

始



321  
123

昭和二、三年度

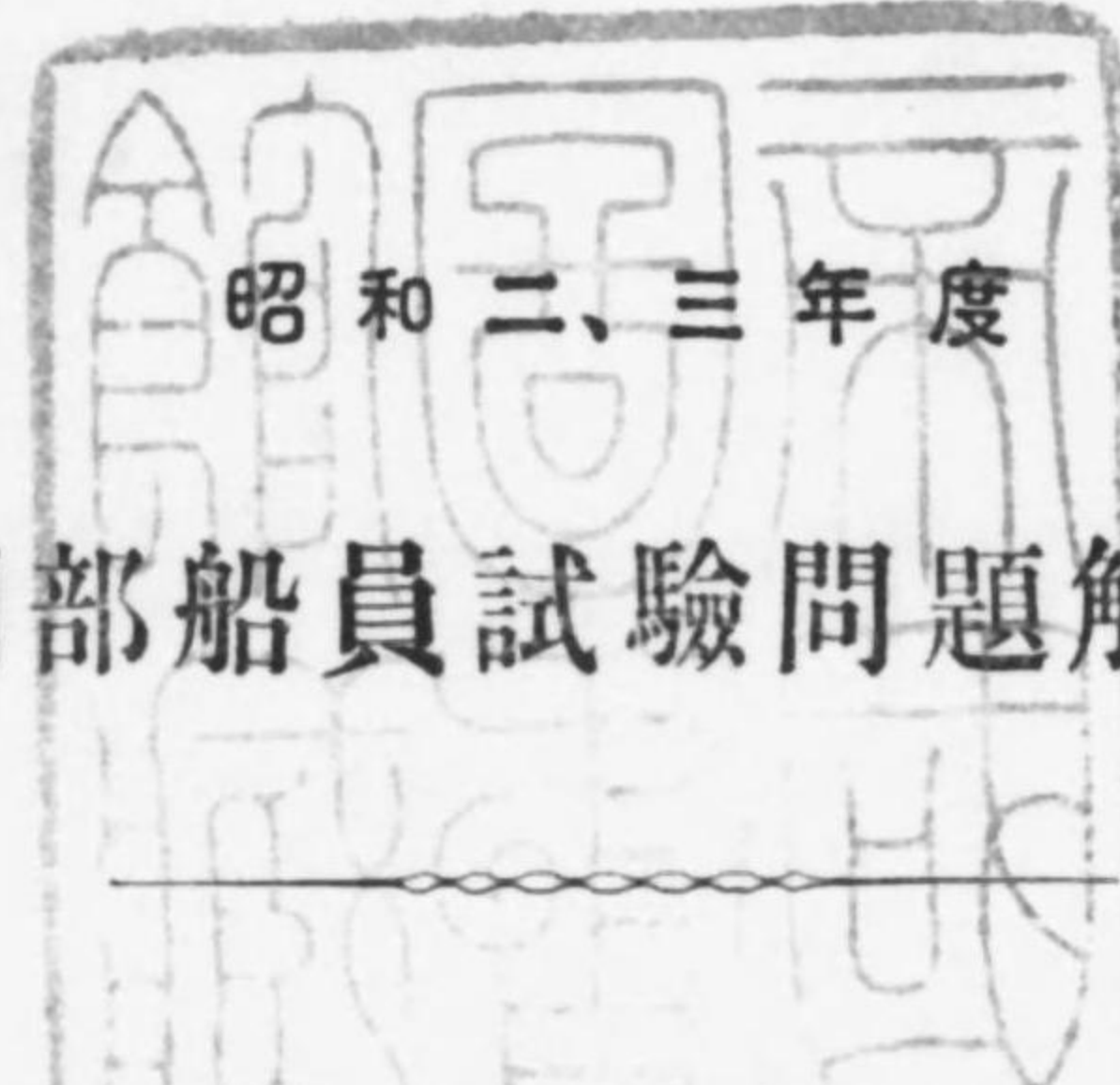
機 關 部 船 員  
試 驗 問 題 解 答 集

日 本 海 員 援 濟 會 編 纂



發 賣 所  
海 文 堂 出 版 部

特 263  
904



昭和 二、三 年度

機關部船員試驗問題解答集

日本海員掖濟會編纂



發 賣 所

海 文 堂 出 版 部

# 機關部船員試驗問題解答集

## 【目 次】

	頁
昭和二年一月執行.....	1
〃    二月    〃.....	20
〃    三月    〃.....	36
〃    四月    〃.....	52
〃    五月    〃.....	72
〃    六月    〃.....	89
〃    七月    〃.....	108
〃    八月    〃.....	127
〃    九月    〃.....	144
〃    十月    〃.....	164
〃    十一月  〃.....	180
〃    十二月  〃.....	198

昭和三年一月執行 .....	216
〃    二月    〃 .....	232
〃    三月    〃 .....	249
〃    四月    〃 .....	267
〃    五月    〃 .....	287
〃    六月    〃 .....	304
〃    七月    〃 .....	324
〃    八月    〃 .....	342
〃    九月    〃 .....	361

目次終

( 2 )

—〔 1 〕—

## 昭和二年度 機關部船員試験問題解答集

昭和二年一月執行

### 三等機關士

(午前二時間半)

國語

友人=書籍買入ヲ依頼スル文

數學 算術

- (1) 甲ガ或地ヲ出發セシ後4時間ヲ經テ乙ハ甲ヲ追ヘリ毎時ノ速サ甲ハ1.5里乙ハ3.5里トセバ何時何處ニテ乙ハ甲ニ追着クベキカ  
 解 甲ガ出發點ヨリ $1.5 \times 4 = 6.0$ 里ノ處ニ到リシトキ乙ハ出發シ毎時 $3.5 - 1.5 = 2.0$ 里ツツ甲ニ近ツクヲ以テ、乙出發後 $6 \div 2 = 3$ 時間後ニ於テ $3.5 \times 3 = 10.5$ 里ノ點ニ於テ追着ク、即チ出發地ヨリ10.5里ノ點、乙出發後3時間ニテ會ス 答
- (2) 日給3圓20錢ノ職工5人、2圓80錢ノ職工3人及ヒ2圓ノ職工2人ヲ使用スルトキニハ職工1人當リノ平均日給ハ何程ナルヤ  
 解  $(320 \times 5 + 280 \times 3 + 200 \times 2) \div (5 + 3 + 2)$   
 $= (1600 + 840 + 400) \div 10 = 2840 \div 10 = 284$  2圓94錢 答

(3)  $1 - \frac{2}{3 - \frac{2}{2 - \frac{1}{2 - \frac{2}{3}}}}$  ヲ計算セリ

解 分子 =  $1 - \frac{2}{7} = 1 - \frac{6}{7} = \frac{1}{7}$

分母 =  $2 - \frac{1}{4} = 2 - \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$

依テ  $\frac{1}{7} \times \frac{4}{5} = \frac{4}{35}$  答

二 等 機 關 士

(午前三時間)

國 語

船主ヨリ將來ノ希望ヲ問ハレタルニ答フル文

數 學 算 術

(1) 東西兩地ノ距離55里ナリ今甲ハ日曜日ノ朝東地ヲ出發シ乙ハ其ノ週ノ水曜日ノ朝西地ヲ出發シ相向ヒテ進ムトキハ此兩人ガ出會フベキ地點ハ東地ヨリ何里ノ處ナルヤ、但シ毎日ノ行程甲ハ6.5里乙ハ7.5里ナリトス

解 乙ハ甲ガ東地ヨリ  $6.5 \times 2 = 13$ 里ノ點ニ到リシトキ出發セシコトトナル、即チ  $55 - 13 = 42$ 里ノ道ヲ甲乙ハ何日目ニ出會スルヤト云フニ、 $42 \div (7.5 + 6.5) = 3$  日目

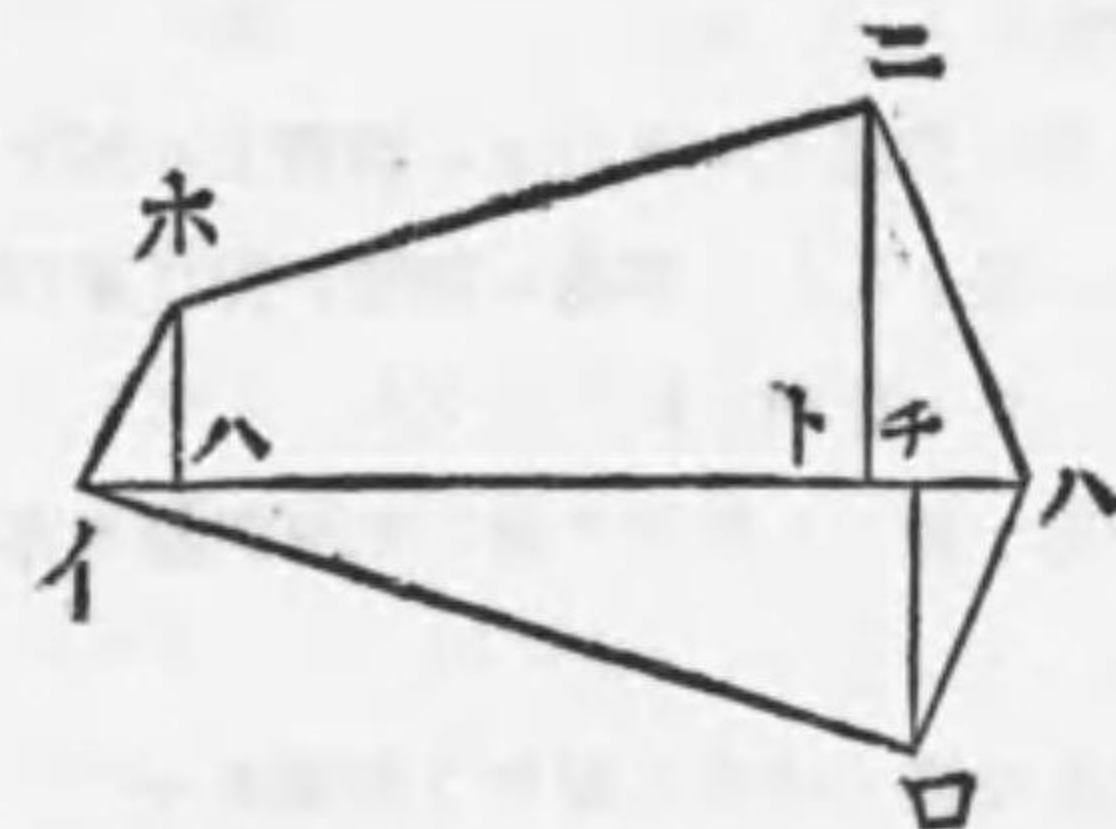
即チ甲出發後5日目、 $6.5 \times 5 = 32.5$ 里、東地ヨリ 32.5里ノ點ニ於テ出會ス 答

(2) 甲ハ原價若干ノ品物ヲ2割ノ利ヲ得テ乙ニ賣リ乙ハ又1割5分ノ利ヲ得テ丙ニ賣リシニ丙ノ買價ハ345圓ナリシト云フ此品物ノ原價ヲ求メヨ

解 原價 =  $\frac{345}{(1+0.2)(1+0.15)} = \frac{345}{1.2 \times 1.15} =$

$\frac{345}{1.38} = 250$  250圓 答

(3) 次圖ノ如キ多角形ノ面積ヲ求メヨ



イハ=28米 ホハ=8米  
 イハ=5米 ニト=10米  
 トハ=13米 ロチ=9米  
 而シテホハ、ニト、ロチハ  
 イハニ垂直ナリ

解  $\frac{28 \times 9}{2} + \frac{8 \times 5}{2}$

$+ \frac{13 \times 10}{2} + \frac{(10+8) \times 10}{2} = 126 + 20 + 65 + 90 = \underline{301}$  平方米 答

(午後二時間)

機 關 術

(1) 發條安全瓣ノ構造ヲ簡單ニ記セ又瓣ヨリ蒸氣漏洩ヲ來ス原因ヲ述べヨ

解 鑄鐵製瓣筐内ニ黃銅製瓣座ヲ取附ケ、其上ニ瓣ヲ載セ、瓣ノ背部ハ別箇ニ作レル黃銅製瓣錐ノ圓錐端部ニテ壓シ付ケラル、瓣ト

瓣鐸トハ割腔ニテ緩ク取付ケラル、瓣鐸ガ瓣蓋ヲ貫ク直上約1  
 吋ノ個所ニハ鐸ニ鐸ヲ作り此上ニ發條ヲ載ス、發條ノ上端ニハ鐸  
 ニ緩ク嵌入セル發條抑ヘヲ置キ、該抑ヘハ發條蓋ノ頂部ニ於テ  
 緩ク鐸ニ嵌入セル調整螺旋ノ締加減ノ如何ニ依リ發條ヲ介シテ瓣  
 上ニ一定壓力ヲ與フルモノトス、鐸上部ニハ弁附冠金ヲ覆ヒ、兩  
 者ヲ貫キテ緩ク「コッター」ヲ差込ムモノトス

蒸氣漏洩ノ原因トシテハ、摺合ノ不良ナルトキ、瓣ト瓣座間ニ異  
 物ノ挟マリタルトキ、發條ノ折損セルトキ、鐸上部ノ「コッター」  
 貫入用孔ノ位置不良ノタメ鐸ガ揚ケラルル氣味アルトキ等ナリ

(2) 吸鐸彈環二種類ヲ擧ゲ各特長ヲ述ベヨ

解「ラムスポトム」彈環ハ構造簡單ナルヲ以テ、經濟上ニ於テ良ク  
 且ツ取換作業容易ニシテ、張ノ工合モ容易ニ調整シ得（正確ナル  
 張出ハ普通ノ形狀ノモノニテハ絶對ニ得ラレズ）

「コーチ」吸鐸彈環ハ比較的一様ナル側壓ヲ得、且ツ調整モ亦左シ  
 テ困難ナラズ

(3) 「ウヲシンクトン」唧筒蒸氣滑瓣ノ構造及動作ヲ説明セヨ

解 本唧筒用滑瓣ハ外側「ラツプ」ヲ有セズ、之ヲ中央位ニ置ケバ  
 恰モ兩汽孔ヲ覆フガ如ク作ルモノニシテ、其動作ハ背部ニ於テ瓣  
 鐸上ニ裝置セララルル母螺ニ依リテセラル、本唧筒ハ普通汽笛水笛  
 一對ヨリ成リ、一方ノ吸鐸鐸ノ運動ニ依リ、槓桿作用ヲ介シテ他  
 方ノ滑瓣ヲ作動セシム、其行程ノ調整ハ前記母螺ノ調整ニ依リ  
 「ロストモーション」ヲ加減シテ行フモノトス

(午後二時間)

發動機機關術

(1) 「デーセル」機關ノ燃料油唧筒ノ構造ヲ簡單ニ説明セヨ

解 「カム」軸ニ依リ作動セララルル偏心器ノ回轉ニ依リ唧筒唧子ハ上  
 下動ヲ爲ス、唧子ノ上端ニハ「ガイドピース」ヲ設ケ唧子ノ運動  
 ヲ指導ス、該「ピース」下部ハ「ピン」接合ニ依リ「リンク」ヲ  
 介シ其下部ヲ横挺端ニ取付ク、横挺ノ運動ニ伴ヒ送油瓣押上唧子  
 ハ上下運動ヲ爲ス、押上唧子下部ニモ「ガイドピース」ヲ設ケ、  
 之ニ栓ヲ突出セシメ前記横挺ニ穿テル穴ニ貫通ス、送油瓣押上唧  
 子ノ直上ニハ給油瓣ヲ、其上方ニ送油瓣ヲ置キ、燃料油ハ之ヨリ  
 燃料噴射器内ニ導カル

(2) 石油買入レノ際之ガ自己ノ取扱ヘル機關ニ適當ノモノナルヤヲ簡  
 單ニ判斷スル方法ヲ述ベヨ、又比重ノミニヨリテハ之ヲ知ル能ハ  
 ザルコトアリト云フ理由如何

解 信用アル會社ノ製品ナラバ、比重ノミニ依リテ其適否ヲ定メテ  
 可ナルモ、然ラザルモノニ在テハ「ランプ」ニ點ジ、其油煙發生  
 ノ程度ニ依リテ檢スルモノトス、比重ノミニ依リ難キ理由ハ、例  
 ヘバ重キ油ト輕キ油トヲ適當ニ混合セルモノノ比重ハ適當ナル可  
 キモ、使用ニ際シ輕キ部分ハ早く蒸發シテ先キニ燃焼スルモ、重  
 キモノハ蒸發遅レテ不完全燃焼ヲ爲ス等ノ場合アルガ故ニ之ノミ  
 ニ依ルコト能ハザルハ自明ノ理ナリ

(3) 「ホルンダー」型發動機ニ於テ急回轉ヲ生ズル原因及生ジタルトキ  
 ノ處置ヲ問フ

解 潤滑油氣笛内ニ多量ニ供給セラレタルトキ、「ガバナー」ノ不調  
 及逆轉機ノ「クラッチ」緩ナルトキ等ニ於テ急回轉生ズ、急廻轉  
 生ジタルトキハ石油唧筒ノ縁ヲ切り排氣嘴子ヲ開ク、尙停止セザ  
 ルトキハ曲拐室疏水嘴子ヲ開キ空氣瓣ヲ開放シ、然ル後各原因ニ

應ジテ加修或ハ手當ヲ行フモノトス

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

#### 數 學 算 術

(1) 甲乙丙3人ノ職工アリ或仕事ヲナスニ甲1人ナラバ30日乙1人ナラバ45日丙1人ナラバ60日ニシテ成就スベシ此仕事ヲナスニ甲ヨリ始メ乙丙ノ順ニ3日ツツ交代シテ働クトキハ初メヨリ幾日ニテ成就スベキカ

解 甲ハ1日ニ全業ノ $\frac{1}{30}$ 、乙ハ $\frac{1}{45}$ 、丙ハ $\frac{1}{60}$ ヲ爲ス、各ガ3日

宛仕事ヲ爲セバ $\frac{3}{30} + \frac{3}{45} + \frac{3}{60} = \frac{39}{180}$ ダケヲ、延ベ日數9日

ニテセシ事トナル、依テ全業ヲ爲スニハ $1 \times 9 + \frac{39}{180} = 41\frac{7}{13}$ 日

42日 答

(2) 四種ノ酒アリ1升ノ價甲ハ35錢乙ハ30錢丙ハ28錢丁ハ20錢ナリ今此4種ヲ混合シテ1升25錢ノ酒8斗5升ヲ作ラントス、甲乙丙ノ比ヲ1:3:5ノ如クセントスルニハ各幾升ヲ要スルカ

解 甲乙丙ノ比ガ1:3:5ナルヲ以テ、甲ヲ1升トスレハ乙ハ3升丙ハ5升、依テ丁ハ次式ニヨリテ得

平均價	價 額	損 益	割 合
25錢	35錢	10錢損	1
	30錢	5錢損	3
	28錢	3錢損	5
	20錢	5錢益	x

故 =  $5x = 5 \times 3 + 3 \times 5 + 10 \times 1$ ,  $x = 8$ ,

故 =  $1 + 3 + 5 + 8 = 17$  ナルヲ以テ

甲 =  $\frac{85}{17} \times 1 = 5$ 升, 乙 =  $\frac{85}{17} \times 3 = 15$ 升, 丙 =  $\frac{85}{17} \times 5 = 25$ 升

丁 =  $\frac{85}{17} \times 8 = 40$ 升 甲5升, 乙1斗5升 } 答  
 丙2斗5升, 丁4斗

#### 數 學 代 數

(1)  $\frac{1}{6} \{x(x+1)(x+2) + x(x-1)(x-2)\} + \frac{2}{3}(x-1)(x+1)$

ヲ簡單ニセヨ

解 原式 =  $\frac{x}{6} \{x^2 + 3x + 2 + x^2 - 3x + 2\} + \frac{2}{3}(x^2 - 1)$   
 $= \frac{x}{2}(2x^2 + 4) + \frac{2}{3}(x^2 - 1) = \frac{1}{3}(x^3 + 2x^2 + 2x - 2)$

(2)  $3\frac{1}{3}$  ト  $2\frac{2}{3}$  トヲ二根トスル二次方程式ヲ作レ

解  $x - 3\frac{1}{3} = 0$  ノ根ハ  $x = 3\frac{1}{3}$

$x - 2\frac{2}{3} = 0$  ノ根ハ  $x = 2\frac{2}{3}$  ナリ

依テ此積ヲ作レバ  $(x - 2\frac{2}{3})(x - 3\frac{1}{3}) = 0$

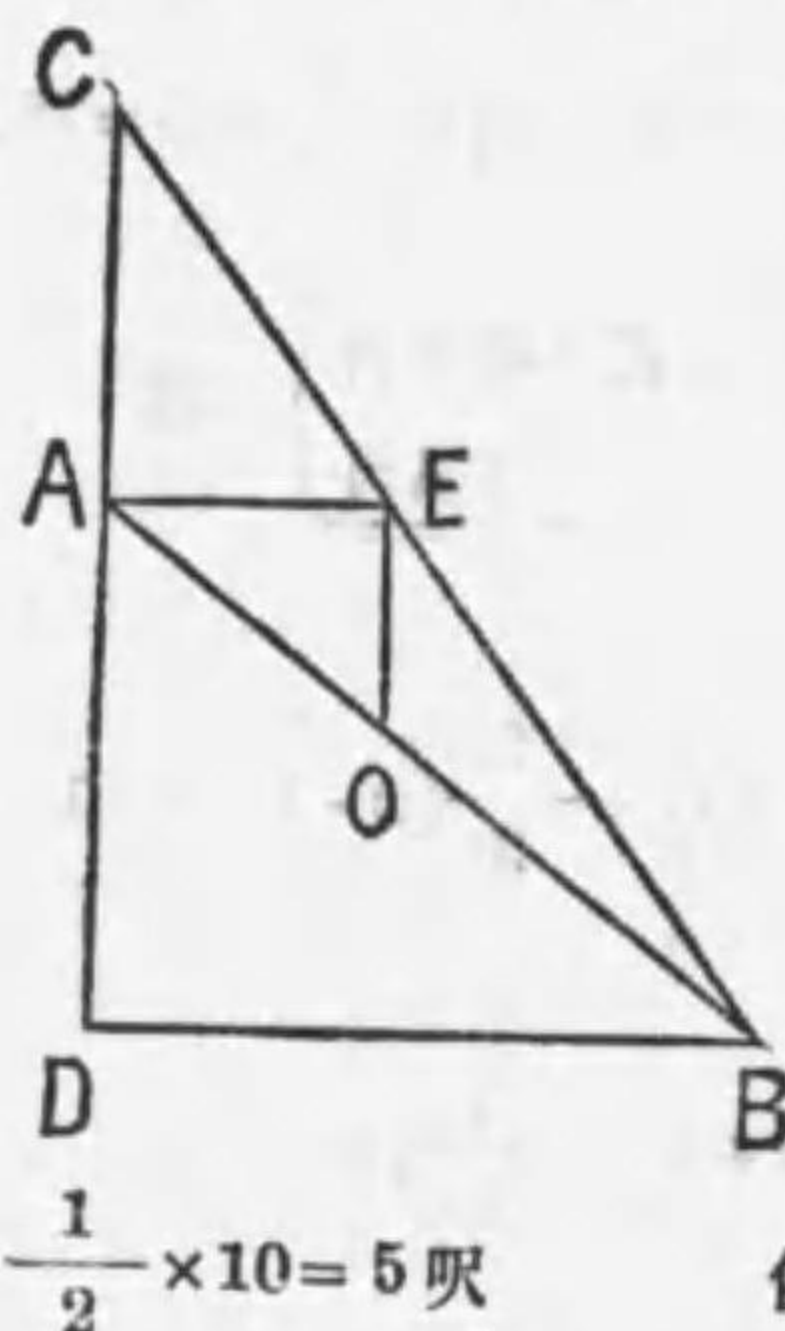
依テ求ムル二次方程式ハ

$x^2 - (2\frac{2}{3} + 3\frac{1}{3})x + 2\frac{2}{3} \times 3\frac{1}{3} = 0$

$x^2 - 6x + \frac{80}{9} = 0$ ,  $9x^2 - 54x + 80 = 0$

同 幾 何

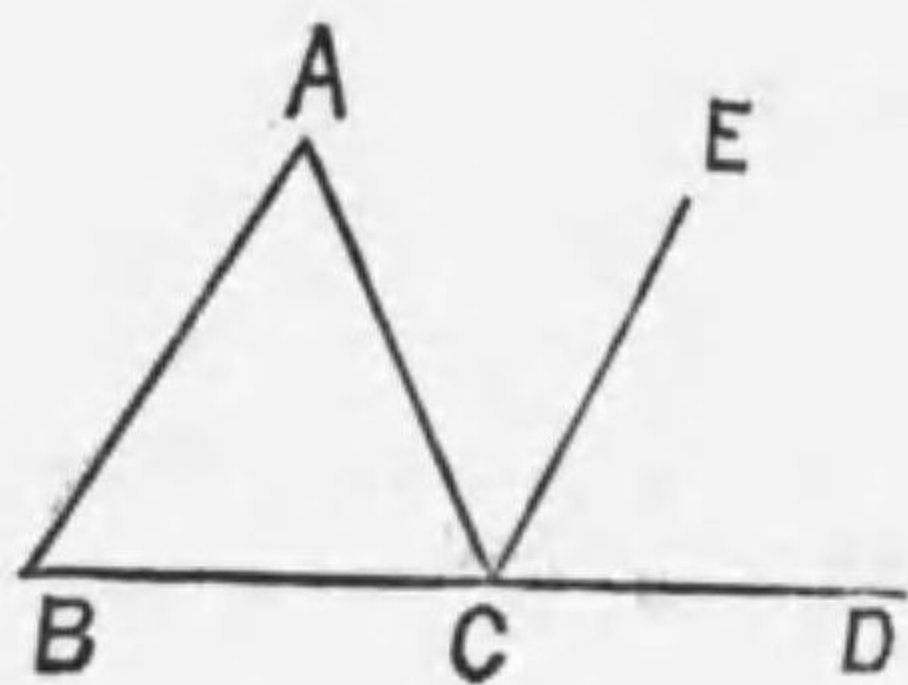
(1) 圖ニ於テ  $\widehat{CDB} = \text{直}$ ,  $O$  ハ  $AB$  ノ中點、 $OE \parallel CD$ ,  $AE \parallel DB$ ,  
今  $\widehat{ABD} = 30^\circ$ ,  $AB = 10$  呎ナリトセバ、  
 $CD$  ノ長サ何呎ナリヤ



證  $\triangle BBC =$  於テ  $O$  ハ  $AB$  ノ中點ニシテ  $CA =$  平行ナルヲ以テ、 $OE$  ハ  $E =$  於テ  $CB$  ヲ二等分ス、又  $AE$  ハ  $BD =$  平行ナルヲ以テ  $CA = AD$  ナルベシ

然ルニ  $\widehat{ABD} = 30^\circ$  ナルヲ以テ  $AD = \frac{1}{2} \times 10 = 5$  呎 依テ  $CD = 10$  呎

(2) 三角形ノ三ツノ内角ノ和ハ  $2$  直ニ等シキコトヲ證明セヨ



證 頂點  $C$  ヲ通過シテ邊  $AB =$  平行ナル直線  $CE$  ヲ頂點  $C =$  於ケル外角  $ACD$  ノ内ニ引ケバ、 $\widehat{ACE} = \widehat{BAC}$ ,  $\widehat{ECD} = \widehat{ACB}$  而シテ  $\widehat{ACE} + \widehat{ECD} + \widehat{ACB} = 2$  直  
 $\therefore \widehat{BAC} + \widehat{ACB} + \widehat{ACB} = 2$  直

(第一日午後二時間半)

國 語

運動ニヨリテ得タル修養

物 理

(1) 1「ジュール」トハ如何ナル單位ニシテ 1「カロリー」ハ幾「ジュール」ニ當ルヤ

解 單位熱量 1「カロリー」ニ相當スル仕事ノ量即チ熱ノ仕事當量ノ單位ナリ、 $1$ 「カロリー」 $= 4.2$ 「ジュール」

(2) 空氣唧筒ニテ真空ニナシ得ザル理由ヲ述ベヨ

解 次ノ理由ニ依ル、瓣ハ幾分ノ重サヲ有スルガ故ニ、筒内ノ空氣壓力減少スルト共ニ遂ニ之ヲ押し上ケル能ハザルニ至ルコト、及ビ吸錐ト筒底トノ間ハ絶體ニ氣密ニ爲シ能ハザルガ故ニ、吸錐上昇ノ際此間隙ニ壓縮セラレタル空氣ガ膨脹シテ真空ヲ妨ケルコト

(3) 直徑 2「ミリメートル」ナル白金線 1 米ノ質量ヲ求ム、但シ白金ノ密度ハ 21.5 ナリ

解 質量  $M$  ハ密度ト體積ノ相乗積ニ等シ、依テ

$$\pi \times (0.1)^2 \times 100 \times 21.5 = \frac{22}{7} \times 21.5 = \underline{\underline{67.6 \text{ 瓦}}}$$

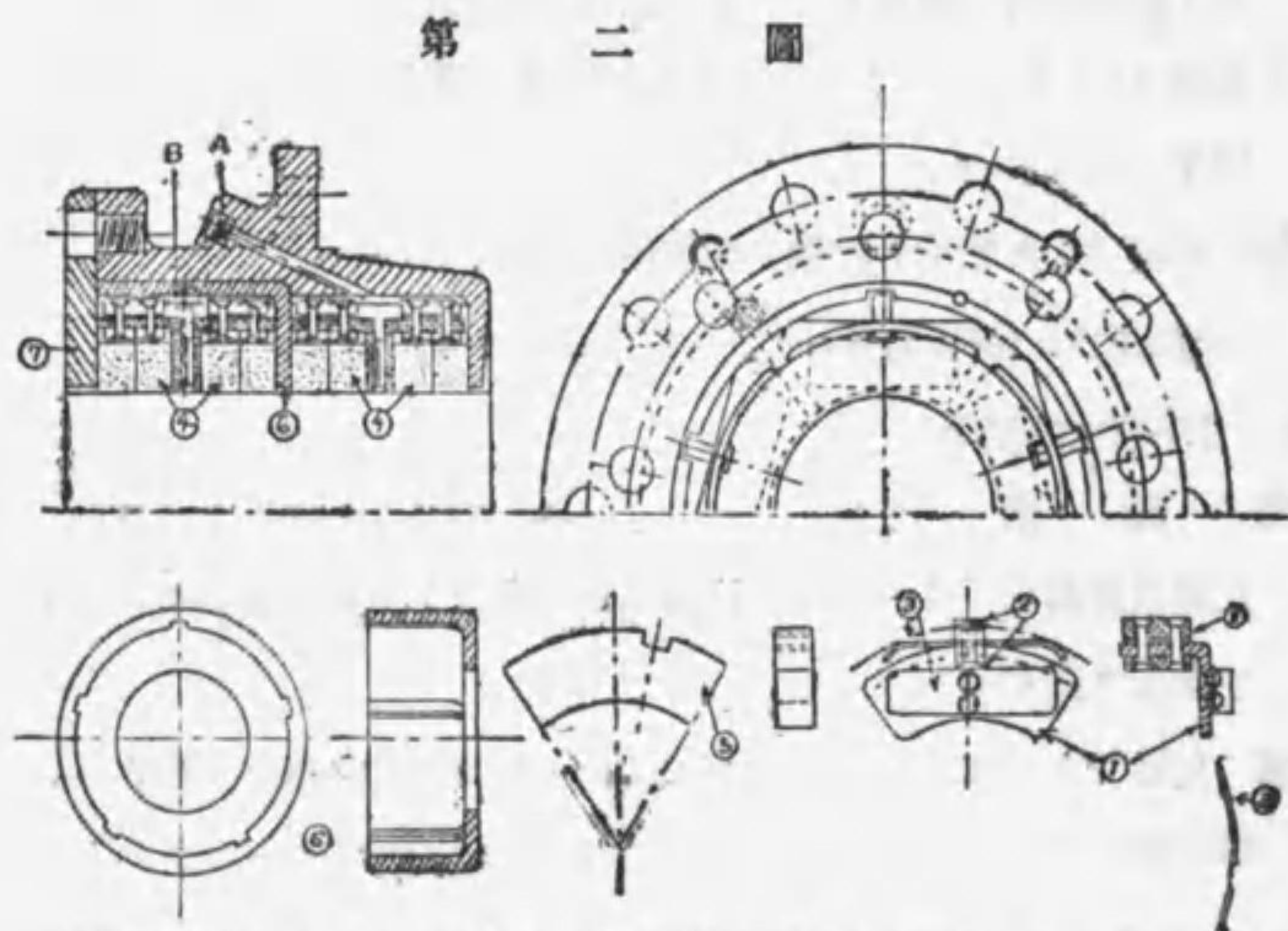
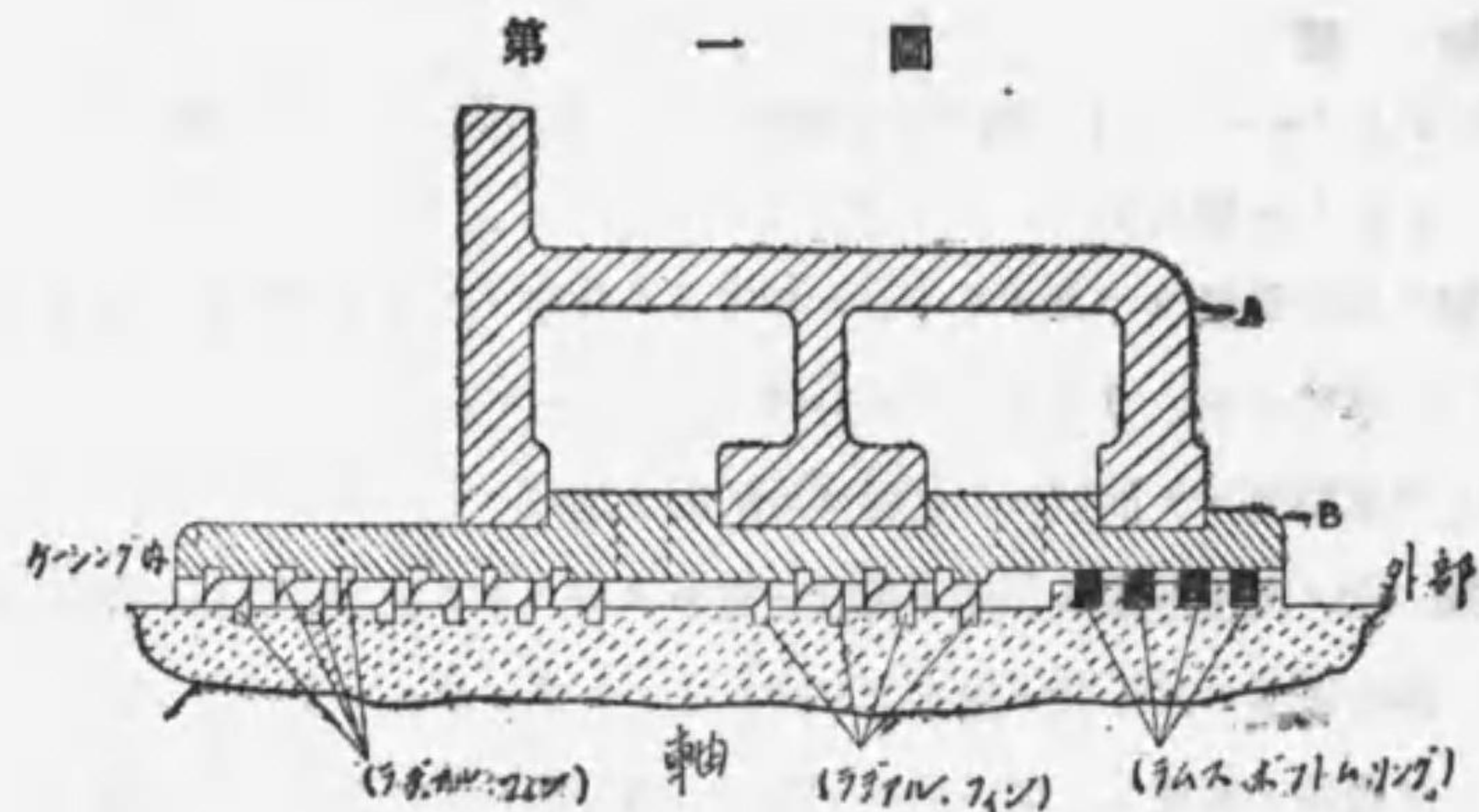
(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 反動及衝動兩「タービン」汽機ニ於テ蒸氣ヲ筒外ニ漏洩セシメザル裝置ヲ説明セヨ

解 反動「タービン」ニ於テ軸ガ「ケーシング」ヲ出ヅル近クニ、第一圖ニ示スガ如キ裝置ヲ設ケテ漏汽ヲ防ク、「ケーシング」及「セーター」間ニ於テモ蒸氣入口ニ構造原理第一圖ト同様ナル裝置ヲ施シ以テ漏汽ヲ防ク、圖中(A)ハ「ケーシング」ノ一部、(B)ハ「リング、ブツシ」ナリ





衝動「タービン」ニ於テハ第二圖ニ示スガ如キ装置ニ依リ漏汽ヲ防ク、圖中(1)炭素片保持環、(2)「キー」、(3)押圧用發條、(4)炭素環、(5)炭素片、(6)隔壁環、(7)蓋

(2) 汽機吸鑄ガ汽笛中心線ニ於テ動作セルヤ否ヤヲ検査スル方法ヲ問フ

解 先ツ吸鑄衝帶ヲ取出シタル後(導管調整ハ完全ナルモノトス)汽機ヲ手動回轉ニ依リテ靜カニ回轉シ、吸鑄ガ頂部ニアルトキ及底部ニアルトキ並ニ其中間位置ニ於テ吸鑄鑄ト「バツキングクランド」トノ間隔ヲ「パス」ニテ測定シ、各點ニ於ケルモノ相等シキトキハ吸鑄ハ汽笛ノ中心線ニ於テ作動セルナリ

(3) 火床棧(ファイヤバー)ニ就テ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ) 其ノ竝ベ方ト炭種トノ關係

(ロ) 其ノ材料及使用中ニガ鑄壞スル原因

(ハ) 爐筒内ニ如何ニ支持サレ又膨脹ニ對シ如何ニ工夫サレアルヤ

(ニ) 皺形爐筒ノ「ウイングバー」ハ如何ニ造ラレ又之ヲ必要トスルヤ

解 (イ) 粘着性ノ強キモノ及灰分ノ多キモノハ普通ノ場合ヨリモ間隙ヲ大ニス、無煙炭ヲ用フルトキハ間隙少ニテ可ナリ

(ロ) 鑄鐵ニテ作ルヲ普通トス、焚火餘リニ厚キトキ及火床棧間隙適當ナラザルトキ、即チ過少ナルトキ等ニ於テハ、火床下ヨリノ通風良好ナラズ、爲メニ過熱鑄壞スルコトアリ

(ハ) 火床棧ノ一端下部ハ約45度位ノ傾斜ヲ、他端ハ「フック」型トシ、前記傾斜部ハ前部火床棧ニアリテハ火爐前端「デッドプレート」端ニ、後部火床棧ニアリテハ火橋前端ニ、夫々之ヲ載スルニ適合スル様構造セル個所ニ位置セシメ、「フック」端ハ兩者共中央部火床承ニ置ク、膨脹ニ對シテハ前記傾斜部ヲ設クルコトニヨリテ目的ヲ達シ得ルナリ、傾斜部ヲ有セザルモノニアリテハ、「デッドプレート」端及火橋端ニ於テ火床棧ノ膨脹ニ對スル間隙ヲ設

クルモノトス

(=)「ウイングバー」ハ各艇型ニ適合ス可キ形状ニ造リ、火爐側部ヨリ空氣ヲ流通セザラシム、然ラザレハ腐蝕ハ此處ヨリ生ジ易キヲ以テナリ

- (4)「バラスト」唧筒ニテ「タンク」ヨリ海水ヲ排出スルニ排出管ノ直徑ハ6吋ニシテ其管内ヲ流ルル海水量ハ毎時 26507.25「ガロン」ナリト云フ海水ノ速度ハ毎秒幾呎ナルヤ但シ1立方呎ハ6.25「ガロン」トス

解 海水毎秒ノ速度ヲ  $x$  呎トスレバ

$$x = \frac{26507.25}{6.5^2 \times 0.7854 \times 60 \times 60 \times 6.25} = \frac{26507.25}{0.1964 \times 60 \times 60 \times 6.25}$$

$$= \frac{26507.25}{4417.875} = 6 \quad \text{毎秒6呎 答}$$

- (5) 直徑  $5\frac{1}{2}$ 吋ノ車軸ヨリ 72.8「パーセント」強キ車軸ノ直徑如何但シ車軸ノ強力ハ其直徑ノ3乗ニ比例ス

解 所要軸徑ヲ  $x$  吋トスレバ

$$5.5^3 : x^3 = 100 : 172.8$$

$$x^3 = \frac{166.375 \times 172.8}{100} = 287.496 \quad x = 6.6 \text{吋 答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

- (1)  $2x^2 + 12y^2 = 11xy$  ナルトキハ  $x:y$  ノ値如何

解  $\frac{x}{y} = K$  トセバ、 $x = Ky$  之ヲ原式ニ代入シテ

$$2K^2y^2 + 12y^2 = 11Ky^2, \quad y^2 \text{ニテ際セバ}$$

$$2K^2 - 11K + 12 = 0, \quad (K-4)(2K-3), \quad K=4 \text{ 及 } \frac{3}{2}$$

$$\text{依テ } \frac{x}{y} = \frac{4}{1} \text{ 及 } \frac{x}{y} = \frac{3}{2} \quad \text{答}$$

- (2) 120哩隔ツル兩地ヨリ甲乙2人相向ヒテ同日出發シ甲ハ乙ヨリ毎日4哩ツツ多ク進メリ而シテ出發ノ日ヨリ出會フ迄ノ日數ハ甲ガ毎日進ミタル哩數ヲ表ハス數ノ半分ニ等シト云フ兩人ノ毎日進ミタル哩數ヲ求メヨ

解 乙毎日ノ進ミタル哩數ヲ  $x$  哩トセバ 甲ハ  $x+4$  哩ナリ依テ

$$\frac{(x+4) \times (x+4)}{2} + \frac{(x+4)x}{2} = 120$$

$$(x+4)^2 + (x+4)x = 240, \quad x^2 + 6x - 112 = 0$$

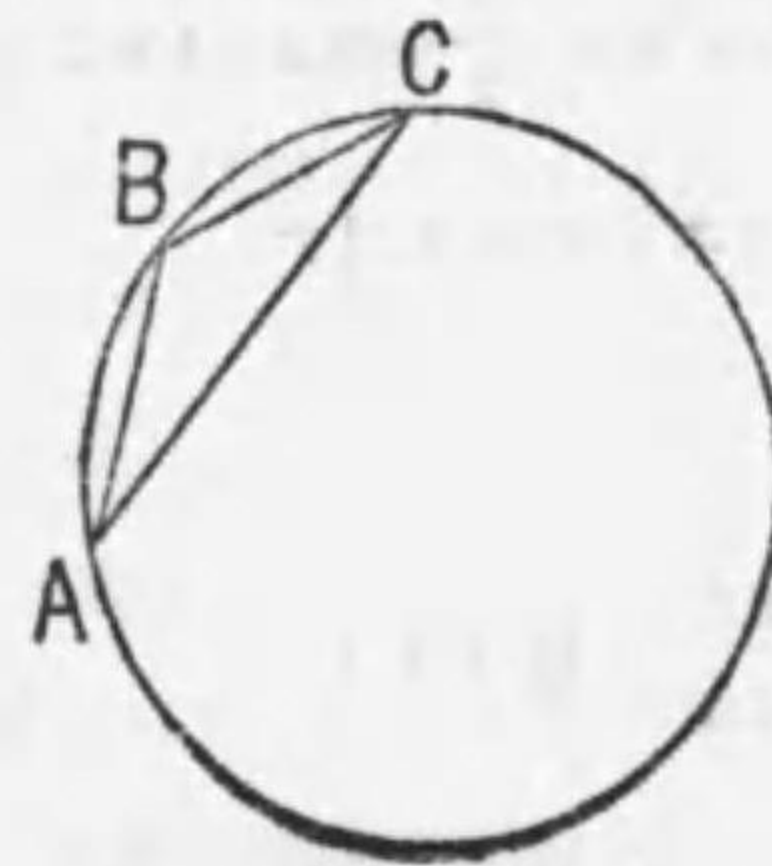
$$(x+1)(4x-8) = 0, \quad x=8 \text{ 及 } -14 \text{ 負號ハ捨テ}$$

$$x=8 \text{ ヲ採レバ}$$

$$\text{甲} = 8+4 = 12 \text{哩} \quad \text{乙} = 8 \text{哩} \quad \text{答}$$

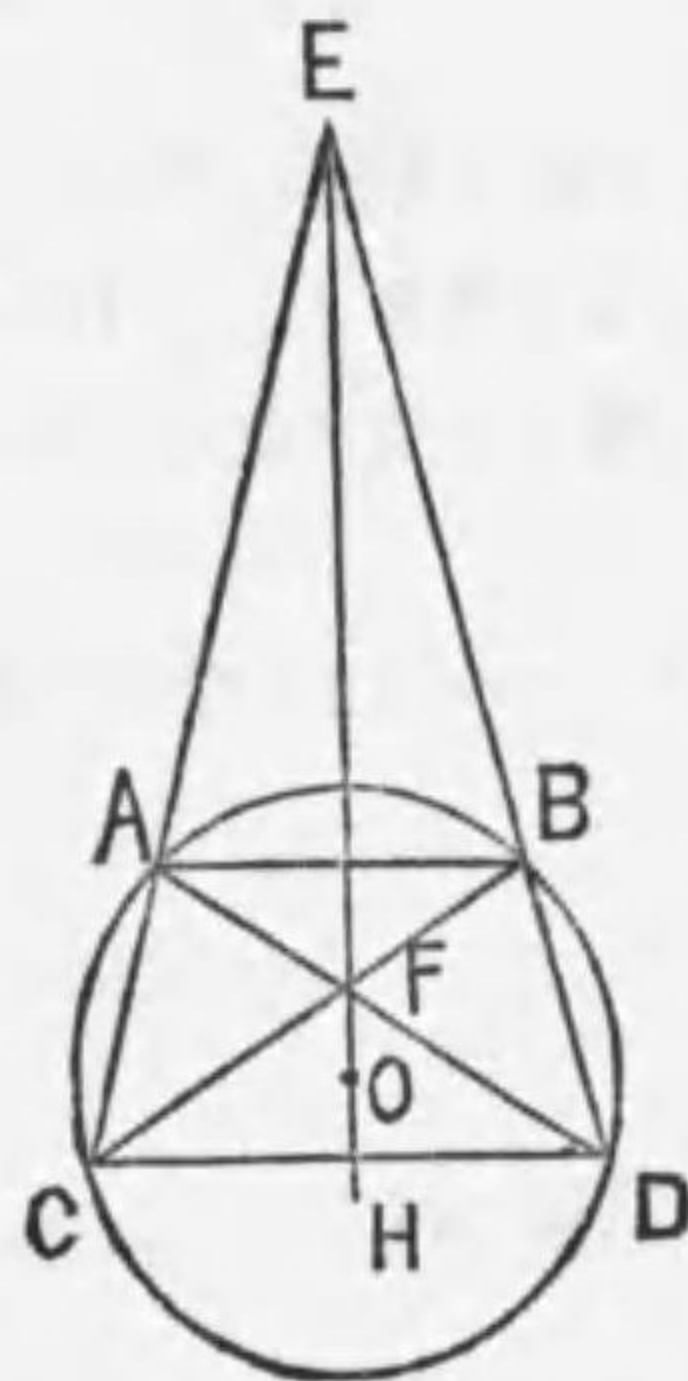
### 同 幾 何

- (1) 同シ四或ハ相等シキ圓ニ於テ其弧ガ2倍トナルモ其弦ハ2倍ヨリ小ナルコトヲ證セヨ



證 弧  $AC = 2 \times$  弧  $AB$  ナリ、 $A, B, C$  ヲ結ベ、 $\triangle ABC$  ニ於テ  $AB + BC > AC$  然ルニ  $AB = BC$ 、依テ  $2AB > AC$  即チ2倍ヨリ弦  $AC$  ハ小ナリ

- (2) 平行ナル二弦 AB, CD ノ端點ヲ通ル直線 AC, BD ノ交點 E ト AD, BC ノ交點 F ト圓ノ中心 O トハ同一直線上ニアルコトヲ證明セヨ



證 E ト F トヲ結ベ、然ルトキハ  $\triangle EDF = \text{於テ } DFH + EFD = 2\text{屈}$  又 F ヲリ O ヲ過ギル直線 FOH ヲ引ケバ、 $\triangle FDH = \text{於テモ } \widehat{DOH} + \widehat{EFD} = 2\text{屈}$  依テ EF, FO ハ一直線ヲ爲ス  
故ニ E, F, O ノ三點ハ一直線上ニアリ

數 學 三 角

- (1) 次ノ方程式ヲ解ケ 但  $90^\circ > x > 0$  トス

$$2 \sin^2 x = 3 \cos x$$

解 原式 =  $2(1 - \cos^2 x) = 3 \cos x$ ,  $\cos^2 x + \frac{3}{2} \cos x - 1 = 0$ .

$$(\cos x + 2)\left(\cos x - \frac{1}{2}\right) = 0, \cos x \neq 2 \text{ ナルヲ以テ}$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \therefore \underline{60^\circ} \text{ 答}$$

- (2)  $\sec A = \frac{13}{5}$  ナルトキ  $\frac{2 \sin A - 3 \cos A}{4 \sin A - 9 \cos A}$  ノ値ヲ求ム

但  $A < 90^\circ$  トス

解  $\sec A = \frac{13}{5}$  ナルヲ以テ  $\cos A = \frac{5}{13}$ ,  $\sin A = \frac{12}{13}$

之ヲ原式ニ代入シテ

$$\frac{2 \times \frac{12}{13} - 3 \times \frac{5}{13}}{4 \times \frac{12}{13} - 9 \times \frac{5}{13}} = \frac{\frac{24}{13} - \frac{15}{13}}{\frac{48}{13} - \frac{45}{13}} = \frac{\frac{9}{13}}{\frac{3}{13}} = 3 \text{ 答}$$

(第一日午後三時間)

英 文 和 譯

- (1) Sometimes an alkali such as soda is put in along with the feed water, which has the tendency of converting calcium sulphate into calcium carbonate, thus making it less insoluble.

譯 時折曹達ノ如キ「アルカリ」ヲ給水ト共ニ送入スレバ、「アルカリ」ハ硫酸「カルシウム」ヲ炭酸「カルシウム」ニ變セシムルヲ以テ、水ヲ不溶解性ノモノタラシムルヲ得

- (2) Suppose the bottom manhole has a compensating ring and the boiler plate was corroded badly around the ring, what would you do?

譯 底部人孔ニ補強環ヲ有スルモノニシテ、補強環周圍ノ鐵板甚ダシク腐蝕スルトセバ、如何ナル手段ヲ施スヤ

- (3) a) I can not find my hammer at hand.  
b) At the best it will take an hour to overhaul this air pump.

譯 自分ノ鎚ガ手近ニ見ツカラナイ

此排氣唧筒ヲ開放スルニハ一時間ハカヽルダラウ

物 理 力 學

(1) 仕事ト「エネルギー」トノ關係ヲ述ベヨ

解 物體ノ慣性或ハ物體ニ働ク重力ニ抗シテ其上ニ仕事ヲ爲セバ、物體ハ其仕事ノ量ニ等シキ運動或ハ位置ノ「エネルギー」ヲ得、又物體ガ仕事ヲ爲セバ物體ハ其仕事ト同量ノ「エネルギー」ヲ失フモノナリ

(2) 飽和蒸氣ノ意義ヲ述ベヨ

解 或液體ノ蒸氣ガ一定ノ溫度ニ於テ出來得ル丈ケ蒸發シテ、其達シ得タル最大限度ノ張力ヲ其蒸氣ノ其溫度ニ於ケル最大壓力ト云ヒ、最大壓力ノ蒸氣ヲ飽和蒸氣ト云フ

(3) 次ノ形ノ重心ノ位置ヲ記セ

- a 一様ナル直線棒
- b 平行四邊形板
- c 圓輪及圓板
- d 球
- e 三角板

解 (a) 一様ナル直線棒 AB ノ重心ハ其ノ中心ニアリ  
 (b) 平行四邊形ノ形狀一様ナル板ノ重心ハ對邊ノ中心ヲ結ブ交點即チ對角線ノ中心ニアリ  
 (c) 圓輪ノ重心ハ其中心ニアリ、圓板ノ重心モ亦其ノ中心ニアリ  
 (d) 球ノ重心ハ其ノ中心ト一致ス  
 (e) 中線ノ交點ニアリ、其中線上ニ於テ頂點ヨリ 2/3 ノ距離ニアリ

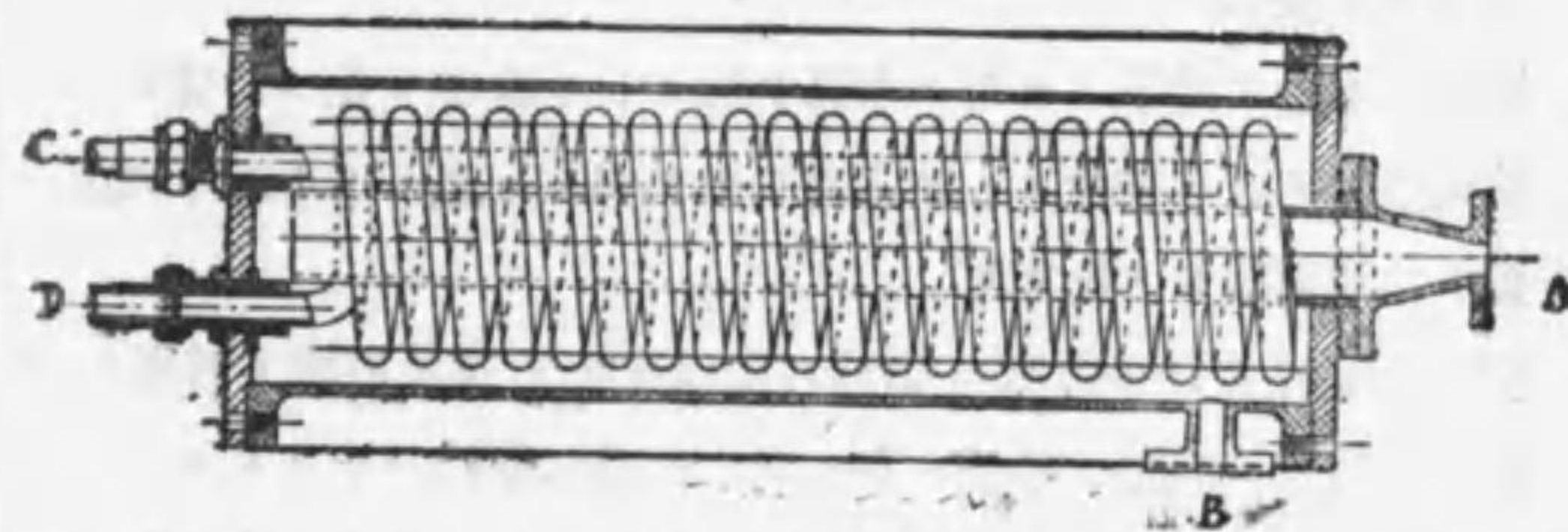
(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 50「ヴォルト」ニ適スル白熱電球ヲ今 100「ヴォルト」ニテ點火シタルトセバ遂ニハ如何ナル結果ヲ來ス可キカ詳細ナル理由ヲ以テ之ヲ説明セヨ

解 規定電壓以上ノ電壓ヲ電球ニ供給スレバ、電流ハ規定ヨリ増加シ、爲メニ纖維ノ溫度ハ高マリ能率ハ増進シ光力著シク増大ス可シ、元來電球内ノ纖維ハ規定電壓ニ適スル様其長及截面積ヲ定メアルモノナルガ、單位時間ニ發生スル熱量ハ電流ノ強サノ自乗ニ比例スルモノナルガ故ニ、若シ電流ノ増加倍加セラレンカ、纖維ノ溫度ハ著シク上昇シ、遂ニ熔解點以上トナルハ自明ノ理ナリ、依テ題意ノ如キ取扱ヲ爲シタルトキハ電球内纖維ハ光輝ヲ發シ直ニ溶解スベシ

(2) 汽罐燃料油ノ加熱器ノ一種ニツキ其ノ構造ヲ示シ、之ヲ使用スル目的及其溫度ニ關シ注意スベキ理由ヲ述ベヨ



解 圖ハ「スミス」式燃料油加熱器ノ構造構要ヲ示ス、油ハ A ヨリ入りテ B ニ出ヅ、蒸氣ハ C ヨリ供給セラレ、D ヨリ疏水トシテ出ヅ、外筒ノ周圍ハ適當ナル保温外衣ヲ施スモノトス燃料油ヲ加熱スルハ、其粘性ヲ減ジ以テ噴霧ヲ容易ニ良好ナラシムルト共ニ、點火燃焼ヲ容易ナラシメ、可成的完全燃焼ヲ行ハシメ、燃料ノ經濟狀態ヲ良好ナラシムルナリ

加熱溫度ハ密閉式引火點ヨリ約  $10^{\circ}-15^{\circ}$  程度高キヲ限度トスル  
 様注意スルヲ要ス

(3) 石炭自然發火ノ原因及之ニ對スル平素注意事項如何

解 石炭ノ其酸素吸收作用ニ依リ絶エズ輕微ナル酸化作用ヲ行ヒ、  
 之カ爲メ漸次熱ヲ伴ヒ溫度上昇ス、溫度ノ上昇ハ作用ヲ一層盛ナ  
 ラシメ、遂ニ石炭ニ龜裂ヲ生ズルニ至リ、其作用表面積大トナ  
 リ、溫度ハ一層上昇シ、石炭中ノ硫化物ノ引火點溫度ニ達スレバ  
 遂ニ發火スルニ至ル、尙此溫度上昇ノ爲メ炭中ノ遊離炭化水素瓦  
 斯ハ遊離シ、之ト空氣ノ適量ト混合スモトキ、火氣其近クニアレ  
 バ爆發ヲ生ズベシ

平素ノ注意トシテハ、換氣ヲ適當ニ爲スコト、殊ニ小塊炭ニ於テ  
 然リトス、炭庫ハ可成的冷却シオクコト、濕潤ナル石炭ハ可成的  
 搬入セザルコト、汽罐ト炭庫ノ間隔即チ熱ヲ可成的受ケザラシム  
 ルコトヲ要ス

(4) 汽罐驗水計ノ硝子ニ6吋ノ水高ヲ示ストキ給水ヲ止メ、焚火ハ其  
 儘繼續シタルニシテ水高ヲ示サザルニ至レリト云フ火床面  
 積ト水準面積トノ比如何

但シ火床面積 每平方呎ニ 每時石炭12封度ヲ 焚キ石炭1封度ハ 清  
 水 8.5封度ヲ蒸發シ硝子ノ高サ間ハ水準面積同一ナリトス

解 火床面積ヲ G.A 水準面積ヲ E.A トスレバ題意ニ依リ次式ヲ  
 得、但清水1立方呎ノ重量ハ 6.23封度トス(溫度ノ影響ハ無視ス)

$$6.23 \times \frac{6}{12} \times E.A = 12 \times 8.5 \times \frac{36}{60} \times G.A$$

$$31.15 E.A = 61.2 G.A \quad \frac{G.A}{E.A} = \frac{1}{1.96}$$

即チ約 2:1 ナリ 答

(5) 汽罐直徑24吋、行長4呎、接續鐔ノ長9呎ノ汽機アリ、汽罐ノ汽壓  
 180 封度、切斷點  $\frac{6}{10}$  ナリトセバ「ガイド」ノ面積如何 但「ガ  
 イドバー」每平方吋ニ 90 封度ノ壓力ヲ許スモノトス、又計算上  
 平方根ノ値ハ小數以下2位迄ニテ可ナリ

解 所要面積ヲ A トセバ

$$A = \frac{24^2 \times 0.7854 \times 180 \times \frac{6}{10} \times 12}{\sqrt{108^2 - 48^2 \times 90}}$$

$$= \frac{586297.44}{8707.50} = 67.33 \text{ 平方吋 答}$$

(第三日午前三時半)

圖

發條安全瓣之圖、瓣徑  $3\frac{1}{2}$  吋、尺度適宜

昭和二年二月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

友人ノ大酒ヲ戒ムル文

數學 算術

(1)  $15 - \left\{ 15 + \frac{1}{4} + 2 \frac{3}{8} \times \frac{19}{24} - \frac{1}{12} - 2 \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \right\}$ ヲ計算セヨ

解 原式 =  $15 - \left\{ 15 + \frac{1}{4} \times \frac{8}{19} \times \frac{19}{24} - \frac{1}{12} - \frac{8}{3} \times \frac{3}{4} \right\}$   
 $= 15 - \left( 15 + \frac{1}{12} - \frac{1}{12} - 2 \right) = 15 - 13 = \underline{2}$  答

(2) 金若干圓ヲ3人ニ分ツニ甲ハ其ノ $\frac{2}{5}$ 乙ハ甲ノ $\frac{2}{3}$ 丙ハ殘金120圓ヲ得タリ全金額ハ幾圓ナリシカ

解 題意ニ依リ丙ハ  $\left( 1 - \frac{2}{5} + \frac{4}{15} \right) = \frac{1}{3}$  是レ120圓ニ相當ス、

依テ全金額ハ  $120 \div \frac{1}{3} = \underline{360}$  圓 答

(3) 或驛ニテハ市外線電車ハ10分毎ニ發車シ市内線電車ハ6分毎ニ發車ス兩電車ハ幾分毎ニ同時ニ發車スルコトナルカ

解 10分及6分ノ最小公倍數ヲ求ムレバ30分ヲ得依テ30分毎ニ同時發車ス、30分 答

二等機關士

(午前三時間)

國語

友人ノ結婚ヲ祝スル文

數學 算術

(1) 甲ノ水槽ニハ水7斗乙ノ水槽ニハ水1斗アリ甲ヨリ乙ニ毎時5升ツツ流レ込ムモノトスレバ今ヨリ幾時間ノ後乙ノ水ガ甲ノ中ノ水ノ3倍トナルカ

解 甲乙ノ水量ノ和ハ  $70 + 10 = 80$  升ナリ

而シテ此水量ノ和ハ甲ヨリ乙ニ流レ込ミタル後モ變化ナシ、然ルニ問題ニ依リテ乙ノ中ノ水ガ甲ノ中ノ水ノ3倍トナル故、此水量ノ和ガ其時ノ甲ノ水量ノ  $3 + 1 = 4$  倍トナルベキナリ

依テ此時ノ甲ノ水量ハ  $80 \div 4 = 20$  升 = 2斗

依テ乙ニ流レ込ム量  $70 - 20 = 50$  升 = 5斗

故ニ所要時間ハ  $50 \div 5 = \underline{10}$  時間 答

(2) 或池ヲ毎時甲ハ $\frac{1}{12}$ 周シ乙ハ1周ス甲ガ出發シテヨリ3時間ノ後乙ガ之ヲ追フトキハ幾分間ニテ追ヒ付キ得ルカ

解 甲毎時ノ速サハ $\frac{1}{12}$ 、乙毎時ノ速サハ $\frac{12}{12}$ ナリ

乙ガ出發セルトキ甲ハ $\frac{1}{12} \times 3 = \frac{1}{4}$ ダケ先地ニ在リ

然ルニ1時間毎ニ乙ハ甲ニ $\frac{12}{12} - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$ ダケ追付クヲ以テ、

所要時間ハ  $\frac{1}{4} \div \frac{11}{12 \times 60} = \frac{1}{4} \times \frac{12 \times 60}{11} = \underline{16.3}$  分弱 答

(3) 支拂期日が3箇月後ナル券面300圓ノ手形ヲ年6分ニテ割引スルトキハ割引料ト現價トハ各幾何ナルヤ

$$\left. \begin{aligned} \text{解 割引料} &= 300 \times 0.06 \times \frac{3}{12} = 1.5 = 1 \text{圓}50 \text{錢} \\ \text{現價} &= 300 + \left( 1 + 0.06 \times \frac{3}{12} \right) = \underline{\underline{295.566 \text{圓}}} \end{aligned} \right\} \text{答}$$

(午後二時間)

機 關 術

(1) 表面冷汽器ノ冷汽面積トハ何レノ部分ヲ云フヤ

解 冷汽面積トハ細管ノ外面積ヲ管板間ニテ測レルモノノ總和ヲ平方呎ニテ示セルモノヲ云フ (管板間ハ内側ニテ測ル)

(2) 蒸氣内管ノ構造及之ガ取付法ヲ述ベヨ

解 銅或ハ銅合金ヲ以テセル管ノ一端ハ塞ギ、取附位置ニ於ケル上半部ニ小孔或ハ「スリット」ヲ無數ニ穿ツ、他端ハ鑄塞汽嚮ト連絡セラル、此連絡ハ管ニ鋸ヲ設ケ胴板内側ニ取附ク、尙其長ノ途中ニ於テ主支栓ニ依リ「ブラツケツト」等ニテ支持セン

(3) 吸鋸錐導管、又主軸承ノ發熱原因及ビ之ニ對スル處置ヲ述ベヨ

解 原因トシテハ、(1)調整ノ不良即チ「ライナー」挿入ノ宜シカラザルトキ、中心線不正ナルトキ、(2)潤滑油ノ不足即チ油道ノ不良、潤滑油ヲ與フル回数及其量過少ナルトキ、(3)塵埃等ノ混入セルトキ等ナリ

發熱セバ其原因ニ對シ相當ノ處置ヲ採ルハ當然ナルモ、先ツ潤滑油ノ給與回数及量ヲ増加シ、「ファイリング」ヲ屢々行ヒ、其經過ニ注意ス、尙増進スルノ傾キアラバ温水又ハ石鹼水等ヲ「シリツヤ」等ニテ與フベシ、之ニテ増進止ミタルトキハ潤滑油ノ回数ヲ増加

シ注意シテ運轉セバ可ナリ、一層甚シキトキハ汽機ヲ一時停止シ此時ハ甲板部ト打合ヘテ要ス) シテ原因ヲ調査シ、適當ノ處置ヲ行フモノトス

一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 或場所ヨリ自働車ニテ停車場ニ至ルニ毎時10哩ノ速サニテハ汽車發車前15分ニ達スベク毎時6哩ノ速サニテハ發車後15分ニ達スベシト云フ汽車ノ發車前10分ニ停車場ニ達センニハ毎時幾哩ノ速サトスベキカ

解 或場所ヨリ停車場マデノ距離ハ題意ニヨリ次式ニ依リテ得ラル

$$\frac{15 + 15}{60} + \left( \frac{1}{6} - \frac{1}{10} \right) = \frac{30}{60} + \frac{1}{15} = 7.5 \text{ 哩}$$

$$\text{依テ求ムル自働車ノ毎時ノ哩數ハ } \frac{7.5 \times 60}{50} = \underline{\underline{9 \text{ 哩}}} \text{ 答}$$

(2) 商人ガ洋服地ヲ輸入シ2割5分ノ利ヲ加ヘ賣價ト定メタリ今之ヲ賣價ノ1割引ニテ他人ニ讓ラバ純益金114圓75錢ナラント云フ原價如何

解 原價ヲ1トスレバ賣價ハ1.25ニシテ讓渡値段ハ1.25×0.9ナリ

$$\text{依テ所求原價ハ } 11475 \div (1.25 \times 0.9 - 1)$$

$$11475 \div 0.125 = \underline{\underline{918 \text{ 圓}}} \text{ 答}$$

數 學 代 數

(1) 或人果物ヲ送ルニ若干箇ノ箱ニ若干箇宛詰メントシタルニ果物50箇殘レリ依テ箱ノ數ヲ2箇増シ一箱ニ付前ヨリハ25箇ダケ少ク詰

メタル = 丁度過不足ナカリキ然ル = 運送ノ途中 = テ其ノ中ノ一箱  
破損シ先方 = 到着セルトキハ其ノ箱ノ中ニハ僅カニ90箇ノ果物ヲ  
殘シタル = 過ギス此ノ損害ハ平均一箱 = 付5箇ツツ失ヒタルト同  
ジコトナリト云フ發送セル果物ノ總數如何

解 初メノ箱數ヲ  $x$  箇トシ初メノ1箱果物數ヲ  $y$  箇トスレバ  
 $xy + 50 = (2+x)(y-25) \dots\dots\dots (1)$   
 $(y-25) - 90 = 5(2+x) \dots\dots\dots (2)$

(1)  $\dots\dots 2y - 25x = 100,$  (2)  $\dots\dots 2y - 10x = 250$

是等ヨリ  $x=10, y=175$

依テ總數ハ  $175 \times 10 + 10 = 1800$  箇 答

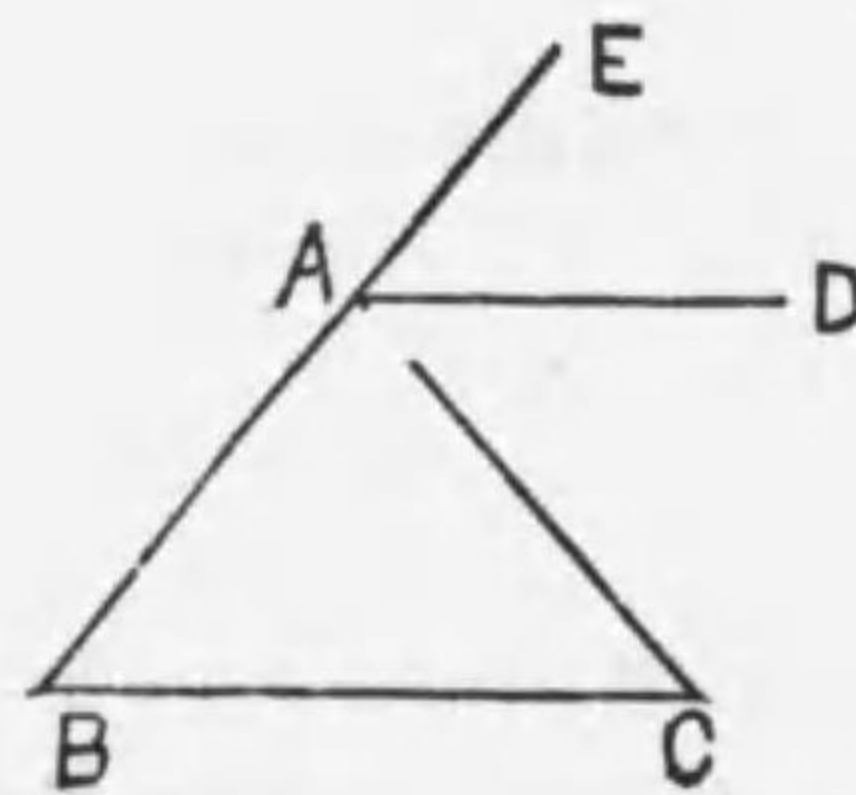
(2)  $\frac{3x-4}{x-1} + \frac{4x+5}{2x+1} = 5$  ヲ解ケ

解 原式 =  $\frac{(3x-4)(2x+1) + (4x+5)(x-1)}{(x-1)(2x+1)} = 5$

$10x^2 - 4x - 9 = 10x^2 - 5x - 5, x=4$  答

數 學 幾 何

(1) 三角形 ABC ノ A = 於ケル外角 CAE ノ二等分線 AD ガ BC  
= 平行ナレバ AB=AC ナルコトヲ

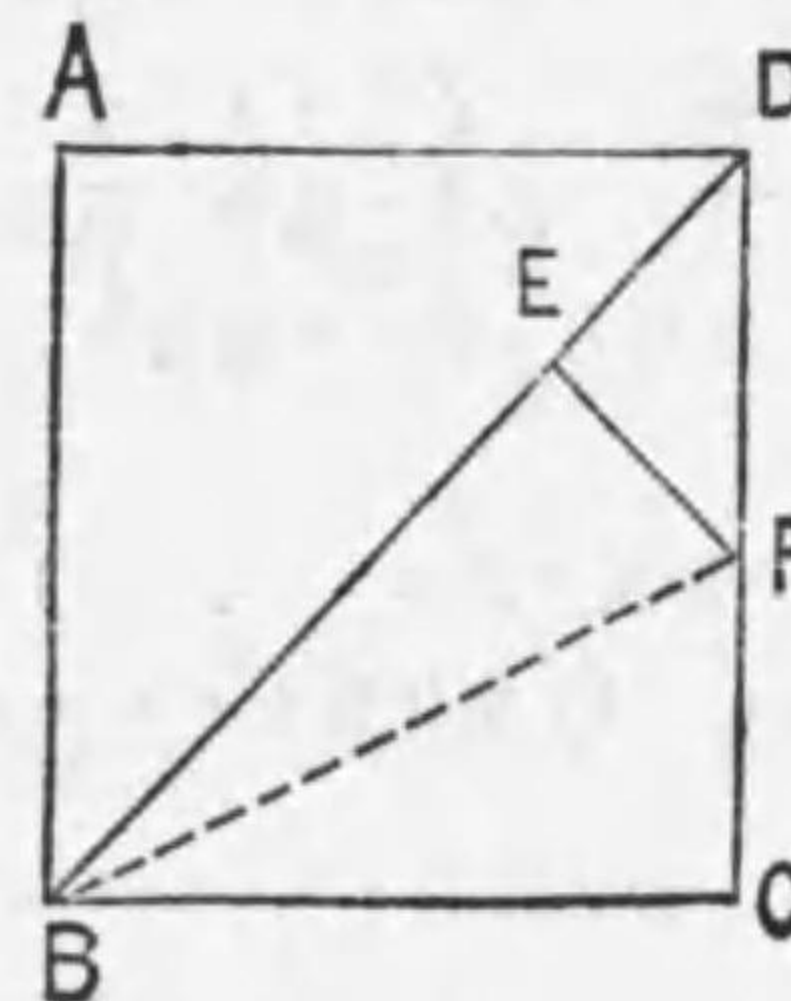


證セヨ  
 證 AD ハ  $\widehat{EAC}$  ノ二等分線ニシテ  
 $AD \parallel BC, \widehat{DAC} = \frac{1}{2} \widehat{EAC}$   
 $= \frac{1}{2} (\widehat{B} + \widehat{C})$   
 然ルニ  $AD \parallel BC$  ナルヲ以テ  
 $\widehat{DAC} = \widehat{C}$

依テ  $\widehat{DAC} = \frac{1}{2} (\widehat{B} + \widehat{DAC}), \widehat{DAC} = \widehat{B}$

故ニ  $\widehat{B} = \widehat{C}$  即チ  $\triangle ABC$  = 於テ  $AB=AC$

(2) 正方形 ABCD ノ對角線 BD 上ニ BE ヲ BC = 等シク取り E  
ヨリ BD = 垂線ヲ作り CD ト F ニテ交ラシムレバ DE=EF=FC  
ナルコトヲ證明セヨ



證 對角線 DB 上ニ BE ヲ BC =  
等シク取り、E ヨリ BD = 垂線ヲ  
作り、CD ト F ニテ交ラシムレバ、  
DE=EF=FC ナルベシ、而シテ B ト  
F ヲ結ベバニツノ直角三角形 EFB,  
CFB = 於テ BE=BC 然ルニ BF  
ハ共通ナルヲ以テ  $\triangle EFB \cong \triangle CFB$   
 $\therefore EF=FC$

又  $\widehat{EDF} = \frac{1}{2} \widehat{B} = \widehat{EFD} (\because \widehat{DEF} = \widehat{B})$

故ニ DE=EF 即チ DE=EF=FC

(第一日午後二時間半)

國 語

互ニ出資シテ機械工場ノ共同經營ヲナサント友人ヨリ申込マレタ  
ルニ對スル返事

物 理

(1) 舟中ノ人ガ其ノ舟ヲ押シテモ舟ハ動カザルニ擢ヲ以テ水底ヲ押ス  
ト舟ノ動クハ何故カ

解 反作用ノ定律ニ依リ、舟中ノ人ガ舟ヲ押セバ之ト大サ相等シク



方向反對ナル力ヲ舟ノ他部ニ及ホス可キヲ以テ、作用及反作用相釣合ヒ舟ハ動カズ、然ルニ擺ヲ以テ水底ヲ押ストキハ地球ノ反作用ニ依リ舟ヲ進ムル方向ノ分力ヲ舟ハ前進スルナリ

(2) 郵便切手ハ貼リ附ケル際ニ濡サザレバ附カズ、又附着後之ヲ乾カストキハ剥ケ離キ理由如何

解 切手ヲ濡サズニ押シ附クルモ附着力ガ十分働カザルガ故ニ切手ハ附着スルコトナシ、然ルニ切手ヲ濡セバ「アラビヤゴム」ノ溶液ヲ生ズルガ故ニ、之ヲ他物ニ貼附スレバ溶液ハ他物ノ組織内ニモ侵入スルヲ以テ、乾燥セル後ニハ粘着力ニ依リテ固着ス

(3) 水ノ熱ニ關スル特性ヲ列擧セヨ

解 (1)一般ノ液體ト異ナリ不規則ナル膨脹ヲ爲スコト、(2)融解熱大ナルコト、(3)比熱大ナルコト、(4)氣化熱大ナルコト、(5)傳導率小ナルコト

(第二日午前三時間)

### 機 關 術

(1) 圓筒形汽鍋ニ於テ「スクリュウステイ」ヲ必要トスル部分、之ガ折損スル理由及之ヲ新換スル方法ヲ述ベヨ

解 之ヲ必要トスル部分ハ燃燒室背板ト後鏡板、燃燒室側板及底板ノ一部ト胴板間、兩口汽罐ニ於テ分離燃燒室型ナルトキハ側板間及背板間ニ之ヲ設ク

折損ノ理由トシテハ、燃燒室ハ全體トシテ罐内水ノ爲メ浮揚セントスルモ、胴板及後鏡板ハ螺旋支柱ニ依リ此上揚力ニ抗ス、即チ支柱ハ「カンチレバー」ノ作用ヲ受クルガ故ニ、根部ニ於テ折損ヲ生ズ

折損セルトキハ該支柱ノ徑ヨリモ少シク小徑ナル錐ヲ以テ鑽孔

シ、之ニ螺絲立(タツア)ニテ螺絲ヲ立ツレバ、折損支柱ハ容易ニ之ヲ除去シ得ベシ、然ル後原徑ヨリモ $\frac{1}{32}$ 吋程大ナル螺絲立ヲ以テ螺絲渡ヒヲ行ヒ、別箇ニ作レル之ニ適合セル螺絲棒「ペン」ヲ塗リテ螺込ミ、適當ノ長さニ切りタル後周圍ヲ「コーキンダ」シ、母螺ヲ締附クルモノトス

(2) 汽機隔心器鏢ノ屈曲スル原因及屈曲シタルモノヲ矯正シ之ヲ取付クルニ際シ注意スベキ諸點ヲ述ベヨ

解 屈曲スル原因トシテハ、隔心器帶輪ト「シーブ」トノ間ノ潤滑作用不良トナリ、甚ダシク過熱シテ燒キ附ク程度ニ至リタルトキ屈曲スルナリ、斯ルトキ之ヲ加熱矯正スルニハ、先ヅ其眞ノ長ヲ測定シ、加熱部ハ急冷セシメズ寧ろ燒鈍スル如ク處理スルヲ要ス

(3) 操舵器ニ於テ舵ガ水ノ大撃力ヲ受クルモ之ヲ其汽機又ハ器具ニ及ホサシメザル裝置如何

解 諸齒車裝置ニ依リ舵柄近クニ於テハ減速セラレ、從ツテ回轉力率着シク大トナルヲ以テ、大ナル抵抗ニ打勝ツナリ、又汽機ハ舵夫ガ舵輪ヲ回轉セシムル間ノミ回轉シ、舵輪ノ回轉止メバ反轉瓣裝置ニ依リ汽機ハ直チニ運轉ヲ止ム、「ヘルシヨ」式ノ如キニ於テハ撃力輕減ノ爲メ發條ヲ以テ壓縮セル近路瓣ヲ設ケ、此瓣開クトキハ油管内ノ油壓低下スルヲ以テ舵ハ自由ニ動キ得ルモ、舵ノ運轉ハ「クロスヘッド」等ノ作用ニ依リ唧筒ハ油ヲ壓出シ、直チニ舵ヲ舊位置ニ戻スベシ

(4) 汽船アリ其ノ速力毎時9.6 浬ニテハ一晝夜ニ石炭 18.432 噸ヲ消費ス今同吃水ニテ甲港ヲ發シ 毎時石炭ヲ 1.5 噸宛焚キ 1 時間ニ 1 浬ノ逆潮ヲ受ケ 165 浬ノ距離ニアル乙港ニ到着セリト云フ測程器ニ幾浬ヲ示ス可キカ

解 逆潮無シトセバ甲乙兩間ノ毎時ノ速力ハ次式ニヨリテ得

$$x = \sqrt[3]{\frac{1.5 \times 24 \times 9.6^3}{18.432}} = \sqrt[3]{1728} = 12 \text{ 哩}$$

$$\text{依テ所要ノモノハ } \frac{165 \times 12}{(12-1)} = 180 \text{ 哩 答}$$

(5) 「タービン」汽機ノ翼ノ高サ 2 吋其ノ平均速力毎分 6911.52 呎ニシテ「ロータードラム」ノ直徑 3.5 呎ナリトセバ毎分回轉數如何

解 翼ヲ含ム平均直徑ハ 3.5 呎ニ 2 吋ヲ加ヘシモノ即チ  $3\frac{2}{3}$  呎

$$\text{今所要回轉數ヲ } x \text{ トセバ } 3\frac{2}{3} = \frac{6911.52}{x \times 3.1416}$$

$$345576x = 207345600, \quad x = 600 \text{ 回 答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

### 數 學 代 數

(1) 三邊ノ和 84 米斜邊 37 米ナル直角三角形ノ直角ヲ挟ム二邊ノ長各如何

解 直角ヲ挟ム二邊ヲ  $x, y$  トスレバ次式ヲ得

$$x+y=84-37 \dots\dots\dots(1), \quad x^2+y^2=37^2 \dots\dots\dots(2)$$

$$(1) \text{ヲ二乗スレバ } x^2+2xy+y^2=47^2$$

之ヨリ (2) ヲ減ズレバ  $2xy=840$  ヲ得

$$\text{依テ } x^2-2xy+y^2=37^2-840=529$$

$$(x-y)^2=529, \quad x-y=\pm 23 \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{負ヲ捨テ(1)ト(3)ヨリ } (1)+(2)=2x=70, \quad x=35$$

$$\text{依テ } y=84-(35+37)=12$$

(2) 次ノ聯立方程式ヲ解ケ

$$x+y=5 \dots\dots\dots(1), \quad x^2+y^2=35 \dots\dots\dots(2)$$

解 (2) ハ  $(x+y)(x^2-xy+y^2)=35$ , 之ニ(1)ヲ代入シ

$$x^2-xy+y^2=7 \text{ 之ハ } (x+y)^2-3xy=7 \text{ トナル}$$

$$\text{之ニ(1)ヲ代入シテ } 5^2-3xy=7, \quad xy=6 \dots\dots\dots(3)$$

(1)ト(3)ノ方程式ヲ解ケバ

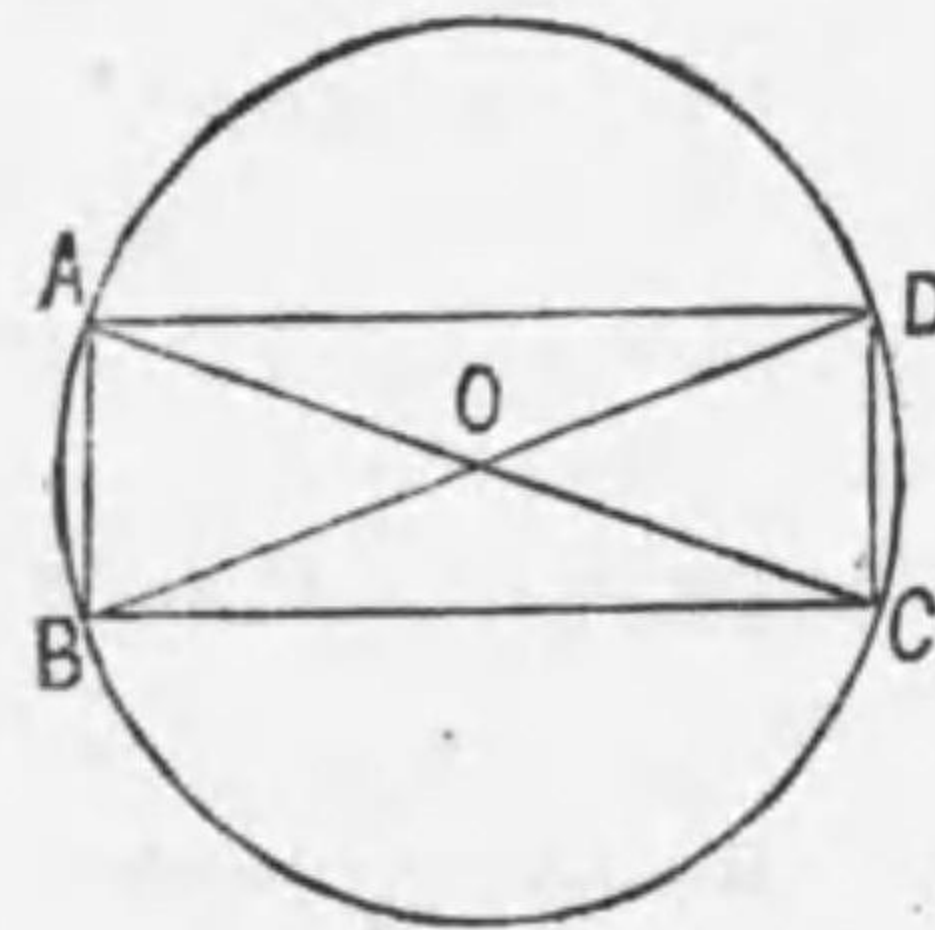
$$(1)^2-4(3)=x^2-2xy+y^2=5^2-4 \times 6=1$$

$$(x-y)^2=1, \quad x-y=\pm 1,$$

$$\begin{array}{l} \text{依テ } x+y=5, \quad x-y=1 \Rightarrow x=3 \quad y=2 \\ \quad \quad \quad x+y=5, \quad x-y=-1 \Rightarrow x=2 \quad y=3 \end{array} \text{ 答}$$

### 數 學 幾 何

(1) 圓ニ内接スル平行四邊形ハ矩形ナルコトヲ證セヨ

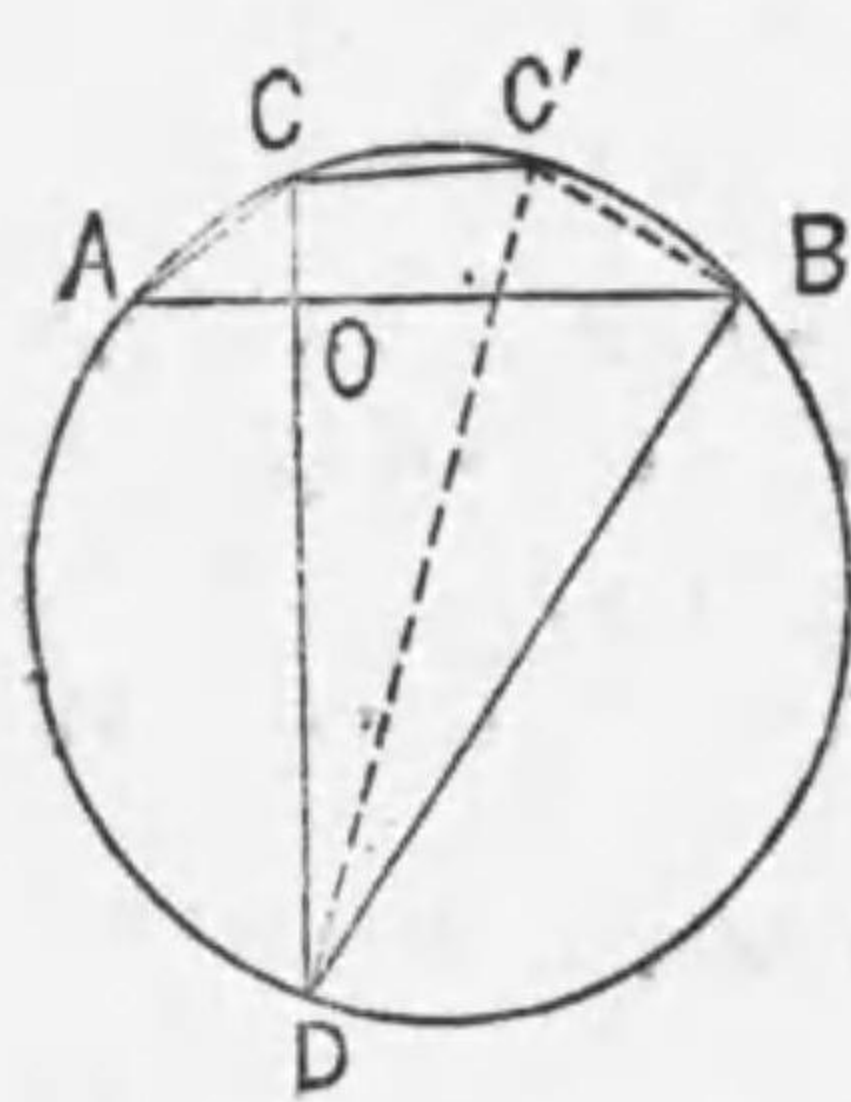


證 平行四邊形 ABCD ハ圓ニ内接ス、依テ對角線 AC 及 BD ハ中心 O ヲ過ル故、AC 及 BD ハ直徑ナリ  
故ニ此上ニ立ツ圓周角  $\widehat{A}=\widehat{B}=\widehat{C}=\widehat{D}=\text{直}$  ナリ、依テ本形ハ矩形ナリ

(2) ニツノ割線 AB, CD ガ圓内

ノ點 O ニ於テ互ニ垂直ニ交ハルトキハ  $\overline{OA}^2+\overline{OB}^2+\overline{OC}^2+\overline{OD}^2$  ハ直徑ノ上ノ正方形ニ等シキコトヲ證セヨ

證 AB, CD ヲ O 點ニ於テ直交スルニツノ割線トスレバ



$$\begin{aligned} \overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 &= \text{直径}^2 \\ \overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 &= (\overline{OA}^2 + \overline{OC}^2) + (\overline{OB}^2 + \overline{OD}^2) \\ \text{AC 及 BD } \angle \text{結へバ } \triangle \text{ACO 及 } \triangle \text{DBO} &= \text{於テ} \\ \overline{OA}^2 + \overline{OC}^2 &= \overline{AC}^2, \quad \overline{OB}^2 + \overline{OD}^2 = \overline{BD}^2 \\ \text{故ニ } \overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 &= \overline{AC}^2 + \overline{BD}^2 \end{aligned}$$

今  $CC' = AB$  = 作り  $C'B$  及  $C'D$   $\angle$  結へバ  $AC = BC'$   
 又  $\widehat{DCC'} = 90^\circ$  ( $\because AB \perp CD$ ) 故ニ  $C'D$   $\angle$  圓ノ直径ナリ  
 從ツテ  $\widehat{C'BD} = 90^\circ \therefore \overline{C'B}^2 + \overline{BD}^2 = \overline{C'D}^2 \therefore \overline{AC}^2 + \overline{BD}^2 = \text{直径}^2$   
 即チ  $\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + \overline{OD}^2 = \text{直径}^2$

數 學 三 角

(1) 次ノ恒等式ヲ證明セヨ

$$\sin^4 A - \cos^4 A = 2 \sin^2 A - 1$$

解 左邊 =  $(\sin^2 A + \cos^2 A)(\sin^2 A - \cos^2 A) = \sin^2 A - \cos^2 A$   
 $= \sin^2 A - (1 - \sin^2 A) = 2 \sin^2 A - 1$

(2) A, B  $\angle$  共ニ  $90^\circ$   $\angle$  リ小ナル正角トシ且  $\sin A = \frac{4}{5}$ ,  $\cos B = \frac{3}{5}$

トシテ  $\sin(A+B)$  及  $\cos(A+B)$  ノ値ヲ計算セヨ

$$\text{解 } \sin B = \sqrt{1 - \cos^2 B} = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = \frac{4}{5}$$

$$\cos A = \sqrt{1 - \sin^2 A} = \sqrt{1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2} = \frac{3}{5}$$

$$\begin{aligned} \sin(A+B) &= \sin A \cos B + \cos A \sin B = \frac{4}{5} \times \frac{3}{5} + \frac{3}{5} \times \frac{4}{5} \\ &= \frac{24}{25} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos(A+B) &= \cos A \cos B - \sin A \sin B = \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} - \frac{4}{5} \times \frac{4}{5} \\ &= -\frac{7}{25} \quad \text{答} \end{aligned}$$

(第一日午後三時間)

英 文 和 譯

(1) When two or three boilers are fitted what should be done if the check valve on one boiler becomes defective and can not be shut?

譯 二箇或ハ三箇ノ汽罐裝備シアル場合ニ、若シ其中ノ一箇ノ汽罐ノ給水制限弁不良トナリ、閉塞シ得ザルニ至リタルトキノ處置如何

(2) The temperature of water at maximum density is  $39^\circ\text{F}$ , as above or below this it will expand, which shows  $39^\circ$  to be also the least volume.

譯 最大密度ニ於ケル水ノ溫度ハ華氏三十九度ナリ、此溫度以上或ハ以下ニテハ水ハ膨脹スベシ、即チ水ハ華氏三十九度ニ於テ最小容積タルヲ表ハスナリ

(3) A double-ported valve has only half the travel of a single-ported valve, to give the same area open to steam

and exhaust, because there are two ports open to steam and exhaust instead of one.

譯 複孔滑瓣ニテ單孔滑瓣ト同一ノ蒸氣及排汽開量面積ヲ與フルニハ、其行程ハ單孔滑瓣ノ半バニ過ギズ、其ハ蒸氣及排汽ノ開孔ヲ一孔ニ代フルニ二孔ヲ以テスルガ故ナリ

物 理 力 學

(1) 毎秒24呎ノ速度ヲ有スル重量2封度ノ鐵鏈ガ金數ニ當リ 0.005 秒間ニ全ク靜止シタリトセバ其ノ平均打撃力ハ幾封度ナルカ但シ重力加速度ハ毎秒 32.2 呎トス

解  $mV = ft$  ナル關係ヨリ

$$f = \frac{mV}{t}, m = \frac{2}{32.2}, V = 24, t = 0.005$$

$$f = \frac{2 \times 24}{32.2 \times 0.005} = \frac{48}{0.161} = 298 \text{ (約) 封度 答}$$

(2) 1 ツノ銅線ニ電流ガ通シ居ルヤ否ヤヲ驗スル方法ヲ列擧セヨ

解 (イ) 電流ガ通ジ居ル導電體ハ其近傍ニ在ル鐵ニ磁氣性ヲ帶ビシム、即チ磁場トナル、ソハ磁針ヲ持チ來スコトニ依リテ知リ得ラル、而シテ其方向ハ「フレミング」ノ法則ニ依リテ知リ得ベシ

(ロ) 電流ガ通レル導電體ハ化學的分解作用ヲ起ス、ソハ多少酸性アル水ニ導電體ヲ附クレバ分解作用生ズルニ依リテ知ラル

(ハ) 電流ガ通レル導電體ハ熱ヲ生ズ、ソハ熱量計算ニテ測定ス

(3) 炭火ニ使フ鍋ノ外側ハ之ヲ磨イテ置クト煙シニシテ置クト何レガ利益カ、又何故カヲ説明セヨ

解 外側ヲ煙シオク方利益ナリ、是レ熱輻射線ハ磨ケル表面ニ於テ反射セラルモ、煙シオクトキハ吸收セラル、ガ故ナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 「アレン」式吸鈎彈環ノ特長ヲ述ベヨ

解 (イ) 「トンクヒース」ノ構造特殊ナルヲ以テ、汽笛面ニ對シ彈環ノ張力各部ヲ通ジ比較的均等ナリ

(ロ) 彈環ノ張力ノ程度ノ調整容易ナリ

(ハ) 彈環數箇ニ分割セラルルヲ以テ、破損等ノ場合一部ノ新換ニテ事済ムノミナラズ、經濟上ニモ亦可ナリ

(ニ) 取外シ及總テノ調整容易ナリ

(2) 圓筒形汽罐ニ於テ縱ノ接合ト周圍ノ接合トノ何レニ強率大ナル鉸釘接合法ヲ施ス可キヤニツキ詳細ニ其ノ理由ヲ説明セヨ

解 內徑ヲ D 吋、胴板ノ厚ヲ t 吋、其抗張力ヲ每平方吋 f 封度、最大壓力ヲ每平方吋 P 封度トス、今胴板ノ縱ノ長單位ニ付テ考フルニ、縱斷平面ノ面積ハ  $D \times 1 = D$  平方吋

胴板ノ半周面ヲ外方ニ向ケテ、到ル處 P 封度ニテ壓迫セルカハ同ジ壓力ニテ縱面平面ヲ外方ニ壓スルカニ等シ、故ニ胴板ヲ壓裂セントスルカハ  $P \times D \times 1 = PD$  封度、之ニ對シテ兩側ノ截面ニテ抗スルモノナルガ故ニ次式ヲ得

$$2t \times 1 \times f = P \times D, P = \frac{2tf}{D} \dots \dots \dots (A)$$

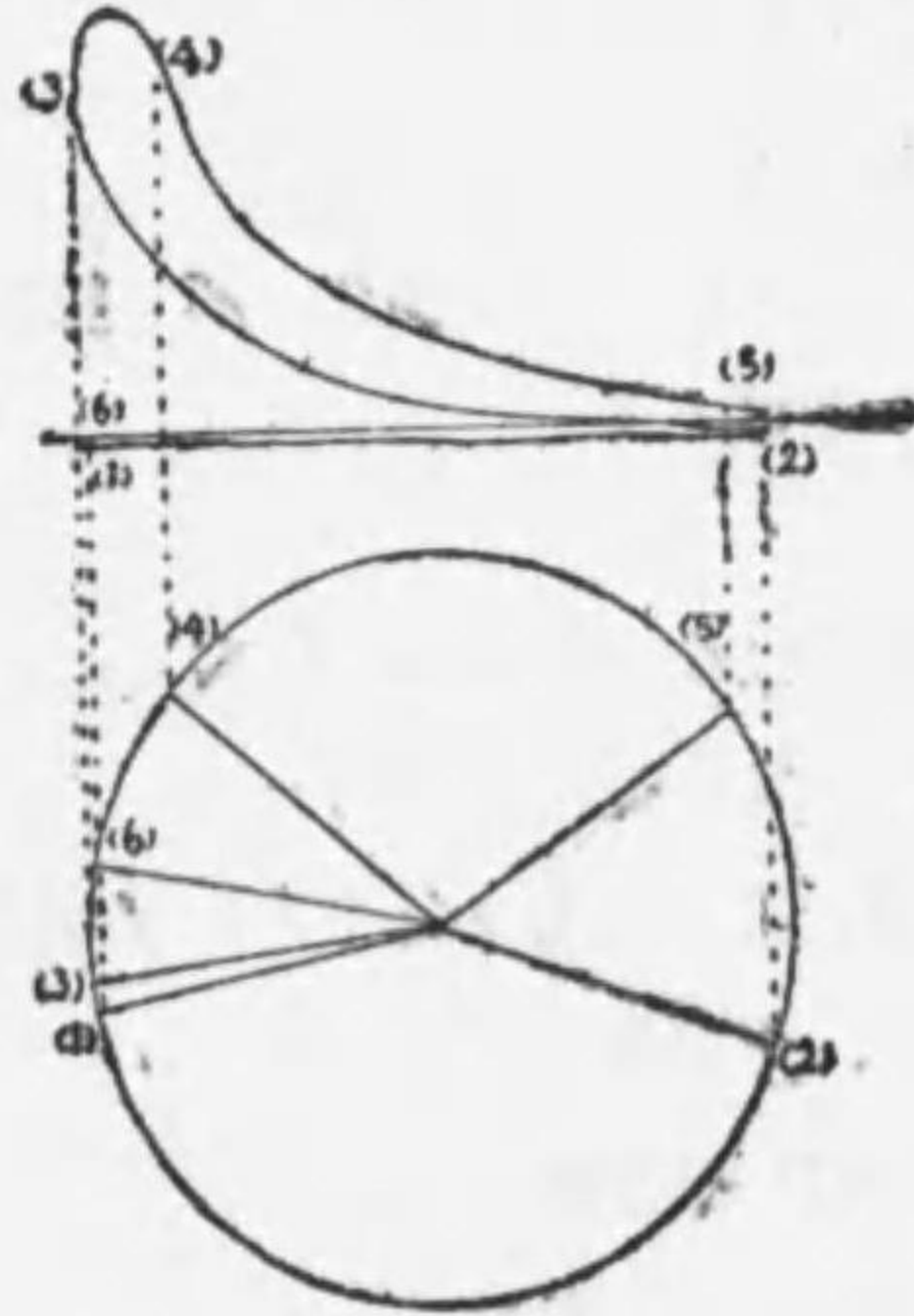
次ニ胴板ヲ縱向キニ引キ切ラントスルカハ胴板端面ニ受クル全壓力即チ  $\frac{\pi}{4} D^2 \times P$  封度、切口ノ面積ハ  $\pi D t$  平方吋

依テ前記壓力ニ抗スルカハ  $\pi D t f$

$$\text{故ニ } \frac{\pi}{4} D^2 P = \pi D t f, P = \frac{4tf}{D} \dots \dots \dots (B)$$

(A)及(B)ヲ比較スルニ、(B)ハ(A)ニ於ケル壓力ノ倍モ2倍ナリ、  
即チ胴板ヲ横ニ壓シ裂ク壓力ノ2倍ダケ大ナル壓力ニ抗スルヲ知  
ル、故ニ周圍接合強率ハ縱接合強率ニ比シ小ニテ可ナリ

(3) 四「サイクル」式「ダイセル」機關ノ指壓圖ト瓣開閉指示圖トヲ畫



キ兩圖ノ關係ヲ示セ

解 上ノ指壓圖、下ノ圖ハ瓣開  
閉指示圖

- (1) 空氣瓣開(上部中心前10°)
- (2) 同上閉(下部中心後20°)
- (3) 燃油瓣開(上部中心前6°)
- (4) 同上閉(上部中心後40°)
- (5) 排氣瓣開(下部中心前35°)
- (6) 同上閉(上部中心後10°)

(4) 5. 純馬力ノ汽機ニテ回轉スル效率c.9ナル直流發電機アリ抵抗  
380「オーム」ナル24燭光ノ白熱電燈ヲ電壓110「ヴォルト」ニテ何  
箇ヲ點火シ得ルヤ

解 1馬力=746「ワット」ナルヲ以テ

本發電機ノ出力ハ  $746 \times 5 \times 0.9 = 3357$ 「ワット」

然ルニ本電燈ノ所要「ワット」數ハ

$$\frac{110}{280} \times 110 \text{「ワット」} \text{ 故ニ所要箇數ハ}$$

$$3357 \div \frac{110^2}{280} = \frac{3357 \times 280}{110 \times 110} = \underline{\underline{77}} \text{箇} \text{ 答}$$

(5) 毎時12浬ノ速力ニテ抵抗50000封度ノ汽船ヲ航走セシムルトキハ  
曲拐軸上ノ平均旋捻力率(トイスタングモーメント)ハ691吋噸ナ  
リト云フ汽機毎分ノ回轉數如何

解 I.H.P.  $\times 33000 \times 12 = \text{Crank length} \times 2 \times 3.1416 \times P \times \text{Revs.}$  ナ  
ル關係ヨリ

$$50000 \times \frac{12 \times 6080}{60} \times 12 = 691 \times 2240 \times 2 \times 3.1416 \times R$$

$$R = \frac{50000 \times \frac{12 \times 6080}{60} \times 12}{691 \times 2240 \times 2 \times 3.1416} = \frac{729600000}{9725388.288} = \underline{\underline{75.02}} \text{ 答}$$

(第三日午前三時間)

製 圖

主軸承(Main Bearing)ノ圖、軸徑12吋、尺度適宜

# 昭和二年三月執行

## 三等機關士

(午前二時間半)

### 國語

曳船スルトキ汽機ノ何レノ部分ヲ最モ注意スベキカト問合セシ友人ニ與フル返事

### 數學算術

(1)  $\frac{9}{560} + 1.75 \times 14 \frac{3}{7} + 5 \frac{3}{5} - (14.9 - 14 \frac{3}{8})$ ヲ計算セヨ

解 原式 =  $\frac{9}{560} + \frac{7}{4} \times \frac{111}{7} \times \frac{5}{28} - \frac{21}{40} = \frac{9 + 555 - 294}{560} = \frac{2490}{560} = 4 \frac{33}{56}$  答

(2) 或職工ノ日給平日ハ1圓50錢ニシテ夜業ヲナス日ハ2圓10錢ナリ此ノ職工ガ28日間ニ賃金49圓80錢ヲ得タリトセバ幾日間夜業ヲナシタルカ

解 全部夜業セリトセバ  $210 \times 28 = 5880$ ヲ得ベキナリ然ルニ  $5880 - 4980 = 900$ ノ差アリ、之ハ  $210 - 150 = 60$ ニヨリテ生ジタルナリ依テ  $900 \div 60 = 15$ 日是レ平日ノ日數故ニ夜業ノ日數ハ  $28 - 15 = 13$ 日間 答

(1) 汽船アリ 270 海里ヲ隔ツル所ニ行クニ  $\frac{1}{3}$  行キタル時逆風トナリ

其ノ後ハ以前ノ速サノ  $\frac{4}{5}$ ニテ走リタナ爲メ豫定ヨリ 3 時間後レテ著シタリト云フ初メノ速サ如何

解

$270 \times \frac{1}{3} = 180 \dots$  逆風ヲ受ケテ走リシ海里數

此距離ヲ逆風ヲ受ケズシテ走ル時間ハ  $3 \div (1 - \frac{4}{5}) = 15$  依テ初メノ速サハ  $180 \div 15 = 12$ 海里 答

## 二等機關士

(午前三時間)

### 國語

身元保證ヲ頼マレシ返事

### 數學算術

(1) 四列ニ立ベル一隊ノ兵士ガ橋ヲ渡ルニ其ノ先頭ガ渡リ始メテヨリ末尾ガ渡リ終ル迄ニ 5 分ヲ要シタリ、而シテ行進ノ速サハ 1 分間ニ 120 歩ニシテ 1 歩ハ 2 尺又縦列ニ於ケル兵ト兵トノ間隔ハ 3 尺橋ノ長サハ 60 間ナリト云フ此ノ一隊ノ人數幾何ナルヤ

解 先頭ノ兵士ガ  $120 \times 2 \times 5 = 1200$  尺渡リタルトキ末尾ノ兵士ハ橋ヲ渡リ終リタルナリ、依テ縦列ノ長サハ  $1200 - 60 \times 6 = 840$  尺ナリ、依テ縦列數ハ  $840 \div 3 + 1 = 281$  故ニ  $281 \times 4 = 1124$  人總人數 答

(2) 或人甲地ヨリ乙地ニ行カントシテ 4 日間ニ同距離ノ  $\frac{1}{3}$  ヨリモ 8 里多ク達セリ而シテ殘レル里數ハ全距離ノ  $\frac{3}{4}$  ヨリモ 18 里少シト云フ然ラバ殘レル里數ヲ毎日前ヨリ 1.5 里ヅ、多ク行クトキハ何

日 = テ乙地 = 達スベキヤ

解 全距離ヲ1トスレバ  $1 - \left( \frac{3}{4} + \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{12}$  ハ  $18 - 8 = 10 =$  相

當ス、依テ全距離ハ  $10 \div \frac{1}{12} = 120$  里

初メノ一日ノ速サハ  $\left( 120 \times \frac{1}{3} + 8 \right) \div 4 = 12$  里

残り  $120 - 48 = 72$  里ヲ毎日  $12 + 1.5 = 13.5$  里宛ニテ歩行スル故

$72 \div 13.5 = 5.33$  即チ6日間

故 = 出立ノ日ヨリ  $4 + 6 = 10$  日目 = 着ス 答

(3) 
$$\frac{(248 - 5 \frac{5}{6} \times 18) \div \frac{11}{15}}{\left( 8 \frac{1}{3} + 0.75 \right) \times \frac{4}{9} \div 8 - \frac{11}{216} \times 5}$$
 フ計算セヨ

解 分母 =  $\left( \frac{25}{3} + \frac{3}{4} \right) \times \frac{4}{9} \times \frac{1}{8} - \frac{11 \times 5}{216}$   
 $= \frac{109}{12} \times \frac{1}{18} - \frac{55}{216} = \frac{109}{216} - \frac{55}{216} = \frac{54}{216} = \frac{1}{4}$

分子 =  $\left( 248 - \frac{35 \times 18}{6} \right) \times \frac{15}{11} = 143 \times \frac{15}{11} = 195$

依テ  $195 \div \frac{1}{4} = 195 \times 4 = 780$  答

(午後二時間)

機 關 術

(1) 乾煙路(ドライアツプターキ)及濕煙路(ウエットアツプターキ)ノ  
 差異及得失如何又後者ハ如何ナル汽鐘ニアリヤ

解 乾煙路トハ煙路ガ鐘水ニ依リテ圍繞セラレザルモノヲ云ヒ、濕  
 煙路トハ煙路ガ鐘水ニ依リテ圍繞セラルルモノヲ云フ、從ツテ濕

煙路ハ腐蝕シ易ク、直立「クロス」汽鐘ノ如キモノニ裝置セラ  
 ル

(2) 「サリノメーター」ヲ使用スル目的及方法如何又之ヲ有セザルトキ  
 ハ如何ニシテ鐘水ノ濃度ヲ知り得ルヤ

解 使用ノ目的ハ密度ヲ測定センガ爲メナリ、之ヲ使用セントセバ  
 檢鹽圓筒ニ汽鐘ノ「サリノメーター」嘴子ヨリ鐘水ヲ噴出セシメ  
 圓筒ヲ充分加熱シタル後鐘水ヲ入レ、直チニ「メーター」ヲ投入  
 シテ目盛ヲ讀メバ可ナリ、斯クノ如クシテ得タル圓筒内ノ鐘水ハ  
 約  $200^{\circ}\text{F}$  ナルヲ以テ、普通「サリノメーター」ハ  $200^{\circ}\text{F}$  ニ對スル  
 目盛ヲ施シアルナリ

「サリノメーター」ヲ有セザルトキハ次ノ如クシテ代用品ヲ作り  
 濃度ヲ測定ス、先ツ檢鹽圓筒ニ清水1「ガロン」ヲ盛り、之ヲ華氏  
 $200$  度ニ加熱シ、尙箸ノ如キ棒狀木片ノ下部ニ之ガ垂直浮揚狀  
 態ヲ得ル程度ノ重錘ヲ附セルモノヲ別箇ニ用意シ、前記熱湯水ニ  
 之ヲ投入直立浮揚セシメ、其時棒ニ水準面ノ位置ヲ標記シ、之ヲ  
 $0$  點トス、次ニ清水中ニ5「オンス」ノ鹽ヲ投ジ攪拌加熱シテ  
 $200^{\circ}\text{F}$  ニ至ラシメ、前記棒狀木片ヲ投入シテ直立浮揚セシメ、其  
 時ノ水準面ヲ棒ニ標記ス、之ヲ  $\frac{1}{32}$  トス、次ニ又5「オンス」ノ  
 鹽ヲ追加シ、同様ノ手段ニ依リテ棒ニ水準面ヲ標記ス、之ヲ  $\frac{2}{32}$   
 トス、此各度間ヲ四分シ代用「サリノメーター」トシテ使用ス

(3) 「スチーム、ラップ」ヲ有スル滑瓣ト有セザルモノトハ其ノ動作上  
 如何ナル差異アリヤ、又後者ハ如何ナル汽機ニ何故使用サルルヤ

解 「ラップ」ヲ有スル滑瓣ハ、行長ノ早期ニ於テ蒸氣ヲ切斷シ、之  
 ヲ汽笛内ニテ膨脹セシメ、以テ蒸氣ノ效率ヲ増進セシムルナリ、

有セザルモノハ、行長ノ初メヨリ終リニ至ルマデ蒸氣ヲ汽笛ニ入  
ルルモノナリ、此ノ如キ辦ハ揚鉛機、反轉機、揚貨機及失運動ニ  
依リテ運動スル唧筒汽機等ニ採用セラル、本辦ハ吸錫ガ行長ノ一  
端ニアルトキハ衝程ノ中央ニアルヲ以テ、汽機ノ回轉方向ヲ變ズ  
ルコト容易ナル故前記ノ如キ汽機ニ採用セラルルナリ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

#### 數 學 算 術

- (1) 5分利附公債額面 60,000 圓ヲ額面 100 圓ニ付92圓40錢ノ相場ニテ  
賣リ拂ヒテ6分利附市債ヲ額面 100 圓ニ付99圓ノ割ニテ買ヒタル  
人アリ此ノ人ノ購買セル市價ノ額面幾何ナルヤ又此ノ賣買ニヨリ  
テ生ズル此ノ人ノ一年ノ收入上ニ於ケル増減如何

解 5分利公債ヲ賣拂ヒテ得タル金額ハ

$$\frac{60000 \times 92.40}{100} = 55400 \text{ 圓}$$

依テ此金額ニテ買ヒ得タル6分利市債ノ額面ハ

$$\frac{5540 \times 100}{99} = 56000 \text{ 圓}$$

一年ノ收入、5分利ノトキハ  $60000 \times 0.05 = 3000$  圓

6分利ノトキハ  $56000 \times 0.06 = 3360$  圓

故ニ  $3360 - 3000 = 360$  圓即チ市債ヲ有スルトキノ方多シ 答

- (2) 米幾俵カラ船ニ積ミテ輸出セシニ其ノ内12俵ヲ賣リテ運賃トシテ  
前拂ヒセリ若シ先方ヘ到着後ニ支拂フモノナランニハ運賃一割増  
シトナリ之レガ爲メニ前同様ノ價ニテ15俵ヲ賣ラザル可ラズト云

フ米ノ俵數如何

解 題意ニ依リ  $12 \times (1 + 0.1) = 13.2$  是レ全俵數ヨリ12俵ヲ減ジタル  
モノヲ運ビ後拂ヒトセルトキノ運賃ニ相當ス  
依テ  $15 - 13.2 = 1.8$  是レ12俵ヲ運ビ運賃後拂ヒトセルトキノ運賃  
ニ相當ス、依テ次式ニヨリ全俵數ヲ求メ得ベシ

$$12 : x = 1.8 : 15, \quad x = \frac{12 \times 15}{1.8} = 100 \text{ 俵 答}$$

#### 數 學 代 數

- (1) 矩形ノ地面アリ横ハ縦ヨリモ5間長クシテ其ノ面積ハ336坪ナリ  
ト云フ此ノ地面ノ縦横各何間ナルカ

解 縦ヲ  $x$  間トセバ横ハ  $x+5$  間ナリ依テ題意ニヨリ

$$x(x+5) = 336, \quad x^2 + 5x = 336,$$

$$x^2 + 5x - 336 = 0, \quad (x+21)(x-16) = 0, \quad x = 16 \text{ 及 } -21$$

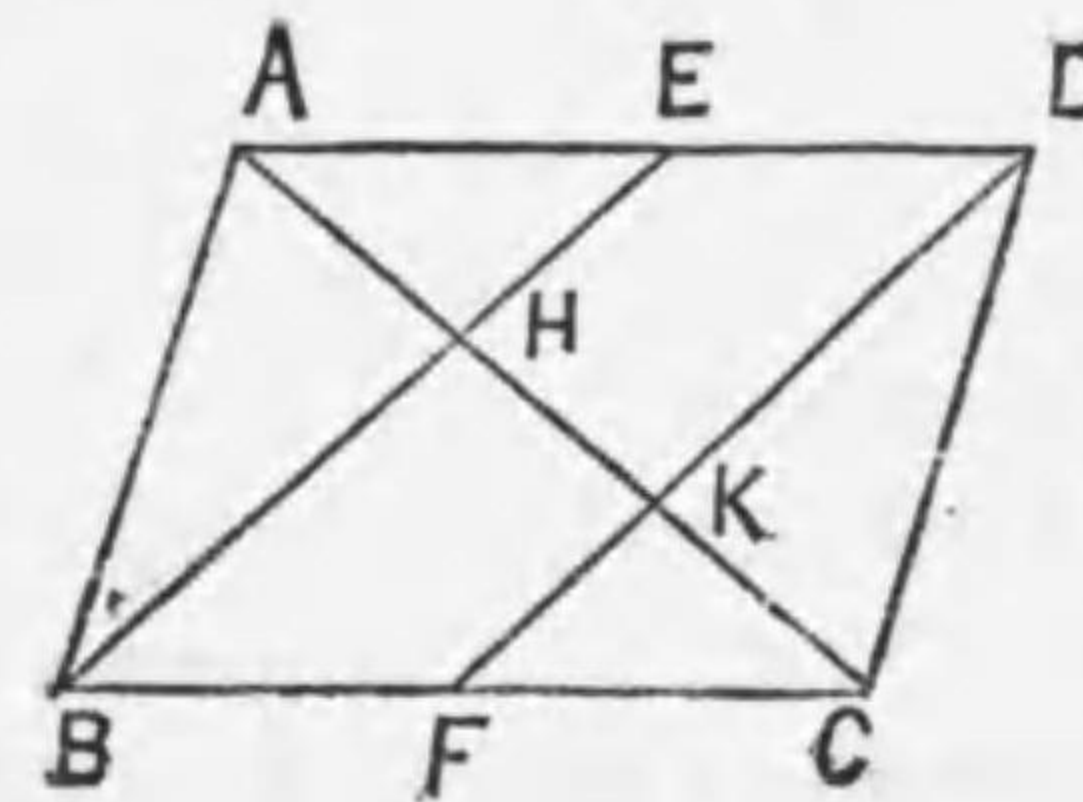
負號ハ捨テ  $x = 16$  故ニ 縦 = 16間 横 =  $16 + 5 = 21$ 間 答

- (2)  $x + y = 5, \quad xy = 1$  ナルトキ  $x^2 + y^2$  ノ値ヲ求メヨ

解  $x^2 + y^2 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = (x+y)(x^2 + 2xy + y^2 - 3xy)$

$$= (x+y)\{(x+y)^2 - 3xy\} = 5 \times \{5^2 - 3 \times 1\} = 5 \times 22 = 110 \text{ 答}$$

#### 同 心 幾 何



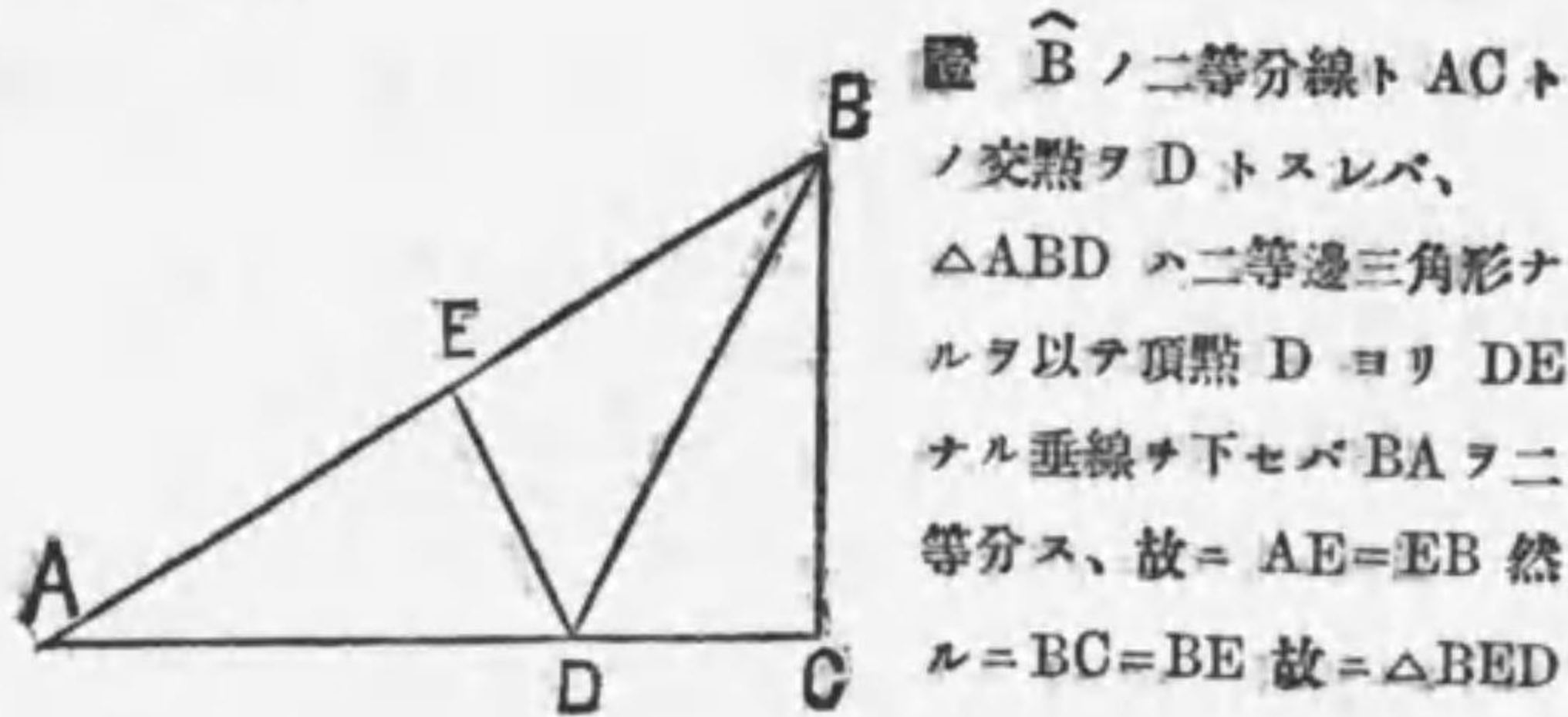
- (1) 平行四邊形ノ一組ノ對角  
頂ヨリ對邊ノ中點ニ引ケル直  
線ハ一ツノ對角線ヲ三等分ス  
ルコトヲ證明セヨ  
證 ACトBE, DFトノ交點  
ヲ夫々 H, K トスレバ、假設  
ニヨリ



$ED = \frac{1}{2}AD, BF = \frac{1}{2}BC$

然ルニ  $AD=BC$ , 故ニ  $ED=BF$  且ツ  $ED \parallel BF$   
故ニ  $EBFD$  ハ平行四邊形ナリ、從テ  $EB \parallel DF$ ,  
故ニ  $\triangle ADK =$  於テ  $AE=ED, EH \parallel DK$  ナルヲ以テ  
 $AH \parallel HK$ , 同様ニ  $HK=CK, \therefore AH=HK=CK$

(2)  $\triangle ABC =$  於テ  $\hat{B} = 2\hat{A}$  又  $AB=2BC$  ナルトキハ  $\hat{C}$  ハ直角ナル  
コトヲ證セヨ



證  $\hat{B}$  ノ二等分線ト  $AC$  ト  
ノ交點ヲ  $D$  トスレバ、  
 $\triangle ABD$  ハ二等邊三角形ナ  
ルヲ以テ頂點  $D$  ヨリ  $DE$   
ナル垂線ヲ下セバ  $BA$  ヲ二  
等分ス、故ニ  $AE=EB$  然  
ルニ  $BC=BE$  故ニ  $\triangle BED$

及  $\triangle BCD =$  於テ  $BC=BE$ , 又  $DB$  ハ共通ニテ等シ  
且ツ  $\hat{EBD} = \hat{DBC}$  故ニ兩形ハ全等形ナリ即チ  $\hat{BCD} = \hat{BED} = \square$

(第一日午後二時間半)

圖 語

知ルハ易ク行フハ難キ説

物 理

(1) 彈性トハ如何又彈性體ノ應用ノ實例ヲ擧ゲヨ

解 物體ガ外力ノ作用ヲ受ケテ形或ハ體積ヲ變ジ外力ヲ取去ルト共  
ニ原形ニ復スル性質ヲ彈性ト云フ、發條秤ノ如キハ之ガ實例ナリ

(2) 「マツチ」ノ軸ヲ折ルトキ之レガ短クナル程折レニククナルハ何故

ナルカ

解 加ハル力ハ同一ナルモ、能率ノ「アーム」ハ順次短縮セララル、故  
折レ難クナルナリ

(3) 陶器ニ急ニ熱湯ヲ注グトキ「ひび」ノ生ズルコトアルハ何故ナルカ  
解 是レ外部ガ未ダ熱セザルニ、内部ノミ急ニ熱シテ膨脹セントス  
ルガ故ナリ

(第二日午後三時間)

機 關 術

(1) 發電機ハ機關室ノ何レニ据付クルヲ可トスルヤ、又何故ナルヤ

解 汽機室「レセス」首尾線ニ近ク据附クルヲ可トス、是レ該部ハ  
位置ノ關係上ヨリシテ當直員監理シ易キノミナラズ、手近ニアル  
ヲ以テ電壓ノ急激變化其他ノ事故ニ對シテモ發見容易ナルガ故ナ  
リ

(2) 「ウエヤ」給水加熱器ノ構造及取扱ヲ説明セヨ

解 本給水加熱器ハ給水調整器ト一體トシテ構造セラルルモノニシ  
テ、筒形ナル主體ノ中央側部ニ加熱蒸氣供給瓣ヲ附ス、頂部ニハ  
發條ニ加減シ得ル給水供給瓣及ビ別箇ニ分離空氣ヲ冷氣器或ハ大  
氣ヘ逃出セシムル瓣ヲ附ス、尙上端側部ニハ給水(加熱用)ヲ受  
クル口ヲ有ス、給水瓣ノ下部ニハ多數ノ小孔ヲ穿テル圓錐形給水  
細噴器ヲ附シ、該器ノ外側ハ小孔ヲ多數穿テル筒ニテ圍繞ス、本  
副筒ハ前記加熱蒸氣瓣ト連結セラレ、小孔ヨリ噴出セル蒸氣ト上  
部ヨリ細噴セル水トハ直接此處ニテ接觸加熱セラレ、加熱セラレ  
タル給水ハ下降シテ溜ル、該溜部内ニハ桶形浮子ヲ二箇ノ槓桿ニ  
テ支持セシメ、上部ノモノハ外部ニ延ビテ重錘ヲ附シ以テ浮子ト  
平衡セシム、重錘槓桿ニハ更ニ別箇ノ錘ヲ附シ、給水唧筒ヘノ蒸

氣ノ供給ヲ加減スル瓣ニ連結セラル

本器ヲ作動セシムルニハソレニ先チ出口側ノ諸瓣ヲ總テ開キ、然ル後給水供給瓣ノ開量ヲ適當ニ定メ、冷汽器ヘノ空氣瓣ノ開量ヲ調整シ、是ニ於テ低壓汽笛ヨリノ供給蒸氣量ヲ給水加熱溫度ニ依リ適當ニ加減ス蓋シ蒸氣ノ壓力ト給水加熱溫度トハ直接關係アルヲ以テナリ、給水側ヨリ侵入スル空氣ノ量ハ可成的少クスル機注意スルヲ要ス

(3) 往復汽機ニ於テ蒸氣ノ膨脹數トハ如何ナルコトヲ云フヤ

解 高壓汽笛ノ面積ニ斷氣點マデノ長ヲ乘ジ、之ヲ以テ低壓汽笛ノ全容積ヲ除セル數値ヲ云フ、而シテ此數値ハ汽笛ノ間隙アルガ爲メ減少セラル、モノナリ

(4) 水ノ沸騰點ト壓力及濃度トノ關係ヲ問フ、又溫度華氏 100 度ノ水 1 封度ヲ 312 度ノ蒸氣トナスニハ潛熱、顯熱及全熱ハ幾何ナリヤ但シ華 212 度ニ於ケル潛熱ハ 966.6 トス

解 沸騰點ハ水ガ蒸發ス可キ表面上ノ壓力ト其密度ノ濃稀トニ關係ス、即チ表面上ノ壓力増加スレバ沸騰點ハ上昇シ、濃度増セバ又沸騰點上昇ス

潛熱 = 966.6 - 0.7(312 - 212) = 896.6 B.T.U.

全熱量 = 896.6 + (312 - 100) = 1008.6 B.T.U.

(5) 槓桿安全瓣アリ瓣徑 2 吋制限汽壓每平方吋 40 封度、瓣ヨリ支點マデノ長 6 吋重錘 20 封度ナリトセバ支點ヨリ何時ノ所ニ重錘ヲ吊ルスベキヤ

解 瓣ヨリ重錘ヲ吊セル所マデノ距離ヲ x 吋トセバ次式ヲ得

40 x 2^2 x 0.7854 x 6 = 20 x (x + 6),

40 x 3.1416 x 6 = 20 x + 120,

753.984 = 20 x + 120, 633.984 = 20 x,

x = 31.6992 吋 依テ支點ヨリノ距離ハ

31.6992 + 6 = 37.6992 吋 答

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

x : y = 3 : 4 ..... (1)  
x - 1 : y + 2 = 1 : 2 ..... (2) } ヲ解ケ

解 (1) ヨリ x = 3/4 y ..... (1)', (2) ヨリ (x-1)/(y+2) = 1/2 ..... (2)'

(1)'ヲ(2)'ニ代入シテ 2 x (-3y-4) = y+2, y=8 } 答  
依テ之ヲ (1)'ニ代入シテ ..... x=6 }

(2) 甲乙 2 箇ノ「タービン」機アリ各一分間ニ 1000 回以上回轉スルモノトス甲ハ毎分乙ヨリ 150 回多ク回轉シ甲ガ 1000 回轉スル時間ハ乙ガ 650 回轉スル時間ヨリモ 5/44 分多シト云フ毎分回轉

解 乙毎分ノ回轉數ヲ x トセバ、甲ハ x + 150

題意ニヨリ次式ヲ得

1000 / (x + 150) - 650 / x = 5 / 44, (1000x - 650(x + 150)) / (x(x + 150)) = 5 / 44

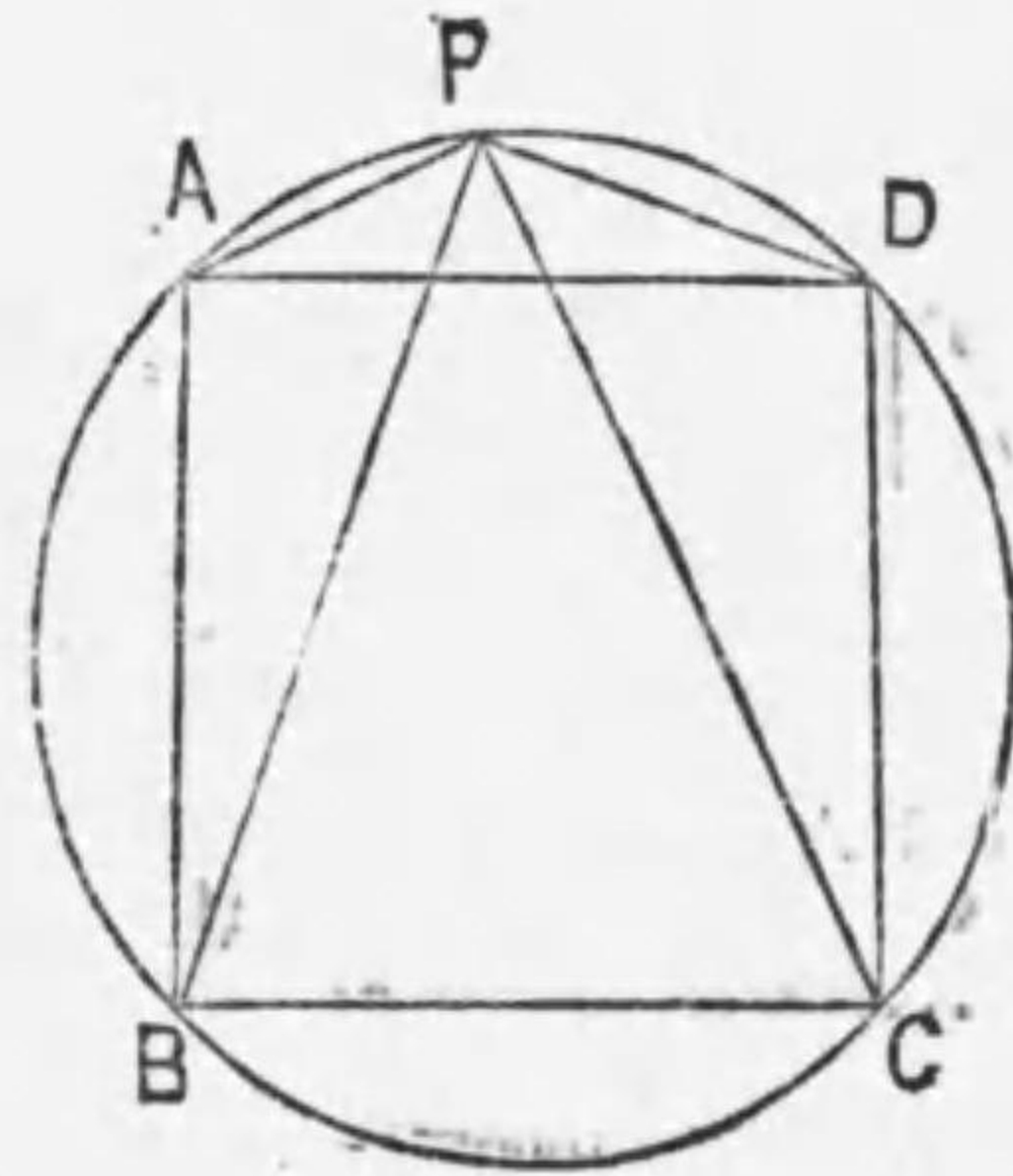
x^2 - 2930x + 858000 = 0, x = (2930 ± √(2930)^2 - 4 x 858000) / 2

= (2930 ± √5152900) / 2 = (2930 ± 2270) / 2

$x=2660$ 又ハ  $390$  後者ハ題意ニ不適  
依テ 乙毎分回轉數ハ 2660 從テ甲毎分回轉數 2810 答

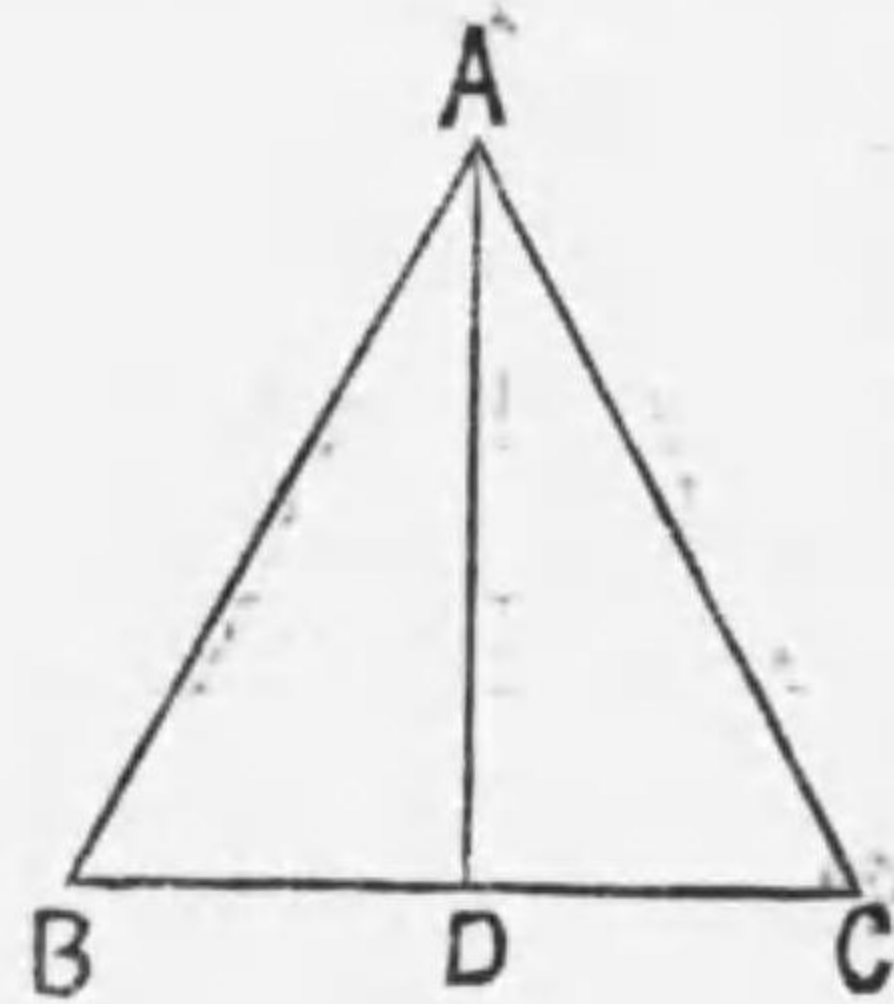
同 幾 何

(1) 正方形ニ外接スル圓周上ノ任意ノ一點ニ於テ其ノ一邊ニ對スル角ハ他ノ一邊ニ對スル角ノ三倍ニ等シキコトヲ證セヨ



證 Pヲ圓周上ノ任意ノ一點トスレバ  $AB=BC=CD$   
故ニ  $\widehat{AB}=\widehat{BC}=\widehat{CD}$   
依テ  $\widehat{APB}=\widehat{BPC}=\widehat{CPD}$   
故ニ  $3\widehat{APB}=\widehat{APB}+\widehat{BPC}+\widehat{CPD}=\widehat{APD}$

(2) 正三角形ノ一ツノ頂點ヨリ對邊ヘ引ケル垂線ノ上ノ正方形ノ邊ノ



半分ノ上ノ正方形ノ三倍ニ等シキコトヲ證セヨ  
證 ADハ頂點AヨリBC邊ヘノ垂線ナリ、然ルトキハ  $\overline{AD}^2 = 3\overline{BD}^2$  ナルベシ  
 $\triangle ABC$ ニ於テ  $AC=BC=AB$ ,  
 $BD=DC$  ナリ  
又  $\triangle ADC$ ニ於テ

$$\overline{AD}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{DC}^2$$

$$\text{之ヲ書キ直シ} = \overline{BC}^2 - \overline{DC}^2 = (BC+DC)(BC-DC)$$

$$= (2BD+BD) \times BD = 3\overline{BD}^2$$

同 三 角

(1) 次ノ方程式ヨリ  $x$ ノ値ヲ求メヨ但シ  $0^\circ < x^\circ < 90^\circ$ トス

$$4 \cos^2 x - 2(\sqrt{3}+1)\cos x + \sqrt{3} = 0$$

解 原式  $= 2\cos^2 x + (\sqrt{3}+1)\cos x + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ ,

$$(2\cos x - \sqrt{3})\left(\cos x - \frac{1}{2}\right) = 0,$$

$$\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ 及 } \cos x = \frac{1}{2}, \text{ 即チ } x = 30^\circ \text{ 及 } 60^\circ \text{ 答}$$

(2) 次ノ等式ヲ證明セヨ

$$\sin(\alpha+\beta) + \cos(\alpha-\beta) = (\sin\alpha + \cos\alpha)(\sin\beta + \cos\beta)$$

解 原式左邊  $= \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta + \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta$   
 $= \sin\alpha(\sin\beta + \cos\beta) + \cos\alpha(\sin\beta + \cos\beta)$   
 $= (\sin\alpha + \cos\alpha)(\sin\beta + \cos\beta)$

(第一日午後三時間)

英文和譯

(1) An ordinary steam engine consists essentially of—

- (A) A boiler wherein the steam at a given pressure is generated from water at a given temperature.
- (B) A cylinder containing a movable, steam-tight piston, of which the steam acts and does useful work.
- (C) Frequently, another part, called the condenser, is ad-

ded.

譯 普通ノ蒸氣機關ハ次ノ主要部ニ成ル

- (A) 一定溫度ノ水ヨリ一定壓力ノ蒸氣ヲ醸騰スル汽罐
  - (B) 可動的ニシテ汽密ナル吸鑄ヲ有シ、蒸氣作動ニ依リテ有用ナル仕事ヲ爲ス汽箱
  - (C) 其他普通ニ冷汽器ト稱セラル、部分
- (3) Lead is the amount of the opening of the steam port at the beginning of the piston's stroke. Lap of a slide valve is the amount by which the edge of the valve overlaps the adjoining edge of the steam port, when the valve is in the middle of its stroke, and is termed outside or inside lap, according as we refer to the outside or inside of valve.

譯 先開(前明)トハ吸鑄行程ノ開始ニ於ケル汽孔ノ開量ヲ云ヒ、滑瓣ノ餘端トハ、滑瓣ガ行程ノ中央位ニアル時、瓣縁ガ其接スル汽孔縁ヲ覆ヒテ尙餘リアル量ヲ云フ、而シテ其レガ滑瓣ノ外側ナルカ又ハ内側ナルカニ依リテ、外側餘端或ハ内側餘端ト名ヅク

物 理 力 學

- (1) 静止セル蒸氣機ノ吸鑄ガ發動ノ後 0.25 秒ニテ毎秒 3.3 秒ノ速度ヲ得タリト云フ吸鑄ノ重量ヲ 35 吨トスレバ何吨ノ力ガ吸鑄ニ作用シタルカ、但シ重力ノ加速度ハ毎秒毎秒 9.81 米トス

解 吸鑄ノ得タル加速度ハ  $330 \div 0.25 = 1320$  厘、秒<sup>-2</sup> 吸鑄ニ働ク

力ハ  $f = ma = 1320 \times 35000$  「ダイン」

依テ  $\frac{1320 \times 35000}{981 \times 1000} = 46$  吨 答

- (2) 溫度 90° ノ銅塊 180 瓦ヲ 20° ノ水 100 瓦中ニ入レタルニ混合後ノ溫度 30° トナレリ銅ノ比熱ヲ求ム

解 C ヲ銅ノ比熱トスレバ  $180 \times C \times (90 - 20) = 100 \times 1 \times (30 - 20)$ ,

$180 \times C \times 70 = 100 \times 10$ ,  $C = \frac{100 \times 10}{180 \times 70} = 0.079$  答

- (3) 「コイル」中ニ磁石ノ北極ヲ挿入スルトキハ如何ナル方向ノ感應電流ヲ生ズルカ

解 「レンツ」ノ定律ニ依リ、感應電流ハ相互ノ運動ヲ妨ケル方向ニ起ルモノナリ、依テ磁石ノ北極ヲ挿入セバ其面ニ於テ電流ハ左ヨリ右ニ流ル

(第二日午前三時間半)

機 關 術

- (1) 「デーセル」機關ヲ普通石油發動機ト比シ原理ニ於テ差違アル諸點ヲ擧ゲヨ

解 氣箱内給氣ヘノ着火ハ何等外部ヨリノ着火装置ニ依ルニアラズ、吸入行程ニ於テ單ニ空氣ノミヲ吸入シ、壓縮行程ニ於テ高壓ニ壓縮シ、其終端ニ近キ點ニ於テ燃料ヲ高壓空氣ニテ噴出シ、自然發火燃燒ヲ行ハシム、而シテ氣箱内瓦斯ノ膨脹ハ所謂「デイセルサイクル」ニ依ル

- (2) 機關ノ各部ヲ等一ノ強サニ製作セントセバ各部同一ノ安全率ヲ採用スルモ可ナルヤ否ヤ詳細ニ其ノ理由ヲ述ベヨ

解 機關ノ各部ハ必シモ同一狀態ノ荷重作用スルモノニアラズ、材料ハ作用荷重ノ狀態ニ應ジ、其生ズル「ストレン」又甚ダシク異ナルモノナリ、即チ今假リニ靜荷重ニ對スル「ストレン」ヲ 1 トセバ、同材料ニ於テ急激荷重ノトキハ其 2 倍トナリ、衝撃ヲ受クガ

如キ状態ニアリテハ一層増加ス、然ルニ機關ハ是等ノ荷重ヲ種々ナル形式即チ抗張、壓縮、屈曲、旋捻等トシテ、交互ニ或ハ混成シテ受クルモノナルヲ以テ、各部ヲ等一強力トセンニハ、各部ノ安全率ヲ作用荷重ノ状態及形式ニ依リテ異ナラシムルヲ當然トス

- (3) 直流發電機アリトシ今如何ナル方法又ハ改造ヲ行ヘバ一層大ナル起電力ヲ得ルヤニ付詳細ニ説明セヨ

解 今二極發電機ニ就テ説カンニ、 $\phi$  ヲーツノ磁極ヨリ出ヅル磁力線ノ數、 $Z$  ヲ發電子ノ表面ニ磁力線ヲ切り得ル機配列セル電線ノ數、 $n$  ヲ發電子ノ1秒間ノ廻轉數トセハ、發電子ノ起ス起電力ハ次式ニ依リテ表ハサル

$$Ea = \phi n Z \div 10^8 \text{ 「ヴォルト」}$$

而シテ發電機ノ尾端ニ現ハル起電力ハ多少前記ノ値ヨリモ少ク  $E = Ea - Ia (Ra + Rm)$  ナリ

依テ上記ノ式中ノ  $n$ ,  $Z$ ,  $\phi$  ノ何レカヲ増加セシメナバ、起電力ハ増加セシメ得ルモ、 $n$  及  $\phi$  ヲ増加セシムルニハ相當ニ「エネルギー」ノ消費ヲ要ス可キヲ以テ、 $Z$  即チ捲線數ノ増加、單位表面ニ於ケル捲線ノ増加ヲ圖ルヲ第一トス、之ガ最良ノ方法トシテ最近護謨其他ノ被覆ヲ有セザル、外見ハ裸線ノ如ク特殊處理セル「アルミニウム」電線ヲ捲キテ2 ヲ約倍加シ得タリト云フ、依テ本法ニ依ルヲ最モ可トス

- (4) 直徑15呎ノ汽罐アリ縦接合ハ兩覆板三列鉸釘外列半數ニシテ心距5吋鉸釘直徑  $1\frac{5}{8}$ 吋同板ノ厚  $1\frac{5}{8}$ 吋安全率4.5 ナリトセバ汽罐ノ常用汽壓何封度ナリヤ、但銅板ノ強率ハ他強率ヨリ最小ニシテ鉸釘ノ剪斷力每平方吋23噸、銅板ノ抗張力每平方吋28噸ナリトス

解 銅板ノ強率ヲ  $J_1$ , 鉸釘ノ強率ヲ  $J_2$ , 聯合強率ヲ  $J_3$  トセバ

$$J_1 = \frac{10 - 1.625}{10} \times 100 = 83.75 \%$$

$$J_2 = \frac{(1.625)^2 \times 0.7854 \times 5 \times 1.875 \times 23}{28 \times 10 \times 1.625} \times 100 = 98.3 \%$$

$$J_3 = \frac{100 \times (10 - 2 \times 1.625)}{10} + \frac{98.3}{5} = 87.16 \%$$

所要壓力ヲ  $P$  トセバ

$$P = \frac{28 \times 2240 \times 1.625 \times 2 \times 83.75}{180 \times 4.5} = 210.76 \text{ 封度}$$

依テ 210 封度 答

- (5) 滑瓣ノ行程6吋先開(リード)  $\frac{3}{16}$ 吋、吸鑄ノ行長36吋滑瓣ガ蒸氣ヲ切斷スル吸鑄ハ上部中心ヨリ25.5024吋ノ點ニアリトセバ滑瓣外側覆扉ハ幾何時ナリヤ、但シ持接線ノ傾斜ハ算入セズ

解 題意ニ依リ次式ヲ得、外側覆扉ヲ  $l$  トス

$$\frac{25.5024}{36} = 36 \times \left(1 - \frac{2l + \frac{3}{16}}{6}\right)^2$$

$$64l^2 + 12l - 551.6031 = 0$$

負號ハ捨テ  $l = \underline{2.84}$ 吋 答

(第三日午前三時間半)

製 圖

澮水注入瓣 (Bilge injection valve) ノ圖  
瓣ノ直徑6吋、尺度適宜

昭和二年四月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

觀櫻=招レタルヲ斷ル文

數學 算術

(1) 或液ヲ滿セル器物アリ初メ=其 $\frac{1}{4}$ ヲ汲出シ更=4升5合汲出シ

テモ尙全體ノ $\frac{1}{3}$ ヲ餘セリト云フ此ノ液ノ最初ノ全量幾何ナリヤ

解 全量ヲ1トスレバ初メ汲出セン殘量ハ  $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ ,

$\frac{3}{4} - \frac{1}{3} = \frac{5}{12}$  是レ4升5合=相當ス、依テ  $45 \div \frac{5}{12}$

$45 \times \frac{12}{5} = 108$  1升8合 答

(2)  $\frac{\frac{16}{27} \times 1.125 \times \frac{3}{7} + \frac{2}{3}}{2.125 - (\frac{7}{8} + \frac{5}{12})}$ ヲ最簡ナル分數トセヨ

解 分子 =  $\frac{16}{27} \times \frac{1125}{1000} \times \frac{3}{7} + \frac{2}{3} = \frac{2}{7} + \frac{2}{3} = \frac{20}{21}$

分母 =  $\frac{2125}{1000} - \frac{31}{24} = \frac{2500}{3000} - \frac{25}{30} = \frac{5}{6}$

依テ  $\frac{20}{21} \div \frac{5}{6} = \frac{20}{21} \times \frac{6}{5} = \frac{8}{7} = 1\frac{1}{7}$  答

(3) 甲乙丙3人ノ所持金合計1180圓=シテ甲ハ乙ヨリ100圓多ク乙ハ丙ヨリ90圓多シト云フ甲ノ所持金幾何ナリヤ

解 丙ノ持金ヲ1トスレバ  $1180 - (100 + 90 + 90) = 900$ 圓

是レ丙ノ3倍=相當ス、依テ丙ノ持金ハ  $900 \div 3 = 300$ 圓

故= 甲ノ持金  $300 + 100 + 90 = 490$ 圓 答

二等機關士

(午前三時間)

國語

船内衛生=就キテノ所感

數學 算術

(1) 甲乙ノ車輪アリ甲ハ周圓5尺=シテ1分間=13回轉ヲナシ乙ハ周圓6尺5寸=シテ1分間=15回轉ヲナス今甲ガ6時間回轉シテ行クベキ距離ヲ乙ガ行カバ幾時間ヲ要スベキカ

解 甲ガ6時間=進ム可キ距離ハ

$5 \times \pi \times 13 \times 6 \times 60 = 15.708 \times 13 \times 6 \times 60 = 73513.44$ 尺,

乙1分時ノ進ム距離ハ

$6.5 \times \pi \times 15 = 20.420 \times 15 = 306.3$ 尺,

依テ乙ノ所要時間ハ  $73513.44 \div 306.3 = 240.004$ 分

$240 \div 60 = 4$ 時間 答

(2) 或品若干箇ヲ180圓=テ仕入レ其 $\frac{2}{5}$ ヲ賣リテ1割5分ノ利ヲ得

タリ然ラハ其ノ殘リノ品ヲ幾何=賣ルトキ平均1割6分ノ利ヲ得

ルコトナルヤ

解 平均 1 割 6 分ノ利ヲ得ンニハ  $180 \div 0.16 = 28.8$  ヲ利スレバ可  
ナリ、然ルニ  $180 \times \frac{2}{5} = 72$  圓ニ相當スル品物ニテ既ニ  $72 \times 0.15$   
 $= 10.8$  圓ヲ得タリ依テ  $28.8 - 10.8 = 18$  圓ダケヲ殘リノ品ニテ利ス  
レバヨシ、即チ  $180 - 72 + 18 = 126$  圓 答

(3) 或電柱ヲ全ク通過スルニ 8 秒ヲ要スル列車ガ長サ 175 尺ノ橋ヲ 13  
秒ニテ全ク通過セリト云フ然ラハ此ノ列車ノ長サヲ求メヨ

解 列車ノ長サヲ 1 トスレハ 1 秒ノ速サ  $\frac{1}{8}$  依テ次式ヲ得

$$175 \div \left( \frac{13}{8} - 1 \right) = 175 \div \frac{5}{8} = 175 \times \frac{8}{5} = 280 \text{ 尺 答}$$

(午後二時間)

機 關 術

(1) 給水漉 (フィルター) ノ一種ニ就キ其ノ構造及取扱ヒヲ説明シ、  
又之ヲ有セザル場合ニハ特ニ注意スベキ事項如何

解 重力式 (ケラビター) ノ中簡單ナルモノハ方形鐵函中ニ「タオル」  
等ヲ取り附ケタル「フレーム」ヲ數箇排列シタルモノニシテ、  
函ノ一方ハ温水槽ニ、其下部ハ給水唧筒ニ進結セラル、「カスケ  
ード」槽モ重力式ノ一ニシテ、前記「フレーム」ノ代リニ函内ヲ四  
五箇所ニ仕切り、各仕切内ニ夫々漉器ヲ配置シ、漉器ハ底部ヲ錐  
形トシ小孔ヲ多數ニ穿チ、上層ニハ棕櫚ノ毛又ハ毛布等ヲ、次層  
ニハ骸炭ノ小粒ヲ入ル、位置ハ前述同様温水槽ト給水唧筒トノ間  
ニ置ク

取扱ヒトシテハ漉器内ノ毛布、「タオル」、或ハ骸炭等ノ汚レザル  
様時々掃除ノ上取換フルコトヲ要シ、之ヲ使用セザルトキハ汽機  
ニ使用セル内部油ガ汽罐中ニ侵入ノ程度ヲ常ニ充分ナル注意ヲ以

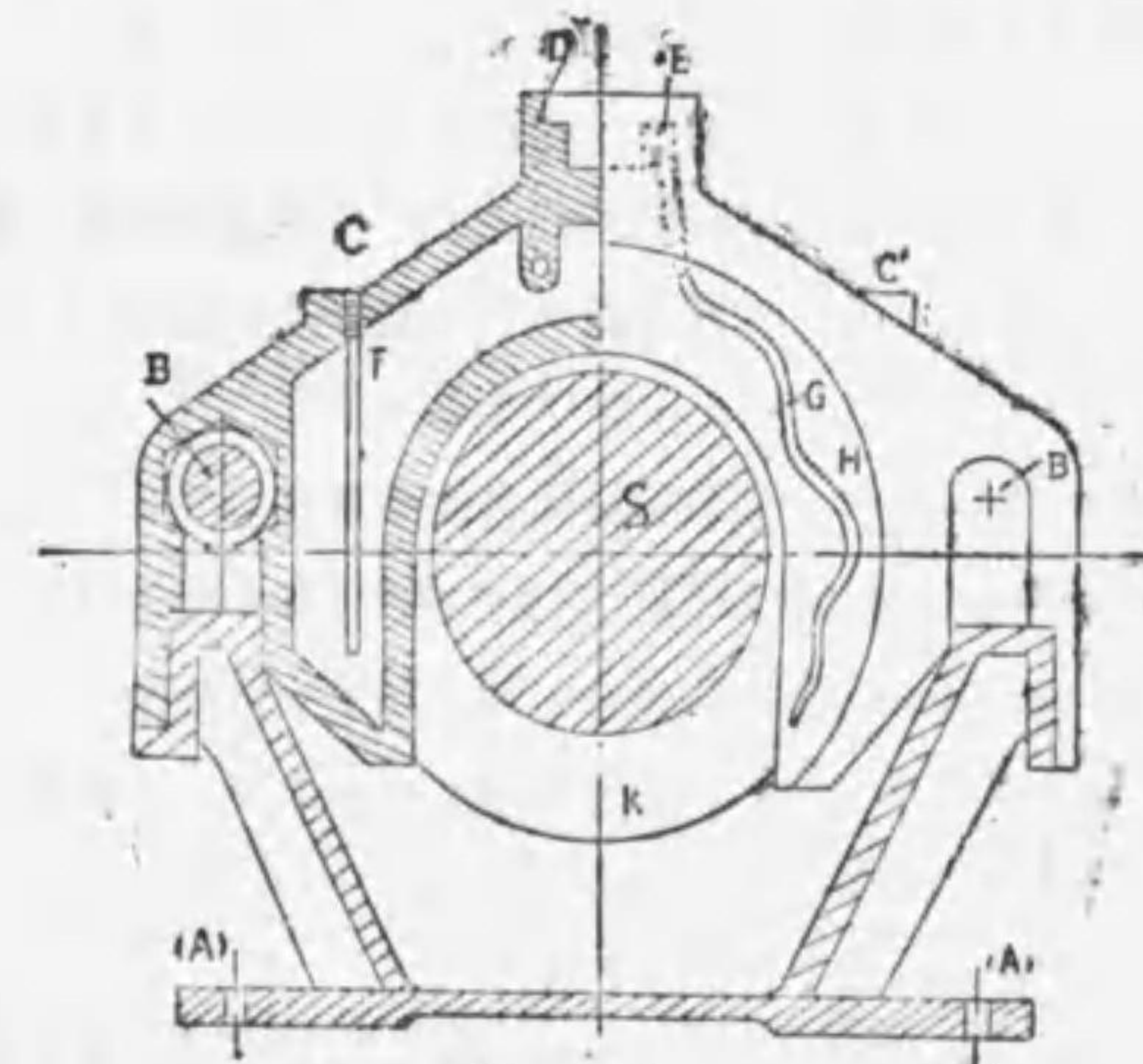
テ檢スルコトヲ要ス

(2) 汽笛内ニ於ケル「クツシヨニング」トハ如何ナルコトナルヤ又之レ  
ノ壓力ハ何ニ依リテ増減セラルヤ

解 廢汽ハ行程ノ終端以前ニ於テ其逃出ヲ遮斷セラレ、吸鑿カ殆ド  
其終端ニ達スルマデ、汽笛内ニ存在スル蒸氣ハ壓縮セラルベシ、  
此蒸氣ハ吸鑿ヲ其行程ノ終端ニ於テ靜カニ停止セシメ、以テ汽機  
ニ及ボス激動ヲ減少セシムルノミナラズ、笛隙ヨリ生ズル蒸氣ノ  
損失ヲモ減少セシムルコトヲ得、此動作ヲ「クツシヨニング」ト云  
フ、其壓力ノ増減ハ蒸氣切斷點ノ如何ニヨリテ定マルモノナリ

(3) 馬蹄型進力承ノ構造及調整法ヲ述ベヨ

解 圖中 A ハ「ホルデング、ダウン」螺釘挿入孔、B ハ調整螺棒、C ハ  
循環水入口、C' ハ同出口、D ハ前進用注油孔、E ハ後進用注油孔、



F ハ馬蹄片  
内循環水ノ  
通路、G ハ  
油道、H ハ  
自鏢面、S  
ハ進力軸、  
K ハ進力環  
調整ハ碇泊  
中ニ於テ行  
フモノト  
ス、先ヅ曲  
拐中心線ト

汽笛中心線トガ正確ニ直交スルモノトシ、低壓曲拐ヲ凡ソ水平ニ置キ、曲拐腕ト主軸承トノ間ニ楔子ヲ打込ミオキ、馬蹄片ヲ各箇ノ位置ニ入レ、B ナル調整棒上ノ調整母螺ニテ馬蹄片ガKニ輕ク接着スル程度ニ締附ケオキ、楔ヲ取り去リ、汽機運轉後各環ノ動作状態ニ應ジ母螺ニテ適當ニ調整ヲ行フモノトス

(午後二時間)

發動機機關術

(1) 過早着火ノ意義ヲ問フ、又「ホリンダー」型機關ニ於テ之レガ起ル原因六ツヲ述ベヨ

解 「ホリンダー」型ニ就テ述ベンニ、普通状態ニ於テハ上部中心三十度前ヨリ頂點マデハ間ニ於テ噴口ヨリ石油ヲ噴キ込ミ、其石油ハ着火球ノ熱ニテ氣化シ、壓縮空氣ト混合シ、球ノ熱ニヨリテ着火爆發シ、第二行程ヲ行ハシムルモノナルモ、第二行程以前ニ於テ着火爆發スルヲ過早着火ト云フ

其原因トシテハ、(1)燒玉過熱、(2)燒玉内ニ煤煙結晶シテ燃燒室容積ヲ減ジタルトキ、(3)氣筒間隙ノ過少、(4)石油噴出ノ時期過早、(5)過荷重、(6)曲拐室ニ溜マリシ機械油ガ曲拐「プラス」ニヨリ攪拌セラレ氣筒内ニ侵入セシトキ等ナリ

(2) 「フライホイール」及「ガバナー」ノ各目的ヲ述ベヨ

解 「フライホイール」ハ、回轉ノ運動「エネルギー」大ナルヲ以テ、機ノ回轉ヲ圓滑ナラシムル作用ヲ有ス、即チ仕事ノ行程ニ於テ「フライホイール」ハ常速ヨリ少シク速サヲ増シ、之ニ依リテ運動「エネルギー」ヲ多量ニ蓄積シ、他ノ行程ニ於テ其蓄積「エネルギー」ノ一部分ヲ出シテ働キヲ補フナリ

「ガバナー」ハ機ノ使用馬力ノ大小變化如何ニ拘ハラズ、其1分間

ノ回轉數ヲ一定ニセンガ爲メ裝置スルモノナリ

3) 石油ノ比重トハ如何、又之ヲ知ル方法ヲ述ベヨ

解 攝氏4度ニ於ケル石油ノ單位容積ノ重量ト同溫度同容積ノ蒸餾水ノ重量トノ比ヲ比重ト云フ、之ヲ知ルニハ普通「ホーメ」比重計ニテ(60F)測定セル數ニ130ヲ加ヘ、之ニテ140ヲ除シタル商ハ比重ニ相當ス

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

(1) 東町ヨリ西町ニ到ル一部分ハ徒歩シ残りハ川舟ニ乗ルモノトス、川舟ノ速サハ毎時40町ニシテ、徒歩ノ速サヲ毎時30町トスレバ9時30分間ヲ要スル豫定ナリ若シ徒歩ノ速サヲ毎時28町トスレバ此ノ豫定時間ヨリハ30分間ダケ後ルベシト云フ兩地間ノ距離何程ナルカ

解 徒歩セシ距離ヲ1トスレバ  $\frac{1}{28} - \frac{1}{30} = \frac{1}{420}$  是レ30分ニ相當ス

依テ徒歩ノ距離ハ  $\frac{30}{60} \div \frac{1}{420} = 210$  町

210 ÷ 30 = 7時間是レ徒歩セシ時間ナリ、(9.5 - 7) × 40 = 100町 是レ舟行距離ナリ、依テ兩地間ハ 100 + 210 = 310町 答

(2) 或人7950圓ヲ3分シ甲ニハ年利率9%ニテ8箇月、乙ニハ年利率10%ニテ6箇月、丙ニハ年利率5.4%ニテ10箇月貸付ケタルニ各ノ利息相等シト云フ貸付金高各如何

解 甲ヘノ貸金 × 0.09 ×  $\frac{8}{12}$  甲ヘノ貸金 × 12.....(1)



乙へノ貸金  $\times 0.10 \times \frac{6}{12}$  乙へノ貸金  $\times 10 \dots \dots \dots (2)$

丙へノ貸金  $\times 0.054 \times \frac{10}{12}$  丙へノ貸金  $\times 9 \dots \dots \dots (3)$

(1)=(2)=(3) (題意 = ヨリ) 而シテ三人へノ貸金ノ和ハ7950ナリ

依テ今甲へノ貸金ヲ  $x$  トスレバ

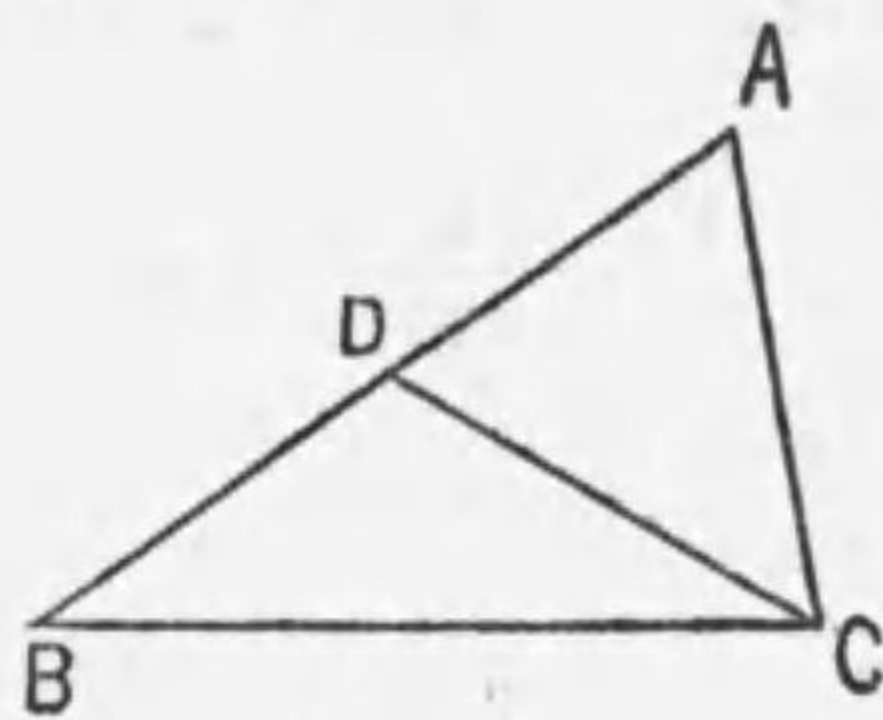
$$x + \frac{12}{10}x + \frac{12}{9}x = 7950, \quad x = \frac{15 \times 7950}{53} = 2250 \text{圓}$$

乙へノ貸金ハ  $2250 \times \frac{12}{10} = 2700 \text{圓}$  } 答

丙へノ  $\dots \dots 2250 \times \frac{12}{9} = 3000 \text{圓}$

數 學 幾 何

(1) 三角形ノ二邊ガ不等ナルトキハ大邊ノ對角ハ小邊ノ對角ヨリ大ナルコトヲ證セヨ



證  $\triangle ABC =$  於テ邊  $AB >$  邊  $AC$  トセヨ

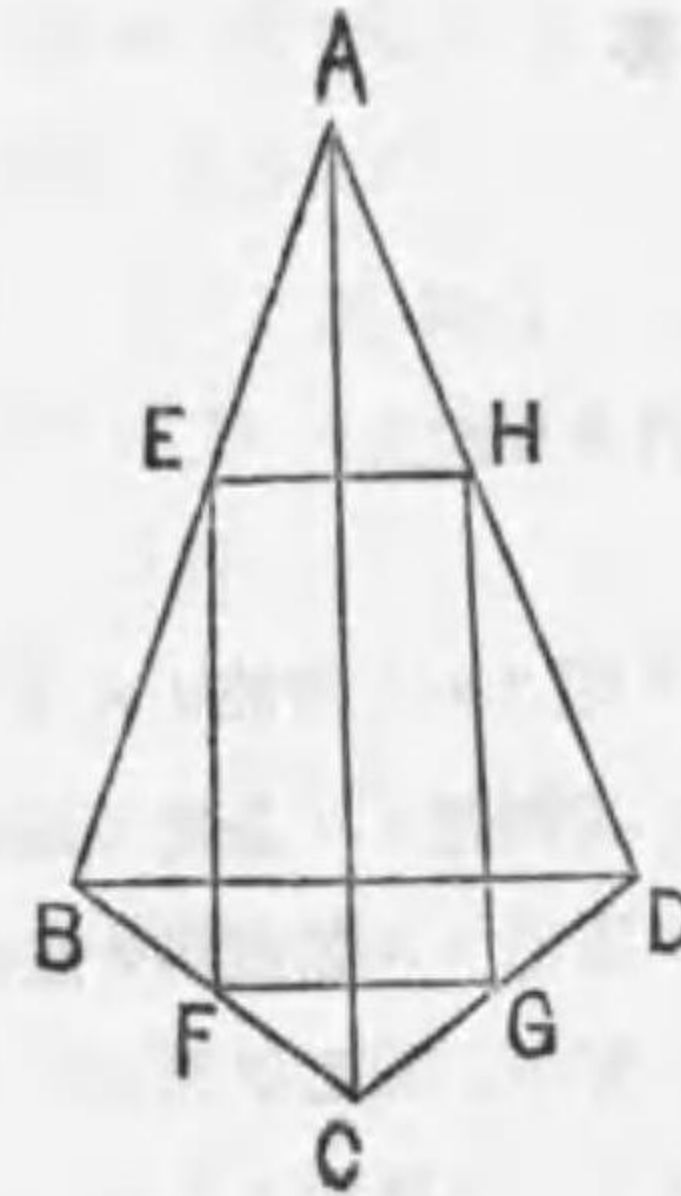
然ルトキハ  $\widehat{ACB} > \widehat{ABC}$  ナルベシ、邊  $AB$  上ニ邊  $AC$  = 等シク  $AD$  ヲ取り  $DC$  ヲ結ブトキハ、

$\triangle ADC$  ハ二等邊三角形ニシテ

$\widehat{ADC} = \widehat{ACD}$  ナリ、而シテ  $\widehat{ADC}$  ハ  $\triangle DBC$  ノ外角ナレバ其内對角  $\widehat{DBC}$  ヨリモ大ナリ

即チ  $\widehat{ADC} > \widehat{ABC}$  然ルニ  $\widehat{ACB} > \widehat{ACD} \therefore \widehat{ACB} > \widehat{ABC}$

(2) 四邊形ノ各邊ノ中點ヲ順次ニ結ビ付クル直線ハ平行四邊形ヲナシ其ノ周圍ハ兩對角線ノ和ニ等シキコトヲ證セヨ



證 四邊形  $ABCD$  ノ各邊ノ中點ヲ夫々  $E, F, G, H$  トス、然ルトキハ  $EF + FG + GH + HE = AC + BD$  ナルベシ、  
 $\triangle ABC =$  於テ  $E, F$  ハ夫々邊  $AB, BC$  ノ中點ナルヲ以テ  $EF \parallel AC$

且ツ  $EF = \frac{1}{2}AC$ , 同様ニ  $HG \parallel AC$

且  $HG = \frac{1}{2}AC$ , 故ニ  $EF \parallel HG$

又  $EF = HG$ ,

從テ  $EFGH$  ハ平行四邊形ナリ、又

$$EF + HG = \frac{1}{2}AC + \frac{1}{2}AC = AC, \text{ 同様ニ } FG + HE = BD,$$

即チ  $EF + HG + FG + HE = AC + BD$

數 學 代 數

(1) 或六位ノ整數ノ左端ノ數字ハ1ニシテ之ヲ右端ニ移ストキハ元ノ數ノ3倍ナル數トナルト云フ元ノ數ヲ求メヨ

解 2位ヨリ6位マデノ數字ヲ  $x$  トスレバ

$$3(100000 + x) = 10x + 1 \text{ ナル式ヲ得}$$

$$7x = 299999, \quad x = 42857,$$

依テ元ノ數ハ 142857 答

(2) 基石アリ之ヲ充實セル正方形ニ竝ベントスルニ1側ノ數ヲ若干箇トスレバ15箇殘レドモ若シ更ニ縱橫各一側ヲ増サントスレバ6箇不足スト云フ基石ノ數幾箇ナルヤ

解 初メ1側ノ數ヲ  $x$  箇トスレバ 題意ニヨリ

$$x^2 + 15 = (x+1)^2 - 6, \quad 2x = 20, \quad x = 10,$$

依テ基石ノ數ハ  $10^2 + 15 = 115$  箇 答

(第一日午後二時間半)

國 語

優秀船 = ハ如何ナル機關ヲ据附クルベキヤ

物 理

(1) 人ガ重荷ヲ右手ニ持ツトキ體ヲ左方ニ傾クルハ何故ナルカ

解 右手ニ重キ物體ヲ持ツトキハ、人ト其物體トノ全積ノ重心ハ、人ノミノ重心ヨリモ右ニ移リ、重心ヲ通過スル鉛直線ハ底面タル兩足趾外ニ出ントスルヲ以テ、左方ニ傾キ、重心ヲ通過スル鉛直線ヲ兩足趾間ニアラシメ、以テ倒ルルコトヲ防グナリ

(2) 夏季ニ空氣ノ溫度同一ナルモ濕度ノ大ナル日ノ方ガ暑ク感ズルハ何故ナルカ

解 濕度大ナルトキハ身體ヨリノ蒸發緩ナルガ故ニ熱ノ放散少ク從ツテ暑ク感ズルナリ

(3) 「コップ」ノ中ノ水ヲ管ニヨリテ吸ヒ込ムコトヲ得ル理由ヲ説明セヨ

解 管ノ一端ヲ「コップ」ノ水中ニ入レ他端ヲ口ニテ吸フトキハ、管中ノ空氣ノ壓力ハ「コップ」ノ水面ヲ壓スル外壓ヨリ減ズルヲ以テ水ハ吸込マレ來ルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 爐筒ニ「アダムソン」環ヲ取附クル方法ヲ述ベヨ、又之ヲ取付クレバ爐筒ノ強力ヲ増スト云フ其ノ理由ヲ詳細ニ説明セヨ

解 一箇ノ火爐ヲ二箇ノ爐筒ニ分チ、接合ス可キ爐筒ノ端ヲ外方ニ曲線工事ヲ施シ、兩者ノ間ニ「コーキングリング」ヲ挿入シ、三者

ヲ合セテ共ニ絞管ス

火爐ノ強力ハ次式ニヨリテ求メ得ベシ  $P = \frac{c \times (t-1)^2}{(L+24) \times D}$

P ハ最大汽壓(毎平方吋對度)、t ハ板ノ厚、(吋ノ三十二分ノ一ニテ)、D ハ火爐ノ外徑(吋ニテ)、L ハ火爐平坦部長(吋ニテ)、c ハ常數

前記ノ式中ニ於テ L ヲ著シク減ジ得ベキヲ以テ強力ハ増大ス

(2) 汽機ノ速力又ハ運動部ノ重量ガ滑瓣先開(リード)ノ量ノ多少ニ及ボス影響如何

解 先開ニ依リ背壓ヲ起サシメ、以テ諸運動部分ノ慣性能率ヲ減殺シ、接合部ニ生ズル衝動ヲ減少セシメ、斯クシテ汽機ノ運動ヲ圓滑ニ爲スモノナリ、依テ運動部ノ重量大ナレバ慣性能率大ナルヲ以テ先開ノ量モ從ツテ大ニセザル可カラズ、速力大ナルトキモ亦運動量大ナルヲ以テ之ニ對スル爲メ先開ヲ大ニス

(3) 電燈線ヲ船内ニ敷設スル方式ノ種類ヲ擧ゲ其ノ得失ヲ述ベヨ

解 敷設方法ヲ分チテ單線式、二線式、三線式ノ三種トス、單線式ノ利點トシテハ、(イ)設置費ノ少キコト、(ロ)配線簡ナルコト、(ハ)「サーキット」内ノ故障少キコト、而シテ不利ノ點ハ(イ)導線ト歸線トノ短絡ニ依ル危險大ナルコト、(ロ)本式ハ二線式ニ比シ絶緣ハ半分ヲ有スルニ過ギザルコト、(ハ)冷汽器等ニ流電作用ニ因ル侵蝕ヲ生ズル傾キアルコト、(ニ)船ガ衝突等スルトキハ直チニ電燈ノ點火不能トナルコト是レナリ

三線式ノ利點トシテハ、設置費經濟ノ點ニ於テ良好ナルコト、不利點トシテハ、常ニ二臺ノ發電機ヲ運轉セザルベカラザルノミナラズ、+線ト-線トノ荷重ヲ平均スルノ要アルコト、且又運轉ヲ

始ムル際、若クハ開放スル際、或ハ非常ナル短絡ヲ爲シタル時等ニ、相互ニ反抗スルノ傾キアルコト、故ニ本式ハ普ク採用セラレズシテ、普通ニハ二線式ヲ採用ス、本式ハ配線上ノ經費ハ多少大ナルモ、前記諸缺點ヲ或程度マデ完全ニ除キ得ルヲ以テ、現今多ク此方法ニ依リテ敷設セラルルナリ

- (4) 噸ニ於ケル排水量ノ2乗ノ立方根ニ速力ノ3乗ヲ乗ジタル積ヲ定數260ニテ除ストキハ所要ノ實馬力ヲ得ベシト云フ、然ラハ長350呎、幅34呎、吃水14呎、肥瘠係數0.7ナル汽船ヲ毎時12哩ノ速力ニテ航走セシムルニハ幾馬力ヲ要スルヤ、但シ立方根ノ値ハ小數2位迄トス

解 題意ニ依リ次式ヲ得

$$\text{排水量} = \frac{350 \times 34 \times 14 \times 0.7}{35} = 3332 \text{噸}$$

$$\text{實馬力} = \frac{\sqrt[3]{3332^2 \times 12^3}}{260} = \frac{223.085 \times 1728}{260} = \frac{385490.88}{260}$$

= 1482.66 馬力 答

- (5) 毎平方吋 200 封度ノ制限汽壓ノ汽缸ニ於ケル支柱ノ心距  $8\frac{1}{2}$  吋ナリ今毎平方吋9000封度ノ應力ヲ許ストセバ支柱ノ最小直徑如何

解 所求ノ徑ヲ  $d$  トスレバ次式ヲ得

$$d^2 \times 0.7854 \times 9000 = 8.5 \times 8.5 \times 200$$

$$d^2 = \frac{14450}{7068.6} = 2.044, \quad d = 1.429 \text{ 吋 答}$$

(第二日午前三時間半)

發動機關術

- (1) 「デーセル」機關ニ使用スル重油ハ如何ナル性質ノモノヲ可トスルヤ

解 比重  $15^\circ\text{C}$  ニ於テ 0.860 以上ニシテ、0.895 ヲ超エザルモノ、引火點ハ「ペンスキー、マルテン」火試験器ニテ  $60^\circ\text{C}$  ヲ下ラザルモノ

「エングラ」分溜試験器ニテ分溜試験ヲ行ヒ  $350^\circ\text{C}$  ニテ容積  $90\text{C.C}$  以上蒸餾シ去ルモノ、而シテ尙溫度ヲ高メテ分溜スレバ殘滓ガ「コーク」トナルガ、此「コーク」ハ 0.5 瓦以上ヲ超エザルモノ

酸性 酸ハ含有スベカラズ

水及不純物 水ヲ含マズ、濾過後肉眼ニテ見ユルガ如キ固形不純物ヲ混在セザルモノ

灰分 重量50瓦ノ油ヲ白金皿ニテ蒸發燃焼シテ秤量シ得ル灰分ヲ殘留セザルモノ

粘性 「エングラ、アベロード」粘度計或ハ「レッドウッド」粘度計ニテ一定度ヲ超過セザルモノ、前者ノ場合  $2.50^\circ$

發熱量相當大ナルモノ、チ即一庭當リ 10,000「カロリー」以上ナルモノ

前記諸條件ニ適スルモノヲ可トス

- (2) 數箇ノ「デーセル」機關ニ於テ各箇發生馬力ガ不平均トナル原因ヲ述ベヨ、又之ガ及ホス結果如何

解 燃料唧筒ヨリノ燃料吐出量ノ不平均、氣筒燃料瓣ノ漏洩、動瓣機構ノ調整不良、「パレバライザー」又ハ「フレイム、プレート」ノ塞リタルトキ、是等ノ原因ニ依リ發生馬力ニ不平均ヲ生ズルナリ、各氣筒ノ發生馬力不平均トナレバ振動甚シクナル、是レ機關ノ平衡不良トナリタルガ爲メナリ、從ツテ各機構部ニ局部的「ス

トレス」ヲ受ケシメ、機ノ命數ヲ減ズルノ因トナル

(3) 電燈線ヲ船内ニ敷設スル方法ノ種類ヲ擧ゲ其ノ得失ヲ述ベヨ

解 一等機關士機關術(3)ノ解ト同一

(4) 機關ノ行長30吋、飛輪ノ速度毎秒17.8「ラヂアン」ナリトセバ毎分ノ吸鋸速度如何

解 Nヲ毎分ノ回轉數トセバ

$$17.8 = \frac{2\pi N}{60}, \quad N = \frac{60 \times 17.8}{2\pi} = \frac{1068}{6.2832} = 169.9 \text{ 即チ約 } 170,$$

依テ吸鋸速度ハ次式ニヨリテ得

$$ps = \frac{2 \times 30 \times 170}{12} = 850 \text{ 呎/毎分} \quad \text{答}$$

(5) 「デーセル」機關ニ於テ廢氣軸ヨリ支點迄又支點ヨリ「ローラー」點迄ノ各長サハ夫々11吋、10吋ニシテ、瓣ガ開ク時支點ノ受クル力ハ1443.1725 封度ナリ廢氣ノ壓力毎平方吋35封度ナリトセバ瓣ノ直徑何時ナリヤ

解 dヲ瓣徑トスレバ題意ニ依リ次式ヲ得

$$d^2 \times 0.7854 \times 21 \times 35 = 1443.1725 \times 10,$$

$$d^2 = \frac{14431.725}{577.269} = 25, \quad d = 5 \text{ 吋} \quad \text{答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

### 數 學 代 數

(1) 甲乙二人ガ  $x^2 + px + q = 0$ ノ形ノ二次方程式ヲ解クニ當リ甲ハ第2項ノ係數ヲ書キ誤リ乙ハ第3項ヲ書キ誤リテ甲ハ+3及ビ-8ナ

ル答ヲ得乙ハ+5及ビ-7ナル答ヲ得タリ依ツテ正シキ根ヲ求メ

解 甲ハ次ノ如キ方程式ヲ解キタルナリ

$$(x+8)(x-3) = 0, \quad x^2 + 5x - 24 = 0,$$

乙ハ次ノ如キ方程式ヲ解キタルナリ

$$(x-5)(x+7) = 0, \quad x^2 + 2x - 35 = 0$$

然ルニ甲ハ第2項、乙ハ第3項ヲ書キ誤リタルモノナルヲ以テ正シキ方程式ハ  $x^2 + 2x - 24 = 0, (x+6)(x-4) = 0,$

依テ  $x=4$  及  $-6$  答

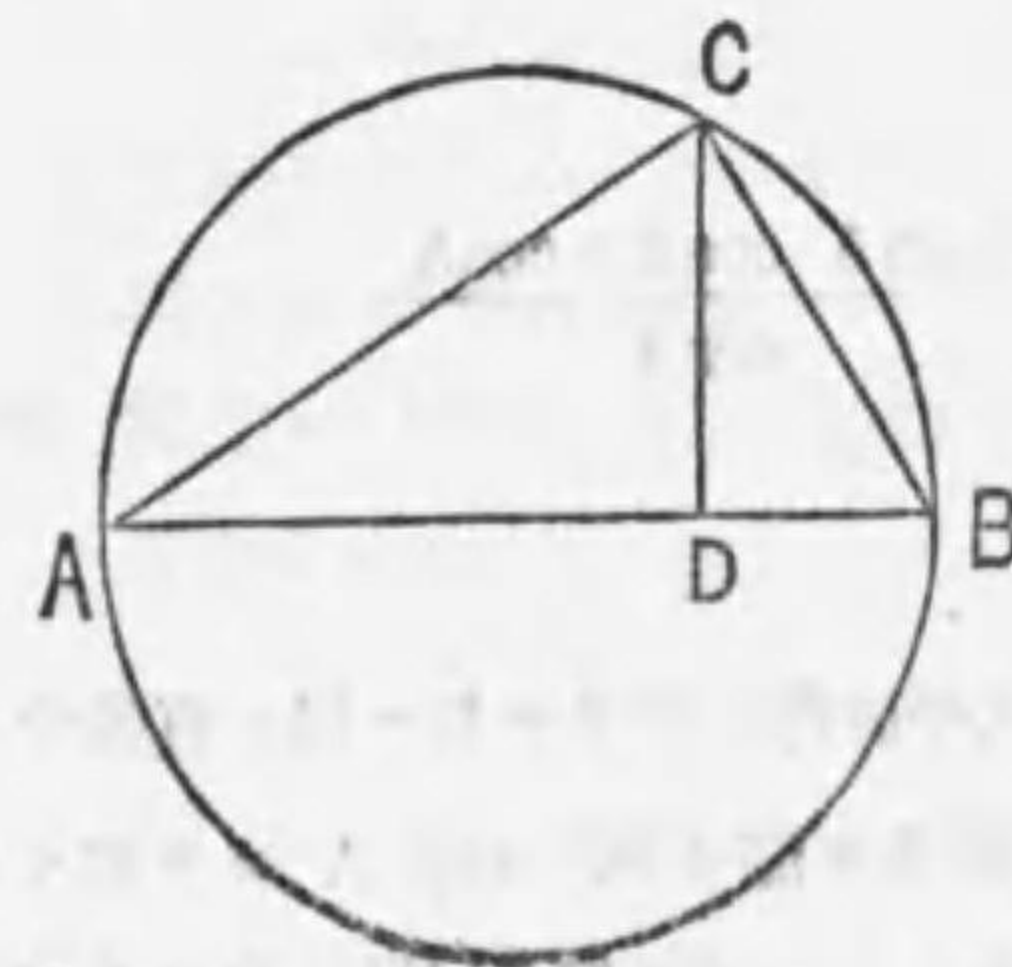
(2)  $a^2 + ab + b^2$ ハ  $a, b$ ノ値ニカ、ワラズ決シテ負數ナラザルコトヲ證セヨ

解 原式ニ  $a=-1, b=0, a=0,$  或ハ  $a=0, b=-1$ ヲ夫々代入スルモ負數トナラズ 即チ原式ハ0或ハ正數ナリ

### 同 幾 何

(1) 圓周上ノ一點 Cヨリ其ノ直徑 ABニ垂線 CDヲ作レバ

AD. DB =  $\overline{CD}^2$ ナルコトヲ證セヨ



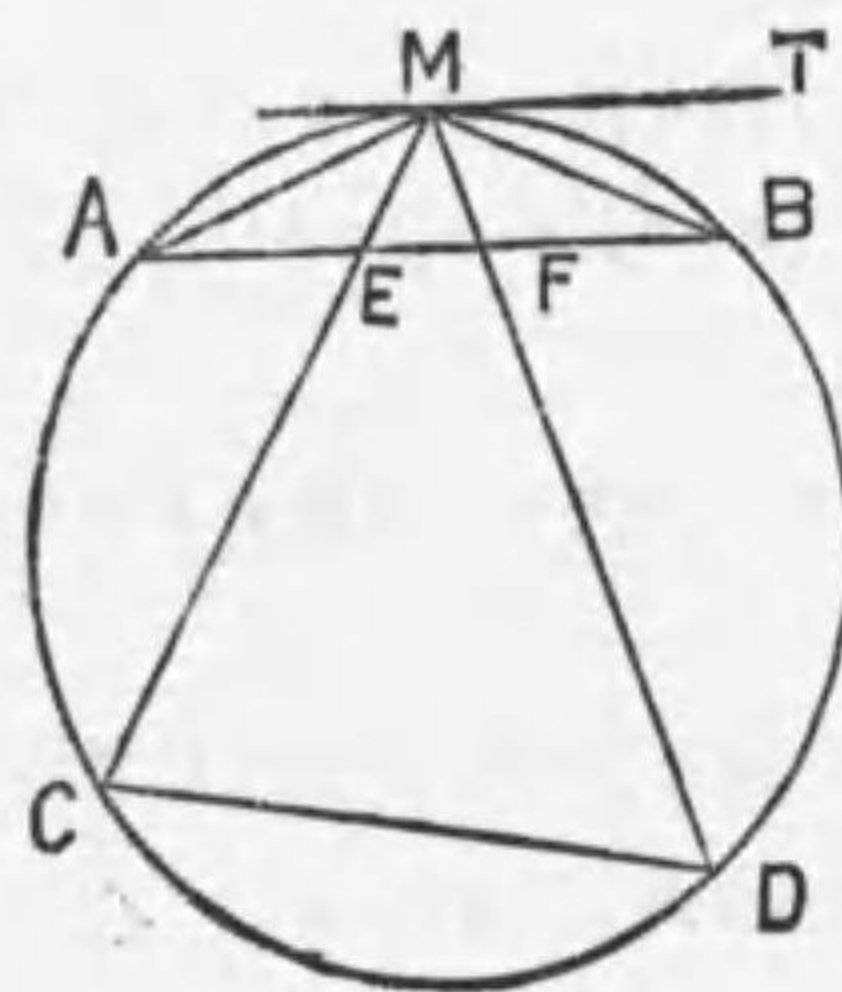
證 圓周上ノ一點Cヨリ其圓ノ直徑ABニ下セル垂線ノ足ヲDトス

然ルトキハ  $AD \cdot DB = \overline{CD}^2$ ナルベシ CA, CBヲ結ビ付クルトキハ ABハ圓ノ直徑ナル故  $\widehat{ACB} = \text{直}$

而シテ  $CD \perp AB,$

∴ AD : CD = CD : DB (直角三角形ノ直角頂ヨリ斜邊へ下セル垂線ハ斜邊ヲ分ツ二部分ノ比例中項ナリ) 即チ  $AD \cdot DB = \overline{CD}^2$

(2) AB ハ弦ニシテ M ハ弧 AB ノ中點ナリ任意ノ二弦 MC, MD ヲ引キ弦 AB ト E, F ニ交ラシムレバ C, D, F, E ハ同ジ圓周上ニアルコトヲ證セ



證 M ヨリ切線 MT ヲ引キ、M ト B 及 A トヲ結ビ、又 C ト D トヲ結ベ、然ルトキハ  $MT = BF$  ( $\because \widehat{TMB} = \widehat{B} = \widehat{A}$ ), 從ツテ  $\widehat{TMD} = \widehat{MFA}$  (錯角), 又  $\widehat{TMD} = \widehat{MCD}$ ,  $\therefore \widehat{MCD} = \widehat{MFA}$ , 故ニ四邊形 CDEF ハ圓ニ内接ス、即チ C, D, F, E ハ同一ノ圓周上ニアリ

同 三 角

(1) 次ノ等式ヲ證明セヨ

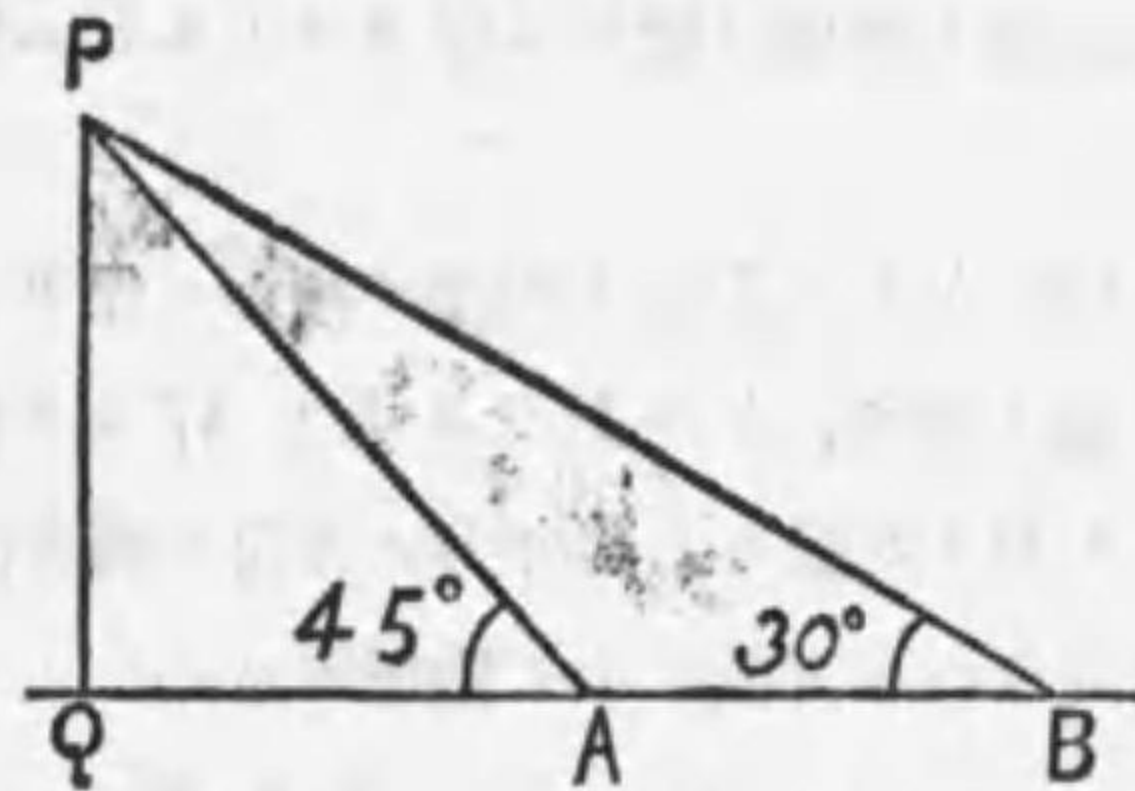
$$\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$$

解  $\sin 2A = 2 \sin A \cos A = \frac{2 \sin A \cos A \times \cos A}{\cos A}$

$$= \frac{2 \tan A}{\sec^2 A} = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$$

(2) A, B ヲ塔 P, Q ノ麓ト同一水平面内ニアリテ且ツ同一直線中ノ二點トス今 B ヨリ塔頂 P ノ仰角ヲ測リ  $30^\circ$  ヲ得 A ヨリ測リ  $45^\circ$  ヲ得タリ而シテ  $AB = 200$  呎ナリト云フ然ラバ塔ノ高さ及ビ A

ヨリ塔マデノ距離ヲ求ム



解  $PQ = QA$ , 之ヲ  $x$  トスレバ

$$\tan 30^\circ = \frac{2}{x + 200}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x}{x + 200}$$

$$\sqrt{3}x = x + 200,$$

$$1.732x = x + 200, \quad 0.732x = 200, \quad x = \underline{273.2} \text{ 呎 答}$$

(第一日午後三時間)

英 文 和 譯

(1) Chief engineer must be able to take off and calculate indicator diagrams and understand the action of the steam in the cylinder as shown thereby.

譯 機關長ハ指壓圖ヲ採取シテ之ヲ計算シ、且ツ之ニ依リテ示サルル汽箱中ニ於ケル蒸氣ノ動作ヲ瞭解シ得ザル可カラズ

(2) Velocity is an indication of distance passed over by a moving body in a unit of time and it may be either uniform or changing.

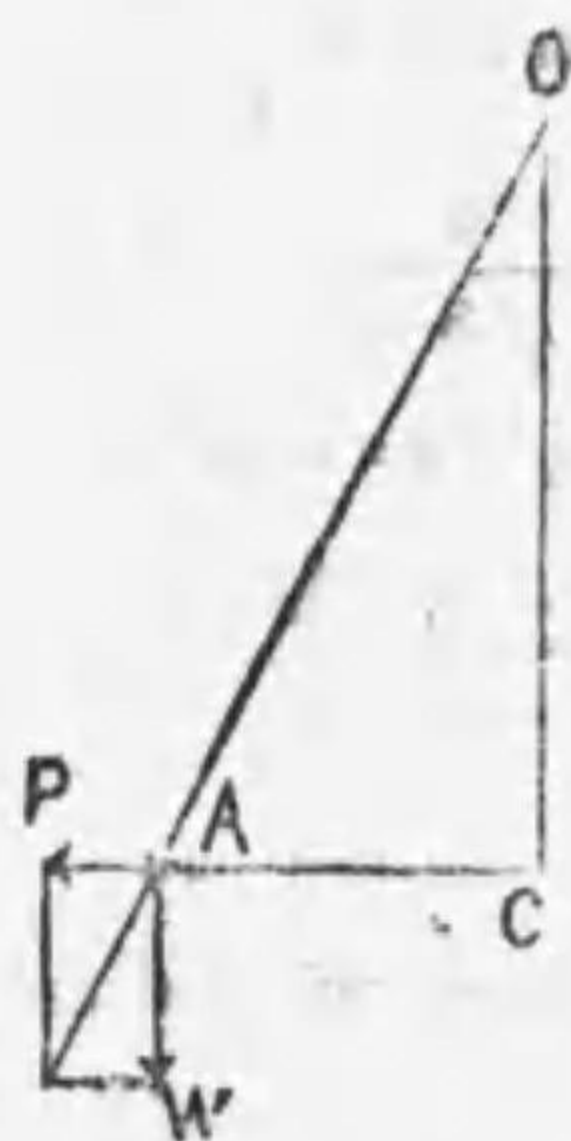
譯 速度トハ運動體ガ單位時間ニ通過ス可キ道程ノ表示ニシテ、ソハ等速又ハ不等速ノ何レカナリ

(3) The heat that enters the water from boiling point until it becomes steam is called the latent heat of steam.

譯 沸騰點ヨリ蒸氣醸騰ニ至ラシムル熱ヲ蒸氣ノ潛熱ト稱ス

物 理 力 學

- (1) 長さ5呎ノ糸ノ上端ヲ固定シ下端ニ2封度ノ物體ヲ吊シ之ニ水平力ヲ加ヘ糸ノ方向ヲ鉛直線ト30度ノ傾キニ保タシムルニハ幾封度ノ水平力ヲ要スルヤ



解 AOヲ鉛直ト30度ノ傾キニ保タレタル糸トセバ、A=Pナルカト W=2封度ナルカトガ働キ、其合力ノ方向ニ糸ガ向ツテ釣合ヘルガ故ニ次ノ關係アリ

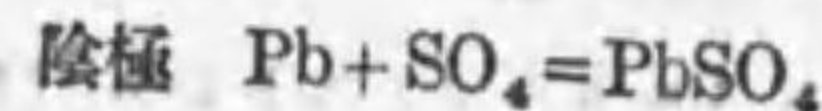
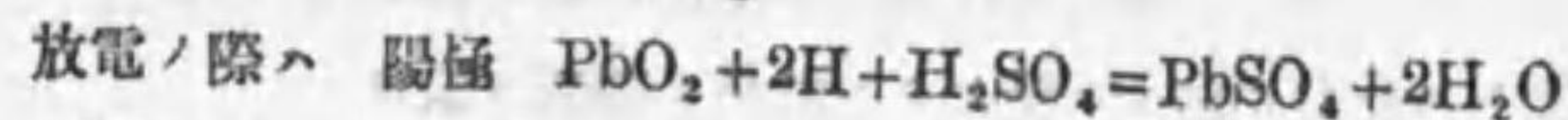
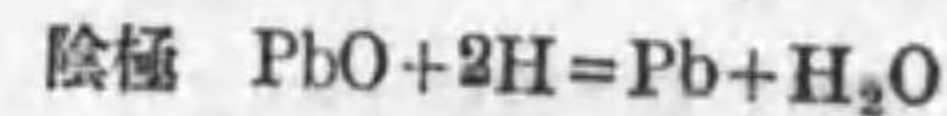
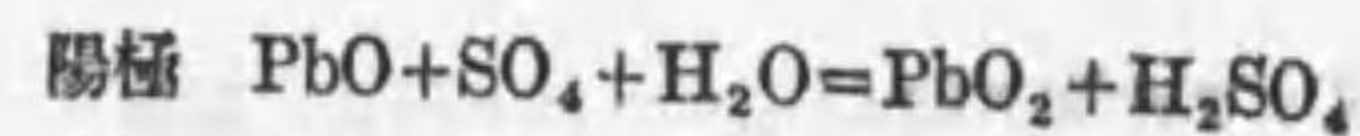
$$P = W \tan 30^\circ = 2 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} = 1.155 \text{ 封度 答}$$

- (2) 太陽ヨリ地面ノ一部ガ熱ヲ受クルトキハソレニ接スル空氣ハ(イ)上方ヘ昇リ、(ロ)上方ヘ昇ルニツレテ冷却シ、終ニ(ハ)雲ヲ生ズル此ノ三段ニツキ其ノ理ヲ説明セヨ

解 (イ)地面ニ接スル空氣ハ水蒸氣ニ富ム、之ガ地面ノ熱ヲ受ケテ熱セラレテ輕クナリ、對流作用ニ依リテ上騰ス、(ロ)上騰スルニ從ヒ外壓ニ抗シテ膨脹スルガ故ニ冷却ス、尙上層ハ太陽ノ輻射熱ヲ吸收セザルガ故ニ寒冷ナリ、(ハ)爲メニ露點以下ニ冷却セラレテ雲ヲ生ズ

- (3) 蓄電池ノ充電ト放電トニヨリテ液ノ比重ガ如何ニ變化スルカ理由ヲ附シテ答ヘヨ

解 充電ノ際ハ兩極ニ次ノ變化生ズ(酸化鉛ヲ填充シタル鉛板ヲ稀硫酸中ニ對立セシメタルモノ)



前記ノ式ニ依リテ見ルニ、放電ノ際ハ水分増ス、即チ硫酸ノ比重稀薄トナルヲ知ル可シ

(第二日午前三時間半)

### 機 關 術

- (1) 蒸騰器ヲ尤モ經濟的ニ取扱フ方法ヲ述ベヨ、又之ヲ使用シテ清水1噸ヲ得ルニハ約幾何ノ石炭ヲ要スルヤ

解 蒸騰器内ノ壓力ヲ可成的低クシテ使用スレバ海水ハ低溫度ニテ蒸發スルガ故ニ、一定使用蒸氣量ニ對シ多量ノ蒸發氣ヲ得、且ツ之ヲ冷汽器ニ導ケバ得ル所更ニ大ナルベシ

取扱方法トシテハ先ヅ循環唧筒ノ廢水管ニ設ケアル瓣ヨリ海水ヲ器内ニ導キ、適當量ニテ之ヲ止メ、次ニ傳熱管ノ疏水嘴子ヲ適當ニ開キ、而シテ後蒸氣塞汽瓣ヲ徐々ニ開ク、真空計約3吋位ノ程度ニ瓣ヲ加減スルヲ要ス、清水1噸ヲ得ル爲メニハ石炭約半噸位ヲ要ス

- (3) 汽鐵板ニ附着スル皮殼ノ生成成分ヲ問フ又給水ノ性質ニヨリテハ如何ナル差異アリヤ尙各成分ガ沈澱シ始ムル溫度如何

解 皮殼ノ主成分 炭酸「カルシウム」、硫酸「カルシウム」、「マテネシウム」、「ソヂウム」、珪土、酸化鐵、有機物等ナリ、前記ハ軟水ニ依ル皮殼ノ成分ナルモ、海水ヲ使用スルトキハ炭酸「カルシウム」ノ量ト硫酸「カルシウム」ノ量相反ス、即チ後著シク増加ス、炭酸「カルシウム」ハ約  $200^\circ\text{F}$ — $212^\circ\text{F}$ 、硫酸「カル

シユーム」ハ 267°F ニテ沈澱ヲ始ム

- (3) 金屬材料ニ於ケル歪、彈性極限及彈性係數ヲ説明セヨ

解 歪トハ外力ノ爲メニ受ケタル材料ノ變形ヲ云フ

彈性極限トハ特ニ永久變形ニ達セントスルトキノ「ストレス」(應力)ノ「インテンシティー」ヲ云フ

彈性係數トハ彈性極限ヲ超エサル範圍ニ於テ「ストレン」(歪)ノ「インテンシティー」ニ對スル「ストレス」(應力)ノ「インテンシティー」ノ比ヲ云フ

- (4) 高壓汽笛ニ入ル蒸氣ノ壓力ハ每平方吋 197 封度 (壓力計ニテ) ニシテ行長ノ  $\frac{3}{10}$  ニテ蒸氣ヲ切斷スルトキハ終壓力每平方吋 57 封度 (壓力計ニテ) ニナルト云フ汽笛遊隙容積ハ行長容積ノ何%ナルヤ

解 遊隙容積ノ行長容積ニ對スル比ヲ  $x$  トセバ題意ニ依リ

$$(0.3+x) \times (197+15) = (1+x) \times (57+15),$$

$$63.6 + 212x = 72 + 72x,$$

$$140x = 8.4, \quad x = 0.06, \quad \underline{6\%} \text{ 答}$$

- (5) 抵抗 100 「オーム」ヲ加フレバ電位ノ差 150 「ボルト」電流 0.5 「アンペア」ニテ完全ニ發光スル白熱電燈アリ今之ヲ 100 「ボルト」ニテ完全ニ發光セシムルニハ如何ニセバ可ナルヤ

解 電燈ノ抵抗ヲ  $x$  トスレバ

$$150 = 0.5(100+x), \quad x = 200 \text{ 「オーム」},$$

依テ  $100 = 0.5 \times 200$ , 即チ抵抗 100 「オーム」ヲ除去スレバ可ナ

リ

(第三日午前三時間半)

製 圖

兩端ニ黃銅ヲ有スル接續線ノ圖

曲拐栓直徑 12 吋半、十字頭栓直徑 6 吋半、尺度適宜

昭和二年五月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

商船學校=入學シタル友人=與フル文

數學 算術

- (1) 甲乙2人ノ職工ノ日給ハ合セテ3圓60錢ニシテ乙ノ日給ハ甲ノ日給ノ $\frac{4}{5}$ ナリ兩人ノ日給ハ各幾何ナリヤ

解 甲ノ日給ヲ1トスレバ乙ハ其ノ $\frac{4}{5}$ ナリ

故=3圓60錢ハ甲ノ $(1+\frac{4}{5})$ 人=相當ス、依テ甲ノ日給ハ

$$360 \div (1 + \frac{4}{5}) = \underline{200} \text{ 圓} \quad \text{從テ乙ノ日給ハ } 360 - 200 = \underline{160} \text{ 圓} \quad \text{答}$$

- (2) 一升德利ノ目方ヲ空ノトキ量リシ=1290瓦アリ之ニ水ヲ滿シテ量リシ=4150瓦アリ然ラハ此ノ德利=入レ得ル樹目ハ幾立ナルカ

解 德利中ノ水ノ目方ハ  $4150 - 1290 = 2860$ 瓦

然ル=水1立ノ目方ハ攝氏4度ニテ1斤ナリ

故=本德利ノ樹目ハ  $2860 \div 1000 = \underline{2.86}$ 立 答

(3) 
$$\frac{(\frac{4}{33} + 1 - \frac{9}{22} \times \frac{2}{3}) \div 2.12}{(\frac{5}{13} - \frac{7}{12}) \times (1 - \frac{1}{97})}$$
ヲ簡單ナル小數ニセヨ

解 分子 =  $(\frac{4}{33} + 1 - \frac{3}{11}) \div 2 \frac{12}{33} = (\frac{4+33-9}{33}) \times \frac{99}{210} = \frac{14}{35}$

分母 =  $(\frac{109}{8} - \frac{115}{12}) \times \frac{96}{97} = \frac{97}{24} = \frac{96}{97} = 4$

故 =  $\frac{14}{35} \times \frac{1}{4} = \frac{14}{150} = \underline{0.093}$  答

二等機關士

(午前三時間)

國語

如何ニセバ人ニ倍スル成功ヲ得ベキカ

數學 算術

- (1) 或品物ニ定價ヲ附スルニ1箇ニツキ金5圓ノ利益アルヤウニセリ然ルニ此品物5箇ヲ定價ノ1割2分引ニテ賣リテ得ベキ利益ハ8箇ヲ定價ノ1割5分引ニテ賣リテ得ベキ利益ニ等シト云フ此品物1箇ノ定價幾何ナリヤ

解 1箇ノ定價ヲ1トスレバ5箇ヲ1割2分引ニテ賣ルトキノ賣價ハ  $(1-0.12) \times 5 = 4.4$

又1割5分引ニテ賣ルトキノ賣價ハ  $(1-0.15) \times 8 = 6.8$ ナリ前者ハ5箇ノ原價ト其利益トノ和ニシテ、後者ハ8箇ノ原價ト利益トノ和ナリ、然ルニ利益ハ兩者相等シキヲ以テ

$6.8 - 4.4 = 2.4$ ハ  $8 - 5 = 3$ 箇ノ原價ニ相等ス

故=1箇ノ原價ハ  $2.4 \div 3 = 0.8$

1箇ヲ定價通りニ賣ルトキ  $1 - 0.8 = 0.2$ ノ利益アリ、之5圓ニ相等ス、故=定價ハ  $5 \div 0.2 = \underline{25}$ 圓 答

故=1箇ノ原價ハ  $2.4 \div 3 = 0.8$

1箇ヲ定價通りニ賣ルトキ  $1 - 0.8 = 0.2$ ノ利益アリ、之5圓ニ相等ス、故=定價ハ  $5 \div 0.2 = \underline{25}$ 圓 答



- (2) 米ナラバ1石8斗ヲ買ヒ得ベク麥ナラバ2石7斗ヲ買ヒ得ベキ代價ニテ米ト麥トヲ同ジ量ツツ買ントスルニハ各幾何ツツトナルベキカ

解 米1斗ノ價ハ麥 $\frac{27}{18} = \frac{3}{2}$ 斗ノ價ニ等シ

故ニ米價ト麥價ノ比ハ3:2ナリ、故ニ米18斗ト麥27斗トノ代價ノ比ハ $3 \times 2 : 2 \times 3$ , 6:6ナリ、故ニ6ナル金額ヲ以テ米ト麥ヲ3:2ノ割ニ購入セバヨシ

即チ米 $\frac{6 \times 3}{6}$ , 麥 $\frac{6 \times 2}{6}$ ノ割ニテ購入スレバヨシ

其量ハ $6 : \frac{6 \times 3}{6} = 18 : x$ ,  $x = \frac{6 \times 3 \times 18}{6 \times 6} = 10.8$ 斗

即チ各1石8斗宛買ヘバヨシ 答

- (3) 日給1圓75錢ノ中ヨリ毎日ノ食費60錢宛拂フ寄宿職工ガ3月ノ末日ニ差引30圓40錢ヲ受取りタリ此ノ月ニハ幾日休ミタルカ

解 全部休マザルモノトスレバ此職工ハ $(175 - 60) \times 31 = 3565$ 錢ヲ得ベキヲ幾日カ休ミタルガ爲メ $3565 - 3040 = 525$ 錢ダケ少ナシ、然ルニ一日休ムトキハ1圓75錢ヲ減ズルガ故ニ休業日數ハ $525 \div 175 = 3$ 日 答

(午後二時間)

### 機 關 術

- (1) 螺旋軸ヲ抜キ出ス方法及検査ス可キ部分ヲ述ベヨ

解 先ツ螺旋推進器締附母螺ヲ弛メ、推進器モ適當ナル方法ヲ以テ緩メオキ、而シテ後推進器ハ船尾部ヨリ「ブロック」等ノ手段ニ依リ吊下ケ装置ヲ爲シオキ、次ニ軸腔道内ニテ中間軸ヲ取外ス、斯ク

準備整ヒタル後ニ推進器締附母螺ヲ取り去リ、推進器ノ重量ヲ軸ニ負荷セシメザル如クシテ螺旋軸ヲ船首ノ方ニ引キ出シ適當ナル木臺ニ載セオク、但シ之ヲ引キ出ス前ニ支面材ノ間隙ノ測定及船尾管「グラウンド」ヲ取り外スコトハ勿論ナリ、軸ヲ引出シタル後ハ黃銅巻燒嵌ノ状態、黃銅巻端部ニ於ケル軸ノ腐蝕及「クロスコーク」ノ發生ノ有無、并ニ中間部腐蝕ノ程度等ヲ検査ス

- (2) 汽罐燃燒室ニ於テ三枚重ネノ箇所及其ノ重ネ方ヲ説明セヨ

解 後管板ト火爐後端「フランジ」部、及燃燒室側板或ハ底板、燃燒室側板ト底板或ハ頂板ト後管板或ハ背板トノ接合部ハ三枚重ネトナル、是等ノ場合ニハ其内二枚ノ端部ハ「スカーフ」トシ、厚サハ一枚厚ニ等シクシテ密着セシメ、其上ニ他ノ板ヲ重ネテ累接合ト爲ス

- (3) 蒸氣切斷點ハ何故上下不同ナルヤ又之ヲ成ルベク同等ニ近カラシメンニハ如何ニスベキヤ

解 接續鏝ノ傾斜アルガ爲メ吸鏝ノ上下ニ蒸氣ノ分配不同ヲ來スヲ以テ、之ヲ矯正スル爲メ上下切斷ヲ不同ニスルナリ、即チ上部ハ早く下部ハ遅クス、又慣性能率ハ下降ノ時ニ於テ大ナル故、之ヲ抑止センガ爲メ下部ノ「ラップ」ヲ少クス、即チ切斷遅クナル、是等二ツノ理由ニ依リ上下切斷ヲ異ニスルナリ、之ヲ同等ニ近カラシメントスルニハ接續鏝ヲ可成的長クシテ其傾斜作用ノ影響ヲ少ナク受ケシムルニアリ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 南北ニ流ルル或河ヲ二艘ノ端艇ノ相竝ビテ遡ルアリ、流レノ速サハ東寄リノ航路毎分15米、西寄リノ航路毎分16.5米ナリ、甲艇ハ東路ヲ乙艇ハ西路ヲ取り同時ニ出發シ、初メニ15分間ハ同シ漕力ニテ進ミ、次ニ甲ハ漕力ヲ $\frac{1}{8}$ ダケ乙ハ $\frac{1}{6}$ ダケ増加シテ10分間ヲ經テ同時ニ決勝點ニ入りタリト云フ航路ノ長サ幾米ナルカ

解 初メヨリ終リマデ即チ15+10=25分間ノ流レノミニ依ル甲乙ノ距離ノ差ハ  $(16.5-15) \times 25 = 37.5$  米

$$\text{之ヲ取り返ス爲メニ乙ハ漕力ヲ増シ即チ} \left( \frac{7}{8} - \frac{9}{8} \right) \times 10 = \frac{5}{12}$$

(10分間ノ甲、乙ノ漕力ノ差)ニテ取返セシナリ

$$\text{依テ初メノ漕力ハ} 37.5 \div \frac{12}{5} = 90 \text{ 米}$$

$$\text{故ニ航路ノ長サハ} (90-15) \times 15 + \left( \frac{9}{8} \times 90 - 15 \right) \times 10 = 1125 + 862.5 = 1987.5 \text{ 米 答}$$

(2) 或人資金ノ $\frac{1}{3}$ ヲ以テ汽船株ヲ賣買シテ2割7分ヲ利シ其ノ餘リヲ以テ鐵道株ヲ賣買シテ1割4分ヲ損シ差引80圓ヲ損セリト云フ若シ資金ノ $\frac{1}{3}$ ヲ以テ鐵道株ヲ賣買シ其餘ヲ以テ汽船株ヲ賣買シタリシナランニハ損益ノ高幾何ナリヤ

解 資金ヲ1トスレバ  $\frac{1}{3} \times 0.27$  ハ益、 $\frac{2}{3} \times 0.14$  ハ損ナリ

$$\text{故ニ} \frac{0.28}{2} - \frac{0.27}{3} = \frac{0.01}{3} \text{ ハ} 80 \text{ 圓} = \text{相當ス}$$

$$\text{依テ資金ハ} 80 \div \frac{0.01}{3} = 24000 \text{ 圓}$$

$$\text{故ニ} 24000 \times \frac{1}{3} \times 0.14 = 1120 \text{ 圓ヲ損シ}$$

$$24000 \times \frac{2}{3} \times 0.27 = 4320 \text{ 圓ヲ利ス}$$

即チ後ノ場合ニ於テハ  $4320 - 1120 = 3200$  圓ダケ利ス

數 學 代 數

$$(1) \frac{x^2-4x+3}{x^2-5x+4} \times \frac{x^2-9x+20}{x^2-10x+21} \times \frac{x^2-7x}{x^2-5x} \text{ ヲ最モ簡單ニセヨ}$$

$$\text{解 原式} = \frac{(x-3)(x-1)}{(x-1)(x-4)} \times \frac{(x-4)(x-5)}{(x-7)(x-3)} \times$$

$$\frac{x(x-7)}{x(x-5)} = \frac{1}{5} \text{ 答}$$

(2) 或人電車線路ニ沿ヒ毎時4哩ノ速サニテ歩行セシニ8分24秒毎ニ電車ニ追越サレ又6分毎ニ電車ニ行逢ヒタリ電車ノ速サハ毎時何哩ナルカ、但シ電車ハ總テ等シキ速サニテ等シキ時間ヲ隔テテ双方ノ起點ヨリ發車シ途中停留セザルモノトス

解 電車毎時ノ速度ヲx哩、各電車間ノ間隔ヲLトスレバ次式ヲ得

$$\frac{L}{(x-4)} = \frac{7}{50} \dots\dots(1), \quad \frac{L}{x+4} = \frac{1}{10} \dots\dots(2)$$

前式中 $\frac{7}{50}$ 及 $\frac{1}{10}$ ハ8分24秒及6分ヲ時ノ單位トセルモノナリ

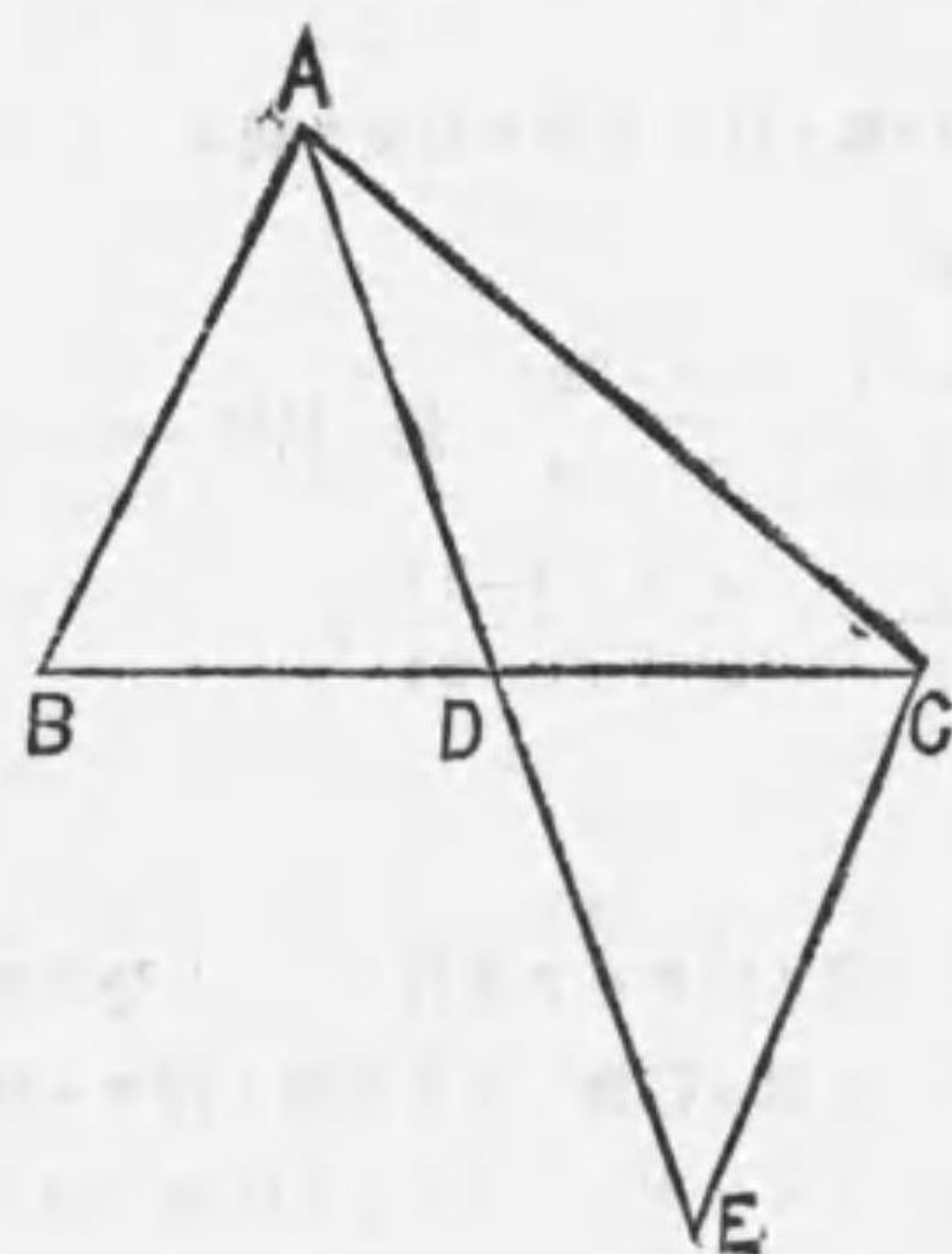
$$(1) \text{ ハ } 50L = 7x - 28 \dots\dots(1)'$$

$$(2) \times 5 \text{ ハ } 50L = 5x + 20 \dots\dots(2)'$$

$$(1)' - (2)' \text{ ハ } 2x = 48, \quad x = 24 \text{ 哩 答}$$

數 學 幾 何

- (1) 三角形ノ二邊ガ不等ナルトキハ其ノ交點ヨリ出セル中線ガ大邊トナス角ハ小邊トナス角ヨリ小ナルコトヲ證セヨ

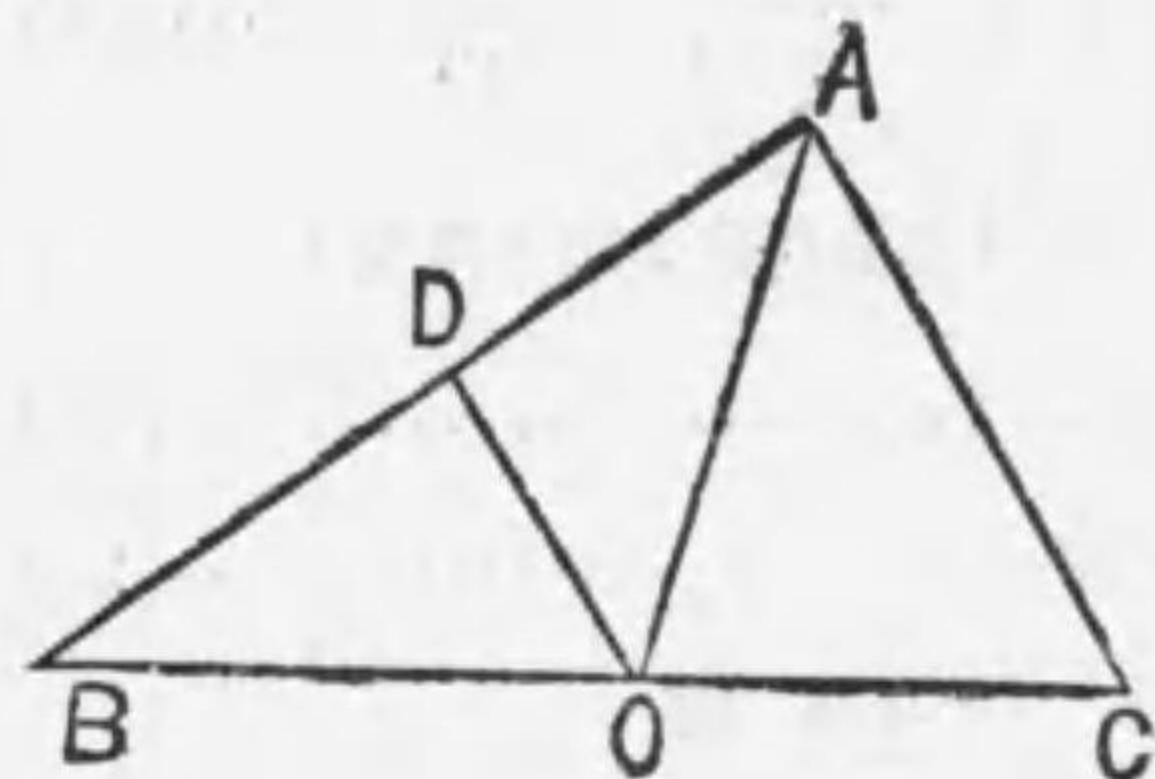


證  $\triangle ABC$  = 於テ  $AB < AC$ ,  $BD = DC$  トス、然ルトキハ  $\widehat{CAD} < \widehat{BAD}$  ナルベシ、次ニ  $AD$  ノ延長上ニ  $E$  ヲ取り、 $DE = AD$  ナラシメ  $EC$  ヲ結ベバ、 $\triangle ABD$ ,  $\triangle CDE$  = 於テ  $BD = DC$ ,  $AD = DE$ ,  $\widehat{ADB} = \widehat{CDE}$

故ニ兩形ハ全等ナリ  
 $\therefore AB = CE$ , 又  $\widehat{BAD} = \widehat{E}$   
 然ルニ  $AB < AC$  ナルヲ以

テ  $CE < AC \therefore \widehat{CAD} < \widehat{E}$  即チ  $\widehat{CAD} < \widehat{BAD}$

- (2) 直角三角形  $ABC$  ノ斜線ノ中點  $O$  ハ三頂點ヨリ等距離ニアルコトヲ證セヨ



證  $O$  ト  $AB$  ノ中點  $D$  トヲ結ベバ  $OD \parallel AC$   
 $\therefore \widehat{ODB} = \widehat{CAB}$   
 然ルニ  $\widehat{CAB} = 90^\circ$   
 從テ  $\widehat{ODB} = 90^\circ$   
 $\triangle ODB$ ,  $\triangle ODA$  =  
 於テ  $BD = DA$ ,  $DO$  ハ

共通、且ツ夾角相等シ、依テ兩形ハ全等形ナリ

$\therefore OA = BO$  從ツテ  $OA = OB = OC$

- (第一日午後二時間半)

國語

機關士ノ待遇改善ニ就テノ希望

物理

- (1) 弱ク投ゲタル石ハ強ク投ゲタル石ヨリ物ヲ破壊スルコト少キハ何故カ

解 投ゲラレタル石ノ質量同一ナリトスレバ、其有スル運動ノ「エネルギー」ハ速度ノ二乗ニ比例ス、即チ強ク投ゲタル方ハ運動ノ「エネルギー」大ナルヲ以テ破壊力大ナリ

- (2) 人工的ニ熱ヲ發生セシムル四方法ヲ述ベヨ

解 可燃燒物ヲ燃燒セシムルコト、導線ニ電流ヲ通ズルコト、物體ニ仕事ヲ爲スコト、即チ摩擦等ヲ行フコト、化合シ易キモノヲ化合セシムルトキ等ノ場合ニハ熱ヲ發生ス

- (3) ニツノ力ノ大サハ如何ニシテ比較セラルルカ

解 同一物體ニ同時間丈ケカヲ作用セシメ、爲メニ生ズル速度ノ大小ヲ比較スレバ可ナリ

- (第二日午前三時間半)

機關術

- (1) 混成「タービン」ノ一種ヲ擧ゲ其ノ利益トスル點ヲ述ベヨ

解 「パーソン」混成「タービン」ハ前進ノ第一「ステージ」ヲ「インパルス」トシ、殘餘「ステージ」ヲ「リアクション」トス、後進ハ「インパルス」ノミヲ採用セルモノアリ、利點トシテハ「インパルス」ハ翼ノ構造「リアクション」ニ比シ堅牢ナルヲ以テ、始動ノ際翼ヲ

損ズル憂ヒナク、高壓蒸氣ヲ供給シ得ルガ故、急激ニ全馬力ヲ發生シ得、發生馬力ハ「ソツズル」ノ開數ニ依リ任意ニ變更シ得、尙翼列間隙比較的大ナルヲ以テ「スラスト」ノ爲メ翼ヲ損スルコト少シ、萬一「リアクション」翼列破損スルコトアルモ「インバルス」翼ノミニテ半バ以上ノ馬力ヲ發生シ得

(2) 鉸釘接合法ニテ竝列鉸締ト千鳥形鉸締トハ兩者如何ナル得失アリヤ

解 千鳥形鉸締ハ竝列鉸締ニ比シ板端累接部ノ幅少シ、即チ板ノ重量ヲ減ジ得、且ツ緊着度ハ良好ナリト雖モ、鐵板ノ強力ハ後者ニ比シ多カラズ

(3) 直立往復汽機ノ D 型滑瓣ノ摩擦ハ何ニ依リテ増減スルカ又摩擦ヲ減少セシムル最良ノ裝置ヲ述ベヨ

解 摩擦ハ背壓ノ大小ニ依リ増減ス、依テ背壓ヲシテ單ニ滑瓣ヲ汽箱面ニ密着セシムル程度ニ調整セザルベカラズ、之ガ裝置トシテハ滑瓣蓋内側ニ「レリーフフレーム」ト稱スルモノヲ設ク、該「フレーム」内ニハ彈環ヲ裝置シ、彈環ハ適當ナル發條ニ依リ滑瓣背部ニ接着セラレ、汽壓ノ作用面積ヲ減ジ以テ背壓ヲ減ズ、尙彈環ノ内側部ハ普通冷汽器等ニ連接セシムルモノトス、斯クシテ滑瓣ハ汽箱面ヘノ接着トニ平衡トヲ得ルナリ

(4) 有效馬力 562.1 ナル進力承ニ受クル力ハ 12100 封度ニシテ汽機ノ回轉數毎分 73 ナリト云フ螺旋推進器ノ心距如何

解 所求心距ヲ P トセバ次式ヲ得

$$P = \frac{562.1 \times 33000}{12100 \times 73} = 21 \text{ 呎 答}$$

(5) 單管冷汽々機アリ實馬力ハ公稱馬力ノ 4 倍ニシテ有效平均壓力毎

平方吋<sup>1</sup>封度ナリト云フ、吸鑄速度毎分何呎ナリヤ

解 所求吸鑄速度ヲ x, 汽箱徑ヲ D トスレバ、題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{D^2 \times 4}{30} = \frac{14 \times D^2 \times 0.7854 \times x}{33000}$$
$$x = \frac{4400}{109956} = 400.16 \text{ 呎 答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

#### 數 學 代 數

(1) 面積 30 平方尺 周圍 30 尺 ナル 直角三角形ノ 三邊ノ 長ヲ 求ム

解 三邊ヲ 夫々 x, y, z トスレバ 題意ニヨリ 次式ヲ 得

$$x + y + z = 30 \dots\dots\dots(1)$$

$$xy = 60 \dots\dots\dots(2)$$

$$x^2 + y^2 = z^2 \dots\dots\dots(3)$$

$$(1) \text{ ヨリ } x + y = 30 - z, (x + y)^2 = (30 - z)^2 \dots\dots\dots(1)'$$

$$(1)' \wedge x^2 + y^2 + 2xy = 900 - 60z + z^2, \text{ 之ニ } (2) (3) \text{ ヲ 代入シテ}$$

$$z^2 + 120 = 900 - 60z + z^2, z = 13,$$

$$(3) \wedge x^2 + y^2 = 169 \dots\dots\dots(3)', (3)' - 2(2), x - y = 7 \dots\dots(4),$$

$$x + y = 17 \text{ 及 } x - y = 7 \text{ ヨリ } x = 12, y = 5,$$

$$\text{故ニ } x = 12, y = 5, z = 13 \text{ 答}$$

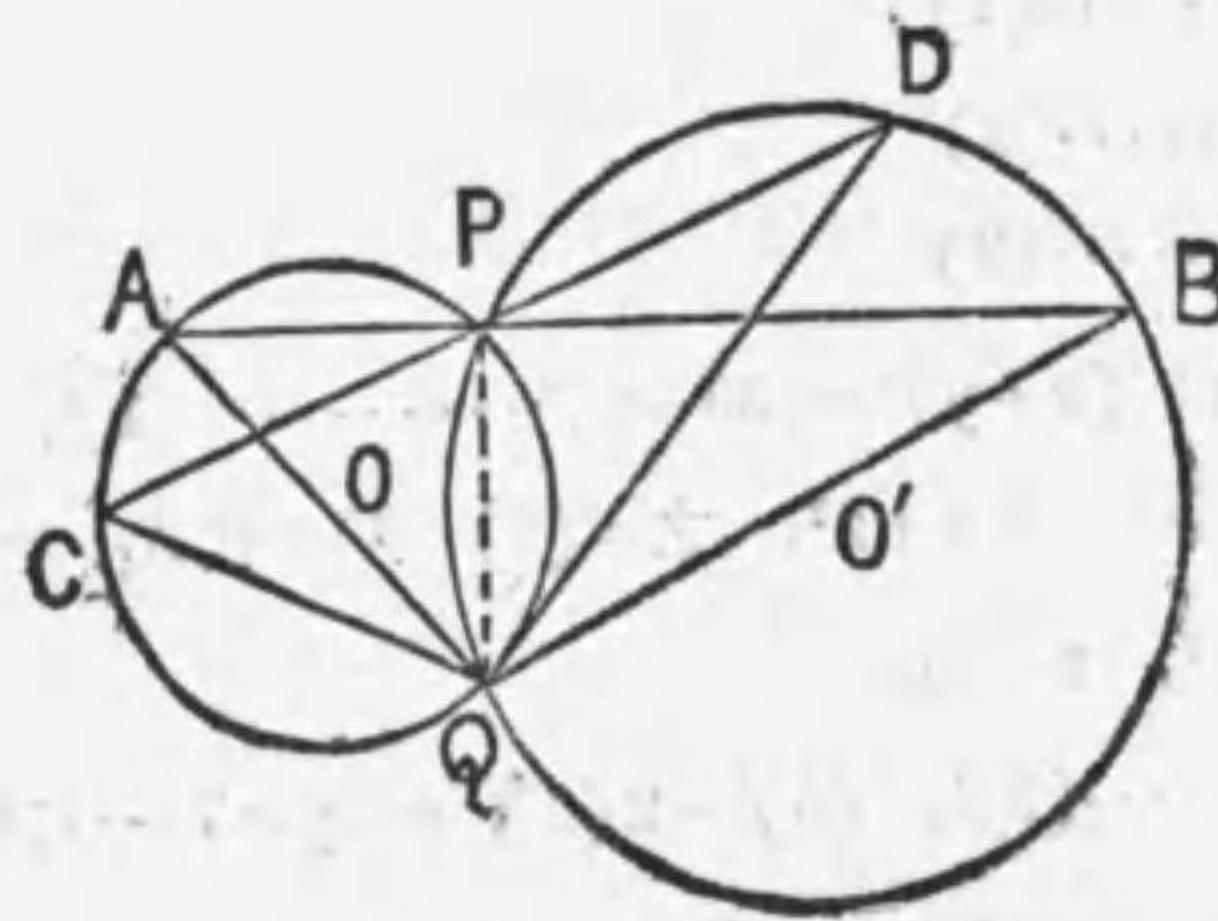
(2)  $x + y + z = 0$  ナルトセバ

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} = \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \right)^2 \text{ ナルコトヲ 證セヨ}$$

解  $\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}\right)^2 = \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} + 2\left(\frac{1}{xy} + \frac{1}{yz} + \frac{1}{xz}\right)$   
 $= \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} + 2\left(\frac{x+y+z}{xyz}\right) = \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2} + 2\left(\frac{0}{xyz}\right)$   
 $= \frac{1}{x^2} + \frac{1}{y^2} + \frac{1}{z^2}$  即チ兩邊相等シ

同 幾 何

- (1) 相交ハル圓周ノ交點ノ一ヲ通り兩圓周ニ止マル割線ノ中ニテ中心線ニ平行ナルモノガ最大ナルコトヲ證セヨ

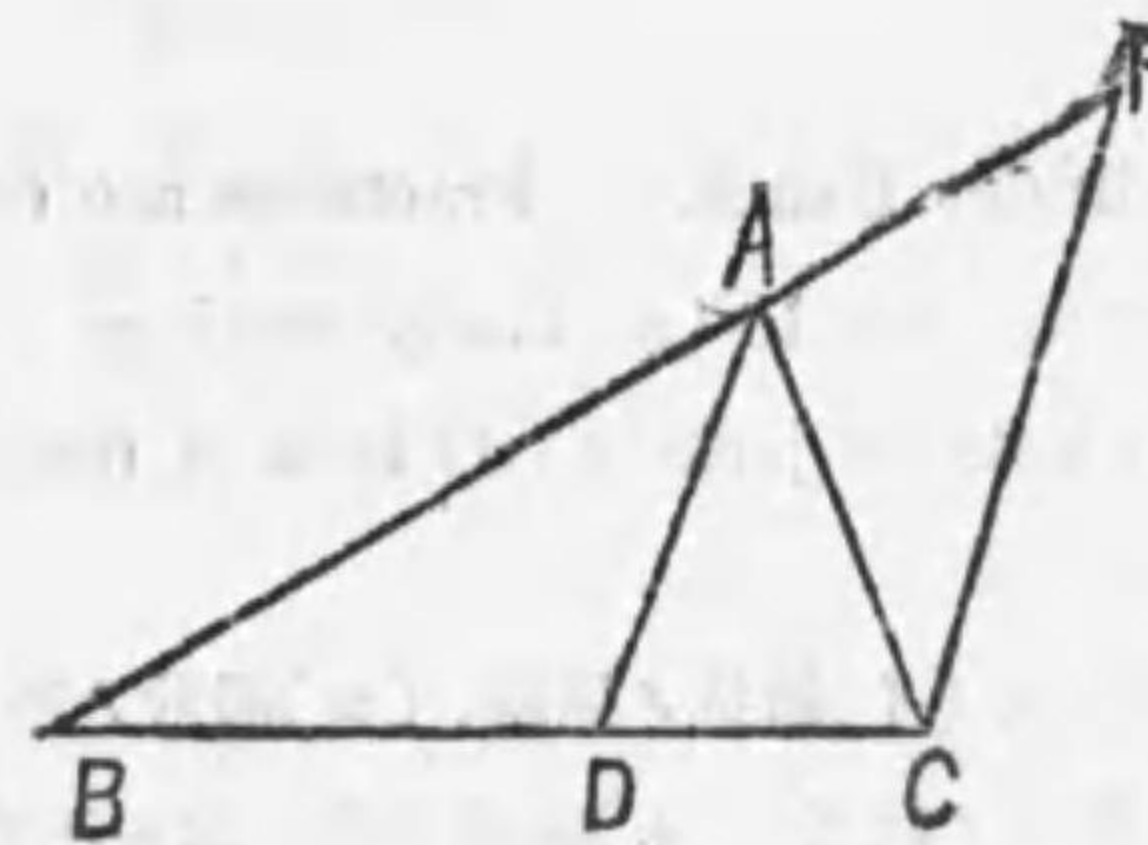


證 圓 O 及 O' 圓周ノ交點 P ヲ通り、兩圓周ニ止マル割線ノ中、AB ヲ中心線ニ平行ナルモノトシ、CD ヲ然ラザルモノトス、而シテ A, B, C, D ヲ夫々圓周ノ他ノ交點 Q 卜結ブ、然ルトキハ

$\widehat{PAQ} = \widehat{PCQ}, \widehat{PDQ} = \widehat{PBQ} \therefore \triangle ABQ \sim \triangle CDQ$   
 依テ  $\frac{AQ}{CQ} = \frac{BQ}{DQ} = \frac{AB}{CD}$ , 而シテ  $AB \perp PQ$  ナルヲ以テ  
 AQ, BQ ハ圓 O 及 O' ノ直徑即チ弦ノ中ノ最大ナリ

故ニ  $AQ > CQ, BQ > DQ$  故ニ  $AB > CD$  即チ最大ナリ

- (2) 三角形ノ内角ノ二等分線ハ對邊ヲ他ノ二邊ノ比ニ内分スルコトヲ證セヨ



證  $\triangle ABC$  ノ  $\widehat{A}$  ノ二等分線ヲ AD トセヨ、然ルトキハ  $BD:DC = AB:AC$  ナルベシ  
 C 點ヨリ AD ニ平行ナル直線ヲ引キ之ガ BA ノ延長ト交ルヲ點ヲ F ト

スレバ  $BD:DC = AB:AF$ , 而シテ  $\widehat{AFC} = \widehat{BAD}$ ,  
 $\widehat{DAC} = \widehat{ACF}$  且  $\widehat{BAD} = \widehat{DAC}$ ,  $\therefore \widehat{AFC} = \widehat{ACF}$ ,  $\therefore AF = AC$   
 依テ上ノ比例式ニ之ヲ代入シ即チ  $BD:DC = AB:AC$

同 三 角

- (1)  $(\sec A - \tan A)^2 = \frac{1 - \sin A}{1 + \sin A}$  ナルコトヲ證セヨ

機 左邊  $= \left(\frac{1}{\cos A} - \frac{\sin A}{\cos A}\right)^2 = \left(\frac{1 - \sin A}{\cos A}\right)^2 = \frac{(1 - \sin A)^2}{\cos^2 A}$   
 $= \frac{(1 - \sin A)^2}{1 - \sin^2 A} = \frac{(1 - \sin A)^2}{(1 - \sin A)(1 + \sin A)} = \frac{1 - \sin A}{1 + \sin A}$

- (2) 三角形 ABC 於テ角 A 對スル邊ヲ a トシ角 B 對スル邊ヲ b トシ角 C 對スル邊ヲ c トス  $b = 6$  呎,  $c = 4$  呎,

$\cos A = \frac{1}{3}$  ナルトキ a 邊ハ幾呎ナルカ

解  $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$  ナル公式ニヨリテ求メ得

$$a^2 = 36 + 16 - 2 \times 6 \times 4 \times \frac{1}{3} = 36 + 16 - 16 = 36,$$

$$a = \pm 6 \text{ 故に } a = 6 \text{ 呎 答}$$

(第一日午後三時間)

英文和譯

- (1) Cylinders and Cylinder Heads. Fractures are caused by unequal heating due to (a) faulty castings (b) bad design (c) air pockets in jackets (d) lack of cooling water (e) overloading.

譯 氣筒及氣筒頂部 裂疵ハ、(イ)鑄造ノ過誤、(ロ)設計ノ不良、(ハ)套内ノ氣囊、(ニ)冷却水ノ缺乏、(ホ)過荷重等ニ因ル不均等加熱ニ起因ス

- (2) All precautions must be taken to prevent leakage of oil through the tube ends of the oil heaters; which leakage would cause oil to mix with the feed water and tend to damage the boilers.

譯 油加熱器ノ管端ヨリ油ノ漏洩ヲ防グ可キ一切ノ豫防策ヲ施サザル可カラズ、此漏洩ノ爲メ油ト給水トガ相混合シ、汽罐ニ損傷ヲ誘致スルノ因トナルベシ

- (3) Mixtures of metals are termed alloys. They are usually made by mixing metals together. When mercury is one of the components of an alloy it is termed an "amalgam."

譯 金屬ヲ混合セシムルコトヲ合金ト稱ス、合金ハ一般ニ混合金屬ヲ一體トシテ作ルモノナリ、水銀ガ合金ノ一成分タルトキハ其合

金ヲ承和ト稱ス

物理學

- (1) 重量20封度ノ物體ヲ鉛直線ト60°ノ角ヲ作ル方向ノ力ト30°ノ角ヲ作ル方向トニテ支フルトキハ其ノ力ノ大サハ各幾封度ナルカ  
解 支フルニ力ヲ P, Q トセバ此合力ガ20封度ニ等シク、方向ハ反對ナルナリ、而シテ P ト Q トハ題意ニヨリ互ニ直角ヲ爲スヲ以テ次式ニ依リテ得

$$\left. \begin{aligned} P &= 20 \times \cos 30 = 20 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 17.32 \text{ 封度}(30^\circ \text{ノ方}) \\ Q &= 20 \times \cos 60 = 20 \times \frac{1}{2} = 10 \text{ 封度}(60^\circ \text{ノ方}) \end{aligned} \right\} \text{ 答}$$

- (2) 同種電池ノ2筒ヲ2本ノ導線ヲ以テ其ノ陽極ト陽極、陰極ト陰極トヲ結ビテ回路ヲ作ルモ電流ヲ生セザルハ何故ナルカ、又同種電池ノ大形ナルモノハ小形ノモノヨリ如何ナル働キノ差アルヤ

解 「オーム」ノ法則ニ據リ、電流ノ強サハ導線ノ兩端間ノ電壓ニ比例ス可キモノナルモ、題意ノ場合ハ電位ノ差無キヲ以テ電流ヲ生セザルナリ、大型電池ハ小型ノモノニ比シ内抵抗小ナリ、即チ起電力ハ相等シキモ抵抗ハ電極ノ面積ニ逆比例スルガ故ナリ、從ツテ大形電池ノ方小形ノモノヨリモ強シ

- (3) 運動ノ「エネルギー」及位置ノ「エネルギー」トハ如何

解 速度(ヴェロシチー)ヲ有スル物體ハ其運動方向ニ反對ニ働ク力ニ逆ヒテ仕事ヲ爲スコトヲ得、此速度ニ基ク「エネルギー」ヲ運動ノ「エネルギー」ト云フ、物體ガ運動シアラザルトキモ或狀況ノ下ニアル物體ハ力ニ逆ヒテ仕事ヲ爲シ能フ、即チ「エネルギー」ヲ有ス、之ヲ位置ノ「エネルギー」ト云フ

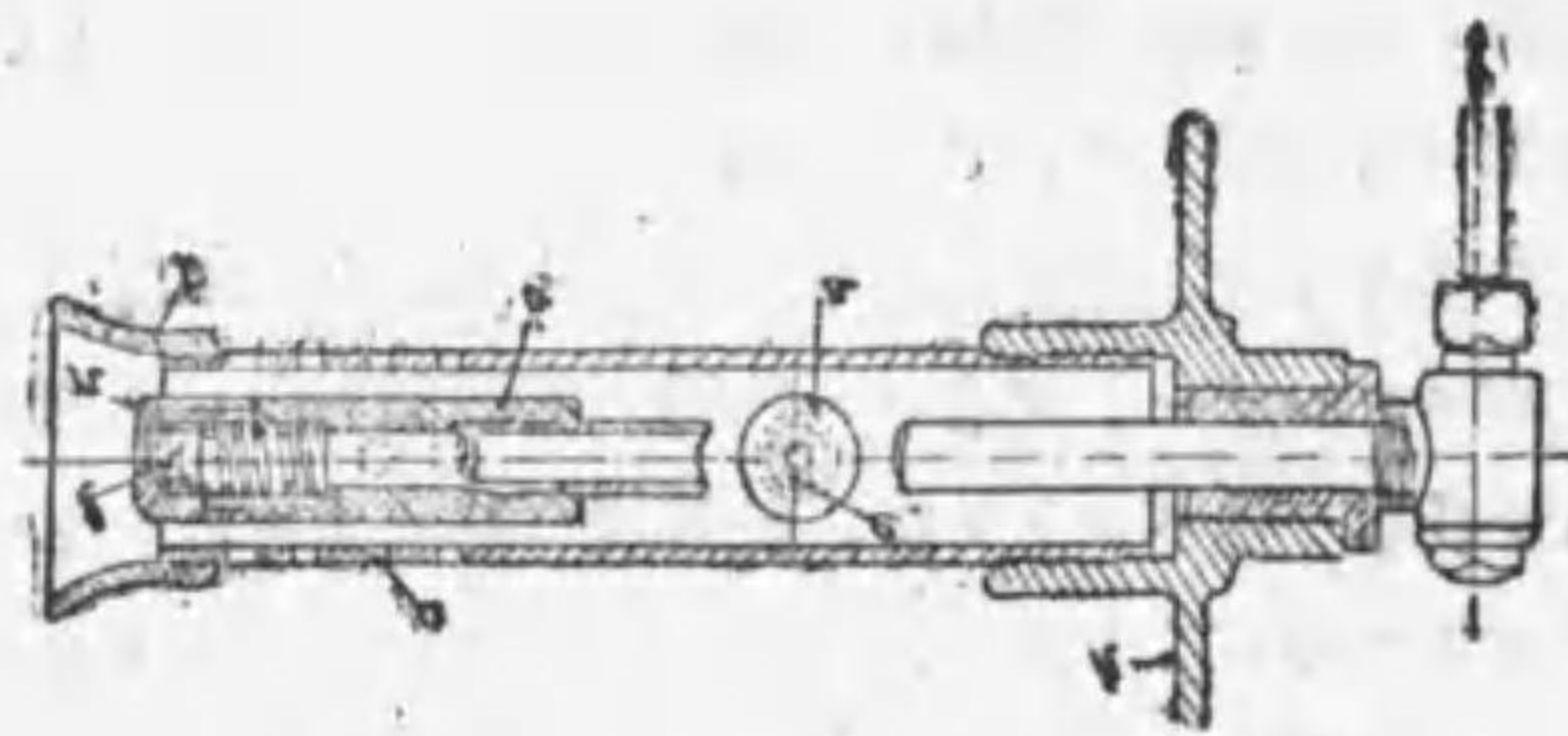
(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 「ホワイト」式低壓燃油裝置ヲ簡單ニ記シ其ノ特長ヲ述ベヨ

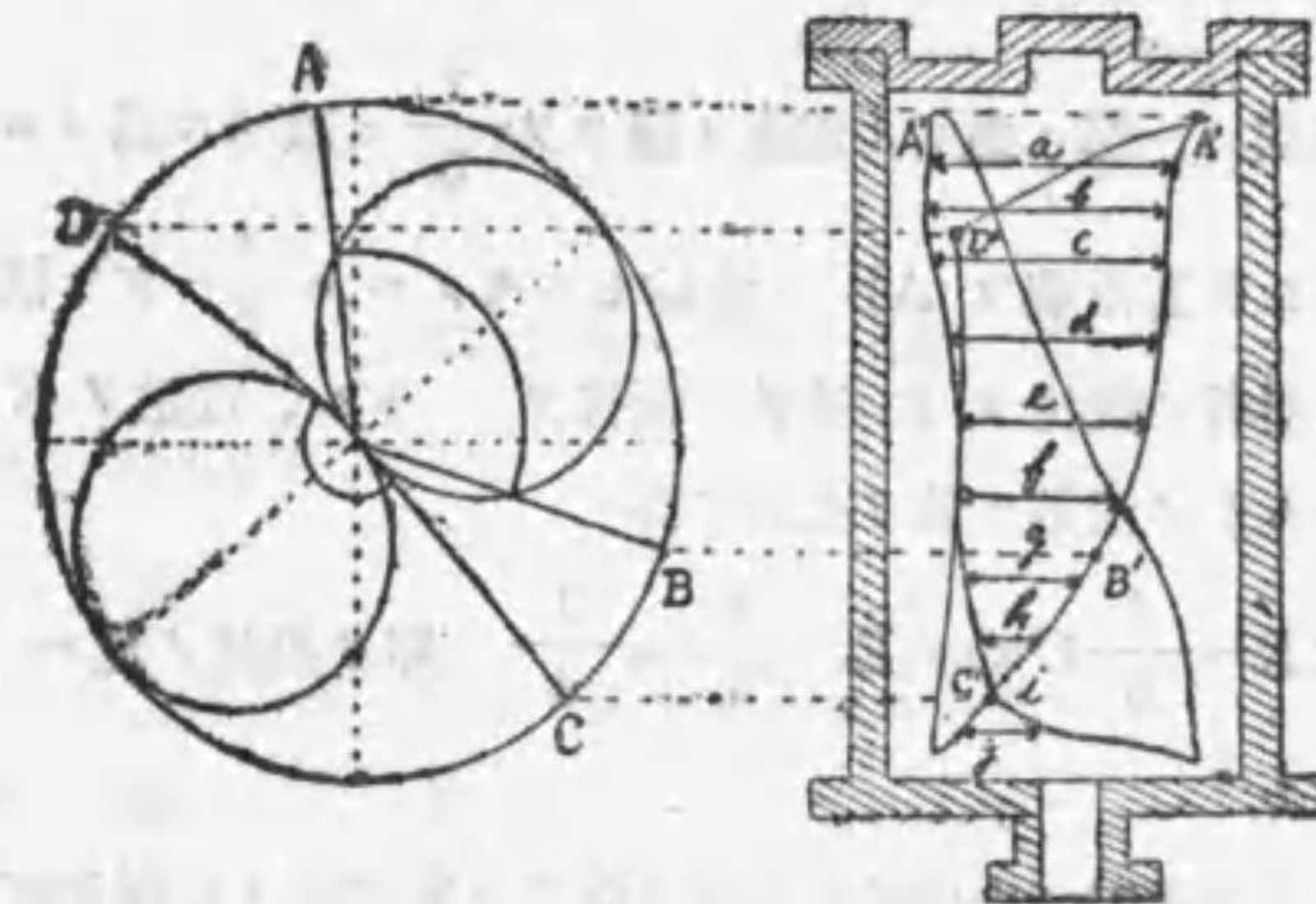
解 油ハ油槽ヨリ分配弁ヲ通過シテ油唧筒ニ到リ、之ヨリ油加熱器ヲ經テ噴燃器ニ到ル、火爐前面ニハ導風器及前記ノ噴燃器ヲ裝置ス、導風器ハ自然通風ナルカ或ハ強壓通風ナルカニ依リ多少其構造ヲ異ニス、自然通風ノモノニ在リテモ導風器構造ノ特殊ナルニ依リテ、相當溫度ニ加熱セラレタル空氣ヲ送風シ得、噴燃器ノ構造ハ圖ニ示ス如ク、每平方吋25-70封度ノ油壓ヲ以テ完全燃燒ヲ行フモノナリ、本器ノ特長トシテハ比較的低壓ヲ以テ完全燃燒ヲ行ハシムルコト、火焰ハ比較的ニ短クシテ3呎ヲ出デザルコト、使用容易ニ且ツ調子悪クナルコト少ナク、噴燃裝置ノ取附及ビ取外シ容易ナルコト、噴燃器ハ各火爐ニ1箇ニテ足り、如何ナル場合ニ於テモ冷空氣ヲ送入スルコトナク、火爐内ニ煉瓦積ナキヲ以テ之ガ經費及手數ヲ省キ得ルコト是レナリ

圖中 a ハ空氣孔、b ハ噴油器筒、f ハ「ベル」型口、l ハ細溝、n ハ「アトマイザー、コーン」



(2) 往復汽機ノ吸錫上ニ於ケル有效壓力ハ一行長中如何ニ變化スルキヲ指壓圖ニヨリテ説明セヨ

解 A',B',C',D' ハ上部指壓圖ヲ示ス、A' ハ「アドミツション」ニ



於ケル吸錫ノ位置ニシテ、此時ノ有效壓力ハ A''A' 間ノ間隔ニテ示サル(發條ノ尺度ニ合セテ測定ス)、斯ノ如ク各位置ニ於ケル有效壓力ハ a,b,c...j 等ニテ表示セラル、尙ホ B' ハ切斷ノ位置 C' ハ「リリース」、D' ハ壓縮ノ位置ヲ示ス

(3) 「パーソンズ、タービン」汽機ノ翼ノ尖端ニ於ケル遊隙ノ量ガ汽機ノ效率ニ及ス影響ニ就テ詳細ニ説明セヨ

解 翼ノ尖端遊隙量ハ、使用上或程度ノモノハ絶對的必要ナルモ、之ガ爲メニ蒸氣ハ何等ノ有效働ヲ行ハズシテ間隙ヲ通過ス、然モ其損失率ハ「ローター」徑ノ平方ニ比例シテ増加ス、蒸氣ノ膨脹ヲ行ハントセバ「ドラム」ノ徑ヲ大ナラシメザル可ラズ、徑大ナレバ從ツテ損失量ハ徑ノ平方ニ比例シ、即チ通過面積ニ比例シテ増加ス、依テ遊隙量ハ認容シ得ル範圍ニ於テ可成的僅少ナルヲ可トス

(4) 導線 AB ノ一部ニ通ズル電流ノ強サヲ其  $\frac{1}{5}$  ニ減ズル爲メニ他

ノ導線ノ兩端ヲ AB = 連結セリ AB 間ニ於テ兩導線ノ抵抗ノ比如何

解 AB 導線ノ一部ニ通ズル電流ノ強サヲ  $\frac{1}{5}$  = 減ズル爲メニハ他

ノ導線ニシテ其兩端ヲ AB = 連結セルモノニハ  $\frac{4}{5}$  ダケ流ルル可シ、今前者ノ抵抗ヲ R, 後者ノ抵抗ヲ r トシ、電壓ヲ E トセバ、「オーム」ノ法則ニ依リ次式ヲ得

$$\frac{1}{5} C \times R = \frac{4}{5} C \times r = E, \quad \frac{r}{R} = \frac{1}{4} \quad \text{即チ抵抗ノ比ハ}$$

4:1 ナリ

(5) 外徑15吋内徑7吋ノ中空軸ト同等ノ強力ノ實體軸ノ直徑如何

解 所求ノ實體軸ノ徑ヲ d トスレバ次式ニ依リテ求メ得ベシ

$$d^3 = \frac{(15^4 - 7^4)}{15} = \frac{(15^2 + 7^2)(15^2 - 7^2)}{15} = \frac{275 \times 176}{15} = 3214.9$$

$$d = \sqrt[3]{3214.9} = 14.759 \text{ 吋} \quad \text{答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

「エドワード」式排氣唧筒縱断面ノ圖

唧筒直徑2呎, 尺度適宜

昭和二年六月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國 語

推進器廻折損ノ理由ヲ船主ニ通知スル文

數 學 算 術

(1) 甲乙兩人相等シキ金ヲ出シ合ヒテ炭 100 俵ヲ買入レ其ノ内70俵ヲ

乙ガ取リタル爲メニ34圓ヲ甲ニ渡セリ炭一俵ノ價幾何ナリヤ

解 50俵宛取ルベキヲ、乙ハ70-50=20俵ダケ餘分ニ取り、之ニ對シ34圓ヲ支拂ヒタルナリ、依テ1俵ノ價ハ次ノ如クシテ求メ得  
 $340 \div 20 = 170 \text{ 錢} \quad \text{答}$

(2) 水一斗八升ヲ入レタル桶ヨリ初メニ其  $\frac{1}{3}$  ヲ汲ミ出シ、次ニ殘リ

ノ  $\frac{1}{4}$  ヲ汲ミ出シタルトキハ尙幾升殘リタルカ

解 第1回汲取り後ノ水量ハ  $18 - 18 \times \frac{1}{3} = 12 \text{ 升}$

第2回汲取り後ノ殘量ハ  $12 - 12 \times \frac{1}{4} = 9 \text{ 升} \quad \text{答}$

(3)  $225 \times \frac{4}{5} - \frac{10}{27} \times 28.8 \div 5 - \frac{1}{3} \times 0.1$  ヲ最モ簡單ニセヨ

解 原式 =  $\frac{225}{100} \times \frac{4}{5} - \frac{10}{27} \times \frac{288}{10} \times \frac{3}{16} \times \frac{1}{10}$



$$= \frac{9}{5} - \frac{1}{5} = \frac{8}{5} = 1 \frac{3}{5} \text{ 答}$$

### 二等機關士

(午前三時間)

國語

燃料節約ノ方法ニ就テ

數學 算術

- (1) 甲乙丙丁戊5人ノ體重合計ハ297 斤ニシテ甲乙丙3人ノ平均ハ61 斤、乙丙丁3人ノ平均ハ58.5 斤、丙丁戊3人ノ平均ハ57.25 斤ナリ丙ノ體重如何

解 題意ニ依リ 甲+乙+丙+丁+戊=297 ……………(1)

甲+乙+丙=3×61=183 ……(2), 乙+丙+丁=3×58.5=175.5,

丙+丁+戊=3×57.25=171.75,

依テ此等三式ヲ相加フレバ 甲+2×乙+3×丙+2×丁+戊

=530.25, 本式ニ前記(1)及(2)ヲ代入セバ

175.5 + 297 + 丙 = 530.25 故ニ丙 = 58 斤 答

- (2) 或山路ヲ上下スルニ往復5時20分間ヲ費セリ上リ下リノ速サハ毎時夫々半里、1里半ナリトスレバ此山路ノ里程幾許ナルヤ

解 里程ヲ1トスレバ

上リノ時間 $\frac{1}{0.5}$ , 下リノ時間 $\frac{1}{1.5}$ , 依テ $\frac{1}{0.5} + \frac{1}{1.5} = \frac{4}{1.5}$

是レ $5 \frac{1}{3}$ 時ニ相當ス、故ニ $5 \frac{1}{3} \div \frac{4}{1.5} = \frac{16}{3} \times \frac{1.5}{4} = 2$ 里 答

- (3) 汽船アリ或航路ヲ行クニ其ノ前半ハ毎時12哩殘リノ半分中ソノ初メノ半分ハ毎時10哩ノ速サニテ進ミ後ノ半分ハ毎時11哩ノ速サニ

テ進行ヲ續ケ合計236時間ヲ費シテ到着セリト云フ全航路ノ長サ如何

解 航路ノ長サヲ1トスレバ次式ヲ得

$$\frac{1}{2 \times 12} + \frac{1}{4 \times 10} + \frac{1}{4 \times 11} = \frac{55 + 33 + 30}{1320} = \frac{118}{1320}, \text{ 是レ } 236 \text{ 時}$$

ニ相當ス、依テ  $236 \div \frac{118}{1320} = 2640$  哩 答

(午後二時間)

機關術

- (1) 湯溜(ホットウエル)ノ温水ハ何度位ヲ適當トスルヤ、又其ノ温度ガ高キニ或ハ低キニ過ギルトキハ其ノ結果如何

解 120度(F)前後ヲ適當トス、温度高キニ過グルトキハ循環唧筒附屬瓣類ノ破損、注水瓣ノ閉塞或ハ冷汽器隔板ノ破損等ヲ惹起シ真空計下降ス、又低キニ過クレバ排氣唧筒ノ「ヘッド」瓣、「バツケット」瓣ノ破損ノ爲メ同一復水ヲ冷却シ居ルコトナリ、是レ亦真空計下降ヲ來ス

- (2) 偏心器鐸ヲ曲ゲタル爲メ豫備品ト取換ヘントス、注意スベキ諸點如何

解 鐸ヲ曲ケルハ主トシテ偏心器帶ノ發熱ニ依ルコト多シ、發熱ノ原因トシテハ(イ)推力受臺ノ摩擦甚ダシキトキ、(ロ)平垣瓣ノ場合汽笛面ト瓣間トノ摩擦著大トナリタルトキ、(ハ)潤滑不適當ナルトキ等ナルヲ以テ、取附ケ前ニ是等諸點ヲ豫メ注意シ置クコト必要ナリ、尙鐸ノ長サガ所要ノ長サナルヤ否ヤヲ検査シタル後取附ヲ行フヲ要ス

- (3) 鐵水循環ヲ行フ目的及方法ヲ述ベヨ

解 汽罐=焚火スレバ罐水ノ對流ヲ生ジ、熱セラレタル水ハ上昇シテ、上層ノ冷水ハ下降スルモ、其作用ハ火床架以下罐底部ニ及ブコト極メテ緩漫ナルヲ以テ、汽罐上部ハ加熱膨脹スルモ底部ハ其膨脹ニ件ハズ、故ニ接合部及罐板ニ局部的緊脹ヲ與ヘ、底部接合部漏洩ノ因ヲ爲ス、乃チ之ヲ豫防センガ爲メ循環ヲ行フモノニシテ、此循環ヲ行ハザレバ汽騰緩漫トナル、循環ヲ行フ方法トシテハ、「 hidroキネター」ヲ有スル汽罐ニ在リテハ之ニ依リ、然ラザルモノニ在リテハ「ドンキー」唧筒ニテ罐底ヨリ水ヲ引キ、之ヲ給水トシテ與フ、本法ハ焚火後暫時ニシテ始メ、相當壓力ニ至リテ止ム、小型汽罐ニ在リテハ焚火前餘分ノ水ヲ汽罐ニ送り置キ、焚火後時々「ブロー」ヲ行ヒテ循環ヲ行ハシムルコトモアリ

(午後二時間)

### 發動機機關術

(1) 氣筒行長ノ長短ガ機關ニ及ボス關係如何

解 行長ノ長キモノハ低速機關ニ採用セラレ、吸鑄平均速度大ナラズ、行長ノ短キモノハ高速機關ニ採用セラレ、吸鑄平均速度甚ダ過大ナリ、一般ニ低速機ハ堅固ニシテ壽命長シ、即チ耐久ノ點ニ於テ優リ、且ツ價額低廉ナリ

(2) 「デーセル」機關ノ掃除用空氣壓力ハ約何封度ノ程度ヲ適當トナス

ヤ、理由ヲ附シテ答ヘヨ

解 1.5—5 封度/每平方吋ヲ普通トシ、回轉速度ニ比例シテ壓力ヲ高クスルモノトス、掃除唧筒ニ要スル仕事ハ機關效率ノ損失トナルモノナルヲ以テ、徒ラニ壓力ヲ上昇セシムルハ望マシカラザルコトナリ、可成的低壓力ニテ效果充分ナルヲ限度トス

(3) 「ホリンダー」機關ニテ滴下スル清水消費量ハ如何ナル原因ヨリ増加スルカ、又滴下水不足ノ爲メ機關ガ熱シタルトキノ處置ヲ述べヨ

解 機關ヲ全馬力ニテ或ハ過荷重馬力ニテ運轉スル場合ハ、注水滴下量ヲ増加セザレバ燒玉ハ小豆色以上ニ過熱シ、過早著火ヲ生ジ運轉滯シ且ツ激動ヲ増ス、依テ前記ノ場合ニ於テハ消費量増加ス、滴下水不足ニ依リ機關ガ熱シタルトキハ滴下水ノ量ヲ順次増加ス可シ、決シテ急激ニ増加セシム可ラス

## 一等機關士

(第一日午前三時間)

### 數 學 算 術

(1) 或人或貨物ヲ買ヒ其  $\frac{1}{3}$  ヲ 2 割高  $= \frac{1}{5}$  ヲ 1 割損ニ賣リテ現金ヲ受取り又殘リヲ賣リテ其ノ代價ハ小切手ニテ受取り釣錢トシテ 60 圓ヲ返ヘセシニ宛名ノ銀行ガ破産シタル爲ニ小切手面ノ金額全部ヲ損セリ而シテ差引全部ニテ 2580 圓ヲ損セリト云フ全貨物ノ原價幾何ナリシカ

解 原價ヲ 1 トスレバ受取現金ハ次式ニ依リテ表サル

$$\frac{1.2}{3} + \frac{0.9}{5} = \frac{8.7}{15}, \quad \text{依テ } 1 - \frac{8.7}{15} = \frac{6.3}{15}$$

是レ 2580 - 60 = 2520 = 相當ス

$$\text{故ニ } 2520 \div \frac{6.3}{15} = \underline{\underline{6000}} \text{ 圓 答}$$

(2) 3%ノ鹽分ヲ含メル水 600 瓦ヲ蒸發シテ 5%ノ鹽分ヲ含ム水ヲ得ント欲セシニ 70%ノ水ヲ蒸發セシメシコトヲ知レリ之レニ 3%

ノ鹽分ヲ含メル水幾瓦ヲ混ズレバ5%ノ鹽分ヲ含ム水ヲ得ベキカ  
 解 3%ノ水ヲ5%ノ水トセンニハ水幾%ヲ蒸發セバ可ナルヤト云  
 フニ、其目方ヲx瓦トスレバ

$$x = \frac{(100-5) \times 3}{5} = 57 \text{ 瓦, 即チ } \frac{(100-3) - 57}{100} = 40\% \text{ 蒸發スレ}$$

バ可ナリ、然ルニ70%ヲ蒸發セシガ故含有鹽分百分率ハ  
 $\frac{70 \times 5}{40} = 8.75\%$ 、是ニ於テ8.75%ノモノ1ト3%ノモノ幾何ト  
 ヲ混ズレバ5%ノモノヲ得ベキヤト云フニ

$$\begin{array}{c|c|c|c} 8.75 & 5.00 & 2.00 & \frac{1}{15} \\ \hline 3.00 & & 3.75 & \frac{15}{8} \end{array} \quad \text{即チ } 1 : \frac{15}{8}$$

$$8.75\% \text{ノ水ノ重量ハ } \frac{600 \times 70}{100} = 420 \text{ 瓦,}$$

依テ3%ノ水ヲ幾瓦混ズレバ可ナリヤト云フニ

$$420 : x = 1 : \frac{15}{8}, \quad x = 420 \times \frac{15}{8} = \underline{\underline{337.5 \text{ 瓦}}} \quad \text{答}$$

數 學 代 數

(1)  $2x^2 + ax + b$  ガ  $(x+8)(x+6)$  ニテ整除セラルル爲ニハ  $a, b$  ヲ  
 如何ナル數トス可キカ

解 與ヘラレタル式ハ  $x^2 + 14x + 48$  ニテ整除セラルルガ故、其商ヲ  
 $p$  トスレバ、次ノ恒等式ヲ得

$$2x^2 + ax + b = p(x^2 + 14x + 48) = px^2 + 14px + 48p$$

此恒等式ガ成リ立ツ爲メニハ各係數ハ等シカラザルベカラズ

$$\text{依テ } p=2, \quad a=14p, \quad b=48p,$$

$$\text{依テ } \underline{\underline{a=28}}, \quad \underline{\underline{b=96}} \quad \text{答}$$

(2) 甲ハ2200尺距リタル的ニ向ツテ射撃セシニ發射後  $3\frac{3}{8}$  秒ヲ經テ

銃丸ノ的ニアタリタル音ヲ聞キ、又乙ハ甲ヨリ1800尺的ヨリ1250  
 尺距リタル所ニ在リテ銃聲ヲ聞キシ後  $\frac{7}{8}$  秒ヲ經テ銃丸ガ的ニア  
 タリタル音ヲ聞キシト云フ音及ビ銃丸ハ各等速ニテ進ムト假定シ  
 兩者ノ速ヲ求メヨ

解 銃丸ノ速サ及音ノ速サヲ各1秒間ニx尺、y尺トスレバ

題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{2200}{x} + \frac{2200}{y} = 3\frac{3}{8} \dots\dots\dots(1),$$

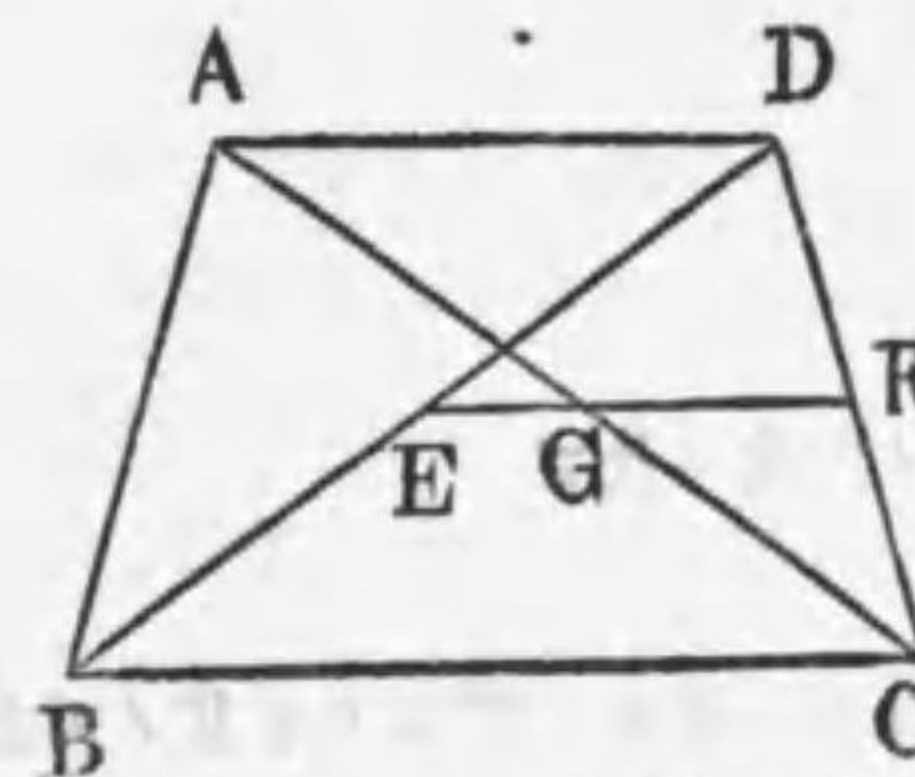
$$\frac{2200}{x} + \frac{1250}{y} = \frac{7}{8} + \frac{1800}{y} \dots\dots\dots(2)$$

$$(1) - (2) \text{ヨリ } \dots\dots\dots \frac{2750}{y} = \frac{20}{8}, \quad y = 1100 \text{ 尺}$$

$$\text{之ヲ(1)ニ代入シテ } \frac{2200}{x} + \frac{2200}{1100} = \frac{27}{8}, \quad x = \underline{\underline{8800 \text{ 尺}}} \quad \text{答}$$

數 學 幾 何

(1) 梯形ノ對角線ノ中點ヲ結ブ線分ハ二ツノ底邊ニ平行ニシテ且ツ其  
 差ノ半分ニ等シキコトヲ證セヨ



證 梯形ABCDニ於テAD,  
 BCヲ平行スル二邊トシ、對角  
 線AC, BDノ中點ヲ夫々G, E  
 トシ、 $BC > AD$ トス

EヨリBCニ平行ニ引ケル直  
 線トDCトノ交點ヲFトスレ

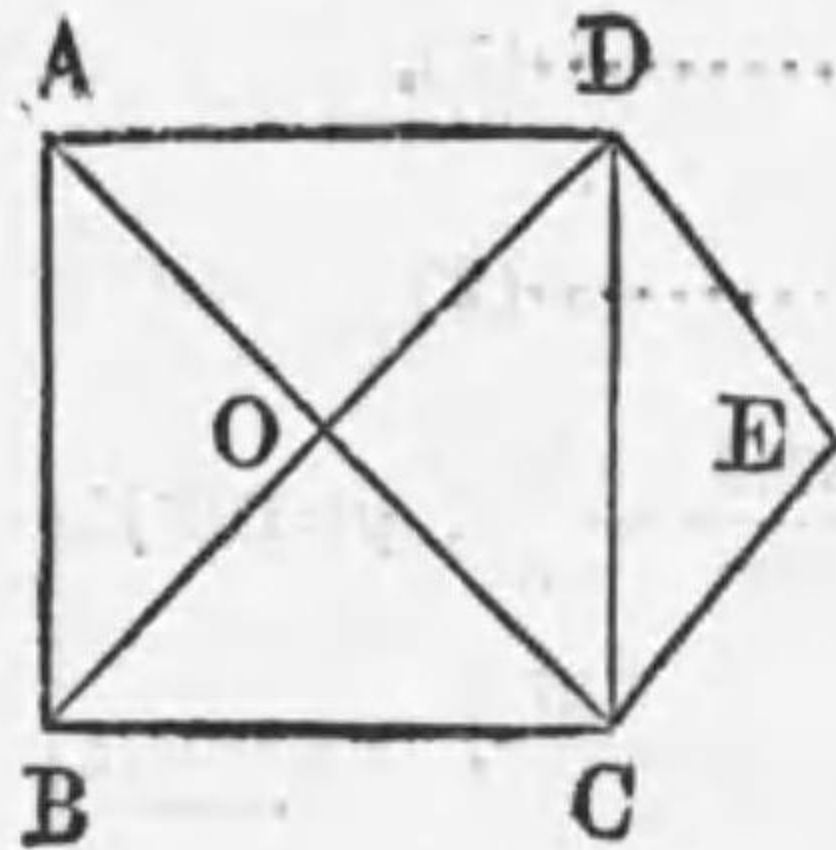
バ、EハBDノ中點ナルヲ以テ、FハCDノ中點ニシテ且ツ  
 $EF = \frac{1}{2} BC$  ナリ

又BC∥ADナル故EF∥AD而シテFハCDノ中點ナルヲ以テEFハACノ中點ヲ過ルベシ、故ニGハEF上ニ在リ

故ニ  $FG = \frac{1}{2}AD$ , 即チ  $EG = EF - FG = \frac{1}{2}BC - \frac{1}{2}AD =$

$\frac{1}{2}(BC - AD)$

(2) 正方形ノ對角線ニ添フ平行四邊形ハ各正方形ナルコトヲ證セヨ



證 正方形 ABCD ノ對角線ニ添フ平行四邊ノーツヲ DECO トス、依テ DE∥OC, DO∥EC, 依テ  $\widehat{ODC} = \widehat{DCE}$ ,  $\widehat{DCO} = \widehat{CDE}$ .  $\triangle ODC, \triangle DCE$  ニ於テ DC ハ共通、其兩端ヲ頂點トスル二角夫々相等シキ故全等ナリ、而シテ

DO=OC 故ニ各邊相等シ、又  $\widehat{O} = \widehat{E}$ ,  $\widehat{ODC} + \widehat{CDE} = \widehat{E}$ ,  $\widehat{OCD} + \widehat{DCE} = \widehat{E}$ , 依テ  $\widehat{E} = \widehat{E}$ ,

即チ各角 $\widehat{E}$ ナルヲ以テ ODEC ハ正方形ナリ、同様ニ各平行四邊形モ正方形ナルコトヲ證シ得ベシ

(第一日午後二時間半)

國語

精神修養ノ必要ヲ論ジ併セテ其ノ方法ニ及ブ

物理

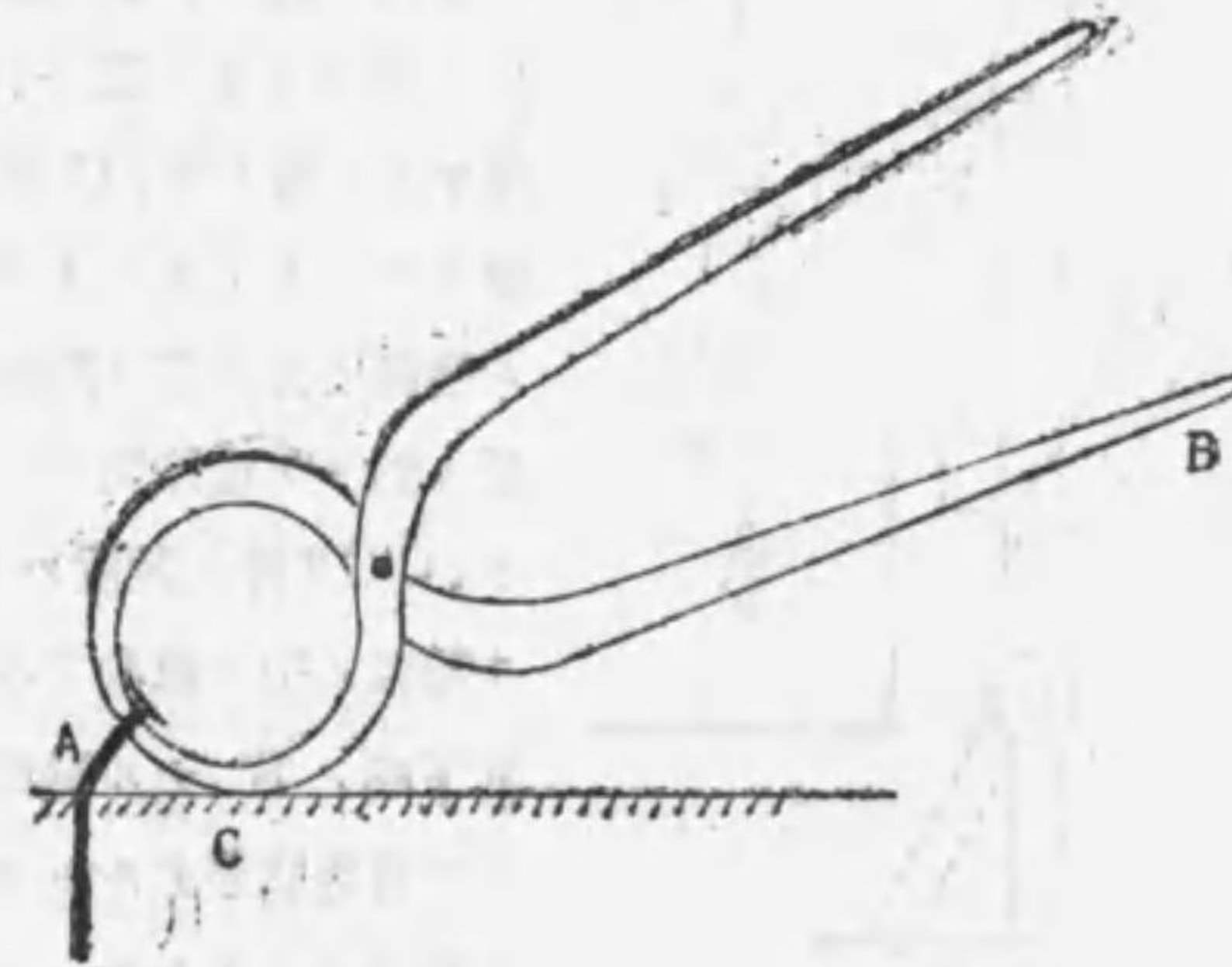
(1) 唧筒ヲ用ヒテ水ヲ汲ミ上ゲ得ル井戸ノ深サニ際限アリ其ノ理由ヲ説明セヨ

解 大氣ノ壓力ハ 10.33 米即チ 34.089 尺ノ水柱ノ壓力ニ等シ、故ニ

井戸ノ水面ヨリ唧筒ノ筒底ニ到ル距離34尺以内ナラバ水ハ管内ニ入り來ルモ、其レ以上ナラバ如何ニ上部ニ真空ヲ生セシムルモ水ヲ汲ミ上ケルコトヲ得ズ

(2) 釘拔ガ容易ニ釘ヲ抜キ得ル理由ヲ説明セヨ

解 A ニ釘ヲ挟ミ、C ヲ支點、B ヲ力點トス、而シテ BトCトノ



距離ハ AトCトノ距離ニ比シテ甚ダ大ナリ、而シテ人ノ加フル力ト釘ノ抵抗力トノ比ハ前記距離ノ逆比ニ等シキガ故ニ、小ナル力ニテ大ナル釘ノ抵抗力ニ釣合ヒ得ルナリ

(3) 手ヲ水中ニ入ルレバ濕潤スルニ水銀中ニ入レタル手ノ否ラザルハ何故ナルヤ

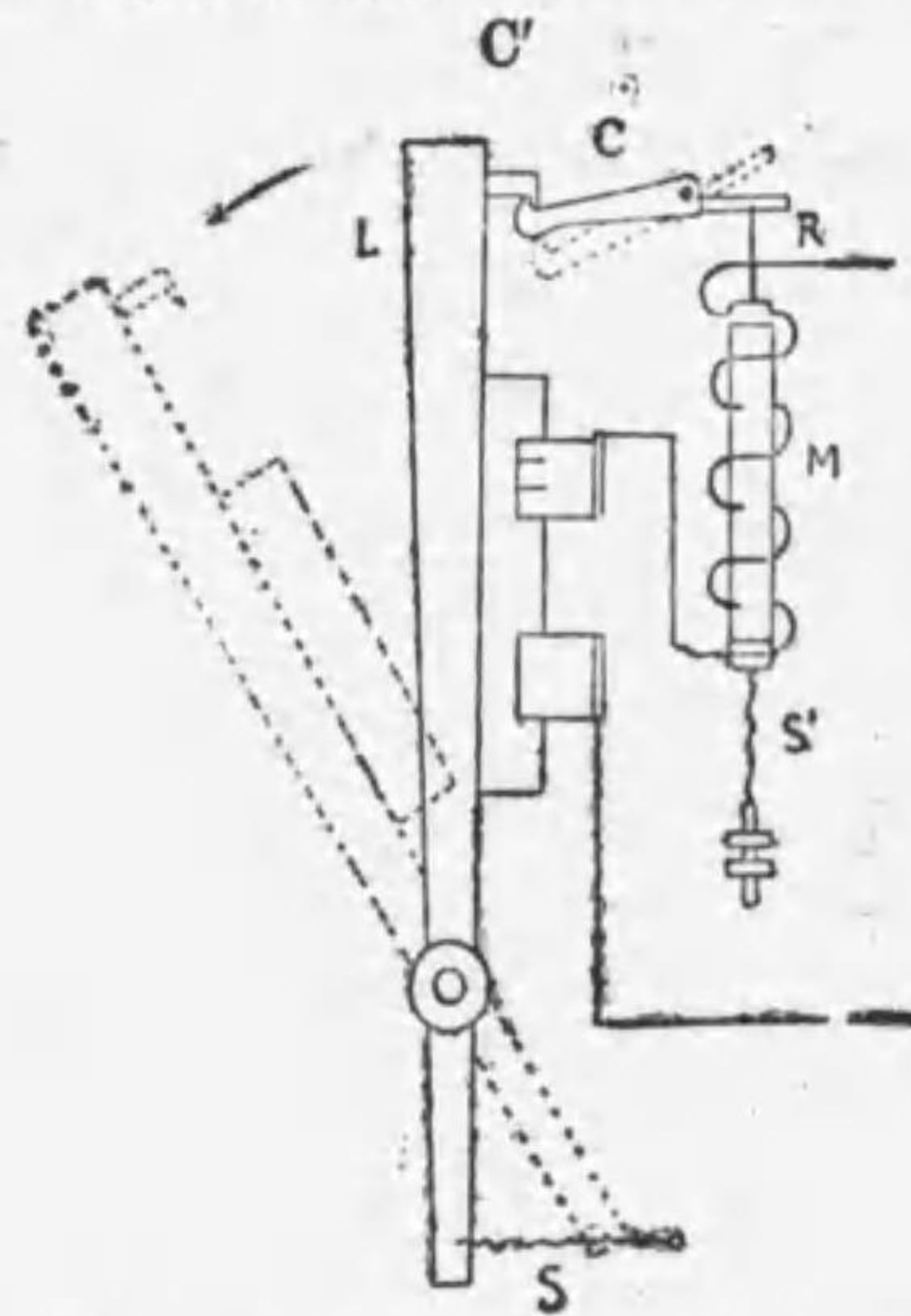
解 水ノ凝集力ヨリモ兩者間(手ト水)ノ附着力大ナルガ故ニ、水中ニ手ヲ入ルレバ濕潤スルモ、水銀ノ凝集力ハ附着力ヨリモ大ナルガ故ニ濕潤セザルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 自動電路遮断器ノ原理及目的ヲ述ベヨ

解 自動電路遮断器ニハ電磁的ト電熱的トノ二種アリ、今前者ニ就



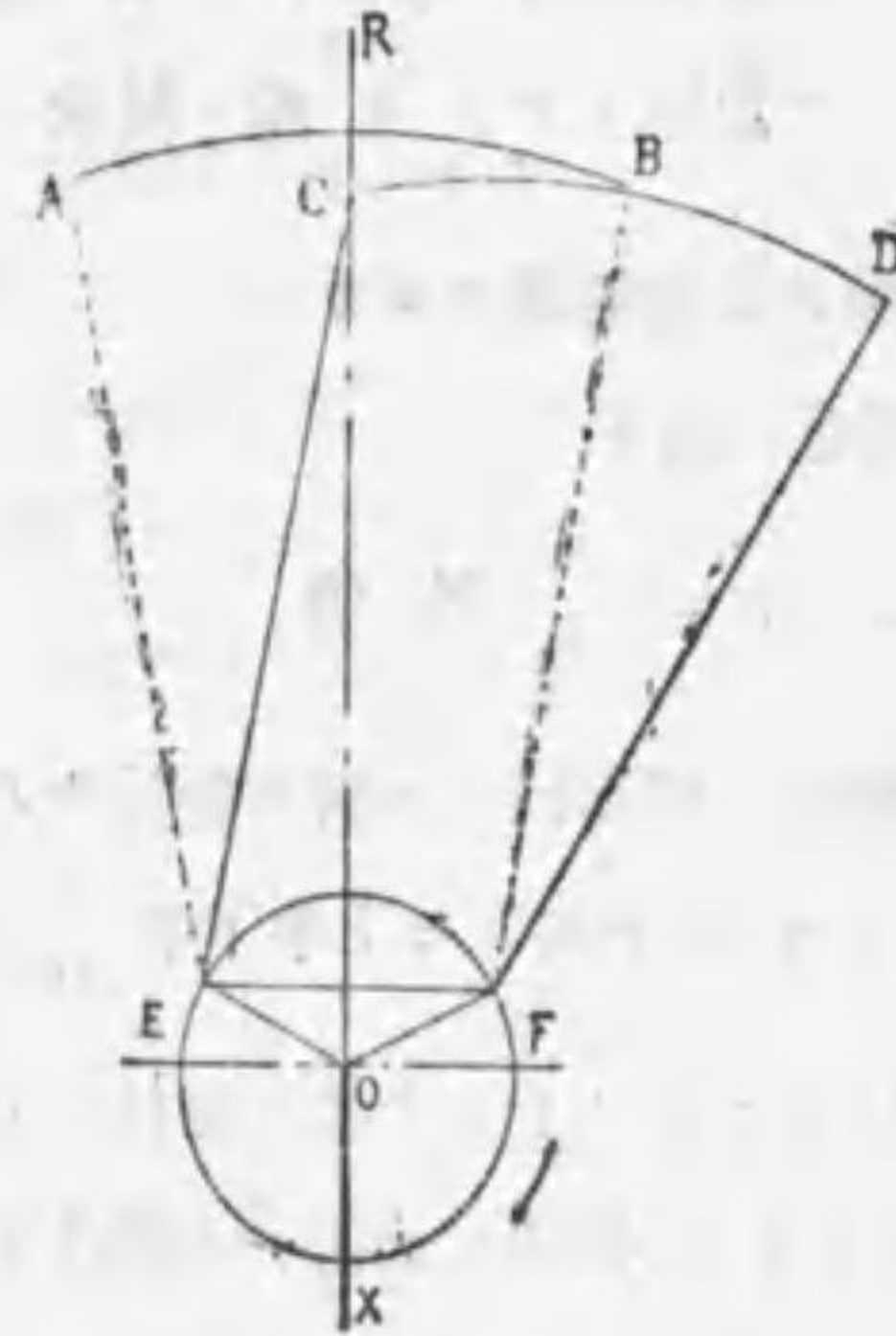
テ其原理ヲ述ベニ、圖中「スイッチ」ノ柄 L = C' ナル爪ヲ設ケ、之ガ他ノ爪 C = 掛カリ居ル間ハ、電路閉テラレ居ルモ、C' 及 C ノ縁絶タルトキハ L ハ S ナル發條ノ力ノ爲メ點線ノ位置ニ到リテ電路開カルナリ、C' C ヲ外ス装置ハ M ナル線輪ノ中ニ鐵心ヲ入レ、其下端ノ S' ナル發條ノ力ニテ普通状態ナルトキハ引キ附ケラレアルモ、電路ニ

過大ナル電流ノ通過スルトキハ、M ナル線輪ハ電路ト直列ニ連結セラレアルヲ以テ鐵心ハ發條ノ力ニ打ち勝ち、上端 R ハ C ヲ衝キテ C' C ヲ外スベシ、目的トシテハ「フューズ」ト同様電路ニ過大ナル電流流ルルトキ自動的ニ電路ヲ開ク爲メノモノナリ

(2) 「ステエンソンリンク」裝置ノ開閉式ニテ「リンクンガアツプ」ヲ行

ヘバ滑瓣先開ハ増大スルモノナリト云フ何故ナリヤ

解 圖ハ曲拐ガ下部中心 OX ニアルトキ、隔心器錐 EA, FB ノ如ク裝置セル開閉式ニシテ、AB ハ「リンクンガアツプ」ヲ一杯ニシタルトキ、CD ハ全速ニ把リタルトキヲ示ス、CD 「リンク」ヲ



順次 AB マデ引クトキハ、「リンク」ハ CR 線上ニ於テ CD ヨリ AB 即チ CR ヲダケ昇ル、CR ハ滑瓣錐ノ昇リタル距離、即チ滑瓣ノ上昇シタル距離ナリ、此場合曲拐ハ下部ニ在ルヲ以テ滑瓣ノ上昇ハ先開ヲ増加セルコトニナルナリ

(3) 汽鍋爐筒ト燃燒室トノ接合方法ノ種類ヲ述ベヨ、又若平坦爐筒ノ頂部ニ腐蝕セル小部分ヲ發見シ之ニ當金ヲナサントセバ如何ナル方法ニ依ル可キヤ

解 爐筒後端ヲ金部鋸トシテ後管板ニ接合スルモノ、後端部上部ノミヲ鋸トシ側部及底部ハ燃燒室側板及底板ノ内側ニ接合スルモノ(此場合鋸部ヲ後管板ノ外部ニ當テテ接合スルモノト内側ニ當テテ接合スルモノトアリ) 管曲線部ニ爐筒後部ヲ接合スルモノ等アリ、

當金ヲ施スニ先チ該部ヲ切り取リテ當金部ヲ清淨ニ爲シ、次ニ當金ヲ施ス可キ箇所ノ木型或ハ薄鐵板型ヲ作り、之ニ依リ適當ナル厚ニテ當金ヲ作り、之ヲ火側部ヨリ當テテ其密着程度ヲ完全ニ直シ、適當ナル心距及鉸釘徑ニ應ズル鉸釘孔ヲ穿テバ施行部ニ當テ孔ヲ窩シテ穿孔シ、然ル後鉸着及填隙ヲ行フモノトス

(4) A, B 兩端 = 軸承 = テ支持サルル長サ10呎ノ車軸アリ A 端ヨリ  
4 呎ノ點 =  $3\frac{1}{2}$  噸ノ「ホイール」ヲ取附ケアリ A 端ノ軸承 = 及ス

荷重ハ  $3\frac{1}{2}$  噸ナリトセバ車軸ノ重量何噸ナルカ

解 軸ノ重量ヲ w 噸トスレバ題意 = 依リ

$$3\frac{1}{2} \times \frac{6}{10} + \frac{w}{2} = 3\frac{1}{2}, \quad w = 2\frac{4}{5} \text{ 噸 答}$$

(5) 唧筒横樞アリ中央受臺ヨリ汽機側ト唧筒側ト = 到ル各長サノ比ハ  
1.5 : 1 ナリ今汽機側「リンクプラス」ハ何レモ上半下半  $\frac{1}{16}$  吋宛

唧筒側ノモノハ  $\frac{1}{32}$  吋宛各摩擦セルモノトシ之等ヲ締付クレバ黃

銅摩擦セザル時ト比シテ「バケツト」ノ位置 = 如何ナル變化ヲ來タ  
ス可キカ、但汽機側「リンク」ハ十字頭ノ下 = アリトス

解 汽機ノミヲ締附クルトセバ、該部 = 於テハ摩擦高ノ2倍即チ  
 $\frac{1}{16} \times 2 = \frac{1}{8}$  吋ダケ引キ揚ゲラレ、唧筒部 = 於テ之ガ爲メ  $\frac{1}{8}$

$\times 1.5 = \frac{1.5}{8}$  吋ダケ「バケツト」下降ス、然ル = 唧筒部 = 於テ  $\frac{1}{32}$

$\times 2 = \frac{1}{16}$  吋ダケ締附ケタル結果「バケツト」ハ上昇ス、依テ

$\frac{1.5}{8} - \frac{1}{16} = \frac{1}{8}$  吋ダケ「バケツト」ハ下降ノ位置 = 在リ

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 甲乙2船アリ甲ハ或港ヲ出帆シテ正南 = 向ヒ毎時16海里ノ速サ =

テ進ミ乙ハ其後2時間ヲ經テ同港ヲ出帆シ正東 = 向ヒ毎時13海里  
ノ速サニテ進ムトセバ兩船間ノ距離カ89海里トナルハ乙ガ出帆シ  
テ幾時間後ナリヤ

解 所求時間ヲ x トスレバ題意 = ヨリ直角三角形ノ邊ノ關係 = 依リ  
テ次式ヲ得

$$89^2 = (13x)^2 + \{16 \times (x+2)\}^2,$$

$$425x^2 + 1024x - 6897 = 0,$$

$$x = \frac{-1024 \pm \sqrt{1024^2 - 4 \times 425 \times (-6897)}}{2 \times 425},$$

$$x = 3 \text{ 又ハ } 5\frac{348}{850}, \text{ 後ヲ捨テ } \underline{3 \text{ 時間 答}}$$

(2) 等比級數ヲナス3數アリ其ノ和ハ14 = シテ其ノ各ノ平方ノ和ハ84  
ナリト云フ此ノ3數ヲ求メヨ

解 3 數ヲ夫々 x, y, z トスレバ題意 = ヨリ次式ヲ得

$$x + y + z = 14 \dots\dots\dots(1), \quad x^2 + y^2 + z^2 = 84 \dots\dots\dots(2),$$

$$zx = y^2 \dots\dots\dots(3),$$

$$(1) \text{ハ } x + z = 14 - y \dots\dots(1)', \quad (2) \text{ハ } x^2 + z^2 = 84 - y^2 \dots\dots(2)',$$

$$(2)' + 2(3) \text{ヨリ } (x+z)^2 = 84 + y^2 \dots\dots\dots(4),$$

$$(4) \text{ハ } (14-y)^2 = 84 + y^2, \quad 196 = 28y, \quad y = 4,$$

之ヲ(1)' = 代入シテ  $x + z = 10$ , 又(3) = 代入シテ  $xz = 16$ ,

$$\text{依テ } (x-2)(x-8) = 0, \quad x = 2 \text{ 又ハ } 8$$

$$\text{即チ } \left. \begin{array}{l} x=2 \\ y=4 \\ z=8 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x=8 \\ y=4 \\ z=2 \end{array} \text{ 答}$$

數 學 幾 何

(1) ABC 円 = 内接スル正三角形トシ P 弧 BC ノ上ニアル任意ノ點トスレバ PA = PB + PC ナルコトヲ證セヨ



證 ABC 円 = 内接スル正三角形 P 弧 BC 上ノ任意ノ點トシ、P ト B、P ト C トヲ結ブ、然ルトキハ ABPC 円 = 内接スル四邊形ナルヲ以テ對角線ノ積ハ對邊ノ積ノ和ニ等シ (Ptolemy ノ定理)

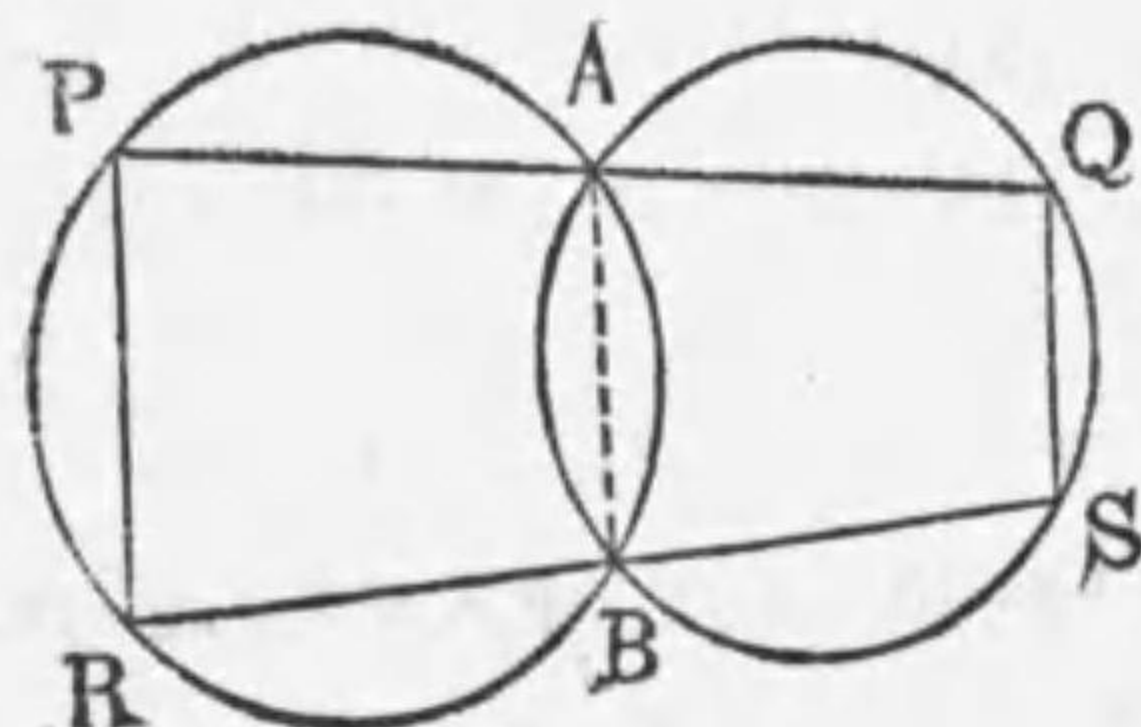
$$PA \cdot BC = PB \cdot AC + PC \cdot AB$$

然ルニ AB = BC = AC,

$$\therefore PA \cdot AB = PB \cdot AB + PC \cdot AB$$

$$PA \cdot AB = (PB + PC) \cdot AB, \therefore PA = PB + PC$$

(2) 二圓ノ交點 A, B ヲ過リテ割線 PAQ, RBS ヲ引キ、各ノ圓ト P, Q, R, S ニテ交ラシムレハ PR || QS ナルコトヲ證セヨ



證 PAQ, RBS ガ圓内ニ於テ相交ハラザル場合、AB ヲ結ビ付クレバ四邊形 PRBA、及 ABSQ ハ何レモ圓ニ内接スルヲ以テ

$$\widehat{P} = \widehat{ABS} = 2\widehat{R} - \widehat{Q}$$

$$\text{即チ } \widehat{P} + \widehat{Q} = 2\widehat{R} \therefore PR \parallel QS$$

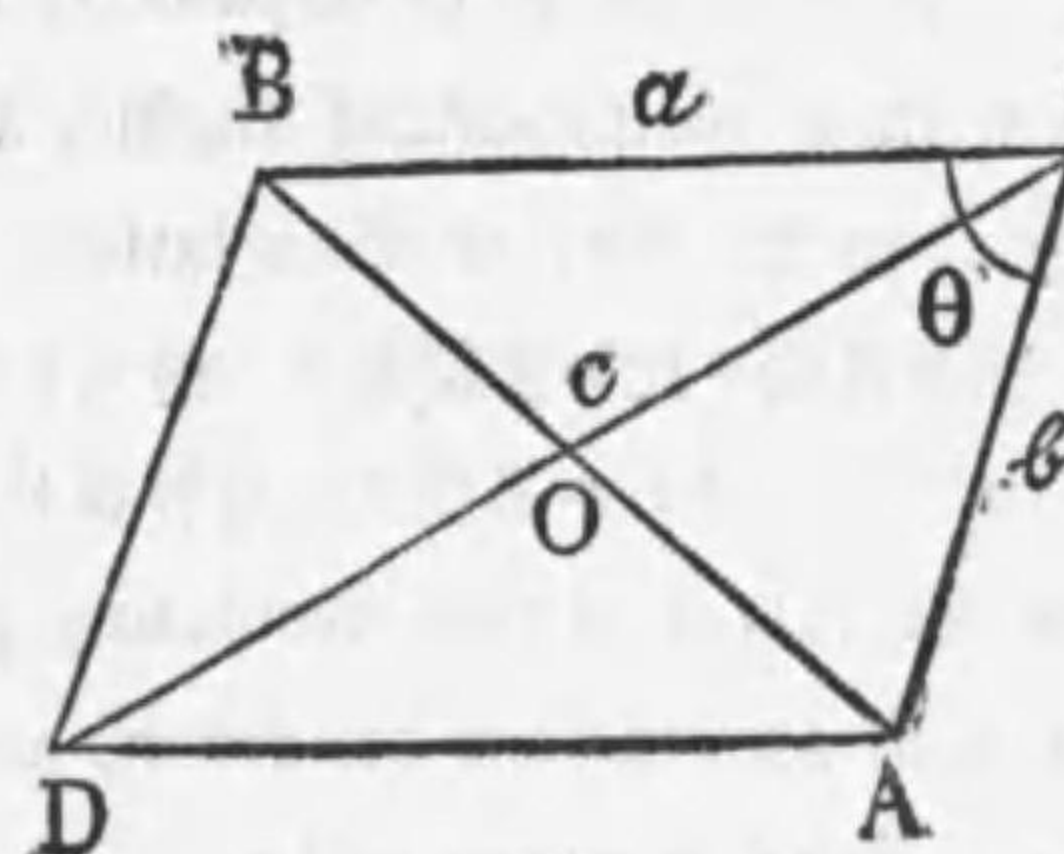
同 三 角

(1)  $\tan A = \frac{5}{6}$   $\cot B = 11$  ナルトキ  $\widehat{A} + \widehat{B}$  ノ最小値ハ何度ナリヤ

$$\text{解 } \tan(A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B} = \frac{\frac{5}{6} + \frac{1}{11}}{1 - \frac{5}{6} \times \frac{1}{11}} = \frac{\frac{6}{6}}{\frac{6}{6}} = 1,$$

$$\therefore A+B = 45^\circ \text{ 答}$$

(2) 二隣邊 a, b ニシテ夾角  $\theta$  ナル平行四邊形ノ兩對角線ノ長サハ  $\sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$  及  $\sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}$  ナリ之ヲ證セヨ



$$a^2 + b^2 = 2\left(\overline{CO}^2 + \frac{c^2}{4}\right),$$

$$\overline{CO}^2 = \frac{2(a^2 + b^2) - c^2}{4}$$

$$= \frac{2(a^2 + b^2) - (a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta)}{4} = \frac{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}{4}$$

$$\text{依テ } CO = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta},$$

$$\text{故ニ } CD = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$$

$$\text{又 } \frac{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}{4} = \frac{2(a^2 + b^2) - c^2}{4}$$

$$AB = c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos \theta}$$

(第一日午後三時間)

英文和譯

(1) It is essential that the bilges are at all times kept

thoroughly dry, especially so under the boiler and machinery spaces. Refuse or dirt should never be allowed to accumulate.

譯 船底ハ常ニ之ヲ完全ニ乾燥シオコト肝要ニシテ、殊ニ汽罐ノ下部及機關室ニ於テ然リトス、決シテ屑類及汚物ヲ溜メ置ク可カラズ

(2) On account of the greater range of expansion in the turbine as compared with a reciprocating engine, a good vacuum is more essential in the former than latter.

譯 「タービン」ニ於テハ、往復汽機ニ比シ膨脹度ヲ一層大ナラシメンガ爲メ、後者ニ於ケルヨリモ良好ナル真空ヲ一層肝要ナリトス

(3) The inlet and outlet valves of the circulating pumps should always be kept in an efficient condition, and the actuating gearing kept in good working order.

譯 循環唧筒ノ入口瓣及出口瓣ハ常ニ良好状態ニ保存シ、又作働装置部ハ良好ナル作働状態ニ保存スルヲ要ス

### 物 理 力 學

(1) 重量20封度ノ蒸氣機關ノ吸錐ガ毎秒毎秒6呎ノ減速度(レターデーション)ヲ有セリト云フ之ニ働ク蒸氣ノ背壓ハ幾封度ナルカ、但シ重力ノ加速度ハ毎秒毎秒32.2呎トス

解 所求背壓ヲ P トスレバ

$$P = \frac{ma}{g} = \frac{20 \times 6}{32.2} = 3.7 \text{ 封度 } \text{ 答}$$

(2) 水ハ表面ヨリ油ハ下面ヨリ凍ル理由如何

解 水ハ攝氏4度ニ於テ最大密度ヲ有ス、從ツテ此温度ノ水ハ最モ

重クシテ沈下シ、漸次冷ユルニ從ヒ表面ニ浮ブベシ、即チ零度ノ水ハ最モ輕シ、故ニ表面ヨリ凍リ始ムルナリ、油ハ温度下降スルニ從ヒ其體積減ジ重クナルガ故ニ、低温ノモノ程下層ニ到ルヲ以テ即チ下面ヨリ凍ルナリ

(3) 感應「コイル」ノ第一次線ノ回路ヲ開クトキニ第二次線ノ兩端ニ起ル火花ハ之ヲ閉ヅル時ヨリモ大ナリ其ノ理由如何

解 第一次線ニ電流ヲ通ズルトキハ、鐵心ヲ通過スル數多ノ磁力線ヲ生ジ、電流ヲ斷ツトキハ是等ノ磁力線ハ消失スルガ故ニ、其都度第二次線ノ箇々ノ捲キニ生ズル感應電動力ハ相加ハリテ、兩極ニ大ナル電位差ヲ生ズ、即チ火花大ナルナリ

(第二日午前三時間半)

### 機 關 術

(1) 自然通風ニ於テ煙筒内瓦斯ノ温度620°F附近ナルトキハ通風ハ尤モ良好ナリト云フ其ノ理由如何

解 煙筒内ニ充滿セル高温度ノ瓦斯ト之ニ對抗セル低温度ノ空氣トノ重量差ニ依リ通風作用ヲ生ズルモノナリ、即チ單位時間ニ煙筒内ヲ通過スル瓦斯ノ重量最大ナルトキ通風ハ良好ナルナリ、而シテ斯ノ如キハ兩者ノ絕對温度ノ比25:12位ノ時ナリ

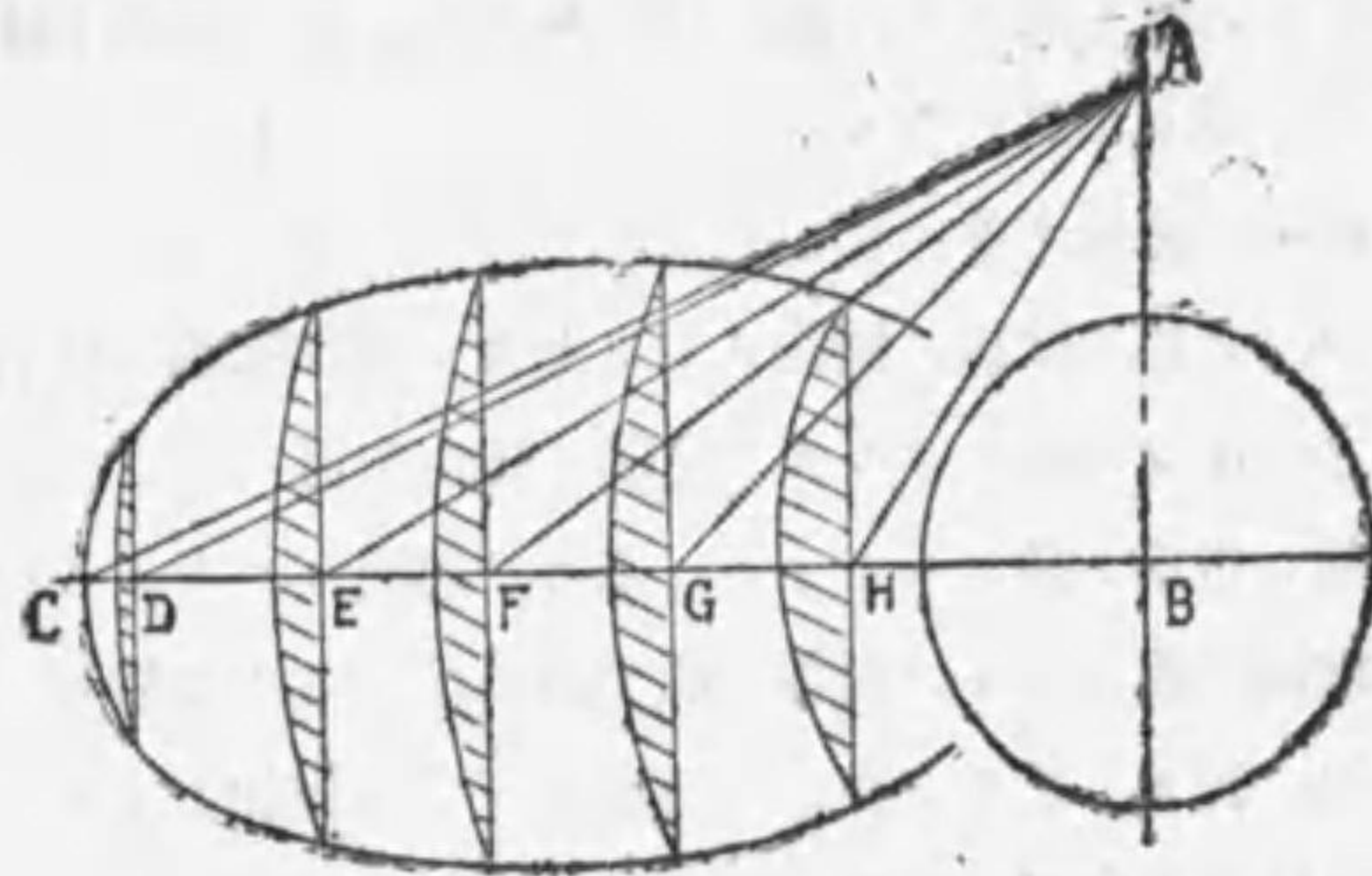
$$\frac{T_2 + 461}{T_1 + 461} = \frac{25}{12}, \text{ 此時 } T_2 = 620 \text{ トスレバ } T_1 \text{ ハ約 } 60 \text{ 度附近即チ}$$

普通大氣ノ温度ナリ、換言スレバ普通大氣温度ノ際ハ煙筒内ノ温度ガ上述ノ如クナリ通風ハ最良ナルナリ

(2) 螺旋推進器ニテ「ブレード」ノ根元ヨリ尖端ニ到ルニ從ヒ其ノ角度ヲ減ズルモノハ半徑的ニ如何ニ其螺距ヲ變化スルモノナルヤ否ヤ理由ヲ附シテ答ヘヨ



解 AB ノ螺距トセバ、AC ト BC トノ爲ス角ハ C 點ガ B 點ニ

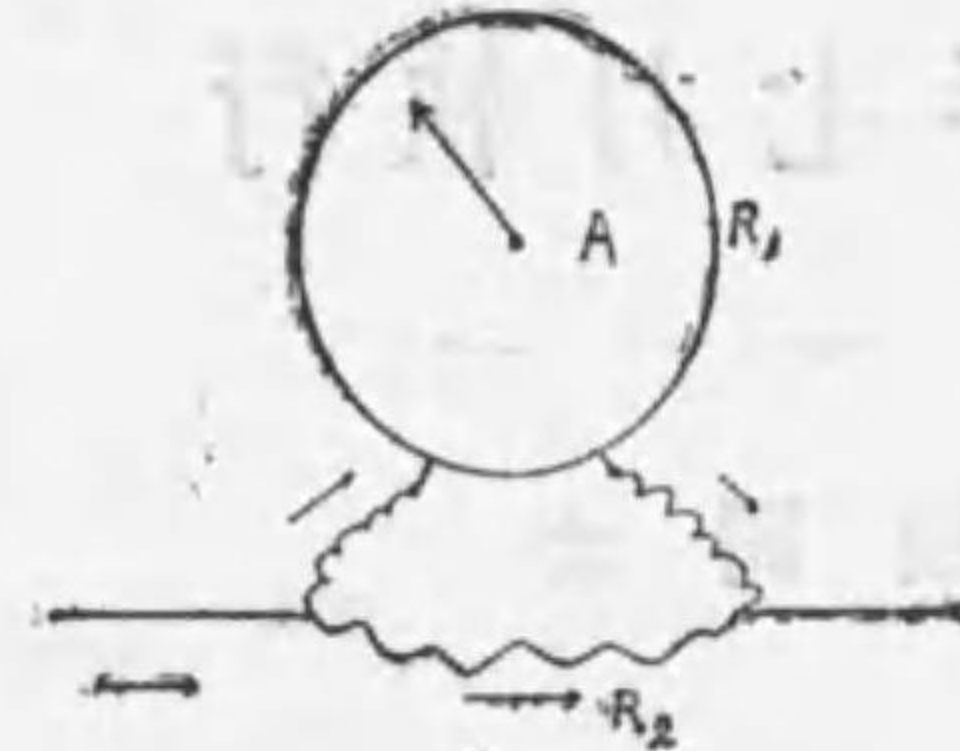


近ヅクニ從ヒ、BD, BE, ……BH 等ト AD, AE, ……AH 等トノ成ス角ハ順次増加ス、換言セバ尖端ニ到ルニ從ヒ角度ハ減ズルモ、螺距ハ變化ナシ

(3) 「タービン」汽機ハ蒸氣ヲ充分ニ膨脹使用シ得ルモ、往復汽機ニアリテハ其膨脹ノ程度ニ自ラ制限アリト云フ其ノ理由ヲ述ベヨ

解 蒸氣ノ膨脹ヲ大ナラシメントセバ真空度ヲ大ナラシメザル可ラズ、往復汽機ニ於テ膨脹ヲ大ナラシメントセバ低壓汽筒ノ容積ニ増加セザル可ラズ、然レドモ之ガ増加ハ蒸氣ノ初期凝縮ノ爲メ制限セラルルモノニシテ、且ツ汽機構造上ヨリシテモ「タービン」汽機ニ比シ遞次膨脹ヲ行フコト難ク、尙低壓汽筒及動瓣装置ハ到底蒸氣ノ膨脹ニ依ル容積増加ニ從ヒテ増加セシメ得ルモノニアラザルヲ以テ、往復汽機ニ於テハ己ムヲ得ズ膨脹度ヲ制限セラルルナリ

(4) 或電流計ヲ其ノ目盛以上ノ測定用ニナサンニハ如何ナル方法ニ依ル可キヤ



解 A ハ電流計、之ニ並列ニ抵抗既知ノ  $R_2$  ナル分流器ヲ挿入スルトキハ、「オーム」ノ法則ニ依リ電流ハ抵抗ニ逆比例スルヲ以テ、電流計ノ抵抗ヲ  $R_1$  トセバ  $R_2$  ノ加減ニ依リ電流計ノ目盛ヲ倍讀、3

倍讀スル等任意目盛以上ノ電流ヲ測定シ得

(5) 復動給水唧筒ノ蒸氣吸鑄ノ直徑8吋ニシテ吸鑄ハ直徑  $5\frac{1}{2}$ 吋ノ「バケツト」ニ直結セリ制限汽壓170封度ノ汽罐ニ送水スルトキハ吸鑄上ノ有效平均壓力每平方吋100封度ナリト云フ摩擦損失ハ何「パーセント」ナルヤ

解 損失量ヲ  $x$  トセバ次式ヲ得

$$8^2 \times 0.7854 \times 100 \times \left(1 - \frac{x}{100}\right) = 5.5^2 \times 0.7854 \times 170,$$

$$5026.5 \times \left(1 - \frac{x}{100}\right) = 4038.86,$$

$$x = \frac{(5026.5 - 4038.86) \times 100}{5026.5} = \underline{\underline{19.6\%}} \quad \text{答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

給水制限瓣ノ圖、瓣徑3吋、縮尺適宜



# 昭和二年七月執行

## 三等機關士

(午前二時間半)

國語

驗水計用硝子管ヲ註文スル文

數學 算術

(1) 上下二冊ヨリ成ル書物一部ノ價ハ2圓85錢ニシテ上3冊下5冊ヲ買ヘバ11圓25錢ヲ要ス上下各一冊ノ價幾何ナリヤ

解 上3冊ト下3冊ノ價ハ  $285 \times 3 = 855$  錢

依テ  $1125 - 855 = 270$  錢是レ下2冊ノ價ナリ

故ニ下ノ價  $270 \div 2 = 135$  錢 上ノ價  $285 - 135 = 135$  錢 答

(2) 幾ツカノ鶏卵ヲ3種ニ分ツニシテ全體ノ $\frac{4}{9}$ ヲ一等品トシ殘ノ $\frac{3}{5}$ ヲ二等品トシ其ノ殘リ全部ヲ三等品トシタリ三等品ノ數ハ一等品ノ幾分ノ幾ツニナルヤ

解 二等品ハ全體ノ  $(1 - \frac{4}{9}) \times \frac{3}{5} = \frac{3}{9}$ , 三等品ハ  $(1 - \frac{4}{9} - \frac{3}{9}) = \frac{2}{9}$

依テ  $\frac{2}{9}$  ハ  $\frac{4}{9}$  ニ對シテハ  $\frac{2}{9} \times \frac{9}{4} = \frac{1}{2}$  即テ一等品

ノ $\frac{1}{2}$  答

(3)  $5 \times (\frac{3}{16} + 2\frac{1}{5}) - \frac{3}{8} \times 24 + 1$   
ヲ簡單ナル分數トセヨ  
 $\frac{0.473}{0.0946}$

解 分子 =  $5 \times \frac{(15+176)}{80} - 9 + 1 = \frac{191}{16} - \frac{144}{16} + \frac{16}{16} = \frac{63}{16}$

分母 =  $\frac{473}{1000} \times \frac{10000}{946} = 5$  依テ原式 =  $\frac{63}{16} \times \frac{1}{5} = \frac{63}{80}$  答

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

航海中汽笛蓋ヲ破損シ應急修理ノ上歸港シタル報告文

數學 算術

(1) 元金500圓ヲ甲乙2部ニ分チ甲ハ年利1割2分ニテ乙ハ年利1割5分ニテ貸シタルニ一箇年末ノ利子ハ乙ガ甲ヨリモ75錢多カリシト云フ甲乙ノ元金各幾何ナリヤ

解 元金全部ヲ1割5分ニテ貸ストセバ其利子ハ  $500 \times .15 = 75$  圓而シテ之ハ1圓ニ付キ  $0.15 + 0.15 = 0.27$  圓ニテ貸シタルモノヨリモ75錢多キモノナリ

依テ甲ノ元金ハ  $(75 - 0.75) \div 0.27 = 275$  圓  
乙ノ元金ハ  $\dots\dots\dots 500 - 275 = 225$  圓 } 答

(2) 門司青島間ノ航路ハ576哩アリ或汽船ガ12.5節ノ速サニテ水曜日ノ正午ニ門司ヲ出帆シタリトセバ何曜日ノ何時ニ青島ニ着ス可キカ但シ内地ノ正午ハ青島ノ午前11時ナリ

解 兩港間ハ  $576 \div 12.5 = 46.08$  時間ニテ航行スベシ

即チ出帆後1晝夜ト22時間、内地ノ時計ニテ金曜日ノ午前10時、  
青島ニテ金曜日ノ午前9時着 答

- (3) 2 數アリ其ノ最大公約數ハ5ニシテ其ノ積ハ3825ナリト云フ2 數  
ノ最小公倍數ヲ求メヨ

解 2 數ノ積=(最大公約數)×(最小公倍數)ナル關係ニヨリ

$$\text{最小公倍數} = \frac{3825}{5} = \underline{\underline{765}} \quad \text{答}$$

(午後二時間)

### 機 關 術

- (1) 「ブランジャー」式給水唧筒ノ構造ヲ述べ其ノ働作不良トナル原因  
ヲ列記セヨ

解 本唧筒ハ唧筒主體及瓣籠ヨリ組成セラレ、唧筒ハ鑄鐵製水管ト  
其中ニ運動スル中空黃銅唧子トヨリ成ル、唧子上部ハ鋼線ヲ螺込  
ミ、之ヲ横挺十字頭ト連結ス、瓣籠モ亦鑄鐵製ニシテ、内部上段ニ  
ハ黃銅製出口瓣座、下段ニハ吸入瓣座ヲ嵌シシテ動作セシム、  
其他「ベツト」瓣、逃出口及空氣溜ヲ附シ動作ノ圓滑ヲ期ス、  
動作不良ノ原因トシテハ、瓣座弛緩シテ動作毎ニ瓣ト共ニ拔出シ  
タルトキ、瓣ト瓣座間ニ異物ノ挟マリタルトキ、吸入側管系ニ空氣  
ノ漏洩アルトキ、空氣溜ヨリ空氣ノ漏洩スルトキ、瓣ノ「リフト」  
適當ナラザルトキ等ナリ

- (2) 汽罐ノ胴板、爐筒板及燃燒室板ノ厚サ約幾何ナルヤ、又各厚サニ  
不同アリトセバ其ノ理由ヲ述べヨ

解 徑 13'-6" 位ノ船用汽罐ニ於テハ、胴板ノ厚ヲ 1.25 吋トスレ  
バ、爐筒板ハ楕形火爐ヲ用フルトシテ約 0.53 吋、燃燒室板ハ、  
0.78 吋位ノ割合ノモノヲ用フ、胴板ヲ厚クスルハ、構造上支柱ヲ

施スコト困難ナル爲メ、獨立シテ内壓ニ抗セシメンガ故ナリ、火  
爐ハ形體外壓ニ抗スル事大ナルト同時ニ、燃燒ニ依ル熱ヲ充分良  
ク罐水ニ傳達セシムルノ使命ヲ有スルガ故薄ク作ルナリ、燃燒室  
ハ構造上支柱ヲ相當ニ施シ得ルガ故ニ、或ル程度ニ薄クシ得ルモ、  
平板トシテ内壓ニ抗スルモノナルヲ以テ、火爐板ヨリモ厚クスル  
ナリ

- (3) 「ハイドロキネター」ノ構造、效用及取扱法ヲ説明セヨ

解 普通三段装置ノ噴口ヲ罐内底部ニ近ク取附ケ、其外部ニハ蒸氣  
瓣ヲ設ク、各噴口間ハ「リム」ニ依リテ連結セラル、  
效用ハ蒸氣瓣(副罐等ヨリ)ヨリノ蒸氣ノ熱勢力ヲ運動勢力ニ變  
化セシメテ罐水ヲ奔出循環セシメ、以テ蒸騰ヲ速カナラシムルト  
同時ニ、罐板ニ局部的緊張ヲ與フルヲ減シ、罐ノ壽命ヲ永カラシ  
ムルニ在リ

取扱法ハ汽罐各火爐ニ焚火後初メテ本器ヲ作動セシメ、作動後罐  
内ノ音響并ニ罐底ノ酸マリ具合ニ注意シ、罐胴上下ノ温度ニ大ナ  
ル差ヲ生セシメザル様焚火ヲ調節スルヲ要ス、罐内壓力ガ副罐壓  
力ノ約半過ギニ至ラバ作動ヲ停止スベシ

### 發 動 機 二 等 機 關 士

(午前三時間)

#### 國 語

航海中燒玉ヲ少シク破損シ應急修理ノ上歸港シタル報告文

#### 數 學 算 術

- (1) (2) (3) 共二等機關士ト同一

(午後二時間)

機 關 術

(1) 冷却用循環水ノ温度ハ華氏何度ヲ適當トナスヤ理由ヲ附シテ答ヘヨ、又其ノ温度ヲ攝氏ニ換算セヨ

解 華氏 120° 内外ヲ適當トス、此温度高キニ過ケルトキハ管内ノ内部油ヲ蒸發熱燒セシムルニ至リ、又低キニ過ケルトキハ熱效率ヲ減退ス

華氏ノ温度ヲ攝氏ニ換算スルニハ次式ニ依ル

$$C = (F - 32) \times \frac{5}{9}, \quad F = 120^\circ \text{ハ } C = (120 - 32) \times \frac{5}{9} = 48.9^\circ$$

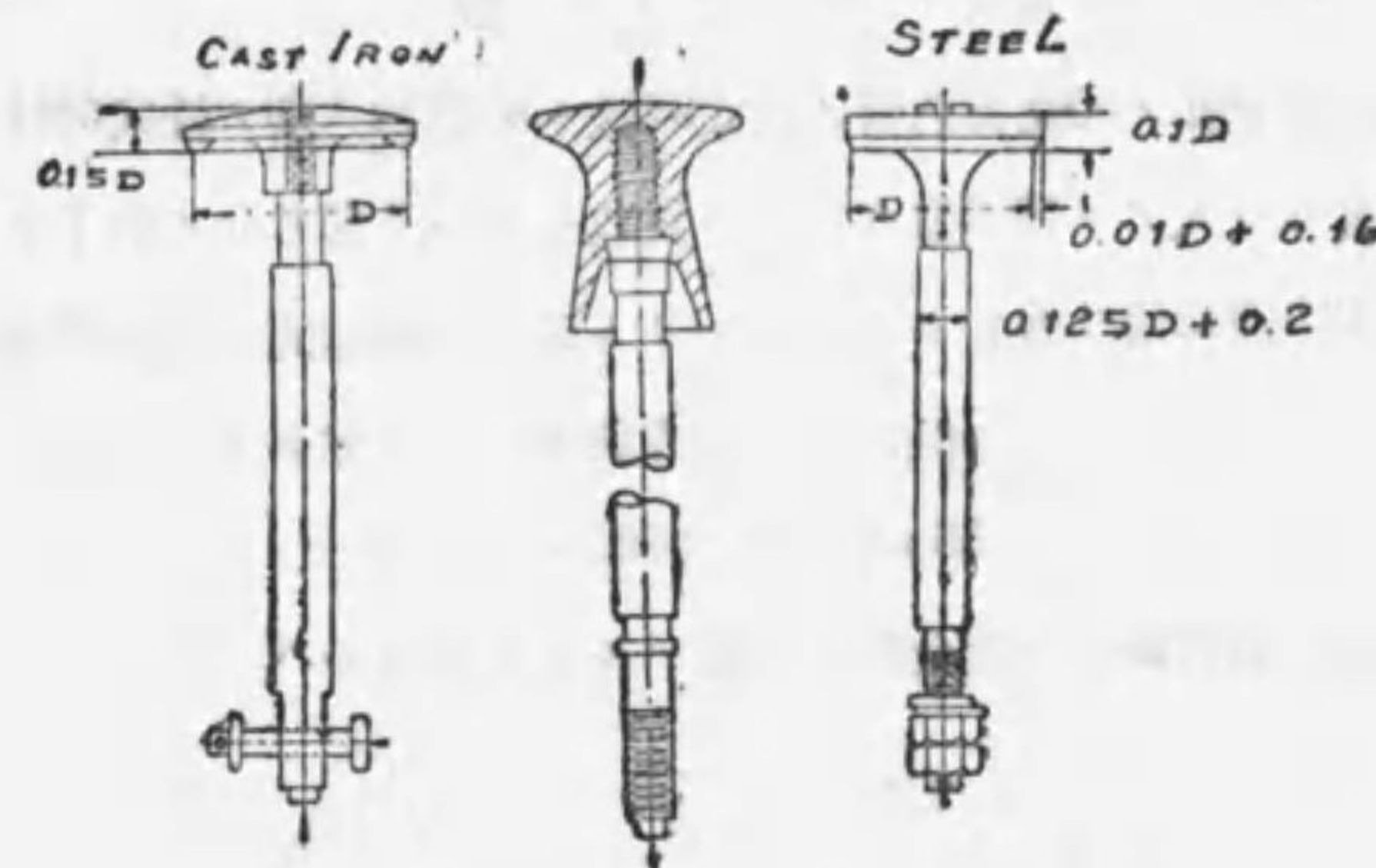
(2) 發動機ノ振動ノ原因ヲ列記セヨ又振動ノ多キトキハ如何ナル害アルヤ

解 (イ) 氣筒潤滑油ノ缺乏、(ロ) 噴油時期不適、(ハ) 噴油過量、(ニ) 「ホリンダー」式ニ於テハ注入清水ノ過少、(ホ) 接續鋸兩端ノ「メタル」弛緩、(ヘ) 基礎螺釘ノ弛緩、(ト) 飛輪ノ楔ノ弛緩等ナリ

振動多キトキハ各動作部ノ状態圓滑ヲ缺キ、機ノ效率ヲ低下セシムルニ至ル

(3) 「デーセル」機關ノ空氣吸入瓣ノ形及材料如何、又之ヲ氣筒内ニ開ク装置トナス理由ヲ述ベヨ

解 形ハ圖ニ示スガ如シ、材料ハ「ニッケル」鋼、「ニッケルクローム」鋼等ヲ使用ス、内開トスルハ壓縮行程ノ際氣密ヲ充分ナラシムルガ爲メナリ、外開ニテハ管内ノ壓力ニ對シ到底氣密ヲ保持シ得ルガ如キ構造ト爲スコト困難ナリ



一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 長サ60哩ノ鐵道ヲ6箇月間ニ敷設スル豫定ヲ以テ工夫20人ヲ毎日8時間宛就業セシメ4箇月間ニ35哩ヲ竣工セリ然ルニ殘リノ工事ハ稍々困難ニシテ工事進行ノ度ハ從前ノ工事6ニ對シ工事5ノ比ナル可シト云フ依リテ豫定ノ期限ニ竣工セシメンガタメニ毎日ノ就業時間ヲ10時間ニ増スト共ニ工夫ノ數ヲモ増サントス然ラバ增加人數ハ幾何ナルベキカ

解 豫定哩數ニ對スル殘ノ哩數ハ 60 : 60 - 35 即 12 : 5

豫定月數ニ對スル殘ノ月數 6 : 6 - 4 3 : 1

所求人員ヲxトセバ次式ヲ得

$$\left. \begin{array}{l} 1 : 3 \\ 12 : 5 \\ 10 : 8 \\ 5 : 6 \end{array} \right\} = 20 : x, \quad x = \frac{3 \times 5 \times 8 \times 6 \times 20}{1 \times 12 \times 10 \times 5} = 24 \text{人}$$

依テ増加スベキ人員ハ  $24 - 20 = 4$  人 答

- (2) 某鐵道會社ノ50圓拂込濟ノ株式92株ト35圓拂込濟ノ株式66株トヲ  
所有セシ人アリ該鐵道ガ政府ニ買收セラレ2箇月分ノ利子トシテ  
金137圓43錢ヲ政府ヨリ領收セリト云フ兩種株式ノ買收價格一株  
ニツキ各幾何ナルカ但シ政府支拂利率ハ年5分ナリトス

解 株券ノ總金額  $(50 \times 92 + 35 \times 66) = 6910$ 圓

政府ノ買收價格ハ總金額ノ何倍ナルカヲ求ムレバ

$$\frac{137.50 \times 12}{6910 \times 0.05 \times 2} = 2.3886 \text{ 倍}$$

依テ50圓株ハ  $50 \times 2.3886 = 119.33$ 圓 } 答  
從テ35圓株ハ  $35 \times 2.3886 = 83.53$ 圓 }

數 學 代 數

- (1) 靜水ナラバ毎時20哩ヲ進航スル船ガ流水ヲ流レニ順ヒテ72哩進航  
スル時間ト流レニ逆ヒテ48哩ヲ進航スル時間トハ相等シト云フ此  
ノ流水毎時ノ速サ幾哩ナルヤ

解 所求流水毎時ノ速ヲ  $x$  哩トセバ次式ヲ得

$$\frac{72}{20+x} = \frac{48}{20-x}, \quad 48(20-x) = 72(20+x)$$

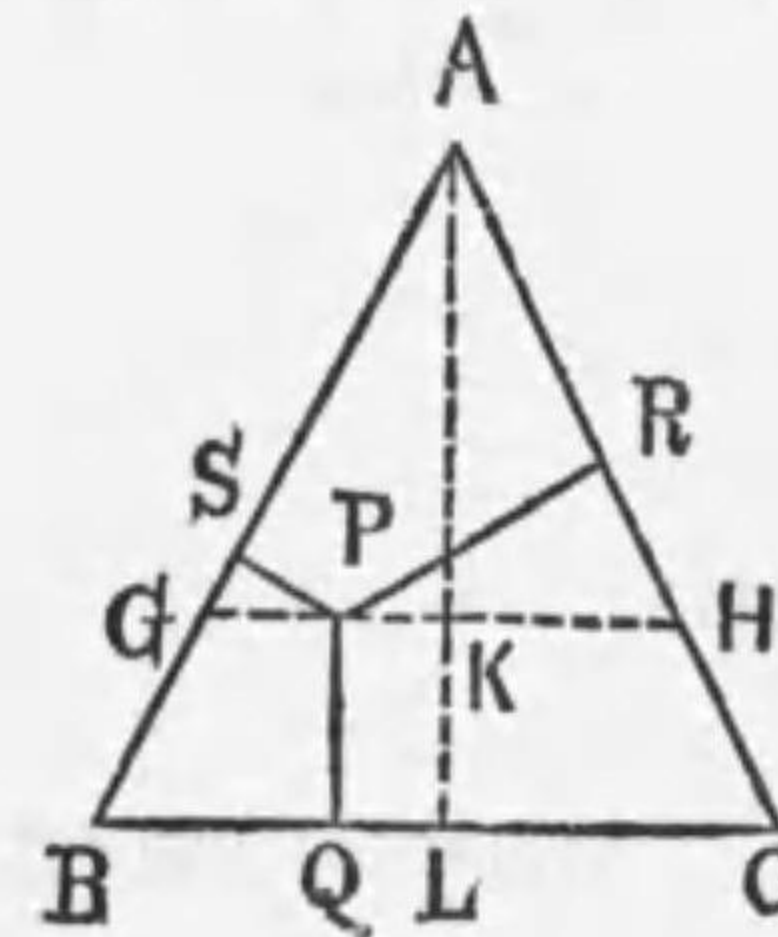
$120x = 480 \quad x = 4$  哩 答

- (2)  $\frac{\frac{a^2+b^2}{b} - a}{\frac{1}{b} - \frac{1}{a}} \times \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2}$ ヲ最モ簡單ニセヨ

解 原式 =  $\frac{\frac{a^2+b^2-ab}{b}}{\frac{a-b}{ab}} \times \frac{(a-b)(a+b)}{(a+b)(a^2-ab+b^2)} = \underline{a}$  答

數 學 幾 何

- (1) 正三角形 ABC 内ノ任意ノ點 P ヨリ各邊ヘ垂線 PQ, PR, PS ヲ  
作レバ此三垂線ノ和ハ常ニ等シキコトヲ證セヨ



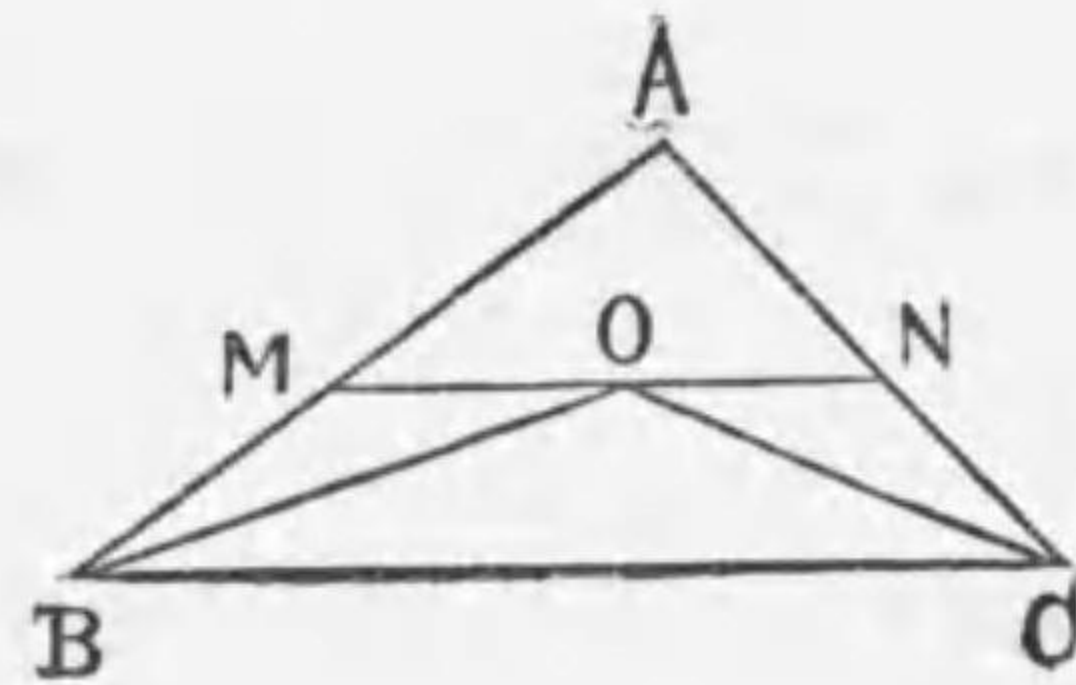
證 正三角形 ABC 内ノ任意ノ點 P  
ヨリ三邊 BC, CA, AB ニ下セル垂  
線ノ足ヲ夫々 Q, R, S トシ、A ヨ  
リ BC ニ下セル垂線ノ足ヲ L トシ  
P ヨリ BC ニ平行ニ引ケル直線ト  
AB, AC, AL トノ交點ヲ夫々 G, K,  
H トス、然ルトキハ  $\widehat{AGH} = \widehat{B} = \widehat{C}$   
 $= \widehat{AHG}$  ナリ、故ニ AGH ハ正三角

形ニシテ AL ハ BC ニ垂直ナルヲ以テ BC ニ平行ナル GH ニ  
モ垂直ナリ、即チ AK ハ正三角形 AGH ノ高サナルヲ以テ G ヨ  
リ AH ニ下セル垂線ニ等シ、故ニ  $\triangle AGH$  ニ於テ

$PR + PS = (G \text{ ヨリ } AH \text{ ニ引ケル垂線})$  又  $PQ \perp BC, KL \perp BC$   
ナル故  $PQ \parallel KL$  而シテ  $PK \parallel QL$  依テ PQLK ハ矩形ナリ  
 $\therefore PQ = KL, \therefore PQ + PR + PS = KL + AK = AL$

即チ與ヘラレタル正三角形ノ高サニ等シキヲ以テ一定ナリ

- (2) 三角形 ABC ノ  $\widehat{B}, \widehat{C}$  ノ二等分線ノ交リ O ヲ過リ BC ニ平行  
ナル直線ヲ作り之ト AB, AC トノ交リヲ夫々 M, N トセバ  
 $MN = BM + CN$  ナルコトヲ證セヨ



證  $\triangle ABC$  ノ  $B, C$  ノ二  
等分線ノ交點ヲ  $O$  トシ、 $O$   
ヲ過ギリ  $BC$  = 平行線  $MN$   
ヲ引ク、然ルトキハ  $MN$   
=  $BM + CN$  ナルベシ  
 $\triangle BMO$  = 於テ  $\widehat{MOB} =$   
 $\widehat{MBO}$  依テ  $\triangle BMO$  ハ二等邊ナリ

故 =  $BM = MO$  同様 =  $\triangle CNO$  = 於テモ、 $CN = NO$   
即チ  $MO + NO = BM + CN = MN$

(第一日午後二時間半)

國語

船用機關ノ發達 = 對スル機關士ノ覺悟

物理

(1) 水ノ充滿セル「バケツ」ノ縁ニカケタル雑巾ヨリ水ガ滴リ落ツルコトアルハ何故ナルヤ

解 水ハ毛細管現象ニ依リテ雑巾全部ニ水ヲ吸上ゲシムルモ、其以後雑巾ハ「サイホン」管トナリテ「サイホン」ノ理ニ依リ「バケツ」中ノ水ハ外部ニ滴下スルナリ

(2) 蒸發ト沸騰トノ區別ヲ述ベヨ

解 蒸發トハ液ノ表面ヨリ蒸氣ノ發生スル事實ヲ云ヒ、沸騰トハ外氣ノ壓力一定ナルトキ液體ガ一定ノ溫度ニ達シテ内部ヨリモ蒸氣ノ發生スルヲ云フ

(3) 萬有引力ノ法則ヲ述ベヨ

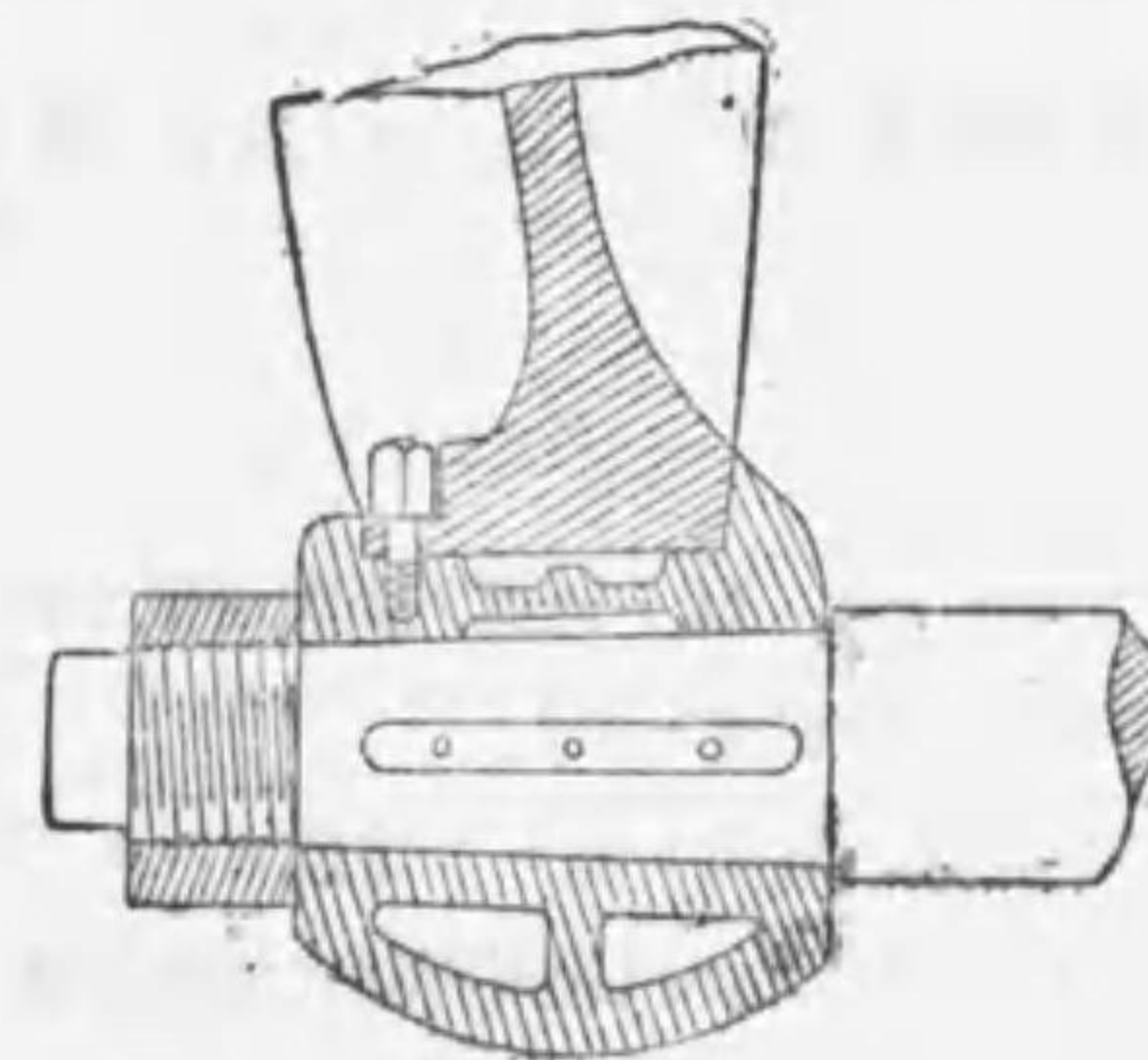
解 凡テ宇宙間ノ二物體ハ、之ヲ連結スル直線ニ沿フテ二物體ノ質量ノ積ニ正比例シ、其距離ノ二乗ニ逆比例スル力ヲ以テ互ニ相

引ク、之ヲ萬有引力ノ法則ト云フ

(第二日午前三時間)

機關術

(1) 可脫翼推進器 (ルーズブレード) = 於ケル翼ハ如何ニ取付ケラレアルヤ又之ヲ翼ト殼ト同一體ノモノト比シ其ノ得失如何



解 圖ニ示セルガ如ク、翼ノ根部ニハ鈎ヲ設ケ、殼ニ植込ミアル螺釘ニ締付ケルモノナリ、鈎ニアル取付孔ハ楕圓形ニ造リ、翼ノ角度ヲ適當ニ調節シ得セシム

本推進器ハ翼ノ一枚ガ

折損セシトキモ、一體推進器ノ如ク全體ヲ取換フルノ要ナク、從ツテ豫備品トシテ一枚ノ翼ヲ有スレバ可ナリ、尙本推進器ハ直徑ト螺距トノ割合ヲ船體ニ適應セシムル標變更シ得ルノ便ヲ有ス、サレド價額ノ點ニ於テハ一般推進器ニ比シ高價ナリ

(2) 「ハウデン」式強壓通風裝置ヲ述ベヨ、又通風ノ種類ガ安全瓣面積ト如何ナル關係アリヤ

解 獨立小汽機ニテ回轉セシムル大徑ノ扇車ヲ汽機室ニ設ケ、之ニ依リテ生ジタル相當壓力 (3" - 2") ノ空氣ヲ氣筒ヲ經テ汽機煙路ニ送入ス、該部ニハ銅管ヲ管板間ニ縱ニ配列シアル空氣加熱函ヲ設ケ、之ヲ通過スル間ニ管内ヲ通過スル熱瓦斯ニ依リ加熱 (約 220°F) セラル、火爐前面ニハ圍壁ヲ作り三箇ノ瓣ヲ附ス、即チ上

部ノ一箇ハ火床上ニ、側部ノ二箇ハ火床下ニ設ケ、加熱空氣ヲ供給シ又ハ遮斷スルノ用ニ供ス、火爐扉ハ二重式ト爲シ、外部ハ氣密ヲ保テ得ル様ニ作り、内部ニハ多數ノ小孔ヲ穿テ加熱空氣ヲ爐内ニ噴出セシム、氣胴及灰局ノ空氣壓ヲ標示スルノ目的ヲ以テ、一方開口セル水ヲ盛レル U 字硝子管ヲ、前記各箇所ト小管ニ依リテ連絡ス、

安全瓣ノ面積ハ造船規程(機關部)第七十八條ニヨリ次式ニ依リテ之ヲ算定ス

$$A = H \times \frac{K}{P + 15}$$

A ハ安全瓣ノ面積(平方吋ニテ)、H ハ汽罐ノ受熱面積(平方呎ニテ)、P ハ最大汽壓(毎平方吋封度ニテ)

K ハ石炭ヲ燃料トスルモノ又ハ石炭ト油トヲ混燒スルモノニ在リテハ 1.25、油ヲ燃料トスルモノ又ハ汽罐室密閉式強壓通風ヲ使用スルモノニ在リテハ 1.50

本式ニ見ルガ如ク、面積ハ H ニ比例シ P ニ逆比例シ、唯タ密閉式ノトキノミ係數大トナルナリ

- (3) 燒鉄メニ依レル曲拐栓ニ於テ其ノ弛緩ノ有無ハ如何ナル方法ニテ検査スルヤ、又弛緩ノ原因及弛緩ヲ知リタルトキノ處置如何

解 燒鉄部ヲ清拭シ、該部ヲ先ヅ黃銅側(黃銅ハ取外シオクモノトス)ヨリ精査シ、多少ナリトモ弛緩セル部分ヲ認メナバ「ファイラー」ヲ挿入シテ程度ヲ檢ス、又弛緩ノ疑アル程度ノ場合ハ、「ハンマー」ノ頭部ニテ曲拐腕ノ燒嵌部軸ノ周圍ヲ強ク打撃セバ、油ノ浸潤ニ依リテ其程度ノ大體ヲ知り得ベシ、其原因ハ製作上ノ不良、黃銅部ヲ屢々發熱セシメタル等ナルベシ、弛緩ノ程度極メテ輕微

ナラバ、發熱セシメザル様注油ニ注意シ、黃銅調整ノ適度ナル様心掛ケ着港ノ際ハ速カニ進捗程度ヲ検査ス、前記ヨリ少シク程度大ナリト思料スルトキハ、腕ト軸ヲ通ジテ適當ノ徑ヲ有スル螺釘ヲ植附タル上、前述ノ注意事項ヲ嚴守シテ其儘使用ス、尙之レ以上ナルニ於テハ修理ヲ行フモノトス

- (4) 推進器ノ螺距 19 呎毎分回轉數 75 船速毎時 12.5 浬ナリトセバ失脚何「パーセント」ナルヤ

解 次式ニヨリテ求メ得

$$\frac{19 \times 75 \times 60 - 12.5 \times 6080}{19 \times 75 \times 60} \times 100 = \frac{950000}{85500} \div 11.1\% \quad \text{答}$$

- (5) 上部最大開啓面積 44 平方吋ニシテ汽箱面ニ於ケル汽口ノ幅 22 吋ナリ滑瓣ノ行程 7 吋ナリトセバ上部蒸氣側覆扉ハ何時ナルヤ

解 行程ノ二分ノ一ハ最大開啓量ト覆扉ノ加ニ等シキヲ以テ次式ヲ得

$$\frac{7}{2} = \left( \frac{44}{22} + l \right), \quad l = 7 - 4 = 3 \text{ 吋} \quad \text{答}$$

## 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

- (1) 矩形ヲナセル地面アリ間口ハ奥行ヨリモ 3 間ダケ短シ若シ間口ヲ 5 間増シ奥行ヲ 8 間減スレバ初メノ坪數ノ半分ヨリモ 250 坪多クナルベシト云フ間口及奥行各幾何ナリヤ

解 奥行ヲ  $x$  間トスレバ初ノ間口ハ  $(x-3)$  間依テ次式ヲ得

$$\frac{x(x-3)}{2} + 250 = (x+2)(x-8),$$

$$x^2 - 9x - 532 = 0, \quad (x+19)(x-28) = 0,$$

依テ  $x = -19$  又ハ  $28$  負號ハ捨テ

奥行 28間 間口  $28 - 3 = \underline{25}$ 間 答

$$\begin{cases} (2) \ x = bx + cz \dots\dots(1) \\ \quad y = cz + ax \dots\dots(2) \\ \quad z = ax + by \dots\dots(3) \end{cases} \left. \begin{array}{l} \text{ナルトキハ} \\ \text{ナルコトヲ證セヨ} \end{array} \right\} \frac{a}{1+a} + \frac{b}{1+b} + \frac{c}{1+c} = 1$$

解 (1)+(2)+(3)  $\Rightarrow$   $x+y+z = 2(ax+by+cz)$

$$(2) \Rightarrow y = \frac{y-cz}{x}, (3) \Rightarrow z = \frac{z-ax}{y}, (1) \Rightarrow x = \frac{x-by}{z}$$

$$\frac{a}{1+a} = \text{前記 } a \text{ ヲ代入シテ} \quad \frac{y-cz}{y-cz+x} = \frac{y-cz}{ax+by+cz}$$

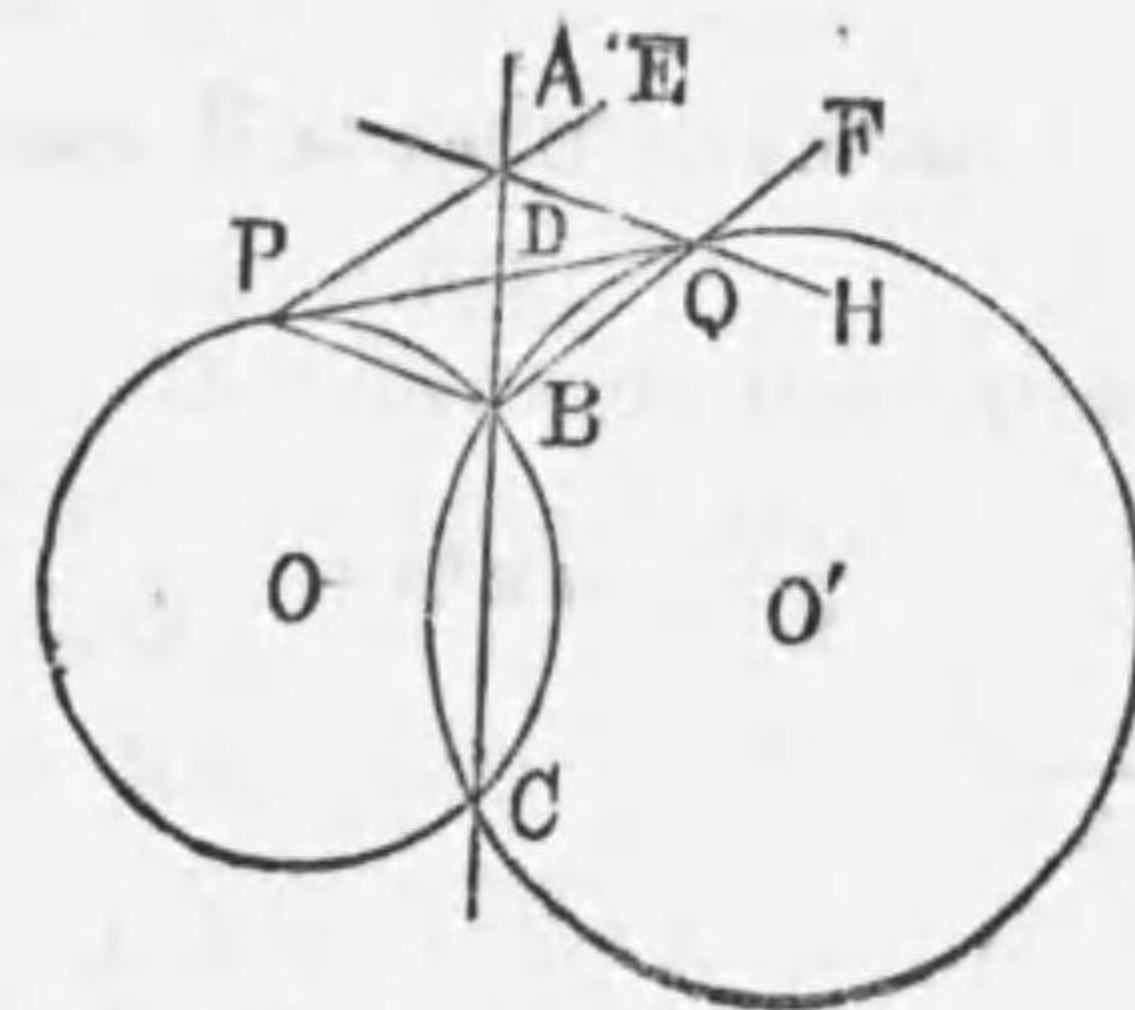
$$\frac{b}{1+b} \dots\dots \frac{z-ax}{z-ax+y} = \frac{z-ax}{ax+by+cz}$$

$$\frac{c}{1+c} \dots\dots \frac{x-by}{x-by+z} = \frac{x-by}{ax+by+cz}$$

$$\begin{aligned} \text{依テ} \frac{a}{1+a} + \frac{b}{1+b} + \frac{c}{1+c} &= \frac{x+y+z - (ax+by+cz)}{ax+by+cz} \\ &= \frac{2(ax+by+cz) - (ax+by+cz)}{ax+by+cz} = 1 \end{aligned}$$

數 學 幾 何

(1) ニツノ圓周ガ相交ハルトキ其交點ヲ過ル直線ハ共通切線ノ兩切點間ノ部分ヲ二等分スルコトヲ證セヨ

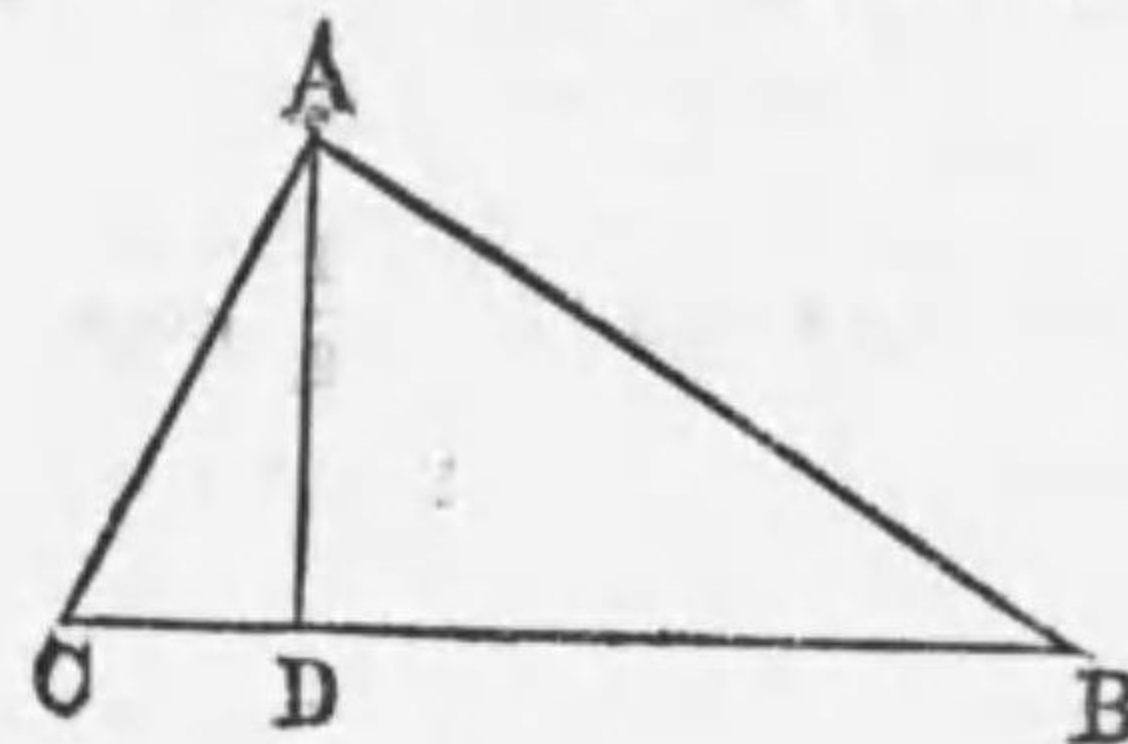


證 ニツノ圓  $O, O'$  ノ交點ヲ  $B, C$  之ヲ過ル直線ヲ  $CBA$  共通切線ヲ  $PQ$  トス、而シテ  $BQ =$  平行  $= PE$  ヲ引キ  $CA$  トノ交點ヲ  $A$  トシ  $A$  ト  $Q$  トヲ結ブ、然ルトキハ四邊形  $PAQB =$  於テ

$\widehat{EAQ} = \widehat{FQH} = \widehat{AQB} = \widehat{APB}$  (一直線  $AH$  ガニツノ平行線ト交ハルトキ同位角ハ相等ク又對頂角モ相等シ) 同様  $= \widehat{PAQ} = \widehat{PBQ}$  依テ四邊形ノ二雙ノ對角夫々相等シキガ故平行四邊形ナリ

故ニ對角線  $AB, PQ$  ハ互ニ二等分ス、即チ  $PD = DQ$

(2) 直角三角形  $ABC$  ノ直角ノ頂點  $A$  ヨリ斜邊  $BC$  へ垂線  $AD$  ヲ作レバ  $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \cdot \overline{DC}$  ナルコトヲ證セヨ



證  $AD$  ヲ  $BC$  へノ垂線トス直角三角形  $ADB$  及  $ADC =$  於テ

$$\overline{AD}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{BD}^2 \dots (1)$$

$$\overline{AD}^2 = \overline{AC}^2 - \overline{CD}^2 \dots (2)$$

(1)+(2)  $\Rightarrow$

$$2\overline{AD}^2 = (\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2) - (\overline{BD}^2 + \overline{CD}^2) = \overline{BC}^2 - (\overline{BD}^2 + \overline{CD}^2)$$

$$= (\overline{BD} + \overline{CD})^2 - (\overline{BD}^2 + \overline{CD}^2)$$

$$= \overline{BD}^2 + \overline{CD}^2 + 2\overline{BD} \cdot \overline{CD} - \overline{BD}^2 - \overline{CD}^2 = 2\overline{BD} \cdot \overline{CD}$$

故ニ  $\overline{AD}^2 = \overline{BD} \cdot \overline{CD}$



## 數 學 三 角

(1) 三角形 ABC = 於テ  $\sin^2 A + \sin^2 B = \sin^2 C$  ナレバ  $\hat{C} = 90^\circ$  ナルコトヲ證セヨ

證 原式ヲ變シテ  $\sin^2 A + \sin^2 B - \sin^2 C = 0$ .

$$\text{左邊} = \sin^2 A + \frac{1 - \cos 2B}{2} - \frac{1 - \cos 2C}{2} = \sin^2 A + \frac{\cos 2C - \cos 2B}{2}$$

$$\begin{aligned} &= \sin^2 A + \sin(B-C)\sin(B+C) = \sin^2 A + \sin(B-C)\sin A \\ &= \sin A \{ \sin A + \sin(B-C) \} = \sin A \{ \sin(B+C) + \sin(B-C) \} \\ &= 2\sin A \sin B \cos C \end{aligned}$$

$$\therefore 2\sin A \sin B \cos C = 0, \therefore \sin A = 0 \text{ 又ハ } \sin B = 0, \cos C = 0,$$

本式ニ適スル A, B, C ノ値ヲ求ムレバ

A=0, B=0, 又ハ C=90° 然ルニ A=0, B=0 ハ三角形ヲ形成セズ 依テ A≠0, B≠0 從ツテ C=90°

(2) 次ノ等式ヲ證明セヨ

$$\cos A + \cos(120^\circ + A) + \cos(120^\circ - A) = 0$$

$$\begin{aligned} \text{解 原式左邊} &= \cos A + 2\cos 120^\circ \cos A = \cos A + 2\left(-\frac{1}{2}\right)\cos A \\ &= \cos A - \cos A = 0 \end{aligned}$$

(第一日午後三時間)

## 英 文 和 譯

(1) Starting air tank are usually constructed of heavy boiler plate and are cylindrical in section, having dished-out end plates, but being of moderate diameter, longitudinal stays are omitted.

譯 起動用空氣槽ハ普通強度ノ鐵板ヲ以テ作製シ、截面ハ筒形ニシテ、外方ニ突出デタル皿形鏡板ヲ有ス、但シ縱支柱ヲ省略シ得ベキ適當ナル直徑トナス

(2) Induction is the magnetic or electrical effect produced on surrounding bodies or substances by an electric current.

譯 感應トハ電流ニヨリ圍繞セラルル物體又ハ物質ニ生ズル磁氣的又ハ電氣的ノ效果ナリ

(3) Brazing is hard soldering, and consists of the joining together of parts made of copper or brass, such as, for example, a brass flange to a copper pipe.

譯 眞鍮鐵附トハ硬鐵附ノコトニシテ、銅又ハ眞鍮ニテ造ラレタル部分ヲ緊着スルコトナリ、例ヘバ銅管ニ眞鍮管鈔ヲ緊着セシムルガ如シ

## 物 理 力 學

(1) 甲所ヨリ乙所ニ熱ノ移動スル方法ノ三種ヲ説明セヨ

解 傳導、對流及輻射ノ三様ニ區別セラル、傳導トハ熱ガ物體ニ沿フテ移リ行クコトヲ云ヒ、對流トハ熱ガ物質ノ運動ニ伴ハレ移リ行クコトヲ云ヒ、輻射トハ熱ガ中間ノ物質ニ關係ナク移リ行クコトヲ云フ

(2) 溫度 45°C ノ水 1 珎アリ之ニ 0°C ノ氷 60 瓦ヲ投入スルトキハ水ノ溫度幾度トナルヤ

解 最後ノ水ノ溫度ヲ t°C トセバ次式ヲ得

$$1000(45 - t) = 60 \times 80 + 60t \quad t = 37.9 \quad \text{答}$$

(3) 赤熱セル金屬板上ニ水滴ヲ注グトキハ球狀ヲ呈スレドモ此板ノ溫

度ヲ低下スル時ハ球狀現象ノ消失スル理由ヲ述ベヨ

解 水滴ガ赤熱セル金屬板上ニ滴下スレバ直ニ水蒸氣ヲ生ズ、是レ赤熱金屬板ハ熱ノ不良導體ナルガ故ニ水ハ表面張力ノ爲メ球狀ヲ爲スモ、板ノ溫度低下スレバ水蒸氣ノ發生多カラザルガ故板ニ接觸シ沸騰氣化シ去ルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 「タービン」汽機ニ於テ蒸氣ノ流動ニ對スル摩擦ガ増加ス可キ原因ニ就テ説明セヨ

解 流動ニ對スル摩擦ハ主トシテ蒸氣ガ翼ニ對スルモノナリ、依テ之ガ増加ス可キ原因トシテハ、翼材料ノ不良、設計ノ不良、工作ノ不良、及溫度大ナル蒸氣ノ使用等ノ爲メ翼表面ガ機械的並ニ化學的ニ侵蝕ヲ受ケシニ因ル、即チ「コロージョン」及「エロージョン」ニ因ルナリ

(2) 有効平均壓力ト回轉數トハ如何ナル關係アリヤ、又其ノ理由ヲモ述ベヨ

解 同一馬力ノ下ニ於テハ、有効平均壓力ハ回轉數ニ反比例ス、今ヲ有効平均壓力、S ヲ行程長、R ヲ回轉數、A ヲ吸鑄面積トセバ

$$P = \frac{\text{I.H.P.} \times 33000}{2 \times R \times S \times A}, \quad \frac{\text{I.H.P.} \times 33000}{2 \times S \times A} = K \text{ トスレバ}$$

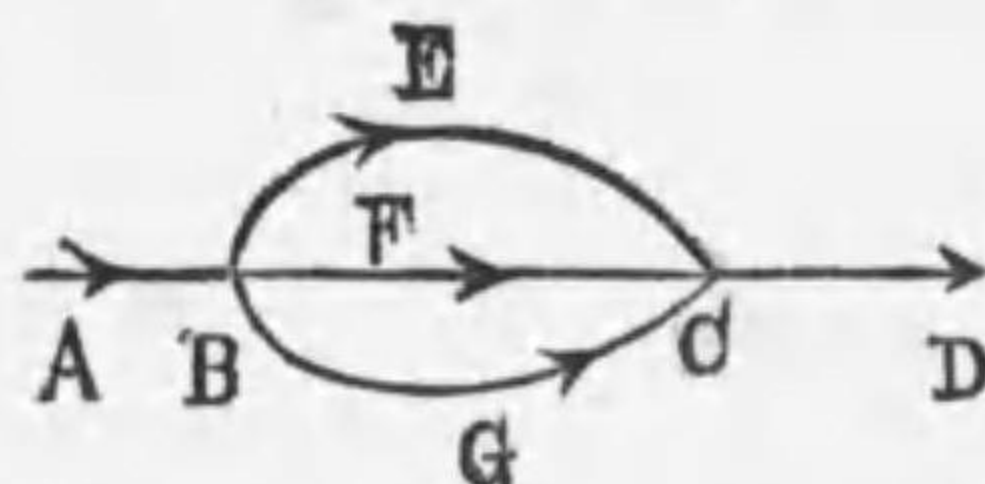
$$P = \frac{K}{R} \text{ ナリ}$$

(3) 鋼製鉸釘ノ良否ヲ知ル方法ヲ問フ

解 鉸釘用圓材ニ抗張試験ヲ行ハザルトキハ、該圓材ヨリ製作シタ

ル鉸釘ニ付テ抗張試験ヲ行フ、其抗張力ハ一平方吋ニ付26噸以上30噸以下ニシテ、截面積縮少ノ割合ハ百分率ニテ60以上ナルコトヲ要ス、屈曲試験ハ次ノ如ク行フモノトス、常溫ノ儘其桿部ヲ180度屈曲シテ相接觸セシメ、屈曲ノ外部ニ裂疵ヲ生セザルコトヲ要ス、更ニ鍛鍊試験トシテハ、鉸釘ヲ熱シ、其頭ヲ釘徑ノ2.5倍迄ニ扁平ニ打壓シ、裂疵ヲ生セザルモノナルヲ要ス  
前記ノ條件ニ適合スルモノヲ可トス

(4)



圖ノ如ク連結スル導線アリ  
BC 間ノ電動力 100 「ボルト」  
CD 間ニ通セル電流ノ強サ  $13\frac{3}{4}$  「アンペア」ニシテ

BEC 及 BFC ノ抵抗ハ夫々 16 「オーム」<sup>24</sup> 「オーム」ナリト云フ  
BGC 線ノ抵抗ハ幾何 「オーム」ナリヤ

解 全抵抗ヲ R トスレバ  $100 \times R = 13.75$ ,

$$\frac{1}{R} = \frac{13.75}{100} \text{ 依テ次式ニヨリ求メ得 所求抵抗ヲ } r \text{ トス}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{16} + \frac{1}{24} + \frac{1}{r}, \quad \frac{13.75}{100} = \frac{3r + 2r + 48}{48r}$$

$$660r = 500r + 4800$$

$$160r = 4800$$

$$r = 30 \text{ 「アンペア」 答}$$

(5) 造船規程ニ依レバ三聯成冷汽機曲拐軸ノ直徑ヲ求ムル算式

$$\frac{\text{曲拐ノ長(吋)} \times \text{最大汽壓(每平方吋ノ絕對壓力)} \times (\text{低壓汽筒直徑(吋)})^2}{1110 \times \left\{ 2 + \left( \frac{\text{低壓汽筒直徑(吋)}}{\text{高壓汽筒直徑(吋)}} \right)^2 \right\}}$$

$$1110 \times \left\{ 2 + \left( \frac{\text{低壓汽筒直徑(吋)}}{\text{高壓汽筒直徑(吋)}} \right)^2 \right\}$$

ナリトス、今最大汽壓ハ壓力計ニテ每平方吋 165 封度ヲ示シ、行長 3 呎 6 吋ニシテ高中低各汽笛ノ直徑ハ夫々 22 吋 36 吋 60 吋ナリ此汽機ニ要スル曲捌軸ノ直徑ハ何時ナリヤ但シ求ムル直徑ハ小數點以下 1 位迄ニテ可ナリ

$$\begin{aligned} \text{解} \quad \sqrt[3]{\frac{21 \times (165 + 15) \times 60^2}{1110 \left(2 + \frac{60^2}{22^2}\right)}} &= \sqrt[3]{\frac{21 \times 180 \times 3600}{1110 \times (2 + 7.438)}} \\ &= \sqrt[3]{\frac{1360800}{10476.18}} = \sqrt[3]{129.894} = \underline{\underline{5.1}} \text{ 吋 答} \end{aligned}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

吸鏢及鏢 汽笛ノ直徑 60 吋、縮尺適宜

## 昭和二年八月執行

### 三等機關士

(午前二時間半)

國 語

銀行破綻ノ禍ヲ受ケタル友人ヲ慰ムル文

數 學 算 術

- (1) 1 圓 1 圓 30 錢ノ本ト 1 冊 80 錢ノ本ト合セテ 10 冊買ヒ 10 圓拂ヒタルトキハ 1 圓 30 錢ノ本ハ幾冊アリタルカ

解 1 圓 30 錢ノ本ノミヲ 10 冊買ヘバ 13 圓ニシテ、拂ヒシ金ハ 10 圓ナレバ、題意ノ金額ヨリ 13 - 10 = 3 圓超過ス、之 80 錢ノ本ノ交リタルヲ 1 圓 30 錢ノ本ノミトシタル爲メナリ、而シテ 1 圓 30 錢ノ代リ = 80 錢ノ本 1 冊ヲ取換フル毎 = 130 - 80 = 50 錢ツツチ減ズ  
故 = 300 ÷ 50 = 6 冊是レ 80 錢ノ本ノ冊數ナリ  
故 = 所要ノ冊數ハ 10 - 6 = 4 冊 答

- (2) 金若干圓ヲ 3 人ニ分ツニテ甲ハ其ノ  $\frac{2}{3}$ 、乙ハ甲ノ  $\frac{2}{3}$  丙ハ殘金 120 圓ヲ得タリ全金額ハ幾圓ナルカ

解 全金額ヲ 1 トスレバ 甲ハ  $\frac{2}{3}$ 、乙ハ  $\left(1 - \frac{2}{3}\right) \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$

依テ全金額ハ  $120 + \left\{1 - \left(\frac{2}{3} + \frac{2}{9}\right)\right\} = 120 + \frac{1}{9} = \underline{\underline{1080}} \text{ 圓 答}$

- (3) 134 ヲ除セバ 8 餘リ 215 ヲ除セバ 17 餘ル所ノ數ノ最大ナルモノヲ

求ム

解 求ムル除數ハ 134-8=126, 215-17=198ノ剩餘ナリ、即チ除シ得ベキ數ノ中ニテ最大ナルモノナリ、依テ所要ノ數ハ 126, 198ノ最大公約數即 18 答

### 二等機關士

(午前三時間)

國語

吾ガ交友

數學 算術

(1) 或ル品物ヲ賣リテ 1割ノ利益即 2圓50錢ヲ得タリ其後同種ノ品物ヲ買入レタルニ原價ガ前ヨリ 8分方安クナリシ故今回ハ前賣價ヨリ 1圓5錢安ク賣リシト云フ幾割幾分ノ利益ヲ得タルヤ

解 品物ノ原價ハ  $250 \div 0.1 = 2500$  錢  
8分安クナリシトキノ原價ハ  $2500 \times (1 - 0.08) = 2300$  錢  
初メノ賣價ハ  $2500 + 250 = 2750$  錢  
後ノ賣價ハ  $2750 - 105 = 2645$  錢  
後ノ利益金ハ  $2645 - 2300 = 345$  錢  
依テ利益ノ割合ハ  $345 \div 2300 = 0.15$  1割5分 答

(2) 甲職工ガ13日半ニ仕上ケル仕事ヲ最初4日半ナシ其ノ残りヲ乙職工ガ6日ニテ仕上ゲタリト云フ若シ初メヨリ乙ガ此ノ仕事ヲナセバ何日ヲ要ス可キカ

解 甲1日ノ仕事ノ量ハ  $\frac{1}{13.5}$ , 依テ4日半ヲ爲セシ殘量ハ  $1 - \frac{1}{13.5} \times 4.5 = \frac{9}{13.5}$  之ヲ乙ハ6日ニテ爲セシ故

乙ノミニテ爲ストキハ  $6 + \frac{9}{13.5} = 9$  日 答

(3) 或人ガ 200圓拂込ノ日本銀行株ノ相場 383圓30錢ナルトキ 45株ヲ賣リ其ノ金ニテ某鐵道株 50圓拂込ノモノヲ 74圓10錢ノ相場ニテ買ヒ得ルダケ買ヒ其ノ後年 1割2分ノ配當半期分ヲ得タリト云フ配當金高幾何ナリヤ

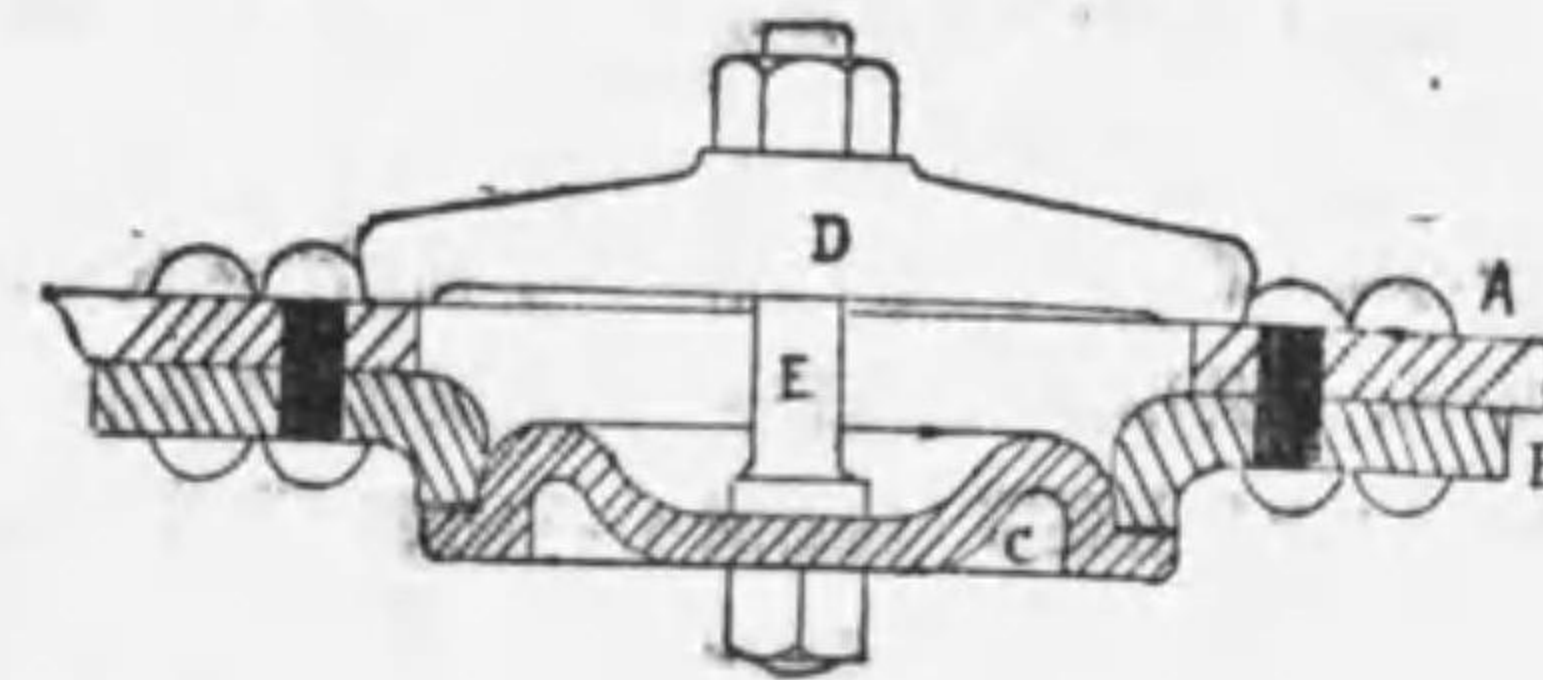
解 日本銀行株賣拂ヒ金額  $383.30 \times 45 = 17248.50$  錢  
鐵道株買入レ數  $17248.50 \div 74.10 = 232$  株ト 573圓餘  
依テ配當金ハ  $232 \times 50 \times 0.12 \div 2 = 696$  圓 答

(午後二時間)

機關術

(1) 汽罐ニ於ケル人孔ノ大サ如何又之ヲ設クル位置竝ニ人孔ヲ作リタル爲メ罐板ヲ補強スル方法ヲ述ベヨ

解 普通 16吋×12吋又ハ 15吋×11吋ニシテ、長徑ヲ周圍ニ向ケ、短徑ヲ長ノ方向ニ向ケテ明クルモノトス



圖ハ胴板ニ於ケル補強板取附ノ方法ヲ示ス、(A)ハ胴板、(B)ハ補強板、(C)ハ人孔蓋、(D)(E)ハ「ドッグステー」

鏡板ニ於テハ板其モノヲ曲線トシテ補強スルモノナリ

(2) 滑瓣切斷點ヲ早カラシムル目的及方法ヲ述ベヨ

解 切斷點ヲ早カラシムルハ蒸氣ヲ膨脹セシメツ、吸鑄上ニ動作セシメ、以テ蒸氣ノ効率ヲ増進セシムルナリ、之ガ方法トシテハ「ラツプ」ヲ設クルニアリ、前進用度ノ増加ハ隔心器ノ位置ヲ進ムルコトニ依リテ得ラル、又「リンキングアップ」ニ依リテモ切斷點ヲ早期ナラシムルコトヲ得

- (3) 排氣唧筒ニ於テ「ヘッドヴァルヴ」ノ位置及其ノ目的如何、又此ノ「ヴァルヴ」ハ唧筒ノ効率ヲ害スルモノナルヤ否ヤ

解 「ヘッド」瓣ノ直下ニ設ク、本瓣ハ單働排氣唧筒ニ設ケ眞空ヲ唧筒内ニ作りシトキ外部ヨリ空氣ヲ吸入シ、以テ「クシヨニク」ヲ起サシメ、衝動ヲ防止スルヲ以テ目的トス、本瓣ハ前述ノ如ク衝動ヲ防止スルトキ之ヲ使用スルモ、其他ノ場合ニ於テハ之ヲ閉鎖シオクヲ可トス、是レ唧筒内ニ造リシ眞空中ニ空氣ヲ吸入シ唧筒ノ効率ヲ害スレバナリ

(午後二時間)

發動機機關術

- (1) 氣筒ノ内筒ト外筒トヲ別箇ニ作ル理由如何、又各ノ厚サニ差アルハ何故ナルヤ

解 内筒ノミヲ特種ノ鑄鐵ニテ別箇ニ作ルハ、高壓力ニ抗セシメ、摩擦ヲ減セシメ、内外兩筒ノ溫度差ニヨル膨脹收縮ヲ自由ナラシメ、且ツ削正ノトキ及龜裂等ノ爲新換スル際外筒ヲ其儘使用シ、内筒ノミヲ削正若クハ新換スレバ足ルヲ以テ、經濟的ニシテ工作上利便多ケレバナリ

- (2) 火球着火機關ニ使用スル空氣始動機ノ構造動作及所要ノ氣壓如何
- 解 始動機ハ空氣唧筒及銅板製筒形空氣槽ヨリ成リ、槽ニハ安全瓣、壓力計、疏水嘴子、塞氣瓣ヲ備フ、唧筒ヲ動作セシメ壓力ヲ

有スル空氣ヲ槽内ニ貯フ、始動ノ際ハ空氣ハ塞氣瓣、導管ヲ經テ、氣筒「クリヤランス」ノ所ニ設ケアル始動瓣ヨリ氣筒内ニ侵入シテ吸鑄ヲ作動セシム、槽内氣壓ハ普通毎平方吋100-150封度位トス

- (3) 「デーセル」機關運轉中ノ注意事項ヲ列擧セヨ

解 (イ) 噴射用高壓空氣ノ壓力計ノ指示、(ロ) 廢氣ノ音、(ハ) 冷却水出口ノ水ノ溫度、(ニ) 注油器ノ作用狀態、(ホ) 運轉開始ノ後ハ可成ノ早ク空氣槽ノ壓力ヲ所定壓力マデ高メオクコト、(ヘ) 各軸承部ノ發熱アルヤ否ヤヲ檢スルコト、(ト) 各動作部ノ運動狀態及音響ニ注意スルコト

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

- (1) 甲乙丙丁ノ汽船アリ各船汽機ノ馬力ヲ合計スレハ18000馬力ニシテ各汽機ノ馬力ハ甲ト乙トノ比ハ3:4乙ノ5倍ハ丙ノ4倍ニ等シク、丙ノ $\frac{1}{5}$ ハ丁ノ $\frac{1}{6}$ ニ等シト云フ甲船汽機ノ馬力如何

解 題意ニ依リ馬力ノ連比ヲ求ムレバ次ノ如シ

甲	乙	丙	丁	甲	乙	丙	丁
3	: 4	...	(4) ... (4)	3 × 4 × 5	: 4 × 4 × 5	; 4 × 5 × 5	: 4 × 5 × 6
(4) ... 4	: 5	...	(5)	60	: 80	: 100	: 120
(5) ... (5)	5	: 6		3	: 4	: 5	: 6

依テ甲船ノ馬力ハ次式ニ依リテ得ラル

$$\frac{18000 \times 3}{3+4+5+6} = \underline{\underline{3000}} \text{馬力 答}$$

- (2) 或株式會社ノ半期決算報告ヲ見ルニ配當率年8分ニシテ配當金

550000 圓ナリ此ノ會社ノ株式 3 種類ヨリ成リ其株數第 2 種及第 3 種ハ各第 1 種ノ半分ニシテ一株ノ拂込高第 1 種ハ全額(50 圓) 第 2 種ハ半額第 3 種ハ  $\frac{1}{4}$  額ナリ 3 種類ノ株數各何程ナルヤ

解 第 1 種株數ヲ 1 トセバ第 2 種及第 3 種ハ各  $\frac{1}{2}$ , 依テ次式ニ依リテ第 1 種株數ヲ求メ得

$$\frac{550000}{50 \times \frac{0.08}{2} \times 1 + 25 \times \frac{0.08}{2} \times \frac{1}{2} + 12.5 \times \frac{0.08}{2} \times \frac{1}{2}} = \frac{550000}{2.75} = 200000 \text{ 株} \dots \dots \dots \text{第 1 種}$$

$$200000 \times \frac{1}{2} = 100000 \text{ 株} \dots \dots \text{第 2 種及第 3 種}$$

數 學 代 數

(1)  $(a^2 - 2ax)^2 + 2a^2x^2 - 4ax^3 + x^4$ ヲ因數ニ分解セヨ

解 原式  $= (a^2 - 2ax)^2 + 2x^2(a^2 - 2ax) + x^4$

$a^2 - 2ax = A$  トスレバ

前式ハ  $A^2 + 2Ax^2 + x^4 = (x^2 + A)^2$

故ニ  $(x^2 + a^2 - 2ax)^2$  答

(2) 9 哩ノ道ヲ行ク人アリ若シ 3 哩ヲ行キシ後毎時ノ速サヲ 1 哩増サバ豫定時間ヨリ 1 時間早く達スベシト云フ豫定時間ヲ求メヨ

解 毎時ノ速サヲ  $x$  哩トスレバ次式ヲ得

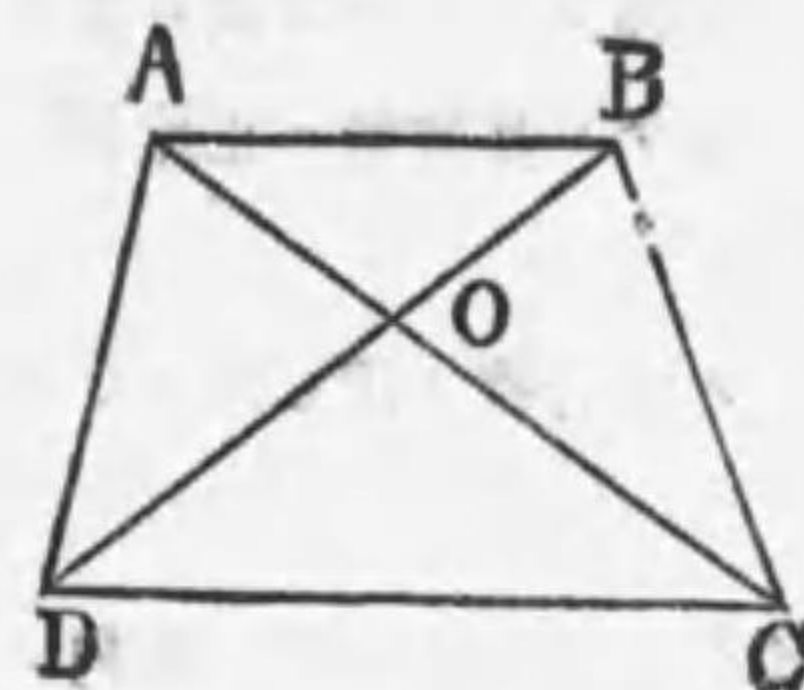
$$\frac{9}{x} = \frac{3}{x} + \frac{6}{x+1} + 1 \text{ 之ヲ直シテ } x^2 + x - 6 = 0$$

$(x+3)(x-2) = 0$  負號ハ捨テ  $x = 2$  ヲ採レバ

豫定時間ハ  $9 \div 2 = 4.5$  時間 答

同 幾 何

(1) 四邊形 ABCD ノ對角線ヲ AC, BD トセバ  $AC + BD > AD + BC$ ,



$AC + BD > AB + CD$  ナルコトヲ證

セヨ

證 四邊形 ABCD ノ對角線ヲ AC,

BD トシ其交點ヲ O トスレバ

$\triangle OBC, \triangle OAD$  及  $\triangle AOB, \triangle DOC$

ニ於テ

$$OB + OC > BC$$

$$OA + OB > AB$$

$$OD + OA > AD \quad (+)$$

$$OC + OD > DC \quad (+)$$

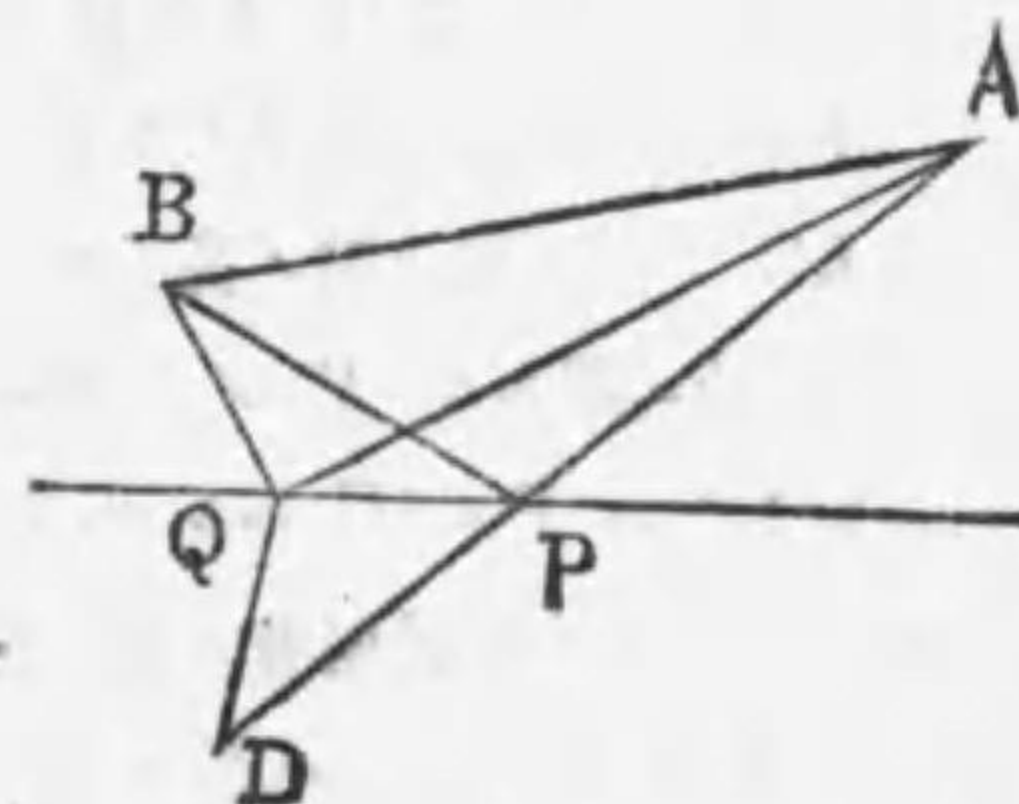
$$OB + OD + OC + OA > BC + AD$$

$$OA + OC + OB + OD > AB + DC$$

$$AC + BD > AD + BC$$

$$AC + BD > AB + CD$$

(2) A, B ノ二點ハ直線 XY ノ同側ニアリ P ハ XY 上ノ點ニシテ AP, BP ハ XY ト等シキ 角ヲナシ Q ガ XY 上ノ他ノ點ナレバ  $AP + BP < AQ + BQ$  ナルコトヲ證セヨ



證 AP ヲ延長シテ  $PB = PD$

ニトリ、D ト Q トヲ結ベバ

$\triangle PBQ, \triangle PDQ$  ニ於テ

$PD = PB, QP$  ハ共通ニシテ

其ノ夾角  $\widehat{BPQ} = \widehat{QPD}$  依テ

兩形ハ全等ナリ

故ニ  $BQ = QD$

$\triangle AQD$  ニ於テ  $AQ + DQ > AD$

即チ  $AQ + BQ > AP + BP$

(第一日午後二時間半)

高等商船學校入學ノ志望ヲ述ベテ父兄ニ相談スル文

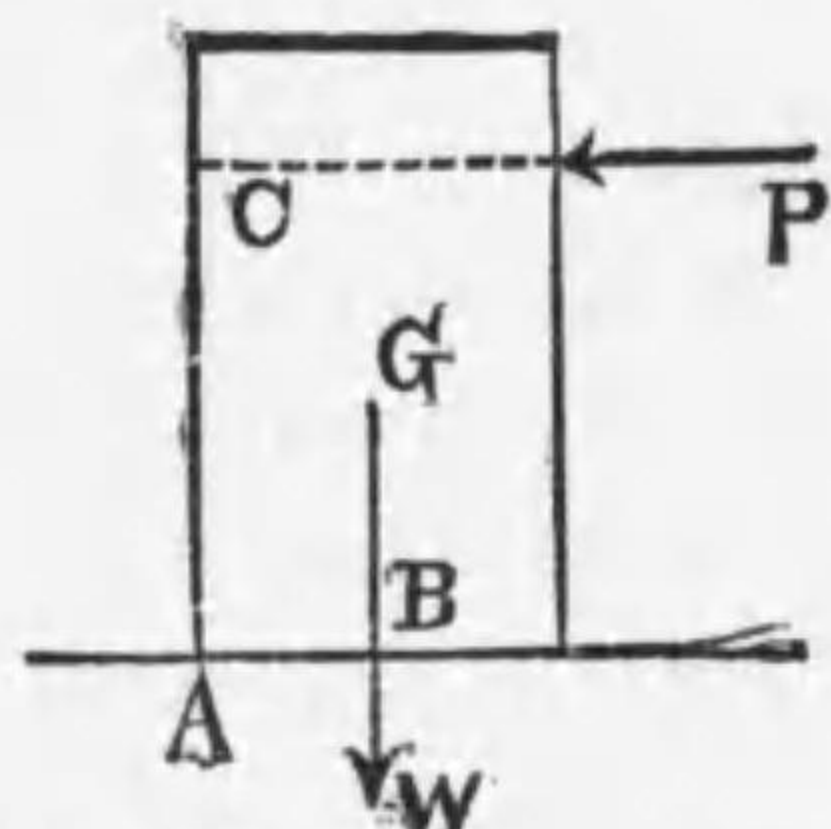
物 理

(1) 空氣中ニ於テ重サノ相等シキ木片ト鉛塊トハ何レガ眞ニ重キヤ  
 解 地上一一定所ニ於テハ種々ノ物體ノ重サハ其質量ニ正比例シ物體ノ種類ノ如何ニ關セザルモノナリ

(2) 寒暖計ノ氷點ヲ刻スルトキ氷ト水トノ混合物ヲ用ヒ氷ノミヲ用ヒザル理由ヲ述ベヨ

解 氷ト水トノ混合物ノ溫度ハ水及ビ氷ガ共存スル間ハ室内ノ溫度ノ如何ニ關セズ一定ナルモ、氷ノミニテハ冬期ニ於テ溫度ガ 0°C 以下ノコトアリテ其溫度不定ナレバナリ

(3) 机上ニ直立セル立柱アリ其側面ヲ直角ニ押シテ之ヲ倒サントスルニ押ス點ガ高キ程倒レ易キハ何故ナルヤ



解 Pナル力ヲ以テ柱ヲ倒ストキハ、柱ハ A 點ヲ軸トシテ回轉ス、柱ノ重心ヲ G、其重量ヲ W トシ、柱ノ底ハ水平ナリトシ、AC ヲ力ノ働ク點ノ高トセバ、A 軸ニ關スル P ノ「モーメント」ハ  $P \times AC$  ニシテ、柱ノ

重量 W ノ「モーメント」ハ  $W \times AB$  ナリ、此兩者ハ互ニ反對ノ方向ニ柱ヲ廻轉セントスル故、柱ヲ A 軸ノ周リニ廻スニハ  $P$  ノ大サハ少クとも  $P \times AC = W \times AB$ ,  $P = \frac{AB}{AC} \times W$  ナル關係ヲ有セザル可ラズ、而シテ AB ハ一定ナルヲ以テ AC ガ大ナル程、即チ押點高キ程 P ハ小ナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 汽罐ニ於ケル接合ノ種類、其ノ採用スル箇所及理由ヲ述ベヨ

解 衝接合及累接合ノ二種ヲ場所ニ依リ適宜採用ス、普通衝接合ハ罐胴縦接合部ニ、累接合ハ其他ノ箇所即チ周圍接合、鏡板各板間、燃燒室等ニ採用ス

圓筒汽罐ノ橫向強力ハ  $P = \frac{4lf}{D}$ 、縱向強力ハ  $P = \frac{2lf}{D}$  (P ハ許容壓力、l ハ板厚、f ハ抗張力、D ハ内徑) ノ關係ニアルヲ以テ橫強力ハ縱強力ノ 2 倍ナルヲ知ル、而シテ前記ノ式ハ接合部無キモノトシテノモノナルモ、實際ハ接合部ノ強率ヲ函數トセザル可ラズ、今接合部ノ強率ヲ J トシ、P ヲシテ同一値ヲ得セシメンニハ、J ハ縱強力ノ場合ニ横強力ノ 2 倍ナルコトヲ要ス、故ニ縱接合ニハ J ノ値ノ大ナル衝接合ヲ採用シ、其他ニハ累接合ヲ採用スルナリ

(2) 良好ナル吸鈎トシテ具備ス可キ條件ヲ列舉セヨ

解 材質並ニ設計良好ニシテ可成ノ重量輕ク且ツ充分ナル強力ヲ有スルモノナルコト、形狀眞圓ニシテ其大サハ各汽笛ニ適當シ、吸鈎彈環ノ裝置容易ニシテ且効果充分ナルモノナルコト

(3) 「パイロット」及「アース」兩「ランプ」ノ各目的及裝置ヲ説明セヨ

解 「パイロットランプ」ハ、發電機運轉ヲ開始シ規定電壓ニ達スレバ、開閉器ヲ閉セズトモ直ニ光ヲ發ス、即チ之ニ依リ起電力ノ高低及ビ電路一般ノ狀態ヲ窺知シ得ルナリ、「アースランプ」ハ電路中ノ絶縁ニ損所ノ有無ヲ知ランガ爲ニ設ケシモノナリ、前者ハ配電盤上又ハ發電機附近ニ於テ發電機ノ尾端間ニ直接ニ接續シテ

キ、後者ハ本電路中ニ於テ二箇ノ白熱電燈ヲ直列ニ接続スルモノナリ、然ルトキハ電流ハ之ニ分流スルガ故ニ兩者ハ等シク淡紅色ヲ呈スベシ、尙二箇ノ電燈接続ノ中央ヨリ一線ヲ導キ、小型開閉器ヲ介シテ一端ハ船體ニ接続シ、此小型開閉器ヲ閉ゲタルトキ電燈ニ變色ナキトキハ電路完全ナルヲ證スルナリ

- (4) 汽鍋アリ三爐筒ヲ有ス 爐筒ノ直徑 3 呎 9 吋 火床ノ長 4 呎 9 吋 ナリ、煙管ハ長 6 呎 9 吋 外徑  $2\frac{1}{4}$  吋 厚  $\frac{3}{16}$  吋 總數 330 本 ナリト云フ 煙管傳熱面積ト火床面積トノ比ハ幾何ナリヤ

解 火床面積 =  $3.75 \times 3.1416 \times 4.75 \times 3 \times \frac{1}{2} \div 83.94$

煙管傳熱面積 =  $\frac{2.25}{12} \times 3.1416 \times 6.75 \times 330 \div 1312.1$

依テ兩者ノ比ハ  $\frac{1312.1}{83.94} = 15.6$  即 1:15.6 答

- (5) 進力受臺ニ及ス全壓力ハ 17592.96 封度ニシテ「ホースシューライナー」毎平方吋ニ70封度ノ壓力ヲ許スモノトス、車軸ノ直徑10吋、環數5箇、「ホースシューライナー」ノ面積ハ環面積ノ  $\frac{2}{3}$  ナリト云フ環ノ直徑幾何ナリヤ

解 所求環ノ徑ヲ D トスレバ次式ニヨリテ求メ得

$$(D^2 - 10^2) \times 0.7854 \times 5 \times \frac{2}{3} \times 70 = 17592.96,$$

$D^2 = 196, D = 14$  吋 答

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

- (1)  $\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x-6} = \frac{1}{x-4} - \frac{1}{x-8}$  ヲ解ケ

解 左邊 =  $\frac{-4}{(x-2)(x-6)}$ , 右邊 =  $\frac{-4}{(x-4)(x-8)}$

依テ  $(x-2)(x-6) = (x-4)(x-8), x^2 - 8x + 12 = x^2 - 12 + 32 - 4x = 20$   $\therefore x = 5$  答

- (2) 100 本ノ杭ヲ 5 尺置キニ一直線上ニ竝ベタルアリ今初メノ杭ヨリ 30 番目ノ杭ノ所ニ人アリテ是等ノ杭ヲ委ク一本宛其處ニ運バントス運ビ終ル迄ニ何尺ノ道ヲ歩ムベキカ

解 往復ノ距離ハ往キノ 2 倍ナリ、30 番目ノ所ヨリ第 29 番目ニアル杭マデハ 5 尺、28 番目マデハ 10 尺等々ナルヲ以テ其總和ヲ  $S_1$  トスレバ

$$S_1 = 5 + 10 + 15 \dots (29 \text{ 項}) = \frac{29\{2 \times 5 + (29-1) \times 5\}}{2} = \frac{29 \times 150}{2}$$

$2S_1 = 29 \times 150 = 4350,$

同様ニ 31 番目ヨリ 100 番目マデノ杭ヲ取りニ行クニ要スル往キノ道程ハ

$$S_2 = \frac{70\{2 \times 5 + (70-1) \times 5\}}{2}$$

$2S_2 = 70 \times 355 = 24850.$

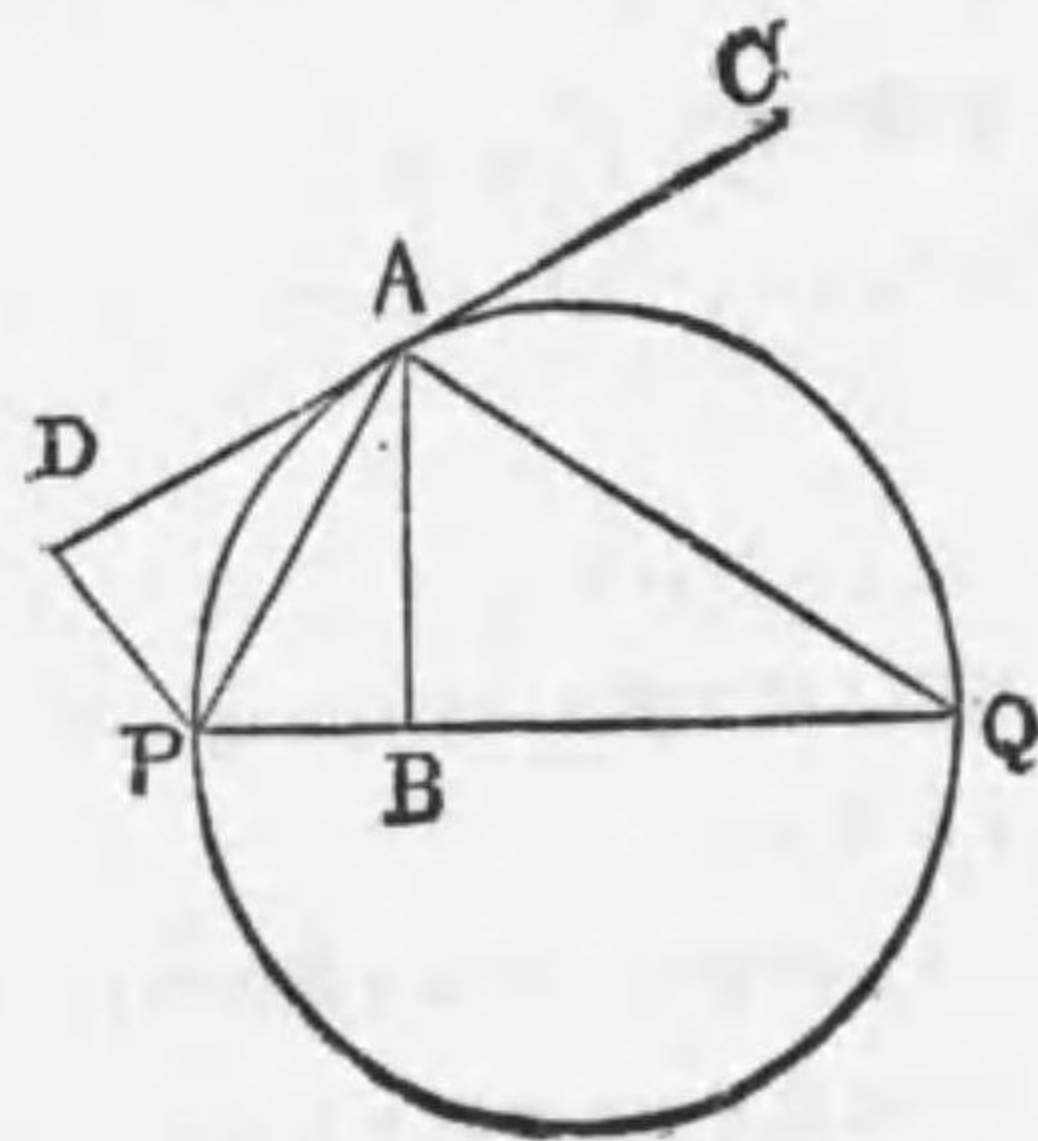
依テ總計ハ  $4350 + 24850 = 29200$  尺 答

同 題 何

- (1) PQ ハ圓ノ直徑ニシテ A ハ圓周上ノ任意ノ點ナリ A ヨリ PQ へ引ケル垂線ヲ AB トスレバ AQ ハ A ニ於テ切線 AC ト AB トノ成ス角ヲ二等分ス、又 P ヨリ AC へ垂線 PD ヲ引ケバ



AP は  $\widehat{DPQ}$  を二等分スルコトヲ證セヨ

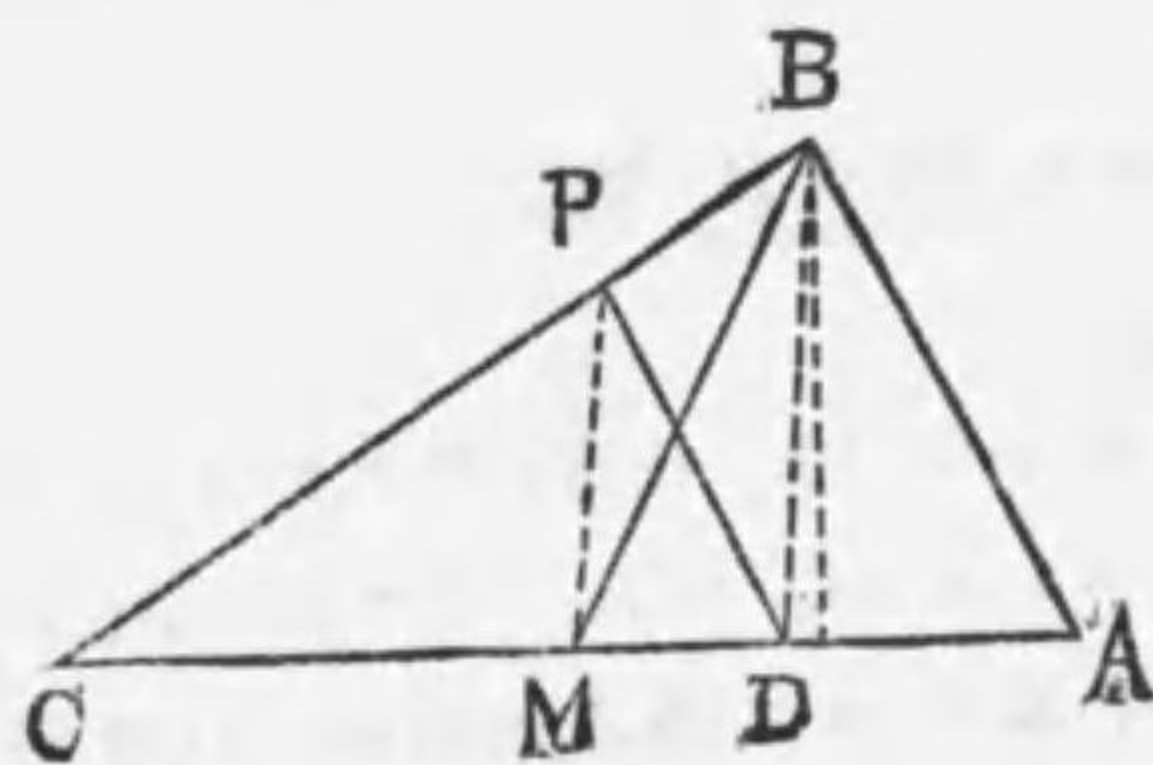


證  $\triangle ABQ, \triangle APQ$  = 於テ  $\widehat{Q}$  は共通  $\widehat{PAQ} = \square = \widehat{ABQ}$  依テ  $\widehat{BAQ} = \widehat{APB}$  而シテ AC は切線ナル故  $\widehat{CAQ} = \widehat{APQ}$  依テ  $\widehat{BAQ} = \widehat{CAQ}$  即チ AQ は A = 於テ  $\widehat{CAB}$  を二等分ス、又  $\triangle APB, \triangle APQ$  = 於テ  $\widehat{ABP} = \square = \widehat{PAQ}$ ,  $\widehat{P}$  は共通、故ニ  $\widehat{PAB} = \widehat{AQP}$

然ルニ AD は切線ナルガ故ニ  $\widehat{DAP} = \widehat{AQP}$  依テ  $\widehat{DAP} = \widehat{PAB}$   $\triangle ADP, \triangle APB$  = 於テ  $\widehat{PDA} = \square = \widehat{ABP}$  即チ直角三角形ニ於テ  $\widehat{DAP} = \widehat{PAB}$ , 斜邊 AP は共通、故ニ兩形ハ全等ナリ、依テ  $\widehat{DPA} = \widehat{BPA}$  即チ AP は  $\widehat{DPQ}$  を二等分ス

(2) 三角形 ABC ノ邊 BC 上ノ一點 P を過リ一直線ヲ引キ此ノ三角形ヲ二等分セヨ

證 AC ノ中點 M を求メ PM を結ビ付ケ、B より PM へ平行



= BD を引キ AC と D = 於テ交ラシムレバ PD は所要ノ直線ナリ BM を結ビ付ケヨ、然ルトキハ  $BD \parallel PM$  ナル故  $\triangle DPM = \triangle BPM$  此双

方 =  $\triangle PCM$  を加フレバ  $\triangle PCD = \triangle CBM$  然ルニ M は CA ノ中點ナル故  $\triangle BCM = \triangle ABM = \frac{1}{2} \triangle ABC$ ,  $\therefore \triangle PCD = \frac{1}{2} \triangle ABC$  即チ PD は本形ヲ二等分ス

同 三 角

(1)  $\sin \alpha = \frac{12}{13}$ ,  $\cos \beta = \frac{3}{5}$  ナルトキ  $\tan(\alpha + \beta)$  ノ値ヲ求メヨ

$$\text{解 } \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \pm \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} = \pm \frac{\frac{12}{13}}{\sqrt{1 - \left(\frac{12}{13}\right)^2}} = \pm \frac{12}{5}$$

$$\tan \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta} = \pm \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \beta}}{\cos \beta} = \pm \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2}}{\frac{3}{5}} = \pm \frac{4}{3}$$

今  $\alpha$  は鈍角  $\beta$  は鋭角ナリトシテ符號ヲ定ムレバ

$$\tan \alpha = -\frac{12}{5}, \tan \beta = \frac{4}{3}$$

$$\therefore \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = \frac{-\frac{12}{5} + \frac{4}{3}}{1 + \frac{12}{5} \times \frac{4}{3}} = -\frac{16}{63} \quad \text{答}$$

(2) 三角形 ABC = 於テ次ノ關係ヲ證セヨ

$$\frac{a \sin C}{b - a \cos C} = \tan A$$

$$\text{證 左邊} = \frac{a \sin C}{(c \cos A + a \cos C) - a \cos C} = \frac{a \sin C}{c \cos A} = \frac{c \sin A}{c \cos A} = \tan A$$

(第一日午後三時間)

英文和譯

- (1) On joining a ship or on taking charge of any steam plant, what would you consider the most important thing to do first?

譯 乗船シタルトキ又ハ如何ナル蒸氣機關ニテモ其監理ヲ爲ストキ先ツ第一ニ爲ス可キ最も重要ナル事項ハ何ナリト思考スルヤ

- (2) The impeller in a centrifugal pump is the wheel or vanes, which impels or rotates the water so giving it the centrifugal motion.

譯 遠心唧筒内ニ於ケル驅水車ハ輪型或ハ翼車型ニシテ、之ニ依リ水ヲ驅出又ハ旋廻シ以テ遠心作用ヲ附與スルナリ

- (3) There are certain formula in common use for ascertaining the percentage of strength of rivets and plates in boiler seams; shew clearly and minutely how these rules are obtained.

譯 汽鍋接合部ニ於ケル板ト鉸釘ノ強率ヲ定ムルニハ普通使用セララルル或公式アリ、是等公式ノ根據ヲ明瞭詳細ニ説明セヨ

物理力學

- (1) 攝氏 100 度ニテ煮エザルモノヲ煮ルニハ如何ニナスベキカ

解 容器ニ重キ蓋ヲ爲ストキハ、器中ノ蒸氣ノ壓力大トナリ、從テ沸騰點上昇スルヲ以テ、器内ハ高温トナリ、100 度ニテ煮ルコトヲ得

- (2) 電流ノ爲ス諸種ノ作用ヲ列記シ且ツ其ノ應用ノ各一例ヲ擧ゲヨ

解 化學作用、熱作用、磁氣作用等ニシテ、化學作用ヲ應用セルモノハ電氣分解、熱作用ヲ應用セルモノハ白熱電燈、磁氣作用ヲ應用セルモノハ電話機等ナリ

- (3) 或ル長サヲ有スル均質ノ鐵棒アリ今一端ニ 3 貫ノ重錘ヲ吊セバ其ノ端ヨリ 4 尺ノ點ヲ與ヘテ釣合ヒ 5 貫ノ重錘ヲ吊セバ 3 尺ノ點ヲ與ヘテ釣合フト云フ棒ノ長及重サ各幾何ナリヤ

解 均等質ノ棒ナルガ故ニ重心ハ其中央點ニ在リ、棒ノ半分ノ長ヲ  $l$ 、棒ノ重量ヲ  $W$  トセバ題意ニ依リ次式ヲ得

$$(l-4) \times W = 3 \times 4 \dots\dots (1), \quad (l-3) \times W = 5 \times 3 \dots\dots (2),$$

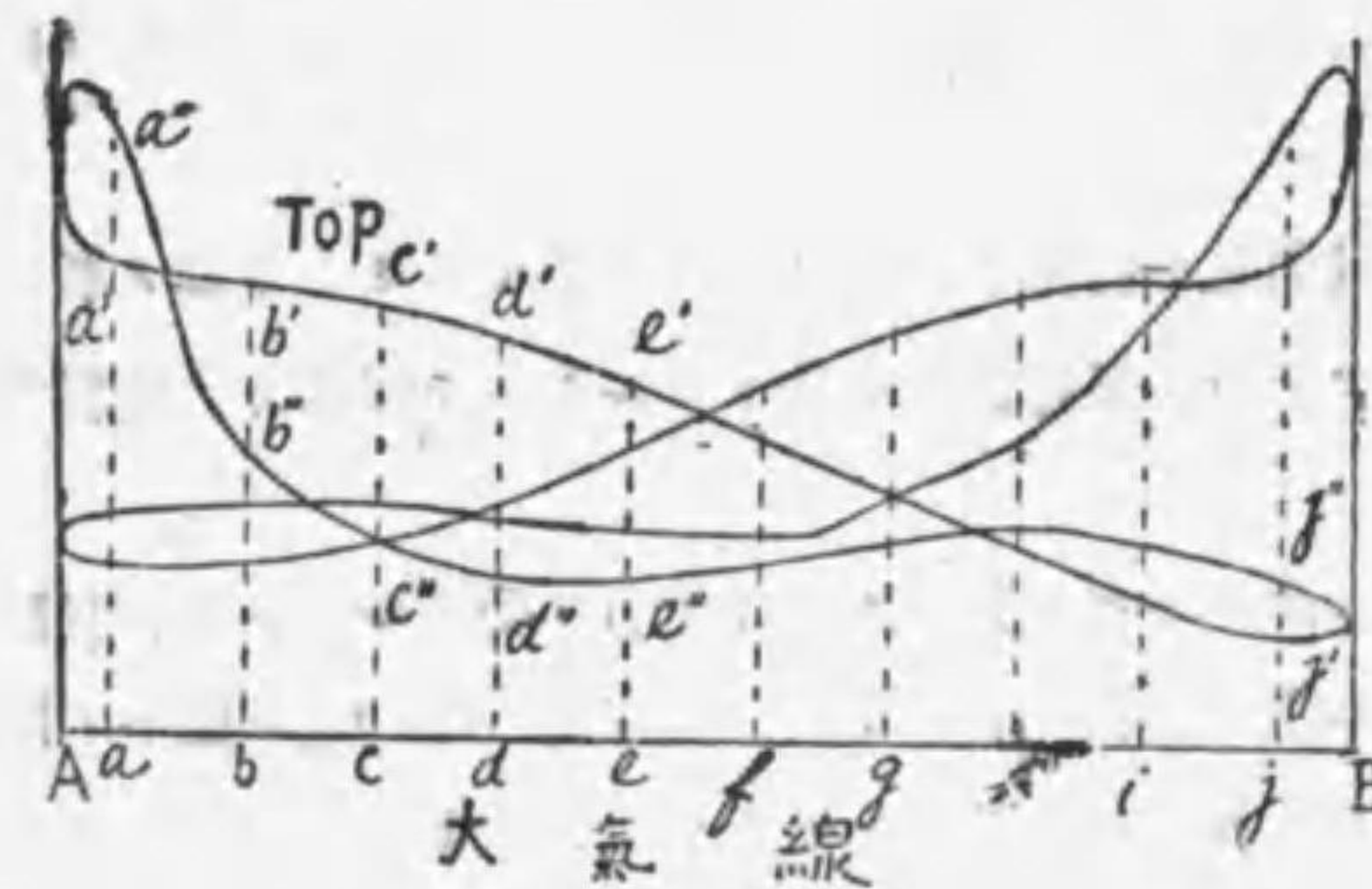
(1) 及 (2) ヨリ  $W = 3$ ,  $l = 8$  依テ棒ノ長 16 尺 答

(第二日午前三時間半)

機關術

- (1) 汽機ノ指壓圖ニ「ループ」ノ描カルルコトアルハ如何ナル理由ナリヤ、又其ノ有效平均壓力ヲ求ムル方法ヲ問フ

解 「ループ」ノ描カルルハ種々ノ理由ニ依ルモ、普通ハ過度ノ「リンキングアップ」ヲ行ヒタルトキニ於テ生ズ、「リンキングアップ」ヲ行ヘバ其結果トシテ行程ヲ減ジ、相當前進角度増加スルガ故給汽、斷汽、「リリース」及壓縮ノ諸點ハ早期トナリ、壓縮壓力ガ



初期壓力ヨリ超過シ、膨脹セル壓力ヨリモ背壓ノ高キトキニ於テ描カルル、此ノ如キ指壓

圖ノ有效壓力ハ、「ループ」部ハ無効働量トシテ減ズルモノナリ、次

ニ之ヲ圖示センニ、先ヅ Top ノミニ就テ述ブレバ、A, B ヨリ大氣線ニ垂線ヲ引キ、此間ヲ20等分シ、點線ノ如クツ置キノ點ヨリ垂線ヲ立テ、指壓圖ヲ十等分ス、 $aa'$ ,  $bb'$  ……  $jj'$  ヲ「スケール」(發條ニ相等スル)ニテ測定シ、是等ノ加ヲ十等分シ、此値ヲ  $x$  封度トス、次ニ  $aa''$ ,  $bb''$  ……  $jj''$  ヲ同様ナル方法ニテ測定シ、又是等ノ加ヲ十等分シ、此値ヲ  $y$  封度トス、然ルトキハ頂部指壓圖ノ有効平均壓力ニ  $x-y$  封度ナリ、下部指壓圖モ亦同様ニシテ求メ得ベシ

(2) 「ホワイト」式低壓燃油裝置ヲ簡單ニ記シ其ノ特長ヲ述ベヨ

解 本式裝置ニ於テハ油ハ給油槽ヨリ濾器ヲ經テ油唧筒ニ引カレ、之ヨリ壓出シ、常溫油濾器ヲ通過シ、次ニ加熱器ニ到リ、此處ニ於テ使用油ノ粘度ニ從ヒテ  $150^{\circ}\text{F}-275^{\circ}\text{F}$  ニ溫メラレ、每平方吋90封度内外ノ油壓ヲ以テ更ラニ濾器ヲ經テ罐前給油管系ニ到リ之ヨリ適宜噴油燃燒器ニ配給セラルルナリ、此外ニ手動發動裝置ヲ有ス、特長トシテハ、煉瓦積ヲ要セザルコト、「ハウテン」式強壓通風裝置ノ汽罐ニ於テ單ニ火爐扉ヲ新換スルノミニシテ採用シ得ルコト、其他ノ特長ハ普通各製造會社ノ一般ニ記スル所ト同様ナリ

(3) 汽罐鋼板ノ鉸釘孔ガ打貫キノモノト錐ニ依レルモノト其ノ板ニ如何ナル影響アリヤ、又打貫孔ヲ作りタルトキハ何等カノ處置ヲ講スベキヤ

解 打貫方法ニ依ルトキハ局部的ニ壓潰力ヲ受クルヲ以テ、該部ノ孔口周圍ニハ往々裂疵ヲ生ジ易シ、又打貫「パンチ」ト臺トノ間隙不適當ナルトキハ孔ハ眞圓ニトナラズシテ往々不正トナルノミナラズ、狀態亦不良トナル、錐ニ依ルトキハ斯ノ如キ惡結果ノ發生

スルコトナシ、依テ打貫法ニ依ルトキハ汽罐各部組立ノ上「ライマー」ヲ以テ精穿スルコトヲ要ス

(4) 直流發電機ノ「アーマチュア」ニ短絡アルトキハ如何ナル結果ヲ來スベキヤ、又短絡ノ有無ヲ確實ニ知ル方法ヲ述ベヨ

解 「コンミテーター」ニ火花ヲ發生ス、「アーマチュア」過熱ス、短絡ノ有無ヲ調査スル方法トシテハ、「アーマチュア」ヲ發電機ヨリ取出シ、軸ノ兩端ヲ絶縁セル臺上ニ支持セシメ、全捲線(アーマチュアコイル)ノ端部「コンミテーター」ニ挿込ミ、はんだ附セルヲ取外シ、別筒ニ用意セル「テストランプ」ノ一線ヲ電燈線ノ一線ト結着シ、「テストランプ」他線ヲ試験セントスル捲線ノ取外シ口ノ一ツト結び、電燈線ノ他線ヲ以テ、軸、「コンミテーター」及殘部ノ捲線ノ各ニ接着シ、電燈點火セバ、其時接着セル箇所ト前記捲線トハ短絡セルヲ知ルナリ、其他ノ捲線ニ就テモ同様ニシテ檢出シ得

(5) 驅水ヲ行フコトナクシテ一定水準ニテ蒸騰器ヲ使用スルコト3時間ニシテ水ノ濃度毎「ガロン」20「オンス」ヲ示セリト云フ、3時間ニ何噸ヲ蒸發シタルヤ、但シ使用水準ニ於ケル水量ハ0.7噸トリトス

解 1「ガロン」=5「オンス」ナルトキ  $\frac{1}{32}$  ナルヲ以テ、本問題ニ於テ

$$\frac{4}{32} \text{ 即チ濃度海水ノ4倍トナリタルナリ}$$

依テ其3倍ハ蒸發ニ依ルモノナリ

$$\text{即チ蒸發量 } 3 \times 0.7 = \underline{2.1} \text{ 噸 答}$$

(第三日午前三時間半)

### 製 圖

汽箱「スタフィンク、ボックス」及「クランド」ノ圖

吸鈎鉗ノ直徑7吋半 縮尺適宜

### 昭和二年九月執行

#### 三等機關士

(午前二時間半)

國語

試験=合格シタルコトヲ祝ハレシ返事

數學 算術

(1) ニツノ分數アリ其ノ和ハ1ニシテ其ノ差ハ $\frac{1}{2}$ ナリ此ノ二分數ノ積ハ幾何ナリヤ

解 大ナル方ノ分數ノ値ハ $(1+\frac{1}{2})\div 2 = \frac{3}{4}$ , 依テ小ナル方ノ分

數ハ $1-\frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ , 故ニ積ハ $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$  答

(2) 1箇5錢宛ノ割合ニテ蜜柑ヲ買ヒ之ヲ1箇5錢4厘宛ニ賣リタルニ20箇ヲ殘シテ原價ヲ得タリト云フ買入レシ箇數如何

解  $20 \times 5.4 = 108$ 錢ノ利益ヲ得シハ1箇ニツキ4厘ヲ利セシガ故ナリ、故ニ總數ハ $108 \div 0.4 = 270$ 箇 答

(3)  $(2\frac{1}{4} - 1\frac{5}{6} \times \frac{2}{3}) \div (3\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{7}{8})$ ヲ最簡ニセヨ

解 原式 $= (\frac{9}{4} - \frac{11}{9}) \div (\frac{10}{3} \times \frac{1}{5} + \frac{7}{8}) = \frac{37}{36} \div \frac{37}{24}$

$= \frac{37}{36} \times \frac{24}{37} = \frac{24}{36} = \frac{2}{3}$  答

#### 二等機關士

(午前三時間)

國語

眞ノ幸福

數學 算術

(1) 兄弟ノ年齡合セテ63歳ナリ而シテ6年前ハ其ノ年齡ノ比10:7ナリシト云フ現在各幾歳ナルヤ

解 6年前ノ兄弟ノ年齡ノ和ハ $63 - 2 \times 6 = 51$ ,

而シテ其時兄ハ弟ノ $\frac{10}{7}$ 倍ナリシナリ、故ニ其時弟ノ年齡ハ

$51 \div (1 + \frac{10}{7}) = 21$ , 故ニ現在弟ハ $21 + 6 = 27$ 歳  
從テ兄ハ $63 - 27 = 36$ 歳 答

(2) 三時ノ後幾分ニシテ時計ノ兩針ハ重ナリ合フカ

解 三時ニハ長針ハ12時ヲ指シ短針ハ3時ヲ指スヲ以テ長針ハ短針ヨリ15分畫後方ニアリ、然ルニ1時間ニ長針ハ1回轉即チ60分畫ダケ廻リ短針ハ5分畫ダケ廻ル、依テ1時間ノ廻轉差ハ $60 - 5 = 55$ 分畫ナリ、故ニ15分畫ダケ長針ガ短針ニ追ヒ付キテ相合スル迄ノ時間ハ次ノ如シ

$\frac{15}{55} = \frac{3}{11} = 16$ 分 $21\frac{9}{11}$ 秒 即チ3時16分 $21\frac{9}{11}$ 秒 答

(3)  $3\frac{1}{2} \div 0.6 + 5.2 \div 2.7 \div 1\frac{1}{3} \times 1\frac{1}{2} + 0.32$   
 $8\frac{8}{25} \times 1.5 - 8.32 \times 0.5$  答

解 分子 =  $\frac{7}{2} \times \frac{6}{10} + \frac{52}{10} \times \frac{10}{27} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{2} + \frac{32}{100}$   
 $= \frac{35}{6} + \frac{13}{6} + \frac{8}{25} = \frac{1248}{150} = \frac{624}{75}$   
 分母 =  $\frac{208}{25} \times \frac{15}{10} - \frac{832}{100} \times \frac{5}{10} = \frac{208}{25} - \frac{104}{25} = \frac{104}{25}$   
 依テ  $\frac{624}{75} \times \frac{25}{104} = 2$  答

(午後二時間)

機 關 術

(1) 汽罐 = 於テ亞鉛板ヲ使用スル 箇所目的及其ノ取附方法ヲ述ベヨ

解 火爐及燃燒室間等 = 普通之ヲ装置スルモノトス、其目的ハ流電作用 = 依リ罐板ハ侵蝕セラルヲ以テ、之ヲ懸吊シ罐板ヲ電氣的中性ト爲シ、以テ罐板ノ腐蝕ヲ防止センガ爲メナリ、之ヲ懸吊スルニハ、罐板及亞鉛板ノ兩者ガ金屬的密着ヲ保持シ、以テ電流ノ通路ヲ妨ゲザルヲ主眼トシテ取附クルモノトス、現今一般ニ用ヒラル方法トシテハ、上部ヲ截頭圓錐形トセル螺釘ヲ罐板ノ所要箇所ニ植込ミ、亞鉛板 = ハ該圓錐部 = 適合スル如ク鑽孔シテ嵌入シ、頂部ヲ母螺締ト爲スモノトス、(九月號 172 頁参照)

(2) 接續鐸ノ長サノ長短ガ汽機ニ及ス影響如何

解 長キモノハ鐸ノ傾斜 = 依リ生ズル汽筒上下ヘノ蒸氣分配ノ相違少ク、從ツテ各運動部 = 及ボス惡影響ヲ輕減シ、又運轉中汽機ノ中心線ト爲ス傾斜角小ナルヲ以テ力ノ損失少シ、然レドモ長キガ爲メ汽機ノ高サハ從ツテ高クナルヲ以テ、船舶 = 於ケルガ如ク場所 = 制限アルモノハ是等ノ損失ヲ犠牲トシテ長ヲ短カクス

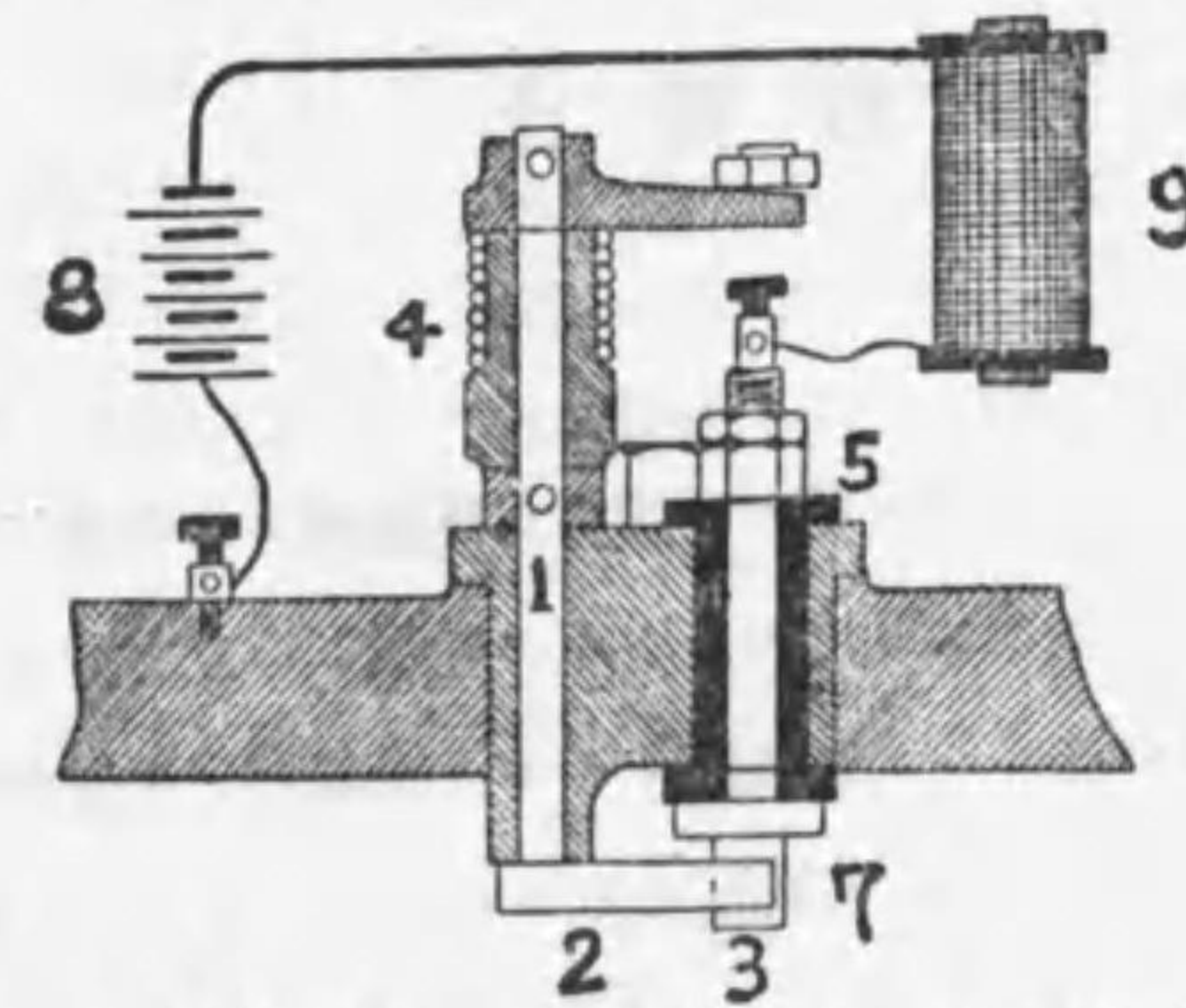
(3) 前進角度トハ如何、又何故之ヲ必要トスルヤ

解 曲拐ガ死點 = アルトキ、滑瓣ヲ其行程ノ中央位ニ在ラシム可キ 隔心器腕ノ位置ヨリ更ラ = 前進セル角度ナリ、之 = 依リ瓣 = 前明ヲ與ヘ、滑瓣ガ曲拐 = 對スル蒸氣ノ開閉ヲ總テ早期ナラシメ、蒸氣ノ膨脹ヲ行ハシム (十月號模擬口述試驗参照)

(午後二時間)

發 動 機 二 等 機 關 士

(1) 電池 = 依リ低壓電氣着火ヲ行フ導線ノ連結法ヲ圖解セヨ



圖ハ開閉式低壓着火装置ヲ示ス、圖中 (1)ハ動軸、(2)ハ動軸腕、(3)ハ固定軸、(4)ハ頂部發條、(5)ハ絶緣體 (6)ハ動軸腕端ノ白金、(7)ハ固定軸端ノ白金、(8)ハ電池、(9)ハ「スパークコイル」

(2) 「ミーズ、エンド、ワイズ」式逆轉機ノ得失及發熱ノ原因ヲ述ベヨ

解 本式逆轉機ハ前進又ハ後進ノ場合 = 於テハ推力ノ爲メ摩擦面ノ密着益々加ハリ外ルコト絶體ニナシ、又前進及停止ノ際ハ各「ギーヤ」ハ少シモ力ヲ受ケズ、依テ齒輪ノ摩擦ナク、從ツテ破損スルコト稀ナリ、缺點トシテハ前進及後進ノ時 = 軸ヲ前後 = 移動セシメザルベカラザルコト、從ツテ前進用ノ推力承ヲ逆轉機ノ前方 = 位置セシメザル可カラザルコト、各部ノ中心些少 = テモ歪ヲ生ズルコトアランカ、直ニ過熱スルニ至ルコト、推力ノ爲メ摩擦

面ガ密着シテ停止ノ際外レザルコト是レナリ

(3) 曲拐ノ「バランス・ウエイト」ノ作用及其取附方法ヲ述ベヨ

解 曲拐ノ回轉ニ依リテ生ズル遠心力ヲ平衡セシメ以テ機ニ及ボス  
惡影響ヲ防止スルヲ目的トス、其取附方法ニハ種々アリ、一體ニ  
鍛造セルモノ、曲拐腕「バランス・ウエイト」取附部ヲ鳩尾形ト  
シテ鑄造「バランス・ウエイト」ヲ嵌入セルモノ、螺釘止トセル  
モノ、螺釘止ヲ爲シ更ニ「キー」止トセルモノ等ナリ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

#### 數 學 算 術

(1) 氣體ノ體積ハ溫度ニ正比例シ受クル壓力ニ反比例ス、今或氣體ハ  
15氣壓ニシテ溫度ガ攝氏 260 度ナルトキハ體積 200 立方寸ナリト  
云フ然ラバ攝氏 300 度ニシテ18氣壓ナルトキ此氣體ノ體積如何

解 V ヲ容積、T ヲ溫度、P ヲ氣壓トスレバ題意ニ依リテ次式

$$\text{ヲ得 } V \propto \frac{T}{P}, \quad V = K \frac{T}{P}, \quad K = \frac{VP}{T} \quad \text{依テ本氣體ニ於テ}$$

$$K = \frac{200 \times 15}{260} = \frac{150}{13} \quad \text{故ニ所求ノ場合ニ於テハ}$$

$$V = \frac{150}{13} \times \frac{300}{18} = \frac{2500}{13} \doteq \underline{\underline{192.3}} \text{ 立方寸 答}$$

(2) 或人資本金6300圓ヲ以テ甲乙2種ノ商品ヲ買入レ甲ハ原價ノ5分  
乙ハ原價ノ5分5厘ノ利益ヲ以テ賣リ賣價合計6628圓58錢ヲ得タ  
リト云フ甲乙商品ノ原價各幾何ナルカ

解 若シ甲品ノミヲ買入レテ賣ルトセバ賣價ハ

6300 × 1.05 = 6615 圓ナリ、是レ實際ノモノヨリ

6628.58 - 6615 = 13.58 圓不足ス、是レ甲品乙品トハ

利益ニ於テ 0.055 - 0.05 = 0.005 即 5 厘ノ差アルガ故ナリ

$$\left. \begin{array}{l} \text{依テ 乙品ノ原價ハ } 13.58 \div 0.005 = 2716 \text{ 圓} \\ \text{甲品ノ原價ハ } 6300 - 2716 = \underline{\underline{3584}} \text{ 圓} \end{array} \right\} \text{ 答}$$

#### 同 代 數

(1) 二輪車アリ一哩ヲ行クニ後輪ハ前輪ヨリモ64回少ナク回轉ス又10  
哩ヲ行クトキハ兩輪ノ回轉數合計7040回ナリト云フ各輪ノ周圍幾  
呎ナルカ、但シ1哩ハ5280呎トス

解 前輪ノ周ヲ x 呎、後輪ノ周ヲ y 呎トスレハ題意ニ依リ

$$\frac{5280}{x} = \frac{5280}{y} + 64 \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{5280 \times 10}{x} + \frac{5280 \times 10}{y} = 7040 \dots (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} (1) \times 10 + (2), \quad 2 \times \frac{52800}{x} = 7680, \quad x = 13.75 \text{ 呎} \\ \text{之ヲ (1)ニ代入シテ } \frac{5280}{13.75} = \frac{5280}{y} + 64 \Rightarrow y = \underline{\underline{16.5}} \text{ 呎} \end{array} \right\} \text{ 答}$$

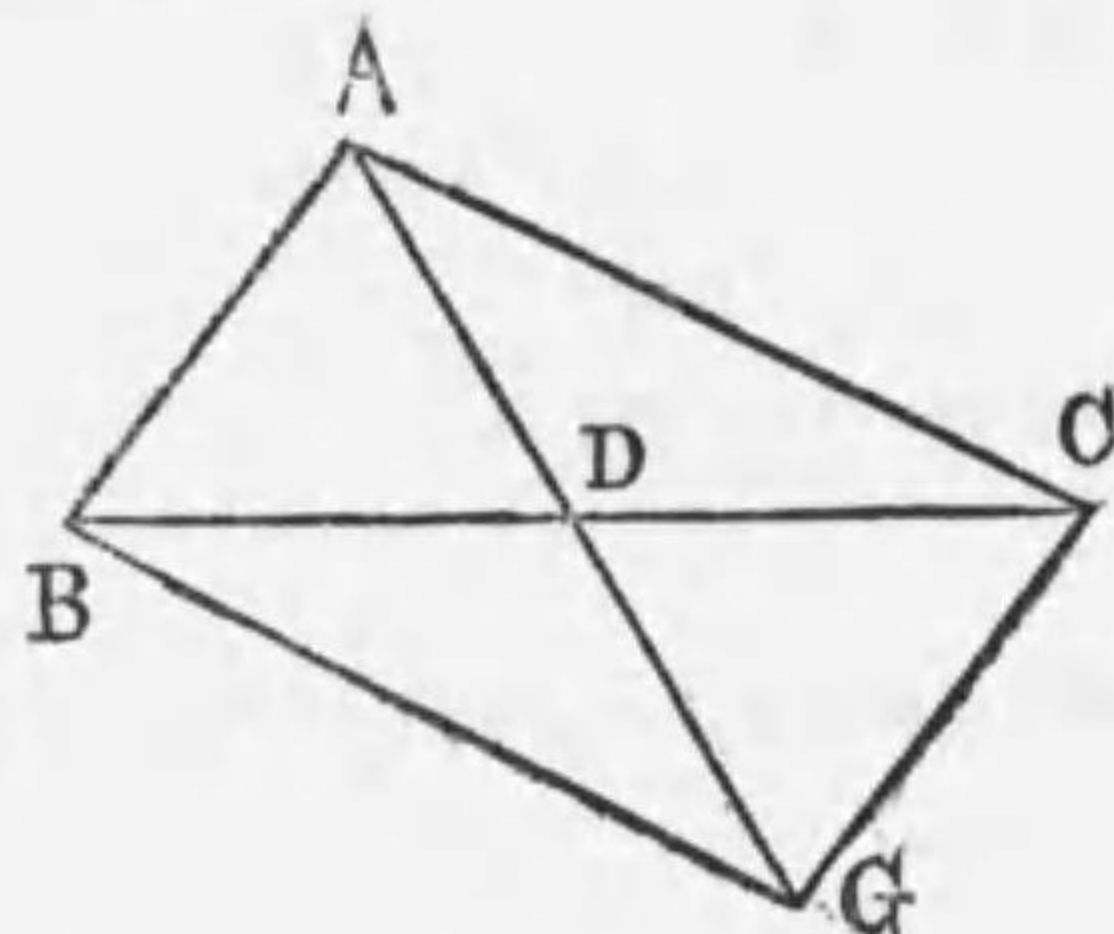
(2)  $\frac{1}{x^2+3x+2} - \frac{2}{x^2+4x+3} + \frac{1}{x^2+5x+6}$  ヲ簡單ニセヨ

$$\begin{aligned} \text{解 原式} &= \frac{1}{(x+1)(x+2)} - \frac{2}{(x+1)(x+3)} + \frac{1}{(x+2)(x+3)} \\ &= \frac{x+3-2(x+2)+(x+1)}{(x+1)(x+2)(x+3)} = \frac{0}{(x+1)(x+2)(x+3)} = 0 \quad \text{答} \end{aligned}$$

#### 同 幾 何

(1) 三角形 ABC ノ邊 BC ノ中點ヲ D トセバ  $AD < \frac{1}{2}(AB+AC)$  ナ

ルコトヲ證セヨ



證 ADヲ延長シテ DG  
ヲAD=等シク取り、Gト  
B及Cトヲ夫々結ベバ△A  
DC, △BDG = 於テ  $\widehat{ADC}$   
= $\widehat{BDG}$ , AD=DG, BD=  
DC 依テ兩形ハ全等形ナ  
リ、又同様ニ △DGC、  
△ADB モ全等形ナリ、

故ニ AC=BG, AB=CG ナリ、又 △ABG 及 △ACG = 於テ、  
AG < AB+BG, AG < AC+CG, 此邊々相加フレバ

$$2AG < AB+CG+AC+BG$$

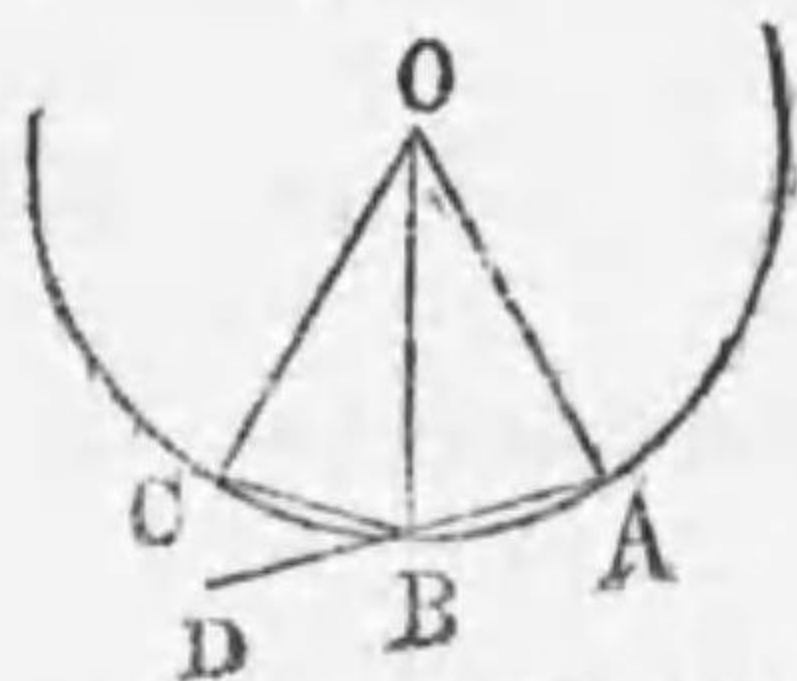
$$\therefore AG < AB+AB+AC+AC, \therefore AG < AB+AC$$

$$\therefore 2AD < AB+AC, \text{ 即チ } AD < \frac{1}{2}(AB+AC)$$

(2) 或ル正多角形ト一外角ガ  $\frac{1}{3}$  匝ナルトキハ此正多角形ノ邊數ハ如  
何

解 所求ノ邊數ヲ n トスレバ、圓ニ内接スル正 n 邊形ノ一邊ノ中

$$\text{心角ハ } \frac{360}{n} = \widehat{AOB}, \widehat{OBA} = \left(180^\circ - \frac{360^\circ}{n}\right) \div 2$$



$$\text{而シテ } \widehat{CBD} = \frac{1}{3} \text{ 匝} = 30^\circ$$

$$\therefore \widehat{CBD} = 180^\circ - \left(180^\circ - \frac{360^\circ}{n}\right) = 30$$

$$\therefore n = 12 \text{ 即チ邊數 } \underline{\underline{12}} \text{ 答}$$

(第一日午後二時間半)

國 語

特別検査ヲ受ケ試運轉ヲ行ヒタル結果ノ報告文

物 理

(1) 軟カナル護謨球ヲ温ムルトキハ固クナリテ跳ネ返ル様ニナルハ何  
故ナルヤ

解 護謨球ヲ温ムルトキハ球中ノ空氣ハ膨脹セントスルモ、體積不  
變ナル爲メ球内部ノ壓力ヲ増加ス、故ニ球ヲ壓縮セントセバ之ニ  
抵抗スル力ヲ増加シ、跳ネ返ル様ニナルナリ

(2) 空氣中ニ開放セル瓶内ノ水ノ溫度ハ室内ノ溫度ヨリモ低ク之ニ栓  
ヲ施セバ室内ノ溫度ト同一ナルハ何故ナルカ

解 開放セル瓶内ノ水ハ常ニ其表面ヨリ蒸發シ、其際多量ノ氣化熱  
ヲ内部ノ水ヨリ奪ヒ去ルヲ以テ、周圍ノ空氣ヨリモ低溫トナル、  
又之ニ栓ヲ施ストキハ蒸發止ミテ室内ト同一溫度トナルナリ

(3) 野球ノ球ヲ手ニ受クル際手ヲ後方ニ引キツツ受クルトキハ割合ニ  
痛ヲ感セザルハ何故ナルヤ

解 球ハ一定ノ運動量ヲ以テ飛ビ來ル故、手ヲ後方ニ引キツツ球ヲ  
受クルトキハ、球ヲ止ムルマデニ要スル時間長ク、從ツテ單位時  
間ノ運動量即チ手ノ受クル撃力小トナルヲ以テ痛ヲ感ズルコト少  
シ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 「パーソンスタービン」汽機ノ前進スル場合蒸氣ノ堆力ハ其ノ匣  
及「ローター」軸ヲ何レノ方向ニ推スモノナルヤ

解 匣ニ於テハ蒸氣ニサラサル「タービン」匣ノ前蓋及後蓋ノ蒸氣  
壓ノ差ハ推力トシテ前方ヘ、又匣内翼列間ノ蒸氣壓ノ差ニ依ル推  
力ハ後方ヘ推シ、軸ニ於テハ翼列間ノ蒸氣壓ノ差ニ依ル推力ハ後

方ニ、「ローター」軸ノ前後兩端及「ダンミー」等蒸氣ニサラサルル部分ノ蒸氣壓ノ差ハ後方ヘノ推力トナリ、推進器ノ推力ハ前方ヘノ推力トナル

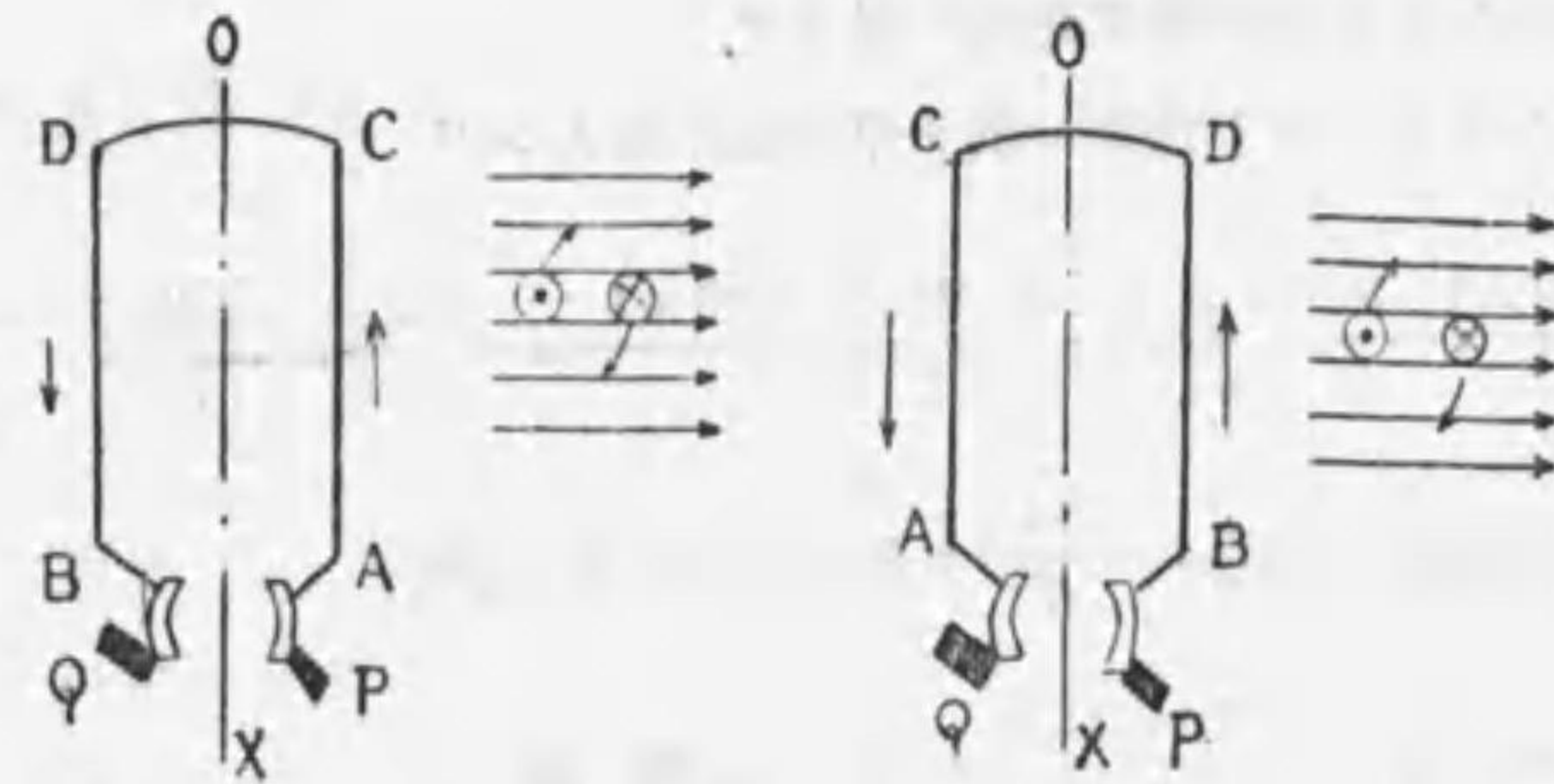
(2) 「ダイヤモンドブロー」ノ構造、取附位置及取扱法ヲ述ベヨ

解 本器ニハ後鏡板側ニ装置スルモノト、前部煙函扉側ニ装置セルモノトノ二種アリ、其構造ハ多少異ルモ今前者ニ就イテ述ベニ、後鏡板ト燃燒室背板トヲ貫キ水積部ニ管ヲ設ケ、管内ニハ蒸氣噴射装置ヲ装置ス、本噴射装置ハ使用セザルトキ燃燒室内ノ熱ノ爲ニ損セザル様水積部管内ニ装置スルナリ、鏡板外部ニハ噴射装置ヲ管内ニ引込メオク發條、噴射口ノ射噴角ヲ任意ニ調整シ得ル把手及齒車装置、供給蒸氣瓣及蒸氣元瓣等ヲ有ス、取附位置ハ管巢ノ凡ソ中央部トス

取扱法ハ本器使用前各火爐扉ガ完全ニ閉塞セラレアルヤ否ヤヲ檢シ、蒸氣元瓣及疏水瓣ヲ開放シ、管内ガ乾蒸氣トナルニ從ヒ疏水瓣ヲ殆ド閉塞シ、次ニ供給蒸氣瓣ヲ靜カニ開放シ、噴射口ガ燃燒室内ニ進出スルマデ充分蒸氣ヲ供給シ、次ニ外部把手等ニ依リ噴射装置曲拐ヲ九回轉程セシメタル後瓣ヲ閉サ、噴射装置ヲ管内ニ戻スモノトス、「ブロー」ハ各一箇宛使用スルモノトス

(3) 直流電動機ニ於テ電動子ノ回轉方向磁力線及電流ノ方向トノ關係ヲ知ル法則ヲ説明セヨ

解 圖ハ簡單ナル電動子ガ磁界ノ中ニ在リテ線輪ノ面ガ磁力線ノ方向ト並行シ、回轉軸ハ直角ナルヲ示ス、今線輪ヘ「ブラシ」PQヲ通ジテ電流ヲ送レバ、線輪ハ軸OXヲ軸トシテ時計ノ針ト同一方向ニ回轉ス、而シテ線輪回轉シテACトBDトガ反對トナル



モ、整流子ノ爲ニ電流ノ方向ハ磁力線ノ方向ニ對シテハ同一ナリ、是等ノ關係ハ次ノ如ク單簡ナル法則ニ依リテ説明シ得ラル、右手ノ拇指ヲ上方ニ向ケ、食指ヲ前方ニ、中指ヲ側方ニ向ケルトキ、拇指ノ方向ハ電線ノ運動ノ方向ヲ示シ、食指ハ磁力線ノ方向ヲ、中指ハ動電力ノ方向ヲ示スナリ

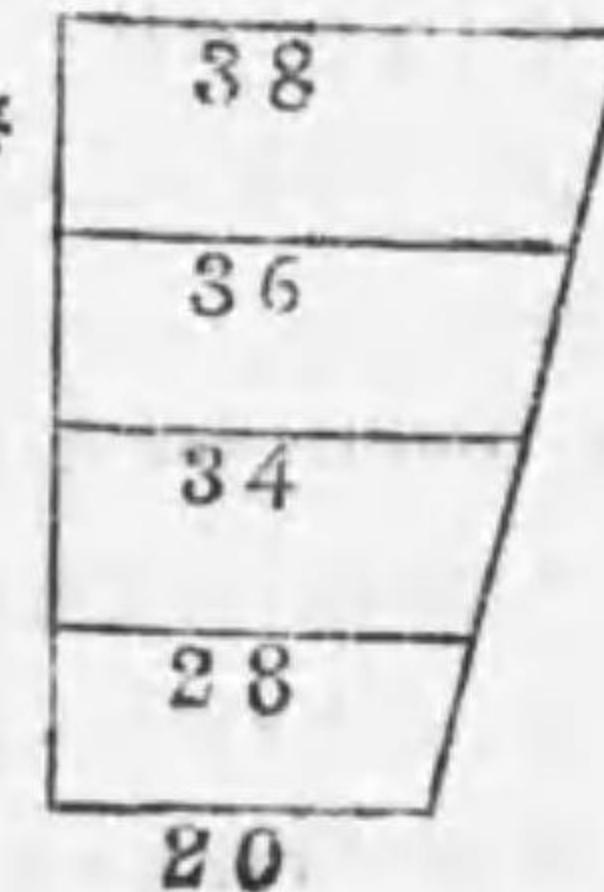
(4) 汽船アリ横炭庫(クロスバンカー)ニツツ有ス、各炭庫中心ト中心トノ距離ハ150呎ニシテ、前方炭庫ノ中心ハ船ノ重心ヨリ96呎前方ニアリ、今船ノ釣合ヲ變化スルコトナク7600噸ノ石炭ヲ兩炭庫ニ積込マントス各幾何噸宛ヲ入ルベキヤ

解 前方炭庫積込量ヲxトスレバ

$$7600 \times (150 - 96) = x \times 150, \quad x = 2736 \text{噸}$$

$$\text{後方炭庫積込量} \cdot 7600 - 2736 = 4864 \text{噸}$$

(5) 長48呎深4呎ノ水槽アリ圖ノ如ク一端ヨリ他端マデ5箇所ニ於テ測リタル幅ハ夫々38呎、36呎、34呎、28呎、20呎ナリ(幅ト幅トノ間隔ハ各等距離ナリ)今此ノ水槽ニ比





重 0.825 ノ油何噸ヲ充滿シ得ルヤ

解「シンプソン」法則ニ依リ平均幅ヲ求ムレバ

$$\frac{38 \times 1 + 36 \times 4 + 34 \times 2 + 28 \times 4 + 20 \times 1}{1 + 4 + 2 + 4 + 1} = \frac{382}{12} = \frac{191}{6}$$

依テ水槽ノ容積ハ  $\frac{191}{6} \times 48 \times 4 = 6112$  立方呎

故ニ油量ハ  $\frac{6112 \times 0.825}{35.967} = 140.19$  噸 答

(第二日午前三時間半)

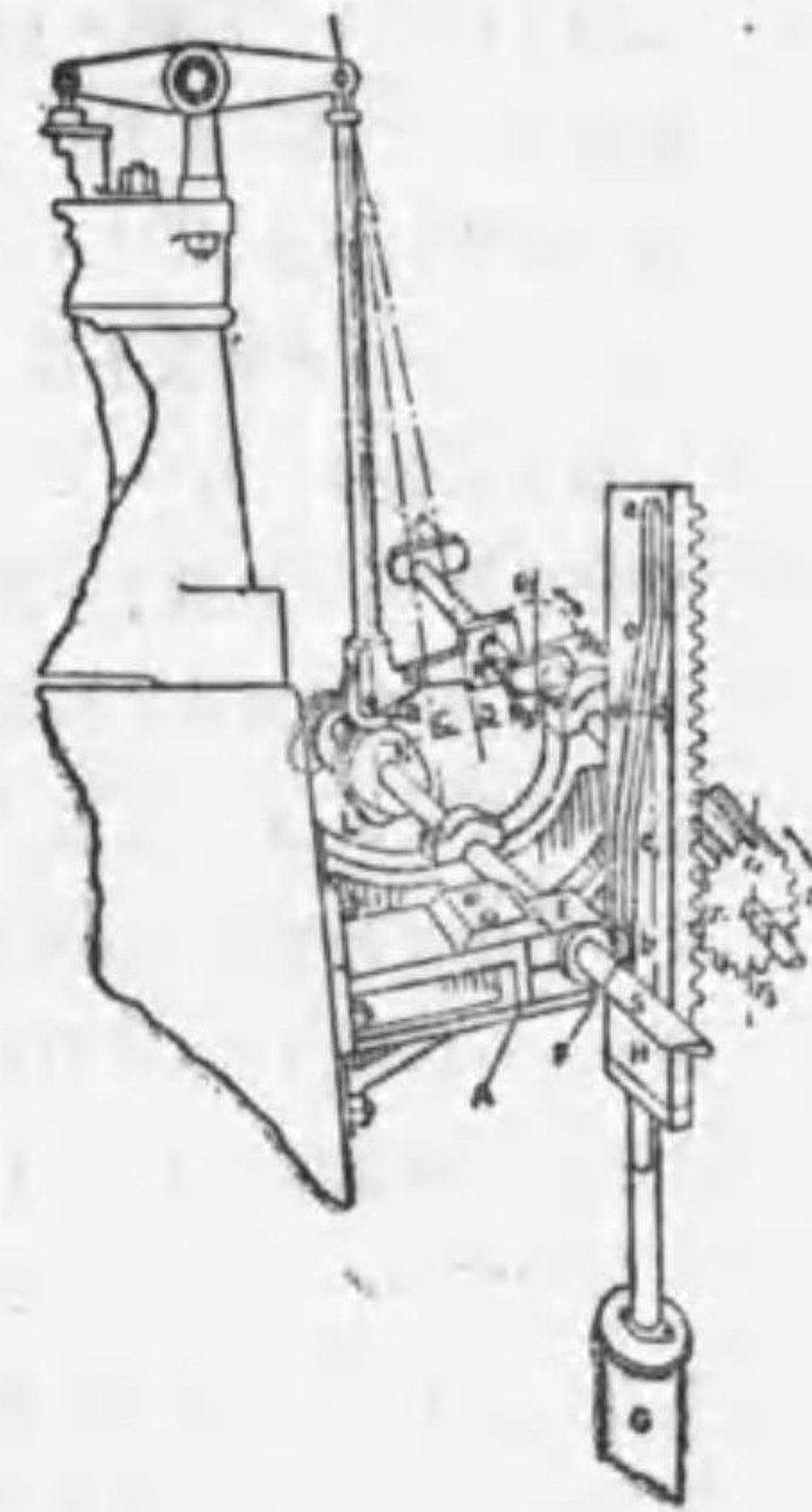
### 發 動 機 機 關 術

(1) 「ペアドモア、トーシー、デーセル」機關ノ特徴ヲ述ベヨ

解 特徴トシテハ(イ)氣筒「ライナー」上部外側部ニ螺旋狀「リップ」ヲ有シ、以テ氣筒冷却水ノ通路ヲ良好ナラシメ、冷却能率ヲ良好ナラシム、(ロ)吸鑄錐ノ中心線ト曲拐軸ノ中心線ト一致セザル故、前進ノトキ導管ニ加ハル壓力ヲ幾分減ズ、(ハ)吸入瓣ト排氣瓣ハ互ニ交換共用シ得ルヲ以テ、氣筒蓋上ニ比較的ニ小ナル瓣孔ヲ穿テ氣筒蓋ノ強力ヲ増ス、(ニ)瓣ハ交互使用ナルヲ以テ瓣全部ノ溫度ヲ適度ニ保持シ得ルト同時ニ清淨ナル状態ヲ保チ得ベシ

(2) B&W 四「ストローク」式「デーセル」機關ノ直接逆轉機ヲ説明セヨ

解 Burmeister & Wain 式 (パーマイスター・エンド・ウエイン) ノ逆轉機ハ概要圖示ノ如シ、但シ本圖ハ機ガ後進状態ニ在ル時ナリ、今之ヲ前進ニセントセバ、壓搾空氣ニ依リ「ブラウン」齒車氣筒 G ヲ下降セシムルトキハ、齒棒ハ從ツテ下降シ、b ヨリ c<sub>1</sub> ニ



到ル間ニ於テハ F ハ移動セザルモ齒車 r ノ回轉ニ依リ、逆轉軸ハ R ヨリ R<sub>3</sub> ニ回轉シ、接續錐ニ依リ「ブツシ」錐ハ B ヨリ C ニ到ル、更ラニ齒棒ガ c ヨリ e ニ到ルニ及ビ「スライジングブロック」及「カム」軸 S ヲ移動セシメ、前進「カム」ハ現後進「カム」ノ位置ニ來ルベシ、此間曲拐ハ R<sub>3</sub>, R<sub>2</sub> ヨリ R<sub>1</sub> ニ到リ、「ブツシ」錐ハ C ニ復歸シ、前進「カム」ハ「ブツシ」錐下ニ到ル、遂ニ齒棒 e ヨリ a ニ到ル

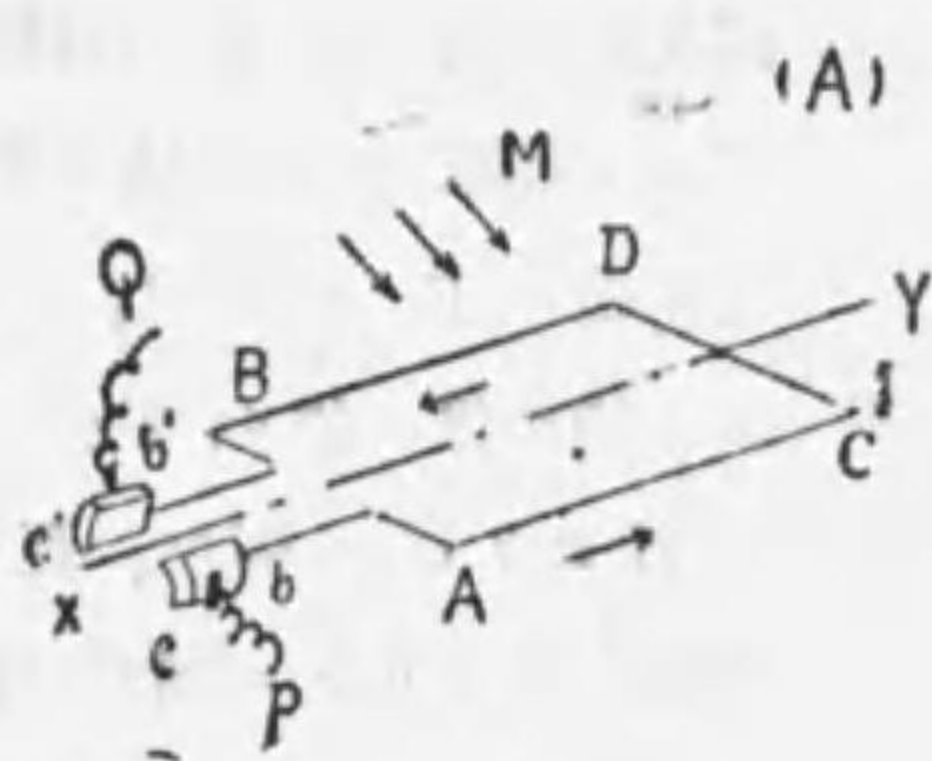
ニ及ビ R<sub>1</sub> ハ R ニ歸リ、接續錐ハ瓣錐ヲ「カム」上ニ復歸セシメ、以テ機ヲ逆轉セシム

(3) 「デーセル」機關ノ筒數 4 筒ノ場合ニ於ケル曲拐ノ配置如何又其ノ配置ハ如何ナル點ヲ考慮シテ定ムベキモノナルヤ

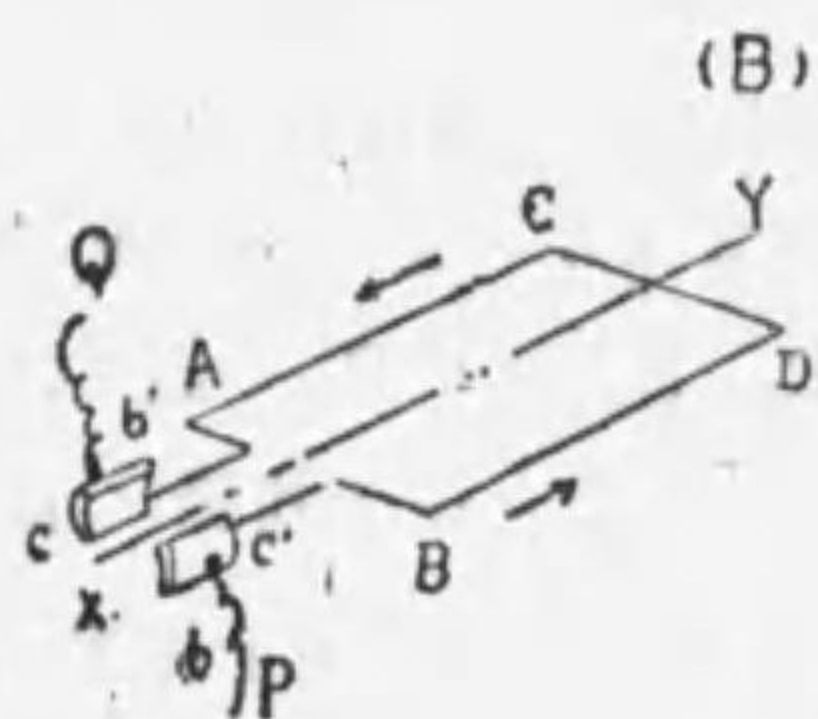
解 四「サイクル」式ニアリテハ中央二筒ノ曲拐ハ同一側ニ、兩端ノ曲拐ハ共ニ其反對ニ在リ、二「サイクル」式ニアリテハ第一、第四、第二及第三ノ回轉順ニ互ニ直角ニ排列スルモノトス、配置ハ「ターニングモーメント」ノ平等ナル分配ト震動ノ輕減トノ爲ニ順序ヲ定メ相互角度ト着火順ヲ決定スルナリ

(4) 直流發電機ノ原理ヲ述べ

解 ACDB ナル線輪ガ XY ヲ軸トシテ、矢ノ方向ニ M ナル磁



(A) 力線ヲ横ギリテ回轉スレバ、線輪内ニハ AC 及 DB ノ方向ニ起電力ヲ生ズ、(A)ノ場合 A ハ c ナル整流子及 b ナル刷子ニ依リ、B ハ c' ナル整流子及 b' ナル刷子ニ依リ、P 及 Q ナル外電路ニ接続ス、



(B)ノ場合ニ於テハ A ハ c 及 b', B ハ c' 及 b ニ依リ外電路ニ接続ス、(A)ノ場合ニハ起電力ハ ACDB ノ方向ニ起リ居ル故電位ハ Q ハ P ヨリ高シ、線輪半回シテ (B)ニ到ルトキ起電力ハ BDCA ノ方向ニ起ルモ、同時ニ外部トノ接続モ亦反對ト

ナルヲ以テ、Q ノ電位ハ依然 P ヨリ高シ、即チ電流ハ一定方向ニ流ルルヲ知ルナリ、是レ直流ノ生ズル原理ナリ

- (5) 四「ストローク」式 6 筒「デセル」機關ニ於テ氣筒ノ直徑 50.8 耗、行長 762 耗、回轉數毎分 130 全實馬力 870 ナリトセバ、有效平均壓力ハ每平方糎幾ニナリヤ、但シ各氣筒同一有效平均壓力ナリトス

解 平均有效壓力ヲ P トスレバ

$$870 = \frac{6 \times P \times 50.8^2 \times 0.7854 \times 0.762 \times 130}{2 \times 75 \times 60}$$

$$P = \frac{870 \times 2 \times 75 \times 60}{2026.8 \times 6 \times 0.762 \times 130} = \underline{\underline{6.5 \text{ 糎} / \text{平方糎}}} \quad \text{答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

#### 數 學 代 數

- (1) 甲ハ毎秒 6 間乙ハ毎秒 4 間ノ速サニテ直角ニ交叉スル二道路ヲ何レモ交點ノ方向ニ動キツツアリテ交點ヲ距ルコト甲ハ 78 間乙ハ 104 間ノ所ニ在リ二點ノ間ノ距離ガ 1378 間トナルハ何時間後ナリヤ

解 初ノ點ヨリ二點間ガ 1378 間ニ到ルマデ歩行セシ秒數ヲ x トセバ

題意ニ依リ次式ヲ得

$$\left\{ 6 \times \left( x - \frac{78}{6} \right) \right\}^2 + \left\{ 4 \times \left( x - \frac{104}{4} \right) \right\}^2 = 1378^2$$

$$36 \times (x - 13)^2 + 16 \times (x - 26)^2 = 1378^2$$

$$52x^2 - 1768x - 1881984 = 0, \quad (x + 17)(x - 208) = 0$$

$$x = 208 \text{ 秒 即チ } \underline{\underline{3 \text{ 分 } 28 \text{ 秒}}} \quad \text{答}$$

- (2)  $xy + xy^2 = 12 \dots \dots (1)$   $x + xy^3 = 18 \dots \dots (2)$  ヲ解ケ

$$(1) \dots \dots xy(1+y) = 12 \dots \dots (1), \quad (2) \dots \dots x(1+y^2) = 18 \dots \dots (2)'$$

$$\frac{(2)'}{(1)'} = \frac{x(1+y)(1-y+y^2)}{xy(1+y)} = \frac{18}{12}, \quad \frac{1-y+y^2}{y} = \frac{3}{2} \dots (3),$$

$$(3) \Rightarrow 2y^2 - 5y + 2 = 0, \quad (2y-1)(y-2) = 0,$$

$$\therefore y = \frac{1}{2} \text{ 又ハ } y = 2,$$

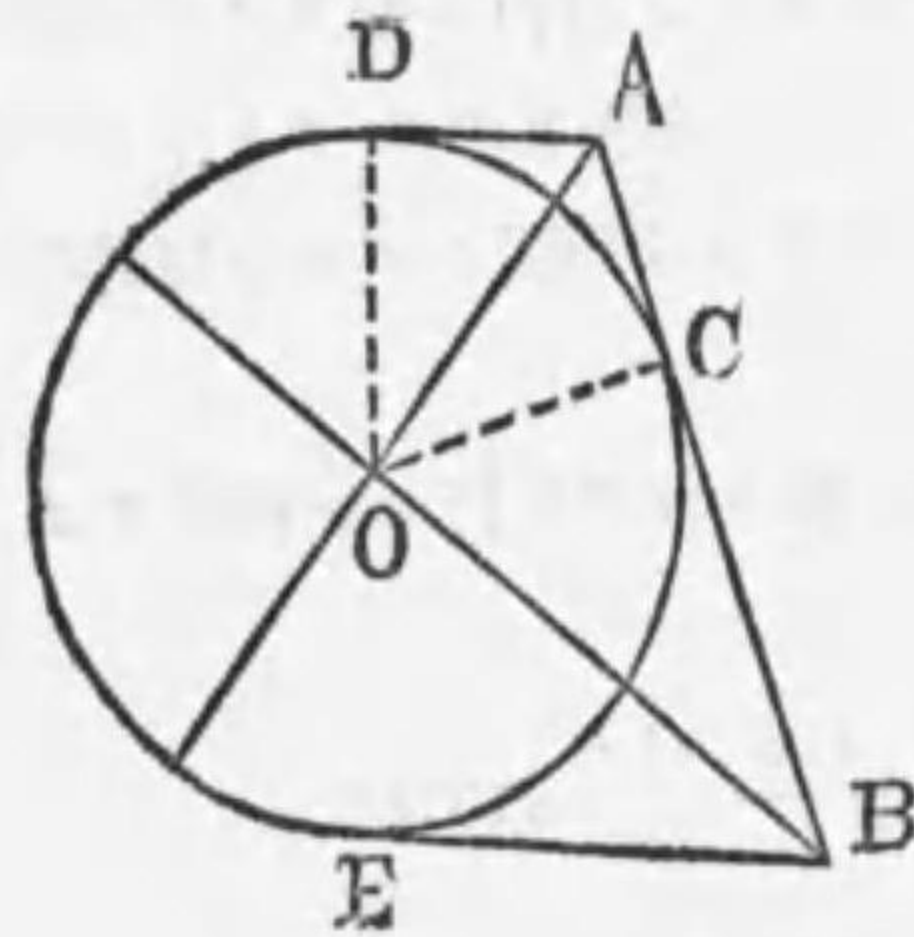
$$\text{依テ } y = 2 \text{ トスレバ } (1) = \text{依リ } x = 2$$

$$y = \frac{1}{2} \text{ トスレバ } x = 16$$

$$\text{依テ所要ノ根ハ } \underline{\underline{x=2, y=2}}, \quad \underline{\underline{x=16, y=\frac{1}{2}}} \quad \text{答}$$

同 幾 何

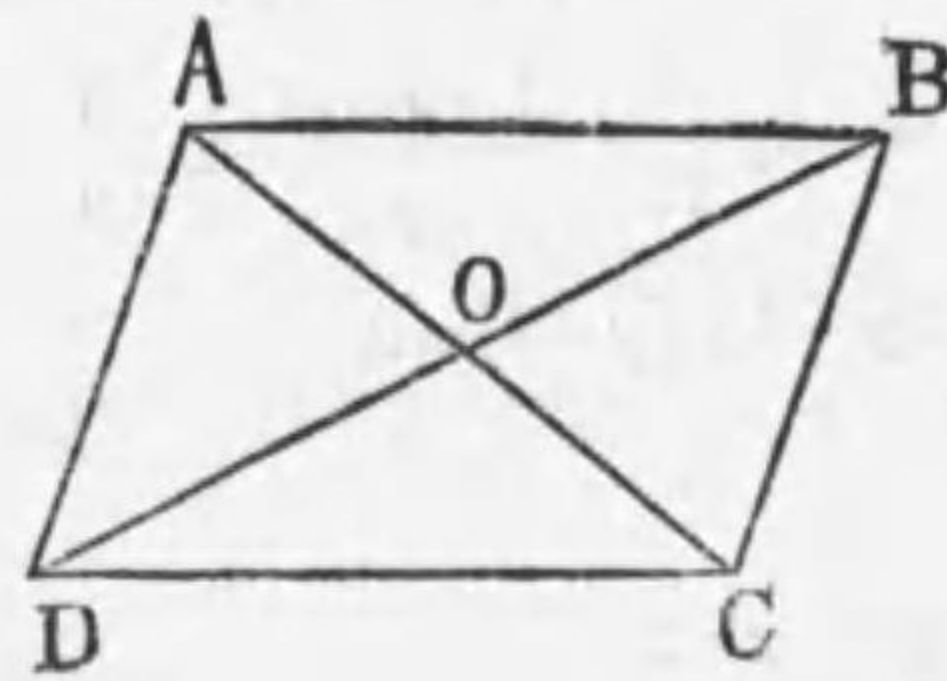
- (1) 圓ノ中心ニ於テ直交スル二直線 OA, OB ト圓周上ノ任意ノ點 C  
ニ於テノ切線トノ交ヲ A, B トセバ A, B ヨリ引ケルニツノ切線  
ハ平行ナルコトヲ證セヨ



證 切線 AD ノ切點ヲ D ト  
シ OC, OD ヲ結ベバ  $\triangle ACO$   
 $\triangle AOD$  = 於テ  $OC=OD$ , AO  
ハ共通  $\widehat{OCA}=\widehat{ODA}$   
 $\therefore \triangle ACO \equiv \triangle AOD, \therefore \widehat{OAC}$   
=  $\widehat{OAD}$   
 $\therefore \widehat{DAC}=2\widehat{OAC}$   
同様 =  $\widehat{EBC}=2\widehat{OBC}$

$\therefore \widehat{DAC} + \widehat{EBC} = 2(\widehat{OAC} + \widehat{OBC}) = 2\widehat{AOB} (= 2R)$   
即チ  $AD \parallel BE$

- (2) 四邊形 ABCD ノ對角線 AC, BD ノ交リヲ O トシ  $\triangle AOB =$   
 $\triangle DOC$  ナルトキハ  $AD \parallel BC$  ナルコトヲ證セヨ



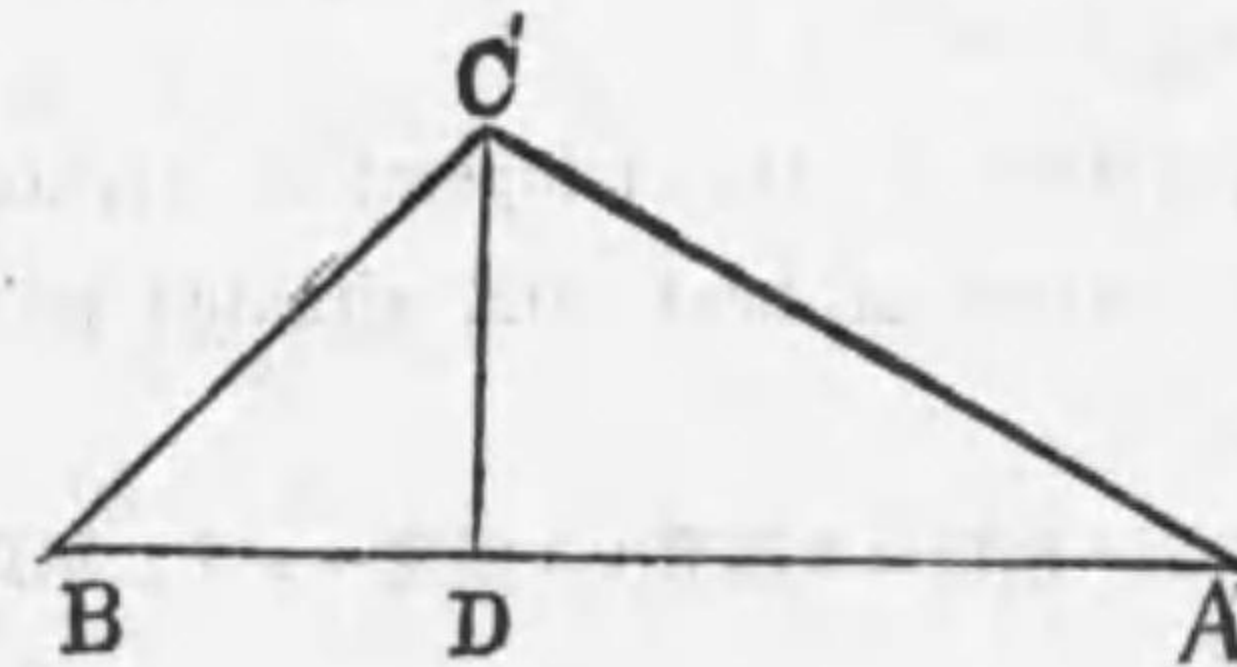
證  $\triangle AOB$  及  $\triangle DOC$  = 於テ  
 $\widehat{AOB} = \widehat{DOC}$ ,  $BO = DO$ ,  
 $AO = OC$ , 依テ兩形ハ全等ナリ  
故ニ  $BC = AD$ , 且ツ  $AB = DC$   
ナルヲ以テ、四邊形 ABCD ハ  
平行四邊形ナリ即チ  $AD \parallel BC$

同 三 角

- (1) 次ノ式ヲ簡單ニセヨ  $\frac{\sin 3A}{\sin A} - \frac{\cos 3A}{\cos A}$

解 原式 =  $\frac{\sin 3A \cos A - \cos 3A \sin A}{\sin A \cos A} = \frac{2 \sin^3 A - A}{2 \sin A \cos A}$   
=  $\frac{2 \sin 2A}{\sin 2A} = 2$  答

- (2) 或人川幅ヲ測ランタメ一岸ニ沿フテ長サ 300 間ナル基線 AB  
測リ A 及 B = 於テ對岸ノ一點 C ヲ測リタルニ  $\widehat{CAB} = 30^\circ, \widehat{CBA}$   
=  $45^\circ$  ヲ得タルトセバ、川幅如何 但  $\sqrt{3}$  ハ 1.7320 トス



解 CD ヲ x 間トセバ  
 $\triangle ACD$  = 於テ  
 $AD = x \cot 30^\circ$ ,  
 $\triangle CBD$  = 於テ  
 $DB = x \cot 45^\circ$ ,  
 $300 = x(\cot 45^\circ + \cot 30^\circ)$   
=  $x(1 + \sqrt{3})$ ,

$x = \frac{300}{1 + \sqrt{3}} = \frac{300}{2.732} \doteq 109.8$  間 答

(第一日午後三時間)

英 文 和 譯

- (1) The functions of the fuel injection valve are twofold:  
Firstly, that of a valve to introduce the fuel oil into the  
cylinder at the correct moment.  
Secondly, that of a sprayer to divide the fuel into minute  
particles.

譯 燃油噴射瓣ノ働キハ二様ニシテ、第一ニハ正現ノ時刻ニ氣筒内  
ニ燃油ヲ導ク瓣トシテ働キ、第二ニハ燃油ヲ微少ノ分子ニ爲ス噴

霧器トシテ働ク

(2) The thrust block ought only to be subject to the axial thrust, and not to the weight of the shaft. For this reason it is always placed close to the after crank shaft bearing or a plummer block.

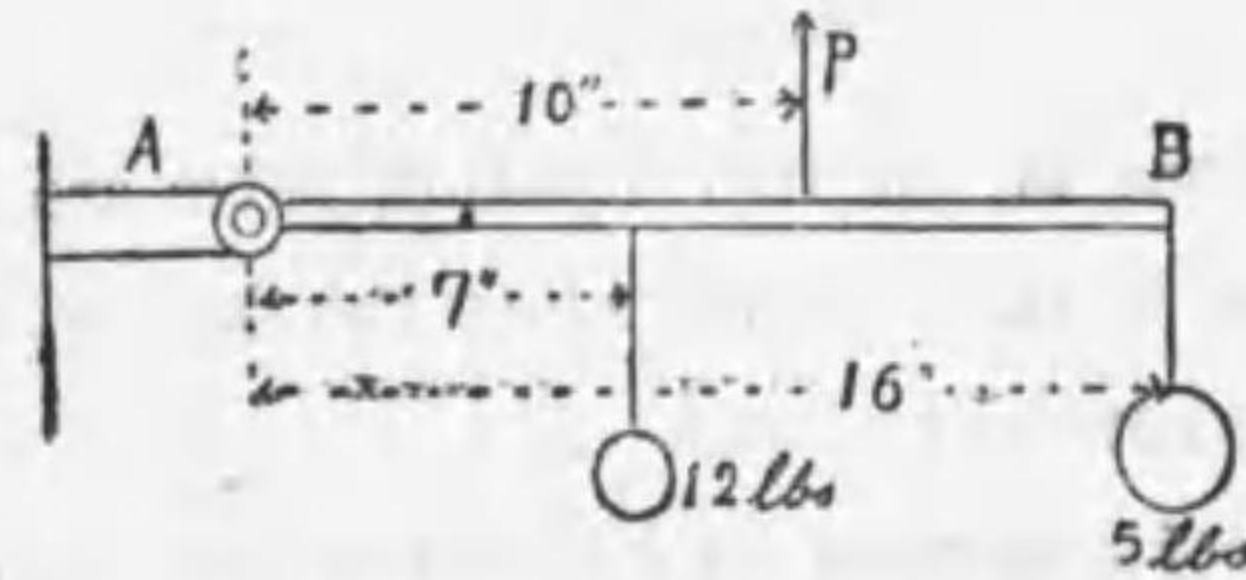
譯 推力軸承ハ唯ダ軸向推力ヲ承クベキモノタルニ止マリ、軸ノ重量ヲ承クルモノニアラズ、此故ニ推力軸承ハ常ニ後部曲拐軸承又ハ中間軸承ニ接近シテ設クルモノトス

(3) Absolute temperature is the temperature reckoned from an imaginary origin of heat, and situated 461° F below the zero point.

譯 絕對溫度トハ熱ノ想像上ノ起點ヨリ起算セル溫度ニシテ、華氏零點下四百六十一度ニ在リ

物 理 力 學

(1) 挺 AB ヲ A ニテ蝶番ニ附シ圖ノ如ク荷重ヲ課スモトキ此棒ヲ水平ノ位置ニ保ツタメニハ P ヲ幾何ノ力ニテ上方ニ働カスベキヤ



解 支點ニ關シテノ「モーメント」ヲ求ムレバ次ノ如シ

$$7 \times 12 + 16 \times 5 = 10 \times P,$$

$$84 + 80 = 10P, \quad P = \underline{16.4 \text{ 封度}} \quad \text{答}$$

(2) 白熱電燈ノ球内ヲ真空ニシ且炭素線ヲ用フル理由如何

解 真空トセルハ線ノ酸化燒失ヲ防ギ、且熱ノ對流ヲ防ク爲ナリ、炭素線ヲ用フルハ價額ノ廉ナルガ爲ト、絕對ニ壽命長キガ爲ナリ

(3) 摩擦係數トハ如何ナル數ナルヤ

解 最大摩擦力ヲ F, 面ニ及ボス垂直壓力ヲ N トセバ、 $F \propto N$  ノ關係アリ、即チ  $F = \mu N$ ,  $\mu$  ヲ摩擦係數ト云ヒ、N ノ大小並ニ表面積ノ大小及形狀ニ關セズ、表面ノ材料及滑カサニ關スルモノナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 「タービン」汽機ニ於テ其ノ速力ノ高低ト毎馬力ノ炭費トノ關係ヲ説明セヨ

解 「タービン」汽機ハ蒸氣ノ「ペロシチーエネルギー」ヲ利用シテ作動セシムルモノナルガ故ニ、其ノ回轉速度大ナレバ從ツテ蒸氣ノ効率良好ナリ、即チ毎馬力ノ炭費ハ速力大ナルニ從ヒ減少ス、例ヘバ最高速力ニ於テハ毎馬力ニ對スル炭費 1.2 封度位ノモノガ半速ニ於テハ約 2 封度ニ至ルガ如シ

(2) 軟鋼、鑄鋼及硬鋼ノ各性質及其ノ用途ヲ述ベヨ

解 軟鋼ハ含有炭素量 0.05-0.3 % 位ノモノニシテ、抗張力ハ其換雜物ノ如何、熱處理ノ良否等ニ依リ異ルモ、普通抗張力ハ每平方吋 26-32 噸位、伸長率ハ 20% 以上、可鍛性ヲ有シ且ツ工作比較的容易ナリ、用途トシテハ軸、鋸或ハ鑄板其他型材等トシテ廣ク使用セラル

鑄鋼ハ含有炭素量ハ用途ニ依リ多少異ルモ、含有炭素量 0.2-0.3

%位ニシテ、抗張力ハ毎平方吋26-37噸、伸長率ハ20%以上、可鑄性ヲ有シ且ツ性韌性アルヲ以テ、打物ヲ使用ス可キ箇所ニ使用シ得ラル、例ヘバ由拐腕、柱及吸鋸等ニ使用ス

硬鋼トハ普通炭素含有量0.6%以上ノモノニシテ、性堅韌ナリ、抗張力ハ炭素含有量増加ニ從ヒ増加スルモ、伸長率ハ減少ス、發條等特殊ノ箇所ニ使用ス

(3) 蒸騰器ノ一種ニツキ其ノ構造及取扱法ヲ述ベヨ

解「ウエヤ」型蒸騰器ニ就イテ述ベンニ、外容器ハ良質ノ鑄鐵ヲ以テ一體ニ鑄造シ、下部前面ニ加熱卷管出入用扉ヲ設ケ、加熱卷管ハ引抜銅管ヲ以テシ、其一端ハ蒸騰器側部ニ在ル蒸氣供給室ニ「コニカル」接合ヲ以テ取附ケ、他端ハ排出室ニ取附ケラル、加熱管室ト蒸發室トハ「デフレクター」ニ依リ隔離セラル、本「デフレクター」ハ蒸發氣ヲ加熱室ヨリ上昇セシメ、水ハ更ニ水室（加熱管室）ニ復歸セシメ得ル構造トシ、之ニ依リテ沸溢ヲ防止シ得、主要取附裝具トシテハ加熱蒸氣供給管、疏水排出瓣、給水制限瓣「ブライン」瓣、檢鹽嘴子、驗水硝子、安全瓣、蒸發氣出口瓣、聯成計、供給蒸氣用壓力計等ナリ

取扱法ハ、循環唧筒ノ廢水管側ニ在ル瓣ニ依リ器内ニ水ヲ入レ、水準適當ニ至ラバ之ヲ止メ、加熱卷管ニ通セル疏唧子ヲ適度ニ開キ、蒸氣供給瓣ヲ徐々ニ開キ、無氣計ニ3吋位ノ無氣ヲ示スガ如ク加減ス、無氣ノ程度ハ各器適當ニ決定シオクモノトス、尙時々「ブロー」ヲ行ヒ、器内ノ海水濃度ヲ2.5位ニ保ツヲ要ス、發生セル蒸發氣ハ温水槽又ハ低壓汽笛ノ收汽室等ヘ送入スルモノトス

(4) 實體軸アリ其ノ強力ノ  $\frac{1801}{15625}$  ヲ減ジタリトセバ直徑ニ於テハ其ノ何割ヲ減ジタルコトナルヤ

解 實體軸ノ強力ハ徑ノ三乗ニ比例ス、初メノ徑ヲ D, 減ジタル後ノ徑ヲ d トスレバ、次ノ關係アリ

$$\frac{d^3}{D^3} = \frac{15626-1801}{15625} = \frac{24^3}{25^3} \quad \text{依テ} \quad \frac{d}{D} = \frac{24}{25}, \quad d=0.96D$$

依テ d ハ D ヨリ 1-0.96=0.04 即チ 4 分減ジタルコトナル

(5) 10「アンペア」マデヲ指示スル電流計アリ分路ノ理ニ依リテ 100「アンペア」迄ノ電流ヲ測ラントス分路ノ幾何ノ抵抗ヲ使用スベキカ、但シ電流計ノ抵抗ハ 0.1「オーム」トス

解 電流計ニハ 10 分ノ 1 ノ電流ヲ通ズルコトナル、依テ所求ノ分路ノ抵抗ヲ R トセバ

$$R = \frac{0.1}{10-1} = 0.0111 \text{「オーム」} \quad \text{答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

偏心器内輪及外輪 車軸ノ直徑14吋、滑瓣行程7吋、尺度適宜

昭和二年十月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

受験準備ニ就テ友人ニ與フル文

數學 算術

- (1) 長さ32間幅16間ノ矩形ノ地面アリ其ノ周リニ2間ヅ、隔テ、杭ヲ打チ且ツ其ノ四隅ニ一本ヅ、アラシムル如クスルトキハ杭ノ總數如何

解 32間ノ方兩側ニテ  $\left(\frac{32}{2} + 1\right) \times 2 = 34$ 本,

16間ノ方兩側ニテ  $\left(\frac{16}{2} - 1\right) \times 2 = 14$ 本,

故ニ總計ハ  $34 + 14 = 48$ 本 答

- (2) 汽船アリ石炭122噸ヲ有シ其ノ  $\frac{5}{8}$ ヲ費シタルトキ更ニ80噸ヲ積入レタリト云フ本船一晝夜ノ消費高ヲ12噸トスレバ現在何日分ノ石炭ヲ有スルヤ

解  $\frac{5}{8}$ ヲ消シタル殘炭量ハ  $122 \times \left(1 - \frac{5}{8}\right) = 45.75$ ,

現在高ハ  $45.75 + 80 = 125.75$ 噸

依テ  $125.75 \div 12 \doteq 10.48$  10日分 答

(3)  $\frac{\frac{6}{7} + 1.5 \times \frac{7}{22} + 8}{\frac{3743}{132} - 11 \frac{2}{3} \times 2 \frac{3}{7}}$ ヲ最簡ニセヨ

解 分子  $= \frac{6}{7} \times \frac{10}{15} \times \frac{7}{22} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{44}$

分母  $= \frac{3743}{132} - \frac{35}{3} \times \frac{17}{7} = \frac{3743}{132} - \frac{85}{3} = \frac{3743 - 3740}{132} = \frac{3}{132} = \frac{1}{44}$

依テ  $\frac{1}{44} \times \frac{44}{1} = 1$  答

二等機關士

(午前三時間)

國語

船内生活ニ就テ

數學 算術

- (1) 或人1000圓ヲ二口ニ分テテ預金シタルニ其ノ利率甲口ハ年5分乙口ハ年6分ニシテ其ノ一年間ノ利息甲口ハ乙口ヨリモ6圓多シト云フ二口ノ預金高ハ各幾何ナルヤ

解 甲及乙共ニ5分ニテ預金スルトセバ  $1000 \times 0.05 = 50$ 圓ハ甲5分ト乙5分トノ利息ノ和ナリ、然ルニ甲5分乙6分ニテ預金セバ甲ハ乙ヨリ6圓多シト云フ、依テ次式ニ依リテ求メ得

$1000 \times 0.05 - 6 = 44$

$44 \div (0.05 + 0.06) = 400$ 圓 乙

$1000 - 400 = 600$ 圓 甲 } 答

(2) 甲ハ8日乙ハ6日ヲ要スル仕事ヲ甲ガ從事スルコト4日ニシテ乙ガ之ニ代レリ乙ハ殘業ヲ幾日ニテ仕上ケルヤ

解 甲1日ノ仕事ノ量ハ $\frac{1}{8}$ , 乙1日ノ仕事ノ量 $\frac{1}{6}$ ,

依テ甲4日ニテハ全仕事ノ $\frac{1}{8} \times 4 = \frac{1}{2}$ ヲ爲セシコトナル

故ニ殘業 $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ ノ仕事ヲ乙ハ $\frac{1}{2} \div \frac{1}{6} = 3$ 日 答

(3)  $\frac{11\frac{9}{11} \times 1\frac{7}{13} \div 0.4 \times \frac{5}{6} - 1\frac{29}{33}}{32 \div 5.5 \div \left( 4\frac{1}{2} - 3.6 \div 2\frac{1}{4} \right) - \frac{2}{319}}$ ヲ最簡ニセヨ

解 分子 $= \frac{130}{11} \times \frac{20}{13} \times \frac{10}{4} \times \frac{5}{6} - \frac{62}{33} = \frac{1250}{33} - \frac{62}{33} = 36,$

分母 $= \frac{320}{55} \div \left( \frac{9}{2} - \frac{36}{10} \times \frac{4}{9} \right) - \frac{2}{319}$   
 $= \frac{320}{55} \div \frac{29}{10} - \frac{2}{319} = \frac{320}{55} \times \frac{10}{29} - \frac{2}{319}$

$= \frac{640}{319} - \frac{2}{319} = \frac{638}{319} = 2,$  故ニ $36 \div 2 = 18$  答

(午後二時間)

### 機 關 術

(1) 管支柱ノ目的、配置及取付方法ヲ述ベヨ

解 管板補強ノ目的ヲ以テ之ヲ使用ス、配置ハ煙管集間端列、煙管端列及煙管集内等ニ適當ナル心距ヲ以テ取附ク、即チ管支柱ノ管板支持面積ニ於ケル荷重ガ管支柱ノ最大許容内力以内ナルガ如キ位置ニ之ヲ設クルナリ、取付方法トシテハ普通管板ニ嵌込ミ其端ヲ擴張シタルモノ、又ハ管板ニ嵌込ミ外面ニ母螺ヲ有スルモノ等

アリ、但シ後管板取附部ニハ母螺ハ成ルベク使用セザルヲ以テ通則トシ、且ツ螺糸數ハ1吋ニ付10箇ヲ超ヘザルヲ可トス

(2) 滑瓣「スチームラップ」ノ測定法ヲ問フ

解 滑瓣ヲ其行程ノ中央ニ位置セシメ、「ハンドル」ヲ前進ニ取ル、之ヨリ先キ滑瓣蓋ハ取外シオクモノトス、而シテ汽笛面ニ滑瓣ノ蒸氣縁ト一直線ニ線ヲ標記シ、軸ヲ靜カニ回轉シ、標記ヨリ汽孔ノ縁マデノ距離ヲ測定セバ是レ即チ「スチームラップ」ノ長サナリ

(3) 汽笛内ニ生ズル「カラー」ガ汽機ノ動作ニ及ボス影響如何、又之ヲ除去スル方法ヲ述ベヨ

解 「カラー」生ズレバ、汽機ノ運動線ハ一層不正トナリ、吸鑄環ハ片摩リシテ汽密不良トナリ、蒸氣ノ膨脹ニ依ル利益ヲ減ズ、之ヲ除去セントセバ、吸鑄ヲ取外シ、該部ヲ「タガネ」ニテ概略ヲハツリ取り、別箇ニ角鋸ヲ彎曲シテ汽笛内面ノ彎曲部ヲ削リ得ル様ニ作り置キ、之ヲ以テ該部ヲ削成ス

(午後二時間)

### 發 動 機 機 關 術

(1) 氣化器、蒸發器ノ區別ヲ明ニセヨ、又蒸發器ノ溫度ハ輕油、燈油ニ付各何度ヲ可トスルヤ

解 氣化器トハ常溫空氣又ハ加熱空氣ヲ以テ適當量ノ液體燃料ヲ氣化シ、之ヲ混合セシメテ氣笛ニ導クモノヲ云ヒ、蒸發器トハ適度ニ加熱セル金屬面ニ液體燃料ノ定量ヲ滴下シ又ハ噴射シテ急激ニ蒸發セシメ、其ノ燃燒ニ充分ナル若クハソレ以上ノ空氣ト混和セシムルモノヲ云フ、蒸發器内ノ溫度ハ華氏 250 度内外トシ(「ユニオン」型蒸發器)、燒玉ニ於テハ小豆色程度ヲ可トス

(2) 石油發動機ニ於テ吸鑄ヲ氣笛ヨリ抜キ出ストキ又ハ笛内ニ入ル、

トキ注意スベキ諸點ヲ述ベヨ

解 抜キ出ストキノ注意、(イ)吸錐彈環ノ張出均等ナルヤ否ヲ摩擦面ノ光澤ニ依リテ判別ス、(ロ)吸錐彈環ノ嵌入位置ノ適否、(ハ)氣筒間隙ノ適否、(ニ)氣筒摩擦ノ程度及裂疵ノ有無ノ検査筒内ニ入ル、トキノ注意トシテハ、(イ)氣筒ト吸錐ノ摺合ノ具合、(ロ)吸錐彈環ノ張出ノ良否及位置ノ適否、(ハ)前記(ハ)ノ注意、(ニ)挿入ニ先チ筒内諸孔ニ「ウエス」等ノ嵌メ忘レアラザルヤ否ヤノ検査

(3)「ダイセル」機關ハ「ホルンダー」型發動機ト比スレバ (イ)激動少シ、(ロ)清水ヲ要セズ、(ハ)比較的馬力大ナリト云フ理由ヲ述ベヨ

解 可燃瓦斯ハ一時ニ爆發スルニ非ズシテ徐々ニ燃燒膨脹スルガ故ニ激動少シ、(ロ)燃燒室ニ於テハ先ツ空氣ノミヲ壓縮シ、然後燃油ヲ噴出セシメ、過早着火ノ憂ナキガ故ニ、氣筒内ニ注水ノ要ナシ、(ハ)熱効率高キガ故消費量ニ對スル馬力比較的大ナリ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

#### 數 學 算 術

(1) 甲乙2船アリ其ノ速度ノ比5:4ニ等シ若干哩ヲ隔ツルA, B2港間ヲ甲ハA港ヨリ乙ハB港ヨリ同時ニ出發シテ各1回ノ往復ヲナセシニ往航ニ出會セル所ト復航ニ出會セル所トノ距離44哩ニシテ復航ニ出會セル所ハA港ヲ去ルコト二港間距離ノ $\frac{1}{3}$ ナリト云フ二港間ノ距離如何

解 往復ニテ44哩ノ差即チ往航ニテ22哩ノ差ヲ生セシハ是レ兩船ノ

速度ノ $1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$ アルガ爲ナリ

即チ往航ノ出會點ハ $22 \div \frac{1}{5} = 110$ 哩 (A港ヨリ)

然ルニ復航ノ出會點ハ之ヨリ44哩 A點ニ近キ點ニシテ

同點ハAB間ノ $\frac{1}{3}$ ナリ、依テAB間ハ $(110 - 44) \div \frac{1}{3} = 198$ 哩 答

(2) 陶器商アリ陶器若干箇ヲ買入レタルニ其ノ内2割5分ヲ破損セリ今殘レル陶器ヲ賣リテ2割3分ノ利ヲ得ンニハ元價ニ幾割ヲ加ヘテ之ヲ賣ルベキカ

解 破損セザルモノ $1 - 0.25 = 0.75$ 此數ニ何割ヲ加ヘテ賣レバ

1.23トナルカト云フコトナリ

$1.23 \div 0.75 = 1.64$ , 即チ0.64, 6割4分ヲ加ヘテ賣レバ良シ

#### 數 學 代 數

(1)  $\frac{x+a}{x-b} + \frac{x+b}{x-a} = 2$ ヲ解ケ

解 原式 $= \frac{x+a}{x-b} - 1 + \frac{x+b}{x-a} - 1 = \frac{a+b}{x-b} + \frac{a+b}{x-a} = 0$ ,

$(a+b) \left( \frac{1}{x-b} + \frac{1}{x-a} \right) = 0$ ,

依テ $\left( \frac{2x-a-b}{(x-b)(x-a)} \right) = 0$ ,  $2x = a+b$ ,  $x = \frac{a+b}{2}$  答

(2) 矩形ノ室アリ縦ハ横ヨリモ4米長ク其ノ面積ハ60平方米ナリト云フ縦横各幾何米ナリヤ

解 横ヲx米トセバ縦ハx+4米 依テ題意ニ依リ次式ヲ得

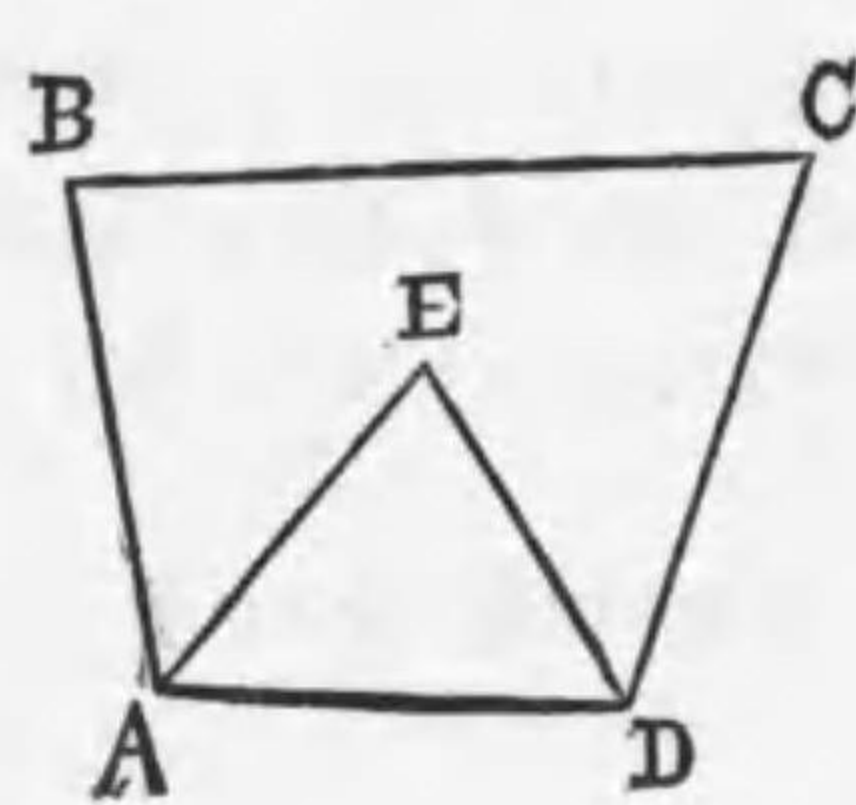
$(x+4)x = 60$ ,  $x^2 + 4x - 60 = 0$ ,  $(x+10)(x-6) = 0$ ,

故ニ $x = 6$  又ハ-10 負號ハ捨テ 横ハ4米, 縦ハ6+4=10米 答



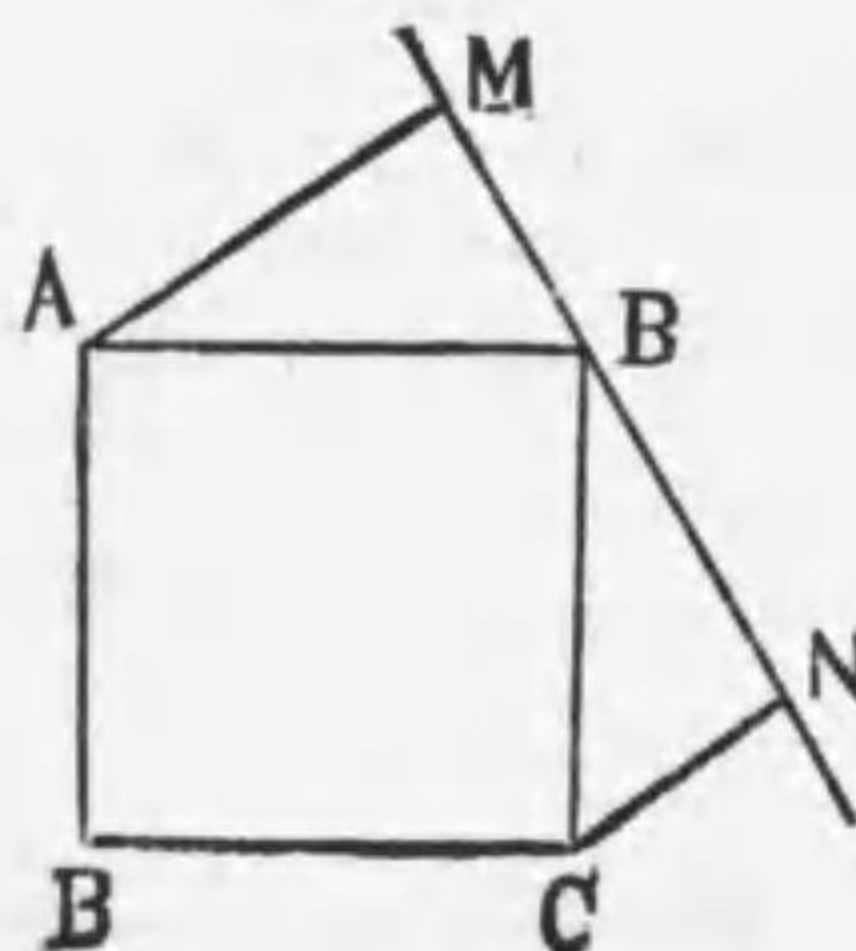
數 學 幾 何

(1) 四邊形 ABCD ノ相隣レル 2 角 A, D ノ二等分線ノ交リヲ E トセ  
 バ  $\widehat{AED} = \frac{1}{2}(\widehat{B} + \widehat{C})$  ナルコトヲ證セヨ



證  $\triangle AED =$  於テ  $\widehat{AED} + \widehat{EAD}$   
 $+ \widehat{EDA} = 2\mathbb{R},$   
 即チ  $\widehat{AED} + \frac{1}{2}\widehat{BAD} +$   
 $\frac{1}{2}\widehat{ADC} = 2\mathbb{R}$   
 又  $\frac{1}{2}\widehat{ABC} + \frac{1}{2}\widehat{BCD} +$   
 $\frac{1}{2}\widehat{BAD} + \frac{1}{2}\widehat{ADC} = \frac{1}{2}(\widehat{ABC} + \widehat{BCD} + \widehat{BAD} + \widehat{ADC})$   
 $= \frac{1}{2}4\mathbb{R} = 2\mathbb{R} \therefore \widehat{AED} = \frac{1}{2}(\widehat{B} + \widehat{C})$

(2) 正方形 ABCD ノ相對スル頂點 A, C ヨリ B ヲ過ル任意ノ直線ヘ  
 ノ垂線ノ足ヲ夫々 M, N トスレバ  $AM = BN, BM = CN$  ナルコ  
 トヲ證セヨ



證  $\triangle ABM, \triangle BCN =$  於テ  $\widehat{AMB}$   
 $= \widehat{CNB} = \mathbb{R}$   
 $\widehat{MAB} + \widehat{MBA} = \widehat{CBN} + \widehat{BCN} = \mathbb{R},$   
 $\widehat{MBA} + \widehat{ABC} + \widehat{CBN} = 2\mathbb{R},$  依テ  
 $\widehat{MBA} + \widehat{CBN} = \mathbb{R},$  故  
 $\widehat{CBN} = \widehat{BAM},$  又  $AB = BC,$   
 依テ  $\triangle ABM \equiv \triangle BCN,$   
 即チ  $AM = BN, BM = CN,$

(第一日午後二時間半)

國 語

燃料節約ニ關スル意見

物 理

(1) 水中ニテハ空氣中ニ於ケルヨリモ自己ノ身體ヲ非常ニ輕ク支ヘ得  
 ルハ何故ナルヤ

解 「アルキメデス」ノ原理ニ依リ、水中ニ於テハ身體ト同體積ノ水  
 ノ重量ダケノ浮力ヲ受クルモ、身體ハ之ト同體積ノ水ノ重量ヨリ  
 僅カニ大ナルノミナルガ故、支フルニ要スル力ハ兩者ノ差ニシテ  
 極メテ小ナリ、故ニ輕ク支ヘ得ルナリ

(2) 長サ 5 呎ノ棒ノ一端ニ 3 貫目ノ物體ヲ吊ルシ、ソレヨリ 4 尺ノ點  
 ヲ支ヘテ棒ヲ水平ナラシメントス、他端ニ幾何貫目ノモノヲ吊ル  
 スベキカ、但シ棒ノ重サハ無視ス

解 吊ルスベキ物體ノ重量ヲ W トセバ

$$W \times (5 - 4) = 3 \times 4, \text{ 即チ } W = 12 \text{ 貫目 答}$$

(3) 湯ノ沸騰ヲ始ムル前ニ一種ノ音ヲ發スルハ何故カ

解 容器ノ底部ニ接觸セル水ガ先ツ高溫度ニ熱セラレ、茲ニ生ジタ  
 ル數多ノ蒸氣泡ガト昇シテ溫度ノ低キ上部ノ水ノ處ニ達シ押シ潰  
 サルル爲一種ノ音ヲ發スルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 筒形汽爐ノ火側部ニ就テ平素檢査スベキ諸點及其ノ方法ヲ述ベヨ

解 火爐ニ於テハ其垂下ノ現狀、火床線上方及燃燒室トノ接合部ニ  
 於ケル腐蝕、燃燒室ニ於テハ背板ノ膨出、各接合部ノ漏洩狀態、  
 板端ノ裂疵發生、螺旋支柱ノ燒損、煙管端ノ狀態及後管板ノ裂疵  
 發生ノ有無、前管板煙管ノ漏洩等、其他燃燒室內鉸釘及螺旋支柱

母螺ノ弛緩等ヲ検査ス

方法トシテ火爐ノ垂下ハ「ケージ」又ハ「ストレートエツジ」ニ依リ、燃燒室ノ膨出ハ「ストレートエツジ」ニ依リ其程度ヲ調べ、母螺ノ弛緩ハ「ハンマー」ニテ叩キ又鉸釘ノ緩ミハ輕ク「ハンマー」ニテ叩キ、音響ト其感ジトニ依リテ之ヲ知ル、漏洩部ハ現状ニ依リ容易ニ發見シ得ベシ

- (2) 滑瓣ノ行程及前明ヲ變更スルコトナクシテ覆扉(外側)ヲ増加シタルモノトセバ、(イ)進入點、(ロ)満開量、(ハ)進入蒸氣量、(ニ)膨脹、(ホ)壓縮ハ、以前ニ比シ如何ニ變化スルヤ

解 (イ)進入點ハ遅ル、(ロ)満開量ハ減ズ、(ハ)從ツテ進入蒸氣量減少ス、(ニ)膨脹ハ増加ス、(ホ)壓縮ニ變化ナシ

- (3) ニ「サイクル」式「デイセル」機關ノ原理ヲ述ベヨ

解 本式機關ハ一回轉ニ衝程ニテ一循環運動ヲ爲ス、本「サイクル」ヲ完成スルニハ大凡 (イ)燃燒及膨脹、(ロ)排氣及給氣、(ハ)壓縮及噴油ノ順序ヲ以テ作動シ、機關ノ種類ニ依リテ多少異ナルモ、氣筒内ニ供給セシ空氣ヲ壓縮シ、其壓縮ノ終リニ近ヅクヤ噴油ヲ始メ直ニ發火燃燒ス、噴油ガ遮斷セラレシ後ハ膨脹シテ仕事ヲ遂行ス、斯クシテ吸錐前進シ第二死點前曲拐角約60度ノ處ニ於テ汽筒側ニ穿テル排氣孔開キ始メ、第二死點ニ於テ満開シ、ソレヨリ曲拐角60度ヲ通過シテ閉ヅ、此間汽筒内ノ廢氣ハ開口ト同時ニ逃出シ始メ直チニ壓力ハ下降ス、次デ給氣口開キ壓縮空氣入リテ汽筒内ニ殘留スル廢氣ヲ追出シ廢氣ニ代ハル、斯ノ如クシテ作用ヲ繰返ス

- (4)  $\frac{2.5}{32}$ ノ濃度ノ水27噸ヲ有スル汽罐ニ於テ毎「ガロン」5「オンス」

ノ濃度ト爲スニハ罐水何噸ヲ清水ト入レ替エルベキヤ

解 2.5度ノ濃度ノ水1噸中ニハ  $224 \times 2.5 \times 5 = 2800$ 「オンスノ」

ノ鹽分混入ス、依テ  $\frac{224 \times 27 \times 12.5 - 224 \times 27 \times 5}{224 \times 2.5 \times 5}$

$= \frac{202.5}{12.5} = 16.2$ 噸ヲ清水ト入レ替フ 答

- (5) 汽罐ノ効率70%、汽機ノ熱効率17%及其ノ機械効率90%、推進器効率60%ナリトセバ消費セシ石炭ノ全熱量ノ何%ガ船ヲ推進セルコトニナルヤ

解  $\frac{70}{100} \times \frac{17}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{60}{100} = \frac{6.426}{100} \div 6\%$  答

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

#### 數 學 代 數

- (1) 甲ハ初日1圓第二日ニ2圓第三日ニ3圓ト云フガ如ク毎日1圓宛増シテ貯蓄セリ今甲ガ貯蓄シ始メテヨリ5日ノ後乙ガ毎日12圓宛貯蓄スルトキハ乙ガ貯蓄シ始メテヨリ幾日ニシテ兩人ノ貯蓄高ガ相等シクナルヤ

解 初項ヲ1、公差1、項數即チ甲ガ乙ト同金額ニナルマデノ日數ヲnトセバ 乙ノ日數ハn-5日 依テ次式ヲ得

$12 \times (n-5) = \frac{n\{2 \times 1 + (n-1) \times 1\}}{2}, n^2 - 23n + 120 = 0.$

$(x-15)(x-8) = 0,$  依テ  $n = 15$  又ハ  $8$

即チ乙ガ貯蓄シ始メテヨリ  $15 - 5 = 10$ 日 } 答  
或ハ  $8 - 5 = 3$ 日 }

(2)  $\frac{1}{x-13} - \frac{2}{x-15} + \frac{2}{x-18} = \frac{1}{x-19}$ ヲ解ケ

解 原式ノ項ヲ入レ換ヘ  $\frac{1}{x-13} - \frac{1}{x-19} = \frac{2}{x-15} - \frac{2}{x-18}$

兩邊ヲ通分シテ  $\frac{x-19-x+13}{(x-13)(x-19)} = \frac{2x-36-2x+30}{(x-15)(x-18)}$

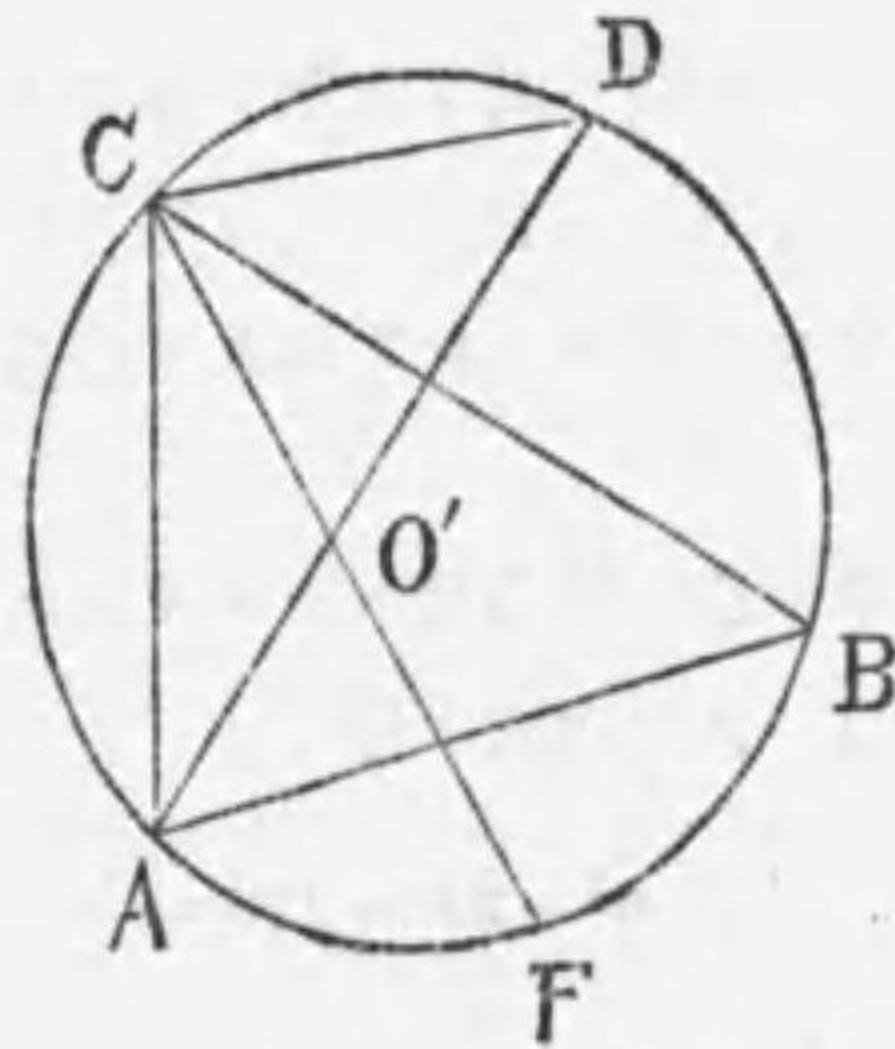
$\frac{-6}{(x-13)(x-19)} = \frac{-6}{(x-15)(x-18)}$

分母ヲ拂ヘバ  $(x-13)(x-19) = (x-15)(x-18)$

$x^2 - 32x + 247 = x^2 - 33x + 270, x = \underline{23}$  答

同 幾 何

(1) 圓 O = 内接スル三角形 ABC ノ三ツノ角 A, B, C, ガ夫々 70°, 50°, 60° ナルトキニツノ弧 BC, AB ノ中點ヲ D, F トシ AD, CF ノ交點ヲ O' トスレバ  $\triangle ECO'$  ノ三ツノ角ノ大サ如何



證  $\triangle DCO'$  = 於テ  $O'CB$  ハ弧 AB ノ半分ノ弧ノ上 = 立ツ圓周

角ナルヲ以テ  $60 \times \frac{1}{2} = 30^\circ$

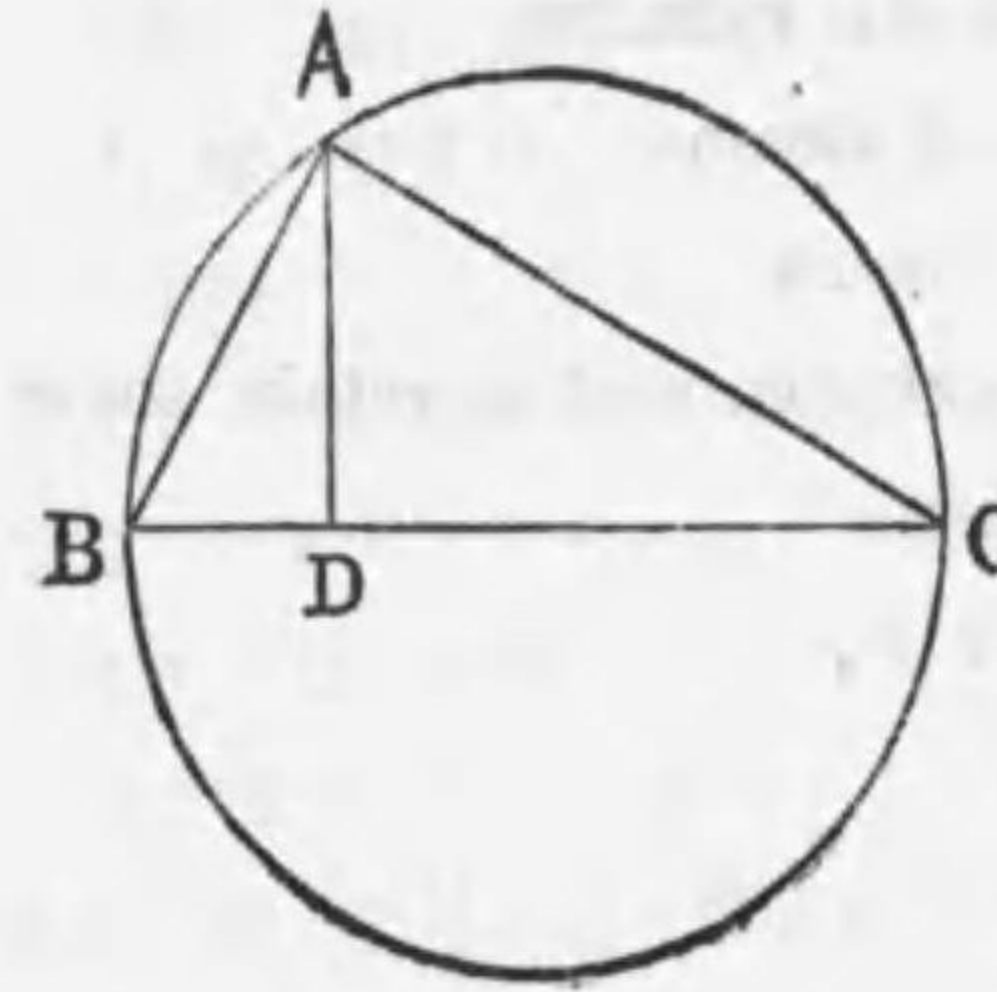
$\widehat{DCB}$  ハ弧 BC ノ半分 DB ノ上 = 立ツ圓周角ナルヲ以テ  $35^\circ$

依テ  $\widehat{DCO'} = 30^\circ + 35^\circ = 65^\circ$ ,

$\widehat{CDO'}$  ハ弧 AC ノ上 = 立ツガ故 =  $50^\circ$  依テ  $\widehat{CO'D} = 180^\circ - (50^\circ + 65^\circ)$

=  $65^\circ$  即チ  $\widehat{DCO'} = 65^\circ, \widehat{CO'D} = 65^\circ, \widehat{CDO'} = 50^\circ$

(2) 圓周上ノ一點 A ヨリ其ノ圓ノ直徑 BC へ下セル垂線 AD ノ平



方ハ此ノ垂線ニテ分タル其ノ直徑ノ二ツノ部分ノ包ム矩形 = 等シキコトヲ證セヨ

證 A ト B 及 C トヲ結ベバ  $\widehat{A} = \widehat{C}$ ,

依テ  $\triangle ABD \sim \triangle ADC$ ,

故ニ  $BD : AD = AD : DC$ ,

$AD^2 = BD \times DC$

同 三 角

(1)  $\sec\theta = \sqrt{2}$  ナルトキ  $\sqrt{\frac{1+\cos\theta}{1-\cos\theta}}$  ノ値ヲ求メヨ

解  $\sec\theta = \sqrt{2}$  ヨリ先ツ  $\cot\theta$  及  $\operatorname{cosec}\theta$  ノ値ヲ求ム

$\tan^2\theta = 1 + \sec^2\theta = 1 + 2 = 3$ , 依テ  $\tan\theta = \sqrt{3}$ ,  $\cot\theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\operatorname{cosec}^2\theta = 1 + \cot^2\theta = 1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$ ,  $\operatorname{cosec}\theta = \frac{2}{\sqrt{3}}$

原式 =  $\sqrt{\frac{(1+\cos\theta)^2}{1-\cos^2\theta}} = \frac{1+\cos\theta}{\sin\theta} = \frac{1}{\sin\theta} + \frac{\cos\theta}{\sin\theta} = \operatorname{cosec}\theta + \cot\theta$ ,

依テ  $\frac{2}{\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{3}{1.732} \doteq \underline{0.50}$  答

(2)  $\frac{\cos 2\alpha}{\sec \alpha} - \frac{\sin 2\alpha}{\operatorname{cosec} \alpha} = \cos 3\alpha$  ナルコトヲ證セヨ

解 原式左邊 =  $\cos 2\alpha \cos \alpha - \sin 2\alpha \sin \alpha = \cos(2\alpha + \alpha) = \cos 3\alpha$

(第一日午後三時間)

英文和譯

(1) The slide valve has the following duties to perform:—

1. To admit the steam to the cylinder.
2. To cut off the supply of steam.
3. To open the port to exhaust.
4. To close the port to exhaust, and so retain some of the steam for cushioning.

解 滑瓣ハ次ノ任務ヲ爲スモノナリ、

- (1) 汽笛へ蒸氣ヲ入ルコト
- (2) 蒸氣ノ供給ヲ遮斷スルコト
- (3) 排汽へノ汽孔ヲ開クコト
- (4) 排汽へノ汽孔ヲ閉ザシ、汽罫用トシテ幾分ノ蒸氣ヲ保留スルコト

(2) Sensible heat raises the temperature of a body, and is measured by the thermometer.

解 顯熱ハ物體ノ溫度ヲ上昇セシメ、寒暖計ヲ以テ測定シ得ルモノナリ

(3) The attraction of the earth, known as gravity causes an accelerating effect in falling bodies of 32 feet per second. This number is commonly expressed as  $g=32$

解 地球ノ引力ハ重力トシテ知ラルモノニシテ、落體ニ毎秒32呎ノ加速度ヲ與フ、此數値ハ普通  $g=32$  トシテ表示サル

### 物理 力 學

(1) 護謨球ニ水素瓦斯ヲ充タシテ放ツ時ハ初メハ高ク空中ニ上昇スレドモ後ニハ昇ラザルニ至ル理由及ビ再ビ落ち來ル理由ヲ説明セヨ

解 初メ高ク昇ルハ、球ノ重サガ之ト同容積ノ空氣ノ重サ、即チ浮力ヨリモ小ナルガ爲ナリ、而シテ空氣ハ上層ニ進ムニ從ヒテ稀薄

ナルガ故ニ、球ガ上昇シテ其重サガ排除セル空氣ノ重サニ等シクナレバ、球ハ静止シ、球内ノ水素ト球外ノ空氣トハ護謨膜ヲ透シテ擴散作用ヲ行ヒ、水素ノ球ヲ出ヅル量ハ空氣ノ球内ニ入ル量ヨリモ大トナリ、球ハ漸次其體積ヲ減ズルト共ニ重サヲ増シ、重サガ浮力ヨリモ大トナルニ至ラバ遂ニ落下ス

(2) 銅ノ長サノ膨脹係數 0.000017 ナリトハ如何ナル意味ナルヤ、又  $0^\circ$ ニ於テ長サ 100 尺ノ銅線アリ  $200^\circ$ ニ於ケル長サ幾尺ナルカ

解 溫度 1 度ノ上昇ノ爲ニ膨脹シタル伸長ノ元長ニ對スル比カ 0.000017 ナルコトナリ

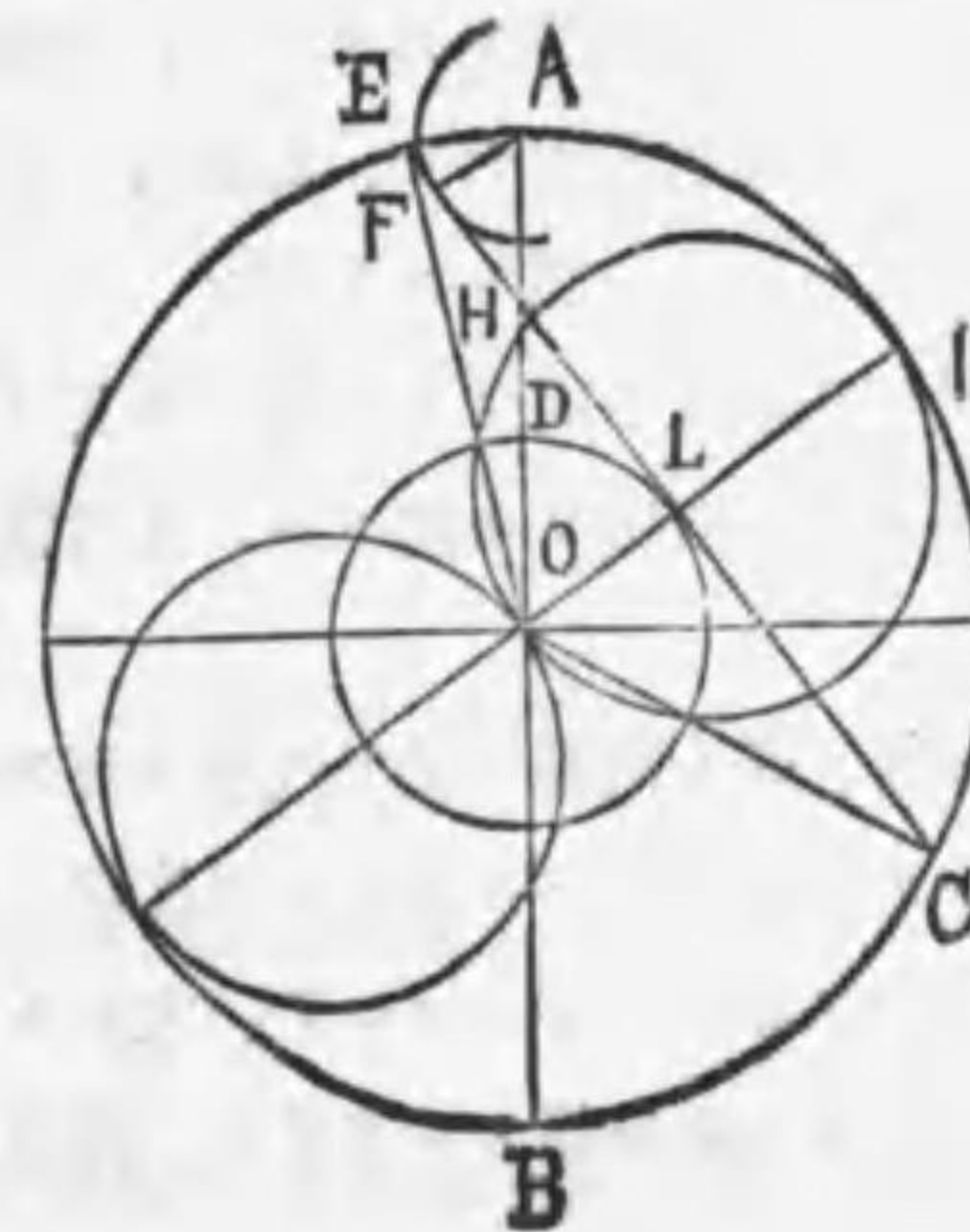
後問ハ  $x=100 \times (1+200 \times 0.000017) = \underline{100.34}$  尺

(3) 直流電流ト交流電流トノ區別ヲ簡單ニ答ヘヨ

解 直流電流トハ不斷ニ導線中ニ同方向ニ流ル、電流ヲ云ヒ、交流トハ迅速ニ交互ニ其方向ヲ變化スル電流ヲ云フ

(第二日午前三時間半)

### 機 關 術



(1) 「ゾイネル」滑瓣圖ニ於テ「カットオフ」、「スチームラツプ」及「トラベル」ヲ知リテ「リードサークル」ヲ描キHツ之ヲ證明ス可シ

解 AB ハ「トラベル」ニシテ之ヲ徑トシテ圓Oヲ畫ク、是レ「トラベルサークル」ナリ、

ODハ「スチームラップ」、之ヲ半徑トシテ畫ケル圓ハ「ラップサークル」、OCハ「カットオフ」ニ於ケル曲拐ノ位置トス、今Cヨリ圓ODニ切線ヲ引キ其ノ延長線ト「トラベルサークル」トノ會點ヲEトス、AヨリCEヘ垂線AFヲ引キ之ヲ半徑トシテ畫ケル圓ヲ「リードサークル」ト云フ、上記圖ニ於テEOハ「リード」ニ於ケル曲拐ノ位置、OIハ蒸氣滿開ニ於ケル曲拐ノ位置、DHハ「リード」ノ量、LIハ滿開量ヲ示シ、圖ハ「トラベル」「ラップ」等總テ同一ノ尺度ヲ以テ描ケルモノトス

(2) 反動「タービン」ト衝動「タービン」トノ得失ヲ比セヨ

解 翼ノ構造衝動ノ方丈夫ナルガ故ニ、同一ノ取扱ノ下ニテハ壽命長シ、即チ些少ノ「ブライミング」等ニ對シテ破損スルコトナシ、翼ノ速度ト壓力ノ下降量一定ナラバ衝動ノ方著レク翼數ヲ減ズルコトヲ得、又衝動ニ於テハ噴口ヲ使用シテ蒸氣ヲ膨脹セシムルガ故ニ、「ケーシング」ニ過度ノ緊張ヲ與フルコト少シ、即チ高壓ノ蒸氣ヲ充分ニ使用スルコトヲ得テ、「ケーシング」ノ重量ヲ輕減シ尙衝動ニ於テハ噴口ノ開量ノ加減ニ依リ速度ヲ廣キ範圍ニ於テ加減シ、且翼間隙ヨリ漏洩セシ蒸氣ノ損失ヲ少ナカラシム、全體トシテノ構造ハ衝動ノ方簡ニシテ翼ノ植付堅固ナリ、衝動式ニ於テハ大ナル推力承ヲ要スルモ反動式ニ於テハ然ルコトナシ

(3) 筒形汽鍋ノ罐胴周圍接合ニ於テ兩端及中間ノモノ何レモ其ノ接合強率ハ同等ナルモノナルヤ否ヤ其ノ理由ヲモ述ベヨ、又各強率ノ最小限如何

解 接合強率ハ中間ノ方ヲ大ニス、是レ汽鍋ニ於テ汽體ヲ行フ際循環完全ニ行ハレザル結果トシテ、罐胴上下ニ於ケル溫度著シク大ナルモノナリ、即チ下方ハ上方ノ膨脹ニ伴ハズシテ、大ナル「ストレン」ヲ受ケ、且ツ其最大ナルハ中央部ナルヲ以テ、該部ニ於

ケル強率ヲ大ニ爲ス必要ヲ生ジ、鏡板ト罐胴ニ於テハ、42%以上、中央部ニ於テハ60%以上タルコトヲ要ス

(4) 21000 平方呎ノ浸水面ヲ有スル汽船ガ毎時11哩ノ速力ヲ有スルニハ612.038 馬力ヲ要スト云フ然ルトキハ毎分600呎ノ速力ニテハ浸水面毎平方呎ニ於ケル摩擦抵抗ハ何封度ナルヤ但シ摩擦抵抗ハ速力ノ自乗ニ比例スルモノトス

解 先ヅ11哩ノトキノ抵抗ヲ求ム

$$\frac{612.038 \times 33000 \times 60}{6080 \times 11 \times 21000} = \frac{1836.104}{2128} \doteq 0.8628,$$

然ルニ題意ニ依リ  $R \propto V^2$  ナル關係アルヲ以テ

$$\left(\frac{600 \times 60}{6080}\right)^2 : 11^2 = x : 0.8628, \quad x \doteq \underline{\underline{0.25}} \text{ 封度 答}$$

(5) 幅5吋深7.5吋長サ12 $\frac{3}{4}$ 呎ノ「ビーム」アリ之ト同等ノ強力ヲ有スル幅4.5吋深7吋ノ「ビーム」ノ長サ如何

解 所要長ヲx呎トセバ、齊一荷重ノ場合ニ於ケル兩端支持ノ「ビーム」ノ「ストレス」ハ

$$\frac{6 \times W \times L}{h^2 \times b \times 8} \text{ ナル關係アリ}$$

Wハ荷重、Lハ長サ(呎ニテ)、hハ深(吋ニテ)、bハ幅(吋ニテ)、依テ次式ヲ得

$$\frac{6 \times W \times 12.75}{7.5^2 \times 5} = \frac{6 \times W \times x}{7^2 \times 4.5} \times \frac{6 \times 12.75}{56.25 \times 5} = \frac{6 \times x}{49 \times 4.5}$$

$$x = \frac{12.75 \times 49 \times 4.5}{56.25 \times 5} \doteq \underline{\underline{10}} \text{ 呎 答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

中間軸承(正面及側面)ノ圖 車軸ノ直徑12吋、尺度適宜

# 昭和二年十一月執行

## 三等機關士

(午前二時間半)

國語

勤儉貯蓄ヲ友人ニ勸ムル文

數學 算術

(1) 12人ニテ5日間ニ仕上ケル仕事アリ之ヲ3日間ニ仕上ケルニハ幾人ヲ増スベキカ

解 此ノ仕事ヲ爲ス延人員ハ $12 \times 5 = 60$ 人 依テ之ヲ3日間ニ爲スニハ  $60 \div 3 = 20$ 人 是レ毎日要スル人員ナリ

即チ初メヨリ増加スベキ人員ハ  $20 - 12 = 8$ 人 答

(2) 甲乙兩人ガ共ニ或事業ニ従事シテ得タル賃金甲ノ分ハ乙ノ分ノ $\frac{7}{5}$ ニ當リ其ノ差10圓ナリト云フ2人ノ賃金幾何ナリヤ

解 乙ヲ1トセバ甲ハ其ノ $\frac{7}{5}$ 、其ノ差 $\frac{7}{5} - 1 = \frac{2}{5}$ ハ10圓ニ相當ス

依テ乙ノ賃金ハ $10 \div \frac{2}{5} = 25$ 圓  
甲ノ賃金ハ $10 \div \frac{7}{5} = 35$ 圓 } 答

(3)  $\frac{\frac{11}{4} \times 1 \frac{3}{20}}{\left(\frac{1}{16} + 1.375\right) \div \left(3.3125 - \frac{13}{16}\right)}$ ヲ最簡ニセヨ

解 分母 =  $\left(\frac{1}{16} + \frac{1375}{1000}\right) \div \left(\frac{33125}{10000} - \frac{13}{16}\right)$

=  $\left(\frac{1}{16} + \frac{11}{8}\right) \div \left(\frac{53}{16} - \frac{13}{16}\right) = \frac{23}{16} \times \frac{16}{40} = \frac{23}{40}$

分子 =  $\frac{11}{4} \times \frac{23}{20} = \frac{253}{80}$ , 依テ  $\frac{253}{80} \times \frac{40}{23} = \frac{11}{2} = 5 \frac{1}{2}$  答

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

冬ノ初メニ當リテノ所感

數學 算術

(1) 某所ノ職員三名多年精勤ノ功ニ依リ勤績年限ニ比例シテ各同價ノ時計1箇ツ、ト外ニ甲ハ50圓乙ハ25圓丙ハ15圓ヲ賞與セラレタリ而シテ甲ハ15年乙ハ12年半勤績シタリト云フ丙ノ勤メシ年數幾何ナルカ、又時計ハ何圓ニ相當スルカ

解 題意ニ依リ賞與ハ勤績年限ニ比例ス、依テ甲ト乙トハ 2.5年ニテ、金額ハ $50 - 25 = 25$ 圓ノ差アリ、故ニ乙ト丙トノ年限ノ差ハ $2.5 : x = 25 : 10$ ,  $x = 1$  即チ1年ナリ、依テ甲乙丙ノ年限ハ15年、12.5年、11.5年ナリ

次ニ時計1箇ノ價ヲ $x$ 圓トセバ

$3x + (50 + 25 + 15)$ ハ總賞與額 之ハ $15 + 12.5 + 11.5 = 39$ ニ相當ス、然ルニ甲ハ39ノ中15ヲ受ク可キモノニシテ其ノ額ハ $x + 50$ 圓ナリ 依テ  $3x + 90 : x + 50 = 39 : 15$ ,  $x = 100$

即チ時計ノ値段ハ100圓、丙ノ勤績年限ハ11.5年 答

(2) 石炭若干噸アリ今甲乙2船ニ分チテ積込ミタルニ甲船ノ分ハ全

噸數ノ  $\frac{1}{2}$  ヨリ 7 噸多ク乙船ノ分ハ全噸數ノ  $\frac{1}{3}$  ヨリ 15 噸多シト

云フ兩船ニ積ミタル各噸數如何

解 全噸數ヲ 1 トセバ  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6}$ ,  $(1 - \frac{5}{6}) \times (7 + 15)$   
ニ相當ス、

依テ全噸數ハ  $22 \div (1 - \frac{5}{6}) = 22 \div \frac{1}{6} = 132$  噸

依テ甲船ハ  $132 \times \frac{1}{2} + 7 = 73$  噸, 乙船ハ  $132 \times \frac{1}{3} + 15 = 59$  噸答

(3)  $0.5 + (1 - \frac{3}{7} \times 0.2 + 0.7 \div 0.3 - 0.3 \div 1 - \frac{1}{2}) \times 0.75$  ヲ簡單ニセヨ

解  $\frac{5}{10} + (\frac{10}{7} \times \frac{2}{10} + \frac{7}{10} \times \frac{10}{3} - \frac{3}{10} \times \frac{2}{3}) \times \frac{75}{100}$   
 $= \frac{5}{10} + (\frac{2}{7} + \frac{7}{3} - \frac{1}{5}) \times \frac{75}{100} = \frac{5}{10} + (\frac{30 + 245 - 21}{105}) \times \frac{75}{100}$   
 $= \frac{5}{10} + \frac{254}{105} \times \frac{75}{100} = \frac{5}{10} + \frac{127}{70} = \frac{35 + 127}{70} = \frac{81}{35} = 2 \frac{11}{35}$  答

(午後二時間)

### 機 關 術

(1) 曲拐黃銅ガ一方ニ偏シテ摩損スル原因及之ヲ調整スル方法ヲ述  
ベヨ

解 曲拐黃銅ハ右廻轉機ニアリテハ上部黃銅ガ其中心ヨリ少シク左  
方ニ偏シテ摩損シ、下部黃銅ハ之ト反對ニ右方ニ少シク偏シテ摩  
損ス、是レ吸錐下降行程ノ當初ニアリテハ黃銅ノ着力點ガ接續錐  
ト一直線ヲ爲セル直下ニアレド、黃銅ガ左ヨリ右ニ振ルル慣性ニ  
依リ更ニ一層右ニ振レントスルヲ曲拐栓ガ之ヲ受クルガ故ニ、上  
部黃銅ノ中央ヨリ左方ガ摩損スルナリ、前記ノ慣性ハ黃銅ノ重量

ノミナラズ接續錐ノ重量ノ大部分ガ附加セラレ一層増大セラルル  
ナリ、下方黃銅ガ上部ト反對ニ摩損スルモ同一理由ニ依ル

黃銅ノ調整ハ、摺合ハセノ既ニ行ハレタルモノトシテ之ヲ述ベン  
ニ、曲拐ヲ上部中心ニ置キ、曲拐黃銅締附螺釘ノ頂部ニ「アイボ  
ルト」ヲ取り附ケ、之ニ索ヲ附シ滑車ヲ介シテ汽笛底ニ吊垂シ、  
先ツ母螺ヲ取外シ(但シ其締附位置ヲ標記シ置ク)、次ニ下部黃銅  
ヲ多少下方ニ吊シテ「ライナー」ヲ取出シ、鉛線ヲ三四本曲拐栓  
ト直角ニ適當ノ間隙ニ列ベ再ビ黃銅ヲ引上ゲテ十分ニ締附ケ(其  
位置ヲ標記シ置ク)、更ラニ緩メテ鉛線ヲ取出シ、其壓延程度ヲ均  
等ニシテ且ツ適當ナルヤ否ヤヲ檢シ、良好ナラバ標記ノ點マデ締  
附ケ、而シテ後曲拐腕ト黃銅ノ右或ハ左ニ鐵棒ヲ入レテ拗リ、其  
移動状態ニ依リテ調整ノ工合ヲ判斷ス

(2) 海水ノ濃度ハ 1 立方呎 1029 「オンス」ナリトハ如何ナル意味ナ  
ルヤ、又冷汽器ニ漏洩ヲ生ジ其ノ儘航行ヲ繼續スル場合ニ鑼水濃  
度ノ程度ニ付如何ナル注意ヲ爲スベキヤ、又其ノ理由ヲモ述ベヨ

解 海水 1 立方呎ノ重量ハ 64 封度 即チ  $64 \times 16 = 1024$  「オンス」、清水  
1 立方呎ノ重量ハ 62.348 封度、即チ  $62.348 \times 16 = 1007.6$  「オンス」  
ナリ、即チ濃度ノ増加ニ從ヒ 1 立方呎ノ重量ニ増加スルヲ知ル、  
鑼水濃度ハ普通ノ場合ニ於テハ 32 分ノ 2 位ヲ限度トス、濃度ノ増  
加ハ素ヨリ好マシカラザルコトナレド、驅水ノ度ヲ増シテ濃度ヲ  
減ズルハ鑼滓附着ヲ大ナラシムルモノナルガ故ニ望マシキ事ニア  
ラズ、依テ前記限度ヲ超エザル範圍内ニ於テ驅水ヲ最少限度ニ止  
メ、常ニ濃度ヲ試驗シツ、航行ヲ繼續スルモノトス

(3) 螺旋推進器ノ心距、直徑及失脚トハ如何

解 螺旋推進器ガ假ニ固體母螺中ニ於テ回轉スルモノトセバ、其一

回轉 = 依リテ進ムベキ距離ヲ推進器ノ心距ト云フ  
 直徑トハ翹端ノ畫ク圓ノ直徑ヲ云フ  
 失脚トハ螺旋推進器ノ速サト實際 = 船ガ航走セル速力 (同時間 = テ) トノ差ヲ、推進器ノ速力 = 比較シ、之ヲ百分率 = テ示シ失脚百分率ト稱ス

### 一 等 機 關 士

(第一日午三時間)

#### 數 學 算 術

(1) 甲乙二人ノ所持金ノ比ハ最初ハ7:4ナリシガ甲ガ400圓ヲ利シ乙ガ1300圓ヲ利シタル後ハ所持金ノ比ガ8:5トナレリト云フ最初ノ所持金幾何ナルヤ

解 最初ノ甲ノ所持金ヲ1トスレバ乙ハ甲ノ $\frac{4}{7}$ ナリ

故 = 後ノ乙所持金ハ最初ノ甲ノ $\frac{4}{7}$ ト1300圓トノ和ナリ

又後ノ乙所持金ハ甲ノ最初ノ所持金ト400圓ノ和ノ $\frac{5}{8}$ ナリ

故 = 甲ノ最初所持金ノ $\frac{5}{8}$ ト甲ノ最初所持ノ $\frac{4}{7}$ トノ差ハ

1300圓ト400圓ノ $\frac{5}{8}$ トノ差 = 等シ

$$\text{依テ甲最初ノ所持金ハ } 1300 - \frac{400 \times 5}{8} = \frac{5}{8} - \frac{4}{7}$$

$$\text{即チ } 1050 \div \frac{3}{56} = 19600 \text{ 圓}$$

$$\text{乙最初ノ所持金ハ } 19600 \times \frac{4}{7} = 11200 \text{ 圓}$$

(2) 甲乙2口ノ貸金アリ元金合セテ2200圓甲ハ年利8%ニシテ11箇

月乙ハ年利10%ニシテ9箇月間貸シ此ノ利息合セテ163圓50錢ナリト云フ元金各如何

$$\text{解 全部ヲ10\%9箇月ニテ貸ストスレバ其利息ハ } 2200 \times \frac{0.10}{12} \times 9 = 165 \text{ 圓}$$

然ルニ實際ノ利息ハ163.50圓ナリ 即チ  $165 - 163.50 = 1.5$  圓ノ

$$\text{差ハ } \frac{0.10 \times 9}{12} - \frac{0.08 \times 11}{12} = \frac{0.02}{12} \text{ ノ差アルガ爲ニ生ジタルナリ}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{依テ甲元金ハ } 1.5 \div \frac{0.02}{12} &= 900 \text{ 圓} \\ \text{乙元金ハ } 2200 - 900 &= 1300 \text{ 圓} \end{aligned} \right\} \text{ 答}$$

#### 同 代 數

(1)  $2(a^2+b^2)(a+b)^2 - (a^2-b^2)^2$  ヲ因子ニ分解セヨ

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

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

$$= (a+b)^2 (2a^2+2b^2-a^2+2ab-b^2)$$

$$= (a+b)^2 (a^2+2ab+b^2) = (a+b)^4 \text{ 答}$$

(2) 或人30軒ヲ行クニ幾時間カヲ要セリ若シ速サヲ毎時1軒増サバ

1時間早く到着スベシト云フ此ノ人ノ速サ毎時幾軒ナルカ

解 毎時ノ速ヲ $x$ 軒トセバ題意ニ依リ次式ヲ得

$$\frac{30}{x} - 1 = \frac{30}{x+1}, \quad \frac{30-x}{x} = \frac{30}{x+1}$$

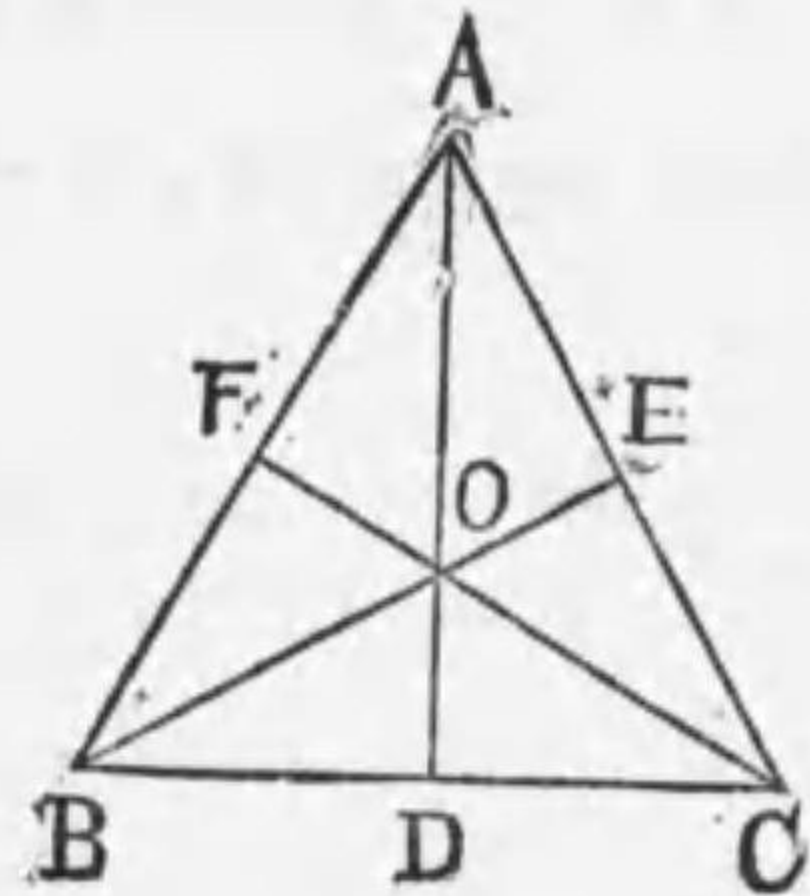
$$x^2+x-30=0, \quad (x-5)(x+6)=0, \quad x=5 \text{ 又ハ } -6$$

負號ハ捨テ  $x=5$  軒 答

#### 同 幾 何

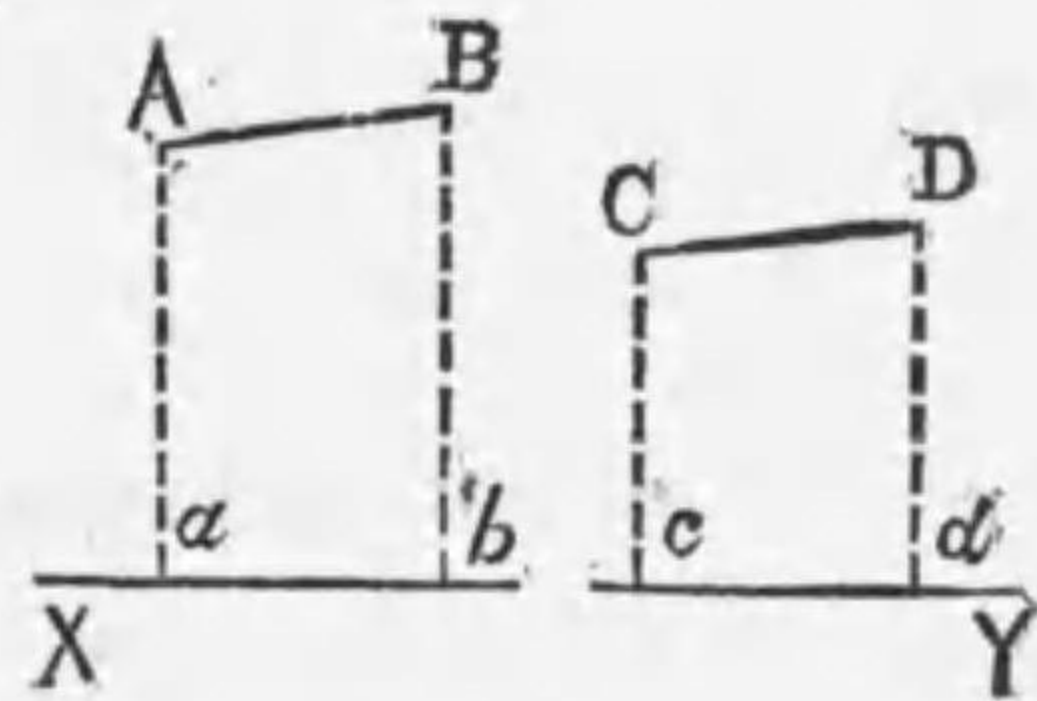


(1) 三角形 ABC の邊 BC, CA, AB の中點ヲ夫々 D, E, F トス  
 $AD=BE=CF$ ナルトキハ  $AB=BC=CA$ ナルコトヲ證セヨ  
 證  $\triangle AOE, \triangle BOD$  = 於テ  $\widehat{AOE}=\widehat{BOD}$  (對頂角)  
 $AO=BO=OC$ , 故  $=\frac{2}{3}AD=\frac{2}{3}BE=\frac{2}{3}CF$ ,

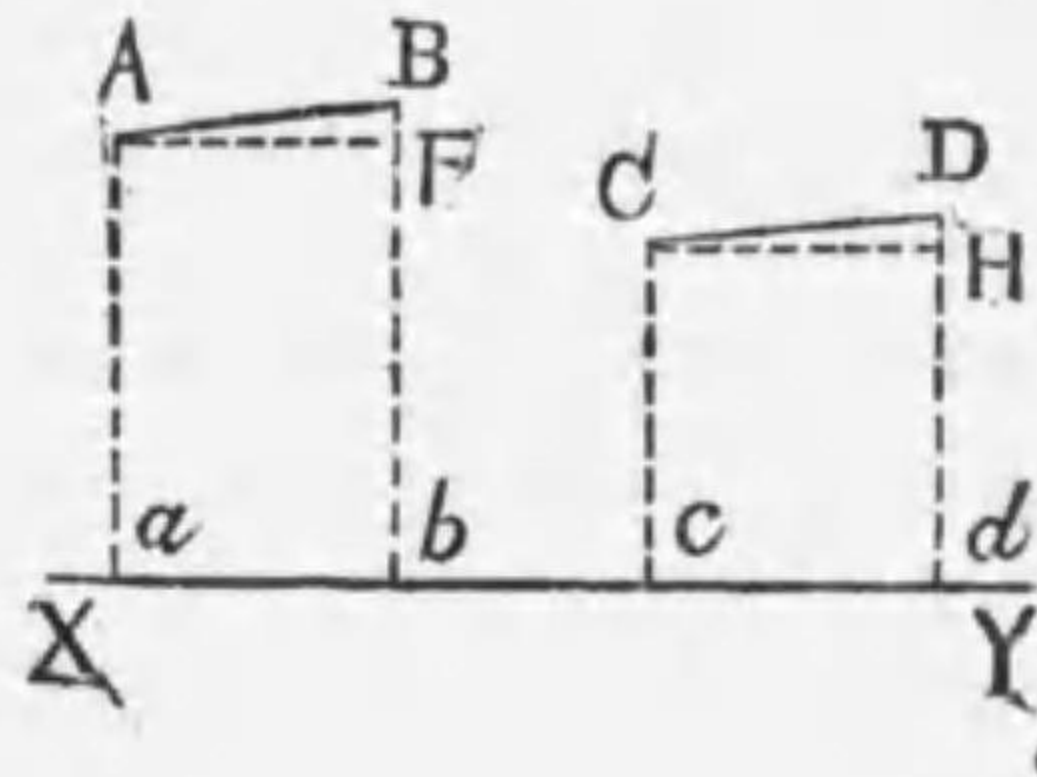


$OE=OF=OD$ , 故  $=\frac{1}{3}BE$   
 $=\frac{1}{3}CF=\frac{1}{3}AD$   
 依テ兩形ハ全等形ナリ、  
 故  $=AE=BD$ ,  
 $\therefore \frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}BC$ ,  
 即チ  $AC=BC$   
 又  $BC=AB$ ナルコトモ同様ニ證得  
 即チ  $AB=BC=CA$

(2)



圖ノ如クニツノ有限直線  
 $AB, CD$ ガ互ニ平行ニシ  
 テ他ノ一直線  $XY$ ノ上ニ  
 投ズル正射影  $ab, cd$ ガ相  
 等シケレバ  $AB=CD$ ナ  
 ルコトヲ證セヨ



證  $A \parallel XY = AF$   
 ヲ引キ  $Bb$ トノ交點ヲ  $F$ ト  
 シ、 $C \parallel XY = CH$   
 ヲ引キ  $Dd$ トノ交點ヲ  $H$   
 トスレバ、 $\triangle ABF, \triangle CDH$   
 = 於テ  $\widehat{AFB}=\widehat{CHD}=\square$ ,

$\widehat{BAF}=\widehat{DCH}$ ,  $AF=CH=ab=cd$   
 依テ兩形ハ全等ナリ 故  $=AB=CD$

(第一日午後二時間半)

國語

汽船ト發動機船トノ經濟關係

物理

(1) 低地ト高地トニ於ケル水ノ沸騰點ハ如何ナル差アリヤ

解 水ハ 1 氣壓ニ於テハ 100 度 (C)ニテ沸騰スルモ、氣壓減少スレバ沸騰點モ低下ス、即チ高地ニ於テハ氣壓減少スルヲ以テ水ハ 100 度 (C)ニ至ラズシテ沸騰ス、換言スレバ液面ニ働ク氣壓ノ強サト沸騰點トノ關係ハ其液面ノ蒸氣ノ最大張力ト溫度トノ關係ニ等シ、氣壓ハ土地ノ高低ニ依リ減ジ或ハ増加スルモノナリ

(2) 右手ニ重イ物ヲ持ツ人ハ體ヲ左ニ傾ゲ背ニ重荷ヲ負フ人ハ體ヲ屈メルハ何故ナリヤ

解 右手ニ重キ物ヲ持ツトキハ、人ト其物體トノ全積ノ重心ハ人ノミノトキノ重心ヨリモ右ニ移リ、重心ヲ通過スル鉛直線ハ底面タル兩足趾外ニ出デントスルヲ以テ、體ヲ左ニ傾ケテ重心ヲ通過スル鉛直線ヲ兩足間ニアラシメ、以テ倒ルルヲ防クナリ、又背ニ重荷ヲ負フ人ガ體ヲ前方ニ屈ムルモ同様ノ理ニ依ルナリ

(3) 弱ク投ゲタル石ハ強ク投ゲタル石ヨリモ物ヲ破壊スルコト少ナキハ何故ナリヤ

解 カノ物體ニ與フル速度ノ變化ハ力ノ大ナル程、又働ク時間ノ永キ程大ナリ、故ニ強ク投ゲタル石ハ與ヘラレタル力大ナルヲ以テ物體ヲ破壊スルコト大ナルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

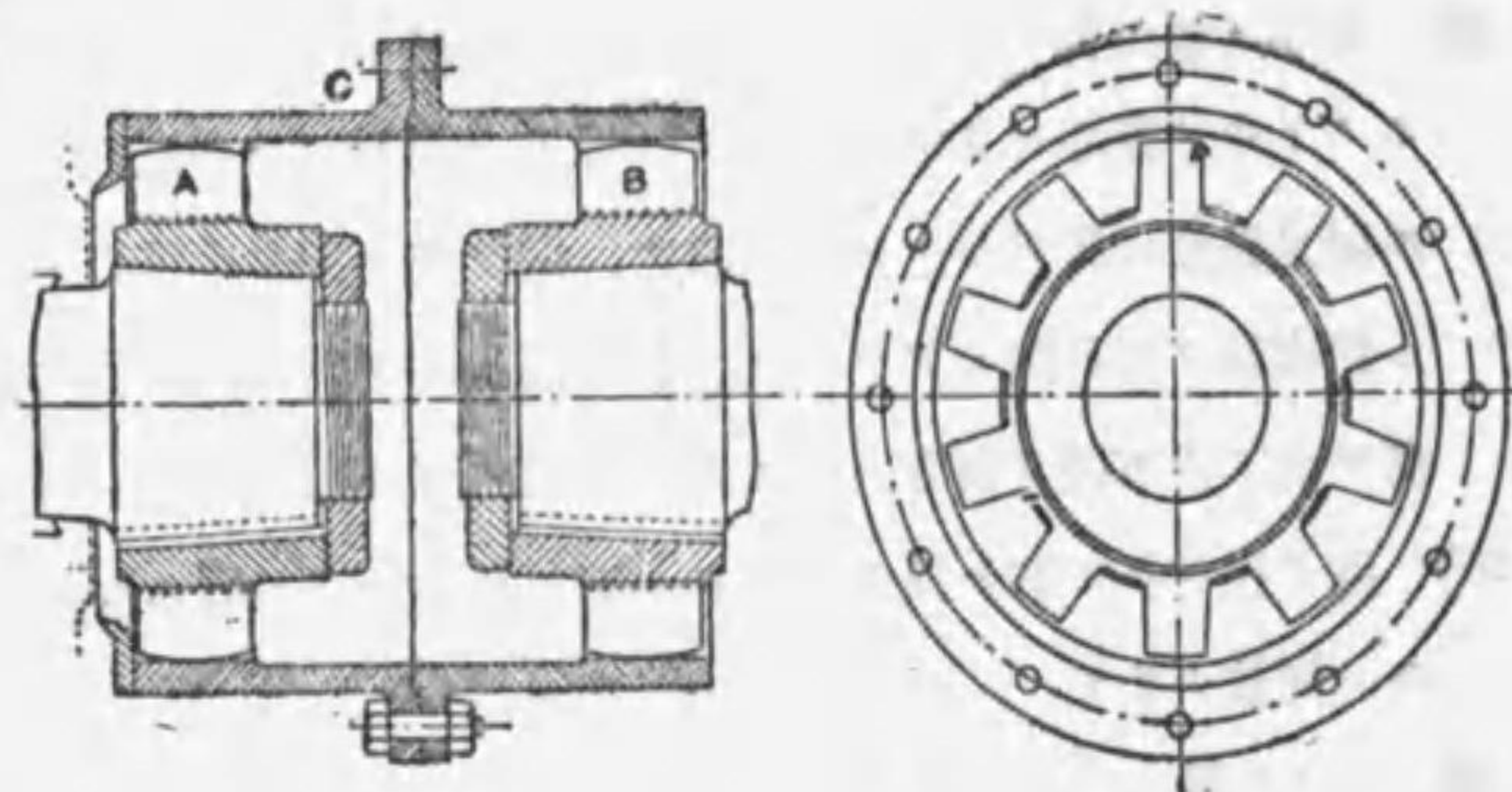
(1) 給水ヲ加熱スル利益ヲ記セ、又加熱器ノ噴射式ト觸面式トノ得失ヲ述ベヨ

解 冷水ヲ其マ、給水スレバ鑑水ノ循環ヲ妨ゲ、溫度ノ變化ニ依リ接合部ノ漏洩、腐蝕等ヲ誘致ス、腐蝕ハ冷水中ニ多量ノ空氣ヲ含有スル爲發生ス、是等ノ有害ノ結果ヲ豫防センガ爲ニ加熱ヲ行フナリ

噴射式ハ觸面式ニ比シ形體ヲ小ニ爲シ得ルコト、水中ノ空氣ヲ分離シ得ルコト等ノ利益アルモ、唧筒ヲニ臺必要トスルコト、位置ヲ汽機ヨリモ高く置カザル可ラザルコトヲ缺點トス

(2) 「フレキシブル、カップリング」ノ構造ヲ圖解シ之ヲ必要トスル個所及目的ヲ述ベヨ

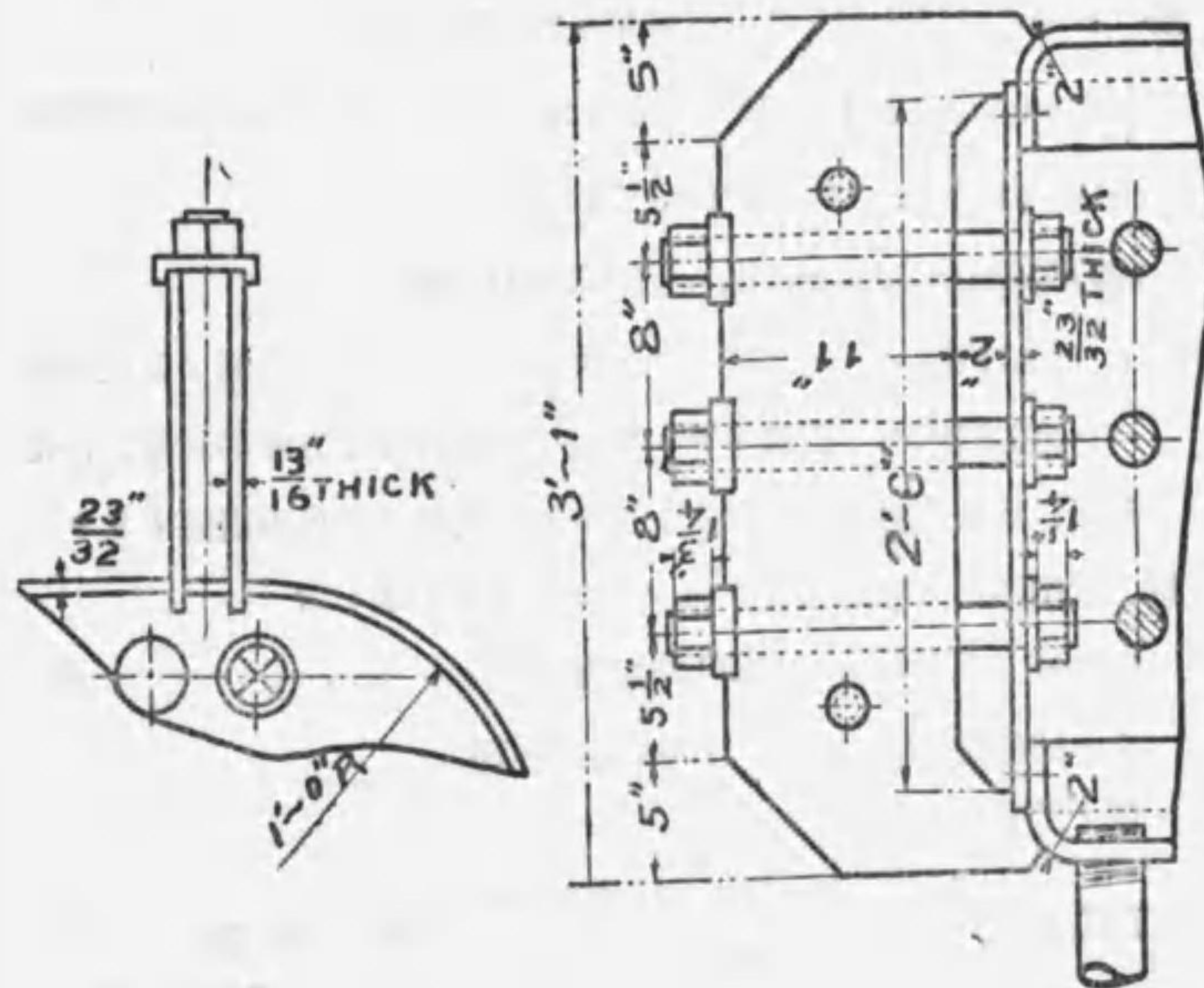
解



圓中 A及Bニ示スガ如キ別箇ニ製レル「クローピース」ヲ夫々「タービン」ノ軸及小齒車軸ニ楔栓留トシ、各端ノ薄母螺ニテ夫々位

置ヲ保持シ、是等ヲ外筐ニテ包ム、外筐ハ二部ヨリ組成セラレ、中央銜部ニ於テ締附クルモノトス、本「カップリング」ハ「ギヤードタービン」機ノ「タービン」軸ト小齒車軸トノ間ノ接續ニ用ヒ、軸心ノ變位ヲシテ「タービン」軸ニ及ボサザラシムルヲ以テ目的トス、蓋シ「タービン」軸心ノ變位ハ直ニ翼端間隙ノ故障ヲ誘致スレバナリ

(3) 燃燒室頂板ニ於ケル「ガードステー」ノ構造及取附方法ヲ記セ、又錐掃除ノ如キ際之ニ對シ、如何ナル諸點ヲ調査スルヤ



解 圖ニ示スガ如ク、普通二枚ノ支梁板ヲ適當ナル間隔ヲ以テ(シ

ンブル」ヲ介シ) 銲着シ、底部兩端ハ燃燒室背板及管板ノ頂端突緣部ニ適合スル樣ニ作り、燃燒室頂點ヨリノ適當數ノ螺釘ヲシテ支梁板間ヲ通ジ、其頂部ニ曲座金ヲ置キテ母螺締ト爲ス、掃除等ノ際ハ前記螺釘締附母螺ノ弛緩、支梁板脚部(突緣部ニ適合スル部分)ガ突緣部ニ異狀ナク適合スルヤ否ヤ等ヲ檢査スルモノトス

(4) 厚 $\frac{3}{4}$ 吋長15呎ニシテ重量 1649.281095 封度ノ黃銅卷ヲ有スル螺旋軸ノ直徑ヲ求メヨ、但シ黃銅1立方吋ノ重量ハ 0.305 封度ナリ

解 所要ノ軸徑ヲDトスレバ題意ニ依リ次式ヲ得

$$\left\{ (D + (0.75 \times 2))^2 - D^2 \right\} \times 0.7854 \times 0.305 \times 15 \times 12 = 1649.281095$$

$$(3D + 2.25) \times 43.11846 = 1649.281095,$$

$$129.35538D = 1552.26456, \quad D = 12 \text{吋} \quad \text{答}$$

(5) 三聯成汽機ノ汽箱容積ノ比ハ 1 : 3 : 8 ナリ高壓汽箱ノ直徑20吋ニシテ低壓汽箱ニ引直シタル有效平均壓力毎平方吋25封度、行長3呎、吸鋸速力毎分 420 呎ナリトセバ汽機ノ實馬力幾何ナリヤ

解 低壓汽箱ノ吸鋸面積ヲ求メンニ、之ヲDトセバ

$$D = 20^2 \times 0.7854 \times 8 = 2513.28 \text{平方吋}$$

$$\text{次ニ回轉數ヲ求ムレバ } 420 \div 2 \times 3 = 70$$

依テ所要馬力ハ

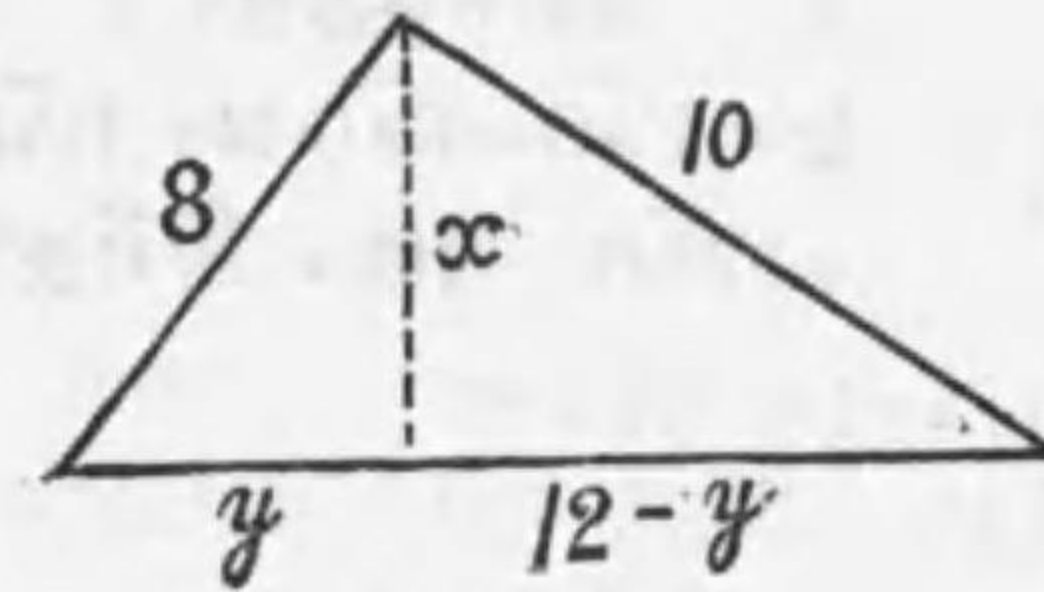
$$\text{I.H.P.} = \frac{2 \times 3 \times 12 \times 70 \times 25 \times 2513.28}{33000} = 1260 \text{馬力} \quad \text{答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

### 數 學 代 數

(1) 三角形ノ三邊ガ12米、10米、8米ナルトキ12米ナル邊ヲ底トスル高サ如何但シ小數二位迄求メヨ



解 圖ニ依リ次式ヲ得

$$x^2 + y^2 = 8^2 \dots (1),$$

$$10^2 = x^2 + (12 - y)^2 \dots (2)$$

$$(2) \text{ヨリ } x^2 + y^2 - 24y + 44 = 0$$

之ニ(1)ヲ代入シテ

$$64 - 24y + 44 = 0, \quad 24y = 108,$$

$$y = 4.5$$

之ヲ(1)ニ代入シテ

$$x^2 + 20.25 = 64, \quad x^2 = 43.75, \quad \text{即チ } x = 6.61 \text{米} \quad \text{答}$$

(2)  $\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c}$  ナルトキハ

$$\frac{x^3}{a^2} + \frac{y^3}{b^2} + \frac{z^3}{c^2} = \frac{(x+y+z)^3}{(a+b+c)^2} \quad \text{ナルコトヲ證セヨ}$$

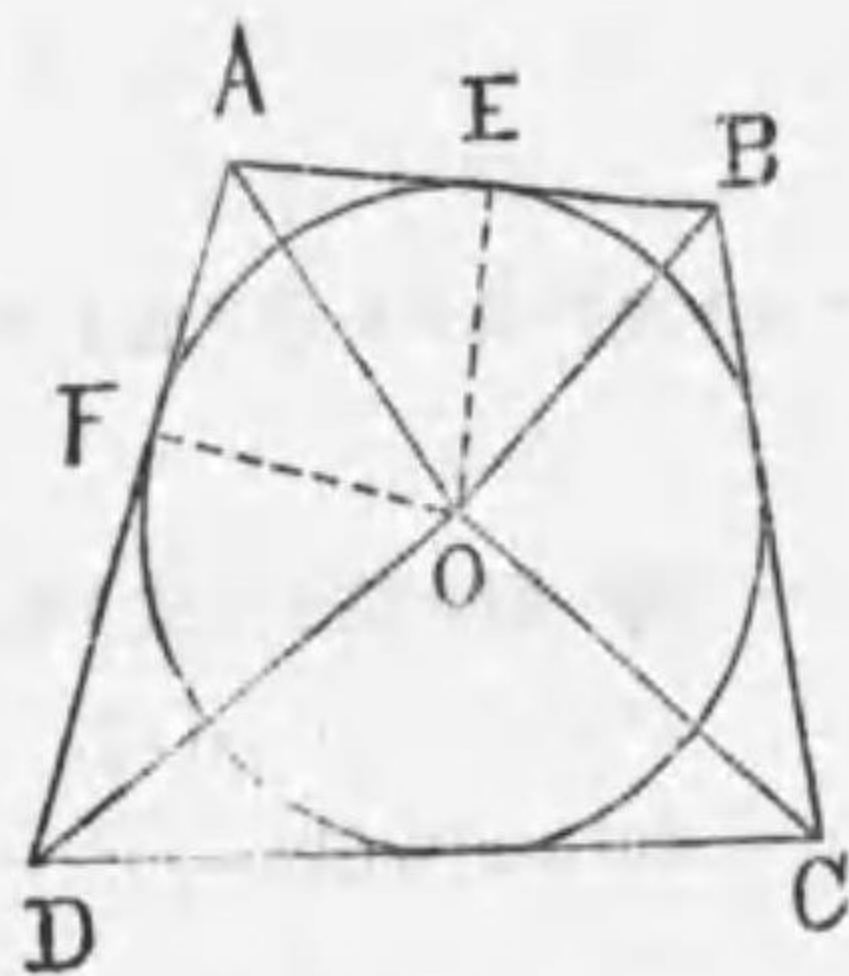
解  $\frac{x}{a} = \frac{y}{b} = \frac{z}{c} = k$  トスレバ

$$\text{原式右邊} = \frac{k^3(a+b+c)^3}{(a+b+c)^2} = k^3(a+b+c) = \frac{x^3}{a^2} + \frac{y^3}{b^2} + \frac{z^3}{c^2}$$

同 幾 何

(1) 圓ニ外接スル四邊形ヲ ABCD トシ中心ヲOトセバ  $\widehat{AOB} + \widehat{COD}$

$$= 2R \quad \text{ナルコトヲ證セヨ}$$



證  $\triangle ABO, \triangle DOC$  = 於テ  
 $\widehat{OAB} + \widehat{OBA} + \widehat{AOB} = 2R \dots (1)$   
 $\widehat{ODC} + \widehat{OCD} + \widehat{DOC} = 2R \dots (2)$   
 然ル  $\triangle AFO, \triangle AEO$  = 於テ  
 $OE = OF, AO$  ハ共通,  $AE = AF$   
 依テ 兩形ハ全等形ナリ  
 故ニ  $\widehat{FAO} = \widehat{EAO}$  即チ  $\widehat{BAD} =$   
 $= 2\widehat{BAO}$ , 同等ニ  $\widehat{B}, \widehat{C}$  及  $\widehat{D}$

= 於テモ然リ、依テ  $2 \times (1) + 2 \times (2)$  ヲ探レバ

$$\left. \begin{aligned} 2(\widehat{OAB} + \widehat{OBA} + \widehat{AOB}) &= 4R \\ 2(\widehat{ODC} + \widehat{OCD} + \widehat{DOC}) &= 4R \end{aligned} \right\} \text{邊々相加フレバ}$$

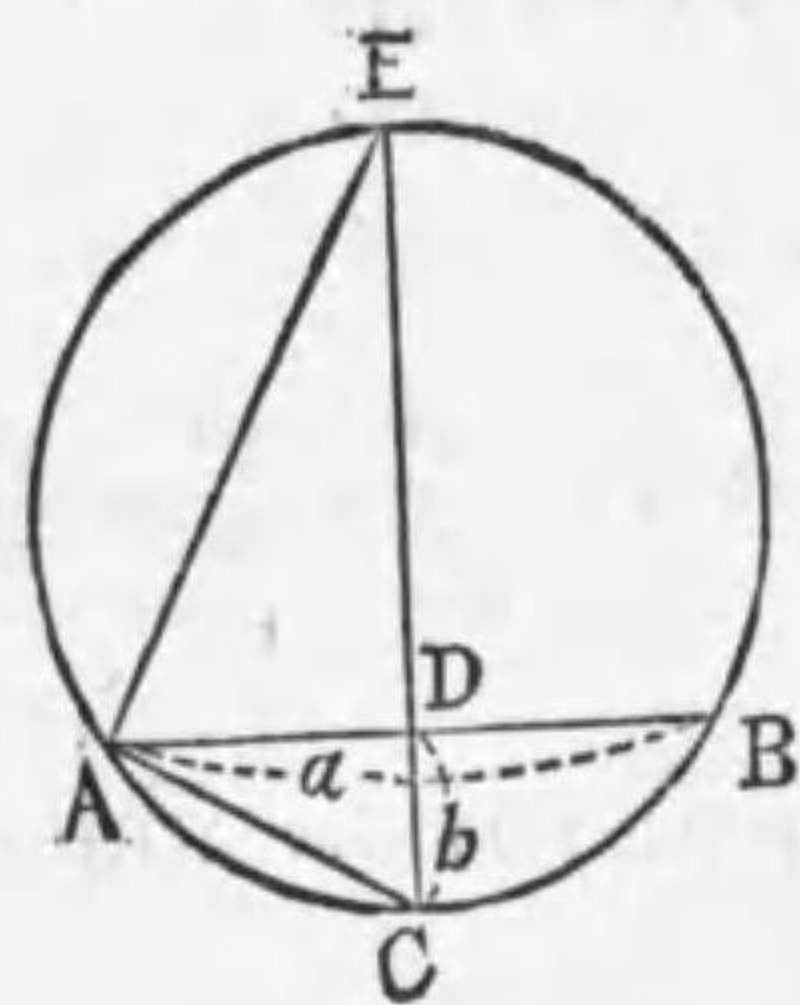
$$\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} + \widehat{D} + 2(\widehat{AOB} + \widehat{DOC}) = 8R$$

$$\text{然ルニ } \widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} + \widehat{D} = 4R \text{ ナルヲ以テ}$$

$$4R + 2(\widehat{AOB} + \widehat{DOC}) = 8R$$

$$\text{依テ } 2(\widehat{AOB} + \widehat{DOC}) = 4R \text{ 即チ } \widehat{AOB} + \widehat{DOC} = 2R$$

(2) AB ハ圓ノ弦ニシテ其ノ長サハ a 尺ナリ弧 AB ノ中點 C ヲ過ル



直徑ト AB トノ交點ヲ D トシ CD  
 ガ b 尺ナルトキハ此ノ圓ノ直徑ハ幾  
 尺ナルカ

證 C ハ弧 AB ノ中點ニシテ CD  
 ハ AB = 垂直ナル故、CD ノ延長ト  
 弧 AEB ノ共軛弧トノ交點ヲ E ト  
 スレバ、CE ハ圓ノ直徑ナリ  
 依テ  $CD \cdot DE = AD \cdot DB$

故ニ題意ニ依リ  $b \cdot DE = \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = \frac{a^2}{4}$ ,

$$DE = \frac{a^2}{4b} \text{ 依テ } EC = b + \frac{a^2}{4b} = \frac{4b^2 + a^2}{4b}$$

$$\text{即チ所求直徑} = \frac{4b^2 + a^2}{4b} \text{ 答}$$

同 三 角

(1)  $\tan \theta = 0.75$  ナルトキ  $\sin^6 \theta + \cos^6 \theta$  ノ値ヲ求メヨ

$$\begin{aligned} \text{解 } \sin^6 \theta + \cos^6 \theta &= (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)(\sin^4 \theta - \sin^2 \theta \cos^2 \theta + \cos^4 \theta) \\ &= \sin^4 \theta - \sin^2 \theta \cos^2 \theta + \cos^4 \theta \\ &= (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)^2 - 3\sin^2 \theta \cos^2 \theta \\ &= 1 - 3\sin^2 \theta \cos^2 \theta \end{aligned}$$

$$\text{然ルニ } \sin^2 \theta = \frac{\tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta}, \cos^2 \theta = \frac{1}{1 + \tan^2 \theta} \text{ ナルヲ以テ}$$

$$\cos^6 \theta + \sin^6 \theta = 1 - \frac{3 \times 0.75^2}{(1 + 0.75^2)^2} = \underline{\underline{0.3088}} \text{ 答}$$

(2)  $\sin 15^\circ$  ノ値ヲ計算セヨ

$$\begin{aligned} \text{解 } \sin 15^\circ &= \sin(45^\circ - 30^\circ) = \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ \\ &= \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3} - 1}{2\sqrt{2}} = \underline{\underline{\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}}} \text{ 答} \end{aligned}$$

(第一日午後三時間)

英文和譯

(1) We are indebted to the genius of James Watt for the introduction of the steam engine indicator, and although many modifications in design have been from time to time introduced, his original idea remains to the present day