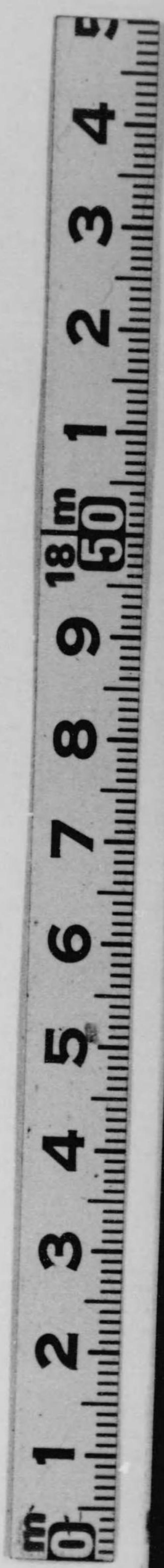


始



385  
106

385-106

大正十年度

機關部船員試驗問題解答集

附錄

受驗者に對する試驗官の所見  
機關算法諸公式  
電氣機關一口問答  
類別口述試驗分類問題集  
口述試驗問題集

日本海員掖濟會

大正

11月  
内交

## 例 言



- 一、本書は大正十年中雑誌「海の世界」に掲載したる機関部船員試験問題 解答を訂正の上蒐集したるものなり
- 二、本書中二等機関士の 國語及數學問題は特記しあると否とを問はず總て發動機二等機関士にも 共通するものなり

大正十年度機關部船員  
試驗問題解答集目次

大正九年十一月執行

三等機關士	1
二等機關士	2
發動機二等機關士	3
一等機關士	4
機關長	8

大正九年十二月執行

三等機關士	12
二等機關士	13
發動機二等機關士	16
一等機關士	16
機關長	20

大正十年一月執行

三等機關士	28
二等機關士	29
一等機關士	31

機關長	33
-----	----

大正十年二月執行

三等機關士	41
二等機關士	42
發動機二等機關士	45
一等機關士	46
機關長	50

大正十年三月執行

三等機關士	60
二等機關士	61
一等機關士	63
機關長	66

大正十年四月執行

三等機關士	73
二等機關士	74
發動機二等機關士	77
一等機關士	79
機關長	82

大正十年五月執行

三等機關士	90
-------	----

二等機關士.....	90
發動機二等機關士.....	92
一等機關士.....	93
機關長.....	96
<b>大正十年六月執行</b>	
三等機關士.....	105
二等機關士.....	106
發動機二等機關士.....	109
一等機關士.....	110
機關長.....	113
<b>大正十年七月執行</b>	
三等機關士.....	122
二等機關士.....	123
發動機二等機關士.....	124
一等機關士.....	125
機關長.....	128
<b>大正十年八月執行</b>	
三等機關士.....	136
二等機關士.....	137
發動機二等機關士.....	139

一等機關士.....	140
機關長.....	143
<b>大正十年九月執行</b>	
三等機關士.....	151
二等機關士.....	152
發動機二等機關士.....	153
一等機關士.....	155
機關長.....	158
<b>大正十年十月執行</b>	
三等機關士.....	165
二等機關士.....	166
發動機二等機關士.....	167
一等機關士.....	167
機關長.....	170

# 大正十年度 機關部船員試驗問題解答集

大正九年十一月執行

三 等 機 關 士

(午前二時間三十分)

國 語

汽鐘 = 故障アリテ出帆延期ヲ申出ル文

數 學 算 術

(1) 次ノ分数ヲ簡單ニセヨ

$$\frac{2\frac{1}{3} - 1\frac{1}{4}}{5\frac{1}{4} + 1\frac{4}{5} - \frac{3}{4}}$$

解

$$\text{原式} = \frac{\frac{13}{12}}{\frac{35}{12} - \frac{3}{4}} = \frac{\frac{13}{12}}{\frac{26}{12}} = \frac{1}{2} \dots \text{答}$$

(2) 石炭一萬斤ヲ 6噸トスルトキハ 120噸ハ幾斤トナルカ

$$\text{解} \quad \frac{10000}{6} \times 120 = \underline{\underline{200000}} \text{斤} \dots \text{答}$$

(3) 汽船アリ 4時間ノ一當直ニ差油 $\frac{1}{2}$ 「ガロン」ヲ要ス今出帆ノトキ  
差油20「ガロン」ヲ積入 $\vee$  5晝夜航海スルトキハ其殘高幾何ナルカ

解  $20 - \frac{1}{4} \times 24 \times 5 = \frac{25}{2} = 12\frac{1}{2}$  「ガロン」..答

二等機關士(發動機共)

(午前兩科ニテ三時間)

國語

乘船中遭難ノ狀況ヲ知人ニ通告スル文

數學算術

(1) 次ノ分數ヲ簡約セヨ

$$\frac{\frac{1}{4} - \left(2\frac{3}{4} - 2\frac{1}{4}\right)^3}{5\frac{1}{3} - 4\frac{1}{8}}$$

解 原式  $= \frac{\frac{1}{4} - \frac{1}{8}}{\frac{29}{24} - \frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{29}{24} - \frac{3}{24}} = \frac{3}{29}$  ..答

(2) 長 2 呎 6 吋幅 2 呎ノ油槽アリ之ニ油 45「ガロン」ヲ入ル、トキハ油ノ高サ如何 但一立方呎ハ 6.25「ガロン」ニ等シ

解  $\frac{45}{6.25} \div \left(2 - \frac{6}{12} \times 2\right) = \frac{36}{25} = 1\frac{7}{25}$  ..答

(3) 鯨尺ノ 2 尺ハ並尺ノ 2 尺 5 寸ニ等シク又並尺ノ 3 尺 3 寸ハ一米突ナリ然ルトキハ 150 米突ハ鯨尺ノ何尺ニ當ルカ

解 鯨 2 = 並 2.5  
並 3.3 = 米 1

米 150 = 鯨 x,  $x = \frac{2 \times 3.3 \times 150}{2.5 \times 1} = 396$  尺..答

(午後二時間)

機關術

(1) 機關ニ使用スル「パツキング」ノ種類ヲ舉ゲ其ノ用途ヲ記セ

(解略) (片山氏機關學二二九頁ヲ見ル可シ)

(2) 煙管ニ漏洩ヲ生ズル原因及之ガ豫防ニ關シ平素ノ取扱上如何ナル注意ヲ要スルカヲ述ベヨ

解 焚火ノトキ火爐扉ヲ長時間開キシ爲及焚火ヲ止メタル後冷空氣ノ侵入ニヨル場合又ハ汽罐ヲ震動セシメタル場合又「スケール」ノ附着甚シキトキ第一ノ場合ニ遭遇セル時等ニ起ルモノナレバ之等ノ點ニ注意ヲ要ス

(3) 汽機ノ何レノ部分ニ空氣溜(エーヤベツセル)ヲ取付クルヤ又其目的如何

解 壓入式唧筒ノ排出管ニ設ケ唧筒及排出管ノ激動ヲ防グ爲メニシテ空氣溜中ニ半バ充タサレタル空氣ハ唧筒ノ働ヲ受ケテ壓搾セラレ働止ミタルトキ壓搾セラレタル空氣ハ水ヲ壓シテ排出管ニ沿フテ吐出セシメ以テ不斷ノ水流ヲ管内ニ作ルニ在リ

機關術(發動機)

(1) 油類ノ貯藏ニ關シ必要ナル注意ヲ述ベヨ (解略)

(2) 混合資料ノ割合ノ適否ハ如何ニシテ之レヲ知ルカ又油ノ方量多キニ過ケルトキハ如何ナル害有ルカ (解略)

(3) 氣化器(カービュレツター)ト蒸發器(ヴェボライザー)トノ區別ヲ述ベヨ (解略)



### 一 等 機 關 士

(第一日午前兩科 = テ三時間)

#### 國 語

・ 友人ノ家族 = 不幸アリタルトキノ吊詞

#### 數 學 算 術

(1) 甲乙ノ汽船アリ速サノ比ハ3ト4, 航海シタル時間ノ比ハ5ト6ト  
= 等シ然ルニ此二船ガ同時ニ同一港ヲ出帆シ反對方向ニ航行シタル  
ルニ若干時ノ後相距ルコト 104海里トナレリト云フ此間ニ各船ノ  
進ミタル航程如何

解  $(3 \times 5 + 4 \times 6) : 3 \times 5 = 104 : x$   
 $x = \frac{15 \times 104}{15 + 24} = 40$ 海里.. 甲ノ航程

$39 : 24 = 104 : x$   
 $x = \frac{24 \times 104}{39} = 64$ 海里.. 乙ノ航程

(2) 石炭ヲ運搬スルニ大人 4人子供10人ノ使役シテ 2 $\frac{1}{2}$ 日 = 其ノ半  
分ヲ運ビ其後子供10人ヲ使役シテ 4日間ニ殘部ヲ運ビタリト云フ  
今初メヨリ大人12人ヲ使役スレバ幾日ニシテ石炭ノ全體ヲ運ビ終  
ルカ

解 先ツ子供ト大人トノ力ヲ比較スベシ即チ

小供  $(10 \times 4 - 10 \times 2 \frac{1}{2}) = 20$  = 大人  $4 \times 2 \frac{1}{2} = 10$ ニシテ

小供15人 = 大人10人

3 : 2 .. 即チ小供三人ノ力ハ大人二人ノ力  
= 等シキコトヲ知レリ依テ大人ヲ  
小供ニ換算スレバ

$12人 \times \frac{3}{2} = 18人$ .. トナルベシ依テ次ノ比例ヲ  
生ズ

$\frac{18人}{\frac{1}{2}} : \frac{10人}{1} = 4日 : x日$   
 $x = \frac{10 \times 1 \times 4}{18 \times \frac{1}{2}} = \frac{40}{9} = 4 \frac{4}{9}$

即チ 4日 - 10時 - 40分 .. 答

(3) 或汽船會社ニ於テ一ケ年ノ總收入ノ43%ヲ營業費ニ充テ52%ヲ  
株主ニ配當セルニ殘額 25000圓アリタリ而メ株主配當金額ハ拂込  
資本金高ノ6 $\frac{1}{2}$ %ニアタルニ云フ拂込資本金高幾何ナルカ

解  $\frac{25000}{100 - (43 + 52)} \times \frac{52}{100} \div \frac{6 \frac{1}{2}}{100} = 4000000$ 圓 .. 答

#### 機 關 術

(第二日午前三時間三十分)

(1) 汽筒ノ遊隙(クリーアランス)ハ蒸汽ノ膨脹ニ如何ナル影響ヲ及  
ボスカ

解 汽筒ノ遊隙ハ多キニ過クレバ膨脹度ヲ小ナラシム例ヘバ吸錐  
ノ行長ヲ 1, 切斷點ヲ  $\frac{1}{2}$ , 遊隙ノ量ヲ汽筒容積ノ  $\frac{1}{10}$ トスレバ

遊隙ナキ時ノ膨脹度ハ  $1 + \frac{1}{2} = 2$

遊隙ヲ有スル時ノ膨脹度ハ  $\frac{1 + \frac{1}{10}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{10}} = \frac{\frac{11}{10}}{\frac{6}{10}} = \frac{11}{6} = 1.83$  ..

斯ノ如ク有効膨脹度ヲ減ズルモノトス

(2) 船尾軸 = 取付ケタルマ、螺旋推進器ノ心距ヲ測ル方法ヲ記セ

解 「ピッチオメーター」ニヨリ測ルヲ最モ便利トスレドモ次ノ如クスルモ可ナリ

車軸中心ニ一本ノ棒ヲ立テ之ト直角ニ一枚ノ厚キ長キ板ヲ取付ケ棒ノ周圍ニ回轉スルコトヲ得セシム而シテ軸心ヨリ任意半徑ノ處ニ孔ヲ穿テ之ニ小ナル長キ棒ヲ挿入シ翅ノ一端ニ近キ位置ニ於テ板ヨリ翅迄ノ距離ヲ測リ次ニ板ヲ20度回轉セシメ再ビ板ト翅トノ距離ヲ測リ其差ヲA''ト假定スレバ求ムル螺距ハ

$20 : 360 :: A : \theta$  ヨリ算出スルコトヲ得可シ此場合ニ回轉セシムル角度ハ適宜ニテ可ナリ

(3) 眞空下降ノ重モナル原因ヲ述べ其ノ矯正法ヲ記セ (解略)

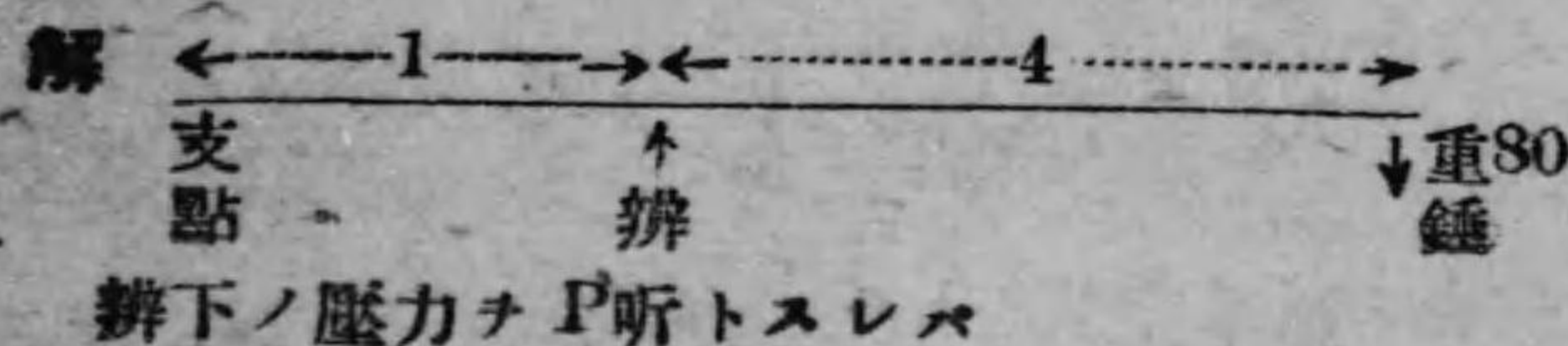
(4) 單筒冷汽機アリ其ノ實馬力ハ公稱馬力ノ五倍ナリト云フ今此ノ汽機ノ行長42吋有効平均壓力五十封度ナリトセバ毎分回轉數如何

解 汽筒ノ直徑ヲD吋一分時ノ回轉數ヲNトスレバ

$$\frac{D^2 \times .7854 \times 50 \times 2 \times \frac{42}{12} \times N}{33000} = \frac{D^2}{30} \times 5$$

$$N = \frac{D^2 \times 5 \times 12 \times 33000}{30 \times D^2 \times .7854 \times 50 \times 2 \times 42} = 20 \dots \text{答}$$

(5) 槓杆安全弁アリ辨徑 2吋辨ヨリ重錘マテ及辨ヨリ支點マテノ距離ノ比ハ 4 : 1 ニシテ重錘ノ重サ80封度ナルトキハ鐘内毎平方吋ノ汽壓如何



$$2^2 \times .7854 \times P \times 1 = 80 \times (1+4)$$

$$P = \frac{5 \times 80}{4 \times .7854} = 127.32 \text{ 听} \dots \text{答}$$

### 機 關 長

(第一日午前兩科ニテ三時間)

#### 數 學 代 數

(1) 等差級數ニ於テ初項 a 公差ヲ d 項數ヲ n 總和ヲ S トスレバ

$$S = \frac{1}{2} n \{ 2a + (n-1)d \} \text{ ナルコトヲ證セヨ}$$

解  $S = \sum [ a, a+d, a+2d, \dots, \{ a+(n-1)d \} ] \dots n$  項迄

$$S = \sum [ a+(n-1)d, a+(n-2)d, a+(n-3)d, \dots, a ] \dots \text{上ノ項ヲ逆ニ列セバ}$$

$$\therefore 2S = \sum [ 2a+(n-1)d, 2a+(n-1)d, 2a+(n-1)d, \dots, 2a+(n-1)d ] \dots$$

上ノ二式ヲ n 項マテ各項相加フレバ

$$\therefore 2S = n \{ 2a + (n-1)d \}$$

$$\text{即 } S = n \{ 2a + (n-1)d \}$$

$$(2) \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{3} \\ \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} = \frac{5}{9} \end{cases} \text{ ナ解ケ}$$

$$\frac{1}{x} = X, \frac{1}{y} = Y \text{ ト置ケバ原式ハ次ノ如ク變化スベシ}$$

$$X - Y = \frac{1}{3} \dots (1), X^2 + Y^2 = \frac{5}{9} \dots (2), (1) \text{ 式ノ自乗ヲ } (2) \text{ 式ヨリ減却セバ } 2XY = \frac{4}{9} \text{ ナ得ベシ此ヲ } (2) \text{ 式ニ加フレバ}$$

$$X - Y = \frac{1}{3} \dots (1), X^2 + Y^2 = \frac{5}{9} \dots (2), (1) \text{ 式ノ自乗ヲ } (2) \text{ 式ヨリ減却セバ } 2XY = \frac{4}{9} \text{ ナ得ベシ此ヲ } (2) \text{ 式ニ加フレバ}$$

$$\text{ナ得ベシ此ヲ } (2) \text{ 式ニ加フレバ}$$

$$(X+Y)^2 = \frac{5}{9} + \frac{4}{9} = \frac{9}{9} = 1$$

$$\therefore X+Y = \pm 1 \dots (3)$$

$$(1) \text{ト} (3) \text{ト} \Rightarrow X = \frac{2}{3} \text{ or } -\frac{1}{3}, Y = \frac{1}{3} \text{ or } -\frac{2}{3}, \text{ナ得ベシ故} =$$

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{3}{2} \text{ or } -3 \\ y &= 3 \text{ or } -\frac{3}{2} \end{aligned} \right\} \dots \text{答}$$

(3) 甲船同時 = 甲港ヲ出帆シ 360海里ヲ距ツル乙港ニ航行セ  
ルニ甲船ハ乙船ヨリモ 6時間早く着セリ今甲船ノ速サハ乙船ノ速  
サヨリモ一時間ニ付キ 2海里多シトセバ各船ノ速サ如何

解 願意ニ依レバ  $\frac{360}{x} - \frac{360}{x+2} = 6$ ナル式ヲ得ベシ

但シ  $x$ .. 乙船ノ速サ } 卜定ム  
 $x+2$ .. 甲船ノ速サ }

此式ヨリ變化シテ解ケバ  $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+2} = \frac{6}{360} = \frac{1}{60}$ ,

$$\frac{x+2-x}{x(x+2)} = \frac{2}{x(x+2)} = \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{x(x+2)} = \frac{1}{120} = \frac{1}{10 \times 12}$$

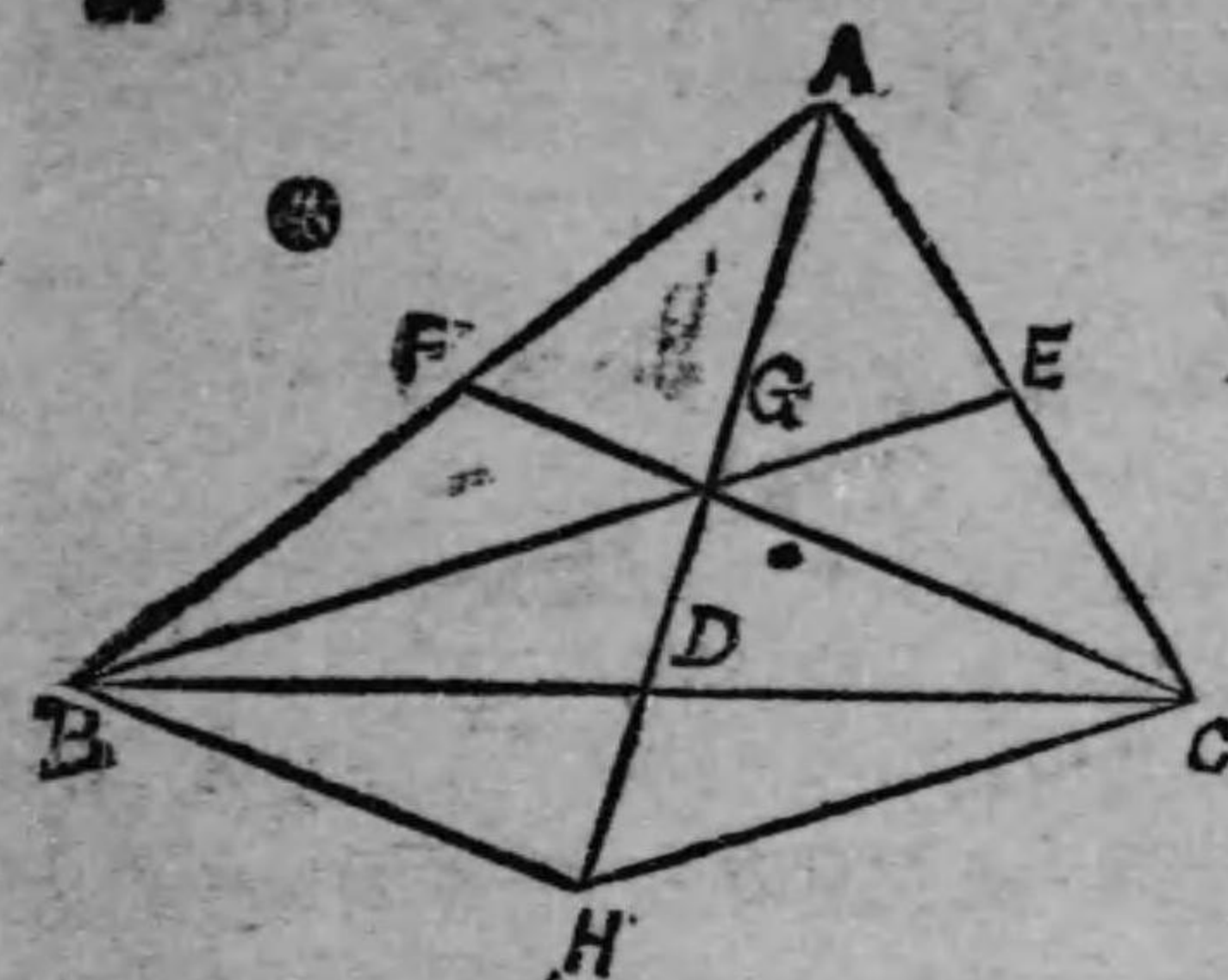
今速力 = 負數ヲ取ラズトセバ直チ  $x=10, x+2=12$ , ナ以テ兩船  
ノ速サトナスコトヲ得ベシ故ニ乙船ノ速サハ 10海里, 甲船ノ速サ  
ハ 12海里ナリ

同 幾 何

(1) 三角形ノ三ツノ中線ハ一點ニ於テ出會ヒ且ツ頂點ト三中線ノ交

點トノ距離ガ其中線ノ長サノ三分ノ二ニ等シキコトヲ證セヨ

解



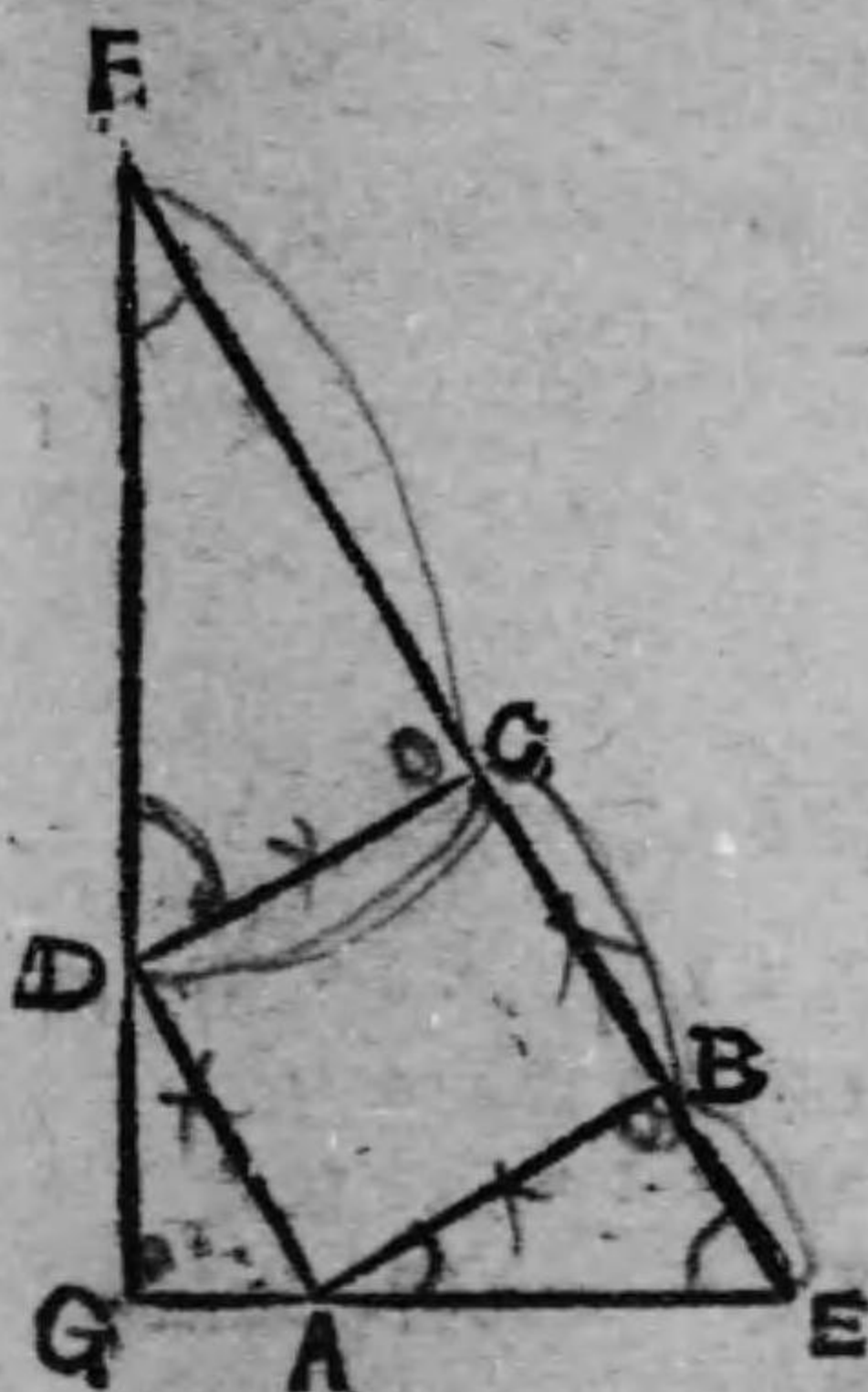
證明  $\triangle ABC$ ノ AC, AB ノ中點

ヲ夫々 E, F トシ, BE, CF  
ノ交點ヲ G トシ, AG ナ結  
ビ其延長ト FG = 平行 =  
引キタル BH トノ交點ヲ  
H トセバ  $\triangle ABH$  = 於テ  
F ハ AB ノ中點ナルヲ以  
テ G ハ亦 AH ノ中點ナリ  
故ニ  $AG = GH$ , 又 CH ナ

結ベバ  $\triangle AHC$  = 於テ G, E ハ夫々 AH, AC ノ中點ナルヲ以テ  $CH \parallel EG$   
ナリ故ニ  $\square GBHC$  ハ平行四邊形ナリ, 今對角線 BC, GH ノ交點ヲ

解

D トセバ D ハ該二線ノ中點 ナルベシ, 故ニ B  
C ノ中線 AD ハ G ナ通過ス即チ三中線 AD,  
BE, CF ハ一點ニ會スベシ, 又  $AG = GH =$   
 $GD + DH = 2GD$ ナルヲ以テ  $AG = \frac{2}{3}AD$  ナ  
リ



(2) 正方形 ABCD ガ直角三角形 GEF = 内接  
シニツノ頂點 B, C ガ斜邊 EF ノ上ニアル  
トキハ  $EB : BC = BC : CF$  ナルコトヲ  
證セヨ

證明  $\triangle ABE$  ト  $\triangle FCD$  トハ相似形ナリ, 如  
何トナレバ  $\triangle FCD$  = 於テ  $\angle CDF$  ハ  $\angle F$   
ノ餘角ニシテ  $\triangle FGE$  = 於テ  $\angle E$  ハ  $\angle F$   
ノ餘角ナルヲ以テ  $\angle CDF = \angle E$ , 從テ

∠BAE = ∠Fナレバナリ、故ニ相當邊ハ互ニ比例スベシ即チEB: BA = DC: CFナリ、然ルニ BA = BC = DC ナルヲ以テ BCヲ代用セバ EB: BC = BC: CF トナルナリ

(第一日午後二時間)

物理力学

- (1) 静カナル水上ヲ航行スル船ノ橋ノ頂上ヨリ物體ヲ落ストキハ物體ハ如何ナル路ヲ取リテ落ツルカ (解略)
- (2) 鐵片ノ磁石ニ吸引セラレ、理ヲ説明セヨ (解略)
- (3) 石炭及「コルク」ノ比重ヲ測定スル方法ヲ問フ

解 石炭ノ比重ヲ求メンニハ其空氣中ニテ測リタル目方ヲ W 听又攝氏四度ノ水中ニ入レテ測リタル目方ヲ W' 听トセバ

$$\text{求ムル比重} = \frac{W}{W - W'}$$

茲ニ W - W' ハ石炭ト同容積ノ水ノ重量ナリ

次ニ「コルク」ノ比重ヲ求メンニハ其空氣中ニテ測リタル目方ヲ W 听又鐵片ヲ附シテ攝氏四度ノ水中ニ入レテ測リタル目方ヲ W' 听鐵片ノミニテ測リタル重量ヲ W'' 听トセバ

$$\text{求ムル比重} = \frac{W}{W + (W'' - W')}$$

茲ニ W'' - W' ハ「コルク」ノ浮力ニシテ W + (W'' - W') ハ「コルク」ト同容積ノ水ノ重量ナリ

(第二日午前三時三十分)

機關術

- (1) 注射給水加熱器及觸面給水加熱器ノ各一種ヲ舉ゲ其利害ヲ記セ (解略)
- (2) 強壓通風ト自然通風トノ場合ニ於テ煙突ヨリ遁逃スル瓦斯ノ熱量ニ如何ナル差異アルカ一例ヲ數字ニヨリテ之ヲ説明セヨ

解 自然通風ノトキ石炭一听ヲ燃燒スルニ要スル空氣ノ重量ヲ 24 听大氣ノ溫度 62 度煙突ノ逃脫瓦斯ノ溫度 650 度瓦斯ノ比熱 23 トセバ此場合ニ於テ石炭一听毎ニ損失スル熱量ハ  $(650 - 62) \times (1 + 24) \times .23 = 3381$

強壓通風ノトキ石炭一听ヲ燃燒スルニ要スル空氣ノ重量ヲ 20 听加熱シタル空氣ノ溫度 200 度煙突ノ逃脫瓦斯ノ溫度 550 度トセバ此場合ニ於テ石炭一听毎ニ損失スル熱量ハ

$$(560 - 200) \times ((1 + 20) \times .23) = 1690.5$$

故ニ強壓通風ガ自然通風ヨリ石炭一听毎ニ利スル熱量ハ  $3381 - 1690.5 = 1690.5$  熱位答

- (3) 回轉數ノ多少ハ「タービン」汽機ノ効率ニ如何ナル影響アリヤ其ノ理由如何 (解略)
- (4) 馬力 5184 毎分回轉數 80 ノ汽機ニ於ケル車軸ノ徑 12 吋ナリトセバ馬力 2865.2616 ニシテ毎分回轉數 72 ノ汽機ニ於ケル車軸ノ徑如何

解 旋捻能率ハ  $\frac{I.H.P.}{N}$  = 比例シ又軸徑ノ三乗ニ比例ス

茲ニ N ハ一分時ノ回轉數

$$\text{故ニ} \frac{5184}{80} : \frac{2865.2616}{72} :: 12^3 : x^3$$

$$x = \sqrt[3]{\frac{2865.2616 \times 12^3 \times 80}{5184 \times 72}} = 10.2'' \dots \text{答}$$

- (5) 過熱蒸氣ヲ使用スル汽機アリ馬力 2800 ニシテ一晝夜 36 噸ノ石炭ヲ消費ス今石炭一封度ハ 11000 熱位ヲ發生スルモノトセバ熱量ノ幾割ガ損失ニ歸スルカ

$$\frac{2800 \times 33000}{772} = .194$$

$$\therefore 1 - .194 = .806$$

即 8.06 割損失 答

製圖

(第三日午前三時三十分)

給水唧筒ニ於ケル逃出生ノ圖  
弁徑 3 吋 尺度全形

# 大正九年十二月執行

## 三等機關士

(午前兩科 = テ二時間三十分)

### 國語

職務上ノ負傷 = テ入院中ノ友人ヲ見舞フ文

### 數學算術

(1) 次ノ式ヲ簡單ニセヨ

$$\frac{6}{7} \times \frac{8}{9} - \frac{1}{3} \div \frac{6}{7}$$

解  $\frac{6}{7} \times \frac{8}{9} - \frac{1}{3} \times \frac{7}{6} = \frac{16}{21} - \frac{7}{18} = \frac{16 \times 6}{21 \times 6} - \frac{7 \times 7}{18 \times 7} = \frac{96}{126} - \frac{49}{126}$   
 $= \frac{47}{126}$  答

(2) 二萬分ノ一ノ地圖 = 於ケル九寸ハ實際ノ距離 = テ幾間ナルヤ

解  $9 \text{寸} \times 20000 = 180000 \text{寸} = 18000 \text{尺}$

$18000 \text{尺} \div 6 \text{尺} = 3000 \text{間}$  答

(3) 二等三等ノ客合セテ72人 = シテ三等ハ二等ノ8倍 = 當ルト云フ  
二等三等各幾人ナルヤ

解  $72 \text{人} \div (1+8) = 8 \text{人} \dots$  二等,  $72 \text{人} - 8 \text{人} = 64 \text{人} \dots$  三等 答

## 二等機關士 (發動機共)

(午前兩科 = テ三時間)

### 國語

定期検査ヲ受ケタル後機關ノ状態及ヒ其修繕 = 付船主 = 報告スル文

### 數學算術

(1) 次ノ式ヲ簡單ニナスベシ

$$19.6 \div 0.004 + 2.7 - 3.2 \times (18 - 0.25)$$

解 

0.004	19.600	-	18.00	+	4900
	16		- 0.25		+ 2.7
	36		17.75		4902.7
	36		× 3.2		- 56.8
	0		3550		4845.9
			5325		
			56.800		4845.9 答

(2) 汽船ハ毎時9海里走リ汽車ハ10分間 = 4哩走ルトキ汽車ノ速キ  
ハ汽船ノ幾倍ナルカ 但シ1海里ハ6080呎 = シテ1哩ハ5280呎トス

解  $4 \text{哩} \times \frac{60}{10} = 24 \text{哩} \dots$  汽車一時間ノ速力

$\frac{5280 \times 24}{6080 \times 9} = 2 \frac{6}{19}$  倍 答

(3) 計量器ヲ用ヒ石炭消費高ヲ測リタル = 2時30分間 = 15杯ヲ焚火  
セリト云フ今汽機ノ實馬力ヲ240トセバ1時間1實馬力 = 對スル石  
炭消費高何封度ナルカ

但シ石炭ノ重量ハ計量器8杯 = テ0.3噸 = シテ1噸ハ2240封度ト  
ス

解  $2240 \text{封度} \times 0.3 \times \frac{15}{8} = 1260 \text{封度} \dots$  2時30分間ノ石炭消費高

1260封度 + 2.5 + 240 = 2.1封度 管

(午後二時間)

機關術

(1) 汽罐罐胴 = 於ケル人孔及ビ同部ノ位置構造接合方法並ニ其取扱上注意ヲ要スル事項如何

解 罐胴 = アル人孔ハ通常上部ニアリ附近ニ辨又ハ嘴子ノ存在セザル所ヲ撰ブ而シテ其形橢圓形ニシテ短徑ヲ必ズ汽罐ノ長サノ方向ニ沿ハシムルナリ其短徑ハ約12吋長徑約16吋ニシテ周圍ニ突縁若シクハ補強環ヲ具ヘ人孔戸ハ通常鑄鐵製ニシテ罐ノ内方ヨリ取付ケラレニ對シ「ドツク」及ビ母螺ニヨリ固ク締メ付ケラレ其接觸スル部分ハ溝狀ヲ爲シ充分ニ密着スル様製作セラレ然カモ其間ニハ適當ノ衛帶ヲ入レ汽密ヲ保タシム

人孔戸ノ取付ハ最も注意ヲ要スベク即チ其衛帶ハ品質ノ優良ナル者ヲ撰ビ若又縫合セル場合ニハ固キ位ニ作り繼口ハ長徑ニ沿ハセ人孔ト人孔戸トノ間隙ヲ平均ニ保タシムルコト必要ナリ殊ニ衛帶ヲ附スベキ個所ハ腐蝕セザル様注意シ其密着ヲ完全ナラシムベシ猶之ヲ取付ケタル後ハ點火騰汽ノ際ハ數回ニ亙リ締付ク可シ

(2) 二聯成汽機 = 於テ航海中高壓汽管蓋及ビ吸鋸ノ破損セル場合ニ於ケル應急運轉ノ方法ヲ詳述スベシ

解 此場合ノ所置トシテハ汽管蓋及ビ吸鋸ノ破片ヲ悉ク取調ベ「パツチ」又ハ鼓形ノ「キー」ヲ用ヒ極力其接合ヲ試ミルベシ但シ吸鋸ノ修繕中上下ノ「クリヤランス」ヲ犯サレサルヲ留意スベシ若シ又彈環ヲ失ヒタルキハ太キ「アスペスタス」衛帶ヲ長キマ、卷付ケ汽密ヲ保タシムルコトヲ得可シ又「ガバー」モ出來ル丈ケ

修理ヲ施シ尙鐵板ヲ以テ同形ノ物ヲ作り重ね合ハセテ使用シ又「スタッド」ハ長キモノト取替ヘ豫備品トシテ貯藏シアル「フアイヤーパー」ヲ二三本使用シ燃燒室頂ノ「ガーダー」ニ支柱狀ニ取付ケテ補強スルコト最モヨシ此場合ニハ汽壓ハ其修理ノ程度ニ應ジ適當ナラシム可シ

若又到底修理ノ途ナキトキハ高壓滑辨ヲ取去リ辨鐸ノミ其儘ニナシ又「リンクモーション」以下ヲ取外シ少シノ摩擦ヲモ減シ汽孔ヘ木栓ヲ嵌メ勿論吸鋸及ビ接續鐸モ取去リ低壓汽管一個ニテ運轉セシメザル可カラス此場合ニハ汽壓ハ該汽管ノ許ス程度ニ減下シ航海ヲ繼續スベシ

(3) 汽力計ノ構造同計下部ノ汽管ニ屈曲ヲ設ケタル理由及ビ同管排水嘴子ノ位置ヲ問フ

解 一端ヲ密閉セラレ且ツ圓狀ニ屈曲セラレタル橢圓管ノ他端ヲ壓力アル氣體又ハ液體ニ通ズルキハ橢圓管ハ漸ク圓形ニ復サントシ其圓狀ハ擴伸スベシ即チ其密閉セラレタル端ニ接續鐸ヲ取付其先ニ齒ヲ有スル「コードラント」ヲ具ヘ之ヲ「ピニオン」ノ齒ト接合セシムルキハ壓力ノ増減ノ都度「ピニオン」ハ旋廻スベシ故ニ之レガ軸ニ示針ヲ取付ケ適當ナル目盛盤ヲ設クルキハ即チ汽力計タルベシ

但シ橢圓管内ニ直接蒸汽ヲ觸レシムルキハ高溫度ノ爲メ其彈力ヲ變ジ指度ノ正確ヲ得ベカラズ殊ニ目盛ノ正否ヲ檢スル際ニ水壓ヲ以テスル故ニ同計ノ下部ニハ屈曲ヲ設ケ水ヲ貯ヘ蒸氣ノ壓力ヲ水ガ受ケル様ニナサレタルモノナリ

然レモ汽力計ハ吾人ノ見易キ爲メニ低キ所ニ取付ケラレ其元ハ

汽缸上部ニ導カル、故ニ細管内ニ水ガ溜マリタル結果所要ノ蒸  
汽ノ壓力以外ニ水頭壓ヲ加フル故此水ヲ排除スル爲メ汽力計ト  
同一ノ高サニ於テ排水嘴子ヲ設クルナリ

### 發動機船ニ等機關士

(午後二時間)

#### 機關術

- (1) 發動機始動用ノ空氣槽並ニ之ニ附屬セル壓搾機構造ノ概略ヲ述  
ベヨ (解略 但シ本題ハ簡單ナル圖ヲ畫キテ圖解スル方宜數カ  
ラン)
- (2) 航行中發動機(ホリンダー式トシテ)ガ自ラ停止シタル場合ノ處  
置ヲ問フ (解略)
- (3) 發動機ニ於ケル油管及ビ塗水管ノ構造並ニ接續法ヲ問フ  
是等ノ管ニ破損若クハ漏洩ヲ生シタル時ハ如何ナル不都合アルヤ  
又應急修理方法如何 (解略)

### 一 等 機 關 士

(午前兩科ニテ三時間)

#### 國 語

機關士ニ工場履歷ノ有用ナル所以ヲ説明スベシ

#### 數 學 算 術

- (1) 甲船ハ每時15海里乙船ハ每時11海里ヲ航行ス今此二船同時ニ同  
所ヲ出帆シ反對ノ方向ニ航スルコト 1時間ノ後或用事アリテ甲船  
ハ乙船ヲ追ハントス依テ甲船每時ノ速サ 1海里ヲ増シテ航スルト

キハ幾時間ニテ乙船ニ追及スベキカ

解  $(15+11) \div (15+1-11) = 5$ 時間12分 答

- (2) 旅客 7人アリ各手荷物ヲ携帶シテ乘船セントスルニ荷物超過ノ  
分ハ重サ 1貫目ニツキ30錢ヅ、支拂フ規定ナリ今若シ此荷物ヲ 5  
人ノ所持トスレバ 4圓60錢ヲ拂ハザルベカラズ又 2人ノ所持トス  
レバ10圓ヲ支拂ハザルベカラズ然ラバ 7人ノ所持トセバ如何程ヲ  
支拂フベキカ

解  $10圓 - 4圓60錢 = 5圓40錢$ ...無賃トナルベキ荷物 3人分ニ對  
スル運賃

$5圓40錢 \div 3 = 1圓80錢$ ...無賃トナルベキ荷物 1人分ニ對ス  
ル運賃

$4圓60錢 - 1圓80錢 \times 2 = 1圓$  答

- (3) 或人毎月20圓宛ノ家賃ヲ得ル家屋ヲ6000圓ニ賣リテ其金ヲ以テ  
5分利附公債額面100圓ニ付108圓ノ相場ニテ額面5000圓丈ケ買ヒ  
ソノ殘金ハ年5分5厘ニテ銀行ニ預ケタリト云フ然ルトキハ此人ノ  
歳入ニ於テ幾何ノ變化ヲ生ズルカ

解  $5000圓 + 100圓 = 5100圓$ ...100圓券枚數

$108圓 \times 50 = 5400圓$ ...公債買價總額

$6000圓 - 5400圓 = 600圓$ ...銀行預金

$100 \times 0.05 \times 50 = 250圓$ ...公債一ケ年ノ利子

$600圓 \times 0.05 = 30圓$ ...銀行預金一ケ年ノ利子

$250圓 + 30圓 = 280圓$ ...公債ト預金トヨリ得ル歳入

$20 \times 12 = 240圓$ ...最初家賃ヨリ得タル歳入

$280圓 - 240圓 = 40圓$  即歳入増加 答

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 汽缸火爐 於ケル火床架構造、取付寸法傾斜並ニ火橋上ノ空積  
シ如何ニ定ムベキカヲ問フ (解略) 但シ本題ハ試験場ニテ出サ  
レテコソ或一部ノ人ハ當惑シタル可ケレモ爰ニ更メテ答解ヲ舉ゲ  
ル必要ハナカラシ唯受験者ニシテ數學ノ方ニ全力ヲ舉ゲ機關書ヲ  
讀マザル人ハ自身ガ之迄實地上取扱ヒタル所ヲ思ヒ出シテ其寸法  
ヲ記セバ大ナル誤ナカラシ

然レモ火橋上ノ空積ハ單ニ火床面積ノ何分ノ一トノミ記シタ丈ニ  
テハ一等機關士ノ答案トシテハ物足ラヌ様ニ思ハルルナリ如何ニ  
定ム可キカヲ問フト云フ意味ニ對シテハ焚火ノ難易及火ノ燃エ工  
合及ビ烟ノ色等ニヨリ充分ノ工夫ト經驗トニヨリ其大サヲ決定ス  
可キモノナルコトヲ附記ス可シ凡ソ何々ノ割合トカ何々ノ寸法ト  
カ云フ數字ニ重キヲ置ク試験官モアレトモ、單ニ受験ノ爲メニ暗  
記的ニ割合ヲ覺ユルト云フコトハ甚ダ無意味ナルコトニシテ何ノ  
利益ナシ記者ハ受験者ガ其數字ノ起ル基因ヲ充分ニ研究セラレ  
コトヲ希望ス即チ本問題ニ於テ『其空積ガ過大ナルトキハ火ハ能  
ク燃ユレドモ火焰ノ通過スル速力早く充分ノ熱ヲ傳導スル違アラ  
ズ去リナガラ其空積小ナルトキハ燃燒惡シク不利ナルモノニシテ  
自然通風ニテハ火床面積ノ約六分ノ一位又強壓通風ニテハ八分  
一位ヲ適度トス』ト云フ様ニ意味ノ解答ヲ希望ス

(2) 航海中汽機ノ突然停止スルコトアルハ多ク如何ナル原因ニ依ル  
カスカル場合ニ於ケル處置如何

解 (1) 「シーブ」ノ「キー」ノ脱去

(2) 滑機部ノ折損或ハ之レニ類似シタル結果

(3) 塞汽弁ノ辨壓ノ緩ミ

(4) 運動部ノ過度ノ發熱

(5) 「プロペラー」ニ漁網又ハ網等ノ捲付キタルキ

以上ニ對スル處置トシテハ先ヅ「ハンドル」ヲ後進ニ取リ汽機  
ノ回轉ヲ試ム可シ若シ後退ニ回轉セバ (1)ノ結果ト斷定シ得  
ベク、前進後進共ニ回轉セザレバ各排水嘴子並ニ收汽器ノ驗  
壓計及ビ聯成驗壓計ノ感シ工合並ニ、「スターチング」辨ノ開  
閉ヲ試ミ (2)及ビ (3)ノ判斷ヲ爲シ得ベシ又 (4)ハ油ノ燒ケタ  
ル臭氣及ビ摩擦部ノ溫度ニヨリ知リ得ベシ尙ホ最後ニ甲板部  
員ト協力シ (5)ノ結果ヲ容易ニ發見シ得ベシ

(3) 熱井(ホットウエル)ノ給水溫度(給水加熱器ノ設ケナキ場合)ハ  
通常略ホ幾何ナルヤ、該溫度ニ高低アルハ如何ナル原因ニ依ルヤ  
又其高低ハ機關ノ働作、効率並ニ經濟ニ如何ナル影響アルヤ

解 通常華氏 130度内外ノ所ヲ適當トス即チ此場合ニハ冷汽器内  
ノ真空ノ程度ハ24或ハ25吋ヲ示シ居ルモノニシテ今若シ循環  
水ノ量ヲ増ストキハ26或ハ27吋ノ真空ヲ得ベキモ斯クスルト  
キハ低壓汽箱ノ背壓ヲ減シ一見總馬力ハ増加スル如クナトレ  
モ多量ノ水ヲ循環セシムル爲メ唧筒ニ過大ノ働キヲ爲サシメ  
却テ差引勘定ニ於テ利アラズ且給水ノ溫度一層下降シ汽機ノ  
爲メ宜シカラズ然シ之ニ反シ給水ノ溫度 140度若シクハ夫レ  
以上ニモ昇ルトキハ汽機ノ爲メニ甚ダ喜バシキモ此時ニハ冷  
汽器内ニ充分ノ真空ヲ得ルコト能ハズ且ツ低壓汽箱ノ背壓ヲ  
増シ之ノミナラズ給水ノ溫度高キトキハ排氣唧筒給水唧筒ノ  
働作ヲ妨アルモノニシテ却テ害アリ



(4) 水面積 484平方「ヤード」ノ方形水槽内ニ於ケル海水ノ高サ20呎ナリ今唧筒ヲ用ヒ水ヲ槽底ヨリ26呎ノ高サ迄排出スルニ12時間ヲ要スルモノトセバ唧筒ノ有効馬力幾何

解  $\frac{484 \times 3^2 \times 20 \times 64 \times (26 - 20 \div 2)}{12 \times 60 \times 33000} = \underline{\underline{3馬力755}} \quad \text{答}$

(5) 毎平方吋ノ汽壓 160封度徑3吋ノ安全弁アリ今其發條ヲ試験スルニ之ヲ1吋壓縮スルキハ汽壓ニ相當ナリ尙ホ之ヲ辨徑ノ1/4壓縮セントセバ更ラニ幾何ノ重量ヲ加フ可キヤ

解  $1\frac{1}{4} : \left(3\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right) :: 160 \times \left(3\frac{3}{4}\right)^2 \times .7854 : x$   
 $x = \frac{160 \times \left(\frac{15}{4}\right)^2 \times .7854}{\frac{5}{4}} \times \frac{15}{4} \times \frac{1}{4} = \underline{\underline{1325.封度363}} \quad \text{答}$

機 關 長

(午前兩科ニテ三時間)

數 學 代 數

(1) 下ノ式ヲ因數ニ分解セヨ

$$a^2(b-c) + b^2(c-a) + c^2(a-b)$$

解 原式 =  $a^2b - a^2c + b^2c - b^2a + c^2a - c^2b = a^2(b-c) - a(b^2 - c^2) + bc$   
 $(b-c) = (b-c)\{a^2 - a(b+c) + bc\} = (b-c)(a-b)(a-c) \quad \text{答}$

(2) 甲乙二組ノ造船職工ガ共ニ働カセ24日間ニ或仕事ヲ竣工スト云フ今此仕事ヲ甲組ノ職工ガ12日間働キタル後乙組職工ガ之ニ代ハリテ32日間ニ竣工セリト云フ甲乙各組ニテ別別ニナサバ各幾日ヲ要スルカ

解  $x = \text{甲組ノ日數}, y = \text{乙組ノ日數トスレバ} \quad 24\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) = 1 \dots (1)$

$$\frac{1 - \frac{1}{x} \times 12}{\frac{1}{y}} = 32 \dots (2), (2) \text{ヨリ } y = \frac{32x}{x-12} \text{之ヲ(1)ニ代入スレバ}$$

$$\frac{24}{x} + \frac{24}{\frac{32x}{x-12}} = 1, 8x = 480 \quad x = \underline{\underline{60日}} \text{即甲組ニ答}$$

$$\text{依テ } \frac{24}{60} + \frac{24}{y} = 1, \underline{\underline{y = 40日}} \text{即乙組ニ答}$$

(3) 矩形ヲナセル船室ノ床アリ今其長キ邊ヲ3呎減ジ短キ邊ヲ1呎減ズルトキハ面積ハ元ノ半分トナリ又長キ邊ヲ9呎増シ短キ邊ヲ2呎減ズルトキハ面積ハ元ノ儘ナリト云フ此船室ノ床ノ元ノ2邊ノ長ヲ問フ

解 長キ邊 =  $x$ , 短キ邊 =  $y$ トスレバ  $(x-3)(y-1) = \frac{1}{2}xy \dots (1)$

$$(x+9)(y-2) = xy \dots (2), (2) \text{ヲ簡單ニスレバ } x = \frac{9}{2}y - 9 \text{ 之ヲ}$$

$$(1) \text{ニ代入スレバ } \frac{9}{4}y^2 - 2y + 12 = 0, y^2 - \frac{16}{3}y + \frac{16}{3} = 0$$

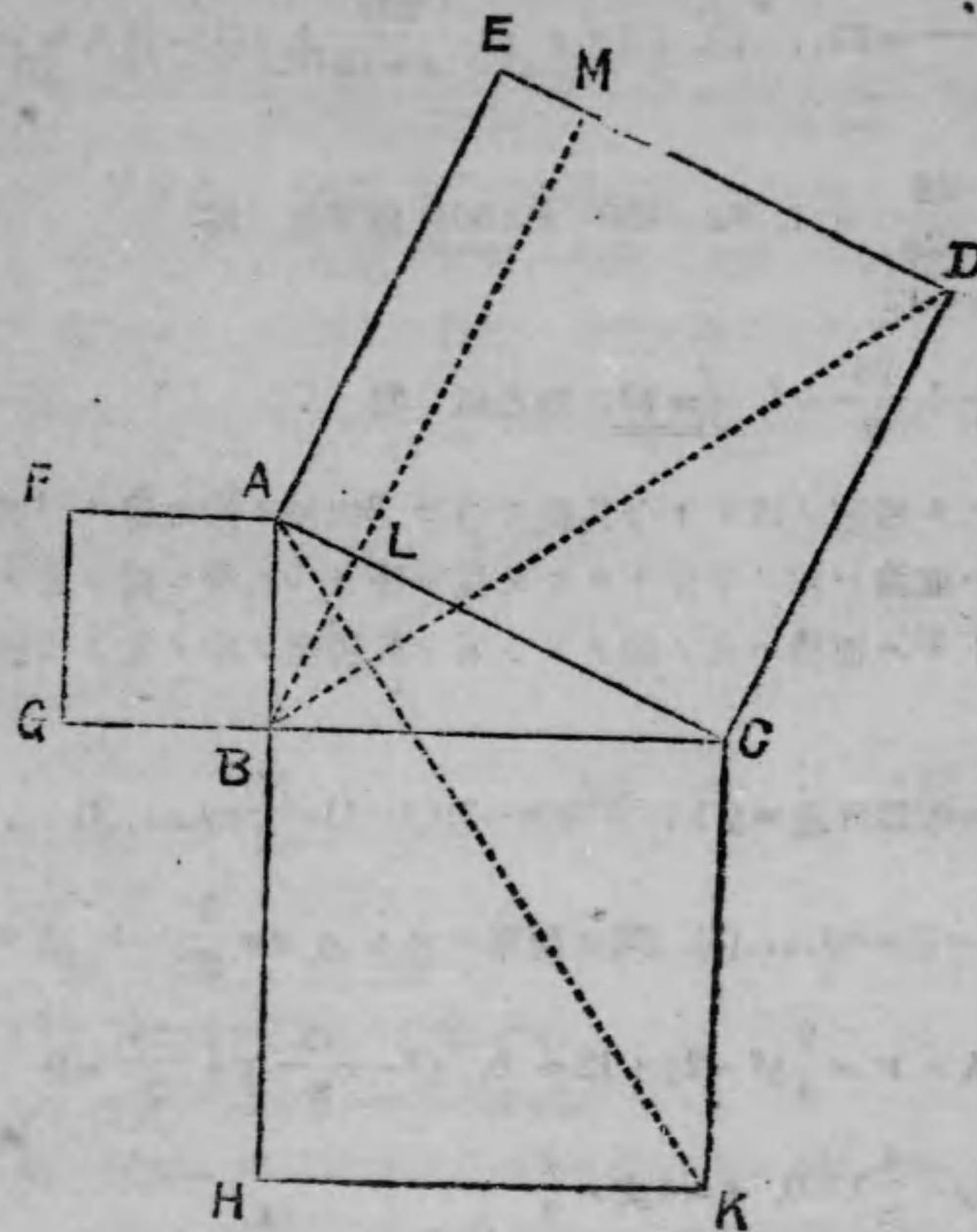
$$(y-4)\left(y - \frac{4}{3}\right) = 0, y = 4 \text{ 或ハ } \frac{4}{3}$$

$\frac{4}{3}$ ハ題意ニ適合セズ依テ  $y = 4$ ヲ採用シ之ヲ(1)ニ代入スレバ

$$(x-3)(4-1) = \frac{1}{2}x \times 4, x = 9 \quad \underline{\underline{長邊9呎}} \quad \underline{\underline{短邊4呎}} \quad \text{答}$$

同 幾 何

(1) 直角三角形ノ斜邊ノ上ノ平方ハ直角ヲ挟メル 2邊ノ上ノ平方ノ和ニ等シキコトヲ證セヨ



△AC 直角三角形トシB 直角トス然ルトキハ  $AC^2 = AB^2 + BC^2$

證明 ACノ上ノ正方形ヲ ACDE トシ AB及BCノ上ノ正方形ヲ ABGF 及ビBCKH トス

CD=平行= BMナリキACトLニ於テ交ラシム又BD, AKヲ結ビ付クルキハ兩三角形 BCD,

ACK = 於テCD=AC, BC=CK  
 $\angle BCD = \angle BCA + \text{直角} = \angle ACK$

故 =  $\triangle BCD = \triangle ACK$  又BM || CD

$\therefore \triangle BCD = \frac{1}{2}$  矩形LCDM 又AH || CK

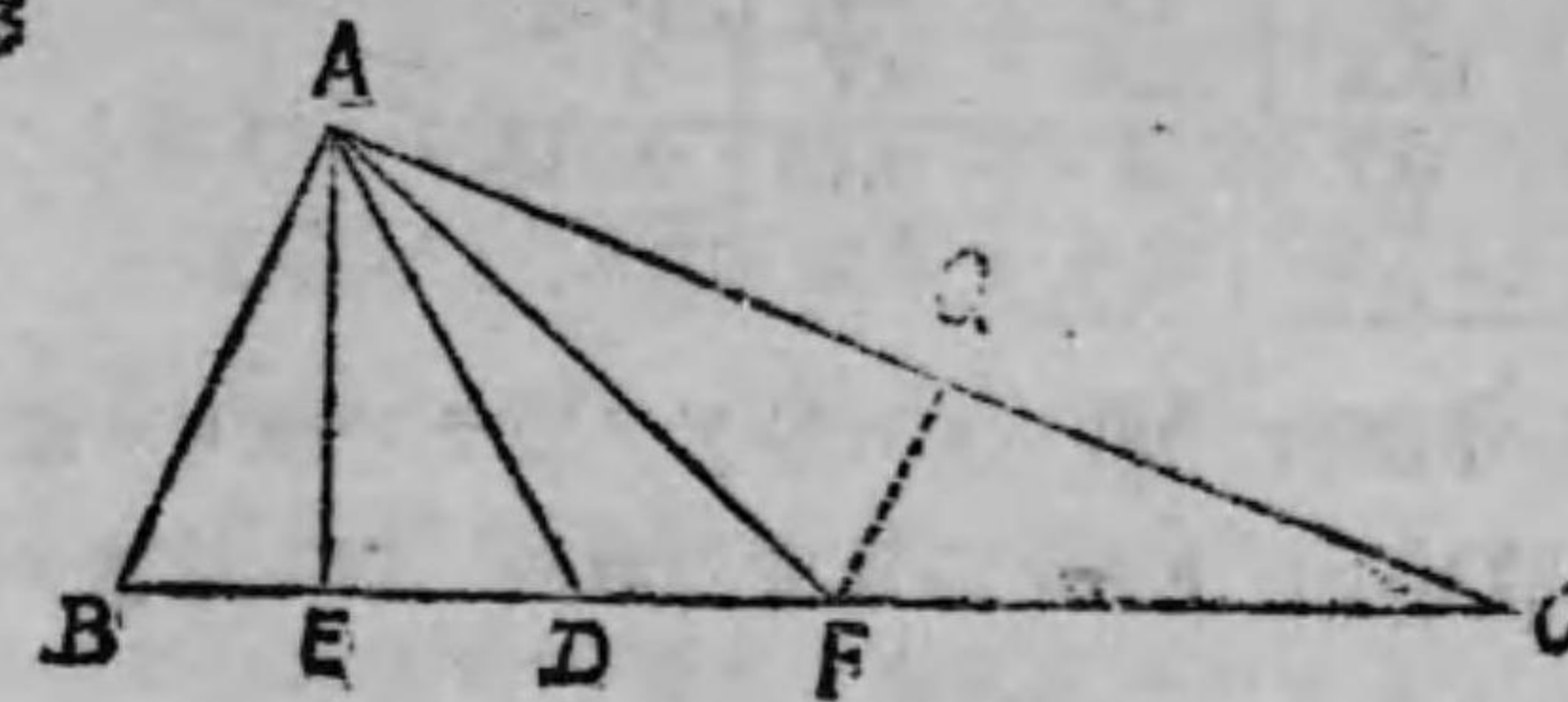
$\therefore \triangle ACK = \frac{1}{2}$  正方形BCKH

$\therefore$  矩形LCDM = 正方形BCKH 同様 = 矩形ALME = 正方形ABGF

$\therefore$  正方形ACDE = 正方形ABGF + 正方形BCKH 即  $AC^2 = AB^2 + BC^2$

(2) 直角三角形ノ直角ノ二等分線ハ其直角頂ヨリ斜邊ヘ引ケル垂線ト中線トノナス角ヲ二等分スルコトヲ證セヨ

解



ABC 直角三角形, A 直角, AD 角, A 二等分スル直線, AE 垂線ナル直線, AF 中線トス

然ルトキハ  $\angle EAD =$

$\angle FAD$

證明 BA=平行=FGヲ引クトキハBF=CFナルヲ以テAG=CG  
 $\angle AGF = \text{直角} = \angle CGF \therefore \triangle AGF = \triangle CGF \therefore \angle GAF = \angle GCF$   
 又  $\angle BAE + \angle ABE = \text{直角} = \angle GCF + \angle ABE$   
 $\therefore \angle BAE = \angle GCF = \angle GAF$  然ルニ  $\angle BAD = \angle CAD$   
 $\therefore \angle EAD = \angle FAD$

(第一日午後一時間三十分)

物 理 力 學

(1) 物體ガ自然ニ落下シテヨリ距離 S ナ經過セル瞬間ニ於ケル速度

ナVトスレバ $v^2=2gS$ ナル關係アルコトヲ設セヨ

但シgハ落下ノ加速度ヲ表ハスモノトス

解 今tヲvナル速度ヲ有スルニ至リタル迄ノ時間トス

$v=gt \dots \dots I, \quad S=\frac{1}{2}gt^2 \dots \dots II$

• IIヨリ  $2S=gt^2$  I式ヲ双方自乗シテ

$v^2=(gt)^2=gt^2 \times g \quad \therefore v^2=2Sg$

(2) 下ノ金屬ヲ電氣ノ傳導度、熱ノ傳導度及ビ比重ノ大サノ順序ニ別々ニ列記セヨ 銅 金 銀 鐵 水銀 (解略) 但シ參考迄ニ下ニ表ヲ擧ク

	銅	金	銀	鐵	水銀
電氣ノ傳導	59.	45.8	62.6	9.7	1
熱ノ傳導	0.93	0.7	1.	0.15	0.015
比 重	8.8	19.4	10.5	7.2	13.6

(3) 毎時ノ速度10海里ノ汽船ガ 5秒ニツキ12呎ノ速サノ流レニ逆ニ上ルトキ又ハ流レニ沿ヒ下ルトキノ各速度各幾何 但シ速度ヲ各秒幾呎ヲ以テ示セ

解  $\frac{6080 \times 10}{60 \times 60} \pm \frac{12}{5} = \underline{\underline{14.489}} \text{呎}$  及ビ  $\underline{\underline{19.289}} \text{呎}$

(第二日午前三時間三十分)

機 關 術

(1) 「ギヤードタービン」トハ如何ナル裝置ヲ云フヤ又此裝置ヲ用フルニ至リタル理由如何

島谷敏郎先生ノ「タービン」機ニ關スル著書ニ明細ニ記述セラル故ニ (解略)

(2) 「モリソン」式鐵形火爐ノ構造接合法、平坦爐トノ強力ノ比較竝ニ同爐ノ一般ニ使用セラル、理由ヲ問フ

本題モ完全ナル解答ヲ記スルコトハ困難ナレドモ試験ヲ受ケント欲スル者ハ之等ノ事ハ熟知セラル可キハ勿論ニシテ如何ナル機關書ニモ記述シアル故ニ解答ヲ略ス

但シ後段ノ一般ニ使用セラル、理由トシテハ本火爐ハ「フォックス」氏及ビ「パーパス」氏火爐ノ長所ヲ採リ短所ヲ去リタルモノニシテ且ツ容易ニ取替ヘルコトヲ得ル様ニ製造セラル、コトヲ明記ス可シ

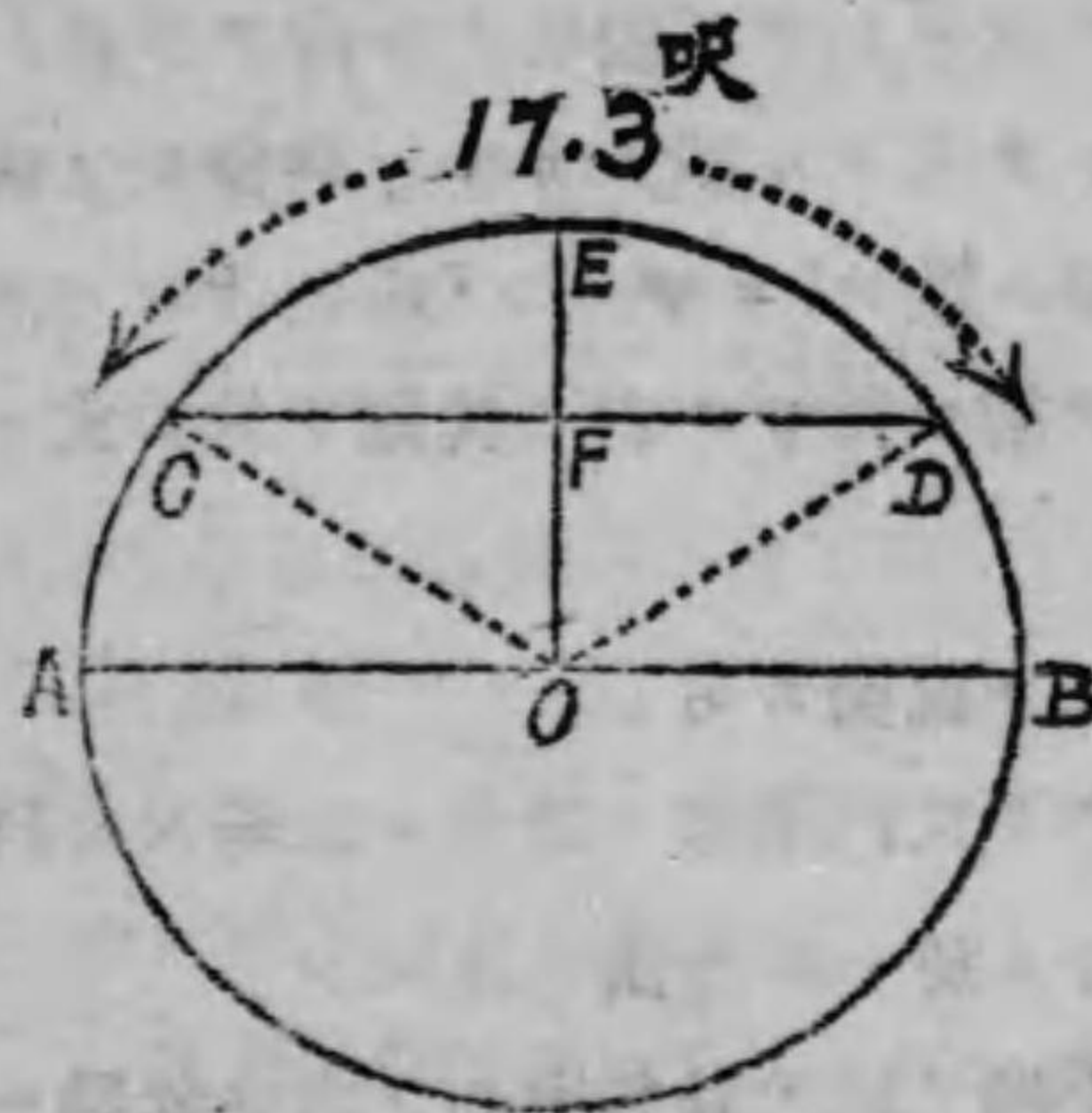
記者曰ク、餘事ナガラ受験者ヨリ參考用機關書ノ撰定ヲ尋ネラルコト屢々アリ、然レドモ残念ナガラ邦文ノ機關書トシテ受験者ヲ満足セシムルモノ無シ敢テ一二ヲ擧テ評スレバ徳田氏ノ蒸汽機關學ハ稍見ル可キ所アリト雖モ文章ガ漢文體ニシテ現代ノ機關書トシテハ此點ヲ大ニ恨ミトス片山氏、機關書ハ問答體ニシテ文章ハ平易ナレドモ理屈ツボクシテ不親切ナル所アリ然レドモ此兩者ノ著書ハ參考用トシテ大ナル誤ナカラシイ勢氏ノ機關書ハ批評ノ限りニ非ズ。記者ハ敢テ「サザーン」氏ノ「パーパルノート」ヲ推薦セシ、英文ヲ解シ得ザル者モ其圖ヲ見ル丈ケニテ利益充分アリ

(3) 汽機中心線及ビ軸線ノ檢査方法ヲ説明ス可シ

解 入渠中ニテ車軸全部取外シアリ又汽筒部ニ於テハ吸鑄及ビ同鑄竝ニ接續鑄取外シアル場合ニ於ケル方法ヲ述ベシ先ツ船尾管前後ニ板ヲ張り手順ヲ以テ各其中心ヲ求メ此點ニ細孔ヲ穿ツ可シ此二點ヲ通ズル直線ハ正ニ軸心ナルモノニテ

此二孔ヲ基本ト爲シ船尾側ノ軸受ニ又細孔ヲ有スル板ヲ置キ其ノ前方ニ燈火ヲ備ヘ船外ヨリ基本ノ二孔ヲ通シ且ツ此板上ノ細孔ヲ通シテ燈火ヲ見ユル様ニ其板ノ位置ヲ定ム可シ而シテ此細孔ガ受臺ノ下面ヨリ車軸半徑丈ノ距離ニアレバ完全ナルモノトス以下順次同様ニシテ各軸受ヲ調べ何レモ完全ナルトキハ猶其點ヲ標準トシテ糸ヲ張り軸受カ前後ニ下リ居ラヌヤヲ調べ次ニ汽筒内筒ノ上部ニ板ヲ張り夫レニ中心ヲ求メ其點ヨリ糸ヲ下ゲ其糸ガ汽筒内筒ノ下部及ビ「スタツフロンクボックス」ノ周圍ヨリ等距離ニアル迄糸ノ下部ノ位置ヲ調整シ而シテ此糸ト軸心ニ張りタル糸トガ互ニ直角ニシテ且ツ全ク相接觸スルトキハ中心線及ビ軸心ハ完全ナルモノトス

(4) 筒形汽罐ノ徑15呎長18呎(何レモ内側ニテ)ニシテ頂部ヨリ水面迄ノ距離4呎6吋水面上罐板弧線ノ長17.3呎ナルトキハ汽罐ノ汽積幾何



解 AB=15呎 EF=4.5呎又弧 CE D=17.3呎ナルヲ以テ  $OD = \frac{15}{2}$  呎ナリ

故ニ CEDナル扇形ノ面積ハ  $17.3 \times \frac{15}{2} \times \frac{1}{2} = 64.875$

又 OF=OE-EF=7.5-4.5=3呎

故ニ OCD三角形ノ面積ハ  $OF \times FD = 3 \times \sqrt{7.5^2 - 3^2} = 20.6214$

故ニ所要ノ汽積ハ

$(64.875 - 20.6214) \times 18 = 796.5648$  立方呎 答

(5) 汽船ノ速力15海里ニシテ進力受ニ於ケル有効推力 500馬力、進力受環ノ摩擦面 150平方吋ナルトキハ同面毎平方吋ニ對スル壓力幾何

解  $\frac{500 \times 33000 \times 60}{15 \times 6080 \times 150} = 72.368$  吋度 答

(第三日午前三時間三十分)

製 圖

高壓吸錫滑辨ノ圖

辨ノ行程六吋尺度適宜

辨ト錫ノ取付竝ニ「ライナー」ニ於ケル汽孔トノ關係ヲ示スベシ



# 大正十年一月執行

## 三等機關士

(午前二時間三十分)

國語

機關底部 = 漏所アリテ取調べヲナシタルトキノ報告

數學算術

(1) 次ノ分數ヲ簡約セヨ

$$7\frac{1}{5} - 3\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{5} = \frac{36}{5} - \frac{13}{4} \times \frac{11}{5} = \frac{36 \times 4 - 13 \times 11}{20} \times \frac{2}{1}$$

$$= \frac{144 - 143}{20} = \frac{1}{20} \dots \text{解}$$

(2) 二億十三萬六千七百五十ヲ三個四分ノ三ニテ除セヨ

解

$$\frac{200136750}{3\frac{3}{4}} = \frac{200136750}{\frac{15}{4}} = 200136750 \times \frac{4}{15} = 53369800$$

五千三百三十六萬九千八百..答

(3) 日曜日ノ正午ニ着港スベキ汽船ガ暴風ノ爲メ後レテ月曜日ノ午前 8時ニ着港セリ今本船一晝夜ノ石炭消費高ナ21噸トスレバ豫定

ヨリモ幾噸ノ石炭ヲ多ク費シタルカ

解  $12 + 8 = 20$ 時間

$$\frac{21}{24} \times 20 = \frac{35}{2} = 17\frac{1}{2} \text{噸} \dots \text{答}$$

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

推進器 = 弛緩アルコトヲ知リタルトキ船主ヘ入渠検査ヲ申出ル文

數學算術

(1) 次ノ分數ヲ簡約セヨ

$$\text{解 } \frac{2}{5} \div \frac{1}{5\frac{1}{3}} \times \frac{1}{1\frac{1}{15}} + 3\frac{1}{4} \div 6\frac{1}{2} = \frac{2}{5} \div \frac{1}{\frac{16}{3}} \times \frac{1}{\frac{16}{15}} + \frac{13}{4} \div \frac{13}{2} = "$$

$$= \frac{2}{5} \times \frac{16}{3} \times \frac{5}{16} + \frac{13}{4} \times \frac{2}{13} = \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{4+3}{6} = \frac{7}{6} = 1\frac{1}{6} \dots \text{答}$$

(2) 厚サ  $\frac{1}{8}$ 吋ニシテ 1平方呎ノ鐵板ノ目方ヲ 5封度トスルトキハ長 8呎幅 5呎 6吋厚サ  $\frac{7}{8}$ 吋ノ鐵板ノ目方幾何ナルカ

解

$$\frac{5}{1 \times 1} \times \frac{1}{8 \times 12} \times \frac{8 \times 5\frac{6}{12} \times 7}{8 \times 12} = \frac{5 \times 8 \times 12 \times 8 \times 11 \times 7}{1 \times 2 \times 8 \times 12} = "$$

$$= 5 \times 4 \times 11 \times 7 = 20 \times 77 = 1540 \text{封度} \dots \text{答}$$

(3) 長サ 130碼ノ列車アリ毎時25哩ノ速サニテ長サ90碼ノ鐵橋ヲ通過スルニハ幾少時ヲ要スルカ 但シ一哩ハ1760碼ナリ

$$\text{解 } \frac{130+90}{25 \times 1760} = 220 \times \frac{60 \times 60}{25 \times 1760} = 3 \times 6 = 18 \text{ 秒} \dots \text{答}$$

(午後二時間)

### 機關術

(1) 主軸受黃銅ノ緩ルキトキ之ヲ調整スル方法如何

同黃銅ノ調整ハ個々別々ニナサス總テナ一度ニ調整スルヲ可トスルハ何故ナルカ

同黃銅ノ緩ルキ場合ニ之ヲ其儘ニナシ置クトキハ如何ナル故障ヲ來ス恐レアルカ

解 ライナーヲ除キ鉛線ヲ軸ト黃銅間ニ入レ固ク締付タル後鉛線ヲ取出シ其厚サ平等ニ潰レテ適當ナルトキハ能ク掃除シ油ヲ塗リ前締付ノマークニ基キ締付タル後少ク緩メ置クヲ可トス別々ニ行フトキハ軸心一直線トナラザルノ憂アリ故ニ一度ニ調整スレバ其缺點ナカルベシ又黃銅ノ緩ルキ場合ニ之ヲ其儘使用スルトキハ行長ノ上下端ニ於テ打撃ヲ發スルノミナラズ甚シキ時ハ取付螺釘ヲ折損シ又ハ汽筒間隙ヲ少カラシメ若クハ皆無ナラシメ汽筒破損ノ故障ヲ生ズルモノナリ

(2) 表面驅水器ノ構造之ヲ使用スル時期及其使用法ヲ述ベヨ

解 銅板ノ水準線ヨリ少ク上位ニ辨若クハ嘴子ヲ取付ケ之ヨリ内部管ヲ導キ其末端ヲ皿狀トナシ其皿ノ上部ヲ水準線ヨリ四五吋下位ニ位セシム而シテ之ヲ使用スル時期ハ水準面汚レタルトキハ何時ニテモ差支ナシト雖トモ普通焚火ヲ止メタル後汚物沈澱セザル間ニ使用スルノ最モ有効ナリトス以下省略ス

(3) 驗鹽器破損シタル場合ニ罐水ノ密度ヲ知ルニハ如何ナル方法ニ

依ルカ

解 之ニ類似ノ器ヲ作り驗鹽器目盛法ニ倣ヒ目盛ヲ施シ之ヲ用ユルモ可ナレドモ寒暖計ニヨリ其密度ヲ算定スルモ可ナリ

例ヘバ晴雨計二十九吋ノトキ罐水ヲ取出シ其沸騰點ヲ測リシニ 214度ナリトセバ  $\frac{1}{32}$ ノ密度増加ニ對シ沸騰點ノ増加ハ 1.2度晴雨計三十吋ノ時ヨリ一時下降スレバ沸騰點ハ 1.6度下リ一時上昇スレバ 1.6度増加スルガ故ニ三十吋ノ時ノ沸騰點ハ

$$214 + 1 \times 1.6 = 215.6$$

$$\therefore \frac{215.6 - 212}{1.2} = \frac{3.6}{1.2} = 3$$

即チ此罐水ノ密度ハ  $\frac{3}{32}$ ナルコトヲ知ルガ如シ

## 一 等 機 關 士

(第一日午後三時間)

### 國 語

船内ニ於テ紛失物アリ其搜索ヲ探偵ニ依頼スル文

### 數 學 算 術

(1) 或鐵工所ニ於テ特別手當トシテ金2095圓ヲ甲組職工50人乙組職工75人丙組職工90人ニ分與スルニ甲組 1人分ト乙組 1人分トノ比ハ5ト4トノ如ク又乙組 1人分ト丙組 1人分トノ比ハ5ト4トノ如クナリト云フ各 1人分ノ所得如何

$$\text{解 甲:乙} = 5:4 \dots \dots (1)$$

$$\text{乙:丙} = 5:4 \dots \dots (2)$$

(1) 式ノ三項ト四項トニ5ヲ乗シ, (2) 式ノ三項ト四項トニ4ヲ乗セバ

連比ヲ得ベシ即チ

甲：乙：丙=5×5：4×5：4×4=25：20：16

故=甲組總員所得ノ割=50×25  
乙組 " " =75×20 } 此三組ノ合計=4190ナリ  
丙組 " " =90×16

故=按分比例=配當セバ 25× $\frac{2095}{4190}$ =12.5圓甲組一人分  
20× $\frac{2095}{4190}$ =10圓 乙組一人分 } ..答  
16× $\frac{1}{2}$ =8圓 丙組一人分

(2) 甲乙二油槽=若干容積ノ油アリ始メ乙ニアルト同容積ノ油ヲ甲ヨリ乙ニ移シ次ニ甲ニ殘レル容積ノ3倍ヲ乙ヨリ甲ニ移シタルニ甲ハ32「ガロン」乙ハ12「ガロン」トナレリト云フ、最初兩槽ニアリシ油各如何

解  $(\frac{32}{1+3} \times 3 + 12) + 2 = 18$ 「ガロン」..乙槽ニアリシ油 } 答  
 $18 + \frac{32}{1+3} = 26$ 「ガロン」.....甲 " "

(3) 某商船學校ノ入學志願者 705人ニ就キ體格検査ヲ行ヒタルニ不合格者ハ合格者ノ8割8分ニ當リ更ニ體格合格者ニ就キ學科試験ヲ行ヒタルニ共6割8分ハ不合格トナレリト云フ合格者幾人ナルカ

解  $\frac{705}{1+0.88} \times (1-0.68) = 120$ 人..答

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 汽管ニ於ケル種々ノ接合法、故障及其原因ヲ述ベヨ

解 汽管ハ普通銅管又ハ鋼管ヲ用ヒ其兩端ニ銲ヲ設ケ兩管接合ノ際ハ兩銲間ニ適當ノ衛帶ヲ入レ螺釘ヲ用ヒテ締付クルモノトス又汽管ノ長サノ方向ニ自由ノ膨脹ヲ與ヘンガ爲メ一端ノ汽管ニ彎曲ヲ施ス代リニ膨脹接合法ヲ行フアリ其法ハ一管ヲ他管内ニ嵌入シ填匣ヲ設ケ衛帶ヲ入レ「グラウンド」ヲ用ヒテ締付ケ嵌入セル汽管ニハ安全銲ヲ設ケ管ノ脱出ヲ豫防ス

(2) 汽罐ノ烟箱及烟筒ノ取付ケハ如何又是等ノ部ニハ通常熱ノ輻射ヲ防ク爲メ如何ナル装置ヲ施シアルカ (解路)

(3) 蒸騰器ノ使用及内部掃除ニ關スル一般ノ方法ヲ述ベヨ (解略)

(4) 汽船アリ水線ニ於ケル切斷面積4830平方呎ニシテ一晝夜ノ石炭消費23噸ナリ本船出港ノ際平均吃水23呎 6時ナラバ15晝夜航海シテ或港ニ到着シタルトキハ其ノ平均吃水幾許トナルベキカ

解 吃水ノ減少 =  $\frac{23 \times 15 \times 35}{4830} = 2.5'$   
 $23.5' - 2.5' = 21'$ ..答

(5) 三聯成汽機アリ汽筒ノ徑高壓22吋中壓30吋低壓56吋ニシテ有効平均壓力順次ニ58封度33封度及 8封度ナリ然ラバ低壓汽筒ニ引直シタル有効壓力如何

解 求ムル有効壓力 =  $\frac{58}{(\frac{56}{22})^2} + \frac{33}{(\frac{56}{30})^2} + 8$   
 $= 8.951 + 9.47 + 8 = 26.421$ 呎..答

機 關 術 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 方程式  $ax^2+bx+c=0$ , 二根ヲ  $\alpha, \beta$  トスルトキ  $\frac{1}{\alpha^2}, \frac{1}{\beta^2}$  ナ根トスル方程式ヲ作レ

解  $ax^2+bx+c=0 = x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = (x-\alpha)(x-\beta) = "$

" $x^2-(\alpha+\beta)x+\alpha\beta$  ナル恒同式ヨリ  $x$ ノ係數ヲ等シクスルトキハ、

$\left. \begin{aligned} \alpha+\beta &= -\frac{b}{a}, \dots(1) \\ \alpha\beta &= \frac{c}{a} \dots\dots(2) \end{aligned} \right\} \text{ヲ得ベシ}$

又新タニ作ルベキ一般方程式ハ  $(x-\frac{1}{\alpha^2})(x-\frac{1}{\beta^2})=0,$

$x^2 - (\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2})x + \frac{1}{\alpha^2\beta^2} = 0,$

$x^2 - \frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha^2\beta^2}x + \frac{1}{\alpha^2\beta^2} = 0 \dots(3)$  ナリ

今(1),(2)式ヨリ  $\alpha^2+\beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta = \frac{b^2}{a^2} - \frac{2c}{a} = \frac{b^2-2ac}{a^2}, \dots(4)$

及ビ  $\alpha^2\beta^2 = \frac{c^2}{a^2} \dots(5)$  ナ得ル

(4),(5)ヲ(3)式ニ代入セバ

$x^2 - \frac{\frac{b^2-2ac}{a^2}}{\frac{c^2}{a^2}}x + \frac{1}{\frac{c^2}{a^2}} = 0,$

$x^2 - \frac{b^2-2ac}{c^2}x + \frac{a^2}{c^2} = 0,$

$c^2x^2 - (b^2-2ac)x + a^2 = 0 \dots$  答

(2) 甲乙二汽船アリ甲ハ東港ヨリ西港ニ行クニ6時間ヲ要シ乙ハ毎時ノ速サ甲ヨリ $\frac{1}{2}$ 海里少クシテ東西兩港間ヨリモ5海里達キ所ヲ7時間ニテ行クト云フ兩港間ノ距離如何

解  $x$ ..東西兩港間ノ距離トセバ

$\frac{x+5}{7}$ ..乙毎時ノ速サ, 又  $\frac{x}{6}$ ..甲毎時ノ速サナルヲ以テ

$\frac{x+5}{7} = \frac{x}{6} - \frac{1}{2}$  ナル式ヲ生ズベシ

故ニ  $6x+30=7x-21$

$7x-6x=30+21$

$x=51$ 海里..答

(3) 或人金7500圓ヲ以テ某汽船會社ノ株券若干枚ヲ買入レタルニ其後株券ノ價1株ニ付25圓騰貴セルヲ以テ20枚ヲ殘シ其餘ヲ賣却シテ代金8000圓ヲ得タリト云フ初メ買入レタル株數ト株ノ代價トヲ求メヨ

解  $x$ ..株券ノ枚數トセバ,  $\frac{7500}{x} = 1$ 株ノ代價ナリ

故ニ  $(\frac{7500}{x} + 25) \times (x-20) = 8000$  ナル式ヲ生ズベシ

此式ヲ變化セバ  $x^2 - 40x - 6000 = 0$ ヲ得, 因數ニ分解セバ

$(x-100)(x+60) = 0$  トナル故ニ  $x-100=0, x+60=0,$

$x=100$ 枚 or  $x=-60$ 枚 (負數ハ取ラズ)  $\frac{7500}{100} = 75$ 圓.. 1株ノ

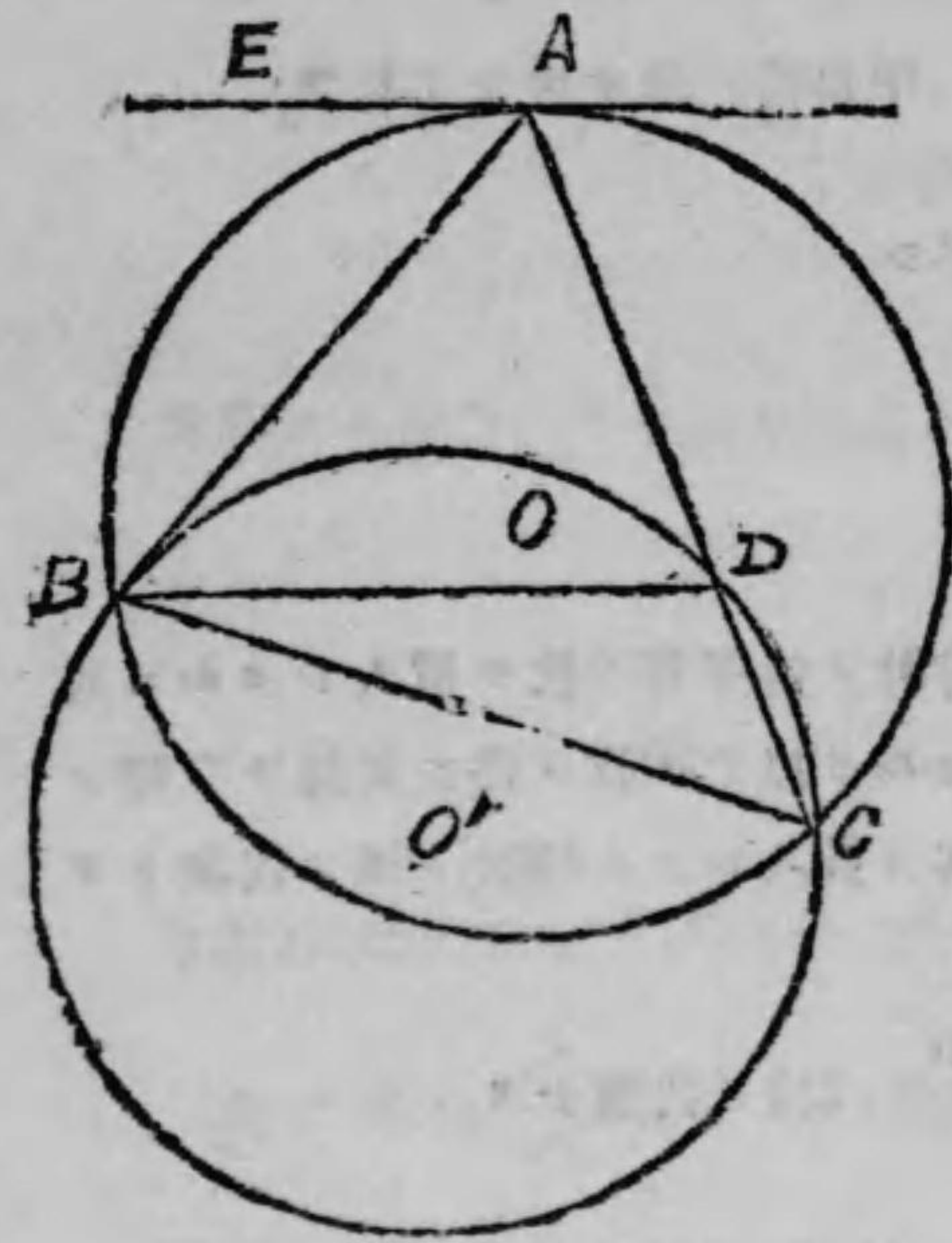


代價..答

同 幾何

(1) 圓 = 内接スル三角形ABCノ頂點A = 於ケル切線 = 平行ナル直線BDヲ引キ邊AC或ハ其延長トD = 於テ交ラシムルトキ三角形BCDノ外接圓ハ邊AB = 接スルコトヲ證セヨ

[證明] 圓Oヲ△ABCノ外接圓トシ、圓O'ヲ△BCDノ外接圓トシA = 於ケル切線ヲAEトセバ、



(一)(AC上=Dヲ會スル場合)、

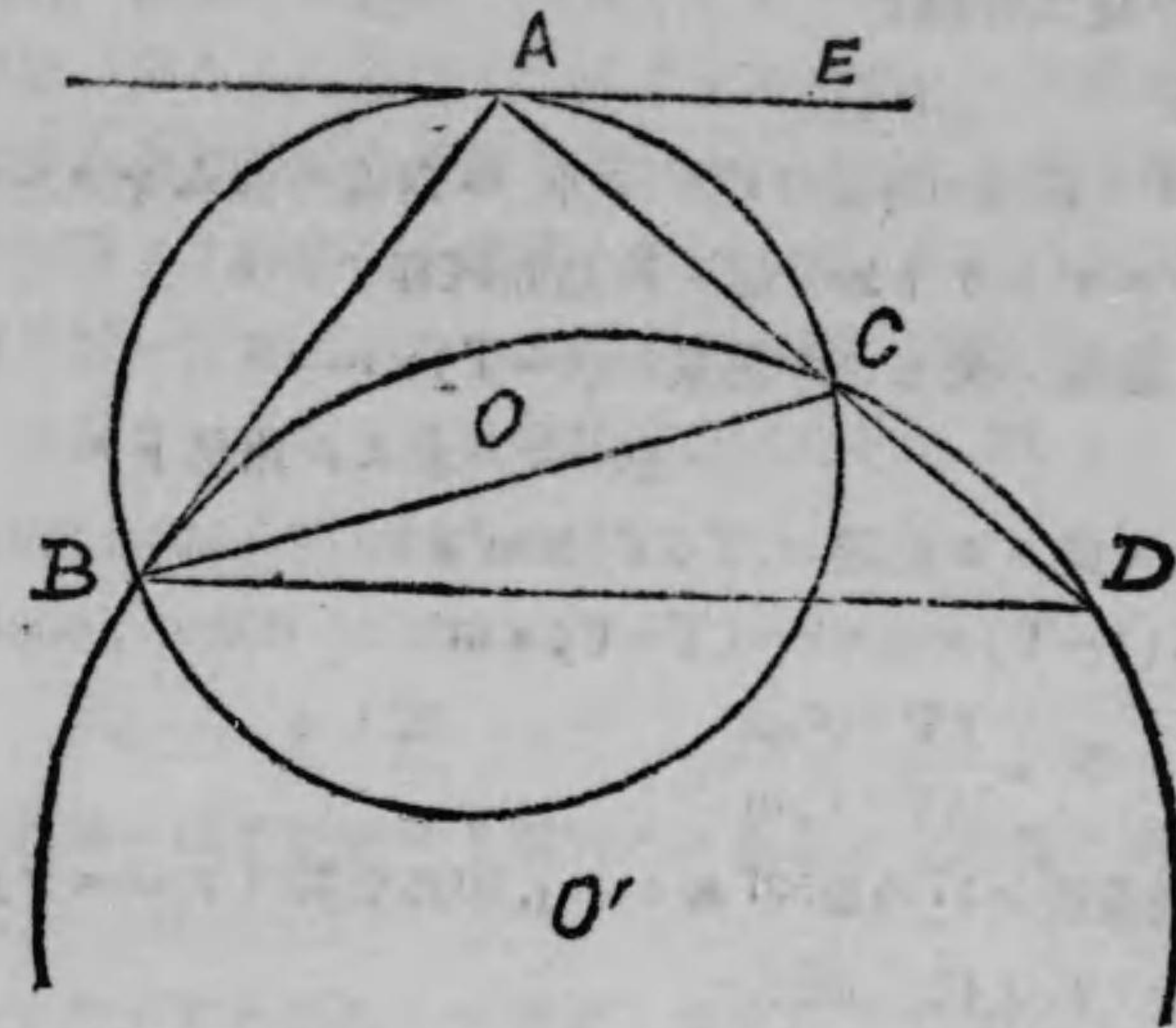
平行線ノ錯角トシテ  $\angle EAB = \angle ABD$ , 又圓Oノ弧AB上 = 立ツ圓周角トシテ  $\angle EAB = \angle ACB$ ナリ. 故 =  $\angle ABD = \angle ACB = \angle DCB$ ナリ、今圓O'

= 於テ  $\angle DCB$ ハ弧BD上 = 立ツ圓周角ナルヲ以テ ABハB = 於テ圓O' = 接ス

(二)(ACノ延長上=Dヲ有スル

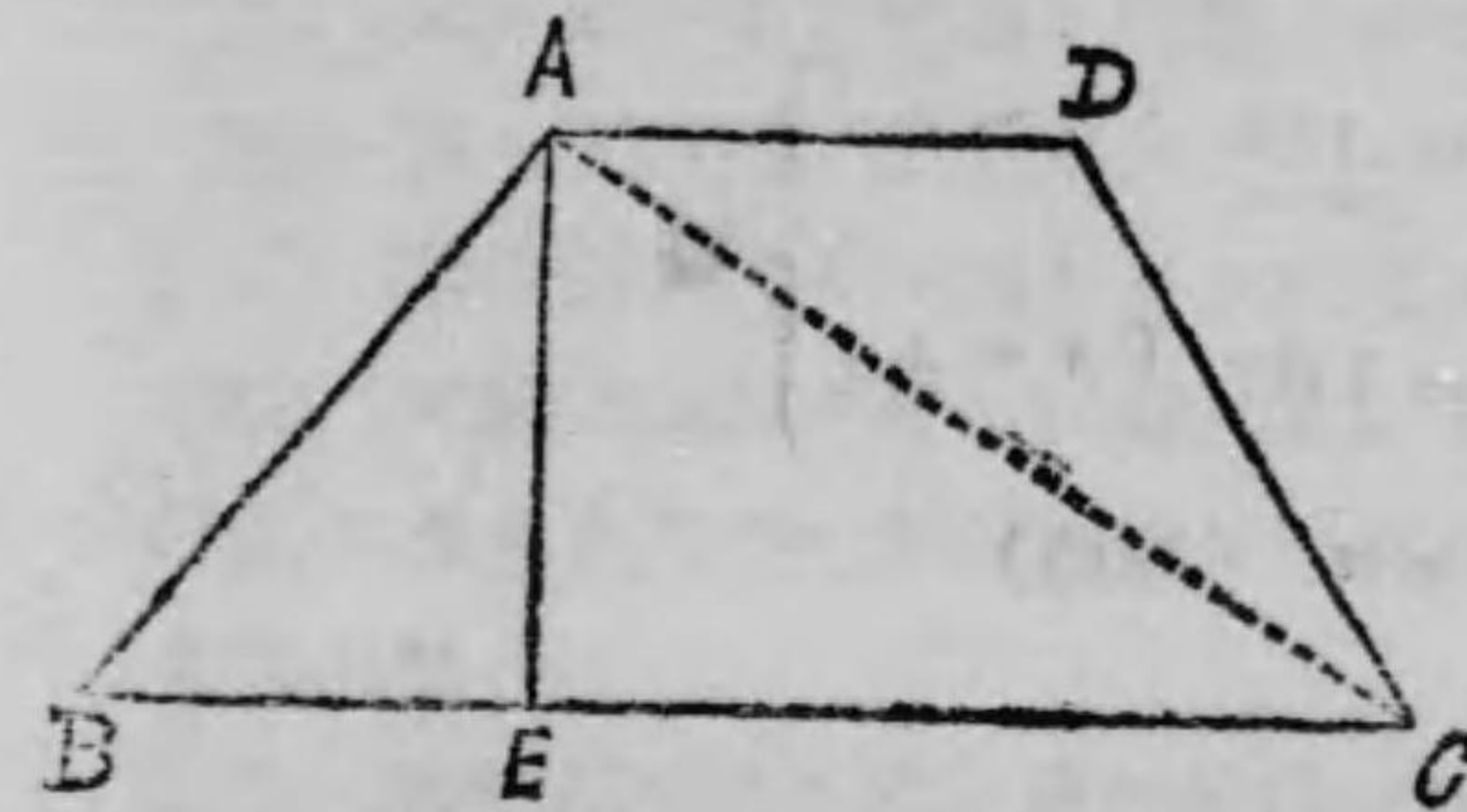
場合)、平行線ノ錯角トシテ  $\angle EAD = \angle BDA$ , 又圓O = 於テ弧ACノ圓周角トシテ、 $\angle EAC = \angle ABC$ , 故 =  $\angle ABC$

=  $\angle BDC$ ナリ、今  $\angle BDC$ ハ圓O'ノ弧BC上 = 立ツ圓周角ナルヲ以テ ABハB點 = 於テ圓O' = 接ス



(2) 梯形ノ面積ハニツノ底ノ和ト高サトノ積ノ $\frac{1}{2}$  = 等シキコトヲ證セヨ

[證明] AEヲ梯形ABCDノ高サトシ、AD、BCヲ其兩底トシ、ACヲ結ベバ



$$\triangle CAD = \frac{AD \times AE}{2},$$

$$\triangle ABC = \frac{BC \times AE}{2}$$

$$\text{故} = \triangle CAD + \triangle ABC = \frac{AE}{2} \times (AD + BC)$$

$$\text{故} = \text{梯形} ABCD = \frac{AE}{2} \times (AD + BC)$$

(第一日午後二時間)

物理 力學

(1)  $t^{\circ}F$ ノ鐵塊 $m$ 封度ヲ $t'^{\circ}F$ ノ水 $m'$ 封度ニ投入シタルニ最後ノ溫度

$T^{\circ}F$ ニナレリト云フ鐵ノ比熱如何程ナルカ

解 鐵塊ノ失ヒタル熱量 $= (t-T) \times m \times S$

茲ニ $S$ ハ求ムル比熱トス

水ノ得タル熱量 $= (T-t') \times m' \times 1$

$\therefore (t-T) \times m \times S = (T-t') \times m'$

$$S = \frac{(T-t')m'}{(t-T)m}$$

(2) 探海燈ハ47乃至53「ホルト」, 50乃至250「アンペア」ノ電流ヲ要ス

ト云フ其ノ抵抗如何

解  $R = \frac{E}{C}$  ヨリ  $R$ ハ抵抗「オーム」  
 $E$ ハ電壓「ホルト」  
 $C$ ハ電流「アンペア」

$R$ ハ  $\frac{47}{50}$ 乃至 $\frac{53}{50}$  ヨリ  $\frac{47}{250}$ 乃至 $\frac{53}{250}$ 迄

即チ 最小  $\frac{47}{250} = \underline{\underline{.188}}$  「オーム」  
最大  $\frac{53}{50} = \underline{\underline{1.06}}$  「オーム」 } 答

(3) 風ノ起ル理由ヲ説明セヨ (解略)

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 通風ノ種類ヲ舉ゲ其優劣ヲ述ベヨ

解 通風ニ三種アリ自然通風強壓通風及誘引通風之ナリ自然通風ト

ハ煙突内部ノ瓦斯ト同容積ノ外氣ノ重量トノ差ニヨリテ自然ニ火  
爐内ニ空氣ノ進入スル方法ニテ之ヲ生セシメシメニハ煙突内部ノ瓦  
斯ノ溫度ヲ六百度乃至七百度ナラシムル必要アリ故ニ自然通風ヲ  
起ス爲ニ煙突ヨリ廢棄セル熱量ハ煙突溫度ヲ七百度空氣ノ溫度ヲ  
六十二度石炭一噸ヲ燃燒スルニ要スル空氣ノ重量ヲ二十四噸石炭  
一噸ノ發熱量ヲ一萬四千五百熱位瓦斯ノ比熱ヲ.23トスレバ

$$(700-62) \times (24+1) \times .23 = 3668.5$$

$$\therefore 14500 : 3668.5 :: 100 : x$$

$$x = \underline{\underline{25}}$$

故ニ自然通風ニ於テ煙突ヨリ損失スル熱量ハ全熱量ノ四分ノ一ナ  
リ

強壓通風ニアリテハ進入スル空氣ノ溫度二百度煙突内ノ溫度四百  
五十度乃至五百五十度石炭一噸ヲ燃燒スルニ要スル空氣ノ重量約  
二十噸ナルガ故ニ煙突ヨリ逃脫スル瓦斯ニヨリ損失スル熱量ヲ大  
ニ減ズルコトヲ得可シ其他自然通風ニ比シテ利益ナル點ハ

(一) 火床面一平方呎毎ニ燒燒スル石炭ノ量多量ナルガ故ニ同馬  
力ニ對シテ汽鍋ノ小ナルコト

(二) 冷空氣ノ代リニ熱シタル空氣ヲ送り得ルコト

(三) 天候ノ如何ニ關セズ通風ヲ一定ナラシメ得ルコト

(四) 通風ヲ汽機ノ働力ニ從ヒ適宜ニ加減シ易キコト

又其次點ハ

(一) 火爐溫度高キ爲メ皮殼油滓ノ附着シタルトキ燒落ノ危險ヲ  
生ジ易キコト

(二) 瓦斯ノ高溫度ヨリ煙管及諸接合部ノ漏洩シ易キコト

(三) 船管ノ掃除ヲ履行ハザレバ閉塞シ易キコト

(四) 獨立ノ小汽機ヲ要スルコト等

誘引通風ノ場合ハ略前同様ノ得失ナルヲ以テ省略ス

(2) 汽機ノ製造中工場ニ於テ其工事ヲ監督スルニハ如何ナル注意ヲ要スルカ其概要ヲ述ベヨ (解略)

(3) 寒冷ノ季節主汽機副汽機及甲板上ニ於ケル諸汽機ニ對スル注意ヲ問フ (解略)

(4) 汽船アリ毎時12海里ノ速サニテ 148.5 海里距リタル甲乙兩港間ヲ航海シタルニ測程器 132海里ヲ示セリト云フ兩港間ノニ於ケル潮流毎時ノ速サ及順逆如何

$$\text{解 } \frac{148.5 - 132}{12} = \frac{12 \times 16.5}{148.5} = \underline{1.333} \text{ 海里順..答}$$

(5) 或汽船ノ試運轉ニ於ケル成績ハ汽機ノ溫度華氏 350°, 1時間 1馬力ニ付キ費シタル給水量15封度ノ給水ノ溫度 100度ナリ今汽機ヨリ供給スル蒸氣ハ乾燥セルモノト假定セバ毎分 1馬力ニ付キ發熱位ヲ費セルカ又其ノ幾割ヲ有効ニ使用セシコト、ナルカ

$$\text{解 } 15 \times (1115 + .3 \times 350 - 100) = 16800$$
$$\frac{1 \times 60 \times 33000}{772} \div 16800 = \underline{.1526} \text{ 割答}$$

(第三日午前三時間三十分)

製 圖

給水唧筒ノ圖

「ブランダヤ」ノ徑 4吋

行長15吋 尺度適宜

# 大正十年二月執行

## 三 等 機 關 士

(午前二時間三十分)

國 語

汽機燃室ノ修繕ヲ船主ヘ申出ル文

數 學 算 術

(1)  $(3\frac{1}{4} + 1\frac{5}{8}) \div (5\frac{1}{12} - 1\frac{1}{3})$  トハ何レガ何程大ナルカ

$$\text{解 } 3\frac{1}{4} + 1\frac{5}{8} = 3\frac{1 \times 2}{4 \times 2} + 1\frac{5}{8} = 4\frac{7}{8}, \quad 5\frac{7}{12} - 1\frac{1}{3}$$
$$= 5\frac{7}{12} - 1\frac{1 \times 4}{3 \times 4} = 4\frac{3}{12} = 4\frac{1}{4}, \quad 4\frac{7}{8} - 4\frac{1}{4} = 4\frac{7}{8}$$
$$- 4\frac{1 \times 2}{4 \times 2} = \frac{5}{8} \quad \text{答 } (3\frac{1}{4} + 1\frac{5}{8}) \div (5\frac{1}{12} - 1\frac{1}{3}) \text{ が } \frac{5}{8} \text{ 大ナリ}$$

(2) 職工アリ夜業ヲナストキハ 1時間ニ付日給ノ $\frac{1}{5}$ ヲ得ルト云フ然ラバ日給 2圓50錢ノモノガ70時間夜業ヲナストキハ其賃金如何

$$\text{解 } 2\text{圓}50 \times \frac{1}{5} = \underline{50} \text{ 錢...夜業 1時間ノ賃金}$$
$$50 \text{ 錢} \times 70 = \underline{3500} \text{ 圓...夜業ノ總賃金 答}$$

(3) 2反ノ價78圓ノ反物アリ之ヲ 1割 5分引ニテ販賣スルトキハ3反ノ價如何

解 78圓 ÷ 2 = 39圓... 1反ノ原價、 $39圓 \times (1 - 0.15) = 33圓15錢$   
...1反ノ賣價、 $33圓15錢 \times 3 = 99圓45錢$ ...3反ノ賣價 答

### 二等機關士(發動機共)

(午前三時間)

國語

乗船中遭難シタルトキノ狀況ヲ友人ニ知ラスル文

數學算術

(1) 二數アリ其和563ニシテ其差ヲ 5倍スルトキハ325ナリト云フ二數各如何

解  $325 \div 5 = 65$ ...二數ノ差、 $(563 + 65) \div 2 = 314$ ...大ナル數  
 $314 - 65 = 249$ ...小ナル數 答 314, 249

(2) 或人資本若干圓ヲ投ジテ商業ヲ營ミタルニ最初ノ資金ノ2割5分ヲ利シ次ニ其利金ヲ資金ニ繰込ミ商業ヲ營ミタルニ今度ハ其資金ノ2割5分ヲ損セリ而シテ現金2343圓75錢ヲ有スト云フ初ノ資金幾許ナルカ

解 最初ノ資金ヲ1トスレバ  $1 \times (1 + 0.25)$ ...後ノ資金  
 $1.25 \times (1 - 0.25) = 0.9375$  即チ最初ノ資金ノ0.9375ガ2343圓75錢ニ相當ス

故ニ  $2343圓75錢 \div 0.9375 = 2500圓$ ...最初ノ資金 答

(3) 汽箱蓋取付ケノ螺釘アリ其中心マテ20吋ニシテ螺釘ノ數26箇ナルトキハ其心距如何

解  $20吋 \times 2 \times 3.1416 = 125吋664$ ,  $125吋664 \div 26 = 4吋83強$  答

### 二等機關士

機關術

(午後二時間)

(1) 泥箱(マツドホックス)ノ構造位置及ビ目的ヲ述ベヨ

解 船底ニ於ケル溢水管ノ通路ニ設ケラレタル一個ノ箱形ノモノニシテ覆板ハ容易ニ取外シ得ベク造ラレ箱内ニハ多數ノ小孔ヲ有スル隔板ヲ具ヘ溢水中ノ糸屑其他ノモノヲ此所ニ集メ溢水管ノ填マルヲ防グモノナリ而シテ航海中溢水ノ引ケザル場合ニハ此覆板ヲ開キ見レバ此所ニ澤山ノ糸屑等ノ填マリ居ルヲ見ル可シ

(2) 航海中烟管ニ漏洩ヲ生ジタル時ノ應急處置並ニ平時ニ於ケル烟管入換ノ方法ヲ述ベヨ

解 航海中ノ應急處置トシテハ若シ烟管ニ於ケル漏洩ナラバ「パテント、チューブ、ストツパー」ヲ使用スルカ若シクハ管經ニ相應シタル鼓形ニ削リタル木栓ヲ差入レテ漏洩ヲ防止シ得ベシ若シ又燃燒室内ニ於テ後管板ト烟管トノ接合部ヨリ漏洩セシモノナラバ一時其汽鐘ノ焚火ヲ中止シ汽壓ヲ充分ニ減下シ燃燒室ニ入りテ一應「エキスパンダー」ヲ以テ試ミ或ハ普通ノ「チューブストツパー」ヲ使用シ然ル後再ビ汽壓ヲ上昇セシメ航海ヲ繼續ス

烟管ヲ抜キ取ルニハ前後ノ管板ノ接合部ニ於テ小形ノ「タガネ」ヲ以テ管板ヲ損セヌ様ニ「スキ」テ金槌ニテ内方ニ折り曲

「チェアストッパ」ノ「ホート」ト母螺ヲ利用シ「ドック」ヲ前方ニ仕組ミ静カニ引抜クキハ容易ニ取去ルヲ得ベシ、而シテ新シキ烟管ハ長サヲ調べ先ヅ一端ニ栓ヲ爲シ水ヲ管内ニ滿タシ槌ニテ輕ク叩キ其漏洩ナキヤヲ確カメ次ニ管ノ兩端ヲ燒鈍シ管板烟管モ其接觸部ヲ清潔ニ爲シ静カニ差込ミ前後ニ餘レル寸法モ適宜ニナシ「エキスパンダー」ハ能ク掃除ヲ爲シ油ヲ附ケ適當ナル位置ヲ調べ静カニ一體ニ締メ尙燃焼室側ハ管端ヲ外方ヘ折返シ置クモノトス

(3) 汽罐ニ附屬スル重ナル管ヲ擧ゲ其用途及ビ其兩端ガ何レノ部ニ接續スルカヲ述ベヨ

- 解 (一) 主汽管ハ罐上ノ主塞汽瓣ト主機關ノ「レギュレーション」瓣トニ接續シ主機關廻轉中ノ蒸汽ノ通路ナリ
- (二) 副汽管ハ其一端ハ副塞汽瓣ニ接シ他端ハ大抵ハ減壓瓣ニ接續シ補助機ヘ送ル可キ蒸汽ノ通路ナリ
- (三) 給水管ノ一端ハ給水制限瓣ニ接續シ他端ハ給水唧筒ノ「デリベリー」弁附近ニ接續シ排氣唧筒ニテ引揚ゲラレタル給水ヲ汽罐ニ送ル通路ナリ
- (四) 補助給水管ハ補助唧筒ト補助給水制限瓣トノ間ニアリ補助給水ノ通路ナリ
- (五) 放水管ハ罐底放水嘴子ト船底放水嘴子トノ間ニアリ罐水ヲ船外ニ放捨スルキノ通路ナリ

以上ハ重ナルモノニシテ此外ニ安全瓣ノ廢氣管、「ハイドロキニーター」ノ蒸汽管ノ汽壓計ニ至ル細管、及ビ驗水硝子ノ「スタントパイプ」等アリ

## 發 動 機 二 等 機 關 士

### 機 關 術

(午後二時間)

(1) 揮發油發動機ニ於ケル「カープレッター」ノ構造及効用ヲ問フ

解 「カープレッター」ハ蓄油室ト氣化室トヨリ成リ蓄油室底部ニハ「ニードルバルブ」ノ當ル可キ瓣座アリテ此所ヨリ細管ハ揮發油貯藏「タンク」ニ導カル、但シ此「タンク」ハ「カープレッター」ヨリ高キ位置ニアル故ニ揮發油ハ此細管ヲ通リテ蓄油室ニ流レ入ラントシテ「ニードルバルブ」ノ下部ヲ經テ蓄油室内ニ進入ス併シ此室ノ内部ニハ金屬製若シクハ「コルク」製ノ浮子(フロート)アリテ進入シタル揮發油ガ此浮子ヲ浮キ上ゲルト槓桿裝置ニヨリテ「ニードルバルブ」ハ下降シテ揮發油ノ進入通路ヲ自働的ニ閉鎖シ同室内ノ揮發油ノ高サヲ常ニ一定ニ保ツ様ニ作ラレタルモノナリ而シテ此蓄油室ヨリ更ニ細管ハ氣化室ニ導カレ其先端ハ「ジエット」ト稱シテ細小ナル孔アリ其高サハ蓄油室ノ揮發油ノ高サヨリ少シク高キ位置ニアリ氣化室ノ底部ニハ大氣ヘ通ズル孔ト別ニ空氣ノ流入ヲ加減スル瓣トアリ其上部ニハ圓扇形ノ「スロツトルバルブ」アリテ尙ホ其先キハ吸入瓣ヲ經テ氣管ニ導カル今吸鈔ガ下降シツ、揮發油瓦斯ヲ吸込マントスルキハ氣化室ノ下部ヨリハ空氣進入シ之レニ連レラレテ「ジエット」ヨリ揮發油ハ噴出シ直ニ瓦斯體トナリテ其空氣ト混シ爆發性ノ瓦斯トナリテ汽罐内ニ入ルモノナリ而シテ「スロツトルバルブ」ハ其開閉ノ加減ニヨリ該

瓦斯ノ流入ヲ制限スルモノニシテ之レニヨリ機關ノ回轉ヲ増減シ得ベシ又空氣ト雜糅油瓦斯トノ混合ノ工合ハ動力上ニ大關係ノアルモノナレバ回轉が増加スル場合ニハ氣化室ニ於テ別個ニ設ケラレタル空氣制限機ヨリ餘分ニ空氣ヲ供給スルモノナリ

(2) 「ブンセン」電池ノ構造概略其陰極陽極ノ區別及ビ電流ノ方向ヲ説明セヨ

解 此電池ハ稀硫酸ヲ入レタル器中ニ亞鉛製ノ筒ヲ立テ其中ニ濃硝酸ヲ入レタル素焼ノ圓筒ヲ差入レ硝酸中ニハ炭素棒ヲ入レタルモノナリ其炭素ガ陽極トナリテ電流ハ此陽極ヨリ陰極ナル亞鉛筒ニ向テ流ル、モノナリ

(3) 冷却水ノ溫度華氏寒暖計ニテ 140度ノトキ之ヲ攝氏寒暖計ニテ計ラバ何度ナルヤ

解 華氏寒暖計ノ氷點ハ32度ニシテ攝氏ニテハ零度ナリ又沸騰點ハ華氏 212度ニシテ攝氏ハ 100度ナリ故ニ華氏ノ 9度ガ攝氏ノ 5度ニ相當ス故ニ

$$(140-32) \times \frac{5}{9} = 60 \text{度} \quad \text{答}$$

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

國 語

或會社へ知人ヲ推薦スル文

算 術

(1) 160「ガロン」入ト280「ガロン」入ト360「ガロン」入トノ 3個ノ油槽ヲ滿タシタル油ヲ混和シテ後更ニ元ノ油槽ニ入レタリト云フ然ラバ 360「ガロン」入油槽中油ノ二槽ニ アリシ油各如何程ヲ有スルカ

解 3個ノ油槽ノ油ノ量ノ比ハ 160 : 280 : 360 即チ 4 : 7 : 9  
4+7+9=20

$$\left. \begin{aligned} 360 \text{「ガロン」} \times \frac{4}{20} &= 72 \text{「ガロン」} \dots \text{最初160「ガロン」入ノ油槽ニアリシ分} \\ 72 \text{「ガロン」} \times \frac{7}{4} &= 126 \text{「ガロン」} \dots \text{最初280「ガロン」入ノ油槽ニアリシ分} \end{aligned} \right\} \text{答}$$

(2) 機關車ノ車輪ノ周圍ハ  $15\frac{5}{16}$  呎客車ノ車輪ノ周圍ハ  $9\frac{3}{8}$  呎ナリ或瞬間ニ同時ニ地ニ着ケル雙方ノ車輪ノ一點ガ再ビ同時ニ地ニ着クマデニ汽車ノ進行スベキ距離ハ幾鎖碼呎ナルカ

解  $15\frac{5}{16} = \frac{245}{16}$ ,  $9\frac{3}{8} = \frac{75}{8}$ , 245ト75トノ最小公倍數ハ3675ニシテ16ト8トノ最大公約數ハ8ナリ故ニ  $15\frac{5}{16}$  呎ト  $9\frac{3}{8}$  呎ノ最小公倍數ハ  $\frac{3675}{8}$  呎 = 153碼  $\frac{3}{8}$  呎 = 6鎖21碼  $\frac{3}{8}$  呎 答

(3) 船アリ河ヲ上下シテ甲乙兩地間ヲ往復スルニ毎時ノ速サ上リハ3里下リハ4里半ニシテ1往復ニ11時間15分ヲ要セリト云フ然ラバ上リ下リトニ各何時間ヲ要スルカ又甲乙兩地間ノ距離ハ如何

解 上リ下リ時間ノ比ハ速力ノ反比即チ 4.5 : 3 即チ 3 : 2  
 $11\frac{1}{4}$  時間  $\times \frac{3}{5} = 6$  時45分... 上リノ時間,  $11$  時15分  $- 6$  時45分 = 4時30分... 下リノ時間,  $3$  里  $\times 6.75 = 20.25$  里

答 上リノ時間 6時間45分 下リノ時間 4時間30分  
距離 20.25里

### 一 等 機 關 士

#### 機 關 術

(第二日午前三時間三十分)

(1) 聯成汽機ニ於テ高壓吸鑄ヲ破損シ使用ニ堪エザルトキハ其應急處置如何又低壓汽竈一個ニテ汽機ヲ運轉スル際始動困難ナルトキハ如何ナル方法ヲ採ルカ

解 高壓ノ接續鑄ヲ取外シ吸鑄ヲ下ゲ高壓滑油並ニ「リンクモーション」以下ヲ取外シ鑄鑄ハ其儘ニナシ高壓汽竈面ノ汽孔ニ木栓ヲ充填シ汽竈ノ耐エ得ル程度ニ下降セシメ一方冷汽器内ノ眞空ガ出來得ル位ニ咽喉弁ニテ加減シ航海ヲ繼續ス但シ此場合ハ絶對ニ「リンクアツプ」ヲ行フ可カラズ若シ出來得ルナラバ極力切斷點ヲ遅クスルコトヲカム可シ而シテ發動ノ際ハ最初「ターニング」ヲ以テ曲柄ヲ適當ナル位置ニ止メ而シテ急速ニ且ツ多量ニ咽喉弁ヲ開キテ一時ニ充分ノ蒸汽ヲ供給スル時ハ始動困難ナラザル可シ、此場合ニ於テ既ニ汽壓ヲ減下シアレバ汽竈並ニ吸鑄鑄其他運動部等ヲ損スル恐ハナカル可シ

(2) 汽竈被覆ノ方法ハ如何、汽竈ノ底部ハ普通被覆セザルハ何故ナルカ又之ヲ被覆セザル爲メニ如何ナル害アルカ

解 汽竈ノ被覆ハ熱ノ發散ヲ防止スル爲メト甲板上ヨリ滴下スル水滴ガ銅板ニ觸ルルヲ豫防スルモノナリ而シテ竈底ハ熱ノ爲メニ銅板ガ伸縮シ殊ニ下部周圍ニ沿フタル接合部ニハ漏洩ヲ

來スコトアリテ屢々「コーキング」ヲ施サマル可カラズ故ニ被覆セザルセノトス然レドモ海水ガ蒸發シテ銅板底部ニ觸レ該部ヲ腐蝕セシム

(2) 電氣回線ニ於ケル「フューズ」トハ如何ナルモノヲ云フカ又之ヲ如何ナル場所ニ使用スルカ

解 「フューズ」トハ鉛ヲ主トナシタル極メテ熔解シ易キ合成金屬ニシテ之ヲ電氣回線中ニ接續スルトキハ若シ回線中ニ漏電即チ「ショートサーキット」ヲ爲シタル場合ニハ多量ノ電流ガ流れ爲メニ同線ヲ燒損セントスルノミナラズ發電機ニモ過重ノ働力ヲ負ハシメザル可カラザルニヨリ其以前ニ「フューズ」ハ熔解シテ電流ヲ絶チ安全ヲ計ル爲メニ用ヒラル、夫レ故ニ「メインフューズ」トテ配電盤上ニアリ又ハ右舷、左舷、客室士官室、船橋、機關室等電線ノ分離點ニモ設ケラレ尙ホ又各個ノ電燈ニ對シ「スウキツチ」ヲ附ストキハ其「スウキツチ」ノ中ニモ「フューズ」ヲ設ケ置クモノトス

(4) 汽船アリ2260海里ヲ距ル甲乙兩港間ヲ往復スルニ往航ニハ日數9日ヲ要シ石炭288噸ヲ費セリ今復航ニ於テ8日間ニ此ノ間ヲ航海セントセバ復航ノ石炭ハ往航ヨリモ幾噸増加スベキカ

解 本題ニテ2260海里ハ不要ニシテ又往航ノトキト復航ノトキト其速力ハ日數ニ反比例スルモノナリ而シテ石炭ノ消費高ハ一定時間ノ場合ハ速力ノ三乗ニ比例シ又一定距離ノ場合ニハ五乗ニ比例スルモノナレバ

$$288 \times \left( \frac{9^2}{8^2} - 1 \right) = 76.5$$

(5) 槓桿安全瓣アリ弁ノ面積 8平方吋汽壓毎平方吋90封度ニシテ支

點ヨリ錘マテ35吋. 錘ノ重量90封度槓桿及ビ錘ノ能率ヲ合セ180封度吋トセバ支點ヨリ錘迄ノ距離如何

解  $\frac{90 \times 35 + 180}{8 \times 90} = \underline{4.625}$ 吋, 答

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 1「ガロン」a 錢ノ油ト1「ガロン」b 錢ノ油トヲ如何ナル比ニ混合スレバ平均1「ガロン」m 錢ノ油ヲ得ルカ

解 a 錢ノ油ヲx「ガロン」b 錢ノ油ヲy「ガロン」トスレバ

$\frac{ax+by}{x+y} = m \quad ax+by = mx+my \quad ax-mx = my-by$

$x(a-m) = y(m-b), \quad \frac{x}{y} = \frac{m-b}{a-m} \quad \text{答 } \underline{m-b : a-m}$

(2) 相距ルコト90海里ナル東西二港アリ甲船ハ東港ヨリ西港ヘ乙船ハ西港ヨリ東港ヘ向ヒテ同時ニ出帆シ幾時間カノ後相出會ヒソノ後甲船ハ4時間ヲ經テ西港ニ着シ乙船ハ出會後速サヲ毎時2海里増加シテ航行セシニ5時間後ニ東港ニ着セリト云フ甲乙兩船ノ毎時ノ速サ如何

解 甲速力ヲx 乙速力ヲy トスレバ  $4x+5(y+2)=90 \dots (1)$

$\frac{5(y+2)}{x} = \frac{4y}{y} \dots (2), (1) \text{ヨリ } x = 20 - \frac{5}{4}y \text{ 之ヲ(2)ニ代用}$

スレバ  $\frac{5(y+2)}{20 - \frac{5}{4}y} = \frac{80-5y}{y} \quad \text{即チ } y^2 - 168y + 1280 = 0$

$(y-160)(y-8)=0 \quad y=160 \text{ 或ハ } 8 \quad y=160 \text{ ハ題意ニ適セズ故ニ } y=8 \text{ ナ採用シ之ヲ(1)ニ代用スレバ } 4x+5(8+2)=90 \quad x=10$

答 甲10海里 乙8海里

(3) 直角三角形ノ直角ヲ夾ム二邊ノ差ガ5呎ニシテ直角ノ頂點ヨリ

斜邊ヘ下セル垂線ノ長サガ12呎ナリト云フ各邊ノ長サヲ求ム

解 直角ヲ夾ム二邊ノ長サヲx 及ビy トシ斜邊ノ長サヲz トスレバ(x 及ビy ヨリ大ナリトス)

$xy=12z \dots (1), \quad x^2+y^2=z^2 \dots (2), \quad x-y=5 \dots (3)$

(1)(2)(3)ヨリ  $(x-y)^2=25=z^2-24z \quad \text{故ニ } z^2-24z-25=0$

即  $(z-25)(z+1)=0 \quad z=25 \text{ 又ハ } -1 \quad \text{故ニ } z=25 \text{ ナ採用ス 之$

ヲ(1)ニ代用スレバ  $xy=12 \times 25=300 \dots (4), (3) \text{ヨリ } x=y+5$

之ヲ(4)ニ代用スレバ  $y(y+5)=300 \quad \text{即チ } y^2+5y-300=0 \quad (y+20)(y-15)=0,$

$y=-20 \text{ 又ハ } 15 \quad \text{故ニ } y=15 \text{ ナ採用シ之ヲ$

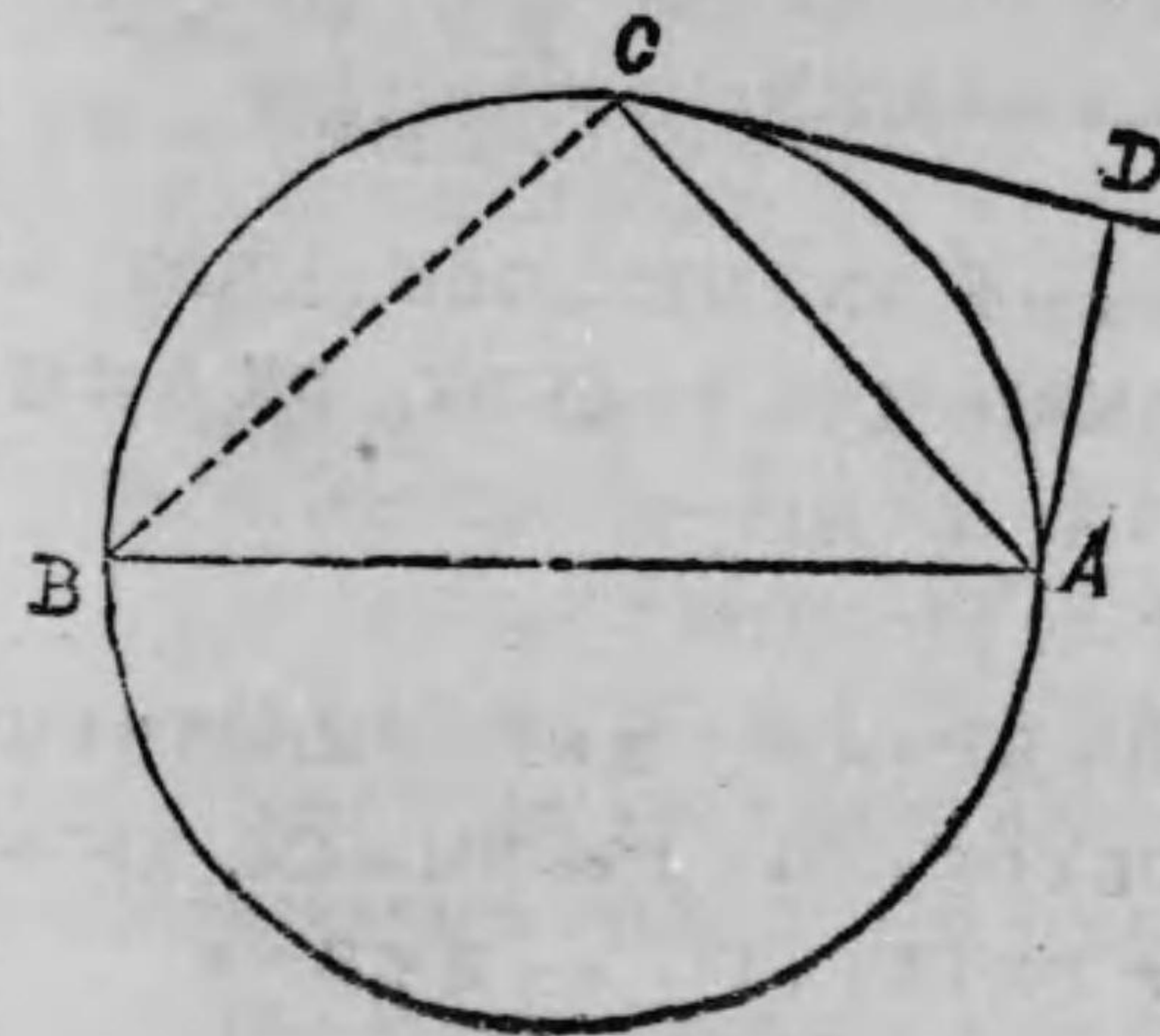
(3)ニ代用スレバ  $x-15=5 \quad x=20 \quad \text{答 直角ヲ夾ム二邊}$

$\dots \underline{20}$ 呎及ビ  $\underline{15}$ 呎 斜邊  $\dots \underline{25}$ 呎

同 幾 何

(1) 圓周上ノ一點Cニ於テ切線ヲ引キ任意ノ直徑 ABノ一端 Aヨリ此切線ヘ垂線ADヲ下ストキハ ACハ角BADヲ二等分スルコトヲ證セヨ

解 B, C, Dヲ圓周トシ CDヲ切線トシ ADヲ直徑 BAノ一端ヨリ CDヘ引ケル垂線トス然ルトキハ  $\angle CAB = \angle CAD$



證明 CBヲ結ビ付クルト

キハ

$\angle DCA = \angle CBA$

$\angle CDA = \text{直角} =$

$\angle ACB$

$\therefore \angle DCA, \angle CBA$

= 於テ二角ガ夫々相

等シキヲ以テ第三

角  $\angle CAD$  ト  $\angle CAB$

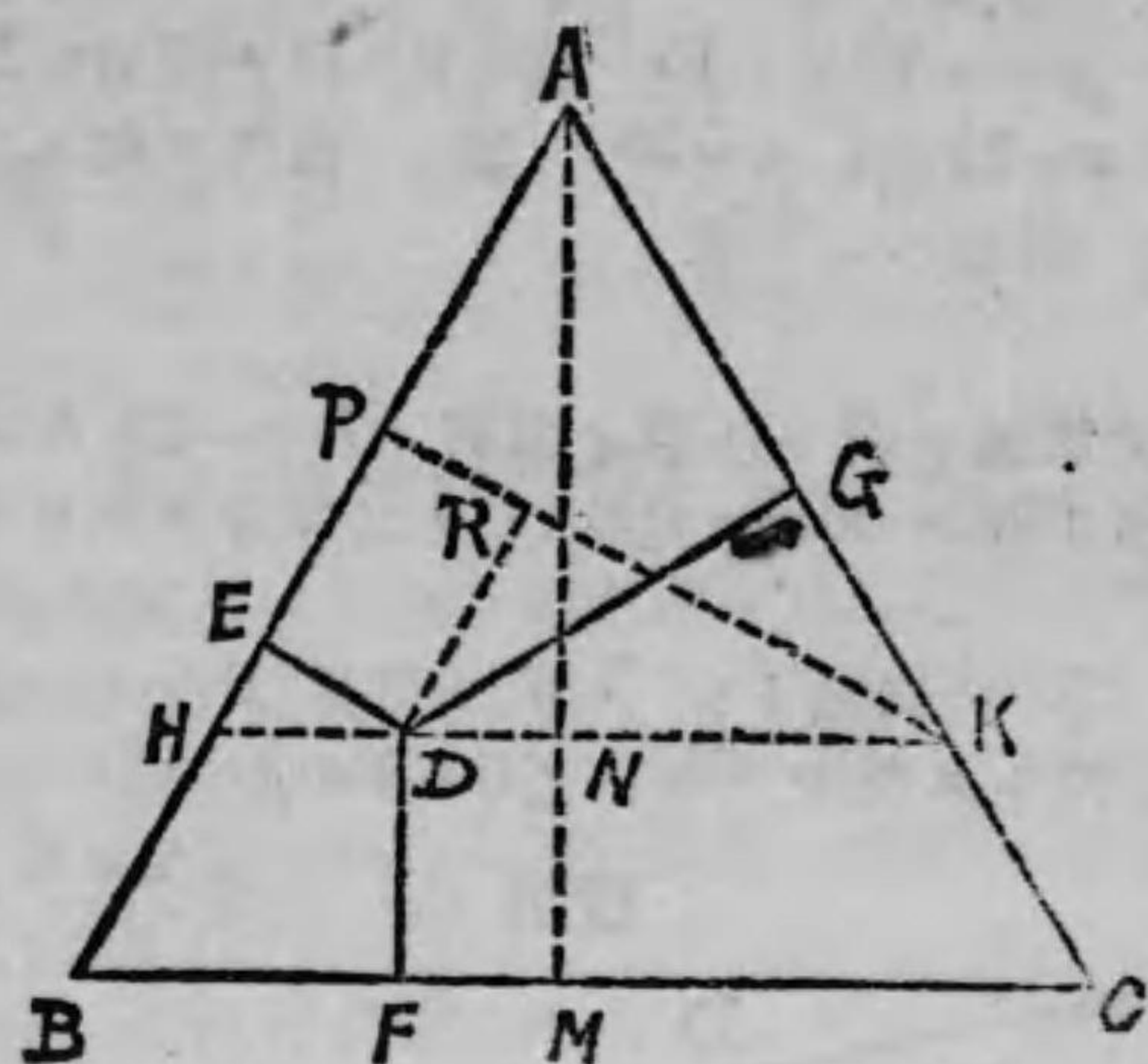
ハ相等シ



∴ AC へ角 BAD ナ二等分ス

(2) 正三角形ノ形内ノ任意ノ一點ヨリ三邊ヘ引ケル三垂線ノ和ガ一定  
不易ナルコトヲ證セヨ

解 ABC ナ正三角形トシ形内ノ任意ノ一點 D ヨリ AB, BC, CA =  
引ケル垂線ヲ夫々 DE, DF, DG トスレバ DE+DF ハ一定  
不易ナリ



證明 AM ナ BC = 垂線  
= 引キ HD, K ナ BC  
= 平行 = 引キ AM  
ト N = 於テ交ラシム  
△ KP ナ AB = 垂  
線 = 引キ DR ナ AB  
= 平行 = 引キ KP ト  
R = 於テ交ラシム  
然ルトキハ △ AHK  
ハ正三角形 = シテ

AN へ HK = 垂線ナルヲ以テ AN = KP △ GDK, △ RDK =  
於テ ∠KGD = 直角 = ∠KRD, ∠GKD = ∠RDK, DK へ 共通

∴ GD = KR

又 DE || RP, DR || EP ∴ DE = RP

∴ DG + DE = KR + RP = KP = AN 又 DF || NM, DN || FM

∴ DF = NM ∴ DE + DF + DG = AN + NM = AM, AM へ

一定不易ナルヲ以テ DE + DF + DG ハ一定不易ナリ

(第一日午後二時間)

物理力学

(1) 下ノ事項 = 付簡單 = 記セ

(a) 「アネロイド」ノ用途 (b) 蒸気ヲ液化スルニツノ方法

解 (a) 大氣ノ壓力ノ高低ヲ知ル計器 = シテ水銀晴雨計ノ代用品  
ナリ

(b) 冷却シタルトキト溫度ヲ一定シテ壓力ヲ加ヘタルトキ  
トナリ

(2) 1時間 = 5海里ノ割合ニテ靜水上ヲ走ル船アリ甲板上ニ船ノ進行  
スル方向ト直角 = 同シ割合ニテ歩ムトキハ水ニ對スル速度幾何  
ナルカ

解  $\sqrt{5^2 + 5^2} = 7.371$  哩

(3) 氣體ノ體積ト溫度壓力トノ關係ヲ述ベヨ

解 氣體ノ體積ハ絕對溫度 = 正比例シテ増減スルモノニシテ又絶  
對壓力 = 反比例シテ増減スルモノナリ

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 蒸気ノ潜熱ハ如何ニシテ之ヲ知ルカ其方法ヲ説明セヨ

解 今華氏32度ノ水一封度ヲ第一器内ニ入レ之ヲ下部ヨリ「アル  
コール」燈ニテ絶ヘズ一定ノ火力ヲ以テ熱ス而シテ其器ノ上  
部ヨリ細管ヲ第二器ノ底部ニ導キ第二器ニハ同シク華氏32度  
ノ水5.37封度ヲ取リ兩器共ニ寒暖計ヲ附ス、今第一器内ノ水ガ  
漸々熱セラレ華氏 212度迄ハ上昇スルモ夫レ以上引續キ熱ヲ  
加ヘテモ溫度ハ毫モ高マラズシテ追々ニ其量ヲ減シ蒸気トナ

リテ第二器ノ底部ヨリ入りテ其内ノ水ヲ熱シ夫レガ爲メ第二器内ノ水ノ温度ハ上昇スベシ而シテ第一器内ノ水ハ依然熱ヲ受クルモ温度ノ増加スルコトナク益々蒸騰シテ一滴モナキニ至ル可シ此時ニ第二器ノ水ハ華氏 212度トナリタルヲ見ル可シ之レニヨリ按ズルニ一封度ノ水ガ全部蒸気トナル時ハ 5.37倍ノ水ヲ華氏 32度ヨリ 212度ニ至ル間即チ 180度温度ヲ高メルコトヲ知り得ベシ故ニ  $180 \times 5.37 = 966$ 度ノ潜熱ヲ有スルコト明カナリ 又同時ニ最初第一器ノ水ニ熱ヲ加ヘ初メタルトキヨリ華氏 212度トナリシ時迄ノ時間ト其後全部ガ蒸騰シ盡シタル迄ノ時間ト其後全部ガ蒸騰シ盡シタル迄ノ時間トヲ比スレバ將ニ 5.37倍ノ時間ヲ要スルコトヲ見ル可シ、扱「アルコールランプ」ハ絶エズ一様ニ熱シ居ルモノナレバ之レニヨリテモ  $180 \times 5.37 = 966$ 度ノ潜熱アルコトヲ知り得ルナリ

(2) 滑瓣「リンクアップ」ノ装置及ビ「リンクアップ」ヨリ來ル各汽筒ノ馬力ノ増減ヲ説明セヨ

解 「リンクアップ」ヲ行フニハ「レバーシングハンドル」ヲ少シク戻スコトニヨリテモ行フコトヲ得ベク又「ロッキングシャフト」ノ「レバーシングアーム」ト「サスペンションロット」トノ接合部ニケラレタル獨立捲上装置ニヨリテモ行フコトヲ得ベシ〔構造ノ説明ヲ略ス〕

今此獨立捲上装置ニ依ルトキハ各汽筒ノ滑瓣ヲ個々別々ニ「リンクアップ」スルコトヲ得ベクシテ其結果ハ次ノ如シ

〔第一〕 高壓ヲ行ヘバ高壓ノ切斷點ハ早クナル故ニ「カード」ニ於テ見ルトキハ蒸気線ニ於テ「カード」面積ノ減少ヲ見ルト雖モ

廢汽線ニ於テモ多少低落スルモノナレバ自己汽筒ノ馬力ハ減下セズ而シテ中壓及ビ低壓ニ於テハ其働ク可キ蒸気ノ使用量ヲ減セラレシ故ニ馬力ハ何レモ減下ス可ク又總馬力ハ減ズ

〔第二〕 中壓ヲ行ヘバ高壓ハ背壓が高マリテ馬力ハ減シ自己汽筒ニ於テハ蒸気ノ使用量が變セズシテ進入蒸気ノ壓力が高マル故ニ馬力ハ増ス可シ然レドモ之レハ中壓切斷點ガ早クナリシ爲メ中壓「レシーバー」内ノ壓力ガ少シク高マリタル迄ノコトナレバ高中壓汽筒ニ於ケル蒸気ノ膨脹ノ度ニ變化ナキ故ニ低壓ノ進入蒸氣ノ壓力ニ變化ナク又蒸気ノ使用量モ増減ナキ故ニ低壓ノ馬力ハ不變ニシテ又總馬力モ増減ナシ

〔第三〕 低壓ヲ行ヘバ〔第二〕ノ場合ト同様ノ理由ニヨリ中壓ノ馬力ヲ減シ自己汽筒ノ馬力ハ増シ高壓ハ不變ニシテ總馬力モ増減ナシ

〔第四〕 「レバーシングハンドル」ニヨリ「リンクアップ」スルトキハ各汽筒共ニ一齊ニ其切斷點ハ早クナル故ニ〔第一〕〔第二〕〔第三〕ノ例ヲ綜合スルトキハ低壓ノ馬力ニ大差ナク高中壓ノ馬力ハ減下シ總馬力ハ減少ス可シ

注意 從來口述試験問題ニモ筆記試験問題ニモ「リンクアップ」ノコトハ屢々論セラレ〔第一〕ヨリ〔第四〕迄ノ答解ヲ以テ満足セラレタリ 然シ爰ニ記者ハ一言ノ注意ヲ述ベテ從來ヨリ受験者ノ多數ガ誤解セラレシコトヲ覺醒セントス 但シ此問題ニハ關係ガ少シク遠キ感アレドモ

〔例題〕 回轉ヲ減ズル爲メ「リンクアップ」スルト咽

喉瓣ニテ加減スルノト何レガ利益ナルヤ其利害ヲ比較セヨ

此ノ如キ題ニ於テ何レノ邦文機關書ニモ〔「リンキンクアツプ」スレバ切斷點ヲ早く爲シ蒸汽ヲ充分ニ膨脹サレテ使用スルコトヲ得ル故炭費ノ經濟ナリ〕ト云フ如キ答解ヲ記述セラル、記者トテモ決シテ反對ノ意見ヲ有スルト云フ譯ニハ非ルモ、受験者ガ唯單ニ切斷ガ早クナリ膨脹ノ度ヲ増シ云々……ト云フハ誠ニ何トナク物足ラヌ感ガ起リ氣ノ毒ニ思フナリ

今三聯成汽機ノ高壓汽箱ヲ「リンキンクアツプ」スレバ其機關ノ總體ニ於テ蒸汽ノ膨脹ノ度ヲ増ス可ケレドモ若シ單箱機關ニ於テ「リンキンクアツプ」シタルモノトセバ如何、其場合ニ咽喉瓣ニテ加減シタルモノト比較シテ如何ナル得失アルカト云フコトヲ推究セヨ左スレバ從來ノ誤解ハ氷解スルナラン、夫レ故ニ記者ハ單箱汽機ニ於テ回轉ヲ減ズル爲メニ「リンキンクアツプ」ニ依ル場合トニテ咽喉瓣ニテ加減シタル場合トノ利害ヲ擧ゲテ比較セン

「リンキンクアツプ」スレバ切斷點ノ早クナルコトハ勿論ナレドモ廢汽ノ開閉ガ早クナル故單汽箱ニテ割合ニ膨脹ノ度ガ増シタト云フコトハ出來ザルナリ何トナレバ切斷後汽箱内ニ永ク蒸汽ヲ止メ置キテ吸錫ノ末端ニ達スル迄其膨脹力ヲ機關ノ働力ニ使用シテコソ膨脹ノ度モ増シ經濟ニモナレ共、切角切斷ハ早クナリテモ切斷後蒸汽ガ膨脹シツ、吸錫ヲ働カサントスルニ當リ早ク廢氣ニ逃脫セシメラレテハ

蒸汽ノ膨脹ガ夫レテモ充分ニ使用セラレタト云フコトハ出來ザル可シ、次ニ「リンキンクアツプ」スレバ滑瓣ノ「トラベル」ガ減ズル故ニ摩擦ハ減ズルモ蒸汽孔ノ最大開汽量及ビ廢汽側ノ開量ヲ減ズルト云フコトハ蒸汽及ビ廢汽ノ出入ノ際通路ノ摩擦ヲ増シ從テ利益アルコトハ言ハズシテ明ナリ、又「リンキンクアツプ」スレバ廢汽ノ閉方モ早クナル故ニ「コンプレツション」ヲ増ス可シ、之レニ就テ考フルニ「コンプレツション」ノ増シタル結果「クリヤランススペース」内ノ蒸汽ノ壓力ヲ高ムルコト故毎昇降ノ都度「クリヤランス」ハ得ズ「スペース」ノ爲ニ蒸汽ノ浪費スル量ヲ減ズルコトヲ得ベキモ正ニ夫レ丈廢汽側ニ於テ「カード」面積ヲ縮少シタル丈動力ノ損トナルヤ明カナリ且ツ又其上ニ一汽箱内ニ於テ溫度ノ差モ大ナル故給汽ノ際ノ復水ト廢汽ノ場合ニ亘ツテ再蒸發ハ果シテ其損失幾何ナルヤ夫レニテモ尙ホ「リンキンクアツプ」ハ理想的ナルヤ經濟的ナルヤ今若咽喉瓣ニテ加減スレバ高壓滑瓣匣内ニ於テハ蒸汽ハ多少過熱ノ状態ニアリ其上切斷點モ遅ク從テ汽箱内ニ於ケル壓力ノ激變ナケレバ復水スルコト少ナク又汽孔モ廢汽孔モ開量充分ナレバ通路ノ摩擦少ク殊ニ回轉ヲ減シタル際ニ於テ最モ必要ナル可キ要件即チ蒸汽ガ吸錫ヲ昇降ノ始メヨリ終リ迄壓力ノ變化少クシテ懇切ニ押スト云フコトハ彼ノ「リンキンクアツプ」ノ場合ノ如ク高壓蒸氣ガ切斷點迄ハ力一杯ニ押シ切斷後膨脹力ニヨリテ尙ホ押ス可キニ廢汽ノ開キガ早キ故早ク力ヲ抜クト云フ如キ不親切ナル蒸汽ノ働

キ振りニ比較スレバ正ニ優越ナル特點ヲ有スルコトハ明カナ  
ル可シ之レニテモ讀者ハ尙「リンキングアップ」萬能主義ヲ唱  
フルカ

「リンキングアップ」スルコトハ極メテ手輕クシテ且ツ加減シ  
易キ故ニ何人モ行フ可キモ既ニ汽孔及ビ廢汽孔ノ開量ガ必要  
ナル程度ニ設計セラレシモノヲ「リンキングアップ」スルト云  
フコトノ正ニ不自然極マルコトハ此際讀者諸君充分心得ラレ  
タシ又

〔例題〕 切斷點ヲ早クスル爲メ「リンキングアップ」スル  
「シーブ」ノ「キー」ヲ進ムルトノ利害ヲ比較セヨ

此ノ如キ問題モ以上述べタル理由ニヨリ即時ニ解決シ得ラル  
可シ即チ永久ニ「リンキングアップ」シテ使用ス可キモノナレ  
バ一刻モ早ク「シーブ」ノ「キー」ヲ進メル方ガ宜シ  
尙ホ〔膨脹ノ度ヲ増ンテ經濟トナル〕ト云フ説ヲ漫リニ出サザ  
ヲ好シトス

〔例題〕 冷汽機關ト非冷汽機關トノ利害ヲ比較セヨ

此ノ如キ問題ノ場合ニハ何ハ扱テ置キテモ此奥ノ手ヲ出シ即  
チ冷汽機關ハ非冷汽機關ニ比シ最終壓力低キ故ニ同壓力同量  
ノ蒸汽ヲ使用スル場合ニ於テ兩者ヲ比較セバ前者ハ後者ニ比  
シ膨脹ノ度ヲ増シテ經濟トナルト云フコトハ第一ニ云ハネバ  
ナラヌコトナリ

(3) 普通入渠中必要ナル作業及セ之ニ對スル注意ヲ述ベヨ

解 直注射機海水嘴子船底放水嘴子等凡テ水面以下ノ機嘴子ノ摺  
合セ及ビ螺殼ナドノ附着ナキヤヲ調べ給水「タンク」ノ「ブラ  
ツク」ニ付キ甲板部員ト立會ヒテ取調ベ尙船尾管「リグナンバ  
イタ」受臺ノ摩損ノ程度ヲ計リ必要アラバ取替ヘザル可カラ  
ズ又螺旋推進器ノ疵又ハ腐蝕ナキヤ若シ「セパブルブレード」  
ナレバ各螺旋翅ノ取付部ノ緩ミナキヤ及セ「ホツス」ト螺  
旋軸接合部ノ母螺ノ緩ミナキヤヲ取調ベ航海中ニ不都合ノナ  
キ様手入ヲ爲ササル可カラズ

(2) 徑  $3\frac{1}{2}$  吋ノ鐵製車軸アリ每平方吋ノ應力 7500 封度ニシテ毎分

100 回轉スルモノトセバ之ニ依リテ幾馬力ヲ傳達シ得ベキカ

但シ  $\pi = \frac{22}{7}$  トス

解 
$$\frac{\left(3\frac{1}{2}\right)^3 \times \frac{\pi}{16} \times 7500 \times 2 \times \pi \times 100}{33000 \times 12} =$$
$$\frac{1 \times 22 \times 7^3 \times 7500 \times 2 \times 22 \times 100}{16 \times 7 \times 2^3 \times 33000 \times 12 \times 7} = 100.2604$$

答 100.2604 馬力

注意 本題ハ有リ振レタル問題ナレバ格別註釋ヲ要セザルモ「レ  
ザーン」氏「パーナルノート」281頁ノ中央ニ注意書キアサ  
バ参考ニ迄愛ニ原文ヲ和譯シテ舉グベシ  
〔前記ノ方法ハ平均旋捻働量ニヨリテ計算シタルモノナリ  
而シテ普通一般ニ行ハル、切斷點ト曲拐ノ角度トノ關係ニ  
ヨリ若シ最大旋捻働量ニヨリテ計算センニハ約 1.2 ナル定  
數ヲ用フ可シ即チ 最大旋捻働量 = 平均旋捻働量 × 1.2〕  
今若シ此注意書ニ依レバ本題ノ答ハ尙ホ 1.2 ニテ除ササル  
可カラズ

$100.2604 \div 1.2 = 83.5503$  馬力 (參考迄)

(5) 每平方吋ノ汽壓 160 封度ノ汽罐アリ徑 3 呎 9 吋長 6 呎 5 吋ノ火爐  
3 個ヲ有ス今此汽罐ニ安全瓣二個ヲ備フルトセバ其徑如何

解 此ノ問題ニ於テ絕對壓力ヲ使用ス可キコトヲ忘ル可カラズ

$$\sqrt{\frac{\frac{37.5}{160+15} \times 3\frac{9}{12} \times 6\frac{5}{12} \times 3}{2 \times 7854}} = 3.138 \text{ 吋 答}$$

製 圖

(第三日午前三時三十分)

接續鐸(下部黃銅付)ノ圖

鐸徑最小部 5 吋 尺度適宜

正面及ビ側面

# 大正十年三月執行

## 三等機關士

(午前二時間三十分)

### 國語

螺旋軸折損 = 付キ入渠修繕ヲ船主 = 申出ル文

### 數學算術

(1) 次ノ分數ヲ簡約セヨ

$$5\frac{3}{4} + 3\frac{2}{3} \times 1\frac{1}{4} - 6\frac{1}{3} = \frac{23}{4} + \frac{11}{3} \times \frac{5}{4} - \frac{19}{3} = \frac{69+55-76}{12}$$

$$= \frac{124-76}{12} = \frac{48}{12} = 4 \dots \text{答}$$

(2) 1晝夜ノ石炭消費高23噸ノ汽船アリ月曜日ノ午前9時 = 出帆シテ水曜日ノ午後3時 = 着港スルトキハ幾噸ノ石炭ヲ費スベキカ

解  $2.5 \times 23 = 57.5$ 噸..答

(3) 長サ6呎7吋ノ板ヲ圓ク曲ゲテ其端ヲ2吋重ネルトキハ徑何時ノ圓形トナルカ 但圓周率ハ $\frac{22}{7}$ トス

解  $6\frac{7}{12} - 2 = 6\frac{5}{12}$

$\therefore 6\frac{5}{12} + \frac{22}{7} = \frac{77}{12} \times \frac{7}{22} = 2\frac{1}{21} = 2\text{呎}\frac{1}{2}\text{吋} \dots \text{答}$

## 二等機關士 (發動機共)

(午前三時間)

### 國語

機關士トシテ乗船中船體座礁シタルトキノ狀況報告

### 數學算術

(1) 米255俵ト麥204俵トアリ之ヲ成ルベク多人數 = 等分シテ残リヲカラシムルニハ幾人 = 分配スベキカ

解  $\frac{3 \mid 255, 204}{17 \mid 85, 68}$  ..最大公約數ハ $17 \times 3$ ナリ故 = 51人..答

(2) 職工13人人夫6人ヲ各8日間雇ヒ賃金261圓60錢ヲ拂ヘリ今職工3人ノ日給ハ人夫7人ノ日給 = 等シトセバ職工ノ日給ハ幾何ナルカ

解  $261.60 \div (13 + 6 \times \frac{3}{7}) \times 8 = 2$ 圓10錢..答

(3) 甲乙ノ汽船アリ毎時ノ速サ甲ハ9海里乙ハ12海里ナリ今甲が出發シテヨリ5時間ノ後乙が甲ト同方向 = 同所ヲ出發スルトキハ何時間ノ後甲 = 追付ベキカ

解  $\frac{5 \times 9}{12-9} = \frac{45}{3} = 15$ 時間..答

(午後二時間)

### 機關術

(1) 「ビルダインセクション」ノ裝置其取扱方及平常之ニ對スル注意

ヲ述ベヨ

解 總テノ冷汽器ニハ主注射管ノ外ニ該管ニ連結スル冷水注射管アリ。其一端ヲ汽機室ノ冷水溜リニ導キ其中間ニ不還瓣ヲ設ケ若シ航海中或種ノ原因ヨリ船體ニ漏所ヲ生シ排水ニ困難ナルトハ循環唧筒ニ供給スル海水ヲ中止シ其代リニ冷水ヲ使用シ船體ノ安全ヲ謀ルモノトス又平常之ヲ使用シ冷水ヲ排除スルトキハ冷汽器ヲ汚穢ナラシメ且ツ閉塞セシムルノ害アリ

(2) 筒形汽鐘ノ普通衰弱スル部分及之ガ程度ヲ取調ブル方法如何

解 筒形汽鐘ノ衰弱スル個所ハ火爐火架線ノ水側部、鐘内水準線附近、燃燒室底部及焔管等ニシテ鐘板衰弱ノ程度ヲ取調ブルニハ小手鎚ヲ用ヒテ鐘板ヲ槌打シツ、最モ薄弱ナル部分ヲ決定シ其部ヲ穿孔シテ厚サヲ測リ原板ノ厚サト比較シテ之ヲ知ルコトヲ得可シ

(3) 航海中真空計ノ下降スル原因及其處置如何

解 原因ヲ列擧スレバ

- (1) 真空計ノ不正トナリタルトキ
- (2) 排氣唧筒ノ「バケツト」瓣ノ故障ヲ生シタルトキ
- (3) 〃 「フート」及「ヘッド」瓣ノ双方共ニ故障ヲ生シタルトキ
- (4) 循環唧筒ノ瓣及管ノ故障
- (5) 主注射瓣ノ閉塞シタルトキ
- (6) 冷汽器蓋ノ分隔板ガ破損セシトキ
- (7) 低壓汽管ノ「グラウンド」ヨリ空氣ノ進入セシトキ

以上ノ原因ニヨリ其狀態各異ナルガ故ニ其實狀ヲ察シテ處置ヲ施セバ可ナリ以下省略ス

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

國 語

遠洋航海ノ歸途石炭ノ欠乏ヲ來シ幸ニ他船ノ救助ヲ受ケタルトキノ報告

數 學 算 術

(1) 甲船ノ船客 3倍ト乙船ノ船客 2倍トノ比ハ 9:8, 甲乙兩船ノ船客ト丙船ノ船客トノ比ハ 2:3ニシテ3船ノ船客總數ハ350名ナリト云フ船客ノ數各如何

解 甲, 乙, 丙三船客員ノ連比ヲ求メ次ニ船客總數ヲ按分ニ分ツベシ即チ甲:乙=9:8, 一, 三項ヲ3ニテ二, 四項ヲ2ニテ除セバ  
∴ 甲:乙=3:4 .....(1)

∴ 甲+乙; 乙=3+4:4=7:4 .....(2)

又 甲+乙:丙=2:3 .....(3)

(2)ノ三, 四項=2ヲ乘シ又(3)ノ三, 四項=7ヲ乘シテ次ノ連比ヲ得即チ 甲+乙:乙:丙=7×2:4×2:3×7=14:8:21..ナリ  
故ニ 乙:丙=8:21....(4)

(1)ノ三, 四項=2ヲ乘セバ 甲:乙=3×2:4×2=6:8..(5)

(4)ト(5)ヨリ甲:乙:丙=6:8:21ナル連比ヲ得ベシ

依テ按分比例ヲ取レバ (6+8+21):6=350:x

$$x = \frac{350 \times 6}{35} = 60 \text{名} \dots \text{甲船客員}$$

$$1:8=10:x$$

$$x = 80 \text{名} \dots \dots \dots \text{乙船客員}$$

$$1:21=10:x$$

$$x = 210 \text{名} \dots \dots \dots \text{丙船客員}$$

答

(2) 甲乙二個ノ水槽アリ甲ノ中ニハ水 560「ガロン」乙ノ中ニハ水48「ガロン」アルトキ甲ヨリ乙ニ10分間=30「ガロン」宛流レ込ムトスレバ幾時間ノ後乙ノ水量ガ甲ノ水量ノ 3倍トナルカ

解  $\left\{ \left( \frac{560+48}{4} \times 3 - 48 \right) \div 30 \right\} \times 10 = 136 \text{分} = \underline{2 \text{時} 16 \text{分}} \dots \text{答}$

(3) 甲乙兩地アリ甲地ニ於ケル石炭 1噸ノ價ハ28圓25錢ニシテ乙地ニ於テハ30圓20錢ナリ今兩地ノ中間ニアル丙地ニ於テ石炭ヲ取寄スルニ甲乙孰レヨリスルモ運賃ヲ計算スレバ其價同一ナリト云フ然ラバ丙地ハ甲地ヲ幾哩離レ居ルカ 但シ甲乙間ノ距離ハ37哩又石炭 1噸 1哩ノ運賃ハ15錢ナリトス

解  $\left( 37 + \frac{30.20 - 28.25}{.15} \right) \div 2 = \underline{25 \text{哩}} \dots \text{答}$

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 揚灰機(アシユイセクトル)ノ構造及取扱方ヲ説明セヨ

解 鐘室ニ設ケ注射嘴及「アシユホツパー」ヲ備ヘタル器ニシテ底部ニ水壓唧筒ヨリ導ケル小管ヲ取付上部ニ水線以上ノ船測ニ導キタル大ナル管ヲ取付ケ排出孔ヲ閉塞シ水壓唧筒ヲ運轉シ每平方吋百八十噸位ノ水壓力ヲ生ジタルトキ注射嘴ヲ開ケバ壓迫セラレタル水ハ「ノツダル」ヨリ劇烈ニ射出ス可シ此時「ホツパー」ノ格子狀ノ蓋上ヨリ拳大以下ニ碎キタル灰ヲ投入スルトキハ容易ニ之ヲ船外ニ放出スルコトヲ得ルモノナリ

此器ノ構造ハ「リード」機關書七一八頁ヲ参照スベシ

(2) 發電機「ブラツシユ」ノ接觸部ニ於テ火花ヲ呈スルハ何故ナルカ又之ヲ調整スル方法如何

解 火花ヲ生ズルハ電流ノ通ズル兩金屬間ノ接觸ノ隔絶シタルトキ起ルモノニシテ「ブラツシユ」接觸部ニ起ル原因ハ船體震動ノ爲刷子ノ接觸ヲ害スルコトアルカ刷子及「コンミュテーター」ノ摩擦面粗雜トナリタルカ不潔トナリタルカ又ハ刷子ノ位置ノ不正ニヨルモノナレバ其原因ニ應ジテ相當ノ處置ヲ施セバ可ナリ

(3) 汽機ノ徐行ヲ繼續スル場合ニ「ガイド」ノ接觸面ニ往々熱ヲ増スルハ何故ナルカ之ヲ説明セヨ

解 汽筒ハ熱ヲ受クレバ多少膨脹スルヲ以テ航海中ハ汽筒ノ膨脹ヨリ兩「ガイド」ノ間隔ハ上部ニ於テ擴大ス可シ然ルニ徐行シタル爲メ汽筒ノ溫度低下スルトキハ其間隔減少スルガ故ニ上部ニ於ケル摩擦増加シテ遂ニ發熱スルニ至ルモノナリ又低壓汽筒ノ「ガイド」ハ其馬力甚ク減ズルトキ「ターニングギヤ」ヲ以テ回轉セシメタルト同様ニ反對「ガイド」ニ接觸スルコトアルガ故ニ反テ後退側「ガイド」ニ發熱スルモノナリ

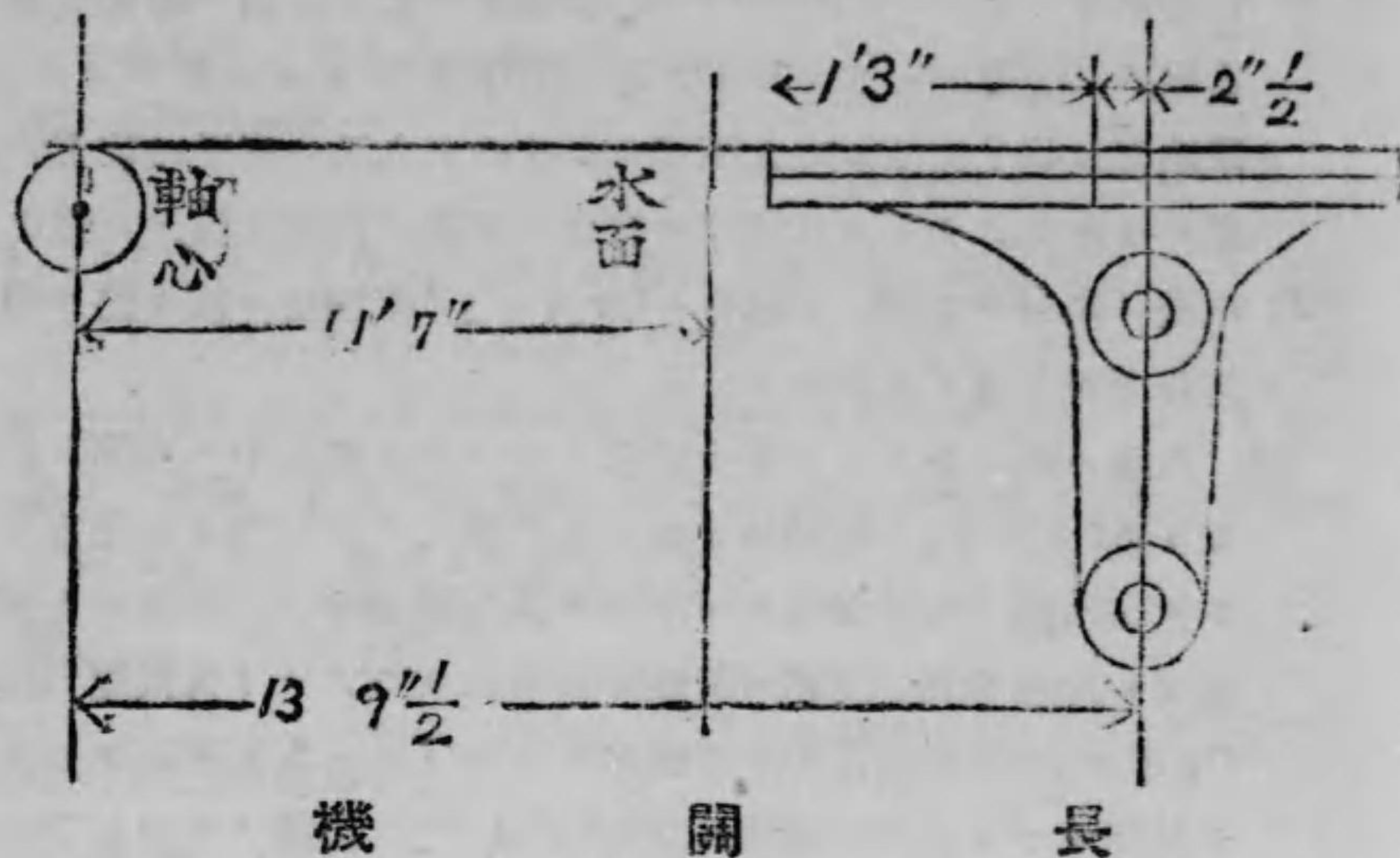
(4) 6個ノ齒車ヲ有スル回轉計アリ回轉數876,932ヨリ一回0ヲ示シ256,398ニ進ムトキハ全回轉數如何又推進機ノ心距 18 呎ニシテ失脚12%ナルトキハ此間ニ船ノ進行セル距離何程ナルカ

解 回轉數 = 1000000 - 876932 + 256398 = 379466

$\therefore \frac{379466 \times 18}{6080} \times \frac{88}{100} = \underline{1014.66 \text{海里}} \dots \text{答}$

(5) 外車アリ車軸ノ中心ヨリ翼板取付ケノ栓ノ中心マテ13呎  $9\frac{1}{2}$ 吋翼板ノ幅2呎6吋車軸中心ヨリ水面マテ11呎 7吋ナリト云フ今栓ノ中心ガ翼板ノ中心ヨリ  $2\frac{1}{2}$ 吋外方ヘ寄り居ルモノトセバ下方ノ翼板ガ垂直ナルトキ其ノ上端ヨリ水面マテノ距離(チツブ)如何

$$13'9\frac{1}{2} - 11'7'' - \frac{2'6''}{2} - 2''\frac{1}{2} = 9''$$



(第一日午前三時間)

數學代數

(1) 右式ヲ因數分解セヨ  $(a+2b)a^3 - (b+2a)b^3$

解 原式ヲ  $a$  ノ降冪ニ列スベシ即チ  $a^4 + 2a^3b - 2ab^3 - b^4 = a^4 - b^4 + 2ab(a^2 - b^2)$ , 之ヲ  $(a^2 - b^2) = (a-b)(a+b)$  ニテ括ル  
 $\therefore (a^2 - b^2)(a^2 + b^2 + 2ab) = (a-b)(a+b)(a+b)^2 = (a-b)(a+b)^3$  . 答

(2) 汽船アリ甲港ヲ出帆シテ45海里ヲ航海セシニ機關ニ故障ヲ生ジタル爲メ毎時ノ速サ5海里ヲ減セシニ定刻ヨリ2時間遅レテ乙港ニ着セリ若シ初メヨリ後ノ速サニテ航行セシナラバ更ニ1時間半遅着スベシト云フ然ラバ甲乙兩港間ノ距離如何

解  $x$  . . . 甲乙兩港間ノ距離,  $y$  . . . 汽船ガ故障ナキ時ノ毎時ノ速力トセバ,  $y-5$ ハ故障後ノ速力ナリ故ニ次式ヲ生ズ

$$\frac{x-45}{y-5} - \frac{x-45}{y} = 2 \dots (1)$$

$$\frac{x}{y-5} - \frac{x}{y} = 2 + 1.5 = 3.5 \dots (2)$$

此兩式ヨリ  $y$  ナ消去シテ  $x$  ナ求ムレバ可キ

(1) 式ヲ變化セバ  $\frac{1}{y-5} - \frac{1}{y} = \frac{2}{x-45}$

又(2) 式ヲ變化セバ  $\frac{1}{y-5} - \frac{1}{y} = \frac{3.5}{x}$

此兩式ノ右側ヲ等シクスルトキハ次式ヲ得ベシ

$$\therefore \frac{2}{x-45} = \frac{3.5}{x} \text{ 之ヲ變化セバ } \dots 2x = 3.5x - 3.5 \times 45, (3.5-2)$$

$$x = 3.5 \times 45$$

$$x = \frac{3.5 \times 45}{3.5 - 2} = 105 \text{ 海里 } \dots \text{ 答}$$

(3)  $m$  燭光ノ光ノ船燈Aト  $n$  燭光ノ光ノ船燈Bトノ距離ハ  $a$  呎ニシテ今直線 AB 上ノ中間ニ置キタル物體ガ兩方ヨリ相等シキ強サノ光ヲ受クルニハ Aヨリ幾呎ノ所ニ之ヲ置クベキカ

解 光ハ燭力ニ正比例シ, 距離ノ自乗ニ反比例スルヲ以テ次ノ式ヲ生ズベシ即チ中間等光ヲ受クル地點ト Aトノ距離ヲ  $x$  トセバ

$$\frac{m}{x^2} = \frac{n}{(a-x)^2} \text{ 之ヲ變化セバ } \frac{a-x}{x} = \pm \sqrt{\frac{n}{m}} \text{ 即チ } \frac{a-x}{x}$$

$$= \sqrt{\frac{n}{m}} \text{ 及 } \frac{a-x}{x} = -\sqrt{\frac{n}{m}}$$

$$\therefore a-x = x\sqrt{\frac{n}{m}}, \quad a-x = -x\sqrt{\frac{n}{m}}$$

$$x\left(\sqrt{\frac{n}{m}} + 1\right) = a, \quad x\left(1 - \sqrt{\frac{n}{m}}\right) = a$$



$$x = \frac{a}{1 + \sqrt{\frac{n}{m}}} \dots (1) \dots \quad x = \frac{a}{1 - \sqrt{\frac{n}{m}}} \dots (2) \quad \text{答}$$

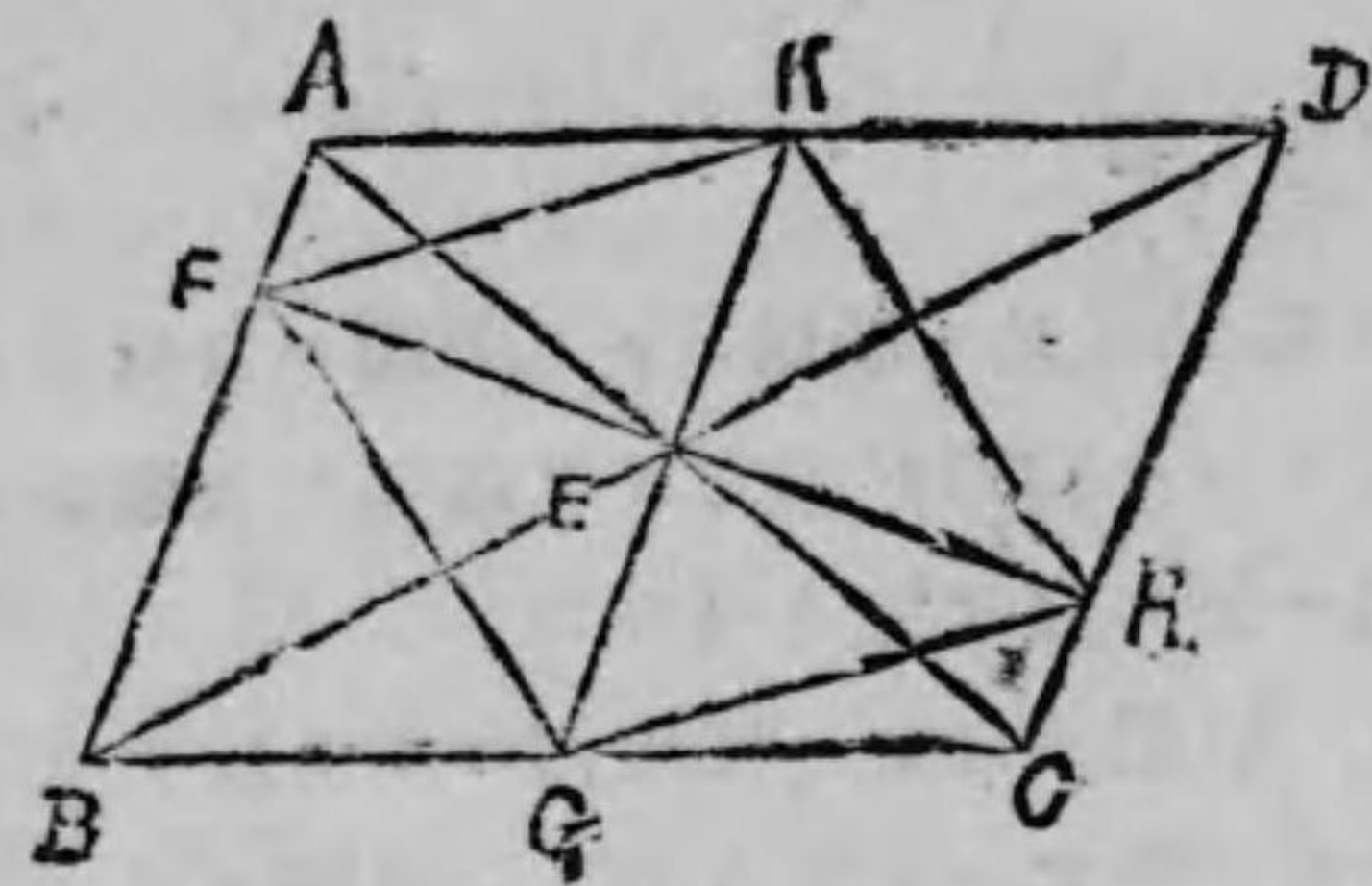
(2)  $\times 1 - \sqrt{\frac{n}{m}} < 1$  ナルヲ以テ  $x$  ノ値  $\times a$  ヨリ大トナルベ

シ故ニ燈船外方ニ於ケル等光ノ地點ナリ故ニ取ラズ

同 幾何

(1) 平行四邊形ノ對角線ノ交點ヲ通過シ互ニ直角ニ交ル直線ヲ引キ各邊トノ交點ヲ順次ニ連ヌルトキ新ニ生ズル四邊形ハ菱形ナルコトヲ證セヨ

[ 7 ]

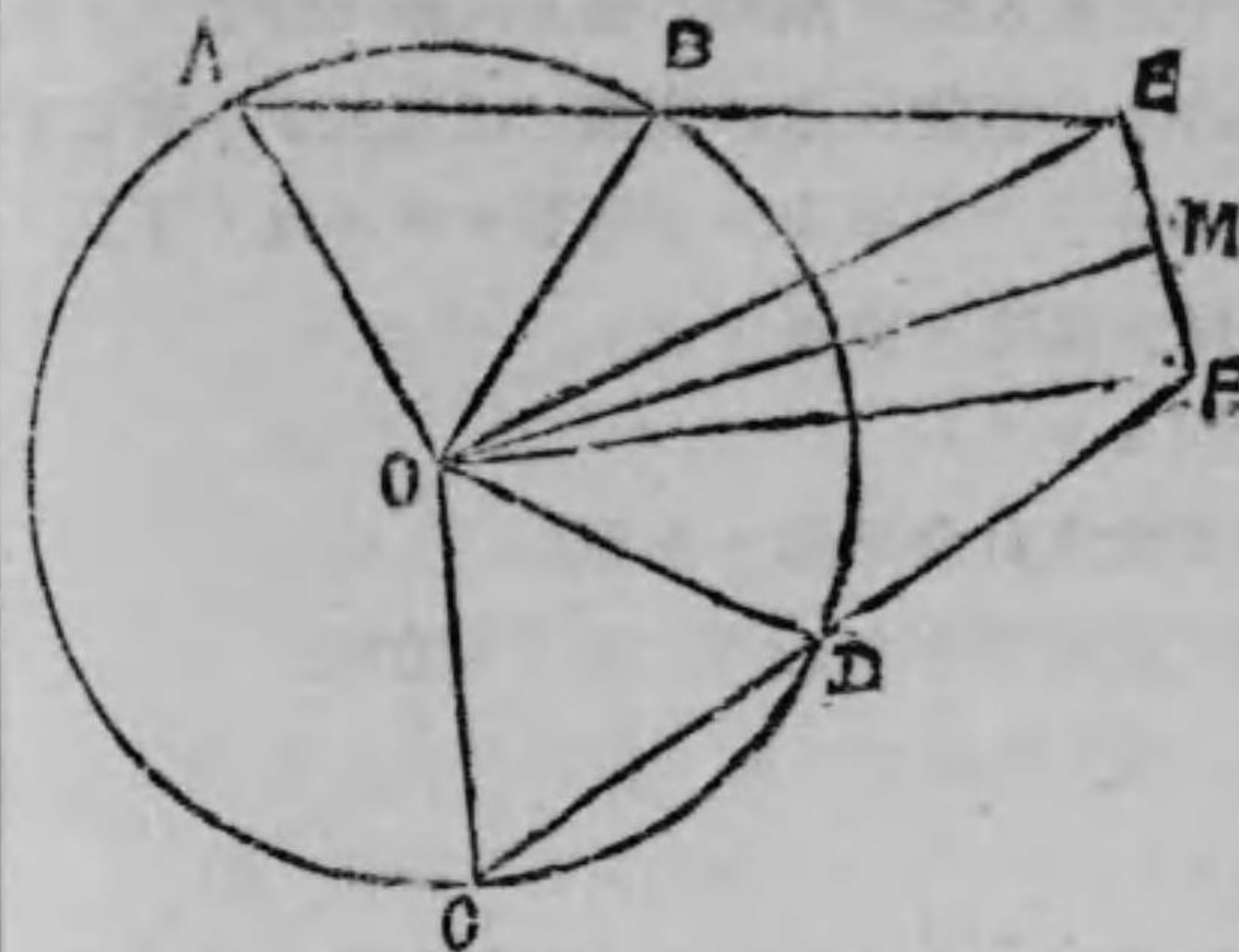


[ 説明 ] 對角線ノ交點ヲ E トシ新ニ生ズル四邊形ノ角點ヲ FGHK トセバ, E ナ通過スル直線ハ何レモ對邊ニヨリテ二等分セラル、ヲ以テ EK = EG, EF = EH ナリ而シテ KG  $\perp$  FH ナルヲ以テ

$\triangle KEF \cong \triangle FEG \cong \triangle GEH \cong \triangle HEK$  ナリ 故ニ  $KF = FG = GH = HK$  ナリ  $\therefore$  FGHK ハ菱形ナリ

(2) AB, CD ナ圓ノ等弦トシ之ヲ夫々 E, F マテ延長シテ  $BE = DF$  ナラシムレバ EF ノ垂直二等分線ハ圓ノ中心ヲ通過スルコトヲ證セヨ

解 [ 證明 ] O ナ圓ノ中心トシ M ナ EF ノ中點トシ OA, OB, OC, OD, OE, OF, OM 等ヲ結ベバ,  $AB = CD$  ナルヲ以テ  $\angle BAO = \angle DCO$



及ビ  $BE = DF$  ナルヲ以テ  $AE = CF$  ナリ故ニ二邊夾角等シキヲ以テ  $\triangle EAO \cong \triangle FCO$  ナリ 故ニ  $OE = OF$  ナリ, 又  $ME = MF$  ナルヲ以テ三邊相等シクシテ  $\triangle EOM \cong \triangle FOM$  ナリ 故ニ  $\angle EMO = \angle FMO$  シテ何レモ直角ナリ故ニ

M ヨリ EF = 立テタル垂直線ハ中心 O ナ通過ス

(第一日午後二時開)

物 理 力 學

(1) 汽船アリ高サ 64.6 呎ノ橋ノ頂上ヨリ石ヲ落下セシニ石ガ甲板ニ達スルマデニ船ハ 38 呎進行セリト云フ此船ノ毎時ノ速サ如何程ナルカ 但落下ノ加速度ヲ 32.3 呎トス

解  $S = \frac{1}{2}gt^2$  ノ公式ヨリ

$$\frac{1}{2} \times 32.3 \times t^2 = 64.6 \quad \therefore t^2 = 4 \quad t = 2 \text{ 秒}$$

$$\text{船速} = \frac{\frac{38}{2} \times 60 \times 60}{6080} = 11.25 \text{ 海里} \dots \text{答}$$

(2) 池水ガ表面ヨリ凍リ初メ底マテ凍ルコト稀ナルハ如何ナル理ナルカヲ説明セヨ

解 水ハ華氏三十九度ニ於テ最大密度ヲ有シ之ヨリ溫度下降スル

= 從ヒ容積増加シ三十二度 = 於テ氷結ス然ル = 輕キ分子ハ上位  
= 重キ分子ハ下位ヲ占ムルガ故 = 水ノ表面ノ溫度三十二度以下  
= 降下シ表面氷結スルコトアルモ水ハ不導體ナルヲ以テ下層ノ  
水ハ尙氷點以上ノ溫度ヲ保持スルニヨル

(3) 下ノ事項ヲ簡單ニ説明セヨ

(a) 強キ電流ヲ送ルニ太キ針金ヲ用ユル理

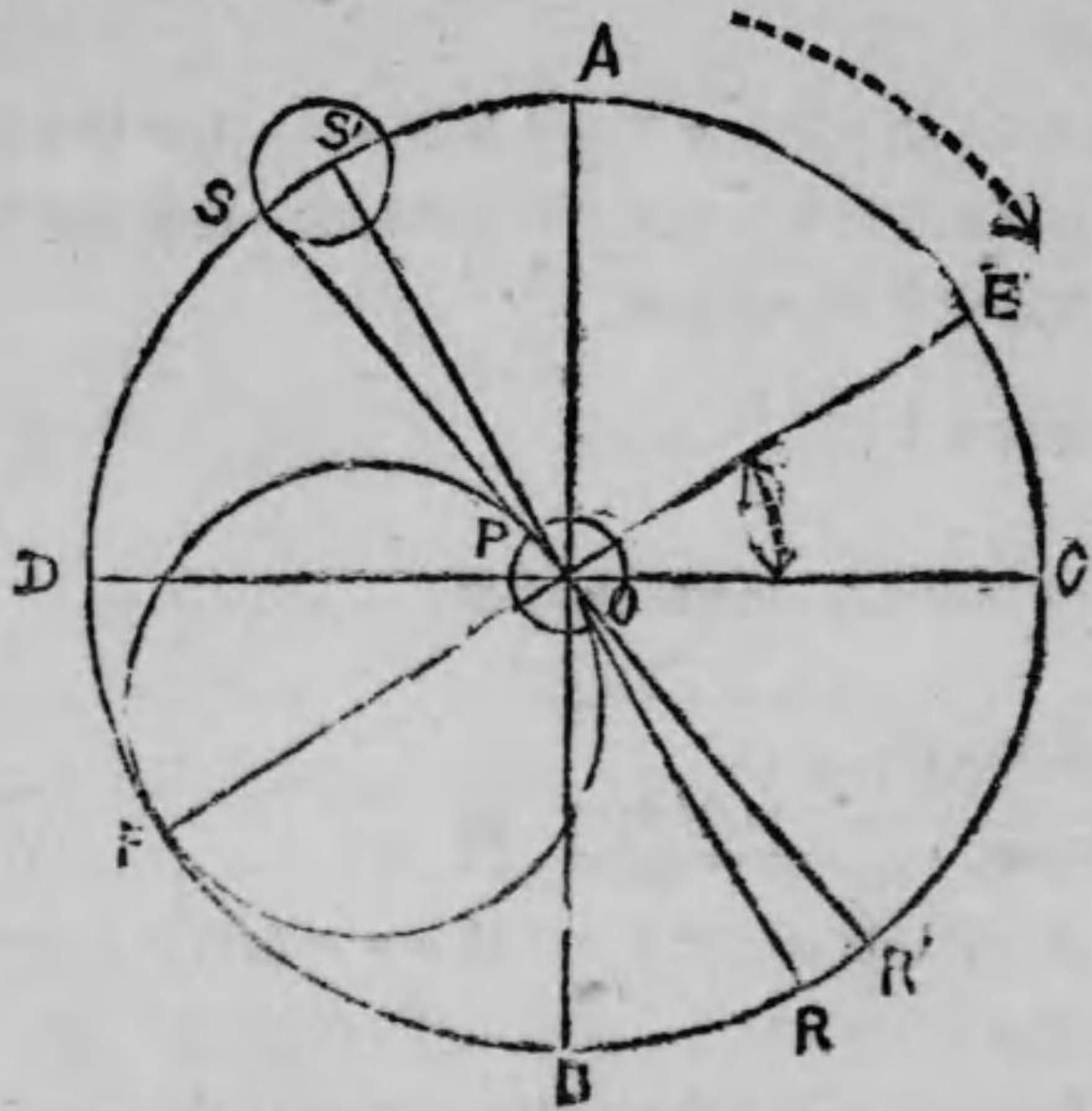
(b) 一ノ銅線ニ電流ノ通シ居ルヤ否ヤヲ檢スル方法

(解略)

(第二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瓣圖



ヲ畫キ隔心器ノ前進  
角度及廢汽側「ラッ  
ブ」ノ半行程ニ對ス  
ル割合ヲ其圖上ニ示  
セ

解 滑瓣ノ半行程ヲ  
半徑トシテ ACB  
Dノ圓ヲ畫キ O  
Rヲ廢汽開放ノ  
トキノ曲拐ノ位  
置 OSヲ壓縮ノ  
位置トセバ  $\angle R$   
CSノ二等分線 F

OE = 直交スル S'OR' 線ヲ引クトキハ OR'ハ内側「ラッブ」ナキト  
キノ廢汽開放點 S'ハ同場合ニオケル廢汽壓縮點ナリ依テ S' 又  
ハ R'ヲ中心トシ OS, OR = 接スル圓ヲ畫クトキハ其半徑ハ OA  
ヲ「スロウ」トスル滑瓣ノ内側「ラッブ」ノ量ナリ

又 OFヲ直徑トスル圓ト CSトノ交點ヲ Pトセバ OPハ求ムル内側  
ラッブノ量ナレドモ前法ノ如ク正確ナラズ

又同圖ニ於テ  $\angle EOC$ ハ前進角度ニ相當スルモノナリ

(2) 減壓瓣ノ略圖ヲ畫キ其働作ヲ説明セヨ

解 圖解ヲ省キ其働作ノミヲ記センニ上部ニオケル瓣ト下方水筒  
底部ノ吸鑄トハ面積相等シク從テ進入蒸汽ノ壓力ハ上下互ニ平  
均シ瓣桿ニ働キテ及ボスコトナク瓣上ノ減壓セラレタル蒸汽ト  
發條トノ間ニハ下ノ關係アリ

$$\text{瓣面積} \times (\text{定メタル減壓力}) \times (\text{支點ヨリ瓣桿迄ノ距離}) = (\text{發條ノ彈力}) \times (\text{支點ヨリ發條迄ノ距離})$$

此關係式ヨリ瓣上ノ壓力少ク増加スルトキハ發條ヲ壓縮シテ瓣  
ノ開量ヲ減シ從テ壓力減下スレバ發條ノ彈力ニヨリ開量ヲ復舊  
シ少許ノ差異ヲ以テ進入蒸汽ノ如何ニ關セズ常ニ瓣上ノ壓力ハ  
略一定スルモノナリ

(3) 螺旋軸折損ノ重モナル原因如何又車軸中螺旋軸ノ折損最モ多キ  
ハ何故ナルカ (解略)

(4) 直立鋼製汽罐アリ底部燃燒室ノ接合ヨリ頂板ノ接合ニ至ル罐胴  
ノ長サ12呎ナリ今燃燒室伸張ノ爲メ罐胴ガ縱テ  $\frac{1}{16}$ 吋引キ延バサル  
ルモノトセバ罐胴切斷面一平方吋ニ於ケル應力如何  
但シ切斷面1平方吋ノ鋼材ヲ1噸ノ重量ニテ引クトキハ長サノ

$\frac{1}{13000}$  伸アルモノトス

解  $\frac{1}{13000} : \frac{1}{12 \times 12} :: 1 : x \quad \text{ヨリ}$

$$x = \frac{\frac{1}{12 \times 12 \times 16} \times 1}{\frac{1}{13000}} = \underline{\underline{5.642 \text{ 噸} \dots \text{答}}}$$

(5) 幅  $\frac{1}{2}$  吋深 1 吋ノ木製支梁アリ兩支點ノ間隔 24 吋ニシテ其中央ニ於テ 180 封度ノ荷重ニ堪エ得ルト云フ今同材料ノ支梁アリテ幅 12 吋深 16 吋兩支點ノ間隔 20 呎ナルトキハ其中央ニ安全荷重幾許ヲ載セ得ベキカ 但シ安全荷重ハ破壊荷重ノ  $\frac{1}{8}$  トス

解 公式  $\frac{B \times H^2 \times f}{6} = \frac{WL}{4} \quad \text{ヨリ}$

$$\frac{\frac{1}{2} \times 12^2 \times f}{6} = \frac{180 \times 24}{4} \quad \text{即 } f = 180 \times 6 \times 12$$

$$\therefore \frac{W \times 20 \times 12}{4} = \frac{12 \times 16^2 \times 12 \times 6 \times 180 \times \frac{1}{8}}{6} \quad \text{ヨリ}$$

$$W = 13824 \text{ 斤} \quad \text{即 } \underline{\underline{6 \text{ 屯} 384 \text{ 斤} \dots \text{答}}}$$

(第三日午前三時間十分)

製 圖

船尾管切断面ノ圖

車軸徑 13 吋 尺度適宜

# 大正十年四月執行

## 三 等 機 關 士

(午前二時間)

國 語

友人ノ病氣見舞ノ文

數 學 算 術

(1) 次ノ數ヲ簡單ニセヨ  $\frac{7}{16} \times 6\frac{1}{4} + \frac{5}{8} + \frac{5}{8}$

解  $\frac{7}{16} \times 6\frac{1}{4} + \frac{5}{8} + \frac{5}{8} = \frac{7}{16} \times \frac{25}{4} + \frac{5}{8} + \frac{5}{8} = \frac{35}{8} + \frac{5}{8} = \frac{40}{8}$   
 $= 5 \text{ 答}$

(2) 85 間 9 尺 3 寸ヲ 45ニテ除セヨ

解  $\frac{1 \text{ 間}}{45} 85 \text{ 間} \quad \frac{55 \text{ 寸 } 4 \text{ 分}}{45} 2493 \text{ 寸}$

45	85	45	2493
40		225	
x 6		243	
240		225	
+ 9.3		180	
249.3		180	
		0	

1 間 5 尺 5 寸 4 分 答

(3) 二等三等ノ船客合セテ 176 人ニシテ三等ハ二等ノ 3 倍ナリト云フ船客ノ數各如何

解 二等客ノ數ヲ1トスレバ 二等ノ1+3=4倍ハ176人=當ル  
176÷4=44人..二等, 44×3=132人..三等

答 二等44人 三等132人

### 二等機關士 (發動機共)

(午前三時間)

國語

友人ノ結婚ヲ祝スル文

數學算術

(1) 0.0625ト $\frac{1}{18}$ トハ分數ニテ幾何ノ差アルカ

解  $0.0625 = \frac{625}{10000} = \frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{16} - \frac{1}{18} = \frac{1}{144}$  答

(2) 水中ニ立テル竿アリ其 $\frac{2}{5}$ ハ水中ニ又 $\frac{1}{3}$ ハ泥中ニ在リテ水面上ニ  
出ル部分4尺ナリト云フ竿ノ長サ如何

解 全長ヲ1トスレバ  $1 - \frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{4}{15}$ ハ4尺ニ相當ス  $4 \div \frac{4}{15}$   
=15尺答

(3) 銅<sup>10</sup>封度アリ是ニ錫ヲ混ヅテ銅8割錫2割ノ合金ヲ作ラバ錫何  
程ヲ混ズベキヤ

解 銅ト錫トノ重サノ割合ヲ8割ト2割トスルトキハ其重サノ比ハ  
 $0.8 : 0.2$  即  $4 : 1$ ,  $50 \times \frac{1}{4} = 12.5$ 封度答

(午後二時間)

機關術

(1) 排氣唧筒ノ瓣ハ如何ナルモノヲ使用スルカ又同唧筒ノ位置低キ  
場合如何ナル瓣ヲ省略スルコトアルカ

解 排氣唧筒ガ冷汽器内ノ復水空氣及蒸發氣ヲ引揚クルハ冷汽器  
内ノ極メテ低キ壓力ト唧筒内ニ出來ル真空トノ作用ニ因ルモ  
ノニシテ其レニ使用スル瓣ハ成ル可ク重量ヲ輕クシテ相當ニ  
丈夫ナルモノヲ撰バザル可カラズ時トシテハ護謨製ノモノヲ  
使用スルコトアレドモ一般ニハ厚十六分ノ一吋位ノ眞鍮板ヲ  
二枚若シクハ三枚重ネ合ハセ下部ノ一枚若シクハ二枚ニ小孔  
ヲ穿チタルモノナリ

排氣唧筒ノ底部ガ冷汽器ノ底部ヨリ遙カニ低キ場合ニハ「サ  
クシヨン」瓣ヲ省略スルモ唧筒ノ動作ニ大差ナシ

(註解)排氣唧筒ノ瓣ニ薄キ眞鍮製ノモノヲ二枚若クハ三枚重ネ合セ  
其下部ノ一枚若シクハ二枚ニ小孔ヲ穿チタルモノハ屢々使用  
セラレ甚ダ有効ナルモノニシテ斯ク三枚重ネルトキハ三枚分  
ノ厚サノモノ一枚ヲ使用スルト同一ノ強サヲ有スルモノニシ  
テ即チ「バケツト」ニアル瓣ニ就テ考フルニ「バケツト」下降ノ  
トキ孔ヲ有スル瓣ハ恰モ「シート」ト同様ノ作用ヲ爲シ上部ノ  
一枚ノミガ瓣トナリタル如キ状態トナリ又「バケツト」上昇ノ  
キハ三枚ガ一體トナリテ瓣ノ作用ヲ爲スベシ即チ瓣ガ丈夫ニ  
シテ且ツ輕キ故其作用モ亦有効ナリ

又排氣唧筒ノ底部ガ冷汽器底部ヨリ低キキハ「サクシヨン」瓣  
ヲ省略スルコトヲ得レドモ此場合ニハ空氣辨ヲ開クコトヲ得  
ズ即チ「サクシヨン」瓣ヲ備ヘタル排氣唧筒ノ働キ就テ考ヘン  
先ヅ「バケツト」ガ上昇ノトキハ其下部ニ真空ヲ生ズル故第一

ニ冷汽器ノ底部ニ溜マリタル水ハ「サクシヨン」瓣ヲ越ヘテ同瓣上ニ進入シ續テ空氣及ビ蒸氣モ「バケツト」ノ下部ニ引キ入レラル可シ而シテ「バケツト」下降ノ際「サクシヨン」瓣ハ閉鎖セラレ又「バケツト」上ニ真空ヲ生ズル故水空氣及ビ蒸發氣ハ「バケツト」上部ニ出テ再ビ「バケツト」ノ上昇スルトキ此等ノ水ト空氣及ビ蒸發氣ハ「アリヘリー」瓣上ニ出テ「ホットウエル」ニ到ル可シ爰ニ注意スベキハ上下ニ「クリヤランス」アルヲ以テ「サクシヨン」及「バケツト」瓣上ニハ常ニ「クリヤランス」丈ケノ高サノ水ヲ脊負ヒ居ルヲ以テ一度瓣上ニ引揚ゲラレタル空氣及ビ蒸發氣ハ漏洩即チ逆戻リスルコトナシ今若シ「サクシヨン」瓣が無効トナリタルトキハ「バケツト」下降ノ際ニ「バケツト」上ニ生ズル真空ニ依リ冷汽器内ノ水ト空氣及蒸發氣ヲ引揚ケルモノナレバ若シ冷汽器ノ底部ガ唧筒ノ底部ヨリ低キトキハ冷汽器ト唧筒低部トノ通路ニ多量ノ水ガ溜マリテ常ニ唧筒ノ動作ヲ阻害スルモノナリ

(2) 汽罐内ニ亞鉛板ヲ懸ケ置クニハ如何ナル裝置ヲ要スルヤ又亞鉛板ヲ使用スル目的ハ如何

解 火床線以下ノ火爐板ニ螺釘ヲ植込ミテ之ニ亞鉛板ヲ取付クル裝置ノモノト支柱ヨリ板金ヲ適當ノ所ニ導キ之ニ亞鉛板ヲ取付ケタル裝置ノモノトアリ何レモ充分ニ堅固ニ取付ケ亞鉛板ノ落下セザル様ニ爲サマル可カラズ  
之ヲ使用スル目的ハ流電氣作用ヲ作用ヲ以テ罐内部ノ鐵板即チ火爐板燃燒室板及ビ罐板ガ陰極トナリテ腐蝕セントスレモノヲ其附近ニ取付ケラレタル亞鉛板ガ鐵板ニ代リテ陰極トナリ自ラ腐蝕シ鐵板ヲ中性ノ位置ニ立タシメ其腐蝕ヲ防止スル

ニアリ

(3) 機關室ノ底部ニ重底ニ非サル場合ニハ如何ナル注意ヲ要スルカ又其底板ニ衰弱ヲ認メタルトキハ應急手當如何

解 二重底ニ非ザル場合ニハ船底ノ鐵板ノ接合部ト鉸釘トヨリ海水ノ漏洩スルトキハ直ニ知り得ベキ故常ニ海水ヲ溜メザル様ニ注意シ接合部及ビ鉸釘ニモ充分ニ注意ヲ拂ヒ而シテ此等ノ鐵板ノ腐蝕セザル様充分ニ豫防ヲ施スベキモノナリ  
若シ底板衰弱シタルコトヲ認メタルトキハ「セメント」ヲ適當ニ塗リ尙ホ「フレーム」ヲ利用シテ其間ニ適當ナル鐵板ヲ當テ該部ヲ補強スベシ

## 發動機 二 等 機 關 士

(午後二時間)

### 機 關 術

(1) 氣筒内ニテ空氣ヲ壓縮スルハ如何ナル目的ナルカ又壓縮不充分ナルトキハ如何ニシテ之ヲ回復スルカ

解 氣筒内ニ於テ空氣ヲ壓縮スルトキハ汽筒内ノ溫度ヲ高メ且ツ點火ヲ容易ニ爲スモノニシテ若シ壓縮不充分ナルトキハ主ニ次ノ如キ原因ナルヲ以テ夫レ々々相當ノ方法ニテ回復シ得ベシ

(一) 「サクシヨン」瓣或ハ「エキゾースト」瓣ノ漏洩ノ場合ハ摺合セテ行フカ又ハ新品ト取替ユベシ

(二) 吸錐ノ彈環ガ折損若シクハ摩擦シタル場合ニハ新品ト取替ユベシ

(三) 電氣點火裝置ノモノニ依リテ「スパークプラグ」ヲ螺サ

込ミタル所ヨリ空氣ノ漏洩スル場合ニハ該螺旋部ガ緩キト認  
メタルトキハ取替エザル可カラズ然ラザルトキハ該漏洩部ニ  
衛帶ヲ入レテ回復シ得ベシ

(2) 發動機ノ始動速力ノ變更及ビ後退ニ關スル手續キヲ述ベヨ

解 「ガソリン」發動機ニ執テ述ブルニ外部ヨリ注油シ得ベキ個所  
ヘハ遍ク油ヲ注シ又内部ニ要スル油ノ「タンク」ニハ油ノアル  
ヤ否ヤヲ検査シ尙ホ一回輕ク「ターニング」シテ異狀ナキト  
キハ「ガソリンレバー」及ビ「スパークレバー」ヲ適當ナル位置  
ニ定メ「カープレーター」ノ「ニードル・バルブ・ロッド」ヲ二  
三回動かシテ「ガソリン」ノ通路ニ故障ナキヲ認メ「ターニ  
ングクランク」ニヨリ兩三回回轉シ容易ニ發動スベシ  
回轉ヲ増減スルニハ點火ノ時期ヲ早ムルト否トニ依リ行フコ  
トヲ得ベク又「カープレーター」ノ「スロットル」弁ノ開閉ニ依  
リテモ加減シ得ベキモ回轉ヲ増加セントスル場合ニハ點火ノ  
時期ヲ成ルベク早クシ然ル後「ガソリン」瓦斯ノ供給ヲ増ス  
ベシ

(3) 接續錐上下黃銅ニ緩ミヲ生ジタルトキ是ヲ整調スル方法ヲ述ベ  
ヨ

解 接續錐ノ上部ノ「ピン」ハ上下ニ摩損スル傾向アル故黃銅ト  
「ピン」トノ間ニ注油シテ其母螺ヲ締メ其下端ヲ手ニテ握リ左  
右ニ動かシ見テ弛ミナク且ツ輕ク動ク位ヲ適當トス又接續錐  
ノ下部ノ栓ト接續スル個所ニ「ホワイトメタル」ヲ使用シアル  
故其油道ヲ檢シ且ツ栓トノ摺合セヲ行ヒ若シ數個ノ汽竈ヨリ  
成ルトキハ一個ツ、締メ加減ヲ行ヒ尙ホ一應「ターニング」シ  
テ其加減ヲ定ムルナリ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前二時間)

#### 國 語

遭難シタル船員ノ家族慰問ノ文

#### 數 學 算 術

(1) 甲乙丙三船アリ甲ハ3.5時間ニ28海里乙ハ3時間ニ28.5海里丙ハ  
4時間ニ42海里ヲ航スルト云フ此三船同時ニ同港ヲ出帆シ或時間  
ノ後其航程ノ和ハ518海里ナリト云フ各船ノ航程如何

解  $\frac{28}{3.5} = 8$ 海里..甲ノ速力,  $\frac{28.5}{3} = 9.5$ 海里..乙ノ速力  
 $\frac{42}{4} = 10.5$ 海里..丙ノ速力, 三船同時間内ニ航走セシ距離ハ  
其速力ニ比例ス故ニ航程ノ比ハ8:9.5:10.5ニ等シ  
 $518 \times \frac{8}{28} = 148$ 海里..甲,  $518 \times \frac{9.5}{28} = 175.75$ 海里..乙  
 $518 \times \frac{10.5}{28} = 194.25$ 海里..丙 答 甲 148海里 乙 175.75海里  
丙 194.25海里

(2) 甲乙二船ノ噸數ノ和ハ3865噸ニシテ甲船一噸ノ備船料ヲ6圓80  
錢トシ乙船一噸ノ備船料ヲ6圓30錢トスレバ兩船ノ備船料合計  
2560圓50錢ナリト云フ兩船ノ噸數如何

解 兩船トモ1噸ニツキ6圓30錢トスレバ6圓30錢×3865=24349  
圓50錢然ルトキハ2560圓50錢—24349圓50錢=1255圓, 差  
ヲ生ズ一噸ニツキ6圓80錢—6圓30錢=50錢ノ差アル故  
 $1255 \div 50 = 2510$ 噸..甲,  $3865 - 2510 = 1355$ 噸..乙  
答 甲 2510噸 乙 1355噸

(3) 甲乙二船ノ持主甲船ヲ賣リテ2400圓ヲ利シ乙船ヲ賣リテ一割五分ヲ損セリ然ルニ總體ニ於テ損得ナキト云フ今甲乙原價ノ比ヲ3:2トセバ各原價如何

解 乙船原價ノ1割5分ハ2400圓 故ニ  $2400 \div 0.15 = 16000$  圓.. 乙船  $16000 \times \frac{3}{2} = 24000$  圓.. 甲船

答 甲船 24000圓 乙船 16000圓

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 共通ノ給水唧筒ヲ以テ二罐若シクハ三罐ニ給水スル場合ニ給水各均一ナラザルハ何故カ

解 給水唧筒ヨリ各汽罐ノ給水制限弁ニ到ル給水管ノ長サノ差及其屈曲ノ多少ニ依リ給水著シキ差ヲ生ズルモノナリ即チ通路ニ於ケル摩擦及ビ抵抗ガ給水ノ差ヲ生ズル原因トナルナリ若シ又或ル汽罐ガ他罐ニ比シテ低キキハ給水ハ多量ニ進入ス

(2) 滑瓣面及ビ汽筒面ノ木型ノ作り方及ビ其使用法ヲ説明セヨ

解 滑瓣ノ長サヨリモ長キ二枚ノ良質ナル木板ノ幅凡ソ二吋厚サ凡ソ八分ノ三吋位ノモノヲ取リ互ニ眞直ニ削リ汽筒面ノ汽孔及ビ廢汽孔ノ縱幅ヲ精密ニ一枚ノ木型上ニ寫シ汽孔及ビ廢汽孔ノ所ヲ殘シテ他ヲ黒ク塗り又他ノ一枚ノ木型ニ滑瓣ノ摩擦部ヲ黒ク塗りテ顯ハシ斯クノ如ク兩木型共摩擦部ヲ黒クシテ孔ノ所ヲ白ク殘シ置キ尙ホ夫レニ各中心線ヲ引クモノトス滑瓣匣ノ「カバー」ヲ横ニ取外シ得ル場合ニハ木型ハ不必要ナルモ「カバー」ヲ上ニ取外ス装置ノモノ若シクハ吸錫滑瓣ニ於テ殊ニ内方切斷ノ場合ニハ前明及ビ切斷點ヲ取調アル際ハ絶

對ニ木型ニ依ラザル可カラズ滑瓣匣ノ「カバー」ヲ取外シタルトキハ内切斷ト外切斷トノ別ナク上部ノ汽孔ノ開量ハ曲拐ノ位置即チ滑瓣ノ位置ニヨリ窺フコトヲ得ベキモノナレバ若シ汽孔ガ塞ガリ居ルナラバ「ターニング」ヲ以テ機關ヲ少シク回轉スレバ必ズ幾何カ汽孔ヲ開クベシ其時ニ其開量ヲ計リ同時ニ二枚ノ木型ヲ適當ナル所ニ置キテ其開量通りニ木型ヲ合ハセ其時ニ滑瓣匣ノ上部ニ「ストレートエツダ」ヲ横タヘ夫レニ物指シテ滑瓣上端ト「ストレートエツダ」迄ノ距離ヲ計リ置キ次ニ曲拐ヲ上部ノ中心ニ置クトキハ滑瓣ガ何程上下セシカハ其物指シノ上ニ顯ハル故其量丈ケ滑瓣木型ノ方ヲ移動セシムルトキハ内切斷ニテモ外切斷ニテモ明カニ前明ノ量ハ木型ノ上ニ顯ハル可シ又切斷點ヲ計ルトキハ其反對ニ爲シテ現在ノ木型ノ位置ヨリ何程滑瓣木型ノ位置ガ移動セバ切斷スルカヲ計リ其量丈ケ「ストレートエツダ」ト滑瓣上端トノ距離ガ移動スル迄「ターニング」スレバ可ナリ

(3) 副汽罐ニハ多ク直立汽罐ヲ使用スルハ何故ナルカ又直立汽罐ノ衰弱等ニ關シ検査上ノ注意ヲ問フ

解 副汽罐ハ構造ノ簡單ナル爲メト場所ヲ多ク要セザルトノ目的トシテ直立式トナスモノナリ

直立汽罐ニ於テ上部ハ水線一帶腐蝕シ易ク下部ハ罐水ノ循環不良ノ爲メ著シク腐蝕スル故検査ノ際該部ノ腐蝕如何ヲ充分ニ取調ブベキモノナリ

(4) 冷汽器ニ於ケル復水ノ量一分間  $1\frac{3}{4}$  立ノ呎ニシテ循環水ノ量ハ其36倍ヲ要スルト云フ今循環唧筒ノ有効行長 8吋ニシテ回轉數毎分 100ナルトキハ唧筒ノ徑如何

解  $\sqrt{\frac{14 \times 36 \times 12^3}{8 \times 2 \times 100 \times .7854}} = 9.307$  吋答

(5) 滑澗アリ上部下部ノ前明共 =  $\frac{1}{8}$  吋ナルトキ上部ヲ  $\frac{3}{16}$  吋ニ下部  
ヲ  $\frac{1}{4}$  吋ニ變更スル方法ヲ問フ

解 要スルニ上部ハ  $\frac{1}{16}$  吋ヲ増シ下部ハ  $\frac{1}{8}$  吋ヲ増スモノナレバ

$$\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{16}\right) \div 2 = \frac{3}{32} \text{ 吋} = \text{相當スル丈ケ「シーブ」ヲ進メ}$$

$$\left(\frac{1}{8} - \frac{1}{16}\right) \div 2 = \frac{1}{32} \text{ 吋ノ「ライナー」ヲ入ル可シ}$$

而シテ  $\frac{3}{32}$  吋ニ相當スル丈ケ「シーブ」ヲ進ムルニハ先ヅ曲拐

ヲ上部ノ中心ニ置キ其時ノ前明ヲ計リ置キ夫ヨリ尙ホ  $\frac{3}{32}$  吋

餘分ニ汽孔ヲ開ク迄機關ヲ先方ニ回轉

シ次ニ滑澗ノ下降セザル様ニ「リンク

モーション」ノ所ヲ吊リ隔心器ノ「キ

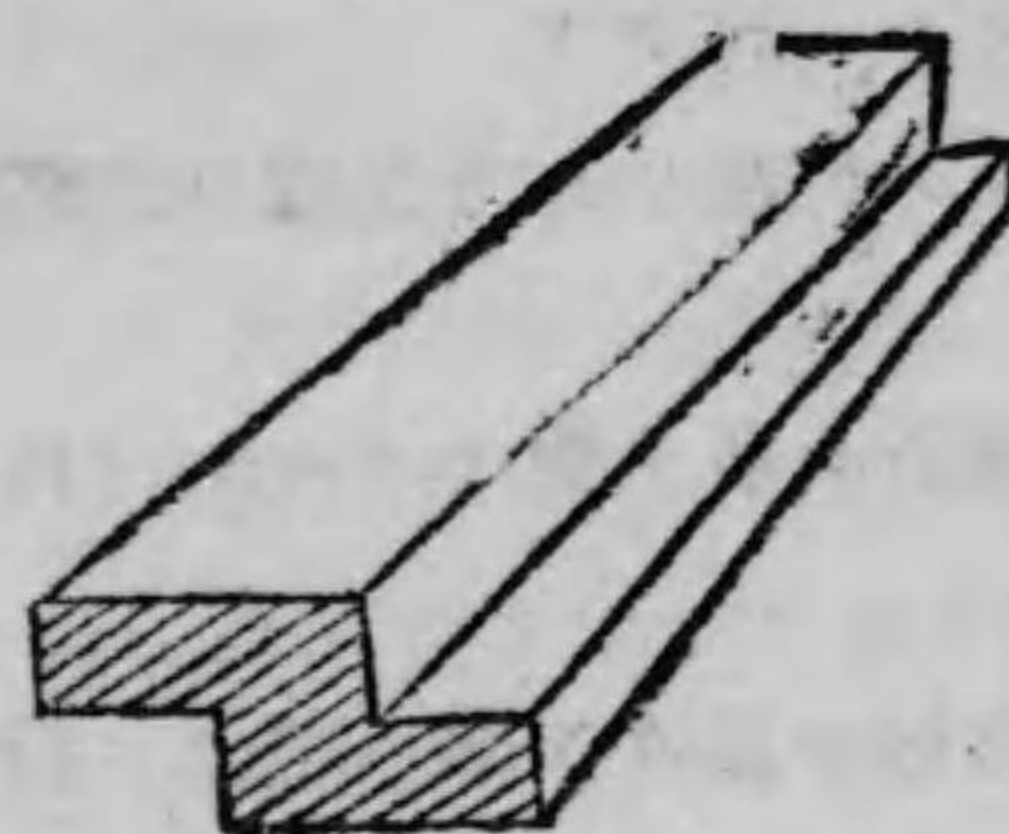
ー」ヲ抜キ次ニ反對ニ回轉シテ曲拐

ヲ再び上部ノ中心ニ置クトキハ隔心器

ノ「キー」ノ孔ト車軸上ノ「キー」ノ穴ト

ガ喰ヒ違フ故圖ノ如キ「キー」ヲ作りテ

隔心器ヲ車軸上ニ固定セシム可シ



機 關 長

(第一日午前二時間)

數 學 代 數

(1)  $a+b+c=0$  ナルトキ  $a^3+b^3+c^3=3abc$  ナルコトヲ證セヨ

解  $a^3+b^3+c^3-3abc=(a+b+c)(a^2-ab-ac+b^2-bc+c^2)$

$a+b+c=0$  ナルヲ以テ  $a^3+b^3+c^3-3abc=0$

$a^3+b^3+c^3=3abc$

(2) 甲船ガ 108 海里ヲ距ル目的港ニ行クトキ乙船ハ甲船ヨリ 1 時間  
半遅レテ同港ヲ出帆シ同一方向ニ航行シテ甲船ニ追付キタル後直  
ニ歸港ノ途ニ就キ甲船ガ目的港ニ着スルト同時ニ乙船ハ出發港ニ  
歸着セリト云フ今乙船毎時ノ速サヲ 10 海里トスレバ甲船毎時ノ速  
サ如何

解 甲船ノ速力ヲ  $x$  トスレバ  $\frac{108}{x} = 2\left(\frac{1.5x}{10-x}\right) + 1.5$  之ヲ解クト

キハ

$x^2 + 82x - 720 = 0 \quad (x+90)(x-8) = 0 \quad x = -90 \text{ 又ハ } 8, < 90 \text{ ハ題}$

意ニ適セズ  $x=8$  ヲ採用ス 8海里答

(3) 石炭若干噸ヲ積載スル甲乙兩船アリ若シ甲船ガ更ニ 200 噸ヲ積  
入レ乙船ガ 50 噸ヲ陸揚ゲスレバ石炭積載量ノ割合甲ト乙トハ 2:  
 $\frac{5}{2}$  トナリ又甲船ガ 100 噸ヲ積入レ乙船ガ 85 噸ヲ陸揚ゲスレバ甲ト  
乙トノ比 15:3 $\frac{1}{4}$  ナリト云フ兩船最初ノ搭載量如何

解 甲乙兩船ノ最初ノ積載量ヲ  $x$  及ビ  $y$  トスレバ

$\frac{x+200}{y-50} = \frac{2}{1} \dots (1), \quad \frac{x+100}{y-85} = \frac{15}{3\frac{1}{4}} \dots (2)$

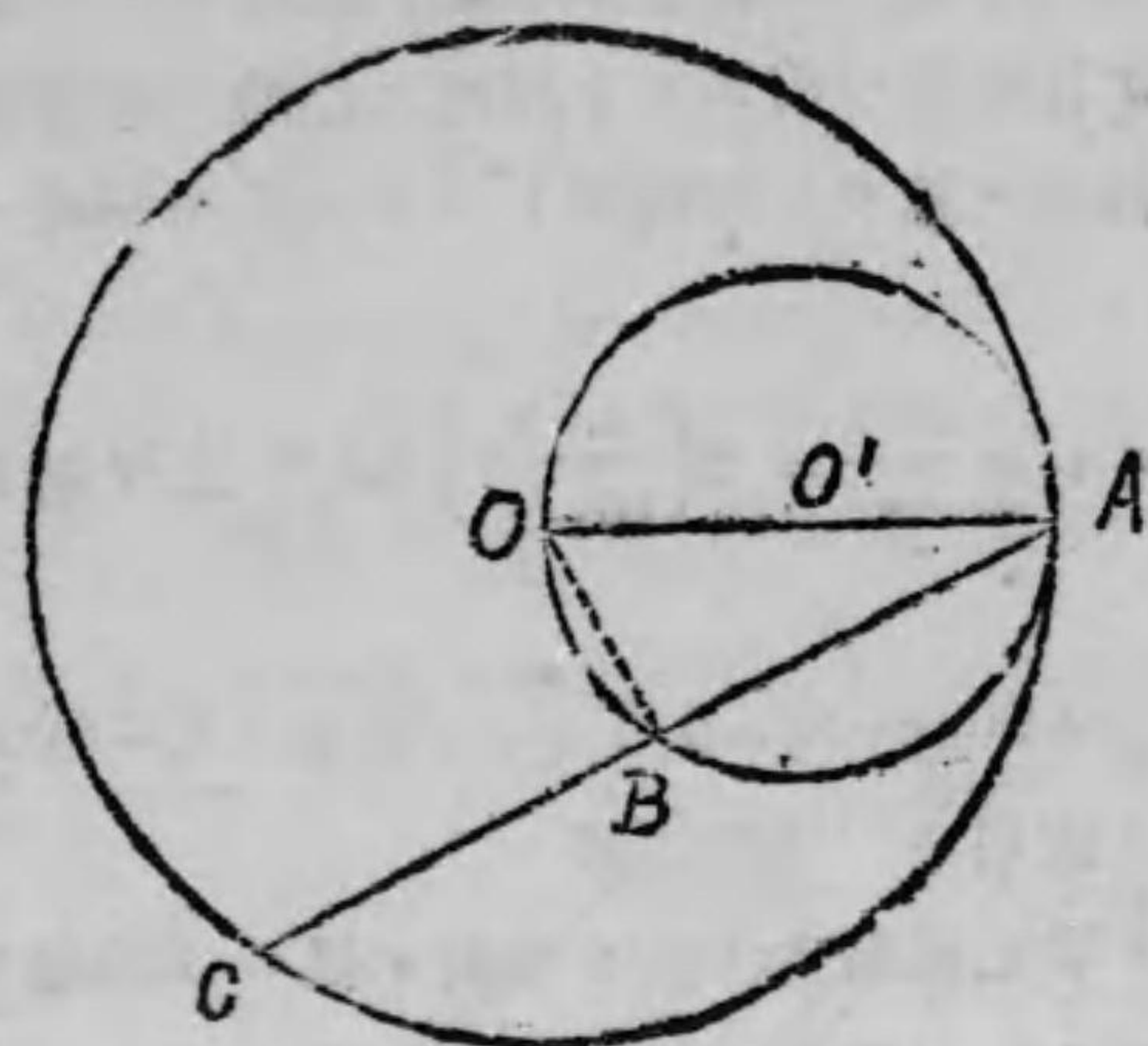
(1)  $\Rightarrow y = 4x - 400$  之ヲ (2)ニ代入スレバ  $\frac{4y-400+100}{y-85} = \frac{60}{13}$



即  $8y=1200$   $y=150$  之ヲ(1)=代用スレバ  
 $\frac{x+200}{150-50}=4$ ,  $x=200$  答 甲 200噸 乙 150噸

同 幾 何

(1) Oナル一ツノ圓ノ半徑ヲ直徑トスル他ノ圓O'ハ内切圓ニシテ且  
ツ圓O'ノ周ハ切點ヲ過ギル圓Oノ弦ヲ二等分スルコトヲ證セヨ



圓Oヲ半徑OAヲ直徑  
トスル圓ノ中心ヲO'  
トス  
ACヲ圓Oノ任意ノ弦  
トシ圓O'ノ圓周トB  
ニ於テ交ラシム然ル  
トキハ圓O'ハ内切圓  
ニシテAB=BC

證明

O'ハOAノ中點ニシテ  
OA, O'Aハ各圓ノ半  
徑ナルヲ以テOO'ハ中

心ノ距離ナリ而シテOO'=OA-O'Aナルヲ以テ圓O'ハ内切圓  
ナリ次ニBOヲ結ビ付クルトキハ

$\angle OBA = \text{直角}$  即OBハ弦ACニ垂直ナリ

故ニ AB=BC

(2) 三角形ABCノ角Bノ外角ノ二等分線ト邊ACノ延長線トが相交  
ルトキハ其交角ハ $\angle A$ ト $\angle C$ トノ差ノ半分ニ等シキコトヲ證セヨ

解 BEヲ $\triangle ABC$ ノ $\angle B$ ノ外角CBDヲ二等分スル直線トシACノ延

長トEニ於テ交ラシム然ルトキハ  
 $\angle CEB$ ハ $\angle A$ ト $\angle C$ トノ差ノ半分ニ  
等シ

證明

$$\angle CEB + \angle CBE = \angle C$$

$$\angle A + \angle C = 2\angle CBE$$

$$\therefore \angle CEB = \angle C - \angle CBE = \angle C -$$

$$\frac{\angle A + \angle C}{2} = \frac{\angle C - \angle A}{2}$$

(第二日午前三時三十分)

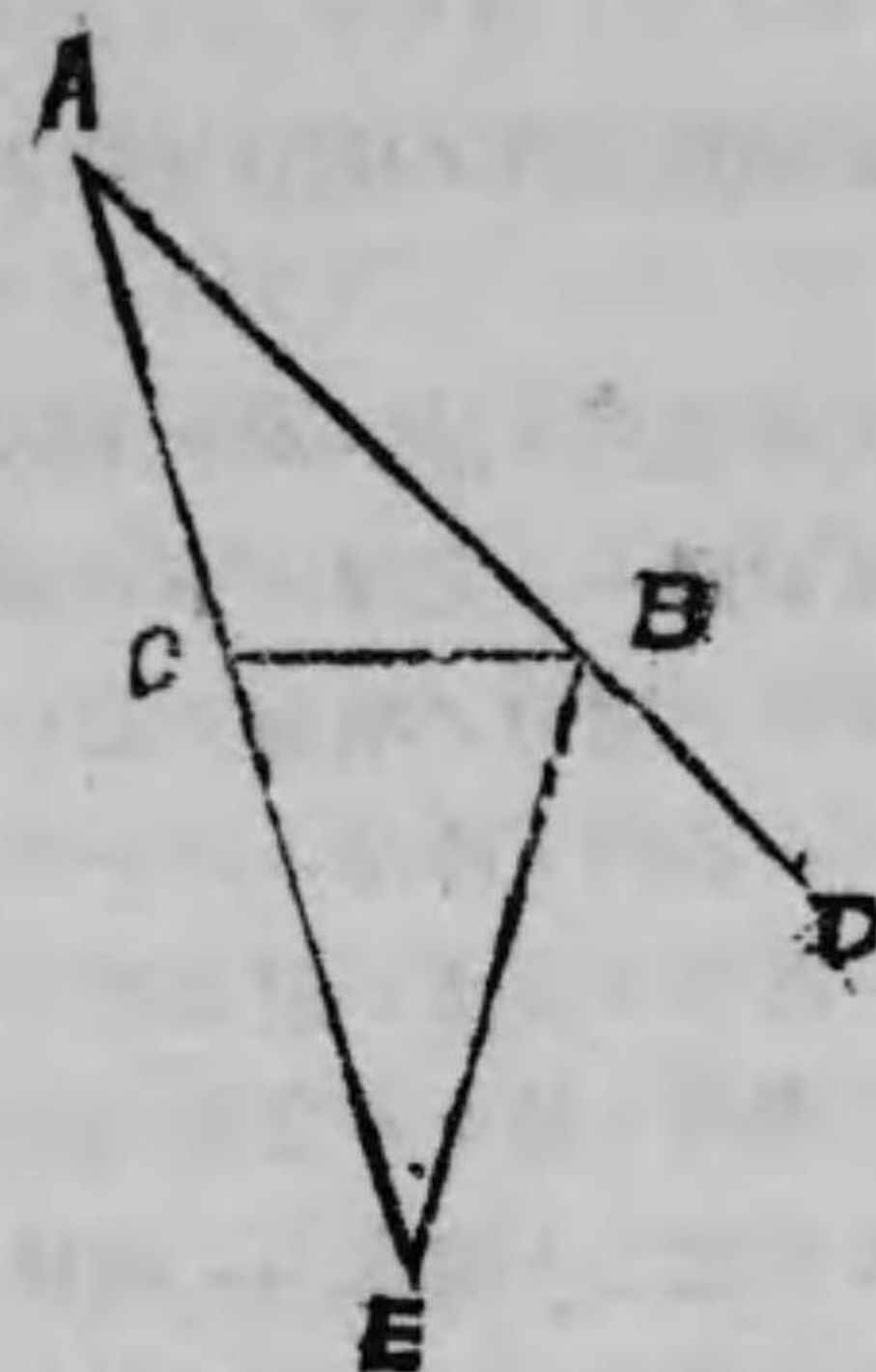
機關術

(1) 船舶ニ於テ經濟速力トハ如何  
ナル意義ヲ有スルカ又之レヲ知

ル方法如何

解 一定量ノ石炭ヲ以テ種々ナル速力ノ下ニ航海ヲ行フトキハ種  
々ナル距離ニ達シ得ベク其ノ内ニテ最モ遠クニ航行シタルト  
キノ速力ヲ經濟速力ト云フ

之ヲ知ルニハ最初種々ナル速力ヲ以テ航行シ其際ノ炭費ヲ精  
密ニ計リ之レヲ以テ速力ノ炭費ニ關スル曲線ヲ作ルベシ先ヅ  
縱横ニ互ニ垂直ナル二線ヲ引キ横線上ニ其交點ヨリ右ノ方向  
ニ任意ノ「スケール」ニテ速力ノ點ヲ求メ縦線上ニハ交點ヨリ  
上ノ方向ニ石炭ノ消費量ヲ又任意ノ「スケール」ニテ定メ縦線  
及ビ横線上ノ各點ヨリ各其線ニ垂直ニ直線ヲ引キ互ニ相應シ  
タル炭費及速力線ノ交點ヲ得テ此等ノ交點ヲ適當ニ結ビ付ク  
ルトキハ一曲线ヲ得ベシ而シテ縱横線ノ交點ヨリ此曲线ニ切



線ヲ引クトキハ其切點ニ於ケル炭費ト速力トノ割合ガ最モ經濟ナル點ナリトス

(2) 過熱蒸汽ト飽和蒸汽トノ區別及ビ過熱蒸汽ノ使用ニ伴フ利害如何

解 水ト接觸セザル或ル壓力ヲ有スル蒸汽ヲ熱スルトキハ其溫度ハ上昇シ容積ハ他ノ瓦斯體ト略ホ同一ノ定則ノ下ニ膨脹スベク若シ又其容積ヲ一定ニ保ツトキハ壓力ノ増加ヲ見ル可シ然レドモ之ニ反シ或ル壓力ヲ有スル蒸汽ヲ冷却スルトキハ之ニ反シ其溫度ガ下降スルニ從テ一部分ニ復水シ壓力若シクハ容積ノ著シキ減少ヲ見ル可シ又汽罐内ニ於ケル蒸氣溫度ガ上昇スルトキハ壓力モ上昇スレドモ其壓力ト溫度トノ關係ハ前述ノ二ツノ場合ニ於ケル後者ノ如キ割合ヲ以テ互ニ増加スベシ此ノ如キヲ飽和蒸汽ト云フ即チ飽和蒸汽トハ其壓力ニ對シ相當ノ飽和溫度ヲ有スルモノナリ而シテ過熱蒸汽トハ前述ノ二ツノ場合ニ於ケル前者ノ如キ蒸汽ノ狀態ヲ云フ故ニ過熱蒸汽トシテハ即チ其壓力ノ如何ニ拘ハラズ飽和溫度以上ニ熱セラレタルモノナ云フ

過熱蒸汽ヲ使用スルトキハ飽和蒸汽ニ比シ蒸汽ノ使用量ヲ幾何カ減ズルト同時ニ復水ヲ生ズルガ如キ損失ナキ故炭費ノ經濟トナルコトハ明カナレドモ取扱上非常ニ注意ヲ要シ且ツ金屬モ餘程撰擇セザル可カラズ殊ニ汽箱内ニ油ヲ使用セザル可カラザルヲ以テ汽罐内ニ油ノ浸入ヲ免レザル故學理一點張りノ設計者ノ眼ヨリ見ルキハ經濟的ナル如キモ取扱者トシテハ毫モ其經濟ナル所ヲ見出ダシ能ハザルナリ

(3) 汽罐内ニ「ソーダ」ヲ使用スル目的及ビ方法ヲ問フ

解 罐水ガ酸性ヲ帶アルトキハ罐板ノ腐蝕ヲ助長スル故「ソーダ」ヲ送り之ヲ中和セシムルナリ又罐水中ニ幾分ノ海水ガ混入セシトキハ其海水ニ含ム硫酸石灰ハ罐板ヲ腐蝕セシムル有害物ナルニ依リ「ソーダ」ヲ送ルトキハ化學的作用ニ依リ之ヲ炭酸石灰ニ變ジ罐板ニハ無害トナルモノナリ之ヲ送ルニハ熱湯ニテ溶解シ「ホツトウエル」附近ニアル「ソーダ」嘴子ヨリ罐内ニ送ルナリ

(4) 深サ 4 呎容積 200 噸ノ二重底水艙アリ其ノ上部ヨリ排出機迄ノ巨離 18 呎ナルトキ之ヲ 3 時間ニテ排水スルニハ唧筒ノ馬力如何但シ唧筒ノ馬力  $\frac{30}{100}$  ハ摩擦ノ爲メ減算スルモノトス

解 
$$\frac{200 \times 2240 \times \left(18 + \frac{4}{2}\right)}{3 \times 60 \times 33000} \times \left(1 - \frac{30}{100}\right) = 2.3105 \text{ 馬力 答}$$

(4) 双螺旋船アリ汽機一臺ノ馬力 2000 ニシテ毎時ノ速サ 11 海里ナリ今一臺ノ汽機ニ故障ヲ生ジ他ノ一臺ノミヲ運轉シテ航行スルトキハ幾何ノ速サナルカ

解 
$$2 : 1 :: 14^3 : x^3$$
  
$$\therefore \sqrt[3]{14^3 \times \frac{1}{2}} = 11.112 \text{ 海里}$$

(第一日午後二時間)

物理力學

(1) 船ガ靜水ニ浮ビ且ツ安定ナルニハ如何ナル條件ヲ必要トスルカ其理ヲ簡單ニ説明セヨ

解 船ガ水上ニ浮ア際ニハ荷積或ハ構造上其重力中心點ガ成ル可ク下方ニアルトキニ安定ヲ保チ得ベシ

其理ハ凡テノ物體ノ重力ハ地球ノ中心ニ向テ働クモノニシテ  
即チ其方向水平面ヨリ垂直ニ下方ニ働キ又浮力ハ水平面ニ垂  
直ニ且ツ上方ニ働ク故船ハ自然水平面ニ直立ノ位置ヲ保ツモ  
ノナリ

(2) 水銀「バロメター」25吋ヲ示スル大氣一平方吋ノ壓力ヲ問フ  
但シ水銀ノ比重ハ 13.6

解 清水一立方呎ヲ 62.5 封度トスレバ

$$62.5 \times \frac{25}{12^3} \times 13.6 = 12.297 \text{ 封度}$$

(附言) 本題ハ物理學ノ問題ニシテ算術ノ問題ニ非ズ而カモ清水  
一立方呎ヲ 62.5 封度トスルハ餘リ精密ナル計算法ニ非ズ  
夫レ故ニ  $25 \div 2 = 12.5$  封度トスルカ又ハ  $\{30:25::14.7:x\}$   
ナル比例式ヨリ求メテモ差支ヘナカル可シト思ヘドモ問  
題ニ殊更ニ水銀ノ比重ヲ與ヘアル故以上ノ如ク解セリ

(3) 水ノ沸騰點ガ壓力ニ依リテ變化スルコトヲ説明シ且ツ一ニノ例  
ヲ舉ゲヨ

解 水ニ熱ヲ加フルトキハ水面ニ受クル壓力ノ高低ニ依リ其沸騰  
點ガ昇降スルモノニシテ蒸汽ノ種々ナル壓力ニ對スル飽和溫  
度ハ即チ其水ガ受クル壓力ニ對スル沸騰點ニ相當スルモノナ  
リ例ヘバ罐水ノ溫度ガ其壓力ニヨリ變ズルコトハ吾等ノ常ニ  
知ル所ニシテ又罐水ノ沸騰シタルトキハ冷汽器内ニ來リタル  
高溫度ノ水ガ器内ノ真空ノ爲メ蒸發シテ真空計ノ示針ヲ下降  
セシムルモ其一例ナリ

(第三日午前三時間三十分)

製 圖  
給水制限瓣ノ圖  
瓣徑三吋尺度全形



# 大正十年度五月執行

## 三等機關士

(午前二時間半)

### 國語

汽鐘ノ烟管取換工事ヲ船主へ申出ル文

### 數學算術

(1) 15, 20, 35, 40 ノ最小公倍數ヲ求メヨ

解  $\frac{5 \cdot 15, 20, 35, 40}{4 \cdot 3, 4, 7, 8}$ ,  $5 \times 4 \times 3 \times 7 \times 2 = \underline{840}$  答

$\frac{3, 1, 7, 2}{3, 1, 7, 2}$

(2) 縦 3間横 2間半ノ座敷アリ其面積ハ尺坪ニテ幾許ナルカ

解  $(3 \times 6) \times (2.5 \times 6) = \underline{270}$  平方尺 答

(3) 石炭 1噸ノ價24圓ニテ其運賃 3割60錢ナルトキハ運賃ハ價ノ何

割ニ當ルカ

解  $\frac{3.60}{24.00} = \frac{3}{20} = \underline{1割5分}$  答

## 二等機關士(發動機共)

(午前兩科ニテ三時間)

### 國語

汽鐘室内ニテ火夫負傷シタルトキノ顛末報告

### 數學算術

(1) 1石ニ付35圓ノ白米ヲ買入レ是ヲ金1圓ニ付2升5合ノ割合ニテ賣リ  
150圓ノ利益ヲ得ルニハ白米幾何ヲ買入ルベキカ

解  $(\frac{1}{.025} - 35) : 150 = 1 : x$ ,  $x = \frac{150}{40 - 35} = \underline{30}$  石 答

(2) 水 6噸入リノ補給水槽アリ今 4時間ノ 1當直ニ 200封度ノ水ヲ汽  
鐘ニ送ルトキハ此水槽ニテ幾日間給水シ得ルカ

但 1噸ハ2240封度トス

解  $\frac{6}{\frac{200}{2240} \times \frac{24}{4}} = \underline{11日 4時48分}$  答

(3) 甲乙ノ唧筒アリ甲ハ毎時45噸乙ハ毎時30噸ノ水ヲ排除ス今此ノ  
二唧筒ヲ以テ 300噸ノ水ヲ排除スルニハ幾時間ヲ要スルカ

解  $\frac{300}{45 + 30} = \underline{4時間}$  答

(午後二時間)

### 機關術

(1) 滑瓣ノ背壓トハ如何ナルコトヲ云フカ又之ヲ避クル爲メニハ如  
何ナル滑瓣ヲ使用スルカ

解 滑瓣ノ背壓トハ滑瓣ヲ其背部ヨリ汽筒面ニ壓迫スル力ノ謂ヒ  
ニシテ此結果トシテ平垣滑瓣ハ汽密ヲ保ツコトヲ得レドモ甚ダ  
大ナルトキハ摩擦ノ爲メ働量ノ幾分ヲ損失スルノ患在リ故ニ背  
部ノ壓迫ヲ皆無ナラシメンニハ吸鏝滑瓣ヲ使用セザル可カラズ

同瓣ハ彈環ノ彈力ノミニテ汽密ヲ保ツモノナリ

- (2) 給水唧筒ノ瓣坐ニ緩ミヲ生ジタルトキハ如何ナル影響アルカ又緩ミアル場合ニ之ヲ固定スルニハ如何ナル方法ニ依ルカ

解 給水唧筒ノ吸入瓣々座ニ緩ミヲ生ジ脱出シタルトキハ給水ハ唧筒内ニ入ルコトヲ得ズシテ唧筒ノ働作無効トナリ給水ハ排氣唧筒ノ廢水瓣ヨリ溢出スルニ至ル可シ又吐出瓣座ニ緩ミヲ生ジ脱出シタルトキハ唧筒内ニ進入シタル給水ヲ排出スルコト能ハズシテ「レリーフ」瓣ヨリ溢出ス可ク若シ同瓣固着シタル際ハ唧筒ノ破損ヲ來スコトアル可シ

之ヲ固定スルニハ瓣座ヲ定位置ニ押込ミタル後瓣匣ノ側部ニ小孔ヲ穿チ瓣座ニ達スル止螺釘ヲ施セバ可ナリ

- (3) 點火及消火ノ際烟突「ガイ」ニハ如何ナル手續ヲナスカ其理由ハ如何

解 點火ノ際ニハ烟突「ガイ」ヲ弛メ溫度ノ上昇ヨリ起ル烟突ノ伸張ニ差支ナカラシメ消火ノ後ニハ弛緩セル「ガイ」ヲ強ク張り烈風等ノ場合ニ烟突ノ動搖ヲ防ガンガ爲メナリ

(午後二時間)

### 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必要ナルカ又調速器ノ或モノニ就キ其働作ヲ説明セヨ

解 機關ノ一「サイクル」ヲナス間ニ起ル回轉ノ遲速ハハヅミ車ニヨリテ調節シ得可シト雖トモ數「サイクル」中ノ軸ノ回轉ノ遲速ハ調速器ニヨリテ一定ノ速サニ調整セザル可カラズ其調速器ノ一種ハ喉キ調速器ニシテ軸ノ回轉數一定ノ度ヲ超ユルトキハ全

ク燃料ノ供給ヲ斷チテ「サイクル」又ハ數「サイクル」ノ間ハ爆發ヲ起サシメズシテ軸ノ回轉低減スレバ再ビ燃料ヲ供給シテ爆發ヲ起サシムル方法ナリ此法ハ鳥ノ嘴ニテ物ヲ啄クガ如ク調整片ニヨリ時々瓦斯瓣又ハ油瓣ノ瓣錐ヲ啄キテ瓣ヲ押シ開ク様設計シタルモノナリ

- (2) 氣筒上端ニ於ケル「クリヤランス」ノ大小ハ發動機ノ働作ニ如何ナル影響アルカ之ヲ説明セヨ

解 氣筒上端ニ於ケル「クリヤランス」ハ混合氣ヲ爆發又ハ燃燒セシムル場所ナルガ故ニ爆發室又ハ燃燒室ト稱シ其容積ハ適當ナル混合氣ノ壓縮壓力ヲ得ル様定メラレタルモノナリ故ニ同容積小ナレバ壓縮セラレタル壓力大トナリ早期ニ爆發ヲ起ス可ク若シ大ナルトキハ其働キ之ニ反ス甚シケレバ爆發ヲ起スコト能ハザルベシ

- (3) 船ノ上架若クハ引上中機關部ニ於ケル作業如何 (解略)

## 一 等 機 關 士

第一日午前兩科ニテ三時間)

### 國 語

安全辨ニ故障アリテ之ヲ開放シタルニ付其顛末ヲ述べ臨時検査ノ申請ヲ船主ニ申出ル文

### 數 學 算 術

- (1) 或汽船アリ毎時 120噸ノ海水が侵入スレバ16時間ニシテ沈没シ150噸ヅ、侵入スレバ12時間ニシテ沈没スベシト云フ然ラバ此船ヲ沈没セシムベキ海水ノ量及毎時排出セラレル海水ノ量如何

但船内ニテ一定量ノ浸入海水ヲ唧筒ニテ排出スルモノトス

解  $\frac{120 \times 16 - 150 \times 12}{16 - 12} = 30$ 噸…排出量,

$150 \times 12 - 12 \times 30 = 1440$ 噸…沈没量 答

(2) 大中小三箇ノ正方形石炭塊アリ大中二個ノ稜ノ比ハ3ト2トノ如ク又中小二箇ノ重サノ比ハ4ト3トノ如シト云フ今大塊 5箇中塊12箇小塊20箇ノ總重量 70.2噸ナルトキ各塊ノ重量如何

但シ重サノ比ハ其稜ノ立方ニ比例スルモノトス

解 大:中 =  $3^3:2^3$ ,  
中:小 =  $4:3$ , } 故ニ連比ハ、大:中:小 =  $3^3:2^3:6$ ,

$(27 \times 5 + 8 \times 12 + 6 \times 20) : 27 = 70.2 : x$ ,  $x = \underline{5}$ 噸4

$351 : 8 = 70.2 : x$ ,  $x = \underline{1}$ 噸6 } 答

$1 : 6 = .2 : x$ ,  $x = \underline{1}$ 噸2

(3) 甲乙二船アリ乙船ノ燃料石炭積載量ハ甲船ノ積載量ノ7割5分ニ當ル今甲船ガ6割ヲ消費シ乙船ガ2割ヲ消費スレバ甲船ト乙船トノ殘炭合計 200噸トナリテ其比ハ甲ノ2ニ對シ乙ハ3ナリト云フ甲乙二船ノ積載量各如何

解 甲船ノ積載量ヲ1トスレバ乙船ノ積載量ハ.75ナリ故ニ

甲船ノ殘炭 =  $1 \times (1 - .6) = .4$ , 乙船ノ殘炭 =  $.75 \times (1 - .2) = .6$

故ニ按分ニテ  $(.4 + .6) : 1 = 200 : x$ ,  $1 : .75 = 200 : x$

$x = \underline{200}$ 噸甲,  $x = \underline{150}$ 噸乙 答

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 硝子驗水器ノ下部交通嘴子ノ位置ヲ燃燒室頂部ノ四五吋ノ上ニ置クハ如何ナル理由ナルカ

解 硝子計ニ水準ヲ表ハサマルキ排水「コック」ヲ開キテ汽水迸出スルカ又ハ上部交通「コック」ヲ閉塞シテ硝子内ニ水ヲ示ストキハ未ダ水準ハ下部交通「コック」以上ニ在ルモノト見做シ得可ク此際下部交通「コック」ガ燃燒室頂部ヨリ尙四五吋上位ニアリトセバ直ニ補給水ヲ供給シ燃燒室及火爐ノ陥落ヲ豫防シ得ルカ故ナリ

(2) 「バツクレー」吸鈔發條及「ラムスホツトムリング」ノ各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 「バツクレー」氏ノ吸鈔發條ハ二枚ノ彈環ヨリ成リ内ニ橢圓狀ノ發條ヲ有スルヲ以テ上下及側部ノ三方ニ彈環ハ壓出セラレ彈環内ニ蒸氣漏洩スルコトナク充分ニ汽密ヲ保ツコトヲ得レドモ適度ノ調節ヲ得ルコト難キヲ欠點トス

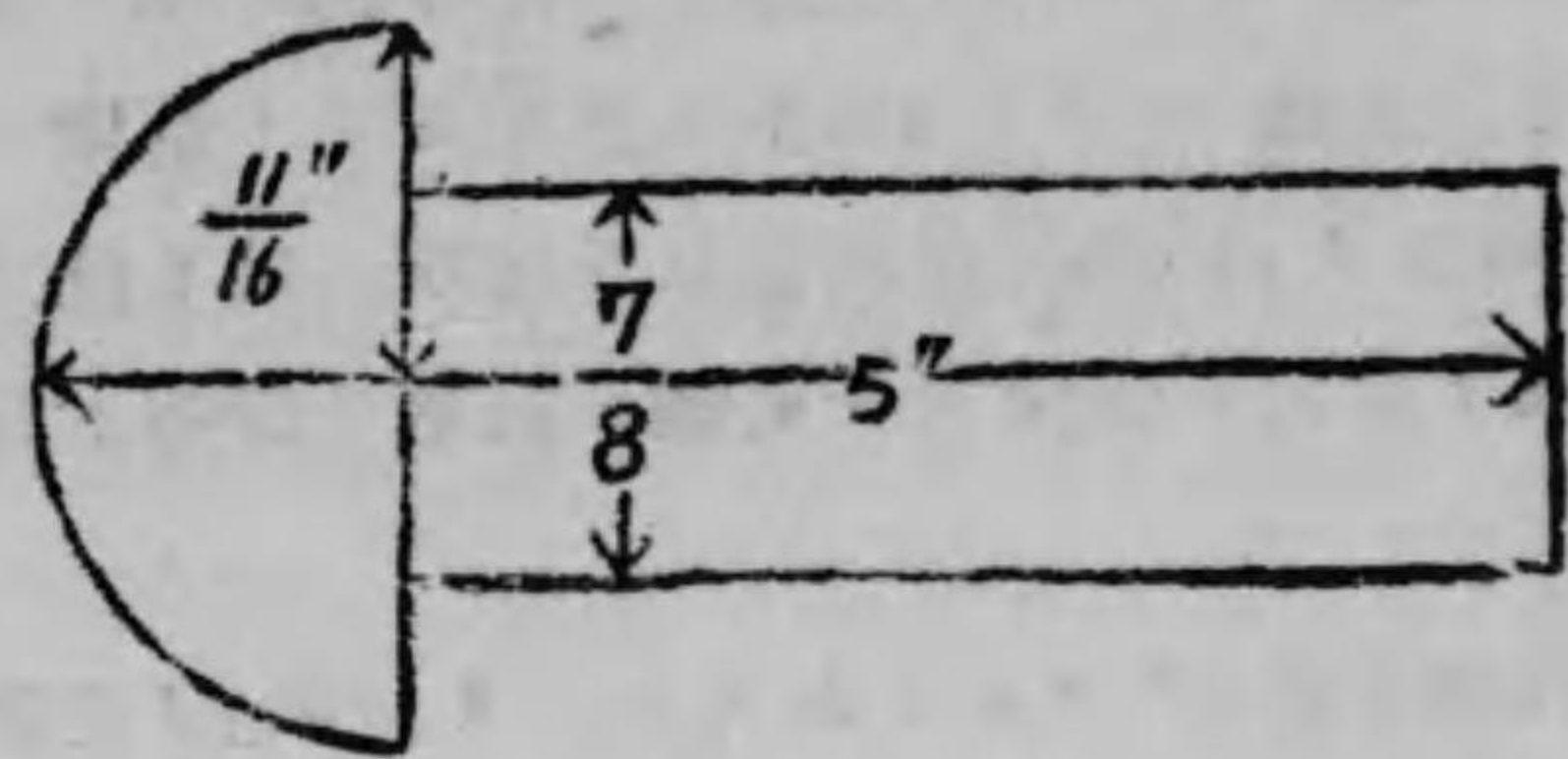
「ラムスホツトムリング」ハ構造簡單ニシテ取扱易シト雖モ彈環ノ内部ニ蒸氣漏洩スルトキハ彈環ノ側壓力ヲ増加スルト充分ニ汽密ヲ保チ得ザルトナク欠點トス然レドモ高中壓ニ使用スルトキハ此欠點アルモ大害ナク低壓ニ使用シ難キノミ低壓ニハ前者ヲ使用スルヲ利トス

(3) 電氣回線ニ故障アルトキハ如何ニシテ之ヲ發見スルカヲ述ベヨ

解 回線ニ漏電ヲ生ジタルトキハ配電盤ニ於ケル「アース」燈ニヨリテ發見スルコトヲ得可ク又電路ノ切斷ハ發電機運轉中ハ「テストランプ」ヲ用ヒ停止中ハ「ガルバノメーター」ヲ使用セバ其場所ヲ決定スルコトヲ得可シ

(4) 鉸釘アリ釘身ノ徑  $\frac{7}{8}$ 吋釘頭ハ半圓形ニシテ半徑  $\frac{11}{16}$ 吋 全長 5吋ナルトキ同 100箇ノ重量如何

但シ釘材一立方吋ノ目方ハ0.28封度トス



$$\text{解釘徑} = \frac{11}{16} \times 2 = \frac{11}{8}$$

$$\text{全長} = 5 - \frac{11}{16} = 4 \frac{5}{16}$$

$$\therefore \left\{ \left( \frac{11}{8} \right)^3 \times .5236 \times \frac{1}{2} + \left( \frac{7}{8} \right)^2 \times .7854 \times 4 \frac{5}{16} \right\} \times 100 \times .28$$

$$= (2.722 + 2.593) \times 28 = 148.82 \text{封度 答}$$

(5) 冷汽器循環水ノ溫度華氏50度ニシテ排水 108度ナリ今循環水 60度ニ上リタルヲ以テ其水量ヲ $\frac{15}{100}$ 増シタルニ熱井ノ溫度前ト同 様ナリト云フ然ラバ排水ノ溫度幾何ナルカ

解 求ムル溫度ヲ $x$ トスレバ

$$(x-60) \times \frac{115}{100} = (108-50) \times 1$$

$$x-60 = \frac{58}{115} \therefore x = 60 + \frac{58}{115} = 110.43 \text{度 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

$$(1) \begin{cases} x^2 - 5xy + 6y^2 = 0 \\ x^2 + y^2 + x - 11y - 2 = 0 \end{cases} \text{ヲ解ケ}$$

解  $x^2 - 5xy + 6y^2 = (x-2y)(x-3y) = 0$ , 故ニ  $x=2y$  or  $y$  ナリ  
 故ニ代用セバ  $(2y)^2 + y^2 + 2y - 11y - 2 = 0$ ,  $(3y)^2 + y^2 + 3y - 11y - 2 = 0$ ,

$$\text{變化セバ } 5y^2 - 9y - 2 = (y-2)(5y+1) = 0, 5y^2 - 4y - 1 = (y-1)(5y+1) = 0,$$

$$\text{故ニ } \begin{cases} y=2 \text{ or } -\frac{1}{5} \\ x=4 \text{ or } -\frac{2}{5} \end{cases} \text{ 答 又ハ } \begin{cases} y=1 \text{ or } -\frac{1}{5} \\ x=3 \text{ or } -\frac{3}{5} \end{cases} \text{ 答}$$

[註] 驗算ノ場合ニ $y=2$ ノトキハ $x=4$ ,  $y=1$ ノトキハ $x=3$ ,  
 $y=-\frac{1}{5}$ ノトキハ $x=-\frac{2}{5}$ 又ハ $-\frac{3}{5}$ ヲ充テ候ムベキナリ

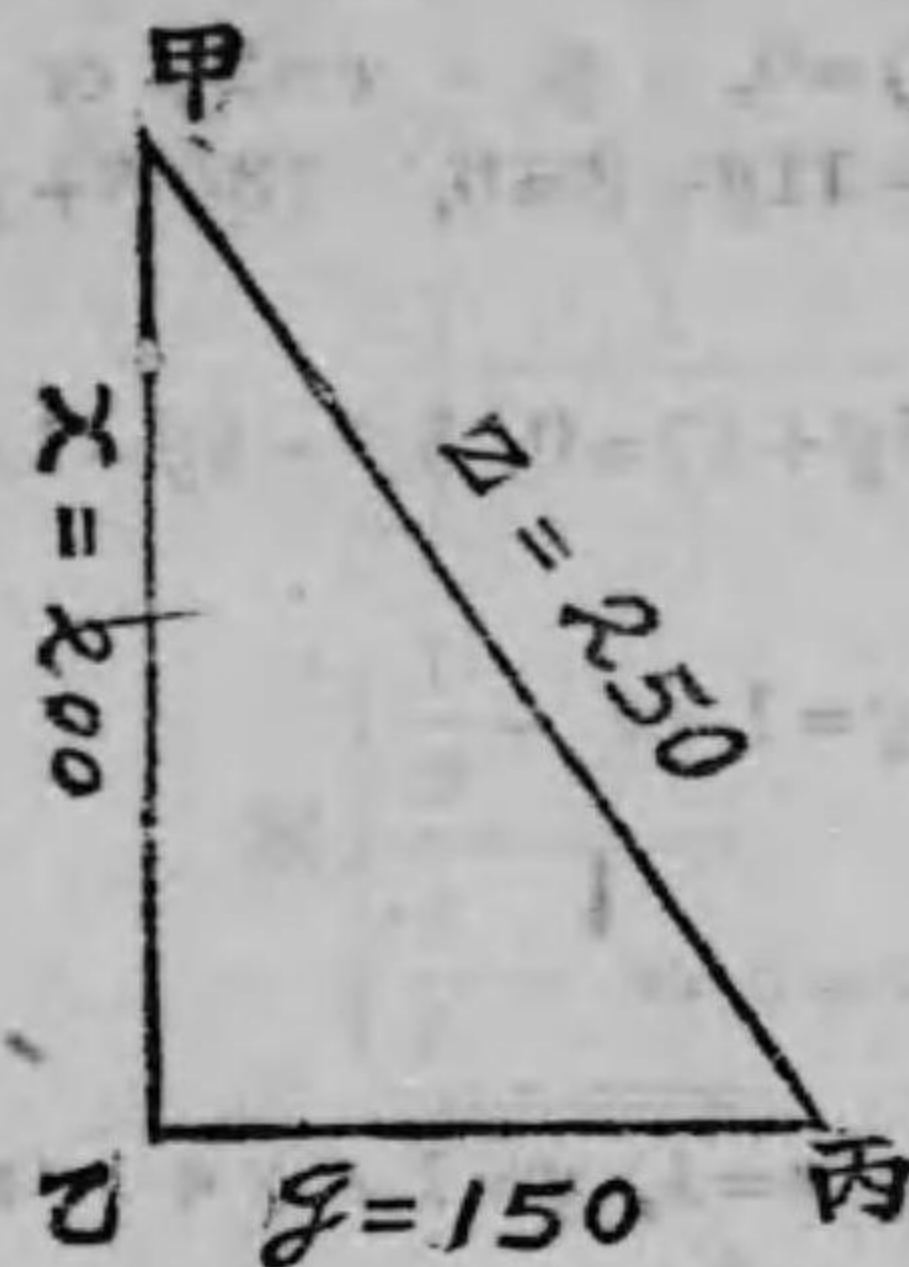
(2) 某造船所ニ於テ 2840000圓ヲ以テ甲乙二船ヲ建造シ甲船ヲ1472000圓ニ賣却シ乙船ヲ1326000圓ニ賣却シタルニ甲船利益分合ト乙船ノ損失分合トハ相等シト云フ各船ノ建造費如何程ナルカ

$$\text{解 } \begin{cases} x = \text{甲船ノ建造費} \\ y = \text{乙船ノ建造費} \end{cases} \begin{cases} x+y=2840000 \dots\dots\dots(1) \\ \frac{1472000-x}{x} = \frac{y-1326000}{y} \dots\dots\dots(2) \end{cases} \text{トスレバ}$$

(1)(2)兩式ヨリ  $x^2 - 2913000x + 209024000000 = 0$ , ナ得ベシ  
 故ニ  $(x-1280000)(x-1633000) = 0$ ヨリ  $x = 1280000$ 圓  
 or  $1633000$ 圓ヲ得而シテ  $y = 2840000 - x$ ヨリ  $y = 1560000$ 圓  
 or  $1207000$ 圓ヲ得レドモ後者ハ何レモ題意ニ適合セザルヲ以テ採用セズ

(3) 甲乙丙ノ三港アリ甲乙兩港ノ距離ハ乙丙兩港ノ距離ヨリ50海里多ク乙丙ノ距離ハ甲ヨリ他ノ二港ニ到ル距離ノ和ノ $\frac{1}{3}$ ニ等シク甲

乙ノ距離ハ丙ヨリ甲乙二港ニ至ル距離ノ和ノ $\frac{1}{2}$ ニ等シト云フ甲乙丙三港間ノ相互ノ距離如何  
解



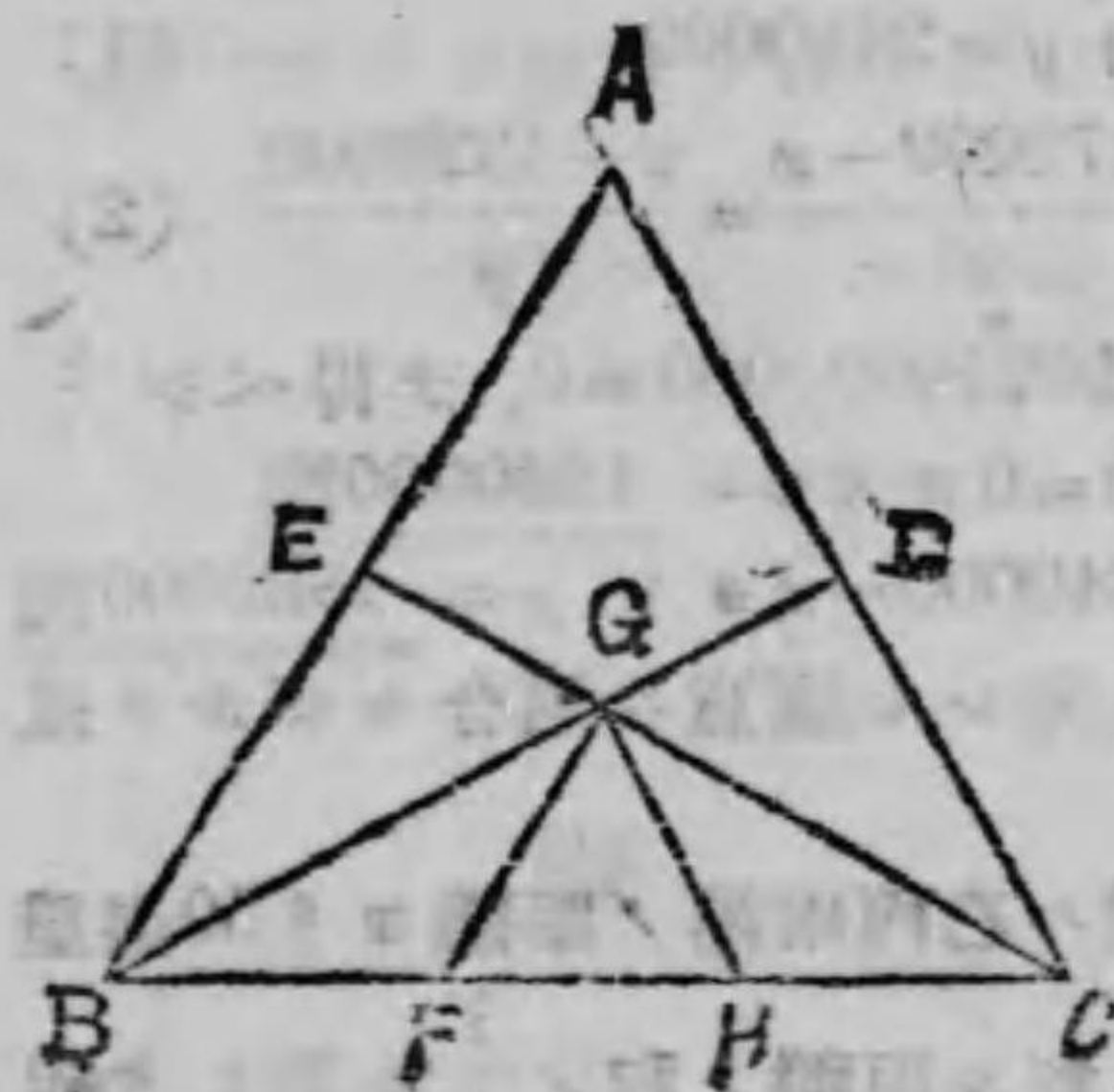
$$x = y + 50 = (z + y) \times \frac{1}{2}, y = (x + z) \times \frac{1}{3}$$

題意ヨリ變化セバ  $x - y = 50$  (1),  
 $x - 3y + z = 0$  (2),  $2x - y - z = 0$  (3),  
 (2)(3)ヲ加フレバ  $3x - 4y = 0$ , (1)ノ  
 4倍ヨリ減ズレバ  
 $x = 200$ ヲ得, 之ヲ代用シテ  
 $y = 150, z = 250$ ヲ得

數 學 幾 何

(1) 正三角形ノ兩底角ヲ二等分スル直線ノ交點ヲ過ギ二邊ニ平行ナル二直線ハ底邊ヲ三等分スルコトヲ證セヨ

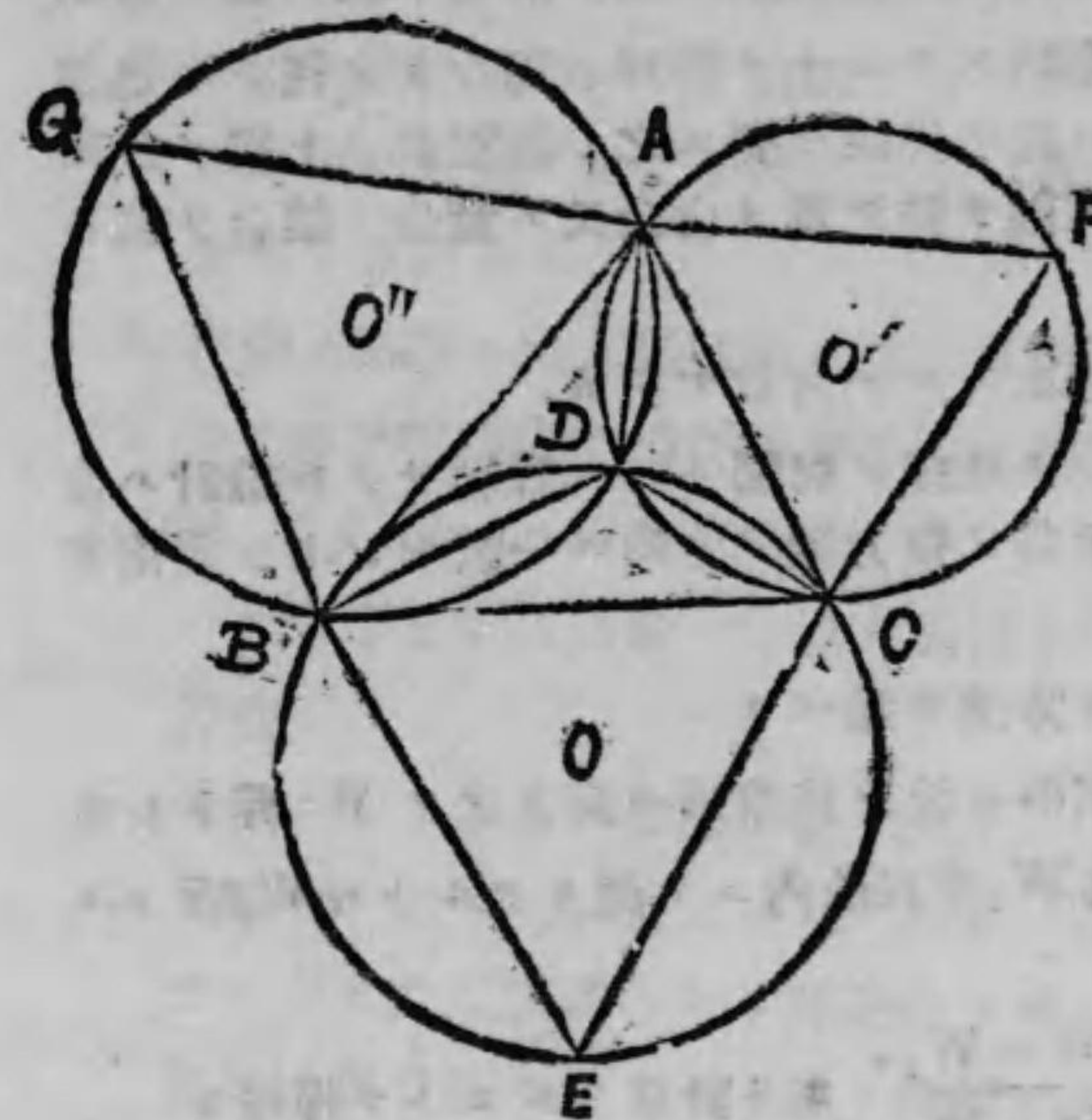
解



證明 正三角形ABCニ於テ AC, ABノ中點ヲD, EトセバBD, CEハ中線ニシテ又底角ノ二等分線ナリ, 而シテ其交點ヲGトセバGハ重心ニシテ其頂點距離ハ相等シク中線ノ $\frac{2}{3}$ ニ位置ス今GF||AB, GE||ACヲ引キ底

BCトノ交點ヲF, Hトセバ底ニ平行ナル直線ハ二邊ヲ等シキ比ニ分割スルヲ以テ  $CF = \frac{2}{3}CB, BH = \frac{2}{3}BC$ ナリ故ニ  $BF = FH = HC = \frac{1}{3}BC$ ナリ

(2) 三角形ノ三邊上ニ外方ニ畫ケル正三角形ノ外接圓ハ一點ヲ通過スルコトヲ證セヨ



證明

$\triangle ABC$ ノ三邊上ニ外方ニ畫ケル正三角形ヲBEC, CFA, AGBトシ又其外接圓ヲ $O, O', O''$ トシ $O, O'$ ナル二圓ノ交點ヲDトセバ $\angle BDC$ , 及 $\angle CDA$ ハ何レモ正三角形ノ一角即チ $60^\circ$ ノ補角ナルヲ以テ $120^\circ$ ナリ故ニD點ノ周圍ルナ

四直角即チ $360^\circ$ ヨリ此等ノ二角ノ和即 $240^\circ$ ヲ減却セバ残りハ $120^\circ = \angle ADB$ ナリ故ニD點ハ $O''$ 圓ノ圓周上ニ在リ

(第一日午後二時間)

物 理 力 學

(1) 落雷ノ起ル理及避雷スル方法ニ付キ記セ



解 帯電セル雲が地面に近ク來ルトキハ地面之ニ感應ス故ニ時トシテハ地面ト雲トノ間ニ放電行ハル、コトアリ之ヲ落雷ト云フ之ヲ避クルニハ避雷針ヲ設ク其構造ハ鋭キ尖端ヲ有スル金屬棒ニシテ之ヲ高ク屋上ニ立テ下端ニハ太キ數條ノ針金ヲ付シ其端ニ大ナル銅板ヲ結ビテ之ヲ地中ノ水層ニ導キタルモノナリ甚ク帯電セル雲が地面ニ近ヅクキハ感應ニヨリテ地面ニ異種ノ電氣ヲ誘起ス此ノ感應發電ヲ續々雲ニ向テ放電シ以テ雲ノ帶電ヲ中和スレバ落雷ヲ豫防スルコトヲ得可シ而シテ火花ナキ迅速ナル放電ヲナサンニハ鋭キ尖端ヲ要ス之レ避雷針ノ上端ヲ尖頭トナス所以ニシテ其腐蝕ヲ防グ爲メ白金又ハ黃金ノ鍍金ヲ施スモノトス

(2) 磁針が南北ノ方向ニ靜止スルハ何故ナルカ

解 地球ハ一大磁石ニシテ地球ノ周圍ハ一大磁場ヲナシ磁針ハ常ニコノ磁場内ニ在リテ其ノ指力線ノ方向ニ一致セントシテ南方ヲ指スモノナリ

(3) 石油ノ比重ヲ測定スル方法ヲ述ベヨ

解 或金屬塊ヲ取り空氣中ニ於テ其重量ヲ測リ之ヲ W 听トシ水中ニ於テ測リタルトキ W<sub>1</sub> 听石油内ニテ測リタルトキ W<sub>2</sub> 听トスレバ

$$\text{石油ノ比重} = \frac{W - W_2}{W - W_1} \quad \text{ヨリ計算スルコトヲ得可シ}$$

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 次ノ合金ノ特性用途及混合ノ割合ヲ大體ニ於テ説明セヨ

(a) ガンメタル (b) プラス (c) ホワイトメタル

(a) 解「ガンメタル」一名青銅ハ銅ト錫トノ合金ノ名稱ニシテ其製

合銅九十一錫九ヲ通例トスレドモ之ニ少量ノ亞鉛ヲ加ヘ銅八十八錫十亞鉛二ノ割合トナシタルモノ最モ良好ナリ而シテ其抗張力ハ一平方吋ニ付キ十四噸位ナリ

特性

- 1 青銅ハ銅ニ比スレバ遙ニ堅硬ニシテ克ク緊壓ニ堪フ
- 2 溶解容易ニシテ良好ノ鑄造物ヲ作ルニ適ス
- 3 青銅ハ其性堅牢ニシテ磨耗スルコト少シ然レドモ鐵ヨリ軟カニシテ機關各部ノ軸受ヲ鑄造スルニ適ス之レ車軸ヲ磨損スルコトナキヲ以テナリ
- 4 青銅ハ鑄鐵ニ比シ粘靱性ニ富ミ且ツ海水ノ爲ニ腐蝕スルコト少キヲ以テ唧筒唧子瓣閥瓣嘴子等ヲ製作スルニ適ス

(b) 解 「プラス」ハ銅及亞鉛ヨリ成ル合金ニシテ其混合ノ割合ハ種々ナレドモ銅二亞鉛一ヲ以テ通例トス

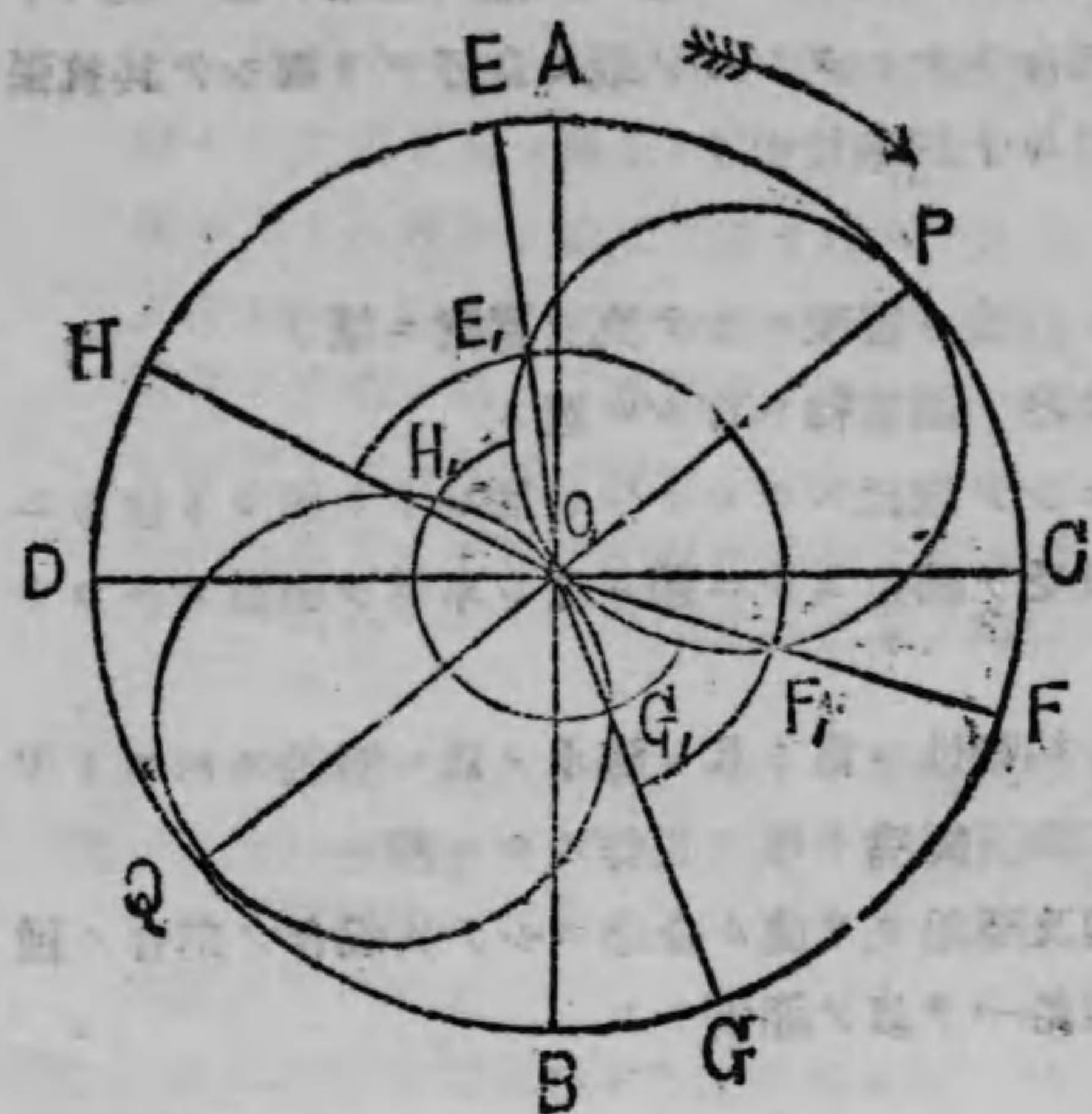
特性

- 1 柔軟ニシテ容易ニ加工シ得ルコト
- 2 美麗ナル色ヲ呈シ黃色ニシテ亞鉛ノ量多クナルニ從ヒ益鮮麗トナレドモ性質脆硬トナリ應抽性ヲ減ズ

用途性質青銅ニ似タリト雖モ脆弱ナルヲ欠點トス

(c) 解 「バビット」氏ノ「ホワイトメタル」ハ錫一〇銅一安買母尼一ヨリ成リ其質頗ル柔軟ニシテ磨擦少キヲ以テ「プラス」又ハ青銅ヲ使用セシ機械各部ノ磨擦面ニ使用セバ甚ダ良好ナリ

(2) 滑瓣ノ行程隔心器ノ位置外側「ラップ」及内側「ラップ」ヲ知リテ滑瓣圖ヲ畫キ蒸氣ノ侵入切斷排汽壓縮等ニ於ケル吸鑄ノ位置ヲ示セ



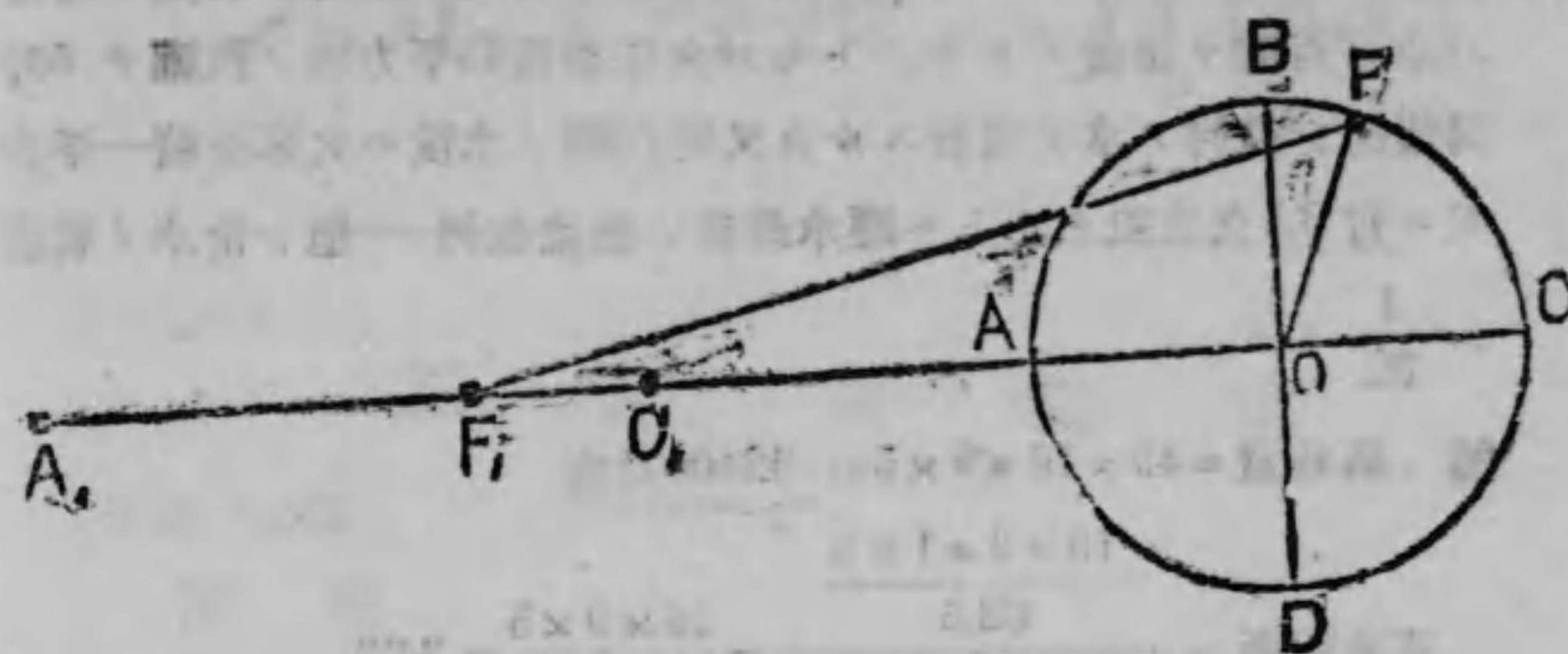
解 ABヲ行程トセル圓  
ACBD ナ畫キ汽機矢  
ノ方向ニ回轉スルト  
キハ隔心器ノ位置即  
チ前進角度ヲ < COP  
ノ如クトリ POQヲ引  
キ OP, OQ ナ直径トス  
ル圓ナ畫クトキハ圓  
OE<sub>1</sub>Pハ「スチームサ  
ークル」圓, OG, Q ナ「  
キゾーストサークル」  
エト名ク又外側「ラツ  
プ」ヲ半径トセル圓 E<sub>1</sub>  
F<sub>1</sub> 内側「ラツプ」ヲ半

徑トセル圓 G<sub>1</sub>H<sub>1</sub> ナ畫クトキハ「スチームサークル」ト外側「ラツ  
プサークル」ト交叉セル點 E<sub>1</sub> 及 F<sub>1</sub> ト中心 O トヲ連結セル線 OE 及  
OF ハ蒸氣ノ侵入點切斷點ナリ又内側「ラツプサークル」ト「エキ  
ゾーストサークル」ト交叉セル點 G<sub>1</sub> 及 H<sub>1</sub> ナ中心ト連結セル線 O  
G ハ排汽開放點 OH ハ排汽壓縮點ナリ

今之等諸點ニ於ケル吸鑄ノ位置ヲ知ラント欲シ接續綫ノ傾斜ノ  
働キヲ省略スレバ F 點等ヨリ AB 線ニ垂線ヲ下シテ容易ニ求ム  
ルコトヲ得レドモ傾斜ノ働キヲ考フルトキハ次ノ如ク圖解スレ  
バ可ナリ

曲拐 OA ナ半径トセル圓 ABCD ナ畫キ AA<sub>1</sub> ナ接續綫ノ長サトシ

A<sub>1</sub> ナ上部死點ニオケル十字頭ノ位置 C<sub>1</sub> ナ下部死點ニオケル位置  
トスレバ A<sub>1</sub>C<sub>1</sub> ハ吸鑄ノ行長ニ相當ス



今前圖ニ於ケル < AOF ト等ク後圖ニ AOF 角ヲトリ F ナ中心ト  
シ接續綫ノ長サヲ以テ F<sub>1</sub> ナ切ルトキハ A<sub>1</sub>F<sub>1</sub> ハ行長 A<sub>1</sub>C<sub>1</sub> ニ對ス  
ル上端ヨリ蒸氣切斷ニ至ル迄吸鑄ノ移動セル距離ヲ表ハスモノ  
ナリ他ノ諸點モ同様ニ求ムルコトヲ得可シ

(3) 普通ノ「タービン」機船ニ於ケル前進及後退汽機ノ裝置并ニ其働  
作ヲ説明セヨ

解 島谷教授ノ船用「タービン」書三三頁ヲ見ル可シ

(4) 汽船アリ炭庫ニ滿載スルトキハ毎時 10 海里ノ速力ニテ 1520 海里  
ヲ航行シ得ヘシト云フ今速力ヲ毎時 8 海里ニ減ズルトキハ同量ノ  
石炭ニテ幾海里ヲ航行シ得ベキカ

解 石炭消費額ハ速力ノ自乗ト航走距離ノ相乗積ニ比例スルガ故  
ニ同量ノ石炭ヲ使用スルトキハ

$$10^2 \times 1520 = 8^2 \times x, \quad x \text{ハ求ムル距離}$$

$$\therefore x = \frac{100 \times 1520}{64} = \underline{\underline{2375 \text{海里}}}$$
 答

(5) 火床面積一平方呎ニ付一時間16封度ノ石炭ヲ燒盡シ石炭一封度  
ハ水 9封度ヲ蒸發スルモノトセバ火床面積45平方呎ノ汽罐ヲ 5時  
間使用シ幾何ノ水ヲ蒸發スルカ又同汽罐ノ水積ハ火床面積一平方  
呎ニ付 3.5立方呎ナルトキ罐水最後ノ密度如何 但シ給水ノ密度  
ハ  $\frac{1}{32}$  トス

解 蒸發量 =  $45 \times 16 \times 9 \times 5 = \underline{\underline{32400 \text{封度}}}$

$$\text{蒸發回数} = \frac{16 \times 9 \times 1 \times 5}{3.5 \times 1} = \frac{62.5}{3.5 \times 1} = \frac{16 \times 9 \times 5}{62.5 \times 3.5} = 3.29$$

故ニ初メ清水ヲ充タセルモノトセバ  $\underline{\underline{\frac{3.29}{32}}}$  答

(第三日午前三時回半)

製 圖

發條安全弁ノ圖 弁徑  $3\frac{1}{2}$  吋

尺度適宜

# 大正十年度六月執行

## 三等機關士

(午前二時間)

國 語

螺旋推進器ヲ損傷シタルトキノ報告

數 學 算 術

(1) 次ノ分數ヲ簡單ニセヨ

$$2\frac{7}{16} - 1\frac{3}{4} + 5\frac{1}{3}$$

解 原式 =  $2\frac{7}{16} - \frac{7}{4} + \frac{16}{3} = 2\frac{7}{16} - \frac{7}{4} \times \frac{3}{3} + \frac{16}{3} = 2\frac{7}{16} - \frac{21}{16} + \frac{21}{3}$   
 $= 2\frac{7 \times 4}{16 \times 4} - \frac{21}{64} = 2\frac{7}{64}$  答

(2) 石炭 100噸ヲ積入レ3晝夜ト6時間航海ノ後殘炭ヲ調べタルニ48  
噸ヲ殘セリト云フ 1晝夜ノ消費高幾何ナルカ

解  $100 - 48 = 52, 52 \div 3\frac{6}{24} = \underline{\underline{16 \text{噸}}}$  答

(3) 五寸角ノ柱アリ長サ1丈3尺ナルキハ其積幾立方尺ナルカ

解  $0.5 + 0.5 \times 13 = \underline{\underline{3.25 \text{立方尺}}}$  答

## 二 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

國 語

書籍買入レ方ヲ友人ニ依頼スル文

數 學 算 術

(1) 油 4「ガロン」入りノ箱アリ縦横各10吋ナルトキハ深サ幾何ナルカ但 1立方呎ハ 6.25「ガロン」トス

解 1立方呎 =  $12^3 = 1728$ 立方吋

$$1728 \times \frac{4}{6.25} \div 12^2 = \underline{11.0592} \text{吋} \quad \text{答}$$

(2) 甲乙 2個ノ時計アリ其價甲ハ乙ノ 3倍ニシテ其差ハ48圓ナリト云フ價各如何

解  $3-1 : 3 = 48 : x$ ,  $x = \underline{72}$ 圓甲,  $72-48 = \underline{24}$ 圓乙 答

(3) 5分利附公債ヲ100圓ニ付95圓ニテ買入ルトキハ其利率ハ何程ナルカ

解  $100 \text{圓} \times 0.05 = 5 \text{圓}$ ,  $5 \text{圓} \div 95 \text{圓} = 0.05263$  答 5分2厘6毛強

(午後二時間)

機 關 術

(1) 吸錐錐其他ノ汽密部ニ衛帶ヲ入レルニハ如何ナル注意ヲ要スルカヲ述ベヨ

解 其衛帶ノ材料ニ依リ多少ノ相違アルモ少シ太キモノヲ使用シ其長サヲ適當ニシ切口ヲ互ヒ違ヒニシテ入ルベキモノナリ若シ古キモノト取替ヘルトキハ「スタッフキングボックス」内ヲ充分ニ掃除シ古キモノノ残ラザル様注意スベキナリ而シテ之ヲ

締メ付クルトキハ決シテ固ク締ムベカラズ吸錐錐其他錐ノ中心サヘ正シケレバ固ク締メズトモ溢リニ漏洩スルモノニ非ズ且ツ其多少ノ漏洩ハ却テ該摩擦部ヲ濡ハシ爲メニ汽笛油ノ消耗ヲ減シ得ルナリ又固ク締ルトキハ摩擦多クナリ大イニ汽機ノ効率ヲ損シ且ツ發熱ヲ起シ衛帶ヲ損シ時ニハ錐ヲ多量ニ摩擦スルモノナリ

(2) 汽煙烟管ニ故障アルトキ之ヲ入換エル方法如何

解 管板ノ前後部ノ烟管ヲ三四箇所程「エボシタガネ」ニテすき溝狀ニ掘リ金槌ヲ以テ内部ニ折リ屈ゲ「チューブストツパー」ノ鐵棒ト環トヲ利用シテ「ドック」仕懸ト爲シ前方ヨリ母螺ヲ締メ付ケテ引キ抜クトキハ容易ニ抜クコトヲ得ベシ次ニ豫備ノ烟管ヲ取り長サヲ檢べ兩端ヲ燒鈍シ且ツ一方ニ木栓ヲ挿入シテ水ヲ入レ金槌ヲ以テ輕ク叩キ漏洩個所ヲキヤナ檢シ管板ト接觸スル所ハ充分ニ清潔ニシ手順ヲ以テ管板内ニ嵌入シ燃燒室ノ方ハ $\frac{1}{2}$ 吋位餘ル様ニ爲シ擴管器ヲ以テ徐々ニ締ムルナリ此時擴管器ヲ充分掃除シ「コマ」ノ當ル所ニ注意スベキモノナリ

(3) 滑瓣ヲ正位置ニ取付クル方法ヲ説明セヨ

解 汽笛面及ビ滑瓣面ノ木型ヲ作り「ラツプ」並ニ廢汽側「ラツプ」ヲ檢シ汽機ヲ一應「ターニング」シテ滑瓣錐ニ「トラマーダージ」ヲ附シテ「トラベル」ノ長サヲ檢シ次ニ「スロー」ノ位置ヲ水平ニ置ク可シ此時滑瓣錐ハ其行長ノ中央ノ位置ニ在レバ木型ヲ舞躰上ニ取付クベシ其際上下ノ前明ノ差ノ半分程滑瓣木型ヲ高ク取り付ケテ汽笛面木型ト合ハセ次ニ「ターニング」シテ曲拐ヲ上部中心ニ置クトキハ木型上ニ前明ヲ得ベシ而シテ其時ノ前明量丈

ケ滑瓣ヲ鑄鋼へ取付クレバ滑瓣ハ正位置ニアルナリ此方法ハ平坦瓣トシテ記述セルモ吸鑄滑瓣ノ内方切斷ニテモ同様ニ爲シ得ベキナリ

(附言) 滑瓣木型ノ中心線ト云フコトハ屢々耳ニスル所ナレドモ倍其中心線トハ如何ナルモノナルカト云フ確固タル明文モ定義モナシ平坦滑瓣ノ摩擦面ニ往々上下其幅一様ナルモノアレバ此場合ニハ其中心線ナルモノハ滑瓣ノ全長ノ中央ニシテ且ツ廢孔ノ中央ニ相當スベケレドモ近時ハ滑瓣ノ下端ノ摩擦面ノ幅ハ上端ヨリ遙カニ長クシテ上部ノ「ラップ」 $2\frac{3}{16}$ 吋「マイナストラップ」 $\frac{1}{8}$ 吋ニシテ下方「ラップ」 $2\frac{1}{16}$ 吋「インサイドラップ」 $\frac{1}{8}$ 吋ナル如キ滑瓣アリ(「パーバールノート」255頁ヲ参照セヨ)上下ノ前明ノ差ハ $\frac{1}{8}$ 吋ナルニ拘ラズ廢汽部ハ $\frac{1}{8}$ 吋ノ「餘リ」ト「不足」トアル如キハ大ニ注意ス可キモノニシテ此辨ニ於テハ何レヲ中心線ト定メテ然ルベキヲ決定シ難シ

一般ニ直立機關ニ於テハ下部ノ切斷點ハ上部ノ切斷點ヨリモ早ク而カモ下部ニハ吸鑄鋼アリテ蒸氣ノ働ク面積ヲ夫レ丈ケ減シ其上ニ吸鑄其他附屬品ノ重量ガ加ハル故ニ吸鑄ノ上昇ト下降トノ際ノ力ノ不均等ハ著シキモノナレバ之ヲ緩和スルニハ滑瓣ノ上部ノ前明ヲ少ナクシ下部ノ「ラップ」ヲ少クシテ幾分ヲ補ハントスレドモ之ノミニテハ容易ニ均等ニ爲シ得ベカラズ故ニ「クリヤランススペース」ニモ上部ト下部トハ著シキ差ヲ設ケ毎昇降ノ際上下ノ蒸氣ノ使用量ヲ成ル可ク等シカラシメ之ニテ稍々其目的ヲ達シ得ルモ尙此上ニ廢汽側ノ下部ニ「インサイドラップ」ヲ設ケ上部ニ「マイナストラップ」ヲ設ケルニハ下部「コンプ

レツション」ハ多量トナリ且ツ又廢汽ノ開量モ少ナキ故背壓ヲ増シ其上ニ下部ニ於ケル「リ、ーズ」ガ遅キ爲メ蒸氣ガ長キ時間吸鑄ヲ押シ上ゲ爲メニ上下ニ於ケル蒸氣ノ働ク面積均等ナラシメ得ベシサレバ下部ノ摩擦面ノ幅ガ一部ニ比シテ頗ル大ナル場合アルハ決シテ不思議ニ非ザルナリ

[上部ニ於ケル摩擦面ノ幅ニハ上部ノ「ラップ」ノ量ノ多キ丈ケ夫レ丈ケ大ナリ] ナドト云フ誤リタル考ヲ持ツ受験者モ往々ニ見ル所ナルガ故ニ既述ニ充分注意スルコト必要ナリ

### 發動機二等機關士

(午後二時間)

#### 機關術

(1) ニ「サイクル」機關ノ氣筒ニ於テ空氣ヲ壓縮スルハ何故ナルカ又其ノ力ハ何程位ナルカ

解 汽筒内ニ於テ石油ガ燃燒爆發スル爲メニハ充分ナル空氣ヲ要スルモノニシテ四「サイクル」機關ニアリテハ「エキゾースト」ノ際吸鑄ガ廢汽ヲ全部汽筒外ヘ驅出シ次ギニ吸鑄下降ノ際新ナル空氣ヲ吸入シ得ベキモ二「サイクル」機關ニアリテハ斯クスルヲ得ザル故他ノ方法ニテ廢汽瓦斯ヲ汽筒外ニ驅出スベキ方法ナカル可カラズ即チ「スカベンヂ」瓣ヨリ壓縮セラレタル空氣ガ汽筒内ニ入りテ廢汽瓦斯ヲ驅出スルナリ而シテ其壓力ハ式ニ依リ一定セザルモ三四封度乃至七八封度ナリトス

(2) 推進器ノ翅ヲ動カシテ前進又ハ後進ニナス裝置ヲ説明セヨ

解 此裝置ハ極メテ小形ノ船ニ使用セラレルモノニシテ機關ニ繁

雜ナル反轉裝置ヲ設クル能ハザル場合ニ使用セラル是レ推進器ノ効果ナドハ度外視シタルモノナリ小形船ニ在リテハ一旦機關ヲ發動シタル以上機關ヲ停止スルコトナクシテ推進器ノ螺距ヲ變シ船ヲ進行セシムルヲ得又一層螺距ヲ變ズレバ後退シ得ベキナリ其裝置ハ車軸ガ中空ニシテ内部ニ別ニ錐アリ「ホツス」内ニ到リ爰ニテ槓杆作用ニ依リ翅ヲ回轉シ螺距ヲ如何様ニモ變更シ得ベクナシタルモノナリ

- (3) 「スラストベヤリング」ノ摩損スルトキハ如何ナル部ニ影響スルカ又是ヲ如何ニシテ修理スルカ

解 曲拐肱ト曲拐黃銅ノ耳トガ著シク摩擦シ曲拐肱ヲ打撃スルコトアリ或ハ又吸鑄ノ中心ガ不正トナリ爲メニ瓦斯ノ漏洩ヲ生ジ汽筒内ニ不同ノ磨損ヲ生ズルコトアリ之ヲ調整スルニハ曲拐肱ト曲拐銅トノ間隙ガ前後一樣ニナル迄螺釘ヲ以テ「スラストベヤリング」ヲ船尾側ニ押シ下ケ若シ後退面ニ著シキ間隙ヲ生ジタルトキハ進力受面ヲ新ニ取替エザル可カラズ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

國 語

航海中他船トト衝突シ機關部員ニ負傷者ヲ出シタルトキノ報告

數 學 算 術

- (1) 甲乙丙 3船ノ噸數ノ和ハ 28000噸ニシテ甲乙兩船ノ噸數ノ和ト乙丙兩船ノ噸數ノ和ト甲丙兩船ノ噸數ノ和トノ割合ハ9+8+11ヲ

リト云フ各船ノ噸數如何

解 (9+8+11)÷2=14... 甲乙丙ノ和ノ割合此割合ニ對シテ甲

乙丙各ノ割合ハ 14-8=6甲 9-6=3乙 11-6=5丙

$$28000 \times \frac{6}{14} = \underline{\underline{12000}} \text{噸甲}, \quad 28000 \times \frac{3}{14} = \underline{\underline{6000}} \text{噸乙},$$

$$28000 \times \frac{5}{14} = \underline{\underline{10000}} \text{噸丙}$$

- (2) 甲乙兩船ノ客數ヲ比較スルニ甲ノ船客數ハ乙ノ船客數ヨリ 100人多ク乙ノ船客數ハ甲ノ船客數ノ $\frac{5}{6}$ ニ等シト云フ甲乙兩船ノ客數ヲ問フ

$$\text{解 甲} = 1 \text{トスレバ 乙} = \frac{5}{6}, \quad 1 - \frac{5}{6} : 1 = 100 : x, \quad x = \underline{\underline{600}} \text{人甲}$$

$$600 - 100 = \underline{\underline{500}} \text{人乙}$$

- (3) 662噸ノ石炭ヲ甲乙丙 3船ニ分ツニ其分配高ハ乙ハ甲ヨリモ其1割多ク丙ハ乙ヨリモ其 1割多カラシメントス各船ニ如何程分配スベキカ

$$\text{解 甲} = 1 \text{トスレバ 乙} = 1.1 \quad \text{丙} = 1.1 \times 1.1 = 1.21$$

$$1 + 1.1 + 1.21 = 3.31, \quad 662 \times \frac{1}{3.31} = \underline{\underline{200}} \text{噸甲}$$

$$200 \times 1.1 = \underline{\underline{220}} \text{噸乙} \quad 220 \times 1.1 = \underline{\underline{242}} \text{噸丙}$$

(第二日午前三時間三十分)

機 關 術

- (1) 「ビルジインセクション」ノ裝置ニハ平常如何ナル注意ヲ要スルカ又浸水ノ場合ニ其裝置ガ往々効ヲ奏セザルハ何故ナルカ

解 「ビルジインセクション」ハ稀ニ使用セラルモノニシテ且ツ不潔ニ汚ナレバ往々固着シ爲メニ偶々使用セントスル場合ニ効ヲ奏

セザルコトアリ又下部「ローズ」ノ「ストレーナー」=汚物等堆積シ不通トナルコトアリ或ハ又給水管ノ比較的上部=破レ目等ヲ生ジ空氣ヲ吸ヒ込ミテ給水ヲ引揚ケルヲ妨ケル場合アリ依テ平常時々試ミ=使用シ其完全ナルヤ否ヤヲ檢シ置クコト必要ナリ

(2) 獨立給水唧筒ノ自動裝置ヲ説明シ且ツ主機ニヨリ動作スル唧筒ニ優レル點アリトセバ之ヲ説明セヨ

解 自動裝置トシテ一般ニ使用セラル、モノハ「ウエヤース」式及ビ「ウォーシグトン」式ニシテ何レモ一箇ノ浮子(フロート)ヲ使用シ給水ガ溜マルト浮子ガ浮ビ上ガリ槓杵作用ニ依テ獨立唧筒ノ蒸氣弁ヲ開キ唧筒ノ動作迅速トナリ其水ガ引キ了ルヤ浮子ハ沈下シ蒸氣弁ノ閉ザル、裝置ナリ

自動裝置ヲ有スル獨立給水唧筒ヲ備フル船舶ニ在リテハ空轉ノ際ニモ給水ノ送り方ニ何等ノ影響ナク又給水制限弁ノ舞座ガ弛ミタルトキ等ニモ給水管ノ破裂スルコトナクシテ唯唧筒ハ停止スルノミナリ尙又錐ノ衝帶部等ノ漏洩ヲ極度ニ減少シ得ベク而シテ給水ノ温度高キ場合ニモ唧筒ノ動作ハ完全ニ行ハル、モノナリ

(3) 水壓ニ依リ汽罐ノ絞釘ヲ打ツ裝置ヲ説明セヨ (解略)

(附言) 本問題ハ工場ノ履歷ヲ有スル受験者ニハ何等ノ苦痛ヲ感セザルベカラザレモ船舶ノミニテ履歷ヲ得タル受験者中ニハ未ダ曾テ見タルコトモ聞キタルコトモ無キ者有ルベク加之意外ナル問題トシテ當惑シタル者アラント想像ス然レドモ裝置ハ至ツテ簡單ニシテ實物ヲ一見スレバ直ニ了解シ得ベク又相當ノ大工

場ニハ必ズ備ヘアル故構造ノ説明ハ爰ニ略ス

(4) 滑瓣アリ外側「ラップ」 $1\frac{3}{4}$ 吋内側「ラップ」 $\frac{5}{16}$ 吋「リード」 $\frac{1}{8}$ 吋蒸氣ノ最大開量  $1\frac{1}{2}$ 吋ナルトキハ (1) 瓣ノ行長 (2) 吸鑄ガ行長ノ頂點ニアルトキ下部廢汽孔ノ開量如何

解 瓣ノ行長.....  $2 \times \left(1\frac{3}{4} + 1\frac{1}{2}\right) = 3\frac{1}{4} \times 2 = 6\frac{1}{2}$ 吋答

廢汽ノ開量.....  $1\frac{3}{4} + \frac{1}{8} - \frac{3}{16} = 1\frac{11}{16}$ 吋

(5) 汽船アリ出港ノ際平均吃水19呎 6吋ニシテ13日間航海シ或港ニ到着シタルニ平均吃水17呎 9吋ニ減セリト云フ船ノ水線ニ於ケル切斷面積6200平方呎ナルトキハ 1晝夜ノ石炭消費ハ如何

解  $\frac{6200 \times (19'6'' - 17'9'')}{35 \times 13} = 23.846$ 噸 答

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1)  $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{3}} - \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$  ナ簡單ニセヨ

原式 =  $\frac{3\sqrt{2}(\sqrt{6} - \sqrt{3})}{6-3} - \frac{4\sqrt{3}(\sqrt{6} - \sqrt{2})}{6-2} + \frac{\sqrt{6}(\sqrt{3} - \sqrt{2})}{3-2}$   
=  $12 - \sqrt{6} - \sqrt{18} + \sqrt{6} + \sqrt{18} - \sqrt{12} = 0$  答

(2) 或人甲乙二種ノ船燈若干ヲ買ヒタルニ甲種全體ノ代價 750圓乙種全體ノ代價 710圓ヲ支拂ヘリ而シテ舷燈一個ノ代價ハ甲種ハ乙種ヨリ 1圓50錢高ク又買ヒタル個數ハ甲種ハ乙種ヨリモ 5個少

シト云フ買ヒ入レタル船燈ノ個數並ニ各一個ノ代價如何

解 甲乙船燈ノ個數ヲ $x$ 及 $y$ トスレバ

$$\frac{750}{x} = \frac{710}{y} + 14.5 \dots (1), \quad x = y - 5 \dots (2)$$

(2)ヲ(1)ニ代ハスレバ  $\frac{750}{y-5} = \frac{710}{y} + 14.5$

$$29y^2 - 225y - 7100 = 0, \quad (y-20)\left(y + \frac{355}{29}\right) = 0$$

$y = 20$  或ハ  $y = -\frac{355}{29}$ ,  $y = 20$ ヲ採用シ(2)ニ代入スレバ

$x = 20 - 5 = 15$ ,  $\frac{750}{x} = \frac{750}{15} = 50$ 圓.. 甲個ノ價,  $50 - 14.5 = 35.5$ 圓

.. 乙一個ノ價, 甲15個.. 乙20個

(3) 二次方程式アリ其兩根ノ差ハ1ニシテ且ツ兩根ノ3乗ノ差ハ19ナリト云フ此方程式ヲ求メヨ

解 兩根ヲ $a$ 及 $b$ トスルトキハ  $a - b = 1 \dots (1)$

$a^3 - b^3 = 19 \dots (2)$ ,  $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2) = a^2 + ab + b^2$   
 $= a^2 + a(a-1) + (a-1)^2 = 3a^2 - 3a + 1 = 19$ ,  $3a^2 - 3a - 18 = 0$

$a^2 - a - 6 = 0$ ,  $(a-3)(a+2) = 0$ ,  $a = 3$  或ハ  $a = -2$ ,

$a = 3$ ヲ(1)ニ代入スレバ  $3 - b = 1$ ,  $b = 2$ , 又  $a = -2$ ヲ(1)ニ代入ス

レバ  $-2 - b = 1$ ,  $b = -3$  故ニ  $(x-2)(x-3) = 0$

又  $(x+2)(x+3) = 0$  故ニ二次方程式ハ

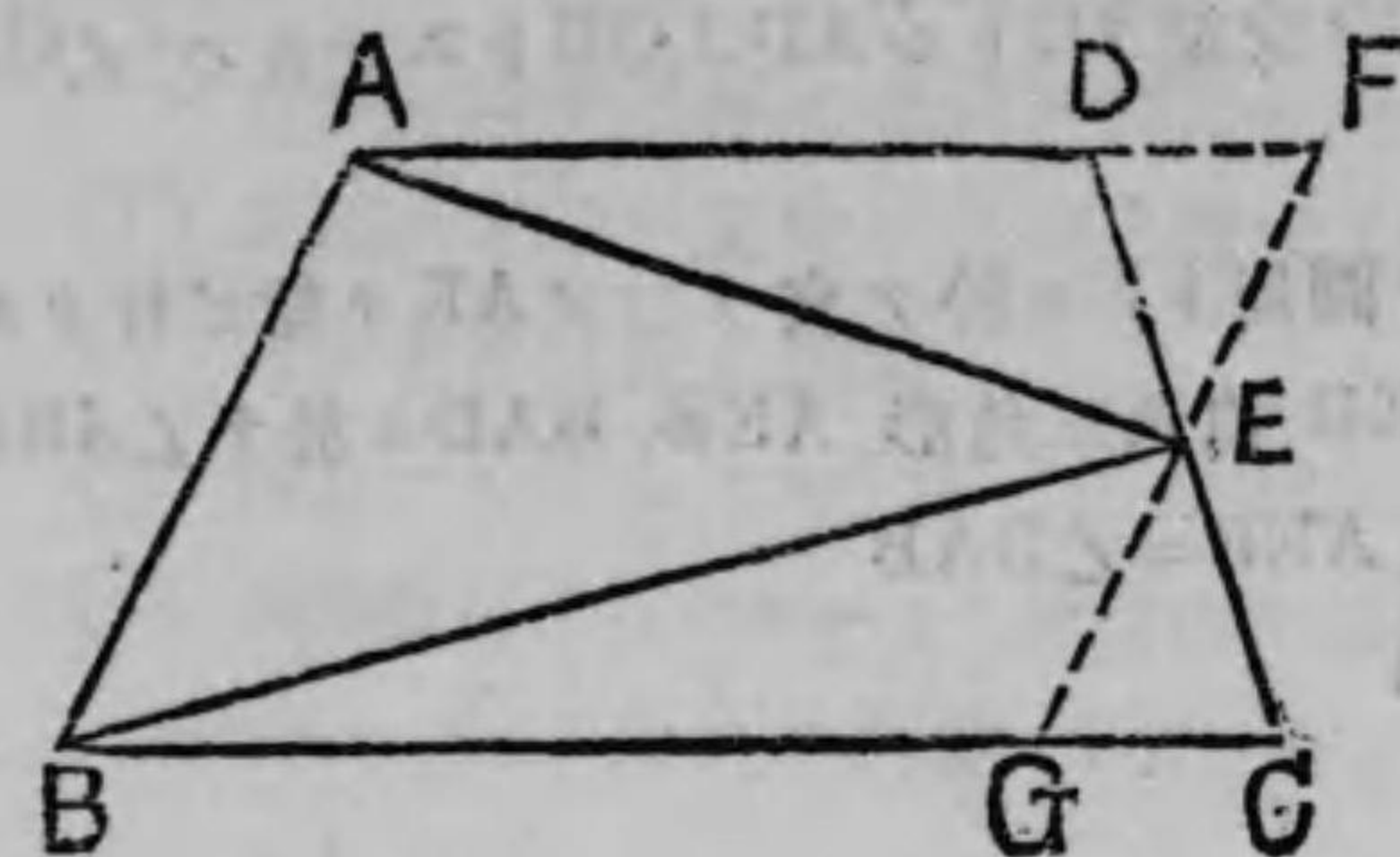
$x^2 - 5x + 6 = 0$  或ハ  $x^2 + 5x + 6 = 0$

同 幾何

(1) 梯形ノ平行ナラザル一邊ヲ底トシ對邊ノ中點ヲ頂點トスル三角

形ハ本形ノ半分ナルコトヲ證セヨ

解 ABCDヲ梯形トシ  $AD \parallel BC$ , EヲCDノ中點トスレバ  $\triangle EAB$

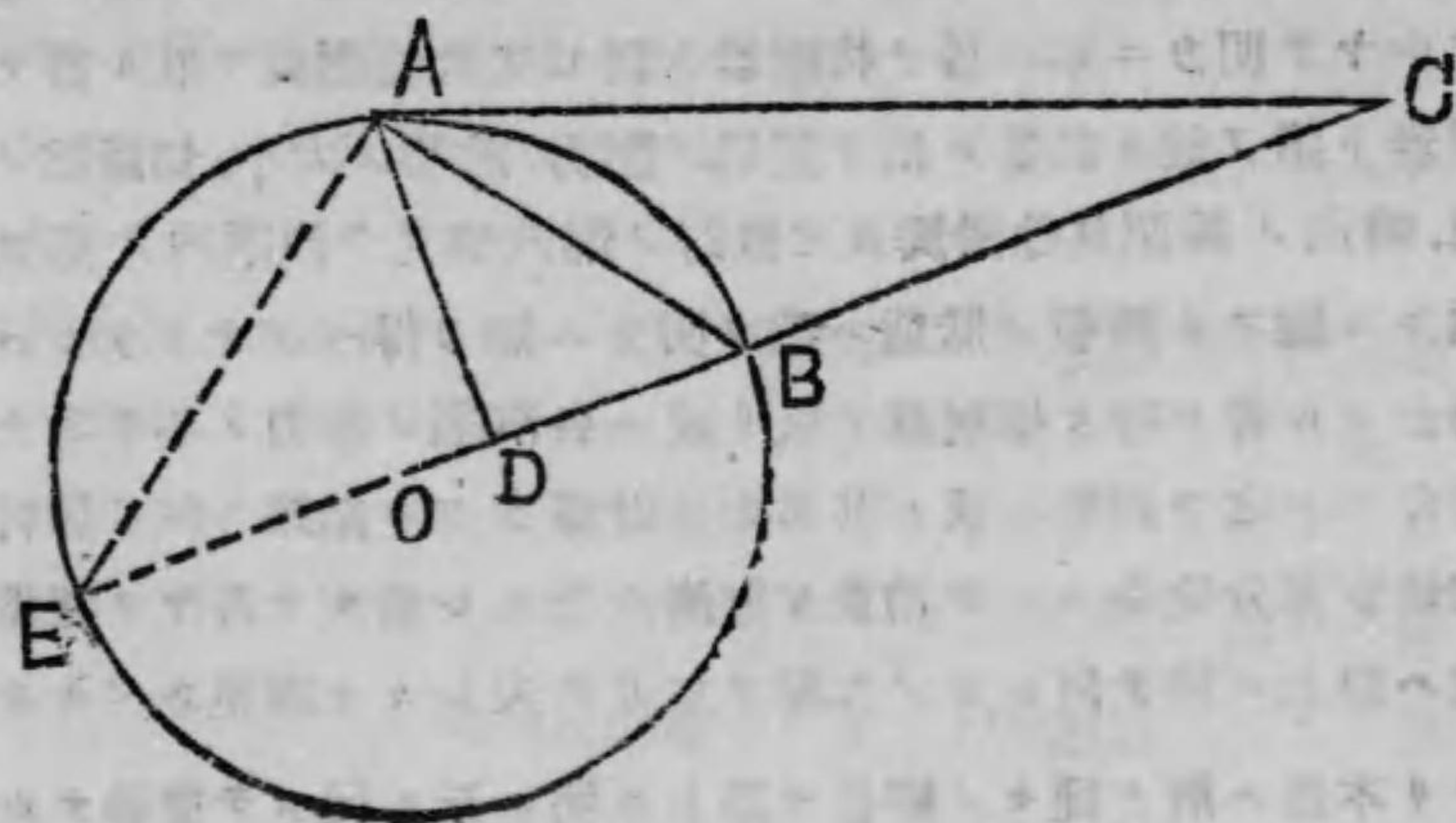


ハ梯形ABCDノ半分ニ等シ  
 [證明] Eヲ過リABニ平行  
 =FGヲ引キAD, BC  
 或ハ其延長トF, Gニ  
 於テ交ラシムルトキ  
 ハ  $ED = CE$   $\angle DEF$   
 =  $\angle CEG$ ,  $\angle FDE$

=  $\angle ECG$

故ニ  $\triangle DEF \cong \triangle CEG$  故ニ 梯形 ABCD ハ  $\square ABGF$  = 等シ然  
 ルニ  $\triangle AEB$  ハ  $\square ABGF$ ノ半分ニ等シ故ニ  $\triangle AEB$ ハ 梯形ABCD  
 ノ半分ニ等シ

(2) Oヲ中心トスル圓周ノ一點Aニ於ケル切線ト任意ノ半徑OBノ  
 延長線トノ交點ヲCトシ  $OB \perp AC$ ヲ引クトキハ ABハ角 DAC





ヲ二等分スルヲ證セヨ

解 ACヲ中心Oナル圓周ノ一邊Aニ於ケル切線トシOBヲ任意ノ半徑トシ其延長線トACノ交點ヲCトシAD $\perp$ OBトスルキハ  $\angle CAB = \angle DAB$

〔證明〕 BOヲ延長シテ圓周トEニ於テ交ラシメAEヲ結ビ付クルトキハ  $\angle CAB = \angle AEB$  直角三角形 AEB, BADニ於テ  $\angle ABD$ ハ共通ナルヲ以テ  $\angle AEB = \angle DAB$   
故ニ  $\angle CAB = \angle DAB$

(第二日午前三時間半)

機關術

(1) 指壓器ノ効用及ビ指壓器ヲ取ルトキノ注意ヲ述ベヨ又指壓器へ通ズル汽管ハ成ル可ク眞直ナルヲ可トスルハ何故ナルカ

解 汽管内ニ於テ吸鑄ガ昇降スル際ニ蒸氣ガ吸鑄上ニ於テ實際ニ如何様ナル壓力ヲ以テ働キツ、アルカ又其背部ニハ何程ノ背壓アルヤヲ明カニ示ス器ヲ指壓器ト謂ヒ又此指壓圖ヲ取ル器ヲ指壓器ト謂フ故ニ此器ニ依リ蒸氣ノ壓力、前明ノ大小、切斷點ノ遲速、廢汽ノ開閉其他滑瓣及ビ吸鑄ノ漏洩等凡テ汽管内ノ蒸氣ノ働キニ關スル諸般ノ状態ハ悉ク明カニ知り得ベキナリサレバ機關士タル者ハ時々指壓器ヲ取り或ハ各汽管ノ馬力ノ不平均ナル場合ニハ之ヲ調整シ或ハ其馬力ヲ計算シタル結果ニ依リ燃料ノ燃燒ガ充分完全ニシテ消費ガ經濟ニ行ハレ居ルヤ否ヤヲ判斷シ或ハ器上ニ於テ何レカノ欠點ヲ知りテ夫レ々々調整スベキモノナリ本器ハ斯ク種々ノ變化ヲ器上ニ明ニ示シ極メテ微妙ナル働

ヲ爲ス器械ナレバ指壓圖ヲ取ルニ際シテ細心ノ注意ヲ要スベキモノニシテ微細ノ不注意ニ基ク取扱ガ著シキ誤謬ヲ生シ易キモノナル故以下記載ノ各項ニ注意スルコト必要ナリ

- (1) 器械ハ丁寧ニ掃除シ各部ノ働作ヲ放活ナラシムルコト
- (2) 適當ナル發條ノ撰定
- (3) 彈力ナキ丈夫ナル「コード」ヲ使用スルコト
- (4) 指壓器用ノ「レバー」ノ適當ナル位置ニ「コード」ヲ結ビ付ケ且ツ「コード」ノ長サヲ調整シ「カード」ヲ適當ナル位置ニ置カシムルコト
- (5) 「ペンシル」ノ先端ヲ尖ラシ且ツ紙上ニ及ボスカノ加減ヲ適當ニ爲スコト
- (6) 「ペンシルドラム」ノ下部ニ「コード」ヲ一ニ二回捲キ付ケ發條ノ彈力ガ常ニ「ドラム」ヲ充分ニ旋廻シ得ル力ヲ貯フ可キコト
- (7) 器械ヲ充分ニ暖メ先ヅ第一ニ大氣線ヲ引キ「カード」ノ長サヲ調べ尙「インヂケーターコック」ヲ充分ニ滿開セシム可キコト尙ホ汽管ノ屈曲ハ管内ヲ通ズル蒸氣ノ壓力低下スル抵抗ヲ生ズルモノナレバ屈曲部ニハ充分太ク爲シ且ツ此ノ屈曲ハ成ルべく避クベキモノナリ

(附言) 現今行ハレ居ル邦文機關書ニハ指壓器及ビ指壓圖ニ關スル記事甚ダ幼稚ニシテ且ツ甚ダ曖昧不徹底ナルヲ大ニ憾ミトス是レ尙教師ニ就カザル受験準備者ノ最モ不幸トスル所ナリ依テ記者ハ茲ニ讀者ノ充分ナル注意ヲ促サンガ爲メ聊カ之レニ關シ記述セント欲ス現今ノ機關長受験者ノ多クハ指壓器ニ依リテ得タル指壓圖ヨリ直チニ滑瓣或ハ吸鑄ノ漏洩ヲ判斷シ得ベキモノト信ズル

ガ如キモ是レ甚ダシキ誤ナノリ何レ邦文機關書ニモ同様ニ説明シ  
アレドモ書籍ニ記載シアルモノハ單ニ一般ノ概説ニシテ誤リト云  
フニ非ザルモ之レヲ其儘實地ニ應用スルハ頗ル笑止ノ至リナリ書  
籍ニアル指壓圖ハ單式汽竈ニ關スルモノノミニシテ聯成若クハ三  
聯成汽機ノ指壓器ニ就テ説明セルモノ稀ナリ

(1) 高壓指壓器ニ於テ蒸氣線ハ大氣線ニ平行シ得ベキモ中壓低壓ニ  
於テハ必ズ傾斜シ居ルヲ見ルベシ即チ中壓低壓ノ給汽後廢汽ヘ開  
ク迄ニ機關書ニアル如キ「カード」ガ果シテ得ラルベキカ

(2) 低壓背壓線ハ大氣線ニ平行ナルモ高壓中壓ノ指壓器ニ於テ背汽  
線ハ彎曲シ居ルベシ

以上ノ如クナルヲ以テ中壓低壓ノ滑瓣ノ漏洩ハ器上ニ如何ニシテ  
知り得ルカトイフニ此場合ニハ各汽竈ノ馬力ヲ計算シ假リニ中壓  
ノ馬力ガ前回計算ノ時ト異リ著シク減シタリトスレバ爰ニ始メテ  
中壓滑瓣若シクハ吸鑄ノ漏洩セルコトヲ判斷シ得ベキナリ

尙〔滑瓣ノ「ラツプ」ハ給汽ノ切斷ヲ行ヒ蒸氣ヲ膨脹セシメテ使用  
スルニアリ〕ト云フコトニ就テ一言注意セザルベカラズ是レ又單  
式汽竈ノ場合ノ概説ニシテ三聯成機關ニ於テハ高壓滑瓣ノ切斷點  
ノ遲速ハ全體ニ於ケル膨脹度ニ關係ヲ及ボスモノナレドモ中壓及  
ビ低壓ノ滑瓣ノ切斷點ハ膨脹ノ度ニハ大ナル影響ヲ及ボスモノニ  
非ズ即チ中壓低壓ハ汽竈ノ容積ノ比ガ膨脹ノ度ヲ支配スルモノニ  
シテ曲拐ガ高中低互ニ或ル角度ヲ有スル爲メ其汽竈ノ馬力ヲ平均  
セシムル目的ヲ以テ收汽器ノ容積ヲ適當ニ定メ且ツ滑瓣ノ切斷點  
ヲ加減シ前汽竈ノ背壓ト自己汽竈ノ蒸氣ノ最先壓力トヲ調和スル  
モノナリ

之ヲ要スル指壓圖ニ關シテハ從來ノ如キ單式汽機ト云フ考ヲ去リ  
聯成或ハ三聯成汽機ト云フ頭ヲ養成セラレンコトヲ希望シテ止マ  
ザルナリ

(2) 經濟速力トハ如何又之ヲ知ルニハ普通如何ナル方法ニ依ルカヲ  
説明セヨ (解略)

(附言) 本題ハ本年四月ノ機關長試驗問題中ニアリテ解答ヲ附シ  
アル故重ネテ爰ニ掲ゲズ

(3) 炭酸式船用製氷機ノ構造ノ概要ヲ述ベヨ又瓦斯ノ漏洩ハ如何ニ  
シテ之ヲ發見スルカ又瓦斯不足ナル場合之ヲ補充スル方法如何  
解 構造ノ説明ハ略ス瓦斯ガ外部ニ漏洩スルトキハ製氷働作不良  
トナリ「インレット」ノ冷却水ノ温度高マルベシ

瓦斯ヲ補充スルニハ炭酸瓦斯ヲ貯ヘアル「フラスコ」ヲ發條式ノ  
計量器ノ下ニ吊シ其重量ヲ最初ニ手帖ニ控エ「エバポレーター  
コイル」ノ端ニ於ケル瓣ノ所ニ細管ヲ以テ連絡シ然ル後瓣ヲ開  
クベシ此際其接續部ノ漏洩ナキヤヲ檢スベシ斯クスル内ニ瓦斯  
ハ漸々器内ニ入ル故其重量ニ依リ何程注入シタルヤヲ知ルナリ  
若シ「フラスコ」内ニ在ル瓦斯ノ量ガ十封度位迄ニ減シタル場合  
ニハ其瓦斯ノ壓力モ從ツテ低下スル故温湯ヲ「フラスコ」外部ニ  
注ギテ暖メ内部ニ液化シタル炭酸瓦斯ヲ瓦斯體ニ爲ストキハ充  
分ニ注入スルコトヲ得ベシ

(4) 滑瓣アリ幅2呎6吋長1呎6吋行程6吋摩擦係數0.1回轉數每方84ニ  
シテ之ヲ動カスニ4馬力ヲ要スルトキハ其背面ニ於ケル每平方吋  
ノ壓力如何

解 
$$\frac{4 \times 33000}{30 \times 18 \times 2 \times 0.5 \times 0.1 \times 84} = \underline{\underline{29.1}} \text{封度} \quad \text{答}$$

(5) 鋼製汽罐アリ汽壓每平方吋160封度ニシテ胴板ノ厚 $1\frac{1}{8}$ 吋其徑12  
 呎 8吋ナリ今胴板每平方吋ノ抗張力ヲ28噸トシ安全率ヲ 5トスル  
 トキハ接合ノ強率如何

解 
$$\frac{(12 \times 12 + 8) \times 160 \times 100}{1\frac{1}{8} \times 2 \times 28 \times 2240} = \underline{86.178\%}$$
 答

(第一日午後二時間)

物理 力學

(1) 1時間2海里ノ速ニテ正北ニ流ルル河流上ヲ毎時 2海里ノ速度ニ  
 テ船首ヲ正西ニ向ケテ航スル船ハ實際如何ナル方向ニ進行スルカ  
 又陸地ニ對スル此船ノ速度如何

解 船西北ノ方向ニ行キ其速度ハ毎時

$$\sqrt{2^2 + 2^2} = \underline{2.828}$$
 海里 答

(2) 自轉車ノ車軸受ノ部ニ多數ノ鋼製小球ヲ入レアルハ何故ナルカ

解 滑リノ摩擦ヲ回轉ノ摩擦ニ變セシメンガ爲メニシテ斯クスル  
 トキハ自轉車ガ輕ク走ルコトヲ得ルナリ

(3) 蓄電池ノ裝置ノ概要ヲ述ベヨ

解 蓄電池ハ硝子或ハ瀨戸物等ノ器内ニ稀硫酸液ヲ入レ其内ニ數  
 枚ノ互ニ隔絶セラレタル鉛板ヲ入レ其一枚置キニ電導體ヲ以テ  
 連結ス其鉛板ノ面ニハ多數ノ孔アリ之ニ一酸化鉛ヲ詰メタルモ  
 ノニシテ電流ヲ外部ヨリ通ズレバ硫酸ハ $2H \downarrow SO_4 \downarrow$ トニ分解セ  
 ラレ後々ハ陽極ニ到リテ二酸化鉛ヲ形造リ又水素ハ陰極ニ到  
 リテ酸素ヲ取リ其一酸化鉛ハ鉛トナル而シテ外方ヨリ電流ノ供  
 給ヲ絶ツトキハ其狀態ヲ持續シ次ニ兩極ヲ連結シ電路ヲ閉ヅル  
 トキハ前ト反對ノ方向ニ流ル斯クノ如クシテ此器内ニ電氣ヲ蓄

ヘルコトヲ得ルモノナリ

第三日午前三時間三十分

製 圖

隔心器(譯共)ノ圖

車軸ノ徑12吋 滑瓣ノ行程 6吋

尺度適宜



# 大正十年七月執行

## 三等機關士

(午前二時半)

國語

機關士見習トシテ採用方ヲ或船主ヘ依頼スル文

數學算術

(1) 次ノ分數ヲ簡單ニセヨ

$$\text{解 } \frac{\frac{1}{4} - \frac{1}{5}}{\frac{1}{4} + \frac{1}{5}} \times 2\frac{1}{4}$$

$$\text{原式} = \frac{\frac{1}{20}}{\frac{9}{20}} \times \frac{9}{4} = \frac{1}{9} \times \frac{9}{4} = \frac{1}{4} \quad \text{答}$$

(2) 日曜日ノ午前8時ニ入港スベキ船ガ風浪ノ爲メ遅レテ月曜日ノ午後2時入港セリ然ルニ此ノ遅レタル時間ニ對シ燃料石炭20噸ヲ費セリト云フ本船ノ一晝夜ノ石炭消費高何程ナルカ

$$\text{解 } 24 + 6 = 30 \text{時間}, \frac{20}{30} \times 24 = \underline{16} \text{噸} \quad \text{答}$$

(3) 14, 21, 56 ノ最小公倍數ヲ求メヨ

$$\text{解 } \begin{array}{l} 7 \mid 14, 21, 56 \\ 2 \mid 2, 4, 8 \\ 1, 3, 4 \end{array}, 7 \times 2 \times 3 \times 4 = \underline{168} \quad \text{答}$$

## 二等機關士(發動機共)

(午前兩科ニテ三時間)

國語

螺旋推進器ニ緩ミヲ生ジタルトキノ報告

數學算術

(1) 或人ノ所有金ノ $\frac{1}{4}$ ヲ費シ次ニ其残りノ $\frac{5}{8}$ ヲ費シタルニ尙ホ 238

圓50錢ヲ殘セリト云フ最初ノ所有金如何

$$\text{解 } \frac{238.5}{1 - \frac{5}{8}} \left( 1 - \frac{1}{4} \right) = \underline{648} \text{圓} \quad \text{答}$$

(2) 同方向ニ航行スル甲乙ノ汽船アリ甲ヨリ乙ヲ望見シタルニ午前11時ニハ 3 哩ノ前方ニ在リテ午後 2 時ニハ 1 哩ニ近ケリト云フ甲ノ速力毎時12海里ナルトキ乙ノ速力如何

$$\text{解 } 12 - \frac{3-1}{12} = 11 \text{ 哩 } \frac{1}{3} \quad \text{答}$$

(3) 兄ハ 4 日間ニ賃金13圓ヲ得弟ハ 3 日間ニ 8 圓ヲ得タリ兩人 1 日分ノ賃金ノ和及差ヲ分數ニテ表ハセ

$$\text{解 } \frac{13}{4} + \frac{8}{3} = \frac{39+32}{12} = \text{和}, \frac{13}{4} - \frac{8}{3} = \frac{39-32}{12} = \frac{7}{12} = \text{差} \quad \text{答}$$

(午後二時間)

機關術

(1) 汽罐内ニ亞鉛板ヲ取付クル 何故ナルカ又之ヲ取付クル方法ハ如何

解 異種金屬ヲ酸性ノ液體中ニ置クトキハ必ズ流電 作用ヲ生シ 積極板トナル方 腐蝕スルモノナリ之ヲ豫防スル爲 亞鉛板ヲ 吊ストキハ亞鉛板ハ積極板トナリ繼板ニ代リテ腐蝕スルガ故ニ 繼板ヲ防護スルコトヲ得ルナリ (其取付方ハ機山匠機關學講義 一三二頁ニ付テ見ルベシ)

(2) 主機 要部ヲ開放シテ調査スル時期及其ノ注意ヲ述ベヨ

解 汽機主要部ナル汽筒蓋等ヲ開放シテ検査スルハ大抵一ヶ月ニ 一回一ヶ月ニ一回位必要ナリ母螺螺釘 弛ミ、各部ノ疵、摩擦 部ノ状態、磨耗ノ程度等ヲ調査シ充分調整セザル可カラズ

(3) 高壓及低壓滑瓣ニ於ケル上下「リード」ノ量ハ何程ナルカ又上下 ノ量ニ差アルハ何故ナルカ

解 高壓上 $\frac{1}{8}$ 吋下 $\frac{3}{8}$ 吋低壓上 $\frac{3}{8}$ 吋下 $\frac{3}{8}$ 吋位ナレドモ汽筒ノ大小ニ ヨリテ一様ナラズ通常汽筒ノ大小ト吸鑄速力ノ大小トニ關係シ テ差違有ルモノナリ

又底部ノ「リード」ヲ上部ヨリ大ニスルハ吸鑄ノ運動量ハ下降ノ トキハ上昇ノトキヨリモ大ナルガ故ニ之ヲ折制スルニ多量ノリ ード」ヲ要スルト上下切斷ノ差ヲ少カラシムルヲ得ルトニ因ル

發動機船二等機關士

(午校二時間)

機關術

(1) 瓦斯ガ消音器ヲ通過スルトキハ何故音ヲ減ズルカ又消音器ヲ冷 却ルハ何故ナルカ

解 放出瓣開キタルトキ廢氣ノ壓力ハ大氣壓ヨリ甚ク高キガ故ニ 廢氣管ノ出口ニ於テ音響ヲ生ズルヲ以テ廢氣管ノ中途ニ大ナル 中空室ヲ設ケ廢氣ヲ一旦 中ニ入レ壓力ヲ減ズレバ音ヲ少カラ シムルコトヲ得可シ尙廢氣ヲ冷却スレバ溫度ノ下降ト共ニ壓力 減少シ其結果一層消音ノ目的ヲ達スルモノナリ

(2) 電氣着火ニ於テ高壓電氣ヲ得ルニハ如何ナル方法ニ依ルカ

解 高壓式點火ニ使用スル電氣ハ並列電池又ハ二次電池ヨリ來ル 電氣ヲ感應「コイル」ニヨリ高壓電流トナシ點火栓ニ送ルモノト ス

(3) 氣筒ノ内側ハ左右何レガ多ク擦減スルカ又其ノ理由如何

解 左方ニ回轉スルモノハ右側右方ニ回轉スルモノハ左側多ク擦 減スルモノニシテ其理由ハ内火式機關ニ於テハ蒸汽機關ノ如ク 導材ヲ設クルコトヲキナ以テ探鑄錐ノ反動ヲ受ケシムル爲メ吸 鑄ノ長サヲ充分長クシ氣筒ノ側面ニ其反動ヲ受ケシムルヲ以テ ナリ

一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

國 語

結婚披露ノ案内狀ニ對スル返事

數 學 算 術

(1) 甲乙二船アリ甲船ノ乗客數ハ乙船ノ乗客數ノ 2倍ニ等シ今兩船

ヨリ35名宛下船セシムルトキハ兩船乗客數ノ和ハ甲船初メノ乗客數ニ等シト云フ甲船初メノ客數如何

解 甲 = 2乙, 甲 - 35 + 乙 - 35 = 甲, 乙 = 3535 = 70人 } 答  
 甲 = 2 × 70 = 140人

(2) 鐵 2噸ト石炭 7.5噸トハ同價又石炭 2噸ト銅 100斤トハ同價又銅 200斤ト亞鉛 400斤トハ同價ナリト云フ鐵 5噸ハ亞鉛何斤ト同價ナルカ

解 鐵 2噸 = 石 7.5噸 } 運賃比例ナル以テ  
 石 2噸 = 銅 100斤 }  
 銅 200斤 = 亞 400斤 }  $x = \frac{7.5 \times 100 \times 400 \times 5}{2 \times 2 \times 200} = 1875$  斤 答  
 亞 x 斤 = 鐵 5噸

(3) 甲乙丙船アリ島ノ周圍ヲ廻ハルニ同時ニ同所ヲ出帆シ乙丙ハ同一方向ニ、甲ハ反對ノ方向ニ航シタルニ甲乙相會シテヨリ30分後ニ甲丙相會セリト云フ毎時ノ速サ甲ハ 8海里、乙ハ 6海里、丙ハ 4海里トスレバ此島ノ周回何海里ナルカ

解  $\frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{3}} - \frac{1}{\frac{1}{1}} = 42$  海里 答  
 $\frac{1}{8+4} - \frac{1}{8+6} = \frac{1}{84}$

(第二日午前三時三十分)

機關術

(1) 給水濾過器ノ構造及之ガ掃除手入等ニ關スル手續ヲ述ベヨ

解 給水濾過器ニハ排氣唧ト主給水唧筒間又ハ主給水唧筒ト給水加熱器間ニ設置スル場合アリテ最近ノモノハ多ク前者ニ屬ス其内「カスケード」式ニ在リテハ方形ノ大ナル箱ヲ二室トナシ前室ニ

ハ中段ニ隔板アリテ之ニ「コークス」ヲ充シタル「バケツト」ヲ嵌入スル様孔ヲ設ケ該「バケツト」ヲ定位置ニ安置セシメ給水ヲ上部ヨリ「コークス」ヲ通ジテ下部ニ出テ次室ニ來ラシメ主給水唧筒ヲ以テ之ヲ汲出ス如ク装置シタルモノナリ其取扱方ハ時々上部ニ浮ビタル汚物ヲ取除クト共ニ一週一回位「バケツト」内ノ「コークス」ヲ取換フレバ可ナリ

(2) 溫度氷點以下ナル場合ニハ碇泊中及航海中主機ニ如何ナル注意ヲ必要トスルカヲ述ベヨ

解 寒冷ナル地ニ碇泊シタルトキハ能ク各部ノ疏水ヲ排除シ汽機室ヲ密閉シ暖爐ヲ設クルカ又ハ少量ノ蒸汽ヲ導キ絶ヘズ暖機シ置クヲ可トス、航海中ニ在リテハ熱ノ發散ヲ防グ爲メ汽機室ヲ密閉スル様注意ス可キナリ

(2) 汽缸ガ充分ニ給水ヲ得ザル有リタケノ場合ヲ指摘セヨ

解 給水辨ニ故障ヲ生ジタルトキ即チ辨坐脫出ガ辨ニ疵ヲ生ジタルトキ給水辨ノ開量小ナルトキ

唧筒ヨリ遠ク隔リタル汽缸ニ於テ給水辨ノ開量他缸ト同一ナルトキ給水唧筒ノ吸入排出辨及辨坐ニ故障起リタルトキ給水管及給水唧筒「グラウンド」ヨリノ漏洩等

(4) 單筒機一對アリ汽缸ノ徑 8 吋行長 42 吋有効平均壓力 25 封度毎分回轉數 72 ナリ今本機ニ於テ毎時一馬力ニ付 22 封度ノ蒸氣ヲ要シ12封度ノ蒸氣ヲ得ルニハ石炭一封度ヲ要ストセバ一晝夜ノ石炭消費高幾噸

解 I.H.P. =  $\frac{28^2 \times 7854 \times 25 \times 2 \times \frac{42}{12} \times 72}{33000} \times 2$

$$\therefore \text{求ムル石炭消費高} = \frac{28^2 \times .7854 \times 25 \times 7 \times 72 \times 2}{33000} \times \frac{22 \times 24}{12 \times 2240} = 9.236 \text{噸}$$

(5) 徑三吋ノ安全弁アリ發條ノ短縮  $1\frac{5}{8}$  吋ニシテ辨其他ノ重量15封度ナリ今同發條ハ75封度ノ重量ニ對シ  $1\frac{5}{8}$  吋短縮スルモノトセバ汽罐每平方吋ノ汽壓ハ何程ナルカ

解  $\frac{1}{8} : 1\frac{5}{8} = 75 : x \Rightarrow$

$$x = \frac{1\frac{5}{8} \times 75}{\frac{1}{8}} = 975$$

$$\frac{975 + 15}{3^2 \times .7854} = 140.056 \text{封度}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

#### 數 學 代 數

(1) 下ノ聯立方程式ヲ解ケ

$$\frac{x}{a+b} + \frac{y}{a-b} = 2a = \dots (1), \quad \frac{x-y}{2ab} = \frac{x+y}{a^2+b^2} \dots (2)$$

解 (2) 式ヲ變化セバ

$$\frac{a^2+b^2}{2ab} = \frac{x+y}{x-y}, \quad \text{今 } x = K(a+b)^2 \text{ トシテ此ヲ(1)}$$

$$\frac{a^2+2ab+b^2}{a^2-2ab+b^2} = \frac{2x}{2y}, \quad y = K(a-b)^2 \text{ 式ニ充テメバ}$$

$$\frac{K(a+b)^2}{a+b} + \frac{K(a-b)^2}{a-b} = 2a$$

$$\frac{(a+a)^2}{(a-b)^2} = \frac{x}{y}, \quad K(a+b+a-b) = 2a$$

K=1. トナル

故ニ  $x = (a+b)^2, \quad y = (a-b)^2$  答

(2) 嘴子ヲ備ヘタル甲乙2個ノ水槽アリ其水量甲ハV「ガロン」乙ハu「ガロン」ナリ而シテ甲ノ水槽ノ嘴子ヲ開ケバ1分間ニa「ガロン」乙水槽ノ嘴子ヲ開ケバ1分間ニb「ガロン」ノ水流出スベシト云フ今同時ニ兩嘴子ヲ開クトキハ何分間後甲ノ残水量ガ乙ノ残水量ノn倍トナルカ

解  $V - ax = n(u - bx)$  ハ題意ニ依リ立テタル式ナリ此ヲ變化セバ

$$nbx - ax = nu - V, \quad \text{所要分時 } x = \frac{nu - V}{nb - a} \text{ 答}$$

(3) 或汽船會社ニ於テ4500圓ヲ社員若干人ニ勤續年數ニ從ヒ150圓宛ノ差ヲ設ケテ分配シタルニ最長勤續者ノ取前ハ最小勤續者ノ取前ノ2倍ナリト云フ社員ノ數ヲ求メヨ

解  $S = \frac{n}{2} \{2a + (n-1)d\}$  ナル等差級數公式ニ充テ嵌ルニ  $S =$

4500,  $d = 150$ ,  $n =$  社員ノ數トセバ最長勤續者ノ取前  $= a + (n-1) \times 150$ , 最小勤續者ノ取前  $= a$ , ナルヲ以テ題意ニ依リテ次ノ式ヲ生ズ

$$4500 = \frac{n}{2} \{2a + (n-1) \times 150\} \dots (1)$$

$$a + (n-1) \times 150 = 2a \dots (2)$$

(2) 式ヨリ  $a = 150(n-1)$  ヲ得ルヲ以テ之ヲ(1) 式ニ充テ嵌メバ

$$\frac{n}{2} \{2(n-1) + (n-1)\} = 30,$$

$$n(n-1)(2+1) = 60,$$

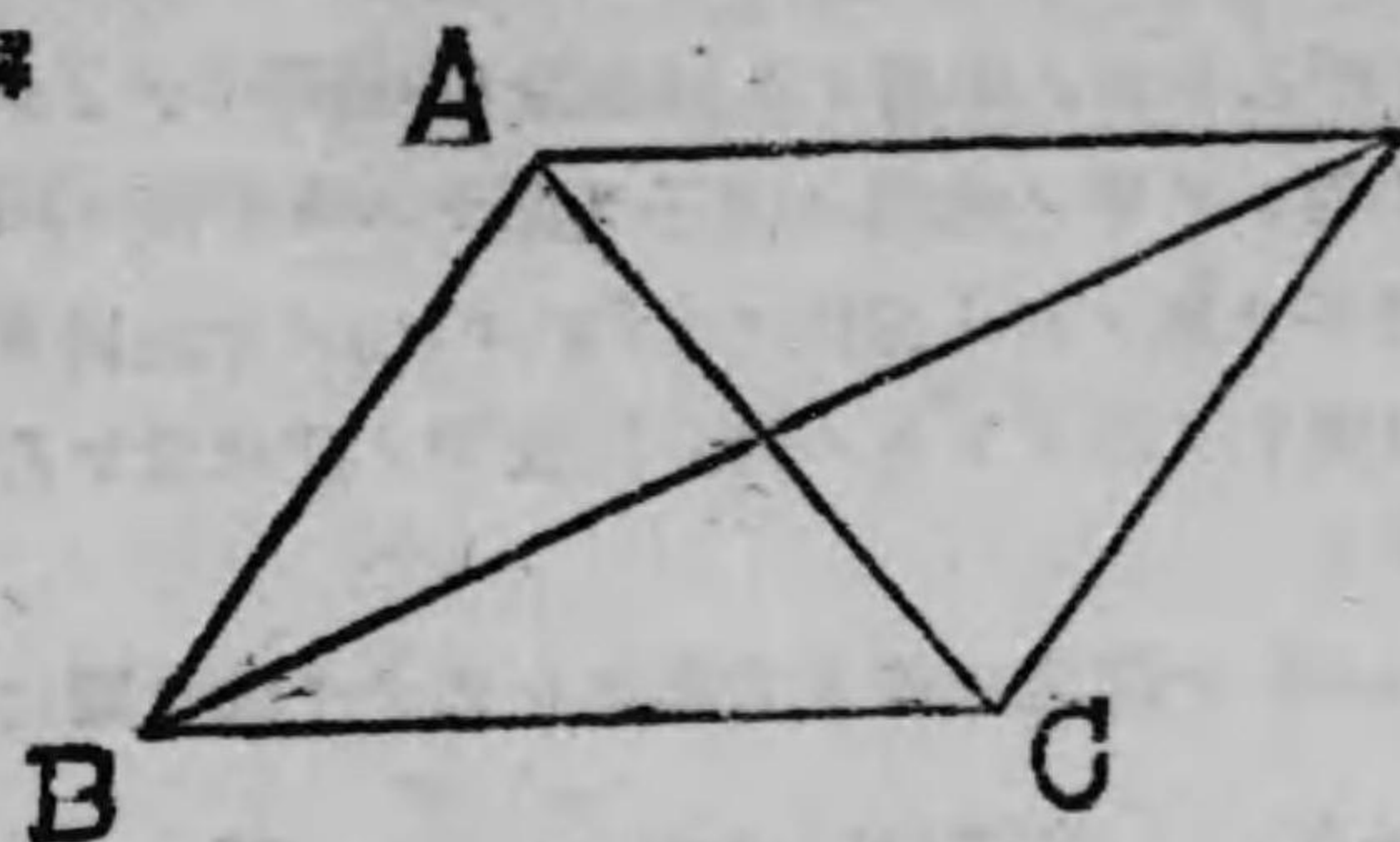
$$n(n-1) = 20 = 5 \times 4.$$

ヲ得ベシ故ニ  $n = 5, n-1 = 4$ ,  
故ニ社員ノ數ハ 5人 ナリ 答

數 學 幾 何

(1) 平行四邊形ニ於テ鈍角ニ對スル對角線ハ銳角ニ對スル對角線ヨリ大ナルコトヲ証セヨ

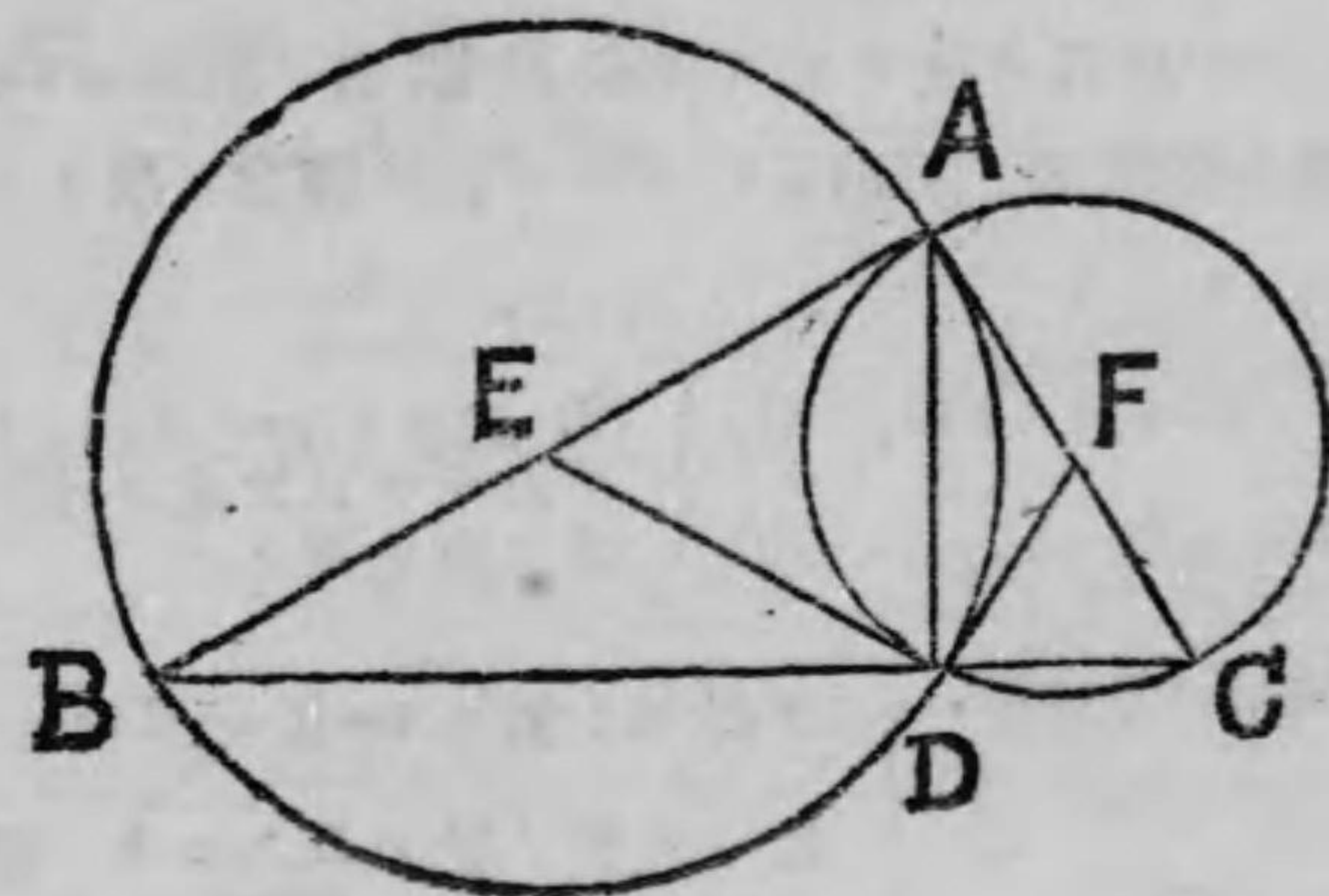
解



〔假設〕 平行四邊形 ABCDニ於テ  $\angle ABC < \angle R < \angle BCD$   
〔終結〕  $BD > AC$

〔證明〕  $\triangle ABC$ ト $\triangle BCD$ トヲ比較スルニ  $AB=CD$ ,  $BC$ ハ共有ナルヲ以テ此兩三角形ハ夫々二邊ヲ等クシテ其夾角ニ大小アリ故ニ定理ニ依リテ大角 $\angle BCD$ ニ對スル邊  $BD$ ハ小角 $\angle ABC$ ニ對スル邊  $AC$ ヨリモ大ナリ

(2) 直角三角形一邊ヲ直徑トスル圓ガ斜邊ニ交ル點ニ於ケル切線ハ他ノ邊ヲ二等分スルコトヲ証セヨ



〔假設〕 直角三角形 ABCノ一邊 ABヲ直徑トスル圓Eガ斜邊BCニDニ交ハルトキ切線DFヲ引キAC=F點ニ會セシムレバ  
〔終結〕 Fハ邊AC

ヲ二等分ス

〔證明〕 ED, ADヲ結ベバ  $AE=ED$ ナルヲ以テ  $\angle EAD = \angle EDA$ ナリ、而シテ  $\angle EAF = \angle EDF = \angle R$ ナルヲ以テ等角ノ餘角トシテ  $\angle DAF = \angle ADF$ ナリ故ニ  $AF=DF$ ナリ、又  $\angle BDA$ ハE圓ニ於テ直徑ヲ夾ム圓周角ナルヲ以テ直角ナリ故ニ  $\angle ADC = \angle R$ ナリ、又  $\angle DCF$ ハ  $\angle DAC$ ノ餘角ニシテ  $\angle CDF$ ハ  $\angle ADF$ ノ餘角ナリ即チ等角ノ餘角ナルヲ以テ  $\angle CDF = \angle DCF$ ナリ故ニ  $DF=CF$ ナリ故ニ  $AF=CF$ ナリ故ニ FハACヲ二等分ス

(第一日午後二時間)

物 理 力 學

(1) 質量相等キ攝氏零度ノ水ト氷又攝氏100度ノ湯ト水蒸氣トニ含マル、熱量ニハ如何ナル差アルカ

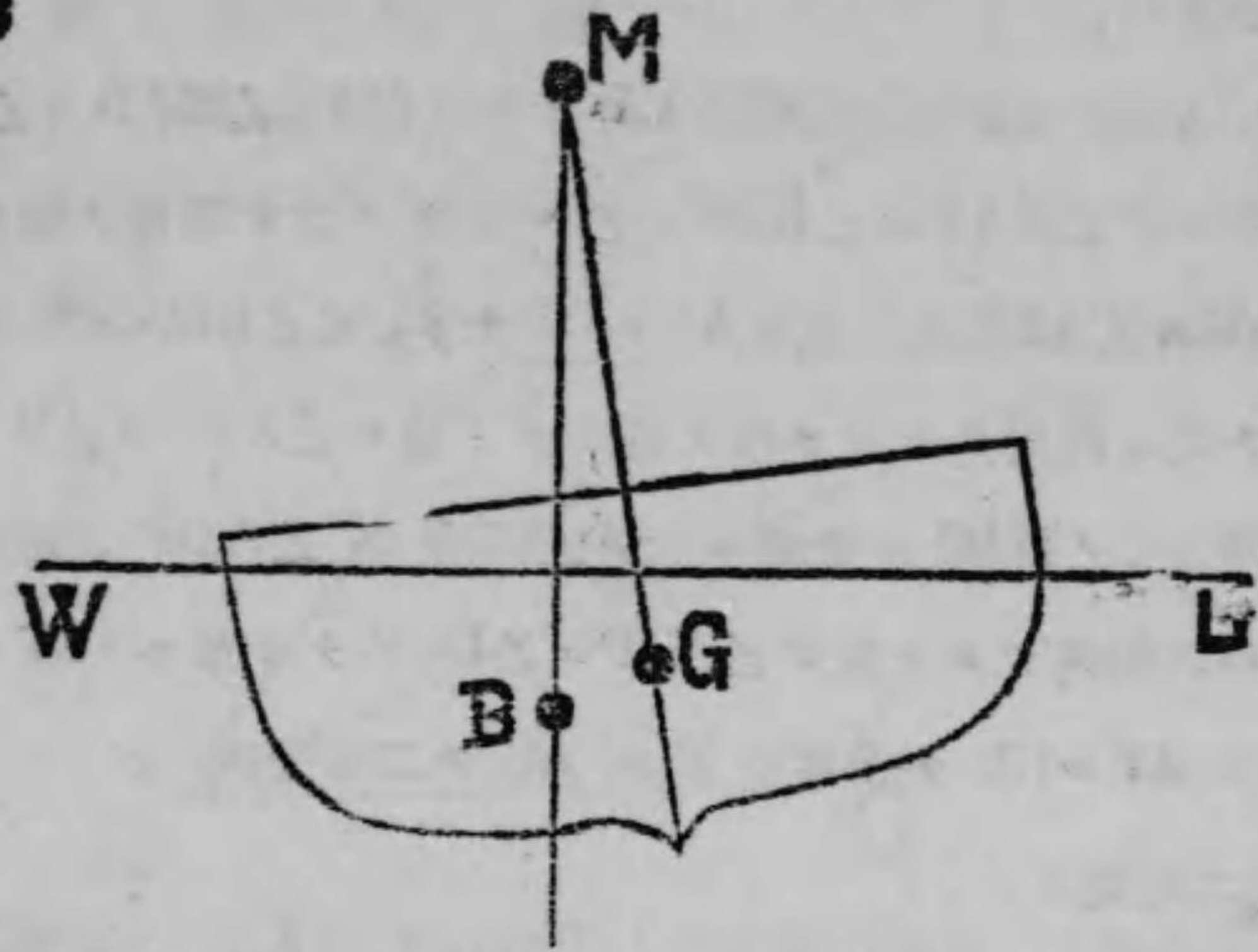
解 水ト氷トハ同一溫度ニ於テ氷一瓦ヲ水トスルニ80「カロリー」ノ熱ヲ與フルヲ要スルガ故ニ一瓦ニ付熱量80「カロリー」ノ差アリ

湯ト水蒸氣ハ同ク百度トシテ水蒸氣ヲ同溫度ノ水トナスニハ536「カロリー」ノ熱ヲ奪ハザル可カラズ故ニ一瓦ニ付熱量536「カロリー」ノ差アリ

(2) 水面上ニ於ケル固體ノ釣合ノ安定ナル場合ト不安定ナル場合トハ如何ニ區別スルカ



解



今假リニ  
船舶トシ  
圖ニ於テ  
Gヲ船ノ  
重心トシ  
Bヲ傾斜  
シタルト  
キノ船ノ  
浮力ノ中  
心トセバ  
正シキ位

置ニ於テ G ナ貫キタル垂直線ヲ GM, 傾斜シタルトキ B ナ貫ク  
直垂線ヲ BM トセヨ 然ルトキハ M 點ガ G ヨリ上位ニ在ルトキ  
ハ船舶ハ安定ナリ若シ M ガ G ヨリ下位ニ在レバ不安定ナリ茲  
ニ M ナ「メタセンター」ト名ク

(3) 下ノ事項ニ就キ記セ

(a) 「アンペヤ」計及「ボルト」計ノ用途

(b) 電磁石ヲ應用シタル器械ノ名稱三以上ヲ列舉セヨ

解 (a) 「アンペヤ」計ハ電流ノ量ヲ測ルモノ

「ボルト」計ハ電壓ヲ測ルモノ

(b) 電鈴、電信及無線電信ノ受信器、變壓器等

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 瓦斯鍛合ノ方法及汽竈ノ修繕ニ關シ其局部ニ依リ瓦斯鍛合ノ適

否如何 (解略)

(附言) 「ソザーン」機關書 158 頁ニ就テ見ルベシ

(2) 火爐内ニテ燃焼スル石炭ノ熱ハ大部分損失ニ歸ス其原因及之ヲ  
減少スル方法ヲ問フ

解 火爐内ニテ燃焼シタル石炭ノ熱ノ損失ハ、

(1) 新タニ投入シタル石炭ニ吸收セラレ該石炭ヨリ瓦斯ヲ遊離  
セシム

(2) 灰室ヨリ進入シタル必要ナル空氣及過分ノ空氣ヲ熱スルニ  
費サル

(3) 外部ニ發射熱トシテ放散ス

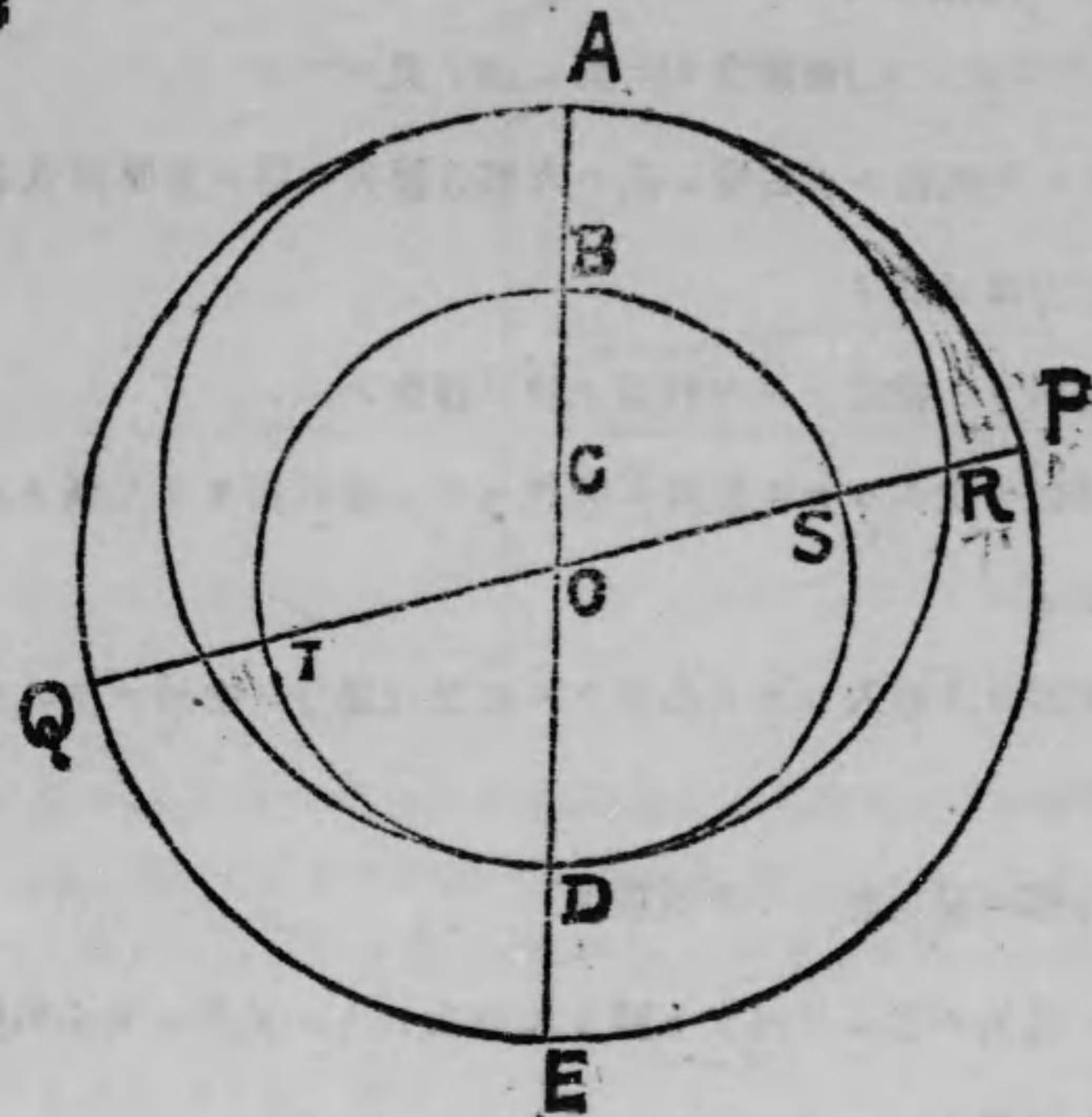
(1) ノ損失ハ已ムヲ得ズト雖トモ發生シタル瓦斯ハ完全燃焼ヲ  
圖ルヲ要ス

(2) ノ損失ハ火爐内ニ送給スル空氣ヲ可成少クシ必要以上ニ送  
ラザルコト及絶ヘズ一定量ヲ供給スル様強壓通風ヲ用ヒ進入  
空氣ヲ温ムルコトニヨリ減少セシメ得可シ

(3) ハ火爐扉ノ開閉ヲ迅速ニスルコト等ニヨリ防ギ得可シ

( ) 曲拐ガ何レノ位置ニ在ルモ之ニ對スル吸錐ノ位置ヲ即坐ニ見出  
シ得可キ點ヲ畫キ之ヲ説明セヨ

解



圖ニ於テ  
OC ナ曲  
拐ノ長C  
A ナ連接  
桿ノ長ト  
シOA ナ  
半徑トシ  
テO ナ中  
心トセル  
外圓 AE  
ナ畫キ次  
ニC ナ中  
心トシC  
A ナ半徑  
トセル圓

AD ナ畫キ又 O ナ中心トシ OD ナ半徑トシテ内圓 BD ナ畫クト  
キハ曲拐ノ旋轉角度ニ對スル吸鑄ノ移動ハ直チニ求ムルコトヲ得  
可シ例セバ「クランク」上部ヨリ右方ニ AOP 角ヲ旋轉シタルトキ  
吸鑄ノ上部ヨリ下レル距離ハ PR ニヨリ表シ得可ク下部死點ニ來  
リタルトキハ DE 即チ全行長トナリ又上昇行長ニ於テ下部ヨリ E  
OQ 角ヲ廻轉シタルトキハ吸鑄ノ下部ヨリ移動シタル距離ハ TU  
ナル長サニヨリ明瞭ニ表示スルコトヲ得可シ

(4) 氷一封度ヲ融解スルニ 144 封度ノ水ヲ華氏ノ一度ダケ温メ得ル  
熱量ヲ要ス今 206 度ノ水 65 封度ノ中ニ氷 30 封度ヲ入ルハトキハ

其溫度幾許トナルカ

$$206 \times 65 + 32 \times 30 - 30 \times 144 = x \times (65 + 30)$$

$$x = \frac{206 \times 65 + 32 \times 30 - 30 \times 144}{95} = \underline{\underline{105.578 \text{ 度}}}$$

(5) 船ノ毎時ノ速力 10.5 海里汽機回轉數毎分 64 ナルトキ次ノ式ニ

ヨリ進力受ニ於ケル「スラスト」ヲ計算セヨ

$$T = 5.66 \times S \times s \times A$$

$$A = \left( .7854 - \frac{P}{5D} \right) \times (D^2 - B^2)$$

$$T = \text{「スラスト」(封度)}$$

$$S = \text{推進器毎時ノ速力(海里)}$$

$$s = \text{「スリップ」(海里)}$$

$$A = \text{推進器ノ有効面積(平方呎)}$$

$$P = \text{推進器ノ心距} = 19 \text{ 呎}$$

$$D = \text{「」ノ徑} = 13 \text{ 呎}$$

$$B = \text{「」ノ胴} = 2.5 \text{ 呎}$$

$$A = \left( .7854 - \frac{19}{5 \times 13} \right) (13^2 - 2.5^2) = .5479 \times 18.5 \times 13.5$$

$$S = \frac{19 \times 64 \times 60}{6080} = 12, \quad s = 12 - 10.5 = 1.5$$

$$\therefore T = 5.66 \times 12 \times 1.5 \times .5479 \times 18.5 \times 13.5 = \underline{\underline{13941.03 \text{ 封度}}}$$

(第三日午前三時間三十分)

製 圖

硝子驗水計ノ圖

尺度半形

# 大正十年八月執行

## 三等機關士

(午前二時半)

國語

友人ノ試験ニ合格シタルヲ祝スル文

數學算術

(1)  $5\frac{3}{8}$ ノ $\frac{2}{3}$ ト $4\frac{1}{4}$ ノ $\frac{8}{9}$ トノ差ハ幾何ナルカ

$$\begin{aligned} \text{解} \quad 5\frac{3}{8} \times \frac{2}{3} &= \frac{43}{8} \times \frac{2}{3} = \frac{43}{12} = 3\frac{7}{12}, \quad 4\frac{1}{4} \times \frac{8}{9} = \frac{17}{4} \times \frac{8}{9} = \frac{34}{9} = 3\frac{7}{9} \\ 3\frac{7}{9} - 3\frac{7}{12} &= 3\frac{7 \times 4}{9 \times 4} - 3\frac{7 \times 3}{12 \times 3} = 3\frac{28}{36} - 3\frac{21}{36} = \frac{7}{36} \text{ 答} \end{aligned}$$

(2) 汽船アリ四月二十五日ヨリ九月十五日迄ノ間ニ於ケル運賃 11946圓ニシテ船費3795圓ナルトキハ一日平均幾何ノ利益ナルカ

$$\begin{aligned} \text{解} \quad 5 + 31 + 30 + 31 + 31 + 15 &= 143 \text{ 日間} \\ 11946 - 3795 &= 8151 \text{ 圓} \quad 8151 \text{ 圓} \div 143 = \underline{57 \text{ 圓}} \text{ 答} \end{aligned}$$

(3) 1升87錢ノ酒7升ト1斤31錢ノ砂糖9斤トヲ買ヒ10圓札ニテ支拂フトキハ其釣錢如何

$$\text{解} \quad 10 \text{ 圓} - 87 \text{ 錢} \times 7 - 31 \text{ 錢} \times 9 = \underline{1 \text{ 圓} 12 \text{ 錢}} \text{ 答}$$

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

住宅借入レ方ヲ人ニ依頼スル文

數學算術

(1) 或汽船ノ乗客合計 310人ニシテ一等客ト三等客トノ和ハ 254人  
二等客ト三等客トノ和 285人ナリト云フ各等ノ客數如何

$$\begin{aligned} \text{解} \quad 254 + 285 &= 539 \text{ 人} \dots \text{一二等ト三等ノ二倍トノ和} \\ 539 - 310 &= \underline{229 \text{ 人}} \dots \text{三等} \quad 254 - 229 = \underline{25 \text{ 人}} \dots \text{一等} \\ 285 - 229 &= \underline{56 \text{ 人}} \dots \text{二等} \end{aligned}$$

(2) 書籍郵送料ハ日方30匁(又ハ其端數)毎ニ 2錢ナリ今 280匁ノ目方ノ書籍ヲ郵送センニハ何程ノ郵便切手ヲ貼付スヘキカ

$$\text{解} \quad 280 \div 30 = 9\frac{1}{3} \quad 2 \times (9 + 1) = \underline{20 \text{ 錢}} \text{ 答}$$

(3) 汽船アリ 4時間航海シ油ノ使用高ヲ測リタルニ徑 1呎ノ圓筒形油槽ニ油ノ高サ 5吋ヲ減セリト云フ本船 3晝夜ノ航海ニハ何「ガロン」ノ油ヲ要スルカ 但シ 1立方呎ハ  $6\frac{1}{4}$ 「ガロン」トス

$$\begin{aligned} \text{解} \quad 0.7854 \times 1^2 \times \frac{5}{12} &= 0.32725 \text{ 立方呎} \dots \text{4時間消費量} \\ 0.32725 \times \frac{24 \times 3}{4} &= 5.8905 \text{ 立方呎} \dots \text{3晝夜消費量} \\ 6\frac{1}{4} \times 5.8905 &= \underline{36.815625 \text{ 「ガロン」}} \text{ 答} \end{aligned}$$

(午後二時間)

機關術

(1) 驗鹽器ノ構造及之ヲ破損シタルトキ鹽水ノ密度ヲ測ルニ如何ニシテ其ノ代用品ヲ造ルカヲ説明セヨ

解 驗鹽器ニハ硝子製ト金屬製トアリ前者ハ破損シ易ク後者ハ凹ミ易シ其何レモ最下部ニハ重錘アリ其上ニ浮玉アリ其上ニハ目盛桿アリ水中ニ入レタルトキ直立シテ浮ク様ニ造ラレ其水面ト目盛トニヨリ濃度ヲ知ルコトヲ得ルナリ

故ニ破損シタルトキ一時代用品ヲ造ルニハ筆ノ軸ノ如キモノノ下部ニ適當ナル浮玉ト相當ノ重量アル金屬片トヲ取り付クレバ夫ニテ應急ノ用ヲ爲シ得ベシ 但シ其目盛ヲ作ルニハ華氏二百度ノ湯水中ニ浮ベ零ノ記號ヲ爲シ次ニ「ガロン」ニ付キ五「オンス」ノ割合ニテ鹽ヲ入レ其浮ビタル所ニ  $1/32$  ト記シ更ニ尙同量ノ鹽ヲ入レテ其浮ビタル所ニ  $2/32$  ト記シ斯ク  $4/32$  迄目盛リヲ記シタル後其各區劃間ヲ四等分シ置クベシ

(2) 逃出辨「エスケープバルブ」ヲ使用スル場所其ノ働作及ビ發條ヲ加減スル方法ヲ述ベヨ

解 各汽筒ニ上下及ビ中低壓滑辨匣ニ一個ヅ、設ケアリ又冷水唧筒ニモ附着シアリ其他給水加熱器ト蒸騰器トニモ設ケラル其働作ハ汽罐ニ於ケル安全辨ト同一ナルモ發條ノ加減ハ汽機ガ最大力ニテ働作スル際ニ噴出セザル程度ニ縮ムレバ充分ナリトス

(3) 汽機發動ノ際暖機不十分ナルトキハ如何ナル害アルカヲ述ベヨ

解 暖機不十分ナラバ汽筒内ニ多量ノ復水ヲ生シ吸鈎ガ昇降シテ上下ノ端ニ到リタルトキ停止スルカ然ラザレバ「カマー」若シクハ「ボットム」ヲ破壞スルニ至ルベシ

夫レノミナラズ滑辨匣及ビ汽筒ガ急遽ニ熱セラレ不同膨脹ノ爲

メ内部ニ裂疵ヲ生ズルコト屢々アリ之ガ爲メ汽筒及滑辨匣ヲ全部新換セザル可カラザルニ至ルベシ

### 發 動 機 二 等 機 關 士

(午後二時間)

#### 機 關 術

(1) 氣筒内、吸鈎、各部黃銅等ノ掃除及調査ヲ怠ルトキハ如何ナル故障ヲ來スカヲ述ベヨ

解 氣筒内及吸鈎上ナドニハ煤煙ガ堆積シ易ク久シク掃除セザルトキハ其量ヲ増シ恰モ炊事用鍋或ハ釜ノ底部ニ煤煙ガ多量附着シタルキ之火ヲ焰上ヨリ取去リタル後ニ於テモ尙暫時火片ガ殘ルト同様ニ氣筒内部ニ火片ガ殘留シ爲メニ着火ノ時期不正トナリ機關ノ動力ニ減損ヲ來スモノナリ又吸入辨及廢氣辨等ニ煤煙ガ多量ニ附着スルトキハ漏洩ヲ來スコトアリ

各部ノ黃銅ハ摩擦シ易キモノナレバ屢々善ク取調べ縮メ加減ヲ適當ナラシムルニ非ザレバ機關回轉ノ際船體ノ震動ヲ増シ若シ車軸心ガ不正トナラバ車軸折損スル恐レナシトセズ

(2) 實馬力及ビ純馬力ノ區別并ニ純馬力測定方法ノ概略ヲ述ベヨ

解 實馬力トハ氣筒内ニテ瓦斯ガ燃燒シタル際爲シタル働キノ量ヲ云フモノニシテ純馬力トハ機關ガ回轉スル際各部ノ摩擦等ノ損失ヲ減シ去リ純粹ニ推進器ヲ回轉セントスル働キノ量ヲ云フ純馬力ヲ測定センニハ車軸ニ其回轉ト反對ノ方向ニ繩ヲ卷キ其一端ニ相當ノ重錘ヲ取付ケ他端ヲ「スプリング」製ノはかりニ結ビ付ケ其はかりヲ上部ヨリ釣リ置クベシ然ルトキハ機關ガ回轉

セザル間ハばかりハ重錘ノ重量ヲ指示スルモ機關ガ回轉スル時  
 ハばかりノ指度ヲ減スベシ即チ其減シタル丈ケノ重量ト車軸上  
 ニ巻キタル繩ノ長サト一分間ノ回轉トヲ相乘シ三萬三千呎封度  
 ニテ除シタル者ハ純馬力ナリ但シ繩ノ長サハ呎ニテ計算スベシ

(3) 電氣着火ニ於ケル飛火式及斷火式ヲ説明セヨ

解 飛火式トハ「ハイテンション・マグネト」ヲ使用スルカ又ハ  
 「インダクション・コイル」ヲ以テ高壓電流ヲ發火栓ニ導キ之ニ  
 依リテ $\frac{1}{32}$ 吋乃至 $\frac{1}{16}$ 吋位ノ間隙(ガツフ)ニ火花ヲ發生セシメ着  
 火セシムルモノナリ斷火式トハ「ローテンションマグネト」又  
 ハ電池ヨリ四「ボールド」乃至六「ボールド」ノ電流ヲ導キ「メー  
 キエンドプレーキ」ト稱スル裝置ヲ設ケ適當ナル時機ニ氣筒内  
 ニ於テ電路ヲ斷テ恰モ電流ノ通シ居ル電氣回線ノ「スイッチ  
 チ」ヲ切ル中ニ火花ノ發生スル如ク其處ニ火花ガ發生シソレニ  
 依リテ着火セシムルモノナリ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

國 語

或會社へ友人ヲ推薦スル文

數 學 算 術

(1) 或汽船ニ於ケル高等海員數ト普通海員數トノ比ハ2ト5トナリ然  
 ルニ高等海員 6名下船シ普通海員 6名上船スルトキハ其比ハ 4ト  
 17トニナルト云フ最初ノ兩海員數ヲ求メヨ

解 兩海員數ノ和ヲ 1トスレバ此和ニ變化ナキユエ

最初ノ高等海員ノ割合ハ $\frac{2}{2+5} = \frac{2}{7}$ , 後ノ高等海員ノ割合ハ

$$\frac{4}{4+17} = \frac{4}{21}, \frac{2}{7} - \frac{4}{21} : \frac{2}{7} = 6 : x, x = 18 \text{人} \dots \text{高等海員, 18}$$

$$\times \frac{5}{2} = \underline{\underline{45 \text{人}}} \dots \text{普通海員}$$

(2) 或人銀行ヨリ金ヲ借リテ50圓拂込ノ某汽船會社ノ株券 200株ヲ  
 180圓ニテ買ヒタルニ當時銀行貸付日歩ハ100圓ニ付1錢8厘ニシテ  
 此會社ノ配當率見込2割5分ナルトキハ此人ノ一ケ年間ノ損益額如  
 何 但シ配當金及日歩ハ共ニ一ケ年後ニ一度決算スルモノトス

解 50圓 $\times$ 200 $\times$ 0.25 = 2500圓 $\dots$ 配當金

$$18 \text{厘} \times \frac{180 \times 200}{100} \times 365 = 2365 \text{圓} 20 \text{錢} \dots \text{銀行利子}$$

$$2500 \text{圓} - 2365 \text{圓} 20 \text{錢} = \underline{\underline{134 \text{圓} 80 \text{錢}}} \dots \text{一ケ年利益 答}$$

(3) 甲乙丙三種ノ造船職工アリ各一人ノ働ク割合ハ2ト3ト4トナリ  
 今甲種15人乙種20人丙種25人ヲ使役シ毎日甲ハ10時間乙ハ9時間  
 丙ハ8時間働キテ50日間ニ一船ヲ竣工セリ若シ甲25人乙40人丙20  
 人ヲ使役シ毎日甲ハ9時間乙丙ハ各8時間働クトキハ幾日ニシテ  
 前ヨリモ2.5倍ノ大サノ船ヲ竣工スルカ

解 甲乙丙一人一時間ノ仕事ノ割合ハ 2:3:4 ナルユエ最初三人ガ  
 一日ニナシタル仕事ノ全量ハ  $2 \times 15 \times 10 + 3 \times 20 \times 9 + 4 \times 25 \times 8$   
 $= 1640$  次ニ三人ガ一日ニナスベキ仕事ノ全量ハ  $2 \times 25 \times 9 + 3$   
 $\times 40 \times 8 + 4 \times 20 \times 8 = 2050$

$$2050 : 1640 = 50 : x, x = 40 \text{日} \dots \text{前ト同シ大サノ船ヲ竣工スルニ}$$

$$\text{要スル日數 } 40 \times 2.5 = \underline{\underline{100 \text{日}}} \text{ 答}$$

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 進力受ノ船體取付方如何又其前後ニ於テ別ニ軸受ヲ必要トスルハ何故ナルカ

解 船體トノ取付方詳釋ハ茲ニ省略スル故實物ニ就キ或ハ各機關書ニ依リテ熟知セラレタシ

進力受臺ハ推進器ノ回轉ニヨリ車軸ニ及ホス壓力即チ推進力ノミヲ受クルモノニシテ車軸ノ重量ヲ受クルモノニ非ズ殊ニ該部ハ車軸ニ數多ノ「カラー」アリテ其重量モ嵩サミ居ル故前後ニ軸受ヲ設ケテ軸心ヲ保ツコト必要ナリ

(2) 滑辨ヲ「リンクアップ」スルトキハ其働作ニ如何ナル變化ヲ來スカ又一定ノ位置ニ於テ之ヲ繼續スル中ニ如何ナル故障ヲ生ズルコトアルカ

解 「リンクアップ」ノ結果トシテ滑辨ノ行長ヲ短縮シ爲メニ給汽切斷及廢汽ノ開閉ヲ早クシ「マーシャル」「ハックウオルス」「プレムス」ノ「シヨイス」式等ノ働辨機ニアリテハ「リード」ニ變更ヲ來タサバレドモ「リンクモーション」式ニアリテハ開鑄式ノ場合ニ「リード」ハ増加シ閉鑄式ナレバ減少ス

高壓汽管ニ於テ「リンクアップ」ヲ行ヘバ蒸氣ノ使用量ヲ減ズル故ニ汽機ノ回轉ヲ減ズレドモ中壓及低壓汽管ニ於テ行フトキハ却テ其汽管ノ馬力ヲ増加シ而モ總馬力ニハ變更ヲ來サズ

常ニ一定ノ位置ニ於テ「リンクアップ」ヲシ置クトキハ汽管面及滑辨鋼竝ニ「リンクモーション」等ガ摩擦シタル結果更ニ次回ニ於テ「フールギーヤ」ニ取リタルトキ其摩擦部ニ故障ヲ見ルベシ

(3) 蒸氣ノ水分ヲ除ク爲メニ主汽管ニ如何ナル裝置ヲ設クル事アル

カ之ヲ説明セヨ

解 「セパレーター」ト稱スルモノヲ設ク其構造ハ一個ノ筒形中空ノ器ニシテ上部ヨリ中央少シク以下迄隔板ヲ設ケ蒸氣中ニ含ム水分ハ隔板ニ遮ラレテ底部ニ溜マリ蒸氣ノミ主汽機ニ到ル裝置ニシテ器ノ最底ニ排水嘴子アリ又側部ニ硝子驗水計アリテソレゾレ排水及驗水ノ用ニ充テラル

(4) 方形軸受黃銅アリ深12吋幅11吋全長16 $\frac{1}{4}$ 吋「フランザ」ノ面15吋平方厚1 $\frac{1}{8}$ 吋軸徑8吋ナルトキハ其重量如何 但シ黃銅一立方吋ノ目方ヲ0.3封度トス

解  $15^2 \times 1\frac{1}{8} \times 2 + 11 \times 12 \times \left(16\frac{1}{4} - 1\frac{1}{8} \times 2\right) - 8^2 \times 0.7854 \times 16\frac{1}{4} \times 0.3 = 461.2302$  封度

(5) 手用壓搾唧筒アリ唧子ノ徑1吋、唧子ノ中心ヨリ把手ノ支點マテ4吋、支點ヨリ把手ノ一端迄ノ長3呎ナリト云フ今其ノ一端ニ30封度ノ壓力ヲ加フルトキハ唧筒内毎平方吋幾許ノ壓力ヲ生ズルカ

解  $\frac{3 \times 12 \times 30}{1^2 \times 0.7854 \times 4} = \underline{\underline{343.773}}$  封度

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1)  $ax^2+bx+c=0$  ナル方程式ノ一ツノ根ガ他ノ根ノ2倍ニ等シケレバ  $2b^2=9ac$  ナルコトヲ證セヨ

解 所題ノ方程式ノ一ノ根ヲ  $a$  トスレバ他ノ根ハ  $2a$  ナリ依リテ

$2a+a = -\frac{b}{a}, 2a^2 = \frac{c}{a}$  即  $a = -\frac{b}{3a}, a^2 = \frac{c}{2a}, \left(-\frac{b}{3a}\right)^2 = \frac{c}{2a}$

故 =  $2b^2 = 9ac$

(2) 甲船ヲ其建造費ヨリモ1割高く賣リ乙船ヲ其建造費ヨリモ15000圓高く賣ルトキハ合計金652500圓ヲ得ベク若シ甲船ヲ其建造費ヨリモ21000圓安く賣リ乙船ヲ其建造費ヨリモ1割2分高く賣ルトキハ合計617600圓ヲ得ベシト云フ甲乙兩船ノ建造費如何

解 甲乙ノ建造費ヲソレゾレ $x$ 及 $y$ トスレバ

$1.1x + y + 15000 = 652500 \dots (1)$

$x - 21000 + 1.12y = 617600 \dots (2)$

(1)ヨリ  $y = 637500 - 1.1x$  之ヲ(2)ニ代用スレバ

$x - 21000 + 714000 - 1.232x = 617600$

$0.232x = 75100, x = 325000$  圓 之ヲ(1)ニ代用スレバ

$y = 280000$  圓 答 甲325000圓 乙280000圓 答

(3) 甲船ハ東港ヨリ乙船ハ西港ヨリ相向ヒテ同時ニ出帆シ甲ハ最初1時間14海里ノ速力ニテ航行シ以後毎時 $\frac{1}{2}$ 海里ツツ遞減シ乙ハ最初1時間ハ8海里ノ速力ニテ航行シ以後毎時 $\frac{1}{4}$ 海里ツツ遞加シテ航行スレバ出帆後何時間ニシテ兩船相會スベキカ但シ東西兩港間ノ距離ヲ169海里トス

解 兩船速力ノ和ハ1時間毎 $= 0.5 - 0.25 = 0.25$ 海里ツツ遞減スル

ヲ以テ  $169 = \frac{n}{2} \{ 2(14+8) + (n-1)(-0.25) \}$

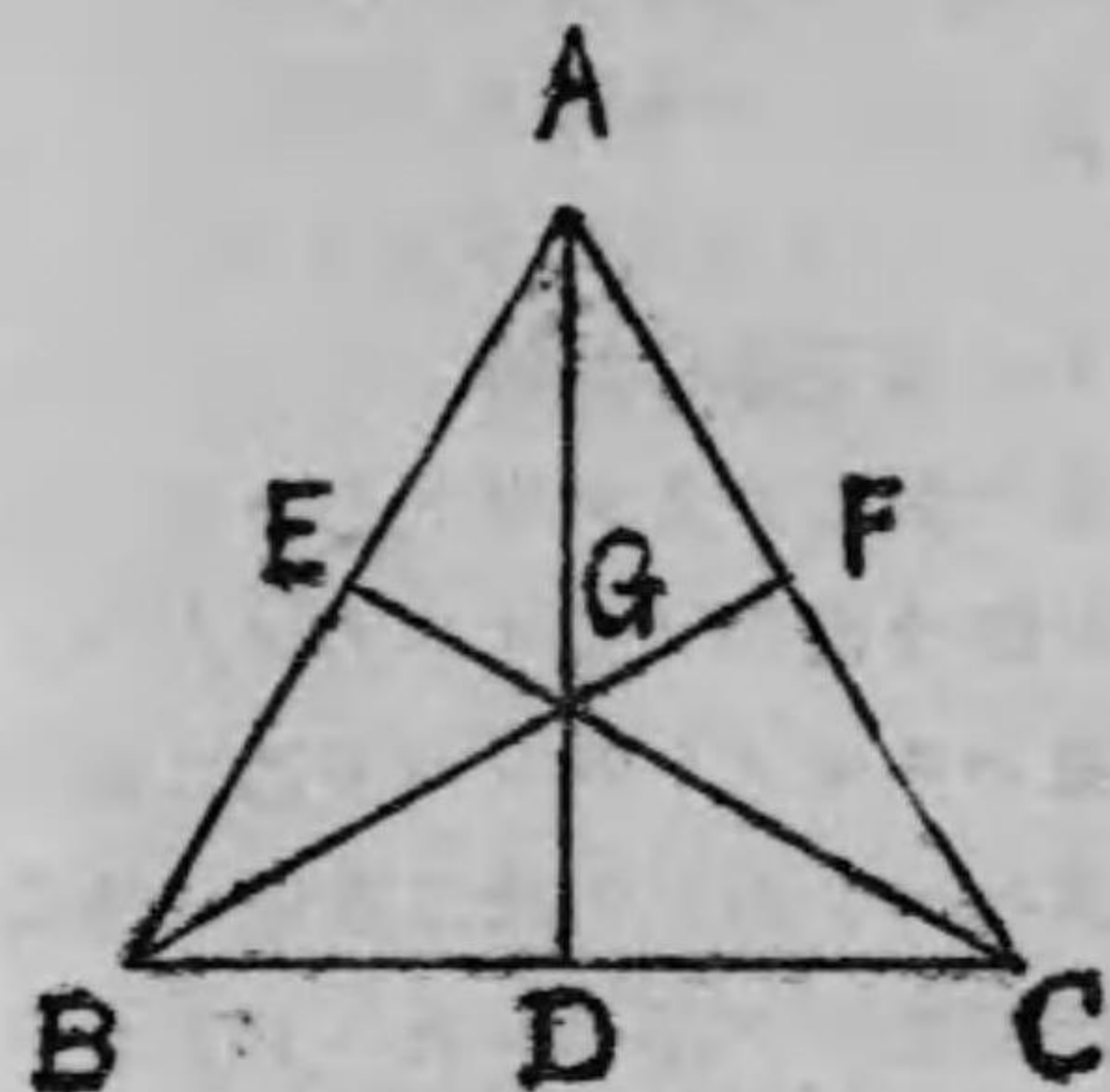
即  $n^2 - 177n + 1352 = 0 \quad n = 8$  或ハ  $169$

169ハ題意ニ適合セズ 故ニ 8時間 答

同 機 何

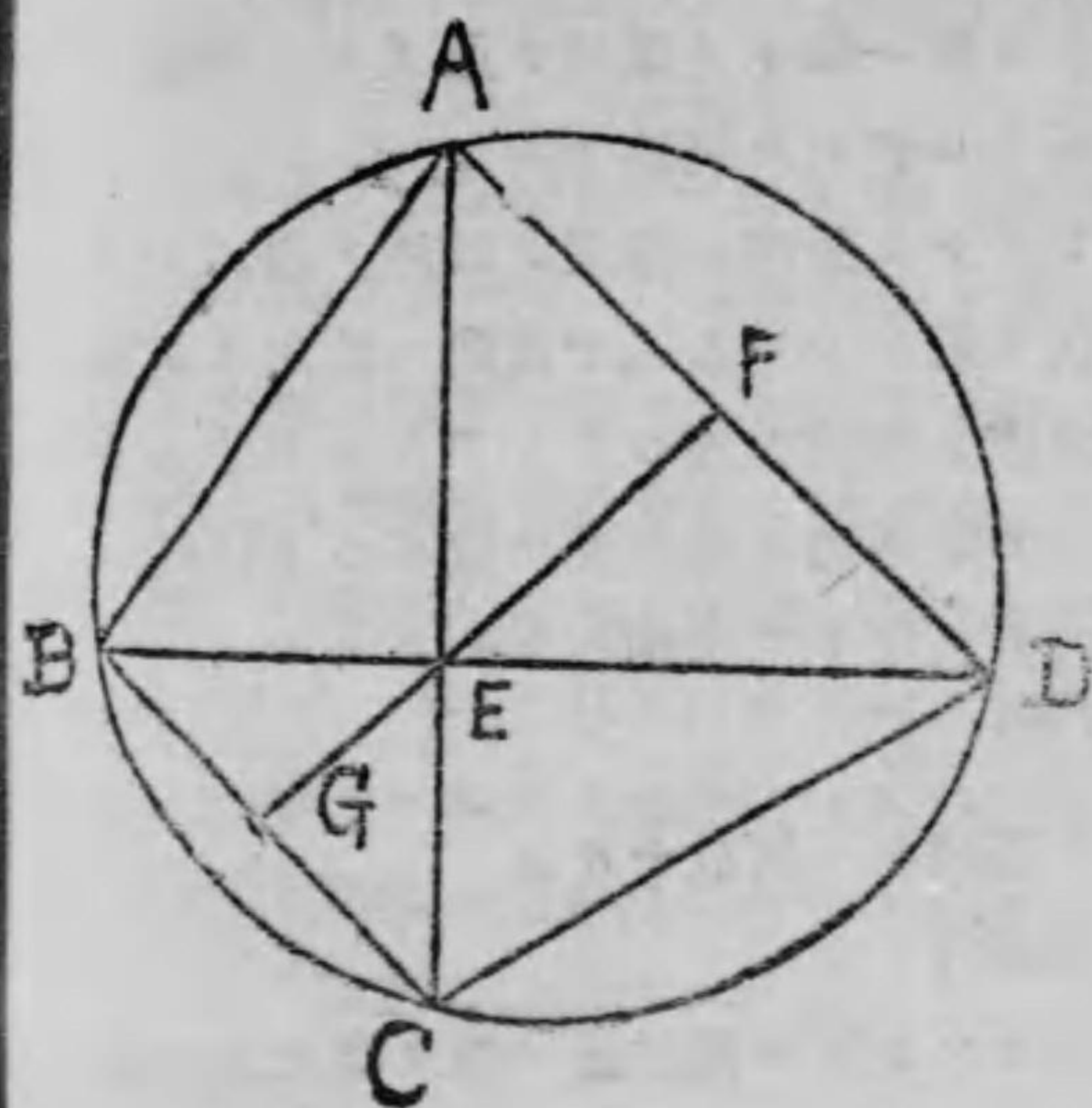
(1) 三角形ノ三ツノ中線ガ相等シキトキハ其三角形ハ正三角形ナル

コトヲ證セヨ



ハ正三角形ナリ

(2) 圓ニ内接スル四邊形ノ對角線ガ互ニ垂直ナルトキハ其點ヨリ一邊ニ引ケル垂線ノ延長ハ之ニ對スル邊ヲ二等分スルコトヲ證セヨ



解  $\triangle ABC$ ニ於テ三ツノ中線  $AD, BF, CE$ ガ相等シトスレバ  $ABC$ ハ正三角形ナリ

[證明] 三ツノ中線ノ交點ヲ  $G$ トス  $BG, CG$ ハソレソレ  $BF, CE$ ノ $\frac{2}{3}$ ナルヲ以テ

$BG = CG$  故ニ  $\triangle GBC$ ハ二等邊ナリ  $D$ ハ  $BC$ ノ中央ナルヲ以テ  $GD$ ハ  $BC$ ニ垂直ナルヲ以テ故ニ  $AB = AC$ , 同様ニ  $AC = BC$  故ニ  $ABC$

解  $ABCD$ ヲ圓ニ内接スル四邊形トシ其對角線  $AC, BD$ ハ互ニ垂直ニシテ  $E$ ニ於テ交ルトシ  $EF$ ヲ  $AD$ ニ垂直ニ引キ其延長線ト  $BC$ トノ交點ヲ  $G$ トスレバ  $BG = CG$

[證明]  $\angle EAF, \angle DEF$ ハ各々  $\angle AEF$ ノ餘角ナルヲ以テ相等シ又  $\angle EAF, \angle EBG$ ハ同シ弧ニ立ツ圓周ニ於ケル角ナルヲ以テ相等シ

又  $\angle DEF = \angle BEG$  故  $= \angle EBG = \angle BEG$   
故  $= BG = GE$  同様  $= CG = GE$  故  $= BG = CG$

(第一日午後二時間)

物理 力學

(1) 一點ニ働ク三ツノ力が釣合フ爲メノ必要條件如何

解 今一點ニ働ク三ツノ力ヲ甲乙丙ト假定シ先ツ甲ト乙トガ一點ニ働ク有様ヲ直線ニテ現ハスベシ即チ直線ノ長サヲ力ノ大小ノ割合トシ尙其直線ハ力ノ方向ヲ現ハスモノトスレバ甲乙二直線ハ其點ニ於テ交ハリ一ノ角度ヲ示スベシ而シテ此二直線ノ他端ヨリ兩線ニ平行線ヲ引クトキ平行四邊形ヲ得ベシ次ニ其力ヲ受クル點ヲ通シテ對角線ヲ引ケバ此對角線ノ長サガ丙ノ力ノ大サニ相當シ且對角線ト反對ノ方向ニ丙ノ力が働クトキニハ此三ツノ力が釣合フベシ

(2) 太サ相等ンキ鐵線ト銅線トニ同一強度ノ電流ヲ通ズルニ鐵線ハ紅熾セラル、モ銅線ハ紅熾セラザルハ何故ナルカ

解 鐵線ハ銅線ニ比シ抵抗が大ナル故同一強度ノ電流ヲ通ズルトキハ紅熾スルモノナリ一例ヲ舉ゲンニ吾人が夜間ニ使用スル電球内ノ線ト電線トハ同一強度ノ電流ガ通ジツ、アルコト明カナルニ電線ガ毫モ温マラズシテ電球内ノ線ハ光ヲ發スルト同時ニ熱ヲ帶ブルハ是レ抵抗ノ大ナルコトヲ證明スルモノナリ

(3) 下ノ事項ニ就キテ記セ

(a) 夏日水ヲ撒クト涼シク感ズルハ何故ナルカ

(b) 氷ヲ鋸屑ニテ包ム理由如何

解 水ヲ撒クトキハ水ガ蒸發セントスル際附近ノ熱ヲ奪ヒ去ル故

吾人ナシテ涼シク感ゼシムルナリ

鋸屑ハ熱ノ不傳導體ナル故夏日周圍ノ空氣ノ温度ガ高キニ拘ラズ其空氣ノ有スル熱ヲ氷ニ傳ヘフルコトヲ妨グ爲メ氷ノ融解スルヲ防止スルナリ

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 汽機ノ速力ヲ減シタル場合ニ石炭消費高ノ減少スル割合直動汽機ト「タービン」汽機トニ於テ異ナル所アルハ何故ナルカ

解 本題ハ讀者諸君ノ皆熟知セラル、所ナル可シト信ズル故解ヲ省略ス但シ三時間半ニ五題ノ答解ヲ爲サミルベカラザルヲ以テ餘リ六ツカシクナキ様又餘リ冗長ニ失セザル様簡單明瞭ニ解答セラル、コト必要ナリ要スルニ直動汽機ハ低速度ノ際ニモ蒸汽ノ漏洩スル損失ナキモ高速度ニ於テハ吸鑄及吸鑄錐、接續錐等ノ惰力ノ爲メ毎昇降中ニ上下ノ中心ヲ變ズル際其損失甚大ナルコトヲ記述シ「タービン」機ハ此點ノ優ル所以ヲ述べ最後ニ速力ヲ減シタル際ニハ直動汽機ノ方が經濟的ナルコトヲ記スベシ

(2) 火爐ノ變形ハ重モニ如何ナル原因ヨリ生ズルカ又變形ノ程度ニ應ジ之ヲ修理スル方法ヲ述ベヨ

解 不良ナル給水ヲ使用シ兩カモ久シク罐内掃除ヲ怠ルトキハ「スケール」ガ厚ク附着スベク又汽管内ニ使用セシ油ガ給水ト共ニ罐内ニ入りテ觸火面ニ附着スベシ其結果石炭燃焼ヨリ發スル熱ヲ罐水ニ充分傳フルコト能ハズシテ熱ハ其部分ニ止マリ火盤板ヲ紅熱シ該鐵板ヲ軟弱ナラシメ遂ニ汽壓ノ爲メ變形スルニ至ルナリ



又海水が「ブライミング」ヲ生ジテ火爐板ト其火爐板ニ接觸スル  
海水トノ間ニ薄キ蒸氣ノ層ヲ生シ其蒸氣ガ不傳導體ナル  
故「スケール」又ハ油滓ナドガ附着シタルトキト同様ノ結果ヲ生  
ズルコトアリ

之ガ修理法トシテ海水ヲ放出シタル後該部ヲ紅熱シ機械ヲ以テ  
原形ニ復シ其變形ノ度稍ヤ大ナルトキハ略ホ原形ニ復シタル後  
「フープステー」ヲ設ケ以テ之ヲ支持セシムベシ

(附言) 火爐ノ變形或ハ陥落ノ原因ニ付キ種々ノ説アルモ稍ヤ信

シ得ベクシテ且ツ興味アル記事ノ一二ヲ次ニ掲ゲ參考ニ供セン

(1) 汽爐内部掃除後火爐頂ニ「スパナー」或ハ小道具糸屑等ヲ置  
キ忘レ其後水ヲ張り點火騰汽シ久シク其儘汽爐ヲ使用シ居ル内  
其等ノ物品ガ足溜リトナリテ火爐ノ上部ニ油滓ヲ附着シ熱ノ傳  
導ヲ害スル場合アリ是レ恰モ底ノ滑カナル河流ニ於テ僅カニ一  
個ノ突起セル岩石アル爲メ夫レガ足溜リトナリテ塵芥及ビ不潔  
物ノ溜滞スルガ如キモノナリ

(2) 海水ノ濃度ガ高クナリタル爲メ入港碇泊後一旦海水全部ヲ  
驅出シ其儘直ニ清水ヲ張りテ點火騰汽セルトキ火爐ガ直チニ變  
化セシ例アリ是レ海水ノ際水面ニ浮ビシ油滓ノ驅水セラル、ニ  
從ヒ水面ノ位置ガ低落シ油滓ハ火爐頂ニ附着シ而モ益々驅水ヲ  
繼續セラル、故油滓ヲ火爐頂ニ於テ温メラレ固ク附着スルニ至  
ル故ニ新ニ清水ヲ張りテモ油滓ハ依然火爐頂ニ附着シテ終ニ熱  
ノ傳導ヲ害スベシ

此外強壓通風ヲ使用スル汽爐ニ於テハ特ニ注意ヲ要スルモノニ  
シテ火爐陥落ハ強壓通風ノ獨占事業ト云フモ過言ニ非ザルナリ  
油滓ガ觸火面ニ附着スルトキ熱ノ傳導ヲ害スルコト「スケール」

ノ十數倍モ甚ダシ然レドモ「スケール」ハ騰汽中觸火面ニ堆積ス  
可キモ油滓ハ(1)及ビ(2)ノ如キ場合ノ外ハ一寸附着シ難キモノ  
ナルハ幸ナリ

(4) 内燃機關ノ働作一般ヲ説明シ蒸汽機關ニ優レル諸點ヲ示セ

解 船舶用ノ内燃機關ノ燃料ハ主ニ「ガソリン」石油及重油等ニシ  
テ從テ其構造種々アレドモ大別スレバ四「サイクル」ト二「サイ  
クル」トノ二種アルノミ四「サイクル」式ニ於テハ最初吸鑄ガ下  
降ノ際瓦斯ヲ氣筒ニ吸入シ次ニ吸鑄ガ上昇ノ際ニ此瓦斯ヲ壓縮  
シ第二回目ノ吸鑄ノ下降ハ瓦斯ノ爆發ノ作用ニヨルモノニシテ  
其次ニ吸鑄ガ上昇スル際ニハ此等ノ爆發セシ瓦斯ガ廢汽トナリ  
テ氣筒外ニ驅出セラルスクノ如クシテ回轉ヲ繼續スルモノナリ  
ニ「サイクル」式ニアリテハ四「サイクル」式ニ於ケル瓦斯ヲ吹  
入シ之ヲ壓縮スル働作ヲ其氣筒内ニ於テ行ハズ別ニ「スカベン  
ヂ」機ヲ設ケ此等ノ働作ヲ氣筒外ニ於テ行フモノニシテ吸鑄ハ  
瓦斯ノ爆發ニヨリ下降シ上昇ノ際ハ廢氣トナリテ汽筒外ニ驅出  
セラレ吸鑄ガ上部ニ來リタルトキ壓縮空氣ヲ以テ廢氣ヲ悉ク驅  
除シ吸鑄ガ上部ニ來リ石油爆發セントスルトキ壓縮セラレタル  
空氣ハ其燃焼ヲ助クルモノナリ

内燃機關ノ優レル點ヲ列記スレバ其主ナルモノ次ノ如シ

- (1) 「ホイラー」ヲ省クコト
- (2) 何時ニテモ直ニ發動シ得ルコト從テ出帆ノ數時間前ヨリ騰  
汽スル煩累ト勞力ト燃料ノ空費トヲ省クコト
- (3) 給水ヲ時フル必要ナキコト
- (4) 機房部ノ容積ト重量ヲ減ズルコト

(5) 汽罐及汽管等ニ於ケル熱ノ發散ニヨリ損失ナキコト

(6) 蒸氣機關ノ如ク水ノ媒介ヲ要セザル故ニ潛熱ニ依ル損失ナキコト

(4) 指壓圖アリ其面積ハ $4\frac{1}{4}$ 平方吋指壓器ノ紙蓋ノ徑 $1\frac{1}{2}$ 吋ニシテ圓周ノ $\frac{3}{4}$ 往復運動ス今 $\frac{1}{32}$ ヲ以テ1封度ト定メタル尺度ニテ此ノ圖ヲ測ルトキハ其ノ平均壓力幾何

解 
$$\frac{4\frac{1}{4}}{1\frac{1}{2} \times 3.1416 \times \frac{3}{4}} + \frac{1}{32} = 38.48 \text{ 封度}$$

(5) 一定量ノ空氣ノ溫度華氏 $39^\circ$ ナルトキ其壓力 $14.7$ 封度ナリ今之ヲ $79^\circ$ ニ温ムルトキハ其壓力幾何ナルカ

但容積ハ前後同一トス

解 
$$14.7 \times \frac{79 \times 461}{39 \times 461} = 15.876 \text{ 封度}$$

(第三日午前三時間三十分)

製圖

排汽唧筒及「バケツト」ノ圖

徑 12吋 尺度適宜

# 大正十年九月執行

## 三等機關士

(午前二時間)

### 國語

機關書買入方ヲ友人ニ依頼スル文

### 數學算術

(1)  $2\frac{3}{4} + \frac{3}{5} \times 2\frac{6}{11} - 1\frac{2}{3}$ ヲ簡單ニセヨ

解 
$$2\frac{3}{4} + \frac{3}{5} \times 2\frac{6}{11} - 1\frac{2}{3} = \frac{11}{4} \times \frac{5}{3} \times \frac{28}{11} - \frac{5}{3} = \frac{35}{3} - \frac{5}{3} = \frac{30}{3} = 10 \text{ 答}$$

(2) 甲ハ1時間ニ80町乙ハ1時間ニ65町ヲ、行ク今兩人同時ニ同所ヲ出發シ反對ノ方向ニ進ムトキハ7時間ノ後ニハ兩人幾町ヲ隔ツルカ

解  $(80 + 65) \times 7 = 145 \times 7 = 1015 \text{ 町 答}$

(3) 1尺平方ニ付キ36錢ノ敷物ヲ長2間3尺幅9尺ノ座敷ニ敷クトキハ其代價如何

解  $15 \times 9 \times .36 = 48.60 \text{ 答}$

### 二等機關士 (發動機共)

(午前三時間)

#### 國語

病氣見舞ヲ受ケタルトキノ返信

#### 數學算術

(1) 甲乙二數ノ和ハ42ニシテ甲ノ3倍ト乙ノ5倍トノ和ハ180ナリト云フ各數如何

解  $\frac{180-42 \times 3}{5-3} = \frac{54}{2} = 27$  乙答  $42-27 = 15$  甲答

(2) 一方里ハ何町何反何歩ナルカ

解  $(1里)^2 = (36町)^2 = (36 \times 60間)^2 = 6^2 \times 6^2 \times 6^2 \times 10^2 = 4665600$  歩  
 $= 1555町 2反 答$

(3) 米一貫目ヲ溶解スレバ水2升1合ヲ得ベシ今水8石ヲ得ンニハ米幾何ヲ要スルカ

解  $\frac{8000}{21} \times 1 = 380$  貫  $952$  匁  $\frac{8}{21}$  答

(午後二時間)

#### 機關術

(1) 汽爐燃燒室板ノ火側ニ膨出シタルトキハ如何ニ處理スルカ又膨出部ニ支柱ヲ設クルトキハ如何ナル害アルカ

解 汽爐ノ燃燒室各板ニ「スケール」油滓等甚シク附着シタルトキハ熱ノ傳導妨ゲラレ爲ニ鐵板熱紅シ内部ノ壓力ニ堪ヘズシテ往々膨出スルコトアリ此場合ニ在リテハ其原因タル「スケール」油滓ノ掃除ヲ行ヒ鐵掃除ヲ怠ラザレバ或程度迄ハ其儘使用スルモ

可ナレドモ甚シキ膨出力又ハ薄弱トナリタル爲ニ起リタリトセバ切り取り當金ヲ施スヲ可トス又強力ヲ保タシメン爲支柱ヲ設クルトキハ内部狹隘ニナリテ掃除其他ニ困難ヲ感ズルヲ以テ支柱ヲ設ケザルヲ可トス

(2) 船尾軸受ノ摩損セルトキハ如何ナル害有ルカ又之ヲ修理セントセバ如何ナル方法ニ依ルカ

解 船尾軸受摩損シタルトキハ船尾軸ノ屈曲力ヲ受クルコト大トナリ摩損ノ量増進スルノミナラズ車軸震動ノ爲取付部ニ弛ミヲ生ズルカ又ハ車軸屈曲及折損ノ恐レアリ故ニ政府ノ規定トシテ「リグナムバイター」摩損ノ量ハ $\frac{5}{16}$ 吋ヲ超過ス可ラザルコト、ナリ居ルヲ以テ甚ク摩損シタル時ハ「リグナムバイター」ノ取換ヲ行フヲ要ス其方法ハ舊支面材ヲ除キ「アツシユ」ニ穿テル鳩尾狀ノ溝ニ同形狀ノ該片ヲ嵌入シ車軸ニ合セテ削正スレバ可ナリ

(3) 汽爐ニ附屬スル給水内管ノ裝置及目的ヲ述ベヨ

解 給水内管ノ目的ハ罐内ニ供給シタル給水ヲ罐内通過中充分ニ溫暖ナラシメ其吐出スルヤ罐水ノ循環ヲ妨ゲズ蒸氣ノ發生ヲ良好ナラシメ又吐出水ヲシテ煙管等ニ直接觸ル、コトナク冷熱作用ヨリ來ル腐蝕ヲ豫防スルニ在リ故ニ其方法ノ一例トシテ鏡板側部ニ取付タル鑄匣ヨリ内部ニ該管ヲ取付ケ胴板ト煙巢間ヲ通過シ汽爐中央位ヨリ煙巢上ヲ横ギリ兩煙巢間ニ導キ前後若クハ下方ニ吐出セシムルヲ長シトス

### 發動機船二等機關士

(午後二時間)

「マクネトー」着火ノ概要ヲ述ベヨ

解 馬蹄形ニ作ラレタル二個ノ耐久磁石ト發電子ヨリ成リ發電子  
ヲ動カスニハ同軸ニ取付タル垂直腕ヲ「カム」軸ニ取付ケタル引  
掛片ニヨリ左若クハ右ニ押ストキハ兩側ニアル發條ノ彈力ニ抗  
シテ中央ノ發電子ヲ一方ニ移轉シ引掛片外ヅル、トキハ發條ノ  
彈力ニヨリ發電子ヲ急ニ反對ノ方向ニ轉動シ回線内ニ電壓ヲ誘  
導シテ默火ニ必要ナル電流ヲ發生ス發電子ガ反對方向ニ轉動ス  
ル速力ハ發條ノ彈力ニ關係シ「カム」軸回轉ノ速サニ關係ナキガ  
故ニ始動ノ際ハ他ヨリ電流ノ供給ヲ受クルコトナク點火スルコ  
トヲ得可シ

(2) 接續器上下ノ黃銅ニ於ケル注油裝置及黃銅ノ減リ方ヲ述ベヨ

解 下部ノ注油裝置ハ曲拐栓ノ中心ニ小孔ヲ穿テ其中央位ヨリ直  
角ニ栓ノ周圍ニ通シ「アーム」ニハ「オイリングリング」ヲ取付  
ケ其内部ハ凹字形又ハ半圓形ノ溝トナシ運轉中特ニ設ケタル注  
油器ヨリ此部分ニ滴下セル油ハ回轉ニヨリテ遠心力ノ爲壓力ヲ  
生ジ油ハ上記ノ孔ヲ通ジテ栓ノ周圍ニ出テ自由ニ供給スルコト  
ヲ得ルナリ

上部ノ注油裝置ハ接續器々部ニ細孔ヲ穿テ曲拐栓内ノ油ガ其遠  
心力ニヨリ「ピストンピン」ニ達セシムルモノト又「ピストンピ  
ン」ヲ中空ニ作り中央ヨリ之ニ直角ニ孔ヲ穿テ斯クシテ汽室壁  
吸鑿間ニ注ガレタル油ノ一部ガ上ノ中空部ニ入り之ヨリ「ピン」  
ニ流出スル様設計セラレタルモノトアリ

(3) 發動機ニ於テ一般小形ノ螺旋推進器ヲ使用スルハ何故ナルカ

解 推進器ハ出來得ル限リ沈下量ヲ大ニスル必要アリ若シ翅ガ水

面ニ近キトキハ水面ニ渦動ヲ起シ空氣ヲ吸入シテ其効率ヲ甚シ  
ク減少ス又波浪高キ時ハ推進器ヨリ放出スル水柱ハ波ノ谷ニ抜  
出シテ反動力減殺サレ船ノ進行ニ困難ナルガ故ニ其直徑ヲ小ニ  
シテ沈下量ヲ多クスル所以ナリ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

國 語

或海員組合ノ内容ヲ友人ニ問合セル文

數 學 算 術

(1) 甲乙二種ノ「ホワイトメタル」アル其成分錫「アンチモニ」銅ノ割  
合甲ハ77 : 15 : 8ニシテ乙ハ 75 : 18 : 7ナリト云フ今甲800封度ト  
乙1000封度トヲ混合シテ新ニ造リタル「ホワイトメタル」ノ成分ノ  
割合如何

解  $\frac{77}{100} \times 800 + \frac{75}{100} \times 1000 = 616 + 750 = 1366$   
 $15 \times 8 + 18 \times 10 = 120 + 180 = 300$   
 $8 \times 8 + 7 \times 10 = 64 + 70 = 134$   
 $\frac{1366}{1800} (+$

$\frac{1366}{1800} \times 100 = \frac{683}{9} = 75\frac{8}{9}\%$  錫  
 $\frac{300}{1800} \times 100 = \frac{150}{9} = 16\frac{2}{3}\%$  「アンチモニ」  
 $\frac{134}{18} = \frac{67}{9} = 7\frac{4}{9}\%$  銅

} 答

(2) 建造費 145,000圓ヲ要セル汽船ヲ賣却シテ其代價ヲ額面 170,000圓 3月拂ノ約束手形ニテ受取レリ之ヲ銀行ニテ年一割ノ歩合ニテ割引スルトキハ幾割ヲ利スルコトナルカ

解  $\left( \left\{ 170,000 \times \left( 1 - \frac{.1}{12} \times 3 \right) \right\} \div 145,000 \right) - 1 = .1431 \frac{2}{58}$  答

(3) 或汽船ニ於テ男女船客ノ割合女ハ男ノ $\frac{4}{9}$ ナリシガ某港ニ立寄リタルトキ男客10名更ニ乗船シタル爲メ女ハ男ノ $\frac{2}{5}$ トナレリト云フ初メ男女ノ客數如何

解 男:女 =  $1 : \frac{4}{9} = 9 : 4 =$  初メノ男女ノ比,

男:女 =  $1 : \frac{2}{5} = 5 : 2 = 10 : 4 =$  男客増加後ノ男女比,

故ニ  $10 - 9 : 9 = 10 : x, x = \frac{90}{1}$  人男  
 $1 : 4 = 10 : a, a = \frac{40}{1}$  人女 } 答

(第二日午前三時間半)

機關術

船内ニ於ケル種々ノ唧筒用副汽機ニハ逃出瓣ヲ備フルモノト之ヲ備ヘザルモノトアリ之ヲ説明セヨ

解 逃出瓣ハ「エスケープ」瓣カ「レリーフ」瓣カ題意不明ナレドモ何レニシテモ曲拐式カ「ノーン」曲拐式ニヨリテ區別スルコトヲ得ルガ如シ凡テ曲拐式ニ在リテハ一回轉中ニ不同ノ働キヲ爲スガ故ニ汽筒水筒共ニ甚シク緊張力ヲ及ボスコトアリ故ニ逃出瓣ヲ設クル必要アレドモ「ノーン」曲拐式ニ在リテハ殆ド一行長中平等ノ力ヲ出スヲ以テ筒内ニ不等ノ緊張力ヲ來スコトナク從テ其設備ヲ要スルコトナシ

(2) 「ポンプリーマー」ノ中央ノ軸受ニ歪ヒアルヤ否ヤヲ検査スル方法如何

解 楨杆ノ中央軸受ノ磨損ニヨリ下降ハ「ゲージ」ニヨリ知り得可キモ前後軸受磨損ノ不同ハ「ホンブ」側ノ「サイドロッド」ヲ取除キ「ホンブクロス」ヲ水平ニ横タヘ該栓ト楨杆栓トノ距離ガ前後等距離ナルヤヲ検査シ異ナルトキハ其程度ニ應ジテ軸受「プラス」ヲ調整スルヲ要ス

(3) 中間軸ニ深キ裂疵ヲ生ジ若クハ之ヲ折損シタルトキハ如何ナル應急修理ヲナシ之ヲ使用シ得ルカ

中間軸ニ裂疵ヲ生ジ回轉ニ堪ヘザルトキハ疵ノ兩側ニ跨リテ鳩尾狀ノ溝ヲ數ヶ所穿チタル後之ニ適應スル鐵片ヲ填入シ適當ナル「クランプ」カ又ハ曲拐「プラス」ノ豫備ヲ用キテ締結セバ回轉ヲ減ジテ航海スルコトヲ得可シ又「トムソン」氏ノ「カツアリンク」ヲ備品トシテ有スルトキハ之ニ依テ締結セバ最モ安全ニ一時的使用ニ應ズルコトヲ得可シ

(4) 同轉表示器アリ午後8時ニ79650ヲ示セリ今汽機ノ回轉數毎分76ナルトキハ同器ガ次ニ09532ヲ示ス時刻如何

解  $\frac{100000 - 79650 + 9532}{76} = 393.18$  分 = 6時33.18分

∴ 6時33.18分 - (12時 - 8時) = 2時33.18分

即チ翌日午前 2時33分 10.8秒 答

(5) 汽罐烟管ノ外徑  $3\frac{1}{4}$ 吋内徑ハ其ノ $\frac{9}{10}$ ニシテ兩管板間ニ於ケル長6呎3吋ナリ今烟管ノ放熱面積ハ火床面積ニ對シ32倍ナリトセバ烟管ノ孔ノ面積ハ火床面積ニ對シ如何ナル割合トナルカ

解  $3\frac{1}{4} \times 3.1416 \times 75 : \left( 3\frac{1}{4} \times \frac{9}{10} \right)^2 \times 7854 :: 32 : x$  ヲリ

(3) 或船主同人數ノ海員ノ乗組ニ居ル甲乙二船ニ各々同金額ノ特別賞與ヲ分配セシニ甲船ノ第一ノ海員ニハ50圓ヲ與ヘ次第ニ25圓宛ヲ増加スル様ニナシ又乙船ノ第一ノ海員ニハ70圓ヲ與ヘ次第ニ15圓宛増加スル様ニナシタリト云フ然ラバ各船ニ與ヘタル金高及各船ノ海員數ヲ求メヨ

解  $S = \text{金高}$ ,  $n = \text{海員數トセバ}$   $S = \frac{n}{2} \{2a + (n-1)d\}$  式ニテ甲

船ニテハ  $a = 50$ ,  $d = 25$ ; 乙船ニテハ  $a = 70$ ,  $d = 15$  ナリ 故ニ  $\frac{n}{2}$

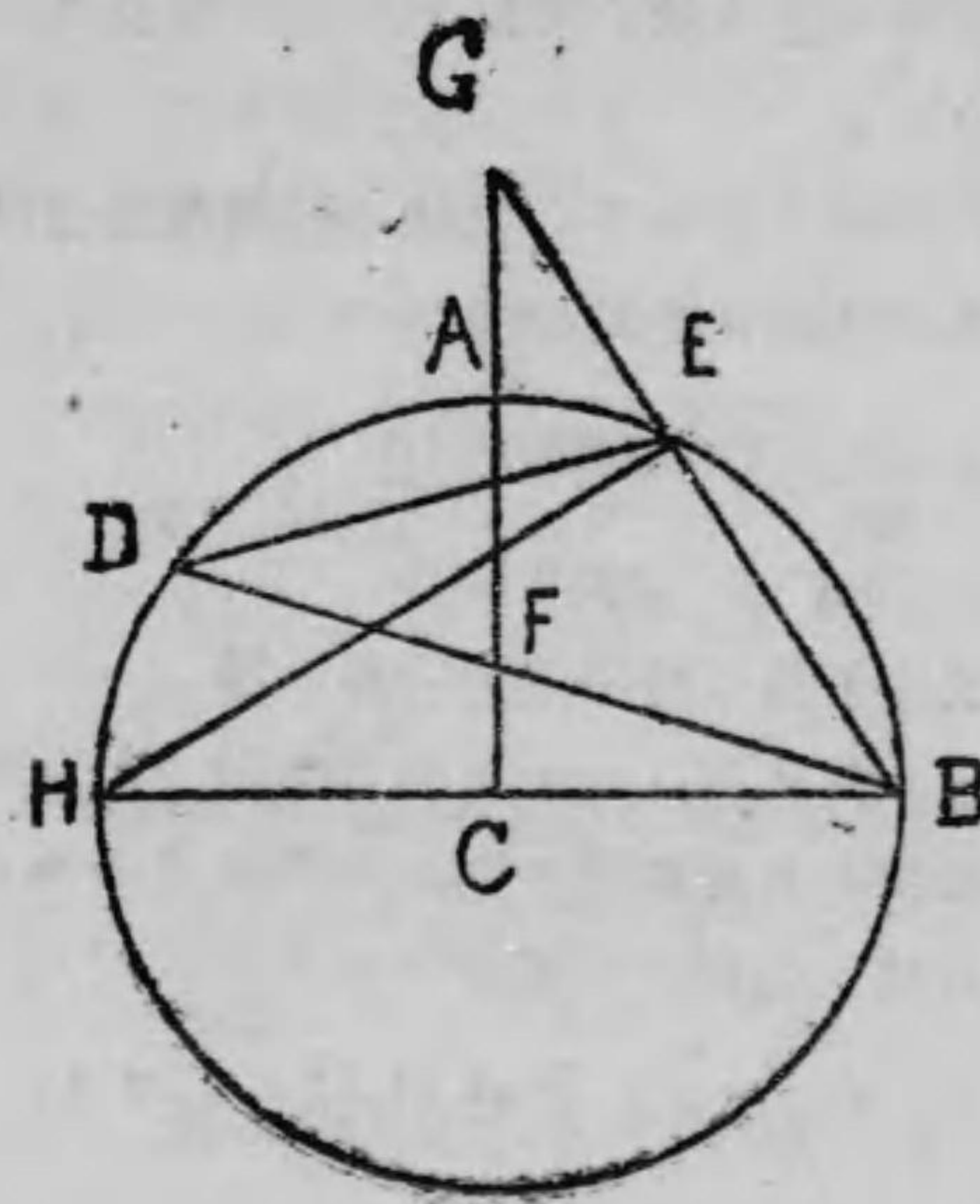
$$\left\{2 \times 50 + (n-1) \times 25\right\} = \frac{n}{2} \left\{2 \times 70 + (n-1) \times 15\right\} \text{ ナル式ヲ得ベシ}$$

變化セバ  $100 + 25(n-1) = 140 + 15(n-1)$

$10(n-1) = 40$ ,  $n-1 = 4$ ,  $n = 5$  人 答

$$S = \frac{5}{2} \left\{2 \times 50 + 4 \times 25\right\} = \frac{5}{2} (200) = 500 \text{ 圓 答}$$

同 幾 何



CAトCEニハ互ニ垂直ナル一ツノ圓ノ半徑ニシテ DE ハ任意ノ弦ナリ而シテ BD, BE 若クハ其延長線ガ AC 若クハ其延長線ト F 及 G ニ於テ交ハル時ハ  $\triangle BFG, BDE$  ハ相似ナルコトヲ證セヨ

[證明]

$\triangle BDE, \triangle BGF$  = 於テ角  $\angle DBG$  ハ共有ナリ, 今 BC ノ延長ト圓週トノ會點ヲ H トセバ BH ハ C 圓ノ直徑ナリ,

$$x = \frac{3\frac{1}{4} \times \frac{9}{10} \times 3\frac{1}{4} \times \frac{9}{10} \times .7854 \times 32}{3\frac{1}{4} \times 3.1416 \times 75} = .2808 \text{ 倍 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1)  $x^4 - 1$ , ト  $x^4 + x^3 + 2x^2 + x + 1$ , トノ最小公倍數ヲ求メヨ

解  $x^4 - 1 = (x-1)(x+1)(x^2+1)$ , 此因子ノ内ニテ  $(x^2+1)$  ノミガ第二數ヲ除去シ得ベキコトヲ見ルベシ即チ

$x^4 + x^3 + 2x^2 + x + 1 = (x^2+1)(x^2+x+1)$ , ナルヲ以テ此二式ノ最大公約數即 G.C.M. =  $x^2+1$  ニシテ最小公倍數即 L.C.M. = "

$$"(x^2+1)(x-1)(x+1)(x^2+x+1) \text{ 答}$$

(2) 或船ノ船室ノ床ノ面積ハ 875 平方呎ナリ而シテ一方ノ壁ノ面積ハ 300 平方呎ニシテ之ニ隣レル壁ノ面積ハ 420 平方呎ナリト云フ此船室ノ幅, 長, 高, 各如何

解  $x = \text{幅}$ ,  $y = \text{長}$ ,  $z = \text{高}$ , ニテ表サシムレバ

$$xy = 875, \quad xz = 420, \quad yz = 300 \text{ ナリ故ニ}$$

$$x^2 y^2 z^2 = 875 \times 420 \times 300 = (5^3 \times 7) \times (7 \times 5 \times 3 \times 2^2) \times (3 \times 5^2 \times 2^2)$$

$$xyz = \sqrt{(5^3)^2 \times 7^2 \times 3^2 \times (2^2)^2} = \pm 5^3 \times 7 \times 3 \times 2^2,$$


$$z = 3 \times 2^2 = 12 \text{ 但シ負數ハ採用セズ}$$

$$y = 5^2 = 25 \text{ 答}$$

$$x = 5 \times 7 = 35$$

HEヲ結ベバ  $\angle HEB$  ハ直角ナリ、故ニ直角三角形  $GCB$  ト  $\triangle HEB$  トニ於テ同角  $CBE$  ノ餘角ナルヲ以テ  $\angle BHE = \angle BGC$  ナリ、又同弧  $EB$  ノ上ニ立ツヲ以テ  $\angle BDE = \angle BHE$  ナリ、故ニ  $\angle BGC = \angle BDE$  ナリ、二角相等シキヲ以テ  $\triangle BGF$   $\triangle BDE$  ナリ

(2) 直線  $AB$  ヲ  $C$  ニテ二等分シ  $D$  ニテ任意ニ分ツトキ  $\overline{AD}^2 + \overline{BD}^2 = \overline{AC}^2 + 2\overline{CD}^2$  ナルコトヲ證セヨ

解   $\overline{AD} = \overline{AC} + \overline{CD}$ ,  $\overline{BD} = \overline{BC} - \overline{CD}$ ,  $\overline{AC} - \overline{CD}$ , 故ニ  $\overline{AD}^2 + \overline{BD}^2 = (\overline{AC} + \overline{CD})^2 + (\overline{AC} - \overline{CD})^2 = 2\overline{AC}^2 + 2\overline{CD}^2$ .

(第一日午後二時間)

物理 力學

(1) 身體ガ淡水ヨリモ海水ニ於テ浮ビ易キハ何故ナルカ

解 凡テ物體ヲ液體中ニ浮バシムレバ其沈ミタル部分ノ容積ニ對スル液ノ重量ハ常ニ物體ノ重量ニ等シキガ故ニ液ノ重量大ナレバ物體ノ沈下量モ亦減少スベシ此理ニヨリ淡水ノ比重ヲ1トスレバ海水ノ比重ハ約1.024ニ當ルガ故ニ海中ニ浮ブトキハ排水量少ク浮ビ易キ所以ナリ

(2) 夏驟雨ノ來ル前ハ蒸シ熱ク驟雨ノ後ハ涼シク感ズルハ何故ナルカ

解 驟雨ノ來ル前ハ究氣中ノ水蒸汽漸ク凝縮シテ細雨ヲ含ム濃雲トナリテ中天ニ懸ルガ故ニ此際氣化ノ潛熱ヲ放出シ地面及地上諸物體ノ輻射熱ノ放散ヲ妨グ之レ蒸シ熱ク感ズル理由ナリ驟雨ノ後ハ地上ヲ潤シタル雨水ハ四邊ヨリ其蒸發熱ヲ吸收シ再ビ水蒸汽トナリテ去ルヲ以テ雨後涼味ヲ感ズル所以ナリ

(3) 磁針ノ近クニ鐵又ハ電流ノ通セル銅線アルトキハ磁針ハ正シキ方向ヲ指サマルハ何故ナルカ

解 磁針ノ近傍ニ鐵片ヲ置クトキハ磁氣感應ニヨリ鐵片ハ一ノ磁石トナリ互ニ作用スルガ故ニ磁針ノ方向ハ偏倚ス可ク又電流ヲ通シタル銅線ノ周圍ニハ磁場ヲ生ズルガ故ニ其磁場内ニ磁針ヲ置ケバ其磁場ノ働キヲ受クルヲ以テ同様ニ偏倚スルモノナリ

(第二日午前三時間半)

鐵關術

(1) 電路ニ於ケル「スパーク」トハ如何ナルコトヲ云フカ又是ガ爲メ如何ナル危險ヲ生ズルコトアルカ

解 「スパーク」ノ起ル場合ハ電路ヲ絶テタルトキ短絡ノトキ刷子ノ接觸不良ナルトキ及ビ中和軸ニ非ラザル位置ニ在ル時等ニシテ第一ノ電路ヲ絶テタル場合ハ必ズ自己誘導作用ノ爲ニ電流ハ絶テタル部分ノ空氣ヲ通シテ流過セントシ抵抗ノ高キ空氣ヲ熱シ電火ヲ發ス故ニ電路ヲ斷ツトキニハ接斷器及其附近ノ物體ヲ燒損スルノ憂ヒアリ又刷子ニオケル電火モ略同様ニシテ「スパーク」ヲ發スルトキハ無益ニ電氣「エネルギー」ヲ電火トシ散逸セシムルノミナラズ變向片ヲ燒損シ接着面ヲ不良ナラシムルヲ以テ益々電火ヲ増發セシムル害アリ

(2) 螺旋推進器ノ二翅折損セル爲メ之ヲ新換スル場合ニ原ノ心距ニ依リ新翅ニ螺釘孔ヲけガク方法ヲ述ベヨ

解 折損シタル翅ノ取付部殘レルトキハ其體トノ接着部ニ位置ヲ定メテ厚紙ヲ置キ其大サ及螺釘孔ヲ寫シ然ル後新翅ノ同位置ニ厚紙ヲ當テ寫セル螺釘ノ中心ヲ移シ畫キ其中心ニ基キ孔ヲ穿テバ

同一心距ヲ有スル翅トシテ取付ルコトヲ得可シ若シ折損シタル翅無効ナルトキハ殘餘ノ翅一枚ヲ取外シ其面ニ穿テル孔ヲ前同様ノ手續ニヨリ行フモ可ナリ

(3) 石炭ノ自然燃焼ト瓦斯爆發トノ區別及是等ニ對スル注意ヲ述ヘ

石炭ノ自然燃焼トハ凡テ石炭ヲ大氣中ニ置クトキハ石炭ノ酸素吸收作用ニヨリ絶エズ輕微ナル酸化ヲ生シ其酸化作用ハ漸次ニ熱ヲ伴ヒ溫度上昇ト共ニ其作用甚シク漸次石炭龜裂スルニ至レバ尙働キ増大スルガ故ニ溫度上昇シテ石炭中ニ含有スル硫黃ノ燃焼溫度ニ達スレバ發火スルニ至ルモノナリ然レドモ其作用ハ溫潤セルトキ又ハ汽鐘ヨリノ熱ヲ甚シク受クルトキ大ナルモノトス

瓦斯爆發ハ同上酸化作用ノ行ハル、場合ニ溫度上昇スルニ從ヒ石炭中ノ炭化水素瓦斯ハ遊離シテ炭庫ノ上部ニ集リ其量空氣十ニ對シ瓦斯一ノ割合前後ノトキ上記ノ自然燃焼ニ依ルカ採火ヲ持行クカ其他ノ火氣ニ接スルトキハ甚シキ爆發ヲ生ズルモノニシテ平常炭庫ノ蓋ヲ除去スレバ空氣ヨリ輕キ該瓦斯ハ自由ニ散逸シテ危險ナキモノナリ

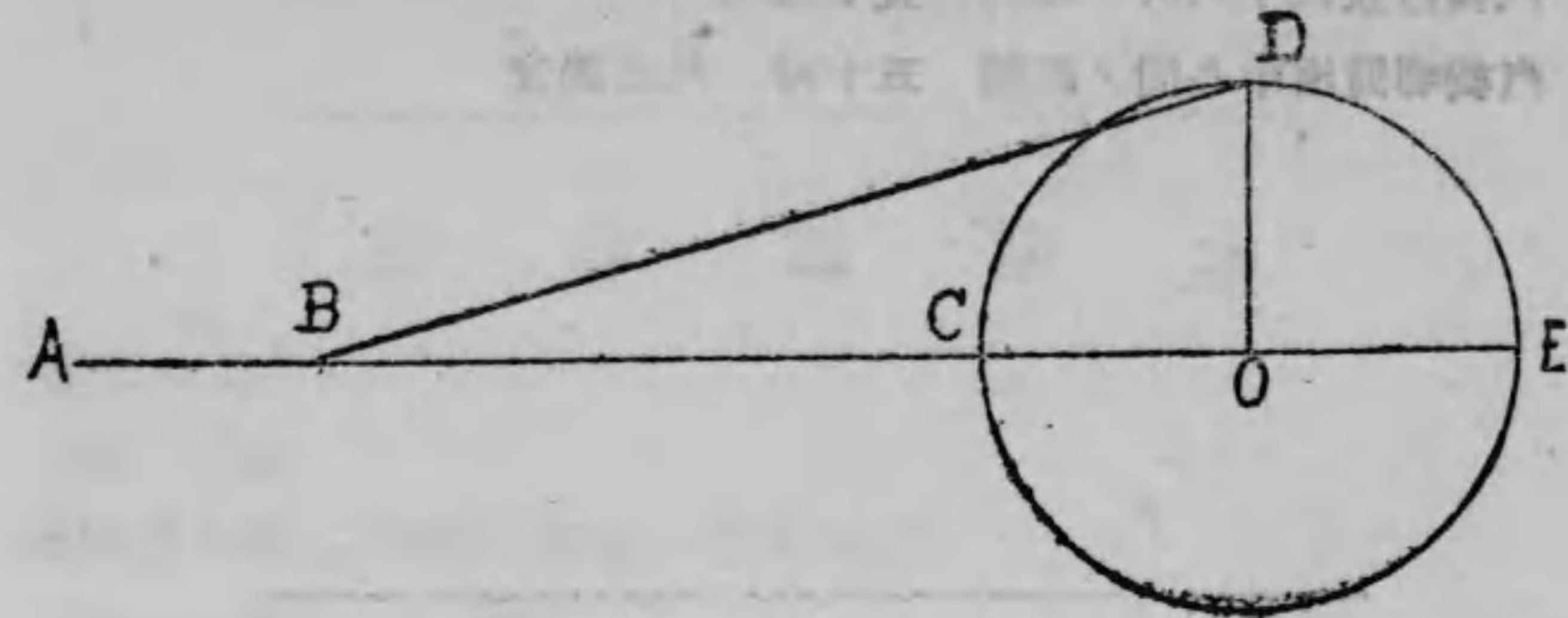
(4) 三聯成汽機アリ實馬力1850一晝夜ノ石炭消費高25噸ニシテ機關ノ効率14%ナリトセバ石炭一封度ノ出セル熱位如何

解 xヲ求ムル熱量トスレバ

$$\frac{25 \times 2240}{24 \times 60} \times x \times \frac{14}{100} \times 778 = 1850 \times 33000 \quad \text{ヨリ}$$

$$x = \frac{1850 \times 33000 \times 24 \times 60 \times 100}{25 \times 2240 \times 14 \times 778} = \underline{\underline{14412.96}} \text{熱位}$$

(5) 汽機アリ接續鋸ト曲拐腕トノ比ハ5:1ニシテ曲拐腕ガ水平ノ位置ニ達スルトキ吸鑄上ノ壓力4200封度ナリトセバ接續鋸ニ沿ヒ曲拐栓ニ加ハル壓力及導板ニ於ケル壓力如何



題意ニヨリ  $BD : DO :: 5 : 1$

$$\therefore B : DO : BO :: 5 : 1 : \sqrt{5^2 - 1^2}$$

而シテ吸鑄上ニ加ハル總壓ハ  $BO$ ニ比例シ

導板上ニ ” ”  $DO$  ”

曲拐栓ニ ” ”  $BD$ ニ比例スルガ故ニ

導板上ニ加ハル壓力ハ

$$\sqrt{5^2 - 1^2} : 1 :: 4200 ; x \quad \text{ヨリ}$$

$$x = \frac{4200}{\sqrt{24}} = \frac{4200}{\sqrt{24}} \times \frac{\sqrt{24}}{\sqrt{24}} = \frac{4200}{24} \times \sqrt{24} = \frac{4200}{24} \times 4.8989 = \underline{\underline{857.32}} \text{封度}$$

曲拐栓上ニ加ハル壓力ハ

$$857.32 \times 5 = \underline{\underline{4286.6}} \text{封度}$$



(第三日午前三時間半)

製 圖

唧筒横斷ノ圖 側面及平面

汽機行長三十八吋 唧筒行長十九吋

汽機唧筒兩中心間ノ距離 五十吋 尺度適宜



# 大正十年十月執行

## 三 等 機 關 士

(午前二時間半)

國 語

冷氣器ノ掃除及修繕ヲ船主ヘ申出ル文

數 學 算 術

(1)  $13 \times 0.3 - (16 - 7) \times 2.4$  ナ計算セヨ

$$\begin{array}{r}
 \text{解} \quad 135 \quad 16 \\
 \times 0.3 \quad - 7 \\
 \hline
 40.5 \quad 9 \\
 - 21.6 \quad \times 2.4 \\
 \hline
 18.9 \quad 21.6 \quad \underline{18.9} \quad \text{答}
 \end{array}$$

(2) 甲ハ乙ヨリモ 287圓多ク丙ヨリハ 469圓少シト云フ丙ヲ3865圓

トセバ甲ト乙トノ和ハ幾何ナルカ

解  $3865 - 469 = 3396$ 圓..甲,  $3396 - 287 = 3109$ 圓..乙,  $3396 +$

$3109 = 6505$ 圓..甲ト乙トノ和

6505圓 答

(3)  $75000 =$ 如何ナル數ヲ掛クレバ 9トナルカ

解  $9 \div 75000 = \underline{0.00012}$ 答

## 二等機關士

(午前兩科 = テ三時間)

### 國語

油差手不足 = 付一名増員ノコトヲ船主ヘ申出ル文

### 數學算術

(1) 51 = テ割レバ商27剩餘13ヲ得ベキ數ヲ 278 = テ割レバ商及剩餘如何

解  $(27 \times 51 + 13) \div 278 = 5$  答 剩餘ナシ

(2) 軍艦 = 載セタル12吋砲ノ價ハ164800圓ニシテ彈丸93發ヲ放テバ砲身全ク役 = 立タズト云フ今此砲 = 用フル彈丸一發ノ價ヲ1660圓トスルトキハ彈丸一發 = 付凡何程ノ費用ヲ要スル勘定トナルカ

解  $1660 + 164800 \div 93 = 3432$ 圓043強 答

(3) 甲組ト乙組トヲ合スレバ 100人乙組ト丙組トヲ合スレバ93人丙組ト甲組トヲ合スレバ97人ナリト云フ各組ノ人數ヲ問フ

解  $(100 + 93 + 97) \div 2 = 145$ 人..三組ノ和

$145 - 93 = 52$ 人..甲,  $100 - 52 = 48$ 人..乙

$97 - 52 = 45$ 人..丙 答 甲52人 乙48人 丙45人

(午後二時間)

### 機關術

(1) 驗壓器ノ構造及ヒ之ヲ汽罐ニ接續スル汽管ニハ如何ナル裝置ヲ要スルカヲ述ベヨ (解略)

但シ大正九年十二月二等機關士試験問題 (3)ト同一ノ解答 = テ充分ナリトス

(2) 兩口滑辨ハ單口ノモノニ比シ如何ナル利益アルカ

解 兩口滑辨ハ汽給及ヒ廢汽共ニ兩孔ヨリ行フモノナレバ滑辨ノ行長ヲ半減スルコトヲ得ベク從テ摩擦ヲ減スルノ利アリ

(3) 燃燒室背板ヲ少シク傾ケル理由如何

解 燃燒室背板ト後部鏡板トノ距離ガ上部ニ至ルニ從テ廣キトキハ罐水ガ熱セラレテ膨脹シ其容積ヲ増スニ從ヒ上部循環スルコトヲ容易ナラシムモノナリ

## 二等機關士發動機

受験者ナカリシ故解答スヘキ問題ナシ

## 一等機關士

(第一日三時間)

### 國語

乘船中或離島ニ生確シタルトキ友人ヘノ通信

### 數學算術

(1) 甲乙二船各1200噸ノ荷物ヲ積載シ或港ヲ出帆シ途中共ニ某港ニ立寄り甲ハ更ニ若干噸ノ荷物ヲ積込ミ乙ハ甲ノ積込ミタルヨリモ100噸少ナキ荷物ヲ陸揚ケセリ從テ現在荷物ノ噸數甲ハ乙ノ1.5倍ニナレリト云フ兩船ガ某港ニテ積込ミ及陸揚ケシタル荷物ノ噸數如何

解 現在乙ノ噸數ヲ1トスレバ甲乙ノ和ハ $1 + 1.5 = 2.5$

故ニ  $(1200 \times 2 + 100) \div 2.5 = 1000$ 噸..乙現在噸數

$1200 - 1000 = 200$ 噸..乙ノ陸揚ケシタル噸數

$200 + 100 = 300$ 噸..甲ノ積込ミタル噸數

答 甲 300噸 乙 200噸

(2) 或船貨物ニ其原價ト其 2割ニ當ル見越利益トノ和ヲ保險金額トシテ某海上保險會社ニ保險ヲ附シ其保險料トシテ 840圓支拂ヒタリ而シテ保險料ノ歩合ハ 3½%ナリ然ラバ貨物ノ原價幾何ナルカ  
解 原價ヲ 1トスレバ保險金額ハ 1.2

$$840 \div (1.2 \times 0.035) = 20000 \text{圓 答}$$

(3) 汽船アリ船底破損ノ爲メ海水浸入セリ今之ヲ盡ク排除センニ 8臺ノ唧筒ヲ用フレバ 4時間ヲ要シ10臺ノ唧筒ヲ用フレバ 3時間ヲ要スト云フ然ラバ之ヲ 2時間ニテ盡ク排除センニハ幾臺ノ唧筒ヲ要スルカ 但シ海水ハ一定ノ速力ニテ浸入スルモノトス

解 既ニ浸入シタル海水量ヲ 1トスレバ 8臺ニテ 1時間ニ排出スル

水量ハ  $\frac{1}{4}$ ト 1時間ニ浸入スル水量トノ和ニシテ 10臺ニテハ 1時間ニ排出スル水量ハ  $\frac{1}{3}$ ト 1時間ニ浸入スル水量トノ和ナリ故ニ  $10 - 8 = 2$ 臺ニテハ 1時間ニ  $\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ ヲ排出ス故ニ  $\frac{1}{12} \div 2$

$$= \frac{1}{24} \dots \dots 1 \text{臺} 1 \text{時間ノ排出量}$$

$$\frac{1}{24} \times 8 \times 4 - 1 = \frac{1}{3} \dots \dots 4 \text{時間ニ於ケル浸入量}$$

$$\frac{1}{3} \times \frac{2}{4} = \frac{1}{6} \dots \dots 2 \text{時間ニ於ケル浸入量}$$

$$(1 + \frac{1}{6}) \div (\frac{1}{24} \times 2) = 14 \text{臺 答}$$

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 吸錐錐ノ衛帶ニ漏洩アルハ普通如何ナル場合ナルカ又之ヲ矯正センニハ如何ナル修理ヲ要スルカ

解 「ガイド」ノ摩擦或ハ進力受臺ノ摩擦ノ爲メ吸錐錐カ中心ヲ保ツコト能ハサル場合ニハ如何程良質ノ衛帶ヲ再々取替ヘルモ無効ナルモノニシテ之等ヲ完全ニ爲ストキ衛帶ハ輕ク締メ置クモ溢リニ漏洩スルモノニ非ズ又少シ漏洩スル程度ノモノハ吸錐錐ヲ密ハシテ油ノ代用トナリ却テ良結果トナルナリ

(2) 汽機前進ノ場合ト後退ノ場合ニ於テ推進力ニ如何ナル差アルカ又其理由ハ如何 (解略)

注意 但シ本題ハ船舶カ静止シツ、アル場合ニ前進或ハ後退ニ機關ニ同量ノ蒸氣ヲ使用シテ回轉シタルモノトシテ考ヘ又或時間内前進或ハ後退ニ機關ヲ回轉シタルモノトシテ考ヘルトキハ容易ニ解決シ得ルモノニシテ同量ノ蒸氣ヲ使用シタルモノトセバ馬力モ同一ナラサル可カラズ而シテ「馬力 + 船速 = 推進力」ナル關係ヨリ論及スルヲ得ベシ但シ推進器カ前進ト後退トニ回轉スル場合ニ其効力ニ差アルコト、後退ノ場合ニハ推進器ニヨリテ攪亂セラレタル水ハ船體ニ抵抗ヲ來スコト、ヲ忘ル可カラズ

(3) 水管式汽機ノ一種ニ付其構造ノ概要ヲ述ベヨ (解略)

(4) 汽船アリ發船當時汽機ニ清水 55噸ヲ有シタルニ給水ニ海水密度ノ  $\frac{1}{12}$ ニ等シキ鹽分ヲ含ミタル爲メ船港ノトキ機水ノ鹽分ハ海水密度ノ 2.2倍ニ達シタリト云フ航海中幾許ノ水ヲ蒸發セルカ

解  $55 \times 2.2 + \frac{1}{12} = 1452 \text{噸 答}$

(5) 攝氏寒暖計ニテ零度以下十五度ナルトキハ華氏及列氏ニテハ何

度ナルカ

解 華氏 = 換算スレバ

$$32 - 15 \times \frac{9}{5} = 5 \text{度} \quad \underline{\text{華氏 5 度}}$$

又列氏 = 換算スレバ

$$15 \times \frac{4}{5} = 12 \text{度} \quad \underline{\text{列氏零度以下 12 度}}$$

注意 本題ノ如キハ少シ落付イテ考フル時ハ至テ簡單ニシテ且平易ノ問題ナレドモ間違ヒ易キ故最終答ヲ書ク際十分ナル注意ヲ要ス今迄機關算法ニ於テ不合格トナリシ者ヲ見ルニ其問題ガ困難ニシテ何程考ヘテモ出來ザリシト云フ様ナ例ハ殆ント稀ニシテ多クノ受験者先ヅ己レノ學力ヲ略ホ自覺シ又教師ニ謀リテ後試験ヲ受クルモノナレバ夫レ迄ニ一通リハ修得シ居ルモノナレドモ毎月ノ試験ニ於テ合格者ノ少ナキハ寔ニ不思議トモ云フ可キ程ニシテ本年度ニ於ケル今日迄ノ問題ハ頗ル平易ナルモノノミニシテ殊ニ往年ト異ナリ滿點制度ニ非ザル故受験者ニ對シテハ甚ダ有利ナルニ推ラス成績不良ナルハ平素不注意ナル勉強ノ仕方ニ歸因スルモノナラン本題ニ於テモ不合格ノ原因トナリシ者多シト聞及ベリ大ニ注意ヲ要ス

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

#### 數 學 代 數

(1)  $a, b, c$  ガ比例ヲナストキハ、

$$ma + nb : pa + qb = mb + nc : pb + qc \quad \text{ナルコトヲ證セヨ}$$

$$\text{解} \quad \frac{a}{b} = \frac{b}{c} \quad \therefore \frac{ma}{mb} = \frac{nb}{nc}, \quad \frac{ma}{mb} = \frac{nb}{nc}, \quad \frac{ma+nb}{nb} = \frac{mb+nc}{nc}$$

$$\frac{ma+nb}{mb+nc} = \frac{nb}{nc} = \frac{b}{c} \quad \text{同様} = \frac{pa+qb}{pb+qc} = \frac{b}{c}$$

$$\therefore \frac{ma+nb}{mb+nc} = \frac{pa+qb}{pb+qc} \quad \therefore ma+nb : pa+qb = mb+nc : pb+qc$$

(2) 1 噸 100 封度入ノ石炭ヲ積上ケタルニ最モ下段ニハ 27 噸其上ニハ 25 噸ト云フ如ク 2 噸宛減少シ最上段ニハ 7 噸アリト云フ然ラバ積上ケタル石炭ノ重サハ何噸何封度ナルカ

$$\text{解} \quad n \text{ 噸段數トスレバ } \frac{n}{2} (7+27) = \frac{n}{2} \{ 2 \times 7 + 2(n-1) \}$$

$$\text{之ヲ解クトキハ } n = 11, \quad \frac{11}{2} (7+27) = 187 \dots \text{噸ノ總數}$$

$$100 \text{ 封度} \times 187 = 18700 \text{ 封度} = 8 \text{ 噸 } 780 \text{ 封度} \quad \text{答}$$

(3) 甲港ヨリ乙港ヘ向ヘル汽船アリ出帆後 42 海里ヲ航シタルトキ機關ニ故障ヲ生ジタルタメ初メノ速力ノ  $\frac{1}{3}$  ナ減セシニヨリ豫定時間ヨリ 3 時間 15 分延着セリ若シ出帆シテヨリ 5 時間後ニ故障起リタランニハ前ヨリモ 45 分早く着スルコトヲ得ベシト云フ甲乙二港間ノ距離幾海里ナルカ

解  $x$  ナ兩港間ノ距離  $y$  ナ初メノ速力トスレバ

$$\frac{x}{y} = \frac{42}{y} + \frac{x-42}{\frac{2}{3}y} - 3\frac{1}{4} \dots (1)$$

$$5 + \frac{x-5y}{\frac{2}{3}y} = \frac{42}{y} + \frac{x-42}{\frac{2}{3}y} - \frac{3}{4} \dots (2)$$

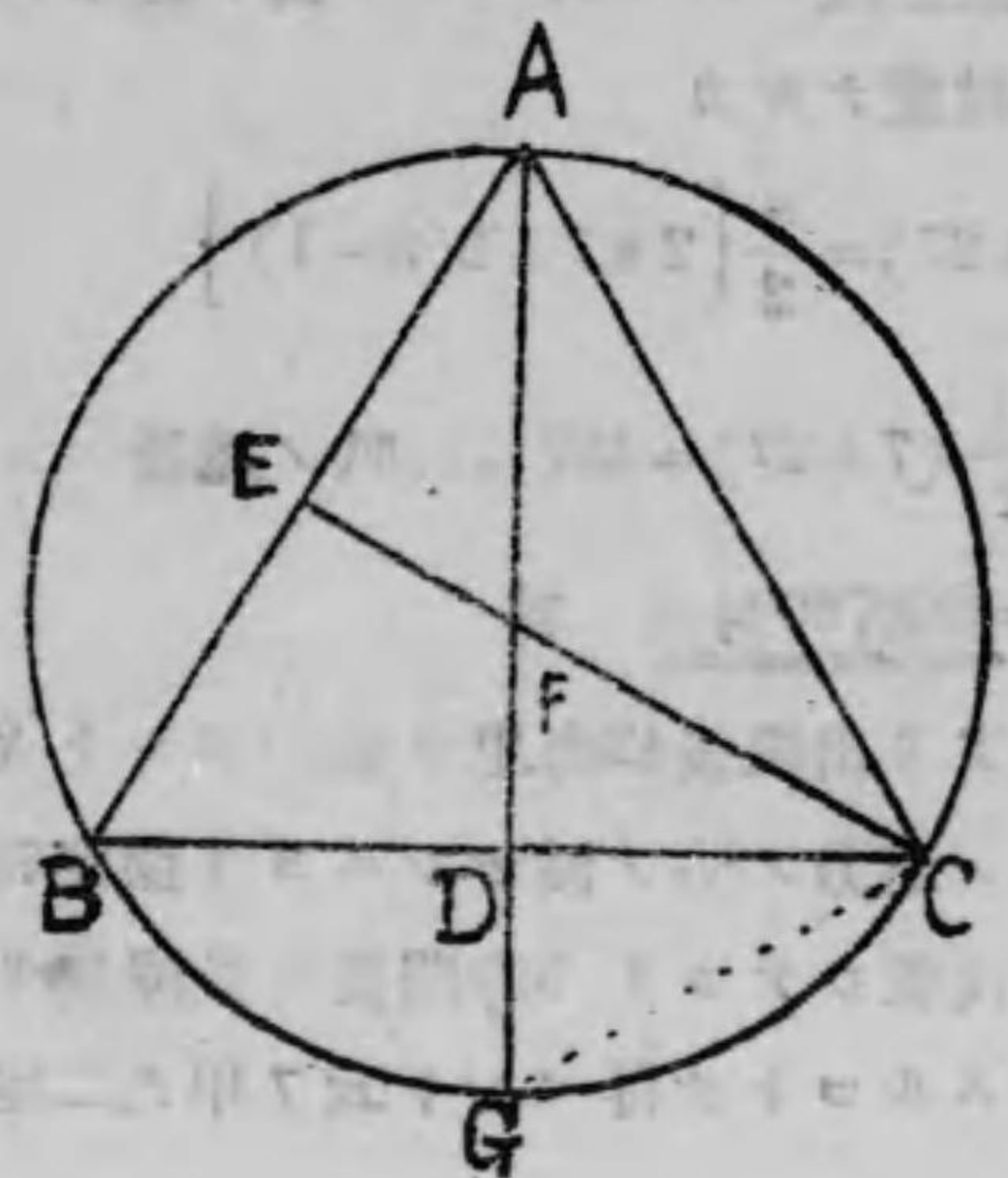
(2) 式ヲ解クトキハ  $\frac{10}{3}y + x - 5y = 28 + x - 42 - \frac{1}{2}y$

$y = 12$ , 之ヲ(1)ニ代入スレバ  $x = 120$  溼 答

同 幾何

(1) 三角形ノ垂線ノ足ハ垂線ガ外接圓ニ會スル點ト垂心トノ中點ニアルコトヲ證セヨ

解



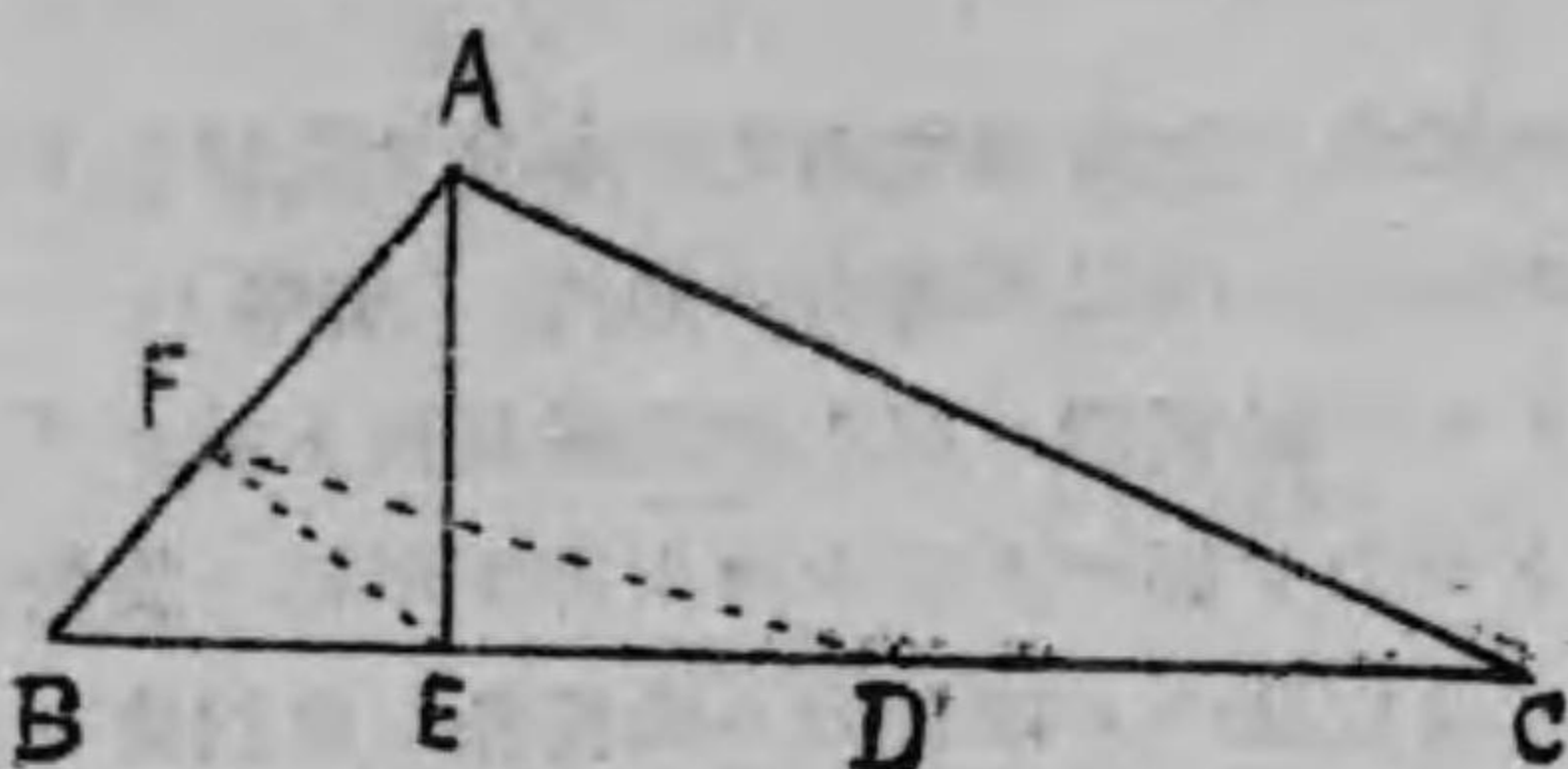
$\triangle ABC$ ニ於テ  $AD, CE$  ナソレツレ  $BC, AB$ ニ垂線ナリトスルトキハ其交點  $F$  ハ垂心ナリ  $FD$  ナ延長シテ外接圓ト  $G$ ニ於テ交ラシムルトキハ  $FD = DG$

[證明]  $\triangle AEF, \triangle CFD$ ニ於テ  $\angle AEF = \angle FDC, \angle AFE = \angle C$   $FD \therefore \angle EAF = \angle FCD$  又  $\angle EAF$ ト  $\angle GCD$ ハ同シ弓形ニ於ケル角ナルヲ以テ相等シ  $\therefore \triangle CDF, \triangle CDG$ ニ於テ  $\angle FCD = \angle G$

$CD$  又  $\angle CDF = \angle CDG \therefore$  此ニツノ三角形ハ全ク相等シ  $\therefore FD = DG$

(2) 三角形  $ABC$ ニ於テ底角  $B$ ガ他ノ底角  $C$ ノ2倍ナルトキハ底邊ノ中點ト高サノ足トノ距離ハ  $AB$ ノ半分ナルコトヲ證セヨ

解  $\angle ABC$ ニ於テ  $\angle B = 2\angle C$ トシ  $AE \perp BC, D$ ヲ  $BC$ ノ中點トスルトキハ  $ED = \frac{1}{2}AB$



[證明]  $AB$ ノ中點ヲ  $F$ トシ  $EF, DF$ ヲ結付ビクルトキハ  $AC \parallel FD \therefore \angle C = \angle FDE$   $F$ ハ直角三角形  $ABE$ ノ斜邊ノ中點ナルヲ

以テ  $FB = FE \angle B = \angle FEB \therefore \angle FEB = 2\angle C = 2\angle FDE \therefore \angle EFD = \angle FDE, FE = ED, FB = FD, \therefore ED = \frac{1}{2}AB$

(第一日午後二時間)

物理 力學

(1) 強熱セル金屬板上ニホヲ滴下スルトキハ球狀態ヲ呈スル理由ヲ説明セヨ

解 水滴カ強熱セラレタル金屬板上ニ接スルキ熱度高キ爲メニ直チニ水滴ノ下面ニ蒸氣ヲ生ジ水滴ノ金屬板ニ接スルコトヲ防スル爲メ球狀トナリ轉々シツ、全部ガ氣化スルニ至ルベシ

(2) 某海ノ最深所ハ 3485 呎ナリト云フ此ノ海底ニ於ケル壓力ノ強サ如何ナルカ 但シ面積ノ單位ヲ平方呎トシ力ノ單位ヲ噸封度ニテ示セ

解  $\frac{3485}{2.305} \times 144 \div 2240 = 97$ 噸 438 封度

(3) 厚サ相等シキ鐵罐ト銅罐トニテ水ヲ煮沸スルニ鐵罐ニテ煮沸スルコト銅罐ヨリモ遅キハ何故ナルカ

解 銅ハ鐵ヨリモ熱ノ良導體ナル故ニ熱ヲ直チニ水ニ傳フルモ鐵罐ニアリテハ熱ヲ傳フルコト少キ故煮沸スルコト遅シ

(第二日午前三時間三十分)

機關術

(1) 鑄鋼ヲ曲拐ニ使用スル場合ニハ普通知何ナル部分ヲ造付ケトナシ如何ナル部分ヲ取付ケニナスカ又其理由ハ如何 (解略)

但シ本題ノ理由トシテハ車軸製造ニ關スル造船規程ト並ニ「曲拐栓ト車軸トハ其受クル力ガ異ナリ居ルコト即チ車軸ハ旋捻力ヲ受クル爲メ軸鏑及ビ曲拐肘トノ取付方ハ曲拐栓ト曲拐肘トノ取付ケトハ異ナル可キコト」ヲ上手ニ記サレヨ

(2) 炭酸瓦斯ヲ使用スル製氷機ノ原理ヲ説明セヨ

解 炭酸瓦斯ヲ壓縮スルハ容易ニ液化スルモノニシテ其際熱ヲ生スルモノナレバ其液化セラレタルモノヲ冷氣器ニ導キテ普通溫度ニ冷却シ然ル後之ヲ氣化セシムルトキハ液化ノトキト反對ニ多量ノ潜熱ヲ要シ其多量ノ熱ヲ外部ヨリ奪ヒ去ルニヨリ外部ハ著シク冷却セラル、モノナリ製氷機ハ此原理ヲ應用セシモノナリ

(3) 汽筒ノ經ヨリ少シク短キ鐵棒ヲ用ヒテ汽筒ノ經ヲ正確ニ測ル方法ヲ述ベヨ

解 汽筒内徑ヲ完全ニ計ルハ却々困難ニシテ先ヅ内徑ヨリ少シク短カキ鐵棒ヲ作り汽筒内ノ或ル一點ニ一端ヲ動かカス様押ヘツケ地端ヲ左右ニ移動セバ其先端ノ觸ル、所ニ痕跡ガ殘ル故ニ此間ヲ二等分シタル點ト最初定メタル點トノ距離ヲ計レバ是レ即チ汽筒ノ真ノ内徑ニシテ斯クノ如クシテ數個所ニテ計リ其徑ヲ知ルベキナリ

但シ此方法ニテ内徑ヲ計ル際ニ最初一點ヲ定メタルトキハ其ノ高サノ所ニ於テ汽筒内面ノ周圍ニ輕ク一線ヲ引クコト必要ナリ故ニ前述ノ方法ニテ鐵棒ノ他端ガ此線ト二個所ニテ切り合フモ

ノト思考スベシ

(4) 行長3呎3吋ノ汽機アリ吸錫上平均ノ壓力32噸ナルトキハ車軸ノ徑如何 但シ車軸每平方吋ノ應力ヲ5000封度トス

解  $\frac{2240 \times 32 \times 39}{3.1416} = 5000 \times \frac{d^3}{5.1}$  ヨリ

$d = \sqrt[3]{\frac{2240 \times 32 \times 39 \times 5.1}{3.1416 \times 5000}} = 9.682$  吋

(5) 汽機アリ實馬力 680ニシテ1時間1馬力ニ付21封度ノ蒸氣ヲ要ス今10時間ノ航海ニ華氏65度ノ循環水1360噸ヲ使用ストセハ排水ノ溫度幾許ナルカ 但シ蒸氣 1封度復水スルトキハ1000封度ノ水ヲ華氏一度温メ得ルモノトス

解  $\frac{680 \times 21 \times 1000 \times 10}{t - 65} = 1360 \times 2240$

ヨリ  $t = 111.875$  度

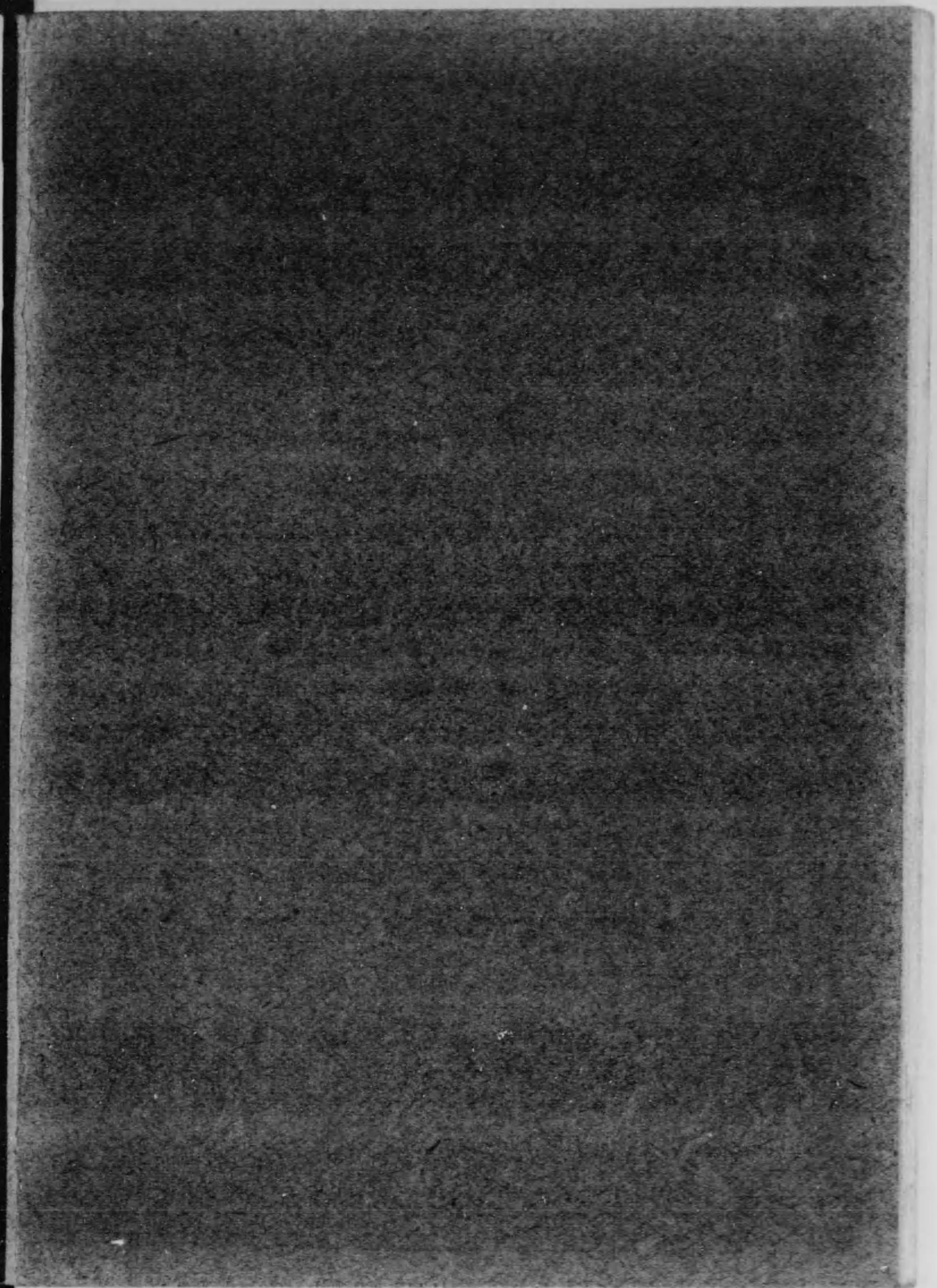
製圖

(第三日午前三時間三十分)

塞汽辨ノ圖 辨徑八吋尺度半形



THE  
LIBRARY OF THE  
MUSEUM OF NATURAL HISTORY  
AND  
ZOOLOGY  
OF THE  
SMITHSONIAN INSTITUTION  
WASHINGTON, D. C.



## 凡 例

本問題は大凡大正九年九月より大正十年八月に至る間の口述試験問題を蒐集したる所に係り、受験者より聴取記録したるものなる故僅少の誤なきを保せず。

本問題集中三四の例外を除き他は一切解答を附せず。是れ受験準備者をして親ら参考書を涉獵し若しくは先輩教師等に就て研鑽するの却つて其實力を養成するに利益ありと信じたるに依る。

## 目 次

	頁
三等機關士ノ部(都合五例、百五十四題).....	一
二等機關士ノ部(都合十三例、三百九十二題)...	九
一等機關士ノ部(都合二十例、六百九十六題)三〇	
機關長ノ部(都合十三例、五百四十六題).....	六六



# 機關部船員 口述試験問題集

## 三等機關士ノ部

### 第一例

- (1) 滑瓣ノ形狀ハ如何、又何ニスルモノカ
- (2) 汽孔ノ幅ト滑瓣ノ「バー」ノ幅トハ何レが大ナルヤ
- (3) 「ラップ」及ヒ「インサイド、ラップ」又ハ「ネカチーフ、ラップ」トハ如何ナルモノカ、又是等ヲ見タルコトアリヤ
- (4) 「リード」トハ如何ナルモノカ、又「リード」ハ如何ナル汽機ニモアルカ
- (5) 水張り點火運轉手續ヲ述ベヨ
- (6) 汽鏡掃除ヲ爲スハ何ノ爲メカ、又其時ニ機關士ハ何ヲ爲スヤ
- (7) 汽竈ノ内部ハ如何ナルニ爲メ成リ居ルヤ、又蒸氣ガ如何ニ働キテ汽機ガ回轉スルヤ
- (8) 機械ノ各接合部ガ檢査ルハ何ノ爲メカ、其燒ケタルトキハ如何ニスルヤ、燒ケテモ差支ナキヤ
- (9) 吸錫ノ構造ヲ述ベ、如何ニシテ汽密ガ保タル、カヲ説明セヨ
- (10) 「ガイド」ノ効用ハ如何

- (11) 進力受臺ノ効用如何
- (12) 進力受臺摩擦シタルコトヲ如何ニシテ知ルヤ
- (13) 荒天中ノ注意箇所
- (14) 「アラスト」管ノ効用如何
- (15) 騰汽ノ際人孔戸ヲ時々締メルハ何故カ
- (16) 機關ガ回轉スレバ如何ニシテ船ハ前方ニ進ムヤ
- (17) 後進ノトキハ何處ニ注意スルヤ
- (18) 安全瓣ハ汽罐ノ何處ニ取付ケラレ、如何ナル効用アルモノカ
- (19) 一ツノ汽罐ニ安全瓣ハ幾箇アリヤ
- (20) 「フアイヤーバー」ガ溶解スルハ如何ナル原因カ
- (21) 安全瓣ヲ吹カシムルハ何故ニ惡シキヤ
- (22) 航海中當直ノ際ハ如何ナル所ニ注意スルヤ
- (23) 「トンネル」内ニ到リシ時ハ何處ニ注意スルヤ
- (24) 給水ハ如何ニシテ補給スルカ
- (25) 驗鹽計ノ構造目盛及ビ使用法如何
- (26) 寒暖計ハ何ニスルモノカ
- (27) 寒暖計ヲ買フトキハ何如ナルモノヲ買フカ何ニテモ宜シキヤ
- (28) 汽罐ノ内ニ這入りシコトアリヤ又其内部ニ如何ナルモノアリヤ
- (29) 「ステー」ノ効用ハ如何
- (30) 曲拐ノ黃銅燒ケタルトキハ如何ニスルヤ
- (31) 導板ハ如何ナル場合ニ燒ケルカ
- (32) 嘴子ノ摺合セヲ爲セ
- (33) 「インサイト、パツス」ヲ使用スル方法ヲ述ベヨ

- (34) 汽力計ト真空計トハ如何ナル相違アリヤ
- (35) 冷汽器ハ何ニスルモノカ
- (26) 給水唧筒破損シタラバ如何ニスルヤ
- (29) 一晝夜ニ石炭ハ何程要スルヤ又給水ハ何程要スルヤ
- (40) 夏ト冬ト機械ノ取扱上ニ異ル所アリヤ
- (41) 機關ヲ停止シテ其日ハ再ビ發動スルコトナキヲ確カムレバ如何ナル事ヲ爲スカ
- (42) 汽壓計ハ何ニスルモノナルカ
- (43) 汽罐室ト汽機室ニ如何ナル「ゲージ」アリヤ
- (44) 冷汽器ニ附屬スル瓣嘴子ハ何々カ、又何處ニ導キアルヤ
- (45) 石炭積入レノ時ノ注意

## 第 二 例

- (1) 汽罐内ニ内管アリヤ、アラバ何々カ
- (2) 汽罐掃除ノ後罐内ニ入ラバ何處ヲ検査スルヤ
- (3) 水ヲ張リテ點火騰汽シテ見ヨ
- (4) 給水内管ノ導キ方ハ如何
- (5) 吸錐ガ汽罐内ニテ汽密ヲ保ツハ如何ナル装置カ
- (6) 滑瓣ハ瓣錐ニ如何様ニ取付ケルカ
- (7) 滑瓣ノ「リード」ヲ左中右ノ三箇所ニ「ウエツザ」ヲ入レテ計リ其量一様ナラザルトキハ如何
- (8) 安全瓣ヲ取外シ検査セヨ、其際ニ何々ニ注意スルヤ
- (9) 安全瓣ノ封鎖トハ何ノ事カ
- (10) 安全瓣ガ今吹き居ルトキ瓣錐上ニ僅カノ力ヲ加フルバ吹き止

△ハ何故カ、高キ壓力ノ蒸氣ガ吹き出サントシテ居ルニ拘ラズ、  
僅カノ力ニヨリ吹き止マルハ不思議ニアラザルカ

- (11) 弁ト弁罫トハ何故ニ別個ニ作り「ピン」ニテ取付ケラル、カ
- (12) 排氣唧筒ハ何ノ爲メニ設ケアルカ
- (13) 「エーヤベツセル」ノ効用ハ如何又夫レニ嘴子ノアルハ何故カ
- (14) 給水唧筒ガ用ヲ爲サザルニ至ルハ何故カ又如何ナル場合カ
- (15) 給水唧筒ノ用ヲ爲サザルハ何故カ
- (16) 主軸受臺ヲ取外シ黃銅ノ摺合セヲ爲シ調整シテ見ヨ
- (17) 鉛線ヲ取リテ適當ナルニ拘ラズ汽機ガ回轉スルトキ音ヲ發スルハ何故カ
- (18) 進力受臺ノ効用
- (19) 進力受臺摩損セバ如何ナル害アリヤ、又其調整ハ如何
- (20) 「プランマー、プロック」ハ何ノ役ヲ爲スモノカ、而シテ如何様ニ締メテアルカ、鉛線ヲ入レテ調整スルカ
- (21) 塞汽弁又ハ安全弁ニ排水嘴子アルハ何故カ
- (22) 航海中汽機汽鐘ニ對シ如何ナル注意ヲ爲スカ
- (23) 「コンバウンド、ゲージ」ハ何ニスルモノカ、低壓收器室ニ取付ケアルハ何ヲ知ル爲メカ
- (24) 吸罫又ハ滑瓣カ漏洩セバ何故ニ害アリヤ
- (25) 吸罫ニ與フル油ト曲拐黃銅等ニ與フル油トハ同一ノモノカ、又軸受ニハ何如ナル油ヲ使用スルカ
- (26) 「ウオーシントン」唧筒ニハ汽管ハ二個アリ、聯成汽機ニモ汽管ハ二個アリ、其大サ同一ナリヤ、又ハ大小ノ差アリヤ、且其理由ヲ述ベヨ

- (27) 入港碇泊後ニ冷汽器ハ何時間位冷却セバ可ナルヤ
- (28) 曲拐ヲ上部ノ中心ニ置ケ
- (29) 「バラストタンク」ノ弁ト「ピルジ」ノ弁ト異ル所アリヤ
- (30) 凡テノ弁ハ滿開シテモ少シク「ハンドル」ヲ戻シ置ク方可ナリト云フハ何故カ

### 第 三 例

- (1) 給水管ニ小孔ヲ生シ漏洩セバ如何ニスルヤ
- (2) 「ハンダ」付ケテスルトキ鹽酸ヲ使用スルハ何故カ
- (6) 蒸氣ガ汽鐘ヨリ出テ再ビ汽鐘ニ戻ル迄ニ如何ナル所ヲ通過スルヤ、又其通路ニハ如何ナルモノアリヤ
- (4) 冷汽器ノ細管ヲ入替エテ見ヨ
- (5) 主注射弁ノ効用ハ如何、若シ此弁無ケレバ船ハ直ニ沈没スルカ
- (6) 「ウオーミング」ハ何ノ爲メニスルカ
- (7) 各唧筒ニ「エーヤ、バルブ」或ハ「ベツト、バルブ」アルハ何ノ目的カ
- (8) 循環唧筒ガ無効ニナリタルトキハ如何ニスルカ
- (9) 「アラスト」ハ何ノ爲メニ設ケラル、ヤ
- (10) 汽鐘掃除ノトキハ如何ナル事ヲ爲スカ
- (11) 亞鉛板ハ何ノ爲ニ吊スカ
- (12) 汽鐘掃除ノ後ニ焚火ノ容易ニナルハ何故カ
- (13) 滑瓣ノ摺合セヲ爲セ
- (14) 吸罫彈環ノ張リ加減ヲ検査セヨ

- (15) 導板ヲ調整セヨ
- (16) 進力受臺ノ摩損ヲ調整セヨ
- (17) 吸錐錐ノ衛帶ヲ取替エヨ
- (18) 汽管「フレンジ」ノ接合部漏洩スルモノヲ取替ヘヨ
- (19) 冷汽器ヲ掃除セヨ
- (20) 補助機ニ導キアル「バルブ」等ノ摺合ヲ行フテ見ヨ
- (21) 火ガきついノハ如何ナル原因カ
- (22) 夏ト冬ト機關汽罐ノ取扱上何レガ容易ナルヤ
- (23) 吸錐彈環ノ漏洩シ居ルハ何ニ依テ知り得ルヤ
- (24) 低壓曲拐ニ疵ノ生ジタルトキハ如何ニスルヤ
- (25) 小支柱ハ何ノ役ヲ爲スモノカ
- (26) 小支柱ハ何レガ損シ易キカ、又如何ニシテ取調アルカ
- (27) 水壓検査ノ際小支柱切損セバ如何ニナルカ
- (28) 小支柱ヲ取替エヨ
- (29) 汽罐底部ハ何故ニ屢々漏洩スルヤ
- (30) 「コーキング」ハ内外何レヨリスルヲ可トスルヤ

#### 第 四 例

- (1) 入渠中ニハ主ニ如何ナル事ヲ爲スカ
- (2) 螺旋軸ヲ抜キ出シテ充分ニ検査セヨ
- (3) 驅水嘴子ヲ摺合シテ見ヨ
- (4) 人孔戸ヲ取付ケテ見ヨ
- (5) 定期検査ヲ受クルニハ如何ナル準備ヲ爲スカ
- (6) 司檢官吏來船セバ如何ニスルカ

- (7) 安全瓣ノ焚キ試シトハ如何
- (8) 「ハンドル」ヲ停止ニ取レバ何故汽機ハ停止スルヤ
- (9) 冷汽器ノ漏洩ヲ如何ニシテ知ルヤ
- (10) 荒天ノトキニ循環唧筒ノ空氣瓣ヲ開クハ何ノ爲メナルヤ
- (11) 十字頭又ハ曲拐等ノ黃銅ガ摩損シタル儘調整セザレバ如何ナル害アリヤ
- (12) 導板ハ如何ナル場合ニヨク働ケルカ
- (13) 曳船ヲ爲シタルトキハ重ニ何處ニ注意スルヤ
- (14) 隔心器ハ高壓ト低壓ト何レガ大ナルヤ
- (15) ヨリ大ナル「プロペラー」ヲ取付クレバ船ノ速力疾クナルカ
- (16) 前進ノトキハ無事ニシテ後退ノトキ機關ニ音ヲ發スルハ何故カ、又衛帶ヨリ蒸氣ノ噴出スルハ何故カ
- (17) 半速力ト微速力ノ時ノ回轉ハ何ヲ目標トシテ塞汽瓣ヲ加減スルカ
- (18) 灰滓ハ凡ソ何割位アルモノカ
- (19) 表面驅水嘴子ト罐底驅水嘴子トノ効用
- (20) 湖川ヲ走ル船ニテ汽罐ニ水ヲ張ル方法ハ如何
- (21) 船尾管ノ構造ヲ説明セヨ
- (22) 「リクナンバイタ」ハ何ノ爲メニアルモノカ
- (23) 「リクナンバイタ」ハ何時取替ヘルカ
- (24) 航海中隔心器錐ガ屈曲シテ汽機ガ停止セバ如何ニスルヤ
- (25) 「ウォーターゲージ」破損シタリ取替ヘテ見ヨ
- (26) 碇泊中ニ曲拐等ヲ磨クノハ唯綺麗ニスル丈ノ目的カ
- (27) 汽管ノ所々ニ屈曲部ノアルハ何ノ爲メカ