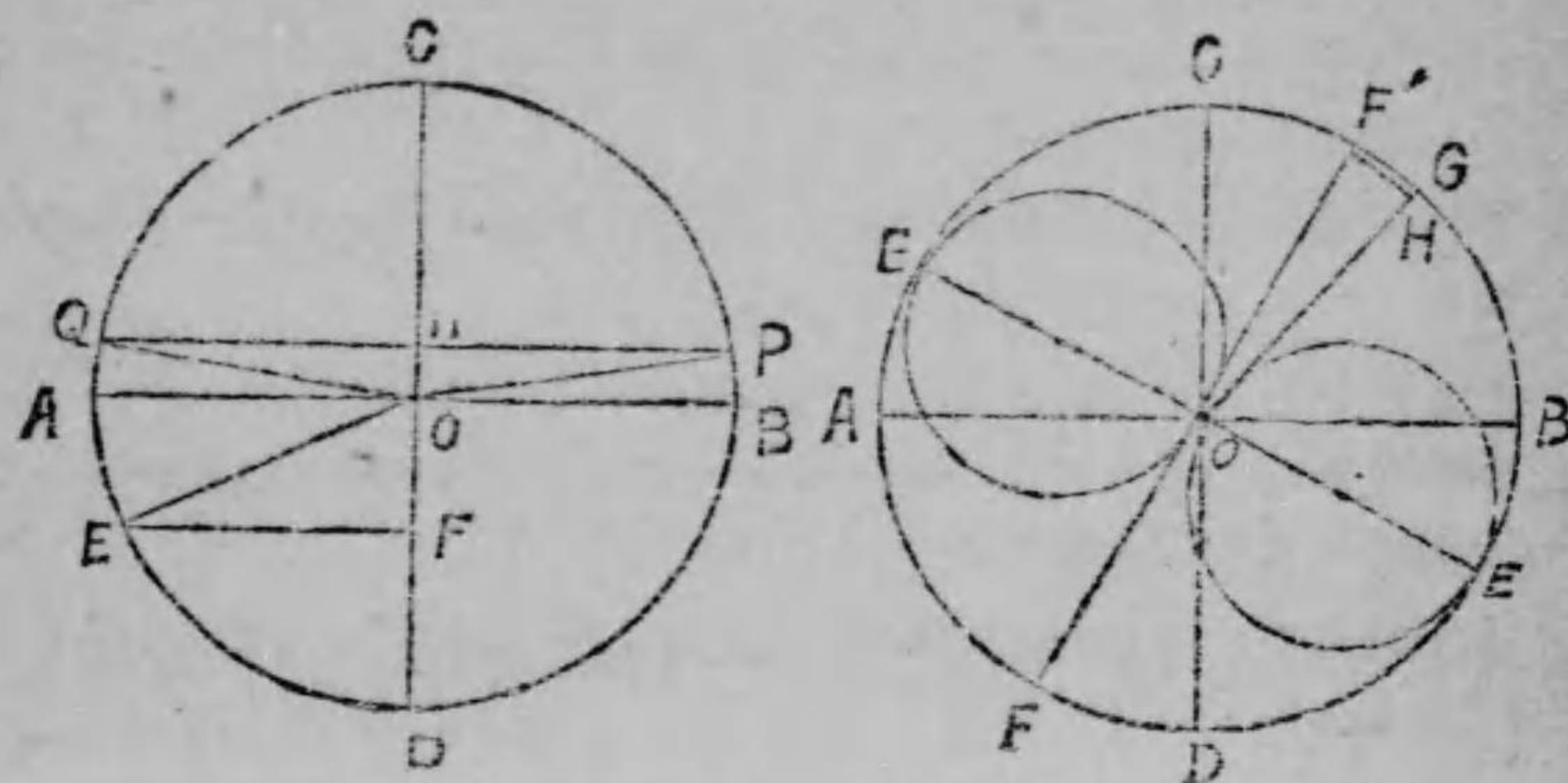
(第三日午前三時間三十分)

機關術

- (1) 廢汽ノ始メト終リトニ於ケル曲拐ノ位置ヲ定メ之ニ基キ滑澹圖ヲ畫キ隔心器ノ前進角度及廢汽側ラツプノ半行程ニ對スル割合ヲ圖上ニ示セ

第一圖

第二圖



廢汽ノ始ト終ニ於ケル曲拐ノ位置ヲ知レバ前進角度ヲ知ルコトヲ得可シ何トナレバ

T = 吋 = オケル滑澹ノ行程

L = " エキゾーラツプ

θ = 前進角度

α = エキゾーストラツプニ對スル角度

W_r = 吸鑿行長ノ始ヨリ廢汽開放迄曲拐ノ旋轉シタル角度

W_c = " " " 切斷迄 " " " トセバ

第一圖ヨリ $\angle AOE = \theta$ $\angle POB = \angle ACQ = \alpha$

$\angle EOP = W_r$ $\angle EOQ$ (優角) = W_c ナルガ故ニ

$$W_r = \pi - \theta + \alpha$$

$$W_c = 2\pi - (\theta + \alpha)$$

此位置ヨリ曲拐死點ニ達スル迄ノ角度ハ $\theta - \alpha$ 及 $\theta + \alpha$

CC, 11-15 Is
 L.W 8-23 r
 2-49 Is
 Dev 12 r
 9 11 rs
 Var 5-30 l
 T.co 3-4 rs

答 南三度四十一分西

(2) 船港内ニ碇泊シ夜間碇泊燈ヲ掲ゲアル場合其燈ニ就テ如何ナル注意が必要ナルカ

(3) 遠標方位法

船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何

船首	遠標方位	自差
N	S	4-34.5W
NE	S 5°W	9-37.5W
E	S 11W	15-37.5W
SE	S 9W	13-37.5W
S	S 2E	2-37.5W
SW	S 27 E	22-22.5 E
W	S 24 E	19-22.5 E
NW	S 9 E	4-22.5 E

mag. B=S4-36.5E

(4) 相互方位法

船ト陸トニ据エタル羅盤ヲ以テ互ニ標的トナシ下ノ如ク方位ヲ測リタリ其船首ニ於ケル船内羅盤ノ自差如何

船首	船内羅盤	陸地羅盤	自差
NNE	N79-45E	N82-30W	17-45E
NW	N89-15E	N7-30W	13-15E
SW	S87-30E	S82-00W	10-30W
S	N79-0E	S62-30W	16-30W
SE	N60-0E	S44-00W	16-0W

丙種船長

(第一日午前三問題二時間)

國語

帆船ノ借入ヲ頼ム文

數學算術

(1) 甲地ニテ一石18圓ノ米150石ヲ買ヒ汽船ニ托シテ乙地ニ輸送シ其運賃トシテ300圓ヲ支拂ヘリ今此米チ一石25圓ノ割合ニテ賣ルトキハ其利益幾許ナルカ

$$\text{解 } \left\{ 25 - \left(18 + \frac{300}{150} \right) \right\} \times 150 = 750$$

答 七百五十圓

(2) 船員アリ某港ニ寄港シタル序ニ或物品ナ一個ニツキ2圓70銭ノ割合ニテ10個ヲ求メ歸着ノ後其内壹個ハ土産トシテ知人ニ與ヘ殘部ヲ悉ク賣却セシニ損益ナカリシト云フ一個何程ニテ賣却セシカ

$$\text{解 } 2.70 \times \frac{10}{9} = 3.00 \quad \text{答 三圓}$$

(第二日午前六問題三時間)

航海術

(1) 手用測線ハ一度貼標シタル儘ニテ永ク使用シ得ルヤ

(2) 潮流算法

一船某日正午ノ天測位置ハ北緯四十八度五十八分東經百六十七度四十分卅秒ナリ、然ルニ前日正午ヨリノ推測位置ハ北緯四十九度十一分東經百六十六度五十六分ナリト云フ海流ノ方向及流程如何

但シ4題ハ方位表ニ依ルベシ

答 南六十六度東 三十二海里

(3) 太陽子午線緯度法

六月七日東經五十八度五十五分三十秒ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十八度三十分(頂南)ニ測ル器差零分三十秒負眼高四十七呎ナリ緯度如何

答 北緯十一度十八分六秒

(4) 潮時算法

三月十七日東經百四十二度十二分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何潮候時 六時四十三分

答 午前七時十二分
午後七時二十八分

(5) 日出沒方位法

六月二日北緯五十二度三十分西經二十七度六分ノ地ニ於ケル日沒ノ羅針方位ヲ北北西四分一西ニ測ル偏差三十七度二十分西ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

答 十度五十三分五十二秒東

(6) 日誌算法

時	羅針針路	航程 哩分	風	風壓差	自差
1	SSW	6 0	SE	1p	14°W
2		6 0			
3		7 0			
4		4 0			
5	E½N	4 0	SSE	½	3E
6		4 0			
7		5 0			
8		5 0			
9		6 0			
10		6 0			

某月二十八日正午ニ北緯五十度十一分東經百六十九度二十八分ノ地ヲ發シ左ノ如ク航走シタル時ハ翌二十九日ノ正午位置並ニ前日正午位置ヨリノ直航針路及航程如何
但偏差 八度三十分東
海流 眞方位東ニ一

11		6 0			
12		6 0			
1		7 0			
2		7 0			
3		7 0			
4		7 0			
5	SE½E	7 0	SSW	½	1W
6		7 0			
7		8 0			
8		8 0			
9		8 0			
10		8 0			
11		8 0			
12		9 0			

晝夜間二十海里

本題ハ方位表ニ依ルベシ

答 北緯四十九度十三分
六秒
東經百七十二度四十分
三分四十八秒
南六十五度三十分東
百三十九哩

(第二日午後四問題二時間)

(1) 海圖上海流ト潮流トヲ表示スル矢符ノ異ナル點如何

(2) 角度比例

磁針針路北四十七度三十分西ニ相當スル羅針針路ヲ求メヨ

但シ自差表第一號ヲ使用スベシ

答 北五十三度三十分西

(3) 距等圈航法

北緯ノ地ニ在リテ東經百二十九度三十分ノ地ヨリ眞針路東ニ距離百三十八海里航走シタル後天測ニ依リ東經百三十二度二分三十秒ナルコトヲ知レリ然ルトキハ緯度何度ノ距等圈上ヲ航走セシヤ

答 北緯二十五度十一分十六秒

(4) 漸長緯度航法

一船北緯四十三度二十六分東經百四十七度三十三分ノ地ヨリ眞針路南三十二度西ニ航走シテ北緯三十四度五十八分ニ達セリ漸長緯

度航法 = 依り着達經度如何

答 東經百四十度四十二分三十一秒

乙種二等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

近火見舞ノ文

數學算術

(1) 中甲板 = 長サ25呎2、幅17呎 5ノ客棚ヲ設ケ此處ヲ49人ノ座席ニ充ツルトセバ一人平均何平方呎ナルカ

解 $\frac{25 \times 17.5}{49} = 9$ 答 九平方呎

(2) 甲港ヨリ乙港 = 至ル一等客賃金ハ一人14圓50錢、二等客賃金ハ一人8圓三等客賃金ハ一人4圓50錢ナリ然ラバ一等25人、二等60人、三等120人ノ賃金總計何程ナルカ

解 $14.50 \times 25 + 8.00 \times 60 + 4.50 \times 120 = 1382.50$
答 一千三百八十二圓五十錢

(午後四問題二時間)

航海術

問題 (1) (2) 省略

(3) 相互方位法

船首	船内羅盤	陸地羅盤	目差
SW	N30-45E	S50-45W	20-0E
WSW	N48-15E	S62-15W	14-0E
W	N67-80E	S75-30W	8-0E
WNW	S87-00E	N88-30W	1-30W
NW	S73-45E	N82-45W	9-0W

(4) 遠標方位法

船首	遠標方位	
N	S84E	0-7.5E
NE	N89E	7-7.5E
E	N85E	11-7.5E
SE	E	6-7.5E
S	S85E	1-7.5E
SW	S78E	5-52.5W
W	S72E	11-52.5W
NW	S76E	7-52.5W

mag. B = S83°-52.5E.

乙種一等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

友人ノ宿所ヲ問合ヌ文

數學算術

(1) 一汽船アリ乗組員60人ニ對スル9ヶ月分ノ食糧ヲ準備シテ航途ニ上リ一ヶ月ヲ經テ某港ニ寄港シ此處ニテ100人ノ兵士ヲ搭載シタリトセバ此後何ヶ月間支へ得ルカ

解 $(9-1) \times \frac{60}{100+60} = 3$ 答 三ヶ月

(2) 1392海里ヲ航海セルニ途中甲港ニ20時間又乙港ニ18時間碇泊シタルヲ以テ212時間ノ後目的港ニ到着シタリ此汽船ハ平均毎時何海里ノ速サニテ走リタルカ

解 $1392 \div (212 - 20 - 18) = 8$
答 八海里

(午後五問題三時間)

航海術

(1) 磁針ト羅針トハ其指ス方位一致スルヤ否ヤ其理由ヲ附シテ説明セヨ

(2) 距等圈航法

一船北緯四十六度二十五分ノ距等圈上ヲ航走スルコト二百三十五海里ナルトキ之ニ相當シタル變經ヲ求ム

$$d. long = dep \times sec. lat$$

$$\begin{array}{r} 2.371068 \\ 0.161523 \\ \hline 2.532591 \end{array}$$

答 五度四十分五十二秒東又ハ西

$$d. long = 5^{\circ} - 40' - 52''$$

(3) 潮時算法

三月二十一日東經百三十八度三十分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何

潮候時 六時八分

$$E.T. = 7.6 - MT$$

$$S.D. = 14 - 46$$

1	2	3	4
41-16.1	15-51.6	3-27.7	4-16.1
19.0	19		3-27.7
<u>3-57.1</u>	<u>15-32.6</u>		<u>Reta 48.4</u>
7.6	7.6		
<u>3-49.5</u>	<u>15-25.0</u>		
3-57.1	15-32.6		
54.9	50.		
<u>3-2.2</u>	<u>14-42.6</u>		
6-8	6-8		
<u>9-10.2</u>	<u>20-50.6</u>		
PM	12		
	8-50.6 AM		

答 午前八時五十一分
午後九時十分

(4) 日出没方位法

六月一日北緯五十八度二十九分西經八十五度四十分ノ地ニ於テ日出ノ羅針方位ヲ東十五度四十分北ニ測ル偏差十五度十分西ナルトキハ當時船首方位ニ於ケル羅針自差如何

$$\begin{array}{r} S.A.T = 31^D - 15 - 15 - 0 \\ L.T = \quad \quad 5 \quad 42 \quad 40W \\ \hline G.A.T = 31^D - 20 - 57 - 40 \\ \quad \quad \quad \quad 24 \\ \quad \quad \quad \quad \hline \quad \quad \quad 3 - 2 - 20 \\ \quad \quad \quad \quad \hline \quad \quad \quad 3.04 \text{ less than } 1^D \end{array}$$

$$\begin{array}{r} HV = 21.19 \\ \quad \quad 3.04 \\ \hline \quad \quad 84.76 \\ \quad \quad 63.57 \\ \hline \quad \quad 64.41.76 - \end{array}$$

$$\begin{array}{r} Dec = 21 - 56 - 51N \\ Cor \quad \quad 1 - 4 \\ \hline R. Dec = 21 - 55 - 47N \end{array}$$

$$\begin{array}{r} Sec. l = 10.281709 \\ Sin. d = 9.572255 \\ \hline Sin. T.Z = 9.853064 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} T.Z = E 15 - 35 - 49N \\ C.Z = E 15 - 40 - 0N \\ C.E = 29 - 55 - 49W \\ Var \quad 15 - 10 - 0W(E) \\ \hline Dev = 14 - 45 - 49W \end{array}$$

答 十四度四十五分四十九秒西

(5) 日誌算法

時	羅針々路	航程 哩分	風	風壓差	自差
1	N21W	19 0	W	0	19° E
2		19 0			
3		19 0			
4		19 0			
5		19 0			
6		19 0			
7		19 0			
8		19 0			
9		19 0			
10		19 0			
11		19 0			
12		19 0			

某月十一日正午ニ北緯三十四度十五分東經百三十度六分ニアル某燈臺ヲ羅針方位北七十六度東(船首北二十一度西)距離十八海里ニ測リ夫レヨリ左ノ如ク航走セルトキハ翌十二日ノ正午位置並ニ某燈臺ヨリノ直航針路及航程

1	S78W	20	S	0	7E
2		20	0		
3		20	0		
4		20	0		
5		20	0		
6		20	0		
7		20	0		
8		20	0		
9		20	0		
10		19	0		
11		19	0		
12		19	0		

如何
但偏差 四度西
海流 眞方位北東
ニ一晝夜間
十八海里
本題ハ方位表ニ依ルベシ

	眞針路	航程	變緯		東西距	
			N	S	E	W
D	N89W	18	.8			18.0
1	N6W	228	226.8			23.8
2	S81W	237		7.1		234.1
C	N15E	18	12.7		12.7	
			239.8	37.1	12.7	275.9
			37.1			12.7
			202.7			283.2

Lat.f = 34-15-0 N
d.lat = 3-22-42N
Lat.in = 37-37-42
Log.f = 130-6-0 E
d.long = 5-25-30W
Long.in = 124-30-30E
Co. made good = N52-30W
Dist. made good = 333

答 北緯三十七度三十七分四十二秒
東經百二十四度三十分三十秒
北五十二度三十分西
三百三十三哩

乙種船長

(第一日午前四問題三時間)

國語

航海中ノ狀況ヲ知ラス文

數學算術

(1) 鋼製汽船ヲ建造スルニ一噸ニツキ500圓ヲ要シ木造汽船ナレバ一噸300圓ヲ要スト假定スレバ3000噸ノ鋼製汽船一般ト200噸ノ木造汽船2艘トノ建造費何程ヲ要スルカ

解 $500 \times 3000 + 300 \times 200 \times 2 = 1,620,000$

答 一百六十二萬圓

(2) 長崎ヨリ上海ニ向ケ航海スルニ汽船アリ甲ハ毎時ノ速サ9海里ニテ或日ノ午前8時出發シタリ乙ハ同日午後1時同處ヲ出發シテ同航路ヲ取り12時間ヲ經テ甲ニ追付キタリトスレバ乙毎時ノ速サ何程ナルカ

解 $\frac{9 \times (12 - 8 + 4)}{12} + 9 = 15$

答 十五海里

(3) 甲乙丙三汽船アリ其各一時間ノ速サヲ比較スルニ甲ト乙トノ和ハ34海里丙ト乙トノ差ハ4海里丙ト甲トノ差ハ2海里ナリ然ラバ各船ノ速サ如何

解 $(34 + 4 + 2) - 2 = 20 = \text{丙}$
 $20 - 4 = 16 = \text{乙}$
 $20 - 2 = 18 = \text{甲}$

答 甲 十八海里
乙 十六海里
丙 二十海里

第二日午前五問題三時間)

航海術

(1) 海水ト大氣トノ溫度ノ差ハ如何ナル影響ヲ水平視位ニ與フルヤ

(2) 角度比例

磁針針路北十八度四十五分西ニ相當スル羅針針路如何
但シ自差表第三號ヲ使用スベシ

C. Co	Dev	M. Co	M. Co
N	1 1	1-0 1N	18-45 1N
N ^b W	11 1	22-15 1N	1-0 1N
	10	21-15	17-45

M. Co = 18-45 1N
Dev = 9-21 r
C. Co = 9-24 1N
N 9-24 W

21.25 : 17.75 = 10 : x

x = 8.35

Dev = 1° + 8.35' = 9° - 21'

答 北九度二十四分西

(3) 自差係數算法

船首ノ八要點ニ於ケル羅針儀自差各次ノ如クナルトキハ係數B.C及Dノ値如何

船首方向	自 差	船首方向	自 差
北	六度十分東	南	八度三十五分西
北東	十三度三十分東	南西	十四度二 五分西
東	十度二十分東	西	九度五十分西
南東	二度十分東	北西	一度四十分西

$B = \frac{E - W}{2} = \frac{(10^\circ - 20') + (9^\circ - 50')}{2} = +(10^\circ - 5')$

$C = \frac{N - S}{2} = \frac{(6^\circ - 10') + (8^\circ - 35')}{2} = +(7^\circ - 22'5)$

$D = \frac{NE + SW - NW - SE}{4}$
 $= \frac{(13 - 30) - (14^\circ - 25') + (1^\circ - 40') - (2^\circ - 10')}{4} = -(0^\circ - 21'3)$

(4) 出沒方位法

一月六日北緯三十八度十分西經三十四度ノ地ニ於ケル日出ノ羅針方位ヲ南東四分一東ニ測ル偏差四度三十分西ナルトキハ當時船首

ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

R. Dec = 22-36-30S T. Z = E 29-16-20S
 C. Z = E 42-11-15S
 C. E = 12-54-55W
 Var = 4-30-0W(E)
 Dev = 8-24-55E

答 八度二十四分五十五秒東

(5) 相互方位法

船首	船内羅盤	陸地羅盤	自 差
E N	N 1/2 E	S 18-30 E	
SE N	N 1/2 E	S 8-30 E	
S	NW N 1/2 N	S 10-0 E	
SW S	N 3-30 W	SW S 1/2 S	
W S	N 16-15 E	SW 1/2 W	

(第二日午後四問題二時間)

航海術

(1) 海圖上ニ示セル水深ガ呟ナルトキハ如何ニシテ之ヲ知り得ルヤ

(2) 中分緯度法

北緯十五度三十六分東經百四十六度十七分ノ地ヨリ眞針路南八十一度東ヘ距離三百六十四海里ヲ航走セリ着達地ノ經緯度ヲ中分緯度航法ニ依リ求ムレバ如何

但シ眞中分緯度航法ヲ求ムルニ及バズ

d.lat = dist x cos. co d.log = list x sin. co x rec. mid lat

9.19 332	2 561101
2.561101	9 994620
1.755438	10.015312
	2.571033

d.lat = 56.94S

Lat. f = 15-36-0 N d. long = 372.42 E
 d. alt = 56 = 56S Long. f = 146-17-0 E
 Lat. i = 14-39-4 N d. long = 6-12 25E
 mid. lat = 15-7-32 Log. in = 152-29 25E

答 北緯十四度三十九分四秒
 東經百五十二度二十九分二十五秒

(3) 潮時算法

一月十八日東經百三十九度三十九分ニ於ケル某港ノ高潮時如何
 潮候時五時四十五分

答 午前七時一分
 午後七時三十分

(4) 時辰經度法

六月十五日午後北緯十三度五'四分ノ地ニ於テ時辰儀十四日ノ二
 十二時一分二十二秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十六度十六分三
 十二秒ニ測ル器差ナシ眼高十六呎ナリ此時辰儀ハ四月一日倫敦平
 時ニ遅クルコト一分十七秒ニシテ四月十六日ニ倫敦平時ニ進ム
 コト一分二 二秒ナリ觀測時ノ經度如何

Q = 16-16-32
 3-56
 16-12-36
 3-10
 16-9-25
 15-46
 T. alt = 16-25-12

C.T = 14D-22 1-22
 OE = 1-22 $\frac{159}{15} \times 59 = 634.9$
 acc. E = 22-0-0 10 34.9
 G.M.T = 14D-21-49-25.1
 2.17 Less than 15 D

D. = 23-16-57.1 ET = 0-3.5
 Cor = 15.7 Cor = 11
 E Dec = 23-16-41.4 N E.T = 0-24 + A.T

90
 P.D = 66-43-19 Co-ec PD = 10.036875
 lat = 13-45-0 sec. l = 10.012908
 a = 16-25-12
 297-21-31
 $\frac{1}{2}S = 48-31-15.5$ Co- $\frac{1}{2}S = 9.821085$
 $\frac{1}{2}a = 32-6-2.5$ sin(S-a) = 9.725430
 havsin. H.A = 9.596298
 H.A = 5-11-23.
 E.T = 2.4
 S.M.T = 5-11-25.4
 G.M.T = 21-49-25.1
 Log. T = 7-22-0.3
 Long = 110-30-5 E

答 東經百十度三十分

甲種二等運轉士

(第一日午前四問題三時間)

算術

(1) 某汽船アリ其乗客總數 385 人ニシテ内一等客ハ二等客三等客ノ
 和ノ一割ニ當リ又一等二等客ノ和ハ三等客ノ五分ノ二ニ當ルト云
 フ各等ノ乗客數各幾何

解 一等客數ヲ 1 トセバ二等三等客數ノ和ハ 10 トナル故ニ

一等客ハ $385 \times \frac{1}{10+1} = 35$

又三等客數ヲ 1 トセバ二等客ノ和ハ $\frac{2}{5}$

二等客ハ $385 \div (1 + \frac{2}{5}) = 275$

二等客ハ $385 - (275 + 35) = 75$

答 一等客三十五人
 二等客七十五人
 三等客二百七十五人

(2) 甲乙二人アリ資本金トシテ 5:6 ノ如ク出金シ共ニ商業ヲ管ミシニ入ケ月ヲ經テ甲ハ出金高ノ三分ノ一ヲ引キ去リ乙ハ出金高ノ四分ノ一ヲ引キ去リ尙一ケ年ニシテ利金 637 圓ヲ得タリト云フ然ラバ如何ニ之ヲ分配シテ可ナルベキカ

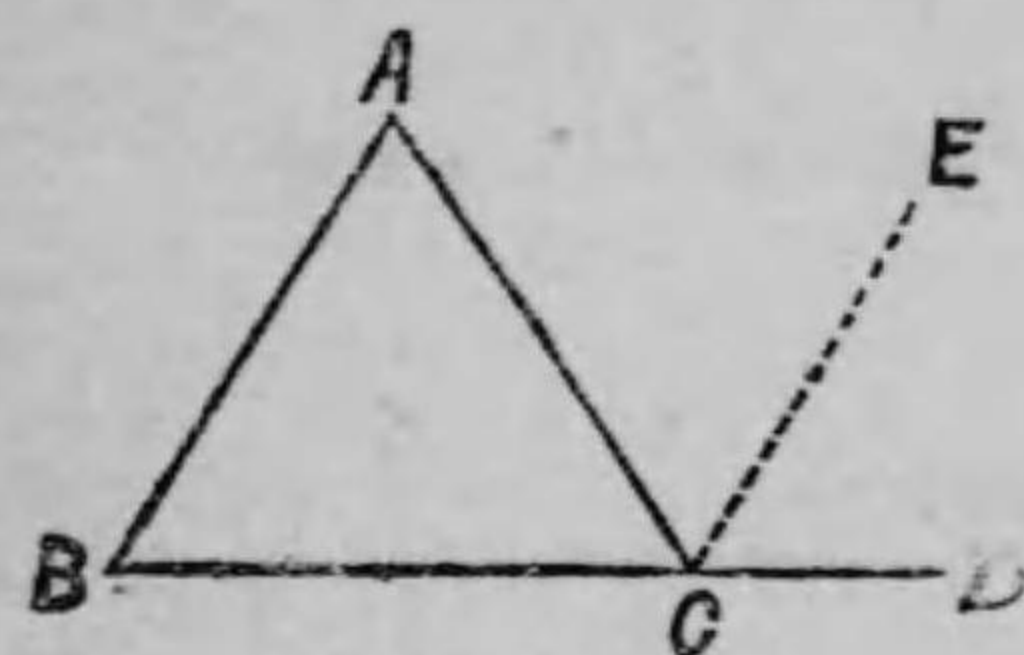
解 乙ノ出金高ヲ 1 トセバ

$$\begin{aligned} \text{甲ハ} & \frac{5}{6} \\ & \frac{637}{\left(\frac{5}{6} \times 8 + \frac{5}{6} \times \frac{2}{3} \times 12\right) + \left(1 \times 8 + 1 \times \frac{3}{4} \times 12\right) + \left(\frac{2}{3} \times 12\right)} \times \left(\frac{5}{6} \times 8 + \frac{5}{6} \times \frac{2}{3} \times 12\right) = 280 \\ & 637 - 280 = 357 \end{aligned}$$

答 甲 二百八十圓
乙 三百五十七圓

數 學 幾 何

三角形ノ内角ノ總和ハ二直角ニ等シ其證ヲ問フ



假設 三角形 ABC, 三ツノ内角ヲ $\angle ABC, \angle BCA, \angle CAB$ トスルトキハ

終結 此三ノ和ハ二直角ニ等シ

證明 今邊 BC ヲ延長シテ Dニ至ラシメ點 Cニ於テ邊 A

Bニ平行ニ直線 CE ヲ引ク

然ルトキハ $\angle ABC$ ト $\angle ECD$ トハ同位角ナルヲ以テ互ニ相等シク

$\angle BAC$ ト $\angle ACE$ トハ錯角ナルヲ以テ互ニ相等シ

即 $\angle ABC + \angle BCA + \angle CAB = \angle BCA + \angle ACE + \angle ECD$ 而シテ此式ノ右側ノ和ハ平角ナルヲ以テ三角形ノ内角ノ和ハ從テ二直角ナリ

對 數

直角三角形ノ直角ヲ求ムニ邊ガ 20.7 及ビ 22.4 ナルトキ斜邊及最小角如何(解略)

(第一日午後四問題二時間)

國 語

友人ノ歸朝ヲ賀スル文

英 語

次ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) The height of all lights is given from the centre of the lantern to the level of H. W.

各燈臺ノ高サハ燈ノ中心ヨリ高潮水準面迄ノ高サナリ

(2) Sound travels about 1090 feet in a second of time at the temperature of 32° Fahrenheit.

音響ハ華氏三十二度ノ溫度ニ於テ一秒時間約千九十呎傳達ス

(3) Fairway

航 路

Clearing mark

避險標

Ugly or threatening weather

險惡ナル天氣

High water mark

高潮界

(第二日午前六問題三時間)

航海術

(1) 時辰儀ハ適當ノ時機ニ於テ掃除及給油(クリーニング、エンド、
オイルング)ヲ要スル所以ヲ述ベヨ

(2) 距等圈航法

南緯四十八度三十六分西經百七十八度十二分ノ地ヨリ眞針路西ニ
二百三十四海里航走セリ着達地ノ經度如何

答 東經百七十五度五十四分十秒

(3) 漸長緯度法

一船南緯三十五度二十八分東經百六十八度五分ノ地ヨリ眞針路北
三十四度東ニ距離一千五百二十四海里ヲ航走セリ漸長緯度航法ニ
依リ着達地ノ經緯度如何

dist x Cos Co = d. lat d. long = mp. d. lat x tan. Co.

9.918574 9.828987
3.182985 3.147606
3.101559 2.976503

d. lat = 1263.45N d. long = 947.53 E

Lat. f = 35-28-0 S m P 2278.57 Long. f = 168-56-0 E

d. lat = 21-3-27 N d. log -15-47-32 E

Lat. in = 14-24-33 S m P 873.80 Long. in = 175-16-28 W

mPd. lat = 1404.77

答 西經百七十五度十六分二十八秒
南緯十四度二十四分三十三秒

(4) 太陽子午線緯度法

六月十一日東經四十度四十分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午
線高度ヲ八十四度五分(頂南)ニ測ル器差二分負眼高四十七呎ナリ
緯度如何

T. alt = 84-11-56

90

Z. D = 5-48-4 S

R. Dec = 23-1-35 N

L. t = 17-13-31 N

答 北緯十七度十三分三十一秒

(5) 相互方位法

船 自	船内羅盤	陸地羅盤	自 差
SW W	SS-3 E	N/E 1/2 E	22-34 E
SSW	S39 15 E	N/W 1/4 W	19-34 E
SSE	S51-4 W	NE 1/4 E	2-41 E
E	W 1/2 S	N68--15 E	13-19 W
NE E	W 1/4 N	E8-45 N	11-34 W

(6) 日誌算法

時	針 路	航程 哩分	風	風壓	自 差
1	NW W 1/2 W	5 6	SW	1 1/2 P	19-50W
2		6 0			
3		6 0			
4		6 7			
5	W 1/2 S	6 0	S W	1 1/2	17-0W
6		8 5			
7		9 0			
8		8 7			
9	NW/N	8 0	WSW	1 1/2	8-30W
10		9 0			
11		9 2			
12	此間脚蹴切 リ上リニト キ WNW 切リ下リニ トキ SW	1 0 1 0 1 0 1 0	Nト WNW トノ脚ヲ 變轉ス	3	16-20W
5	SW 1/2 W	7 0	NW W	1 1/2	8-20W

某月二十五
日正午ニ西
經百七十八
度二十八分
北緯二十八
度二十五分
ニ在ル一島
ヲ羅針方位
南二分一東
(船首北々
西八分三西)
距離二十三
海里ニ測リ
テヨリ翌二

6		5 6				十六日正午
7		7 0				迄左ノ如ク
8		6 2				
9	NW $\frac{1}{2}$ W	5 0	WSW	2	8-40W	航走セリ同
10		7 5				日正午ノ位
11		7 0				
12		6 4				置如何

但偏差 一點四分一東

潮流 末ノ二十二時間磁針方位西北西 = 毎時三海里四分一

本題ハ方位表 = 依ルベシ

眞針路 航程	變 緯		東 西 距	
	N.	S	E	W
D N11W 23.0	22.6			4.4
1 N56W 24.3	1.6			20.2
2 N81W 2.2	3.3			32.0
3 N9W 6.2	2.9			4.1
4 S13W .		3.7		3.4
5 S12W 25.3		19.2		17.3
6 N20W 26.3	24.7			9.0
C N53W 71.5	43.0			57.1
	133.1	22.9		14.75
		22.9		
		110.2		

Lat.f = 28-25-0N
 d.l t = 1 50-12N
 Lat.in = 30-15-12N
 L g.of = 178-28-0W
 d eng = 2 49-0W
 Long.in = 181-17-0W
 360
 178-43-0E

答 北緯三十度十五分十二秒
 東經百七十八度四十三分
 北五十三度三十分西
 百八十五哩

C). made good N53-30W

Dist. made good 185.

註 { 脚躰セシトキハ切り上リシ時ノ針路ト切り下リ }
 { シトキノ針路中間ノ針路ヲ針路トシ計算スベシ }

(第二日午後四問題二時間)

航海術

(1) 潮流ヲ表示スル矢符 = 一個乃至數個ノ黑點ヲ貫キアルハ何ヲ意味スルヤ

(2) 時辰經度法

三月十日午後南緯四十度十分ノ地 = 於テ時辰儀十日ノ四時十七分二十秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ二十七度十度三十秒 = 測ル器差一分十五秒正根高十四呎ナリ此時辰儀ハ一月二十一日綠威平時 = 進ムコト四分十九秒 = シテ二月二十八日綠威平時 = 遅ル、コト三分十九秒ナリ觀測時ノ經度如何

但シ二月ハ二十八日トス

P.D = 85-39-14 H.A = 3-49-27.6
 L = 40-10-0 E.T = 10-36.4
 a = 27-22-27 S.M.T = 4-0-4.0 答 西經五度
 S = 76-35-50.5 G.M.T = 4-22-41.6 三十九分
 S-a = 49-13-23.5 Long.T = 0-22-37.6W 二十四秒
 Long = 5-39-24W

(3) 出沒方位法

一月六日南緯三十八度十分西經三十四度ノ地 = 於ケル日出ノ羅針方位ヲ南東四分一東 = 測ル偏差四度三十分西ナルトキハ當時船首ノ方位 = 於ケル羅針自差如何

R.Dec = 22-37-14S T.Z = E29-17-20S
 C.Z = E42-11-15S
 C.E = 12-53-55W
 V.ar = 4-30-0 W(E)
 Dev = 8-23-55W

答 八度二十三分五十五秒西

(4) 時辰儀比較法

十二月十八日午前八時頃A.B.C 三個ノ經緯儀ヲ比較シタルニ次ノ

如シ其比較ノ正否及各位經儀異狀ノ有無如何

Date	A			B	
	A to B	No.1.D	no.2.D	B to C	no.1.D
th		m s	m s		m s
Dec 15		3 48.5	0 2.5+		8 24.0
" 16		3 51.0	0 2.5+		8 23.0
" 17		3 53.5	0 2.5+		8 22.0
" 18	h m s			h m s	
	A. 5 20 42.5			B. 5 26 41.0	
	B. 5 24 38.5			C. 5 35 3.0	

C			
no.2.D	A to C	no.1.D	no.2.D
m s		m s	m s
0 1.0-		4 35.5	0 3.5-
0 1.0-		4 32.0	0 3.5-
0 1.0-		4 28.5	0 3.5-
	h m s		
	A. 5 33 58.0		
	C. 5 38 24.0		

解

th	A		B		C	
	no.1.D	no.2.D	no.1.D	no.2.D	no.1.D	no.2.D
18	3-56.0	2.5+	8-22	0	4-26.	2.5

Aノ第一差Cノ第一差トヲ加フ=Bノ第一差=等シ故ニ比較ハ正シ

B.Cノ第二差ハ變化シタレドモAノ第二差=變化ナシ故ニCノ經線儀=異狀アリ

甲種一等運轉士

(第一日午前四問題三時間)

數 學 算 術

- (1) 甲乙兩港間ヲ航行スル汽船アリ全距離ノ $\frac{3}{10}$ ハ毎時15海里ニテ $\frac{2}{5}$ ハ毎時12海里ニテ其ノ餘ハ毎時9海里ニテ駛リ26時間ニシテ甲ヨリ乙ニ達セリト云フ然レバ甲乙兩地間ノ距離如何

$$\text{解 } 26 \div \left\{ \frac{3}{10} \div 15 + \frac{2}{5} \div 12 + \left(1 - \frac{3}{10} - \frac{2}{5} \right) \div 9 \right\} = 300$$

答 三百海里

- (2) 金 259 圓ヲ甲乙丙三人ニ分配シタルニ甲ノ所得ノ五分ノ一ハ乙ノ所得ノ四分ノ一ニ等シク乙ノ所得ノ六分ノ一ハ丙ノ所得ノ五分ノ一ニ等シカト云フ三人ノ所得各如何

解 問題ヨリ

甲	乙	丙
5	$\frac{4}{6}$	5

故ニ三者ノ所得ノ比ハ

30	24	20
15	12	10

$$\text{甲 } 259 \times \frac{15}{15+12+10} = 105$$

$$\text{乙 } 259 \times \frac{12}{15+12+10} = 84$$

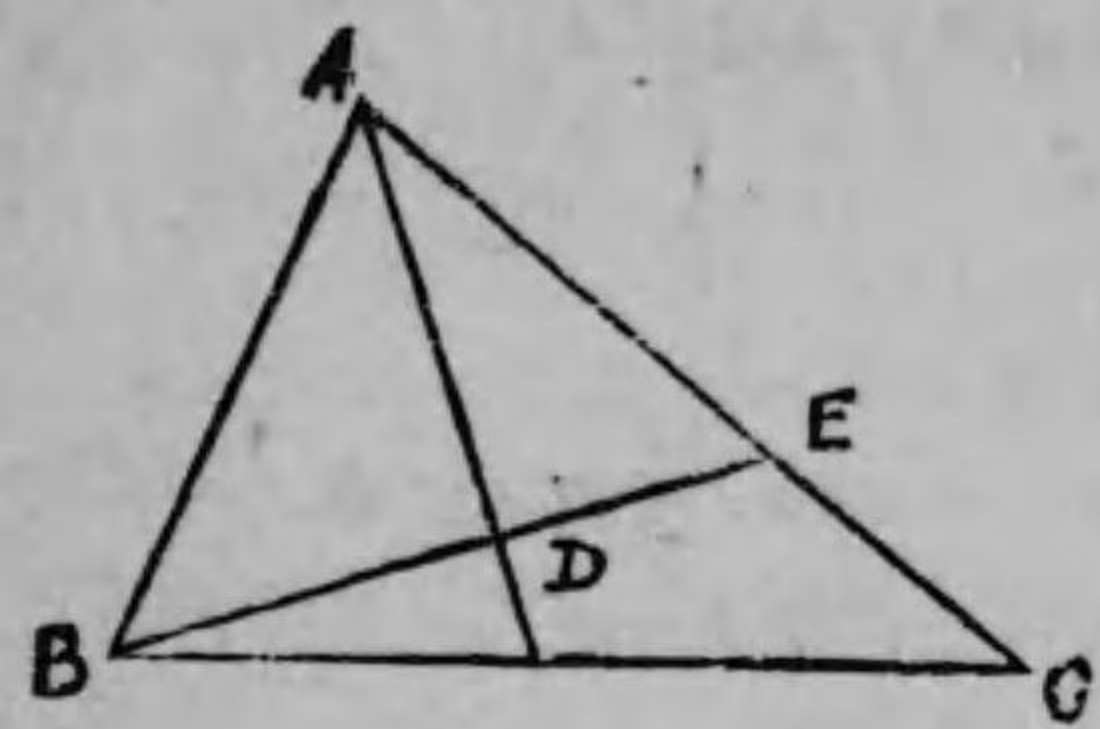
$$\text{丙 } 259 \times \frac{10}{15+12+10} = 70$$

答 甲 百五圓
乙 八十四圓
丙 七十圓

幾 何

三角形ABCノ頂角Aノ二等分線=底角ノ頂點Bヨリ垂線BCヲ引キ

之ヲ延長シテ對邊CAトBニ於テ會セシムレバCEハ(CA, AB)ノ差ニ等シク角EBCハ兩底角B, Cノ差半ニ等シ其證ヲ問フ



圖ニ於テ

$$CE = CA - AB$$

及ビ $\angle EBC = \frac{1}{2}(B - C)$ ナ證ス

證明 $\triangle ADB$ 及 $\triangle ADE$ ニ於テ

$$\left. \begin{aligned} \angle BAD &= \angle DAE \\ \angle ADB &= \angle ADE \end{aligned} \right\} \text{ 假設}$$

ADハ共通ナルヨリ

是等三角形ハ全ク合同ナリ從テ

$$\text{邊 } AB = AE$$

$$\angle ABD = \angle AED$$

$$\text{邊 } CE = AC - AE$$

$$= AC - AB$$

$$\triangle EBC \text{ニ於テ } \angle AEB = \angle EBC + \angle C$$

$$\angle B = \angle ABE + \angle EBC$$

$$= \angle AEB + \angle EBC$$

$$\angle B = \angle C + 2\angle EBC$$

$$\frac{\angle B - \angle C}{2} = \angle EBC$$

對數

三角形ニ於テ $a = 345$, $B = 70^\circ - 30'$, $C = 50^\circ - 40'$ ナルトキ

b, c ノ値各如何

但シ b, c ヲ求ムル式ハ

$$b = \frac{a \cdot \sin B}{\sin(B+C)}, \quad d = \frac{a \cdot \sin C}{\sin(B+C)} \text{ ナリ}$$

(解略)

(第一日午後四問題二時間)

國語

某港ニ於ケル荷役ニ關スル設備ニツキ改良ヲ促ス文

英語

次ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) In the tide-tables the time and height of high and low water is given for a large number of standard ports throughout the world.

潮候表ニハ全世界ノ標準港ノ大部分ニ於ケル高底潮ノ時及ビ高サヲ記載ス

(2) The height from the center of the lantern to the water-line is given on the chart and also in the light list.

燈ノ中心ヨリ水線ニ到ル高サハ海圖ニ記載セラレ又燈臺表ニモ記載セラレ

(3) Visible distance or range of light.

光達距離

Can buoy.

Full powered steam route.

全力汽走

Beacon light.

柱燈立標

Range of tide.

潮ノ昇降差(潮差)

(第二日午前五問題三時間)

航海術

(1) 磁氣偏差圖ヲ使用スルニ當リ如何ナルコトニ注意スベキヤ

(2) 太陽子午線緯度法

六月十七日東經二十一度三十八分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十九度零分(頂北)ニ測ル器差零分三十秒負眼高四十七呎ナリ緯度如何

答 北緯三十四度十三分二十六秒

(3) 潮時算法

三月二十三日西經九十八度十四分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何

潮候時五時二十分

午前十時五分
午後十時三十七分

(4) 極星緯度法

十二月十八日夜半頃北緯凡四十七度四十分西經七十二度三十分ノ地ニ於テ時辰儀四時五十二分四十二秒ヲ指ストキ北極星ノ高度ヲ四十八度十六分三十分ニ測ル器差四分五十秒負眼高五十呎ニシテ此時辰儀ハ綠威平時ニ遲速ナシ緯度如何

G.M.T = 18 ^D -16-52-42	× 48-16-30	答
L.T = 4-50-W	4-50	
S.M.T = 18 ^D -12-2-42	48-11-40	北緯
	6-58	四十七度
S.T = 17-44-4.3	48-4-42	三十五分
2-37.7	52	廿六秒
8.5	48-3-50	
.1	1-9	
R.A.M.S = 17-46-50.6	48-2-50	
S.M.T = 12-2-42	28-45	
29-49-32.5	Cor I 47-34-5	
24	Cor II 37	
R.A.M = 5-40-32.6	Cor III 44	
	Lat = 47-35-26N	

(5) 「サムナー」法

十月十五日午前九時頃北緯凡四十八度四十分西經凡百七十五度四十分ノ地ニ於テ時辰儀八時三十六分ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ二十一度二十八分五十秒ニ測リ其後眞針路北七十四度西ニ距離五十八海里ヲ航行シ同日午後時辰儀二時五十九分五十六秒ヲ指ストキ再ビ太陽ノ下邊高度ヲ十七度二分四十秒ニ測ル器差三分三十秒負眼高十八呎ニシテ此時辰儀ハ綠威平時ニ遲速ナシ前後兩側時ノ太陽ノ眞方位ヲ A.B.C 表ニ依リ及後測時ノ本船經緯度ヲ「サムナー」式ニ依リ求ムルハ如何

A	B	
Lat = 48-40-0 N	Lat = 44-56-0	48 N
Long = 175-38-22 W	Long = 177-6-33 W	
T.z = S46.5 E	T.z = S54 W	
海圖ニ依リ	答 北緯四十八度五十四分	
Lat = 48-54-0 N	西經百六十七度五分	
Long = 167-5-0 W		

(第二日午後四問題三時間)

(1) 人工地平儀ヲ用ヒテ天測スルトキハ水平ヲ用フルニ比シ利益アル點如何

(2) 自差算法

羅針自差係數 A.B.C.D. 及 E ノ值ヲ夫々 (+) 十五分, (+) 十八度, (+) 二度 (+), 三度五十八分, (-) 三十分トシ 南微東, 南微西, 南西ノ各點ニ於ケル自差ヲ算出スベシ

C. Co	A	B. sin ζ	C. cos. ζ	D. sin. ζ	E. cos. 2ζ
	(+)0-15	(+)18-0	(+)2-0	(+)3-58	(-)0-30
Sb E	(+)0-15	(+)3-30	(-)1-58	(-)1-31	(-)0-27
Sb W	(+)0-15	(-)3-30	(-)1-58	(+)1-31	(-)0-27
S. W	(+)0-15	(-)12-43	(-)1-25	(+)3-58	0-0

自 差	自 差
(-)0-11	十一分西
(-)4-9	四度九分西
(-)9-55	九度五十五分西

(3) 近午緯度法

六月三日午後西經三十五度十分ノ地ニ於テ時辰儀二日ノ二十時十七分十秒ヲ示ストキ太陽ノ上邊高度ヲ四十四度二分(頂南)ニ測ル器差ナシ眼高十八呎ナリ此時辰儀ハ船ノ眞時ニ遅ル、コト三時五十二分十七秒ニシテ此違差ヲ測定シテヨリ觀測時迄經度ヲ變ズルコト東方ヘ十二分半ナリ觀測時ノ緯度如何

$$A = 22 - 15 - 3 \text{ N}$$

$$B = 46 - 16 - 0 \text{ S}$$

$$\text{Lat} = 24 - 0 - 57 \text{ S}$$

答 南緯二十四度〇分五十七秒

(4) 日差算法

經線儀アリ之ニ對スル C.T.R. 次ノ如クナルトキハ六十二度ノ氣温ニ於ケル日差如何

C (定 率) 零秒零零四

T (絕對氣温) 七十八度

R (絕對氣温ニ於ケル日差) 二秒四八ノ速差

$$r = R + C(T - t)^2$$

$$r = 2.48 - .004 \times (78 - 62)^2 = 1.456 \text{ gaining.}$$

答 一秒四五六速差

甲 種 船 長

(第一日午前四問題三時間)

數 學 算 術

某會社ノ半期決算期ニ於テ賞與金ヲ甲乙丙三種ノ使用人ニ分配スルニ甲ト乙トハ 5 : 1 ノ如ク乙ト丙トハ 5 : 2 ノ如キ規定ナリ然ルニ當期ハ非常ノ利益アリタルニヨリ甲ニハ其ノ所得ノ二割ヲ乙ニハ其ノ所得ノ三割五分ヲ丙ニハ其ノ所得ノ五割ヲ増シタルヲ以テ金 52500 圓ヲ要シタリト云フ此會社ノ使用人甲種3人乙種20人丙種100人ナルトキハ甲丙各一人ノ賞與金如何

	甲	乙	丙	
	5	1		
	25	5	2	
當期所得	25 × 1.2	5 × 1.35	2 × 1.5	
	40	9	4	40 + 9 + 4 = 53

$$52500 \times \frac{40}{53 \times 3} = 13207.53$$

$$52500 \times \frac{4}{53 \times 100} = 39.62$$

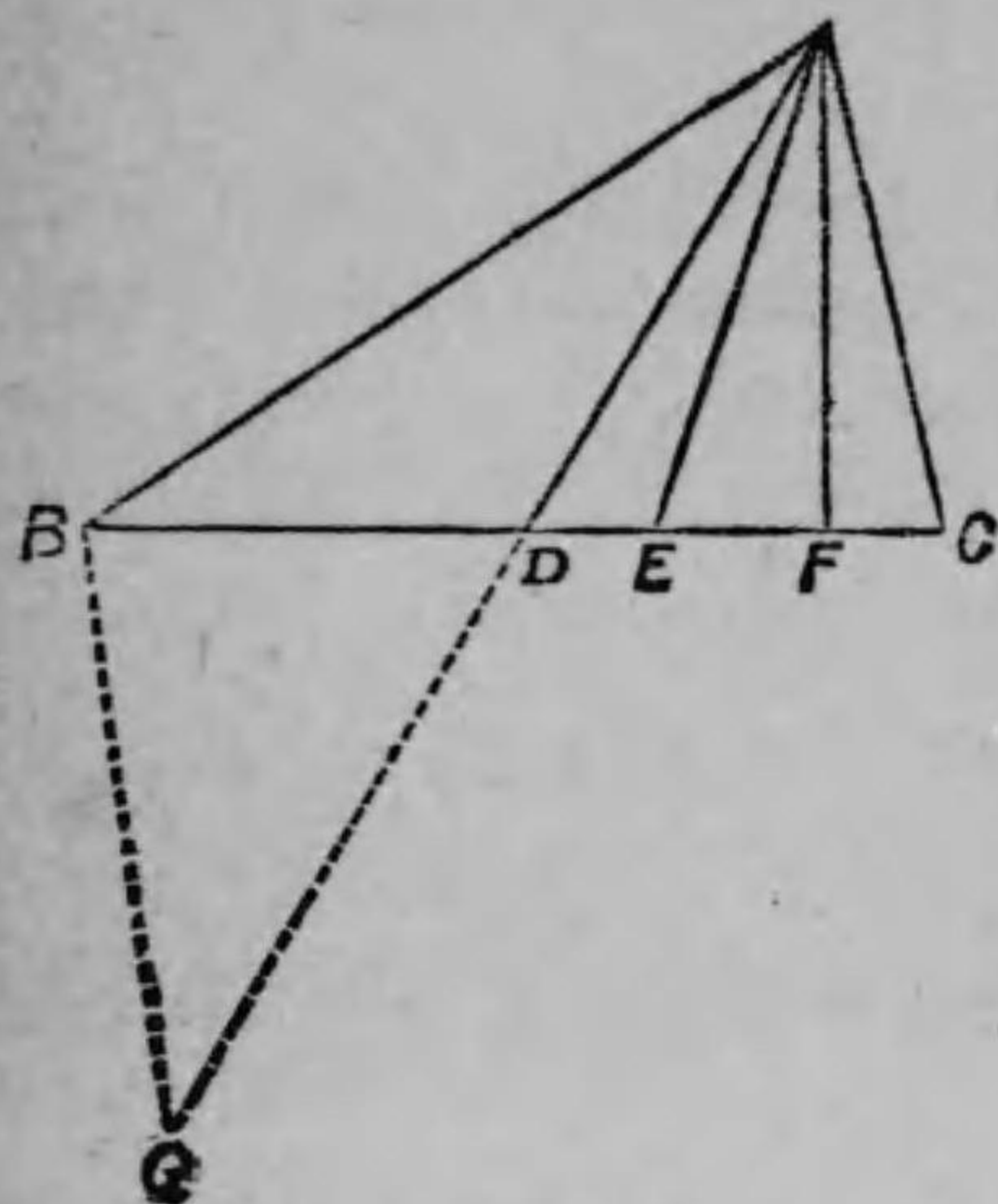
答 甲一萬三千二百七圓五十三錢
丙三十九圓六十二錢

幾 何

三角形ノ一角ノ二等分線ハ其角ノ頂點ヨリ對邊ニ引ケル中線及ビ垂線トノ間ニ在ルコトヲ證セヨ

假設 $\triangle ABC$ ニ於テ AD, AE, AF ナ各中線, $\angle A$ ノ二等分線及終結 A ヨリ BC へノ垂線トスルトキハ AE ハ AD, AF ノ間ニ夾マル

證明 今 $AB > AC$ トスルトキハ中線 AD ガ AB トナス角ハ AC トナス角ヨリモ小ナリ



何トナレバ今 AD ナ延長シテ DG = AD トシ BG ナ結ブトキハ $\triangle BDG \triangle ADC$ ト合同ニシテ

$$\angle DAC = \angle DGB$$

然ルニ $AB > AC = BG$

$B \angle AD < \angle BGD = \angle DAC$

即チ中線 AD ハ AC = 對シテ

ヨリモ AB = 對シテ小ナル

角ナラス即チ角 A ノ二等分

線ヨリハ AB = 近ク位置ス

又垂線 AD = 就テ見ルニ \triangle

AFC, $\triangle AFB$ ハ各直角三角

形ナルヲ以テ $\angle FAC$ ト $\angle ACF$ 及 $\angle BAF$ ト $\angle ABF$ トハ各餘角ナ

ラス

而シテ邊 AB ハ AC ヨリ大ナルヲ以テ $\angle ACF$ ハ $\angle ABF$ ヨリ大ナリ

從テ $\angle FAC$ ハ $\angle FAB$ ヨリ小ナリ即チ垂線ハ $\angle A$ ノ二等分線ヨリ

AC ノ方ニ近ク位置ス

以上ノ如ク中線ハ $\angle A$ ノ二等分線ヨリ邊 AB ノ方ニ近ク在リ垂線

AF, 同シク $\angle A$ ノ二等分線ヨリ AC ノ方ニ近クアリ即チ $\angle A$ ノ二等分

線ハ右二者ノ間ニ介在ス

三 角

三角形ニ就キ次ノ式ヲ證セヨ

$$b \cdot \cos^2 \frac{C}{2} + c \cdot \cos^2 \frac{B}{2} = p \quad \text{但 } p \text{ ハ三邊ノ和半ナリ}$$

$$\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac}$$

$$1 + \cos B = 1 + \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} = \frac{(a+c)^2 - b^2}{2ac}$$

$$\cos^2 \frac{B}{2} = \frac{(a+b+c)(a+c-b)}{4ac} = \frac{p(p-b)}{ac}$$

同様ニ

$$\cos^2 \frac{C}{2} = \frac{p(p-c)}{ab}$$

$$b \cdot \cos^2 \frac{C}{2} + c \cdot \cos^2 \frac{B}{2}$$

$$= \frac{p(p-c)}{a} + \frac{p(p-b)}{a}$$

$$= \frac{p}{a}(2p - b - c) = \frac{p}{a} \times a = p$$

對 數

三角形ニ於テ $\log a = 1.838383 \quad \log b = 2.226677$

$$C = 49^\circ - 37' - 30''$$

ヲ知リテ次式ニ依リ c 邊ヲ求メヨ

$$\tan \phi = \frac{a}{b}, \quad \tan \theta = \tan(45^\circ - \phi) \cot \frac{C}{2}$$

$$c = \frac{b\sqrt{2} \cos(45^\circ - \phi) \sin \frac{C}{2}}{\cos \phi \cos \theta}$$

(第一日午後四問題二時間)

國 語

歐米諸國ニ於ケル港ノ設備ニ付觀察ヲ勸ムル文

英語

次ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) Boat drill should be practised and life-saving appliances examined as frequently as possible.

可成屢々端舟操練ハ實施スベク救命具ハ檢査スベシ

(2) Vessels are required to keep their chains clear, especially towards the full and change of the moon.

特ニ朔望附近ニハ船舶ハ錨鎖ノ相搦マザル様ニスベシ

(3) The gross weight of the package.

包裝ノ總量

The net weight of each package.

各包裝ノ純量(正味ノ重量)

The name of the shipper.

荷送人名

The contents of packages.

包裝ノ中味

The port of departure.

發航港

(第二日午前四問題三時間)

航海術

(1) 操舵用羅針儀ガ操舵室内ニアツテ方位ヲ測ルコト能ハザルモ是カ各點ノ自差ヲ必要トスル場合「ドムカード」ヲ使用セザレバ如何ニシテ測定スルヤ

(2) 恒差子午線緯度法
十二月二十一日午前北緯凡四十三度十分西經百二十八度三十分ノ

地ニ於テ α Couis minoris (procyon) 星ノ子午線經過時ハ平時ハ何時頃ナリヤ、又其子午線高度ヲ五十二度十八分五十秒(頂北)ニ測ル器差二分四十秒正眼高五十呎ナリ緯度如何

答 正中時 午前一時三十九分二十秒
北緯四十三度十二分四十三秒

(3) 太陰子午線緯度法

八月二十二日午後東經百五十四度五十八分ノ地ニ於テ太陰ノ子午線經過時ハ平時ノ何時頃ナルヤ又太陰ノ下邊子午線高度ヲ三十八度三十六分五十秒(頂北)ニ測ル器差三分四十秒負眼高三十呎ナリ緯度如何

答 正中時 午後九時五十七分三十六秒
北緯二十七度五十三分

(4) 「ジョンソン」法

八月七日午前八時四十分頃北緯凡三十二度三十分東經凡百六十六度ノ地ニ於テ時辰儀九時三十四分三十秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ四十一度四十七分四十秒ニ測リ其後眞針路南三十四度東ニ距離三十五海里ヲ航走シ同日正午太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十四度五十五分四十秒ニ測ル器差二分五十秒負眼高五十呎ニシテ此時辰儀ハ綠威平時ニ遅ル、コト四分三十秒ナリ本船正午ノ緯度如何又正午ノ經度ヲ「ジョンソン」式經緯度法ニ依リ求ムレバ如何

Long = 166 - 3 - 27E Lat = 31 - 46 - 12N
d. long = 23' - 0E
Long in = 166 - 26 - 27E 答 東經百六十六度二十四分三十秒
cor. = 1 - 57W 北緯三十一度四十六分十二秒
Long in = 166 - 24 - 30E

(第二日午後二問題一時間)

(1) 羅針儀自差ノ修正ハ何故必要ナルカ之ヲ評述セヨ

(2) 恒星近午緯度法

十一月十五日午前二時頃北緯凡三十六度五十分東經百五十二度三十分ノ地ニ於テ時辰儀三時四十八分五十二秒ヲ指ストキ子午線ノ近傍ニアル α Canis Majoris (Sirius) 星ノ高度ヲ三十四度六分五十秒(頂北)ニ測ル器差四分三十秒負眼高五十呎ニシテ此時辰儀ハ緯威ノ平時ニ遲速ナシ緯度如何

A=17-23-56 S
B=54-16-33 N 答 北緯三十六度五十二分三十七秒
Lat=36-52-37 N

(第三日午前三問題三時間)

(1) 自差算法

羅針自差係數A.B.C.D及Eノ値ヲ夫々(-)一度,(+)十五度三十分,(+)卅分,(+)六度三十分,(-)三十分トシ北東、東北東、東微北、及東ノ各點ニ對スル自差ヲ算シ併テ以上各點ニ適スル磁針方位ヲ求ムベシ (解略)

(2)

汽船アリ一時間十二海里ノ速力ヲ以テ一千海里ノ航程ヲ航行セントスルニ石炭百四十四噸ヲ要スト云フ今石炭百二十噸ヲ以テ一千二百海里ノ距離アル某港ニ遠セントスルニハ一時間何海里ノ速力トナスベキヤ

144 : 120 = 12² × 1000 : x² × 1200
x = √(12 × 12 × 1000 × 120 / 144 × 1200) = 10 答 十海里

(3) 恒星時辰經度法

十月十八日午後九時頃南緯十八度三十八分東經凡百五十八度二十分ノ地ニ於テ時辰儀十時三十三分八秒ヲ指ストキ α Aquilo (A'tair) 星(子午線西方)ノ高度ヲ三十七度二十一分五十秒ニ測ル器差一分四十秒正眼高三十呎ニシテ此時辰儀ハ緯威ノ平時ニ對シ遲速ナシ經度如何

答 東經百五十八度十八分

機 關 部
三 等 機 關 士

(午前兩科ニテ一時間)

國 語

汽罐底部ニ腐蝕アリ修繕シタルトキノ記事

算 術

(1) 次ノ分數ヲ簡約セヨ

$\frac{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}} \div \frac{4}{7} \times \frac{3}{8}$

$\frac{\frac{1}{12}}{\frac{7}{12}} \div \frac{3}{14}$

$\frac{1}{12} \times \frac{12}{7} \times \frac{14^2}{3} = \frac{2}{3}$

(2) 月曜日ノ午後6時ニ着港ス可キ汽船ガ暴風雨ノ爲メ後レテ水曜

日ノ午前2時ニ着港セリ今本船一晝夜ノ石炭消費高ヲ18噸トスル
トキハ豫定ヨリモ幾噸ノ石炭ヲ費シタルカ

$$18 \times \frac{24+6+2}{24} = 24 \quad \text{答 二十四噸}$$

二等機關士 (發動機ヲ含ム)

(午前兩科ニテ二時間三十分)

國語

機關士見習トシテ採用者ヲ或船主ヘ依頼スル文

數學算術

(1) 栗69個ト柿46個トアリ之ヲ成ル可ク多人數ニ等分シテ残りナカラシメントス幾人ニ分配シ得ルカ

解 69ト46トノ最大公約數ヲ求ムレバヨシ

$$\begin{array}{r} 23 \overline{) 69 \ 46} \\ \underline{3 \ 2} \\ 0 \end{array} \quad \text{答 二十三人}$$

(2) 金若干圓ヲ甲乙丙ノ三人ニ分ツニ甲ハ全額ノ五分ノ二乙ハ全額ノ三分ノ一丙ハ其残りヲ與フルコトニセリ而シテ甲ノ所得ハ丙ノ所得ヨリモ42圓多シト云フ三人ノ所得各幾圓ナルカ

$$\frac{42}{\frac{2}{5} - \left\{ 1 - \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{3} \right) \right\}} = 315$$
$$315 \times \frac{2}{5} = 126$$
$$315 \times \frac{1}{3} = 105$$
$$315 \times \frac{4}{15} = 84$$

答 甲百二十六圓
乙百〇五圓
丙八十四圓

(3) 梯形アリ上邊三呎、下邊五呎ニシテ其垂直距離二呎二分ノ一ナルトキハ面積如何

$$\frac{(5+3)}{2} \times 2.5 = 10 \quad \text{答 十平方呎}$$

二等機關士

(午後三問題二時間)

(1) 鉛製ノ汚水管ガ閉塞シタルトキハ之ヲ如何ニシテ開通スルカ又之ガ鐵製ナルトキハ如何ニシテ處理スルカ

(2) 右回リノ汽機ニ於テハ左舷側導板ガ常ニ十字ノ頭壓迫ヲ受クルハ何故ナルカ

解 汽機下行長ノトキハ吸鑄錐及接續錐ハ共ニ壓縮力ヲ受ク而シテ今右回リノ汽機ニアリテハ下行長ノトキハ接結錐ノ上下中心線ノ右側ニ傾斜ス而シテ接續錐ニ沿ヘル力ノ方向ハ上向キナルヲ以テ中心線ト直角ノ方向ノ分力ハ左側ニ向フ 又上行長ノトキハ吸鑄錐及接續錐共ニ延引力ヲ受ク而シテ接續錐ハ中心線ノ左側ニ傾斜ス而シテ接續錐ニ沿ヘル力ノ方向ハ下向キナルヲ以テ此ノ力ノ中心線ト直角ノ方向ノ分力ハ左側ニ向フ 故ニ上下行長共左舷側導板ガ十字頭ノ壓迫ヲ受ク

(3) 沸溢(ブライミング)トハ如何ナルコトヲ云フカ烟管ト烟管トノ間隙ガ狭キトキハ沸溢ヲ起シ易キハ何故ナルカ又沸溢シ易キ汽鍋ニ於テハ成ルベク罐水ノ高サヲ低ク保ツハ何故ナルカ

發動機二等機關士

(午後三問題二時間)

(1) 普通瓦斯ト空氣トノ混合割合ハ如何程ナルカ又爆發ニ依リ生ズ

- ル壓力ハ壓縮力ノ何倍位ナルカ
- (2) 推進器ノ羽根ヲ動カシテ前進又ハ後退ニナス装置ヲ説明セヨ
- (3) 瓣ガ其ノ徑ノ四分ノ一開クトキハ何故滿開トナルカ數字ニテ説明セヨ

解 今瓣ノ徑ヲ2吋トスルトキハ瓣座出口面積ハ $\frac{\pi}{4} \times 2^2$ ナリ
 今此瓣ノ「リフト」ヲhトスルトキハ蒸汽ノ逃レル瓣ノ周圍面積ハ $\pi \times 2 \times h$ ナリ而シテ瓣座ニ於ケル出口面積ト周圍面積トガ等シキトキハ此ノ瓣ノ滿開ナリ之以上開クトモ徒事ナレバナリ
 故 $= \frac{\pi}{4} \times 2^2 = 2\pi \times h$
 $h = \frac{2}{4}$
 即チ「リフト」ガ瓣徑ノ $\frac{1}{2}$ ノトキニ瓣ハ滿開ナリ

一等機關士

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數學算術

河ノ兩岸ニテ支ヘタル長サ六間ノ釣橋アリ此ノ橋ノ兩側ニ500貫以上ノ重量ノ運搬ハ危險ナリトノ制札アリシニ拘ラズ各列三尺ノ間隔アル二列縱隊ノ軍隊ガ通過シタルニ先頭ガ將ニ對岸ニ達セントスルトキ不幸ニモ此ノ橋墜落セリト云フ然ラバ武裝シタル兵士一人ノ平均ノ重サヲ25貫目トスレバ制札面ノ重量ヨリ何程超過シタルカ

$25 \times 2 \times 6 \times 6 \div 3 - 500 = 100$ 答 一百貫

(2) 或學校ニ於テ學校ヲ起點トシテ50哩ノ往復驛傳競走ヲナセシニ第一着綠組ハ5時58分12秒ヲ要シ第二着桃組ハ綠組ヨリ3分19秒後レ第三着紫組ハ桃組ヨリ3分9秒遅レ第四着黒組ハ紫組ヨリ9分30秒遅レタリト云フ然ラバ綠組ガ歸校セントキ黒組ハ學校ヨリ幾

何チ距ル地ニ在リシカ
 但シ一哩ハ1760碼 一碼ハ3呎ナリ

5時	58分	12秒		
	3	19	3分	19秒
	3	9	3	9
	9	30	9	30
<hr/>			<hr/>	
6	14	10	15	58
50 × 2 × $\frac{15分 58秒}{6時 14分 10秒} = 4哩 470碼 1呎餘$				

代數

(1) 甲乙ノ兩人各五十發ノ彈丸ヲ以テ射的ヲ試ミタルニ其ノ的中セシ數甲ハ乙ノ二倍ニシテ的中セザル數乙ハ甲ノ三倍ナリト云フ然ラバ的中セシ彈丸ノ數各如何

乙ノ的中セシ彈丸ノ數ヲxトスレバ

甲ノハ 2xナリ

$3(50 - 2x) = 50 - x$

$150 - 6x = 50 - x$

$5x = 100$

$x = 20, \quad 2x = 40$

答 甲四十發
乙二十發

(2) 酒精三斗ヲ入レタル樽アリ若干升ヲ汲ミ出シ之ニ水ヲ割リテ原ノ量トシ次ニ前ニ汲ミ出シタル量ヨリ七升多ク汲ミ出シ又水ヲ割リテ原ノ量トナセシニ樽ノ中ノ酒精ト水トハ丁度半半ニナレリト云フ最初汲ミ出セシ升數如何

最初汲ミ出セシ升數ヲxトスレバ

$30 - x - \frac{30 - x}{30} (x \times 7) = 15$

$$15 - x - \frac{30 - x}{30}(x + 7) = 0$$

$$450 - 30x - 23x + x^2 - 210 = 0$$

$$x^2 - 53x + 240 = 0$$

$$(x - 48)(x - 5) = 0$$

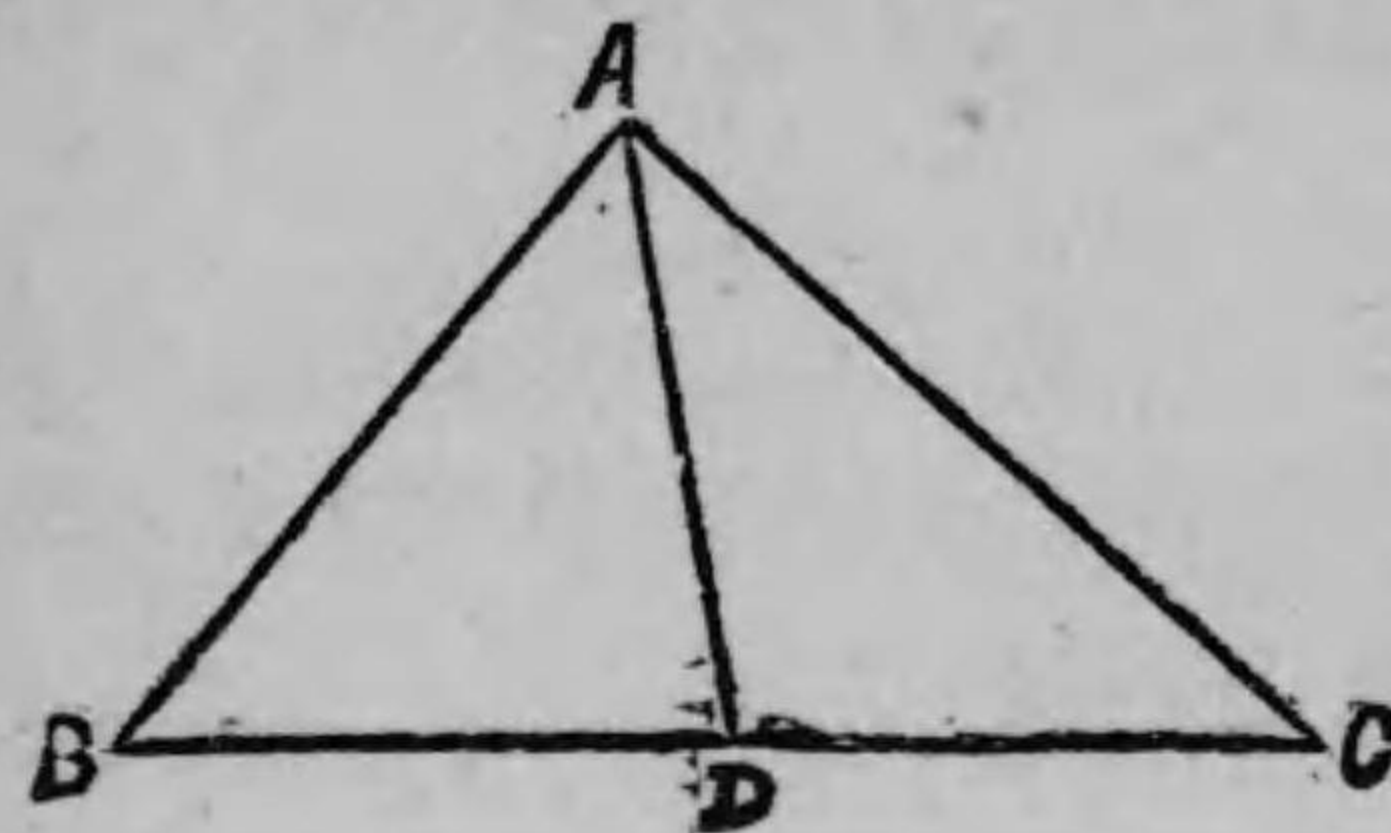
$$x = 48, \text{ or } 5$$

答 五升

(第一日午後二問題一時間三十分)

幾何

(1) 三角形ノABCノ邊BCノ中點ヲDトシADヲ引ケルトキAD若シBCノ半分ヨリ小ナレバ角Aハ鈍角ナリ其證ヲ問フ



證明 $\triangle ABD$ = 於テ A Dハ BD ヨリ小ナルヲ以テ前者 = 對スル $\angle ABD$ ハ 後 = 對スル $\angle BAD$ ヨリ小ナリ 同様 = $\triangle ADC$ = 於テモ ADハ DC ヨリ小ナル = ヨリ

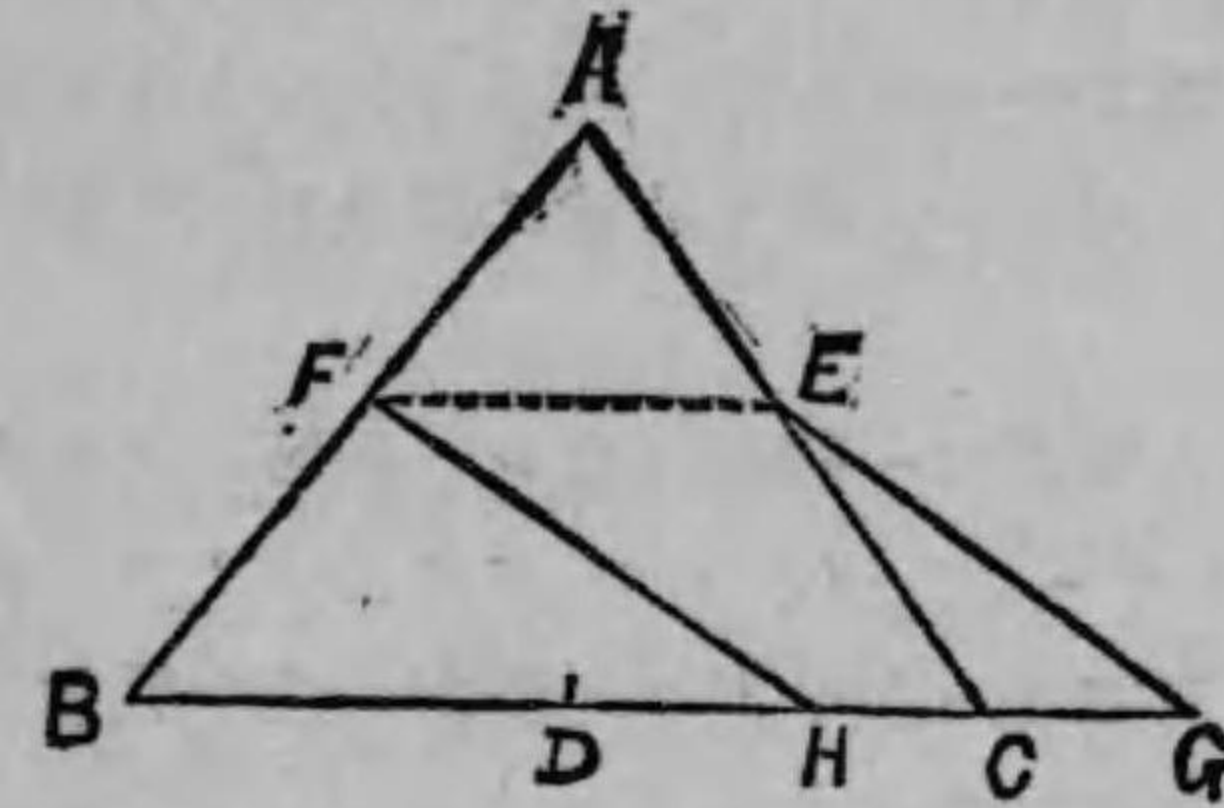
$$\angle ACD < \angle DAC$$

故 = $\angle BAD + \angle DAC = \angle BAC$ ハ $\angle ABD + \angle ACD$ ヨリ大ナリ

而シテ後ノ三者ハ三角形ノ内角ナルヲ以テ合ヒテ二直角 = 等シ即チ $\angle BAC$ ノ其半ヨリ大ナリ即チ鈍角ナリ

(2) 三角形ABCノ各邊 BC, CA, ABノ中點ヲ夫々 D, E, FトシE, Fヨリ任意ノ方向 = 平行線 EG, FHヲ引キBC 或ハ其延長ト G, H =

於テ會セシムレバ BH, DGハ相等シ其證ヲ問フ



證明 今E, Fヲ結ビ付クルトキハ EFハ底邊 BC = 平行ニシテ且ツ其半 = 等シ而シテ又四邊形 FHGEヲ見ルニ EFハ GH = EGハ FH = 平行ナルヲ以テ此四邊形ハ平

行四邊形ナリ

從テ EF = GHナリ 故 = GH = $\frac{1}{2}BC = BD$

即チ $BD + DH = BH = HG + DH = DG$

(第二日午前兩科 = テ三時間三十分)

國語

航海中暴風 = 遭遇シ推進器ノ損傷シタルトキノ顛末記事

物理

(1) 硝子管ヲ水中ニ入ルレバ其ノ管壁ニ液ノ高ク登ルハ何故ナルカ其理ヲ説明セヨ

解 水ハ硝子 = 對シ附着力ヲ有ス而シテ水其自身ノ凝集力ハ附着力 = 比シ遙ニ小ナリ故ニ其合成力ハ硝子管壁ニ向テ或角度ヲ持チ水面ハ其合成力 = 直角ヲナス故ニ管壁ニ沿フテ登ル

(2) 水中ニアル重キ物體ヲ綱ニテ吊リ上ゲントスルトキ物體ガ水際ニ來リシトキニ於テ綱ノ切斷スルコト往々アルハ何故ナルカ

解 物體ガ水中ニアルトキハ物體ト同容積ノ水ノ重量丈ケ輕シ然

ルニ水際ニ來テ物體ガ水面上ニ表ハルルトキハ物體ハ水ノ浮力ヲ失ヒ漸次物體自身ノ重量ニ復セントスルトキ綱ノ強サガ丁度水中ニ於ケル物體ノ重量ヲ支フルニ足ル丈ケノ強サナルトキハ水際ニ來リタルトキ水ノ浮力ノ減少スル丈ケ物體ノ重量増スヲ以テ切斷スルコトアルナリ

- (3) 輻射熱ニ就キ説明セヨ、又之ガ一物體ニ當レバ如何ニナルカ
- 解 輻射熱トハ熱[エネルギー]ガ[エーテル]ノ波動トナリテ傳達スル熱ヲ云フ太陽ヨリ地球上ニ熱ヲ送ルハ輻射ニ由ル輻射熱ハ常ニ通過シタル媒體ノ溫度ヲ高ムルコトナシ
- 輻射熱ガ一物體ニ當ルトキハ「エーテル」ノ波動ガ止マツテ物體分子ヲ振動セシメテ此物體ノ溫度ヲ高ム

(第三日午前五問題四時間)

機 關 術

- (1) 燃燒室ノ螺旋支柱ハ外端ニ於テハ其ノ頭ヲ屢々鉸釘狀ニナスモ燃燒室内ノ一端ニハ普通ノ場合母螺ヲ用ユルハ何故ナルカ
- (2) 吸鑄環ノ緩ルクナリタルトキ之ヲ強メル方法如何之ヲ打槌スレバ其ノ張リ方ヲ強メ得ル理由ヲ説明セヨ
- 解 吸鑄環ノ内側ヲ小槌ヲ以テ全長ニ渡リ打ツトキハ張リヲ強クスルコトヲ得槌ヲ以テ打ツトキハ必ズ其材料ハ打タレタル部分ニ於テ伸張ス今内側ヲ伸張セシムル故環ハ外ヘ張ラントスル力ヲ生ズルハ理ノ當然ナリ
- (3) 獨立給水唧筒ノ自働裝置ヲ説明シ併セテ本機ニヨリ働作スル普通ノ唧筒ニ優レル點アリトセバ之ヲ説明セヨ
- (4) 攝氏寒暖計ニテ零度以下 15° ナルトキハ華氏及列氏ニテハ何程ナルカ

攝氏 -15° = 華氏 $32 - 15 \times \frac{9}{5} = 5$

攝氏 -15° = 列氏 $-15 \times \frac{4}{5} = -12$

答 華氏 五度 列氏 零下十二度

- (5) 噸ニ於ケル排水量ニ速力ノ三乗ヲ乘シ之ヲ船體ノ長サノ12倍ニテ除シタルモノガ相當實馬力ノ數ニ略等シトセバ長サ 270 呎幅 36 呎喫水 24 呎速力 9 節ノ汽船ハ幾馬力ヲ要スルカ

但シ 船 容係數ヲ 0.72 トス

$$\frac{270 \times 36 \times 24 \times 0.72 \times 64}{2240} \times 9.5^3 = \frac{270 \times 36 \times 24 \times 0.72}{35} \times 9.5^3$$

$$= \frac{3 \times 24 \times 0.72 \times 9.5^3}{35} = 1269.894$$

機 關 長

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數 學 代 數

- (1) 大中小三個ノ立方體アリ之ヲ積重スレバ一尺二寸ノ高サトナリ大ナルモノノ全表面積ハ他ノ二個ノ全表面積ノ和ニ等シク又三個ノ各稜ヲ以テ一ノ直方體ヲ造ルトキハ其體積六十立方寸ナリト云フ各立方體ノ稜ノ寸法如何

大ノ立方體ノ稜ノ長サヲ x 寸

中	"	y	
小	"	z	トスレバ
		$x + y + z = 12$	.....(1)
		$x^2 = y^2 + z^2$	.....(2)
		$x \cdot y \cdot z = 60$	.....(3)

(1) $y+z=12-x$

此兩側ヲ自乗シテ

$$y^2+z^2+2yz=144-24x+x^2$$

(2) ナ左側=入レ替ヘレバ

$$x^2+2yz=144-24x+x^2$$

(3) ナ左側=入レ

$$x^2+\frac{120}{x}=144-24x+x^2$$

$$24x^2-144x+120=0$$

$$x^2-6x+5=0$$

$$(x-5)(x-1)=0$$

$$x=5 \text{ or } 1$$

此値ヲ(1)ニ代入シテ

$$y=7-z \quad \text{此値ヲ(3)ニ入ルレバ}$$

$$5 \times (7-z)z=60$$

$$z^2-7z+12=0$$

$$(z-3)(z-4)=0$$

$$z=3 \text{ or } 4$$

$$y=4 \text{ or } 3$$

答 大 五寸
中 四寸
小 三寸

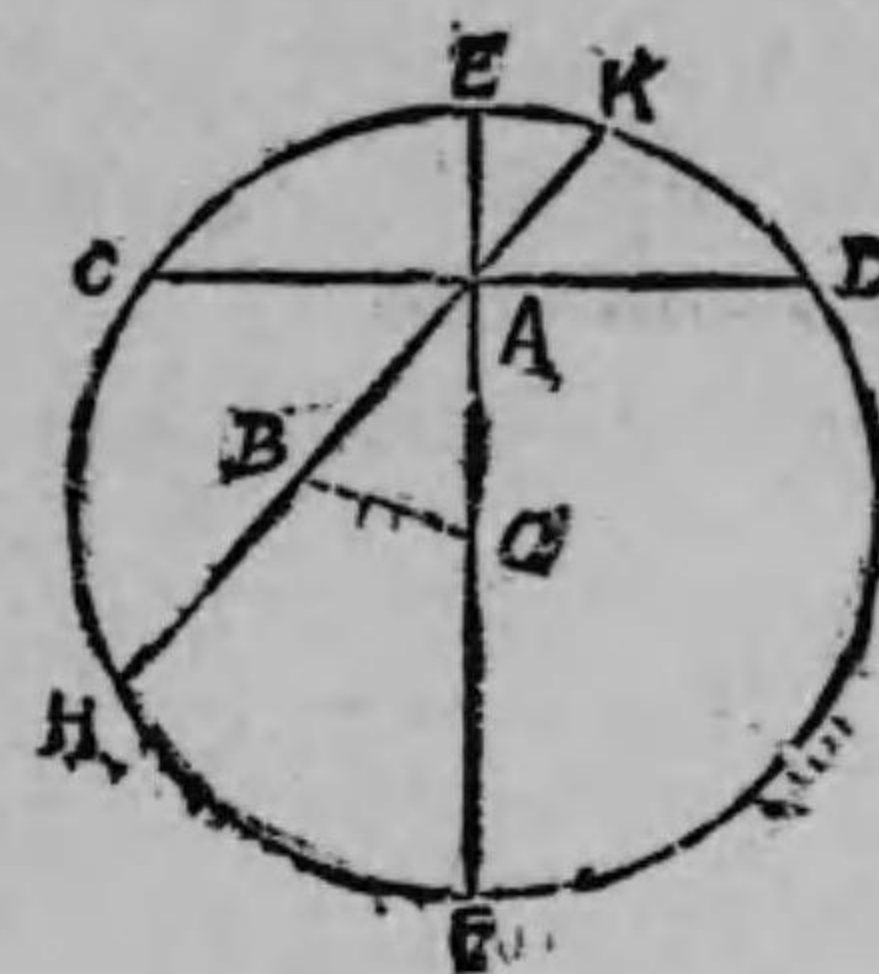
(2) 年利率ヲ六分トシ一箇年毎ニ利息ヲ元金ニ繰込ム複利ノ計算ニ依リ毎年ノ始ニ元金百圓ヅ、三箇年間預ケ置クトキハ元利合計幾何トナルカ

$$x = \frac{100(1+0.06)\{(1+0.06)^3-1\}}{0.06} = 337.46$$

答 三百三十七圓四十六錢

幾 何

(1) 圓内ノ一定點ヲ過リテ最小ナル弦ヲ引ク方法如何



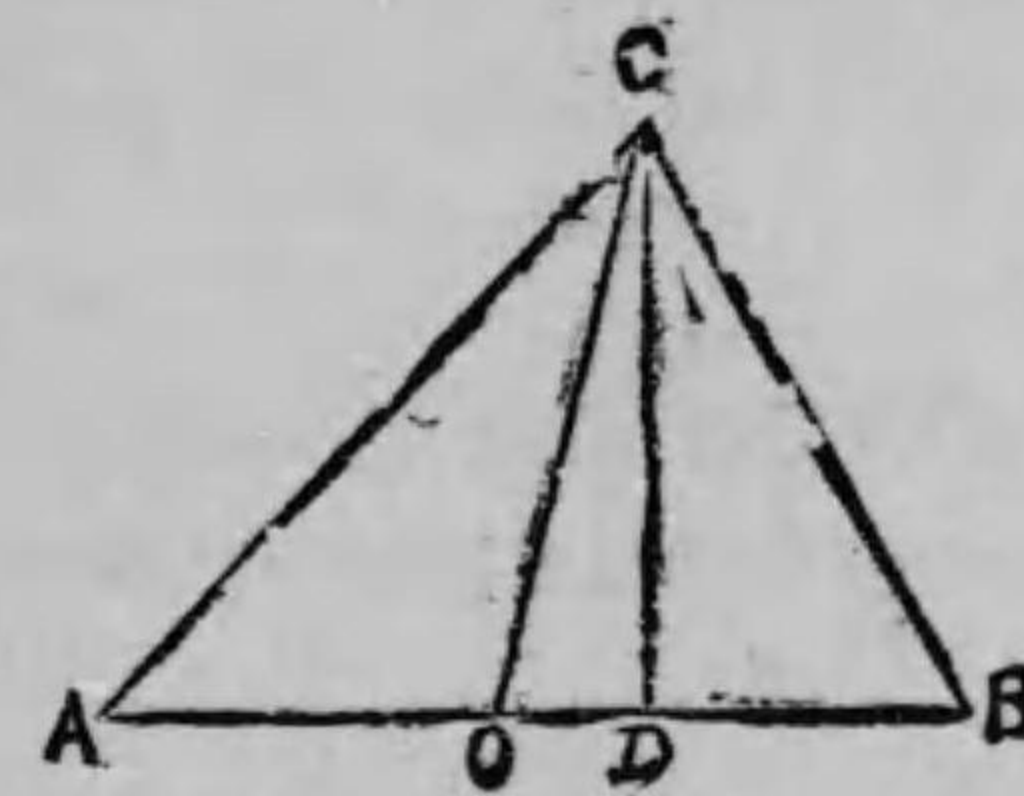
與ヘラレタル圓 ECFD 内ニ一定點 A
アリ之ヲ過キル最小ナル弦ヲ引カン
トス

今 A 點ヲ過ル此圓ノ直徑ヲ EF トス
EF=垂直=Aヲ過リ CDヲ引クトキ
ハ CDハ最小ナル弦ナリ

證明 今 A ヲ過キル任意ノ他ノ弦 HK
ヲ引キ中心 O ヨリ之ニ垂線 OB ヲ引
ク

然ルトキハ OA > OB ナリ、即チ CD ハ KH ヨリモ中心ヨリノ距
離大ナリ故ニ CD < KH、故ニ最モ短キモノハ CD ナリ

(2) 三角形ノ兩邊上ノ各正方形ノ差ハ第三邊ト其邊ニ落ツル中線ノ
正射影トニテ包ム矩形ノ二倍ニ等シ其證ヲ問フ



假設 三角形ノ兩邊 AC, B
C 上ノ各正方形ノ差ハ

終結 第三邊 AB ト其邊ニ
落ツル中線 CO ノ正射影
OD トニテ包ム矩形ノ二
倍ニ等シ

證明 $\triangle ABC$ ノ頂點 C ヨリ
底邊 AB ニ垂線 CD ヲ下
トキハ

$$\overline{AC}^2 = \overline{CD}^2 + \overline{AD}^2$$

$$\overline{BC}^2 = \overline{CD}^2 + \overline{DB}^2$$

$$\text{故} = \overline{AC}^2 - \overline{BC}^2 = \overline{AD}^2 - \overline{DB}^2$$

而シテ $\overline{AD}^2 - \overline{DB}^2$ ハ $AD+DB$ 即チ AB ト $AD-DB$ トノ包ム矩形ニ等シ而シテ O ハ AB ノ中點ナルヲ以テ $AD-DB=2.OD$

故 = $AC+BC$ ト $AC-BC$ トノ包ム矩形ハ AB ト OD ノ包ム矩形ノ二倍ニ等シ

$$\text{即チ } \overline{AD}^2 - \overline{DB}^2 = 2.AB.OD$$

(第一日午後二問題一時間三十分)

三角法

(1) 海上ニ浮ブ端艇ヨリ丘上ニ立テル高サ 150 尺ノ塔ノ頂上及其ノ基礎ノ仰角ヲ測リ夫々 $60^\circ, 45^\circ$ ナ得タリ丘ノ高サ如何



$$AD = DC \tan ACD$$

$$= DC \tan 60^\circ$$

$$BD = DC \tan BCD$$

$$= DC \tan 45^\circ$$

$$AB = AD - BD = DC(\tan 60^\circ - \tan 45^\circ)$$

$$AB = 150 = DC(\sqrt{3} - 1)$$

$$DC = \frac{150}{\sqrt{3} - 1}$$

$$= \frac{150(\sqrt{3} + 1)}{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{3} + 1)}$$

$$= 75(\sqrt{3} + 1) \text{ 尺}$$

(2) 三角形ニ於テ $a = 13, b = 15, \cos C = \frac{33}{65}$ ナ知リテ c 邊及之ニ對

スル高サヲ求メヨ

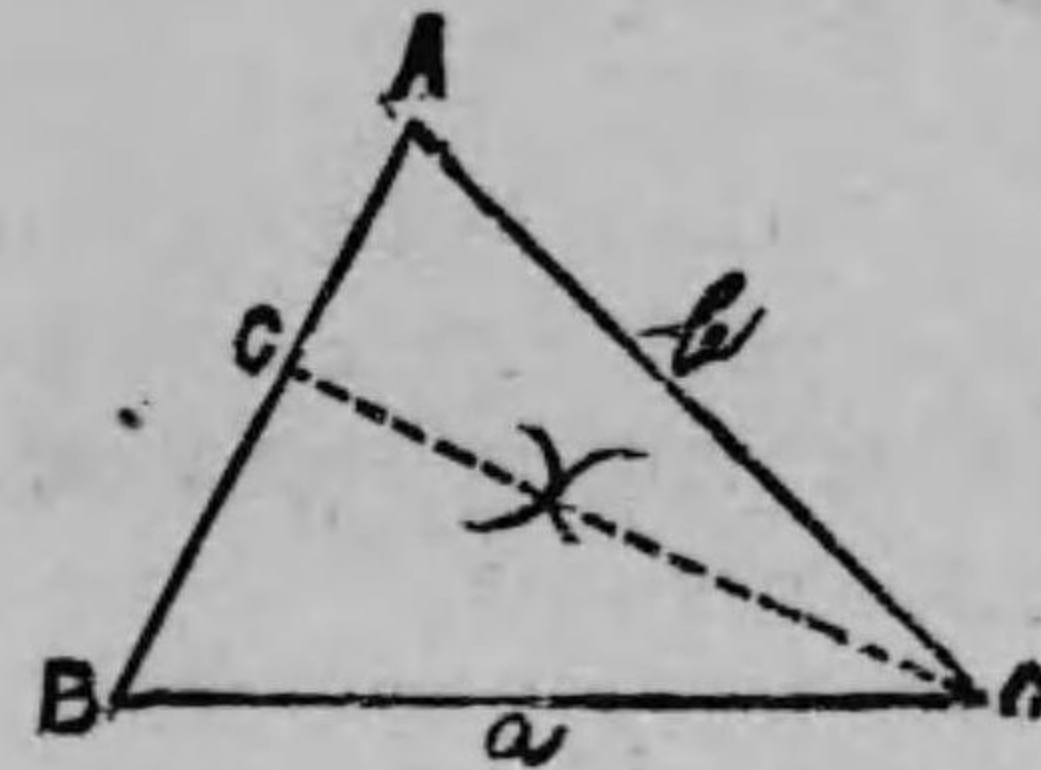
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

$$= 13^2 + 15^2 - 2 \times 13 \times 15 \times \frac{33}{65}$$

$$= 169 + 225 - 198$$

$$= 196$$

$$c = 14$$



$$b = c \cos A + a \cos C$$

$$15 = 14 \cos A + 13 \times \frac{33}{65}$$

$$75 = 70 \cos A + 33$$

$$\cos A = \frac{42}{70} = \frac{3}{5}$$

$$\sin A = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2}$$

$$= \frac{4}{5}$$

$$x = b \sin A$$

$$= 15 \times \frac{4}{5} = 12$$

(第二日午前兩科ニテ三時間三十分)

英語

次ノ英文ヲ和譯セヨ

(1) When the fires are cleaned and the clinkers taken out all the heat contained in them is completely lost.

鑪更ナシテ炭滓ヲ取出ストキハ其内ニ舍マル、熱ハ總テ失ハルモノナリ

(2) If a crack is found a mark with a centre punch should be made at each end of it, so that its further extension can easily

be found out when next examined.

若シ裂疵ヲ發見セバ次回ニ檢査ノ際其以上ノ擴大ヲ容易ニ知ル
、コトノ出來ル様ニ「センターボッチ」ニテ記標ヲ付ケ置クベキ
ナリ

- (3) The cock should be closed until only open far enough to take
away the air which enters with the feed water.

給水ニ混シテ入レ來ル空氣ヲ除去スルニ充分ナル丈ケホンノ少
シ開キ居ル位ニ迄「コック」ハ閉シ置クベキモノナリ

物理力學

- (1) 電燈アリ炭素線ノ兩端ノ電位ノ差 100 [ボルト] 及之ヲ通ズル電
流ノ強サ 0.5 [アンペア] ノトキ完全ニ發光スト云フ同電位ノ差常
ニ 150 [ボルト] ナ保ツ二點 A.B 間ニ此ノ電燈ヲ入レテ完全ニ發光
セシムルニハ更ニ幾 [オーム] ノ抵抗ヲ加フベキカ

R ナ初メノ抵抗トスレバ $R = \frac{100}{0.5} = 200$ [オーム]

R' ナ後ノ抵抗トスレバ $R' = \frac{150}{0.5} = 300$ [オーム]

∴ R' - R = 300 - 200 = 100 [オーム] 増加スベキ抵抗

答 100 [オーム]

- (2) 浮體ノ釣合フベキ要件ヲ説明セヨ

解 浮ベル物體ノ重心點ト此ノ物體ノ液體中ニアル部分ト等形等積ノ
液體ノ重心點トガ同一鉛直線上ニアル場合ニ釣合フナリ

- (3) 眞上ニ毎分 173 呎ノ速度ニテ上昇スル輕氣球ガ風ノ爲メニ吹キ
流サレテ地面ト 60 度ノ傾斜角ヲナシタル道ヲ昇ルト云フ風ノ速度
及輕氣球ノ速度ヲ求メヨ

解 V_w ナ風ノ速度トスレバ

$V_w = 173 \cot 60 = 173 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{173}{1.73} = 100$

V ナ輕氣球ノ速度トスレバ

$V_B = 173 \times \frac{2}{\sqrt{3}} = 173 \times \frac{2}{1.73} = 200$

答 風ノ速度一分間 100 [フイート]

輕氣球速度 200 [フイート]

- (4) 落體ハ高キ位置ヨリ落ツルトキハ底キ位置ヨリ落ツルトキヨリモ
勢力(エネルギー)多キハ何故ナルカ

解 m ナ物體質量トシ v ナ速度トスレバ

運動 [エネルギー] ハ $\frac{1}{2}mv^2$ ナリ

今高サ h ヨリ落シタトキ地上ニ達スルトキノ此ノ物體ノ速度ヲ v ト
スレバ

$v = \sqrt{2gh}$ ナリ

故ニ速度ハ高サノ平方根ニ比例ス

然ルニ運動ノ [エネルギー] ハ速度ノ自乗ニ正比例スルヲ以テ高サ
ニ正比例シテ増加スルモノナリ

機 關 長

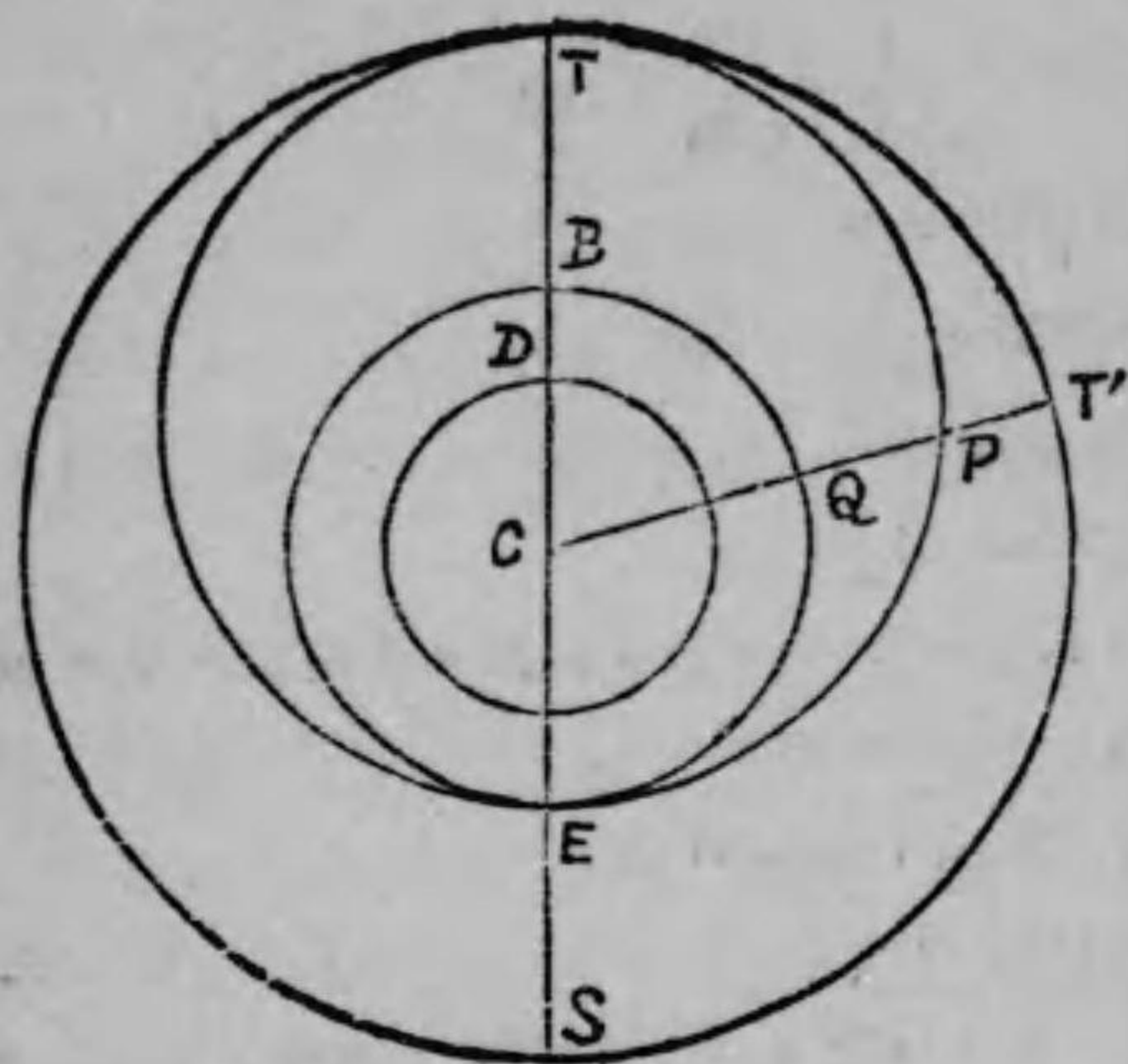
(第三日午前五問題四時間)

機 關 科

- (1) 行長及接續綽ノ長サヲ知リテ曲拐ガ何レノ位置ニ在ルモ之ニ相
當スル吸錐ノ位置ヲ容易ニ見出シ得ル圖ヲ畫キ、之ヲ説明セヨ

解 $CD = \frac{\text{行長}}{2}$ DT 接續綽ノ長

C ナ中心トテ CD 即行長ノ半分ヲ半徑トシテ圖ヲ畫キ曲拐上下中心



線 TS ト D = 會セシム
 D ナ中心トシ DT 即接
 續ノ綫長サヲ半徑トシ
 テ圓ヲ畫キ中心線 TS
 ト T.E = テ交ラシム
 次 = C ナ中心トシテ CE
 ナ半徑トシテ圓ヲ畫キ
 中心線ト B = 會セシム
 然ルトキハ圓 BQE ト
 TPE ト TT'S = ヨリテ
 曲拐ノ任意ノ位置ニ於

ケル吸鑄ノ動ケル距離ヲ知ルコトヲ得
 今任意ノ曲拐ノ位置 CT' ナ引キ各圓ト夫々 = Q.P.T' ナ交ラシムル
 トキハ T'P ハ吸鑄ガ上部中心ヨリ下降セル距離ニシテ PQ ハ下部
 中心迄ニ動クベキ距離ナリ

- (2) 強壓通風ノ自然通風ニ優レル點ヲ説明セヨ
- (3) 汽管ニ於テ種々ノ接合方法ヲ説明セヨ
- (4) 直立鋼製汽罐アリ底郡燃燒室ノ接合ヨリ頂板ノ接合ニ至ル距離
 ノ長サ13呎ナリ今燃燒室及烟筒ノ伸張ノ爲メニ鐵胴ガ $\frac{1}{8}$ 吋縱ニ引
 延バサル、モノトセバ鐵胴切斷面一平方吋ニ於ケル應力如何
 但シ切斷面一平方吋ノ鋼材ナ一噸ノ重量ニテ引クトキハ長サノ
 一萬三千分ノ一伸長スルモノトス

解 彈性制限内ニ於テハ[ストレーン]ハ[ストレス]ニ比例ス

$$\text{故} = 1 : \frac{1}{13000} ; : x : \frac{1}{12 \times 13}$$

$$x = \frac{1}{8 \times 12 \times 13} \times 13000 = \frac{250}{24} = 10.5 \text{噸}$$

(5) 2000馬力ノ汽機アリ一分間ノ回轉數95ニシテ有効推力(アクチ
 ュアルスラスト) 26845封度ナルトキハ推進器ノ心距如何
 但シ[インダケーテツド、スラスト]ノ三分ノ二ヲ有効推力トス

解 Pヲ求ムル推進器ノ心距トスレバ

$$\frac{2000 \times \frac{2}{3} \times 33000}{P \times 95} = 26845$$

$$P = \frac{2000 \times \frac{2}{3} \times 33000}{26845 \times 95} = 17.25 \text{呎}$$

(第四日午前三時間三十分)

製 圖

汽管膨脹接合ノ圖、汽管外徑8吋、尺度半形



大正八年一月執行

航海部

丙種運轉士

(午前三問題二時間)

國語

下船ヲ乞フ文

數學算術

(1) 甲乙二帆船アリ甲二回分ノ運賃ハ乙三回分ノ運賃ニ相當ス今甲一回分ノ運賃ヲ 2400圓 トスレバ乙六回分ノ運賃ハ何程ナルカ

解 $2400 \times 2 \div 3 \times 6 = 9600$ 圓

(2) 十七海里半ヲ一時四十分間ニ走リタル帆船ハ一時間ノ速サ何海里ナルカ

解 $17.5 \div 1 \frac{40}{60} = 17.5 \times \frac{3}{5} = 10.5$ 海里 答

(午後三問題二時間)

航海術

(1) 羅針針路ハ西微南ニシテ風ハ南微西ヨリ來リ四分ノ三點ノ風壓差アリ自差二十八度東偏差十度三十分東ナルトキ眞針路如何

解	c. co	78° 45' rs	
	l. w	8 26' r	
		87 11 rs	
	Dv	28 0 r	
		115 11 rs	
	Var	10 30 r	
		125 41 rs	
		180 0	
	Tco	54 19 IN	
		N54° 19' W	

答 北五十四度十九分西

(2) 海圖ノ保存法ヲ述ベヨ

(解略)

船首	遠標方位	自差
N	E	1° 15' W
NE	S67° E	24° 15' W
E	S60° E	31° 15' W
SE	S68° E	23 15 W
S	E 3S	4 15 W
SW	N63° E	25 45' E
W	N60° E	28 45 E
NW	E21° N	29 45' E

(3) 船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何

答 磁針方位北八十八度四十五分東

丙種船長

(第一日午前三問題二時間)

國語

友人ノ船長トナリタルヲ祝ス文

數學算術

(1) 毎時 8海里ノ速サニテ走レバ 52時間ニテ目的港ニ到着スベシ今 25時間航走ノ後都合アリテ毎時 9海里ノ速サトナセリ初メヨリ何時間ノ後ニ到着スベキカ

解 $(52 - 25) \times 8 \div 9 + 25 = 49$ 時間 答

(2) 石炭ノ運賃一噸ニツキ大正四年ニハ三年ヨリ 20錢高ク五年ニハ三年ノ四倍ヨリ 30錢高ク而シテ四年ニハ 105錢ナリシト云フ依テ各年ノ運賃ヲ求ム

解 105錢...大正四年ノ運賃, $105 - 20 = 85$ 錢...大正三年ノ運賃, $85 \times 4 + 30 = 370$ 錢...大正五年ノ運賃 答

(第二日午前三時間)

(1) 六分儀ノ鏡面ニ濕氣残留セルマヽニテ收メ置カバ如何ナル害アリヤ (解略)

(2) 一船某日正午ノ天測位置ハ北緯四十三度五十三分東經百六十一度二十分ナリ然ルニ前日正午ヨリ推測位置ハ北緯四十三度四十分東經百六十度四十五分ナリト云フ海流ノ方向及流程如何 但本題ハ方位表ニ依ルベシ

(解略) 答 北六十三度東
二十八海里半

(3) 六月三十日東經三十五度十六分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ八十七度十八分三十秒(頂北)ニ測ル器差二分三十秒負、眼高四十七呎ナリ緯度如何

(解略) 答 北緯二十五度四十五分一秒

(4) 九月十二日東經百三十度十一分半ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何 潮候時八時五十分

(解略) 答 午前九時五十七分.六
午後十時十五分.八

(5) 三月五日北緯四十一度三分西經百三十三度四分ノ地ニ於ケル日出ノ羅針方位ヲ東ニ測ル偏差十七度四十五分東ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

(解略) 答 九度二十二分四十五秒西

(6) 日誌算法

時	羅針針路	航程 海里	風	風壓差	自差
1	ESE	8.0	S	7°	13°E

某月二十三日正午ニ
北緯三十度二十三分

2		8.0			
3		8.0			
4		7.0			
5	SE	6.0	SSW	8	5E
6		6.4			
7		6.3			
8		6.3			
9	SE/S	8.0	SW/S	6	2½E
10		8.0			
11		8.0			
12		8.0			
1	S/W	6.3	E	0	8½W
2		6.3			
3		6.5			
4		6.9			
5	NE/E	8.0	SE/E	6	18E
6		9.0			
7		7.0			
8		7.0			
9	SW	8.0	SE/E	0	9½W
10		8.0			
11		8.0			
12		8.0			

東經百三十度二十二分ニ在ル某岬角ヲ羅針方位西嚮北(船首北東自差十七度東)距離十一海里ニ測リ夫ヨリ左ノ如クニ航走セリ翌二十四日正午ノ位置並該岬角ヨリノ直航針路及航程如何 但 偏差四度十五分西 海流眞方位北北東ニ一晝夜間三十海里 本題ハ方位表ニ依ルベシ

(解省略)

lat. in = 29°-15'-30"N Co = S57°E
long. in = 132°-15'-2"E Dist = 115'

(第二日午後二時間)

(1) 或港ヲ出航シ需筋ヲ海方ニ下ルニ際シ右舷側ノ浮標ノ塗色如何 (解略)

(2) 磁針針路北三十度十五分西ニ相當スル羅針針路如何 但自差表第三號ヲ使用スベシ (解略)

(3) 緯線航法ニ依リ距離三十八海里ヲ航走セシニ經度一度ヲ變セリ

ト云フ緯度何度ノ距等圈上ヲ航走セシヤ

公式 $\text{Sec lat} = \frac{\text{d. long}}{\text{dep}}$ = 依リ

D.long ヲ 60' トス $\text{d. long} = 1.778151$
 $\text{dep} = 1.579784$
Lat. 50° 42' 12" $\text{Sec lat} = 10.198367$

答 五十度四十二分十二秒

(4) 北緯二十三度東經百二十度九分ノ地ヨリ北緯十六度十九分東經百十七度二十一分ノ地ニ至ル眞針路及航程ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ムレバ如何

(解略) 答 南二十一度三十分五十八秒
四百三十一海里。一

乙種二等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

船長トシテ雇入ヲ頼ム文

數學算術

(1) 某港ニ於テ三日間ニ貨物 8100噸ノ荷揚ヲナセシガ是レハ同港從來ノ荷揚高ニ比スレバ一日 700噸ノ超過ナリト云フ從來一日ノ荷揚高何程ナリシカ 解 $8100 \div 3 - 700 = 2000$ 噸 答

(2) 出港ノ際 15圓ヲ所持セシ船員某港ニ上陸シテ 10圓ノ買物ヲナセリ其後航海中月給 25圓ヲ得タルヲ以テ次ノ港ニ上陸セシ際又若干圓ノ買物ヲナシタルニ 12圓ノ殘金アリシト云フ一度目ニハ何程ノ買物ヲナセシヤ 解 $15 - 10 + 25 - 12 = 18$ 圓 答

(午後二時間)

航海術

(1) 或ル港ニ入港セントスル場合如何ナル種類ノ海圖ヲ使用スベキモノナルヤ (解略)

(2) 羅針針路ハ北東微東ニシテ風ハ北微西ヨリ來ル二分ノ一點ノ風壓差アリ 自差九度西、偏差十四度東ナルトキ眞針路如何

船首	遠標方位	自差
N	S35°W	
NE	S13W	
E	S 6W	
SE	S 3E	
S	S10E	
SW	S11E	
W	S14W	
NW	S37W	

(3) 船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何

(解答略)

乙種一等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

借用品ノ砲損ヲ詫グル文

數學算術

(1) 名古屋上海間ノ運賃ハ一噸ニツキ雜貨 750錢 綿布 700錢 麥酒 620錢 麻袋 750錢ナリトスレバ雜貨 50噸 綿布 200噸 麥酒 100噸 麻袋 20噸ヲ積載シテ名古屋ヨリ上海ニ送リタルトキノ運賃如何 解 $750 \times 50 + 700 \times 200 + 620 \times 100 + 750 \times 20 = 2545$ 圓 答

(2) 或汽船會社ノ死亡船員ニ支給スル遺族扶訪料ノ規定ヲ見ルニ船

長一人ノ金高ト一等運轉士一人ノ金高トノ和ハ五萬圓、其差ハ一萬ナリ而シテ二等運轉士一人分ハ一等運轉士一人分ヨリ八千圓少シ依テ船長一等運轉士二等運轉士ノ各支給高ヲ求ム

解 $(5+1) \div 2 = 3$ 萬圓...船長、 $5-3=2$ 萬圓...一等運轉士、 $2-0.8=1.2$ 萬圓...二等運轉士

(午後三時間)

航海術

- (1) 六分儀使用後鏡面ニ對スル手入如何
- (2) 北緯五十度四分西經五度四十四分四十二秒ノ地ヨリ正西ニ航走スルコト五十海里ナルトキハ着達地ノ經度如何
(解略) 答 西經七度二分三十六秒
- (3) 九月二十五日東經百二十九度五十一分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何 潮候八時十四分 (解略) 答 北前八時四十四分 午後九時〇分
- (4) 九月二十四日北緯三十二度二十八分東經二十四度ノ地ニ於ケル日出ノ羅針方位ヲ南八十五度東ニ測ル偏差二十度西ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何
(解略) 答 十五度一分一秒東

(5) 日誌算法

時	羅針針路	航程 海里	風	風壓差	自差
1	W	18 0	S	0Pts	19°E
2		18 0			
3		18 0			
4		18 0			
5		19 0			

某月二十一日正午ニ北緯二十二度三十七分東經百二十度十六分ニ在ル某燈臺ヲ羅針方位北五十七度東(船首西)距

6	19 0			
7	19 0			
8	19 0			
9	17 0			
10	19 0			
11	16 0			
12	15 0			
1	18 0			
2	17 0			
3	18 0			
4	19 0			
5	19 0			
6	18 0			
7	17 0			
8	18 0			
9	S67°W 18 0	S	0	26E
10	17 0			
11	18 0			
12	19 0			

離十一海里ニ測リ夫ヨリ左ノ如ク航行セルトキハ翌二十二日正午位置並該燈臺ヨリノ直行針路及航程如何 但偏差三度西 海流磁針方位南西ニ一晝夜間十六海里
本題ハ方位表ニ依ルベシ (解略)

答 { 北緯二十三度十八分四十二秒
東經百十六度二十分
直航針路北七十九度西
直航航程四百四十六海里

乙種船長

(第一日午前四問題三時間)

國語

身元保證ヲ頼ム文

數學算術

- (1) 三汽船會社アリソノ所有船舶噸數ヲ比較スルニ甲乙丙三會社ノ平均ハ 30000 噸ニシテ甲會社ハ三會社合計ノ半分ヨリ 5000 噸多ク有シ乙會社ハ甲會社ノ半分ニ當リ丙會社ハ乙會社ヨリ 1000 噸少シト云フ依テ各會社ノ噸數ヲ求ム

解 $(30000 \times 3 + 1000) \div (2 + 1 + 1) = 22750$ 噸...乙會社

22750 - 1000 = 21750噸...丙會社

22750 × 2 = 45500噸...甲會社

(2) 甲港ヨリ乙港ヲ經テ丙港ニ至ル距離ハ 98海里ナリ今 A 汽船ハ 毎時 8海里ノ速サニテ甲港ヲ出發シ B 汽船ハ 毎時 6海里ノ速サニテ Aト同時ニ丙港ヲ出發シ若干時間ヲ經テ同時ニ乙港ニ到着セリ 乙港ハ甲港ヨリ何海里ノ距離ニ在ルカ

解 98 ÷ (8 + 6) × 8 = 56海里 答

(3) 或人汽船ヲ今ヨリ三ヶ月後受取ニテ百三十萬圓ニ買フコトヲ約束セリ然ルニ賣主ヨリ若シ今月引取り吳レルナラバ約束代價ノ二分引ニテ讓渡ス旨申來リシヲ以テ買主ハ之ニ應ジタリト云フ買主ノ支拂金高如何

解 130 × (1 - 0.02) = 127.40 萬圓 答

(第二日午前三時間)

(1) 六分儀ノ徑小ニ過ケルモノハ如何ナル害アリヤ (解略)

(2) 磁針針路南四度三十分西ニ相當スル羅針針路如何 但シ自差表第三號ヲ使用スベシ (解略)

(3) 船首羅針儀ノ八主要點ニ於ケル自差各次ノ如クナルトキハ係數 B, D ノ值各如何

船首	自 差	船首	自 差
北	三度十分西	南	三度十分東
北東	十六度五十分東	南西	九度四十分西
東	二十度二十分東	西	二十一度十分西
南東	十四度四十分東	北西	二十二度零分西

(解略) B (+) 20° 45' D (+) 3° 37'

(4) 二月十三日北緯二十度五分西經百四十度四十三分ノ地ニ於ケル

日没ノ羅針方位ヲ西南西ニ測ル偏差十度八分東ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

(解略) 答 一度五十五分四十八秒西

船 首	船内羅盤	陸地羅盤	自 差
NNE	NW/N $\frac{1}{2}$ N	S44°-15 E	
NNW	NW $\frac{1}{4}$ N	S67°-30 E	
WNW	W9°-30' N	S88°-45 E	
SW/W	S56°-45 W	E12°-15 N	
SSW	S60°-0 W	E 5°-30 N	

(6) 船ト陸トニ据エタル羅盤ヲ以テ互ニ標的トナシ下ノ如ク方位ヲ測タリ其船首ニ於ケル船内羅盤ノ自差如何 (解略)

(午後三時間)

(1) 燈臺ノ光達距離以上ニ於テ燈光ヲ發見シ得ル場合ハ如何ナルトキカ (解略)

(2) 北緯三十三度一分東經百二十九度二十六分ノ地ヨリ北緯三十度十六分東經百二十三度四十三分ノ地ニ至ル眞針路及航程ヲ中分緯度航法ニ依リ求ムレバ如何 但眞中分緯度ヲ使用スルニ及バズ

(解略) 答 南六十度三十一分五十四秒西 三百三十五海里. 四

(3) 九月十二日東經百二十九度二分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何 潮候時十時六分 (解略)

(4) 八月十五日午前九時頃北緯五十度十三分ノ地ニ於テ時辰儀十四日ノ十六時五十五分十一秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ三十九度五十八分零秒ニ測ル器差ナシ眼高十八呎ナリ此時辰儀ハ四月十六日ニ綠威平時ニ遅ル、コト十九分五十秒ニシテ其ノ後毎日二秒五宛進ム時、觀測時ノ經度如何

(解略) 答 東經六十度四十分四十三秒

甲種二等運轉士

(第一日午前四問題三時間)

數 學 算 術

(1) 東西兩港相距ルコト 288海里ナリ今甲汽船ハ東港ヨリ西港ニ乙汽船ハ西港ヨリ東港ニ向ヒテ同時刻ニ出帆シ 12時40分 ノ後兩汽船相會セリ。甲汽船ノ速力ハ乙汽船ノ速力ヨリ毎時 6海里ノ大ナリトセバ各船毎時ノ速力如何

解 $\left(\frac{288}{\frac{40}{60}}\right) \div 2 = 10.5$ 海里.....乙汽船ノ速力
 $10.5 + 6 = 16.5$ 海里.....甲汽船ノ速力

(2) 甲ハ 2100圓、乙ハ 1750圓ヲ出資シテ商業ヲ營ミ一ケ年ノ後甲乙 700圓ツ、ヲ増資シ此時丙ガ 2500圓ヲ出資シテ加入セリ 最初ヨリ一ケ年半後ニ決算シタル純益金 2163圓 出資高ト年月ノ割合ニ配分スレバ甲乙丙各所得如何

解 $2100 \times 1 + (2100 + 700) \times 0.5 = 3500$
 $1750 \times 1 + (1750 + 700) \times 0.5 = 2975$
 $2500 \times 0.5 = 1250$
 $(3500 + 2975 + 1250 = 7725) : 3500 = 2163 : x$
 $x = 980$ 圓
 $7725 : 2975 = 2163 : x$
 $x = 833$ 圓
 $7725 : 1250 = 2163 : x$
 $x = 350$ 圓

幾 何

兩三角形ノ二角ガ夫々相等シケレバ残りノ一角モ亦相等シ其證ヲ問

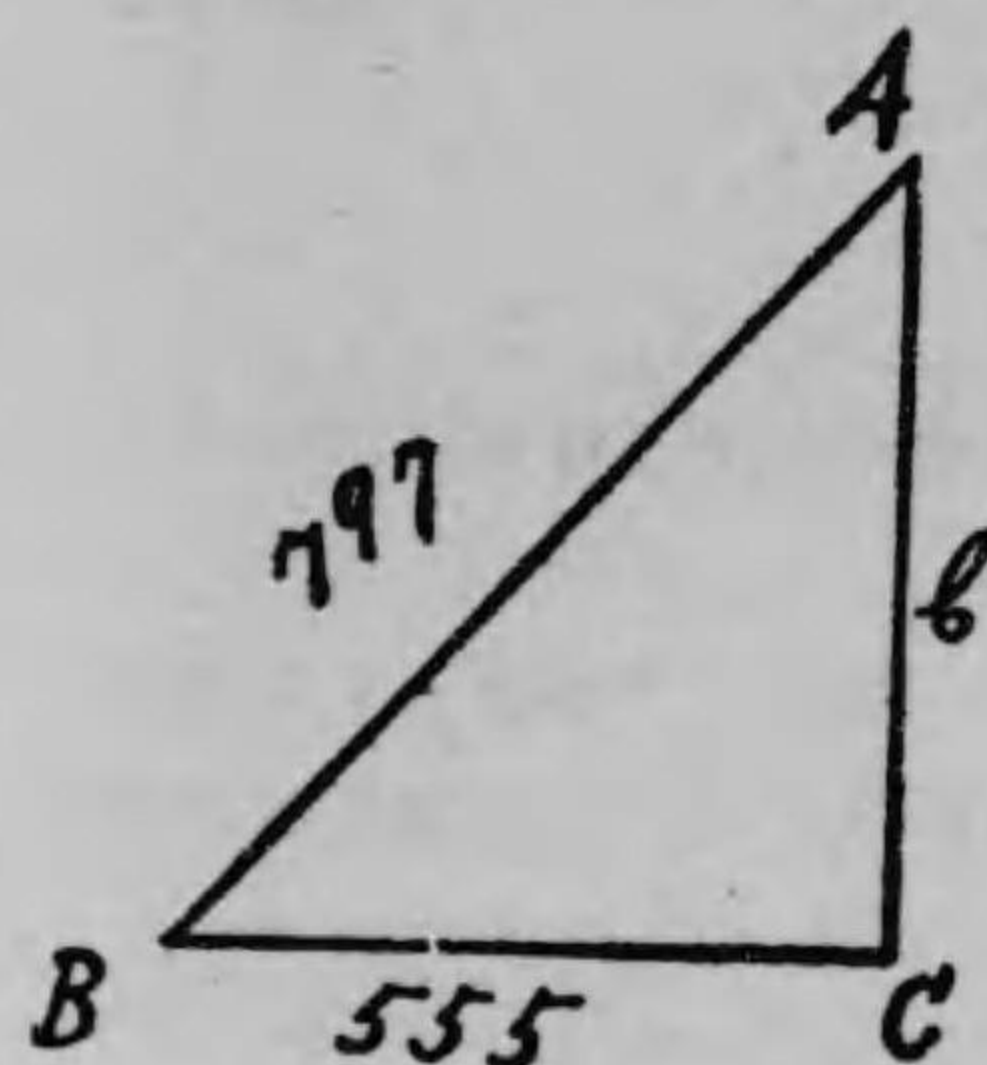
フ

解 三角形ノ内角ノ和ハ二直角ニ等シ故ニ兩三角形ノ夫々相等シキニ角ヲ二直角ヨリ減却セバ残りノ一角ハ亦互ニ相等シ

對 數

直角三角形ノ斜邊及一邊ガ 797. 555 ナルトキ他ノ邊及小ナル銳角ヲ求メヨ

解



$$b = \sqrt{797^2 - 555^2}$$

$$= \sqrt{(797 + 555)(797 - 555)}$$

$$= \sqrt{1352 \times 242}$$

$$\log. b = \frac{1}{2}(\log. 1352 + \log. 242)$$

log 1352	3. 130977
log 242	2. 383815
	5. 514792(+)
log. b	2. 757396
	b = 572
log. b	2. 757396
log. 797	2. 901458
log, cos A	9. 855938(-)
	56
	18(-)

$$A = 44^\circ - 8' - 9''$$

(第一日午後四問題二時間)

國 語

水夫養成所ノ設立ヲ船主ニ勸ムル文

英 語

左ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) Notice is hereby given that a lighter lies sunk in the app-

roach to the Taku Bar, Gulf of Pechili.

直隸海灣中太沽門附近ニ於テ舢舨一隻沈没シ居ル旨告示サル

(2) At daytime the International Code letter "M" shall be displayed until the vessel has cleared the mouth of the river

晝間河口ヲ通過スルマテ萬國信號ノ M 旗ヲ掲揚スベシ

(3) The channel is marked by red conical buoys on the starboard hand and black spar buoys on the port hand.

水道ハ右方ニ紅色圓錐形浮標左方ニ黑色圓柱浮標ヲ以テ航路ヲ示サル

(第二日午前三時間)

航海術

(1) 船内備付ノ時辰儀三個アリトセバ其中何レヲ基準時辰儀トシテ選定スベキヤ其ノ選定ノ要素ヲ述ベヨ (解略)

(2) 南緯三十五度十二分東經十八度五分ノ地ヨリ同緯度ニシテ東經二十八度十八分ノ地ニ至ル羅針針路及航程ヲ求ム 但偏差ハ二點二分ノ一西ニシテ自差ハ十一度東ナリ

(解略) 答 南七十二度五十二分三十秒東 五百〇一海里

(3) 北緯三十五度十分東經五度三十六分ノ地ヨリ真針路南三十度西へ二百四十七海里航走セリ着達地ノ經緯度ヲ漸長緯度航法ニヨリ求ムレバ如何 (解略) 答 北緯三十一度三十六分五秒 東經三度七分五十九秒

(4) 六月十二日東經三十七度五十五分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ八十八度十二分(頂南)ニ測ル、器差ナシ眼高四十七呎ナリ緯度如何

(解略) 答 北緯二十一度二十六分五十八秒

船首	船内羅盤	陸地羅盤	自差
NE/N	S88°-00'E	N75°-00'W	13° 0'E
ENE	E/S½S	N68-45W	4°23'E
SSE	N80°-0 E	W 2-30N	12 50'E
S/W	NE½N	W24-45S	23 4E
WSW	N21°-15'E	S38-00W	16 45E

(5) 船ト陸トニ据エタル羅盤ヲ以テ互ニ標的トナシ下ノ如ク方位ヲ測タリ其船首ニ於ケル船内羅盤ノ自差如何

時	針路	航程 海里	風	風壓	自差
1	NW	6 0	E	0 0	0
2		6 5			
3		7 0			
4		7 5			
5	NNW	8 0	ENE	½	0
6		8 0			
7		8 5			
8		8 5			
9	NW/N	8 0	NE/N	2	0
10		7 5			
11		7 5			
12		7 0			
1	NW	6 5	NNE	1½	0
2		6 0			
3		5 5			
4		5 0			
5	WNW	5 2	N	1½	0
6		5 4			
7		6 3			
8		5 1			
9	NE	5 0	NNW	1	0
10		4 6			
11		4 3			
12		4 1			

(6) 某月三日正午ニ北緯三十二度四十八分西經十七度十七分ニ在ル「マテイラ」ノ西端ヲ羅針方位東北東(自差ナシ)距離十二海里ニ測リ夫ヨリ左ノ如ク航走シタルトキハ翌四日正午ノ經緯度並「マテイラ」ノ西端ヨリノ直航針路及航程如何 但偏差二點西 潮流終リノ十時間磁針方位南々東へ毎時二海里二分一

本題ハ方位表ニ依ルベシ
答 { 北緯三十三度十分
二十四秒
西經十九秒二十二
分六秒
直航方位南七十八
度西
同 航程百〇七海
里

(午後二時間)

(1) 船内ニ於テ水路告示ヲ受領シタルトキハ如何ニナスヤ (解略)

(2) 六月二十三日午後赤道上ニ於テ時辰儀二十三日五時五十二分九秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ二十度二十五分ニ測ル。器差ナシ眼高二十呎ナリ此時時辰儀ハ四月六日綠威平時ニ進ムコト零分四十秒ニシテ五月一日ニ綠威平時ニ遅ル、コト零分三十秒ナリ觀測時ノ經度如何

解 $\sec HA = \sec \text{decl} \times \sin \text{alt} = \text{依ル}$

答 西經二十度五十分十二秒

(3) 七月二日北緯六十一度四十二分西經五十六度四十五分ノ地ニ於ケル日没ノ羅針方位ヲ北二度東ニ測ル偏差五十八度三十分西ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

(解略) 答 二十二度十五分十六秒東

(4) 經線儀アリ之レニ對スル C. T. R. 左ノ如クナルトキハ八十三度ノ氣温ニ於ケル日差如何

C. (定率).....零秒零一八, T. (絕對温).....七十八度

R. (絕對温ニ於ケル日差).....二秒七五遲差

解 $r = R + (T - t)^2 \times C = \text{依ル}$

$r = 2.75 + (78^\circ - 83^\circ)^2 \times 0.018 = 3.20$ 答 三秒二〇遲差

甲種一等運轉士

(第一日午前四問題三時間)

數學算術

(1) 砲手アリ 855尺先キニ在ル標的ヲ射撃セシニ發砲セントキヨリ的中セシ音ヲ聞クマデニ 2秒ヲ經タリト云フ彈丸ノ毎秒ノ速サ如何 但シ音響ノ毎秒ノ速サハ 1140尺トス

解 $855 + \left(2 - \frac{855}{1140}\right) = 684$ 尺 答

(2) 甲乙二人ガ一工事ヲ 210圓ニテ請負ヒタリ、コレヲ甲一人ニテ爲サズ 18日 乙一人ニテ爲サズ 24日 要スト云フ、今コノ二人共ニ此工事ニ從ヒタルニ乙ハ途中 2日間休業シタリ、作業ノ割合ニコノ金ヲ分配スレバ如何

答 $\frac{1 - 2 \times \frac{1}{18}}{\frac{1}{18} + \frac{1}{24}} = 9\frac{1}{7}$ = 乙ガ從ヒタル日數

$9\frac{1}{2} + 2 =$ 甲ガ從ヒタル日數

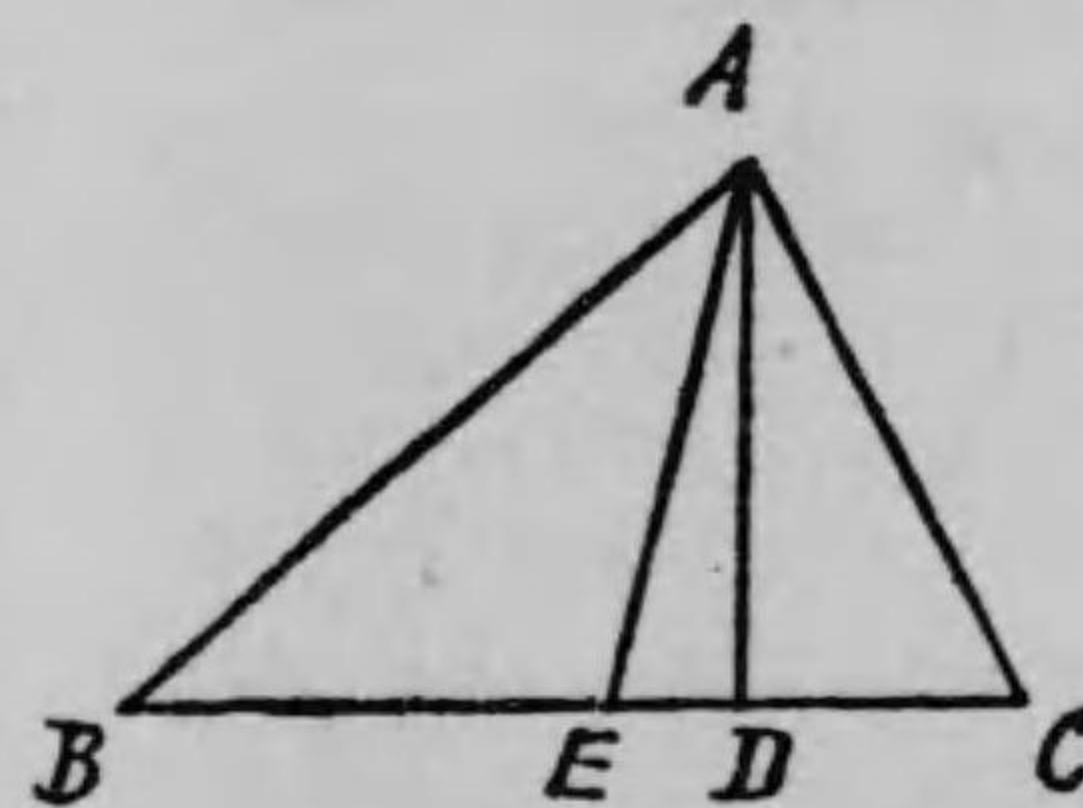
$11\frac{1}{7} \times \frac{1}{18} = \frac{13}{21}$ 甲ガ作業ノ割合

$9\frac{1}{7} \times \frac{1}{24} = \frac{8}{21}$ 乙ガ作業ノ割合

$(13+8) : 13 = 210 : x$
 $x = 130$ 圓.... 甲ノ分配金

$21 : 8 = 210 : x$
 $x = 80$ 圓.... 乙ノ分配金

幾何



三角形ノ一角ノ頂點ヨリ對邊ニ引ケル垂線ト其角ノ二等分線トノ夾ム角ハ他ノ兩角ノ差半ニ等シ其證ヲ問フ

解

假設. $\triangle ABC$ ノ頂點 Aヨリ BCニ垂線 AD及 $\angle A$ ノ二等分線 AEヲ引クトキ

終結. $\angle DAE = \frac{\angle C - \angle B}{2}$ ナリ

證明. $\angle DAE = x$ 直角 = R ナ以テ示セバ次ノ二式ヲ得ル

$$\angle BAD = \angle BAE + x = \frac{\angle A}{2} + x = R - \angle B \dots (1)$$

$$\angle CAD = \angle CAE - x = \frac{\angle A}{2} - x = R - \angle C \dots (2)$$

$$(1) \text{ヨリ}(2) \text{ヲ減セバ} \dots \dots \dots 2x = \angle C - \angle B \dots$$

$$x = \frac{\angle C - \angle B}{2} = \angle DAE$$

對 數

三角形ニ於テ $a=593$, $B=51^\circ-29'$, $C=68^\circ-21'$ ナ知リテ b, c ナ求メヨ

解 $B=51^\circ-39'$ $C=68^\circ-21'$ $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad \text{ニヨ}$

$$B+C = \frac{120-00}{180} (+) \quad b = a \operatorname{cosec} A \sin B,$$

$$A = \frac{60-0}{180} (-) \quad c = a \operatorname{cosec} A \sin C.$$

$\log(a=593) \dots$	$2.773055 \dots$	2.773055
$\log. \operatorname{cosec}(A=60^\circ) \dots$	$10.062469 \dots$	10.062466
$\log. \sin B \dots$	9.894446	$\log. \sin C \dots 9.968228$
$\log. b \dots$	$2.729970 (+)$	$\log. c \dots 2.803752 (+)$
$b = 536.95$		$c = 636.43$

(第一日午後四問題二時間)

國 語

某航路ノ開始ヲ勸ムル文

英 語

左ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) All courses and bearings are true, given in degrees, measured



clockwise from 0° to 360° , and, in the case of lights, from seaward.

凡テ針路及ビ方位ノ零度ヨリ三百六十度マテ時計ノ指針運動方向ト同様ニ數ヘラレタル度數ヲ以テ示ス眞方位ナリ, 但シ燈臺ノ場合ニハ海上ヨリ見タル方位ヲ以テス

(2) The fog signal at this station, which was temporarily discontinued, was again placed in operation on July 28, 1918.

一時中止セラレ居リタル此信號所ニ於ケル霧中信號ハ千九百十八年七月十八日ヨリ再ビ實施セラレタリ

(3) Shipmasters are especially requested to inform the Hydrographic office immediately of any newly discovered danger to navigation.

船長ハ航海ニ危險ナル障害物ヲ新ニ發見シタルトキハ直ニ水路部ニ報告スルヲ要ス

(第二日午前)

航海術

(1) 液體羅針儀ノ備フル自働的調整室ハ如何ナル用ヲナスモノナルヤ (解略)

(2) 六月九日東經四十八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七十九度三十七分四十秒(頂南)ニ測ル器差三分二十秒正眼高四十七呎ナリ, 緯度如何 (解略)

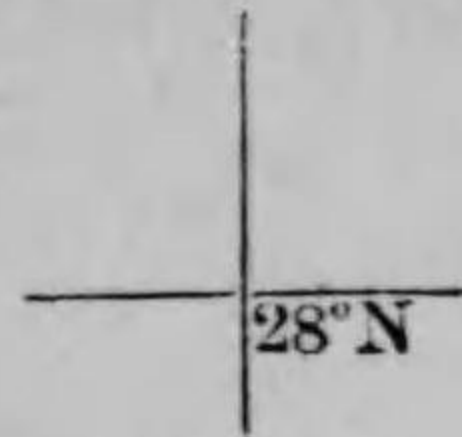
(3) 四月十八日西經八十九度五十八分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何 候時六時二十分 (解略)

(4) 十二月三十一日午前一時三十分頃北緯凡四十一度五十秒西經七十六度三十分ノ地ニ於テ時辰儀線威平時六時四十八分五十二秒ヲ

指ストキ北極星ノ高度ヲ四十一度三十八分五十秒ニ測ル器差五分五十秒正眼高五十呎ナリ、緯度如何

(解略) 答 北緯四十一度五十三分二十秒

(5) 四月二十五日午前八時三十分頃北緯凡二十八度三十五分西經凡百三十六度十分ノ地ニ於テ時辰儀五時四十八分ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ四十二度四分五十秒ニ測リ其後眞針路南四十六度西距離三十六海里ヲ航行シ同日午後時辰儀零時十八分ヲ指ストキ再ビ太陽ノ下邊高度ヲ四十二度四十分十秒ニ測ル器差二分四十秒正眼高五十呎ニシテ此時辰儀ハ綠威ノ平時ニ遲速ナシ前後兩測時ノ太陽眞方位ヲ ABC表ニ依リ及後測時ノ本船經緯度ヲ「サムナー」式經緯度法ニ依リ求ムレバ如何



答 { 太陽眞方位 初測南八十二度東
後測南八十一度半西
北緯二十七度三十四分
西經百三十六度四十五分五十七秒

(第二日午後)

航海術

(1) 人工地平儀水銀盤蓋玻璃板ノ兩面並行ナラザルタメニ生ズル測高度ノ誤差ヲ消滅セントセバ如何ニナスヤ (解略)

(2) 羅針自差係數 A. B. C. D 及 E ノ值ヲ夫々(+)十五分(+)十八度(+)二度(+)三度五十八分(-)三十分トシ南東 南、南南西ノ羅針儀各點ニ對スル自差ヲ算出シ併セテ磁針方位ヲ求ムベシ

(解略)

答 { 自差 磁針方位
南東 七度三十六分東 南三十七度二十四分東
南 二度十五分西 南二度十五分東
南南西 六度二分西 南十六度二十八分西

(3) 四月十二日午前東經百二十五度三十分ノ地ニ於テ時辰儀二時四十八分二十秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ五十五度十分(頂北)ニ測ル器差二分正眼高十六呎ナリ此時辰儀ハ船ノ眞時ニ遲ル、コト八時四十三分四秒ニシテ此邊差ヲ測定シテヨリ觀測時マテ經度ヲ變ズルコト西方ヘ十三分ナリ觀測時ノ緯度如何

(解略) 答 北緯四十二度十四分五十三秒

(4) 十一月二十四日午後三時頃時辰儀六時十一分二十五秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十五度五十七分五十秒ニ測リ同時ニ北緯三十九度五十二分東經百三十九度五十分ノ地ニアル羽後國船川燈臺ヲ羅針方位南東(當時ノ船首ニ於ケル自差三度東ニシテ偏差六度西)距離六海里ニ測ル器差五分五十秒正眼高二十呎ナリ此時辰儀ハ綠威ノ眞時ニ對シ幾許ノ遲速差アルヤ

(解略) 答 二十七分三十六秒速差

甲種船長

(第一日午前四問題三時間)

數學算術

清水 28噸ハ乗組員 56人ガ 3週間ノ航海ニ堪ユル割合ナリシガ12日後ニ至リ乗組員 8人下船シ且ツ清水 4噸ヲ増加セリ然ラバ現在ノ清水ハ尙ホ何日間ノ航海ニ堪ユルカ

解

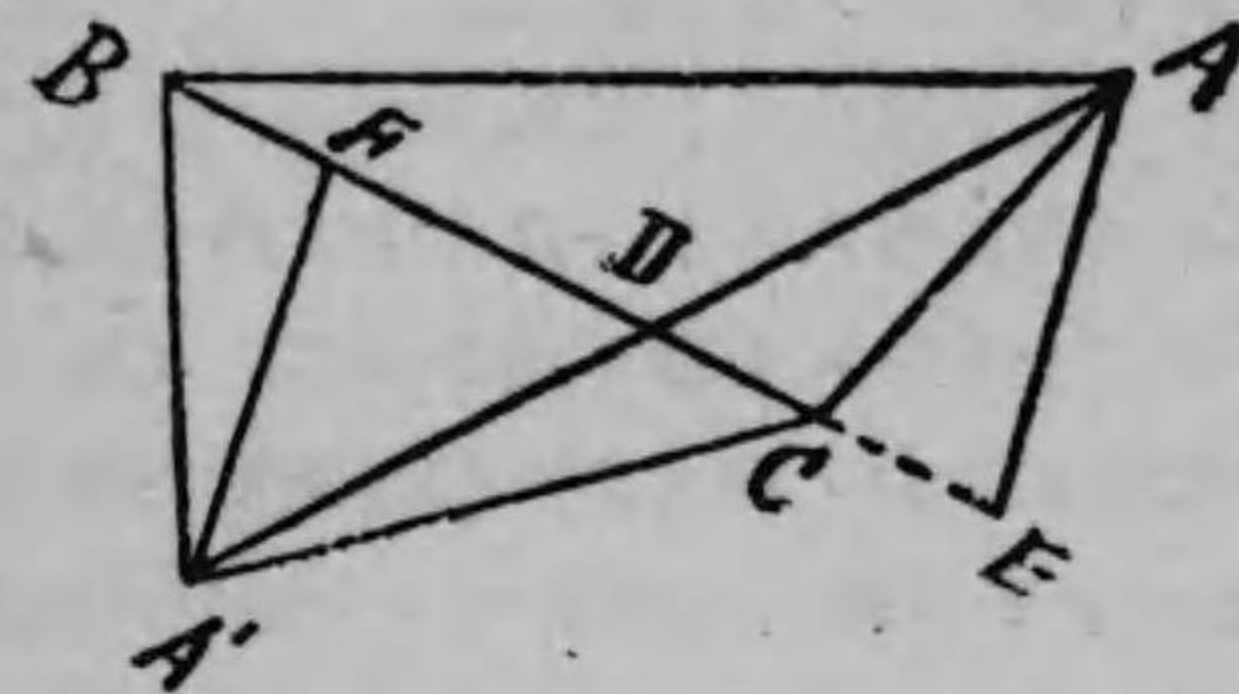
$$(56-8=48) \left\{ : \left(28 - \frac{28}{3 \times 7} \times 12 + 4 = 16 \right) \right\} :: 3 \times 7 : x$$

$$x = \frac{16 \times 56 \times 3 \times 7}{28 \times 48} = 14 \text{日 答}$$

幾何

等高ニシテ且ツ同底ヲ有スルニツノ三角形ガ其底邊ノ兩側ニ立ツトキ頂點ヲ結ビ付クル直線ハ底邊或ハ其延長ニテ二等分セラル其證ヲ問フ

解



假設, $\triangle ABC$ 及 $\triangle A'BC$ ハ等高ニシテ同底 BC ノ兩側ニ立テリ, 兩頂點ヲ結ブ直線 AA' ト底 BC (又ハ其延長) トノ交點ヲ D トセヨ

終結, $AD = A'D$ ナリ

證明, A, A' ヨリ BC (又ハ其延長) = 夫々垂線 $AE, A'F$ ナリクトキハ $AE = A'F$ (等高ナルヲ以テ) ナリ而シテ $\angle ADE = \angle A'DF$ (對頂角) ナルヲ以テ $\triangle AED \cong \triangle A'DF$ ナリ 故ニ $AD = A'D$ ナリ

三角法

三角ニ於テ次ノ相等式ヲ證セヨ

$$a \sin(B-C) + b \sin(C-A) = -c \sin(A-B)$$

解 $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = K$ ヨリ原式ノ邊ヲ角ニ換ユレバ

$$K \sin A \sin(B-C) + K \sin B \sin(C-A) = -K \sin C \sin(A-B)$$

$$\therefore \sin A \sin(B-C) + \sin B \sin(C-A) = -\sin C \sin(A-B)$$

トナ

$A+B+C=180$ ヨリ $C=180-(A+B)$ トシテ左側ヲ變化セバ

$$\sin A \sin \{ B - 180 + (A+B) \} + \sin B \sin \{ 180 + (A+B) - A \}$$

$$= \sin A \sin - \{ 180 - (A+2B) \} + \sin B \sin \{ 180 - (2A+B) \}$$

$$= -\sin A \sin(A+2B) + \sin B \sin(2A+B) = \frac{\cos(A+A+2B)}$$

$$= \frac{-\cos(A-A-2B)}{2} + \frac{\cos(B-2A-B) - \cos(B+2A+B)}{2} =$$

$$\frac{\cos 2(A+B) - \cos 2B}{2} + \frac{\cos 2A - \cos 2(A+B)}{2} = \frac{\cos 2A - \cos 2B}{2}$$

又右側ヲ變化セバ $-\sin C \sin(A-B) = -\sin(A+B) \sin(A-B)$

$$= \frac{\cos(A-B+A-B) - \cos(A+B-A-B)}{2} = \frac{\cos 2A - \cos 2B}{2}$$

對數

三角形ニ於テ $a=518, b=357, c=175$ ナ知リテ次式ニ依リ A 及 B ノ求メヨ

$$\tan \frac{A}{2} = \frac{r}{r-a}, \tan \frac{B}{2} = \frac{r}{r-b}, r = \sqrt{\frac{(r-a)(r-b)(r-c)}{r}}$$

但シ r ハ三邊ノ和半ナリトス

解 $a = 518$
 $b = 357$
 $c = 175$
 $\frac{a+b+c}{2} = 1050$

$$\left. \begin{aligned} r &= 525 \dots \log. 2.720159 \\ r-a &= 7 \dots \log. 0.845098 \\ r-b &= 168 \dots \log. 2.225309 \\ r-c &= 530 \dots \log. 2.544068 \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{5.614475}{2} = 2.8072375$$

$$\log r \dots 1.447158 \dots 1.447158$$

$$\log(r-a) \dots 0.845098 \quad \log(r-b) \dots 2.225309$$

$$\log \tan \frac{A}{2} \dots 0.602060 \quad \log \tan \frac{B}{2} \dots 9.221849$$

$$\frac{A}{2} = 75^\circ - 57' - 50'' \quad \frac{B}{2} = 9^\circ - 27' - 44''$$

$$A = 151^\circ - 55' - 40'' \quad B = 18^\circ - 55' - 28''$$

(第一日午後四問題二時間)

國語

海員救済組合設立ニ付富豪ニ寄附金ヲ願フ文

英語

左ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) Steamships must furnish power for operating winches as well as suitable gear and tackle.

汽船ハ揚貨機ヲ運轉スル人員及ビ適當ナル機具ヲ備ヘ付クベシ

(2) Mariners are warned that light buoys which are not shown on the chart may be met with between the parallel 51°—04' N., and 51°—20' N.

北緯五十一度四分及ビ北緯五十一度二十分ノ距等間ニ於テ海圖上ニ示サレル點火浮標ニ遭遇スルコトアルベキヲ以テ航海者ハ注意スベシ

(3) The wreck of a steamer with mast and funnel above water lies 2 mile. 200° from the light house.

燈臺ヨリ方位二百度距離二海里ノ處ニ橋及煙筒ヲ水ニ現ハセル一沈没汽船アリ

(第二日午前)

(1) フリンダース磁桿トハ如何ナルモノナルキ詳説セヨ (解略)

(2) 一月十五日午後北緯凡三十七度三十分西經三十八度四十五分ノ地ニ於テ a Tauri (Aldebaran) 星ノ子午線經過時ハ平時ノ何時頃ナルキ又其子午線高度ヲ六十八度五十四分二十秒(頂北)ニ測ル器差三分五十秒正眼高五十呎ナリ、緯度如何

(解略) 答 午後八時五十三分四十五秒七
北緯三十七度二十九分四十一秒

(3) 二月二日午前西經五十六度十五分ノ地ニ於テ太陰ノ子午線經過時ハ平時ノ何時頃ナルキ太陰ノ下邊子午線高度ヲ六十三度五十六分五十秒(頂北)ニ測ル、器差三分五十秒正眼高五十呎ナリ 緯度如何

(解略) 答 午前一時五十分十八秒
北緯三十三度十二分八秒

(4) 一月廿八日午前九時三十分頃北緯凡四十二度十分西經凡六十六度四十分ノ地ニ於テ時辰儀一時四十八分三十六秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ十七度三十四分五十秒ニ測リ其後眞針路南西四分ノ三西ニ十六海里ヲ航走シ同日午前時辰儀三時十八分三十六秒ヲ指ストキ再ビ太陽ノ下邊高度ヲ二十六度三十二分十秒ニ測ル器差二分五十秒正眼高五十六呎ニシテ此時辰儀ハ緯威ノ平時ニ遲速ナシ、後測時ノ經緯度ヲ「シヨソソ」式兩高度經緯度法ニ依リ求ムレバ如何

(解略) 答 北緯四十二度〇分五秒
西經六十六度五十九分八秒

(第二日午後)

(1) 羅針盤(Dumbcard or "Perolus")ヲ應用シテ自差アル羅針儀ニテ船首ヲ磁針方位北ニ向ケントセバ如何ニスルキ (解略)

(2) 一月二十一日午後十時頃北緯凡二十六度四十分東經百二十七度三十分ノ地ニ於テ時辰儀一時二十五分四十八秒ヲ指ストキ子午線ノ近傍ニアル a Canis Majoris (Sirius) 星ノ高度ヲ四十五度三十二分四十秒(頂北)ニ測ル、器差二分五十秒負眼高五十呎ニシテ此時辰儀ハ緯威ノ平時ニ對シ遲速ナシ 緯度如何

(解略) 答 北緯二十六度三十五分四十三秒

(第三日午前)

(1) 羅針自差係數 A. B. C. D 及 E ノ值ヲ夫々(-)一度(+)-十五度三十分(+)-三十分(+)-六度三十分(-)-三十分トシ 東、東南東、南東微南ノ羅針儀各點ニ對スル自差ヲ算出シ併セテ其ノ磁針方位ヲ求ムベシ (解答略)

(2) 一月十四日夜半頃北緯三十八度三十分西經凡百七十三度五分ノ地ニ於テ時辰儀十一時三十二分五十四秒ヲ指ストキ a Tauri (Aldebaran) 星(子午線ノ西方)ノ高度ヲ四十四度四分四十秒ニ測ル、器差五分五十秒負 眼高五十呎ニシテ此時辰儀ハ綠威ノ平時ニ遅ル、コト零分四十二秒ナリ、經度如何

(解略) 答 西經百七十三度二分九秒

(3) 汽船アリ一時間十二海里ノ速力ヲ以テ一千五百海里ノ航程ヲ航行スルニ石炭百八十噸ヲ要スト云フ今一千二百海里テ航程ヲ一時間十海里ノ速力ヲ以テ航行セントスルニハ何噸ノ石炭ヲ要スルヤ

(解略) 答 百噸

機 關 部

三 等 機 關 士

(午前兩科ニテ二時間)

國 語

汽罐室ニテ火夫湯傷シタルトキノ顔末報告書

算 術

(1) $\frac{8}{63}$ ナ 4ニテ除シ之ヲ $\frac{3}{91}$ ヲリ減スルトキハ幾ノ幾何ナルカ

解 $\frac{8}{63} \div 4 = \frac{8}{63} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{63}$
 $\frac{3}{91} - \frac{2}{63} = \frac{3 \times 9 - 2 \times 13}{7 \times 13 \times 9} = \frac{1}{819}$ 答

(2) 一時間ノ速力 $9\frac{1}{2}$ 哩ノ汽船アリ 850哩ノ所ヲ往復スルニハ幾何ノ時日ヲ要スルカ

解 $\frac{350 \times 2}{9\frac{1}{2}} = \frac{700}{\frac{19}{2}} = \frac{700 \times 2}{19} = \frac{1400}{19} = 73\frac{13}{19}$ 時間 即 3日3時間 答

二 等 機 關 士

(午前兩科ニテ二時間半)

國 語

螺旋推進器ニ異狀アルコトヲ船主ニ報告シ入渠修繕ヲ請求スル文

算 術

(1) 次ノ分數ヲ簡單ニセヨ

$$\frac{2\frac{1}{4} - 1\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}}{3\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{13}{36}}$$

解 原式 = $\frac{\frac{9}{4} - \frac{11}{6} \times \frac{2}{3}}{\frac{10}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{13}{36}} = \frac{\frac{81-44}{36}}{\frac{24+13}{35}} = \frac{37}{36} \times \frac{36}{37} = 1$ 答

(2) 二數アリ其和ハ 240ニシテ其差ハ 40 ナリト云フ二數各如何

解 大數 = $\frac{240+40}{2} = \frac{280}{2} = 140$ 答

$$\text{小数} = \frac{240-40}{2} = \frac{200}{2} = 100 \text{ 答}$$

(3) 職工 13人 人夫 6人ヲ各八日間備ヒ賃金 261圓60錢ヲ拂ヘリ今職工 3人ノ日給ハ人夫 7人ノ日給ニ等シトセハ職工ノ日給ハ幾何ナルカ

解 職工ノ日給ヲ 1 トスレバ人夫ハ $\frac{3}{7}$

$$\therefore \frac{26160}{8 \times \left(1 \times 13 + \frac{3}{7} \times 6 \right)} = 2.10 \text{ 答}$$

(午後二時間)

機關術

(1) 副唧筒ニハ通常如何ナル種類ノ唧筒ヲ用ユルヤ同唧筒ハ通常如何ナル場所ニ連絡スヘキモノナルヤ其理由ヲモ併テ説明スベシ (解略)

(2) 汽罐ニ於ケル(スカムコツタ)及(スカムパン)ノ取附方法及位置並ニ通常之ヲ使用スル場合ヲ説明セヨ (解略)

(3) 排氣唧筒ノ激動スルハ多ク如何ナル場合ニ起ルコトナルカ又斯カル場合ノ處置如何 (解略)

機關術 (發動機)

(1) 發動機船ニ於テ調速器ハ如何ナル場合ニ其必要アルカ、調速器ノ重ナルモノ二種ニ付其裝置ノ大要ヲ動作上ノ差別ニ依リ説明セヨ (解略)

(2) 氣筒冷却用循環水ノ溫度ハ何程ヲ以テ適當トナスカ、若シ其溫度不適當ナルトキハ如何ナル事アルカ (解略)

(3) 氣筒上端ノクリ-アランスハ發動機ノ動作ニ如何ナル關係アルカ、又之ヲ測定スル方法ハ如何 (解略)

一等機關士

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數學算術

(1) 甘藷二貫目ノ價ハ馬鈴薯三貫目ノ價ニ等シク馬鈴薯八貫目ノ價ハ玄米三升ノ價ニ等シキトキハ玄米四斗入一俵ノ價カ金十五圓六十錢ナレバ甘藷十五貫目ノ價如何

$$\text{解 } x = \frac{3 \times 3 \times 15.60 \times 15}{2 \times 8 \times 40} = 3.29 \frac{1}{16} \text{ 答}$$

(2) 1管ヨリ流出スル水量ハ水源ノ高サノ平方根ト管ノ切口ノ面積トニ比例スルモノトス今水源ノ高サ 16呎 管ノ切口ノ面積 1平方吋ナルトキ毎分時ノ水量 8.389立方呎ナリニスレバ水源ノ高サ12呎 管ノ切口ノ面積 3平方吋ナルトキ一時間ニ流出スル水量幾立方トナルカ

$$\text{解 } \frac{8.389 \times \sqrt{12} \times 3 \times 60}{\sqrt{16} \times 1} = \frac{8.389 \times 2\sqrt{3} \times 3 \times 60}{4} = 1307.67732 \text{ 答}$$

代數

(1) 若干金ヲ悉ク甲乙丙丁戊 5人ニ分配スルニ甲答乙ヨリ 200圓多ク、乙ハ丙ヨリ 320圓少ナク、丙ハ丁ヨリ 100圓多ク、丁ハ戊ヨリ 300圓少ク、又戊ノ所得ハ甲乙兩人ノ所得ノ和ニ等シト云フ若干金トハ幾何ナルカ

解 戊 = $x = \dots\dots\dots 840$
 丁 = $x - 300 = \dots\dots\dots 540$
 丙 = $x - 300 + 100 = x - 200 = \dots\dots 640$
 乙 = $x - 200 - 320 = x - 520 = \dots\dots 320$
 甲 = $x - 520 + 200 = x - 320 = \dots\dots 520$
 戊 = 甲 + 乙 = $x - 320 + x - 510 = 2x - 840 = x,$
 $x = 840$ 圓. 答

(2) 縦横 18 寸, 12 寸 ナル鏡一面アリ今其周圍 = 同シ幅ノ框ヲ嵌ルル = 其面積ハ鏡ノ面積ニ等シト云フ框ノ幅如何

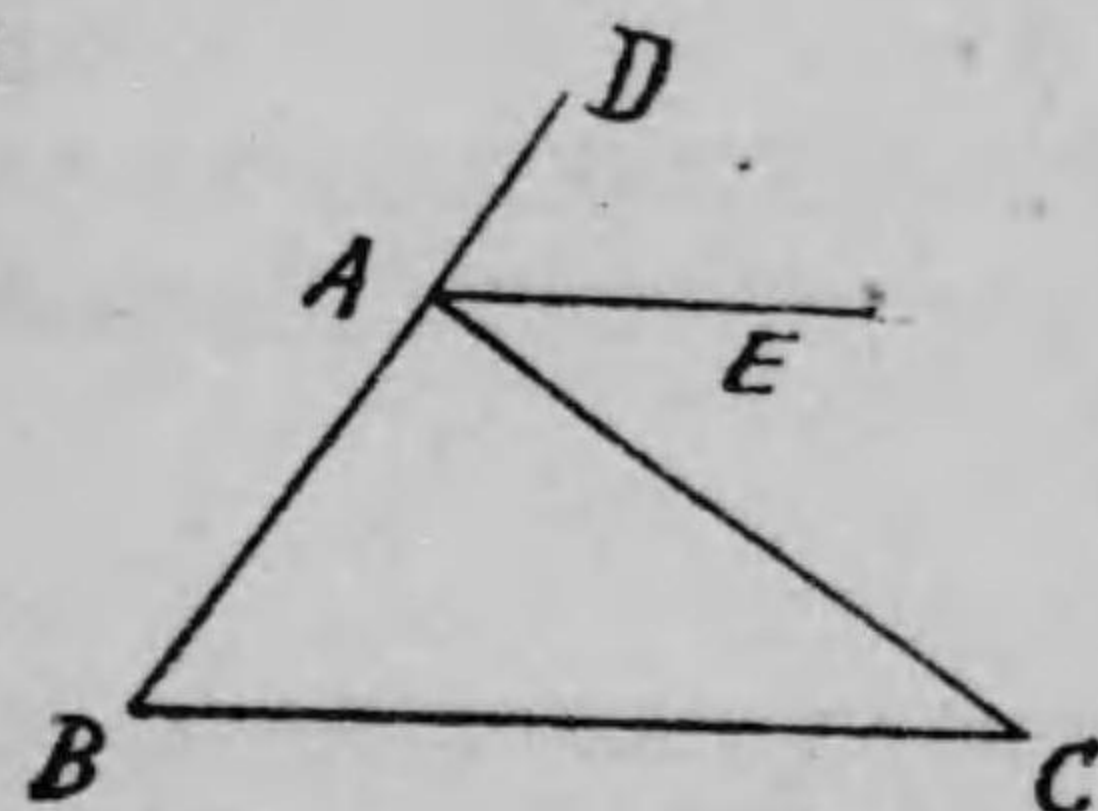
解 $x =$ 框ノ幅トスレバ $(18 + 2x)(12 + 2x) = 2 \times 12 \times 18$ ナリ
 此式ヲ變化セバ $x^2 + 15x - 54 = 0$ ナ得ル
 $\therefore x = \frac{-15 \pm \sqrt{15^2 + 4 \times 54}}{2} = \frac{-15 \pm 21}{2} = 3$ 寸 or -18 答
 (-18) ハ適セズ

(第一日午後一時間半)

幾何

(1) 三角形ノ頂角ノ外角ヲ二等分スル直線ガ若シ底邊ニ平行ナルトキハ本形ハ二等邊三角形ナリ其證ヲ問フ

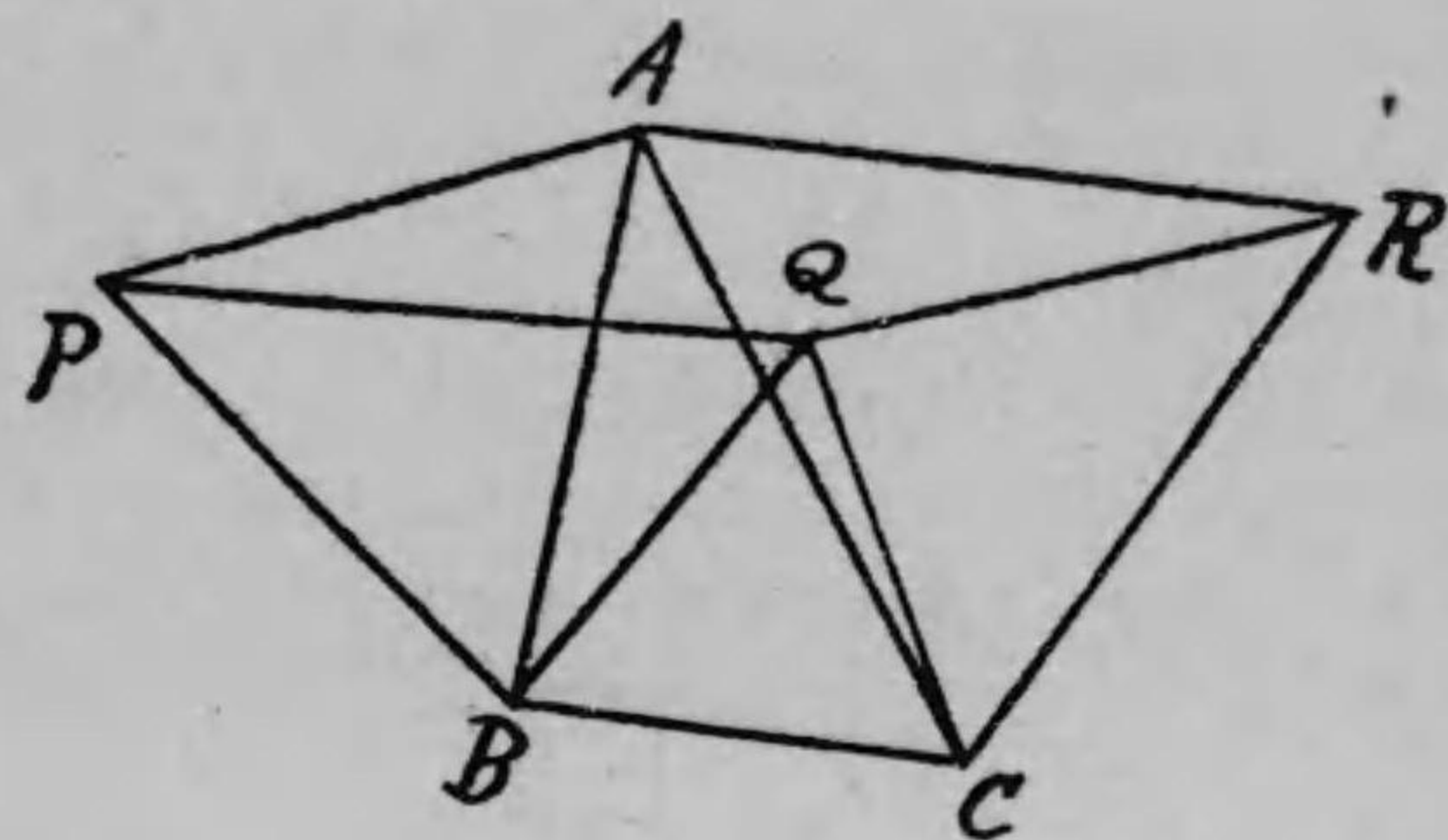
解



假設. $\triangle ABC$ ノ頂角 A ノ外角 DAC ヲ二等分スル直線 AE ガ底 BC ニ平行ナルトキハ終結. $AB = AC$ ナリ
 證明. $\angle DAE = \angle ABC$ [同位角]
 $\angle EAC = \angle ACB$ [錯角], 然ルニ
 $\angle DAE = \angle EAC$ ナルヲ以テ $\angle ABC = \angle ACB$. 故ニ $AB = AC$.

(2) 三角形 ABC ノ二邊 AB, AC ノ上ニ夫々正三角形 APB, ARC ナ原三角形ノ外方ニ向ケテ作り, 又 BC ヲ一邊トシテ原三角形ノ上ニ正三角形 BQC ナ作り PQ, QR ナ引ケバ APQR ハ平行四邊形ナルコトヲ證セヨ

解



證明. 何レモ正三角形ノ一角ナルヲ以テ $\angle ABP = \angle ACR$ ナリ
 此双方ニ $\angle ABQ$ ヲ加フレバ $\angle PBQ = \angle ABC$, 而シテ $PB = BA$
 $QB = BC$ ナルヲ以テ $\triangle PBQ \cong \triangle ABC$ [二邊夾角等シ] 又同理ニ
 シテ $\angle BCQ = \angle ACR$ ナリ此双方ヨリ $\angle ACQ$ ナ感ズレバ $\angle BCA = \angle QCR$, 而シテ $BC = QC$, $AC = RC$ ナルヲ以テ $\triangle QCR \cong \triangle BCA$ [二邊夾角等シ], 故ニ $PQ = AC = AR$, $QR = AB = AP$ ナリ故ニ四邊形 APQR ハ其對邊夫々相等シキヲ以テ平行四邊形ナリ

(第二日午前兩科ニテ三時間半)

國語

豫備石炭庫ヨリ發火シタル件ニ關シ其ノ前末ヲ具シ將來之カ防止ニ關スル意見ヲ船主ヘ申出ル文

物理

(1) 比重 1.3ノ液 2升ト[比重 1.5ノ液 3升トヲ混合スルトキハ混合液ノ比重幾何トナルカ

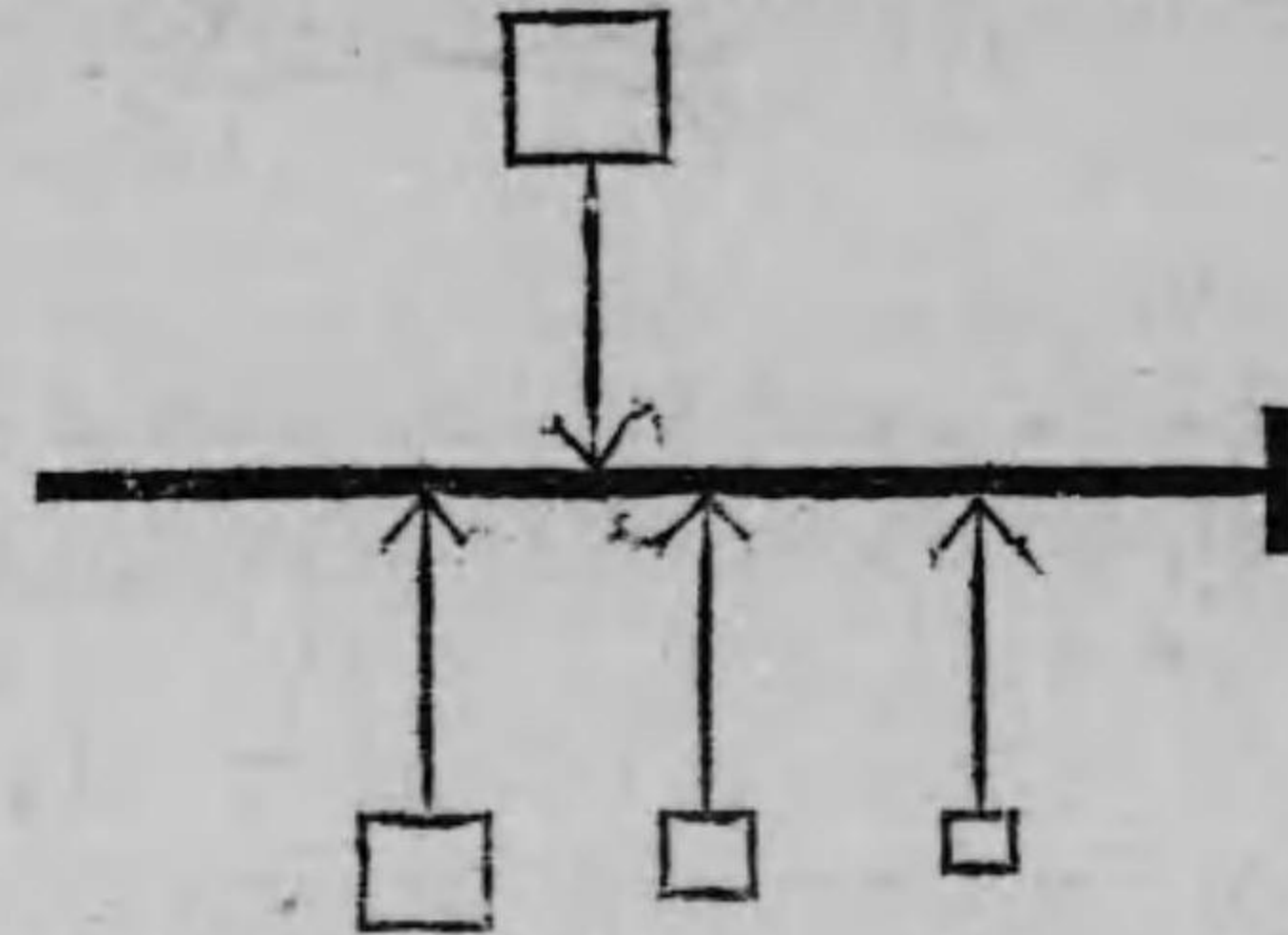
求ムル比例ヲ x トスレバ

解 $1.3 \times 2 + 1.5 \times 3 = x \times (2+3) \quad \text{ヨリ}$

$x = \frac{2.6+4.5}{5} = 1.42 \quad \text{答}$

(2) 船底ニ損所オ生シテ水ノ海入スルトキハ船ハ遂ニ沈ム其ノ理由如何 (解略)

(3) 一端固定セル眞直ナル棒ニ沿ヒ之ニ直角ニ 2, 5, 7 封度ノ三平行力ガ互ニ 6 吋ノ間隔ニ於テ作用セルトキ之ヲ釣合ハシメシメハ 14 封度ノ力ヲ固定端ヨリ幾何ノ距離ニ作用セシムベキカ 但シ棒ノ重サナシトス



$14 \times x = 2 \times 6 + 5 \times 12 + 7 \times 18$

$x = \frac{12+60+126}{14} = 14.142 \quad \text{答}$

(第三日午前四時間)

機關術

(1) (コーチスプリング)ヲ用フル吸錫彈環ト (ラムスホットムリン

グ) トノ利害並ニ調節ノ際如何ナル注意ヲ要スルカヲ説明セヨ

(解略)

(2) 汽管ニ於ケル膨脹接合ノ構造効用並ニ取扱上必要ナル注意ヲ問フ (解略)

(3) (マリソングバーナー)ノ内代表的ノモノヲ働作上ノ差別ニ依リ説明スベシ (解略)

(4) 汽筒面ニ於ケル汽孔ノ幅 3 吋 長 22 吋 滑瓣ノ「ラップ」1 吋 行程 7 吋ナルトキハ汽孔ヲ滿開シタルトキ其面積如何

解 汽孔ノ滿開量 $= \frac{7}{2} - 1\frac{1}{4} = 2\frac{1}{4}$

$2\frac{1}{4} < 3$

$\therefore 2\frac{1}{4} \times 22 = 49.50'' \quad \text{答}$

(5) 冷汽器ニ於ケル復水ノ量一分間 1 吋立方呎ニシテ循環ノ水量ハ其 36 倍ヲ要スト云フ今循環唧筒ノ有効行長 8 吋ニシテ回轉數一分間 100ナルトキハ唧筒ノ徑如何 但シ循環唧筒ハ複動トス

解 $\sqrt{\frac{1\frac{1}{4} \times 12 \times 12 \times 12 \times 36}{.7854 \times 8 \times 2 \times 100}} = 9.307 \quad \text{答}$

機 關 長

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數 學 代 數

(1) 縱四十四間横三十間ナル矩形ノ地面アリテ今其中央ヲ縱横ニ交叉スル幅若干ノ道路ヲ作リタルニ其面積百八坪七合五勺ナリト云フ此道路ノ幅如何

解 $x = \text{道幅トセバ} \quad 30x + 44x - x^2 = 108.75 \quad \text{ナル式ヲ得ル}$

即ち $x^2 - 74x + 108.75 = 0$, $x = \frac{74 \pm \sqrt{74^2 - 4 \times 108.75}}{2}$
 $= 72.5 \text{ or } 1.5$ 答

72.5ハ適セズ

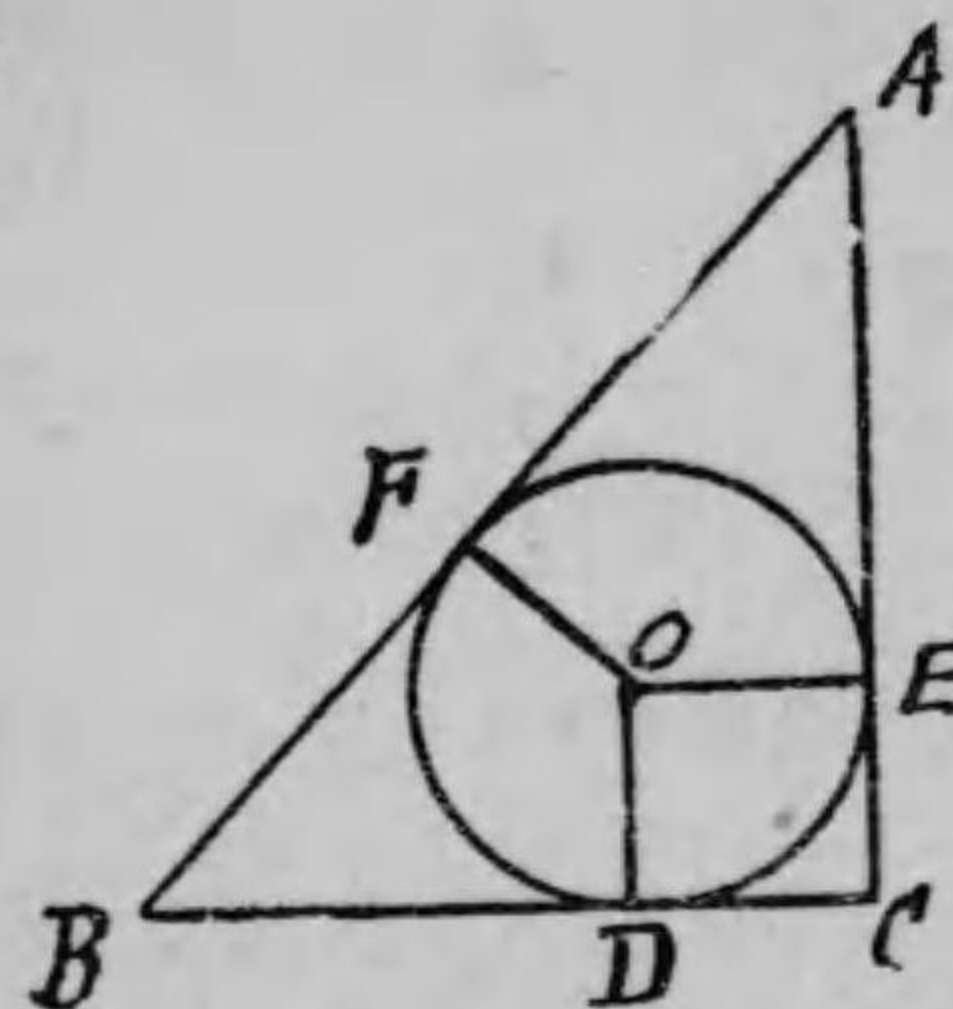
(2) 等差級數ヲ爲ス三數アリ其和ハ三十ニシテ其中項ハ小ナル外項ヨリ一ヲ減シタル數ト他ノ外項ニ六ヲ加ヘタル數トノ等比中項トナリト云フ三數各如何

解 a, b, c ナ所要ノ三數トシテ a ナ小ナル外項トセバ次式
 $a + b + c = 30 \dots (1)$, $b - a = c - b \dots (2)$, $b^2 = (a - 1)(c + 6) \dots (3)$
 ナ得ベシ, (1)及(2)ヨリ $b = 10$, $c = 20 - a$, ナ得ル, 此ナ(3)ニ充
 嵌メバ $a^2 - 27a + 126 = 0$, ナ得ル因數ニ分テバ $(a - 6)(a - 21) = 0$,
 トナル 即ち $a = 6$ or 21 ニシテ 21ハ不適ナルヲ以テ求
 ムル三數ハ 6, 10, 14 ナリ

幾何

(1) 直角三角形ノ内接圓ノ半徑ハ斜邊ト他ノ二邊ノ和トノ差ニ等シ
 其證ヲ問フ

解



假設. c ナ直角トセル直角三角
 形 ABC ノ内接圓 O ノ切點ヲ
 D, E, F トセバ

綜結. 半徑即チ $OD = OE = OF$

$$\frac{BC + AC - AB}{2} = \frac{DC + EC}{2} =$$

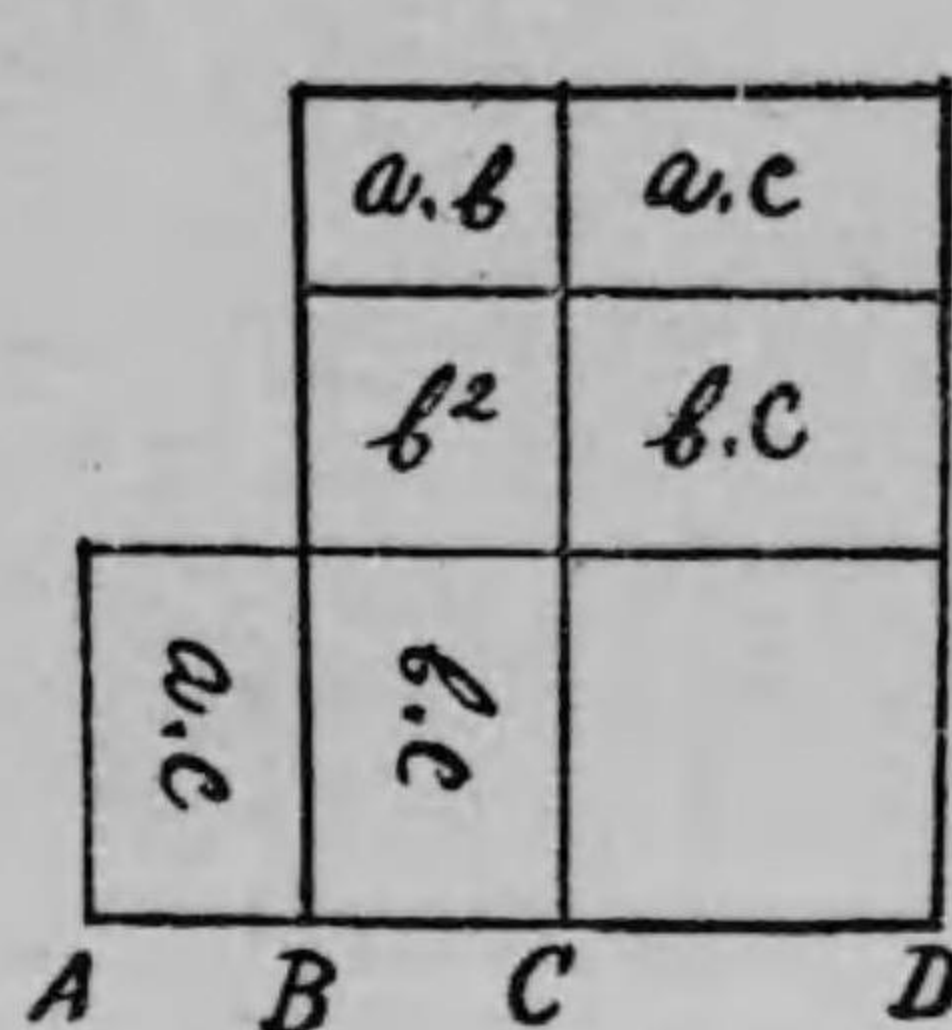
等シ

證明. $AF = AE$, $BD = BF$ ナル
 ナ以テ, $AC + BC - AB = EC +$
 DC ナリ 然ルニ $\square ODCE$ ハ平

行四邊形ニシテ $OD = OE$ ナルヲ以テ正方形ナリ故ニ $DC = E$
 $C =$ 半徑ナリ

(2) 一直線上ニ A, B, C, D ノ四點ヲ順次ニ置クトキハ AB 及 CD ノ
 包ム矩形ト AD 及 BC ノ包ム矩形トノ和ハ AC 及 BD ノ包ム矩
 形ニ等シ其證ヲ問フ

解



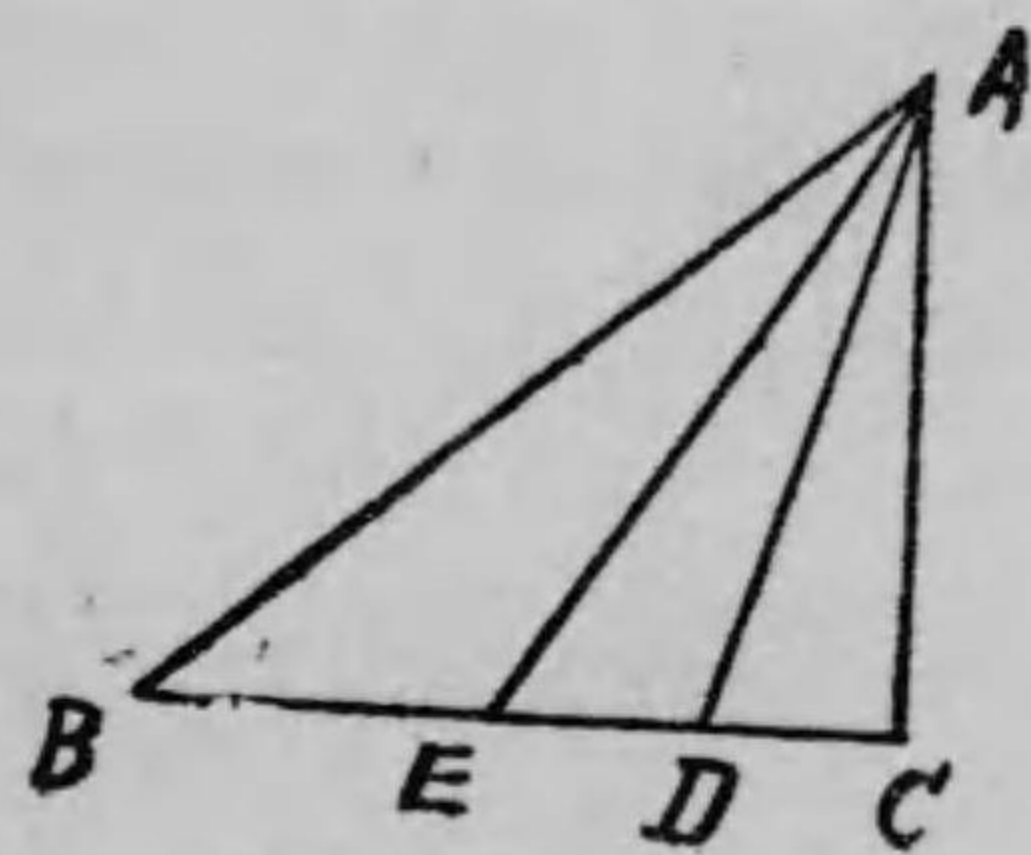
證明. 一直線上ニ矩形ヲ作
 ヲ $AB = A'B' = a$, $B'C' = B$
 $C = b$, $C'D = c$ ナ以テ示セバ
 $\overline{AB} \cdot \overline{CD} + \overline{AD} \cdot \overline{BC} = ac +$
 $(a + b + c)b = a^2 + ab + b^2 +$
 $bc = a(c + b) + b(b + c) =$
 $(b + c)(a + b) = \overline{BD} \cdot \overline{AC}$.

(第一日午後一時間半)

三角法

(1) 相等シキ邊ノ各ガ 6 寸ナル直角形アリ一銳角ヲ三等分スル直線
 ナ引キテ對邊ヲ三分セルトキ各部分ノ長サヲ求メヨ

解



6 寸 = $AC = BC$ ナルヲ以テ
 $\angle BAC = \angle CBA = 45^\circ$
 $\overline{EB} = 6 \cdot \tan 30 = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}$
 $= 2 \times 1.732 = 3.464$
 $\overline{DC} = 6 \cdot \tan 15 = 6 \cdot (2 - \sqrt{3})$
 $= 6 \times 0.268 = 1.608$

$$\overline{BE} = 6 - 3.464 = 2.536$$

$$\overline{ED} = 3.464 - 1.608 = 1.856 \quad \text{答}$$

(2) 三角形ニ於テ $\tan \frac{A}{2} = \frac{5}{6}$, $\tan \frac{B}{2} = \frac{20}{37}$ ナ知リテ $\tan \frac{C}{2}$ ナ見出セ

解 $A+B+C=180$, $C=180-(A+B)$, $\frac{C}{2}=90-\frac{A+B}{2}$ ナルヲ以テ

$$\tan \frac{C}{2} = \tan\left(90 - \frac{A+B}{2}\right) = \cot \frac{A+B}{2} = \frac{1}{\tan \frac{A+B}{2}}$$

$$= \frac{1 - \tan \frac{A}{2} \tan \frac{B}{2}}{\tan \frac{A}{2} + \tan \frac{B}{2}} = \frac{1 - \frac{5}{6} \times \frac{20}{37}}{\frac{5}{6} + \frac{20}{37}} = \frac{2}{5} \quad \text{答}$$

(第二日午前兩科ニテ三時間半)

英語

次ノ英文ヲ譯セヨ

(1) It is the usual practice of engineers to build the bridges to a height that will give an area above them equal to $\frac{1}{8}$ of the grate surface.

火橋上ノ面積ヲ火床面積ノ八分一ニ等シキ高サニ火橋ヲ築クハ機關士ノ通常ノ實行法ナリ

(2) Oil cups should be made of solid castings, not of soldered sheet metal.

油壺ハ固體ニ鑄造スヘキモノニシテ金屬板ヲ鐵付ケシテ造ルヘキニ非ス

(3) Some coal agents are quite willing to accept receipts made out according to the bunker space, as measured before and after coaling.

或ル石炭商等ハ石炭積載前後ニ計リタル炭庫ノ容積ニ依リ請取證ヲ受取ルコトヲ最モ希望ス

物理力学

(1) 感應コイルノ構造及作用ヲ説明セヨ (解略)

(2) 重量及物質相異ナレル同溫度ノ二物體ニ夫々同量ノ熱ヲ與フルトキ其上昇ノ溫度相等シキコトアルハ何ニ起因スルカ

解 物體ノ重量ヲ夫々 W_1 W_2 比熱ヲ S_1 S_2 又初メノ溫度ヲ T_1 後ノ溫度ヲ T_2 トスレバ題意ニヨリ

$$W_1 S_1 (T_2 - T_1) = W_2 S_2 (T_2 - T_1)$$

$$\therefore W_1 S_1 = W_2 S_2$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{S_2}{S_1}$$

即チ重量比熱反比スル場合トス

(3) 重量 6000噸ノ汽船ガ毎時 14海里ノ一定ノ速サニテ航行セルトキノ運動ノ勢力ハ幾噸ナトカ

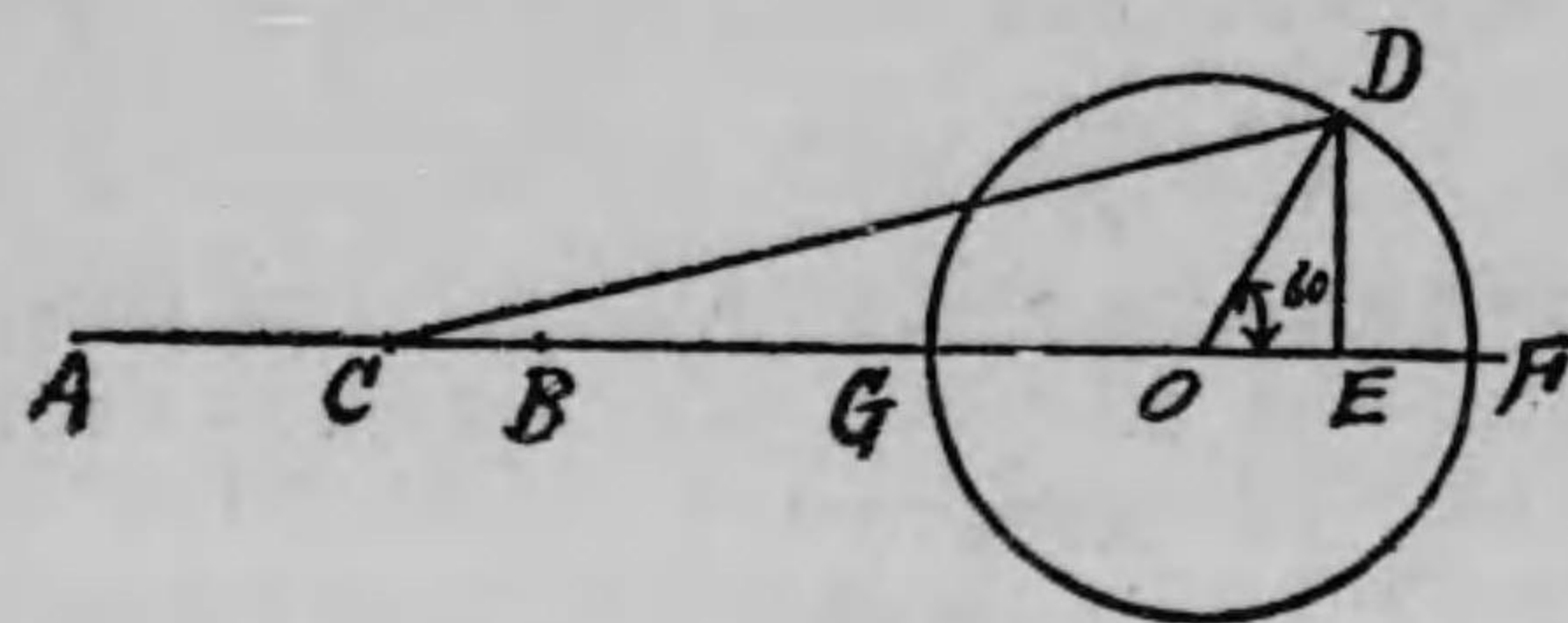
$$\frac{WV^2}{2g} = \frac{6000 \times \left(\frac{14 \times 6080}{60 \times 50}\right)^2}{2 \times 32} = 52411.85 \text{噸} \quad \text{答}$$

(4) コップニ半バ水ヲ充タシ稍強キ絲ニテ之ヲ吊ルシ絲ヲ持チテ速カニ之ヲ回轉スルトキハコップハ倒ニナルモ水ノ溢レ出デザルハ何故ナルカ (解略)

(第三日午前四時間)

機關術

- (1) 通常汽罐内ニ於ケル蒸氣壓力ト汽機塞汽瓣附近ノ壓力トハ多少ノ差アリ如何ナル場合ニ此差比較的大ナルカ又此差大ナルトキハ如何ナル損失アルカ (解略)
- (2) 汽罐ノ修繕ニ於ケル瓦斯鍛合法ノ利益如何、同法ニ依リテ修理シタル場合其方法不備ナルトキハ再ビ其附近ニ龜裂ヲ發生スルコトアルハ如何ナル理由ナルカ、
同法ヲ用ユルハ如何ナル場所ヲ以テ最モ有利トナスカ (解略)
- (3) 船用製氷機ノ構造及働作ノ大要ヲ説明スベシ (解略)
- (4) 汽機ノ行長四呎ニシテ接續桿ノ長九呎ナリトセバ曲柄ガ下部死點ヨリ一回轉ノ六分ノ一タケ回轉シタルトキハ吸鑄ハ行長ノ極端ヨリ幾何ノ距離ニ在ルカ



$$\begin{aligned}
 CB &= CE + EF - BF = CE + OF - OE - BF \\
 CB &= \sqrt{CD^2 - DE^2} + OF - OE - BF \\
 DE &= 24 \sin 60 = 24 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\
 OE &= 24 \cos 60 = 24 \times \frac{1}{2} = 12 \quad BF = 108
 \end{aligned}$$

-(129)-

$$\begin{aligned}
 \therefore CB &= \sqrt{108^2 - \left(24 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} + 24 - 12 - 108 \\
 &= 105.98 + 24 - 108 = 9.98 \quad \text{答}
 \end{aligned}$$

- (5) 汽罐胴板ノ縦ノ縦目ハ衝接兩覆板三例鉸釘ニシテ松ノ厚サ1吋外列ニ於ケル鉸釘ノ心距 10 鉸釘ノ徑 1吋ナルトキハ接合ノ強率如何 但シ鉸釘ハ外例半數ニシテ板ノ抗張力ノ鉸釘抗剪力ノ比

$$\frac{86}{100} \quad \text{トス}$$

解 外例ニオケル板ノ強率 = $\frac{10 - 1.5}{10} \times 100 = 85\%$

鉸釘ノ強率 = $\frac{1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times .7854 \times 5 \times 1\frac{3}{8}}{10 \times 1\frac{3}{8}} \times \frac{85}{100} \times 100 = 95.587\%$

中例ニオケル板及鉸釘ノ合成強率 = $\frac{\frac{10}{2} - 1.5}{\frac{10}{2}} \times 100 + \frac{95.587}{5}$

= 89.117%

答 85%

(第四日午前三時間半)

製圖

舷側ニ於ケル鑄水驅出弁ノ圖
驅水管ノ内徑二吋半
尺度全形

大正八年二月執行

航 海 部

丙 種 運 轉 士

午前三問題二時間)

國 語

航海中ノ友人ノ留守宅ヲ見舞フ文

數 學 算 術

(1) 大正六年七月中北海道ヨリ木材積取ヲナセシ帆船ノ數ハ48隻ニテ木材噸數85776噸ナリシガ大正七年七月中ハ55隻ニテ73425噸ナリシト云フ。此兩月中各一隻ニツキ平均何噸宛ヲ積出シタルカ

解 $85776 \div 48 = 1787$ 噸

$73425 \div 55 = 1335$ 噸

(2) 甲船員ト乙船員トノ賞與金ノ和1550圓ニシテ其差ハ50圓ナリ依テ各人ノ賞與金高ヲ求ム

解 $(1550 + 50) \div 2 = 800$ 圓

$(1550 - 50) \div 2 = 750$ 圓

(午後四問題二時間)

航 海 術

(1) 羅針針路ハ西北西ニシテ風ハ北ヨリ來リ三點ノ風壓差アリ自差三十三度東偏差四十二度東ナルトキ眞針路如何

答 北二十六度十五分西

(2) 海圖上ニ記載セル水深ガ呎及尋ノ孰レニ依リ示サレアルヤハ何ニヨリテ知ルコトヲ得ルヤ (解略)

(3) 遠標方位法

船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何

船首	遠標方位	自 差	磁針方位
N	W28N	15W	W13N
NE	W13N	0	
E	N87W	10 E	
SE	S89W	14 E	
S	W 2S	15 E	
SW	W 6N	7 E	
W	W23N	10 W	
NW	W34N	21 W	

(4) 相互方位法

船ト陸トニ据エタル羅盤ヲ以テ互ニ標的トナシ下ノ如ク方位ヲ測リタリ其船首ニ於ケル船内羅盤ノ自差如何

船首	船内羅盤	陸地羅盤	自 差
NE	S16-15 E	N13-15W	3-0 E
ENE	S 4-30 E	N 8-30W	4-0 W
E/N	S 4-30W	N 3-0W	7-30W
E	S16-45W	N 5-30E	11-0W
ESE	S36-45W	N20-15E	16-30W

丙 種 船 長

(第一日午前三問題二時間)

國 語

某海ニ於テ沈沒船ヲ發見シタル頭末ヲ船主ニ報告スル文

數 學 算 術

(1) 若松ヨリ石炭ヲ運送スルニ 1噸ニ付東京迄ハ 9圓80錢新潟迄ハ

8圓90錢,七尾迄ハ7圓50錢ナリ今東京迄120噸新潟迄80噸,七尾迄63噸ヲ運送スレバ其總運賃何程

解 $9.80 \times 120 + 8.90 \times 80 + 7.50 \times 63 = 2360$ 圓50錢

(2) 歐洲戰爭中擊沈サレシ船數甲國ト乙國トノ和ハ1214隻乙國ト丙國トノ和ハ236隻甲國ト丙國トノ和ハ1200隻ナリ依テ各國ノ船數ヲ求ム

解 $(1214 + 236 - 1200) \div 2 = 125$ 隻 乙國

$(1200 + 1214 - 236) \div 2 = 1089$ 隻 甲國

$(236 + 1200 - 1214) \div 2 = 111$ 隻 丙國

(第二日午前六問題三時間)

航海術

(1) 強風激浪ヲ船尾ニ受ケテ航走スル場合手用測程器ニ依ル速力ハ其儘直ニ採用スルノ可否如何ヲ速ベヨ (解略)

(2) 流潮航法

一船某日正午ノ天測位置ハ北緯五十度五十七分東經百七十二度二十分ナリ然ルニ前日正午ヨリ推測位置ハ北緯五十一度八分東經百七十一度五十五分ナリト云フ海流ノ方向及流程如何
但本題ハ方位表ニ依ルベシ 答 南五十四度東十九哩

(3) 子午線緯度法

六月十六日東經二十七度三十五分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ八十度十九分(頂北)ニ測ル器差三分正眼高四十七呎ナリ緯度如何

解 $ZD = 9-29-8N$
 $Dec = 23-19-27N$ 答 北緯三十二度四十八分三十五秒
 $Lat = 32-48-35N$

(4) 潮時算法

十月十九日東經百三十度二十四分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何
潮候時九時五十分 答 午前六時三十三分七
午後七時零分三

(5) 出沒方位法

八月一日北緯五十九度七分西經百七十八度十四分ノ地ニ於ケル日出ノ羅針方位ヲ北一度三十分西ニ測ル偏差十九度四十五分東ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

解 $R.Dec = 18-12-5N$ $TZ = E37-29-0N$
 $CZ = E91-30-0N$
 $CE = 54-1-0E$
 $Var = 19-45-0E(W)$
 $Dev = 34-16-0E$

答 三十四度十六分東

(6) 日誌算法

時	針路	航程 哩分	風	風壓差	自差
1	N/E	7 0	NW 1/2 W	1pts	8' W
2		5 0			
3		5 0			
4		8 0			
5	SE	8 0	NE	0	24 W
6		7 0			
7		9 0			
8		8 0			
9	SE 1/2 E	7 2	S/W	1	24 W
10		8 7			
11		9 9			
12		9 2			
1	SSE	9 0	E	1/2	11 W

某月九日正午ニ北緯三十五度四十二分東經百四十度五十二分ニ在ル燈臺ヲ羅針方位西二分一點北(船首北才東)距離十八海里ニ測リ夫レヨリ左ノ如ク航走セルトキ翌十日正午ノ經緯度並ニ該燈臺ヨリノ直航針路及航程如

2		9 0				何
3		8 0				
4		8 0				但偏差五度四十五
5	S/E	7 3	E/N	0	3 W	分西
6		8 6				海流磁針方位北
7		9 6				東一晝夜間二
8		9 5				十二海里
9	S	7 0	WSW	$\frac{1}{2}$	6 E	
10		7 0				本題ハ方位表ニ依ル
11		8 0				
12		8 0				ベシ

答 南六十八度東
百四十四哩
北緯三十四度四十七分十八秒
東經百四十三度三十五分三十秒

(第二日午後四問題二時間)

(7) 海底電信線ノ布設シアル位置ハ海圖上如何ナル記載アルヤ
(解略)

(8) 磁針針路南三十八度西ニ相當スル羅針針路ヲ求ム(解略)
但シ自差表第一號ヲ使用スベシ 答 南十八度二十分西

(9) 距等圈航法

北緯ノ地ニ在リテ東經百六十二度三十五分ノ地ヨリ眞針路西ニ距離百四十六海里航走シタル後天測ニ依リ東經百五十五度十五分ナルコトヲ知レリ然ルトキハ緯度何度ノ距等圈上ヲ航走スルヤ
答 北緯五十六度零分二十五秒

(10) 漸長緯度航法

北緯三十一度二十五分東經百五十六度五十七分ノ地ヨリ北緯三十七度五十二分東經百五十四度三十五分ノ地ニ到ル眞針路及航程ヲ漸長緯度航法ニテ求ムレバ如何

答 北十六度四十六分五十三秒西
四百四十二

乙種二等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

試験ニ合格シタルコトヲ父ニ知ラス文

數學算術

(1) 日本ヨリ米國ニ密柑ヲ輸出セシニ 252噸ニテ運賃6627圓60錢ヲ支拂ヒタリト云フ一噸ニツキ運賃何程ナルカ

解 $6627.60 \div 252 = 26$ 圓30錢

(2) 近來米國「シヤトル」ニ至ル一等船客ノ賃金ハ横濱ヨリハ 140弗神戸ヨリハ 146弗ナリ然ルニ此等ノ船賃ハ從來ノ船賃ニ比シテ何レモ三分ノ二ニ當ルト假定スレバ從來ハ何程ナリシカ

解 $140 \div \frac{2}{3} = 210$ 弗
 $146 \div \frac{2}{3} = 219$ 弗

(午後ノ部)

航海術

(1) 羅針針路ハ西ニシテ風ハ北北西ヨリ來リ一點四分一ノ風壓差アリ自差三十二度東偏差ハ十八度三十分東ナルトキ眞針路如何

答 北五十三度三十四分西

(2) 海圖上ニ表ハサレタル浮標及沈船ハ其位置該記號ノ何レノ部分ニアルヤ (解略)

(3) 遠標方位法

船首	遠標方位	自 差	MB = 88 - 22.5E
N	S 4E	4 - 22.5 W	
NE	S	8 - 22.5 W	
E	S 4W	12 - 22.5 W	
SE	S 1W	9 - 22.5 W	
S	S 13E	4 - 37.5E	
SW	S 23E	14 - 37.5E	
W	S 21E	12 - 37.5E	
NW	S 11E	2 - 37.5E	

4) 相互方位法

船首	船内羅盤	陸地羅盤	自 差
W	N 11 - 30 W	S 35 - 30 E	24 - 0 W
NW	N 14 - 15 W	S 28 - 15 E	14 - 0 W
N	N 25 - 30 W	S 10 - 30 E	15 - 0 E
NE	N 41 - 45 W	S 15 - 45 E	26 - 0 E
E	N 66 - 40 W	S 48 - 40 E	18 - 0 E

乙種一等運轉士

(午前三問題二時間)

國語

帆布製風取(ウインドセール)ヲ註文スル文

數學算術

(1) 水夫アリ静水ナレバ 1時間 = 2海里ノ漕グベキ = 12海里ノ河ヲ

漕ギ上ル = 6時間ヲ要シタリト云フ依テ水ノ流速ヲ求ム

解 $2\frac{1}{2} - 12 \div 6 = \frac{1}{2}$ 海里

(2) 對米提供船噸數表ヲ見ルニ甲會社ハ4720噸及6316噸ノ二隻ナリ

乙會社ハ三隻ニシテ其三隻ノ噸數ノ平均ハ甲會社ノ二隻ノ平均噸

數ヨリ4148噸多シト云フ然ラバ乙會社提供船ノ噸數合計幾何ナル

カ

解 $(\frac{4720 + 6316}{2} + 4148) \times 3 = 28,998$ 噸

(午後五問題三時間)

航海術

(1) 沿岸航行中三標ノ交叉方位ニテ船位ヲ測定セントスル場合其方位ハ孰レヲ先ニ孰レヲ後ニ測ルベキヤ及ビ其理由ヲ説明セヨ

(解略)

(2) 距等圈航法

北緯三十八度十五分東經百五十度十一分ノ地ヨリ眞針路東へ百七十三海里ヲ航走セリ着達地ノ經度如何

解 d. long = dep × Sec lat. long f = 150 - 11 - 0E
 $\frac{19.104955}{3.238046}$ d. long = $\frac{3 - 40 - 17E}{2.343091}$
 long in = 153 - 51 - 17E

d log = 220.29E

答東經百五十三度五十一分十七秒

(3) 潮時算法

三月七日東經百三十六度五十分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何
 潮候時 六時十四分

E.T. = 11.4 - MT SD = 16 - 13

解	1	2	3	
	5 - 12.9	16 - 42.7	4 - 13.3	5 - 12.9
	22.3	22.3		4 - 13.3
	4 - 50.6	16 - 20.4		59.6
	11.4	11.4		
	4 - 39.2	16 - 9.0		
	4 - 50.6	16 - 20.4		
	1 - 14.9	1 - 10.9		
	3 - 35.7	15 - 9.5		
	6 - 14	6 - 14		
	9 - 49.7 PM	21 - 23.5		
		12		
		9 - 23.5 AM		

答 午前九時二十三分五
 午後九時四十九分七

各等ノ船客數ヲ求ム

解 $\frac{1030-50}{3+1+10} = 70$ 人 二等船客

$70 \times 3 + 50 = 260$ 人 一等船客

$70 \times 10 = 700$ 人 三等船客

(2) 357 海里距レル兩港ヨリ甲乙兩港汽船相向ツテ同時ニ出發セリ
甲ノ速サハ毎時12海里乙ノ速サハ毎時9海里ナリ然ルニ途中乙汽
船ハ事故ノ爲メニ若干時間停船セシテ以テ甲乙兩汽船ハ出發後20
時間ヲ經テ相會セリト云フ乙汽船ハ何時間停船セシカ

解 $20 - (357 - 12 \times 20) \div 9 = 7$ 時間

(3) 定價1200圓ノ物品ヲ其ニ割引ニテ買求メ之ヲ其買價ノ三割ノ利
ヲ見テ他ヘ賣却セリト云フ依テ其買價ヲ求ム

解 $1200 \times \frac{8}{10} \times \frac{13}{10} = 1248$ 圓

第二日午前五問題三時間

航海術

(1) 手用測定器ニ依リテ得タル速力ハ過去一時間ノ航程距離トシテ
日誌ヘ記入スルヲ常トスレドモ果シテ正當ナルヤ否ヤ之ニ對スル
注意ヲ述ヘヨ (解略)

(2) 磁針針路北三十五度東ニ相當スル羅針針路如何

但自差表第二號表ヲ使用スベシ

答 北十九度五十二分東

(3) 自差係數算法

船首羅針儀ノ八主要點ニ於ケル自差各次ノ如クナルトキ係數A,B,
C,D,Eノ値如何

解 船首	自 差	船首	自 差
北	一度三十分東	南	四度三十分西
北東	二十三度五十分東	南西	十度三十分西
東	十八度四十分東	西	十八度〇分西
南東	六度〇分東	北西	十八度四十分西

$A = \frac{N+E+S+W}{4} = \frac{1-30+18-40-4-30-18-0}{4} = -0-35'$

$B = \frac{E-W}{2} = \frac{18-40+18-0}{2} = +18'-20'$

$C = \frac{N-S}{2} = \frac{1-30+4-30}{2} = +3'-0'$

$D = \frac{NE+SW-NW-SE}{4} = \frac{23-50-10-30+18-40-6-0}{4} = +6'-30'$

$E = \frac{N+S-E-W}{4} = \frac{1-30-4-30-18-40+18-0}{4} = -0-55'$

(4) 日出沒方位法

十二月二十日南緯六十六度二十五分西經九十四度十二分ノ地ニ於
ケル日沒ノ羅針方位ヲ南四分ノ三東ニ測ル偏差二十八度十分東ナ
ルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

R Dec = 23-26-27S	TZ = W83-52-45S
	CZ = W98-26-15S
	CE = 14-33-30E
	Var = 28-10-0E(W)
	dev = 13-36-30W

答 十三度三十六分三十秒西

(第二日午後ノ部四問題二時間)

(5) 海圖上ノ矢符ハ某海潮流真正ノ方向速力ト解シテ可ナルヤ否ヤ

(解略)

(6) 中分緯度法

南緯三十五度十六分西經百七十二度十一分ノ地ヨリ南緯二十八度四十七分東經百六十九度二十五分ノ地ニ至ル眞針路員航程ヲ中分緯度航法ニ依リ求ムレバ如何

但眞中分緯度ヲ使用スルニ及ハズ

答 北六十七度二十五分五十五秒西
千〇十三湮、六

(7) 潮時算法

十月二十五日東經百三十度二十七分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何 潮候時九時三十分

答 午前十時三分、四
午後十時二十一分、七

(8) 時辰經度法

五月十八日午前南緯三十九度十七分三十秒ノ地ニ於テ時辰儀ノ十七日十三時三十一分一秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度十七度二十五分三十秒ニ測ル器差ナシ眼高二十五呎ナリ此時辰儀ハ一月二十五日線威平時ニ遅ル、コト四分二十五秒ニシテ三月十四日線威平時ニ遅ル、コト二分十五秒ナリ觀測時ノ經度如何

解 PD = 109-16-34 HA = 20-57-25.2
a = 17-33-29 ET = 3-45.2
SMT = 20-53-40.
GMT = 13-30-21.6
LT = 7-23-18.4 E
Long = 110-49-36 E

答 東經百十度四十九分三十六秒

甲種二等運轉士

(第一日午前四問題三時間)

數學算術

(1) 一旅人アリ東京山田兩驛ノ臨時直通列車ニ乗込マントシテ拾圓紙幣一枚ヲ出シテ二割引ノ三等切符ヲ求メシニ釣錢トシテ六圓六拾四錢ヲ受取レリト云フ若シ同紙幣ヲ以テ二等切符ヲ求メタランニハ二圓四十七錢ノ釣錢ヲ得タルナラント云フ東京山田兩驛間ノ二等三等ノ各賃金ノ差額何程ナルカ

解 $(10.00 - 2.47) - (10.00 - 6.64) \frac{10}{8} = 3$ 圓33錢

(2) 3間ニ4間ナル矩形ノ地面アリ此ノ面積ノ25倍ニシテ之レト相似タル他ノ矩形ノ地面ノ幅及長サ各如何

解 $3 \times \sqrt{25} = 15$ 間
 $4 \times \sqrt{25} = 20$ 間

三角

(3) 次式ノ數值ヲ算出セヨ

解 $\tan 225^\circ - \text{Sec} 315^\circ - \text{Cos} 120^\circ$
 $= \tan(180^\circ + 45^\circ) - \text{Sec}(270^\circ + 45^\circ) - \text{Cos}(90^\circ + 30^\circ)$
 $= \tan 45^\circ - \text{Cosec} 45^\circ - (-\text{Sin} 30^\circ)$
 $= 1 - \sqrt{2} + \frac{1}{2}$
 $= \frac{3 - 2\sqrt{2}}{2}$

(4) 對數 直角三角形ノ直角ヲ夾ム二邊カ111,680ナルトキ斜邊及小邊ニ對スル角如何

解 $\sqrt{111^2 + 680^2} = 689$
 $\tan A = \frac{111}{680} \quad A = 9-16-15$

$$\tan B = \frac{680}{111} \quad B = 80-43-45$$

(第一日午後四問題二時間)

國語

米國航海 = 際シ水夫適任證受有者不足ニツキ會社ニ補充ヲ請求スル
文

英語

次ノ文ヲ和譯スベシ

(1) It is high water at Ryde pier, full and change, at 11^h 20^m and, low water at 4^h 15^m; spring rise 13½ feet, neaps 10 feet.

朔望ニハ「ライデピア」ニ於テハ十一時二十分ニ滿潮トナリ四時十五分ニ低潮トナル大潮昇十三呎二分二小潮昇十呎

(2) During thick or foggy weather a powerfull fog siren is sounded from the additional light house at Dungeness.

天氣濛密又ハ降霧ノ際ハ有効ナル霧中號角ハ「ダンケネス」ニ於ケル増設燈臺ヨリ發セラル。

(3) (a) Red plag, halfmast indicates 12 to 14 feet.

赤旗半揚ハ十二呎ヨリ十四呎ナルコトヲ表示ス

(b) Storm signals are sbown at this port.

暴風信號ハ此港ニ於テ表示セラル

(第二回午前六問題三時間)

航海術

(1) 「ベテントログ」ニ使用スベキ油ハ如何ナル種類ノモノヲ可トスルヤ

(2) 距等圈航法

變經ハ六度二十分ニシテ之ニ相當スル東西距ハ赤道ノ北側ニ於テハ二百四十七海里赤道ノ南側ニ於テハ百九十八海里ナルトキハ東西距ヲ測リタル兩距等圈間ノ南北ノ距離如何

答 六千四百八十三哩、三

(3) 漸長緯度航法

北緯零度二十五分西經百七十八度十一分ノ地ヨリ南緯零度三十五分東經百七十六度三十一分ノ地ニ至ル眞針距及航程ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ムレバ如何

答 南七十九度十八分五十四秒西
三百二十三哩、六

(4) 子午線緯度法

六月二十日東徑五度五十六分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十一度九分二十秒(頂北ニ)測ル器差四分二十秒負眼高四十七呎ナリ緯度如何

解 SAT = 29 ^D - 0 - 0 - 0	Q = 71 - 9 - 20
LT = 23 - 44 E	LE = 4 - 20
GAT = 19 ^D - 23 - 36 - 16	71 - 5 - 0
or 0.4 leas than 29 ^D	Dip = 6 - 45
HV = 2.08	70 - 58 - 15
4	R-P = 17
832	70 - 57 - 58
Dec = 23 - 26 - 16.7	SD = 15 - 46
Cor = .8 -	alt = 71 - 13 - 44
R. Dec = 23 - 26 - 16N	00
	ZD = 18 - 46 - 16N
	Dec = 23 - 26 - 16N
	Lat = 42 - 12 - 32N

答 北緯四十二度十二分三十二秒

(5) 日誌算法

時	針路	航程 哩分	風	風壓	自差
1	SSE $\frac{1}{2}$ E	4 2	E	2p	7° E
2		4 3			
3		5 0			
4		5 2			
5		4 0			
6	NNE	4 1	E	2 $\frac{1}{2}$	9° E
7		3 8			
8		3 5			
9		3 2			
10	SW $\frac{1}{2}$ W	3 5	WNW	1 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{2}$ W
11		3 6			
12		4 0			
1		4 2			
2	N $\frac{1}{2}$ E	4 3	WNW	2 $\frac{1}{2}$	1° W
3		4 4			
4		4 5			
5	SSW	6 2	W	$\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$ W
6		6 4			
7		6 2			
8		6 5			
9	N/W $\frac{1}{2}$ W	6 2	W	$\frac{3}{4}$	10° W
10		5 7			
11		5 3			
12		5 4			

	針路	航程	緯		東西距	
			N	S	E	W
D	S60W	21		10.5		18.2
1	S18E	22.7		21.6	7.0	
2	N14W	14.6	14.2			3.5
3	S 3W	15.3		15.3		

某月六日正午 = 西經四十二度五十八分南緯四十二度十二分 = 在ル某岬ヲ羅針方位東微北二分一北 (船首南南東二分一東 (距離廿一海里) = 測リ夫ヨリ左ノ如ク航行シタルトキハ翌七日正午ノ位置並ニ某岬ヨリノ直航針路及航程如何
但偏差二十度西
潮流磁針方位西南
西へ二十四時間 = 二十六海里
本題ハ方位表ヲ使用スベシ

4	N10E	13.2	13.0		2.3	.8
5	S 6E	25.3		25.2	2.6	
6	N38W	22.6	17.8			13.9
C	S18W	26.		17.4		19.3
			45.0	90.0	11.9	55.7
				45.0		11.9
				45.0		43.8

Co made good = S14W Lat f = 42-12-0 S
dist made good = 63 d lat = 45-0 S
 Lat in = 42-57-0 S
 Long f = 42-58-0 W
 d long = 59-0 W
 Long in = 43-57-0 W

南緯四十二度五十七分
西經四十三度五十七分
南四十四度西
六十三哩

(午後四問題二時間)

(6) 本船已ニ霧中ニアリト雖モ燈臺ニ於テ必ズ霧中信號ヲナスベシト思惟シ得ザル場合ヲ述ベヨ (解略)

(7) 時辰經度法

二月六日午前十一時頃北緯二十八度四十分ノ地ニ於テ時辰儀六日ノ七時二分ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ四十二度五十分十六秒ニ測ル器差ナシ眼高十五呎ナリ此時辰儀ハ昨年十一月十日ニ綠威平時ニ進ムコト一分ニシテ本年一月二日ニ綠威平時ニ遅ル、コト零分九秒ナリ觀測時ノ經度如何

解 PD = 105-46-18 HA = 22-57-4.3
a = 43-1-45 ET = 14-12.6

SMT = 23-11-16.9 答西經百十七度
GMT = 7-2-54.8 五十四分三十
Long T = 7-51-38 秒

Long = 117-54-30 W

8) 出沒方位法

四月十一日南緯四十五度六分西經百十度四十分ノ地ニ於ケル日出
ノ羅針方位ヲ北東四分三東ニ測ル偏差十三度二十分東ナルトキハ
當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

解 R Dec = 8-2-57 S N TZ = E11-26-30 N
CZ = E36-33-45 N
CE = 25-7-15 E
Var = 13-20-0 E (W)
Dev = 11-47-15 E

(9) 時辰儀比較法

一月四日午前八時頃 A, B, C 三箇ノ時辰儀ヲ比較シタルニ次ノ如
シ其比較ノ正否及各時辰儀異狀ノ有無如何

Date	A			B	
	A to B	No.1.diff	No.2 diff	B to C	No.1 diff
Jan. 1st		m s 8-32.4	s 3.0+		m s 10-3.4
" 2nd		8-35.4	3.0+		10-4.2
" 3		8-38.4	3.0+		10-5.0
" 4	h m s A 5 35 49.4 B 5 27 9.0			h m s B 5 30 7.8 C 5 40 12.6	

C			
No.2 diff	A to C	No.1 diff	No.2 diff
s 0.8+		m s 1-31.0	s 2.2-
0.8+		1-23.8	2.2-
0.8+		1-26.6	2.2-
	h m s A 5 42 15.2 C 5 43 39.6		

Aノ第一差トCノ第一差ヲ加ヘタルモノハBノ第一差ニ等シ故ニ比

較ハ正シAノ第二差トBノ第二差ハ變化シCノ第二差ハ變化セズ
ニBノ時辰儀ニ異常アリタリ

甲種壹等運轉士

(第一日四問題三時間)

數 學 算 術

(1) 或汽船ノ乗客總數 150人ニシテ此ノ船賃合セテ壹萬七千七百圓
ナリ而シテ一人ノ船賃三等60圓, 二等200圓, 一等280圓ニシテ一等
船客ノ人數ハ二等船客ノ人數ノ二倍ナリ、三等船客ノ人數如何

解 $17700 \div 150 = 118$ 圓 全體平均船賃

$$\frac{280 \times 2 + 200}{3} = \frac{760}{3} \text{圓} \quad \text{一、二等平均船賃}$$

$$118 \left| \begin{array}{l} \frac{760}{3} \\ 60 \end{array} \right. = 59 \left| \begin{array}{l} \frac{380}{3} \\ 30 \end{array} \right. = 177 \left| \begin{array}{l} 380 \\ 90 \end{array} \right. \begin{array}{l} 87 \\ 203 \end{array}$$

$$150 \times \frac{203}{203+87} = 105 \text{人}$$

(2) 梯形ノ地面アリ坪數 200坪上底ナル表通り23間、高サナル奥行
8間ナリ然ラバ下底ナル裏通りノ間數如何

解 $\frac{200}{8} \times 2 - 23 = 27$ 間

三 角

(3) A, B ガ孰レモ90°以内ノ正角ナルトキニ $\tan A = 2, \tan B = 3$ ナ
レバ A+B ノ値如何

解 $\tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B} = \frac{2+3}{1-6} = -1$

∴ A+B=135°

對數

(4) 三角形=於テ a=675, A=125°-36', B=32°-27' ナルトキ b, c, 各如何

解 b = aSinB / SinA = 622.2

c = aSinC / SinA = 433.1

(第一日午後四問題二時間)

國語

航海中船員二名傳染病=罹リタル類末ヲ船主=報告スル文

英語

次ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) By order dated 26th February 1919, vessel are directed neither to anchor nor to pass through areas thus marked, unless compelled to do so by stress of weather or to avoid accident.

千九百十九年二月二十六日日附ノ命=依リ船舶ノ暴風ノタメ又ハ事變ヲ避クルタメ止ムヲ得ザル場合ノ外ハ此ク標示セル水面内=碇泊シ又其内ヲ通行スベカラズ

(2) These rocks extend one cable in an E by S½S direction from the North pier-head of the port, they just uncover at low water springs.

此岩ハ港ノ北棧橋先端ヨリ東微南二分一南ノ方向一鏈=達シ大低潮=露出ス

(3) About 1000 tons of coal are usuacly in store at Dover, and

vessels of 21 feet draught can receive it alongside the pier.

一千噸内外ノ石炭ハ常=「ト-バー」貯炭所=在ルヲ以テ吃水二

十一呎ノ船舶ハ棧橋=横附シ石炭搭載スルコトヲ得

(第二日午前五問題三時間)

航海術

(1) 俄氏差ノ影響ハ何日位繼續スベキヤ

(2) 太陽子午線高度ヲ測ル場合太陽ノ測者子午線=正中セル瞬時ハ如何ニシテ知ルヤ

(3) 潮時算法

五月十九日西經七十五度五十八分ノ地=於ケル某港ノ高潮時如何 潮候時 六時十分

答 午前九時十五分 午後九時三十七分

(4) 極星緯度法

五月五日午後十一時半頃北緯凡二十五度四十分東經百四十二度三十分ノ地=於テ時辰儀綠威平時一時四十八分三十六秒ヲ指ストキ北極星ノ高度ヲ二十四度三十八分五十秒=測ル器差三分五十秒正眼高五十呎ナリ緯度如何

解 RAMS= 2-49-23.9 Lat=25-41-21N SMT=11-18-36 + RAM=14-7-59.9 答北緯二十五度四十一分二十一秒

(5) 「サムナー」法

四月二十五日午前九時三十分頃北緯凡二十八度三十二分西經凡百二十二度二十分ノ地=於テ時辰儀五時三十五分四十八秒ヲ指ストキ及其後真針路南六十八度西=三十二海里ヲ航走シ同日午後時辰儀十時二十三分五十八秒ヲ指ストキ太陽ノ高度ヲ測リ次ノ如ク時

角ヲ得タリ此時辰儀ハ綠威平時ニ遲速ナシ後測時ノ本船經緯度ヲ「サムナー」式經緯度法ニ依リ求ムレバ如何又前後兩測時ニ於ケル太陽ノ眞方位ヲ A, B, C 表ニテ求ムレバ如何

解 時角 前測二時三十分五十五秒
後測二時十四分二十四秒

	48N	
前 測		後 測
Long = 122-24-51W		Long = 122-53-9W
Lat = 28-32-0N		Lat = 28-20-0N
C = +.320		C = +.392
S74E		S71W

海圖ニ依リ

Lat = 28-38-30N
Long = 123-2-0W

答 北緯二十八度三十八分三十秒
西經百二十三度二分

(午後ノ部)

(6) 六分儀ヲ使用セザル時其正切螺 (Tangent screw) ノ位置ニ付テノ注意及其理由ヲ述ベヨ

(7) 自差算法

羅針自差係數 ABCD 及 E ノ値ヲ夫々 (+) 十五分 (+) 十八度 (+) 二度 (+) 三度五十八分 (-) 三十分 トン 西北西及北西ノ羅針儀各點ニ對スル自差ヲ算出スベシ

船首	A	B Sin ² ϕ	C Cos ² ϕ	D Sin ² ϕ	E Cos ² ϕ
	+0-15	(+)18-0	(+)2-0	(+)3-58	(-)0-30
WNW	(+)0-15	(-)16-38	(+)0-46	(-)2-48	(+)0-21
NW	(+)0-15	(-)12-44	(+)1-25	(-)3-58	0

自差	
(-)18-4	十八度四分西
(-)15-2	十五度二分西

(8) 近午緯度法

十月七日午後東經七十度ノ地ニ於テ時辰儀七時七分四十一秒ヲ示ストキ太陽ノ下邊高度ヲ三十七度二分十五秒(頂北)ニ測ル器差ナシ眼高十八呎ナリ此時辰儀ハ綠威平時ニ遅クル、コト十六分十九秒ナリ觀測時ノ緯度如何

解 HA = 0-15-49.4 A = 5-7-36S
a = 37-12-56 B = 52-40-58N
R Dec = 5-6-53 S Lat = 47-33-22N

答 北緯四十七度三十三分二十二秒

(9) 遲速算法

十月二十二日午前八時三十分頃時辰儀十時五十八分四十秒ヲ指ストキ太陽ノ下邊高度ヲ二十度十四分五十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ノ地ニアル日高國襟裳岬燈臺ヲ眞方位北二十度西距離十九海里ニ測ル器差二分十五秒正眼高二十八呎ナシ此時辰儀綠威平時ニ對スル遲速如何

解 PD = 100-34-31 HA = 20-39-23
a = 20-25-28 ET = 15-14.3
SMT = 20-24-8.7
LT = 9-33-34.8E
GMT = 10-50-34
CT = 10-58-40
OE = 0-8-6 fast on GMT

答 八分六秒速

甲種船長

(第一日午前四問題三時間)

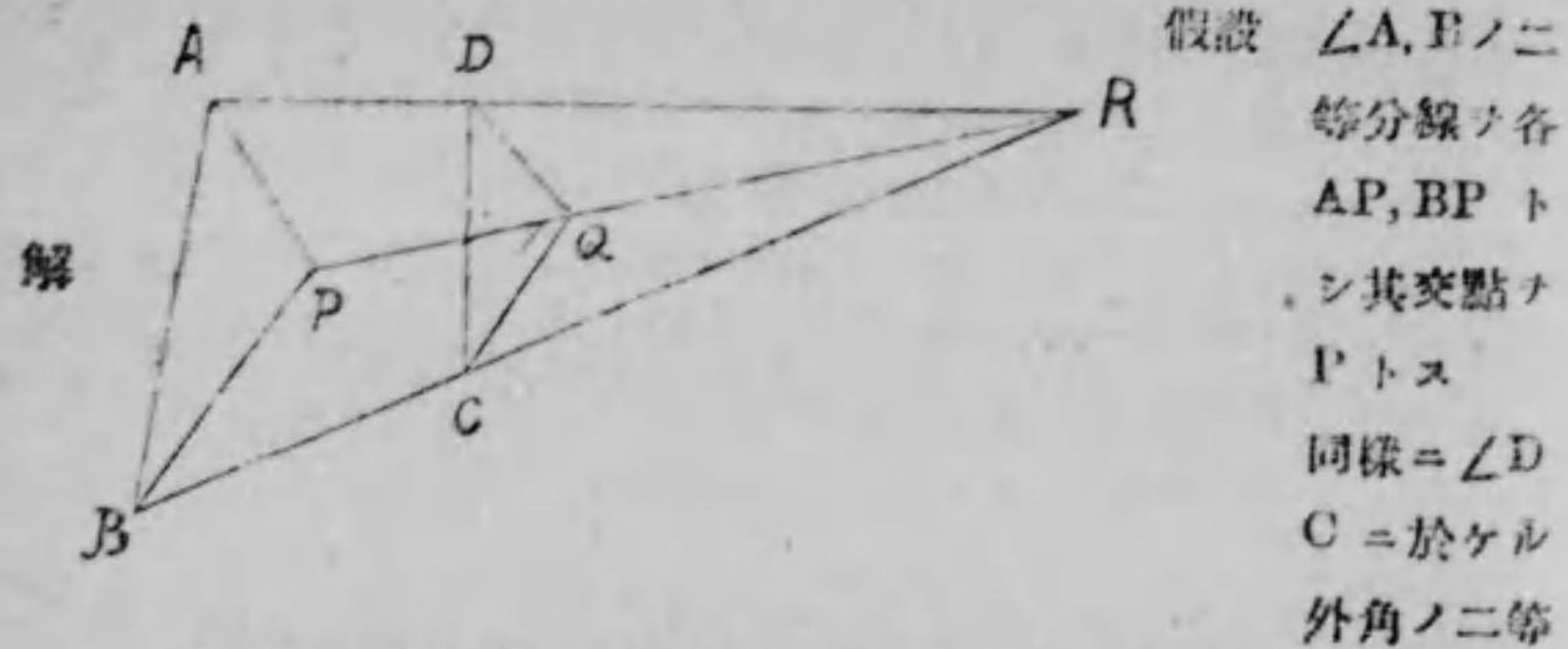
算術

(1) 甲地産米一俵ノ價カ16圓35錢ナルトキ乙地ニテハ16圓20錢ナリ
 一段歩ノ收穫高ハ平年作ニテ甲ハ乙ヨリ一割少シ或年甲地ハ平年
 ノ8分作乙地ハ平年ノ7分作ナルトキ甲地一町六段八畝ノ所有者
 ハ412圓02錢ノ收入アリトスレバ乙地ノ二町三段四畝ノ所有者ハ
 何程ノ收入アルカ

解 $412.02 \times \frac{16.20 \times 10 \times 7 \times 231}{16.35 \times 9 \times 8 \times 168} = 552 \text{圓} 82 \text{錢} 5 \text{厘}$

幾何

(2) 四角形 ABCD ノ相隣レル角 A, B ノ二等分線ノ交點 P ト他ノ
 二角ノ外角ノ二等分線ノ交點 Q ト對邊 BC, AD ノ各延長ノ交點 R
 トノ三點ハ同一ノ直線上ニアルコトヲ證セヨ



解

假設 $\angle A, B$ ノ二
 等分線ヲ各
 AP, BP ト
 シ其交點ヲ
 P トス
 同様ニ $\angle D$
 Cニ於ケル
 外角ノ二等

分線又ハ其延長ヲ DQ, CQ トシ其交點ヲ Q トス
 Rニ邊 AD, BC ノ延長ガ出合フ點トスルトキハ

P, Q, R ノ三點ハ一直線上ニアリ

證明 點Pハ $\angle A, \angle B$ ノ二等分線ノ點ナレバ邊 AD, BC ヨリ等距離ニアリ、同様ニQモ亦 AD, BC 及其延長ヨリ等距離ニアリ而シテ AD, BC ノ延長ガ Rニ於テ交ルトキ $\angle ARB$ ノ二邊ヨリ等距離ニアル點ハ總テ其二等分線上ニアル可キヲ以テ P, Q 亦其二等分線上ニアリ即チ P, Q, R ハ一直線上ニアリ

三角

(3) A', B', C' ガ三角形 ABC ノ各角 A, B, C ノ補角ナルトキハ次式ヲ證セヨ $2bc \text{vers} A' + 2ca \text{vers} B' + 2ab \text{vers} C' = (a+b+c)^2$

解 左側 $= 2bc(1 - \cos A') + 2ca(1 - \cos B') + 2ab(1 - \cos C')$
 $= 2bc(1 + \cos A) + 2ca(1 + \cos B) + 2ab(1 + \cos C)$
 $= 4bc \cos^2 \frac{A}{2} + 4ca \cos^2 \frac{B}{2} + 4ab \cos^2 \frac{C}{2}$
 $= 4bc \frac{s(s-a)}{bc} + 4ca \frac{s(s-b)}{ca} + 4ab \frac{s(s-c)}{ab}$
 $= 4s(3s-a-b-c) = 4s^2 = (2s)^2 = (a+b+c)^2$

對數

(4) 三角形ニ於テ $a=900, b=891, c=801$, ナ知リテ次式ニ依リ A, Bヲ求メヨ

$$\text{hav } A = \frac{(P-b)(P-c)}{bc} \quad \text{hav } B = \frac{(P-c)(P-a)}{ca}$$

但シ Pハ三邊ノ和半ナリ

答 $A = 64^\circ 0' 38''$
 $B = 62^\circ 51' 32''$

(第一日午後四問題二時間)

國語

航海中颶風 = 襲ハレ甲板積ノ貨物動搖シテ舷側 = 損傷ヲ生ニタル顛末ヲ船主 = 報告スル文

英語

次ノ英文ヲ和譯スベシ

(1) No. 3 basin is of 14 acres area; at its south-western Corner is extensive wharfage used as a coal store from which vessels may coal alongside.

第三内灣ハ面積十四「エーカー」ニシテ其南西隅 = 貯炭所トシテ使用セラル、廣大ナル棧橋アリテ船舶ノ横附探炭スルコトヲ得

(2) The approach to Poole harbour between the Banks fronting its entrance is narrow and no stranger should attempt to enter without a pilot.

港口前面ノ沙洲間ヲ通ジテ「プール港」ニ到ル進路ハ陝隘ナレバ不案内者ハ水先人ナシニ入港スベカラズ

(3) A red conical buoy is moored in 4 fathoms off the south-east side of the rocks.

赤圓錐形浮標ハ岩礁ノ南東側沖四尋ノ所ニ碇置ス

(第二日午前四問題三時間)

航海術

(1) 磁氣子午線トハ如何

(2) 恒星子午線緯度法

九月十五日北緯凡三十度東經百四十二度三十分ノ地ニ於テ a Pegasi(Markab) 星ノ子午線經過時ハ平時ノ何時頃ナリヤ又其子午線高度ヲ七十四度四十二分五十秒(頂北)ニ測ル器差三分五十秒正眼高三十呎ナリ緯度如何

答 午後十一時二十六分四十八秒
北緯三十度四分十七秒

(3) 太陰子午線緯度法

三月二十八日午後東經百六十五度三十分ノ地ニ於テ太陰子午線經過時ハ平時ノ何時頃ナルヤ又太陰ノ下邊子午線高度ヲ六十度四十二分五十秒(頂北)ニ測ル器差二分四十秒負眼高五十呎ナリ緯度如何

解	SMT = 9-47-42	∠ = 60-42-50
	LT = 11- 2	IE = 2-40
	GMT = 22-45-42	60-40-10
		Dip 6-58
		60-33-12
		SD 16- 8
		60-49-20
	Cor I 27-45	
	Cor II 5	
	Talt = 61-17-10	
	90	
	ZD = 28-42-50N	
	Dec = 11-14-57N	
	Lat = 39-57-47N	

答 北緯三十九度五十七分四十七秒

(4) 「ジョンソン」法

十一月二十三日午前九時二十分頃北緯凡四十二度十二分西經凡六十七度五十分ノ地ニ於テ時辰儀一時五十三分五十六秒ヲ指ストキ及其後眞針路南二十五度東ニ距離二十一海里ヲ航走シ同日午前時辰儀三時二十三分五十八秒ヲ指ストキ太陽ノ高度ヲ測リ次ノ如ク時角ヲ得タリ此時辰儀ハ緯度平時ニ遲速ナシ後測時ノ經緯度ヲ「ジョンソン」式兩高度經緯度法ニ依リ求ムレバ如何

時角 前測二時五十二分 後測一時二十二分

解 前測 測
 Long = 74-55-0W Long = 74-55-15W
 dlong = 12-0E
 L = 74-43-0W C' = +3.448
 C = +1.512

Lat = 41-57-17N
 Long = 74-33-30W

答 西經七十四度三十三分三十秒
 北緯四十一度五十七分十七秒

(第二日午後二問題一時間)

(5) 一船アリ其地理的位置ノ變化ニ依リ主要傾船差ハ如何ニ變化スベキヤ

(6) 恒星近午後緯度法

六月七日午後九時頃北緯凡二十八度十分東經百二十八度三十二分ノ地ニ於テ時辰儀零時廿二分五十四秒ヲ指ストキ子午線ノ近傍ニアル α Bootis (Arcturus) 星ノ高度ヲ八十一度十二分四十秒(頂北)ニ測ル器差三分十秒負眼高三十五呎ニシテ此時辰儀ハ綠威平時ニ進ムコト二分十二秒ナリ緯度如何

解 HA = 0-12-43.3 A = 19-38-56N
 α = 81-3-32 B = 8-25-50N
 Lat = 28-4-46N

(第三日午前三問題三時間)

(7) 自差算法

羅針自差係數 ABCD 及 Eノ值ヲ夫々(-)一度(-)二十度四十五分(-)六度(+)九度一分(-)三十分トシ北、北東、東、東北東ノ羅針儀各點ニ對スル自差ヲ算出セヨ (解略)

(8) 恒星時辰經度法

五月一日午前零時三十分頃北緯七度三十二分西經凡十六度二十分ノ地ニ於テ時辰儀一時五十分ヲ指ストキ α Lyroe (Vega) 星(子午線東方)ノ高度ヲ三十五度二十五分ニ測ル器差四分十秒負眼高五十呎ニシテ此時辰儀ハ綠威平時ニ進ムコト三分十二秒ナリ緯度如何

解 PD = 51-18-7 HA = 20-33-56.4
 α = 35-12-30 RA* = 18-34-5.6
 RAM = 39-13-2
 RAMS = 2-31-39
 SMT = 12-41-23
 GMT = 13-46-48
 LT = 1-5-25W
 Long = 16-21-15W

答 西經十六度二十一分十五秒

(9) 汽船アリ一時間十二海里ノ速力ヲ以テ千五百海里ノ航程ヲ航行シタルニ石炭百八十噸ヲ消費シタリト云フ今殘炭百二十噸ヲ以テ千六百海里ノ航程ヲ航行セントスルニ一時間何海里ノ速力トナスベキヤ

但航海ハ同一狀態ヲ以テ繼續セラルベキモノト假定ス

解 180 : 120 = 12² × 1500 : x^2 × 1600

$$\therefore x = \sqrt{\frac{12 \times 12 \times 1500 \times 120}{180 \times 1600}} = 9.43$$

答 九漚四八

機 關 部

三 等 機 關 士

(午前兩科ニテ二時間)

國語

下船治療中ノ友人ヲ見舞フ友

算術

(1) 次ノ分数ヲ簡單ニセヨ

$$\frac{92\frac{1}{4} - 68\frac{1}{2}}{12\frac{1}{4}} \times 4\frac{1}{5}$$

解

$$= \frac{\frac{369}{4} - \frac{274}{4}}{\frac{49}{4}} \times \frac{21}{5}$$

$$= \frac{95}{4} \times \frac{4}{49} \times \frac{21}{5} = \frac{57}{7} = 8\frac{1}{7} \text{ 答}$$

(2) 水槽アリ内法縦横各三尺五寸深サ四尺三寸ナルトキハ其容積幾立方尺ナルカ

解 $3.5 \times 3.5 \times 4.3 = 52.675$ 立方尺 答

二等機關士 (發動機ヲ含ム)

(午後二時間)

機關術

- (1) 瓣及嘴ニシテ(一)手ヲ以テ開閉スルモノ(二)自働ノモノ(三)主機ノ働キニ依リ開閉スルモノ等ノ重モナルモノヲ舉ゲヨ。(解略)
- (2) 古キ汽罐ニ於テハ通常何レノ部分カ腐蝕シ居ルヤ又如何ニシテ其ノ程度ヲ驗スルヤ。(解略)

(3) 二聯成汽機及三聯成汽ニ於ケル汽蓄ノ數及其ノ配置方ヲ説明セヨ。(解略)

(午前兩科ニテ二時間三十分)

國語

書籍ノ買入レ方ヲ友人ニ依頼スル文

算術

(1) 次ノ數價如何

$$\frac{8^3 - (5-3)^4}{5^3} = \frac{512 - 16}{125} = 3.968 \text{ 答}$$

(2) 螺旋軸ノ卷金アリ内徑7吋外徑8吋長サ29吋ナルトキハ其ノ重量如何

但卷金ノ材料一立方吋ヲ以テ0.3 封度トス

解 $0.3 \times \left\{ \left(8\frac{1}{2}\right)^2 - (7)^2 \right\} \times 0.7854 \times 29 = 158.8667$ 封度

(3) 甲乙ノ汽船アリ毎時ノ速サ甲ハ9哩乙ハ11哩ナリ今甲ガ出發シテヨリ4時間ノ後乙ガ甲ト同方向ニ同所ヲ出發セルトキハ何時間ノ後乙ハ甲ニ追ヒ付クベキヤ

解 $9 \times 4 \div (11 - 9) = 18$ 時間 答

一等機關士

(第三日午前四時間)

機關術

- (1) 平坦滑凝ノ摩擦ヲ減少スル裝置及通例取扱上成ルベク之ヲシテカラシムル方法如何。(解略)
- (2) 「ハイドロキネーター」ノ構造効用並ニ取扱法如何。(解略)

(3) 船用機關 = 於テ表面冷汽器ノ使用 = 伴フ利益ヲ述ベヨ (解略)

(4) 汽筒兩端 = 於ケル汽力圖ノ面積ハ其ノ和 3.5 平方吋ニシテ「ペンシル」ハ壓力30吋度ニ對シ一吋動クモノトセバ汽力圖ノ長サ4吋時吸錫ノ徑18吋行長 2呎汽機 1分間ノ回轉數56ナルトキハ實馬力幾何

解 $\frac{3.5}{4.25 \times 2} \times 30 = 12.35$ 听/平方吋... 平均有效壓力

$\frac{18^2 \times 0.7854 \times 12.35 \times 2 \times 2 \times 56}{33000} = 21.3$... 求ムル實馬力

答 21.3 馬力

(5) 汽船アリ出港ノトキ汽機回轉計915647ニシテ其後一回〇ヲ示シ003427ヲ示セルトキ故障ノ爲メ一時汽機ヲ停止セリト云フ今螺旋推進器ノ心距16呎失脚12%ナリトセバ航程幾何

解 第一回零ニナル迄ノ回轉數ハ $1000000 - 915647 = 84353$

第二回零ニナル迄ノ回轉數 1000000

其後停止迄 " 3427

合計セバ..... 1087780

∴ 航程 $\frac{16 \times 1087780 \times (100 - 12)}{6080 \times 100} = 2519.07$

答 2519.07海里

(第二日午前兩科ニテ三時間三十分)

國語

火爐變形ニ關スル願末報告書

物理

(1) 長サ 3呎幅2呎深サ2呎ナル矩形断面ヲ有スル船ヲ海水ニ浸セシ

= 1呎タケ沈メタリト云フ今此ノ船ノ上ニ未知ノ重量ヲ乗セシニ其吃水1呎6吋トナリタリト云フ然ラバ此ノ未知ノ重量幾何

解 船ノ斷面積ハ $3 \times 2 = 6$ 平方呎

未知ノ重量ノ爲メニ増シタル吃水 $1.5 - 1 = 0.5$ 呎

∴ 船沈ミタル容積 $6 \times 0.5 = 3$ 立方呎

未知重量 $64 \times 3 = 192$ 听 答

(2) 小刀ガ柄ヨリ抜ケカ、リタルトキ柄ヲ打テバ嵌入スルハ何故ナルカ

解 慣性抵抗ニヨル即チ柄ハ打タレタル方向ニ進マントスルモ小刀ハ己ガ重量ノ比較的大ナルガ爲メ慣性ニヨリ其位置ニ止マラントス故ニ柄ハ嵌入スルナリ

(3) 氣壓計ノ硝子管ヲ傾クルトキハ管内ノ水銀柱ノ上リ下リニ變化アルカ又管ノ大小ハ水銀柱ノ高サニ關係ヲ有スルカ (解略)

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數學算術

(1) 縦7寸5分横3寸6分厚サ 3寸ノ煉瓦石ヲ以テ最小ナル立方體ニ積ミ重ムルニハ幾何ヲ要スルカ

解 7.5 3.6 3.0 ノ最小公倍數ヲ求メ 90.0 ヲ得

$\frac{90.0}{7.5} \times \frac{90.0}{3.6} \times \frac{90.0}{3.0} = 12 \times 25 \times 30 = 9000$ 枚 答

(2) 300人ノ工夫ヲ使役シテ150日ニ成功スベキ見込ノ工事アリ着手シテヨリ30日ヲ經テ工事ヲ中止セリ夫ヨリ20日ヲ經テ再ビ工事ヲ始メ最初ノ豫定ヨリ10日早く成功セシメシメハ前ノ工夫ニ尙ホ幾人ヲ増セバ可ナルカ

解 $\frac{300 \times (150 - 30)}{150 - 30 - (20 + 10)} - 300 = 100$ 人

代 數

(1) 三角形ノ頂點ニ置カレタル甲乙丙ノ三市アリ甲ヨリ乙ヲ經テ丙ニ至ル距離ハ33里乙ヨリ丙ヲ經テ甲ニ至ル距離ハ39里丙ヨリ甲ヲ經テ乙ニ至ル距離ハ36里ナリト云フ各市ノ距離各幾何

解 甲乙間ノ距離ヲ x 里
 乙丙間ノ距離ヲ y 里
 丙甲間ノ距離ヲ z 里トスレバ
 $x + y = 33 \dots\dots(1)$
 $y + z = 39 \dots\dots(2)$
 $z + x = 36 \dots\dots(3)$

(1)+(2)=(3)
 $2y = 36$
 $y = 18$ 甲乙間 15里
 $x = 33 - 18 = 15$ 乙丙間 18里
 $z = 39 - 18 = 21$ 丙甲間 21里

(2) 或人金12圓ヲ以テ「モスリン」若干碼ヲ買ヘリ若シ同金額ニテ3碼多ク買ヒ得ルトセバ前ヨリ1呎ニ付30錢安シト云フ最初幾碼買ヒ入レシカ 但1碼ハ3呎ナリ

碼 x ナ若干碼トスレバ
 $\frac{12}{x} = \frac{12}{x+3} + 0.3 \times 3$
 $12x + 36 = 12x + 0.9x^2 + 2.7x$
 $x^2 + 3x - 40 = 0$

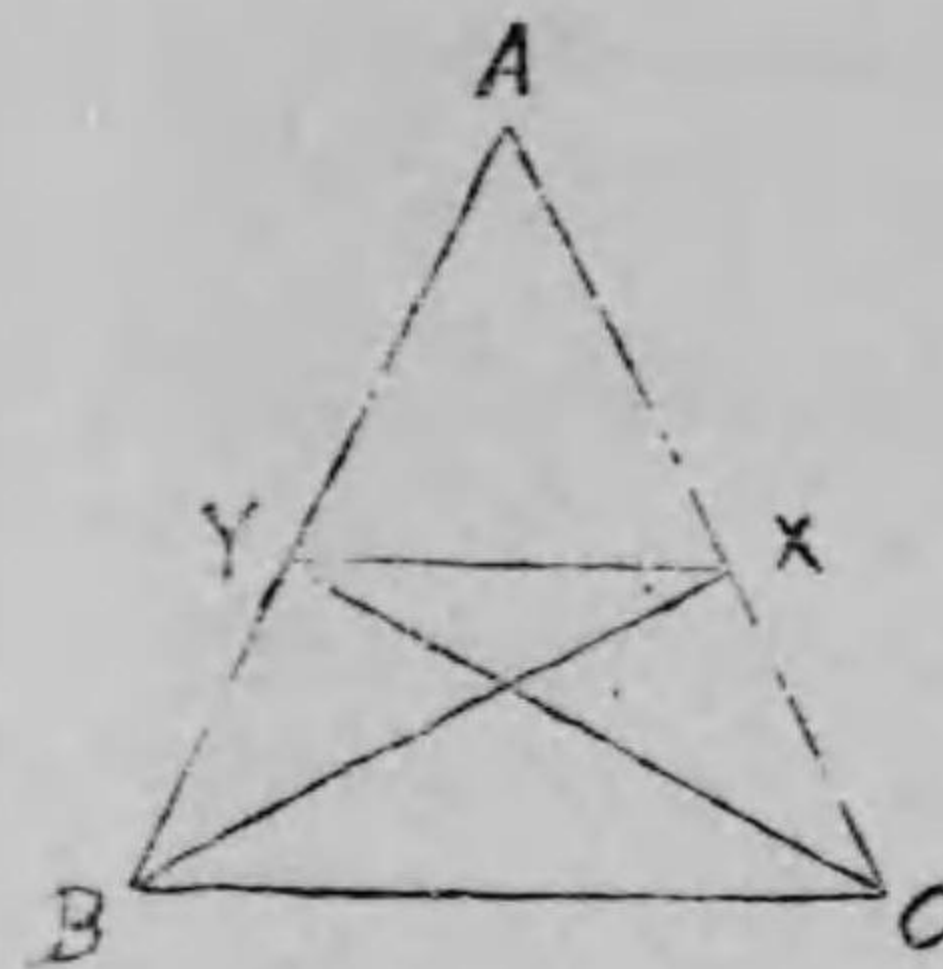
$(x-5)(x+8) = 0$
 $x = 5$ or -8 答 5碼

(第一日午後一時間三十分)

幾 何

(1) 二等邊三角形 ABC ノ底角 B, C ノ各二等分線ヲ BX, CY シテ夫々對邊ト X, Y ニ於テ相會センムルトキハ BY, CX, XY ハ相等シキコトヲ證セヨ

證明



$\triangle ABX, \triangle ACY$ = 於テ
 $AB = AC$
 $\angle A$ ハ共通
 $\angle \frac{B}{2} = \angle \frac{C}{2}$
 故 = 此二三角形ハ合同ニシテ $AX = AY$

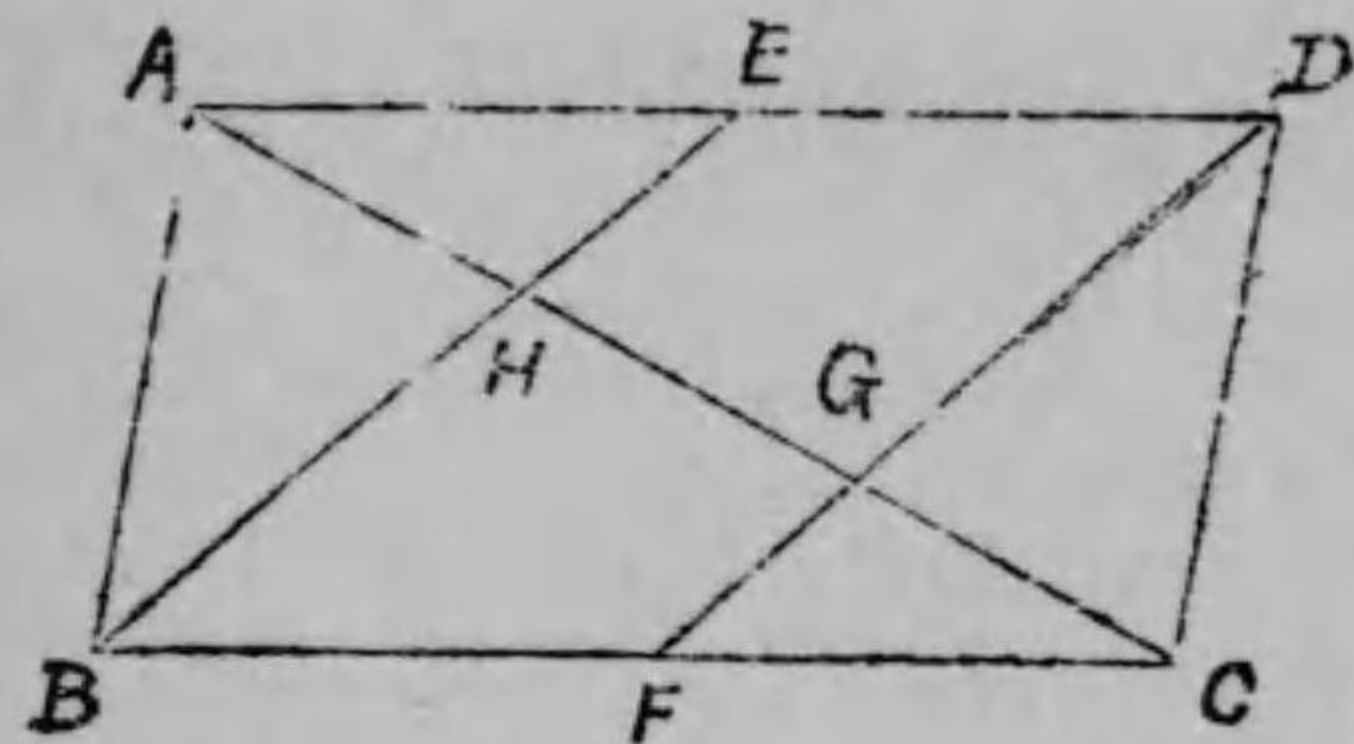
從テ $\triangle AYZ$ ハ等邊ナルヲ以テ

$\angle X = \angle Y$ 及 $\angle Y = \angle B, \angle X = \angle C$
 $\angle AXY = \angle YXB + \angle YBX = \angle B$
 $\angle YXB = \angle YBX$

即 $\triangle YBX$ ハ二等邊ナルベク $BY = YX$
 同様 = $\triangle XYC$ = 於テ $XY = XC$
 即 $BY = YX = XC$

(2) 平行四邊形ノ相對スル角ノ頂點ヨリ各其ノ對邊ノ中點ニ引ク直線ハ對角線ヲ三等分ス其證ヲ問フ

答



假设 $\square ABCD$ の相
對スル角 B D の
頂點ヨリ各ノ對
邊 AD, BC ノ中
點 E 及 F へ引ク
直線 BE, DF へ
對角連結線 AC

ヲ三等分ス

證明 $ABCD$ へ平行四邊形ナルヨリ邊 BC, AD へ平行且相等シ故ニ
其各ノ半ナル ED, BF モ亦相等シク且平行ナリ即 BFDE へ
平行四邊形ナリ

故ニ三角形 BCH へ於テ FG へ BC ノ中點ヲ過ギ $\therefore BH$ 邊 へ平行ナルヲ
以テ G へ HC ヲ二等分ス

同様ニ $\triangle AGD$ へ於テ EH へ AD ノ中點 E ヲ過ギ $\therefore GD$ へ平行ナル
爲 H へ AG ヲ二等分ス 即 $AH = HG = GC$

故ニ AC へ直線 BE, DF へヨリ三等分セラル

機 關 長

(第一日午前兩科ニテ三時間)

數 學 代 數

(1) 机アリ机上ノ面積ハ1350平方寸ニシテ高サハ縱ヨリ 2尺短ク横
ハ縱ト高サトノ平均ヨリ 5寸短シト云フ机ノ各寸法如何

解 縱ヲ x 寸

横ヲ y 寸

高サヲ z 寸トスレバ

$$xy = 1350 : x - 20 = z : y = \frac{x+z}{2} - 5$$

第三式 = 第二式ノ z ノ價ヲ入ルレバ

$$y = \frac{x+x-20}{2} - 5 = x - 15$$

此値ヲ第一式ニ入レ

$$x(x-15) = 1350$$

$$x^2 - 15x - 1350 = 0$$

$$(x-45)(x+30) = 0$$

$$\therefore x = 45 \text{ or } -30 \quad \text{縱ハ4尺5寸}$$

$$45 - 20 = z = 25 \quad \text{高サ2尺5寸}$$

$$45 - 15 = y = 30 \quad \text{横ハ3尺}$$

(2) 或日ニ於テ温度ハ午前五時ヨリ同十一時迄ハ毎時ニ付 $\frac{1}{2}^\circ$ 昇
ル而シテ其等ノ時ノ温度ノ總和平均ハ 10° ナリト云フ午前九時ニ
於ケル温度如何

解 $s = \frac{1}{2} \{ 2a - (n-1)d \} n$

$$10 \times y = \frac{1}{2} \left\{ 2a + 6 \times \frac{1}{2} \right\} 7$$

$$10^\circ = a + \frac{3^\circ}{2}$$

$$a = 8\frac{1^\circ}{2}$$

$$l = a + (n-1)d$$

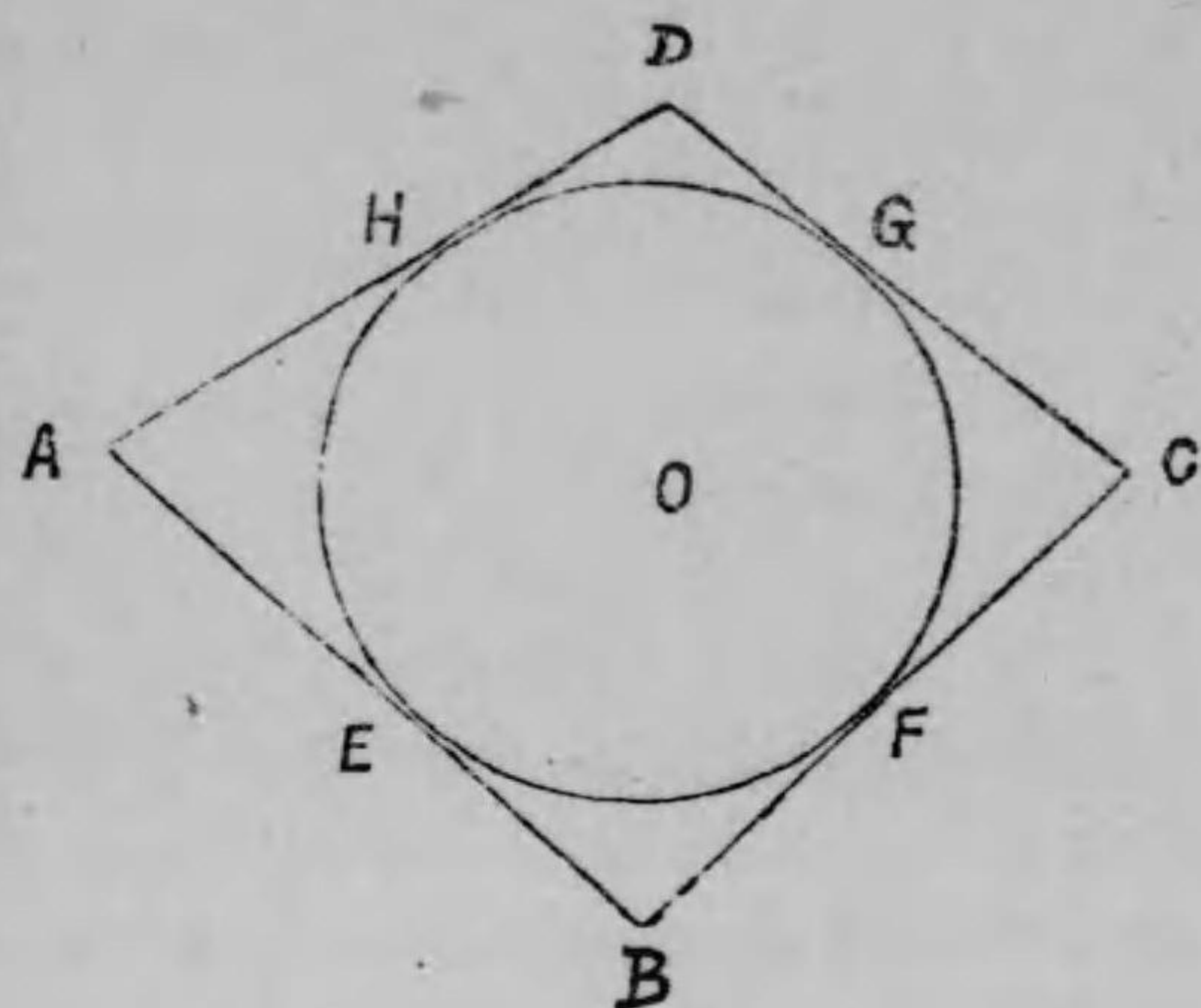
故ニ九時ニ於ケル温度ハ

$$l = 8\frac{1^\circ}{2} + 4 \times \frac{1^\circ}{2} = 10\frac{1^\circ}{2} \quad \text{答}$$

幾何

(1) 圓 = 外接スル四邊形ノ兩對邊ノ和ハ相等シ其證ヲ問フ

解



假設 中心Oヲ有スルEFGH = 外接スル四邊形ABCDノ對邊 AB, 終結 CDノ和ハ AD, BCノ和 = 等シ

證明 圓外ノ一點Aヨリ圓周ニ至ル切線 AE, AHノ長サハ相等シ

同様ニ BE = BF; CF = CG; DG = DH ナリ

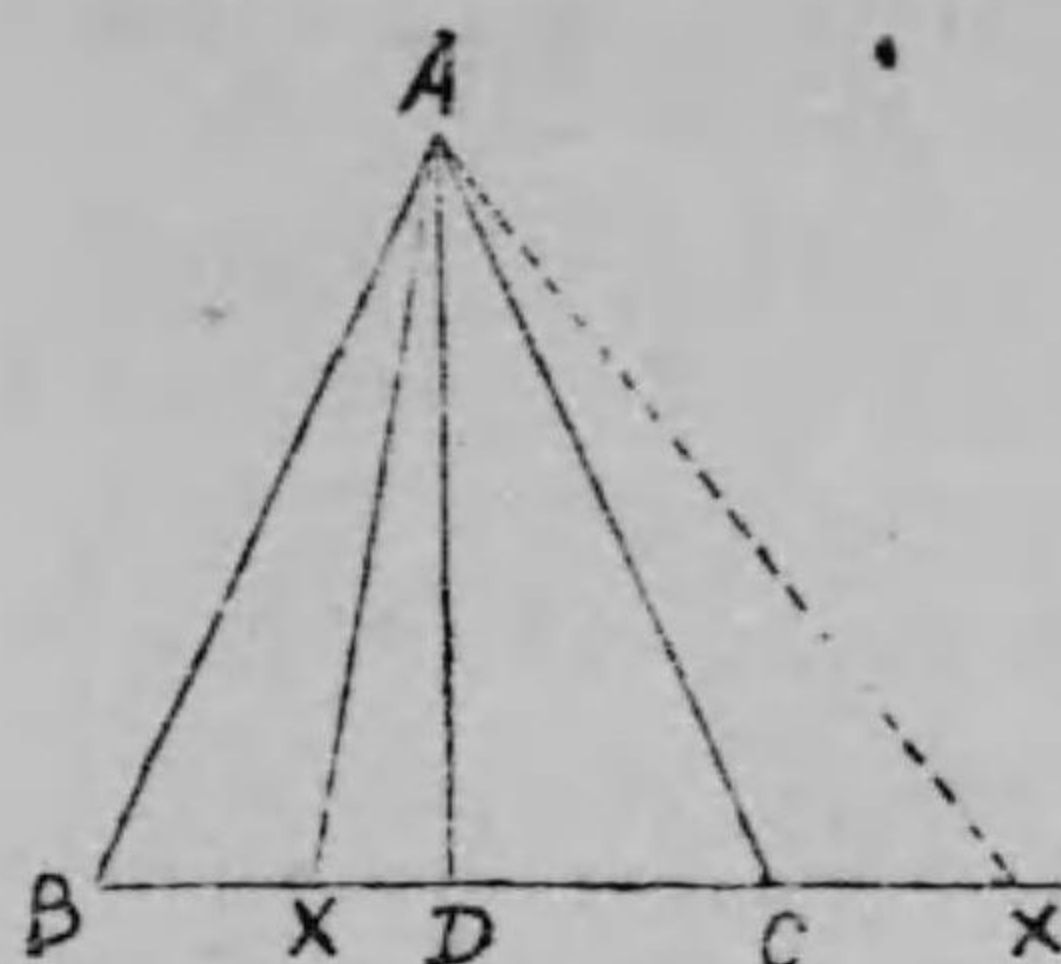
$$\therefore AE + EB + CG + DG = AB + CD$$

$$\wedge BF + FC + AH + HD = BC + AD = \text{等シ}$$

(2) Xヲ二等邊三角形ABCノ底邊BC或ハ其延長線上ノ一點トスレ

バ次ノ關係アルコトヲ證セヨ

$$\overline{AB}^2 \cdot \overline{AX}^2 = \overline{BX} \cdot \overline{CX}$$



證明 AヨリBCニ垂線ADヲ下ル時ハDハBCノ中點ナリ

$$\overline{AX}^2 \sim \overline{AB}^2 = \overline{BD}^2 + \overline{XD}^2$$

然ルニ $\overline{BD}^2 \sim \overline{XD}^2$ ハ $(BD + XD)$ ト $(BD \sim XD)$ トノ包△矩形ニ等シ

而シテ $BD = CD$

$$BD + XD = XC$$

$$BD \sim XD = XB$$

$$\therefore \overline{AX}^2 \sim \overline{AB}^2 = \overline{BX} \cdot \overline{CX} \text{ ナリ}$$

(第一日午後一時間三十分)

三角法

(1) 恒等式 $\operatorname{cosec} \alpha = \cot \frac{1}{2} \alpha - \cot \alpha$ ナ證セヨ

解

$$\text{右邊} = \frac{\cos \frac{1}{2} \alpha}{\sin \frac{1}{2} \alpha} - \frac{\cos 2 \times \frac{1}{2} \alpha}{\sin 2 \times \frac{1}{2} \alpha}$$

$$= \frac{\cos \frac{1}{2} \alpha}{\sin \frac{1}{2} \alpha} - \frac{\cos^2 \frac{1}{2} \alpha - \sin^2 \frac{1}{2} \alpha}{2 \sin \frac{1}{2} \alpha \cos \frac{1}{2} \alpha}$$

$$= \frac{2 \cos^2 \frac{1}{2} \alpha - \cos^2 \frac{1}{2} \alpha + \sin^2 \frac{1}{2} \alpha}{2 \sin \frac{1}{2} \alpha \cos \frac{1}{2} \alpha} = \frac{1}{2 \sin \frac{1}{2} \alpha \cos \frac{1}{2} \alpha}$$

$$= \frac{1}{\sin \alpha}$$

$$= \operatorname{Cosec} \alpha$$

(2) 三角形ノ三邊カ 60, 91, 109 ナルトキ最大ナ

$$\text{解 } \cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \quad \begin{array}{l} 60 = a \\ 91 = b \\ 109 = c \end{array}$$

$$\cos C = \frac{60^2 + 91^2 - 109^2}{2 \times 60 \times 91}$$

$$= \frac{3600 + 8281 - 11881}{10920}$$

$$= 0$$

C = 90° 答

「第二日午前兩科ニテ三時間三十分」

英語

下ノ英語ヲ譯セヨ

(1) The escape valves should be examined occasionally, especially those at the bottom of the low pressure cylinder, being very liable to get choked up with oil and dirt if long neglected.

逃出口ハ時々之ヲ檢査セザルベカラズ殊ニ低壓汽筒ノ底部ニアルモノニアリテハ之ヲ長ク等閑ニ附スルトキハ油ヤ塵芥ノ爲メニ能ク閉塞シ易キガ故ニ特ニ然リトス

(2) It is best to move the engines a few inches every day when in Port.

船ガ港ニ碇泊中ハ毎日其ノ機械ヲ數吋宛動カスコトハ尤モヨキコトナリ

(3) The steam having cleaned away, we found upon examination that the damage was even more serious than we expected.

蒸汽ヲ一掃シテ檢査セシニ吾人ガ豫期セシヨリモ遙ニ其ノ毀損ノ

重大ナルコトヲ發見セリ

物理力學

(1) 蓄電池ノ液中ニ浮秤ヲ入レ置クトキハ其ノ蓄電及放電ニ從テ其ノ示度異ナルト云フ其ノ理由如何

解 蓄電池ニ充電スルトキハ其ノ液ノ密度濃厚トナル而シテ充電前後ノ密度ノ差 .05

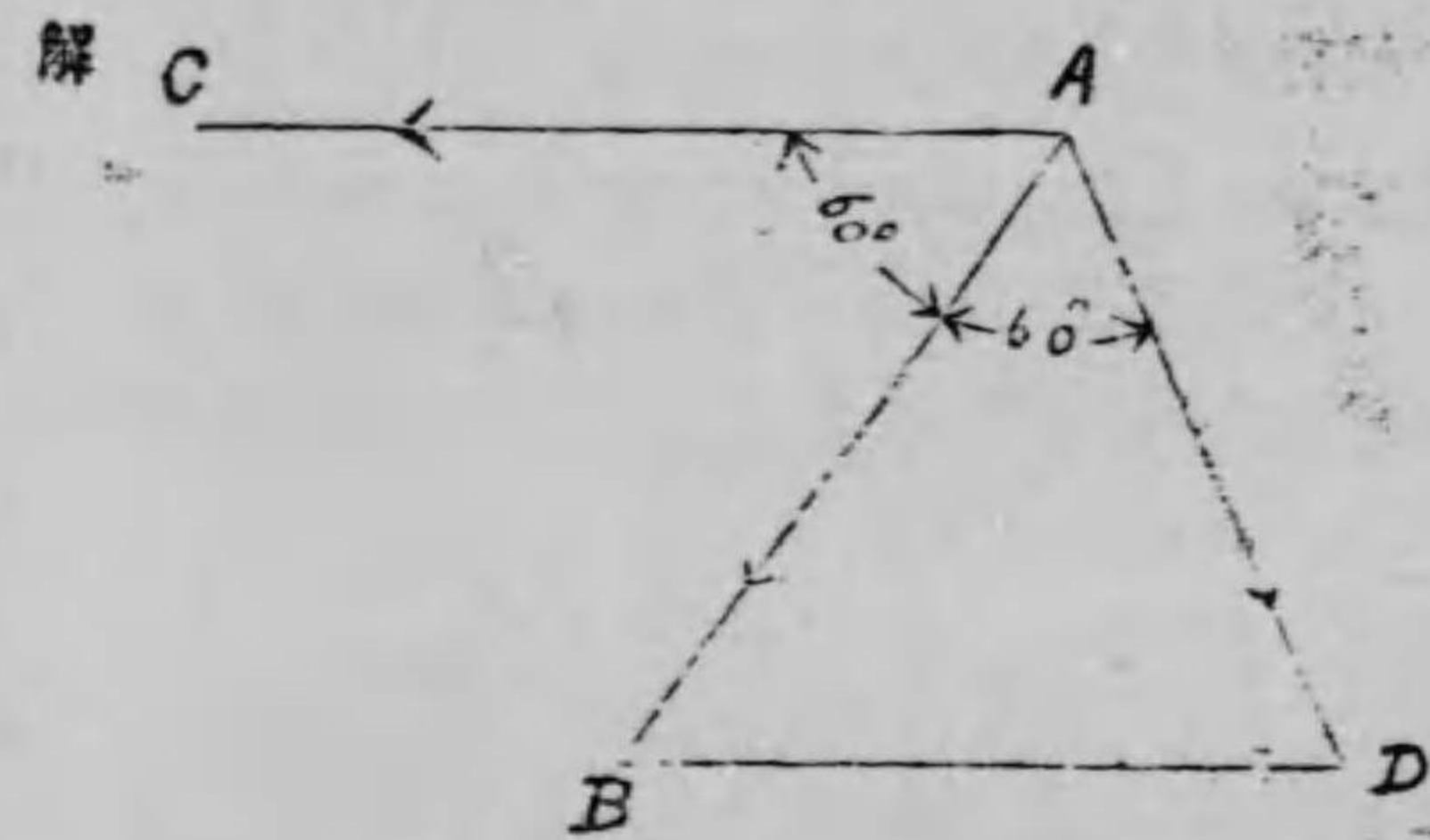
(2) 二重壁ノ間ニ鋸屑ヲ入ル、トキハ中空ヨリモ熱ヲ導クコト惡シキハ何故ナルカ

答 空氣ハ熱ノ不良導體ナレドモ若シ濕氣ヲ含ムトキハ多少ノ熱ヲ傳導スルコトヲ得又輻射ニヨリテ熱ヲ傳フ然レドモ木ハ熱ノ不良導體ナルニ之ヲ鋸屑トスルトキハ更ニ熱ノ傳導ニ對シテ抵抗ヲ増ス故ニ中空ノ場合ヨリモ鋸屑ヲ入ル、方ガ熱ヲ導クコト惡キナリ

(3) ニツノ物體ノ作用ト反作用トノ關係ヲ例ヲ以テ説明セヨ

(運動ノ第三法則、解略)

(4) 100 封度ノ力ヲ其ノ兩側ニ於テ之ト 60° ノ傾キヲナスニ力ニ分解スレバ此ノ二力ノ大サ如何



ABヲ以テ100封度ノ力ノ大サ及其ノ方向トシ此ノ兩側ニ於テ之ト 60° ノ傾キヲナスニ力ノ方向ヲ夫々 AC, ADニテ表ハス今 B點ヲ過リテ ACニ平行ニ BDヲ引キ

AD と D = 於テ交ラシムレバ二分方ハ AD, DB ナ以テ其大サ及
方向ヲ表ハスコトヲ得而シテ, $\angle ABD = 60^\circ$ ナルヲ以テ

$\triangle ABD$ ハ正三角形ナリ

故ニ 二分方 AD, DB ハ各 AB = 等シ

即チ 100 封度ナリ

(第四日午前三時間三十分)

製 圖

副唧筒汽筒切斷面ノ圖 汽筒内徑八吋, 行長十吋

(第三日午前四時間)

機 關 術

- (1) 汽機動機ヲ「リングアツプ」スルトキハ「ノーマル」ノ場合ニ比
シ滑機働作ノ變化及其ノ影響如何 (解略)
- (2) 焚火中時トシテ汽罐煙筒上部ニ於テ火焰ヲ發スルコトアルハ如
何ナル理由ナルカ又其ノ結果及防止方法如何 (解略)
- (3) 排氣唧筒熱井ニ連絡セル船側排出弁ヲ設ケタル場合ト單ニ船内
ニ排出口ヲ設ケタルモノトノ得失如何
新造汽船ニ第二ノ場合多キ理由如何 (解略)
- (4) 或汽罐ニ於テ溫度華氏百度ノ給水ヨリ溫度三百二十度ニシテ百
分ノ十ノ水分ヲ含メル濕蒸氣ヲ醸生スト云フ今此蒸氣百封度ヲ作
ルニ要シタルト同量ノ燃料消費ヲ以テ溫度二百十二度ノ給水幾何
ヲ同溫度ノ飽和蒸氣ニ化シ得ベキヤ

$$\text{解 } \frac{1115 + 0.3 \times 320 - 100}{966} \times (100 - 10) + \frac{320 - 100}{966} \times 10$$

$$= 103.5 + 2.27 = 105.77 \text{ 封度 答}$$

- (5) 給水唧筒ニ設ケタル逃出弁ノ發條抑ヘノ橋片ハ幅三吋ニシテ其
兩側ニ立テル發條抑ヘ締付用螺釘間ノ心距五吋舞徑二吋二分ノ一
唧筒内ノ壓力每平方吋百七十封度橋片一平方吋ノ應力二千五百封
度ナルトキハ橋片ノ厚サ幾何

解 兩端固定中央負荷ノ「ビーム」ト考フレバ

$$6 \times W \times L = B \times T^2 \times \text{應力} \times 8$$

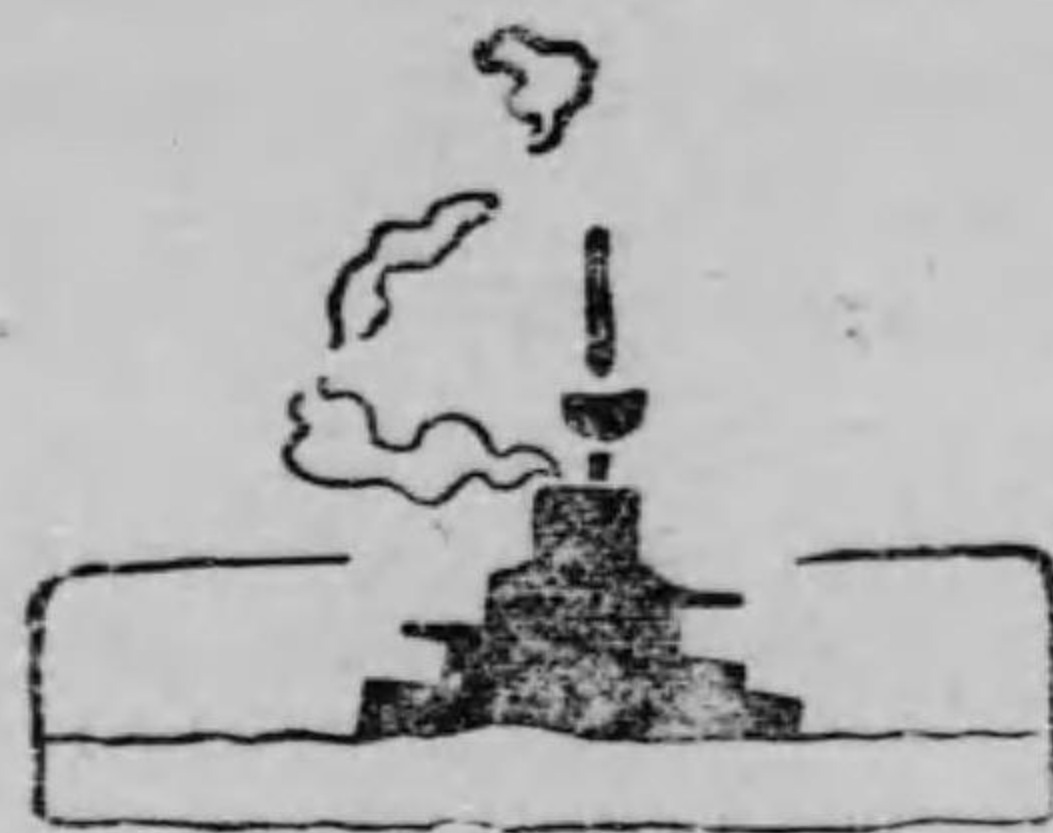
$$W = 2.5^2 \times 0.7854 \times 170$$

$$L = 5", B = 3"$$

T = 求ムル厚サ

$$T = \sqrt{\frac{6 \times 2.5^2 \times 0.7854 \times 170 \times 5}{3 \times 2500 \times 8}} = \sqrt{\frac{834.45}{2000}} = 0.645$$

答 約 $\frac{5}{8}$ 吋



大正八年三月執行

航海部

丙種運轉士

(三問題二時間)

國語

轉居ヲ通知スル文

數學算術

(1) 昨年九月頃ニハ唐津敦賀間ノ石炭一噸ノ運賃 850 錢ナリシガ此頃ハ 850 噸ノ運賃 5950 圓ナリト云フ一噸ニツキ運賃何程ノ差アルカ

解 $8.50 - (5950 \div 850) = 8.50 - 7.00 = 1.50$ 錢 答

(2) 或人甲乙二帆船ヲ所有シ何レモ其原價 12000 圓ナリシガ今之レヲ賣却セシニ甲帆船ニテ原價ノ二十五分ノ三ヲ損シ乙帆船ニテ原價ノ百分ノ七ヲ利セリト云フ然ラバ全體ニテ何程ノ損益トナレルカ

解 $12000 \times \frac{3}{25} - 12000 \times \frac{7}{100} = 600$ 圓損 答

(午後二時間)

(1) 針路改正

羅針路ハ南西行四十分ノ三西ニシテ風ハ北西ヨリ來リ一點四分ノ一ノ風壓差アリ自差ハ零ニシテ偏差ハ二分ノ一點西ナルトキ眞針

路如何

C. Co = 64° 41' rS

L. W = 14° 41'

$\frac{50 \ 37}{\text{rS}}$

Var = 5 38 l

T. Co = 44° 59' rS

答 南四十四度五十九分西

(2) 降雨ニ際シ動索ニ關スル注意如何 (解略)

(3) 自差算法

船首ヲ回轉シテ遠標ノ一點ヲ測リ下ノ方位ヲ得タリ其磁針方位及各船首ノ自差如何

船首	遠標方位	自差
N	N68°W	15° 0' W
NE	N83°W	Nil
E	S87°W	10° 0' E
SE	S83°W	14° 0' E
S	S82°W	15° 0' E
SW	W	7° 0' E
W	N73°W	10° 0' W
NW	N62°W	21° 0' W

磁針方位北八十三度西

丙種船長

(三問題二時間)

國語

颶風ノ爲メ本船陸岸ニ吹揚ゲラレタル顛末ヲ船主ニ報告スル文

數學算術

(1) 一帆船アリ貨物若干噸ヲ積込ミテ某港ヲ出發セシガ其後數日ヲ經テ運賃俄然低落シ 5 噸ニツキ 30 圓安トナレリ故ニ若シ運賃契約數日遅レシナラバ全貨物ニツキ運賃 7500 圓減少スベカリシト云フ

此帆船ニハ何噸ノ貨物ヲ積載シアルカ

解 $(7500+30) \times 5 = 1250$ 噸 答

(2) 一帆船アリ6000海里ノ航程ヲ60日間ニテ航走セリ然ルニ其中20日間ハ毎日平均72海里宛走リタリトスレバ残りハ毎日平均何海里宛航走セシヤ

解 $\frac{6000-20 \times 72}{60-20} = 114$ 海里 答

(午前三時間)

(1) 重測鉛ニ依リテ得タル水深ハ常ニ實際ヨリ過剩ナル理由ヲ述ベヨ

(2) 流潮航法

一船甲地ヲ發シテ眞方位北三十二度西距離百五十七海里ニ在ル乙地ニ至ラントスルニ其間ニ於テ南十五度西ハ毎時一海里二分ノ一ノ速力ヲ有スル海流アリ今甲地ヲ發シテ十六時間ニ乙地ニ到着セントスル時ハ如何ナル眞針路ヲ採リ且ツ毎時幾海里ノ速力ニテ航行スベキヤ

Co.	Dist	D. lat		Dep	
		N	S	E	W
N32W	157	133.1			83.2
N15E	24		23.2		6.2
		133.1	23.2		77.0
N260W	174	156.3			

答 北二十六度西
毎時十海里八
七五

(3) 子午線高度

六月十八日東經十五度二十七分ノ地ニ在リテ正午ニ太陽ノ下邊子午線高度ヲ七十七度三十四分(頂北)ニ測ル器差四分三十秒負眼高

四十七呎ナリ緯度如何

答 北緯三十五度四十五分二十三秒

(4) 潮時算法

九月十二日東經百三十五度四十四分ノ地ニ於ケル某港ノ高潮時如何 潮候時二時五十四分

答 午前四時一分一
午前四時十九分八

(5) 出沒方位

二月十五日北緯三十二度四十六分東經百三十九度三十五分ノ地ニ於ケル日沒ノ羅針方位ヲ西二分ノ一南ニ測ル偏差五度七分西ナトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

答 四度四十六分三十秒西

(6) 日誌算法

時	羅針針路	般程 哩分	風	風壓差	自差
1	W½S	6 0	S/W½W	1pts	0
2		6 0			
3	W	7 0	S/W	½	0
4		7 0			
5	W/S	7 0	"	½	0
6		7 0			
7	WSW	6 0	S	¾	0
8		6 0			
9	W/S	6 0	S/W	1	0
10		5 0			
11		5 0	不定	0	0
12		5 0			
1	W½N	4 0	SSW½W	2	0
2		4 0			

某月十七日正午ニ北緯三十二度四十三分東經百二十九度四十五分ノ地ヲ發シ左ノ如ク航行シタルトキハ翌十八日ノ正午位置並前日正午位置ヨリノ直航針路及航程如何

但偏差 二分ノ
點西
海流 ナシ

3	WNW	4	0	不	定	0	0	本題ハ方位表ニ依ル ベシ (解答省略)
4		3	0					
5		3	0					
6		3	0					
7	W	3	0	"	0	0		
8		3	0					
9		2	0					
10	WN	2	0	"	0	0		
11		2	0					
12	WN	2	0	"	0	0		

(第二日午後二時間)

(1) 海圖上ニ左記ノ如ク記載セラレタリトセバ其意義如何

(2) 角度比例

磁針々路北七十五度西ニ相當スル羅針々路如何

但シ自差表第一號ヲ使用スベシ (解答省略)

(3) 距等圈航法

北緯ノ地ニ在リテ東經百二十六度三十分ノ地ヨリ眞針路東ニ距離九十四海里航走シタル後天測ニヨリ東經百二十八度十五分ナルコトヲ知レリ然ルトキハ緯度何度ノ距等圈上ヲ航走セシヤ

答 二十六度二十七分三十九秒

(4) 漸長緯度航法

北緯二十一度五十四分東經百二十度五十一分ノ地ヨリ北緯十九度三十二分東經百十七度三十二分ノ地ニ到ル眞針路及航程ヲ漸長緯度航法ニ依リ求ムレバ如何

南五十二度三十九分四十七秒西
二百三十四海里

乙種二等運轉士

(三問題二時間)

國語

貸シタル書物ノ返却ヲ促ス文

數學算術

(1) 或汽船ノ搭載貨物噸數ヲ3倍シ更ニ140噸ヲ加シテ2000噸トシ
ルト云フ依テ其ノ搭載貨物噸數ヲ求ム

解 $\frac{2000-140}{3} = 620$ 噸 答

(2) 甲乙丙港間ノ運賃一噸ニツキ綿布ハ7圓、麻守ハ之レヨリ5圓30
錢安ク雜貨ハ機寸ノ5倍ナリト云フ雜貨ノ運賃ヲ求ム

解 $(7.00 - 5.30) \times 5 = 8.50$ 錢 答

(午後二時間)

(1) 針路改正

羅針々路北八十六度東ニシテ風ハ北イ東ヨリ來リニ船ノ風壓差
アリ自差ハ二度卅分東偏差ハ四度四十五分西ナルトキ眞針路如何

C. CO 86° 0' rN

I. W. 11° 15' r

97° 15' rN

Dev 2° 30' r

99° 45' rN

Var 4° 45' l

95° 0' rN

T. CO 85° 0' lS

答 南八十五度東

(2) 汽船航行中俄カニ暴風雨ノ襲來ヲ受ケ周圍充分見エザルトキ
如何ナル處置ヲ取ルベキヤ

(3) 自差算法

船ト陸トニ据エタル羅盤ヲ以テ互ニ標的トナシ下ノ如ク方位ヲ測

タリ其船首ニ於ケル船内羅盤ノ自差如何

船首	船内羅盤	陸地羅盤	自差
N	S29°-15'W	N25°-30'E	3°45'W
N/W	S11°-25'W	N12°-15'E	0°50'E
SSW	S20°-15'E	N8°-10'W	12°5'E
NW	S38°-30'E	N29°-40'W	8°50'E
SE	S6°-40'W	N5°-40'W	12°20'W

乙種一等運轉士

(三問題二時間)

國語

荷役用鐵製滑車ヲ注文スル文

數學算術

(1) 2000噸ノ甲種汽船若干隻ト、32000噸ノ乙種汽船若干隻トヲ合セテ 8隻アリ其噸數合セテ 19600噸ナリ依テ甲乙各何隻宛カ

解 $\frac{19600 - 2000 \times 8}{3200 - 2000} = 3$ 隻.....乙種汽船ノ數 答

$8 - 3 = 5$ 隻.....甲種汽船ノ數

(2) 甲乙丙汽船アリ毎時ノ速サ甲ハ12海里乙ハ8海里ナリ而シテ甲ハ東港ヲ乙ハ西港ヲ同時ニ相向ヒテ出帆シ20時間ノ後途中ニ於テ相會セリ其出會後何時間ニシテ乙ハ東港ニ到着スベキカ

解 $\frac{12 \times 20}{8} = 30$ 時間 答

(午後三時間)

(1) 航路標識ノ假燈ヲ説明セヨ

(2) 距等國航法

一船北緯四十六度十五分ノ距等國上ヲ航走スルコト百三十五海里

ナルトキ之レニ相當シタル變經ヲ求ム

答 三度十五分十三秒

(3) 潮時算法

八月二十八日東經百三十六度三分半ノ地ニ於ケル某港高潮時如何
潮候時二時二十八分

答 午前三時五十九分六
午後四時十四分四

(4) 出沒方位

三月二日北緯三十五度二十八分東經百四十度四十五分ノ地ニ於ケル日出ノ羅針方位ヲ東六度南ニ測ル偏差三度三十六分西ナルトキ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

答 七度七分十三秒東

(5) 日誌算法

時	羅針針路	航程 哩分	風	風壓差	自差
1	S53°W	14 0	NNW	0	9°E
2		14 0			
3		13 4			
4		12 6			
5		12 8			
6		13 2			
7		13 0			
8		13 0			
9	S60°W	13 0	"	"	7°E
10		13 0			
11		13 0			
12		13 0			
1		13 0			
2		13 0			

某月二十四日正午ニ北緯三十三度一分東經百二十九度二十六分ノ地ヲ發シ左ノ如ク航走シタルトキハ翌二十五日正午ノ位置並割日正午位置ヨリノ直航針路及航程如何

但偏差 四度西

海流 磁針方位
西南へ一畫

3	14	0		
4	14	0		
5	14	0		
6	14	0		
7	14	0		
8	14	0		
9	14	0		
10	14	0		
11	14	0		
12	14	0		

夜間十三海里

本題ハ方位表ニ依ルベシ

北緯三十度十六分
東經百二十三度四十分
南六十分三十分西
三百三十六海里半

乙種船長

(四問題三時間)

國語

航海中旅客一人過チテ海中ニ落チ行衛不明トナリタル顛末ヲ船主ニ報告スル文

數學算術

(1) 一汽船アリ其體積ハ長サ 455呎幅78呎深サ60呎ノ直面體ノ體積ノ六割ニ當ルト云フ其汽船ノ體積如何

解 $455 \times 78 \times 60 \times 0.6 = 1277640$ 立方呎 答

(2) 或人金若干圓ヲ其三子ニ分配セシニ長子ハ全體ノ $\frac{1}{2}$ 次子ハ全體ノ $\frac{1}{3}$ 而テ末子ハ其残り七百圓ヲ得タリ依テ全金額ヲ求ム

解 $\frac{700}{1 - (\frac{1}{2} + \frac{1}{3})} = 4200$ 圓 答

(3) 甲乙丙三汽船アリ其噸數ノ比甲ト乙トハ 2:1 ノ如ク乙ト丙トハ 2:3 ノ如シ而テ甲ノ噸數ハ6000噸ナリ然ラバ乙、丙各何噸ナリ

解 甲:乙=2:1 } ナルヲ以テ二式ヲ相乘セバ
乙:丙=2:3

甲:丙=4:3...トナルナリ故ニ甲:乙:丙=4:2:3 ナリ故ニ
=甲:乙:丙=6000:3000:4500噸 答
甲 乙 丙

(第二日午前三時間)

(1) 砂漏計内ノ砂ガ濕潤セル際ト乾燥セル際ト如何ナル影響アリヤ

(2) 角度比例

磁針々路北九度西ニ相當スル羅針々路如何

但シ自差表第一號ヲ使用スベシ (解答省略)

(3) 自差係數算法

船音羅針儀ノ八主要點ニ於ケル自差各次ノ如クナルトキ係數 A, B, C, D 及 E ノ値如何

船首	自差	船首	自差
N	10° 0'E	S	5° 30'W
NE	12 30W	SW	1 34 E
E	18° 0'W	W	17 30 E
SE	10° 32'W	NW	25° 32'E

答 $\begin{cases} A = + 1^\circ \\ B = - 17^\circ 45' \\ C = + 7^\circ 45' \\ D = - 6^\circ 29' \\ E = + 1^\circ 15' \end{cases}$

(4) 出沒方位

六月二日南緯五十二度二十八分西經九十一度七分ノ地ニ於ケル日没ノ羅針方位ヲ北西四分ノ一西ニ測ル偏差二十四度十五分東ナルトキハ當時船首ノ方位ニ於ケル羅針自差如何

答 二十八度十三分十秒西