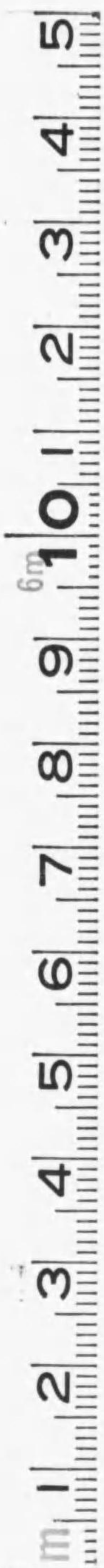


始



大正十四、五年度

機關部船員試驗問題解答集

附 錄

模擬口述試驗問題解答集

發 賣 所

海 文 堂 書 店

特264  
846



機關部船員試驗問題解答集

模擬口述試驗問題解答集



發 賣 所

海 文 堂 書 店

機関部船員試験問題解答集

【目次】

大正十四年二月執行.....	1
/ 三月 / .....	19
/ 四月 / .....	38
/ 五月 / .....	58
/ 六月 / .....	70
/ 七月 / .....	97
/ 八月 / .....	115
/ 九月 / .....	138
/ 十月 / .....	151
/ 十一月 / .....	169

機關部船員試験問題解答集

【目 次】

	頁
大正十四年二月執行.....	1
// 三 月 // .....	19
// 四 月 // .....	38
// 五 月 // .....	58
// 六 月 // .....	76
// 七 月 // .....	97
// 八 月 // .....	115
// 九 月 // .....	133
// 十 月 // .....	151
// 十一月 // .....	169

大正十四年十二月執行..... 186

大正十五年一月執行..... 205

// 二月 // ..... 225

// 三月 // ..... 248

// 四月 // ..... 268

// 五月 // ..... 288

// 六月 // ..... 309

// 七月 // ..... 331

// 八月 // ..... 351

// 九月 // ..... 367

附録 模擬口述試験問題解答集

[ 2 ]

大正十四五年度

機関部船員試験問題解答集

大正十四年二月執行

三等機関士

(午前二時間半)

國語

試験ノ模様ヲ友人ニ知ラスル文

數學 算術

$$(1) 2\frac{2}{21} \times 2.75 \times \frac{4}{11} \times \left( 1.25 + 1\frac{2}{3} - \frac{9}{44} + 0.75 \right) \text{ヲ簡單ニセシム}$$

$$\text{解 原式} = \frac{44}{21} \times 2.75 \times \frac{4}{11} \times \left( 1.25 \times \frac{3}{5} - \frac{9}{44} \times \frac{100}{75} \right)$$

$$= \frac{16 \times 2.75}{21} \times \left( \frac{75}{100} - \frac{3}{11} \right) = \frac{16 \times 2.75 \times 525}{21 \times 1100} = 1 \text{ 答}$$

(2) 汽船アリ月曜日ノ正午ニ入港ス可キ豫定ノ所強風ノ爲メ火曜日ノ午前四時ニ入港セリ本船差油ノ消費量ハ一晝夜4分ノ3「ガロン」トセバ何「ガロン」多ク使用セシコトナルヤ

$$\text{解 毎時消費量ハ} \frac{3}{4} \div 12 \text{「ガロン」 月曜ノ正午ヨリ火曜日午前4}$$

( 1 )

大正十四年十二月執行..... 186

大正十五年一月執行..... 205

// 二月 // ..... 225

// 三月 // ..... 248

// 四月 // ..... 268

// 五月 // ..... 288

// 六月 // ..... 309

// 七月 // ..... 331

// 八月 // ..... 351

// 九月 // ..... 367

附録 模擬口述試験問題解答集

大正十四五年度

機関部船員試験問題解答集

大正十四年二月執行

三等機関士

(午前二時間半)

國語

試験ノ模様ヲ友人ニ知ラスル文

數學 算術

(1)  $2\frac{2}{21} \times 2.75 \times \frac{4}{11} \times \left(1.25 + 1\frac{2}{3} - \frac{9}{44} + 0.75\right)$  ナ簡單ニセヨ

解 原式 =  $\frac{44}{21} \times 2.75 \times \frac{4}{11} \times \left(1.25 \times \frac{3}{5} - \frac{9}{44} \times \frac{100}{75}\right)$

=  $\frac{16 \times 2.75}{21} \times \left(\frac{75}{100} - \frac{3}{11}\right) = \frac{16 \times 2.75 \times 525}{21 \times 1100} = 1$  答

(2) 汽船アリ月曜日ノ正午ニ入港ス可キ豫定ノ所強風ノ爲メ火曜日ノ午前四時ニ入港セリ本船差油ノ消費量ハ一晝夜4分ノ3「ガロン」トセバ何「ガロン」多ク使用セシコトナルヤ

解 毎時消費量ハ  $\frac{3}{4} + 12$  「ガロン」 月曜ノ正午ヨリ火曜日午前4

時マデノ時間ハ12+4=16時間ナリ依テ  $\frac{3 \times 16}{4 \times 12} = \frac{1}{2}$  「ガロン」

答

(3) 或人甲地ヨリ乙地ニ行クニ全道程ノ  $\frac{3}{5}$  ヲ歩キ  $\frac{1}{3}$  ヲ馬車ニ  
乗リタルニ前途尙30町アリト云フ全道程ハ何里何町ナルヤ

解 全道程ヲ1トセバ  $1 - \left(\frac{3}{5} + \frac{1}{3}\right)$  ハ30町ニ相當ス依テ

$$30 \div \left\{ 1 - \left( \frac{3}{5} + \frac{1}{3} \right) \right\} = 450 \text{ 町}$$

$$450 \div 36 = 12 \text{ 里 } 18 \text{ 町 答}$$

## 二 等 機 關 士

(午前三時間)

國 語

嚴寒ニ際シ樺太沿岸ヲ航海セル友人ニ與フル文

數 學 算 術

(1) 小蒸汽船ヲ賣價ノ8割ケデ買ヒ之ヲ1割3分ノ利益ヲ見テ7910圓ニ  
テ賣拂ヒシト云フ初メノ賣價ハ幾何ナルヤ

解 買入レシ時ノ價ハ  $\frac{7910}{1+0.13} = 7000$  圓ナリ依テ初メノ賣價ハ

$$7000 \div \frac{8}{10} = 8750 \text{ 圓 答}$$

$$(2) \quad 5\frac{2}{5} + 3\frac{1}{5} \div 1\frac{1}{3} - 4 + 1\frac{9}{11}$$

$$5 + \frac{1}{5} + \frac{360}{900}$$

$$\text{解 分子ハ } \frac{27}{5} + \frac{12}{5} - \frac{11}{5} = \frac{27+12-11}{5} = \frac{28}{5} = 5\frac{3}{5}$$

( 2 )

$$\text{分母ハ } \frac{4500+180+360}{900} = \frac{5040}{900} = 5\frac{3}{5}$$

依テ原式  $= 1$  答

(3) 某數アリ之ニ其  $\frac{3}{5}$  ヲ加ヘタルモノヨリ48ヲ引キ去レバ残り32ト

ナルト云フ某數如何

解 某數ヲ1トセバ  $1 + \frac{3}{5} = \frac{8}{5}$  ハ  $48 + 32 = 80$  ニ相當ス依テ

$$80 \div \frac{8}{5} = 50 \text{ 答}$$

(午後二時間)

機 關 術

(1) 汽機汽罐ニ使用スル「パツキング」ノ種類ヲ擧ゲ其用途ヲ記セ

解 (1) 「アスベスト」平紐、紐、及布 (2) 綿絲打紐 (3) 麻 (4)

金屬 (5) 特許「パツキング」ノ各種例ヘバ「ベルダン」「タツク」等

(1) ハ蒸氣部其他高温ノ個所即チ汽罐ノ人孔取附又ハ吸鈔鉾等、

(2) ハ温度ヲ有スル水ニ接觸スル個所即チ給水及排氣唧筒等、

(3) 水ニ接觸スル個所即チ塗水等、(4) ハ金屬網トシテ赤鉛「ボテ」

ト共ニ使用シテ高温蒸氣接合部ニ、又白鑄及銅合金ト併用シテ吸

鈔鉾ニ使用ス、(5) ハ (1) 及 (4) ト同様ノ個所ニ使用ス、即チ各

使用目的ニ應ジテ種々ナルモノ製出セラル

(2) 罐水循環方法ノ三種ヲ記シ其利害ヲ説ケ

解 (1) 補助唧筒ニテ罐底「ブロー」瓣又ハ嘴子ヨリ罐水ヲ引キ給水

制限瓣ヨリ送入スルコト (2) 「ハイドロキネター」ヲ附スルコト

(3) 點火前罐水ヲ使用状態ヨリ餘分ニ送入シオキ、焚火後時期ヲ

見テ時々罐底「ブロー」瓣又ハ嘴子ヨリ罐水ヲ排除シ、以テ罐内ノ

( 3 )

水ヲ循環セシムルコト

(1) ハ取扱比較的容易ニシテ、且ツ其效果良好ナルヲ以テ最モ廣ク採用セラレ (2) ハ取扱比較的難ク、且ツ取附費用相當大ナルヲ以テ採用スルモノ多カラズ (3) ハ水及熱ノ損失相當大ナルニ拘ラズ、效果前二者ニ比シテ最モ不良ナリ、故ニ小型船ニシテ補助唧筒ノ接続ナキモノニ於テ此ノ方法ヲ採用ス

(3) 次ノ事項ニ答ヘヨ

(イ) 推進器ガ航海中脱出スル原因

(ロ) 推進器軸ニ底ノ生ズル個所及原因

(ハ) 推進器軸ニ疵ノ有ルハ如何ナル場合ニ發見スルヤ又發見シタル際如何ナル處置ヲ爲スカ

解 (イ) 推進器母螺締付不充分ナルヲ其ノマ、使用セルガ爲メ母螺脱出セルニヨル

(ロ) 黄銅卷兩端附近殊ニ後部黄銅卷端部ニ於テ生ズルコト多シ、之レ該部ハ推進器ノ重量及其運動ニヨリテ機械的ニ影響ヲ受ケ、加フルニ異種金屬ノ接觸ニヨリ電流作用ニヨル溝蝕生ジ易キヲ以テナリ

(ハ) 特別又ハ定期検査ニシテ、螺旋軸抽出ノ期ニ當リシトキハ之ヲ抽出スルヲ以テ其際發見シ得可シ、發見シタル疵ガ輕微ナルニ於テハ裂疵兩端ニ「ボンチマーク」ヲ附シオキ、次回抽出ノ際其裂疵ノ増進ヲ知ルニ便ナラシメ其儘使用シ得ルモ、疵ノ甚ダシキトキハ新換ス

#### 發 動 機 機 關 術

(1) 「デーセル」氣機ニ於テ「クーラー」ニ「ドレン」ノ生ズル理由ヲ問フ若シ此「ドレン」排出ニ對シ不注意ナルトキハ如何ナル害アリヤ

解 吸入空氣中ニハ濕氣ヲ含有スルヲ以テ、之ヲ壓搾シ「クーラー」ニ送リテ、其溫度低下セラレルトキハ「ドレン」ヲ生ズ、若シ此ノ「ドレン」排出ニ對シ不注意ナルニ於テハ氣筒内燃焼ニ影響ヲ與フルモノナリ、即チ不良燃焼ノ爲メ馬力ノ低下ヲ來シ、甚ダシキニ至ルトキハ燃焼不能(ミスファイヤリング)トナルベシ

(2) 蒸發器(ベボライザー)ト氣化器(カービレター)ノ各構造及作用ヲ説明セヨ

解 引火點ノ比較的高キ輕油又ハ石油ノ如キ容易ニ蒸發セザル油ヲ燃料トスル氣機ニ於テハ、氣筒上部ニ設ケアル鑄鐵製燒玉内ニ空氣ヲ強ク壓搾シ、石油「ポンプ」ニヨリテ此處ニ燃料ヲ噴出セシメ、液體燃料ヲ直チニ蒸發爆發セシムルモノヲ「ヴェボライザー」ト稱ス、揮發油ノ如ク引火點低キ燃料ヲ使用スル氣機ニ於テハ、之ヲ蒸發シテ空氣ノ適量ト混合セシメタル後機ニ送入セシムル裝置ヲ「カービレター」ト稱ス、其ノ構造主體ハ浮子室、空氣加減瓣及噴口針瓣ノ三者ヨリ成リ、浮子室内ノ浮子ハ揮發油ガ或ル程度ニ滿タザル間ハ浮キ上ラザル故、自己重量ノ爲メ端部ニ設ケアル槓桿ノ作用ニヨリ針瓣ヲ揚ゲテ開口セシメラルヲ以テ、油ハ室内ニ浸入シ來ルモ、或ル程度以上ニ及ブトキハ、浮子ハ浮キ揚リ、槓桿ハ作用セザル故、針瓣ハ給油管ノ出油口ヲ閉塞ス、即チ浮子ノ作用ニヨリ自動的ニ出油量ヲ一定ス、第一行程ニ於テ給氣ガ氣筒内ニ吸入セラレル際、空氣ハ浮子室ニ隣接セル空氣入口ヨリ「スロート」ヲ通過シ、其ノ速サニヨリ附近ノ壓力ハ外氣壓ヨリ下降スルガ故、空氣室内中央ニ設ケアル浮子室ト連結スル噴口ヨリ揮發油噴出シ、直チニ蒸發セシメラレテ空氣ト混シ去ル、此ノ混合氣ノ出口ニハ「スターチングシャッター」ヲ設ケテ量ヲ加減



ス

(3) 電氣着火ノ發動機ニ於テ注意ス可キ諸點ヲ述ベヨ

解 發火栓ノ破損又ハ炭素粒附着、電線ノ短絡、「カービレッター」噴口ニ炭素粒ノ附着、「マグネトー」ノ不良(濕氣ヲ帶ブル等)、電池ノ不良、「タイミンク」瓣ノ調整不良等ナリ、其他ノ點ハ一般發動機ニ於ケルト同一ナリ

### 一等機關士

(第一日午前三時間)

#### 數學算術

(1) 東西ニ石炭置場アリ初メ各ニ同シ噸數ヲ置キ其後東置場ヨリ西置場ニ150噸ヲ移シタル爲メ西置場ノ噸數ハ東置場ノ2.5倍トナレト云フ初メ何噸宛置キタルカ

解 題意ニヨリ東置場ノ現在噸數  $\frac{150 \times 2}{2.5 - 1} = 200$

依テ初メハ  $200 + 150 = 350$ 噸 答

(2) 金525圓ヲ甲乙丙3人ニ配分スルニ其所得甲ト乙トハ5:4ニシテ乙ノ2倍ヲ丙ノ3倍ニ等シクナサントス各所得如何

解 題意ニヨリ甲乙丙ノ連比ヲ求ムレバ次ノ如シ

$5 \times 3 : 4 \times 3 : 4 \times 2$  即  $15 : 12 : 8$

依テ甲ノ所得ハ  $\frac{525 \times 15}{15 + 12 + 8} = 225$ 圓

乙ノ所得ハ  $\frac{525 \times 12}{15 + 12 + 8} = 180$ 圓

丙ノ所得ハ  $525 - (225 + 180) = 120$ 圓

#### 數學代數

(6)

(1)  $\frac{5}{x^2 - 2x - 3} - \frac{4}{x^2 - 9} - \frac{7}{x^2 + 4x + 3}$ ヲ簡單ニセヨ

解 原式 =  $\frac{5}{(x+1)(x-3)} - \frac{4}{(x-3)(x+3)} - \frac{7}{(x+1)(x+3)}$   
=  $\frac{5(x+3) - 4(x+1) - 7(x-3)}{(x+1)(x+3)(x-3)} = \frac{32 - 6x}{(x+1)(x+3)(x-3)}$

(2) 甲乙2人各若干圓ヲ有ス若シ乙ヨリ甲ニ25圓ヲ與フレバ2人ノ所有金相等シクナル可ク又若シ甲ヨリ乙ニ22圓ヲ與フレバ乙ノ所有金ハ甲ノ所有金ノ2倍ナル可シト云フ各人ノ所有金ヲ求メヨ

解 甲ノ所有金ヲx圓、乙ノ所有金ヲy圓トセバ題意ニヨリ次式ヲ得ベシ

$$x + 25 = y - 25, \quad x - y = -50 \dots \dots \dots (1)$$

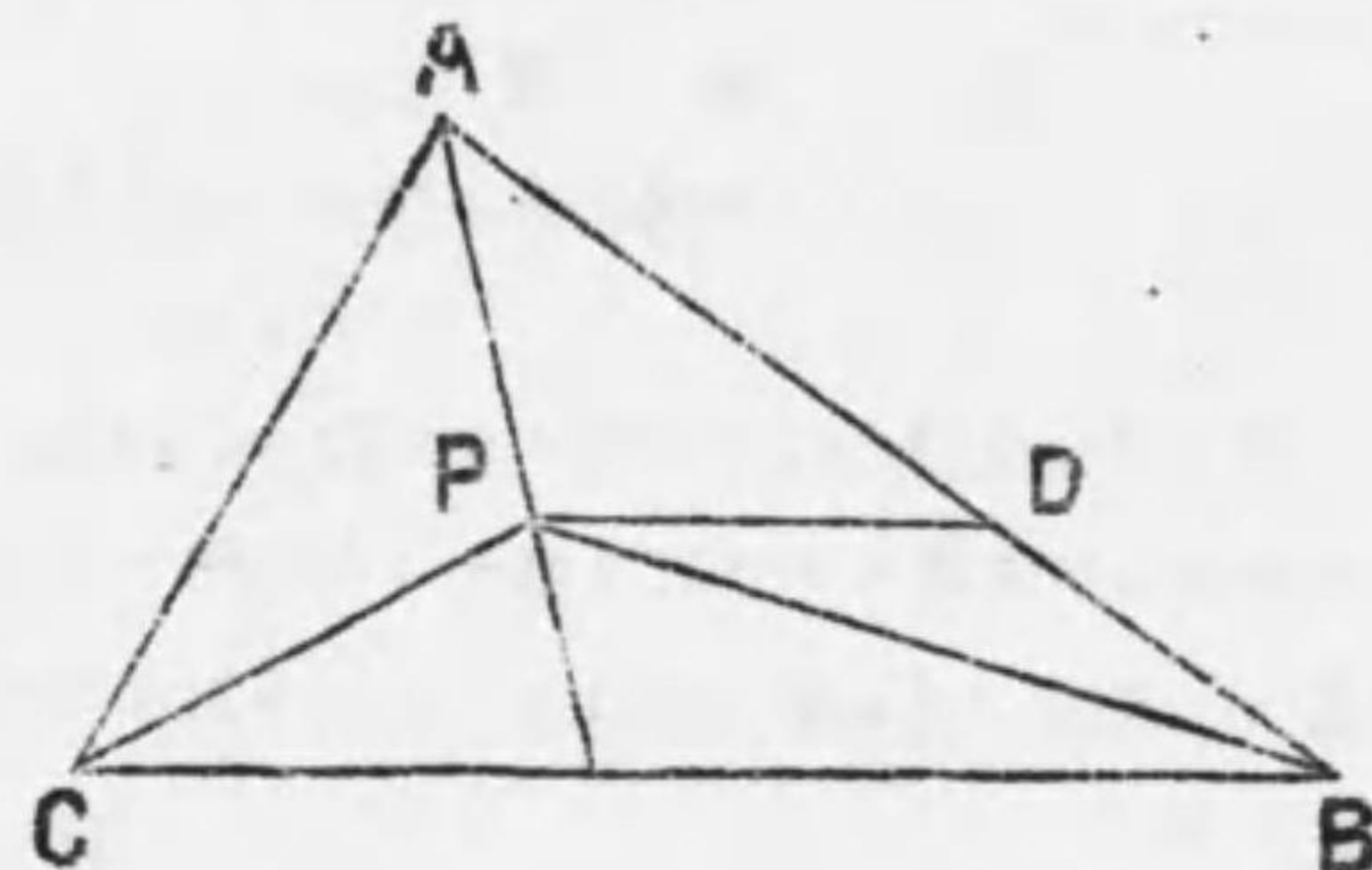
$$x - 22 = \frac{y + 22}{2}, \quad 2x - y = 66 \dots \dots \dots (2)$$

$$(2) - (1) \text{ヨリ} \dots \dots \dots x = 116 \text{圓}$$

$$y = x + 50 = \text{代入シテ} y = 116 + 50 = 166 \text{圓}$$

#### 數學幾何

(1)  $\triangle ABC$ ノ角Aノ二等分線上ノ任意ノ一點ヲPトレバPBトPCトノ差



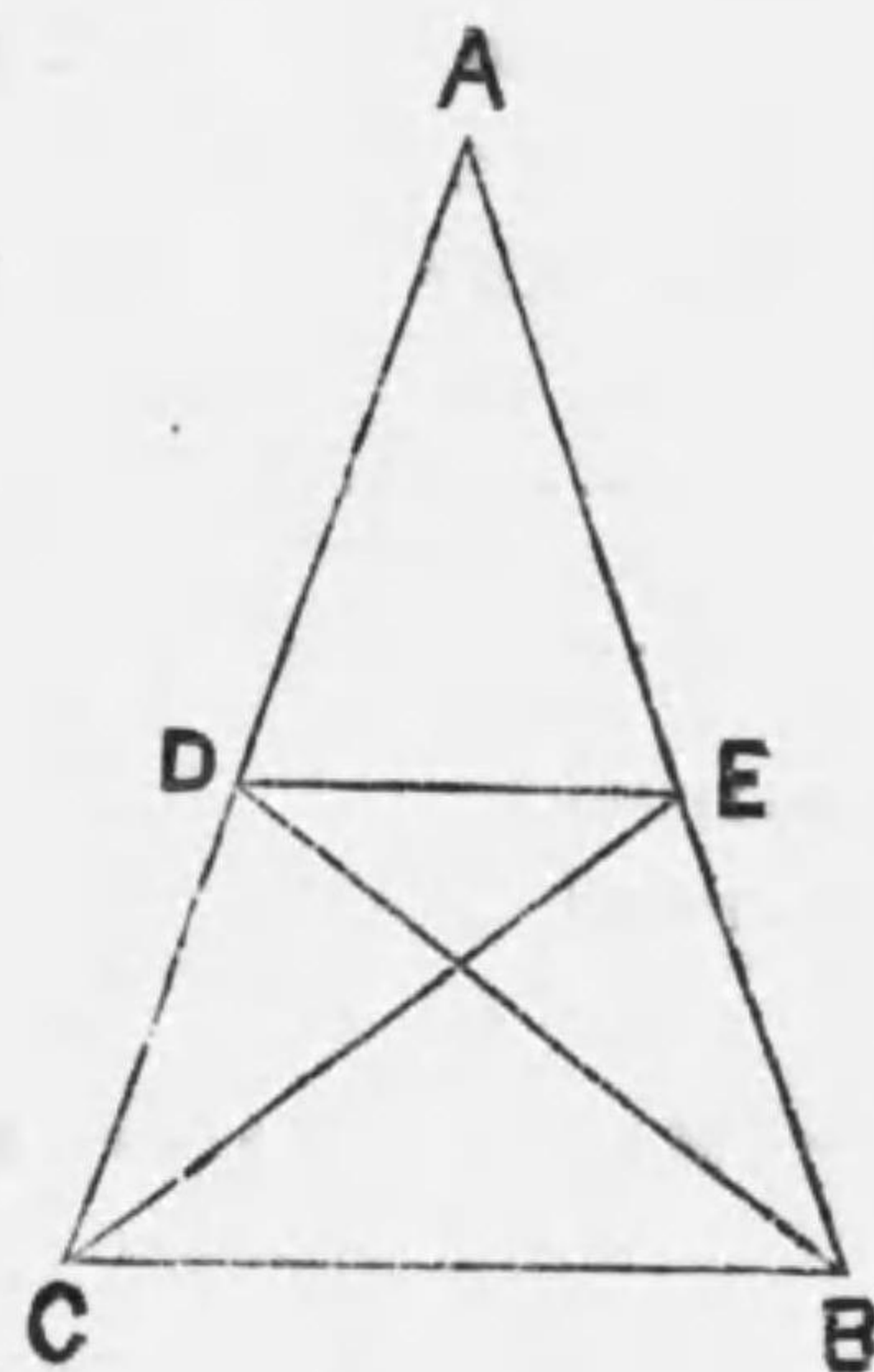
ハABトACトノ差ヨリ小ナルコトヲ證セヨ  
証  $\triangle ABC$ ニ於テ  $AB > AC$ ナリトシ、Pヲ任意ノ點トス、今A、B上ニ  $AC =$ 等

(7)

シクADヲ取り、DトPヲ結び付クレバ、 $\triangle BPD$ ニ於テ  
 $BD > PB - PD$ ナリ

故ニ  $AD + DB - AC > PB - PC$ ,  $AB - AC > PB - PC$

- (2) 二等邊三角形ABCノ底角B, Cノ二等分線ガ對邊ト交ル點ヲ夫々D, EトセバBCトEDトハ平行ナルコトヲ證セヨ



証  $\triangle ABC$ ハ二等邊三角形、OE  
 ハC角ノ二等分線、BDハB角ノ  
 二等分線、E及Dハ各二等分線  
 ガ邊AB及ACトノ交點ナリトス  
 レバ

$\triangle CEB, \triangle ODB$ ニ於テBCハ共通、  
 $\widehat{C} = \widehat{B}$ ,  $\widehat{ECB} = \widehat{DBC}$ ナルヲ以テ  
 兩形ハ全等形ナリ、依テ  
 $BE = DC$  故ニ  $DE \parallel BC$  ナリ

(第一日午後二時間半)

國語

船員トシテノ覺語ヲ記セ

物理

- (1) 火災防止ニ使用スル安全燈

ノ理ヲ説明セヨ

解 安全燈ハ燈火ノ周圍ヲ細目金網ヲ以テ被覆スルガ故ニ、燈火ノ  
 焰ガ全網ニ觸ルレバ金網ハ良導體ナルヲ以テ直チニ其ノ熱ヲ奪ヒ  
 去リ、網目ヨリ侵出スル瓦斯ハ既ニ引火點以下ナレルヲ以テ燈外  
 ニ於テハ引火セザルナリ

- (9) 熱ヲ起ス原因ヲ列擧セヨ

解 太陽熱、地熱、物理的并ニ化學的作用

- (9) 比重トハ如何又之ノ計ルニ攝氏4度ノ蒸餾水ヲ標準トナスハ如何  
 ナル利益アルヤ

解 或物質ノ比重トハ其重量ヲ同容積ノ4°Cノ蒸餾水ノ重量ヲ以テ  
 除シタル商ヲ云フ

4°Cノ蒸餾水ヲ標準トセルハC. G. S. 單位ニ於テハ、此ノ水1立  
 方「センチメートル」ノ重量ハ1「グラム」ナルガ故ニ、直チニ或  
 物質ノ比重ヲ算出シ得レバナリ

(第二日午後 時間半)

機關術

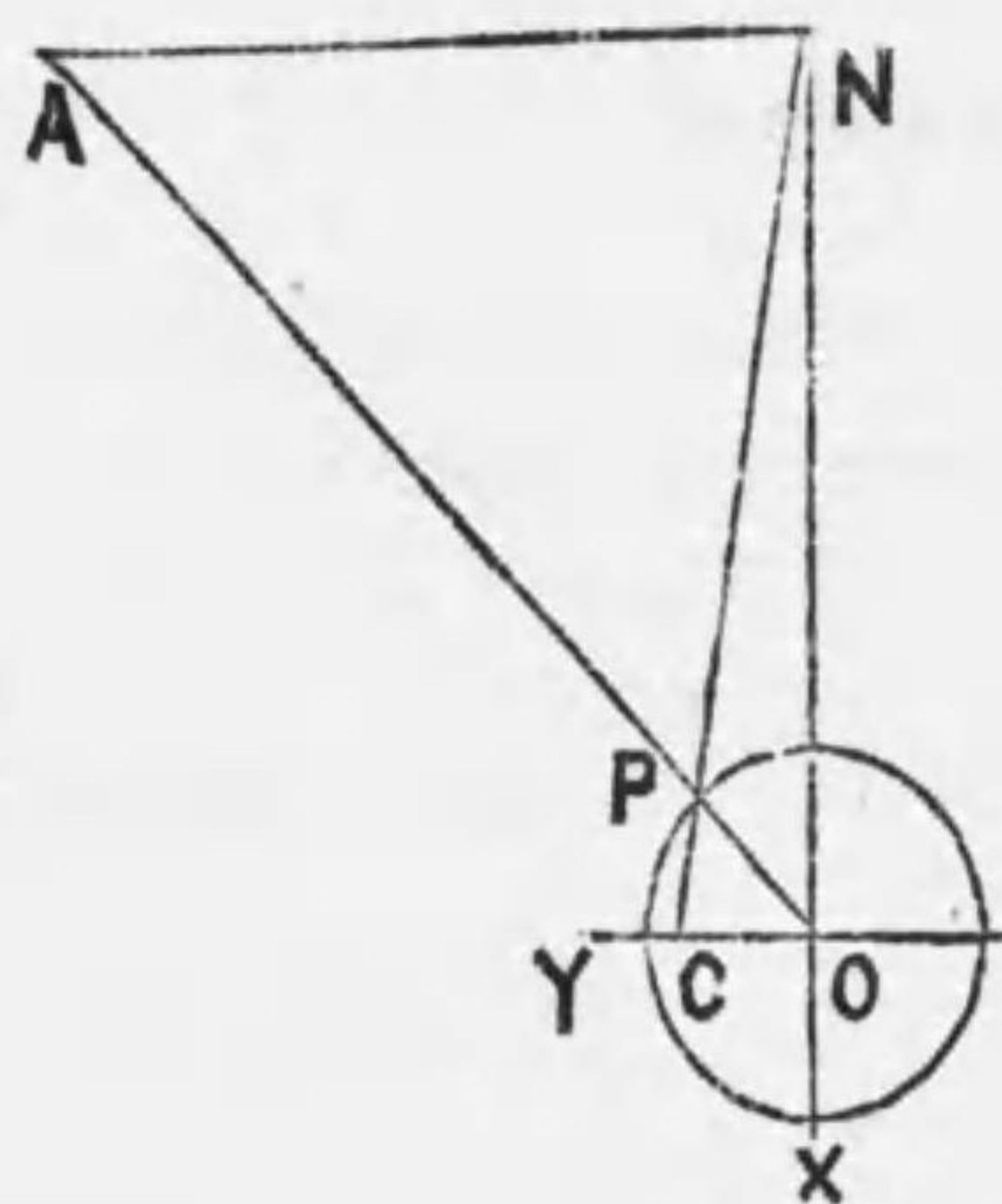
- (1) 發電機ノ種類ヲ示シ船用ニハ如何ナルモノヲ重ニ使用スルヤ其理  
 由ヲ述ベヨ

解 船用發電機トシテハ「シリス」式、「シヤント」式及「コンバ  
 ウンド」式ノ三種トス、此中最モ船用ニ汎ク使用セララルハ最後  
 ノ「コンバウンド」式ノモノトス、本發電機ハ一定速力ノ下ニ於  
 テ荷重ノ如何ニ關セズ不變ノ起電力ヲ自制シ得ルモノナリ、即チ  
 「シリス」式ニ「シヤント」式ヲ附加シテ荷重ノ増減ニ對スル磁化  
 力ヲ自制シ、又「シヤント」式ニ「シリス」式ヲ附加シテ甚ダシキ  
 荷重ノ變化ニ對シ尾端間ノ起電力ヲ自制シ得ルガ故汎ク使用セラ  
 ルルナリ

- (2) 一回轉中ニ於テ曲拐栓ト吸鈎トノ速度ノ關係ヲ述ベヨ又蒸氣ノ  
 「ソイヤードローイング」ハ曲拐ノ何レニアルトキ著シク起ル可キ

ヤ

解



Oヲ曲拐ノ中心、OPヲ曲拐腕ノ長、PNヲ接線ノ長、Nヲ十字頭栓ノ位置トシ、曲拐栓ト吸鈎トノ關係速度ヲ求メントス、今接線PNガ與ヘラレタル曲拐位置OPニ對シテ移動セントスルトキノ實効中心ヲ求メンニ、P及Nノ動作方向ニ「タンセント」線PA及NAヲ引キ、其會點ヲAトセバ、之レ所求ノ中心點ナリ、即チP及Nノ關係速度ハAP及AN

ナリ、尙ホ次ノ如クシテモ得ラル可シ、NPノ延長線ガOY線ト會スル點ヲCトセバ、 $\triangle APN$  及  $\triangle OCP$  ハ相似形ナルヲ以テ、 $AP:AN=OP:OC$  即チOPヲ曲拐栓ノ速度ヲ示スモノトセバ、OCハ曲拐栓Pニアルトキノ吸鈎ノ速度ヲ示スナリ  
蒸氣「ワイヤードローイング」ハ、曲拐ガ蒸氣切斷ノ位置ニ來レルトキニ於テ著シク起ルモノナリ

(3) 過熱蒸氣ヲ使用スル時ノ注意事項ヲ詳述セヨ

解 汽罐ニ就テハ沸溢ヲセザル様注意セザル可カラズ、之ガ起レバ爲メニ過熱管閉塞ノ因チナス、煙管ハ一定期間毎ニ「ブロー」ニヨリ掃除ヲ行ヒ、管ガ「スート」ニヨリ閉塞シ蒸騰力減少スルヲ防ガザル可カラズ、汽機ニ於テハ「ガイド」ノ「ライナー」調整ノ度ヲ暖機ニ際シ加減スルヲ要ス、内部潤滑油ハ嚴重ニ其性質ヲ撰擇シ、良好ナルモノヲ使用セザル可カラズ、然ラザレバ汽管壁ニ搔疵ヲ

生センメ、又吸鈎環破損ノ因チナス、給水漉ハ常ニ良好ナル動作状態ニアル様注意ス可シ、是レ火爐垂下ノ因チ誘致ス可ケレバナリ

- (4) 汽船アリ某港ニ向ケ出帆ノ時回轉計ニ845492ヲ示シ其後一回0トナリ着港ノトキ245252ヲ示セリト云フ螺旋推進器ノ心距20呎ニシテ兩港間ノ距離1157.2哩トセバ推進器ノ失脚ハ何%ナルヤ但シ回轉計ノ齒車ハ6個ナリ

解 推進器ノ進ミシ距離 =  $\frac{(1000000 - 845492 + 245252) \times 20}{6080}$   
 $= \frac{399760 \times 20}{6080} = 1315$

故ニ失脚ハ  $\frac{1315 - 1157.2}{1315} \times 100 = 12\%$  答

- (5) 晴雨計29吋ヲ示シタルトキ罐水ノ沸騰點華氏212度ナルトキハ此罐水ノ眞ノ密度ハ幾何ナルヤ

解 晴雨計1吋ニ付キ沸騰點ニ1.5°ノ差ヲ生ズ可キヲ以テ30吋ノトキハ  $212 + 1.5 = 213.5$   
 然ルニ水ハ凡ソ1「ガロン」中ニ含有スル固形分5「オンス」ヲ加フル毎ニ沸騰點ニ1.2°ヲ増スモノナルヲ以テ  $(213.5 - 212) \div 1.2 = 1.25$ , 即チ32分ノ1.25ノ密度 答

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

- (1) 10時ト11時トノ間ニ於テ時計ノ長針ト短針トガ正反對ノ方向ニ指ス時刻如何

解 所求ノ時刻ヲ  $x$  トスレバ 10時ノトキ長短兩針ハ50分ヲ離レオ  
ルモ、一直線トナリタルトキハ30分ナルヲ以テ次式ヲ得ベシ

$$50 - \frac{x}{12} - x = 30, \quad 600 + x - 12x = 360$$

$$x = \frac{240}{11} = 21\frac{9}{11} = \underline{\underline{10時21分11分}} \quad \text{答}$$

$$(2) \begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 3 \dots\dots\dots(1) \\ x^3 + y^3 = 9 \dots\dots\dots(2) \end{cases} \text{ヲ解ケ}$$

解 (2)ハ  $(x+y)(x^2 - xy + y^2) = 9$ , (2) + (1)  $\Rightarrow x+y=3 \dots(3)$

(3)ヲ二乗シテ  $x^2 + 2xy + y^2 = 9 \dots\dots\dots(4)$ ,

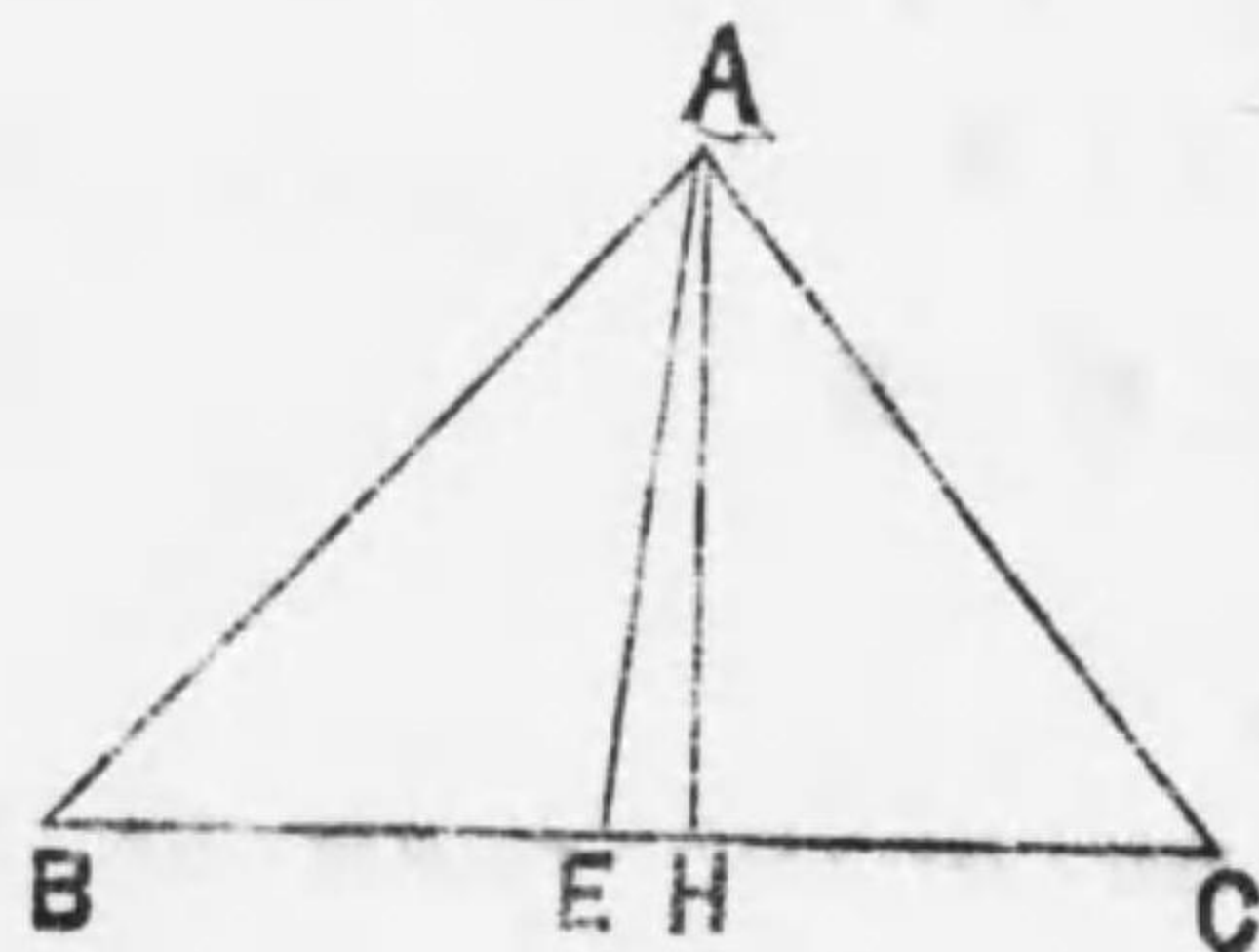
(4) - (1)  $\Rightarrow xy=2 \dots\dots\dots(5)$ ,

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

$$\begin{cases} x+y=3, & x-y=1 & \text{ノトキ} \dots\dots x=2 & \left. \begin{matrix} y=1 \\ y=2 \end{matrix} \right\} \text{答} \\ x+y=3, & x-y=-1 & \text{ノトキ} \dots\dots x=1 \end{cases}$$

數 學 幾 何

(3) 三角形ノ頂角ノ二等分線ト對邊ヘノ垂線トノ爲ス角ハ兩底角ノ差ノ半分ニ等シキコトヲ證セヨ

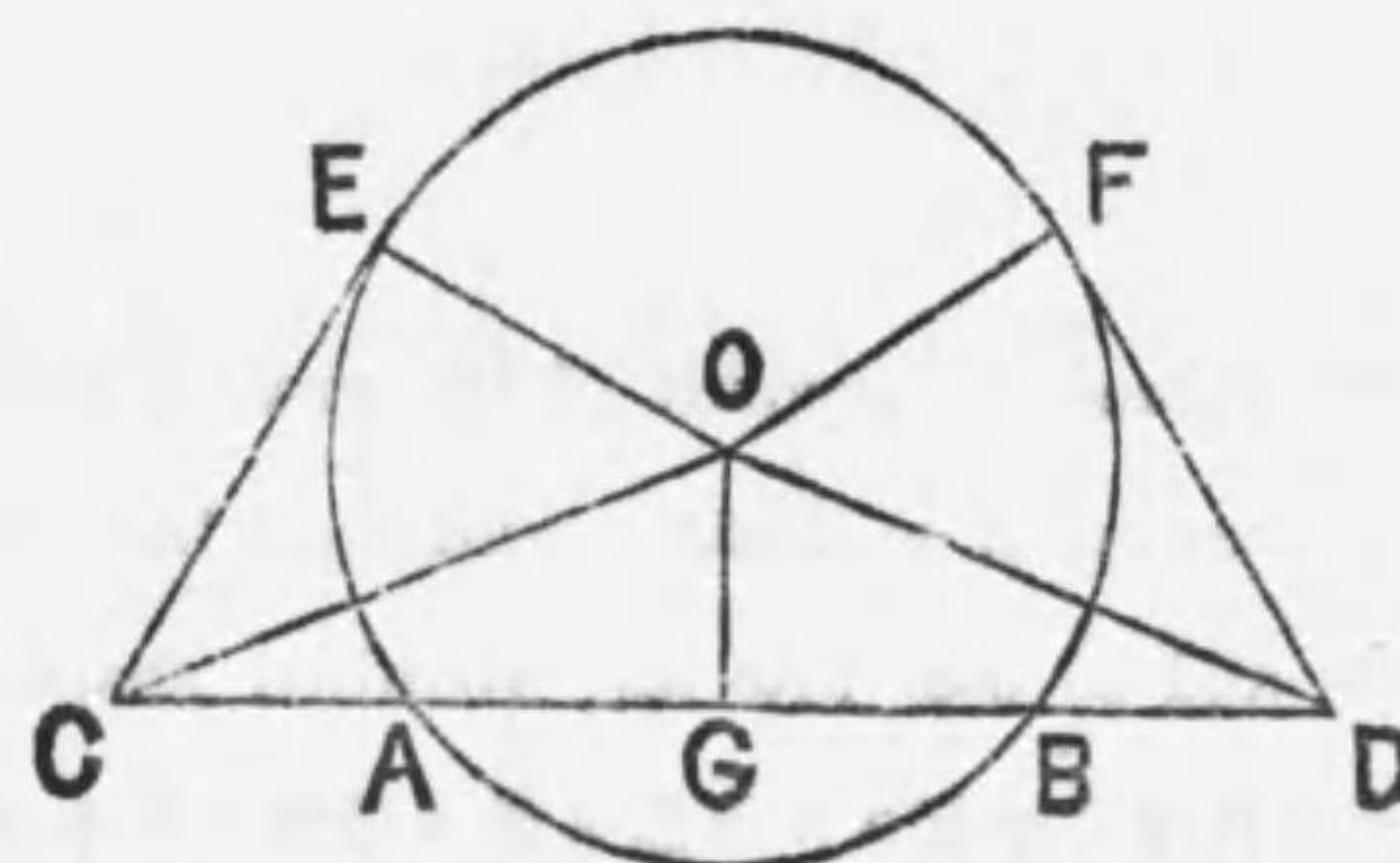


( 12 )

証  $\triangle ABC$  ノ頂角  $A$  ノ二  
等分線ヲ  $AE$ , 又  $A$  ヨリ底  
邊ヘノ垂線ヲ  $AH$  トスレ  
バ、 $\widehat{EAH}$  ハ  $\widehat{C}$  ト  $\widehat{B}$  ノ差ノ  
半分ナルベシ  
 $\widehat{B} + \widehat{BAH} = \widehat{C}$  ( $\because \widehat{AHB} =$   
 $\widehat{C}$ )  
 $= \widehat{C} + \widehat{CAH}$   
 $\therefore \widehat{BAH} - \widehat{CAH} = \widehat{C} - \widehat{B}$

然ルニ  $\widehat{BAE} = \widehat{CAE}$  ナルヲ以テ  $\widehat{BAH} - \widehat{CAH} = 2\widehat{EAH}$  依テ  
 $2\widehat{EAH} = \widehat{C} - \widehat{B}$  故ニ  $\widehat{EAH} = \frac{1}{2}(\widehat{C} - \widehat{B})$

(4) 圓ノ弦ヲ双方ヘ相等シク延長スルトキハ其兩端ヨリ此圓ニ引ケル  
切線ノ長サハ相等シキコトヲ證セヨ



證  $C$  及  $D$  ヨリ引  
ケル切線ヲ夫々  
 $CE$  及  $DF$  トシ、  
 $OE, OF, OC, OD$   
ヲ結ビ付ク、今  $OG$   
ヲ  $AB$  ニ下セル垂  
線トスレバ、  
 $AG = GB$

然ルニ  $AC = BD$  故ニ  $AG + AC = GB + BD$

即チ  $GC = GB$  依リテ二ツノ直角三角形  $OGC, OGD$  ハ一邊  $OG$  ハ

共通、他ノ一邊ハ相等シキヲ以テ全等ナリ

$\therefore OC = OD$  又  $\widehat{OEC} = \widehat{O}, \widehat{OFD} = \widehat{O}$

故ニ  $\triangle OEC, \triangle OFD$  ハ直角三角形ナリ、而シテ  $OE = OF, OC = OD$

$\therefore \triangle OEC \cong \triangle OFD, \therefore CE = DF$

數 學 三 角

(1)  $\cos^4 A - \sin^4 A = 2\cos^2 A - 1$  ヲ證セヨ

解 原式  $= (\cos^2 A)^2 - (\sin^2 A)^2 = (\cos^2 A + \sin^2 A)(\cos^2 A - \sin^2 A)$   
 $= (\cos^2 A + 1 - \cos^2 A) \{ \cos^2 A - (1 - \cos^2 A) \} = \cos^2 A - (1 - \cos^2 A)$

( 13 )

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

(2)  $(1 + \sin 45^\circ + \sin 30^\circ)(1 - \cos 45^\circ + \cos 60^\circ)$  の値ヲ求メヨ

$$\begin{aligned} \text{解 原式} &= \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2}\right) \\ &= \left(\frac{3}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \left(\frac{3}{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{9}{4} - \frac{1}{2} = \frac{7}{4} \quad \text{答} \end{aligned}$$

(第一日午後三時間)

英語

(1) Cast iron is chiefly valued on account of its great compressive strength, also because it is fusible and can, therefore be run into moulds and so cast into any required shape.

譯 鑄鐵ハ其ノ強大ナル抗壓力ヲ有スルガ爲メ最モ價値アリトセラ  
ル、モノナルガ、更ラニ又可溶性ナルガ故、從テ鑄型ニ注入シ以  
テ所要ノ形狀ニ鑄造スルヲ得

(2) The diameter of a furnace depends on the size of the boiler and the number of furnaces required to get the grate area, but should never be less than 30 inches or more than 48 inches, a fair average being 42 inches.

解 火爐ノ徑ハ汽罐ノ大サ及火床面積ヲ得ルニ必要ナル火爐ノ數ニ  
ヨリテ定マル可キモノナレドモ、心ズ三十吋ヨリ小ナラズ、四十  
八吋ヨリ大ナラザルヲ要シ、普通ニ都合ヨキハ四十二吋ナリ

(3) The funnel gases consist principally of carbonic acid gas, carbonic oxide gas, sulphurous gas, nitrogen, and vapour.

譯 煙突瓦斯ハ主トシテ炭酸瓦斯、一酸化炭素瓦斯、亞硫酸瓦斯、窒素及蒸發氣ニ成ル

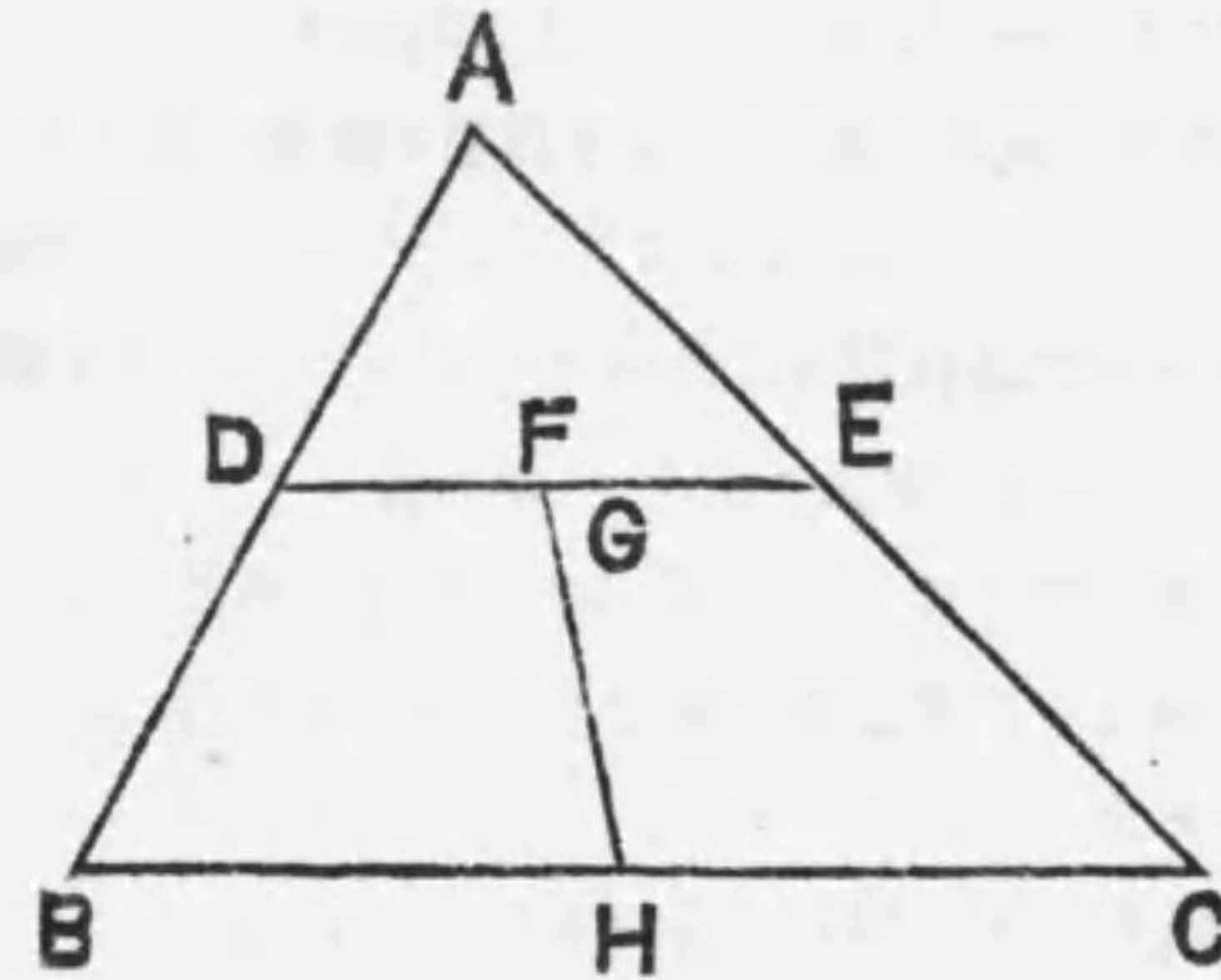
物理力學

(1) 風呂釜ガ鐵製ナルト銅製ナルト何レガ水ヲ湯トナスニ速カナルヤ

解 銅ハ鐵ニ比シ熱ノ良導體ニシテ且ツ比熱小ナルヲ以テ、銅製釜  
ノ方ガ水ヲ湯トナスコト速カナリ

(2) 同シ太サノ鐵線ニテ三角形ヲ作ルトキハ其周邊ノ重心ハ何レニア  
ルヤ

解 各邊其レ々々ノ重心ハ、其中點D, E及Hニアルベシ、且其重量  
ハ邊ノ長サニ比例スルモノナルヲ以テ、DEヲ結ビ此線上ニ於テ



$$\frac{AO}{AB} = \frac{EF}{DF} \text{ナル如ク}$$

分チテF點ヲ求メナバ、之レAB及ACノ重心ナリ、次ニFトHトヲ結ビ此線上ニ

$$\frac{AB+AC}{BC} =$$

$$\frac{GH}{GF} \text{ノ如キG點}$$

ヲ求ムレバ之レ所求ノ重心ナリ

(3) 各2「オーム」ノ抵抗アル6箇ノ電池ヲ「セリース」又ハ「バラレル」ニ  
連結シタル各ノ場合ニ於ケル電流ノ強サ如何 但電池ノ電動力  
1.2「ヴォルト」外部ノ抵抗50「オーム」トス

解 「セリース」連結ノトキハ  $C = \frac{1.2 \times 6}{6 \times 2 + 50} = \frac{18}{155}$  「アンペヤ」

「パラレル」ノ時ハ  $C = \frac{1.2}{\frac{2}{6} + 50} = \frac{18}{755}$  「アンペヤ」

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 「アムスラー」氏「アラニメーター」ヲ説明セヨ

解 「アムスラー」測積器ハ相接近セルニツノ腕木ヨリ成リ、其一ノ腕木ハ一端ニ固定スベキ「ピン」ヲ有シ、他ノ腕木ハ其端ニ「トレーシング、ペン」ト、腕木ヲ軸トシテ回轉スベキ輪トヲ有スルモノニシテ、之ヲ使用スルニ當リテハ、輪ヲ有セザル腕木ヲ「ピン」ニテ固定シ、他ノ腕木ノ「トレーシングペン」ヲ以テ曲線ヲ一周セシムルニアリ、測積器ノ原理ハ次ノ二定理ニヨリ容易ニ證明シ得ルナリ、(1) 有限直線ノ兩端ヲニツノ「クローズドカーブ」ニ沿フテ滑動セシメ、回轉セシメズシテ或位置ヨリ曲線ヲ一周セシメテ舊位置ニ復セシムルトキハ、直線ノ中央ニ於ケル輪ノ畫キタル弧ノ長サニ、直線ノ長サヲ乗ジタルモノハ、其二ツノ曲線ノ面積ノ差ニ等シ、(2) 定理一ノ場合ニ於テ、輪ノ畫キタル弧ノ長サハ、其位置ニ關係セザルモノナリ

(2) 通風ノ種類ト燃料消費量トノ關係ヲ論ビヨ

解 自然通風ニ於テハ、煙突内ノ熱瓦斯ト之ニ對抗スル低溫度ノ空氣柱ノ重量差ニヨリテ空氣ハ火床間ヨリ入り、諸抵抗及摩擦ニ打勝チツツ、燃料ヲ燃燒スルニ必要ナル空氣量(石炭1封度ニ對シ250-300封度)ヲ吸込ムモノナルニ、煙突ノ高ハ限度アルモノナル故、消費量ハ一馬力毎時1.5-2.0封度以上ナルヲ得ズ、然レド

モ強壓通風ヲ以テセバ、煙突ノ高ニハ關係ナク通風ヲ任意ノ度ニ送入シ得ルガ故、燃燒度ハ一馬力毎時2.5封度位マデ増加シ得ルモ、其有效熱量ハ自然通風ニ比シテ少ナシ、之レ熱瓦斯ガ充分爐壁ニ傳達セラレズシテ逃出スルガ故ナリ

(3) 「タービン」汽機ニ起リ易キ故障ヲ列擧シ之ニ對スル平素ノ注意事項ヲ述ベヨ

解 (1) 「ブレードチップ」ノ間隙度ノ不良、(2) 「ブレード」ノ侵蝕、(3) 「ローター」軸嚮帶ノ不良、(4) 「ケーシング」内ヘ油ノ侵入、(5) 潤滑油通路ノ状態不良等ナリ

(1) ニ對シテハ推力軸ノ調整ヲ常ニ完全状態ニ爲スト同時ニ、軸承ノ摩滅度ヲ「ブリツナゲージ」等ニヨリテ調査訂正シオクコト、(2) 「ブライミング」等ヲ絶對ニ無カラシムルト同時ニ、「セパレーター」ノ状態ヲ良好ナラシメオクコト、(3) (1) ノトキ同時ニ調査シ調整シオクコト、(4) 汽機停止ノ際「ケーシング」内ニ真空生ジ油侵入シ易キヲ以テ注意スルコト、(5) 油道、油唧筒其他經路ノ管系ヲ常ニ注意スルコト等ナリ

(4) 汽罐ヲ横ニ破壞セシメントスル壓力ハ之ヲ縦ニ破壞セントスル壓力ノ2倍ナルコトヲ證セヨ

解 罐胴ヲ縦ニ破壞セントスルノ壓力ハ、罐胴中軸面ニ垂直ナル壓力ノ緩和ニシテ、之ニ抗スル力ハ罐胴横截面兩側ノ板厚ナリ、今Dヲ胴板ノ徑(吋ニテ)、Lヲ胴板ノ長(吋ニテ)、Pヲ每平方吋ノ壓力、tヲ胴板ノ厚(吋ニテ)トスレバ次ノ關係アル可シ、

$$\text{破壞セントスル壓力} = P \times D \times L$$

$$\text{胴板每平方吋ノ之ニ抗スル應力} = \frac{P \times D \times L}{L \times 2t} = \frac{P \times D}{2t}$$

$$\text{今} f \text{ヲ許容應力トセバ } f = \frac{P \times D}{2t}, \quad t = \frac{P \times D}{2f}$$

次 = 横 = 破壊セントスル力及之 = 抗スル力ハ次ノ如シ

$$P \times \frac{\pi D^2}{4} = \pi t (l + D) f, \quad t = \frac{P \times D}{4f}$$

即チ縦 = 破壊セントスル壓力ハ横ノ2倍ナリ

- (5) 一定量ノ空氣ノ溫度華氏 39°ナルトキ其壓力 14.7 封度ナリ今之ヲ 80°ニ溫ムルトキハ其壓力幾何トナルヤ

解 壓力ハ絕對溫度ニ比例スルヲ以テ次式ヲ得

$$39 + 461 : 80 + 461 = 14.7 : x$$

$$x = 15.9054 \text{ 封度 答}$$

(第三日午前三時間半)

製圖

汽機ノ「スロツトルバルブ」及錐(スピンドル)(平面及側面)

瓣徑11吋、縮尺適宜

大正十四年三月執行

三等機關士

(午前二時間)

國語

職務 = 勉強スルコトヲ友人ニ勸告スル文

數學 算術

- (1)  $(1.23 - 0.054 \div 0.05 + 0.45) \times \left(\frac{6}{9} + 2\frac{2}{3}\right)$ ヲ簡單ニセヨ

解 本式ノ如ク加減乗除ガ一式ニ混ジアル場合ハ、乘法ト除法トヲ

先ニ行ヒ、減法ト加法トヲ後ニ行フモノナリ、

故ニ次ノ如ク爲ス

$$\text{原式} = (1.23 - 1.08 + 0.45) \times \left(\frac{6}{9} + \frac{8}{3}\right)$$

$$= (0.15 + 0.45) \times \left(\frac{6}{9} + \frac{8}{3}\right)$$

$$= 0.6 \times \left(\frac{6}{9} + \frac{24}{9}\right)$$

$$= 0.6 \times \frac{30}{9} = \underline{2} \text{ 答}$$

- (2) 煙突アリ徑6呎3吋ニシテ3枚ノ板ヨリ成ル板ノ合セ目  $1\frac{3}{4}$  吋ナルトキ各板ノ長ハ何呎何時ナルヤ

解 合セ目ハ3個所ニシテ、該部ノ加ハ  $1\frac{3}{4} \times 3 = 5\frac{1}{4}$  吋

又煙突ノ周圍ヲ吋ニテ測レバ  $(6 \times 12 + 3) \times 3.1416$

依テ各板ノ長ハ  $(6 \times 12 + 3) \times 3.1416 + 5 \frac{1}{4}$   
 $\frac{3}{3}$   
 = 80.29 吋 即チ 6 呎 8.29 吋 答

- (3) 一等二等三等ノ客合セテ 100 人ニシテ二等ハ一等ノ 3 倍三等ハ一等ノ 6 倍ナリト云フ各等幾人ナルヤ

解 今一等ヲ 1 トセバ一等ノ人数ハ題意ニヨリ  $\frac{100}{6+3+1} = 10$   
 二等ノ人数  $10 \times 3 = 30$  三等ハ  $10 \times 6 = 60$   
 故ニ一等 10 人、二等 30 人、三等 60 人 答

## 二 等 機 關 士

(午前三時間)

### 國 語

次ノ文ヲ解釋セヨ

- (1) 小歌交リニ老船頭ノ棹サシ行ク乗合船ノノドケサヨ、筋骨タクマシキ若者ガ、櫓ヲ揃ヘテ漕ギ出デシ漁船ノ勇マシサヨ、荷足、高瀬、屋根船等其ノ目的ニヨリ大小構造千差萬別アリ

解 年ヲトツタ船頭ガ歌ナド歌ヒツツ乗合船ヲ棹シ行ク有様ハ實ニユツタリトシタ氣分ノモノデス、筋骨ガ巖丈ナ若イ漁師タチガ、櫓ヲ揃ヘテ漁船ヲ漕ギ出シテ行ク有様ハ實ニ勇マシイモノデス、荷足(ニタリ)船、高瀬船、屋根船等ツレゾレ使フ目的ニヨリ大小モ造リ方モ大變異ツテキマス

- (2) 津々浦々ノ末ニ至ルマデ、ヒタスラニ大君ヲ思ヒ奉リテ、祈ラヌ神佛モナク、立テヌ願モナシ

解 到ル所ノ海邊ノ小村マデモ、イチツニ天皇陛下ノ御事ノミナ思ヒ申シ上ゲテ、神佛ニ御祈ヲシ、又願掛ヲシナイモノハアリマセン

## 數 學 算 術

- (1) 8 分利附社債ヲ 100 圓ニ付キ 96 圓 50 錢ニテ買入ルル時ハ其利率ハ何程ナルカ

解 100 圓ニ對スル利子ハ  $100 \times 0.08 = 8$  圓ナリ

依テ利率ハ  $8 \div 96.50 = 0.0829$  即チ 8 分 2 厘 9 毛 答

- (2) 原價 680 圓ノ品物ヲ定價ノ 1 割 5 分引ニ賣リテモ尙原價ノ 2 割 5 分ニ當ル利益ヲ得ントス定價何程トス可キヤ

解 2 割 5 分ノ利益ヲ得ンニハ、賣價ハ  $680 \times (1 + 0.25) = 850$  然ルニ定價ヨリ 1 割 5 分引トシテ 850 圓ヲ得ザル可カラザルヲ以テ、定價ハ  $850 \div (1 - 0.15) = 1000$  圓 答

- (3) 圓筒ノ周圍ヲ計リタルニ 1 條ノ細繩ヲ 3 ツ折ニシテ廻セバ 6 寸餘リ又之ヲ 5 ツ折リニテ廻セバ 2 尺 2 寸 8 分不足スルト云フ圓筒ノ外徑如何

解 3 ツ折リノトキト 5 ツ折リノトキトノ差ハ  $6 + 2.28$  ナルヲ以テ繩ノ全長ハ次式ニヨリテ得ラル可シ

$$(6 + 2.28) \div \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) = 21.6$$

依テ周圍ハ  $21.6 \div 3 = 7.2$

故ニ外徑ハ  $7.2 \div 3.1416 = 2.3$  尺 答

(午後二時間)

### 機 關 術

- (1) 碇泊中冷汽器ノ漏洩ヲ検査スル方法ヲ問フ

解 冷汽器ノ兩側蓋ヲ取外シ、排汽唧筒吸入管ハ盲蓋等ノ手段ニヨリテ閉塞シ、汽部ニ通ズル各嘴子及瓣等ハ總テ閉テ、排汽管ヲ取り去ルカ、又ハ低壓汽箱ヘノ連絡ヲ適當ノ方法ヲ以テ斷テ、管ヲ



取り去リタル場合ニハ、之レヨリ冷汽器内へ清水ヲ注入シ、凡ソ満水状態ニナリタルトキ、該部ニ適當ナル徑ノ注水管ヲ連結シ得ル装置ヲ有スル蓋ヲ取附ケ、此蓋ニ注水管ヲ附シ、其長サヲ5呎以上トシ、以テ水高壓ヲ5呎以上タラシムルナリ、該管上端ヨリ更ニ注水ヲ續ケ、上端ヨリ水ガ溢ルルニ及ビテ之ヲ止ム、但シ之ヨリ先キ「サブプリメンタリー」嘴子其他ヨリ汽部残留空氣ヲ除去シオクモノトス、満水後兩側ノ細管取附部及管ヨリノ漏否ヲ検査スベシ

(2) 「ウチーシングトン」唧筒ノ滑瓣動作及「ヴァルヴ、セツテイング」ノ方法ヲ問フ

解 本唧筒ハ一對ノ汽箱及水箱ヨリ成リ、一方ノ唧筒ノ十字頭ニ槓桿ヲ附シ、之ヲ介シテ他方唧筒ノ滑瓣ヲ作動セシム、本滑瓣ハD型正滑瓣、或ハ正吸鑄型滑瓣ヲ使用シ、汽門ハ二組ヲ設ク、内側ノモノハ排汽専用、外側ノモノハ給汽専用ノモノニシテ、中央ニ排汽門ヲ有ス、滑瓣ハ瓣鐸ノ母螺ノ締付加減ニヨリ「ロストモーション」 $\frac{1}{4}$  吋乃至  $\frac{3}{8}$  吋ヲ與フ、兩組ノ吸鑄ハ、一方ガ行程ノ中央ニ在ルトキ、他方ガ行程ノ先端ニ在ル様ニ組ミ合セアルガ故ニ、如何ナル吸鑄位置ニ停止スルモ、蒸氣ノ送入アラバ直ニ發動シ得ルナリ、吸鑄ガ一方ノ先端ニ達セントスルヤ、吸鑄ハ先ヅ排汽口ヲ閉テ、滑瓣ハ蒸氣口ヲ閉ヅルガ故ニ、汽箱端ノ残留蒸氣ハ壓縮セラレ「クシヨニング」ノ用ヲナス、(吸鑄ガ中央位ヲ越ユルモ「ロストモーション」ノ存スルガ爲メ、直ニ滑瓣ハ復行程ニ移ラズ蒸氣滿開ヲ繼續ス) 次ニ滑瓣ハ反對側吸鑄鐸ノ運動ニヨリテ復行程ニ移リ、前記閉塞ノ位置ニアリシモノガ順次蒸氣口ヲ開キ始メ、同時ニ他方側排汽口開クヲ以テ、吸鑄ハ他方ニ向ヒ復行程ヲ進メ、

終ニ既述ノ如ク又排汽口ヲ閉スニ至ルナリ

滑瓣調整ノ方法トシテハ、滑瓣背部ニアル瓣鐸ニ附シアル調整母螺ガ一箇ナルトキハ、先ヅ吸鑄ヲ行程ノ中央位ニ置キ、瓣鐸ト「リンク」トノ結合ヲ取り去リ、滑瓣ヲ中央ニ置ク、然ル後前記調整母螺ヲ瓣背部凸起部ノ中央ニ位置セシメ、瓣鐸ヲ捻廻シツツ、瓣鐸頭ノ栓孔ト「リンク」ノ栓孔トガ一致スルニ至リタルトキ栓ヲ挿込ムモノトス、他側ノ滑瓣ニ對シテモ同様ノ手段ヲ行フ、調整母螺二箇以上ノ「ジャミナツト」ナルトキハ、一方ノ吸鑄ヲ行程ノ中央位ニ置キ、他側ノ滑瓣ヲシテ背部凸起ニ對シ各同一「ロストモーション」ヲ爲サシムルガ如ク母螺ヲ調整セバ可ナリ、他側ノ吸鑄ニ對シテモ同一手段ニヨリテ調整ヲ行フモノトス

(3) 汽箱内ニハ重ニ如何ナル部分ニ裂疵ヲ生ズルコトアリヤ其理由ヲ述ベヨ

解 汽箱内上下蒸氣出入口内ニ設ケアル「リム」及其附近ニ多ク裂疵ヲ發生スルモノナリ、是レ暖機不充分ノママ汽機ヲ發動セシムル等ノ場合、該部ガ局部的ニ緊張力ヲ受クルガ故ナリ

(午後二時間)

發 動 機 機 關 術

(1) 「デイセル」機關ニ於テ燃料噴射空氣壓力ハ荷重ノ大小ニ對シ如何ニ調整ス可キモノナルヤ

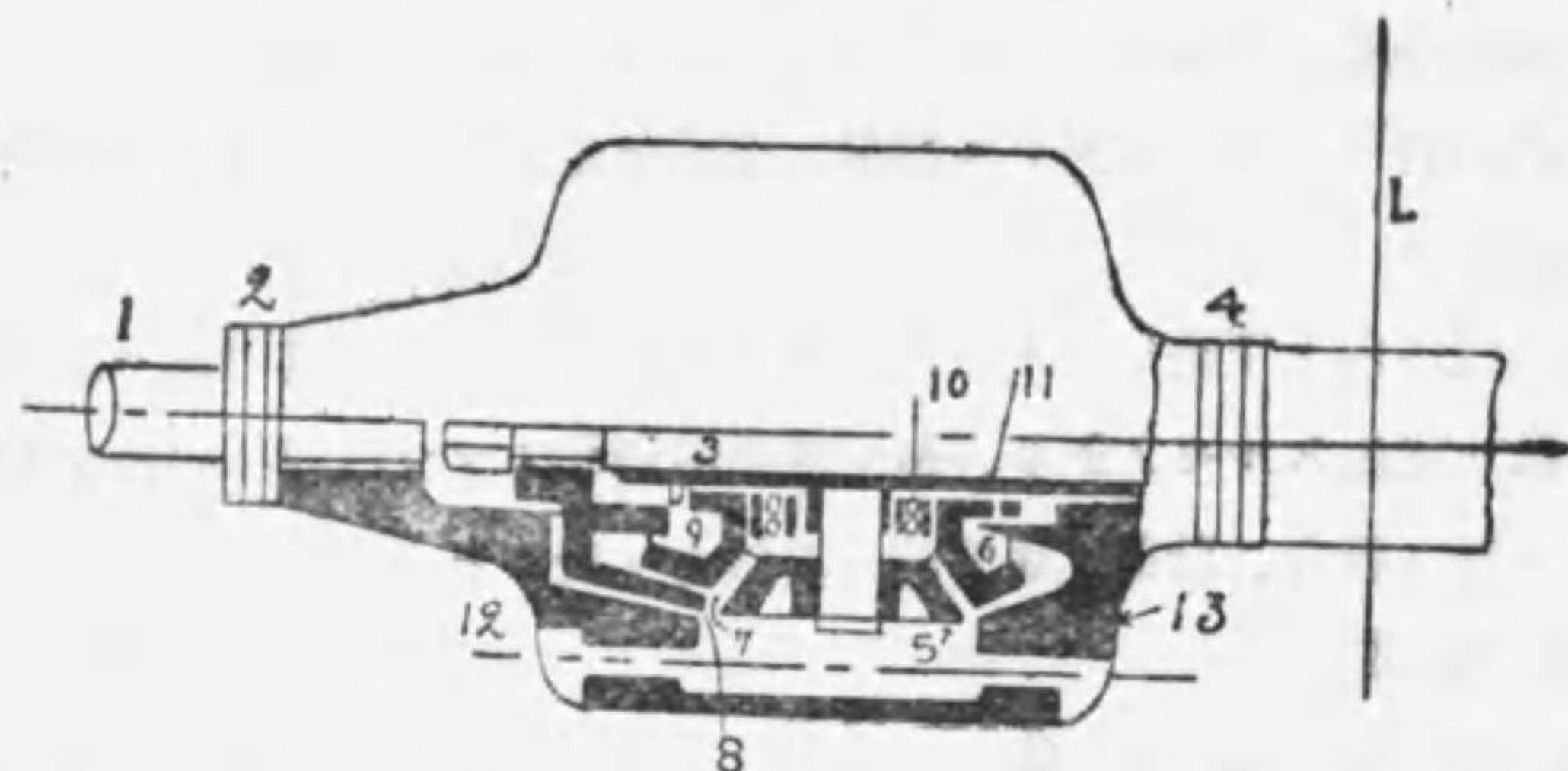
解 荷重減少即チ回轉ノ減少ハ燃油「カム」及「ローラー」ノ接觸時間ヲ長カラシメ、每行程ニ對スル所要空氣量ヲ増加スルノミナラズ、不正混合ニヨリ不燃燒ヲ惹起スルコトアルヲ以テ、壓力ハ每平方吋約 600 封度位ニ低下セシムルヲ常トス

(2) 次ノ事項ニ答ヘヨ、(イ)火災豫防ニ對スル機關室ノ構造、(ロ)

火災ヲ起ス重ナル原因 (ハ)失火シタル時ノ防火方法

解 (イ)隔壁及船體ノ部分木製ニシテ發動機ニ接近シ、燃燒ノ虞レアルトキハ、之ヲ鉛板、鐵板若クハ亞鉛板ニテ張り、電氣發動機船ノ蓄電池室ニハ通風ノ装置ヲ爲シ、其床ハ鉛板ヲ以テ覆フヲ要ス、(ロ)機關室内ニ於テ火氣取扱ノ不意ニ由ル、殊ニ給油管ノ油槽側ニ於テ嘴子ノ取附ヲ缺キタル場合ニ、給油管ガ何等カノ原因ニヨリ破損セラレタルトキ等ニハ意外ノ慘事ヲ惹起スルコトアリ、(ハ)失火シタル場合ニハ、先ヅ油槽ヘノ引火ヲ防ク應急施設ヲ爲シ、適當ナル消火劑ヲ注ギ、可成的通風ヲ斷ツヲ要ス

(3)「ミーツェンドワイズ」式逆轉裝置ヲ説明セヨ



解 (1)曲拐軸、(2)前進用「ボールスラストベアリング」、(3)推進器軸ニ連結スル軸、(4)後進用「ボールスラストベアリング」、(6)(8)(9)「フリクションコンクラッチ」、(5)(7)「ベベルギヤ」、(10)「ボールベアリング」、(11)「ギヤースリーブ」、L逆轉用「レバー」

今 Lヲ左ニ寄セレバ(3)ニ固定セル「フリクションコーン」(8)ハ「ギヤークーシング」内ニ作ラレタル(1)(2)ノ圓錐面ニ密着ス

ルガ故ニ、軸ノ回軸ハ推進軸ト同一方向ニ回轉シ、推力ハ「コンクラッチ」ヲ押シ摩擦チ一層充分ナラシム、又 Lヲ右側ニ寄スレバ(8)及(9)ハ密着シ、次ニ(6)及(1)(3)密着シ、曲拐軸ノ回轉ハ「ギヤークーシング」ニヨリ「ベベル」(5)ヲ回轉ス、次ニ之ヨリ(7)及(9)ヲ逆轉セシムルガ故ニ、(3)ハ曲拐ト全ク反對ノ方向ニ回轉ス、Lヲ中央位ニ置ケバ曲拐軸ノ運動ハ推進器ニ傳達セラレズ

一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 或人資金若干圓ニテ商業ヲ營ミタルニ初メ其  $\frac{3}{10}$  ヨリ少キ損ヲナ

シ次ニ殘額ノ  $\frac{3}{8}$  ヨリ 125 圓多キ利ヲ得テ結局 565 圓トナレリ最初ノ資金如何

解 今殘額ヲ 1 トセバ題意ニヨリ次ノ關係式ヲ得

$$(565 - 125) \div 1 + \frac{3}{8} = 440 + \frac{11}{8} = 320 \quad \text{之レ殘額ナリ}$$

$$\text{依テ初メノ資金ハ } (320 - 5) \div \frac{7}{10} = 450 \quad \text{圓 答}$$

(2) 1000 立方寸及 100 立方寸ヲ有スル體積ノ 大小ニ球アリトセバ各球ノ直徑ノ比ヲ小數第三位迄求メヨ

$$\text{解 球ノ體積ハ直徑ヲ } D \text{ トスレバ } D^3 \times \frac{\pi}{6} = V, \quad D = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}}$$

$$\text{依テ今大球ノ徑ヲ } D, \text{ 小球ノ徑ヲ } d \text{ トセバ } \frac{D}{d} = \sqrt[3]{\frac{1000}{100}}$$

即チ  $\sqrt[3]{10} = \underline{\underline{2.154}}$  答

數 學 代 數

(1)  $\frac{x+y}{x-y} = \frac{m}{n} \Rightarrow \frac{y}{x}$  ノ價ヲ求メヨ

解  $\frac{y}{x} = z$  トスレバ  $y = zx$  ナリ、之ヲ原式左邊ニ代入セバ

$$\frac{x+zx}{x-zx} = \frac{x(1+z)}{x(1-z)} = \frac{(1+z)}{(1-z)} = \frac{m}{n}$$

$$m(1-z) = n(1+z), \quad m - mz = n + nz, \quad (m+n)z = m-n$$

$$\text{故ニ } z = \frac{m-n}{m+n} \text{ 即チ } \frac{y}{x} = \frac{m-n}{m+n} \text{ 答}$$

(2) 50錢20錢10錢ノ銀貨ヲ以テ金7圓ヲ支拂ヒシニ50錢銀貨ノ數ハ20錢銀貨ノ數ヨリ3箇多ク10錢銀貨ノ數ヨリ4箇少シト云フ各銀貨何箇宛アルヤ

解 今50錢銀貨ノ數ヲ  $x$ , 20錢銀貨ノ數ヲ  $y$ , 10錢銀貨ノ數ヲ  $z$  トスレバ題意ニヨリ次ノ關係式ヲ得

$$50x + 20y + 10z = 700 \dots (1), \quad x = y + 3 \dots (2), \quad x = z - 4 \dots (3), \quad (2) \wedge$$

$$y = x - 3 \text{ トナリ } (3) \wedge z = x + 4 \text{ トナル 之ヲ(1)ニ代入シテ}$$

$$50x + 20(x-3) + 10(x+4) = 700$$

$$50x + 20x - 60 + 10x + 40 = 700$$

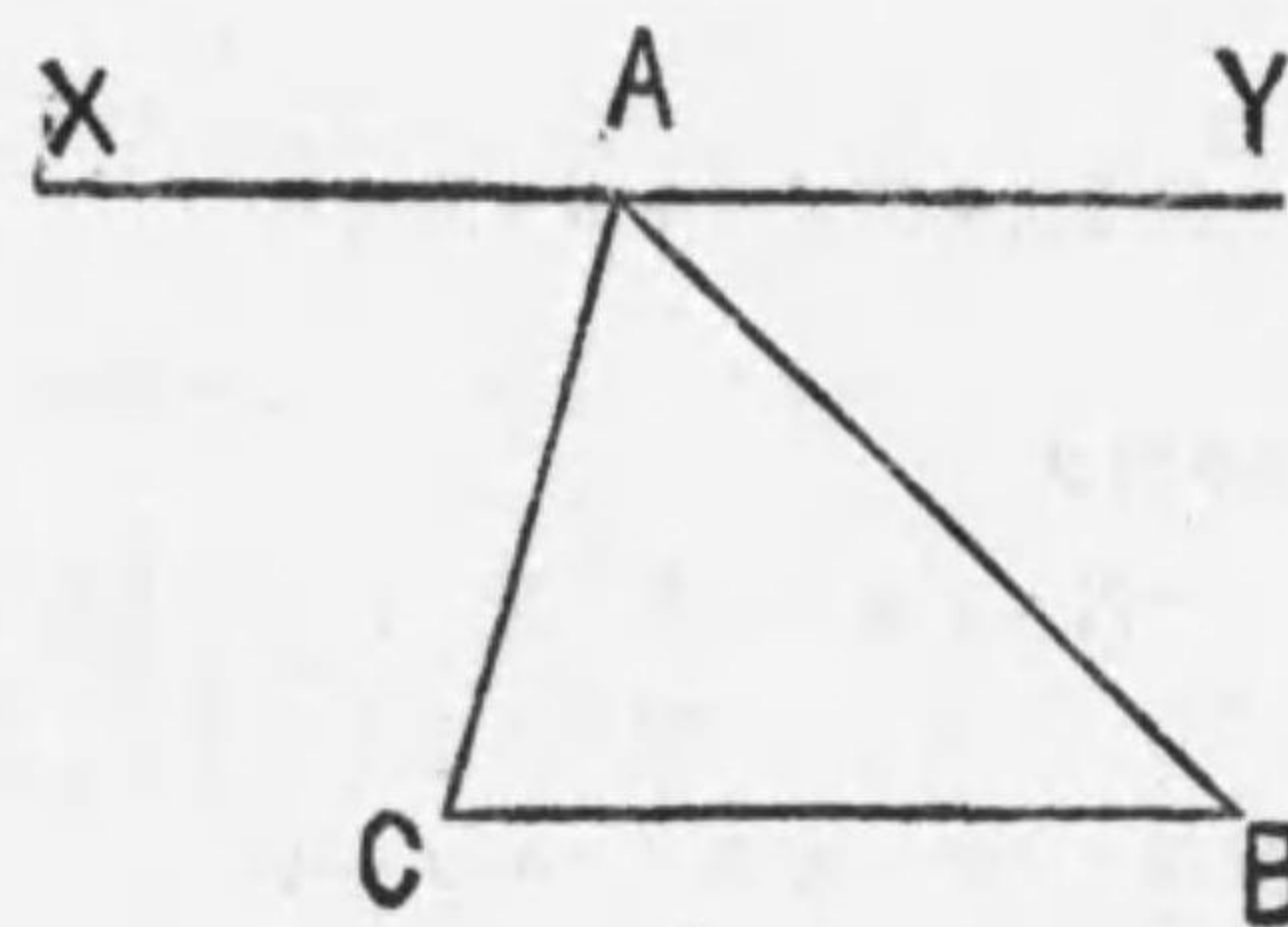
$$80x = 720, \quad x = 9,$$

$$y = 9 - 3 = 6, \quad z = 9 + 4 = 13$$

$$\left. \begin{array}{l} x=9 \\ y=6 \\ z=13 \end{array} \right\} \text{ 答}$$

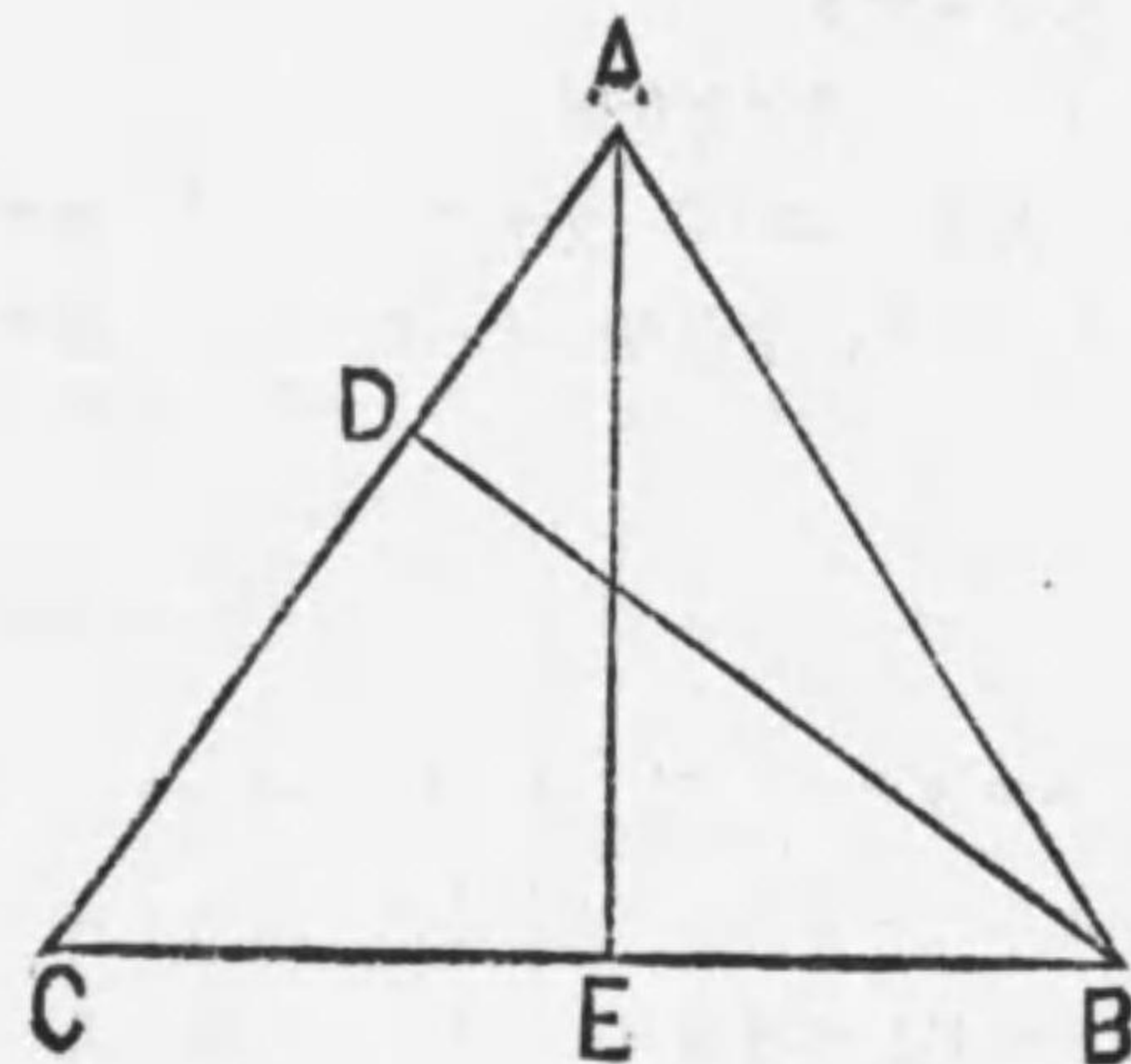
數 學 幾 何

(1) 三角形ノ内角ノ和ハ二直角ニ等シキコトヲ證セヨ



證  $\triangle ABC$  ノ頂點  $A$  ヲ過ギリ底邊  $BC$  = 平行線  $XY$  ヲ引クトキハ  $\widehat{ABC} = \widehat{BAY}$ , 及ビ  $\widehat{ACB} = \widehat{CAX}$  然ルニ  $\widehat{BAY} + \widehat{A} + \widehat{CAX} = 2 \text{ 直}$  故ニ  $\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 2 \text{ 直}$

(2) 二等邊三角形  $\triangle ABC$  ノ底角ノ一頂點  $B$  ヲリ對邊  $AC$  へ垂線  $BD$  ヲ引ケバ  $\widehat{CBD}$  ハ頂角  $A$  ノ半ニ等シキコトヲ證セヨ



證  $\triangle ABC$  ノ  $B$  ヲリ  $AC$  へ垂線  $BD$  ヲ引キ、 $\widehat{A}$  ノ二等分線  $AE$  ヲ引ケバ、 $AE \perp BC$  = 垂直ナリ、然ルトキハ  $\triangle AEC$  及  $\triangle BDC$  = 於テ  $\widehat{CDB} = \widehat{AEC}$  (共ニ直)  $\widehat{C}$  ハ共通ナリ

$$\text{依テ } \widehat{CAE} = \frac{1}{2} \widehat{A} = \widehat{CBD}$$

(第一日午後二時間半)

國語

船内=アリテハ如何ナル保健法ヲ講ズ可キカヲ論セヨ  
物理

(1)「アルキメデス」ノ原理ヲ問フ

解 物體ガ一部又ハ全部液体内=アルトキ其物體ハ自己ガ排除セル液體ノ重量=等シキ上壓力ヲ受ク、此上壓力ヲ浮力ト云ヒ、其着力點ヲ浮心ト云フ、此原理ハ氣體=モ通ズルモノナリ

(2) 深キ沼=立ツ人ガ左脚ヲ抜カントスレバ右脚ノ益々深ク入り込ム理由如何

解 左脚ヲ抜カントセバ、自己ノ體重ハ總テ右脚ニテ支持セザル可カラザル故ト、且ツハ左脚ヲ抜カンガ爲メ之ニ大ナル力ヲ加フルガ爲メ、之ト大サ等シク方向ノ反對ナル力即チ反作用ガ右脚ニ作用スルヲ以テ益々深ク入り込ムナリ

(3) 寒暖計=水銀ノト酒精ノトアリ其利害如何

解 沸騰點酒精ハ 78°C、水銀ハ 350°C、又水銀ハ -39°C、酒精ハ -130°C =テ固體トナルヲ以テ、水銀寒暖計ハ高温測定=酒精ハ低温測定=適ス

(第二日午前三時間半)

機關術

(1)「シーブ」ノ楔(キー)ニヨリテ  $\frac{1}{16}$  吋「リード」ヲ増ストセバ新換スル楔ノ大サヲ實際上如何ニシテ知ルヤ其方法ヲ説明セヨ

解 楔ニヨリ  $\frac{1}{16}$  吋ノ「リード」ヲ増加セシムルコト、即チ「シーブ」ヲ  $\frac{1}{16}$  吋進メシムレバ可ナリ、之ヲ行ハントスルニハ、「セツトピン」ヲ弛メ、「シーブ」ヲ取り外シオキ、曲拐ヲ垂直ニオキ、

別個=作ル長方形ノ木板若クハ鐵板(幅ハ軸ノ半徑ヨリ大ニシテ、長サハ軸徑ヨリ大ナル)=所要進角(從來ノ「ラップ」+「リード」+  $\frac{1}{16}$ 吋)ヲ割シ、又之ニ軸徑=等シキ半圓形ノ孔ヲ穿テ、之ヲ軸上ニ据エ、且ツ其上端ヲ水準器ニテ水平ニ位置セシメ、「プロックスケヤ」ニヨリ新換楔ノ中心線及外形ヲ曲拐軸上ニ割シ、之ニヨリテ楔ノ大サヲ定メ、楔道及新楔ヲ作ルナリ

(2) 安全瓣徑ノ算定法ヲ示セ又之ニ關スル受熱面積トハ如何ナル部分ノ面積ヲ云フヤ

解 安全瓣ノ徑ハ次式ニヨリ、面積ヲ先ツ算出ス、 $A=H \times \frac{K}{P+15}$   
A ハ安全瓣ノ全面積(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 ハ定數ニシテ、石炭ヲ燃料トスルモノ又ハ石炭ト油トヲ混燃スルモノニ於テハ 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於テハ 1.50、前記受熱面積トハ火爐及燃燒室ノ火床線以上ノ表面積、后管板、兩管板間ニ於ケル煙管ノ總表面積等ノ總加ヲ稱ス

(3) 鐵板=起ル「ラミネーション」トハ如何ナルコトナルヤ又鐵板ノ如何ナル部分ニ發生スルヤ

解 鋼塊中ニ空洞存セルモノヲ壓延セバ、空洞部ハ極メテ些少ナル間隙トシテ壓延方向ニ壓延セラル、該部ヲ板ノ「ラミネーション」ト稱ス、此ノ如キ部分ガ高温ニ接觸スルトキハ、該部ノ遺留瓦斯ノ膨脹ノ爲メ板ハ兩側ニ膨出ス、即チ火爐及燃燒室背板ノ火焰接觸部ニ發生ス

(4) 汽笛ノ直徑高壓26吋、中壓 34吋、低壓60吋ノ三聯成機關アリ其有効平均壓力ハ夫々 50, 32, 9 封度ナリトセバ低壓汽笛ニ直シタツ

有効平均壓力幾封度ナルカ

解  $\frac{L.P}{H.P} = \frac{60^2}{26^2} = 5.325, \quad \frac{L.P}{M.P} = \frac{60^2}{34^2} = 3.114$

故 = 所要有効平均壓力 =  $9 + \frac{50}{5.325} + \frac{32}{3.114}$

=  $9 + 9.389 + 10.276 = 28.665$  封度 答

(5) 複働循環唧筒ノ徑9吋、有効行長8吋、汽機ノ回轉數毎分90ニシテ冷汽器ニ於ケル復水量1分間1.5立方呎ナリトセバ循環水量ハ復水量ノ何倍ニ當ルカ

解 循環水量ハ  $9 \times 9 \times 0.7854 \times 8 \times 90 \times 2 = 91609.056$

依テ  $\frac{91609.056}{1.5 \times 12 \times 12 \times 12} = 35.343$  倍 答

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

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

ヲ解ケ

解 (2) =  $\left(\frac{x}{a} - \frac{y}{b}\right) \left(\frac{x}{a} + \frac{y}{b}\right) = \left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right) \left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a}\right)$

之ヲ(1)ニテ除セバ  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a} \dots (3)$

(1)+(3)ニヨリ  $\frac{2x}{a} = \frac{2a}{b}, \quad x = \frac{a^2}{b}$

之ヲ(1)ニ代入セバ  $\frac{a}{b} - \frac{y}{b} = \frac{a}{b} - \frac{b}{a}, \quad y = \frac{b^2}{a}$

故 =  $x = \frac{a^2}{b}, \quad y = \frac{b^2}{a}$  答

(2) 汽車アリ 108 哩ノ距離ヲ走ルニ最初36哩ヲ走リタル時機關ニ故障ヲ生ジタル爲其後ハ其速サヲ毎時9哩ダケ減ジテ進行セシヲ以テ豫定ノ時刻ヨリモ24分延着セリト云フ初メノ速サ毎時何哩ナルカ

解 初メノ毎時ノ速力ヲ  $x$  哩トセバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{108}{x} = \frac{36}{x} + \frac{108-36}{x-9} - \frac{24}{60}$$

$$\frac{108}{x} - \frac{36}{x} = \frac{72}{x-9} - \frac{2}{5}, \quad \frac{72}{x} = \frac{72}{x-9} - \frac{2}{5}$$

$72 \times 5 \times (x-9) = 72 \times 5x - 2 \times (x-9) \times x$

$360(x-9) = 360x - 2x(x-9)$

$360x - 3240 = 360x - 2x^2 + 18x$

$2x^2 - 18x - 3240 = 0$

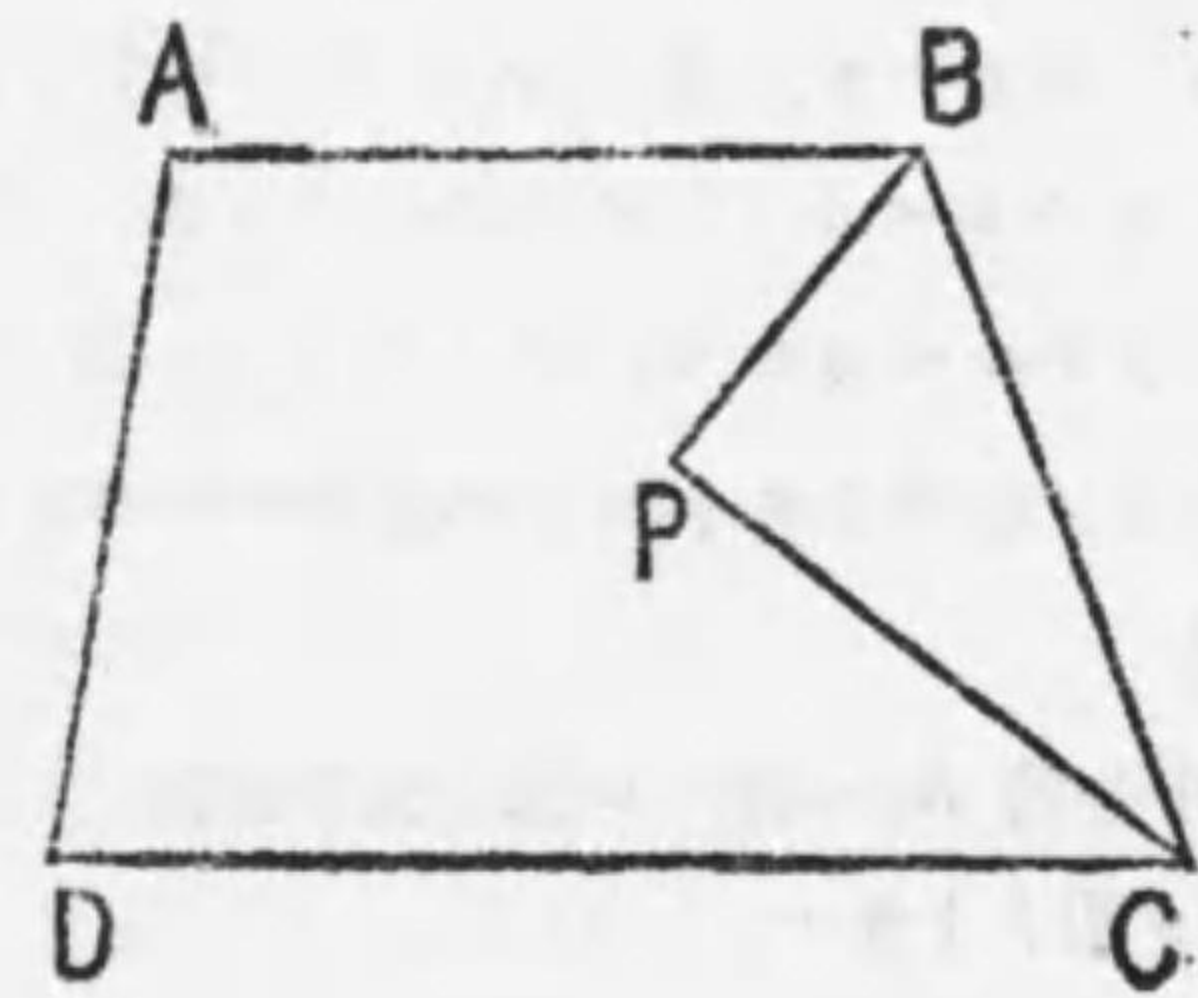
$x^2 - 9x - 1620 = 0$

$(x+36)(x-45) = 0, \quad x = -36, \quad \text{又ハ } 45$

-36ハ題意ニ不適依テ 45哩 答

數 學 幾 何

(1) 四邊形ノ相隣レル二角ノ二等分線ノ交角ハ他ノ二角ノ和ノ  $\frac{1}{2}$ ニ等シキコトヲ證セヨ



證 四邊形 ABCD ノ相隣レル二角  $\widehat{B}$  及  $\widehat{C}$  ノ二等分線ノ交點ヲ P トセバ  $\widehat{BPC}$  ハ  $\widehat{A}$  及  $\widehat{D}$  ノ和ノ二分ノ一ニ等シカルベシ

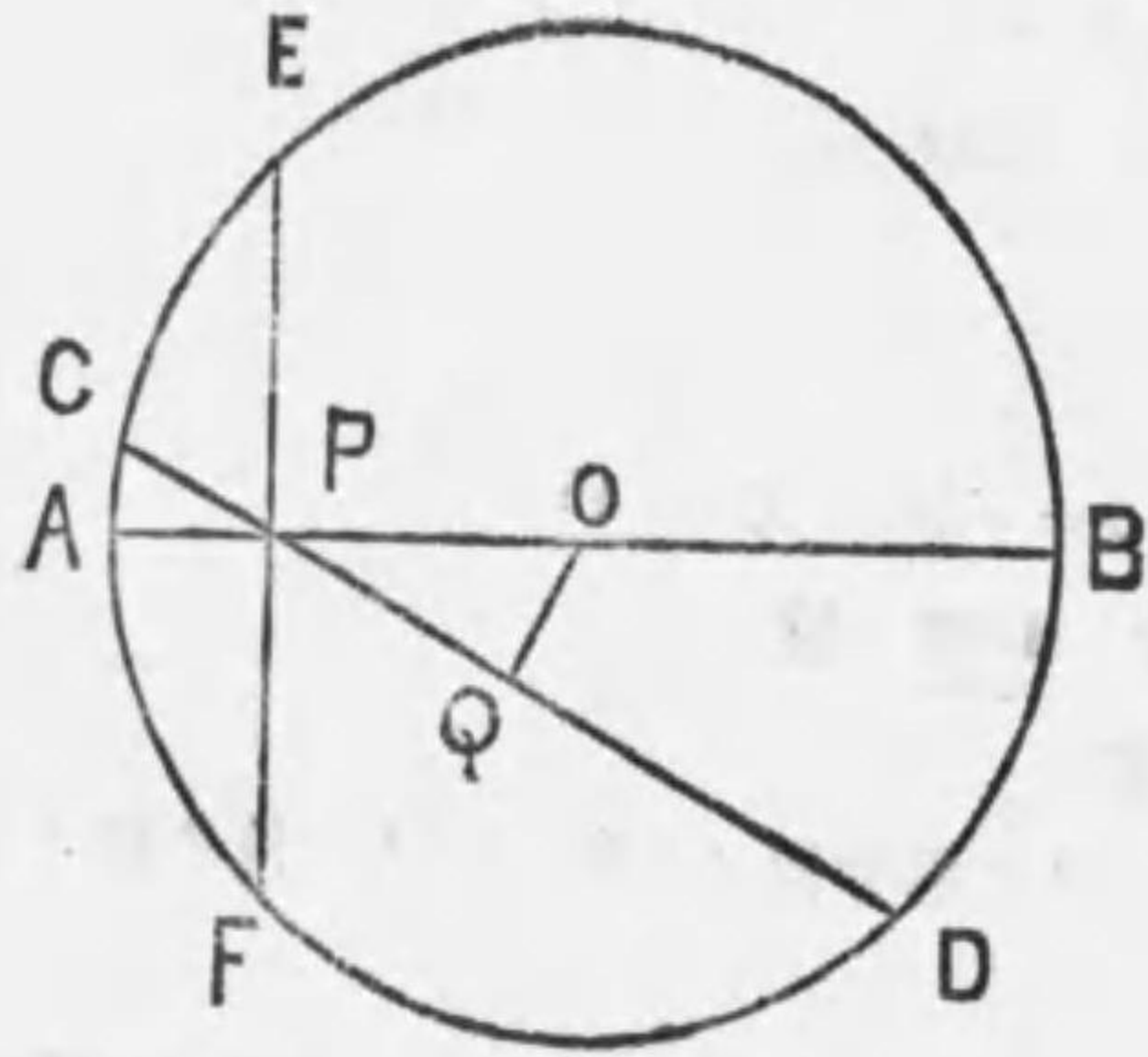
$\widehat{PBC} + \widehat{PCB} + \frac{1}{2} \widehat{D}$

$+\frac{1}{2}A = 2\text{R}$  (四邊形ノ内角ノ和ハ $4\text{R}$ ナルヲ以テ其ノ半分ハ $2\text{R}$ ナリ) 又三角形  $BPC =$  於テ  $\widehat{PBC} + \widehat{BCP} + \widehat{BPC} = 2\text{R}$  (三角形ノ内角ノ和ハ $2\text{R}$ ナリ)

前記兩式ヨリ次ノ關係ヲ得

$$\widehat{BPC} = \frac{1}{2}D + \frac{1}{2}A = \frac{1}{2}(D+A)$$

(2) 圓内ノ一定點ヲ過ギリテ引ケル弦ノ内此點ヲ過ル直徑ニ垂直ナルモノガ最小ナリト云フ之ヲ證セヨ

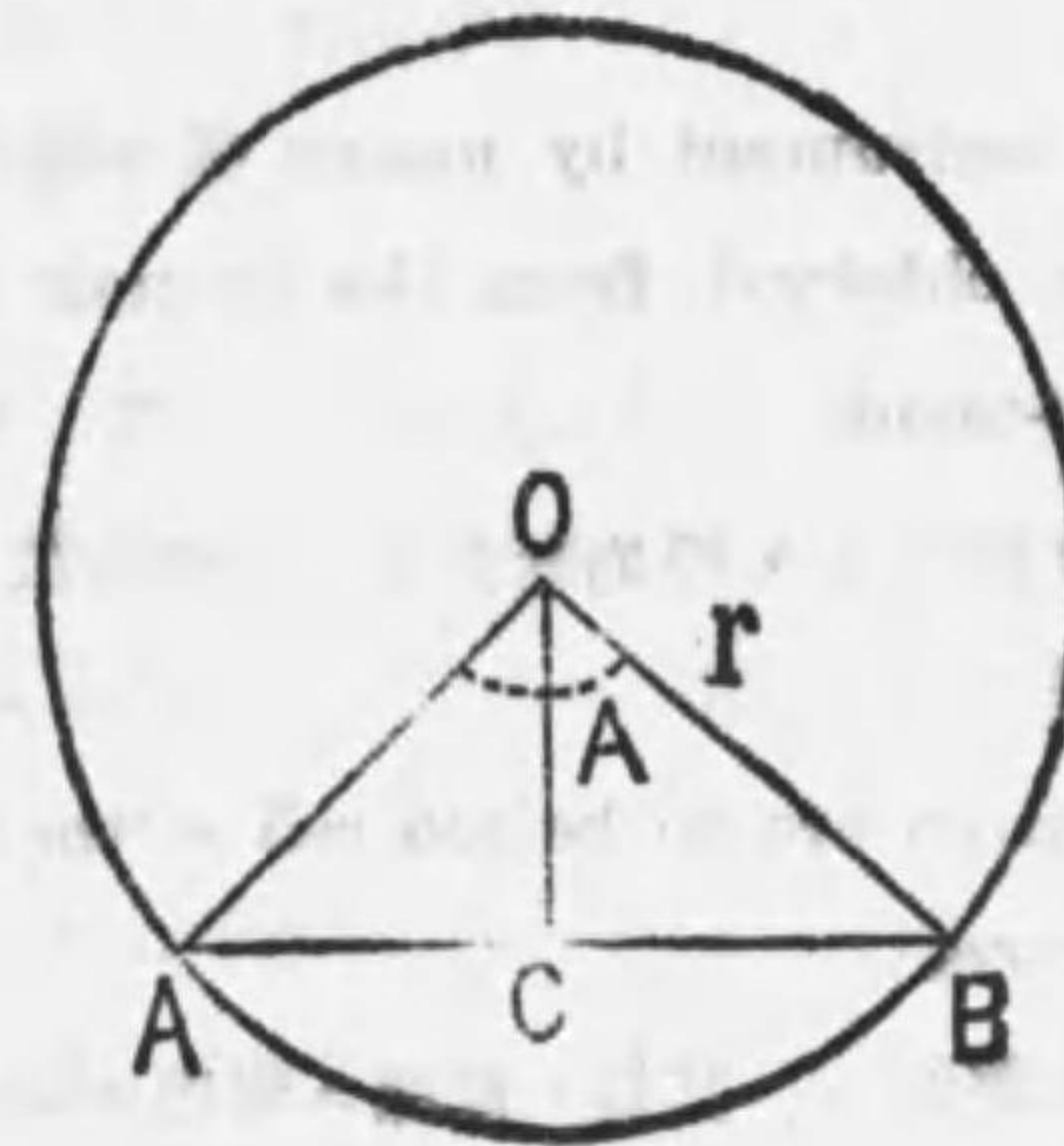


證 P ハ圓内ノ一定點、  
EF ハ P ヲ過ギリ直徑  
AB = 垂直ナル弦、CD  
ハ P ヲ過ル他ノ弦ト  
ス、然ルトキハ OP ハ EF  
= 垂直ナルヲ以テ OD  
= ハ垂直ナラズ、依テ  
O ヨリ CD へ垂線 OQ  
ヲ引ケバ OP ト OQ ト

ガ同一直線ナラザルコト明カナリ、故ニ  $\triangle OPQ$  ハ直角三角形ナリ、依テ斜邊  $OP > OQ$  ナルベシ 即チ中心 O ヨリノ距離大ナル弦ハ、小ナル弦ヨリ小ナルヲ以テ  $CD > EF$  ナリ、即チ AB = 垂直ナル弦ハ他ノ任意ノ弦ヨリモ小ニシテ最小ナルモノナリ

### 數 學 三 角

(1) 半徑  $r$  ヲ有スル圓ノ中心角  $A =$  對スル弦ノ長サ如何  
解 弦 AB = 垂線 OC ヲ引クトキハ



$$\sin \frac{A}{2} = \frac{\frac{AB}{2}}{r}$$

$$AB = 2r \sin \frac{A}{2}$$

$$(2) \sin^4 \theta + \cos^4 \theta =$$

$$1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta \quad \text{ヲ證セヨ}$$

解 原式ノ左邊ハ

$$\sin^4 \theta + 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta + \cos^4 \theta - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

$$= (\sin^2 \theta + \cos^2 \theta)^2 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

$$= 1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

(第一日午後三時間)

### 英 語

(1) The piston slide-valve is a form of slide-valve which is used for high-pressure steam, avoid the loss due to the friction of the ordinary flat valve.

譯 吸錐滑瓣ハ高壓蒸氣ニ使用シ、普通平滑瓣ノ摩擦ニヨル損失ヲ避クル滑瓣ノ一形式ナリ

(2) The ordinary vertical donkey boiler is generally of the dry-bottom type. It has also a wet uptake, and is fitted with two or three cross tube in the firebox, through which the water circulates.

譯 普通堅型補助汽罐ハ一般ニ乾底型ナリ、該罐ハ又濕式煙路ヲ有シ、燃燒室内ニハ二箇或ハ三箇ノ「クロス」管アリ、罐水ハ之

=依リテ循環ス

- (3) The planimeter is an instrument by means of which the mean pressure may be obtained from the diagram more rapidly than by measurement.

譯 測積計トハ、指壓圖ヨリ得ラル、平均壓力ヲ、計測ニ依ルヨリモ一層速カニ計リ得ル器具ナリ

- (3) a. The ships to work cargo are to be moored at the quay and the others at the buoys.

譯 荷役ヲ爲ス船舶ハ岸壁ニ繫留シ、其他ハ浮標ニ繫留スベシ

- b. The goods are for Nagoya but they are to be trans-shipped at Kobe.

譯 此貨物ハ名古屋行ナルモ、神戸ニ於テ積替ヲ要ス

### 物 理 力 學

- (1) 溫度ト熱トノ別ヲ問フ

解 溫度トハ或ル一定ノ「スケール」ニヨリ冷温ノ程度ヲ表ハスモノナリ、熱量トハ分子運動ノ「エネルギー」ノ量ヲ云フナリ、即チ溫度高キモノハ必ズシモ多クノ熱量ヲ含ムモノニ限ラズ

- (2) カト質量ト加速度トノ關係ヲ問フ

解 第二運動定律トシテ、「モーメンタム」ノ變化ハ「インパルス」ニ比例ス、今  $F$  ヲ一定ノ力、 $m$  ヲ質量、 $a$  ヲ加速度トスレバ、次ノ關係アリ  $F = m \times a$

- (3) 電流ハ磁石ニ如何ナル作用ヲ及ボスカ

解 電流ノ存在スル導線ノ附近ニ磁針ヲオクトキハ、磁針ハ一方ニ偏ス、電流ノ方向反對ナレバ偏位亦反對ナリ

(第二日午前三時間半)

### 機 關 術

- (1) 水管式汽鍋ニハ減壓瓣ヲ必要トスル理由如何、又減壓瓣ヲ通過シタル蒸氣ハ其性質ニ如何ナル變化アリヤ

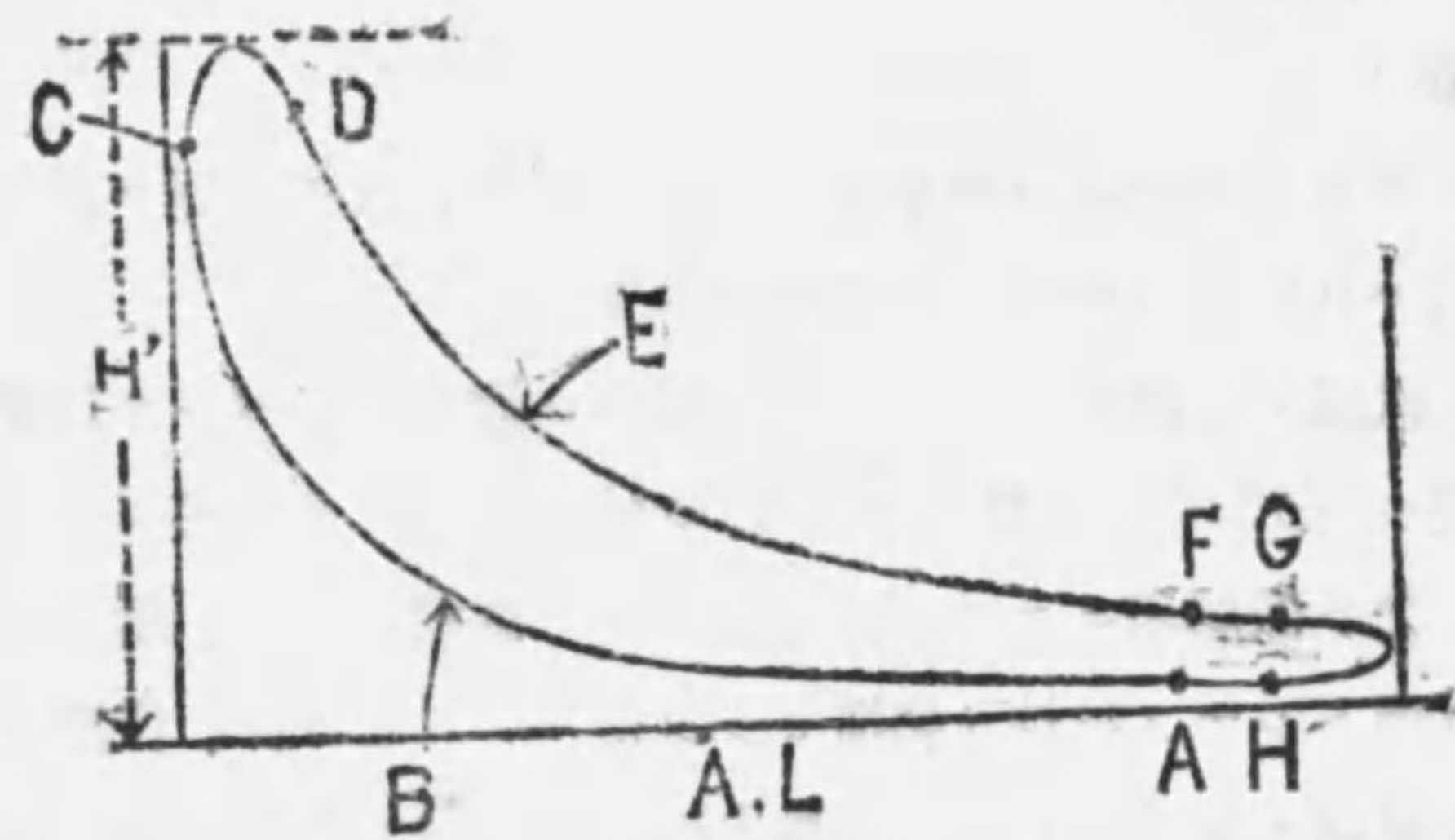
解 水管式汽鍋ハ其構造上ヨリシテ高壓力ヲ發生シ得ベキヲ以テ、普通汽機ニ使用スル初壓力ヨリモ 20% - 30% ノ高壓蒸氣ヲ發生セシメ、之ヲ減壓瓣ニヨリテ所要壓力マデ減壓送汽ス、斯クシテ水管式汽鍋トシテノ特性ヲ發揮セシメ得ルノミナラズ、汽機ノ使用蒸氣不規則ナルコトアルモ、鍋内汽壓ニ及ボス影響ヲ少カラシムルナリ、減壓瓣ヲ高壓蒸氣ガ通ズル結果、「ワイヤードローイング」ヲナシ、多少過熱状態トナルヲ以テ、汽管内ニ於ケル液化ヲ防止シ得ルナリ

- (2) 「タービン」汽機ニ於テ低壓圓筒ノ各列ニ於ケル壓力ノ平均落差ハ高壓圓筒ニ於ケルモノヨリ常ニ小ナラシムト云フ其理由ヲ説明セ

解 蒸氣ノ潛熱價ハ壓力ノ低減スルニ從ヒ増加スルモノナルヲ以テ、各段落ニ於テ所要ノ「ヒートドロップ」即チ所要ノ蒸氣速度ヲ得ンニハ、平均壓力落差ハ高壓ノモノヨリモ低壓ノモノニ至ルニ從ヒテ小ナリ、例ヘバ高壓圓筒ノ各列ニ於ケル平均落差ハ、低壓ニ於ケルモノノ約 4 倍位ナルモノアリ

- (3) 「デーセル」機關ノ指壓圖ヲ説明セヨ

解 今二衝行機關ノ指壓圖ニ就キテ説明センニ、A.L. ハ大汽線、H' ハ最大氣壓、A ハ「スカベンジング」閉塞、B ハ空氣壓縮、C ハ燃曲瓣開ク(壓力約 500 封度) 曲拐上端中心ヨリ 5° 前、D ハ同上瓣閉ツ曲拐上端心ヨリ 40° 後、E ハ瓦斯ノ膨脹、F ハ排汽閥



口曲拐下  
端中心ヨ  
リ40°前、  
Gハ「ス  
カベンジ  
ング」瓣  
又ハ孔ノ  
開ク曲拐

下端中心ヨリ 30°前、Hハ排氣孔閉ツ曲拐下端中心ヨリ 40°後

(4) 汽鐘胴板接合ニ於ケル胴板ト鉸釘トノ連合強率ノ式ヲ示シ其理由ヲ説明セヨ

解 鉸釘ノ數外列ニ於テ半數ナル場合ニ於ケル鉸釘及胴板ノ聯合強

率ハ次式ニヨリテ得

$$J_3 = \frac{100(P-2d)}{P} + \frac{J_2}{n}$$

P...外列ニ於ケル鉸釘ノ心距(吋ニテ)

d...鉸釘孔ノ徑(吋ニテ)

J<sub>2</sub>...接合ニ於ケル鉸釘ノ強率

n...Pナル心距ニ於ケル鉸釘ノ數

前式左邊ノ第一項ハ鉸釘間ニ鉸釘孔無キ場合ト、有ル場合トノ強  
力ヲ比較セルモノ、即チ強率、第二項ハ接合ニ於ケル鉸釘ノ抗剪  
力ト板ノ抗張力トノ比、即チ鉸釘ノ強率ナリ、故ニ第一項及二項  
ヲ合シテ聯合強率トス

(5) 一時間ノ速力12海里實馬力1200ノ汽船アリ今實馬力ノ4%ヲ「ス  
ラストベアリング」ニ加フルモノトセバ船體進行ニ依リテ何封度  
ノ抗力ヲ生ズルヤ

解 今 T ヲ抵抗力、V ヲ速力トセバ次式ヲ得

$$T \times V = H.P \times 33000$$

$$\text{依テ } T = \frac{1200 \times 33000 \times 0.4}{12 \times 6080} = \frac{13026.315}{60} \text{ 封度}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

「エスケープゲアルヴ」、瓣徑3吋、縮尺適宜



# 大正十四年四月執行

## 三等機關士

(午前二時間半)

### 國語

病氣ノ爲メ下船シタル友人ニ與フル文

### 數學 算術

- (1) 音響ノ速サハ空氣中ニテ一秒間ニ 330 米ナリトセバ 32 町距タリタル兵營ニテ打チタル午砲ノ響ハ幾秒ニシテ達スルカ但小數2位マデ計算セヨ

解 32 町ヲ間數ニ直セバ  $32 \times 60 = 1920$  間  
 一米ハ 3.3 尺ナルヲ以テ 330 米ヲ間ノ單位ニ直セバ  
 $330 \times 3.3 \div 6 = 181.5$  間 依テ題意ニヨリ所要秒數ハ  
 $1920 \div 181.5 = 10.57$  秒 答

- (2) 梨ヲ 1 箇 3 錢 6 厘トシテ 1 本ノ樹ニ 350 箇ノ見積リヲ以テ樹ノ儘ニテ買ヒ之ヲ取リテ小賣ニシタルニ實際 420 箇アリテ 6 圓 30 錢ノ利益ヲ得タリト云フ 1 箇ノ賣價ヲ幾何トセシカ

解 買入レ價格ハ  $350 \times 3.6 = 1260$  賣上高ハ  $1260 + 630 = 1890$   
 依テ賣價ハ  $1890 \div 420 = 4.5$  錢 答

- (3)  $\left(3\frac{2}{5} + 1\frac{2}{3}\right) \times 2\frac{1}{2} \div \left(1\frac{1}{5} - \frac{8}{15}\right)$  ナ簡單ニセヨ

解  $\frac{76}{15} \times \frac{5}{2} \div \frac{2}{3} = \frac{38}{3} \times \frac{3}{2} = 19$  答

## 二等機關士

(午前三時間)

### 國語

次ノ文ヲ解釋セヨ

- (1) 内に省みて、やましきことあれば、勉めて面に笑ふとも、心中の苦を如何にせん

解 心ニ同フテ後口暗イコトガアレバ、顔デハ一シャウケンメイニ笑ツテモ、心ノ中ノ苦惱ハ之ヲ如何トモスルコトガ出来ヌ

- (2) 富國強兵の實を擧ると否とは、我國民の奮勵努力の如何に存す

解 國ヲ富マシ兵ヲ強クスルト云フコトガ、實際ニ成ルト成ラザルハ、一ツニ我國民ガ如何ナル困難ニ對シテモ挫ケズニ力ヲ盡クスカドウカノ程度ニヨルナリ

- (3) 次ノ片假名ノ所ヲ漢字ニ直セ

(イ) タンジャウビ (ロ) タンサンガス (ハ) センテイのビルジ  
 (ニ) クチクカン (ホ) ジャウキ、キクワンのコシヤウ

解 (イ) 誕生日、(ロ) 炭酸瓦斯、(ハ) 船底の海水、(ニ) 驅逐艦、(ホ) 蒸氣機關、蒸氣汽管の故障(但シ「ジヨウキ」トシテ)

### 數學 算術

- (1) 甲乙丙三ツノ地所ノ面積合計 1000 坪ニシテ甲ハ乙ヨリ 70 坪大ニシテ乙ハ丙ヨリ 60 坪大ナリト云フ各ノ面積ヲ求ム

解 題意ニヨリ  $1000 - (70 + 60 + 60) = 810$  ハ丙ノ 3 倍ニ相等ス 依テ  
 丙ハ  $\dots 810 \div 3 = 270$  坪  
 乙ハ  $\dots 270 + 60 = 330$  坪  
 甲ハ  $\dots 330 + 70 = 400$  坪 答

(2) 5尺平方ト5平方尺トノ差ハ幾何ナルカ

解 5尺平方=5<sup>2</sup>=25平方尺ナリ 故=5平方尺トノ差ハ  
25-5=20平方尺 答

(3) 徒歩ニテ1時間ニ行ク可キ距離ヲ人力車ニテハ40分ニテ又自轉車  
ニテハ16分ニテ行クコトヲ得今人力車ニテ1時間半ヲ要スル距離  
ヲ徒歩及自轉車ニテハ夫々何程ヲ要スルヤ

解 題意ニ依リ徒歩ニテハ60:x=40:90,

40x=60×90, x=135分=2時間15分

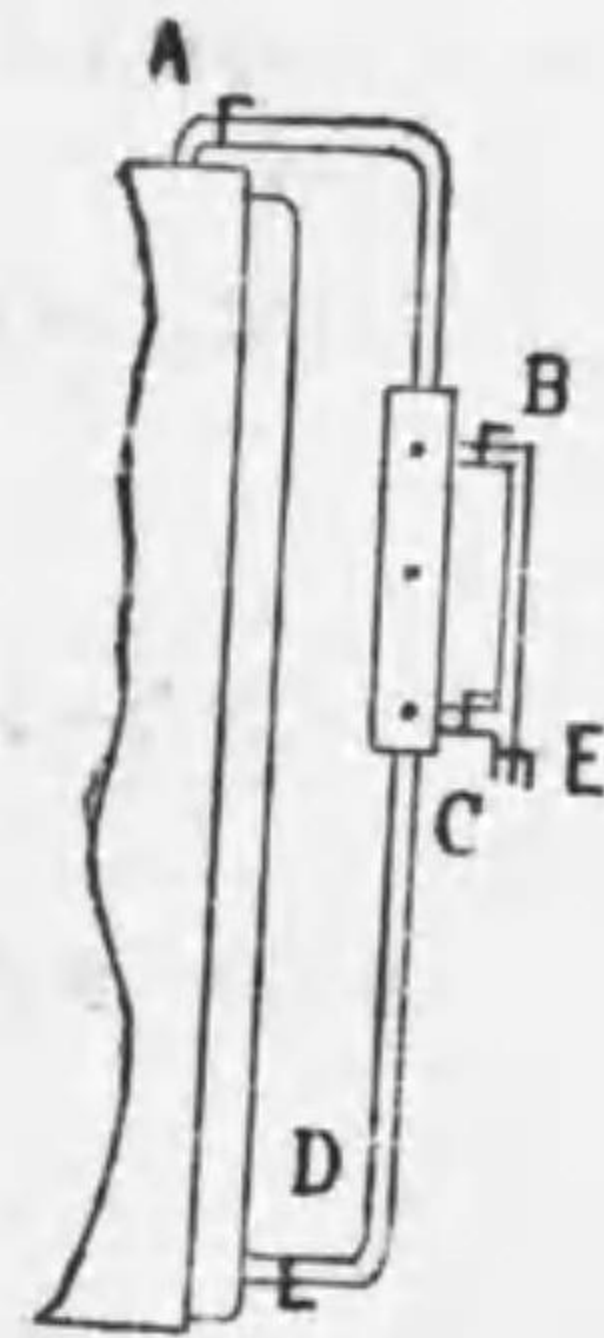
自轉車ニテハ16:x=40:90, x=36分

(午後二時間)

機 關 術

(1) 檢水計ニ起リ得可キ故障ヲ列擧シ之等ニ對スル處置ヲ述ベヨ

解



左圖ハ檢水計裝置ヲ圖示セルモノナリ

Aハ汽積部檢水嘴子、Bハ檢水計汽積部嘴子、  
Cハ檢水計水側嘴子、Dハ水側部檢水嘴子  
起リ得可 故障ハ(1)A又ハB嘴子ガ塞マリタ  
ルトキ及AB間ノ管ガ詰マリタルトキ、

(2) C又ハD嘴子ノ詰マリタルトキ及CD間ノ  
管ガ塞マリタルト、(3)AB間管ガ屈曲シタル  
トキ

(1)ニ對シテハD及Bヲ閉テ、A、C及F(疏水嘴  
子)ニヨリ「ブロー」ヲ行ヒ、蒸氣噴出セバA  
ハ詰マリ居ラズ、然カラザルトキハ詰マリ居  
居ルナリ、又A、C及Eニヨリ「ブロー」ヲ行ヒ

水噴出セバB詰マリ居ラザルナリ、然ラザレバ詰マリ居ルナリ

(2)ニ對シテハA及Cヲ閉塞シ、D、B及Eニヨリ「ブロー」ヲ行ヒ、  
水噴出セバDハ詰マリ居ラズ、然カラザルトキハ詰マリ居ルナ  
リ、又D及Bヲ閉塞シA、C及Eニヨリ「ブロー」ヲ行ヒ蒸氣噴出セ  
バCハ良好ナルモ、然カラザレバ詰マリ居ルナリ

(3)ノトキハ改修セザレバ不可ナリ

(2)「ダブルボータツド」滑瓣ノ構造及效用ヲ説明シ「ピストンヴァル  
ブ」ト比シ其取付法ニ如何ナル差アリヤ

解 「ダブルボータツド」滑瓣ハ、其配汽状態ニ關シテハ「シングル  
ボータツド」滑瓣ニ異ナルコトナシト雖モ、構造ノ細部ニ至リテ  
ハ兩者相同ジカラズ、汽笛ニ出入ス可キ蒸氣ノ通路ハ一門ナラズ  
シテ二門ヨリ成ルモノナレバ、各門ノ幅ハ同一量ノ給汽ニ對シ、  
「シングルボータツド」ニ要スルモノノ一半ニ過ギズ、從ツテ瓣行  
程モ之ヲ半減スルコトヲ得、即チ「シングルボータツド」ニアリテ  
ハ、瓣ガ移動シ汽門開口ノ點ニ達スレバ、單ニ外側ヨリ蒸氣ノ浸  
入スルニ止マルモ、本瓣ニ於テハ瓣ノ外側ヨリハ勿論同時ニ「イ  
ンナーヴァルブ」ト稱スルモノアリテ、瓣體ニ設ケタル通路即チ内  
側汽門ヨリモ侵入スル様ニ作製シアルモノナリ

前述ノ如ク「シングルボータツド」ニ比シ行程ヲ半減シ得ルガ故  
ニ、之ニヨル働量ノ損耗ヲ大イニ減ジ得ルナリ、本瓣ハ外側切斷  
ナルヲ以テ、開閉式ニ取附ケ、「ピストン」瓣ハ普通内方切斷ナル  
ヲ以テ閉鎖式ニ取附クルモノナリ

(3)「ウエヤース」唧筒ノ取扱法及平素ノ手入ヲ述ベヨ

解 取扱方法ハ普通ノ獨立唧筒ト何等異ナルコトナキモ、唯注意ス  
可キハ、底部滑瓣鐸ニ附シアル調整母螺ノ調整ヲ常ニ適當ニ爲シ、

以テ吸鑄行程ノ長サト間隙ノ量トヲ加減シ、働作ヲ圓滑ニ行ハシムルコト肝要ナリ、平素ノ手入トシテハ、主滑瓣及補助滑瓣ハ少ナクモ三箇月ニ一回開放検査ヲ爲シ、調整ヲ行フコトヲ要ス、又水側瓣ノ汚損、水筒吸鑄ノ摩損程度モ期ヲ見テ検査スルヲ要ス、尙本唧筒ハ使用セザルトキニ於テモ一日ニ一度位ハ作動セシメザル可カラズ

(午後二時間)

發動機機關術

(1) 飛輪ノ効用及「シャフト」ニ之ヲ取附クル最良ノ方法ヲ示セ又同ジ重量ニテ直徑ニ大小アルモノ何レガ其目的ニ叫フ可キヤ

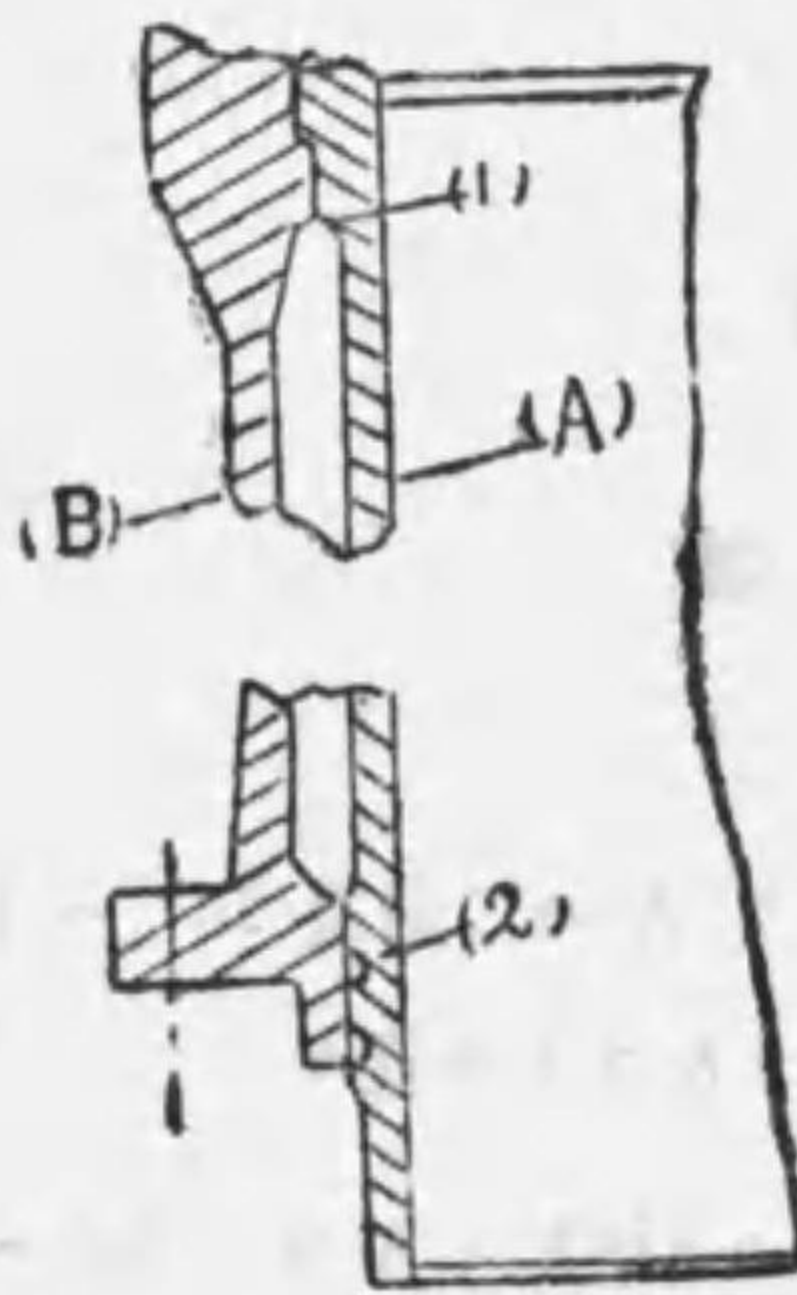
解 飛輪ハ回轉ノ運動「エネルギー」甚ダ大ナルニヨリ、之ヲ用ヒテ機關ノ回轉ヲ圓滑ナラシムルノ作用ヲナサシム、例ヘバ四衝程機ニ於テハ、吸鑄ノ二往復中一回ノ仕事衝程アルノミニテ、他ノ三衝程ハ全ク飛輪ニ蓄積セル「エネルギー」ノ一部ヲ出シテ機ヲ働カスモノナリ、飛輪ハ其輪ニ對シ各部重量ヲ平均セシメ、回轉中重量平均ニヨル動搖アラシムベカラズ、又「ボス」ノ孔ト輪トハ多クノ間隙ヲ存スベカラズ、近來ノ取附方法ノ一トシテハ、「ボス」ノ孔ハ約10度ノ「テーパー」ヲ有セシメ、輪モ亦「テーパー」トナシテ嵌挿シ、軸端ニ座金ヲ打チ母螺ニテ賢着シ尙楔子ヲ併用ス、飛輪ニ蓄積セラルル「エネルギー」ハ其重量ニ比シ、輪周ノ中徑ノ二乗ニ比例スルモノナルヲ以テ、徑ノ大ナルモノ本目的ニ適フナリ

(2) 發動機ニテ燃料油ヲ氣筒ニ注入スル方法ノ種類實例ヲ擧ゲテ説明セヨ

解 燃料ヲ氣化状態トナシテ送入スルモノニ二種アリ、一ツハ揮發油ヲ用フル機ニ於テ「カービレッター」ヲ以テ氣化シテ送入スル方

法ナリ、他ノ一ツハ輕油又ハ石油ヲ用フル機ニ於テ、「ベボライザー」ヲ使用シ之ニヨリ氣化送スル方法ナリ、「セミデイセル」機ニ於テハ壓縮衝程ノ終リニ近ヅキ、壓力唧筒ヨリ料油ヲ噴霧狀トシテ注入スルモノナリ

(3) 「デーセル」機關氣筒ノ内外兩筒ガ別箇ニ造ラレタルモノハ互ニ如何ナル方法ニテ取付ケアルヤ



解 上部ハ(1)ノ如ク段切缺ケニテ嵌挿ス、此上端ニハ氣筒膨脹ニ對スル適當ノ間隙ヲ設ク、下部ハ(2)ノ如ク溝ト「ゴム」ニヨリテ水密ヲ保タシム Aハ内筒、Bハ外筒

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

(1) ニツノ列車アリ其長サハ184呎及168呎ナリ此兩列車ガ平行ナルニ線路ヲ相向ヒテ進行スレバ2秒間ニ行違ヒ又同方向ニ進行スレバ8秒間ニ一列車ガ他列車ヲ追越スト云フ各列車毎秒ノ速度如何

解 甲乙毎秒ノ速度ノ加 =  $\frac{184+168}{2} = 176$  呎

$$\text{甲乙每秒ノ速度ノ差} = \frac{184 + 168}{8} = 44 \text{ 呎}$$

$$\text{依テ} 2 \times \text{甲每秒ノ速度} = 176 + 44 = 220$$

$$\text{故} = \text{甲每秒ノ速度} \times 220 \div 2 = 110 \text{ 呎}$$

$$\text{乙每秒ノ速度} \times 176 - 110 = 66 \text{ 呎} \quad \text{答}$$

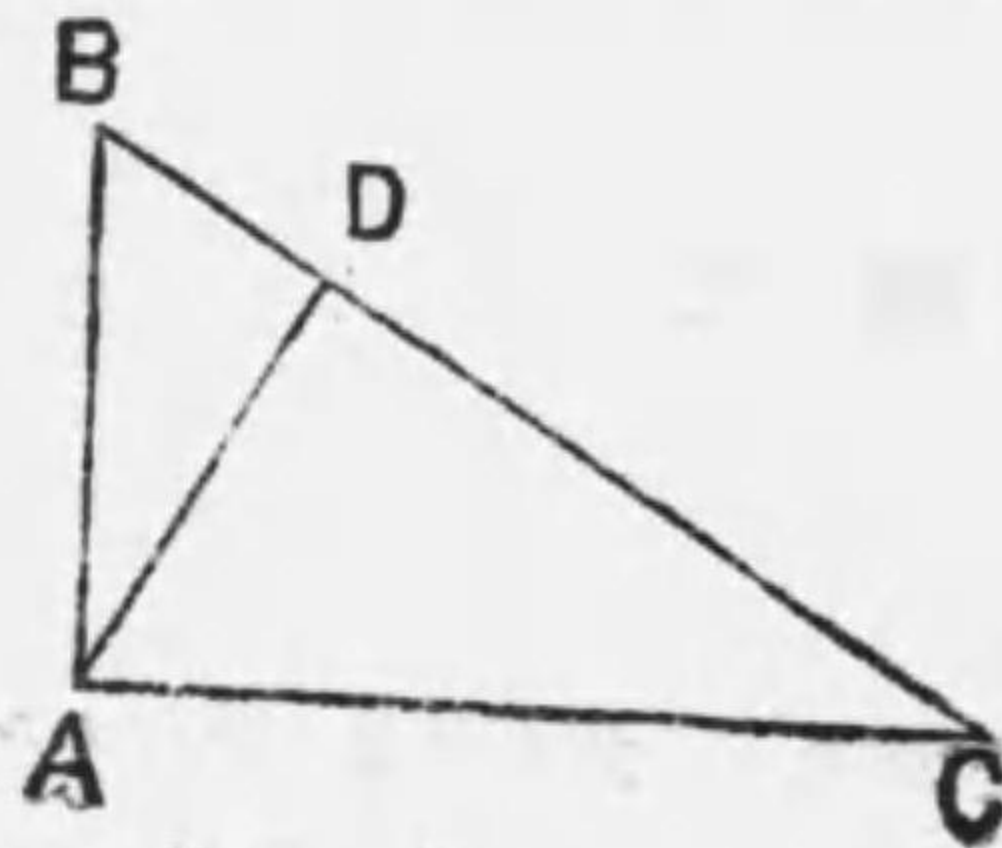
(2) 或品物ノ原價ノ  $\frac{5}{4}$  ハ其定價ノ  $\frac{2}{3}$  = 相當スト云フ此品物ノ原價ト定價トノ比ヲ求ム

$$\text{解 題意} = \text{ヨリ} \frac{5}{4} \times \text{原價} = \frac{2}{3} \times \text{定價}$$

$$\text{故} = \text{原價} : \text{定價} = \frac{2}{3} : \frac{5}{4} = \underline{\underline{8 : 15}} \quad \text{答}$$

### 數 學 幾 何

(1) 直角三角形 ABC = 於テ A ヲ直角トシ A ヨリ斜邊 BC へ下セル垂線ヲ AD トスレバ  $\widehat{BAD} = \widehat{ACD}$  ナルコトヲ證セ

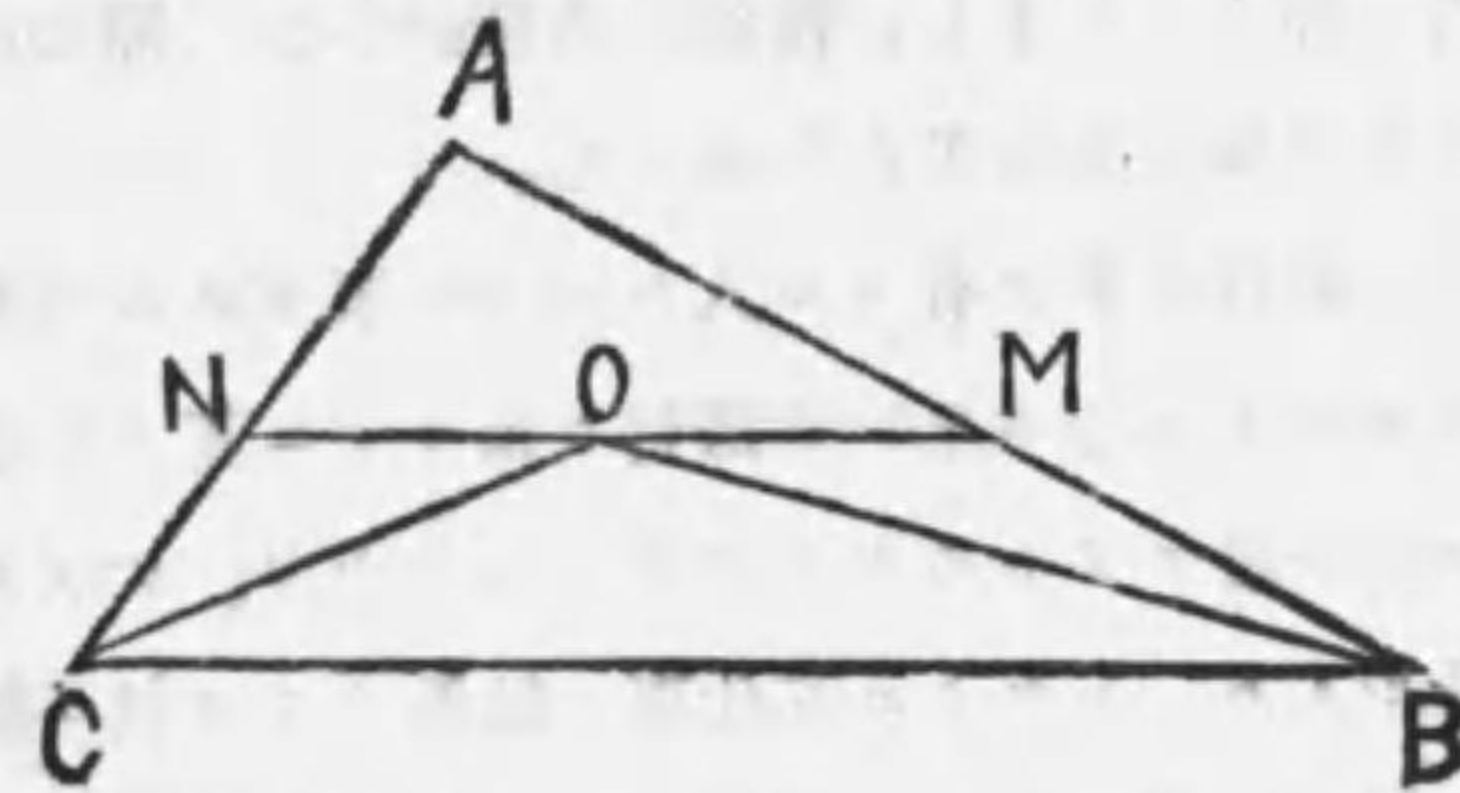


テ  $\widehat{BAD} = \widehat{ACD}$

證  $\triangle ABC$  ノ A ヨリ BC へ下セル垂線ヲ AD トスレバ、 $\widehat{ADC}$  ハ直角ナリ依テ  $\triangle ADO$  ハ直角三角形ナリ  
故 =  $\widehat{DAC} + \widehat{C} = \underline{R}$  ナリ  
又  $\widehat{BAD} + \widehat{DAC} = \underline{R}$  ナルヲ以

(2) 三角形 ABC ノ  $\widehat{B}$ ,  $\widehat{C}$  ノ二等分線ノ交點ヲ O ヲ過ギリ BC = 平行ナル直線ヲ引キ  $\widehat{B}$  邊 AB, AC トノ交點ヲ夫々 M, N トスレバ

$MN = BM + CN$  ナルコトヲ證セヨ



證 BC ト MN ハ平行ナルヲ以テ  $\widehat{NOC} = \widehat{OCB}$  然ル =  $\widehat{OCB} = \widehat{OCN}$  ナルヲ以テ  $\widehat{NOC} = \widehat{OCN}$   
故 =  $ON = NC$  同様 =  $OM = MB$  故 =  $NO + OM = NC + MB$   
即チ  $MN = BM + CN$

### 數 學 代 數

(1) 甲乙丙三人アリ甲乙ノ所有金ノ和ハ46圓乙丙ノ所有金ノ和ハ40圓甲丙ノ所有金ノ和ハ32圓ナリト云フ各所有高ヲ求ム

解  $x, y, z$  ナ夫々甲乙丙ノ所有金高トスレバ、題意 = ヨリ  $x + y = 46 \dots \dots (1)$ ,  $y + z = 40 \dots \dots (2)$ ,  $x + z = 32 \dots \dots (3)$   
 $(1) + (2) = 2y + x + z = 86 \dots \dots (4)$ ,  $(4) - (3) = 2y = 54$ ,  
 $y = 27$  圓  $x = 46 - 27 = 19$  圓,  $z = 32 - 19 = 13$  圓 答

(2)  $\frac{x^9 - x^7}{x^{11} - x^8}$  ナ既約分數 = セヨ

$$\text{解 原式} = \frac{x^7(x^2 - 1)}{x^8(x^3 - 1)} = \frac{(x-1)(x+1)}{x(x-1)(x^2+x+1)} = \frac{x+1}{x(x^2+x+1)}$$

(第一日午後二時間半)

### 國 語

次ノ文ヲ解釋セヨ

進取の氣象に富める人は何事を爲すにも此の事は必ず成るべしと覺悟して熱心に其の事に従ふを以て成功は期せずして到る。引込思案

の人は徒に其の結果を思ひわづらひて優柔不斷其の事業に取掛らざる中に良好なる時機を失ふこと多し。快活なる精神を以て熱心に其の事業に従事せば天下何事か成らざるを憂へん。

解 進んで事ヲ爲スノ氣質ヲ多ク有スル人ハ何シテ事ヲスルニモ、此事ハ屹度成功スルモノト心ニキメテ傍目モ振ラズニ其ノ仕事ニ從フカラ、成功ハ待チ設ケズトモヤツテ來ルモノナリ。グズグズト考ヘテバカリ居ル人ハ、ムヤミニ其仕事ノ結果ノミヲ氣ニシテ柔弱デ決斷ヲ爲シ得ズ、其ノ仕事ニ取掛ラナイ中ニ好イ機會ヲ失フ様ナコトガ多イ、勢ノヨイ心持デ熱心ニ仕事ヲヤレバ、世ノ中ニ何シテ事デモ成功出來ナイモノハナイ

物理

(1) 物體ノ坐リノ安定ナル爲メノ三條件ヲ問フ

解 (A)重心點ノ位置低キコト、(B)可成底面積廣キコト、(C)重量ノ大ナルコト

(2) 押スカハ等シキモ尖レル物ト尖ラザル物トニヨリ手ノヒラナ押サレタルトキ尖リタル法ガ痛ミヲ多ク感ズルハ如何ナル理由ナリヤ

解 押スカ「インテンシチー」ハ單位面積ニ何程ナリトシテ計ルモノナルガ故ニ、截面積小ナルモノハ單位面積ニ對スル「インテンシチー」大ナリ、即チ同ジ力ニテ押ストキ、尖レルモノノ方強キ故痛ク感ズルナリ

(3) 熱ノ傳導、對流、輻射ヲ説明セヨ

解 一物體ノ一部ヨリ他ノ部分へ、又ハ一物體ヨリ之ニ接セル他ノ物體へ、熱ガ傳達セラルルヲ傳導ト云フ

熱ヲ得タル流體分子ガ或場所ヨリ他ノ場所へ運動スルコトニヨリテ、熱ノ運搬セラルルヲ對流ト云フ

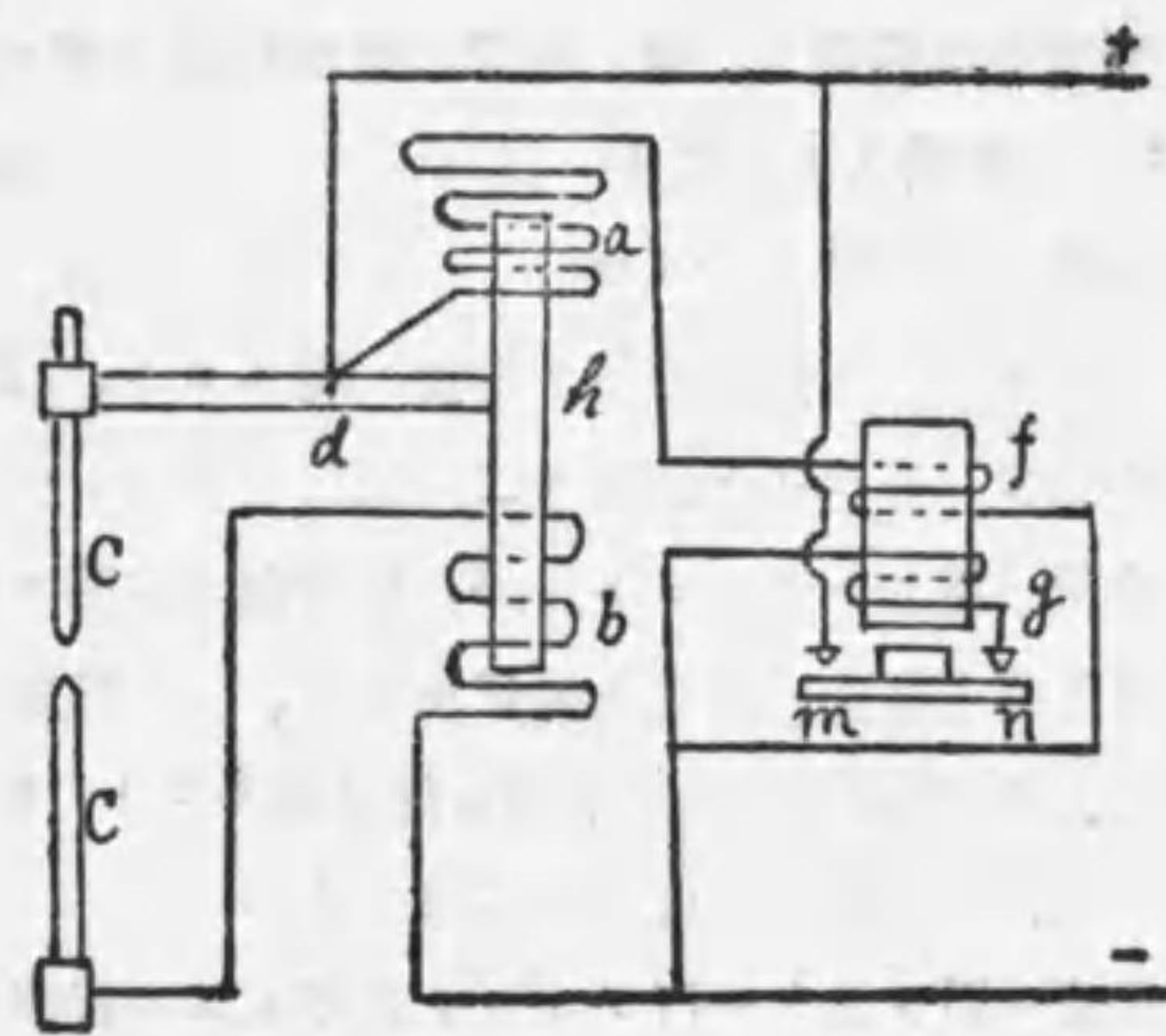
熱ヲ與フル物體ト受取ル物體トノ間ニ物質存在セザルモ、熱ガ傳達セラルルヲ輻射ト云フ

(第二日午前三時間半)

機關術

(1) 「アークランプ」ノ構造ヲ略圖ニテ示シ炭素棒間ノ距離ノ自然調整ノ理ヲ述ベヨ

解



左圖ハ直列ニ連結セラルタル「アークランプ」ノ構造略圖ヲ示セルモノニシテ、Cハ炭素棒ニシテ、上部ノモノハd點ヲ支點トシテ移動ス、下部ノモノハ固定セラル、dヲ支點ト

セル槓桿ハh點ニ於テ兩端a及bナル「コイル」ヲ有スル鐵心ニ固着セラル、電流ガ通ジ居ラザルトキハ、上部炭素棒ハ自己重量ノ爲メ下部炭素棒ニ接着スルモ、一度電流ガ(+)ヨリ來ルトキハ、電流ハdccb(-)又ハdaf(-)ノ二途ノ中、抵抗少ナキ前路ヲ通過シ、後路ニハ殆ンド通セズ、之ガ爲メb「コイル」ハ鐵棒ヲ引キ附ケ、h點ハ下方ニ引カレ、cc間ハ引キ離サレ、「アーク」生ズベシ、斯ク「アーク」生セシ爲メ、cc間ニ電位差生ジ、爲メニdaf(-)ニ電流通ジ、hハ上方ニ引キ上ゲラレントス、a及bノ力ガ平

衝セルトキ、 $h$ ハ静止シ、 $cc$ 間ニ適當ナル間隙ヲ存スルナリ、炭素棒ガ消費セラレ、「アーク」ノ長サガ増セバ、 $cc$ 間ノ電位差從ツテ増加シ、爲メ $a$ ノ力ガ勝リテ $h$ ヲ引キ上ケルガ故ニ、 $cc$ 間ハ又多少下降接近ス、斯クシテ常ニ一定「アーク」ノ長サヲ保持シ得ルナリ、炭素棒ガ燃エ盡サレタルトキ、又ハ何等カノ故障ニヨリ電弧ノ長サガ著シク長クナリタルトキハ、 $f$ ヲ通過スル電流強クナルガ故ニ、鐵片ヲ吸上ゲ $mn$ ヲ連絡ス、然ルトキハ電流ハ $mng$ (一)ナル新電路ヲ通過シ、他ノ部分ハ電流通過セザルニ至ル、即チ「アーク」ハ消滅スルニ至ル

(2) 内燃機關ガ汽機ニ優レル諸點ヲ述ベヨ

解 (1) 汽機ヲ要セザルガ故ニ載貨容積ヲ増加シ得ルコト、(2) 燃料庫容積ヲ著シク減少シ得ルコト、即チ二重底等ヲ利用シ得ルガ故ニ是レ亦載貨容積ノ増加トナルコト、(3) 初發動ニ時間ヲ多ク要セズ、即チ暖機及焚火蒸騰ノ時間ヲ要ザルコト、(4) 操縦比較的ニ容易ナルコト、(5) 機關室其他ヲ清潔ニ保チ得ルコト (6) 燃料費ノ經濟ナルコト、(7) 機關部員ノ減少等ナリ

(3) 燒鈍及燒戻ノ兩意味ヲ問フ又之ヲ行フコトヲ必要トスル實例ヲ示セ

解 鋼ニ鍛鍊操作ヲ行ヒ、其終了温度高キニ失スルトキハ、餘リニ其組織荒クナリ、又低キニ失スルトキハ組織過少ニシテ歪ヲ生ズ、或ハ切削作用等ノ爲メ内力ヲ受ケタルトキ、之等ヲ變態點ヨリ少シク高く加熱シテ徐冷シ、「パーライト」組織ニスルヲ燒鈍ト云フ、燒入セル儘ノ鋼ハ脆性ニ過キ實用ニ適セザルガ故ニ、韌軟性ヲ恢復スル爲メ低キ温度ニ加熱シ急冷スルヲ燒戻ト稱ス、即チ「ツルースタイト」又ハ「ツルバイト」組織ノ如キ状態ニ爲スナリ、

鐵板ニ曲線工事ヲ施シタルトキハ之ヲ燒鈍シ、工具等ニ燒入セルトキハ之ヲ燒戻シテ使用ス

(4) 海水ノ温度華氏59度排出水ノ温度華氏110.3度ナリ今海水ガ54度ニ下リタルトキ排出水ヲ108度トセバ熱井水ノ温度前後相同ジト云フ循環水量ヲ幾%減ジタルコトナルヤ

解 初メノ循環水量ヲ1、後ノヲ $x$ トセバ、題意ニヨリ次式ヲ得

$$(110.3 - 59) \times 1 = (108 - 54) \times x, \quad x = 0.95$$

即チ初メヨリ $1 - 0.95 = 0.05$  之ヲ百分率ニシテ5%減ズ

(5) 電動機ヲ動カスニ摩擦ノ爲メ電力ノ14/100ヲ損失スルト云フ12馬力ノ電動機ヲ動カスニ何「キロワット」ヲ要スルヤ

解 所求ノモノヲ $x$ トシ、1馬力ニ對スル電力ヲ $\frac{746}{1000}$ 「キロワット」トスレバ、題意ニヨリ次式ヲ得

$$x \left(1 - \frac{14}{100}\right) = 12 \times \frac{746}{1000}, \quad x = 10.409 \text{「キロワット」} \quad \text{答}$$

### 機 關 長

(第一日午前四時間)

數 學 代 數

(1)  $x^2 + 2x - 1$ ヲ因數ニ分解セヨ

解  $x^2 + 2x - 1 = 0$ ヨリ $x$ ヲ求ムレバ

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \times 1 \times -1}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2 \times 4}}{2} = -1 \pm \sqrt{2}$$

故ニ  $x^2 + 2x - 1 = (x - 1 + \sqrt{2})(x - 1 - \sqrt{2})$  答

(2) 等差級數ヲナス3數アリ其和ハ21ニシテ其平方ノ和ハ155ナリト云フ3數ヲ求ム

解 初項ヲ  $a$ , 公差ヲ  $d$  トスレバ、題意ニヨリ次ノ方程式ヲ得

$$a + a + d + a + 2d = 21 \dots \dots (1)$$

$$a^2 + (a+d)^2 + (a+2d)^2 = 155 \dots \dots (2)$$

(1)ヨリ  $d = 7 - a$ , 之ヲ(2)ニ代入セバ

$$a^2 + (a+7-a)^2 + \{a+2(7-a)\}^2 = 155$$

$$a^2 - 14a + 45 = 0, \quad a = 5 \text{ 又 } 9$$

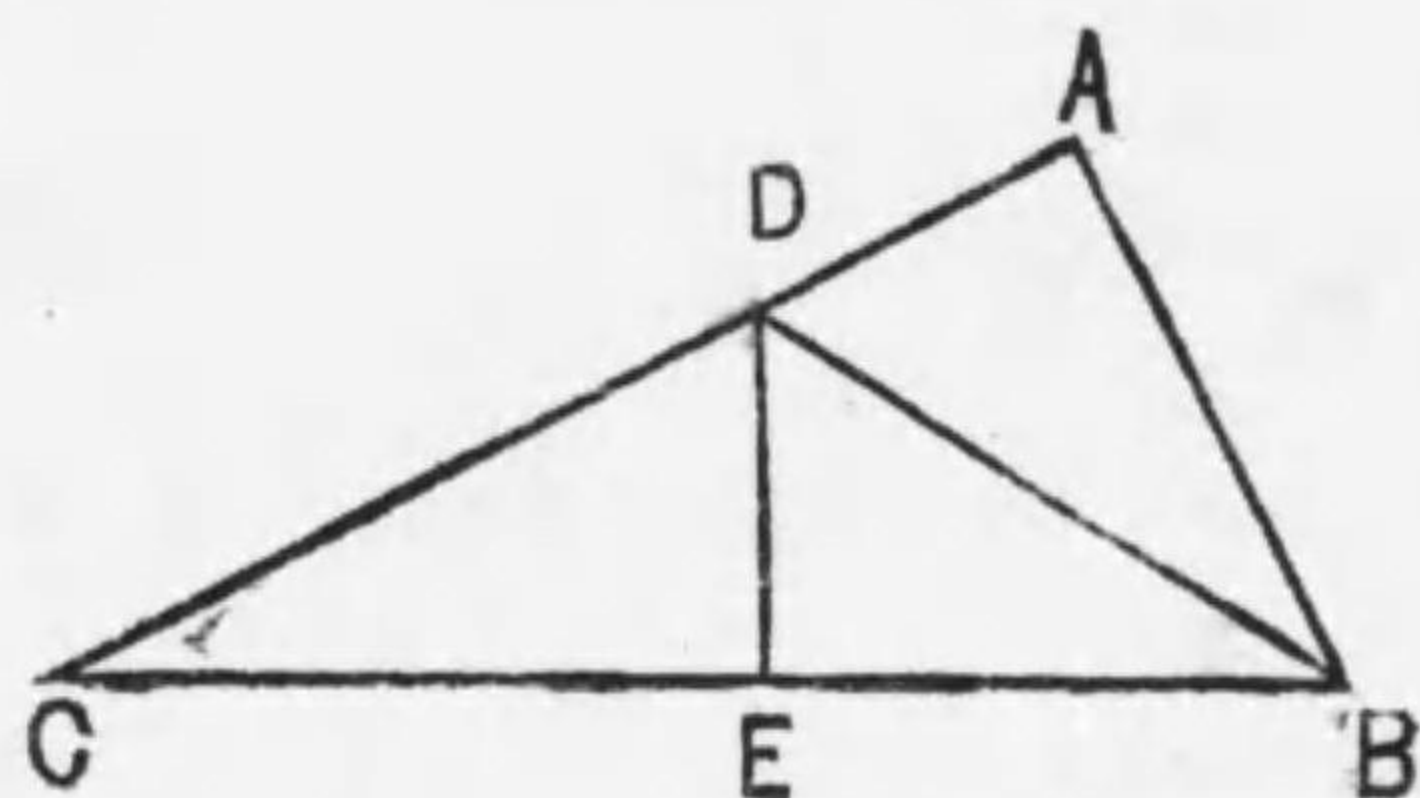
依テ  $a = 2$  又  $-2$

故ニ三數ハ  $9, 7, 5$  又  $5, 7, 9$  即チ何レモ同一ナリ

數 學 幾 何

(1) 三角形 ABC ニ於テ  $\widehat{B} = 2\widehat{C}$ ,  $BC = 2 AB$  ナルトキハ  $\widehat{A}$  ハ直角ナルコトヲ證セヨ

證  $\widehat{ABC}$  ノ二等分線 BD ナリキ、AC トノ會點ヲ D トス



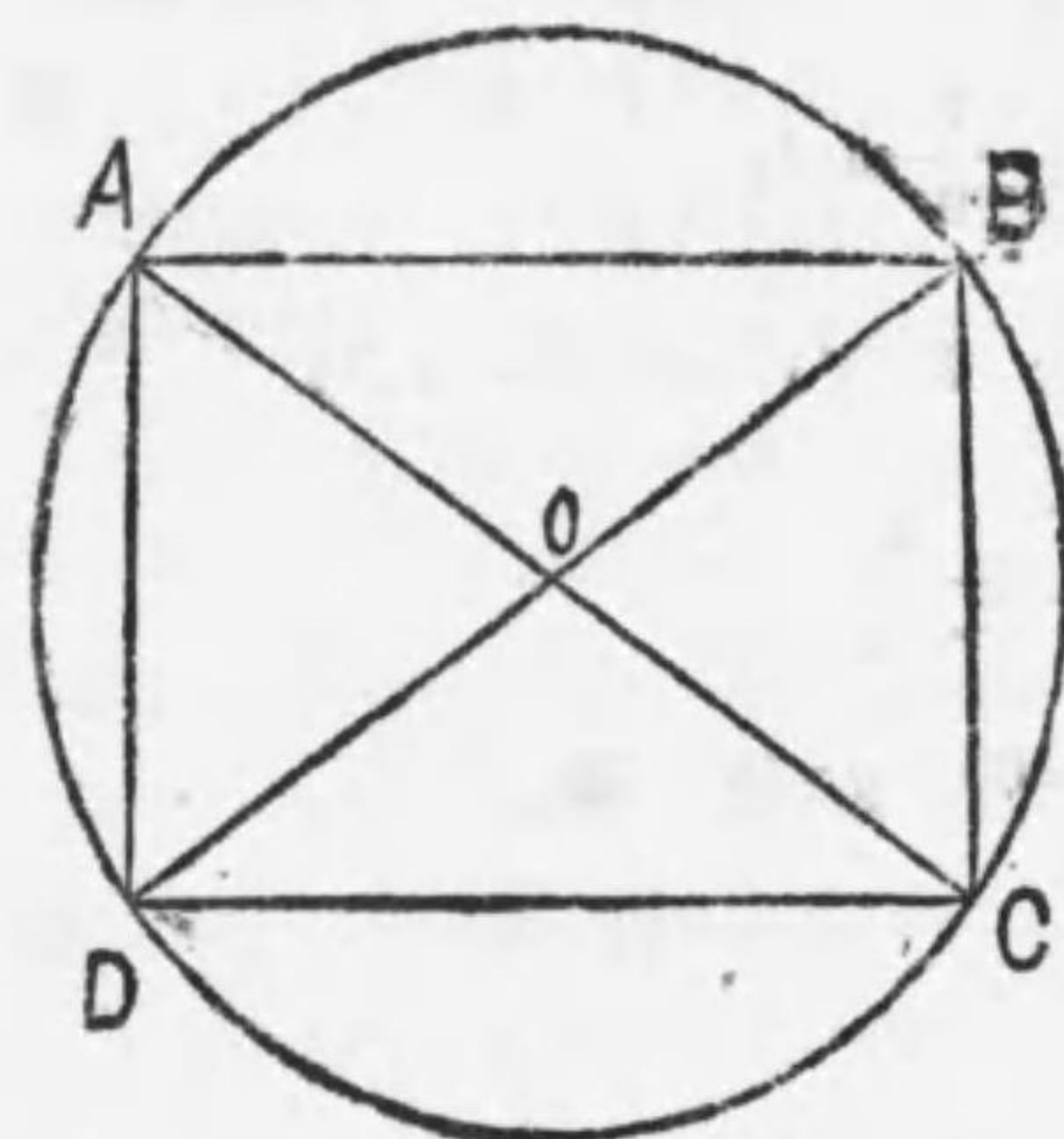
$\triangle BDC$  ハ二等邊三角形ナリ、故ニ  $DB = DC$  此三角形ノ頂點 Dヨリ底邊ヘ垂線ヲ下セバ  $CE = EB = AB$  (題意ニヨリ)

$\triangle ABD, \triangle BDE$  ニ於テ DB ハ共通、

$AB = BE, \widehat{ABD} = \widehat{DBE}$  ナルヲ以テ兩形ハ全等形ナリ、然ルニ  $\widehat{DEB}$  ハ直角ナルヲ以テ  $\widehat{A}$  ハ直角ナリ

(2) 圓ニ内切スル平行四邊形ノ對角線ハ其中心ヲ過ギルコトヲ證セヨ

證 圓ニ内接スル平行四邊形ヲ ABCD トス、然ルトキハ AC, BD ハ圓ノ中心ヲ過ルベシ

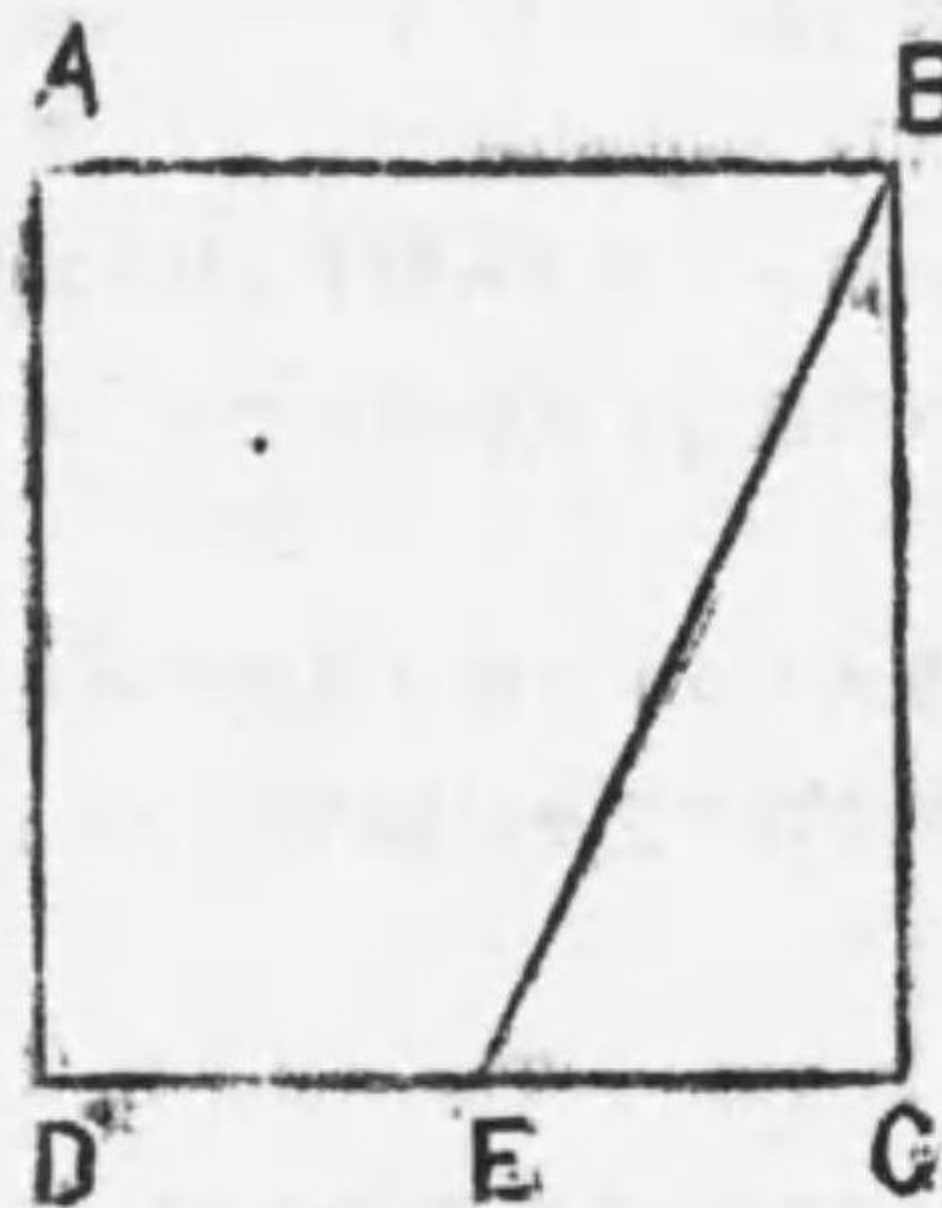


ABCD ハ平行四邊形ナルヲ以テ  $\widehat{ABC} = \widehat{ADC}$   
然ルニ  $\widehat{ABC} + \widehat{ADC} = 2\widehat{R}$   
 $\therefore \widehat{ABC} = \widehat{R}$  故ニ AC ハ此圓ノ直徑ナリ、故ニ AO ハ圓ノ中心ヲ過ギル、同様ニ BD モ中心ヲ過ギルコトヲ證シ得ベシ

數 學 三 角

(1) 正方形 ABCD ノ一邊 CD ノ中點ヲ E トセバ  $\widehat{EBC}$  ノ正弦、正切、正割ノ値如何

解



今  $EC = x$  トスレバ、 $BC = 2x$

$$\triangle BEC \text{ニ於テ } BE = \sqrt{x^2 + 2x^2} =$$

$$x\sqrt{5}$$

$$\text{依テ } \sin \widehat{EBC} = \frac{1}{\sqrt{5}},$$

$$\tan \widehat{EBC} = \frac{1}{2}$$

$$\sec \widehat{EBC} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$(2) \frac{\sin x}{\cos y} = \sqrt{\frac{3}{2}}, \quad \frac{\cos x}{\sin y} =$$

$\frac{1}{\sqrt{2}}$  此ノ聯立方程式ヲ満足スル正ノ銳角ヲ求メヨ

解 前2式ヲ平方シテ加フレバ

$$\sin^2 x + \cos^2 x = \frac{3}{2} \cos^2 y + \frac{1}{2} \sin^2 y$$

$$1 = \frac{3}{2} \cos^2 y + \frac{1}{2} \sin^2 y, \quad 2 = 3(1 - \sin^2 y) + \sin^2 y$$

$$1 = 2\sin^2 y, \quad \sin y = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 45^\circ$$

$$\therefore \cos x = \frac{1}{2} = 60^\circ, \quad x = 60^\circ, \quad y = 45^\circ \quad \text{答}$$

(第一日午後三時間)

英語

(1) The practice of using the indicator on small engine is perhaps more common with the makers in the test shop than it is with the engineers at sea.

It will, however, be of interest to examine the subject, with the view of forming correct conclusions even if the practice of taking such cards is usually neglected.

譯 小型汽機ニ於ケル指壓器ノ實際使用ハ、恐クハ海上ニ於テ機關士ガ之ヲ用フルト云フヨリモ、寧ロ製造者ガ試験室ニテ用フルヲ普通トス

トハイヘ此種ノ指壓圖ヲ實際ニ採取スルコトガ常ニ等閑ニ附セラルニセヨ、正確ナル斷案ヲ下ス目的ヲ以テ之ヲ試験スルハ裨益スル所アルベシ

(2) Let me see if I can explain it to you. The water in all these rivers, lakes, and oceans is constantly rising into the air in what is called moisture or vapor. We can not see

this moisture, neither can we see the air.

譯 余ニ之ヲ説明シ得ラルルカ否カ危マルルモ、(兎ニ角説明セン) 川湖及海洋ノ水ハ凡テ間斷ナク濕氣又ハ蒸發氣ト稱スルモノトナリテ空氣中ニ上昇シツツアルガ、吾人ハ此濕氣ヲ視ルヲ得ザルナリ、而モ亦空氣トテモ視ルヲ得ザルナリ

(3) Inertia is the property possessed by bodies at rest to remain at rest, unless acted on by some force, or it in motion, to continue in motion unless acted on by other forces.

譯 慣性トハ物體ノ有スル特性ニシテ、或力ガ働カルルニアラザレバ、静止スルモノハ静止ノ状態ヲ保持シ、運動スルモノハ他ヨリ力ガ働カルルニアラザレバ其ノ運動ヲ繼續ス

物理力學

(1) 16燭光ノ白熱電燈ハ $\frac{1}{2}$ 「アンペア」ノ電流ヲ要スト云フ今炭素線

ノ抵抗ヲ200「オーム」トセバ之ニ要スル電動力ヲ見出セ

譯 「オーム」ノ法則ニヨリ  $E=IR$  ノ關係アリ

$E$ ……起電力、 $I$ ……電流、 $R$ ……抵抗、依テ所求起電力ハ次式ニヨリテ得、 $E=0.5 \times 200 = 100$ 「ヴォルト」 答

(2) 摩擦係數ノ意味ヲ述べ又摩擦力ノ利害ヲ説明セヨ

解 「リミツチング・スタチック・フリクション」(limiting static friction) ヲ  $F$  トセバ、 $F$  ハ接觸表面ニ垂直ニ働ク力  $N$  ニ正比例ス 即チ  $F \propto N$ ,  $F = \mu N$

$\mu = \frac{F}{N}$ ,  $\mu$  ヲ摩擦係數ト云フ

「フリクションクラッチ」其他螺旋ニヨリテ物ヲ固着スル等ニ利用



セラールハ、摩擦力ノ利點ヲ應用セルモノナリ、軸ト軸承間ニ熱ヲ發スルハ、仕事ノ一部ヲ熱ニ變ジタルナリ、而シテ之レ摩擦ニヨル損失ナリ

(3) 球ヲ水平面上ニチケバ靜止セルモ少シク面ヲ傾クルトキハ轉ビ落ツ可シ如何ナル理由ナリヤ

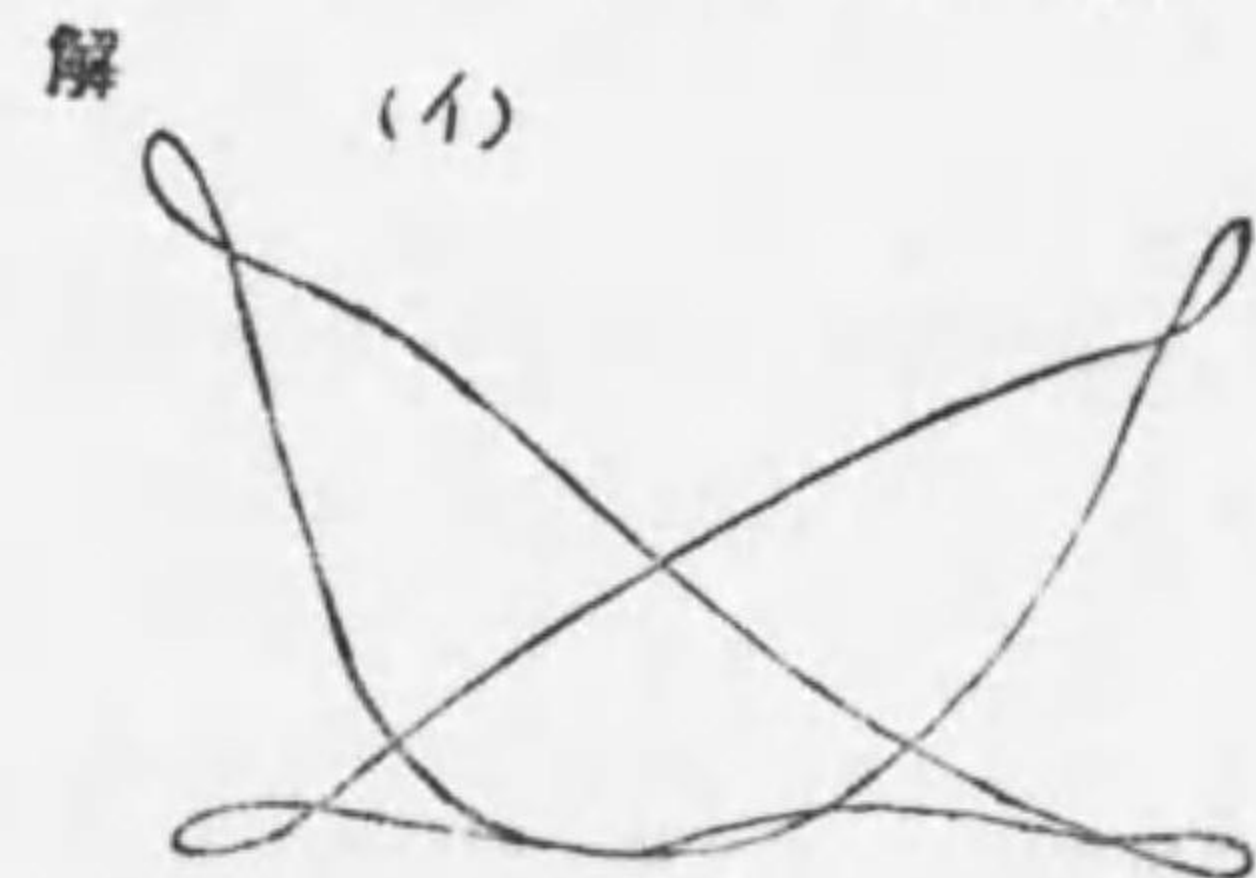
解 球ガ水平面上ニアルトキハ、球ノ重心ハ切點ノ眞直上ニアリテ、重心ヨリノ垂線ハ切點ヲ通過スルガ故ニ、靜止状態ニアルモ、面ヲ傾クルトキハ、垂線ハ切點ノ外ヲ通過シ、重力ハ切點ヲ定點トシテ球ヲ轉バシメントスル「モーメント」ヲ生ジ、爲メニ低キ方ニ向ヒ轉ビ落ツルナリ

(第二日午前三時間半)

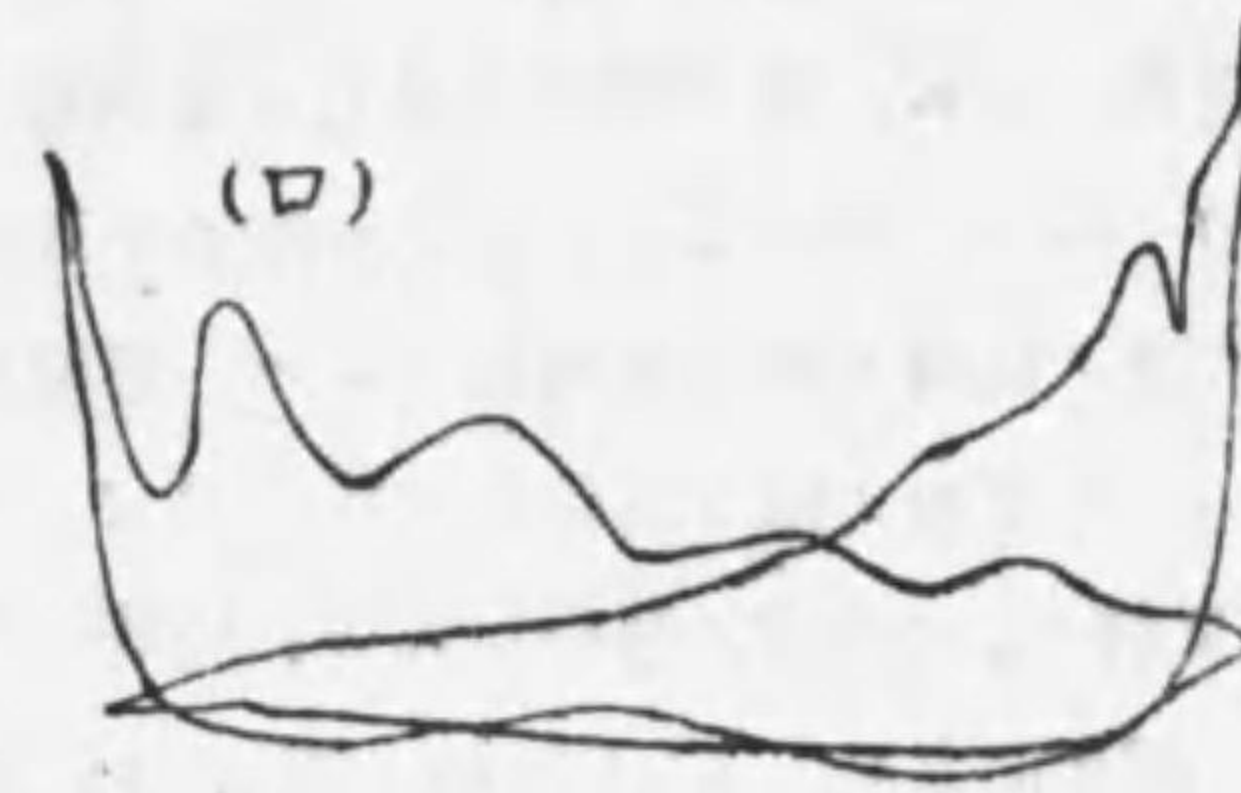
機關術

(1) 下ノ各場合ニ採リタル指壓圖ハ正シキモノト比シテ如何ナル點ニ相違アリヤ

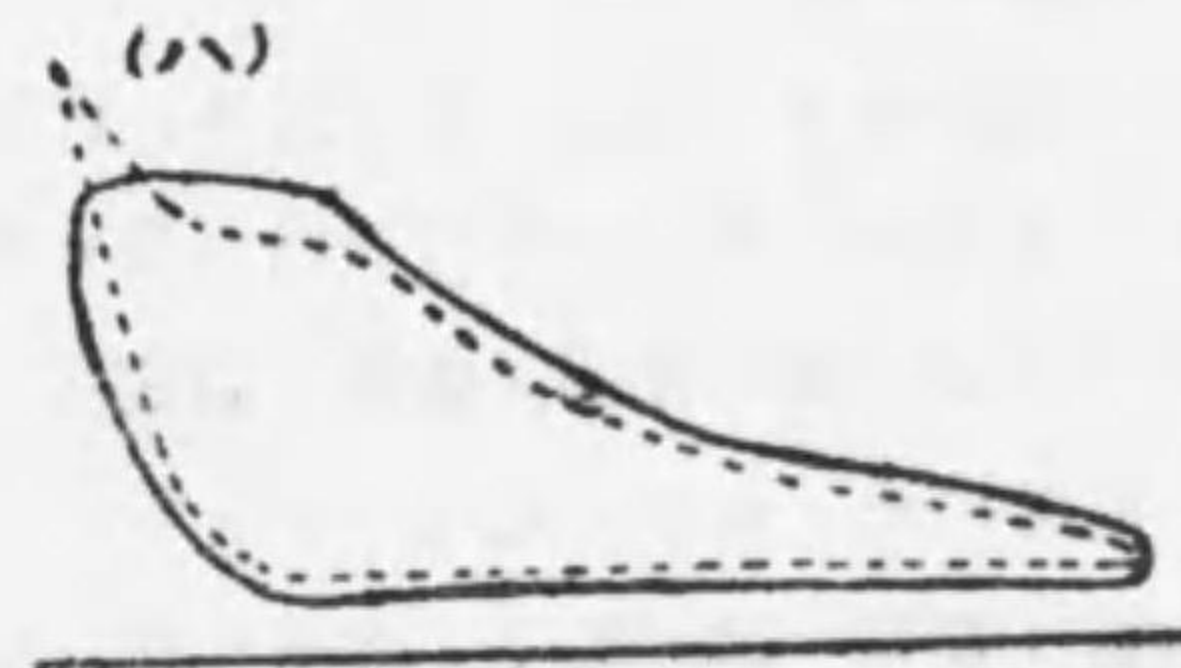
- (イ) 甚シク「リンキングアップ」シタル場合
- (ロ) 指壓器發條ノ擇ビ方ヲ誤リタル場合
- (ハ) 指壓器内ノ汚損シ居ル場合
- (ニ) 主機吸錐彈環ノ漏洩スル場合



各點過早トナリ「ループ」ヲ生ズ、即チ壓縮壓力ガ初壓力ヨリ超過セルヲ見ル



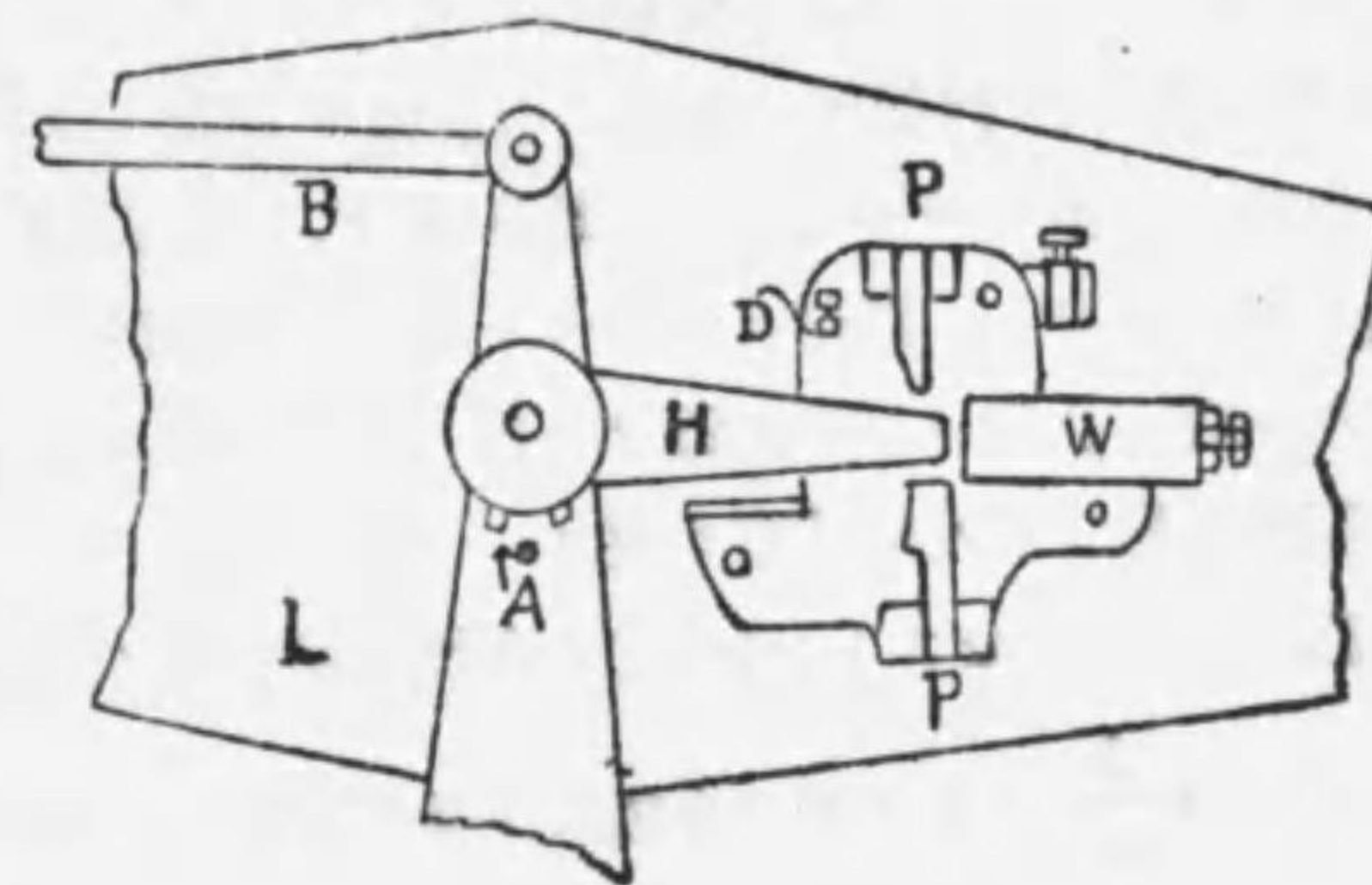
發條ノ弱キモノヲ使用セルガ爲メ「メンシル」振動甚シク、蒸氣線ノ振動甚ダシキヲ見ル



器内汚損セルトキハ、吸錐ノ摩擦ノ爲メ「メンシル」モ摩擦ヲ生ジ、爲メニ點線ノ如キ圖ヲ現出ス、蒸氣線及膨脹線ヲ下降セシメ、背壓線及壓縮線ヲ高ムル傾向ヲ有ス

(ニ) 蒸氣ハ吸錐ノ一方ヨリ他方ニ逃散スベキガ故ニ、膨脹線ハ普通ノ場合ヨリモ下降スベシ、此場合ニ於テ吸錐ノ一方ニアリ蒸氣ハ有效働量ヲ爲サズシテ、直ニ廢汽ニ逃散シ、且ツ背壓力ヲ増加ス

(2) 「アスピナル」調速器ヲ説明セヨ



解 A……「ストツブピン」、B……「スロツトル」瓣ヘ至ル、L……唧筒横挺、P、P……「ボール」、W……

重錘ニシテ蝶番ニテ取附ケラレ内部ニ發條ヲ有シ其位置ニ維持セラル、今其構造及作用ヲ説明センニ、器ハ唧筒横挺上ニ螺釘締セラレ、Wハ二箇ノPニ運動ヲ與フ、PハHナル槓桿ヲ撃チテBニ作動シ瓣ヲ閉塞セシム、汽機ノ回轉ガ約5%増加スレバ(普通回轉ヨリ)Wハ「モーメント」ノ増加ノ爲メ其位置ヲ維持得ズシテ傾倒シ、爲メPノ位置ヲ反轉ス、上部Pハ器中ニ入り、同時ニ下部Pハ突出シテHヲ撃チテ瓣ヲ閉塞セシム(上行程ノ際)、下行程ノ際引金Dハ昇リテWハ再び舊位ニ復ス、若シ「レーシング」止ムトキハ、上部PハHヲ撃チテ瓣ヲ開キ、普通状態ト爲ス、尙本器ニハ「エマゼンシーギヤ」ヲ設ケ、軸ノ折損等ノ場合又ハ烈シキ「レーシング」ノ場合等ニ於テハ瓣ヲ閉塞ノ位置ニ固定ス

- (3) 汽罐ノ何レノ部分ニテモ瓦斯銲接法ヨリテ修理スルヲ得ルヤ及酸素「アセチレン」瓦斯銲接法ヲ簡單ニ述べ又下ノ事項ニ答ヘヨ、  
 (イ) 酸素ト「アセチレン」トノ混合瓦斯ガ燃燒スルトキノ溫度、  
 (ロ) 工事後接合部ニ起リ易キ害ニ對スル注意

解 瓦斯銲接ハ抗張力ヲ受クル故、胴板又ハ支栓等ノ如キ箇所ニハ絶體ニ使用スペカラズ、特殊ノ構造ヲ有スル「ブロー」管ニヨリ、酸素中ニ於ケル「アセチレン」瓦斯ノ燃燒熱ヲ與ヘラレタル箇所ノ金屬ヲ銲融状態ニ爲シ、該箇所ニ別個ノ金屬棒ヲ銲融シテ附加シ、鎚撃シツツ操作ヲ進ムルナリ、(イ) 約6000°F、(2) 銲接ニ際シテハ局部的ニ加熱セラレ、該部ニ隣接セル箇所ハ局部的「ストレン」ヲ生ズルガ故ニ、豫メ該部附近ヲ一體ニ相當加熱シ、又銲接部ノ急冷ヲ絶體ニ防止スル様注意ヲ要ス

- (4) 「デイセル」機關ノ吸鑄栓(ピストンピン)ノ直徑ハ氣筒徑ノ $\frac{4}{10}$ 其長サハ吸鑄栓徑ノ $1\frac{1}{4}$ ナリトセバ今吸鑄上毎平方吋520封度ノ

壓力發生スルトキ栓ノ受壓面一平方吋ニ及ボス壓力如何

解 氣筒徑ヲ1トセバ、栓徑ハ $1 \times \frac{4}{10}$ 、栓長ハ $\frac{4}{10} \times \frac{5}{4}$

依テ題意ニヨリ次式ヲ得

$$1^2 \times 0.7854 \times 520 = \frac{4}{10} \times \frac{4}{10} \times \frac{5}{4} \times x$$

$$x = \frac{0.7854 \times 520}{\frac{4}{10} \times \frac{4}{10} \times \frac{5}{4}} = \frac{2042.04 \text{ 封度}}{\quad} \text{ 答}$$

- (5) 汽壓計ニテ150封度胴板ノ厚1.25吋其直徑13.5呎ノ汽罐ニテ胴板一平方吋ノ最大抗張力28噸安全率5トスレバ胴板接合ノ強率幾何ナルヤ

解 強率ヲxトセバ題ニヨリ次式ヲ得

$$150(13.5 \times 12) = 28 \times 2240 \times 1.25 \times 2 \times \frac{1}{5} \times x$$

$$x = \frac{150 \times (13.5 \times 12) \times 5}{28 \times 2240 \times 1.25 \times 2} = 0.77 \text{ 即チ } \underline{77\%} \text{ 答}$$

(第三日午前三時五分)

製 圖

給水制限弁ノ圖、瓣徑3尺、縮尺適宜

# 大正十四年五月執行

## 三等機關士

(午前二時間)

國語

驗鹽器ノ必要ナル理由ヲ述ベテ之ヲ船内備品トスベク船主ニ申出ル  
文

數學 算術

(1) 或人定價一冊1圓65錢ノ書物6冊ヲ買ヒ10圓紙幣1枚ヲ渡シタルニ  
釣錢2圓8錢ヲ受取リタリト云フ定價ノ幾割引ニテ買ヒタルカ

解 定價ニテ買ヒタリトセバ  $165 \times 6 = 990$ ヲ拂フベキヲ  $1000 - 208 = 792$ 拂ヒタルヲ以テ、結局  $990 - 792 = 198$ ノ割引トナル、故ニ198  
錢ハ990ノ何割ニ當ルカラ見レバ可ナリ、即チ次式ニヨリ

$$(990 - 792) \div 990 = 0.2 \quad \underline{\text{2割引}}$$

(2)  $3\frac{1}{2}$ ヨリ3ノ $\frac{3}{4}$ ヲ減ジ之ヲ  $1\frac{1}{3}$ ト $\frac{5}{8}$ トノ和ノ $\frac{1}{5}$ ニテ除

シタルモノヨリ $\frac{9}{47}$ ヲ減ジタルコトヲ表ハス式ヲ作り之ヲ計算セヨ

解

$$3\frac{1}{2} - \frac{3 \times 3}{4} - \frac{9}{47} = \frac{5}{4} - \frac{9}{47}$$

$$\left(1\frac{1}{3} \times \frac{5}{8}\right) \times \frac{1}{5} = \frac{47}{24} \times \frac{1}{5} = \frac{9}{47}$$

$$= \frac{5}{4} \times \frac{12}{47} - \frac{9}{47} = \frac{141}{47} = 3 \quad \underline{\text{答}}$$

(3) 甲ハ12圓乙ハ17圓丙ハ16圓ヲ出シ旅行シタルニ7圓50錢不足セシ  
タメ丙ガ此不足分ヲ出セリ此旅費ハ3人ニテ等シク出スモノトセ  
バ丙ハ甲乙ヨリ何程ヲ受ル可キカ

解 1人ノ平均額  $(12 + 17 + 16 + 7.5) \div 3 = 17.5$

依テ甲ヨリ  $17.5 - 12 = 5.5$ , 5圓50錢  
乙ヨリ  $17.5 - 17 = 0.5$ , 50錢 } 答

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

次ノ語句ヲ解釋セヨ

(一) 自若トシテ其常ヲ失ハズ

(二) 兩虎共ニ鬪ヘバ勢共ニ生キズ

(三) 誰カ御聖徳ノ山ヨリモ高ク御仁愛ノ海ヨリモ深キヲ仰ギ奉ラザ  
ラン

(四) 餘リ小サキ事ニマデ遠キ將來ヲ慮ルハ却ツテ心ヲ苦シメテ益ナ  
シ現在ノ職務ニ忠實ナレバ上下ノ愛敬信用其身ニ集マリ心廣ク體  
ユタカナリ

解 (一) 平氣デノダント變リナシ

(二) カノ匹敵シタル二人ノ強者が相鬪ヘバシマヒニハ共倒レトナ  
ル

(三) 何人ダトテ聖上ノ御徳ノ山ヨリモ高ク御ナサケガ海ヨリモ深  
イコトヲ御慕ヒ御敬ヒ申サナイモノガアラウカ

(四) 餘リ小サナ事ニ就テマデ後々ノコトヲ考ヘルノハ、却ツテ我が心ヲ苦シメテ得ニナラナイ、現在ノ我が職務ニマメテ陰日向ガナケレバ、上下カラ皆ソナニ可愛ガラレ敬ハレ間違ナイト思ハレ心持モノソビリトシ、體モユツクリトナル

數 學 算 術

(1) 縦5呎横7呎箱ニ深1呎ダケ海水ヲ充シタルトキハ其海水ノ目方ハ何貫目ナルヤ但海水231立方呎ノ目方ヲ1.032貫トス

解  $\frac{5 \times 12 \times 7 \times 12 \times 1 \times 12}{231} \times 1.032 = \frac{2972.16}{11} = 270.196$  貫 答

(2) 金220圓ヲ3人ニ分配スルニ乙ノ所得ノ $\frac{1}{2}$ ハ丙ノ所得ニシテ甲ノ所得ハ乙ヨリ25圓多シト云フ3人ノ所得各如何

解 題意ニヨリ2丙ニ乙、甲ニ2丙ニ25ナルヲ以テ5丙ニ220ニ25、

依テ丙ニ $\frac{195}{5} = 39$ 圓

乙ニ $2 \times 39 = 78$ 圓、甲ニ $78 + 25 = 103$ 圓 答

(3) 甲ハ一分間ニ18回乙ハ15回丙ハ12回ヲ歩ムモノトシテ此3人ガ周圍360間ナル池ヲ廻ルニ同時ニ同所ヲ出發スルトキハ3人再ビ出發點ニ於テ一所ニナル迄ニ各幾回ツツ廻ルカ

解 甲ガ池ヲ一周スル時間ハ  $360 \div 18 = 20$ 分

乙ガ "  $360 \div 15 = 24$  "

丙ガ "  $360 \div 12 = 30$  "

是等ノ最小公倍数ヲ求ムレバ120

依テ120間ニ甲ハ  $120 \div 20 = 6$ 回  
乙ハ  $120 \div 24 = 5$ 回  
丙ハ  $120 \div 30 = 4$ 回 } 答

(午後二時間)

機 關 術

(1) 螺旋軸ニ黃銅卷ヲ施ス理由及其方法ヲ説明セヨ

解 螺旋軸ノ兩端部即チ黃銅卷部ハ支面材上海水中ニ於テ回轉スルモノナルヲ以テ、流電作用ニヨル侵蝕及摩損ニ備ヘンガ爲メ該部ヲ黃銅ヲ以テ被覆シオケバ、斯ル場合軸自身ヲ新換スルコトナク單ニ黃銅卷ノミヲ新換セバ可ナリ

黃銅卷ヲ施ス方法ニ燒嵌法及鑄括法ノ二方法アルモ、多クハ前者ヲ採用ス、依テ前者ニ就キ其方法ヲ述ベンニ、「ライナー」ハ燒嵌ニ先テ軸徑(燒嵌部)ノ500分ノ1小サク削成シオキ、之ヲ適當ニ加熱シ膨脹セシメテ軸身ヲ嵌入セバ、冷却後「ライナー」ノ收縮ニヨリ軸身ニ緊着ス

(2) 亞鉛板ヲ罐内ニ吊スコトハ如何ナル理由ナルヤ又吊ルス方法及位置ヲ説明セヨ

解 罐板ガ流電作用ニヨル電氣的陽極トナリテ侵蝕セラルルヲ防ガンガ爲メ亞鉛ヲ吊シ、之ヲシテ電氣的陽極タラシメ、以テ罐板ノ身代リトナスニアリ、故ニ亞鉛板ヲ吊スニ當リテハ、罐板ト絶體的金屬接着ヲ得ル様、即チ兩者間ニ異物ノ夾マザル様ニ緊着スルコト肝要ナリ、然ラザレバ電路ヲ不良ナラシメ、防蝕ノ効ヲ減スルコト大ナリ、一般ニ罐板ニ亞鉛板ヲ取附クル方法トシテハ、頭部截頭圓錐形ノ螺釘ヲ罐板ニ植込ミ、亞鉛板ニハ此截頭圓錐形ニ一致スル孔ヲ穿チオキ、之ヲ螺釘ニ嵌込ミタル上母螺締トス、又根部ニ角形ヲ有スル螺釘ヲ罐板ニ植込ミ、角形ノ頂部ニ亞鉛板ヲ坐セシムル様ニ置キテ母螺締トナスモノモアリ

(3) 外側切斷滑瓣ノ上下ノ前明(リード)  $\frac{1}{16}$ 吋及  $\frac{1}{8}$ 吋ナリシモ數回

「ストラップ」ヲ調整シタル爲メ上部前明 $\frac{1}{8}$ 吋ニナレリトセバ下部ニ於ケル蒸氣ノ進入、切斷、排出、壓縮ノ諸點ハ如何ニ變化スルヤ

解 下部前明ハ $\frac{1}{16}$ 吋ナルヲ以テ、是レ初メヨリ減少セルモノナルナリ、故ニ進入ハ遅レ切斷ハ早期トナリ排出ハ遅レ壓縮ハ早期トナル

(午後二時間)

### 發動機機關術

(1) 螺旋軸ニ黃銅卷ヲ施ス理由及其方法

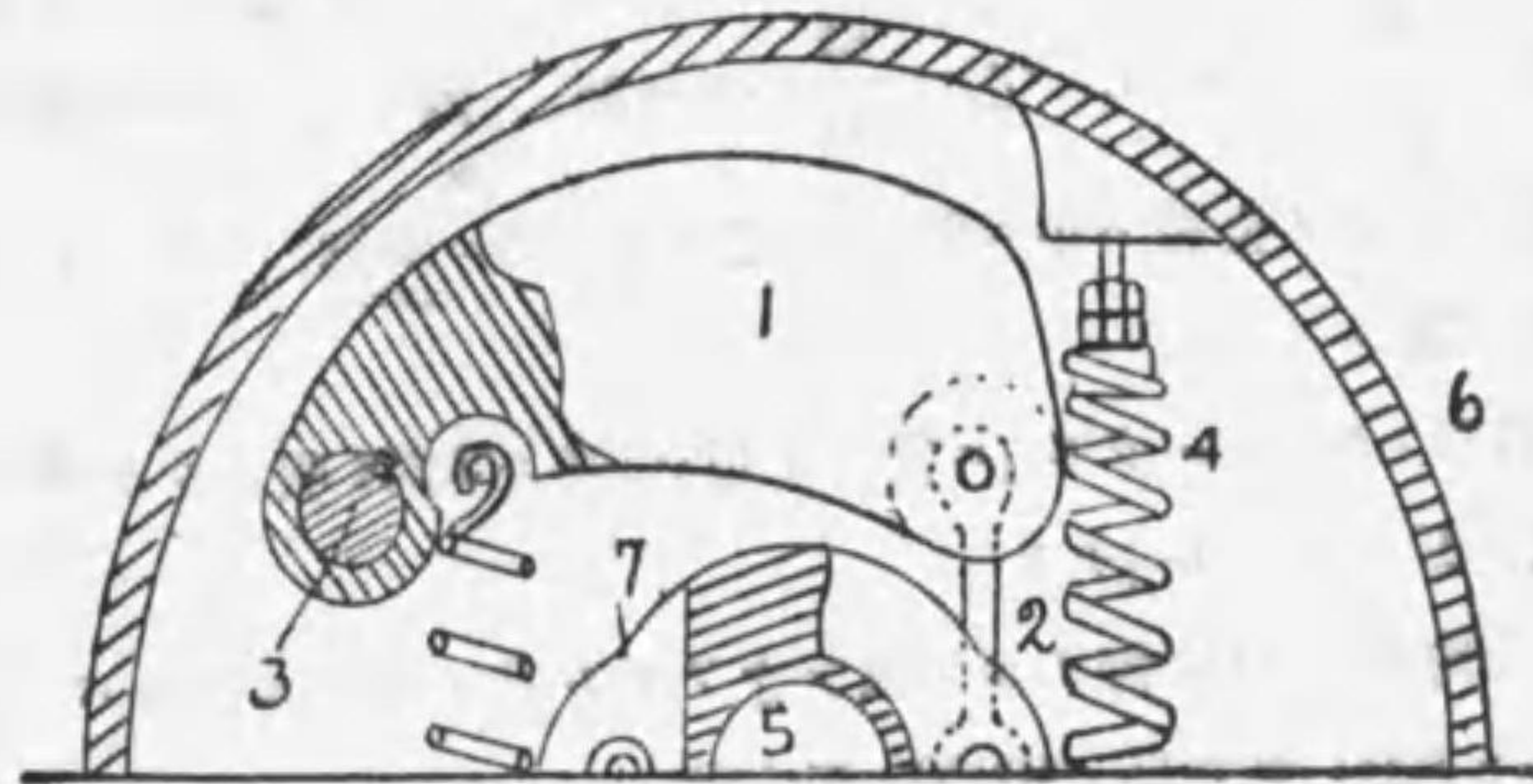
解 二機 1) = 同ジ

(2) 「ホルンダー」式發動機ニ於ケル燒玉ノ目的及之ヲ破損スル原因ヲ擧ゲヨ、尙豫備品ヲ有セザルトキ燒玉ニ輕微ナル裂疵ヲ生ジタルトセバ如何ニシテ航行ヲ繼續スルヤ

解 燒玉モ亦一種ノ「ウエボライザー」ノ用ヲナシ、且ツ着火裝置ノ目的ヲ有スルナリ、燒玉ノ破損ハ材質及鑄造ノ不良ニ起因スルコト多シト雖モ、長時間過荷重ニテ運轉スルカ、又ハ普通狀態運轉ノ場合ニ於テモ氣笛注射清水ノ缺乏ノ爲メ過早爆發ヲ起シテ燒玉ニ激動ヲ與フルカ、又ハ過熱セルモノヲ急冷セシメ不同收縮ヲ起スカノ結果裂疵ヲ生ズルコトアリ、燒玉ノ火管モ材質不良ノモノハ使用年月永キニ互リ衰耗ニヨリテ破損スルコトアリ、裂疵輕微ナルニ於テハ冷却シタル後該部ヲ鈍打シテ運轉スベシ、然レド壓縮瓦斯ハ多少ノ漏洩スルヲ以テ馬力ハ減少ス

(3) 「デイセル」發動機ニ多ク使用サルル調速器(ガバナー)ノ構造及動作ヲ説明セヨ

解



上圖ハ調速器ノ半分ヲ示ス、圖中5ハ壓軸、6ハ「ケース」ニシテ5ニ固着シ共ニ回轉ス、3ハ栓ニシテ紙面前後ノ方向兩端ニ「ボールベアリング」ニヨリテ支持セラル、此ノ栓ハ1ナル重錘ヲ支フ、1ハ勿論對稱位置ニアリ、此兩重錘ハ2ノ「リンク」ニヨリテ7ノ「スリーブ」ト連結サル、4ノ發條ハ重錘ヲ軸ニ向ケテ引張ル故、今回轉ガ規定ヨリモ増加スルトキハ、重錘ハ遠心力ニヨリ4ニ抗シテ開キ7ヲ5ニ對シテ廻ハスガ故ニ、其延長上ニアル補助「エキセントリック」ハ給油唧筒ノ給油量ヲ減ズルナリ

### 一等機關士

(第一日午前三時間)

### 數學算術

(4) 金91圓ヲ甲乙丙3人ニ配分セシニ其所得甲ノ $\frac{1}{3}$ ハ乙ノ $\frac{1}{4}$ ヨリ

2圓多ク丙ノ $\frac{1}{5}$ ヨリ3圓少ナシト云フ各所得如何

解 甲ノ $\frac{1}{3}$ ト乙ノ $\frac{1}{4}$ ヲ等シカラシムルニハ乙ニ $2 \times 4 = 8$ 圓ヲ加

フルコトヲ要シ、丙ノ $\frac{1}{5}$ ト等シカラシムルニハ $3 \times 5 = 15$ 圓ヲ減ズレバ可ナリ、今甲ハ初メノ儘トシ、乙+8、丙-15トスレ

、各所得ノ總計ハ91+8-15=84圓

ヲ3:4:5ノ比ニ分配セバ

$$\text{甲} = \frac{84}{12} \times 3 = 21, \quad \text{乙} = \frac{84}{12} \times 4 = 28, \quad \text{丙} = \frac{84}{12} \times 5 = 35$$

依テ所求ノ金額ハ甲=21圓, 乙=28-8=20圓, 丙=35+15=50圓

答

(2) 1町歩ハ幾「エークル」=當ルヤ但シ1米ハ3.281呎ニシテ43560平方呎ハ「エークル」ナリ

解 1町歩ハ3000坪ナルヲ以テ之ヲ平方尺ノ單位ニ直セバ

$$6^2 \times 3000 \text{ 平方尺} = 108000 \text{ 平方尺}$$

$$\text{依テ} \frac{108000 \times \left(\frac{3.281}{3.3}\right)^2}{43560} = \frac{108000 \times 3.281^2}{3.3 \times 3.3 \times 43560} =$$

$$= \frac{100 \times 10.764961}{1.21 \times 363} = \frac{1076.4961}{439.23} = 2.451 \text{ 「エークル」 答}$$

### 數 學 代 數

(1) 甲倉ニ米504俵乙倉ニ米396俵アリ甲倉ヨリ毎日8俵宛乙倉ヨリ毎日12俵宛出ストキハ幾日ノ後甲倉ノ殘數ガ乙倉ノ殘米ノ俵數ノ2倍ニ等シクナルヤ

解 所求日數ヲxトセバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$504 - 8x = (396 - 12x) \times 2, \quad 16x = 288, \quad x = 18 \text{ 日 答}$$

(2)  $\frac{x}{1+x} + \frac{8(1+x)}{x} = 6$  ナ解ケ

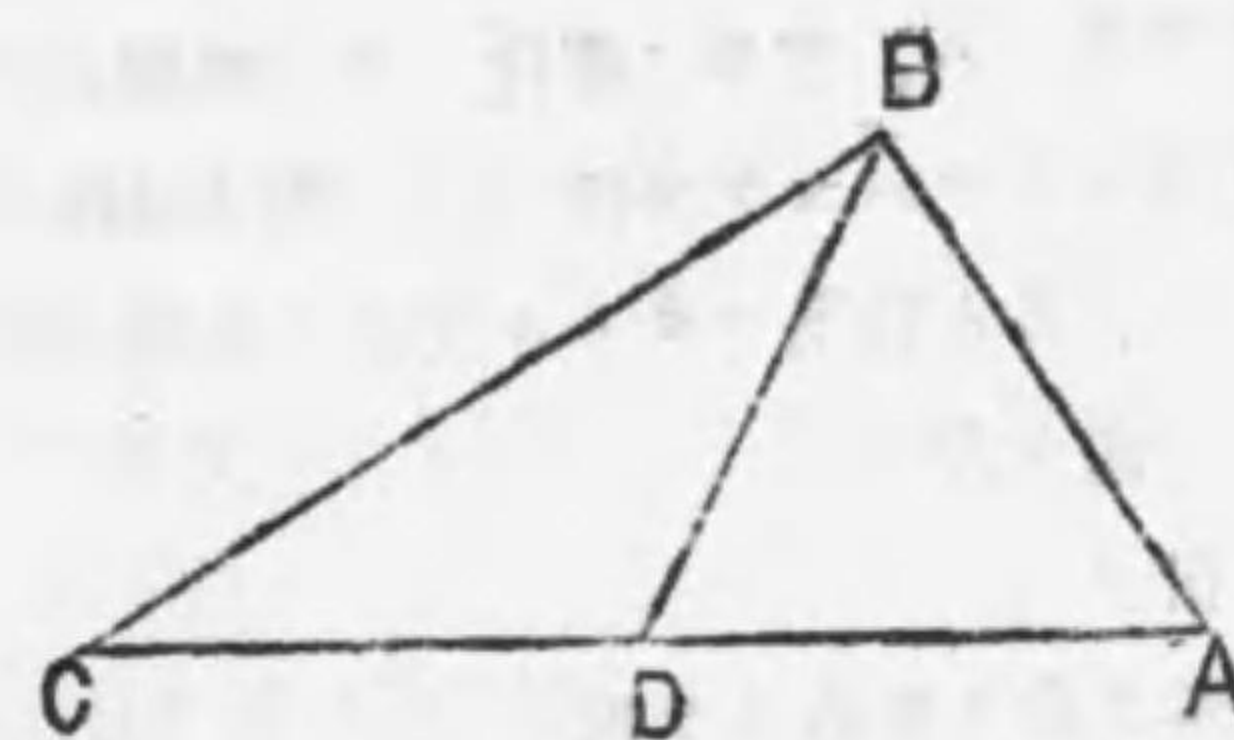
解 原式  $= x^2 + 8(1+x)^2 = x(1+x) \times 6$

$$3x^2 + 10x + 8 = 0, \quad x^2 + \frac{10}{3}x + \frac{8}{3} = 0.$$

$$(x+2)\left(x + \frac{4}{3}\right) = 0, \quad x = -2 \text{ or } -\frac{4}{3} \text{ 答}$$

### 數 學 幾 何

(1) 直角三角形 ABC ノ斜邊 AC ノ中點 D ハ三頂點 A, B, C ヨリ等距離ニアルコトヲ證セヨ

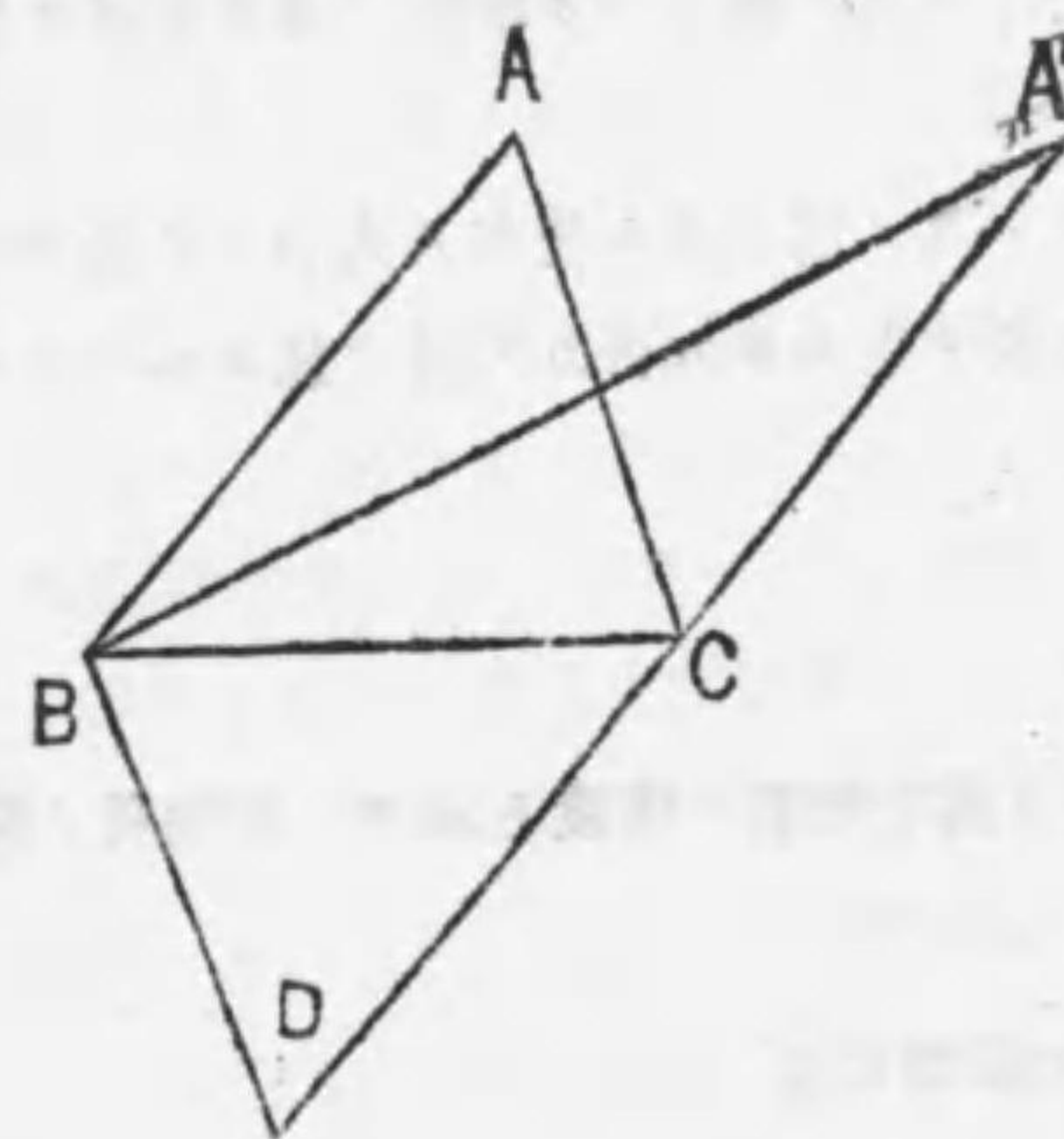


證

直角 B ヨリ  $\widehat{ABD} = \widehat{A}$  ナルガ如ク BD ヲ引キ、之ガ斜邊トノ交點ヲ D トスレバ、 $\triangle ABD$  ハ二等邊三角形ナルヲ以テ  $BD = AD$  又  $\widehat{CBD} = \widehat{C} = \widehat{A}$  ナル

ヲ以テ  $CD = BD$  依テ  $CD = BD = AD$

(2) 二箇ノ三角形 ABC, A'BC ガ一邊 BC ヲ共有ノ底邊トシ AC, A'B 二邊ハ相交ハリ AB, A'C 二邊ハ平行ナリトセバ  $AC + A'B > AB + A'C$  ナルコトヲ證セヨ



證

$\triangle A'BC$  = 於  $A'C$  ヲ延長シ CD ヲシテ AB = 等シカラシムレバ

四邊形 ABDC ハ平行四邊形ナリ故ニ  $BD = AC$  = 平行ナルベシ

又  $\triangle A'BD$  = 於テ

$$A'D = A'C + DC = A'C + AB$$

$A'D < A'B + BD$  (二邊ノ

和ハ第三邊ヨリ大) 依テ  $A'B + AO > A'O + AB$

(第一日午後二時間半)

### 國語

次ノ語句ヲ解釋セヨ

(1) イ、埠頭 ロ、座上ノ空談 ハ、市井ノ感化 ニ、群衆心理

解 イ、渡止場 ロ、實際ニアテハマラヌ話 ハ、街ノ風俗ガ自然ノ裡ニ性トナルコト ニ、多人數集ツタトキ反省力ヲ失ヒ感覺的トナリ上調子トナル心ノ向キ方

(2) 言々皆忠君ノ至情ヨリ出ツ

解 一言一句凡テ君ニ忠義ヲ盡ス真心カラ出ル

(3) 見ル所期スル所ハ遠ク且ツ大ナラザル可ラズ

解 考ヘル所ト目當テヲツケル所ハ、遠イ未ニ及ビ其ノ上大キタナケレバナラヌ

(4) 恩威並ビ行ハレテ向フ所敵ナシ

解 恩惠ト威光トガ一緒ニ行ハレテ進ム所双ナ向フモノナシ

(5) 人生ノ長短ハ事業ノ大小ヲ以テ量ルベク年齢ノ多少ヲ以テ量ルベカラズ

解 人ノ生涯ノ長イ短イハ其ノ爲シタル仕事ノ大小ニテ量ルベキモノデ、年齢ノ多少即チ長ク生キタカ否カラ以テ量ルベキモノデハナイ

### 物理

(1) 物體ノ密度トハ如何

解 物質單位容積ノ質量ヲ其ノ物質ノ密度ト云フ、或物質ノ密度ヲ  $\rho$ 、容積ヲ  $V$ 、質量ヲ  $M$  トスレバ

$$M = \rho V \quad \text{又ハ} \quad \rho = \frac{M}{V} \quad \text{ノ關係アリ}$$

(2) 疾走セル電車内ニ立テル人ガ急ニ停車シタルトキ前方ニ倒レントスルハ何故ナルヤ

解 慣性ニヨルモノナリ、即チ「ニュートン」ノ第一運動定律ニヨルナリ

(3) 最高寒暖計ヲ實例ヲ擧ゲテ説明セヨ

解 體溫計ハ最高寒暖計ナリ、其構造ハ水銀溜ノ眞上一部ノ管徑ヲ狭クシアル故、水銀膨脹上昇スルニ際シテハ差支ナキモ、收縮セントスルトキ該部ニテ水銀ハ切レテ一定位置ニ止マリ最高溫度ヲ指示ス

(第二日午後三時間半)

### 機 關 術

(1) 汽罐ニ「ラツキング」ヲ施ス方法目的如何又之ハ汽罐ノ何レノ部分ニ行フ可キカ其理由ヲモ説明セヨ

解 先ツ汽罐ヲ少シク暖メ、之ニ硫酸石灰ヲ塗布シ、其上ニ石綿又ハ「シリケートコットン」ヲ厚サ約四五吋ニ塗ルモノトス、目的トスル所ハ之ニヨリ有効熱ノ射出ヲ防ガンガ爲メナリ、「ラツキング」ハ普通汽罐ノ上半周ニ止メ、底部ハ之ヲ施サザルモノトス、底部ハ漏洩生シ易キ個所ナルヲ以テ、之ガ修理ニ便ナラシムル爲メト、且船ノ動搖スル際罐底部ガ滲水ニ浸サルコト無カラシムル爲メ之ヲ施サザルナリ

(2) 汽笛「ライナー」ニ「カラー」ヲ生ズルハ如何ナル原因ナルカ又之ガ生ジタルトキノ處置及之ヲ豫防スル方法ヲ説明セヨ

解 進力承ガ摩擦シ、曲拐軸ヲ船首ノ方向ニ押シ過ギタルトキ、又ハ導板ト導脊トノ調整不良ニシテ吸鑄錐ヲ船側ニ押附ケテ作動スルトキ即チ總テ吸鑄ガ其中心線ト平行セズシテ作動スルトキニ「カ

ラー」ヲ生ズルナリ、「カラー」ノ生ジタルトキハたがれニテ削リ  
取リタル上ヲ、彎曲セシメタル鍍（赤熱状態ニナシ木槌ニテ打チ  
テ彎曲セシメ水中ニテ焼入ス）ヲ以テ丁寧ニ仕上ル、同時ニ軸心  
及吸錫錐中心線ヲ調整スルヲ要ス、之ガ豫防トシテハ「ライナー」  
ノ上下端部ヲ喇叭狀ニ擴大セシメオクモノトス

(3) 眞空計示度下降ノ原因ヲ列擧シ各ニ對ルニ恢復方法ヲ示セ

解 眞空計示度下降ノ原因凡ソ次ノ如シ

- (1) 循環唧筒附屬瓣類ノ破損、注水瓣ノ閉塞
- (2) 排氣唧筒ノ「ヘッド」瓣及「バケツト」瓣ノ破損
- (3) 冷汽器蓋「デビジョンプレート」ノ破損
- (4) 低壓汽笛「アラウンド」又ハ汽笛蓋ヨリ空氣ノ浸入
- (5) 船體ノ傾斜（荒天ノ際等）

恢復方法トシテハ(1) 瓣類ノ破損ハ豫備品ト新換シ、注水瓣ノ閉  
塞ハ多クハ「グレーチング」ニ異物ガ吸付ケラレタルトキニ生ズル  
モノナルガ故ニ、瓣ヲ一時閉メテ吸込作用ヲ止ムレバ恢復ス、  
(2) 豫備品新換 (3) 應急修理ヲ行フ (4) 蠟燭ニ點火シテ其燭  
ノ吸込マルル状態ニヨリ漏洩個所ヲ知リテ之ヲ締メ直ス (5) 人  
工的ニ恢復シ得ズ

(4) 發電機回轉中注意ス可キ諸點ヲ述ベヨ

解 (1) 「ワセリン」ヲ少シク附ケタル木綿ヲ以テ「コンミテーター」  
及刷子ヲ時々拭ヒ清淨ニ保タシムルヲ要ス、是レ火花發生ヲ防ガ  
ンガ爲メナリ (2) 一側ニ二箇以上ノ刷子アルニアラザレバ刷子  
ヲ持上ケル可カラズ (3) 注油ニ際シテハ不必要ノ個所ニ侵入セ  
ザル様注意スルヲ要ス (4) 急激ニ「スキツチ」ヲ開クベカラズ

(5) 排氣唧筒ノ直徑18吋、行長16吋ニシテ毎行長1吋ノ凝縮水ヲ排出

ス、今汽機ノ回轉數毎分60ニシテ一時間一實馬力ニ要スル蒸氣量  
ヲ22封度ナリトセバ汽機實馬力如何

$$\text{解 題意} = \text{ヨリ} \left( \frac{18}{12} \right)^2 \times 0.7854 \times \frac{1}{12} = \frac{\text{I. H. P.} \times 22}{60 \times 60 \times 62.5}$$

$$\text{I. H. P.} = \underline{\underline{1506.09375}} \quad \text{答}$$

## 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1)  $(q-r)x^2 + (r-p)x + p-q = 0$  ヲ解ケ

$$\text{解 原式ヨリ} x \text{ヲ求ム、} x = \frac{-(r-p) \pm \sqrt{(r-p)^2 - 4(q-r)(p-q)}}{2(q-r)}$$

$$= \frac{(p-r) \pm \sqrt{r^2 - 2pr + p^2 - 4(pq - pr - q^2 + qr)}}{2(q-r)}$$

$$= \frac{(p-r) \pm \sqrt{(r+p)^2 - 4q(r+p) + 4q^2}}{2(q-r)}$$

$$= \frac{(p-r) \pm \sqrt{(r+p-2q)^2}}{2(q-r)} = \frac{(p-r) \pm (r+p-2q)}{2(q-r)}$$

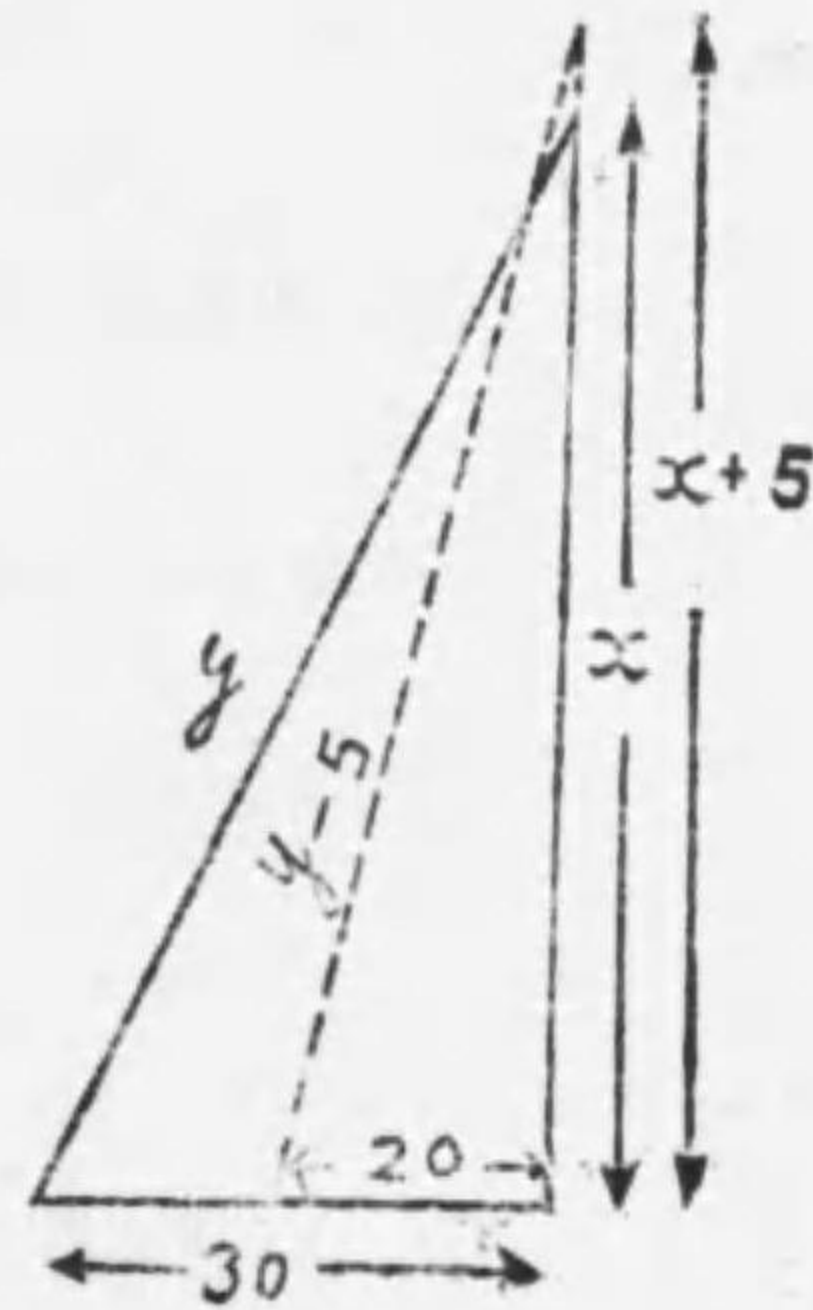
$$\text{故ニ} x = \frac{p-r+r+p-2q}{2(q-r)} = \frac{p-q}{q-r} \quad \left. \vphantom{x} \right\} \text{答}$$

$$\text{又ハ} x = \frac{p-r-r-p+2q}{2(q-r)} = 1$$

(2) 地上ニ垂直ニ立テル旗竿アリ風ノ爲メニ中途ヨリ折レテ其頂上ガ  
基礎ヨリ30尺離レタル地上ニ接シタリ更ニ同長ノ竿ヲ立テ直シタ  
ルニ再ビ前折目ノ5尺上ヨリ折レ頂上ガ前位置ヨリ10尺近キ地點  
ニ達シタリト云フ旗竿ノ高さ如何



解



xヲ初メ折レタルトキ地上ト折目マ  
デノ長サトシ yヲ折レタル上部ノ長  
サトスレバ圖ノ直角三角形ニヨリ次  
式ヲ得

$$y^2 - x^2 = 30^2 \dots\dots(1)$$

$$(y-5)^2 - (x+5)^2 = 20^2 \dots\dots(2)$$

(2)ヨリ  $y^2 - 10y + 25 - x^2 - 10x - 25 = 400$   
 $= 400$   
 $y^2 - x^2 - 10y - 10x = 400$   
 $30^2 - 10(y+x) = 400$   
 $900 - 10(y+x) = 400, 10(y+x) = 500,$

$y+x=50$ , 旗竿ノ高ハ50尺 答

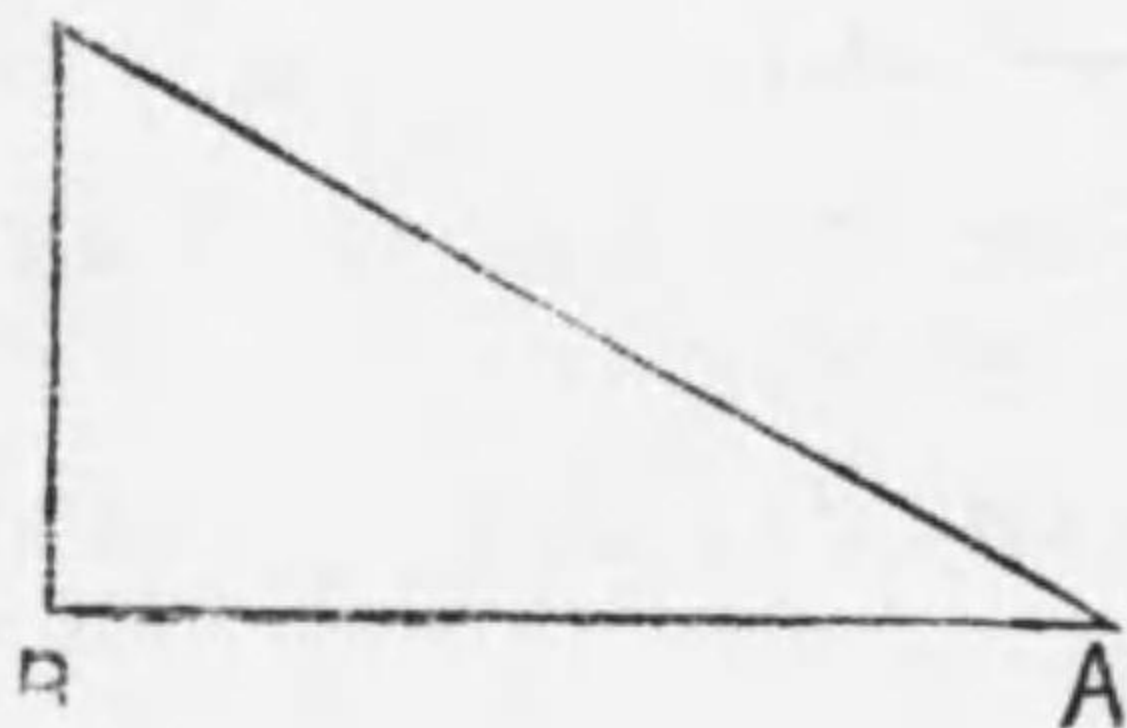
數 學 三 角

(1)  $\tan A + \cot A = \sec A \operatorname{cosec} A$  ヲ證セヨ

解 原式左邊  $= \frac{\sin A}{\cos A} + \frac{\cos A}{\sin A} = \frac{\sin^2 A + \cos^2 A}{\cos A \sin A}$   
 $= \frac{1}{\cos A \sin A} = \frac{1}{\cos A} \times \frac{1}{\sin A} = \sec A \operatorname{cosec} A$  答

(2) 直角三角形ノ一鋭角ノ正切ガ0.75ニシテ其周圍ガ1尺2寸ナルトキ  
斜邊ノ長サヲ求ム

解 C



$$\tan A = 0.75,$$

$$\frac{BC}{AB} = \frac{0.75}{1}$$

$$AC = \sqrt{1^2 + 0.75^2}$$

$$= \sqrt{1.5625} = 1.25$$

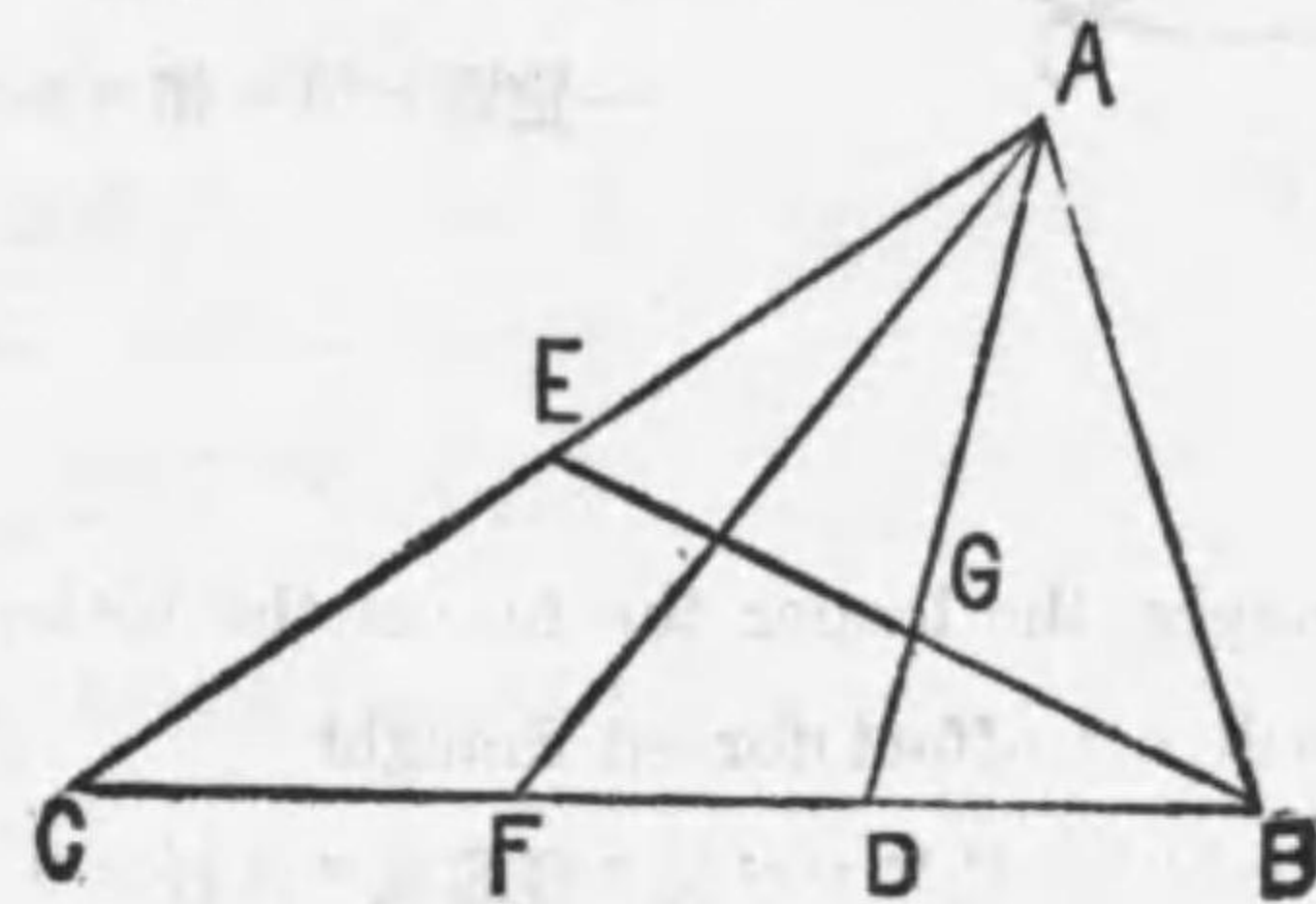
$$AB + BC + AC = 1.2$$

依テ  $1 + 0.75 + 1.25 : 1.25 = 1.2 : x$

$$x = \frac{1.25 \times 1.2}{1 + 0.75 + 1.25} = \frac{1.5}{3} = 0.5, \text{ 5寸 答}$$

數 學 幾 何

(1)  $\triangle ABC$ ニテ底邊BC上ニ  $BD = \frac{1}{2} CD$ ナルベクD點ヲBニ近ク  
トリ他邊AC上ニ中點Eヲトル時ハADハBEヲ二等分トスルコト  
ヲ證セヨ



■  $\triangle ABC$ ニ於テADトBEトノ交點ヲG, DCノ中點ヲFトシ、Eト  
Fヲ結ブトキハ、 $\triangle ADC$ ニ於テ  $AD \parallel EF$ 又  $\triangle EFB$ ニ於テD點ハ  
BFノ中點ナルヲ以テG點ハBEノ中點ナリ即チADハBEヲ二  
等分ス

(2) 圓 ABCDノ弦ABノ兩端ヨリ互ニ平行ナル二弦AD, BCヲ引  
クトキC, Dヲ結ブ直線CDハOヲ中心トスル一定圓ニ切スル  
コトヲ證セヨ



AB 及 AC ナ其レ々々結ビ  
付ク、ADトBCトハ平行ナ  
ルヲ以テ錯角 $\widehat{BCA} = \widehat{CAD}$ 。  
故ニ  $CD = AB$  (一ツノ圓ニ  
於テ圓周角相等シ) ナルヲ  
以テ、相等シキ弦ハ其ノ中  
心ヨリノ距離其レ々々相等  
シ 故ニ垂線  $OE = OF$  故ニ  
 $CD$  ハ中心O半徑  $OF$  ナル  
一定圓ニ恒ニ切スルナリ

(第一日午後三時間)

英語

(1) With Natural draught, the longer the funnel the better the draught, but it will not affect forced draught.

譯 自然通風ニ於テハ煙突ガ長ケレバ長キ程通風チ良好ナラシムル  
モ強壓通風ニ於テハ關係ナシ

(2) Stay tubes are similar to smoke tubes, only thicker, as they act as a stay and tube combined.

譯 支柱管ハ煙管ト同形ナルモ、唯支柱及煙管ノ兩用ヲ兼ヌル故煙  
管ヨリモ厚シ

(3) The objection to a greater travel of a slide valve is that the friction between the valve and cylinder faces would be increased.

譯 長行程ナル滑瓣行程ノ故障ハ、瓣及汽筒面間ノ摩擦増加ニアリ

物理 力 學

(1) 空氣中ニ秤レベ60瓦ニシテ水中ニ秤レバ48瓦ナル物體ノ比重如何

解  $60 - (60 - 48) = 60 - 12 = 48$  答

(2) 電磁石ヲ説明セヨ又之ヲ應用シタル實例如何

解 電流ガ導體ヲ通過スルトキハ其附近ニ磁場ヲ生ジ、其圈内ニア  
ル受磁體ハ感應ニヨリ磁石トナル、之ヲ電磁石ト稱ス、電鈴ハ之  
ヲ應用シタルモノナリ

(3) 攝氏0度ノ氷795瓦ヲ同溫度ノ水トナス熱量ハ攝氏0度ノ水何瓦ヲ  
100度ノ蒸氣トナスカ

解 題意ニヨリ次式ヲ得ベシ、 $x$ ヲ所求ノモノトスレバ

$$100x + 536x = 795 \times 80$$

$$x = \frac{80 \times 795}{636} = 100 \text{ 瓦}$$

(註) 80ハ氷ノ融解熱ヲ「カロリー」ニテ示シタルモノ、536ハ水1瓦  
ヲ蒸氣ニ氣化スル潜熱ヲ「カロリー」ニテ示シタルモノナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 「タービン」船ノ推進器翅ヲ團扇形ニ作ル理由如何又螺距比及面積  
比ハ概シテ幾何ナルヤ

解 「タービン」船ハ往復動汽機船ニ比シ推進器ノ廻轉一般ニ大ナリ  
依テ「キャピテーション」ヲ防ク目的ヲ以テ翅毎平方吋ニ對スル推  
力ノ分擔ヲ少ナカラシムル爲メ面積ヲ大ニス、即チ團扇形トナス  
ナリ、螺距比ハ0.8-0.9. 面積比ハ0.4-0.8ナリ

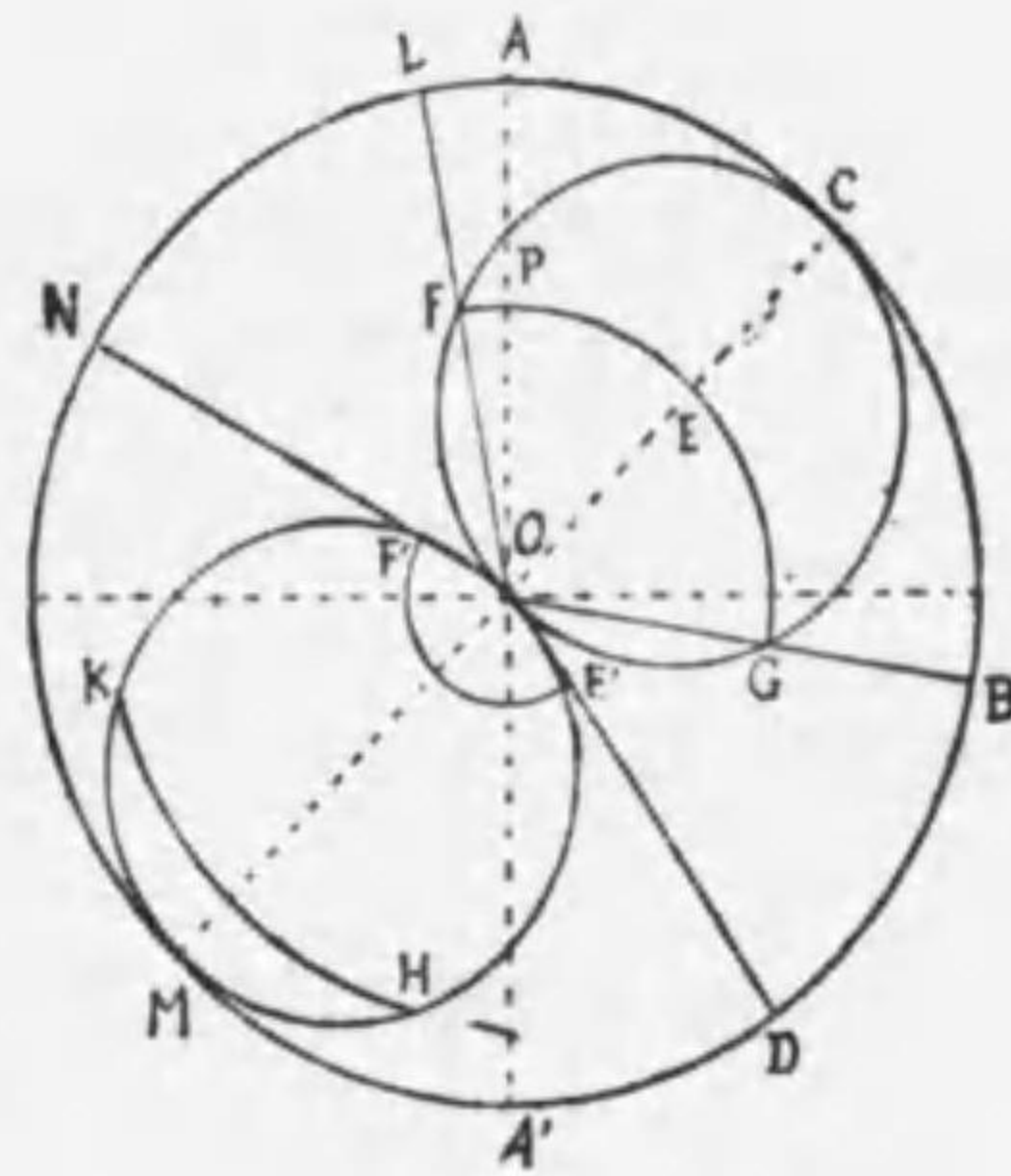
(2) 火橋ノ適當ナル高さ決定法如何又火橋上部ノ三日月形面積ハ如何

ニ計算スルヤ

**解** 火橋ノ高サハ直ニ通過スル瓦斯ノ速力ニ比例スルモノナルヲ以テ、低キニ失スルコトアラバ、火焰ノ發現ヲ阻止スルガ如キニ至リ、高キニ過クレバ空氣トノ化合ヲ完全ニ行ヒ得ズ、即チ共ニ燃料經濟上著シキ損失ヲ來スベキヲ以テ、適當ナル高ヲ定ムルコト緊要ナリ、高サノ決定ハ主トシテ單位時間ノ燃料ノ燃燒量ニ關係ス、即チ火床面積、通風ノ種類及燃料ノ種類ニヨリテ決定セラルルモノナリ、三日月形面積ハ前記諸種ノ函數ニヨリテ異ナルモ、普通火床面積ノ  $\frac{1}{6}$  乃至  $\frac{1}{8}$  ヲ以テ適當トス

(4) 「ゾイネル」滑瓣圖ヲ説明セヨ

**解** 「ゾイネル」滑瓣圖ハ曲拐及吸鑄ノ位置ニ對スル滑瓣ノ移動ヲ關係的ニ表明シ得ル圖式ナリ、圖ハ單ニ吸鑄ノ一面ニ對スルモノ即チ頂端ヨリノ場合ヲ示シ、從ツテ「ラップ」「リード」等ノ量モ頂端ニ於ケルモノナリ、Oヲ中心トシ滑瓣行程ノ2分ノ1 AOヲ以テ圈ヲ畫キ、 $\widehat{AOC} = 90^\circ$ ニ進角ニトリ、OCヲ結ビ、更ニ延長シテ OMヲ圈ト



Mニテ會セシム、OC及OMヲ直徑トシテ其圓ヲ畫ケバ、前者ヲ蒸氣圈、後者ヲ排氣圈ト稱ス、又Oヲ中心トシ「ラップ」ニ等シキ半徑ヲ以テ FEGヲ畫ク、更ラニ内側重端ニ等シキ長サヲ以テ E'

F'ヲ畫ク、次ニ又Oヲ中心トシ汽門ノ幅ト内側重端ノ加ニ等シキ長ヲ半徑トシテ HKヲ畫ク、圖中 OLハ曲拐ガ此位置ニアルトキハ滑瓣ハ汽門ヲ將ニ開カントスル時期、即チ「アドミション」、FPハ「リード」、OCノ位置ニ於テ汽門最大開量ハ EC、OBニ於テハ切斷ノ時期、OE'Dニ於テハ「レリーズ」、OF'Nハ「コンプレッション」ヲ示ス

- (4) 面積10平方呎ノ燃燒室頂板ヲ支フルニ各3箇ノ支柱ヲ有スル支梁5箇ヲ以テス、汽壓每平方吋160封度ニシテ支柱ノ應力每平方吋7822.75封度トセバ支柱ノ直徑何時ナルヤ

**解** 今所求支柱ノ徑(即チ螺糸下ノ最少徑)ヲDトスレバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{10 \times 12^2 \times 160}{(3+1) \times (5+1)} = D^2 \times 0.7854 \times 7822.75$$

$$D^2 = \frac{230400}{147455.7084} = 1.562503$$

$$D = 1.25001 = 1 \frac{1}{4} \text{吋 答}$$

- (5) 自然通風ノ汽鐘ニ於テ今大氣ノ溫度65°Fナルトキ最良ノ通風ヲ得ルニハ瓦斯ノ溫度ハ幾何ナルカ

**解** 通風ノ良否ハ大氣ノ絕體溫度ト瓦斯ノ絕體溫度トニ比例シ其ノ最良ナル兩者ガ12:25ナルトキナリ依テ

$$\frac{461+t}{461+t} = \frac{12}{25}, \quad 12t = 7618, \quad t = 634 \frac{5}{6} \text{F}^\circ$$

(第三日午前三時間半)

製圖

唧筒横挺ノ圖(側面及平面)

汽機行長36吋、汽機唧筒兩中心ノ間ノ距離6呎、唧筒行長18吋、尺度適宜

# 大正十四年六月執行

## 三等機關士

(午前二時間半)

國語

冷汽器ヲ検査シタル狀況ヲ述ベテ細管新換ヲ船主ニ申出ル文

數學 算術

$$(1) \frac{4 \frac{1}{6} + 2 \frac{5}{8} \times 1 \frac{3}{7} - 2 \frac{1}{4} \times \frac{5}{9}}{6 \frac{1}{24} + 0.625} \text{ヲ簡單ニセヨ}$$

解 分子  $4 \frac{1}{6} + \frac{15}{4} - \frac{5}{4} = \frac{25}{6} + \frac{15}{4} - \frac{5}{4} = \frac{80}{12} = \frac{20}{3}$

分母  $\frac{145}{24} + \frac{625}{1000} = \frac{145}{24} + \frac{5}{8} = \frac{160}{24} = \frac{20}{3}$

依テ 分子÷分母 =  $\frac{20}{3} \times \frac{3}{20} = 1$  答

(2) 50錢銀貨ト20錢銀貨トナツ置キニ一列ニ並ベシニ其金高11圓トナレリト云フ銀貨ノ數各何箇ナルヤ

解 題意ニヨリ次式ヲ得  $\frac{1100}{50+20} = 15$ ト尙50錢餘ル依テ 50錢銀貨ハ  $15+1=16$ 箇, 20錢銀貨ハ15箇

(3) 3 兒童ノ體重ヲ測リタルニ甲ト乙トノ平均ハ9貫550匁ニシテ丙ハ7貫600匁ナリ3兒ノ體重ノ平均ヲ求ム

解 題意ニヨリ次式ヲ得  $\frac{9550 \times 2 + 7600}{3} = \frac{19100 + 7600}{3}$

$$= \frac{26700}{3} = \underline{\underline{8900}} \text{匁 答}$$

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

次ノ語ヲ解釋セヨ

(イ) 從順 (ロ) 點在 (ハ) 喜捨 (=) 販路 (ホ) 烏合ノ衆

解 (イ) スナホデサカラハヌコト、(ロ) パラバラニ散ツテアルコト、(ハ) 喜ンデ神佛ノ事ニ金品ヲ寄附シ又ハ貧者ニ施シ與ヘルコト、(ニ) 賣ラレテ行ク方面 (ホ) 統一ノ無イ集マリ

次ノ文中片假各ノ處ヲ漢字ニ改メヨ

キクワンシツヲセイケツトナシ部員ノエイセイニ注意シ互ニワゴウキヤウリヨクしてノウリツノゾウシンヲ計ルベシ

解 機關室ヲ清潔トナシ部員ノ衛生ニ注意シ互ニ和合協力して能率ノ増進ヲ計ルベシ

數學 算術

(1) 某校ノ入學試験ニ及第者ハ受験者ノ  $\frac{4}{9}$  ヨリモ5人多ク落第者ノ

$$\frac{14}{27} \text{ ヨリモ5人多シト云フ受験者總數ハ幾人ナルヤ}$$

解 受験者ノ數ヲ1トセバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{5+5}{1 - \left( \frac{4}{9} + \frac{14}{27} \right)} = \frac{10}{1 - \frac{26}{27}} = \frac{10}{\frac{1}{27}} = 270 \text{人 答}$$

(2) 時計ノ長針ト短針トハ4時ノ後幾分ニテ相重ルベキカ

解 長針が60分進ム間=短針ハ5分進ムガ故=、60分間=生ズル速力ノ差ハ 60-5=55分ナリ、然ルニ題意ニヨレバ4時ノトキ長針ト短針ノ差ハ20分ナルヲ以テ、55分追付ク=60分要ス、20分ヲ追付クニハ何分ヲ要スルヤト云フ意ナルガ故=、 $55:60=20:x$ ヨリ

$$x = \frac{60 \times 20}{55} = 21 \frac{45}{55} = 21 \frac{9}{11} \text{ 分 答}$$

(3)  $12 \times ( ) = 25 \times ( ) = 40 \times ( ) =$  適合スル様ニ各括弧ノ中ニ入ルベキ最小ナル數ヲ一組求ム

解 12, 25, 40 ノ最小公倍數ヲ求ムレバ 600 ナリ依ツテ 所求ノモノハ  $12 \times 50 = 25 \times 24 = 40 \times 15$  答

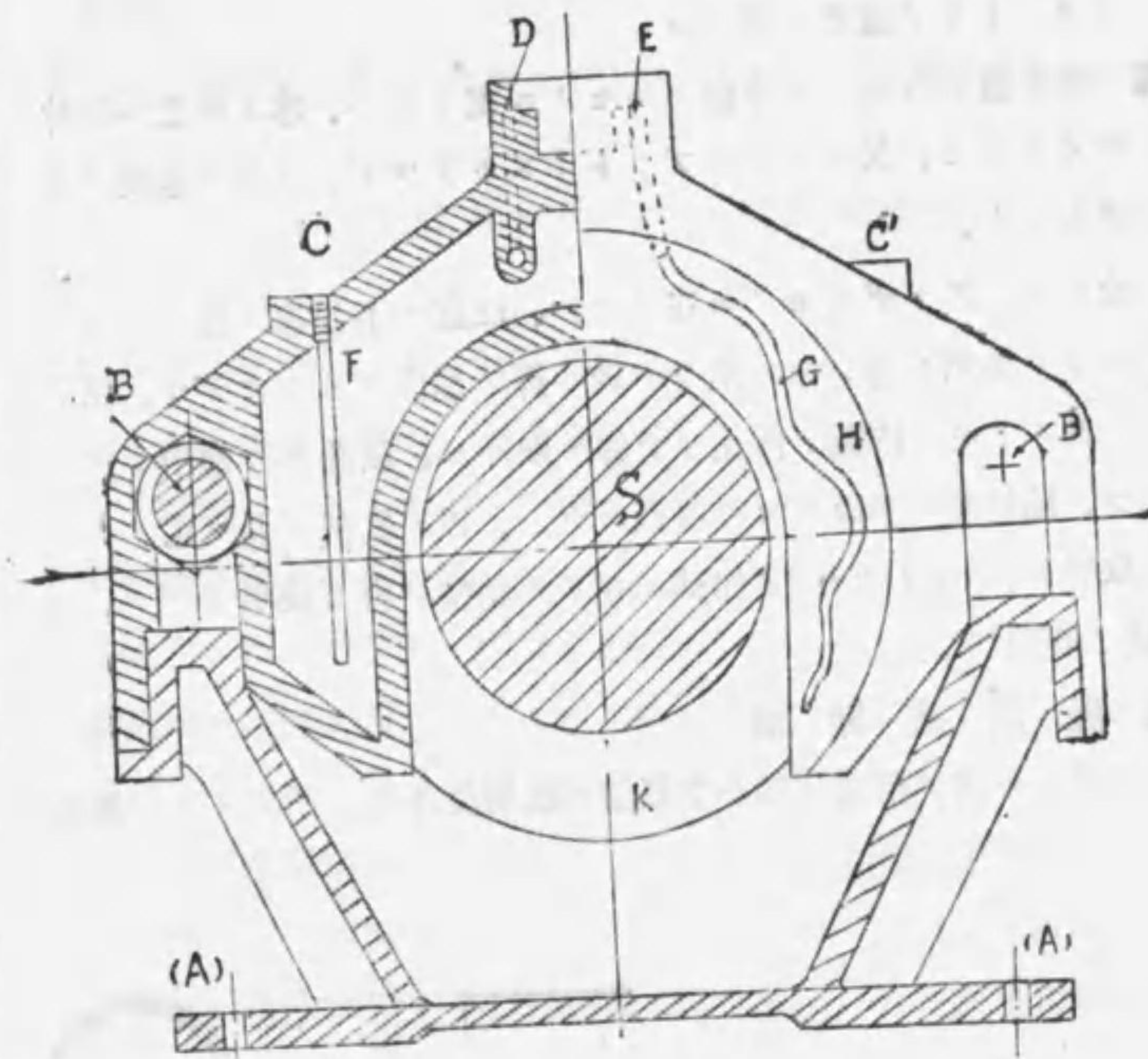
(午後二時間)

### 機 關 術

(1) 「ホースシュー」進力受臺ノ構造ヲ示シ其調整方法ヲ述ベヨ

解 圖中 A ハ「ホルデンクダウンボルト」ノ穴、B ハ調整螺棒、C ハ循環水入口、C' ハ同右出口、D ハ前進注油孔、E ハ後進注油孔、F ハ「ホースシュー」内循環水ノ通路、G ハ油道、H ハ白鑄、S ハ推力軸、K ハ推力環

調整ハ碇泊中ニ於テ行フモノトス、先ツ曲拐中心線ト汽笛中心線トハ正確ナルモノトシ、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、「ホースシュー」ヲ各自ノ位置ニ入レ、B ナル調整棒上ノ調整母螺ニテ「ホースシュー」ガ K ニ輕ク接着スル程度ニ締附ケオキ、楔ヲ取り去リ、汽機運轉後各環ノ作動狀態ニ應ジ母螺ニテ適當ニ調整ヲ行フモノトス



(2) 石炭積入ノ際及貯藏石炭ニ對スル注意ヲ問フ

解 積入及貯藏ニ對シ注意ス可キハ、「マーシ」瓦斯ノ發生ノ爲メ爆發ヲ起シ、又ハ自然燃焼スルヲ未然ニ防グノ手段ヲ講ズ可キコトナリ、積入前完全ナル換氣ヲ行フハ勿論、汽罐等ヨリノ熱ノ傳導ヲ豫防スル防熱板等ヲ完全ニナシオキ、貯藏ニ當リ庫内ヲ冷カニ保ツ様注意スベシ、又換氣ヲ充分ニ行フ様ニナシ、裸火ヲ持入ルコトヲ成ルベク避ケ、尙積入レニ際シテハ濕氣アル石炭ハ可成的ニ避ク可キモノトス

(3) 航海中隔心器鉾ノ屈曲スルコトアルハ如何ナル原因ナルヤ又屈曲

シタルトキノ處置ヲ述ベヨ

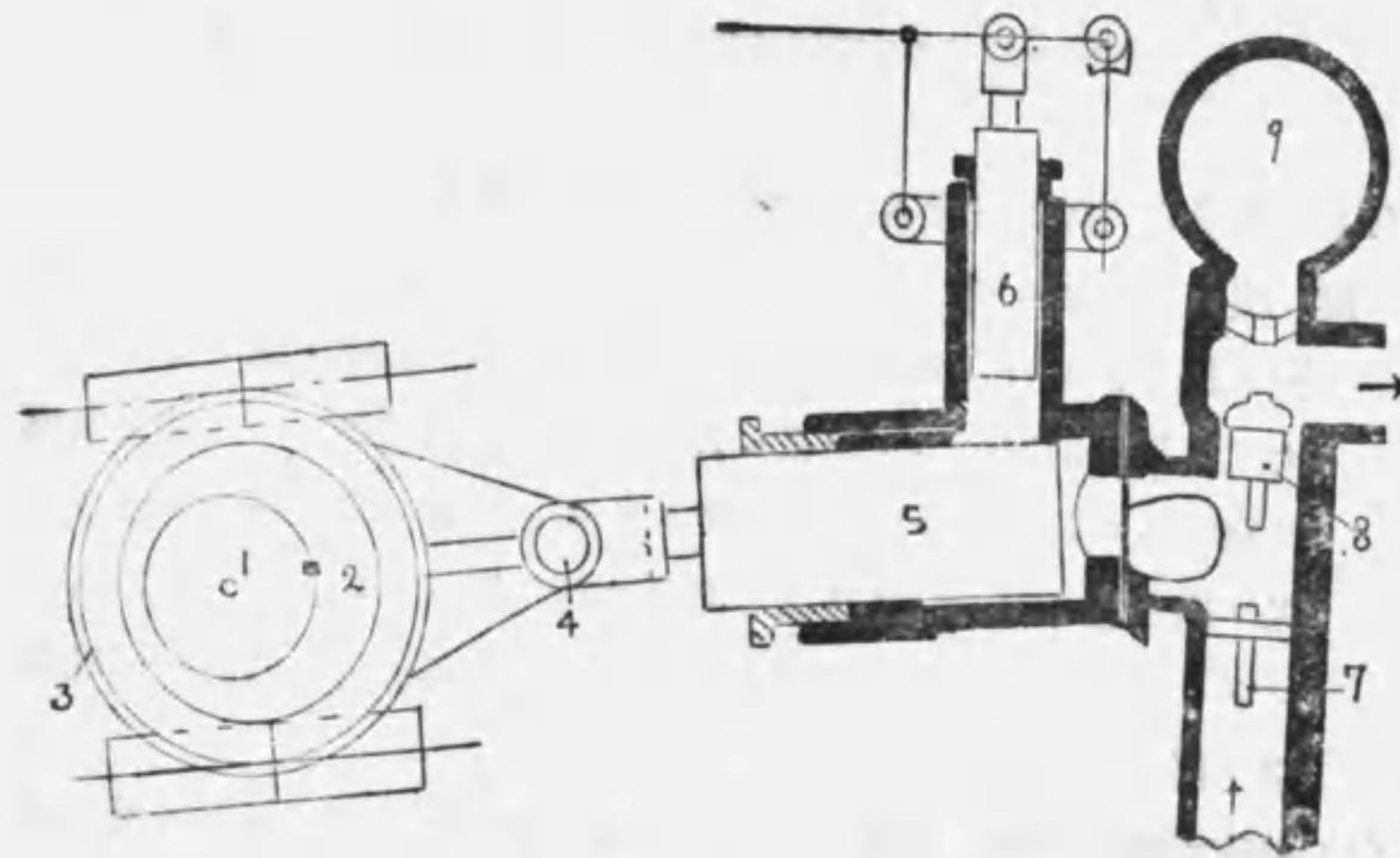
解 隔心器ガ水浴シテ作動スルモノニ在リテハ、水ノ缺乏ニ氣付カザルトキカ、又ハ「シーブ」ト「ストラップ」ノ間ニ塵埃ノ入りタルトキ、

水浴式ニアラザルモノニ在リテハ、注意ノ不足等ノ爲メ「ストラップ」加熱シ甚シキニ至ラバ終ニ錐ノ屈曲スルコトアリ、屈曲シタルトキハ汽機ヲ停止シテ錐ヲ取外シ、屈曲部ヲ爐中ニテ赤熱シ、槌打等ノ手段ニヨリ眞直ニナシ、錐ノ眞正ノ長ヲ定メタル後取附ケ、「ライナー」ノ加減ニヨリテ調整シ再ビ使用ス

(午後二時間)

### 發動機機關術

(1) 循環水唧筒ノ構成ヲ示シ空氣溜ノ效用及各瓣ノ「リフト」調整法



ヲ記セ

解 1 ハ曲拐軸、2 ハ「エキセントリックシーブ」、3 ハ「エキセントリックストラップ」、4 ハ「プランヂヤー」取附栓、5 ハ「プランヂヤー」、6 ハ手働用「プランヂヤー」、7 ハ吸水瓣、8 ハ送水瓣、9 ハ空氣溜ナリ

空氣溜ノ效用ハ、若シ本裝置無キトキハ、5 ナル唧子ガ奥ヘ入りシトキノミ8ノ瓣開キテ送水行ハル、即チ送水ノ流レハ間歇的ナリ、回轉ノ速カナルモノニ於テハ、衝擊ヲ生ジテ送水圓滑ナラズ、依テ空氣溜ヲ設ケ、送水ノ一部ハ送水管ヘ送り、同時ニ大部分ハ空氣溜ニ入りテ溜内ノ空氣ヲ壓縮ス、厭セラレタル空氣ハ送水瓣閉ゲタル後モ前記溜内ノ水ヲ送水管ニ送ル、斯クシテ水ヲ連續圓滑ニ送り得ルナリ、瓣ノ調整ハ、先ツ瓣蓋ヲ取外シ、送水瓣ヲ抜キ、吸水瓣頂部ニ赤「ボテ」ヲ紙ニ挟ミテ載セ送水瓣ヲ元ノ如クニ挿入シ、瓣座上ニ位置セシメテ後再ビ抜キ出シ、前記「ボテ」ノ厚サヲ測レバ、之レ吸入瓣ノ「リフト」ナリ、送水瓣ニ於テハ送水瓣頂部ニ赤「ボテ」ヲ載セ、瓣蓋ヲ取附ケテ後又之ヲ取外シ、「ボテ」ノ厚サヲ測レバ、之レ送水瓣「リフト」ナリ、斯クシテ測定セル各「リフト」ガ所要ノ量ヨリモ過不足アラバ、調整螺ヲ有スルモノニ在リテハ之ヲ加減シ、然ラザルモノニ於テハ頂部ヲ削ルカ或ハ「ライナー」ヲ取附ケテ所要量ヲ附與ス

(2) 火球着火機關ヲ他機ニ比シテ其利害ヲ述ベヨ

解 利點トシテハ、比較的高引火點ノ燃油ヲ使用シ得ルコト、構造比較的簡單ナルヲ以テ運轉取扱モ亦從ツテ容易ナルコト等ナリ  
不利ノ點トシテハ、初發ニ要スル時間多キコト、即チ燒玉ヲ加熱

セシムルニ相當時間ヲ要スルヲ以テ間歇的使用目的ニ對シテ適セザルコト是ナリ

(3) 自動逆轉ノ發動機ニ於テ其飛輪ヲ成ル可ク小ナラシムル理由ヲ説ケ

解 飛輪大ナルモノハ、其蓄積スル運動「エネルギー」多量ナルヲ以テ、之ヲ逆轉セシムルニ當リ、之ニ對スル働カシムル量亦大ナラザル可カラズ、依テ逆轉敏活ヲ缺クノ嫌アルヲ以テ、常ニ其蓄積「エネルギー」ノ量ヲ可成の少ナカラシメオクノ目的ヲ以テ飛輪ヲ小サクシ逆轉ノ敏活ヲ期スルナリ

### 一等機關士

(第一日午前三時間)

#### 數學代數

(1)  $(a+b)^2 + 2(ab-cd) - 2ab - (c+d)^2 + 2cd$  ナ因子分括セヨ

解 原式 =  $a^2 + 2ab + b^2 + 2ab - 2cd - 2ab - c^2 - 2cd - d^2 + 2cd = (a^2 + 2ab + b^2) - (c^2 + 2cd + d^2) = (a+b)^2 - (c+d)^2 = (a+b-c-d)(a+b+c+d)$

(2)  $x+y=5, xy=6$  ナ解ケ

解  $(x+y)^2=25, x^2+2xy+y^2=25 \dots \dots \dots (1)$

$4xy=4 \times 6, 4xy=24 \dots \dots \dots (2)$

$(1)-(2)=x^2-2xy+y^2=1, (x-y)^2=1, x-y=\pm 1.$

$x+y=5, x-y=1 \Rightarrow x=3, y=2$   
 $x+y=5, x-y=-1 \Rightarrow x=2, y=3$  答

#### 數學算術

(1) 或人仲買人ニ托シテ地所ヲ賣リ賣價ノ三分ノ口錢ヲ拂ヒ其金ニテ株券ヲ買ヒ買價ノ二分ノ口錢ヲ拂ヒタルニ殘金ナクシテ且口錢ノ和ハ 265 圓ナリシト云フ株券ノ買價如何

解 題意ニヨリ地所ヲ賣リタルトキノ入手金額ハ次ノ如シ

$1 - 0.03 = 0.97$  之レ株券ノ買價ノ  $1 + 0.02 = 1.02$  ニ相等スルヲ以テ

株券ノ買價  $\times 1.02 =$  地所ノ賣價  $\times 0.97$

株券ノ買價 : 地所ノ賣價 =  $0.97 : 1.02$

$\therefore 1.02 - 0.97 : 0.97 = 265 : x$

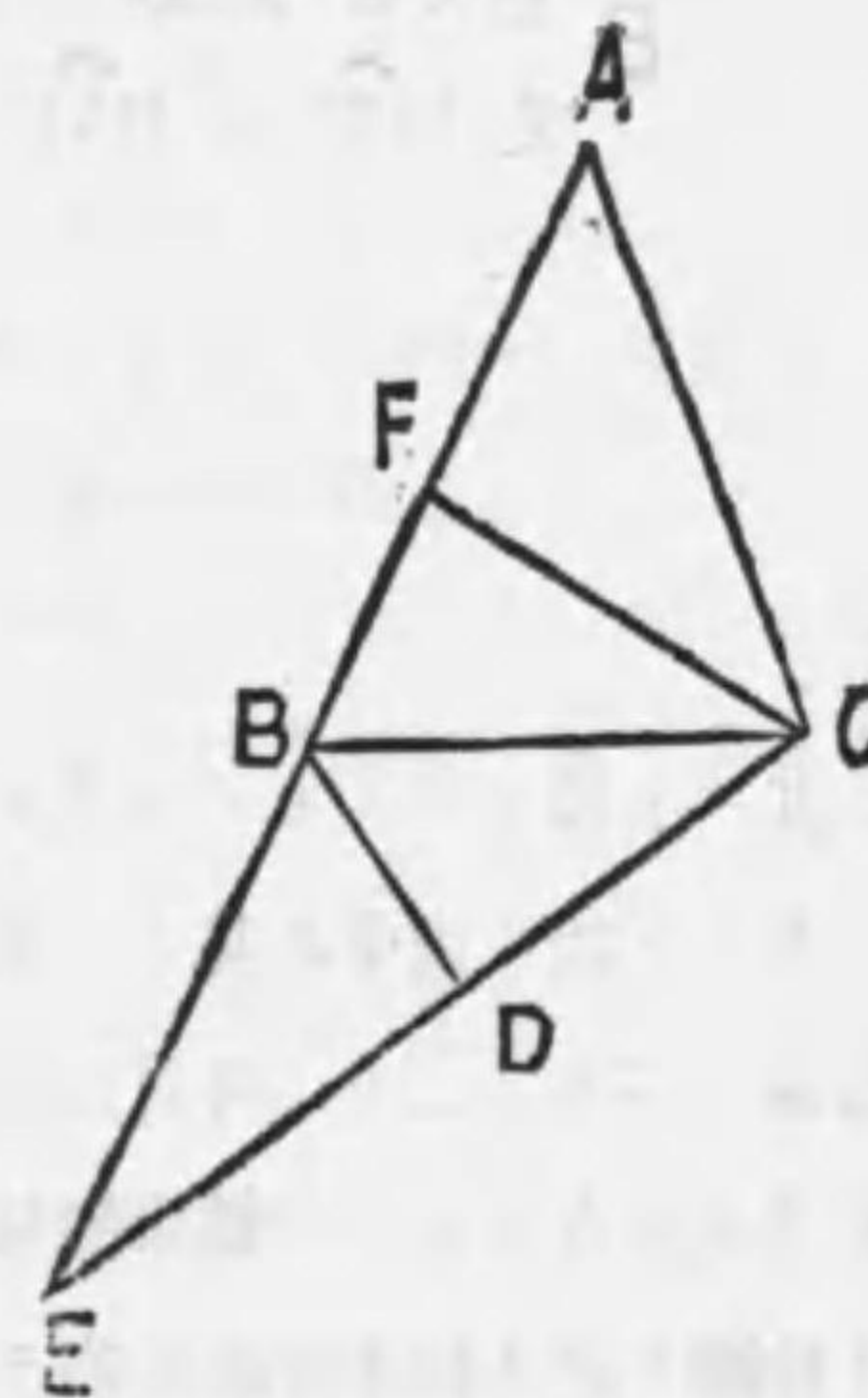
$x = \frac{0.97 \times 265}{1.02 - 0.97} = \frac{257.05}{0.05} = 5141$  圓 答

(2) 15, 18, 24ノ各ニテ割切ルル五桁ノ數ノ中、最小ナルモノヲ求ム

解 3 數ノ最小公倍数ハ 360, 又五桁ノ最小整數ハ 10000,

$10000 \div 360 = 27$  ト 280 餘ル即チ所要數ハ

$360 \times 28 = 10080$  答



#### 數學幾何

(1) 二等邊三角形 ABC ニ於テ A ナ其頂點トシ AB ナ延長シテ BE = AB ナラシメ F ナ AB ノ中點トスレバ CE = 2CF ナルコトヲ證セヨ

證 D ナ CE ノ中點トシ、D ト B トヲ結ビ付ク、B ハ AD ノ中點ナルヲ以テ

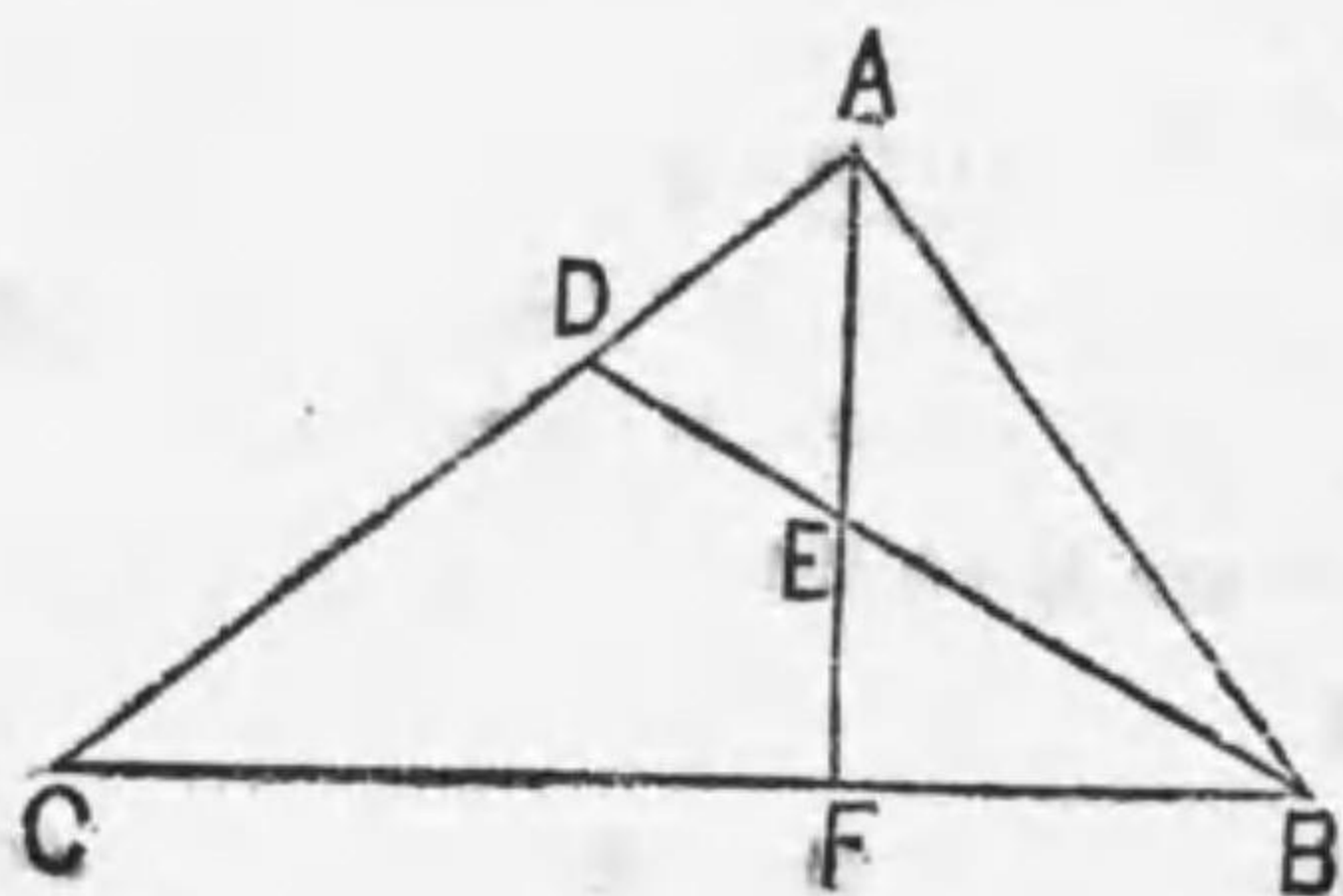
$BD = \frac{1}{2} AC$  然ルニ

$AC = AB = 2AF \therefore BD = AF$

又  $BD \parallel AC$  平行ナルヲ以テ  $\widehat{EBD} = \widehat{A}$  而シテ  $AC = BE$  即チ  $\triangle EBD, \triangle ACF$  於テ二邊ト夾角相等シキニヨリ兩形ハ全等ナリ

$\therefore ED = DC$  即チ  $EC$  ノ 2 分ノ 1 ハ  $CF$  = 等シキヲ以テ  $CE = 2CF$

(2)  $A$  ヲ直角トスル三角形  $ABC$  ノ  $\widehat{B}$  ノ二等分線ガ邊  $AC$  ト交ル點ヲ  $D$  トシ  $A$  ヨリ斜邊  $BC$  へノ垂線ガ  $BC$  ト交ル點ヲ  $E$  トスレバ  $AD = AE$  ナルコトヲ證セヨ



證  $A$  ヨリ斜邊  $BC$  へノ垂線ガ斜邊トノ交點ヲ  $E$  トス、今  $\triangle AEB =$  於テ  $\widehat{AED} = \widehat{EAB} + \widehat{ABE}$  又  $\triangle DCB =$  於テ  $\widehat{ADB} = \widehat{DCB} + \widehat{DBC}$  然ルニ  $\widehat{ABD} = \widehat{DBF}$  又  $\widehat{DCF} = \widehat{BAF}$  依テ

$$\widehat{AED} = \widehat{ADE} \therefore AE = AD$$

(第一日午後二時間半)

### 國語

次ノ文ヲ解釋セヨ

夫レ奢侈ノ起因ハ何ニアルカ蓋シ其ノ主因トナルモノハ人ノ心ノ傾向ニアリ人ノ有セザル所吾之ヲ有スト誇ル虚榮心其ノ一ナリ外見他聞ヲヨクセントスル修飾ノ情其ノ二ナリ己レノ耳目口腹ノ慾ヲ逞シウセントスル貪慾其ノ三ナリ或ハ人ヲシテ不健康無氣力輕薄不徳ナラシメ或ハ負債ニ苦シミ投機ヲ試ミ破産零落ニ陥ラシム

ルハ皆奢侈ノ結果ニシテ人若シ之ニ想ヒ到ラバ誰レシモ寒カラヌニ粟セザルハ非ラン

解 ヨクヨク考ヘテミルニ、オゴリノ起ル元ハ何ニヨルカト云フニ、恐ラク其ノ主ナル原因トナルモノハ人ノ心ノ片寄オモムクノニ依ルノデアツテ、他人ノ有ツテキナイモノヲ自分ガ有ツテ居ルコトヲ誇リトスル見榮ヲ張ル心ガ其ノ一、又他人ニ良ク見セタイ、良ク聞カセタイトスル上邊ヲカザル心ガ其ノ二、自分ノ耳目口腹ノ慾ヲ心ノ儘ニ充タサントスル貪慾ハ其ノ三デアリ、ソレカラ不健康トナリ、無氣力トナリ、薄情トナリ、徳義ニソムク様ニナリ、或ハ借金ノ爲メニ苦ンデ相場ナドヲシテ身代ヲツブシ落チブレルノハ皆此オゴリノ結果デアリ、若シ此ノ點ニ考ヘ到ツタナラバ、誰デモ其ノ恐ロシサニ毛孔ノ總毛立タナイ者ハアルマイ

### 物理

(1) 液体ニ關スル「パスカル」ノ原理ト其實例ヲ問フ

解 液体ノ一部ニ壓力ヲ加フレバ、其壓力ハ強サヲ變ゼズシテ液体内ノ各點ニ傳達ス、其實例トシテハ、小ナル力ニテ大ナル力ヲ起シ得ル水壓機之レナリ

(2) 物體ヲ冷スニ 0 度ノ水ト 0 度ノ氷ト何レガ効力多キヤ

解 氷ノ融解潛熱ハ 80 「カロリー」ナルヲ以テ効力ハ氷ノ方大ナリ

(3) 運動量トハ如何

解 運動體ノ速度ト質量トヲ併セ考ヘタルモノヲ運動量ト云ヒ、其ノ大サハ質量ト速度トノ積ヲ以テ之ヲ測ル、即チ質量  $m$ 、速度  $v$  ナル運動ノ運動量ハ  $mv$  ニシテ、其方向ハ速度ノ方向ト一致ス

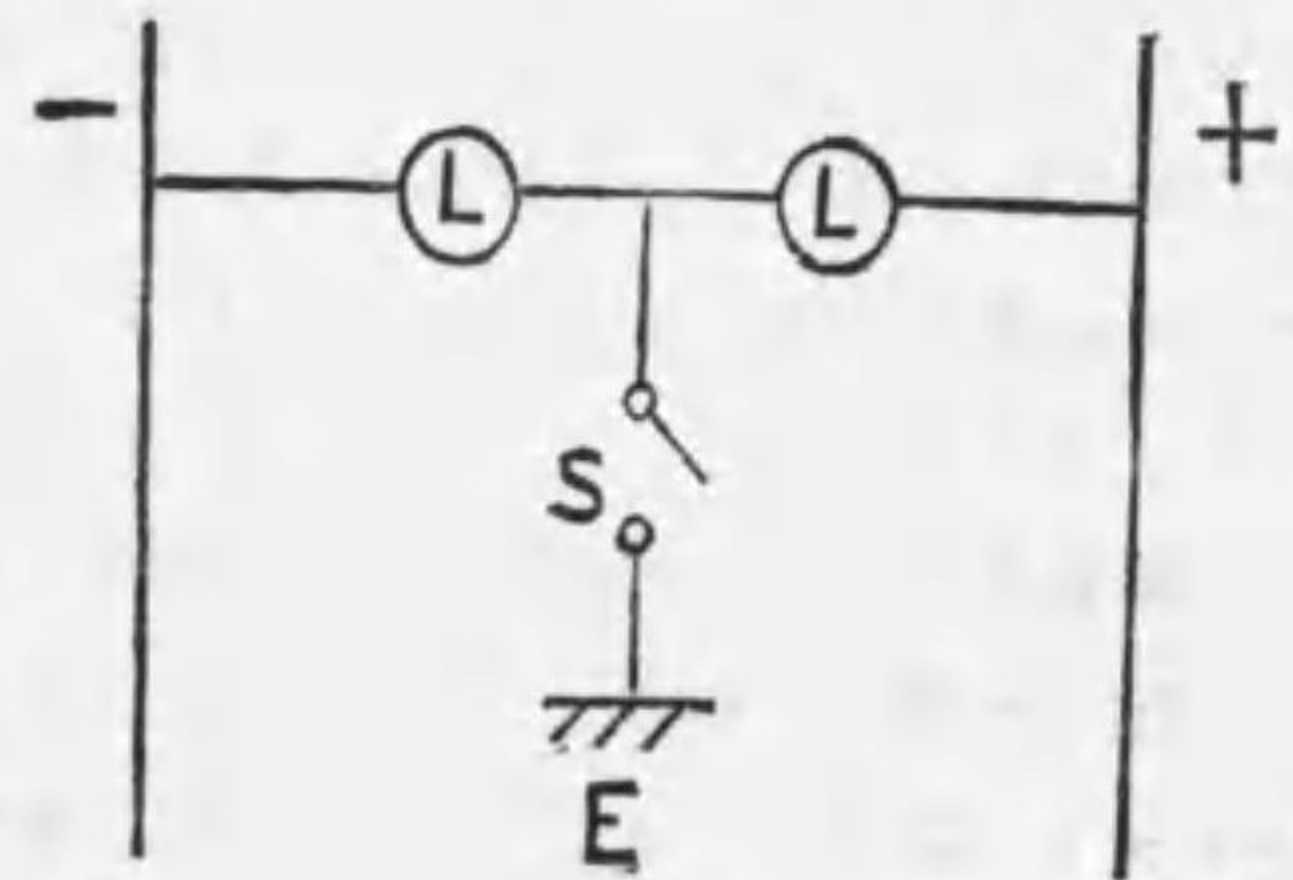
(第二日午後三時間半)



機 關 術

(1) 「アースランプ」ヲ説明セヨ及「アース」ノ多キトキハ如何ナル害アルヤ

解 L ハ「アースランプ」、S ハ開閉器、E ハ「アース」、



「アースランプ」ハ略圖ニ示スガ如ク、本電路中ニ二箇ノ電燈ヲ直列ニ接続ス、然ルトキハ電流ハ分流スルヲ以テ、二箇ノ燈ハ同様ニ淡紅色ニ點セラレラル

ベキモ、Sヲ閉ザタルトキ何レカ一方ノ燈ガ光力ヲ増加スルトキハ、反對側ノ電路ノ絶縁ニ損所アルヲ知ル、「アース」多キトキ即チ電路ノ絶縁著シク不良ナルトキハ、發電機ヨリノ電流ノ大部ハ復歸セズシテ、損傷部ヨリ逃出シ去ルヲ以テ、電流ノ大損失ナルノミナラズ、發電子或ハ原磁發熱ノ因ナラス、尙甚ダシキニ於テハ、電路損傷部ニ於テ局部的ニ發熱シ、火災等ヲ誘致スルニ至ルコトアリ

(2) 上下動汽機ニ於テ運轉中ハ成ル可ク音響ノ小ナルコトヲ欲スルハ何故ナルヤ及音響ヲ發生スル原因ヲ擧ゲ其調整方法ヲ示セ

解 汽機働作部各部ノ調整良好ナラバ、運動ハ圓滑ニシテ音響小ナリ、依テ運轉中ハ成ル可ク音響ノ小ナルヲ欲スルナリ、音響ヲ發スルノ原因トシテ、其主ナルモノヲ擧ケレバ、主軸承、曲拐黃銅、唧筒橫挺黃銅及「ガイド」等ノ調整不良即チ摩擦面間ノ間隙大ナリタルトキナルヲ以テ、不良個所ヲ運轉中豫メ檢出シオキ、

碇泊後直ニ該部ヨリ鉛線ニテ間隙ヲ測定シ、「ライナー」ニヨリ適當ニ調整ス、尙其他ノ原因トシテ「エンヂンハンマー」ニヨル音響モアリ、此場合ハ前明又ハ廢汽ノ切斷ヲ改良シテ直ス

(3) 「ハウデン」式強壓通風裝置ヲ説明シ其利害ヲ述ベヨ

解 大徑ノ扇車ヲ汽機室内適當ナル個所ニ設ケ、之ヲ獨立小汽機ニテ作動セシメ、之ニヨリ生ジタル壓力(3'-2')ヲ有スル空氣ヲ氣筒ヲ經テ汽罐煙路(アツプテーク)ニ送入スルトキハ、其空氣ハ同煙路内ニ鋼管ヲ縱ニ配列シアル空氣加熱箱ノ管外列間ヲ通過スル間ニ、管内ヲ通過スル熱瓦斯ノ爲メ加熱(約200F°)セラル、火爐前面ハ圓壁ヲ作り三箇ノ瓣ヲ設ケ、上部ノ一箇ハ火床上ニ、側部ノ二箇ハ火床下ニ加熱空氣ヲ供給又ハ遮斷スルノ用ニ供ス、火爐扉ハ二重式トシテ、外部ハ氣密ヲ保チ得ル様ニ作り、内部ノモノハ多數ノ小孔ヲ穿チ、之ヨリ加熱空氣ヲ爐内ニ噴出セシム、氣筒及灰局ノ空氣壓ヲ知ルノ目的ヲ以テ、一方ヲ開口セル水ヲ盛レルU字硝子管ヲ、汽機室ニ於テ前記各個所ト小管ヲ以テ連絡ス利點トシテハ、單位火床面積ニ於ケル燃燒度大ナルヲ以テ蒸發量從ツテ大ナル爲メ、同一馬力ノ下ニ於テハ汽罐ノ形體ヲ小ナラシムルコトヲ得、排出瓦斯中ノ熱ヲ利用シ空氣ヲ加熱スルヲ以テ、燃料ノ經濟トナリ、又加熱空氣ヲ火爐ニ供給シ得ルノミナラズ、通風ハ外氣壓ニ關係ナク燃燒度ヲ適宜加減シ得、然レド又次ノ缺點ヲ有ス、即チ火爐ノ溫度高キガ故ニ、鏽滓又ハ油滓ノ附着ニ由リ火爐ノ垂下膨出ヲ起シ易ク、燃燒室内瓦斯ノ溫度高キ爲メ各接合部及煙管取附部ニ漏洩ヲ生ジ易ク、尙煙管ハ「スート」ニテ閉塞サレ易キヲ以テ度々掃除セザル可ラス、是レ可成リノ手數ヲ要スルモノナリ

(4) 汽罐胴板ノ人孔ノ長徑16吋短徑12吋ナリ胴板ノ厚ハ  $1\frac{1}{4}$ 吋ニシ

テ補強環ノ厚  $1\frac{1}{4}$  吋幅  $7\frac{1}{4}$  吋ナリトセバ鉸釘ノ徑幾何ナリヤ

解 題意ニヨリ次式ヲ得 今所要鉸釘徑ヲ  $d$  トス

$$1\frac{1}{4} \times 2 \times \left(7\frac{1}{4} - d\right) = 12 \times 1\frac{1}{4}$$

$$d = 7.25 - \frac{12 \times 1.25}{1.25 \times 2} = 7.25 - 6 = 1.25 = 1\frac{1}{4} \text{ 吋 答}$$

(5) 一様ナル螺距ヲ有スル螺旋推進器ノ螺距測定法ヲ述ベヨ

但シ「ピッチナメーター」ニ依ラザルモノトス

解 入渠中ニ測定スルモノトス、推進器ノ一翅ヲ水平ニ近ク置キ、「ホス」ノ中心ヨリ任意ノ半徑ヲ以テ翅面ニ弧ヲ畫キ、次ニ一本ノ丈夫ナル絲ノ兩端ニ適當ナル重錘ヲ附シタルモノヲ該弧線上ニ懸ケ、眞直定規ヲ軸心ト平行ニ翅端ニ當テ、懸垂セル絲ニ觸レシム、然ルトキハ翅ノ兩端ニ垂レル絲ノ間ノ距離ハ螺距ノ一部ナリ、之ヲ  $P$  呎トス、又翅ノ上端ヨリ定規マデノ絲ノ長ハ周圍ノ一部ナリ、之ヲ  $C$  呎トスレバ、次式ニヨリ螺距ハ求メ得、今初メ「ホス」ノ中心ヨリノ任意ノ半徑ヲ  $R$  トスレバ

$$\text{全螺距} : P = 2R \times \pi : C$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

#### 數 學 代 數

(1) 甲港ヨリ乙港ニ一定速力ヲ以テ航海スル汽船ガ其速力ヲ1時間ニ2海里増シタルトキハ2時間速ク到着シ4海里減ズルトキハ8時間遅ク到着スト云フ甲乙2港間ノ距離如何

解 甲乙間ノ距離ヲ  $x$  海里、初メノ速力ヲ  $y$  トセバ次式ニ得

$$\frac{x}{y+2} = \frac{x}{y} - 2 \dots \dots (1), \quad \frac{x}{y-8} = \frac{x}{y} + 8 \dots \dots (2)$$

$$(1) \times x = y(y+2) \dots \dots (3), \quad (2) \times x = 2y(y-4) \dots \dots (4)$$

依テ  $y(y+2) = 2y(y-4)$ ,  $y+2 = 2y-8$ .  $\therefore y = 10$  海里

$y = 10$  (3)ニ代入シテ  $x = 10(10+2) = 120$  海里 答

(2)  $x^4 + 1 = 0$  ナ解ケ

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

$$= (x^2 + 1)^2 - (\sqrt{2}x)^2 = (x^2 + \sqrt{2}x + 1)(x^2 - \sqrt{2}x + 1)$$

$$\therefore x^2 + \sqrt{2}x + 1 = 0, \quad x^2 - \sqrt{2}x + 1 = 0$$

$$\therefore x = \frac{-\sqrt{2} \pm \sqrt{2-4}}{2} = \frac{-\sqrt{2} \pm \sqrt{-2}}{2} = \frac{-\sqrt{2} \pm i\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{又 } x = \frac{\sqrt{2} \pm i\sqrt{2}}{2} \text{ 即チ } x \text{ ハ } \frac{-\sqrt{2} \pm i\sqrt{2}}{2} \text{ 及 } \frac{\sqrt{2} \pm i\sqrt{2}}{2}$$

ノ四根ヲ有ス

#### 數 學 三 角

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

$$\text{解 原式左邊} = \frac{2 \tan A}{\sec^2 A} = 2 \times \frac{\sin A}{\cos A} \times \frac{1}{\sec^2 A} = 2 \frac{\sin A}{\cos A} \times \cos^2 A$$

$$= 2 \sin A \cos A$$

$$= \sin 2A$$

(2) 太陽ガ高サ9尺

ノ直立竿ノ影ヲ

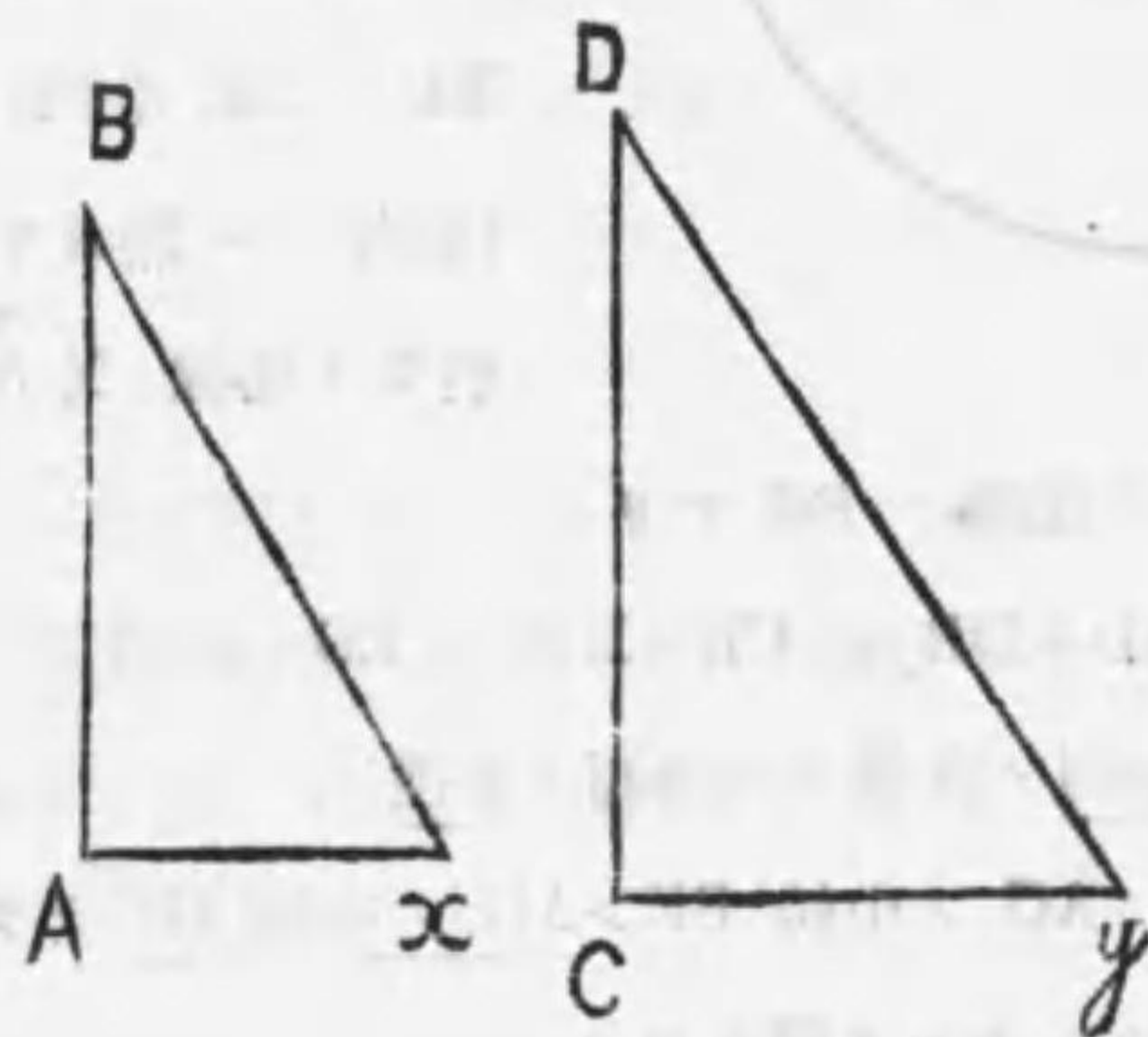
$3\sqrt{3}$  尺ノ長サニ地

上ニ寫ス時仰角同ジ

クシテ60尺ノ影ヲ寫

セル塔ノ高サ及太陽

ノ仰角如何



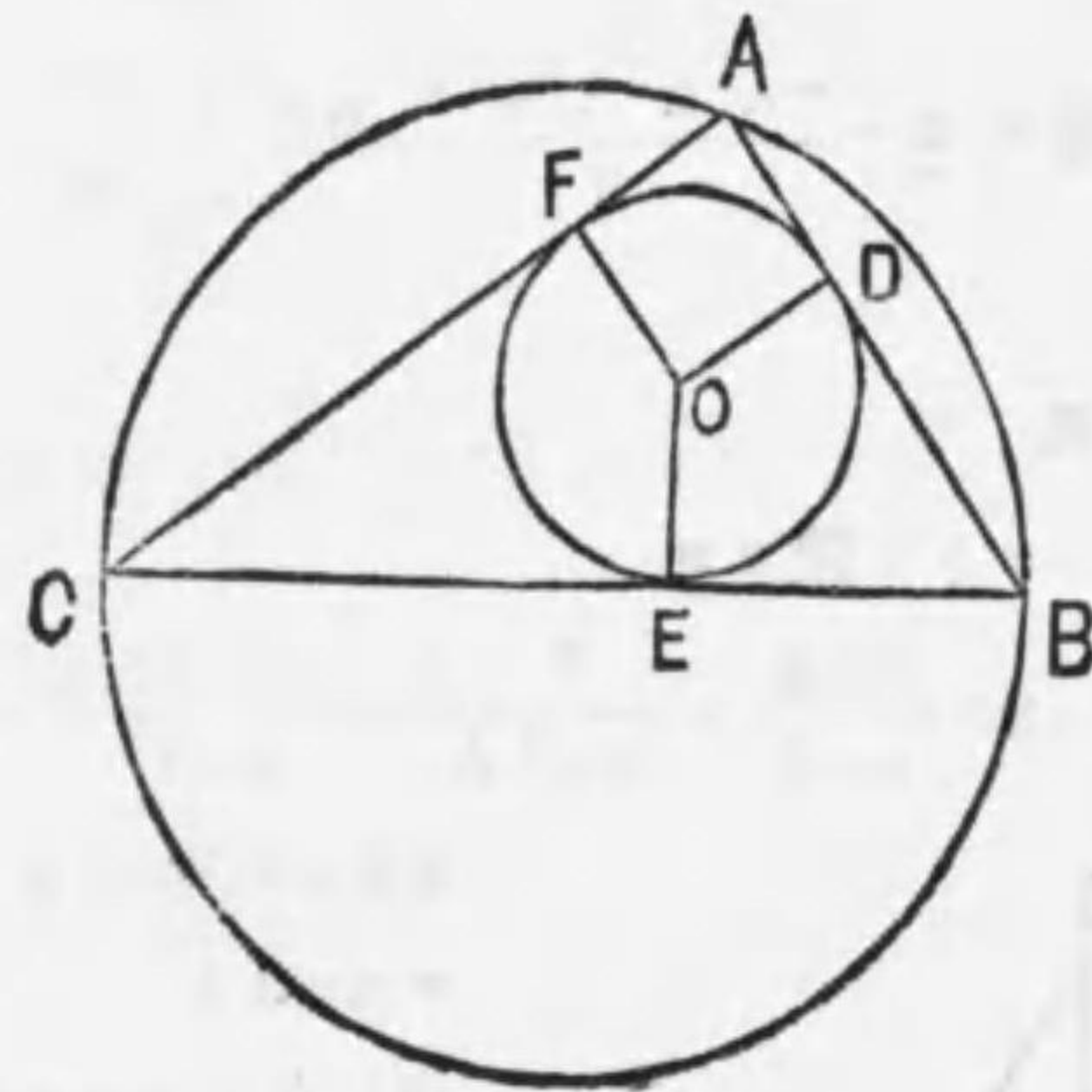
解  $AB=9$  尺,  $Ax=3\sqrt{3}$  尺,  $Cy=60$  ナルトキ  $CD$  及  $\widehat{Ax}B$  ヲ

$$\text{求ムレバ } \tan \widehat{Ax}B = \frac{9}{3\sqrt{3}} = \sqrt{3} = \underline{\underline{60^\circ}}$$

$$\text{依テ } CD = Cy \times \sqrt{3} = 60 \times \sqrt{3} = 6 \times 1.732 = \underline{\underline{10.392}} \text{ 答}$$

數 學 幾 何

(1) 直角三角形ノ内接圓ノ直径ト外接圓ノ直径トノ和ハ直角ヲ求ムニ邊ノ和ニ等シキコトヲ證セヨ



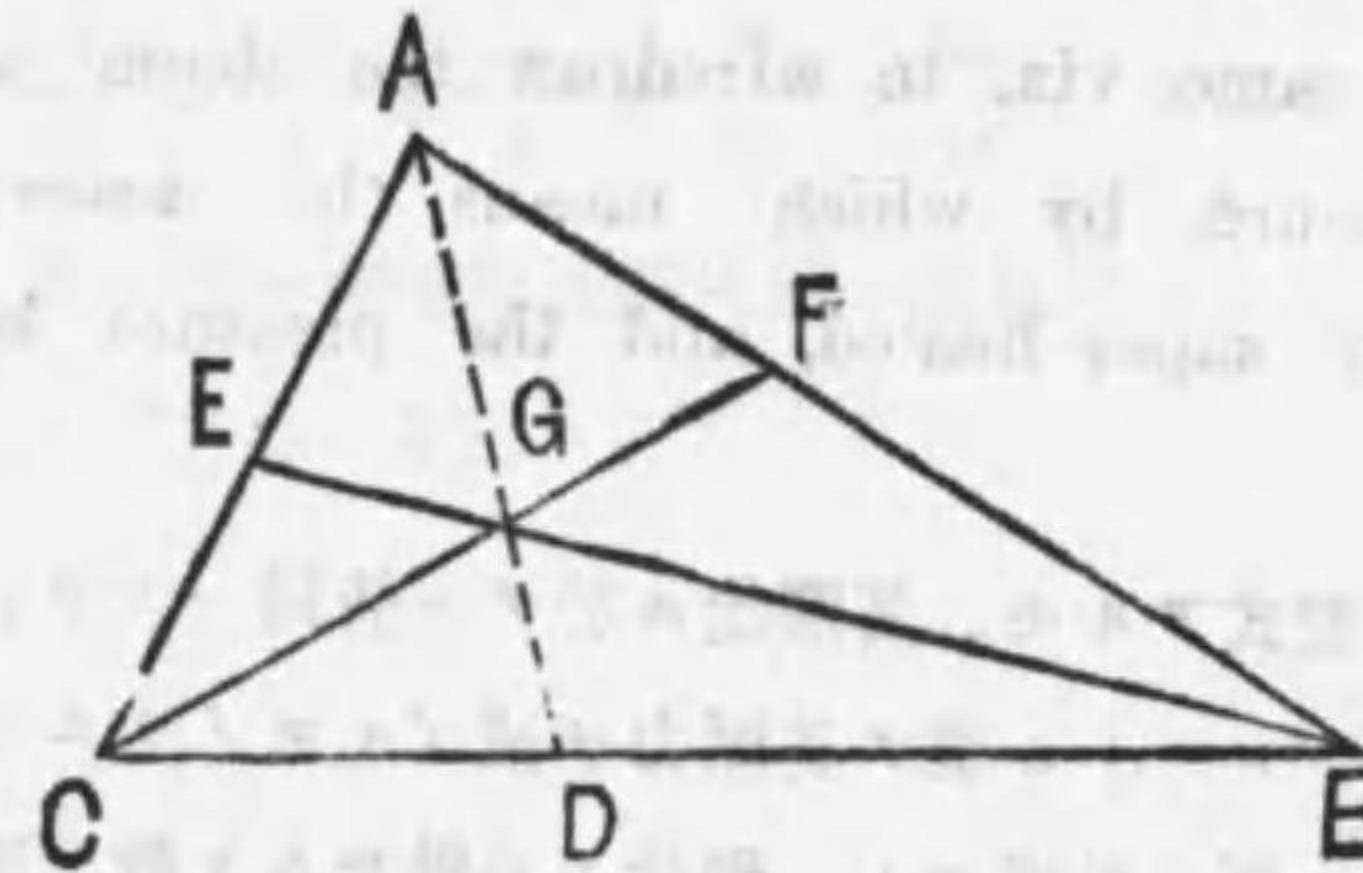
證  $ABC$  ナ直角三角形トシ、内接圓ノ接點ヲ夫夫  $D, E, F$  トス、中心  $O$  ヨリ  $OD, OE, OF$  ナ引ケバ四邊形  $ADOF$  ハ正方形ナル可キヲ以テ  $OD = AF = AD = OF$  又  $BD = BE$  及  $CE = CF$  (圓外ノ一點ヨリ圓へ引ケル切線) 又  $\widehat{A}$  ハ直

角ナルヲ以テ外接圓ノ直径ハ  $BC$  ナリ

$$\text{故ニ } (CF+FA) + (AD+DB) = (CE+EB) + (EO+DO)$$

$$\text{即チ } AC+AB = \text{外接圓ノ直径} + \text{内接圓ノ直径}$$

(2) 三角形  $ABC$  = 於テ  $AC$  ノ中線  $BE > AB$  ノ中線  $CF$  ナラバ邊  $AB$  ハ邊  $AC$  ヨリ大ナルコトヲ證セヨ



證  $\triangle ABC$  = 於テ  $BE > CF$  ナレバ  $AB > AC$  ナルベシ、今  $BC$  ノ中線  $AD$  ヲ引キ、三中線ノ交點ヲ  $G$  (重心) トスレバ  $BG = BE \times \frac{2}{3}$ ,  $CG = \frac{2}{3}$

$\times CF$  ナルガ故ニ  $BG > CG$  ナリ、 $\triangle BDG, \triangle DGO$  = 於テ  $OD = BD$ ,  $DG$  ハ兩形ニ共通ナルヲ以テ  $\widehat{BDG} > \widehat{GDC}$  ナリ又  $\triangle ABD, \triangle ADC$  = 於テ  $BD = DC$ ,  $AD$  ハ共通ニシテ  $\widehat{BDA} > \widehat{ADC}$  ナルヲ以テ  $AB > AC$

(第一日午後三時間)

英 文 和 譯

(1) Zinc is only used by itself to prevent corrosion either in boilers or on stern posts, etc. by being placed in metallic contact with the metal of either. Its chief drawback is its low ultimate strength, which is even lower than tin, being only about  $1\frac{1}{4}$  tons per square inch.

譯 亜鉛ハ、他ノ金屬ト金屬接觸ヲ爲ス如ク取附ケテ、汽罐内又ハ船尾材等ノ腐蝕ヲ防止スルコトニノミ用キラレ、其主ナル缺點ハ根本的強力ノ低キニアリテ、錫ヨリスラモ更ニ低ク、每平方吋約一噸四分ノ一ニ過ギズ

(2) There are various types of reducing valves, but their functions are the same, viz, to withdraw the steam and so reduce its pressure, by which means the steam is also dried, slightly super-heated, and the pressure kept constant.

譯 減壓弁=ハ種々ノ型式アルモ、其機能=於テハ皆同一ナリ、即チ蒸氣ヲ「ワイヤードロー」シ從テ其壓力ヲ減ズルモノナルガ、此方法=依リテ蒸氣ハ更ニ乾燥サレ、幾分カ過熱サル、故、壓力ハ不變=保タル、ナリ

物理力学

(1) 晴雨計水銀柱ノ高サハ硝子管ノ太サ=依リテ差ヲ生ズルヤ否ヤヲ説明セヨ

解 「トリチエリー」真空實驗=據ルニ、液柱ノ底面=於ケル壓力ノ強サハ、液柱ノ鉛直ノ高サ=ノミ關係スルガ故ニ、硝子管ヲ傾クルモ液柱ノ高サハ變セズ、又管ノ切口ノ大サハ水銀柱ノ高サ=關係ナシ、今大氣ノ壓力ノ強サヲ P, 大管ノ半徑ヲ R, 小管ノ半徑ヲ r, 水銀ノ密度ヲ 13.6, 大管ノ水銀柱高ヲ H, 小管ヲ h トセバ次式ヲ得

$$P = \frac{R^2 \times \pi \times H \times 13.6}{\pi \times R^2} = \frac{r^2 \times \pi \times h \times 13.6}{r^2 \times \pi}$$

$$P = 13.6 \times H = 13.6 \times h \quad \text{即チ } H = h \text{ ナラザル可カラズ}$$

即チ管徑=ハ關係ナシ

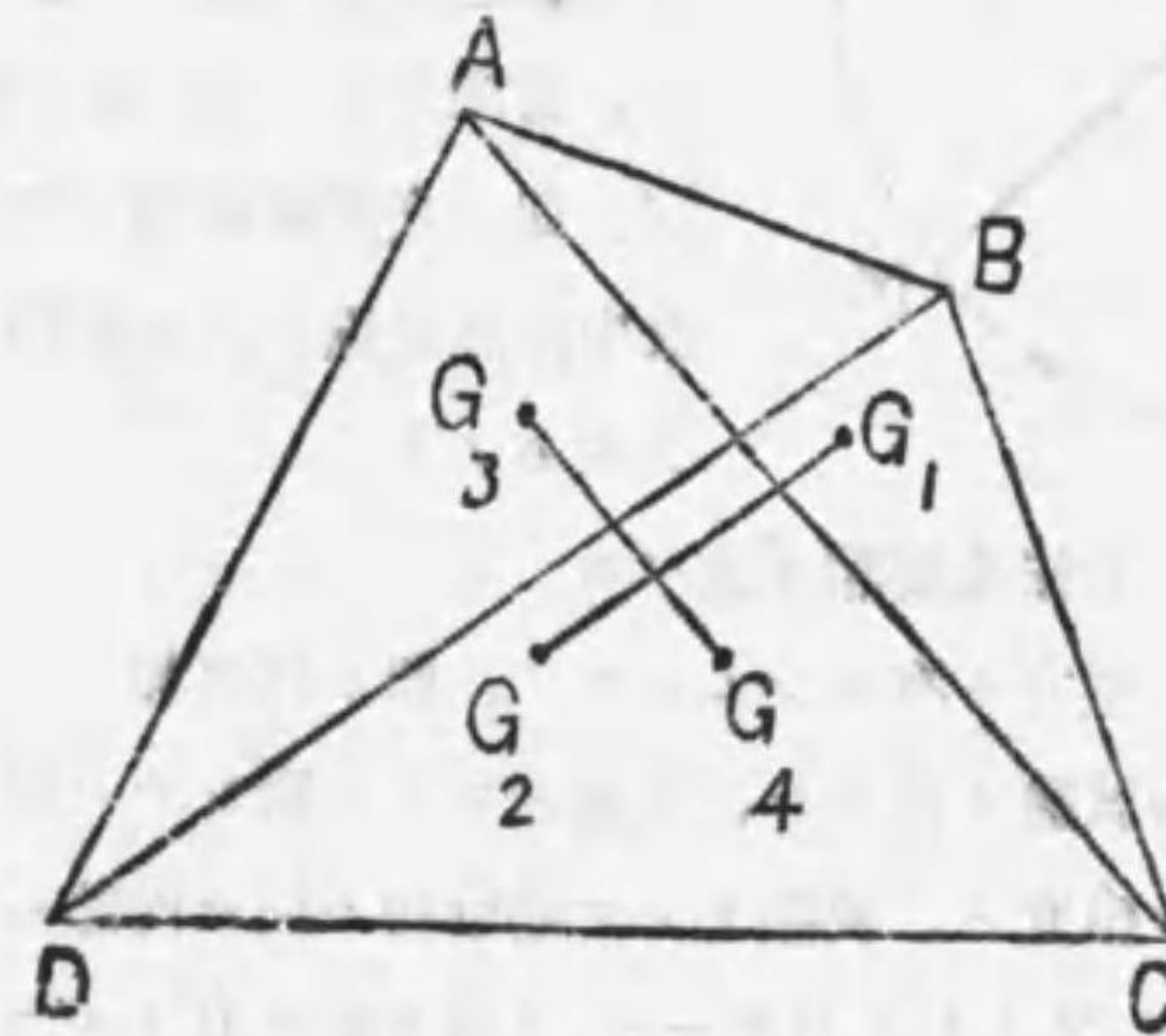
(2) 2「オーム」、4「オーム」、6「オーム」ノ抵抗アル三電線ヲ並列ニ繋グトキノ抵抗ハ幾「オーム」ナルヤ

解 並列連結=於テハ  $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$ ノ關係アリ

R ハ合抵抗トス、本式=各數値ヲ入ルレバ

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{22}{24}, \quad R = \frac{24}{22} = 1.09 \text{「オーム」 答}$$

(3) 厚サ等シキ不等邊四角形ノ鐵板アリトス今之ヲ動カスコトナクシテ其重心ヲ見出ス方法ヲ問フ

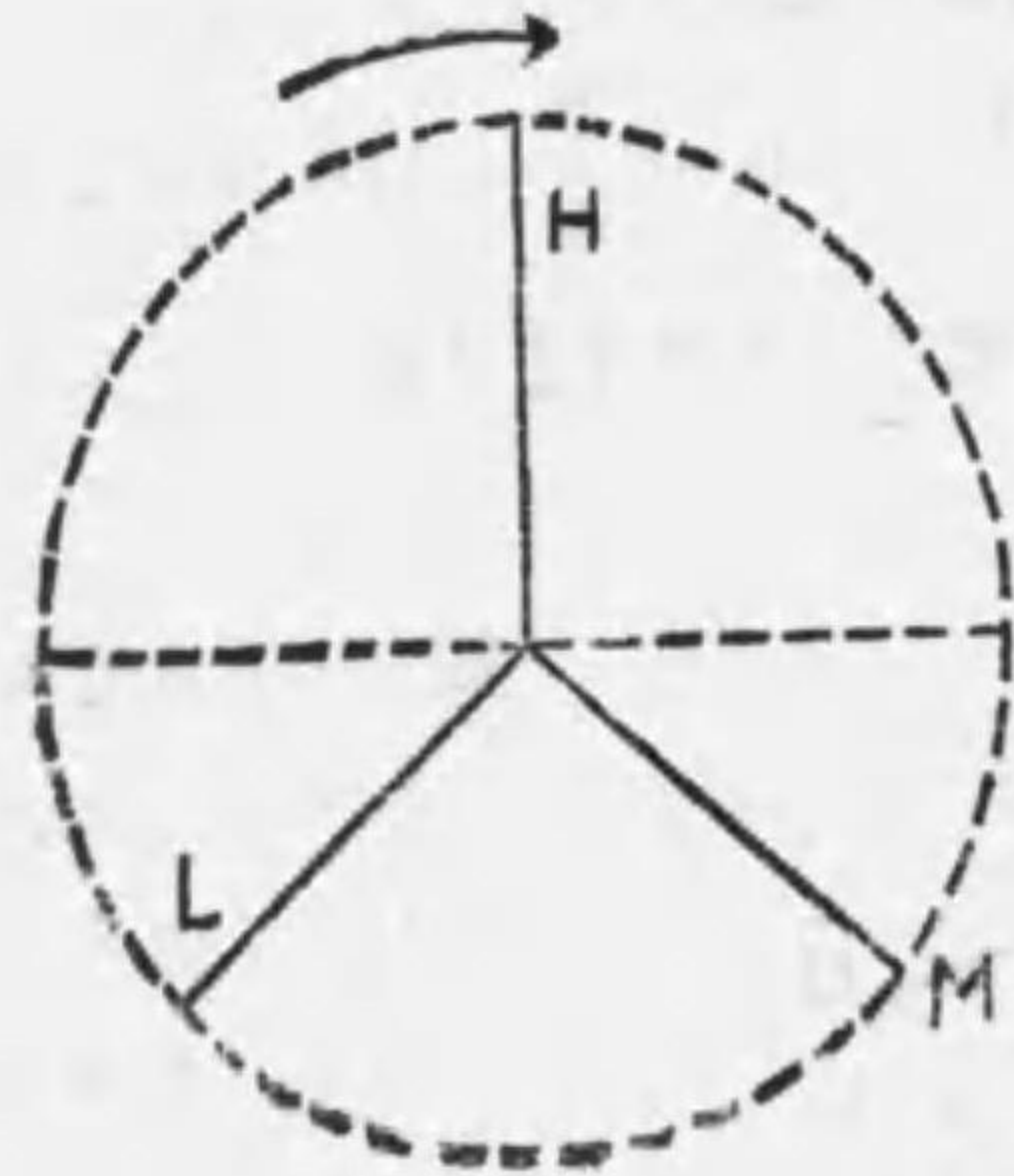


解 不等邊四角形ヲ ABCD トス、先ヅ AC ヲ結ブ、然ルトキハ本四角形ハ  $\triangle ABC$  ト  $\triangle ADC$  =分タル、兩三角形=中線ヲ引キ、其交點ヲ夫々  $G_1$  及  $G_2$  トスレバ、是レ兩形ノ重心ナリ、更ラ=四角形ノ BD ヲ結ビ、之ヲ  $\triangle ABD$  及  $\triangle BCD$  =分チ、夫々ノ中線ノ交點ヲ  $G_3$  及  $G_4$  トセバ、之レ兩形ノ重心ナリ、依テ所求ノ重心ハ  $G_1 G_2$  ト  $G_3 G_4$  トノ交點ナリ

(第二日午前三時間)

(1) 「リーデンククランク」ノ意味ヲ説明シ之ガ指壓圖ノ形=如何ニ影響スルヤ

解 略圖=示セルハ三聯成汽機三曲拐ヲ有スル場合ヲ示ス、H ハ高壓、M ハ中壓、L ハ低壓曲拐ヲ示ス、船體ガ前進スルトキ軸ガ矢符ノ方向=回轉スルトセバ、高壓ハ低壓ヨリモ若干角度ダケ先行ス、但シ中壓ハ考料セザルモノトス、即チ中壓先行ナルコトハ



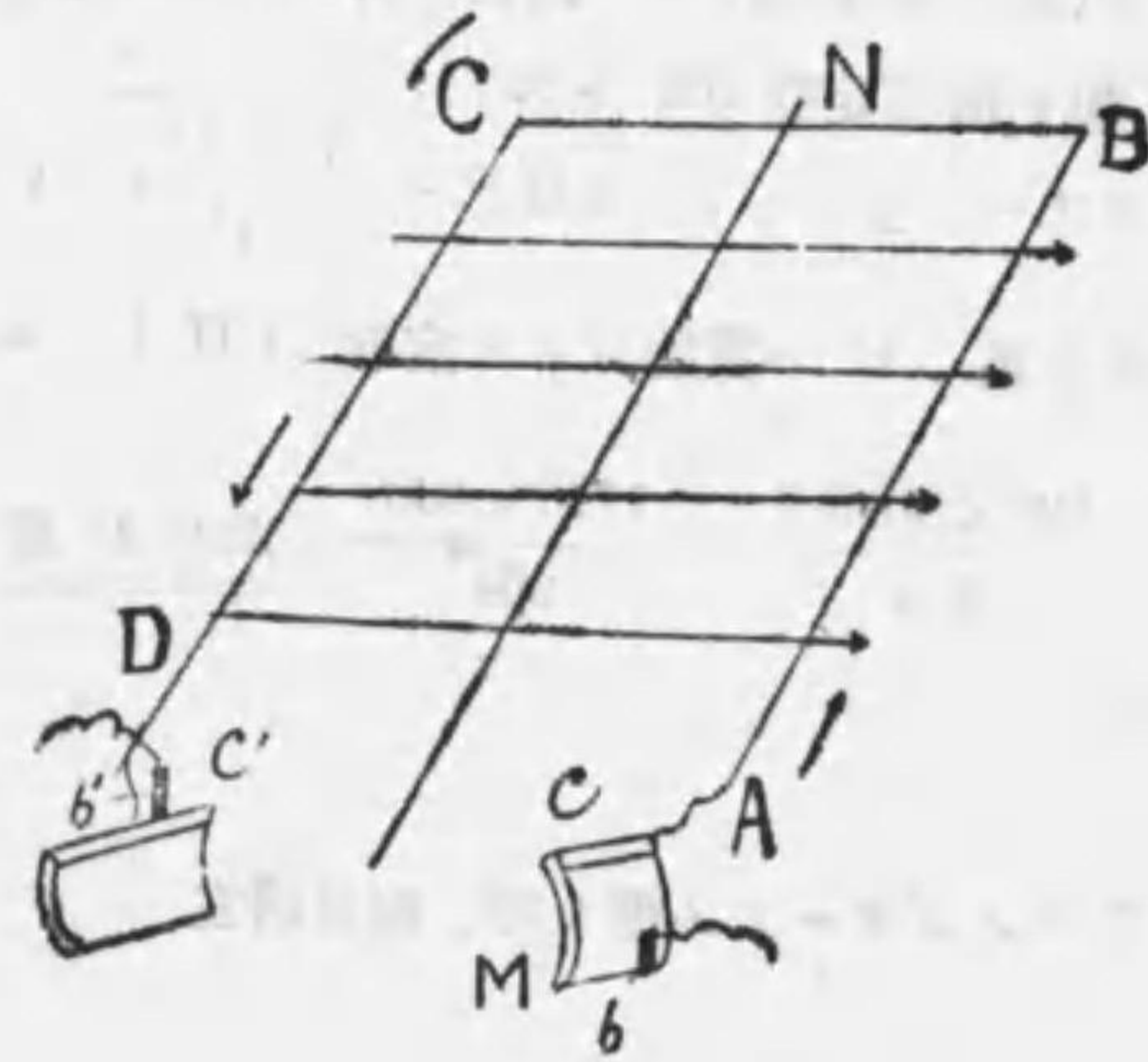
ナキモノナリ、若シHトLガ位置代ハリタリトセバ、低壓先行ト稱スルナリ、高壓先行ナル時ハ、高壓ノ廢氣ガ收汽室ニ開通スル時、中壓曲拐ハ死點通過後相當ノ後ナルモ、低壓先行ノ場合ハ然ラズ、即チ高壓指壓圖ノ背壓線及中壓蒸氣線ニ夫々影響ヲ與フルモノナリ

(3) 鑄鐵製品ヲ検査スル方法及要點ヲ述ベヨ

解 鑄鐵製品中内部ニ壓力ヲ有セシムルモノ、即チ汽笛類ノ如キモノハ水壓及槌打ノ兩試験ヲ併用シ、其他ノモノニ對シテハ槌打試験ノミヲ以テ良否ヲ検査ス、要點トシテ鑄造物ハ往々内部ニ「ブローホール」ヲ存シ、又「シリリンケージ」ニ由ル疵ヲ有スルコトアルヲ以テ、主トシテ是等ノ有無ヲ検査ス、「ブローホール」ノ存ズルガ如キモノハ鑄肌不良ナルヲ以テ、此ノ如キモノニ對シテハ殊ニ充分ナル検査ヲ必要トス

(3) 「アーマチュア」内ニ誘發セラルル起電力ヲ説明シテ「コンミテーター」ノ効能ヲ述ベヨ

解 圖ニ示セル AB, CD ナル二本ノ導線ガ互ニ平行ニ置カレ、BトCトガ結び付ケラレアルモノトシ、此導線ガ磁界ノ中ニアリテ矢ノ方向ニ MN ナ軸トシテ回轉スルトキハ、AB 及 CD ノ方向ニ起電力生ズ、即チ ABCD ニ起電力生セシナリ、此導線ガ磁力線ト直角ヲナス位置ニ到ルトキハ起電力生セズ、即チ A, D ノ電



位ノ差等シクナルナリ夫レヨリ更ニ90°回轉シテCDガ右側ニABガ左側ニ到レバ、起電力ハDCBANノ方向ニ生ズベシ、即

チ初メノ場合ト反對ナリ、依テ此二導線ノ起ス起電力ハ交流ナリ、之ヲ直流ニ即チ一定方向ニノミ外部ノ線ヘ起電力ヲ傳達セシムル爲メ、cc'ナル「コンミテーター」ヲ設ケ、之ニbb'ナル刷子ヲ接着セシムルトキハ、「アーマチュア」中ニ起ル起電力ノ方向ノ變化ヲ外線ニ現サズシテ、外線ヘハ常ニ一定方向ノ電流通ズベシ、即チ「コンミテーター」ハ直流起電力ヲ得ルノ装置ナリ

(4) 燃油装置汽鐘ノ取扱上注意スベキ諸點ヲ述ベヨ

解 取扱上注意スベキ諸點ハ、(1)燃油ノ「フィルトレーション」即チ不純物殊ニ水分ヲ分離セシムルコト、(2)燃油及供給空氣ノ溫度ヲ充分ニ高温ナラシムルコト、(3)常ニ爐内煉瓦ノ現狀ニ注意シ良好ナル状態ニアラシムルコト、(4)燃油ヲ適量ニ供給スルコト、適量ヲ失セバ消費量ノミ増加シテ熱動率減少ス、(5)燃油管系ニ於ケル漏洩ヲ充分注意スルコト等ナリ

(5) 排水量8000噸ノ汽船ガ毎時12海里ノ速力ヲ有スルニハ幾何ノ實馬力ヲ要スルヤ 但シ海軍定數 264 トス  
 解 「アトミラルチー」公式……L.H.P. =  $\frac{V^3 \times D^3}{C}$ , V ハ速力

(海里), D ハ排水量, C ハ實驗ニヨル定數, L.H.P. ハ實馬力  
 依テ I. H. P. =  $\frac{12^3 \times 8000^3}{264} = \frac{1728 \times 400}{264} = \underline{\underline{2618.18}}$  馬力 答

(第二日午前三時間半)

製 圖

給水唧筒 「プランジャー」ノ徑4吋、縮尺適宜

## 大正十四年七月執行

### 三 等 機 關 士

(午前二時間)

國 語

給水唧筒ヲ破損シタル原因ヲ述ベテ新替ヲ船主ニ請求スル文

數 學 算 術

(1) 大船及ヒ小船若干隻アリ小船ノ數ハ大船ノ數ノ2倍ナリ且大船ハ85人ヲ收容シ小船ハ15人ヲ收容シ得ルモノトス今3450人ヲ兩種ノ船ニ乗スルニ過不足ナク丁度乗込マシメ得タリトセバ各種ハ幾隻ヅツアリシカ

解 小船ハ大船ノ2倍ナルヲ以テ大船1隻小船2隻ニテ一隊ト見做セバ 一隊ノ人員ハ  $15 \times 2 + 85 = 115$  人ナリ

依テ  $3450 \div 115 = 30$  ハ大船ノ數ナリ、故ニ小船ノ數ハ  $30 \times 2 = 60$ 、  
 大船30隻 小船60隻 答

(2)  $1 - 3456 \div 0.0367$  ノ商ヲ小數第三位マデ求メヨ

解 原式 =  $134560000 \div 367 = \underline{\underline{366648.501}}$  答

(3) 或人3箇月ト18日間働キテ108圓ノ賃金ヲ得タリ此人ノ賃金ハ1箇月何程ナルカ但1箇月ハ30日トス

解 題意ニヨリ  $108 \div 3 \frac{18}{30} = 108 \div \frac{18}{5} = \underline{\underline{30}}$  日 答

### 二 等 機 關 士

(午前三時間)

國語

下ノ語及文ヲ解釋セヨ

- (1) (イ) 首相、(ロ) 水魚ノ交リ、(ハ) 御稜威、(ニ) 優勢、(ホ) 爪弾ヲ受クル

解 (イ) 總理大臣、(ロ) 交情極メテ深イ交リ、(ハ) 陛下ノ御威光  
(ニ) 勢ノマサルコト、(ホ) 排斥セラルルコト

- (2) 公明正大ニシテ心中一點ノ曇ナシ

解 心が潔白デ正シク大キク心ノ中ニ少シノ暗イコトガナイ

- (3) 能ク勉メ又能ク遊ブハ能ク時間ヲ利用スル所以ナリ

解 ヨク勉メ又ヨク遊ブト云フコトハ、即チ時間ヲ上手ニ利益ニナルヤウニツカフルコトデアル

- (4) 東四ノ交通盛ニシテ千里比隣ノ如シ

解 東洋ト西洋ノ間ノ往キ來ガ盛ニナツテ、千里モアル遠イ所ヘ行クノガ隣リヘデモ行ク様デアル

數算術

- (1) 周圍 100「メートル」ノ圓形ノ競技場アリ甲乙丙ノ 3 人ガ同時ニ競技場ノ周邊ノ 1 點ヨリ出發シテ周邊ニ添ヒ同一方向ニ廻リ始ルトキ甲ハ其速サ毎秒 8「メートル」乙ハ 6「メートル」丙ハ 4「メートル」トセバ此 3 人ガ再ビ出發地點ニ於テ相會スルマデニ幾周リスルカ

解 甲乙丙ガ各 1 周スル時間ハ  $\frac{100}{8}$ ,  $\frac{100}{6}$ ,  $\frac{100}{4}$  ナリ、此ノ最少公

倍数ヲ求ムレバ  $\frac{100}{2}$  依テ甲ハ  $\frac{100}{2} \div \frac{100}{8} = 4$ , 乙ハ  $\frac{100}{2} \div \frac{100}{6}$

$= 3$ , 丙ハ  $\frac{100}{2} \div \frac{100}{4} = 2$  故ニ甲ハ 4 周, 乙 3 周, 丙 2 周 答

- (2) 身長 5 尺 3 寸ニシテ體重 16 貫 300 匁ノ人ハ身長幾米體重幾斤アルヤ

解 身長ハ  $5.3 \times 3.3 = 1.608$  米  
體重ハ  $16.3 \times \frac{15}{4} = 61.125$  斤 答

- (3)  $1\frac{4}{39} - \frac{2\frac{1}{2}}{3\frac{1}{4}} - \frac{1\frac{1}{2} - \frac{5}{6}}{1\frac{1}{4} + \frac{5}{6}}$  ヲ簡單ニセヨ

解 原式 =  $\frac{43}{39} - \frac{10}{13} - \frac{8}{25} = \frac{1075 - 750 - 312}{975} = \frac{13}{975} = \frac{1}{75}$  答

(午後二時間)

- (1) 曲拐栓ニ疵ノ生ズル原因如何又之ヲ發見シタルトキノ處置ヲ問フ

解 曲拐栓ニ疵ノ生ズルハ、栓材料ヲ鍛造セルトキ既ニ「インターナルフロー」(内部裂疵)ノ存セルヲ其儘使用シ、之ガ漸次増進シテ生ズルカ、或ハ進力受臺ノ螺釘弛緩、又ハ低壓曲拐軸ヨリ部後ノ軸承摩滅セルヲ其儘使用シ居ル中、低壓曲拐栓ニ交番屈曲作用ヲ常ニ興ヘ、次第ニ材料ニ疲勞ヲ來タサシメ、遂ニ裂疵ヲ生ズルニ至ルナリ、發見シタルトキハ疵ノ方向及深サニ應ジテ適當ナ處置ヲ採ル、即チ横疵ナラバ危險度大ナルガ故ニ「タガネ」ニテ該部ヲスキ取り深サヲ測定シ、若シ輕微ナラバ疵ノ兩端ニ「ボンチ」ヲ標示シ今後ノ増進程度ヲ知ルニ便ナラシム、又深サノ相當ニ深く及ベルモノハ新換スルモノトス、縦疵ハ危險度横疵ニ比シ大ナラザルモ、大體前記ト同一處置ヲ採ル、栓新換ニ際シテハ検査ヲ受ク可キモノトス

- (2) 「スターンチューブ」ト船體トノ取附方ヲ説明セヨ

解 船尾軸受ハ船尾材ニ鑄鐵製管ヲ貫通シ、管ノ船外側ハ船尾材ニ母螺締トシ、船内側ニハ鈔ヲ設ケテ取附ケ、該部ニ「スタフィンクボックス」ト「グラッド」ヲ設ケ海水ノ侵入ヲ防止ス

(3) 汽鍋底部ノ漏洩シ易キ理由ヲ述べ之ニ對シ平素取扱上如何ナル注意ヲ要スルヤ

解 汽鍋胴板ハ焚火蒸騰ノ際、上半ハ加熱膨脹スルモ、下半ハ溫度比較的低ク膨脹度上半ニ伴ハズシテ局部的ニ緊張力ヲ受ケ、爲メニ中央周圍接合部低部ハ漏洩ヲ生ズルナリ、依テ平素取扱上ノ注意トシテハ、蒸騰ノ際循環ヲ充分ニ行ヒ、上半及下半ノ溫度差ヲ可成的減少シ、局部的緊張力ヲ生ゼシメザルヲ要ス

#### 發動機機關術

(1) 曲拐栓ニ疵ノ生ズル原因如何又之ヲ發見シタルトキノ處置ヲ問フ  
解 二等機關士機關術(1)解ト同シ

(2) 過早着火ノ意義ヲ説明シ之ヲ生ズル原因四ツ以上ヲ擧ゲヨ

解 所要壓縮溫度ニ到ル以前ニ燃料ガ着火爆發スルヲ過早着火ト稱ス、其原因ノ主ナルモノ次ノ如シ、(1) 氣筒外套ノ冷却溫度普通以上ニ高キトキ、(2) 噴油時期過度ニ速キトキ、(3) 潤滑油ガ氣筒内ニ多量ニ供給セラレシトキ、(4) 「ホルンダー」式ニ於テハ清水滴下量少キトキ、(5) 電氣着火ノ「タイミング」調整不良ナルトキ

(3) 毎分 360 回轉スル燒玉發動機アリ燃料油ノ突キ始メヨリ第一死點ニ曲拐ガ至ルマデ  $\frac{1}{48}$  秒要ストセバ曲拐ガ何度ニアリシトキ油ヲ突キ始ムルヤ

解 曲拐ガ一回轉スル時間ハ  $1 \div \frac{360}{60} = \frac{1}{6}$  秒

今  $x$  ヲ所要時期トセバ

$$\frac{1}{48} : \frac{1}{6} = x : 1, x = \frac{1}{8} \quad \text{依テ } 360^\circ \times \frac{1}{8} = 45^\circ$$

即チ第一死點前  $45^\circ$  ニ於テ突キ始ム

## 一等機關士

(第一日午前三時間)

### 數 學 算 術

(1) 甲乙丙ナル造船所アリ甲ガ 5 隻ノ船ヲ建造スル間ニ乙ハ 4.5 隻ヲ建造シ乙ガ 4 隻ヲ建造スル間ニ丙ハ 3.5 隻建造スル割合ナリト云フ今此ノ三造船所ガ同時間作業ヲ繼續シテ總計 1075 隻ヲ建造シタリシトキハ甲ハ丙ヨリモ幾隻ダケ多ク建造セシコトナルカ

解 甲乙丙各建造能力ノ比ヲ求ムレバ次ノ如シ

$$\text{甲} : \text{乙} = 5 : 4.5 = 10 : 9, \quad \text{乙} : \text{丙} = 4 : 3.5 = 8 : 7$$

$$\text{依テ } \text{甲} : \text{乙} : \text{丙} = 10 \times 8 : 9 \times 8 : 7 \times 9$$

$$= 80 : 72 : 63$$

$$\text{依テ甲ハ總隻數ノ } \frac{80}{215}, \quad \text{丙ハ } \frac{63}{215} \text{ ナリ 即チ 215 隻ニツキ } 80 -$$

$$63 = 17 \text{ 隻ツツノ差ヲ生ズ可キヲ以テ}$$

$$215 : 17 = 1075 : x, x = \frac{17 \times 1075}{215} = 85 \text{ 隻 答}$$

(2) 音樂會ヲ開キシニ其入場料一等ハ 2 圓二等ハ 1 圓三等ハ 50 錢ナリ當日ノ入場者 550 人其中三等ノ人數ハ二等ノ人數ノ 2 倍ニシテ入場料總額 500 圓ナリシト云フ各等ノ人數如何

解 今總テガ一等ナリトセバ其入場料ハ  $550 \times 2 = 1100$  圓ナリ然ルニ二三等ノ平均入場料ハ次ノ如シ



$(1+0.5 \times 2) + (1+2) = \frac{2}{3}$ 圓 依テ二三等入場者ノ和ハ次式ニ  
ヨリテ得

$$(1100-500) + (2 - \frac{2}{3}) = 600 + \frac{4}{3} = 450 \text{人}$$

故ニ一等入場者ハ  $550 - 450 = 100$ 人

二等ノ  $450 \times \frac{1}{3} = 150$ 人 答

三等ノ  $150 \times 2 = 300$ 人

### 數 學 代 數

(1) 二桁ノ整数アリ其各桁ノ數字ノ和ハ13ニシテ原數ヨリ45ヲ減ズレバ原數ノ拾ノ桁ノ數字ト一ノ桁ノ數字ト入レ換ヘテ得ル數ニ等シクナルト云フ原數如何

解 拾ノ桁ノ數字ヲ  $x$ , 一ノ桁ノ數字ヲ  $y$  トスレバ、題意ニヨリ次式ヲ得ベシ

$$x+y=13 \dots (1), \quad 10x+y-45=10y+x \dots (2)$$

$$(2) \text{ハ } 9x-9y=45, \quad x-y=5 \dots (3)$$

$$(1) + (3) \text{ヨリ } x=9, \quad \text{之ヲ}(1) \text{ニ代入シテ } y=4$$

故ニ 原數 94 答

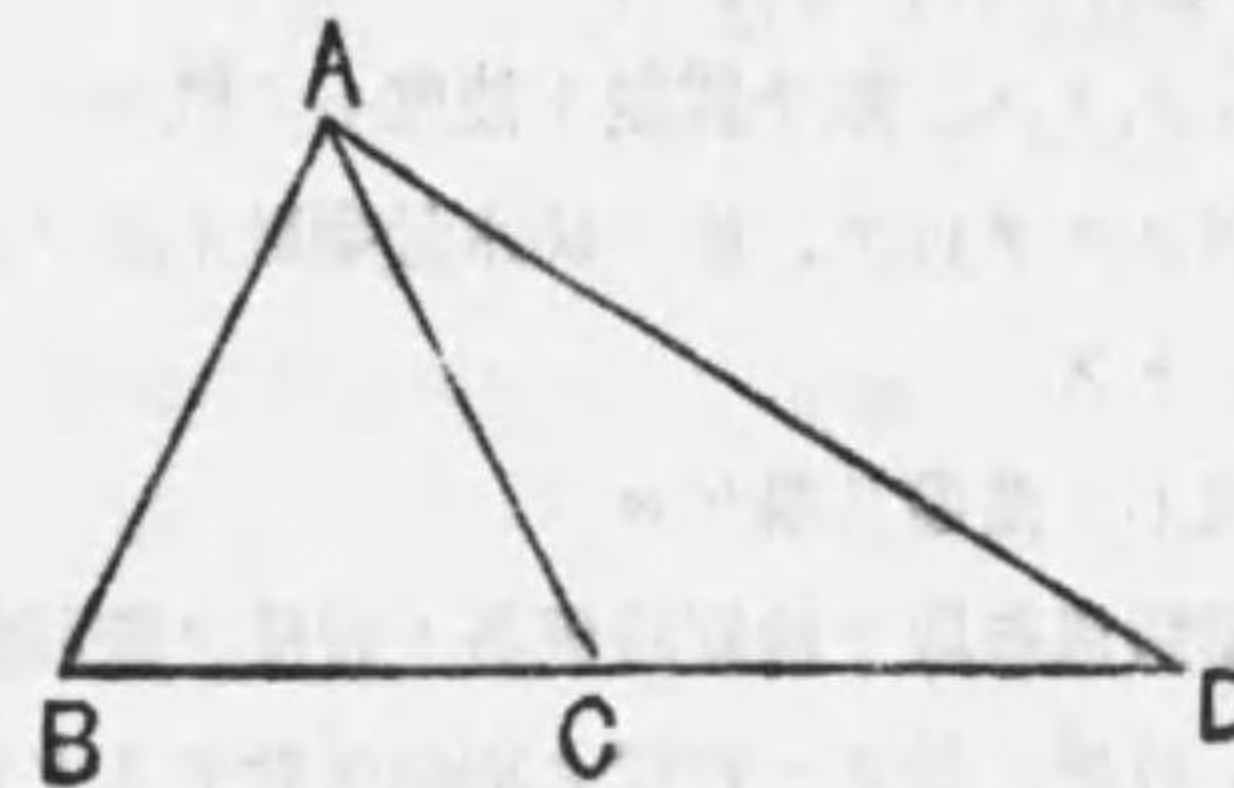
$$(2) y = \frac{1}{3}(24-8x) \dots (1), \quad 2x+y=6 \dots (2) \text{ヲ解ケ}$$

$$\text{解 } (1) \text{ハ } 8x+3y=24 \dots (3), \quad (1)-3 \times (2) \text{ヨリ } x=3$$

$$\text{之ヲ}(2) \text{ニ代入シテ } y=0. \quad \text{故ニ } \underline{x=3, y=2} \text{ 答}$$

### 數 學 幾 何

(1) 三角形 ABC ノ底邊 BC ヲ D マデ延長シ  $CD=AB$  ナラシムルトキハ  $BC < AD$  ナリ證セヨ

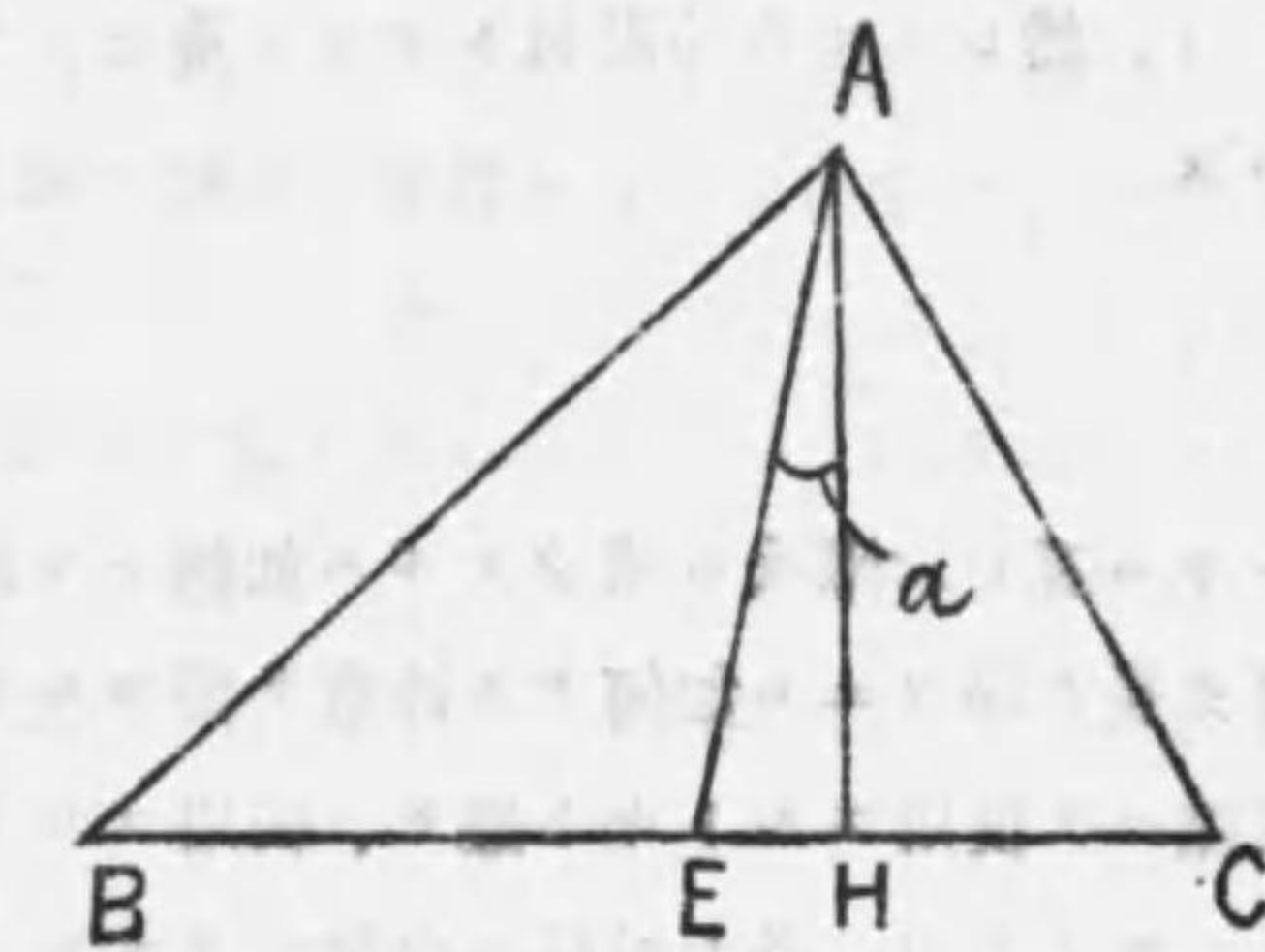


證  $\triangle ABC$  ノ BC ノ延長線ヲ AB ニ等シク取り之ヲ CD トシ、A ト D ナリ結ブ、然ルトキハ

$\triangle ABC, \triangle ACD$  ニ於テ  $AB=CD, AC$  ハ共通ナルヲ以テ  $\widehat{BAC} < \widehat{ACD}$

$$(\because \widehat{ACD} = \widehat{B} + \widehat{BAC}) \therefore BC < AD$$

(2) 三角形ノ頂角ノ二等分線ト此ノ頂點ヨリ底邊ニ下セル垂線トノナス角ノ2倍ハ兩底角ノ差ニ等シキコトヲ證セヨ



證  $\widehat{A}$  ノ二等分線ヲ AE トシ、A ヲリ底邊 BC ニ下セル垂線ヲ AH トシ、AE ト AH

トニ成セル角ヲ  $\alpha$  トスレバ、 $2\alpha = \widehat{C} - \widehat{B}$  ナルベシ  $\widehat{B} + \widehat{BAH} = \widehat{C} + \widehat{ACH}$

$(\because \widehat{AHE} = \widehat{C}) = \widehat{C} + \widehat{CAH} \therefore \widehat{BAH} - \widehat{CAH} = \widehat{C} - \widehat{B}$  然ルニ  $\widehat{BAE} = \widehat{CAE}$  ナルヲ以テ  $\widehat{BAH} - \widehat{CAH} = 2\alpha$  依テ  $2\alpha = \widehat{C} - \widehat{B}$

(第一日午後二時間半)

### 國 語

我國ニ於ケル「デーセル」機船ノ將來ヲ論セヨ

### 物 理

(1) 二船が衝突スルトキ其損傷ノ程度ハ何ニ依ルカ

解 運動量ニヨリテ測ルモノトス、即チ質量ト速度トノ積ナリ、然ルニ質量ト重量トハ比例スルヲ以テ、船ノ排水量噸數ト其ノ速度トノ積ニヨリテ測ルモノトス

(2) 液體ノ膨脹ト固體ノ膨脹トノ差違ヲ擧ゲヨ

解 固體ニ於テハ長サノ膨脹係數即チ線膨脹係數ト體積ノ膨脹係數トヲ區別シテ考フルモ、液體ニ於テハ體積ノ膨脹係數ノミヲ考フルノミ

(3) 水ニ加熱シテ遂ニ全部ヲ蒸氣トナス迄ノ溫度ノ變化如何ヲ證明セヨ

解 水ニ加熱スレバ、溫度ハ沸騰點ニ到ルマデ漸次上昇スルモ、此點ニ於テハ溫度一定ナリ、然レドモ全部蒸氣トナルニ及ビ、又漸次上昇シ始ムルモノトス

(第二日午前三時間半)

### 機 關 術

(1) 白熱電燈ガ使用後久シキニ互レバ漸次ニ暗クナルハ如何ナル理ナリヤ又其生命ヲ成ル可ク長ク保ツニハ如何ナル注意ヲ要スルヤ

解 電球ハ之ヲ規定ノ電壓ニテ使用スルトキト雖モ、使用スルニ從ヒ光力及能率ノ減少スルモノナリ、是レ纖維ハ白熱セラルルコトニヨリ纖維自身ガ蒸發シ、其抵抗ヲ増加スルコト、其ノ表面ガ光澤ヲ失スルコトトニヨリ、纖維ヨリ發スル光力ヲ減少スルノミナラズ、蒸發セル微分子ハ球内面ニ附着シテ光ヲ吸收シ、益々光力ヲ減少スルニ至ルナリ、此光力及能率ノ低下ハ纖維ノ氣化張力大ナルモノ程急激ナルナリ、各電球内纖維ハ電壓ニ應ジテ作製シアルモノナルガ故ニ、所定電壓ヨリ高キ電壓ヲ送レバ、其蒸發度過大

トナリ著シク生命ヲ短クス、又取扱ノ不注意ヨリシテ纖維ノ切斷等ニヨリ使用シ得ザルコトアルヲ以テ、電壓ヲ所定以上ニセザルコト及取扱ヲ丁寧ニナスコト肝要ナリ

(2) 吸錫滑瓣ハ内外何レノ切斷ニ依ツテ其利益ニ如何ナル差異アリヤ又新シキモノニ於テ摺リ合セスル方法ヲ述ベヨ

解 現時高壓蒸氣ヲ使用スル汽機ニ於テ、外方切斷ノモノヲ使用セバ衛帶ハ高溫蒸氣ノ爲メニ甚ダシク損セラレ、蒸氣ノ損失ハ相當量ニ及ブ可キモ、内方切斷ノモノヲ使用セバ、瓣ノ兩側ハ廢汽ト通ズルヲ以テ、衛帶ヲ損セザルノミナラズ、蒸氣モ亦外氣ニヨリ冷縮セラルルヲ防ギ得ルノ利益アリ、尙内方切斷ニ於テハ瓣徑上部ヲ下部ヨリモ少シク大徑トナシ、其面積差ニヨリテ瓣ノ重量ヲ平衡セシメ、機構上ノ摩擦ヲ減削スルノ利アリ、新製ノモノハ瓣ヲ瓣錐ニ取付ケズシテ組立テ、之ヲ「チェーンブロック」等ノ手段ニヨリテ懸垂シ、瓣面ニ薄ク赤鉛ヲ塗り、瓣座中ニ收メ瓣ヲ挺等ニテ廻シタル後取出シ、瓣及瓣ノ當リ具合ニヨリ豫メ用意シオケル鍍及「スクレーパー」等ニテ削成シツツ摺合ヲ行フモノトス

(3) 表面驅水ヲ行フベキ目的時期及「スカムパン」ノ位置ヲ問フ

解 給水ト共ニ入り來レル油滓等ノ汚物ハ汽罐内ニ沈澱シ、爐頂又ハ管頂ニ附着シ火爐垂下等ヲ誘致スルモノナリ、故ニ此等汚物ノ水面上ニ浮游セル中ニ驅出シテ之ヲ防止セザルベカラズ、其時期ハ水準面汚レタリト認メタルトキハ何時ニテモ之ヲ行フハ差支ナキモ、普通焚火停止後水面静止シ、且ツ汚物沈澱前ニ於テ之ヲ使用スルヲ可トス、「スカムパン」ノ位置ハ其目的ニ叶フ可キ個所即チ罐内汚物ノ集マル個所ニテ水準面下5乃至6吋ノ位置ニ上向キトシテ取附クルモノトス

(4) 毎平方吋 180 封度ノ蒸氣ノ容積ハ其蒸氣ヲ生ジタル水ノ容積ノ  
145 倍アリト云フ然ルトキハ同汽壓ニ於ケル蒸氣 1 封度ノ容積如  
何

解 1 封度ノ水ノ容積ハ  $\frac{1}{62.5}$  立方呎ナリ  
依テ所要ノモノハ

$$145 \times \frac{1}{62.5} = 2.32 \text{ 立方呎 答}$$

(5) 15 「ハンドレツド、ウエイト」ノ重サノモノヲ 6 秒間ニ 25 呎ノ高  
サニ掲ケル馬力如何

解 所求馬力ヲ  $x$  トセバ、題意ニヨリ次式ヲ得

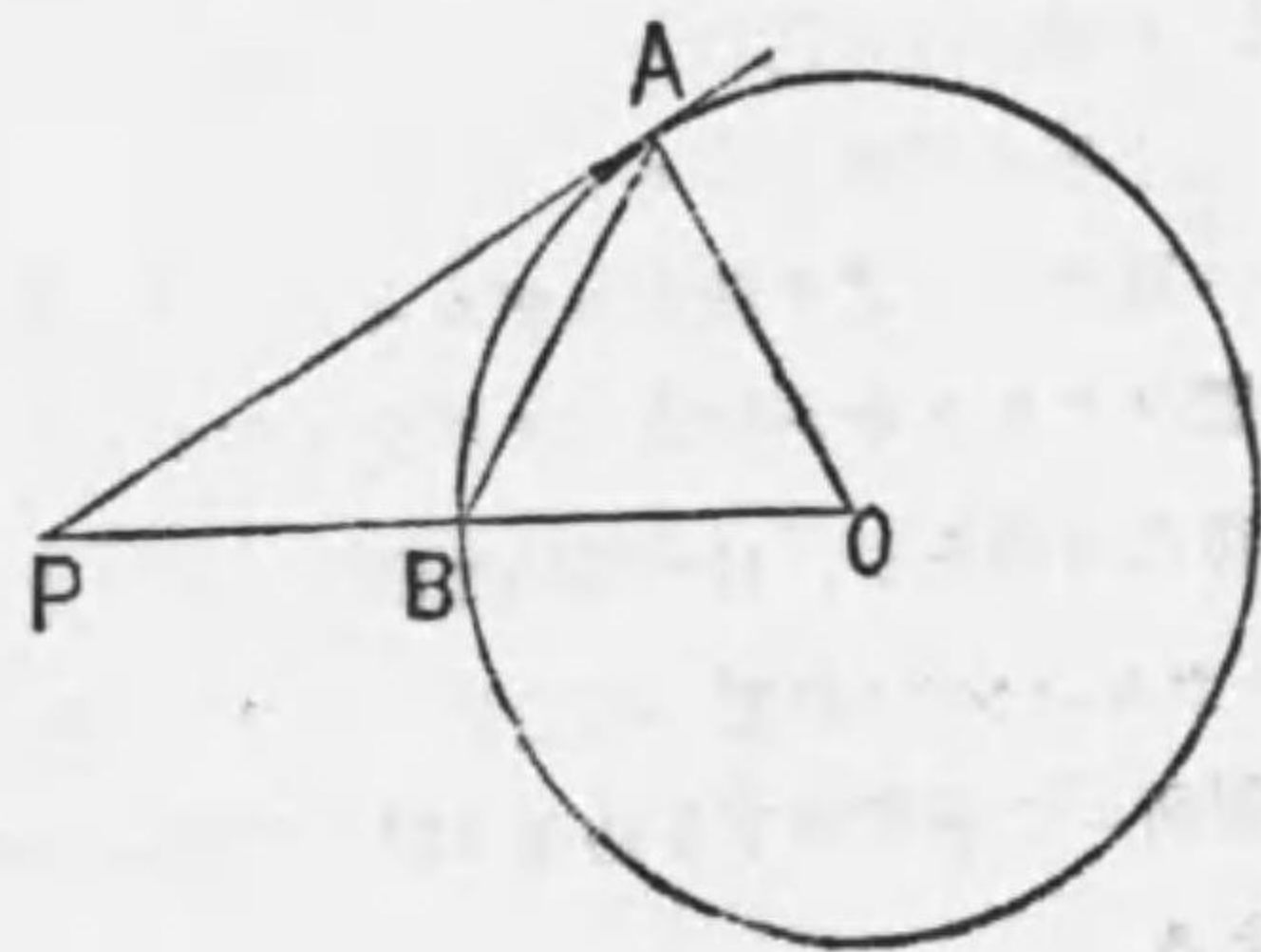
$$x \times 33000 \times 6 = 15 \times 112 \times 25 \times 60$$

$$x = \frac{15 \times 112 \times 25 \times 60}{33000 \times 6} = 12.727 \text{ 馬力 答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 幾 何



(1) 一ツノ圓及一  
ツノ P 點アリ圓ノ  
中心 O ト P トノ  
距離ハ其ノ直徑ニ  
等シ今 P ヨリ此圓  
ニ切線ヲ引クトキ

(イ) 其切線ガ OP

(106)

トナス角ハ何度ナリヤ

(ロ) 切線ノ長サハ半徑ノ何倍ナリヤ

證 (イ) O ヲ中心トセル圓外ノ一點 P ヨリ之ニ切線 PA ヲ引キ、  
P ト O トヲ結ベバ、OP ハ直徑ニ等シ、次ニ A ト B ヲ結ブ、  
然ルトキハ  $\widehat{PAO}$  ハ直角、 $AO = BO$  (半徑ナル故)、 $PB = BO =$   
 $AB$  故ニ  $\triangle ABO$  ハ正三角 又  $\triangle ABP$  ハ二等邊形ナリ

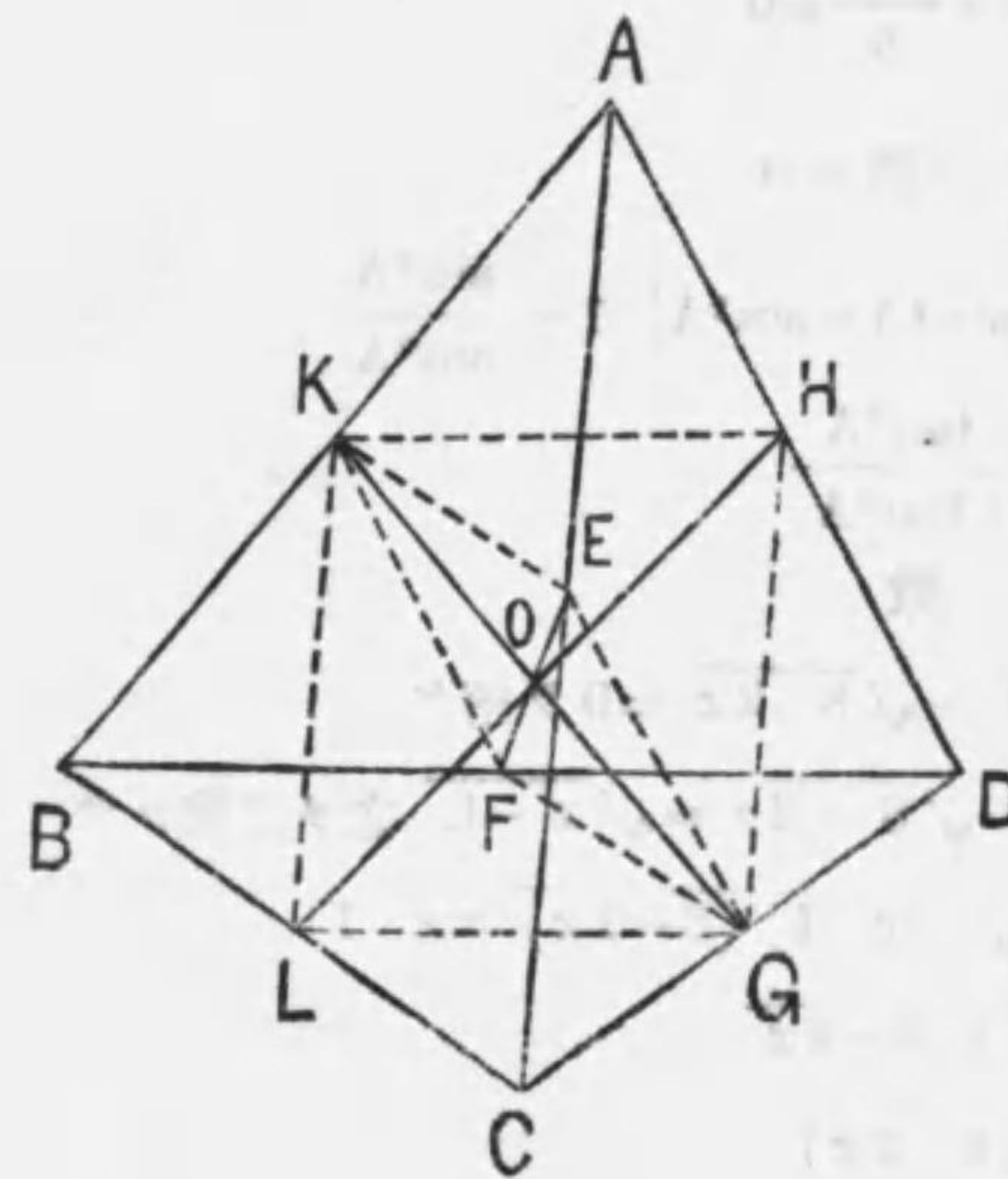
$$\text{然ルニ } \widehat{ABO} = \frac{180}{3} = 60^\circ$$

$$\text{又 } \widehat{ABO} = \widehat{BPA} + \widehat{BAP} = 2 \widehat{APB} \therefore \widehat{APB} = 30^\circ$$

(ロ) 直角三角形 AOP ニ於テ

$$\overline{AP}^2 = \overline{OP}^2 - \overline{OA}^2 = (2 \times \overline{OB})^2 - \overline{OB}^2$$

$$\overline{AP} = \sqrt{(2\overline{OB})^2 - \overline{OB}^2} = \sqrt{3\overline{OB}^2} = \sqrt{3} \times \overline{OB} = 1.732 \times \overline{OB}$$



(2) 四邊形ノ相對ス  
ル邊ノ中點ヲ結ビ付  
クル直線ノ交リヲ  
O トス又對角線ノ中  
點ヲ E, F トス F, O,  
E ハ同一直線上ニア  
ルコトヲ證明セヨ

證 四邊形 ABCD ノ  
各邊ノ中點ヲ順次ニ  
G, H, K, L トシ、對角  
線 AC, BD ノ中點ヲ  
夫々 E, F トス、然

(107)

ルトキハ F, O, E ハ同一直線上ニアルベシ  
 GHKL ハ平行四邊形ナル故、KG, HL ハ其ノ交點 O = 於テ互  
 = 二等分セラル、又 KE ハ△ABO ノ二邊ノ中點ナルヲ以テ EK  
 $\parallel BC$  H.  $EK = \frac{1}{2}BC$ , 同様ニ  $FG \parallel BC$  H.  $FG = \frac{1}{2}BC$   
 故ニ  $EK \parallel FG$ ,  $EK = FG$  ∴ KEFG ハ平行四邊形ナリ、依テ  
 KG, EF ハ其交點ニ於テ互ニ二等分ス、即チ  $KO = OG$ , 故ニ  
 $\triangle KOE$ ,  $\triangle GFO$  ハ全等形ニシテ、 $\widehat{KOE} = \widehat{FOG}$ , 然ルニ KG ハ  
 一直線ナルヲ以テ F, O, E ハ一直線上ニアリ

數 學 三 角

(1)  $\alpha$  ハ正ノ銳角,  $\beta$  ハ正ノ鈍角ニシテ  $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\cos \beta = -\frac{4}{5}$

ナルトキ  $\cos(\alpha - \beta)$  ノ値如何

解  $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$   
 $= \frac{3}{5} \times \frac{-4}{5} + \frac{4}{5} \times \frac{3}{5} = 0$

(2)  $\cos 2A = \frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A}$  ヲ證セヨ

解  $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A = \cos^2 A \left( 1 - \frac{\sin^2 A}{\cos^2 A} \right)$   
 $= \frac{1 - \tan^2 A}{\sec^2 A} = \frac{1 - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A}$

數 學 代 數

(1)  $\sqrt{5x-1} - \sqrt{x-1} - \sqrt{8-2x} = 0$  ヲ解ケ

解 原式  $= \sqrt{5x-1} - \sqrt{8-2x} = \sqrt{x-1}$ , 之ヲ二乗シテ

$$5x - 1 + 8 - 2x - 2\sqrt{(5x-1)(8-2x)} = x - 1$$

$$2x + 8 = 2\sqrt{(5x-1)(8-2x)}$$

$$x + 4 = \sqrt{(5x-1)(8-2x)}$$

又之ヲ平方シテ  $11x^2 - 34x + 24 = 0$

故ニ  $(11x - 12)(x - 2) = 0$ ,  $x = \frac{12}{11}$  又ハ 2

然ルニ  $x = \frac{12}{11}$  ヲ原式ニ代入セバ

$$\frac{7}{\sqrt{11}} - \frac{1}{\sqrt{11}} - \frac{8}{\sqrt{11}}$$

即チ 0 ニアラズ依テ不適ナリ  
 故ニ  $x = 2$  ノミ適ス 答

(2) 相續ケル二ツノ正ノ整數ノ平方ノ和ハ 481 ナリト云フ此ノ二數ヲ  
 求メヨ

解 所求ノ大ナル方ノ數ヲ  $x$  トスレバ小ナル數ハ  $x-1$  ナリ依テ題  
 意ニヨリ次式ヲ得

$$x^2 + (x-1)^2 = 481, \quad 2x^2 - 2x - 480 = 0$$

$$x^2 - x - 240 = 0, \quad (x-16)(x+15) = 0,$$

$x = 16$  又ハ  $-15$  負號ハ不適ナルヲ以テ 16 及 15 答

(第一日午後三時間)

英 語

(1) Corrosion is simply the oxidation of the plates due to rusting. It may take the form of pitting, grooving, or galvanic action.

譯 腐蝕トハ錆ニ基因スル單ナル板ノ酸化ヲ云フ、ソハ點蝕、溝蝕  
 或ハ流電作用ノ形式ニヨルコトアルベシ

(2) The advantage of heating the air with artificial draught prevents undue stresses on the various parts of the boiler, also effects a saving in consumption.

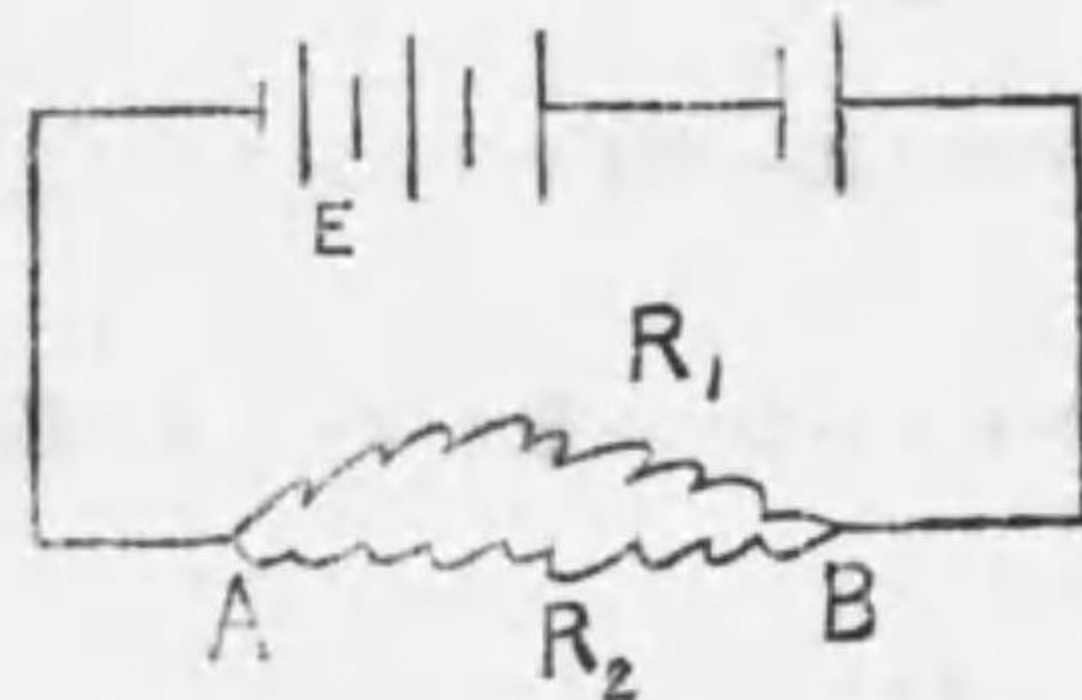
譯 強壓通風ニテ空氣ヲ加熱スルノ利點ハ、汽鍋各部ニ過度ノ應力ヲ

生ズルヲ防ギ尙又消費量ヲ節約スルニ在リ

- (3) Sketch feed suction and delivery valves, showing position of relief valve.

譯 結水吸入瓣及出口瓣ノ見取圖ヲ畫キ、逃出瓣ノ位置ヲ示セ

物理 力學



(1)圖ノ E ハ蓄電池ニシテ 100「ボルト」ノ電位差ヲ生ズ、 $R_1$  及  $R_2$  ハ抵抗ニシテ  $R_1$  ハ 4「オーム」 $R_2$  ハ 3「オーム」ナリ、 $R_1$  及  $R_2$  中ヲ通ル電流ノ強サヲ求ム

解 AB 間ノ全抵抗ヲ R トスレバ次ノ關係アリ

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}, \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \times 3}{4 + 3} = \frac{12}{7}$$

依テ A ヨリ B へ流ルル全電流ハ  $100 \div \frac{12}{7} = \frac{700}{12}$  Amp.

依テ  $R_1$  内ヲ通ル電流ハ  $\frac{700}{12} \times \frac{3}{7} = \frac{100}{4} = 25$  Amp.

$R_2$  内ヲ通ル電流ハ  $\frac{700}{12} \times \frac{4}{7} = \frac{100}{3} = 33.3$  Amp. } 答

- (2) 或熱量ハ或ル量ノ仕事ニ相當スルト云フ何故ナルカ

解 熱ハ「エネルギー」ノ一態ナルヲ以テ、機械的「エネルギー」即チ仕事ニ變ジ得ルモノナリ、之ガ實測ハ英人「ジュール」氏ニヨリテ確メ得ラレタリ

- (3) 質量 320「ポンド」ノ物體ガ毎秒 15 呎ノ速サニテ固定壁ニ衝突シ  $\frac{1}{10}$  秒間ニ静止セリト云フ壁ノ受ケタル力ハ幾「ポウダール」ナ

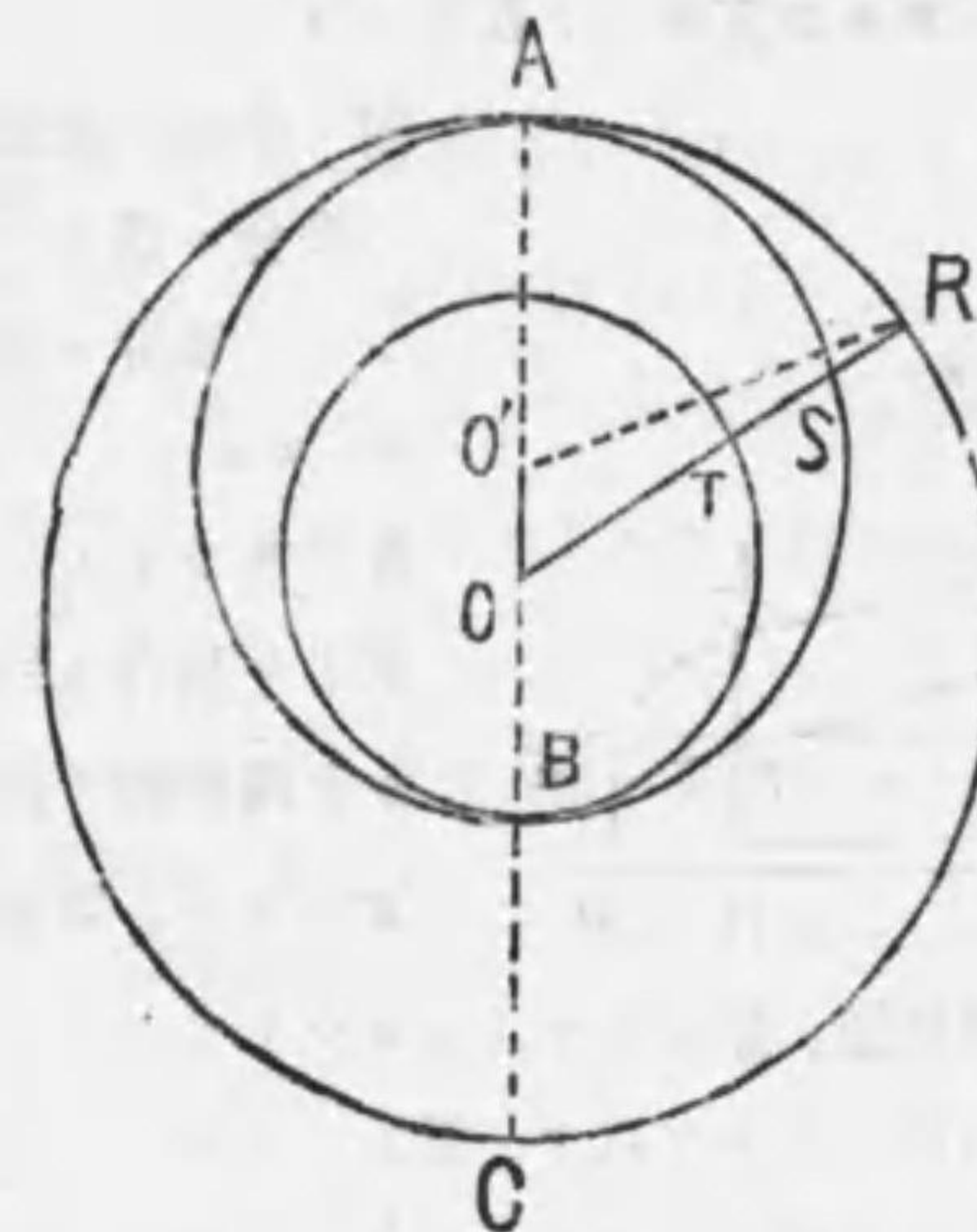
ルヤ

解 力ガ物體ニ作用シテ之ニ與フル運動量ノ變化ハ、物體ニ働ク力積ニ等シ、今 f ヲ所求ノ力、v ヲ初メノ速サ、m ヲ物體ノ質量、t ヲ静止ニ至ルマデノ時間トセバ、次ノ關係ヲ得

$$ft = mv, \quad f = \frac{mv}{t} = \frac{320 \times 15}{\frac{1}{10}} = 48000 \text{「ポウダール」} \quad \text{答}$$

機 關 術

- (1) 曲拐ノ位置ニ對スル吸鈎ノ位置ヲ知ル圖ヲ畫キ之ヲ説明セヨ

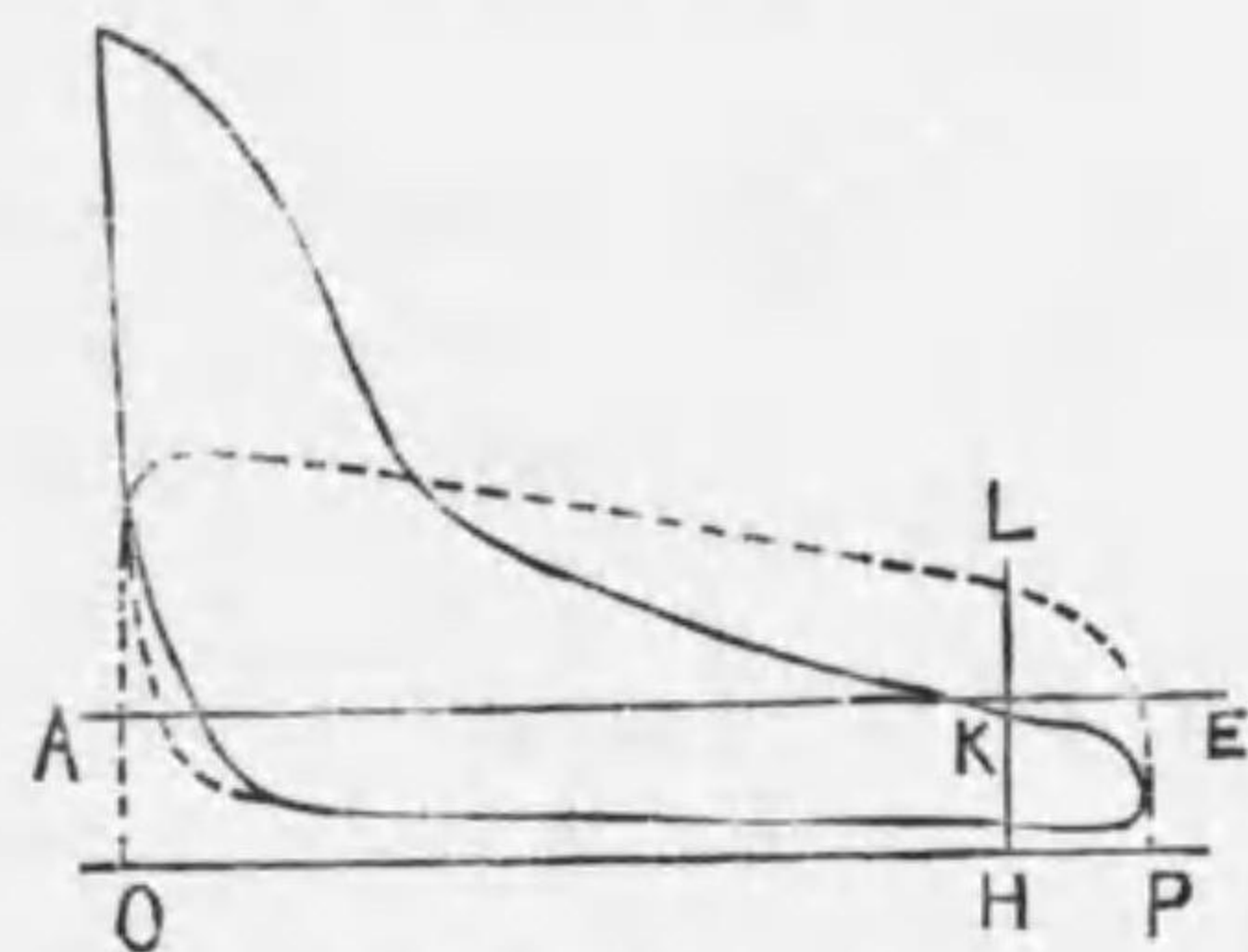


解 圖中 OO' ハ曲拐腕ノ長サヲ或ル尺度ニテ示セルモノ、O'A ハ之ト同一尺度ニテ示セル接續桿ノ長サトシ、O 及 O' ヲ中心トシ、OA 及 O'A ヲ半徑トシテ各圓ヲ畫クトキハ、OR ナル曲拐ノ位置ニ對ス可キ吸鈎ノ進行セル距離ハ、兩圓ノ間ニアル SR ヲ以テ之ヲ標示シ得シ、又 OS ベヲ結ビタル

直線ハ接續桿ノ長サニ等シキヲ以テ、OO'S ナル三角形ノ三邊ハ、曲拐腕、接續桿及曲拐ガ O'OS ナル角度ヲ回轉シタルトキニ於ケル吸鈎ノ運動線等ノ互ニ相對ス可キ方位ヲ標示セルモノニシテ、OS' ハ即チ曲拐軸ノ中心ヨリ十字頭マデノ距離ヲ示スモノナリ、

依テ OR ヨリ OS ヲ減ジタル SR ハ是レ行程ノ頂端ヨリ吸鑄ノ進行セル距離ヲ示スベキコト明カナリ、而シテ O ヲ中心トシテ OB ナル半徑ヲ以テ圓ヲ畫ケバ、TR ハ BC = 等シク、又全行程 = 等シキガ故ニ、TS ハ行程ノ他端ニ到ルマデノ距離ヲ示スベシ、今 OR ヲ上昇行程ニ於ケル曲拐ノ位置ヲ示スモノトセバ、TS ハ即チ行程ノ底端ヨリ進行セル吸鑄ノ距離ヲ示スベシ、故ニ曲拐ノ或ル位置ニ於ケル吸鑄ノ位置ハ、常ニ S 點ヲ以テ精確ニ之ヲ表示シ得ベシ

- (2) 減速スルニ當リ「スロットリング」或ハ「リンキングアップ」ハ何レニ依ルヲ利益ナリトスルカ其理由ヲ説明セヨ



解 今假ニ單働汽機ノ場合ニ就イテ述ベンニ、毎分ノ回轉數ヲ「スロットリング」及「リンキングアップ」ノ場合ト同一ニシテ指壓圖ヲ採取シタリトシ、實線圖ヲ「リンキングアップ」ノ指壓圖、點線圖ヲ「スロットリング」ノ指壓圖トス、然ルニ回轉數同一ナルヲ以テ、働量ハ兩者同一ナラザルベカラズ、即チ指壓圖ノ面積ハ同一ナリ、今使用蒸氣量ヲ計算センニ、其ノ量ハ行程終端ノ壓力ニヨリテ概略ヲ標示シ得ベク、LH ハ「リリース」ヲ初メントスル時期ニ於ケル「スロットリング」指壓圖上ノ壓力、KH ハ「リンキングアップ」指壓圖ノ壓力ニシテ、LH > KH ナルヲ以テ、使用蒸氣量ハ「スロットリング」ノ

場合ニ於テ大ナリ、即チ「リンキングアップ」ニヨルヲ利益トス

- (3) 「デイセル」機關ニ於テ氣筒内ニテ空氣ヲ壓縮スル目的及壓縮比ヲ説明セヨ

解 氣筒内ニ於テ空氣ヲ壓縮セバ溫度上昇スルガ故ニ、此溫度ヲ液體燃料ノ自燃發火點以上ニナシ以テ燃料ヲ發火燃燒セシメンガ爲メナリ、初壓力(絶體溫度)  $P_0$  ノ空氣ヲ終壓力(絶體壓力)  $P_1$  ニ壓縮スルモノトシ、空氣ハ斷熱膨脹ヲナスモノトセバ、 $r^{1.41} = \frac{P_1}{P_0}$  ノ關係アリ、 $r$  ヲ壓縮比ト云フ

- (4) 汽罐ニ清水26噸ヲ充タシテ出帆シ航海ノ終リニ鹽分ヲ測リタルニ

$\frac{3}{32}$  アリシト云フ今海水1000「オンス」中ニ鹽化「ソジューム」(鹽)27「オンス」硫酸石灰1.46「オンス」、炭酸石灰0.33「オンス」ヲ含有スルモノトセバ、「スケール」ヲ形成ス可キ物質ノ何封度ガ航海中罐水中ニ注入サレタルヤ、但シ航海中驗水ハセザルモノトス

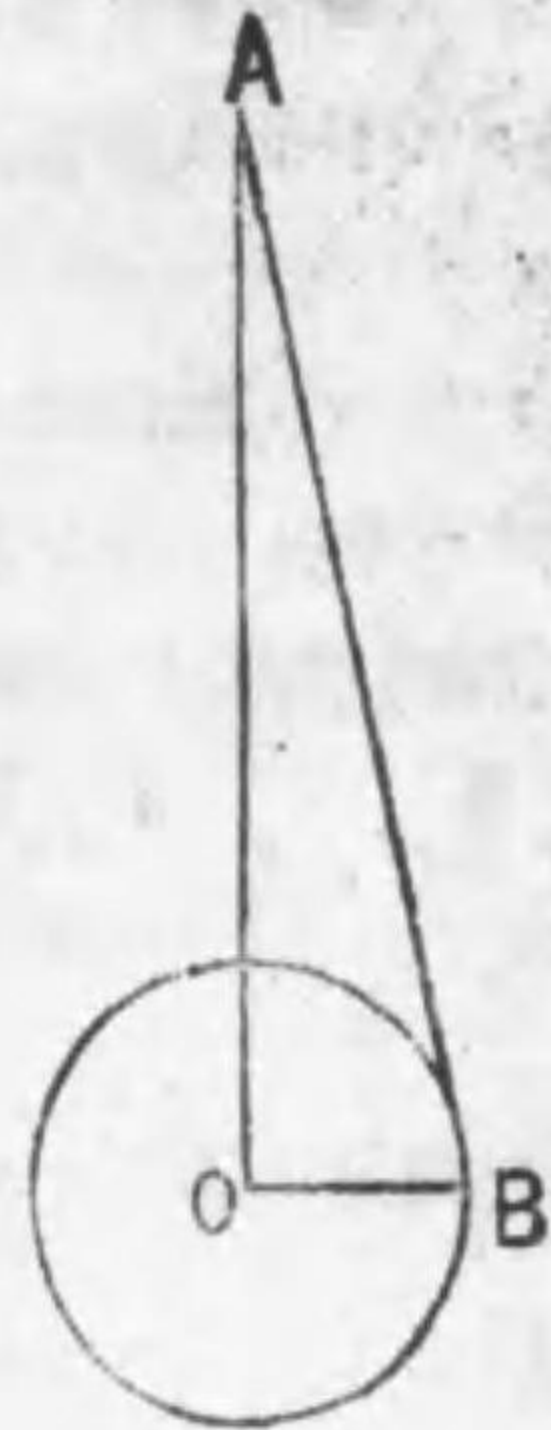
解  $\frac{3}{32}$  即チ1瓦倫中ニ15「オンス」ノ鹽分アルコトナルヲ以テ、航海中ニ入りシ鹽分ノ量ハ次式ニヨリテ得ラル

$$\frac{26 \times 2240 \times 6.25 \times 15}{62.5 \times 16} = 5460 \text{ lbs}$$

鹽分27「オンス」存在スルトキ「スケール」ヲ形成スル固形物ハ1.46+0.33 アリ、依テ所求ノモノハ

$$5460 \times \frac{1.79}{27} = 361.977 \text{ lbs 答}$$

- (5) 曲拐ガ上部思案點ヨリ 90° 回轉シタルトキ吸鑄上ノ總壓力ハ46000 封度、導管ニ及ボス總壓力 12000 封度ニシテ、汽機ノ行長48吋ナリ、接續桿ノ長ヲ求ム



解 AB の長さ、之レ求ムルモノナリ、  
 今 ABO ㊦カノ合成ノ三角形トスレバ  
 $AB = \sqrt{46000^2 + 12000^2}$   
 又 BC ㊦ 48 + 2 = 24 吋  
 依テ AB ノ長サヲ x トセバ  
 $x : 24 = \sqrt{46000^2 + 12000^2} : 12000$   
 $x = \frac{24 \times \sqrt{46000^2 + 12000^2}}{12000} = \underline{\underline{95.07 \text{ 吋}}}$  答

(第三日午前三時間半)

製 圖

「バケット」式排汽唧筒(切斷面)、唧筒徑20吋、縮尺適宜

大正十四年八月執行

三 等 機 關 士

(午前二時間半)

國 語

汽船内ヲ検査シタル船主ノ報告ナル文

算 術

(1) 大小二數アリ其ノ和ハ75ニシテ其ノ差ハ15ナリ二數ヲ求ム

解 題意ニヨリ大數ノ2倍 = 75 + 15

依テ大數... 90 + 2 = 45  
 小數... 45 - 15 = 30

(2) 圓周率ノ値ヲ  $\frac{355}{113}$  トスルト  $\frac{22}{7}$  トスルト其差如何

解  $\frac{355}{113}$  及ヒ  $\frac{22}{7}$  フ通分セバ  $\frac{355 \times 7}{113 \times 7} = \frac{2485}{791}$

$\frac{22 \times 113}{113 \times 7} = \frac{2486}{791}$  故ニ  $\frac{2486}{791} - \frac{2485}{791} = \frac{1}{791}$

(2) 某數ノ  $\frac{1}{3}$  ト  $\frac{1}{7}$  トノ差ハ44ナリト云フ某數ヲ求ム

解 題意ニヨリ次式ヲ得  $44 + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{7}\right)$

$44 + \frac{4}{21} = 44 \times \frac{21}{4} = \underline{\underline{231}}$  答

二 等 機 關 士



解 AB ノ長サ、之レ求ムルモノナリ、  
 今 ABO ナカノ合成ノ三角形トスレバ  
 $AB = \sqrt{46000^2 + 12000^2}$   
 又 BC ハ  $48 + 2 = 24$  吋  
 依テ AB ノ長サヲ  $x$  トセバ  
 $x : 24 = \sqrt{46000^2 + 12000^2} : 12000$   
 $x = \frac{24 \times \sqrt{46000^2 + 12000^2}}{12000} = 95.07$  吋 答

(第三日午前三時間半)

製 圖

「バケット」式排汽唧筒(切断面)、唧筒徑20吋、縮尺適宜

大正十四年八月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國 語

汽笛内ヲ検査シタル順末ヲ船主ニ報告スル文

數 學 算 術

(1) 大小二數アリ其ノ和ハ75ニシテ其ノ差ハ15ナリ二數ヲ求ム

解 題意ニヨリ大數ノ2倍 = 75 + 15

依テ大數……  $90 \div 2 = 45$   
 小數……  $45 - 15 = 30$  答

(2) 圓周率ノ値ヲ  $\frac{355}{113}$  トスルト  $\frac{22}{7}$  トスルト其差如何

解  $\frac{355}{113}$  及ヒ  $\frac{22}{7}$  ヲ通分セバ  $\frac{355 \times 7}{113 \times 7} = \frac{2485}{791}$

$\frac{22 \times 113}{113 \times 7} = \frac{2486}{791}$  故ニ  $\frac{2486}{791} - \frac{2485}{791} = \frac{1}{791}$

(2) 某數ノ  $\frac{1}{3}$  ト  $\frac{1}{7}$  トノ差ハ44ナリト云フ某數ヲ求ム

解 題意ニヨリ次式ヲ得  $44 + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{7}\right)$

$44 + \frac{4}{21} = 44 \times \frac{21}{4} = 231$  答

二等機關士



(午前三時間)

數 學 算 術

(1) 或ル品物ヲ定價ノ1割2分引キニテ買ヒ代金30圓36錢ヲ拂ツタ人  
ガ其ノ品物ヲ友人ニ32圓ヲ譲リ渡シタルガ若シ友人ガ店ヨリ直接  
ニ買ヒシモノトセバ何割何分何厘ノ割引ニ相當スルヤ

解 品物ノ定價ハ  $3036 \div (1 - 0.12) = 3450$

然ルニ友人ハ  $3450 - 3200 = 250$  錢安ク買ヒタルナリ即チ

$250 \div 3450 = 0.0725 \dots \dots$  7分2厘引 答

(2) 50甎ノ鐵片ト20甎ノ銅片トヲ合セテ45箇アリ其ノ總量ハ1500甎ナ  
リトセバ各幾箇ツツアルヤ

解 今總テガ鐵片ナリトセバ其ノ重量ハ  $50 \times 45 = 2250$  甎依テ

$2250 - 1500 = 750$  甎アルハ各箇ガ  $50 - 20 = 30$  甎ノ差アルガ故ナリ

故ニ  $750 \div 30 = 25$  箇 $\dots\dots$ 銅片ノ數

依テ  $45 - 25 = 20$  箇 $\dots\dots$ 鐵片ノ數

(3) 次ノ式ヲ簡單ニセヨ

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

解

$$\frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{\frac{5}{6} + \frac{1}{\frac{1}{6}}}}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{\frac{5}{6} + 6}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{41}}$$

$$= \frac{\frac{1}{6}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{41}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{77}{246}} = \frac{1}{6} \times \frac{246}{77} = \frac{41}{77} \quad \text{答}$$

國 語

(1) 片假名ヲ漢字ニ書キ當テヨ

(イ) テイサイ、(ロ)ジヨウインニセイリス、(ハ)テイド、

(ニ) ゴカクノ勢、(ホ)ヘイガイを防ぐ

解 (イ)體裁、(ロ)冗員を整理す、(ハ)程度、(ニ)互角の勢、  
(ホ) 弊害を防ぐ

(2) 解釋ヲ書ケ

(イ) 沈着ニ非ズンバ時ニ臨ミテ或ハ不覺ノ名ヲ取ルコトアラン

(ロ) 年尚未ダ少ナケレドモ機械ヲ取扱フ手腕ニ至リテハ實ニ驚クニ餘リアリ

解 (イ) オチツキガナケレバ事變ニ遭フテ以外ノ失敗ヲナスコトアルベシ

(ロ) 年ハマダ若イケレドモ機械ヲ取扱フ腕前ハ實ニ驚ク程上手ナリ

(午後二時間)

機 關 術

(1) 汽罐ニ内部給水管ヲ必要トスル理由ヲ説キ其導キ方ノ種類ヲ示シ其ノ利害ヲ述ベヨ

解 内部給水管ヲ設クルハ、給水制限瓣ヨリノ給水ヲ罐内ノ水ト混ズル以前ニ於テ可成的之ヲ加熱シ、其温度ヲ沸騰點近クマデ上昇セシメ、以テ罐板ノ局部ニ温度ノ差ニヨリ生ズル機械的作用ヲ豫防センガ爲メナリ、本管ノ導キ方ハ普通制限瓣ヨリ火爐側部及ビ

煙管巢ノ上方ヲ通過シ、其端部ヲ下向ニシテ煙管巢間ニ終ラシムナリ、又時トシテハ端部ヲ煙管巢上ニ於テ終ラシムルガ如キモノアリ、前者ノ導キ方ニ於テハ、管端ヨリ放出スル給水ハ罐水ト共ニ下降シ、觸火面ニ到リテ加熱セラレ上昇スルヲ以テ、循環ハ極メテ良好ニ維持セラルベキモ、後者ニ於テハ上昇罐水ガ蒸氣ヲ分離セザルニ先チ、給水ノ爲メニ冷却セラルルヲ以テ、循環ハ著シク阻害セラルル、但シ給水ノ加熱程度前者ニ比シ大ナルヲ以テ、含有空氣ノ分離ヲ比較的ニ多カラシムルガ故ニ罐板ノ腐蝕ハ輕減セラル可シ

(2) 汽機ノ振動スル原因ヲ擧ゲ其修整方法ヲ述ベヨ

解 汽機ノ振動スルハ靜的及ビ動的ノ平衡ヲ得ザルガ爲メナリ、即チ各働作部重量ノ釣合宜シカラザルトキ、各汽笛ノ發生馬力ガ著シク不同ナルトキ、及ヒ機ノ据附良好ナラザルトキ等ナリ、第一ノ場合ハ設計上ノ問題ニシテ、全然之ヲ修整スルコトハ不可能ナリ、第二ニ對シテハ滑瓣調整ヲ完全ニナシ、「リンキングアップ」ト相俟テ各汽笛ノ發生馬力ヲ可成的均一ナラシムレバ可ナリ、第三ニ對シテハ支柱等ノ手段ニヨリ修整シ得ベシ

(3) 「ニューチスプリング」及「ラムスホツトム」各彈環調整法ヲ問フ

解 前者ニ於テハ、取外シタル彈環及「スプリング」ハ洗石油ニテ清淨ニナシ、各「スプリング」ノ張り工合ヲ調べ、不良ノモノハ取換ヘ、彈環ハ其摩耗程度等ヲ調べ、良好ナルニ於テハ内部油ヲ塗リテ定位置ニ入レ、「スプリング」モ夫レ々々挿入シ、「ヤンクリング」ヲ標示ニヨリ舊位置ニオキ、「ヤンクリング、ホルト」ニ母螺ヲ掛ケ、順次ニ締附ケ、彈環ガ手力ニヨリ容易ニ移動シ得ル程度ニテ止メ、螺釘頂部ニ割栓ヲ挿シ込ミ置クモノトス、後

者ニ於テモ、掃除ノ後各彈環ノ張り工合ハ槌打ニヨリ均一ナル張度ヲ得ル様ニ直シタル後、前記同様ノ手段ニヨリ定位置ニ挿入シ、「ヤンクリング」ヲ舊位置ニオキ、締附ケモ前記同様ニ行フベキモノトス

發動機機關術

(1) 發動機ノ振動スル原因ヲ擧ゲ其修整方法ヲ述ベヨ

解 二等機關士機關術(1)ト同様、但シ發動機ニ於テハ單笛ノモノ多シ、カヽル場合ハ曲拐ノ「バランスウエート」及「フライホキール」等ノ重量ノ釣合ノ不良ハ著シク振動ヲ興フルモノナルヲ以テ、是等重量ノ靜的釣合ハ極メテ緊要ナルモノナリ、勿論單笛以外ノモノニ於テモ同様ナリ

(2) 四「サイクル」ト二「サイクル」機關ニ於テ氣笛摩耗ノ程度ニ差異アル理由ヲ問フ

解 同一馬力ノ機關ニ於テ、二「サイクル」ハ四「サイクル」ノモノニ比シ、各前進衝程ハ有效働ヲナスヲ以テ、回轉力率ハ平等ナリ、從ツテ各運動部ニ加ハル内力モ少ナシ、依ツテ笛ノ摩耗ノ程度ハ二「サイクル」ノモノ均等ナリ

(3) 「ボーマ」度ト比重トノ關係ヲ問フ

解 「ボーマ」輕比重計ノ度ト比重トノ關係ハ次ノ如シ

今 B ヲ「ボーマ」度(華氏60度ノトキ)、Gヲ之ニ當ル比重トセバ

$$G = \frac{140}{130+B}, \quad B = \frac{140}{G} - 130$$

一等機關士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 甲乙丙三船アリ甲ノ速サト乙ノ速サトノ比ハ10:9乙ノ速サト丙ノ速サトノ比ハ8:7ナリ此ノ三船ガ一定ノ距離ヲ航行スルニ要スル時間ノ比ヲ求メヨ

解 速サノ速比ヲ求ムレバ  $10 : 9 \dots 9$   
 $8 \dots 8 : 7$   
 $80 : 72 : 63$

依テ所要時間ノ比ハ 80, 72, 63 ノ最小公倍数ナル  
 $10 \times 9 \times 8 \times 7 = 5040$ ヲ求メ 之ヲ各時間ノ比ニ乗スレバ可ナリ、

即チ  $\frac{5040}{80} : \frac{5040}{72} : \frac{5040}{63}$ ,  $63 : 70 : 80$  答

(2) 鐵道株ハ額面50圓時價78圓配當率ハ年1割2分ナリ紡績株ハ額面50圓時價35圓配當率ハ年6分ナリ何レヲ買フガ年利廻リニ於テ何程利益ナルカ但シ四捨五入ニ依リモノ位マデ算出セヨ

解 鐵道株ノ利廻ハ  $\frac{50 \times 0.12}{78} = \frac{1}{13}$   
 紡績株ノ利廻ハ  $\frac{50 \times 0.06}{35} = \frac{3}{35}$

依テ  $\frac{3}{35} - \frac{1}{13} = \frac{4}{455} = 0.00879$

即チ紡績株ノ方ガ 0.008 利益ナリ 答

數 學 代 數

(1)  $a(x^2+1) = x(a^2+1)$ ヲ解ケ

解 原式ハ  $ax^2+a = a^2x+x$ ,  $ax^2 - (a^2+1)x + a = 0$

$\therefore x = \frac{a^2+1 \pm \sqrt{a^4+2a^2+1-4a^2}}{2a} = \frac{a^2+1 \pm \sqrt{(a^2-1)^2}}{2a}$

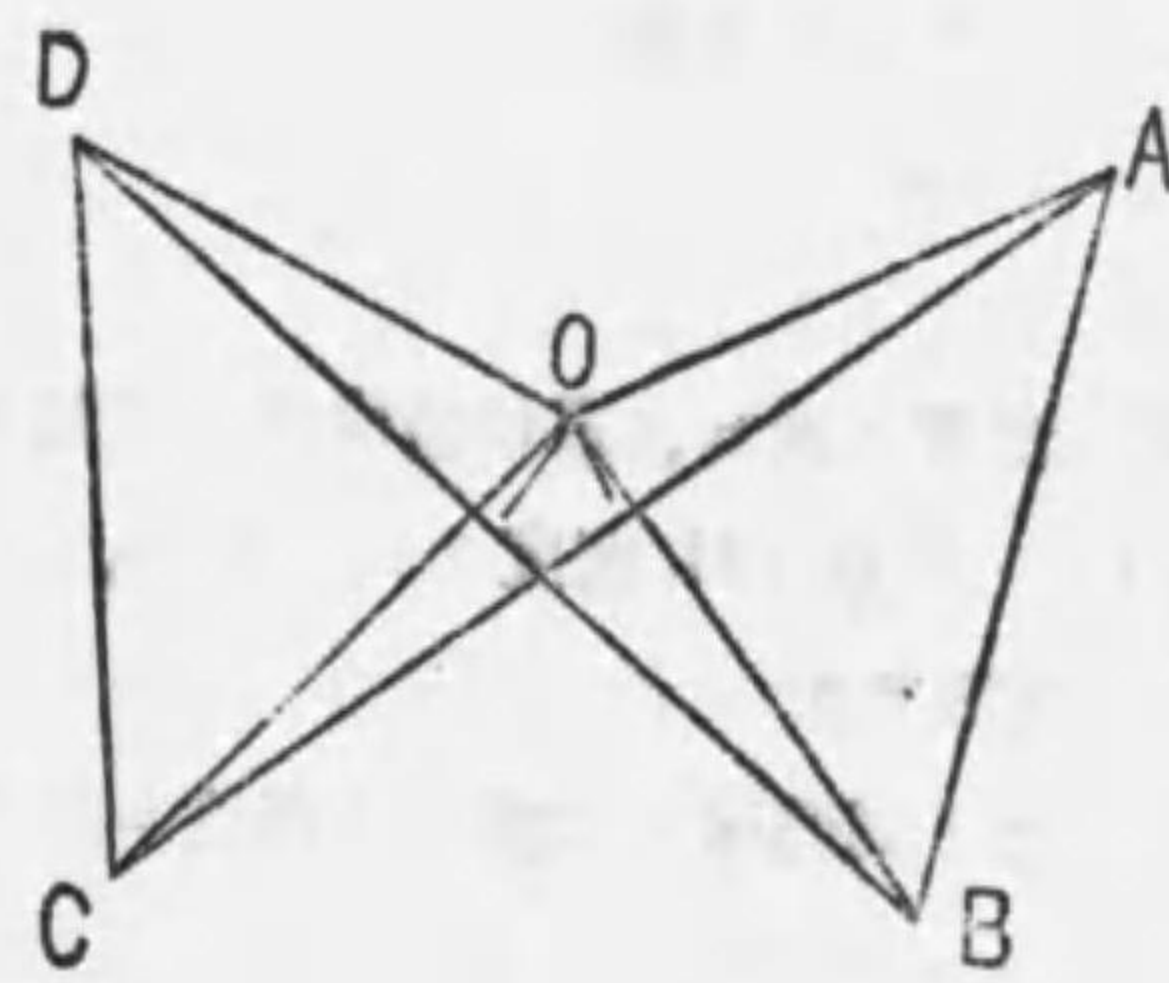
$= \frac{a^2+1 \pm (a^2-1)}{2a}$ ,  $a$  又ハ  $\frac{1}{a}$  答

(2) 船夫アリ靜水面ニテ漕ク速サハ毎時30町今此ノ船夫ガ或ル川ヲ72町漕下ルニ要スル時間ハ48町ヲ漕上ルニ要スル時間ニ等シト云フ川ノ流ノ速サ毎時何程ナルカ

解 今所求流速ヲ毎時  $x$  町トセバ船夫ガ毎時漕下ル距離ハ  $x+30$  漕上ル距離ハ  $30-x$ , 依テ題意ニヨリ次式ヲ得  
 $\frac{72}{x+30} = \frac{48}{30-x}$ ,  $72(30-x) = 48(x+30)$ ,  $x = 6$  町 答

數 學 幾 何

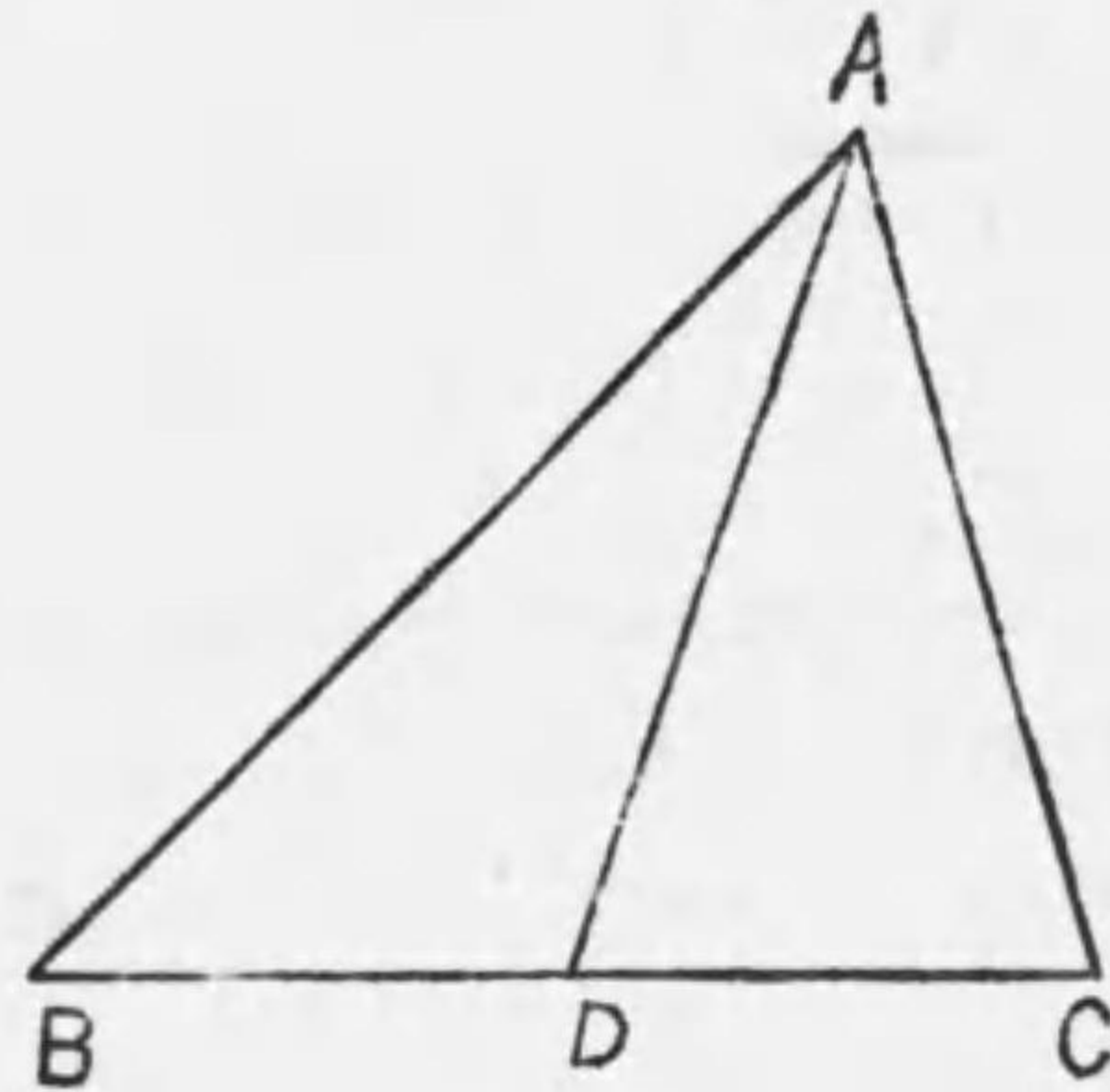
(1) 等長ノ直線 AB, CD アリ其端ヲ結付クル直線 AC, BD ノ各ノ垂直二等分線ノ交點ヲ O トスレバ  $\triangle OAB \equiv \triangle OCD$  ナルコトヲ證セヨ



證 O ヲ垂直二等分線ノ交點トシ、OA, OC, OB 及 OD ヲ結ブトキハ  
 OA=OC, OB=OD 又題意ニヨリ AB=CD ナルヲ以テ  $\triangle OAB \equiv \triangle OCD$

(2) 三角形ノ頂點ニリ底邊上ノ任意ノ點ニ到ル直線ハ二邊ノ内ノ大ナルモノヨリモ小ナルコトヲ證セヨ

證  $\triangle ABC$  ノ頂點 A ヨリ底邊上任意ノ點 D ニ到ル直線 AD ハ AB ヨリモ小ナルベシ 但シ  $AB > AC$  トス



$AB > AC$  ナルガ故ニ  
 $\widehat{ACB} > \widehat{ABC}$  然ルニ  
 $\triangle ACD$  = 於テ其外角  
 $\widehat{ADB} = \widehat{ACD} + \widehat{CAD}$   
 故ニ  $\widehat{ADB} > \widehat{ABC}$  故ニ  
 $AB > AD$

(第一日午後二時間半)

國語

航海中高圧吸鈔ヲ破損シタル際ノ顛末應急處理法及之レガ原因等ヲ機關日誌ニ記スルモノトシテノ文ヲ作レ

物理

(1) 密度ト比重トノ別ヲ問フ

解 物質ノ質量ノ緻密ノ度ヲ密度ト云ヒ、單位體積内ノ質量ヲ以テ之ヲ測ル、今體積ヲ  $V$ 、物體ノ質量ヲ  $M$ 、密度ヲ  $d$  トセバ、

$$M = Vd \text{ ナル關係アリ}$$

比重トハ或ル物質ノ重サト之ト同體積ノ溫度攝氏四度ニ於ケル水ノ重サトノ比ヲ云フナリ

(2) 一氣壓ノトキ水ノ沸騰點 (攝氏ニテ) ハ絕對溫度ニテ何度ナルヤ

解  $273 + 100 = 373^\circ$  答

(3) 液體ノ表面張力ヲ説明セヨ

解 液體ノ表面ハ恰モ薄キ護膜ヲ以テ蔽ヒタルガ如ク、成ル可ク

收縮セントスル有様ニアリ、是レ液ノ表面分子ガ凝集力ニヨリテ液ノ内部ニ向ツテ吸引セラレ、從ツテ液ノ表面ハ成ル可ク引キ纏マリタル形ヲ取ラントスルガ爲メニ起ル現象ニシテ、之ヲ表面張力ト云フ

(第二日午後三時間半)

機關術

(1) 排氣唧筒ニ「ヘッド」瓣ヲ取付クル位置及目的ヲ問フ又之ガ有效容積ニ影響スルモノナルヤ否ヤ

解 排氣唧筒ニ於テハ、「ヘッド」瓣ハ唧筒篋(ポンプチャンバー)ノ高所「ヘッド」瓣ノ眞下ニ設ク、之ニヨリ唧筒激動スルトキ少量ノ空氣ヲ吸入セシメ、以テ水ヲ彈却セシムルノ用ニ供ス、本瓣ハ近時排氣唧筒ニハ設クルモノ少ナシ、之ガ爲メ唧筒ノ有效働ヲ妨ゲラルルノ機會多ケレバナリ

(2) 操舵汽機ニツキ次ノ事項ニ答ヘヨ

(イ) 「コントローリング」瓣ト滑瓣トノ關係動作

(ロ) 舵ヲ求ムル角度ニテ停止セシメ得ル理由

解 (イ) 操舵汽機ハ普通一對ノ汽笛ヨリ成リ、之ニ夫々一箇ノ隔心器ヲ備ヘ、「スロー」ノ位置ト曲拐トハ九十度、即チ「ノーマル」瓣ヲ附シ、其中間ニ内方切斷トセル筒形瓣即チ「コントローリング」瓣ヲ設ク、之ヲ一方ニ移動セシムルトキハ、汽機ノ滑瓣ハ外方切斷トナリ、他方ニ移動セシムレバ内方切斷トナル、即チ之レニヨリ汽機ハ任意ノ方向ニ回轉シ得ルナリ

(ロ) 操舵輪ノ回轉ヲ止ムルカ、或ハ其速度汽機ノ回轉速度ヨリモ遅キトキハ、「コントローリング」瓣ハ汽機ノ回轉ニヨリ齒車裝置ノ爲メ直チニ蒸氣閉鎖ノ状態即チ行程ノ中央位置ニ復歸ス、操舵

輪回轉速度ガ汽機ヨリモ速キトキ(齒車裝置ニ)ヨリテ「コントローリング」瓣ヲ復歸セシムル速度ヨリモ、操舵輪ニヨリ「コントローリング」瓣ヲ移動スル速サノ大ナルトキ)、或ハ等シキトキハ、汽機ハ運轉ヲ繼續ス、斯ノ如クナルヲ以テ舵ハ其置カレタル所ニ止マリ、更ニ之ニ力ヲ加フルニ非ラザレバ位置ヲ變セザルナリ

(3) 火花(スパーク)ト電弧(アーク)トノ區別ヲ明カニセヨ

解 互ニ接觸セシメアル二箇ノ導電體ニ電流ヲ通ジツツ之ヲ徐々ニ引キ離ストキハ、其回路ノ自己誘導作用ニヨリ誘發セラレタル起電力ニヨリテ火花ヲ生ズ、火花ノ生ズルハ瞬時ニシテ止ムモ、其熱ノ爲メニ導電體ノ一部ハ蒸發セラレ、其蒸氣ハ導電體ナルヲ以テ兩導電體ヲ連續ス、其際多量ノ熱ト光ヲ發生ス、之ヲ電弧ト稱ス

(4) 汽口ノ長2呎ニシテ滿開シタルトキノ汽口面積ハ33平方吋ナリ滑瓣ノ覆扉  $1\frac{3}{4}$  吋ナルトキ滑瓣ノ行程如何

解 今Tヲ行程、Oヲ滿開量、Lヲ覆扉トセバ  $\frac{T}{2} = O + L$  ナル關係アリ、依テ題意ニヨリ次式ヲ得

$$\left(\frac{33}{2 \times 12} + 1\frac{3}{4}\right) \times 2 = 6\frac{1}{4} \text{ 吋 答}$$

(5) 塊炭ノ大サ一立方呎ノ目方80封度ナリ同種ノ切込炭ハ42立方呎ノ容積ニテ一噸ナリ今空炭庫ニ切込炭ヲ積込ミタルニ180噸ヲ以テ充滿セルガ尙此上ニ海水ナラバ幾何噸ヲ入ルル空隙アルヤ

解 題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{180 \times 42 - \frac{180 \times 2240}{80}}{35} = \frac{2520}{35} = 72 \text{ 噸 答}$$

## 機 關 長

(第一日午前三時間)

### 數 學 代 數

(1) 矩形アリ其ノ幅及ビ長サヲ各一呎ツツ長クスレバ其ノ面積ハ48平方呎トナリ各一呎ツツ短クスレバ24平方呎トナルト云フ幅ト長サヲ求ム

解 xヲ幅、yヲ長トスレバ、題意ニヨリ次式ヲ得

$$(x+1)(y+1)=48 \dots (1), \quad (x-1)(y-1)=24 \dots (2)$$

$$(1) \wedge xy+x+y=47 \dots (3), \quad (2) \wedge xy-(x+y)=23 \dots (4)$$

$$(3)+(4) \text{ヨリ } xy=35 \dots (5), \quad (5) \wedge (3) \text{ニ代入セバ}$$

$$x+y=12 \dots (6), \quad \text{依テ(6)ヲ二乗シテ } 4 \times (5) \text{ヲ減スレバ}$$

$$(x-y)^2=4, \quad x-y=\pm 2 \dots (7) \text{ヲ得 依テ(6)及(7)ヨリ}$$

$$x=7 \text{ 及 } 5, \quad y=5 \text{ 及 } 7$$

幅7呎、長5呎及幅5呎、長7呎ノ何レニテモ可ナリ 答

(2)  $\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 1$  ナルトキ  $x^3 + \frac{1}{x^3}$  ノ値ヲ求メヨ

解  $x^3 + \frac{1}{x^3}$  ヲ因子分解セバ  $\left(x + \frac{1}{x}\right)\left(x^2 - 1 + \frac{1}{x^2}\right)$

$$\text{前式} = \left(x + \frac{1}{x}\right) \left\{ \left(x^2 + 2 + \frac{1}{x^2} - 3\right) \right\}$$

$$= \left(x + \frac{1}{x}\right) \left\{ \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 3 \right\} \dots \dots \dots (a)$$

$$\text{然ルニ } \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 1 \text{ ナル故 } x + \frac{1}{x} = \pm 1$$

$$\text{依テ之ヲ代入シテ(a)ヨリ } \left. \begin{array}{l} 1 \times (1-3) = -2 \\ -1 \times (1-3) = 2 \end{array} \right\} \text{ 答}$$

數 學 三 角

(1) 三角形 = 於テ次ノ關係ヲ證セヨ

$$\frac{\cos^2 A}{a^2} - \frac{\cos^2 B}{b^2} = \frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}$$

解 左邊 =  $\frac{1-2\sin^2 A}{a^2} - \frac{1-2\sin^2 B}{b^2}$   
 $= \frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2} - \frac{2\sin^2 A}{a^2} + \frac{2\sin^2 B}{b^2}$

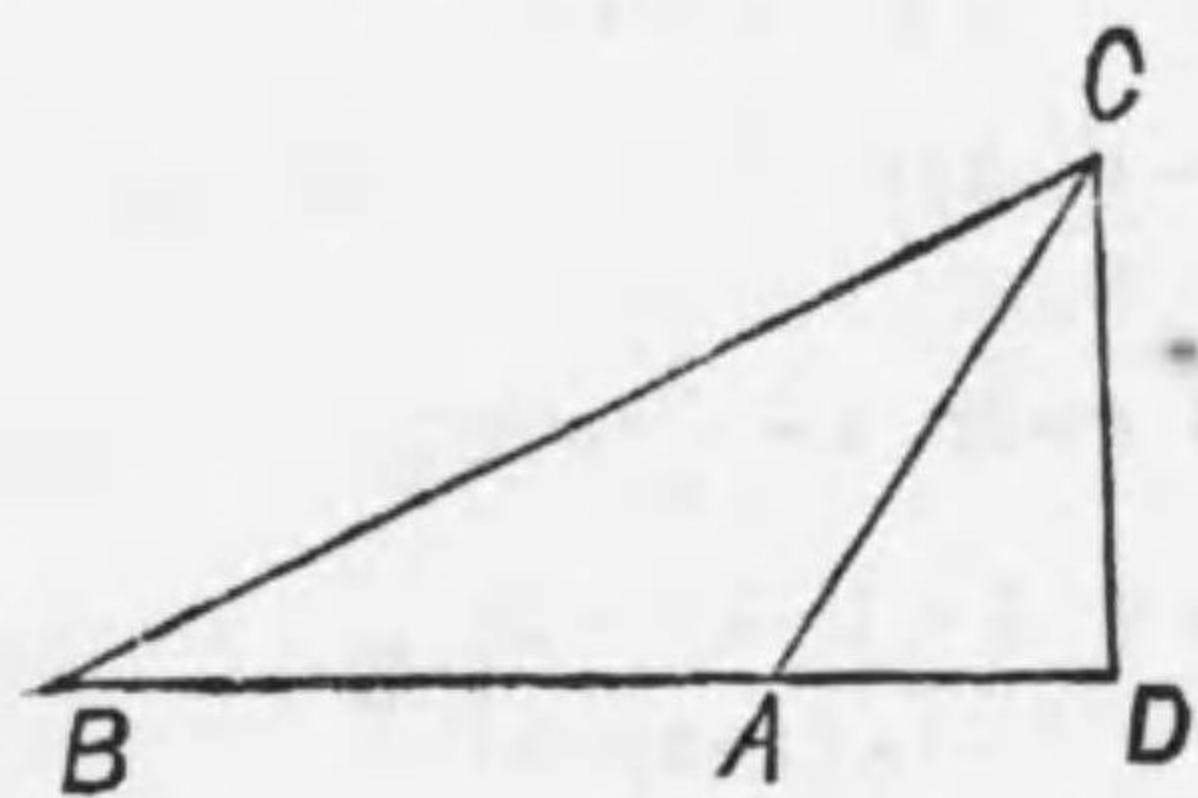
sin 比例式 = 依リ前式ハ  $\frac{1}{a^2} - \frac{1}{b^2}$

(2)  $15^\circ = 45^\circ - 30^\circ$  トシテ  $\sin 15^\circ$  ノ値ヲ算出セヨ

解  $\sin 15^\circ = \sin(45^\circ - 30^\circ) = \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ$   
 $= \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$   
 $= \frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$  答

數 學 幾 何

(1)  $\hat{A}$  ノ鈍角トスル鈍角三角形 = 於テ其ノ鈍角ノ對邊ノ BC 上ノ正方形ハ他ノ二邊 AC, AB ノ上ノ正方形ノ和ヨリ大ナルコト邊 AB ト其ノ延長線上 = 投ズル他邊 AC ノ射影 AD トノ矩形ノ二倍トナルコトヲ證セヨ



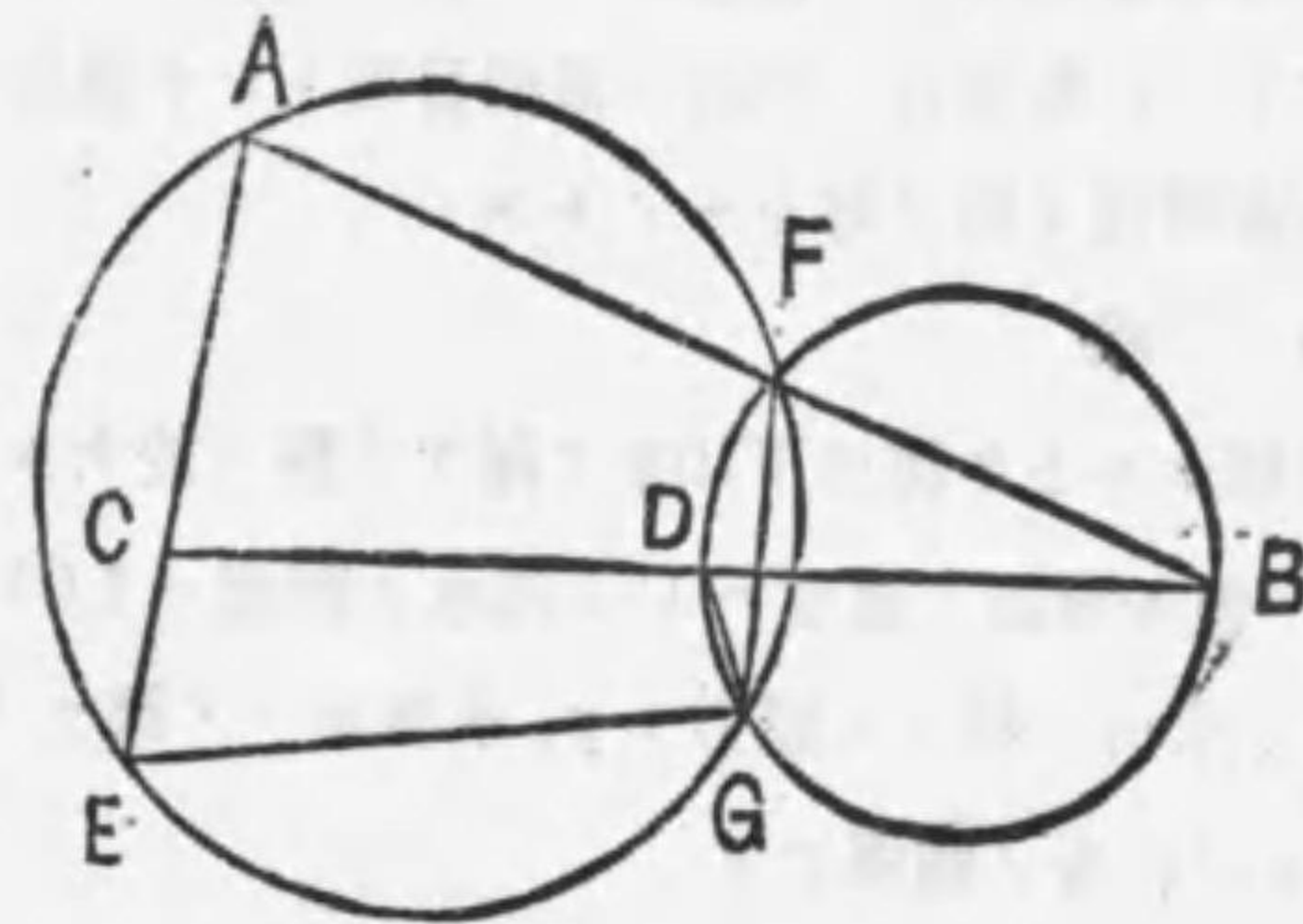
證  $\hat{A}$  ノ鈍角トスル三角形 = 於テ  $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 + 2AB \cdot AD$  ナル關係アルベシ  
 $\triangle BDC$  ハ直角三角形ナルヲ以テ

$$\overline{BC}^2 = \overline{BD}^2 + \overline{CD}^2 \text{ 然ルニ } BD = BA + AD \text{ ナルヲ以テ}$$

$$\overline{BD}^2 = (\overline{BA} + \overline{AD})^2 = \overline{BA}^2 + \overline{AD}^2 + 2BA \cdot AD$$

$$\text{依テ } \overline{BC}^2 = \overline{BA}^2 + \overline{AD}^2 + \overline{CD}^2 + 2BA \cdot AD = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 + 2BA \cdot AD$$

(2) 任意ノ三角形 ABC ノ邊 AB, BC ノ上 = 夫々任意ノ一點 F, D ナ又邊 AC ノ延長上 = 任意ノ一點 E ヲトリ更ニ三點 A, F, E, B, F, D ナ過ギル圓ノ交リヲ G トセバ四邊形 CDGE ハ圓 = 内接スルコトヲ證セヨ



證 今 FG, GE, GD ナ結ブ然ルトキハ  
 $\widehat{GDB} = \widehat{GFB}$  (BG 弧ノ上 = 立ツ圓周角) 而シテ  $\widehat{GEA} = \widehat{GFB}$  (四邊形 AFG E ハ内接四邊形)

依テ  $\widehat{GEA} = \widehat{GDB}$  ナリ 四邊形 CEDG = 於テ  $\widehat{CEG}$  ト  $\widehat{GDC}$  ハ互ニ補角ヲナスベシ ( $\widehat{ODG}$  ト  $\widehat{GDB}$  ハ互ニ補角) 依テ四邊形 CDGE ハ圓 = 内接ス

(第一日午後三時間)

英 語

(1) The strain may, be either a vanishing or elastic deformation, that is, one which disappears when the load is removed, or a permanent deformation or set, which remains after the load is removed.

解 「ストレン」(歪)ハ消滅又ハ彈性變形トナルベシ、即チ荷重ヲ除去スルトキハ消失スルカ、或ハ永久變形トシテ荷重ヲ除去スルモ殘存スベキナリ

- (2) The double shear butt joint with two cover plates is free from bending action, and consequently is stronger. Butt joint are preferable to lap joints for the longitudinal seams of boilers, and in that case should have double cover plates.

解 兩覆板ヲ有スル兩剪斷衝接合ハ屈曲作用ヲ受クルコトナシ、從ツテ強力ハヨリ大ナリ、衝接合ハ汽罐ノ縱繼目用トシテ累接合ニ優リ、此場合ニハ兩覆板ヲ用フ可キモノトス

#### 物 理 力 學

- (1) 大氣ノ壓力ガ一氣壓ナルトキ海面下10米ノ深サノ點ニ於ケル壓力ハ何瓦重ナルカ 但シ水銀ノ密度ハ13.6 海水ノ密度ハ1.03 ナリ

解 今所求壓力ヲ  $P$ 、水面ニ於ケル壓力ヲ  $p$ 、水面ヨリノ深サ  $h$ 、水ノ密度ヲ  $\rho$  トスレバ、次ノ關係アリ

$$P = p + \rho h \quad (\text{CGS 單位}) \quad \text{依テ之ニ夫々數値ヲ代入スレバ}$$

$$P = 13.6 \times 76 + 1000 \times 1.03$$

$$= 1033.6 + 1030 = 2063.6 \quad \text{瓦重 答}$$

- (2) 二物體ガ押合ヒナガラ互ニ滑ルトキ其ノ最大摩擦力ハ

(イ) 接觸面ノ大サニ關スルカ

(ロ) 二物體ノ押合フ力ニ關スルカ

解 二物體間ノ最大摩擦力ハ押シ合フ全壓力ニ正比例スルモ、接觸面ノ大小ニハ關係セズ、即チ(イ)關係ナク、(ロ)關係ス

- (3) 萬有引力ト二ツノ磁極間ノ引力(又ハ斥力)トノ類似點ヲ問フ

解 今二物體ノ質量ヲ  $m, m'$  トシ、其間ノ距離ヲ  $r$  トスレバ、二物體ノ相引ク力  $f$  ハ次式ニヨリ與ヘラル

$$f = K \frac{mm'}{r^2}, \quad K \text{ハ萬有引力ノ常數}$$

「クーロン」ノ定律ニヨリ、二ツノ磁極間ニ働ク磁力ハ兩極ノ強サノ積ニ正比例、其距離ノ二乗ニ逆比例ス、即チ今兩極ノ強サヲ  $m, m'$ 、其距離ヲ  $r$ 、其間ニ働ク磁力ノ大サ  $f$  トスレバ、上ノ關係アリ

$$f = K \frac{mm'}{r^2} \quad K \text{ハ常數}$$

$K$ ノ値前者ハ  $6.6578 \times 10^{-8}$  (CGSニテ)

後者ハ1 ( $f=1$ 「ダイン」)ニテ互ニ相異レリ

(第二日午前三時間半)

#### 機 關 術

- (1) 鐵及鋼ノ抗張力ト溫度トノ關係ヲ述ベヨ

解 鐵及鋼(軟鋼)ノ抗張力ハ約300度C(570F)附近ニ於テ最大トナルモノナルカ、其増加ハ常溫ヲ超ユルト共ニ直ニ始マルモノナリトモ曰ヒ、或ハ50°C-150°C下ノ間ニ於テ纜力ニ減少シ、而モ其減少ハ炭素量ノ少キモノ程低溫度ニテ生ズルトモ曰ヘリ、彈性ニ關シテハ一般ニ溫度ノ上昇ト共ニ減ズルモノトセリ、延伸率ハ常溫ヲ超ユルト共ニ徐々ニ減少シ、約125°-200°Cニ於テ最少値ニ達シ、此溫度以上ニテハ急ニ増加スルモノナリ

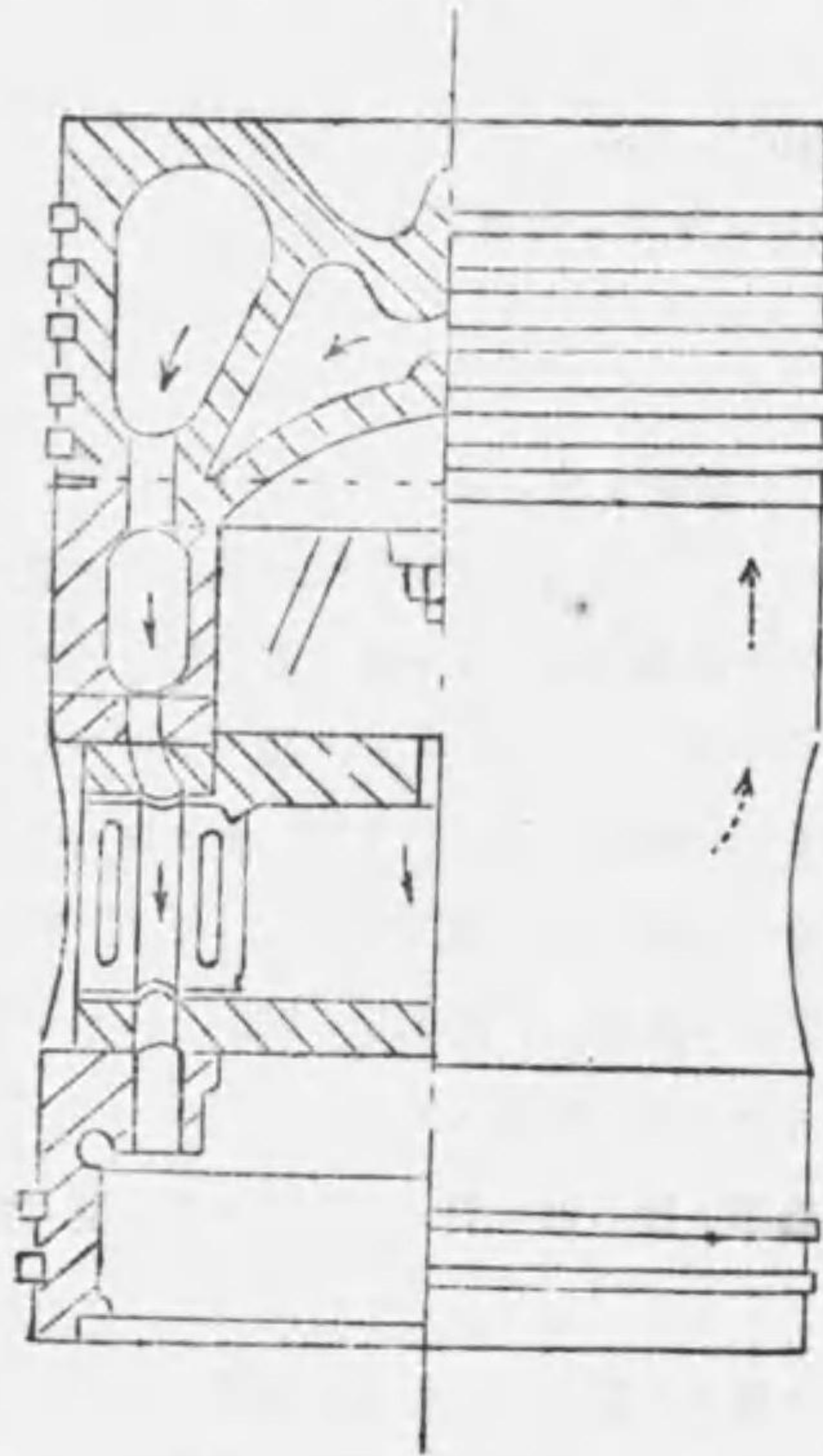
- (2) 「クロスビー」指壓器ヲ他器ト比シ特ニ異ナル諸點ヲ擧ゲ其利益アルコトヲ説明セヨ

解 本器ガ他器ニ比シ特ニ異ナル點ハ、平行運動裝置ガ吸鏢「リンク」ヲ「ガイドリンク」ニヨリテ連結セル結果、運動部ノ重量ヲ

輕減シ得、旋廻筒ニ用ユル發條ハ他ノモノニ比シ短キ螺狀發條ヲ用フルガ故ニ、摩擦少ナク、且ツ同一壓縮量ニ對シテハ彈力強キガ故ニ、旋廻筒ノ運動ヲ迅速ナラシムルノミナラズ、容易ニ發條ヲ加減シ得、使用發條ノ尺度ハ次ノ式ニヨリテ容易ニ求メ得ベシ

$$\text{發條ノ尺度} = \frac{\text{汽罐ノ壓力(每平方吋封度)}}{\text{指壓圖ノ高(吋ニテ)}}$$

(3) 大型「デーゼル」機ノ吸鑄ノ構造ヲ示シ蒸氣機ノモノト差異アル理由ヲ説明シ尙吸鑄ノ破損ス可キ原因ヲ述ベヨ



構造概略ハ左圖ニ示スガ如シ  
圖中矢符ハ注油唧筒ヨリ主軸承、曲拐栓及接続鏝ヲ經テ來リタル油ノ過分ガ氣筒中ヲ通過スル道ヲ示スモノナリ  
汽機ノ吸鑄ハ單ニ吸鑄面上ニ働ク汽壓ニ抗スルノミニテ足ルモ、「デーゼル」機ニ於テハ、上面ノ高壓瓦斯ニ抗スルノミナラズ、十字頭ニ於ケル導管ノ代用ヲモ爲シ、氣筒面上ヲ滑働スベキニヨリ、之ニ

對シ充分ナル面積ヲ有セザルベカラズ、即チ氣筒ヲ長ク作ルハ之ガ爲メナリ、「ピストンピン」ノ位置ヲシテ氣筒頂部ヨリ相當距タリタル個所ニ設ケ得ベキヲ以テ、熱ヲ受クルノ度ヲ減少ス、尙氣筒面トノ接觸面積大ナルヲ以テ、頂部ヨリノ熱ヲ内筒其他ヘ傳達シ得ルノ効アリ、吸鑄ノ破損スルハ普通「クラウン」ニ於テ發生スルコト多シ、其原因トシテハ高熱瓦斯ノ接觸ニヨル熱ヲ傳導發散セシムルノ方法良好ナラザルトキ、即チ設計ノ良カラザルトキ、冷却油又ハ水ノ循環良シカラザルトキ、及材質不良ノトキ等ナリ

(4) 汽機ヨリ得タル指壓圖ノ長  $4\frac{1}{2}$  吋、上下兩圖ノ面積ノ和ハ 3.6

平方吋、發條ノ尺度  $\frac{1}{80}$ 、汽筒徑 20 吋、行長 3.5 呎、回轉數毎分 66 ナリトセバ實馬力如何

$$\text{解 有効平均壓力} = \frac{3.6 \times 80}{4.5 \times 2} = 32 \text{ 封度}$$

依テ次式ニヨリ實馬力ヲ得

$$\text{I.H.P.} = \frac{20^2 \times 0.7854 \times 32 \times 3.5 \times 2 \times 66}{33000} = 140.7437 \text{ 馬力}$$

(5) 直徑  $3\frac{1}{2}$  吋ノ鐵ノ丸棒アリ今兩端ニテ支ヘラレ其間ノ長サ 9 呎

ニシテ中央ニ 2 噸ノ重サアリトセバ丸棒毎平方吋ノ應力如何

解 Bending Moment = Resisting moment

$$\text{即チ } \frac{W \times L}{4} = fZ, \quad W \text{ ハ荷重, } L \text{ ハ支點間長}$$

$f$  ハ應力,  $Z$  ハ Section Modulus.

$$\text{依テ } f = \frac{W \times L}{4 \times 0.0982 d^3} = \frac{2 \times 9 \times 12}{4 \times 0.0982 \times 42.875}$$



$$= \frac{54}{0.0982 \times 42.875} = 12.798 \text{ 噸 答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

「チエツクヴァアルヴ」、直徑 3 吋、縮尺適宜

## 大正十四年九月執行

### 三 等 機 關 士

(午前二時間)

國 語

汽罐ノ漏洩程度ヲ詳細ニ述ベ工場ノ手ニテ修理ヲ必要トスルコトヲ  
船主ニ報告スル文

數 學 算 術

- (1) 甲乙二箇ノ水桶アリ甲ニハ 34 立方米乙ニハ 62 立方米ノ水ヲ有ス今  
乙ヨリ甲ニ毎分 2.8 立方米ツツ水ヲ移ストキハ幾分ノ後兩桶ノ水  
量相等シクナルカ

解 甲乙ノ水量等シクナレバ  $(62 - 34) \div 2$  立方米ダケ乙ヨリ甲ニ移  
ル 依テ所要時間ハ次式ニヨリテ得

$$\frac{62 - 34}{2 \times 2.8} = \frac{28}{2 \times 2.8} = 5 \text{ 分 答}$$

- (2) 3 圓 30 錢ノ  $\frac{1}{1.1}$  ト同金額ノ 9 割トハ何レガ幾何多キカ

$$\text{解 } 330 \times \frac{1}{1.1} = 300, \quad 330 \times 0.9 = 297$$

依テ  $300 - 297 = 3$  錢ダケ前者ノ方多シ 答

- (3) 或ル會合ノ後ニ會費ヲ徴收セシニ一人分 9 圓 47 錢ナルベキノ處ヲ  
誤リテ 9 圓 74 錢ヲ集メタル結果會ノ實費ヲ差引キテ尙 96 圓 66 錢ノ  
剩餘金ヲ得タリト云フ此會ノ實費ヲ求ム

解  $974 - 947 = 27$  錢ツツ餘計ニ集メタルガ爲メ 9666 錢ノ剩餘ヲ生ジ  
タルナリ 依テ人員數ハ  $9666 \div 27$  依テ題意ニヨリ所要實費ハ

$$\frac{9666}{27} \times 947 = 53926, \text{ 即チ } \underline{539\text{圓}26\text{錢}} \text{ 答}$$

## 二等機關士

(午前三時間)

數 學 算 術

(1)  $896 \div (1 + 0.075 \times 1 \frac{219}{365})$  ヲ計算セヨ

解  $896 \div (1 + 0.075 \times \frac{584}{365}) = 896 \div (1 + 0.015 \times 8)$   
 $= 896 \div 1.12 = \underline{800}$  答

(2) 職人アリ或仕事ニ雇ハルルニ當テ一日ノ勞銀42錢ノルモ休ミタル日ハ食費トシテ20錢ヲ雇主ニ支拂フ約束ヲナシタリ今此職人ガ32日ノ後910錢ヲ得タリトセバ休ミタル日數如何

解 32日全部働キタリトセバ  $42 \times 32 = 1344$  錢ヲ得ベキヲ、休ミタル日ノ後910錢ヲ得タルナリ 此差額ハ  $42 + 20 = 62$  錢ツツノ出費ニヨリテ生ゼシコトナル即チ  

$$\frac{1344 - 910}{42 + 20} = \frac{434}{62} = \underline{7}$$
 日 答

(3) 327 ヲ除セバ5ヲ殘シ 421 ヲ除セバ7ヲ殘シ 610 ヲ除セバ12ヲ殘ス數ノ内最大ナルモノヲ求ム

解  $327 - 5 = 322, 421 - 7 = 414, 610 - 12 = 598$  ノ最大公約數ヲ求ムレバ可ナリ  
 $322, 414, 598, \text{ハ } 2 \times 7 \times 23, 2 \times 9 \times 23, 2 \times 13 \times 23$   
 即チ  $2 \times 23 = 46$  是レ所要ノモノナリ 答

國 語

歐洲航路汽船ニ乗組ミタル友人ニ與フル文

(午後二時間)

## 機 關 術

(1) 汽機煙管内部ニ漏洩ヲ生ジ「ストツバー」ヲ有セザルトキハ如何ナル處置ヲナスカ又「ベータント、ストツバー」ノ構造又之ヲ取附クル方法ヲ述ベヨ

解 煙管内部漏洩シタルトキハ、先ツ甲板部ト打合セテ後焚火ヲ止メ汽壓ヲ低下セシメ、「ストツバー」ナキトキハ管徑ニ應ジテ鼓形ニ削成シタル木栓ヲ漏洩管ニ挿入シテ一時之ヲ塞ギ得ベキモ、漏洩部ガ管ノ長ニ沿フテ大ナルトキハ、假製「ストツバー」ヲ鋼棒及鋼板ニテ應急ニ作り挿入セザル可カラズ、「ベータントストツバー」ノ構造ハ管長ヨリモ少シク長キ鋼棒ノ一端ヨリ相當ノ長サニ螺絲ヲ立テ、之ニ管徑ヨリモ少ナル徑ノ鑄鐵圓盤二箇ノ間ニ管ノ徑ト略ホ等シキ護謨圓盤ヲ挟ミタルモノヲ挿入シ、次ニ鑄鐵製茸形片ノ内ニ「パツキング」ヲ附シタルモノヲ挿入シ、最後ニ母螺ヲ入レ、端部ニ輪形把手ヲ附ス、前記鋼棒ノ他端(後管板側トナル可キ方)ニハ關節接手ヲ以テ構造前記ト同様ナル茸形片ヲ附ス、之ヲ取附クルニ際シテノ準備ハ前述ノ如クシテ、關節接合アル茸形片ヲ前管板側ヨリ管内ニ挿込ミ、該部ガ後管板端ヲ出デシ後把手ヲ以テ引ケバ、該茸形片ニヨリ後管端ハ塞ガルベシ、此時前部母螺ニテ前部茸形ヲ締付ケナバ、兩茸形ノ内面ニヨリ兩管端ハ閉塞セラルベシ

(2) 曲拐ガ一回轉スル間ニ滑瓣ハ蒸氣ニ對シ如何ナル動作ヲナスヤ

解 今簡明ナラシムル爲メ滑瓣ノ一側ノミニ就テ説明セシメ、曲拐上部中心ニアルトキハ「リード」ダケ蒸氣側ニ開キ、其レヨリ順次開量ヲ増加シテ最大開量ニ至ル、之レヨリ又順次ニ減少シ、遂ニ蒸氣ヲ切斷ス、曲拐ハ下部中心ニ近ヅカントシ、滑瓣ハ其中央位ヨリ少シク進ミタル處ニテ廢汽開キ始メ、下部中心通過後暫時

ニシテ廢汽ノ最大開量ヲ始メ、暫ラク之ヲ續行シ、270 度近クニ於テ開塞ヲ始メ、滑瓣中央位近クニ於テ之ヲ閉テ壓縮ヲ始ム、更ニ上部中心近クニ進ミテ蒸氣ノ侵入開始サルルナリ

(3) 船舶ニ於テ各車軸ガ一直線ニアルヤ否ヤヲ簡單ニ知ル方法ヲ述べ

解 先ツ各軸鈎ニ於ケル螺釘ヲ取り外シ、汽機ヲ少シク回轉セシムレバ各軸鈎ハ相離レ、軸鈎間上下ニ生ズ。間隙ノ多少ニヨリ中心線ノ良否ヲ知り。ベシ

### 發 動 機 機 關 術

(1) 同大ノ「オットウサイクル」雙筈直立發動機ニテハ曲拐ガ互ニナス角0度他ハ180度ノモノニツテ比ベ其回轉能力及運動部分ヨリ生ズル上下震動ニ關シ如何ナル差異アルヤ

解 曲拐ガ互ニ爲ス角0度ノモノニ於テハ、吸鈎ノ降行程ニ當リ交互ニ爆發行程ヲ爲スベキガ故ニ、回轉毎ニ半回轉ノ回轉能力ガ曲拐軸ニ傳達セラルルモ、180度ノモノニ於テハ、二回轉ニ一回轉ノ有效回轉能力ヲ爲ス、即チ有效働ト無効働トハ交互ニ生ズベキヲ以テ、回轉能力ハ前者ニ比シ不平均ナリ、然レドモ吸鈎ノ働作ハ交互ニ行ハルベキヲ以テ、運動部ノ運動量ハ互ニ消殺セラレ、上下震動ハ輕減セラルルモ、軸線ニ對スル垂直面ニ於テ機全部ヲ回轉セントスル作用ニヨル震動ハ前者ニ比シ大ナリ

(2) 「スパークコイル」ヲ説明セヨ

解 本「コイル」ハ低壓電氣著火ニ使用セラルルモノニシテ、少量ノ電流ヲ以テ比較的強大ナル且ツ長キ火花ヲ生セシムルモノナリ其構造ハ中心ニ純鐵線束ヲ用キ、之ニ絶緣線ヲ「コイル」シ、其兩端ヲ「ターミナル」ニ接續ス、「ターミナル」ニヨリ電流ヲ「コ

イル」ニ通ズレバ、中心鐵束ハ感應ニヨリ磁氣ヲ帶ブルモ、電流ヲ斷テバ直ニ磁氣ヲ失フ、此際「コイル」自己感應電流ヲ生ジ又感應電流ト相俟テテ火花ハ長ク且強大トナル

(3) 船舶ニ於テ各車軸ガ一直線ニアルヤ否ヤヲ簡單ニ知ル方法ヲ述べ

解 二等機關士機關術(3)ニ同シ

### 一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

### 數 學 算 術

(1) 馬若干頭ヲ8346圓ニ買ヒタル人アリ其中幾頭カナ一頭ニツキ95圓ニ賣リテ3990圓ヲ得タリ然カレドモ其時一頭ニツキ12圓ノ損ナリシト云フ今殘リヲ一頭幾何ニ賣ラバ總體ニ於テ324圓ノ利益ヲ得ルコトナルカ

解 初メノ頭數ハ  $8346 \div (95 + 12) = 78$  頭

12圓ノ損ヲシテ賣リタル頭數ハ  $3990 \div 95 = 42$  頭

依テ題意ニヨリ

$$\frac{8346 + 324 - 3990}{78 - 42} = 130 \text{ 圓} \quad \text{即チ賣價 130 圓 答}$$

(1) 或學校ノ入學試験ニ於テ及第者ハ受験者ノ  $\frac{1}{8}$  ヨリモ25人多クシ

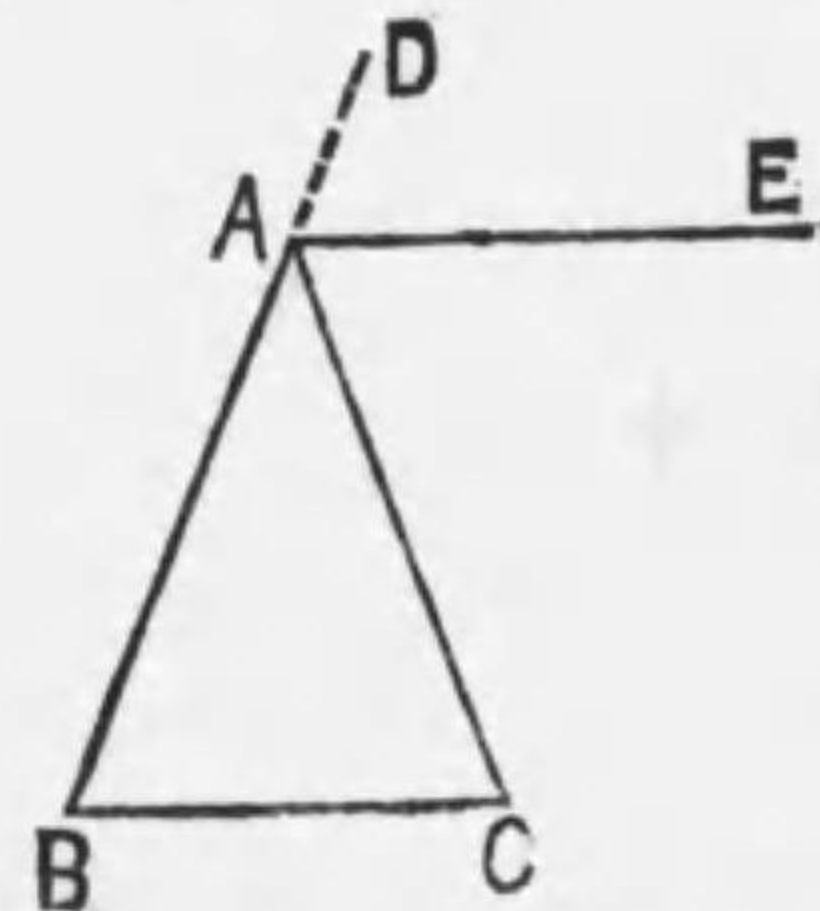
テ落第者ハ受験者ノ  $\frac{4}{5}$  ヨリモ35人多カリシト云フ受験者總數ヲ

求メヨ

$$\text{解 受験者總數} = \frac{25 + 35}{1 - \left(\frac{1}{8} + \frac{4}{5}\right)} = \frac{60}{\frac{3}{40}} = 60 \times \frac{40}{3} = 800 \text{ 人 答}$$

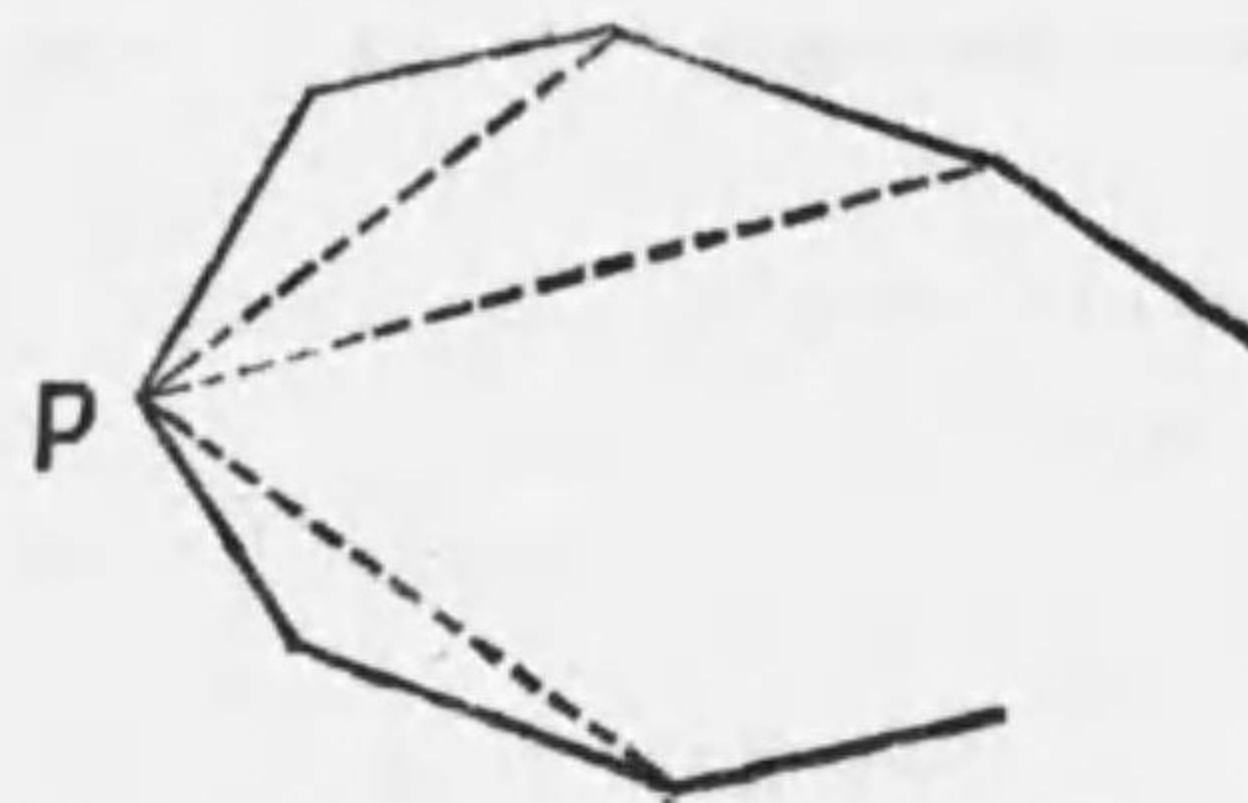
數 學 幾 何

(1) 二等邊三角形ノ頂點ニ於ケル外角ノ二等分線ハ底邊ニ平行ナルコトヲ證明セヨ



證  $\triangle ABC$  ノ一邊  $BA$  ノ延長線ヲ  $AD$  トシ、 $AB=AC$ ,  $\widehat{CAE}=\widehat{EAD}$  トス然ルトキハ  $AE=BC$  ナルベシ  
 $\widehat{CAE}=\frac{1}{2}\widehat{CAD}=\frac{1}{2}(\widehat{B}+\widehat{C})$  然ル  
 $=\widehat{B}=\widehat{C}$  ナルヲ以テ  $\widehat{CAE}=\frac{1}{2}\times 2\widehat{C}$   
 $=\widehat{C}$  故ニ  $AE\parallel BC$

(2)  $n$  邊ノ凸多角形ノ内角ノ和ヲ算出スル公式ヲ作レ



解 邊數  $n$  ナル任意ノ凸多角形ノ或ル頂點ヲ  $P$  トシ、之ヨリ他ノ各頂點ニ到ル直線ヲ引キ多角形ヲ三角形ニ區分スレバ、其三角形ノ數ハ  $(n-2)$  ナリ

然ルニ三角形ノ内角ノ和ハ二直角ナルヲ以テ所要内角ノ和ハ  $(n-2)\times 2\text{R}$  ナリ

數 學 代 數

(1)  $\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+2} + \frac{1}{x+3} = 0$  ヲ解ケ

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

$$3x^2 + 13x + 11 = 0$$

$$\therefore x = \frac{2 \times 3 \pm \sqrt{36 - 33}}{3} = \frac{6 \pm \sqrt{3}}{3} = 2 \pm \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ 答}$$

(2) 一時ノ後ニ時計ノ兩針ガ始メテ相重ナルハ何時何分ナルカ

解 一時ノ後兩針相重ナルマデニ分針ノ進ム可キ分ヲ  $x$  トセバ題意ニヨリ次式ヲ得 (分針60分進ム間ニ時計ハ5分進ム)

$$60 : 5 = x : x - 5, \quad 60(x - 5) = 5x,$$

$$x = \frac{60}{11} = 5 \frac{5}{11} \text{ 即チ } 1 \text{ 時 } 5 \frac{5}{11} \text{ 分 答}$$

(第一日午後二時間半)

物 理

(1) 直線運動ヲナス物體アリ初メノ速度ハ每秒20米ニシテ10分ノ後ノ速度ハ每秒500米トナレリ平均加速度ハ1秒ニツキ毎秒幾種ナルカ

解 今  $v_0$  ヲ初メノ速度、 $v$  ヲ  $t$  秒後ノ速度トセバ平均加速度ハ

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{50000 - 2000}{60 \times 10} = \frac{48000}{600} = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ 答}$$

(2) 一定質量一定温度ノ或ル瓦斯ノ密度ト壓力トノ關係ニツキ述ベヨ

解 「ボイル」氏ノ法則ニヨリ  $P$  ヲ壓力、 $\rho$  ヲ密度トスレバ

$$\frac{P}{\rho} = k, \quad P = k\rho \text{ 即チ壓力ト密度ハ比例ス}$$

(3) 同温度ノ二物體アリ其物質ハ異ナリ且ツ重量ハ夫々  $w, w'$  ナリ今

二物體ニ同量ノ熱ヲ與ヘタルニ其温度ノ上昇相等シク  $t$  度ナリシトセバ此二物質ノ比熱ノ關係ハ如何

解 重量  $w$  ナル物質ノ比熱ヲ  $c$ , 重量  $w'$  ナル比熱ヲ  $c'$  トスレバ、熱量相等シキヲ以テ次ノ關係式ヲ得

$$wct = w'c't, \text{ 即チ } c : c' = w' : w$$

即チ比熱ノ比ハ重量ニ逆比例ス

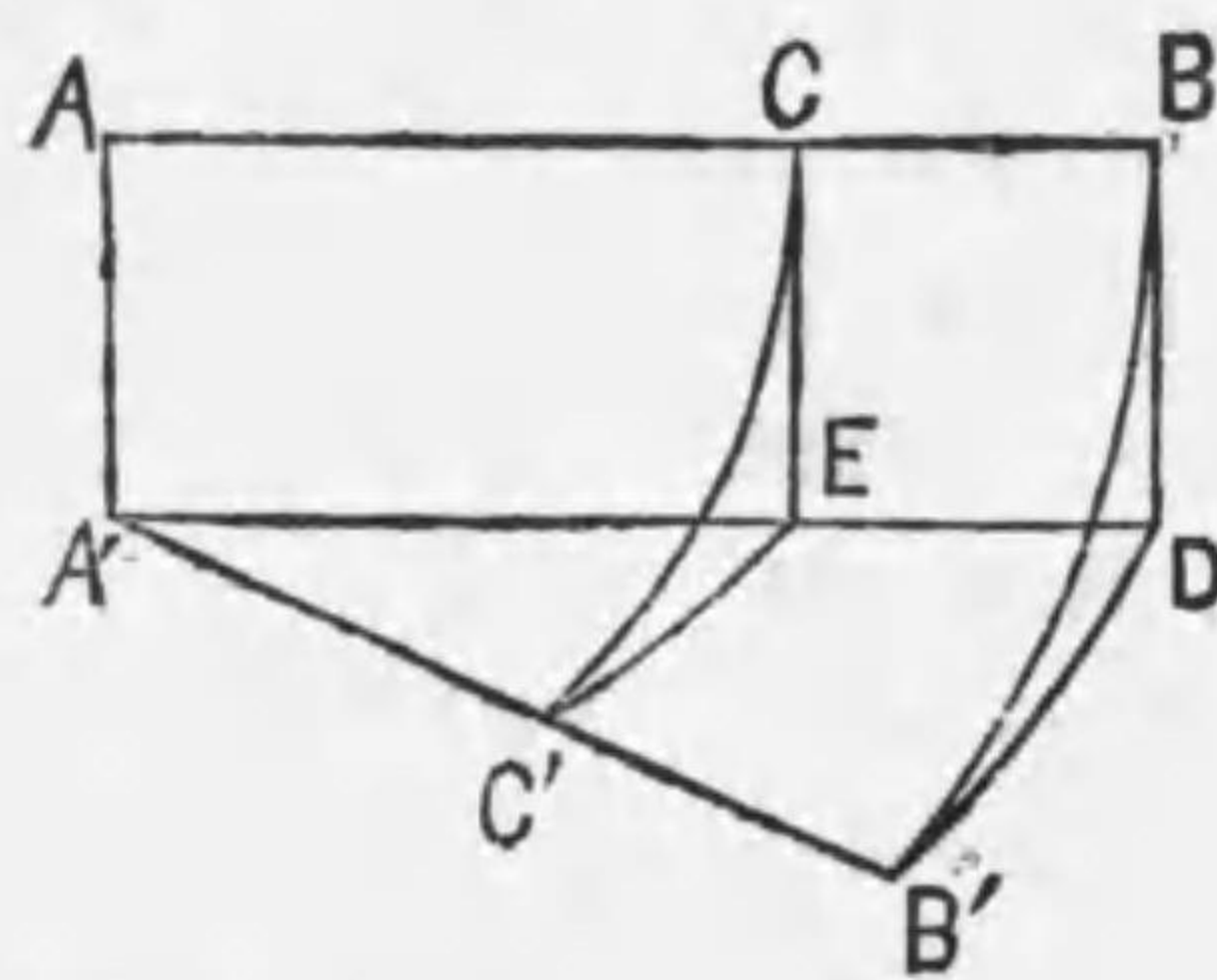
(第二日午前三時間)

機 關 術

(1) 排氣唧筒ト給水唧筒トニ於テ大サニ甚差異アル理由如何

解 排氣唧筒ハ冷汽器内ニテノ復水及「オーバー」ヲモ同時ニ抽出セザル可カラザルヲ以テ、唧筒ノ容量ハ著シク大ナルモノヲ要ス、而シテ出口側ニ於ケル排出水ノ壓力ハ單ニ温水槽ヘ送水セバ可ナルヲ以テ、消費馬力モ容量ノ割合ニ大ナラズシテ足ル、然ルニ給水唧筒ハ、出口側ニ於ケル壓力ハ少ナクモ制限汽壓以上ナラザル可カラズ、又送水量ハ排氣唧筒ニ比シ著シク少量ニテ足ル、若シ本唧筒ノ容量ヲシテ前者ト同一ナリトセバ、所要消費馬力ハ著シク大ナルヲ要ス、斯ノ如キハ實用上不必要ナルノミナラズ、構造上及經濟上ヨリシテモ論外ノ事ナルヲ以テ、可成の消費馬力ヲ僅少ニシテ所要目的ニ應センガ爲メ容量ヲ小ニナシオクモノナリ

(2) 螺旋推進器ノ直徑、長、角度ヲ説明セヨ、亦一様ナル螺距ニ於テ翅ノ尖端ヨリ穀ニ近クニ從ヒ角度ニ如何ナル變化アルヤ



解 直徑トハ翅ノ尖端ニヨリテ描キタル圓ノ直徑ヲ云フ  
長トハ軸心ト平行ニ測リシ推進器ノ最大長ヲ云フ  
今 AA' ヲ軸トシ之ニ垂直ナル AB 直線ガ AA' ニ沿フテ等速ニ移動スルト同時ニ AA' ヲ軸トシテ等速ニ回轉スルモノトス(AA'BB'ハ翅

面ニ相當ス) 然ルトキ  $\widehat{BB'D}$  ハ AB ニ對スル角度ト云フ、圖上ニ明カナル如ク、螺距一様ナルニ於テハ AA'BB' 面ガ A'BD 面ト爲ス角ハ穀ニ近ヅクニ從ヒテ大トナル

(3) 汽罐水壓試驗ニ就テ次ノ事項ニ答ヘヨ

- (イ) 試驗準備
- (ロ) 試驗執行中又ハ後ニ於テ如何ナル點ヲ検査スルヤ
- (ハ) 試驗ヲ水壓ニ依ル理由

解 (イ) 試驗準備ハ第二回特別検査以後即チ新製ノモノニアラザル場合ニ行フモノニシテ、既ニ火床ハ取外サレ、燃燒室内部及罐外部ハ手入掃除ノ行ハレアルモノトス、諸瓣及嘴子ノ閉塞シ取外シアルモノニハ盲板ヲ爲シ、安全瓣發條及瓣ヲ取外シ、瓣蓋ニ氣拔兼壓力計用小嘴子ヲ附シタル蓋ヲナシ、先ヅ上部人孔ヨリ水ヲ送り、大體満水セルトキ之ヲ閉メ、其レヨリ手働唧筒ニヨリ罐ノ適當ナル個所ヨリ送水シ、前記氣拔嘴子ヨリ噴水スルニ及ビテ之ニ壓力計ヲ附ス、噴水セバ既ニ罐内ニハ空氣残留セザルモノトス、斯クシテ一應準備成ラバ、唧筒ニヨリ壓力ヲ上昇セシメ、諸取附等ニ異狀ナキヲ確メタル上、壓力ヲ低下セシメ検査ヲ待ツ、前記壓力計ハ手働唧筒側ニモ附スベキモノニシテ、是等ハ豫メ檢定ヲ受ケオキタルモノヲ使用ス

(ロ) 各接合部、煙管端、諸取附屬具、鉸釘、填隙端及火爐ハ壓力ノ上昇ト共ニ變形スルノ程度等ヲ檢ス

(ハ) 水ハ壓縮スルモ容積ノ變化極メテ少ニシテ殆ト固體トシテ差支ナキ程度ノモノナル故、從テ蓄積勢力亦少ナク、故ニ萬一罐ノ一部衰弱點ニ於テ龜裂ヲ生ズルコトアルモ、僅少ナル水ノ噴出ニヨリテ壓力ハ低下シ、蒸氣又ハ空氣等ノ如キ爆發スルノ危険ハ

絶體=無キヲ以テ、試験用トシテハ水壓ヲ用フルナリ

- (4) 今晴雨計示度29吋ナリ毎立方呎55封度ノ重サアル油ヲ以テ此ノ氣壓=平均セシムルトセバ油柱ノ高幾呎ナルヤ  
但シ氣壓14.75封度ノトキ水銀柱30吋ナリ

解 先ヅ水銀1立方呎ノ重量ヲ求ムレバ  $\frac{14.75}{30} \times 12^3$   
油柱ノ高ヲ  $x$  呎トセバ  $55x = \frac{14.75}{30} \times 12^3 \times \frac{29}{12}$   
 $x = \frac{14.75 \times 2197 \times 29}{55 \times 30 \times 12} = \underline{40.147}$  呎 答

- (5) 一晝夜128噸ノ水ヲ蒸發セシムル汽鑪アリ之ニ初メヨリ海水ヲ入レ補給水モ海水ヲ以テセバ6時間後ノ濃度如何  
但使用水準=テ鑪水ハ40噸ヲ含ム

解 海水ノ濃度ヲ1トシ6時間ノ濃度ヲ其  $x$  倍トスレバ  
 $40x = 128 \times \frac{6}{24}$ ,  $x = 0.8$ .  
依テ所要濃度ハ  $\frac{1.8}{32}$  答

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

#### 數 學 代 數

- (1) 端艇ニテ水流=沿ヒテ1500米ヲ上下スル=18分ヲ要セリ今400米漕ギ上ル時間ト500米漕ギ下ル時間トガ相等シトスレバ水流ノ速サ幾何

解 靜止セル水上ヲ漕グ力ヲ毎分  $x$  米、水流ノ速度ヲ毎分  $y$  米トスレバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{1500}{x+y} + \frac{1500}{x-y} = 18 \dots\dots (1), \quad \frac{400}{x-y} = \frac{500}{x+y} \dots\dots (2)$$

$$(2) \times 3 \dots\dots \frac{1200}{x-y} = \frac{1500}{x+y} \dots\dots (3)$$

(1) ヲ書キ換ヘレバ  $\frac{1200}{x-y} + \frac{1500}{x-y} = 18$ ,  
 $1200 + 1500 = 18(x-y)$ ,  
 $2700 = 18(x-y)$ ,  
 $150 = x-y \dots\dots (4)$

(4) ヲ (2) = 代入セバ  $\frac{400}{150} = \frac{500}{x+y}$ ,  $400(x+y) = 500 \times 150$   
 $x+y = 187.5 \dots\dots (5)$ , (4) 及 (5) =  $\Rightarrow y$   
 $2y = 37.5$ ,  $y = \underline{18.75}$  米 答

- (2)  $5 + 7\sqrt{2}$  ト  $\frac{229 + 47\sqrt{2}}{73}$  トノ比例中項ヲ求ム

解 求ムル比例中項ヲ  $Z$  トスレバ

$$Z = \sqrt{(5 + 7\sqrt{2}) \left( \frac{229 + 47\sqrt{2}}{73} \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{73} \{ 645 + 438\sqrt{2} + 658 \}} = \sqrt{\frac{1}{73} \{ 803 + 438\sqrt{2} \}}$$

$$= \sqrt{11 + 6\sqrt{2}}, \text{ 今 } \sqrt{11 + 6\sqrt{2}} = \sqrt{x} + \sqrt{y} \text{ ト置ケバ}$$

$$11 + 6\sqrt{2} = x + y + 2\sqrt{xy}$$

$$x + y = 11 \dots\dots (1), \quad \sqrt{xy} = 3\sqrt{2}, \quad xy = 18 \dots\dots (2)$$

$$(x+y)^2 - 4xy = 11^2 - 4 \times 18, \quad (x-y)^2 = 49, \quad x-y = 7 \dots\dots (3)$$

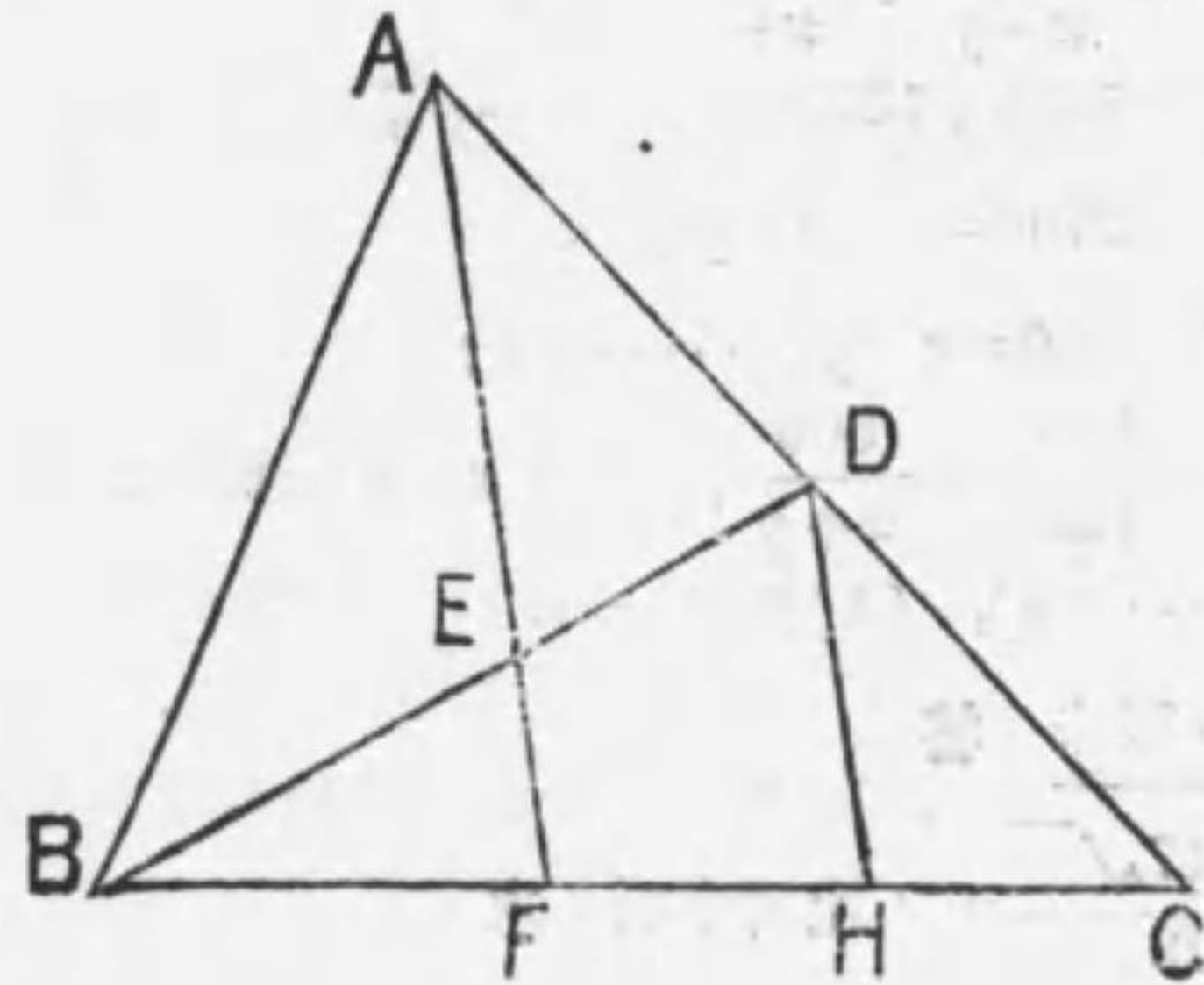
依テ (1) 及 (3) ヲヨリ  $x$  及  $y$  ヲ求ムレバ  $x=9$ ,  $y=2$

$$\text{故 } = \sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{9} + \sqrt{2} = 3 + \sqrt{2}$$

是レ求ムル比例中項ナリ

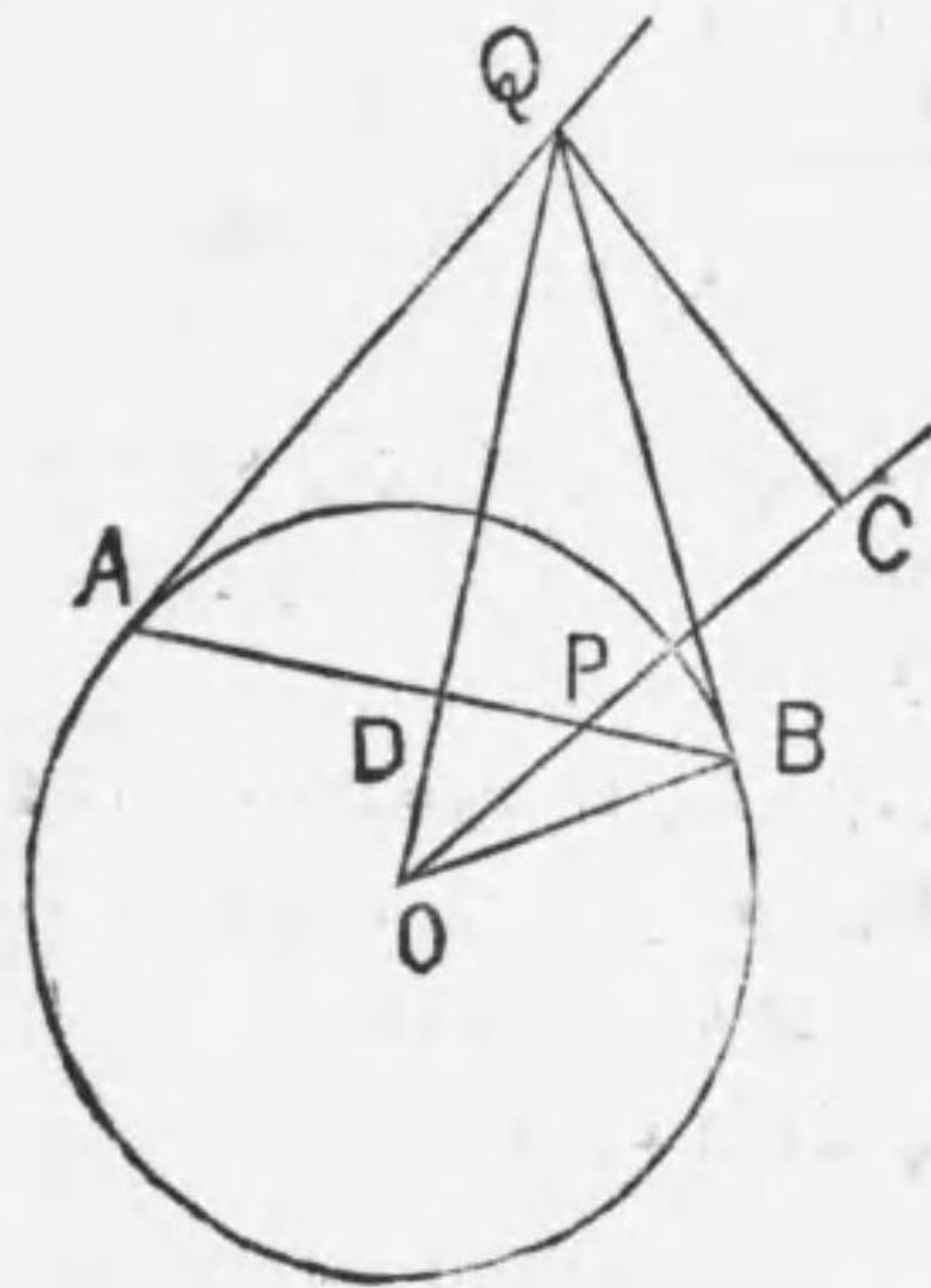
數 學 幾 何

(1) 三角形 ABC ノ中線 BD ノ中點ヲ E トシ AE ノ延長ガ BC ト  
出會フ點ヲ F トスレバ FC ハ BF ノ二倍ナルコトヲ證セヨ



故ニ  $FC = 2BF$

證 D 點ヨリ AF ニ  
平行線ヲ引キ BC ト  
會スル點ヲ H トセ  
バ  $\triangle AFC$  於テ  
 $AD = DC$  ナルヲ以テ  
 $FH = HC$  ナリ  
又  $\triangle BDH$  於テ  
 $BE = ED$  ナルヲ以  
テ  $BF = HC$  ナリ



(2) 定圓 O 内ニ定點 P アリ  
今 P ヲ過ル任意ノ弦 AB ノ兩  
端ニ於ケル切線ノ交點ヲ Q ト  
シ Q ヲヨリ OP ノ延長線ニ垂線  
ヲ下シ其ノ足ヲ C トスレバ C  
ハ定點ナルコトヲ證明セヨ  
證 O ト Q トヲ結ビ AB トノ  
交點ヲ D トス、  
 $\widehat{QDB} = \widehat{QCP}$   
故ニ四邊形 DPCQ ハ圓ニ内  
接ス  
依テ  $OP \cdot OC = OD \cdot OQ$

又 O ト B トヲ結ベバ  $\triangle OBQ$  ハ直角三角形ナルヲ以テ

$$OA^2 = OD \cdot OQ = OP \cdot OC$$

然ルニ OB 及 OP ハ一定ナリ 故ニ OC モ亦一定ニシテ O 點ハ定  
點ナリ

數 學 三 角

(1)  $\cos(A-B) - \sin(A+B) = (\cos A - \sin A)(\cos B - \sin B)$  ヲ證セ

ヨ

$$\begin{aligned} \text{解 原式} &= \cos A \cos B + \sin A \sin B - \sin A \cos B - \cos A \sin B \\ &= \cos B (\cos A - \sin A) - \sin B (\cos A - \sin A) \\ &= (\cos A - \sin A)(\cos B - \sin B) \end{aligned}$$

(2) 次ノ方程式ヲ満足スル正ノ銳角ヲ求メヨ

$$\sec^2 \theta + \tan^2 \theta = 7$$

$$\text{解 原式} = 1 + \tan^2 \theta + \tan^2 \theta = 7, \quad 2\tan^2 \theta = 6,$$

$$\tan \theta = \sqrt{3} \quad \text{故ニ } \underline{60^\circ} \text{ 答}$$

(第一日午後三時間)

英 語

(1) Sensible-heat is the heat is added to a body in raising its  
temperature without effecting change of state. Latent  
heat is heat added to a bdy to produce a change of state  
without a change of temperature.

譯 顯熱トハ形態ノ變化ヲ生セシムルコトナク、溫度ヲ上昇セシム  
ル間物體ニ加ヘラルル熱ナリ、潛熱トハ溫度ノ變化ナク、形態ヲ  
變セシムル爲メニ物體ニ加ヘラルル熱ナリ

(2) The slide valve performs the operations of admission, cut-

-off, release, and compression and controls generally the supply of steam to the cylinder.

譯 滑瓣ハ侵入、切斷、放汽及壓縮ノ諸動作ヲ行ヒ、又汽笛ヘノ蒸氣ノ供給ヲ總テ司ルモノナリ

(3) The greatest thermal loss in any engine is the exhaust waste.

譯 如何ナル機關タルヲ問ハズ熱ノ最大損失ハ排汽ノ廢却ナリ  
物 理 力 學

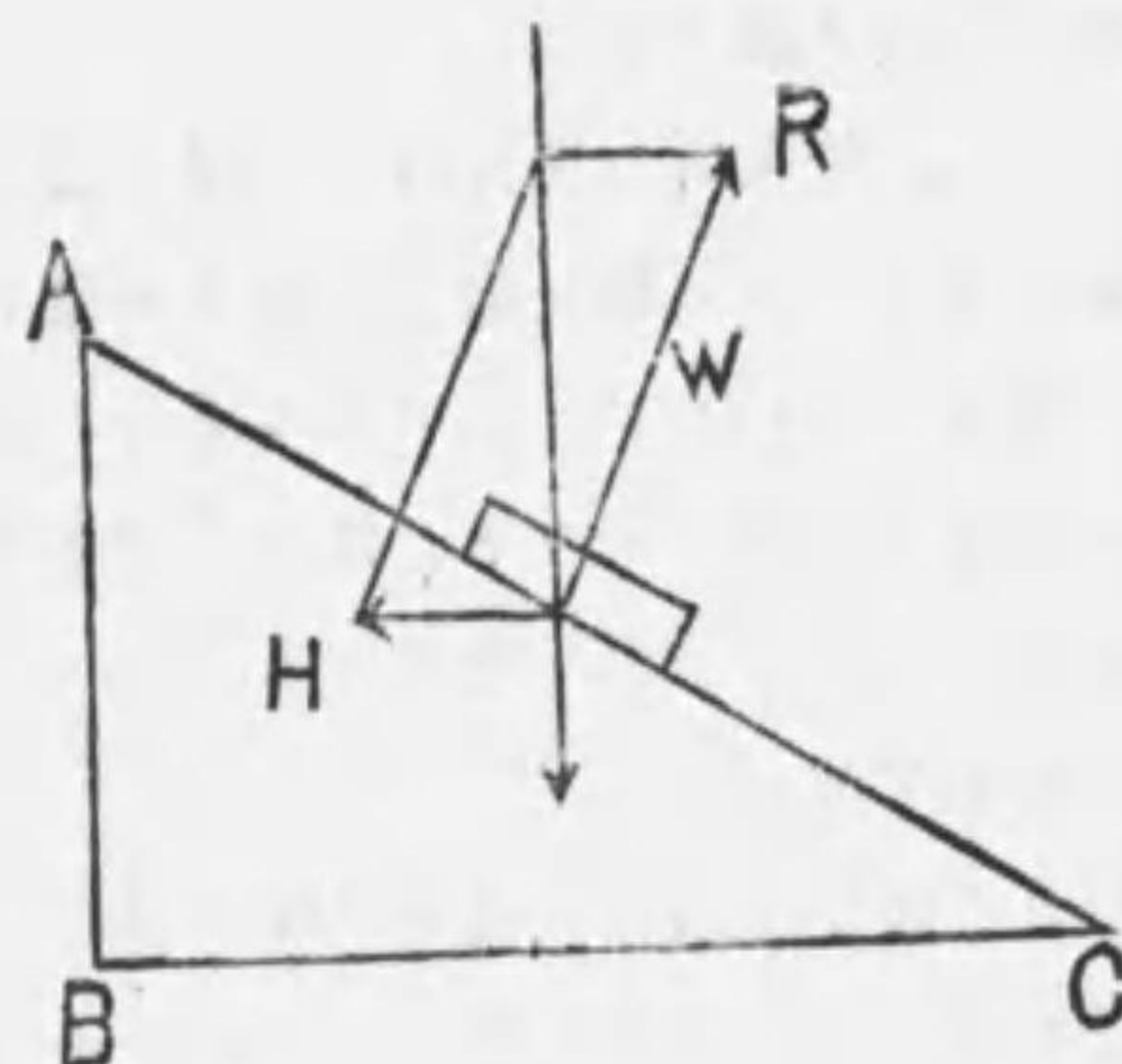
(1) 沸騰ニ於テ生ズル氣泡ハ如何ナルモノカ又其ノ氣泡ノ溫度ハ何ニ依テ定マルカ

解 沸騰點ニ到レバ、氣體及水蒸氣ハ液ノ表面ヲ破リテ出ツ、之ヲ氣泡ト稱ス、液體ノ沸騰點ハ其液面ノ受クル壓力ニヨリテ異ナルモノナリ

(2) 直線狀ノ針金ヲ流ルル電流ノ周圍ノ磁場ノ磁力線ノ方向トハ何ヲ意味スルカ又電流ノ方向ト磁力線ノ方向トノ關係ハ如何

解 磁針ノ上ニ直線狀ノ針金ヲ横ヘ、之ニ電流ヲ通ズレバ磁針ハ一方ニ偏ス、電流ノ方向ヲ反對ニスレバ磁針ハ反對ノ方向ニ偏ズベシ、即チ針ノ北極ガ動く方向ヲ或ル點ニ於ケル磁力線ノ方向ト云フ、電流ト方向ト磁力線ノ方向トノ關係ハ「フレミング」ノ法則トシテ、右手ヲ針金ニ沿フテ電流ノ方向ニ向ケ、掌ヲ磁針ノ北極ニ向クレバ、磁針ノ北極ハ常ニ拇指ノ方向ニ動くベシ

(3) 水平面ニ對シテ傾角30度ヲナス滑カナル斜面上ニ重量 W ナル物體ヲ置キ水平力ヲ適用シテ之ヲ支ヘントス 水平力ノ大サヲ求メヨ



解  $\widehat{ABC} = 30^\circ$ , H ヲ水平力, R ヲ抵抗トスレバ  
H ト R トノ合力ハ W ニ等シカルベシ  
故ニ  $H = W \tan 30$   
 $= W \times \frac{1}{\sqrt{3}}$

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 石炭消費量ハ速力ノ三乗或ハ二乗ニ比例スルモノナリト云フ其理由ヲ説明セヨ

解 今 R = 全抵抗(封度ニテ), V = 船ノ毎分ノ速力(呎ニテ)トスレバ R x V ハ船ヲ前進セシムル爲メノ純仕事量(呎封度)ナリ

$$\text{故ニ } \frac{R \times V}{33000} = \text{E.H.P. (純馬力)}$$

然ルニ I.H.P.  $\propto$  E.H.P. トスレバ前式ハ

$$R V \propto \text{I.H.P.} \quad \text{然ルニ } R \propto V^2 \text{ ナル關係アルヲ以テ}$$

$$V^3 \propto \text{I.H.P.} \quad \text{I.H.P. ハ熱單位ニ換算シ得、}$$

熱單位ハ石炭消費量ニ換算シ得ベキヲ以テ

$$\text{上式ハ } V^3 \propto C \dots \dots \text{但シ } C \text{ ハ石炭消費量}$$

是レ毎時間ニ對スル石炭消費量ナリ

$$\text{依テ } \frac{\text{毎時ノ石炭消費量}}{\text{節(毎時)}} \propto V^3, \quad C' \propto V^3$$

是レ毎節(ノット)ニ對スル石炭消費量



(2) 燃油ノ石炭ニ比シテ不利ナル點ヲ擧ゲヨ

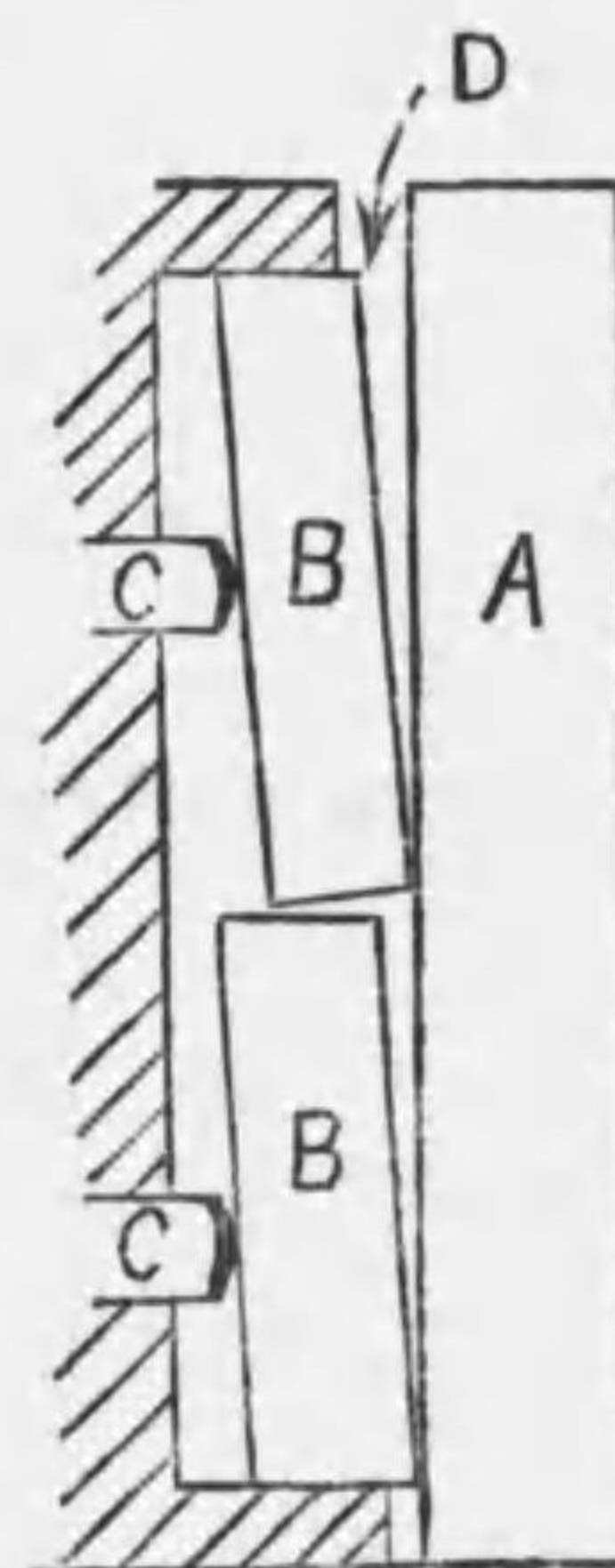
解 價額比較的ニ不廉ナルコト、給炭所ハ世界殆ンド到ル處ニ存スルモ、給油所ハ未ダ何處ニモ在リトハ稱シ難シ、即チ補給ノ確實性絶對的ナラザルコト、燃油ヲ燃料トシテ使用スル場合、蒸發ニヨリテ減少スルト同時ニ惡臭ヲ發散スルコト、且ツ「ヴェバー」ハ引火シ易ク從ツテ爆發等ノ危險ヲ惹起シ易キコト。

(3) 新ラシキ圓筒形汽罐ノ取扱法ヲ述ベヨ

解 罐水ヲ充タス以前ニ於テ、燃燒室頂部ノ高サヲ罐外部ニ於テ一見認識シ得ル様、罐前部ニ適當ナル標示ヲ爲シ、各嘴子及瓣類ハ内部ヨリ一應之ヲ調べ、亞鉛板ヲ懸垂スルモノニアリテハ取附狀態及位置ヲ檢シ、尙ホ内部ニ工事中遺留品等ナキヤヲ充分ニ檢査シタル後水ヲ充タス可シ、安全瓣發條ハ豫メ檢査試験ヲ受ケ、壓力計モ同様檢査ヲ受ケ置クモノトス、焚火前火橋ノ高サヲ定メ、蒸鑿ハ極メテ徐々ニ之ヲ行ヒ、循環ヲ充分ニ行ヒ、壓力ノ上昇ト共ニ各接合部、鉸釘、及支柱等ヨリノ漏否ヲ檢シ置キ、最近ノ機會ニ於テ之ヲ加修ス、尙「ブロー」ハ比較的度々之ヲ行ヒ、以テ水側ニ「スケール」ノ薄膜ヲ附着セシム可シ、給水唧筒ノ能力ヲ作用、安全瓣及同揚程裝置ノ良否等ヲモ調べ置クモノトス

(4) 「ミツシエル」推力受臺ノ構造及利益ヲ簡單ニ述ベヨ

解 構造概要ハ略圖ニ示スガ如シ A... 推力環、B... 推力承片(白鍍ニテ表面ヲ覆フ)、C... 「ヒポットポイント」、D... 潤滑油ノ普通推力管ニ於ケルガ如ク、推力環ヲ多數ニ有セズ、單一箇ヲ有スルノミニシテ、馬蹄片ニ代フルニ全表面接觸ナラザル推力承片ヲ「ヒポットポイント」ニヨリテ推力環ニ對シ或ル傾キヲ爲サシメ、以テ潤滑油膜ヲ完全ニ維持シ、液體接觸ヲ行ハシムル構造



ヲ有ス。蓋ハ單一ノモノヲ用キ大型ノモノニアリテハ循環水ヲ通ズルガ如ク作ルモノモアリ  
利點トシテ、普通型ノモノニアリテハ摩擦ハ推力ニ比例スル故、推力ノ急激増加ハ承臺ニ發熱ヲ生ズベシ、例ヘバ普通狀態ニテ調整セル推力承臺ガ若シ船首ヨリ強風ヲ受クルコトアランカ發熱ヲ生ジ、尙推力環各部ノ不均等調整ノ爲メ不均等荷重加ハリ、且ツ不同膨脹等ノ爲メ一層發熱ヲ増スベシ然ルニ本推力承臺ハ、摩擦ハ推力ニ對シテ全然獨立的ノモノニシ

テ、且環ハ單一ナルヲ以テ、調整ニ當リテモ多數ノ母螺ヲ加減スルコトナク、十數箇ノ「ヒポットポイント」ヲ調整セバ可ナリ、依テ不均等調整及不同膨脹等ニヨル發熱ノ生ズルコトナシ

(5) 蒸氣ノ溫度1度昇ル毎ニ1度ノ $\frac{3}{10}$ ダケ全熱量ヲ増スモノナリトセバ華氏t度ノ水ヲT度ノ蒸氣トナス迄ニ要スル全熱量ヲ知ル公式ハ「1115+0.3T-t」ナリト云フ之ヲ説明セヨ 但シ212度Fノ水1封度ヲ同溫度ノ蒸氣ニ變ズルニ要スル潛熱ハ966.6トス

解 一氣壓ノ下ニ於テ顯熱ハ 212 B.T.V.

濕熱ハ次式ニヨリテ得ラルベシ (32度以上)

$$966.6 + (212 - 32) = 1146.6 \text{ B.T.V.}$$

依テ題意ニヨリ次式ヲ得

$$1146.6 + \frac{3}{10}(T-212) - (t-32) = H$$

$$1146.6 + 0.3T - 63.6 - t + 32$$

$$= 1115 + 0.3T - t$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

「エキスパンション、ジョイント」汽管ノ内徑8吋、縮尺適宜

## 大正十四年十月執行

### 三 等 機 關 士

(午前二時半)

國 語

自船ノ排氣唧筒ガ故障ヲ生ジタル顛末及原因ヲ他船ニアル友人ニ知ラスル文

數 學 算 術

- (1) 甲乙二人同時ニ同所ヲ出發シ反對ノ方向ニ進メバ5時間ニシテ10里30町離レ同方向ニ進メバ7時間ニシテ甲ハ乙ヨリ1里20町後ルベシト云フ甲乙各ノ速サ毎時何町ナルカ

解 反對方向ニ進メバ1時間後ニ於テ  $(36 \times 10 + 30) = 390$

$$390 + 5 = 78 \text{ 町相離ル可シ}$$

同方向即チ甲ガ1時間ニ遅ルル距離ハ  $(36 + 20) \times 7 = 8$  町

$$\text{依テ甲毎時ノ速サハ } (78 - 8) \div 7 = 35 \text{ 町}$$

$$\text{乙毎時ノ速サ } \dots\dots\dots 35 + 8 = 43 \text{ 町}$$

答

- (2) 或ル帶分數ノ  $\frac{3}{5}$  ノ  $\frac{7}{8}$  ハ  $1\frac{2}{3}$  ニ等シト云フ其ノ分數ヲ求メ

解 題意ニヨリ所求分數ハ  $1\frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{7}{8} = \frac{5}{3} + \frac{3}{5} +$

$$\frac{7}{8} = \frac{5 \times 5 \times 8}{3 \times 3 \times 7} = \frac{200}{63} = 3\frac{11}{63} \text{ 答}$$

- (3) 石炭若干噸ヲ甲乙丙3船ニ分ケ積ミタルニ甲乙2船ノ和ハ370噸乙丙2船ノ和ハ315噸甲丙2船ノ和ハ245噸ナリト云フ甲船ノ石

炭噸數如何

解  $370+315+245=930$  噸 是レ甲+乙+丙ノ2倍ナリ

依テ甲船石炭ノ噸數……  $\frac{930}{2}-315=465-315=150$  噸 答

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

片假名ヲ漢字ニ改メヨ

機關部員は船内にありて、特にインシヨクにチュウイレシンタイのセイケツをタモチテキドのウンドウをオコタラズ常にニツコウに浴し以てホケンにツトム可シ

解 機關部員は船内にありて、特に飲食に注意し身體の清潔を保ち適度の運動を怠らず常に日光に浴し以て保健に力む可シ

解釋

(1) 君國ノ爲メニハ從容死ニ就ク

解 君ノ爲メ國ノ爲メナラバ平氣デ死ンデ行ク

(2) 需要供給ノ情況ニ精通スルヲ要ス

解 物品ノ入用高ト之ガ供給高ノ有様ニツイテハ十分明ルクナケレバナラヌ

數學算術

(1) 東地ヨリ西地ニ向ケ甲乙兩人同時ニ出發シタルモ甲ハ毎時40町乙ハ毎時35町宛進ミタル爲メ甲ハ乙ヨリ1時間半早く到達セリト云フ兩地間ノ距離幾何ナルカ

解 乙ノ全徒歩時間ハ題意ニヨリ  $(40 \times 1.5) \div (40-35) = 12$  時間

(152)

依テ所要距離ハ  $35 \times 12 = 420$  町 即チ11里<sup>24</sup>町 答

(2) 或機械商ガ若干圓ニテ外國ヨリ商品ヲ買入レ之ヲ賣リテ89.6圓ノ利益ヲ得タリ然レ共若シ尙21.4圓高ク賣リタランニハ全利益金ハ買價ノ6分ニ相當セシト云フ買入レシ値段幾何ナルカ

解  $89.6+21.4=111$ 圓 是レ買價ノ6分ニ相當ス

依テ所求買入値段ハ  $111 \div 0.06 = 1850$ 圓 答

(3) 331500立方尺ハ何立方米ナルカ

但小數點以下ハ四捨五入セヨ

解  $\frac{334500}{3.3 \times 3.3 \times 3.3} = \frac{334500}{35.937} = 9308$  立方米 答

(午後二時間)

機關術

(1) 吸錐ガ中心線ニ於テ働ケルヤ否ヤヲ検査セヨ

解 吸錐錐帶ヲ取外シ、吸錐ヲ上部中心及下部中心ニ置キタルトキ錐帶筒周圍ト吸錐錐トノ間隙ヲ測定セバ、其原因ヲモ考案シ得ベシ、即チ前後ニ於ケル間隙差アルハ推力受臺ノ摩擦等ナリ、又左右ニ於ケル間隙差アルハ導板及導管ノ「ライナー」ノ挿入加減ヲ誤リタルトキ等ナリ

(2) 「リード」「ラップ」及「カットオフ」ノ意義ヲ説明セヨ

解 「リード」トハ汽機ガ上部又ハ下部中心ニアルトキ、滑瓣ガ汽孔ニ開ケル量ヲ云ヒ、吸錐ガ上下ノ中心ニ達スル以前ニ於テ廢汽測ニ蒸氣ヲ供給シテ背壓ヲ生セシメ、諸運動部ノ慣性働動ヲ減殺セシメ、以テ汽機ノ衝動ヲ減少セシムルモノナリ

「ラップ」トハ滑瓣ガ行程ノ中央ニアルトキ兩汽門ヲ覆フテ尙餘剩アル部分ヲ云フ、之ニヨリ汽機ノ働作ヲ圓滑ニシ且ツ吸錐ガ行程

(153)

ヲ全フスル以前ニ於テ蒸氣ノ供給ヲ遮斷シテ蒸氣ヲ經濟的ニナラシムルモノナリ

「カットオフ」トハ滑瓣ガ汽門ヲ閉塞ス可キ時期ヲ云フ、之レアルガ故其後蒸氣ハ膨脹働作ニヨリ吸鈔ヲ作働セシメ、以テ熱效率ヲ可成的良好ナラシムルナリ

- (8) 温井水ノ適當ナル溫度如何又此溫度ガ變化スル原因ヲ擧ゲ又溫度ガ高ク若クハ低キニ過クルトキハ如何ナル點ニ影響スルヤ

解 温井水ノ適當ナル溫度ハ、冷汽器ノ眞空ガ24吋位ナル時 125°F位ヲ適當トス、溫度變化ノ原因トシテハ大體次ノ如シ、(1) 排汽唧筒類ノ故障、(2) 循環唧筒ノ故障及注入水弁ノ閉塞、(3) 冷汽器仕切板ノ破損、(4) 低壓汽箱ヨリ空氣ノ侵入等ナリ、溫度低キカ若クハ高キニ過クルハ共ニ冷汽器關係ノ故障ニ因ルモノナルヲ以テ直ニ眞空ヲ低下セシム

#### 發動機機關術

- (1) 燃料油貯藏及取扱ニ關シ注意ス可キ點ヲ問フ

解 油槽及油送管ハ漏洩絶體ニナキ様注意シ、之ニ附屬スル各嘴子又ハ瓣ノ摺合ヲ完全ニ爲シオキ、送油各管ノ接合ハ金屬製圓錐形接合トナシ、油槽ノ位置ハ可成の冷所ニ置キ、電氣着火ノモノニアリテハ回線ヲ此ノ附近ニ通ズルコトナカラシム可シ、氣化器又ハ蒸發器ニハ自動送油遮斷器ヲ設ケテ其働作ヲ良好状態ニナシオキ、油槽ト氣化器又ハ蒸發器ヲ連結スル油管ノ兩端ニ於ケル嘴子又ハ瓣ハ殊ニ注意シオキ、火氣ノ使用ヲ嚴禁シ、尙適當ナル消火設備ヲ完全ニナシオクヲ要ス、使用「ボロ」等ノ捨場ハ一定位置ニ設ケオクヲ要ス

- (2) 低壓電氣着火裝置ノ一種ニツキ構造及作用ヲ説明セヨ

解 「ボツシユ」式低壓電氣着火裝置ノ構造ニツキテ述ベンニ、馬蹄形永久磁石ノ磁極ニ「ボールピース」ヲ附シ、其間ニ發電子ヲ入レ、發電子ノ軸ノ一端ニハ「ダブルベルクランクレバー」ヲ介シテ鈎合發條ヲ附シ、他端ニハ眞鍮製圓板ヲ附ス、圓板ニハ中空軸ヲ有シ、外部ハ絶縁セラル、尙之ニ外板ト絶縁セラレタル眞鍮製蓋ヲ附シ、其内面底部ヨリ突起ヲ出シテ之ニ壓縮發條ヲ貫入ス、此發條ノ兩端ハ前記圓板圓板ハ發電子線輪ノ一端ト接続ス)及蓋ニ接スルヲ以テ、是等ヲ通ジテ電流ハ「ターミナル」ヲ經テ發火栓ニ到ル、前記「ダブルクランクレバー」ノ一端ハ「カム」軸ニヨリ作動セラルル臂ニ作用セラルル如ク構造ス、着火ニ先チテ「ダブルクランクレバー」ハ臂ノ爪ニヨリテ靜止ノ状態ヨリ約30°位傾斜セラレ、着火ノ期熟スルヤ爪ノ支ヘ外レテ「バランススプリング」ニヨリ急激ニ原位置ニ復ス、之ニヨリ發電子内ニ電流生シ着火セシム

- (3) 吸鈔ノ形ガ二「サイクル」ト四「サイクル」トニヨリテ差異アル點及其理由ヲ述ベヨ

解 主ナル相違點ハ吸鈔頭ノ形狀ニシテ、二「サイクル」ノモノニ於テハ突起ヲ有シ、四「サイクル」ノモノハ之ヲ有セス、其理由トシテハ、前者ハ排氣ヲ良好ナラシムルガ爲メ前記突起ヲ有セシメ、空氣口ヨリ入ル壓縮空氣ヲ上向きニ導キ、氣箱内ノ廢氣ヲ排氣孔ヨリ押し出サシムルナリ、然レトモ近時大型「ダイセル」機ニ於テハ四「サイクル」ノモノト同様ノ形狀トナスニ至レリ、是レ前記構造ニモ種々ナル欠點存スルガ故ナリ

#### 一等機關士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 労働者ヲ雇フニ一日ノ賃錢ノ比、男ト女トハ15:8ノ如ク女3日ノ賃錢ハ子供6日ノ賃錢ニ等シク、子供15日分ノ賃錢600錢トルトキ男18日分ノ賃錢ハ何程ナルカ

解 男工1日ノ賃錢ハ女工賃錢ノ $\frac{15}{8}$ 日分ニ相等ス、女工1日ノ賃錢ハ子供 $\frac{6}{3}$ 日分ニ相當ス、而シテ子供1日分ノ賃金ハ $\frac{600}{15}=40$ 錢ナリ

依テ男工18日ノ賃錢 $\dots \frac{15}{8} \times \frac{6}{3} \times 40 \times 18 = 2700$ 錢 答

(2) 次ノ式ヲ小數第二位迄計算セヨ

$$4 + \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}} \div \frac{4 - \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}}{2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}} \times \left\{ 1 + \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left(\frac{1}{4}\right)^2}{2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3}} \right\}$$

解 左項

$$4 + \frac{1}{\frac{6}{5}} \div \frac{4 - \frac{5}{6}}{\frac{1}{3}} = \frac{26}{6} \div \frac{14}{5} = \frac{26}{14} = \frac{13}{7}$$

右項

$$1 + \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{9} - \frac{1}{16}}{\frac{1}{3}} = 1 + \frac{\frac{144}{144}}{3}$$

$$= 1 + \frac{129}{144} = \frac{273}{144}$$

$$\text{依テ } \frac{13}{7} \times \frac{273}{144} = \frac{507}{144} = 3.52 \text{ 答}$$

數 學 代 數

(1)  $3x^2 - 5x - 2 = 0$ ヲ解ケ

$$\text{解 原式} = x^2 - \frac{5}{3}x - \frac{2}{3} = 0.$$

$$x = \frac{\frac{5}{3} \pm \sqrt{\frac{25}{9} + \frac{4 \times 2}{3}}}{2} = \frac{\frac{5}{3} \pm \sqrt{\frac{49}{9}}}{2} = \frac{\frac{5}{3} \pm \frac{7}{3}}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{依テ } x &= \frac{\frac{5}{3} + \frac{7}{3}}{2} = \frac{12}{3} = \frac{12}{6} = 2 \\ \text{或ハ } x &= \frac{\frac{5}{3} - \frac{7}{3}}{2} = \frac{-2}{2} = -1 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{依テ } x &= \frac{\frac{5}{3} + \frac{7}{3}}{2} = \frac{12}{3} = \frac{12}{6} = 2 \\ \text{或ハ } x &= \frac{\frac{5}{3} - \frac{7}{3}}{2} = \frac{-2}{2} = -1 \end{aligned}} \right\} \text{ 答}$$

(2) 父ハ45才子ハ17才ナリ幾年前ニ父ノ年齢ガ子ノ年齢ノ3倍ナリシカ

解 3倍ナリシハ $x$ 年前トスレバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$45 - x = 3(17 - x)$$

$$45 - x = 51 - 3x, \quad 2x = 6, \quad x = 3 \text{ 即チ } \underline{\underline{3}} \text{ 年前ナリ 答}$$

數 學 幾 何

(1) Aニ於テ地上ニ直立セル長サ75尺ノ竿ガ途中Cヨリ折レテ其上端Bニ地面ニ接シ圖ノ如クナレリBニ於ケル角ヲ測リシニ $30^\circ$ ナリシト云フACノ長ヲ求ム

解 ACヲxトスレバ

$$BC = 75 - x$$

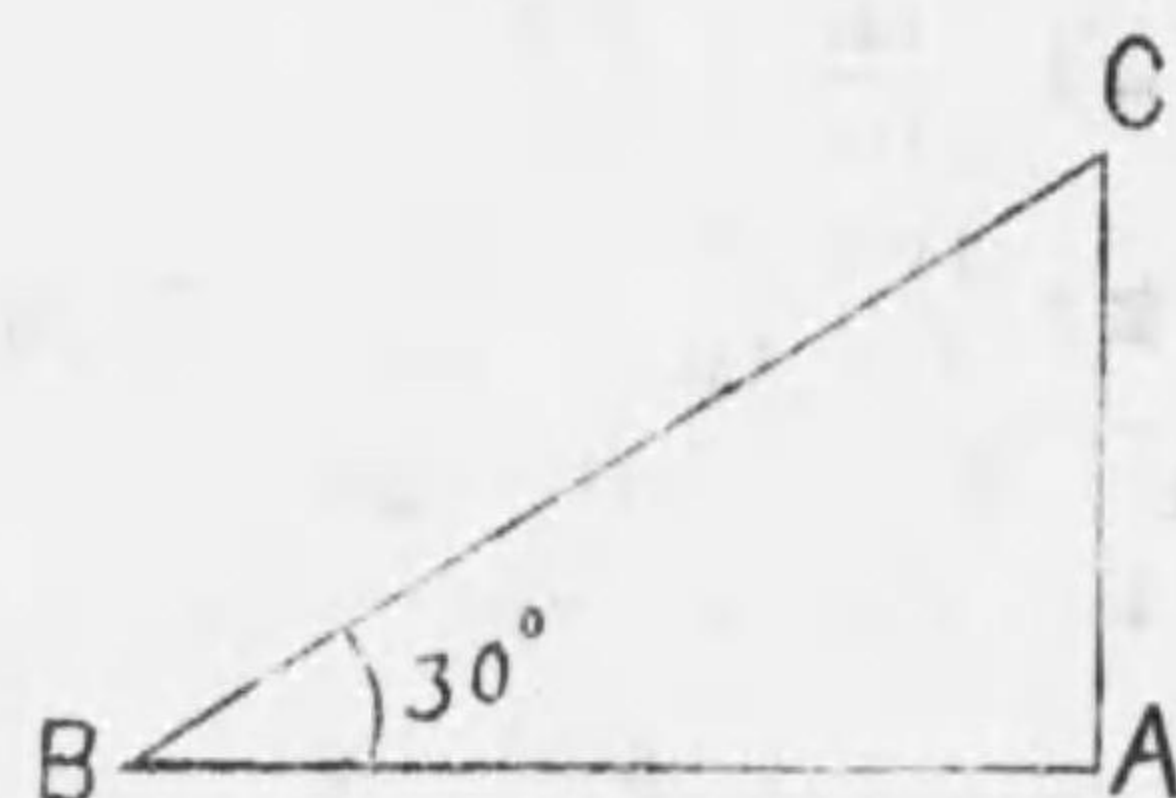
然ルニ  $\widehat{CBA} = 30^\circ$  ナ

ルヲ以テ

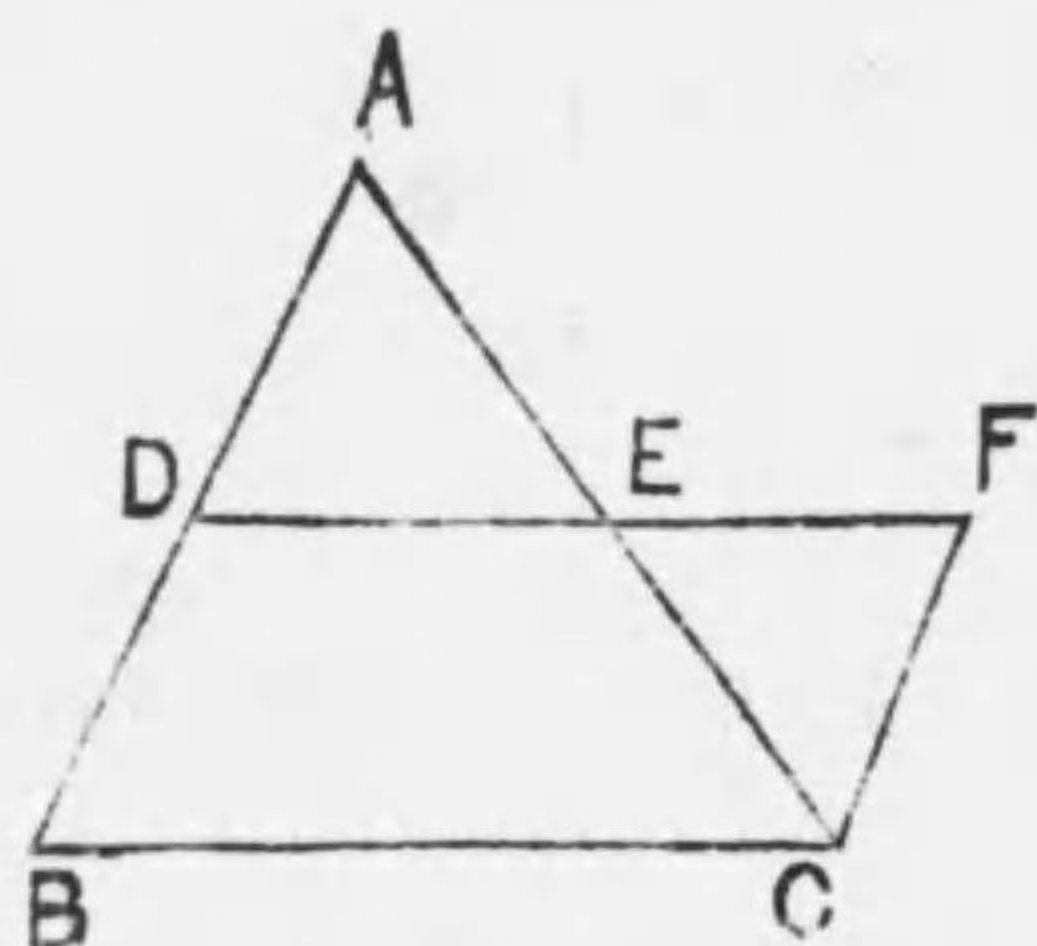
$$\frac{\text{垂線}}{\text{斜邊}} = \frac{x}{75-x}$$

$$= \frac{1}{2}$$

依テ  $75-x=2x$ ,  $3x=75$ ,  $x=25$  尺 答



- (2) 三角形ノ二邊ノ中點ヲ結ブ直線ハ第三邊ニ平行ニシテ且ツ其ノ半分ニ等シキコトヲ證明セヨ



證  $\triangle ABC$  ノ二邊  $AB, AC$  ノ中點ヲ夫々  $D, E$  トシ、 $DE$  ヲ結ベバ  $DE \parallel BC$ ,  $DE =$

$\frac{1}{2}BC$  ナルベシ  $DE$  ノ延長線上ニ  $F$  點ヲ取り、 $DE = EF$  ナラシメ、 $CF$  ヲ結ベ、

然ルトキハ  $AE = EC$ ,  $\widehat{AED} = \widehat{CEF}$  ナルヲ以テ  $\triangle AED \cong \triangle CEF$ ,  $\therefore \widehat{ADF} = \widehat{F}$   $\therefore CF \parallel BD$

而シテ  $CF = AD = DB$  故ニ四邊形  $DBCF$  ハ平行四邊形ナリ故ニ  $CF \parallel BC$ ,

$$\text{而シテ } DE = \frac{1}{2}BC \quad DF = \frac{1}{2}BC$$

(第一日午後二時間半)

國語

機關上ノ本領

物理

- (1) 單一振子ニ於テ若シ長サヲ2倍ニスレバ其ノ周期ハ何倍トナルカ

但シ周期ヲ知ル公式ハ  $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  ナリ

解 振子ノ長サヲ2倍ニセルトキノ周期ヲ  $T'$  トスレバ

$$\text{公式ニヨリ } T' = 2\pi\sqrt{\frac{2l}{g}} \quad \text{故ニ } \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{l}{2l}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$T' = \sqrt{2} \times T$$

$$T' = 1.4142 \times T \quad \text{答}$$

- (2) 瓦斯體ニ關スル「シャル」ノ法則ヲ述べ且ツ式ニテ表ハセ

解 壓力一定ナルトキハ各氣體ノ膨脹係數ハ互ニ相等シクシテ其値

$\frac{1}{273}$  ナリ之ヲ「シャル」ノ法則ト云フ

今  $V_t, V_0$  ヲ夫々  $t^\circ C$  及  $0^\circ C$  ニ於ケル氣體ノ體積トスレバ

$$V_t = V_0 \left( 1 + \frac{1}{273} \times t \right)$$

- (3) 不飽和蒸氣ノ定義ヲ問フ

解 最大張力ニ非ザル蒸氣ヲ不飽和蒸氣ト云ヒ、不飽和蒸氣ハ氣體ノ定律ニ從フモノナリ

機關術

- (3) 給水濾過器ノ種類ヲ擧ゲ其構造及取扱ヲ簡單ニ述ベヨ

解 給水濾過器ハ排汽唧筒ト主給水唧筒トノ間又ハ主給水唧筒ト給水加熱器トノ間ニ設置スルモノトノ二種ニシテ、現今普通ニ使用セラルルハ前者ニ屬ス、構造ハ兩者トモ大差ナシ、今「カスケードタンク」ノ構造ニツキテ説明センニ、方形大型ナル箱ヲ二室ニ隔テ置キ、前室中段ニ隔板ヲ設ケ、之ニ「コークス」ヲ充タセル

「バケット」ヲ嵌入スル襟孔ヲ穿テ、該「バケット」ヲ定位置キ、給水ハ上部ヨリ「コークス」層ヲ通過セシメテ下部ニ出シ、次室ニ來ラシメ、主給水唧筒ニヨリ之ヲ引出スガ如ク構造装置ス、取扱トシテハ、時機アル毎ニ上部ノ浮泛物ヲ取除キ、一週間ニ一度位「コークス」ヲ取換フレバ可ナリ

(2) 船用汽機ヲ造ルニ必要ナル材料ヲ擧ゲ各ガ其ノ箇所ニ使用サル理由ヲ述ベヨ

解 鍛鋼、壓延鋼、鑄鋼、鑄鐵、黃銅、白銅等ナリ

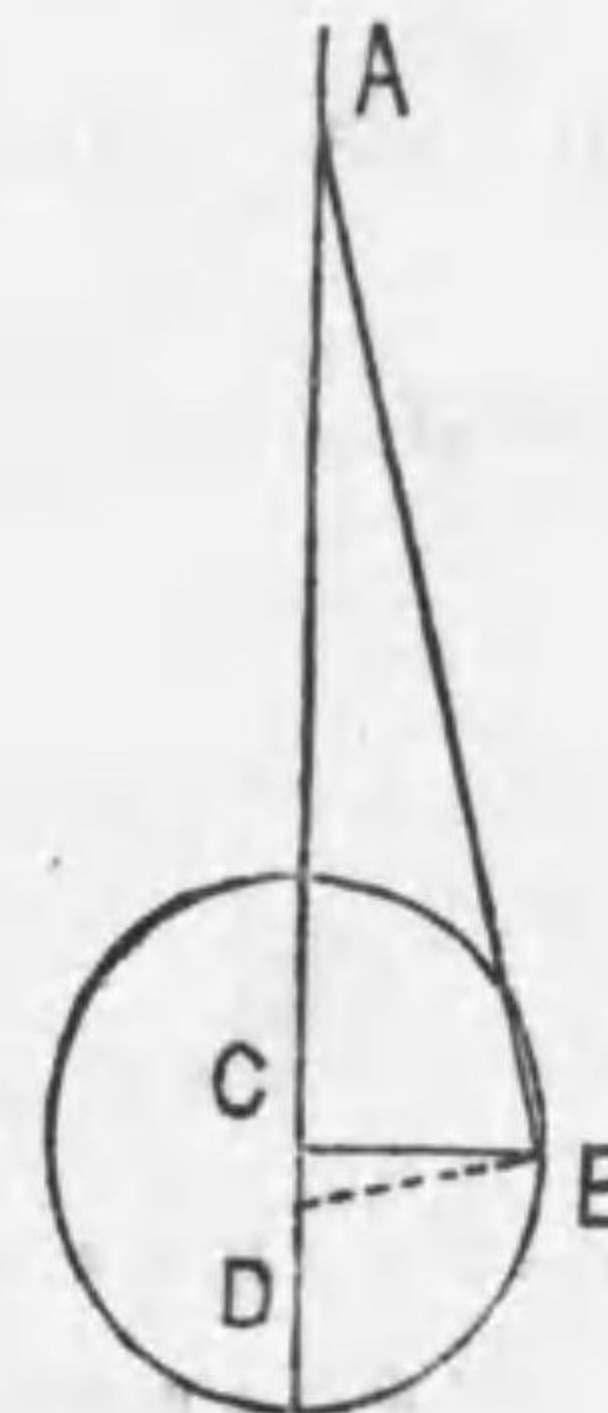
鍛鋼及壓延鋼材ハ抗張力及屈曲力大、即チ強靱ニシテ且ツ鍛鍊性ニ富ミ、適當ナル形狀ニ鍛造シ得ベキヲ以テ、抗張力、屈曲力、剪斷力ヲ受クル軸系、錐類ニ使用セラル、鑄鋼ハ抗張力ハ鋼ニ比ス可ク、又屈曲力即チ撓度劣ルモ、任意形狀ニ鑄造シ得可キヲ以テ經濟上ヨリ曲拐腕等ノ如キ通常打物ヲ使用シ抗張力ヲ受クルコト少ナキ箇所ニ使用セラル、鑄鐵ハ抗張力及伸度少ナキモ抗壓力大ニ且ツ任意ノ形狀ニ鑄造シ得ベキヲ以テ、汽機臺、汽筒及吸鈔等ニ用ヒラル、黃銅ハ抗張力等ハ少ナキモ、柔軟ニシテ且ツ腐蝕ニ抗スル力大ナルヲ以テ、摩擦ヲ減ズルノ目的トシテ「ジヤナル」部ニ使用セラレ、腐蝕ニ抗セシムルノ目的ヲ以テ唧筒唧子等ニ使用セラル、白銅ハ柔カキ減摩金屬ナルヲ以テ軸承等ニ使用セラル

(3) 「カーチス」及「パーソンスタービン」ノ各特長ヲ説明セヨ

解 「カーチスタービン」ハ「インパルス」型ニシテ、蒸氣ヲ噴口内ニ於テ膨脹セシメ、且ツ方向ヲ與フルヲ以テ高壓蒸氣ヲ使用シ得、翼端間隙大ニシテ且ツ翼植附等ノ構造堅牢ナリ、今翼ノ速度、壓力ノ下降度ヲ一定セルモノトセバ、「インパルス」型ニ於テハ翼ノ數ヲ減少シ得ベシ、殊ニ段落ニ一列ヲ使用セルモノニアリテハ、全馬力ノ半分位マデノ減力ニ對シテハ効率極メテ良好ナリ、始動

ハ比較的ニ早ク且ツ危險ナク行ヒ得ベシ、標準型トシテハ二軸ヲ採用ス、「パーソンスタービン」ハ「インパルス、リアクション」型「パラレルフロー」ニシテ、蒸氣ハ翼列間ニ於テ漸次膨脹シツゝ進ミ、翼ハ胴車上ニ植附ケラレ、軸端ヨリ蒸氣ノ逃出ヲ防ク「ダミーリング」ヲ有シ、推力ハ適當ニ自ラ釣合ハシムルヲ以テ推力承小ナリ、標準型トシテハ三軸ノモノヲ採用ス

(4) 汽機アリ行長4呎6吋接續錐ノ長9呎9吋ナリ今曲拐ガ上部死點



ヨリ90度回轉シタルトキ蒸氣切斷ガ行ハルモノトセバ斷汽點ハ上部中心ヨリ何時ノ處ナルヤ

解 ABハ接續錐ノ長サニシテ117吋、BCハ曲拐ノ長サニシテ27吋、行長ノ半分)  $\triangle ABC$ ニ於テ

$$AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = \sqrt{117^2 - 27^2} = 113.84 \text{ 吋}$$

$$DC = AD - AC = AB - AC = 117 - 113.84 = 3.16$$

依テ斷汽ハ  $27 + 3.16 = 30.16$ 吋 答

(5) 「ブランジヤ」ノ直徑2吋ノ手用水壓唧筒ニテ每平方吋200封度ノ水壓試驗ヲ汽罐ニ行ヘリ而シテ支點ヨリ「ブランジヤ」ノ中心迄ハ  $2\frac{1}{2}$ 吋ニシテ、「ブランジヤ」ノ中心ヨリ手柄端マデハ2呎  $11\frac{1}{2}$ 吋ナリ今摩擦ヲ考ヘザルモノトシテ手柄端ニ加フ可キ力ヲ求ム

解  $x$  ヲ所要力(封度)トスレバ次式ヲ得  
 $2^2 \times 0.7854 \times 290 \times 2.5 = (2.5 + 35.5) x$   
 $2277.66 = 38x, \quad x = 59.938$  封度 答

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 次ノ聯立方程式ヲ解ケ

$$x(x+y+z) = a^2 \dots (1), \quad y(x+y+z) = b^2 \dots (2),$$

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

解  $\sqrt{(1)+(2)+(3)} = x+y+z = \pm \sqrt{a^2+b^2+c^2}$

$$(1) \Rightarrow x = \frac{a^2}{x+y+z} = \frac{\pm a^2}{\pm \sqrt{a^2+b^2+c^2}}$$

$$(2) \Rightarrow y = \frac{b^2}{x+y+z} = \frac{\pm b^2}{\pm \sqrt{a^2+b^2+c^2}}$$

$$(3) \Rightarrow z = \frac{c^2}{x+y+z} = \frac{\pm c^2}{\pm \sqrt{a^2+b^2+c^2}}$$

(2) 長サ 5 尺ナル細キ針金ヲ二ツニ折リ曲ケルニ各部ノ長サヲ一邊トセル二ツノ正方形ノ面積ノ差ヲ一邊ノ長サガ 2 尺ナル正方形ノ面積ニ等シカラシメントス然ラバ各部分ノ長サヲ何程ニスベキカ

解 一方ノ長サ  $x$  トセバ他方ノ長サ  $5-x$

各部ノ長ヲ一邊トセル正方形ノ面積ノ差ハ

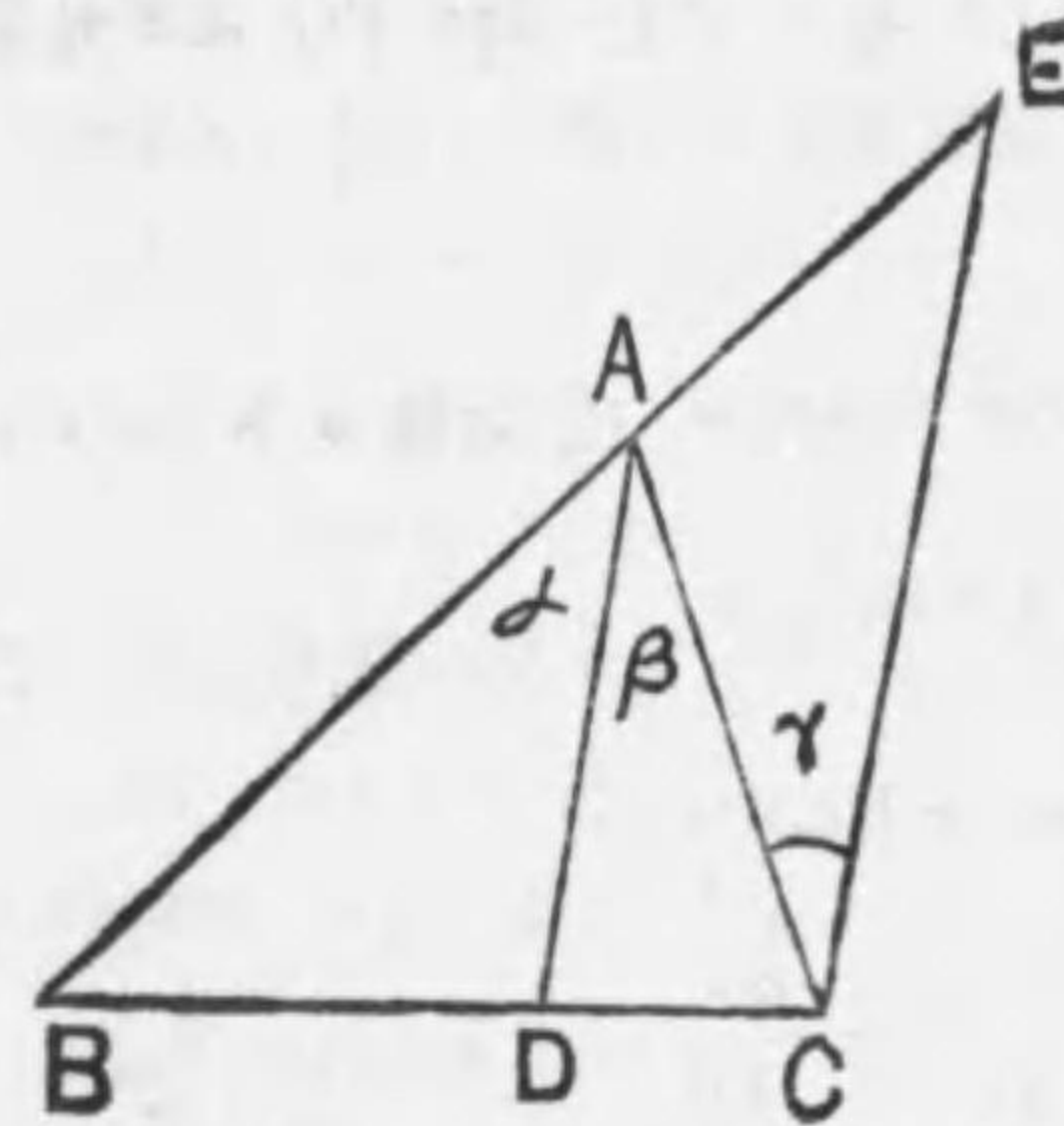
$$x^2 - (5-x)^2 = 2^2 \text{ ナリ}$$

$$x^2 - (25 - 10x + x^2) = 4, \quad 10x = 29, \quad x = 2.9$$

即チ一方ハ 2.9 尺 他方ハ  $5 - 2.9 = 2.1$  尺 答

數 學 幾 何

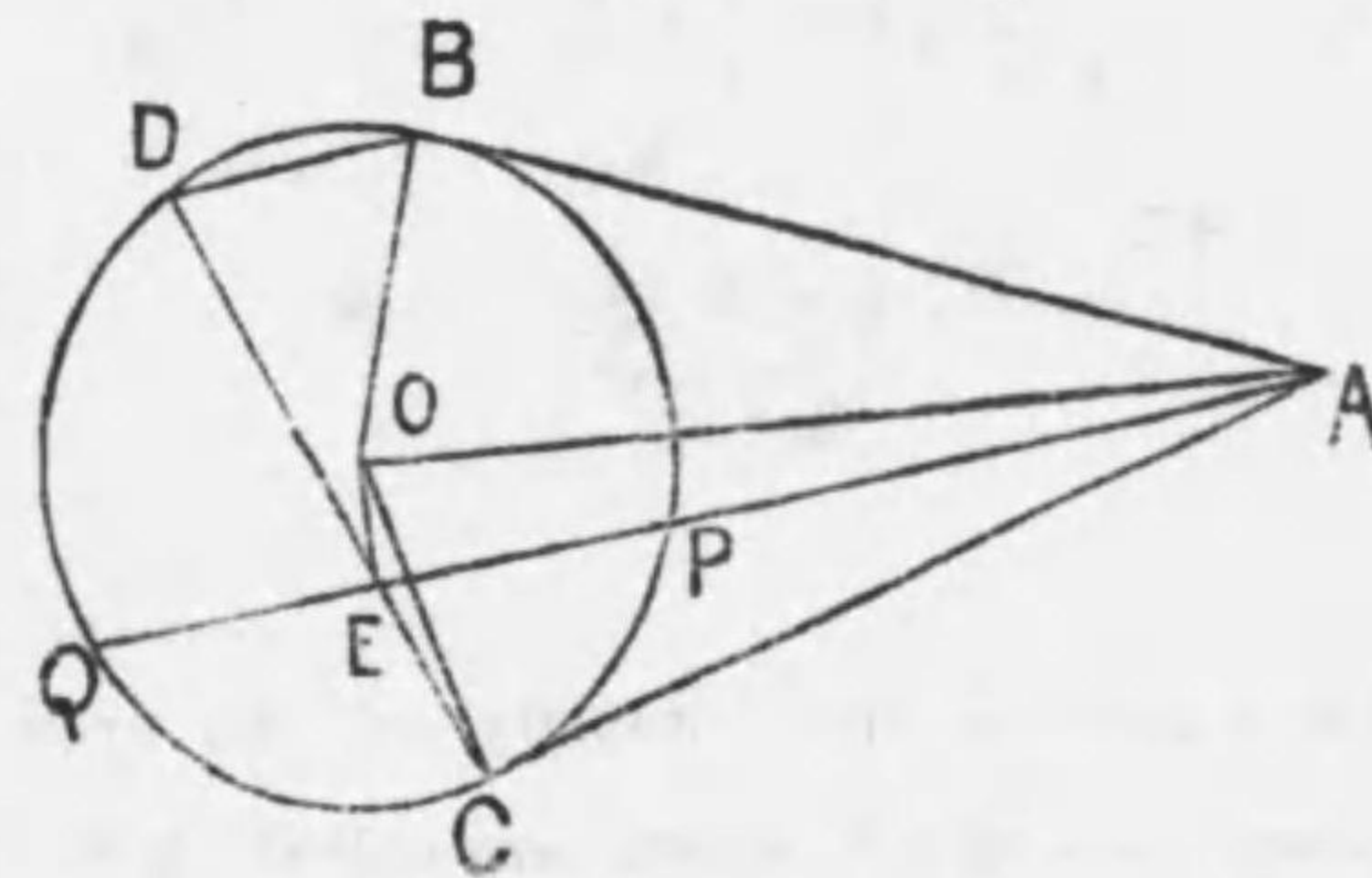
(1) 三角形ノ内角ノ二等分線ハ對邊ヲ二隣邊ノ比ニ内分スルコトヲ證セ



證  $\triangle ABC$  ノ頂角  $A$  ノ二等分線ヲ  $AD$  トス、然ルトキハ  $BD:DC=AB:AC$  ナリ、 $AD$  ト平行ニ  $CE$  ヲ引キ  $BA$  ノ延長トノ交點ヲ  $E$  トスレバ  $\widehat{\gamma} = \widehat{B}, \widehat{E} = \widehat{\alpha}$ 、然ルニ  $\widehat{B} = \widehat{\alpha} \therefore \widehat{\gamma} = \widehat{E}$   
 $\therefore AC=AE$ 、而シテ  $\triangle BCE$ ニ於テ  $AD \parallel CE$  ナル故

$$BD:DC=AB:AE=AB:AC$$

(2) 定圓  $O$  外ノ定點  $A$  ヨリ此ノ圓ヘ二ツノ切線  $AB, AC$  ヲ引キ又任意ノ割線  $APQ$  ヲ引ケバ切點  $B$  ヨリ  $PQ$  ニ平行ニ引ケル弦  $BD$  ノ他ノ端  $D$  ヲ切點  $C$  ニ結ビツクル直線  $DC$  ハ  $PQ$  ヲ二等分スルコトヲ證セ



證  $AB, AC$  ナ定點  $A$  ヨリ  $O$  圓ヘノ切線、 $APQ$  ハ割線、今  $B$  ヨリ  $PQ$  ニ平行ニ  $BD$  ヲ引キ、 $D$  ト  $C$  トヲ結ベバ、 $DC$  ハ  $PQ$  ヲ



二等分スベシ DOトPQトノ交點ヲEトシ、B,C,A,EヲOト結  
 ベバ  $\widehat{ODE} = \widehat{BOC} = \widehat{COA}$  又  $\widehat{CDB} = \widehat{AEC}$   $\therefore \widehat{AOC} = \widehat{AEC}$  故ニ  
 四邊形 AOECハ圓ニ内接スベシ 故ニ  $\widehat{OEA} = \widehat{OCA}$  然ルニ  $\widehat{OCA}$   
 ニ等シ 故ニ  $\widehat{OEA} = \widehat{OCA}$  ナル可シ 依テ OEハ弦 PQヘノ垂線ニ  
 シテ之ヲ二等分ス

數 學 三 角

(1) 三角形ノ三邊ヲ  $a, b, c$ , 外接圓ノ半徑ヲ  $R$ , 面積ヲ  $S$  トスレバ

$$R = \frac{abc}{4S} \text{ ナル關係アルコトヲ證明セヨ}$$

解  $S = \frac{1}{2}bc \sin A$ , 然ルニ  $a = 2R \sin A$

$$\sin A = \frac{a}{2R} \text{ 依テ } S = \frac{1}{2} \times \frac{abc}{2R} = \frac{abc}{4R}$$

$$\text{故ニ } R = \frac{abc}{4S}$$

(2)  $\sin 60^\circ + \sin 30^\circ$  ヲ積ノ形ニ變ジタル後其ノ數値ヲ求メヨ

解 原式  $= 2 \sin \frac{60^\circ + 30^\circ}{2} \cos \frac{60^\circ - 30^\circ}{2}$

$$= 2 \sin 45^\circ \cos 15^\circ = 2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

$$= \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} + 1}{2} \text{ 答}$$

(第一日午後二時間)

英 語

(1) Instruments for indicating the intensity of the pressure of a fluid contained in a closed vessel, are called "pressure

gauges" or "vacuum gauges" according as they register how much the pressure is above or below that of the atmosphere.

譯 密閉セル容器中ニアル流體ノ壓力ノ強サヲ指示スル器具ハ、其表示スル壓力ノ高サが大氣壓以上ナルカ或ハ以下ナルカニヨリ壓力計或ハ真空計ト稱ス

(2) Length of screw blade is the distance from the tip to root of the blade where it enters the boss measured radially.

譯 推進器翼ノ長サトハ翼ノ尖端ヨリ翼ガ轂ニ入ル所ノ根部ニ到ル距離ニシテ、半徑ニ沿フテ之ヲ測定ス

(3) Sketch and describe a simple radial paddle-wheel. For what reasons has this form of wheel been abandoned?

譯 單型半徑腕外車輪ノ略圖ヲ畫キ且ツ之ヲ説明セヨ、本型式ノ外車輪ガ顧ラレザルニ到ルリタル理由ヲ問フ

物 理 力 學

(1) 重サ 3.2 封度ノ鐵球ガ半徑 2 呎ノ圓周上ヲ毎秒 2 回ノ割合ニテ回轉スルトセバ圓心力ノ大サハ幾何ナルカ、但シ半徑トハ圓ノ中心ト鐵球ノ中心トノ距離ヲ意味シ

$$\text{且ツ } \pi^2 = 9.87 \text{ ナルモノトス}$$

解  $W$  ヲ回轉體ノ重量、 $v$  ヲ速度(毎秒呎ニテ)、 $r$  ヲ半徑(呎ニテ)、 $g$  ヲ重力ノ加速度トスレバ

$$\text{圓心力} = \frac{W}{g} \times \frac{v^2}{r} = \frac{3.2}{32} \times \left( \frac{4\pi \times 2}{2} \right)^2 = \frac{1}{10} \times \frac{64\pi^2}{2}$$

$$= \frac{64}{20} \times 9.87 = 3.2 \times 9.87 = 31.584 \text{ パウソナル 答}$$

(2) 或ル針金ノ抵抗 R「オーム」ナリ之ニ強サ i「アンペア」ノ電流ヲ t 秒間通ズルトキニ生ズル熱量ハ何「カロリー」ナルカ

解 針金ニ電流ヲ通ズルトキ、單位時間ニ發生スル熱量ハ電流ノ強サノ自乗ト其抵抗トノ積ニ比例ストノ「ジュール」ノ定律ニヨリ、熱量 =  $0.24 \times i^2 \times R \times t$ 「カロリー」 答

$$1 \text{「ジュール」} = \frac{1}{4.2} = 0.24 \text{「カロリー」ナリ}$$

(3) V 秒米ノ速度ニテ直上ニ抛上セラレタル物體ガ達シ得ル距離如何

解 落體ノ公式  $v = v_0 - gt$ 、於テ  $v = 0$  トスレバ

$$0 = v_0 - gt, \quad t = \frac{v_0}{g} \text{ 是レ上昇ノ時間}$$

$$\text{又 } S = v_0 t - \frac{1}{2} gt^2, \quad t \text{ ノ代リ } = \frac{v_0}{g} \text{ ヲ入ルレバ}$$

$$S = v_0 \times \frac{v_0}{g} - \frac{1}{2} \times g \times \frac{v_0^2}{g^2} = \frac{v_0^2}{2g} \text{ 是レ上昇ノ高さ}$$

(第二日午前三時間半)

### 機 關 術

(1) 製氷冷蔵機ノ一種ニツキ其原理及其取扱法ヲ簡單ニ述ベヨ

解 「アンモニヤ」製氷冷蔵機ニ就テ述ペン、主體トシテハ次ノ三トス、(1) 氣化器 此器ニヨリ液體「アンモニヤ」ヲ氣化セシメ之ヲ圍繞スル「ブライン」水或ハ空氣ヲ冷却セシム、(2) 「コンプレッサー」 此器ニヨリ前記氣化器ヨリノ「アンモニヤ」ヲ壓縮セシム、(3) 液化器 之ニヨリ前記壓縮瓦斯ヲ冷却液化セシム、液體「アンモニヤ」ガ氣化器ニ於テ液體ヨリ瓦斯體ニ「ステート」ヲ變ズル際氣化ニ伴フ潛熱ヲ吸收ス、此潛熱ハ螺旋管ニアル「ブライン」水ヨリ取ルヲ以テ之ヲ冷却ス、斯クシテ瓦斯體トナリタル「アンモニヤ」ヲ壓縮液化スルニ當リテハ、前記吸收セル潛熱ヲ

放出セザルヲ得ス、即チ液化器内ニ於テ之ヲ海水ヘ吸收セシムルナリ、取扱トシテハ先ヅ冷却唧筒ヲ作動セシメ、次ニ壓縮唧筒ヲ運轉セシメ、「アンモニヤ」ヲ壓縮セシメ、之ヲ制限瓣ニヨリ加減シテ氣化器ニ導キ、之ヲ圍繞スル「ブライン」水ヲ冷却セシムルナリ、取扱上殊ニ注意ス可キハ、「アンモニヤ」中ニ混入セル油ノ排除、及壓縮唧筒「クランド」ノ状態等ナリ

(2) 船體ガ進航中ニ受クル抵抗ヲ簡單ニ説明セヨ

解 進行中ニ受クル抵抗ハ次ノ五種ニ別チテ考フルコトヲ得

- (イ) 船體抵抗 船體浸水部表面ト水ノ分子間トニ起ルモノ
- (ロ) 造波抵抗 船ノ進行ニ伴ヒ水ノ表面ヲ攪亂シ其結果トシテ波ヲ作ル
- (ハ) 渦流抵抗 「ウエーク」ニヨリ渦流ヲ生ズ
- (ニ) 推進器「オーグメント」抵抗 推進器ガ水ヲ吸込ムコト
- (ホ) 風ノ抵抗 船ノ進行中船體構造物ニ對スル空氣ノ抵抗

(3) 電流ガ導電體ヲ流ルルトキ起シ得ル現象ノ三ツヲ説明セヨ

解 電流ガ導電體ヲ通レバ次ノ三現象ヲ生ズベシ

(イ) 其ノ近傍ヲ磁場トス、今「コイル」ニ電流ヲ通ズルトキ i ナ電流「アンペア」、d ヲ磁界ノ強サヲ知ラントスル點ヨリ導線マデノ距離トセバ、磁場ノ強サハ次式ニヨリテ示サル

$$H = \frac{2i}{10d}$$

(ロ) 熱ハ、時トシテハ光ヲ發生ス、單位時間ニ發生スル熱量ハ電流ノ強サノ自乗ト其ノ抵抗トノ相乘積ニ比例ス

(ハ) 化學的分解作用ヲ起ス、之ニヨリ生ズル電解物ノ量ハ電解質ヲ通過セシ電流ノ強サト電流ヲ通ゼシ時間トノ積即チ通過セシ電氣量ニ比例ス、又一定ノ強サノ電流ヲ等シキ時間通ジテ得ル種

々ノ「イオン」ノ量ハ其化學當量ニ比例ス

- (4) 一時間14哩ノ速力ニテ走レル汽船アリ一晝夜石炭82噸ヲ消費ス今在庫炭ヲ調査セシニ205噸アリ而シテ目的港マデ尙1008哩ヲ有スル然ラバ幾何ノ速力トナス可キヤ一晝夜ノ石炭消費量如何、但シ天候ハ變化ナキモノトス

解 目的港マデ14哩ニテ續行スルトセバ炭量ハ次式ニヨリテ

$$\frac{1008}{14 \times 24} \times 82 = 246 \text{ 噸} \quad \text{然ルニ殘炭ハ} 205 \text{ 噸ナルヲ以テ、所求速力}$$

$$\text{ヲ} x \text{ トセバ} 246 : 205 = 14^2 : x^2.$$

$$x^2 = \frac{20090}{123}, \quad x = \sqrt{\frac{20090}{123}}, \quad x = 12.78 \text{ 哩}$$

故ニ此速力ニテノ消費量ハ

$$14^3 : 12.78^3 = 82 : x, \quad x = \frac{12.78^3 \times 82}{14^3} = 62.376 \text{ 噸} \quad \text{答}$$

- (5) 効率0.92ノ發電機アリ之ヲ回轉スル汽機ノ機械的効率ハ0.88ナリ今發電機ガ200「ホルト」ニテ80「アンペア」ノ電流ヲ發生スルトキ汽機ノ實馬力如何

解 馬力數ハ「ワット」數ニ  $\frac{1}{746}$  ヲ乗ズレバ得ラル、依テ次式ヲ得

$$\frac{92}{100} \times \frac{88}{100} = \frac{80 \times 220}{\text{H.P.} \times 746}$$

$$\text{H.P.} = \frac{80 \times 220 \times 100 \times 100}{746 \times 88 \times 92} = \frac{250000}{8579} = 29.14 \text{ 馬力} \quad \text{答}$$

(第三日午前三時間半)

### 解 圖

三箇所ノ滲水ヲ引ク滲水吸入瓣箱 (ビルジサクシヨンバルヴボックス) 瓣一箇ダケ切斷面ヲ示セ、瓣徑3吋半、縮尺適宜

## 大正十四年十一月執行

### 三等機關士

(午前二時間)

#### 國 語

海水ガ漏洩スル冷汽器ノ及ボス害ヲ説明シテ修理ノ爲メ碇泊日ヲ船主ニ請求スル文

#### 數 學 算 術

- (1) 或數ノ三乗ヲ8分スベキヲ誤リテ3倍シテ8分シタル爲メ商27ヲ得タリ正シキ商如何

解 初メノ數ハ  $27 \times 8 + 3 = 219$

故ニ正シキ商ハ  $27^3 + 8 = 373248 + 8 = 46656$  答

- (2) 4「キロメートル」ト1里トハ何レガ何間多キカ

解 1「メートル」ハ3.3尺ナルヲ以テ、4「キロメートル」ハ  $4000 \times 3.3 + 6 = 13200 + 6 = 2200$  間ナリ

然ルニ1里ハ36間ナルヲ以テ

$36 \times 60 = 2160$  間 依テ  $2200 - 2160 = 40$  間即チ4「キロメートル」ノ

方ガ40間多シ 答

- (3) 次式ヲ最モ簡單ニセヨ

$$\left[ \left\{ 1 - \frac{1}{3} - \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) \times 0.5 \right\} - 0.25 \times \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) \right] \times \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \left\{ \left( \frac{2}{3} - \frac{1}{12} \right) - \frac{5}{24} \right\} \times \frac{1}{2} = \left( \frac{7}{12} - \frac{5}{24} \right) \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{3}{8} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16} \quad \text{答} \end{aligned}$$

## 二等機關士

(午前三時間)

國語

就職口ヲ友人ニ依頼スル文

數學 算術

- (1) 甲乙2數アリ其和ノ8倍ハ168ニシテ差ノ56倍モ168ナリト云フ各數如何

解 題意ニヨリ2數ノ和ハ  $168 + 8 = 21$

2數ノ差ハ  $168 + 56 = 3$

依テ大ナル方ノ數ハ  $21 + 3) + 2 = 12$  } 答

小ナル方ノ數ハ  $\dots\dots 12 - 3 = 9$  }

- (2) 内徑35mm深サ80mmノ直圓筒形ノ内容積ハ何斗何升何合ナルカ但シ1升ハ49<sup>2</sup>×27立方分トス

解 直圓筒ノ容積 =  $(35 \times 3.3)^2 \times 0.7854 \times 80 \times 3.3$   
 $= 2766042.1404$

依テ  $2766042.1404 \div 49^2 \times 27 = 42.68$  弱

4斗2升6合8勺弱 答

- (3) 大人8人或ハ子供20人ニテ18日間ニ成就ス可キ仕事アリ之ヲ大人10人子供15人共同シテナセバ幾日ニテ成就スベキカ

解 大人1人ハ子供  $\frac{20}{8}$  人ニ相當スルヲ以テ大人10人ハ子供  $\frac{20}{8} \times$

10=25人ニ當ル可シ

即チ大人10人子供15人共同シテ爲ス代リニ子供  $25 + 15 = 40$  人ニ

テ同ジ仕事ヲ爲シ得ルナリ、然ルニ子供20人ニテ此仕事ヲ爲サバ

18日ニテ成就スベキヲ以テ、40人ナレバ

$18 \div 2 = 9$  日ニテ爲シ得ベシ 9日 答

(午後二時間)

機關術

- (1) 汽罐内部ニ附着スル油滓量ヲ成ル可ク僅少ナラシムルニハ如何ナル點ニ注意スベキカ又油滓附着ニヨリ生ズル害ヲ述ベヨ

解 内部油ノ使用量ヲ可成の僅少ニシ、且ツ給水漉ノ作用ヲ常ニ良好状態ニ保タシムルニ注意スルヲ要ス、油滓ハ熱ノ不導體ナルヲ以テ、其附着ノ程度輕微ニテモ著シク傳熱作用ヲ妨ゲ、燃料消費ノ損失トナリ、甚ダシキニ及ベバ罐板ヲ過熱セシメ、局部的ニ垂下、脹出等ヲ誘致スベシ

- (2) 接續鉗ノ傾斜作用ガ及ス影響ヲ説明セヨ

解 吸鈎上ニ發生セル力ハ吸鈎鉗ヨリ接續鉗ノ長ノ方向ニ沿フテ作働セラレ、此力ハ總テ曲拐ヲ回轉セシムル力トナルニアラズシテ、接續鉗傾斜ノ爲メ導板ヲ壓迫スル力ニモ消費セラル、又傾斜アルガ爲メ、吸鈎ガ行程ノ中央ニ來ルトキ、曲拐ハ水平位ニ在ラズ、即チ吸鈎位置ト曲拐位置トニ差ヲ生ズルナリ、換言セバ吸鈎ノ最大速度ノ位置ハ曲拐ガ水平ナルトキト一致セザルナリ

- (3) 操舵汽機ノ一種ニ就キ其動作ヲ述ベヨ

解 操舵室ニテ操舵輪ヲ回轉スレバ、齒車裝置ヲ介シテ操舵汽機ノ反轉瓣ヲ作働シ、以テ汽機ヲ任意ノ方向ニ曲轉セシム、操舵汽機ハ一對ノ汽笛ヨリ成リ、其中間ニ前記反轉瓣ト稱スル吸鈎瓣ヲ設

ケ、其兩側各汽笛ニハ各一箇ノ「ノーマル」瓣ヲ附ス、反轉瓣ハ中央ヲ蒸氣ニ通ジ兩端ヲ廢汽ニ通セシムルガ故ニ、本瓣ヲ一方ニ移動セシムレバ汽機ノ滑瓣ハ外方切斷トナリ、反對ニ動カセバ内方切斷トナリテ汽機ヲ反對ニ回轉セシム、尙反轉瓣ハ操舵輪ノ回轉停止セバ汽機ヨリノ運動ニヨリテ「ストローク」ノ中央位ニ復スルナリ

### 發動機機關術

(1) 接續錐ノ傾斜作用ガ及ス影響ヲ説明セヨ

解 二等機關士機關術(2)ノ解ヲ見ヨ

(2) 「ホルンダー」式發動機ニ於テ壓縮不完全トナル原因ヲ擧ゲ其修理方法ヲ述ベヨ

解 原因トシテハ、(1) 「イクニションホール」取附ノ不完全及裂疵ヲ生ジタルトキ、(2) 空氣瓣ノ不完全、(3) 空氣瓣押板ノ破損、(4) 吸錐及氣筒ノ摩滅、(5) 吸錐彈環ノ破損又ハ摩損、(6) 「テラス」ノ摩滅ニヨル「クリヤランス」ノ増加

上記ニ對スル修理方法トシテハ、(1) 「パツキング」ノ取換へ又ハ締直シ、裂疵アレバ豫備品ト取換フ、(2) 及(3) 取換フ、(4) 吸錐ノ新換、程度輕微ナレバ吸錐彈環ノ適當ナルモノト取換フ、(5) 豫備品ト取換、(6) 調整直シ

(3) 「シリンダー」「ピストン」「クロスヘッド」及「クランクピン」ニ注油スル裝置ヲ述ベヨ

解 曲拐室底部ニ潤滑油ヲ滯溜セシメ、機關ノ下降運動ノ際接續錐下部「リップ」ニヨリテ、此油ヲ撃チ及ヒ掬ヒ上ゲテ氣筒壁ニ附着セシメ、以テ氣筒及吸錐其他曲拐栓及十字頭用ヲ潤滑ナラシム

## 一等機關士

(午前三時間)

### 數學算術

(1) 或機械ヲ製作スルニ材料費ノ他ニ其ノ2割6分ニ當ル製作費ヲ要スト云フ今此機械ノ製造業者ガ2割ノ利ヲ得テ之ヲ商人ニ渡シ商人ハ1割7分ノ利ヲ得テ之ヲ客ニ賣ルトキ其賣價ハ221圓13錢ニナリト云フ此機械ノ製作費如何

解 題意ニ依リ元價ハ  $22113 \div 1.17 + 1.2 = 15750$

然ルニ元價ハ材料費ト製作費ノ加ニシテ、材料費ノ2割6分ガ製作費ナルヲ以テ、今元價ヲ1トセバ

$$\text{製作費} = \frac{15750 \times 0.26}{1 + 0.26} = \underline{\underline{3250 \text{ 錢}}}$$
 答

(2) 甲乙丙ノ3管ヲ備フル水桶アリ今此桶ニ水ヲ入ルルニ甲乙2管ヲ用フレバ24分ニテ之ヲ滿タシ乙丙2管ヲ用フレバ32分ニテ之ヲ滿タシ甲丙2管ヲ用フレバ40分ニテ滿タスト云フ若シ3管ヲ同時ニ用フルトキハ幾分ニテ滿タスベキカ

解 水桶ノ容量ヲ1トセバ、1分時間ニ入ル量ハ

$$\text{甲} + \text{乙} = \frac{1}{24}, \quad \text{乙} + \text{丙} = \frac{1}{32}, \quad \text{甲} + \text{丙} = \frac{1}{40}$$

$$2 \times (\text{甲} + \text{乙} + \text{丙}) = \frac{1}{24} + \frac{1}{32} + \frac{1}{40} = \frac{47}{480}$$

$$\text{甲} + \text{乙} + \text{丙} = \frac{47}{960}, \quad \text{故ニ三管同時ニ用フレバ}$$

$$1 \div \frac{47}{960} = 20 \frac{20}{47} \text{ 分}$$
 答

### 數學代數

(1) 或人 = 所有セル舟ノ數ヲ問ヒタルニ舟ノ數ノ11倍ハ其ノ數ノ平方ノ2倍ヨリ12多シト答ヘタリ此人ノ所有セル舟何隻ナルカ

解 所有舟數ヲ  $x$  トセバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$11x = 2x^2 + 12, \quad 2x^2 - 11x + 12 = 0$$

$$\text{因子分解シテ } (2x-3)(x-4) = 0$$

故ニ  $x=4$  或ハ  $x=\frac{3}{2}$ , 依テ  $x=4$  ヲ採ル 答

(2) 次ノ方程式ヲ解ケ

$$\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x-4} = \frac{1}{x-6} - \frac{1}{x-8}$$

解 兩邊ヲ夫々通分セバ  $\frac{x-4-(x-2)}{(x-2)(x-4)} = \frac{x-8-(x-6)}{(x-6)(x-8)}$

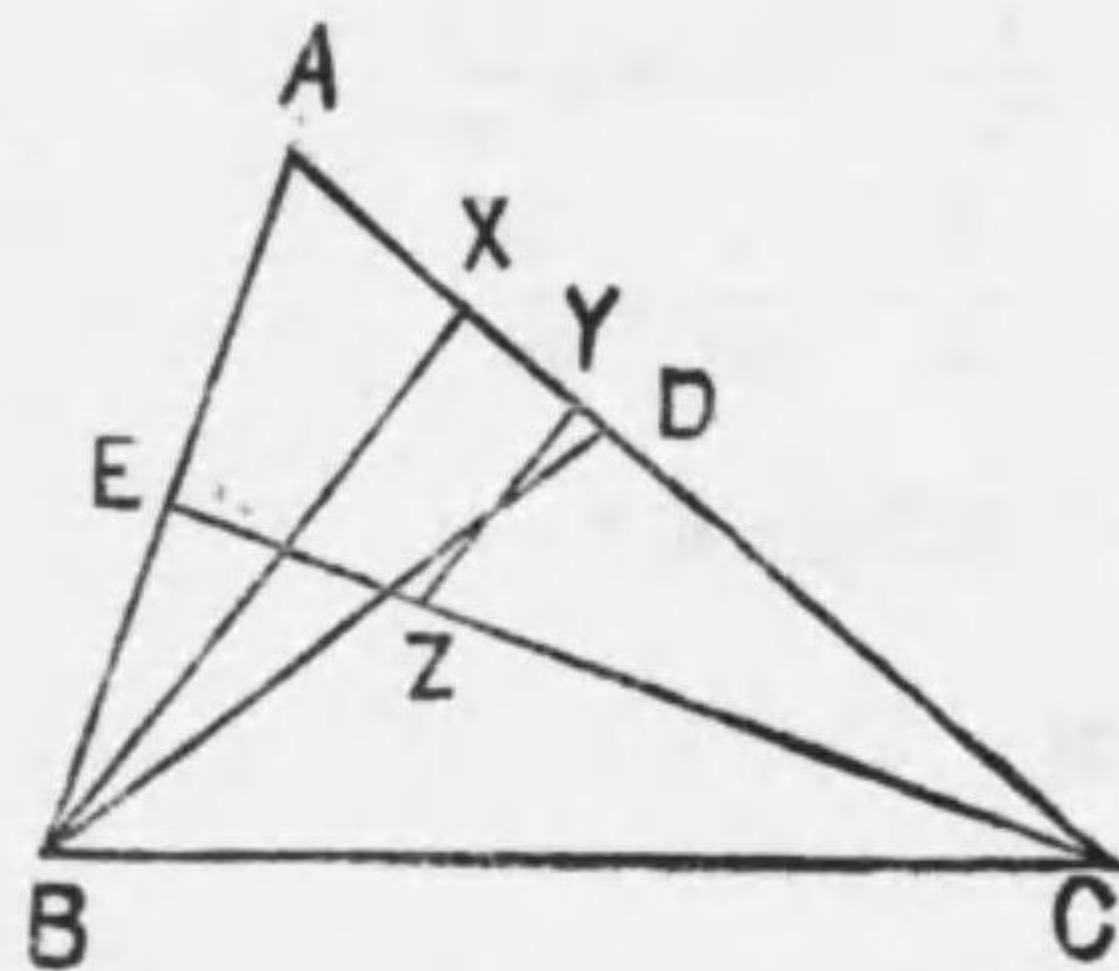
$$= \frac{-2}{(x-2)(x-4)} = \frac{-2}{(x-6)(x-8)}$$

$$\text{故ニ } (x-2)(x-4) = (x-6)(x-8)$$

$$8x = 40, \quad x = 5 \quad \text{答}$$

數 學 幾 何

(1) 三角形ニ於テ大ナル角ノ二等分線ハ小ナル角ノ二等分線ヨリモ小ナリ之ヲ證セヨ



證  $\triangle ABC$  = 於テ  $\widehat{B} > \widehat{C}$ ,  $CE, BD$  ヲ夫々二等分線トスレバ  $CE > BD$  ナルベシ  
今  $BX$  ヲ  $\widehat{XBD} = \widehat{ACE}$ ニ作レバ  $\widehat{DBC} > \widehat{ECB}$ ナルヲ以テ、  
 $\widehat{DBC} + \widehat{XBD} > \widehat{ECB} +$

$\widehat{ACE}$  即チ  $\widehat{XBC} > \widehat{XCB}$ ,

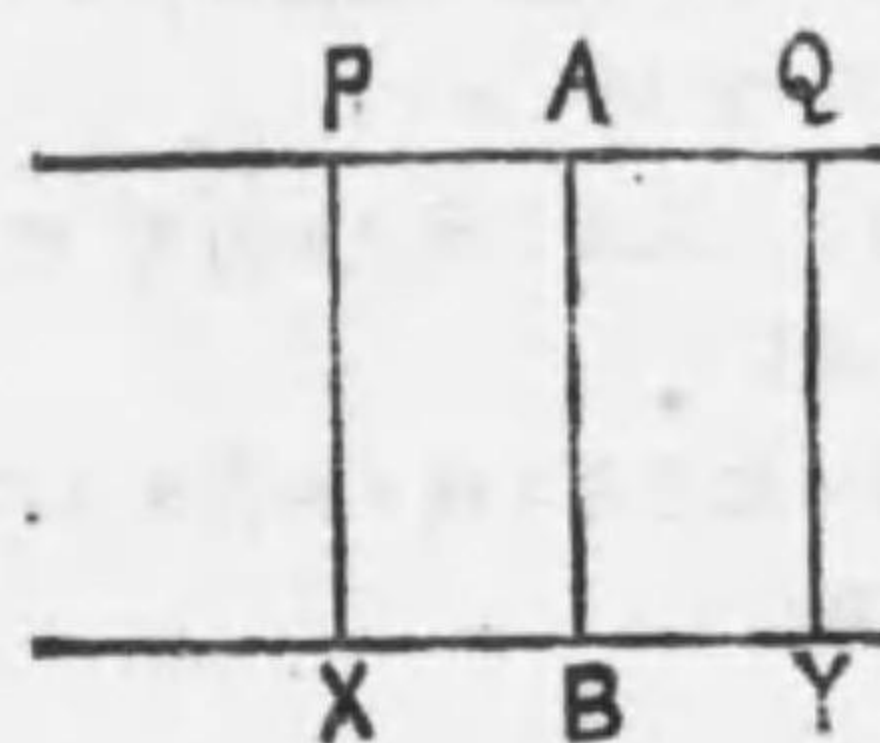
$\therefore CX > BX$ , 依テ  $CX$  上ニ  $BX$  ト等シク  $OY$  ヲ取り、 $Y$  ヲ  $X$

$B$  = 平行 =  $YZ$  ヲ引キ、 $CE$  トノ交點ヲ  $Z$  トス、然レバ  $\triangle ZYO$

$\triangle DXB$  = 於テ、 $\widehat{YCZ} = \widehat{XBD}$ ,  $\widehat{ZYC} = \widehat{DXB}$ ,  $OY = BX$

$\therefore \triangle ZYO = \triangle DXB$ ,  $\therefore CZ = BD$  即チ  $CE > BD$

(8) 平行線ノ間ニアル共通垂線ノ部分ハ相等シキコトヲ證明セヨ



證 平行線ヲ  $XY, PQ$  トシ、共通垂線ノ部分ヲ  $PX, QY$  トス

今  $PQ$  ノ中點  $A$  = 於テ  $PQ$  = 垂線  $AB$

ヲ立テ、 $XY$  トノ交點ヲ  $B$  トセバ、

$AB \perp XY$  = 垂直ナルベシ、 $H$  ヲ

$\widehat{PAB} = \widehat{QAB} = \widehat{APX} = \widehat{AQY} = \widehat{ABX} =$

$\widehat{ABY} = \widehat{BYQ}$  ナリ

$PA = QA$  ナルヲ以テ、 $AB$  ヲ折目トシテ圖形  $ABYQ$  ヲ折返セ、

然ルトキハ  $Q$  ハ  $P$  = 落ち、 $QY$  ハ  $PX$  ノ方ニ來リ、 $BY$  ハ  $BX$

ノ方ニ來ルベシ、故ニ  $PX, BX$  ノ交點  $X$  ト、 $BY, QY$  ノ交點  $Y$

トハ相合スベシ、故ニ  $PX = QY$

(第一日午後二時間半)

國 語

八阪丸金貨引揚ノ成功ヲ聞キテノ感想

物 理

(1) 山上ニテ水ノ沸騰點ヲ測定スレバ其ノ高ヲ計算シ得ルト云フ何故

ナルカ

解 氣壓ハ地平面ヨリ上昇スルニ從ヒ漸次減少スルモノナリ、而シ

テ水ノ沸騰點ハ氣壓ニ依リテ差異ヲ生ズルモノナルガ故ニ、沸騰點ヲ測定セバ氣壓ヲ知り、從ツテ其高サヲ計出シ得ベシ

- (2) 或ル物體ノ溫度ヲ攝氏1度ダケ高ムルニ要スル熱量ヲ其ノ物體ノ熱容量ト云フ然ラバ熱容量ト比熱トノ區別如何

解 或ル物質1瓦ノ溫度ヲ1°C 丈ケ變化スルニ要スル熱量ヲ「カロリー」ニテ表ハシタル數値ヲ其ノ物質ノ比熱ト云フ、故ニ物質ノ大サニハ無關係ナリ、然レド熱容量ハ質量ニ正比例スルナリ

- (3) 「ダイン」及「バウンダル」ノ意義ヲ説明セヨ

解 質量1瓦ノ物體ニ毎秒毎秒1厘ノ加速度ヲ與フルカヲ「ダイン」ト稱ス、是レ C.G.S 單位ノ力ノ單位ナリ

質量1封度ノ物體ニ毎秒毎秒1呎ノ加速度ヲ與フルカヲ「バウンダル」ト稱ス、F.P.S. 單位ノ力ノ單位ナリ

(第二日午前三時半)

### 機 關 術

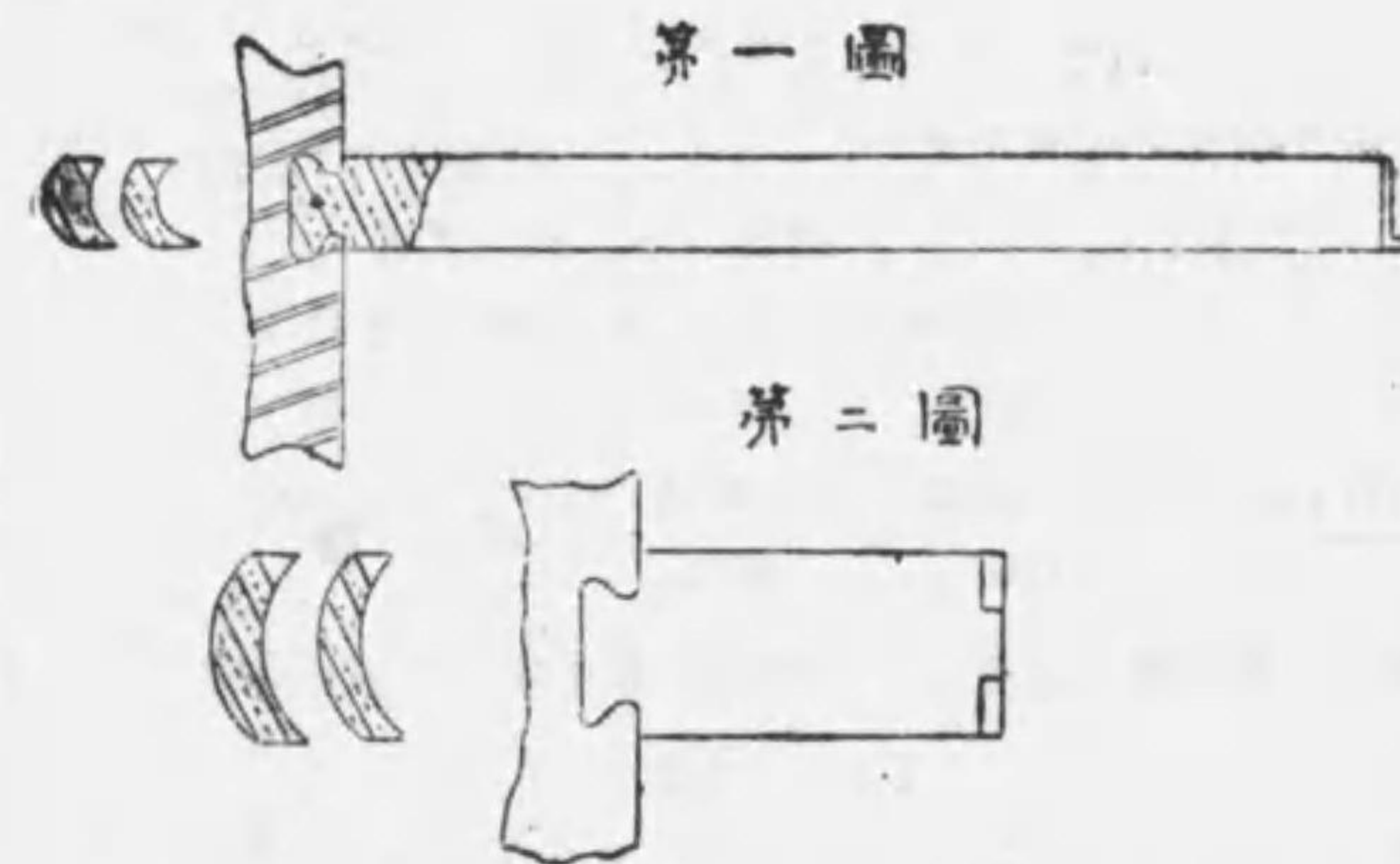
- (1) 液體燃料熱燒裝置ヲ簡單ニ説明セヨ

解 燃油ハ「セツトリング」槽ヨリ燃油唧筒ニテ引カレ、之ヨリ油瀝ヲ經テ油加熱器ニ入リテ加熱セラレ、更ラニ油瀝ヲ經テ火爐前面ニ裝置シアル噴油器ニ到リ、壓搾空氣或ハ蒸氣ニヨリテ粉霧狀ニ細粉セラレ、「エヤーコン」ニ於テ空氣ト混合シ、火爐内ニ於テ燃燃セラレルナリ

- (2) 「タービン」汽機ノ「ブレード」ノ材料、形狀及据付法ヲ述ベヨ

解 翼材料トシテハ、機械的並ニ化學的性質溫度其他實他使用狀態ニ於テ安定ナルモノナルコトヲ要ス、即チ使用年月ト共ニ材質變化セザルモノ、例ヘバ壓延又ハ引拔等ノ加工ヲ爲シタルモノニ於テハ次第ニ軟弱トナリ、又ハ時季割レチ生ズルコトアルカ如キモ

ノハ不適ナリ、常溫ニ於テ毎平方吋32噸位ノ強力ヲ有シ、伸長度20%位ノモノナラバ適當ナリ、又高溫ニ於テモ殆ンド同一ナルヲ要ス、尙「エロージョン」及「コロージョン」ニ對スル力大ナルハ言テ俟タズ、從來使用セラレシ材料トシテハ、軟鋼、「ニッケル」銅、黃銅、「マンガン」銅、燐銅、「モネルメタル」及三菱新合金等ナリ



形狀「リアクシヨンタービン」ハ第一圖ニ示スガ如キモノニシテ、「インバスタービン」ハ第二圖ニ示スガ如シ

据附方法 前者ハ普通翼約10箇程ヲ「コーキングピース」ト共ニ其下部ヲ針金ニテ固着連結セル一體ヲ「ローター」及「ケーシング」内ノ溝ニ挿入シ、「コーキング」シツツ取附ケ、其上端ハ「バインデンクストリップ」ニテ固着セシメ、各翼間ノ間隙等ハ植附後直スモノトス、後者モ殆ンド前者ト同一數ノ翼ヲ「ベース」内鳩尾形溝ニ植附ケ、上部ハ「シユラウド」ヲ附シ、之ヲ「ウキール」又ハ「ケーシング」ニ取附クルモノトス

(3) 三聯成冷汽々機ノ低壓吸錐ノ「パツキング」不完全ナルトキハ如何ナル諸點ニ影響スルヤ

解 低壓汽笛吸錐「パツキング」不完全ナラバ空氣侵入スルヲ以テ冷汽内真空ハ害セラレ、此時採取シタル指壓圖ノ膨脹線ハ下降シ、廢汽線ハ高マル可シ、尙上下兩側ヨリノ指壓圖ヲ採取シテ比較セバ、下側ノモノハ上側ノモノヨリモ背壓線高キヲ見ルヘシ

(4) 汽罐アリ 4 火爐ヲ有ス火爐ノ内徑 3 呎 3 吋火床ノ長 5 呎 6 吋烟管ノ長 8 呎 3 吋外徑 2.5 吋ニシテ烟管ト火床トノ面積比ハ 33.2285 ナリト云フ烟管ノ總數ヲ求ム

解 今  $x$  ヲ烟管總數トスレバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$x = \frac{(5 \times 12 + 6) \times (3 \times 12 + 3) \times 4 \times 33.2285}{(8 \times 12 + 3) \times 2.5 \times 3.1416}$$

$$= \frac{66 \times 39 \times 4 \times 33.2285}{99 \times 2.5 \times 3.1416} = \frac{86.3911}{.19635} = 440 \text{ 本 答}$$

(5) 回轉計ノ數字昨日正午ニハ 992530 本日正午ニハ 094770 ヲ示セリ船ハ東方ニ向ケ航行セルヲ以テ 20 分進メテ正午トセリ而シテ本船推進器ノ心距 19 呎速力毎時 11.3 海里ナルトキハ何%ノ失脚ナルカ

解 毎分時ノ回轉數ハ題意ニヨリ

$$\frac{1094770 - 992530}{24 \times 60 - 20} = \frac{102240}{142} = 72 \text{ 回轉}$$

$$\text{依テ } \left\{ \left( \frac{72 \times 19 \times 60}{6080} - 11.3 \right) + \left( \frac{72 \times 19 \times 60}{6080} \right) \right\} \times 100$$

$$= \{ (13.5 - 11.3) + 13.5 \} \times 100 = 2.2 + 13.5 \times 100 = 16.29\% \text{ 答}$$

### 機 關 長

(第一日午前三時間)

### 數 學 代 數

(1)  $x^2 + mx + m^2 + a = 0$  ノ二根ガ  $\alpha, \beta$  ナルトキ

$\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2$  ノ値ヲ求メヨ

解  $\alpha + \beta = -m, \alpha\beta = m^2 + a$

$$\text{故ニ } \alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - \alpha\beta$$

$$= (-m)^2 - (m^2 + a) = m^2 - m^2 - a = -a \text{ 答}$$

(2) 次ノ聯立方程式ヲ解ケ

$$x + y = 13 \dots\dots (1) \quad x^3 + y^3 = 637 \dots\dots (2)$$

$$\text{解 } \frac{(2)}{(1)} = \frac{x^3 + y^3}{x + y} = \frac{637}{13}, \quad x^2 - xy + y^2 = 49 \dots\dots (3)$$

(1) ヲヨリ  $y = 13 - x$  トシテ (3) ニ代入セバ

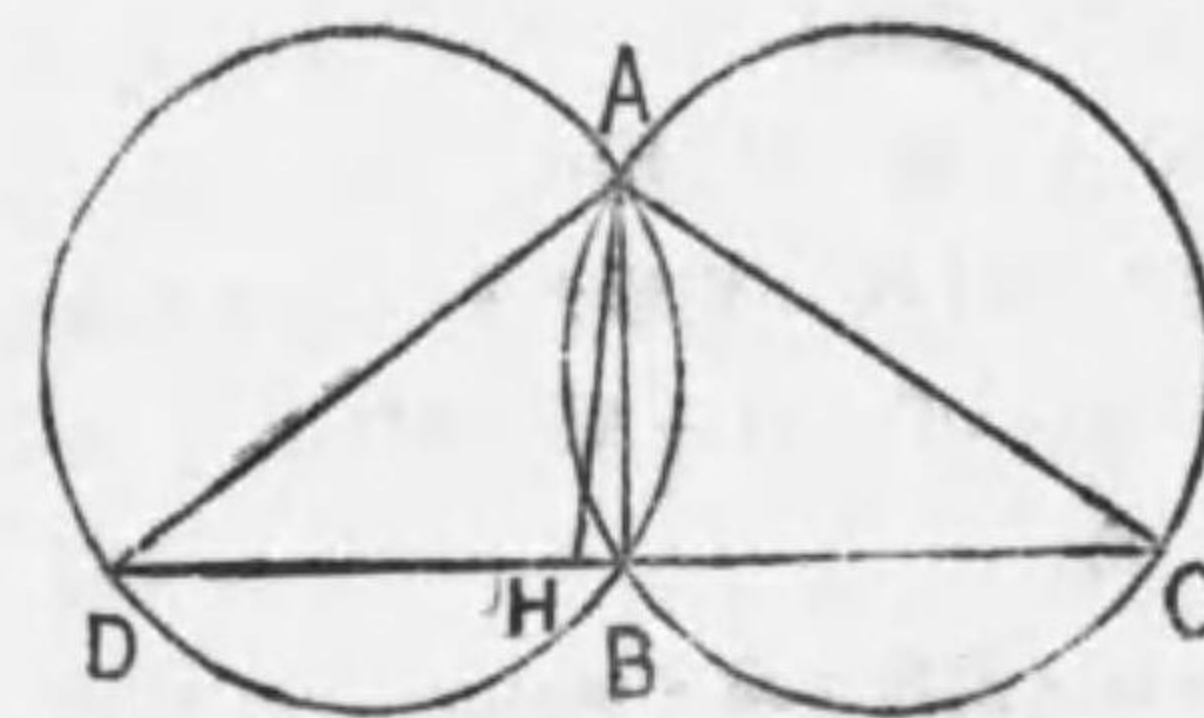
$$x^2 - x(13 - x) + (13 - x)^2 = 49$$

$$x^2 - 13x + 40 = 0, \quad (x - 8)(x - 5) = 0$$

$$\therefore \left. \begin{array}{l} x = 5 \\ x = 8 \end{array} \right\} \begin{array}{l} y = 8 \\ y = 5 \end{array} \text{ 答}$$

### 數 學 幾 何

(1)  $A, B$  ニ於テ交ハルニツノ等圓アリ今其ノ一交點  $B$  ヲ過ギテ割線ヲ引キ兩圓トノ交リヲ  $C, D$  トシ他ノ交點  $A$  ヲヨリ  $CD$  ニ垂線  $AH$  ヲ下セバ  $H$  ハ  $CD$  ノ中點ナルコトヲ證セヨ

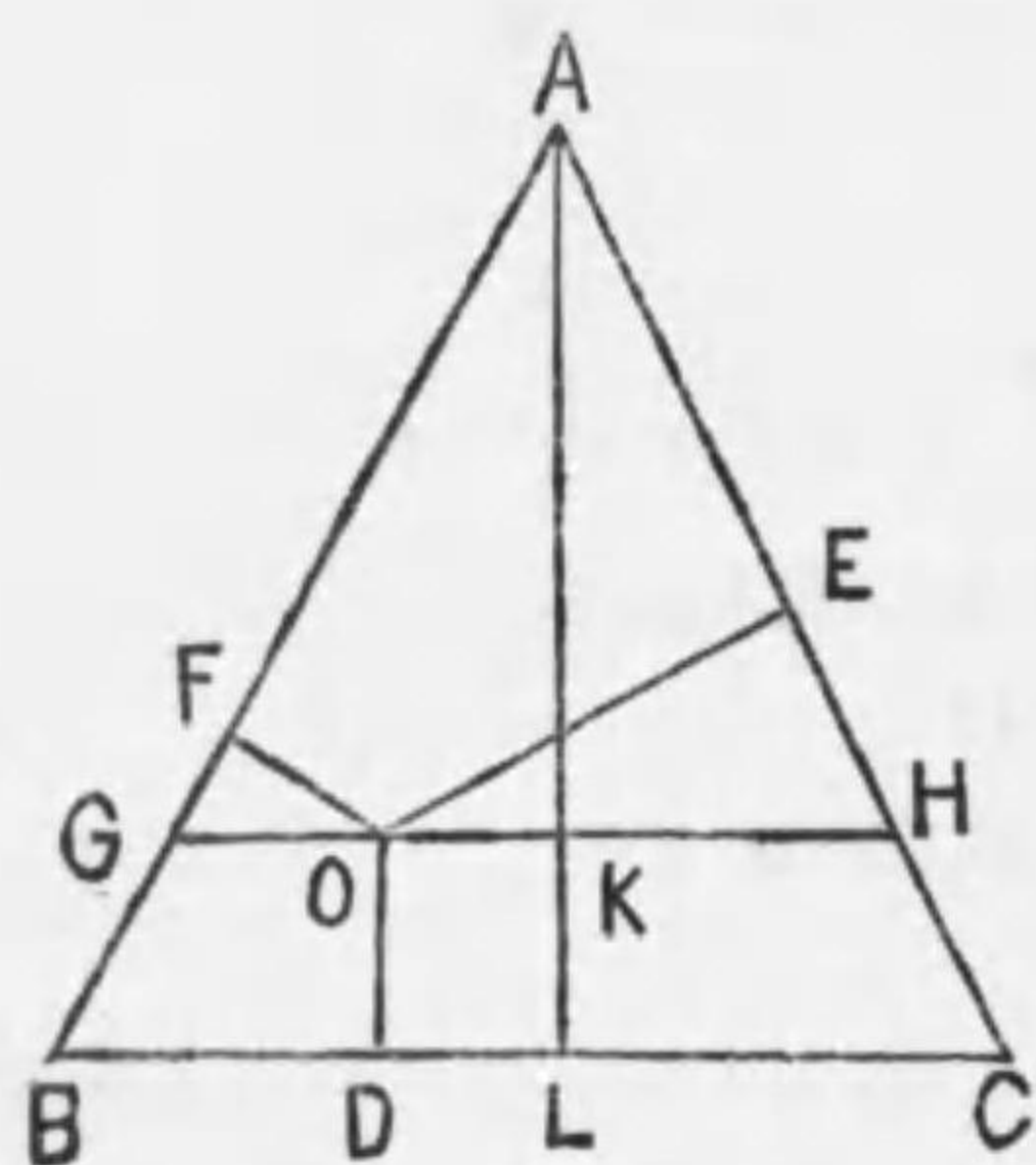


證  $CD$  ヲ  $B$  ヲ過ギル割線トシ、 $AH$  ヲ  $DC$  へノ垂線トスレバ、 $DH = HC$  ナリ  
 $A$  ト  $D$ 、 $A$  ト  $C$  トヲ結ベバ  $\widehat{ACB}$  及  $\widehat{ADB}$  ハ等



圓=於ケル等弦 AB 上=立ッ圓周角ナルヲ以テ兩角ハ相等シ、俟テ AD=AC =シテ二等邊三角形ナリ、故ニ DH=HC ナリ、即チ AH ハ CD ヲ二等分ス

(2) 正三角形内ノ任意ノ一點 O ヨリ各邊ニ下セル垂線ノ和ハ此三角形ノ高サニ等シキコトヲ證セヨ



證 正三角形 ABC ノ形内ノ任意ノ一點 O ヨリ三邊 BC, CA, AB = 下セル垂線ノ足ヲ夫々 D, E, F トス、然ルトキハ OD + OE + OF = AL ナルベシ

A ヨリ BC = 下セル垂線ノ足ヲ L トシ、O ヨリ BC = 平行ニ引ケル直線ト AB, AC, AL トノ交點ヲ G, H, K

トス、然ルトキハ  $\widehat{AGH} = \widehat{B} = \widehat{C} = \widehat{AHG}$  ナルガ故ニ AGH ハ正三角形ニシテ、AL ハ BC = 垂直ナリ、故ニソレニ平行ナル GH = 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 = 下セル垂線 = 等シ、故ニ  $\Delta AGH$  = 於テ OE + OF = AK (G ヨリ AH = 引ケル垂線)

又  $OD \perp BC$ ,  $KL \perp BC$  ナル故  $OD \parallel KL$

而シテ  $OK \parallel DL$ , 依テ ODLK ハ矩形ナリ

$\therefore OD = KL \therefore OD + OE + OF = KL + AK = AL$

### 數 學 三 角

(1) 次ノ方程式ヲ満足スル正ノ銳角ヲ求メヨ

$$\cos(x-y) = \sqrt{\frac{3}{2}}, \sin(x-y) = \cos(x+y)$$

解  $x-y=30^\circ$  依テ

$$\sin 30^\circ = \cos(x+y), \frac{1}{2} = \cos(x+y)$$

故ニ  $x+y=60^\circ$  故ニ  $x=45^\circ, y=15^\circ$  答

(2) 三角形ニ於テ次式ヲ證セヨ

$$\frac{a - C \cos B}{b - C \cos A} = \frac{\sin B}{\sin A}$$

$$\text{解 左邊} = \frac{b \cos C + C \cos B - \cos B}{a \cos C + C \cos A - C \cos A} = \frac{b \cos C}{a \cos C} = \frac{b}{a}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{\sin B}{\sin A} \quad (\text{sin 比例} = \text{ヨル})$$

(第一日午後三時間)

### 英 語

(1) Brittleness is the liability of a body to fracture, by sudden blows or unequal pressure.

解 脆弱トハ物體ガ急激ナル衝擊或ハ不同ナル壓力ニヨリテ破碎サレントスル傾向ヲ云フナリ

(2) If the leak was through the tube a patent stopper might be used, in which case it would not be necessary to draw the fires.

譯 若シ烟管ヨリ漏洩ヲ生ジタラバ特許型管塞器ヲ用フベキモノトス、此場合焚火ヲ撤出スノ必要ナシ

(3) Firebars are always made of cast iron, as they can easily be cast to any required size or shape.

譯 火床棧ハ常ニ鑄鐵ニテ造ラル、是レ鑄鐵ハ所要ノ寸法或ハ形状

=容易=鑄造シ得レバナリ

物理力学

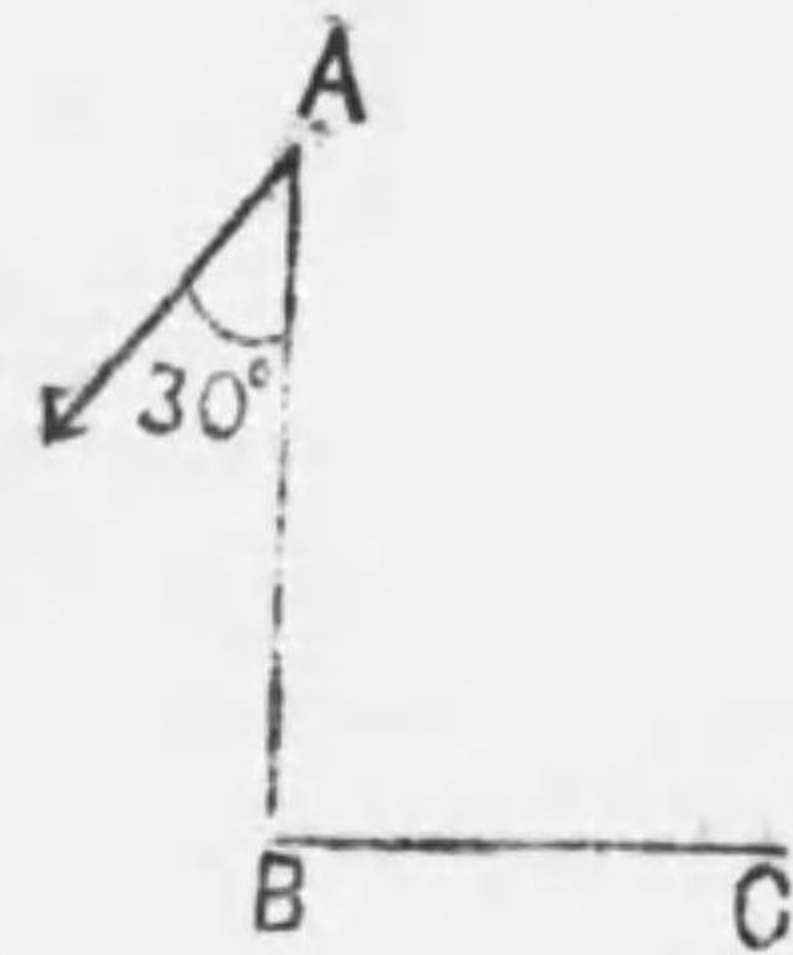
(1) 単一振子ノ週期ハ

(イ) 吊ルサレタル球ノ質量=關係アリヤ

(ロ) 赤道上=持ち來リタルトキト極地方=持ち來リタルトキト  
=於テ變化アリヤ否ヤ若シアリトセバ何レガ大何レガ小ナリヤ

解 (イ) 週期 =  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$  ナル關係アリ、即チ週期ハ振子ノ長ノ平方根=比例シ、重力ノ加速度ノ平方根=反比例シ、質量ハ關係セス  
(ロ) 重力ノ加速度ハ赤道=於テハ 977.99. 極地=於テハ 983.21  
ナルヲ以テ、週期ハ赤道=於テ大、極地=於テ小ナリ

(2) 圖ノ如キ L 字形ヲナス棒 ABC アリ B ノ位置ハ固定セリ



AB=18呎 BC=10呎ナリ

今 30 封度ノ重サノ力ヲ A 端= AB  
ト 30°ヲナス方向=作用セシメテ O  
端=吊ルセル荷物ヲ上ゲントス上ゲ  
得ベキ荷物ノ最大重量ヲ求ム

解 上ゲ得ル荷物ノ重量ヲ W トセ  
バ圖=ヨリ次式ヲ得  
 $30 \times \sin 30^\circ \times 18 = W \times 10$

$$30 \times \frac{1}{2} \times 18 = W \times 10, W = 27 \text{ 封度 答}$$

(3) 温度 18°C 壓力 773 耗=於ケル或質量ノ空氣ノ體積ヲ 0°C, 760 耗  
ノ時ノ體積=換算セヨ

解 氣體ノ定律=ヨリ求メ得ベシ、今 0°C ノトキノ容積ヲ  $V_0$ , t 度  
ノトキノ容積ヲ V, 760 ノトキノ壓力ヲ  $P_0$  トスレバ

$$V = \frac{P_0 V_0}{P} \left(1 + \frac{1}{273} t\right) \text{ ヲリ}$$

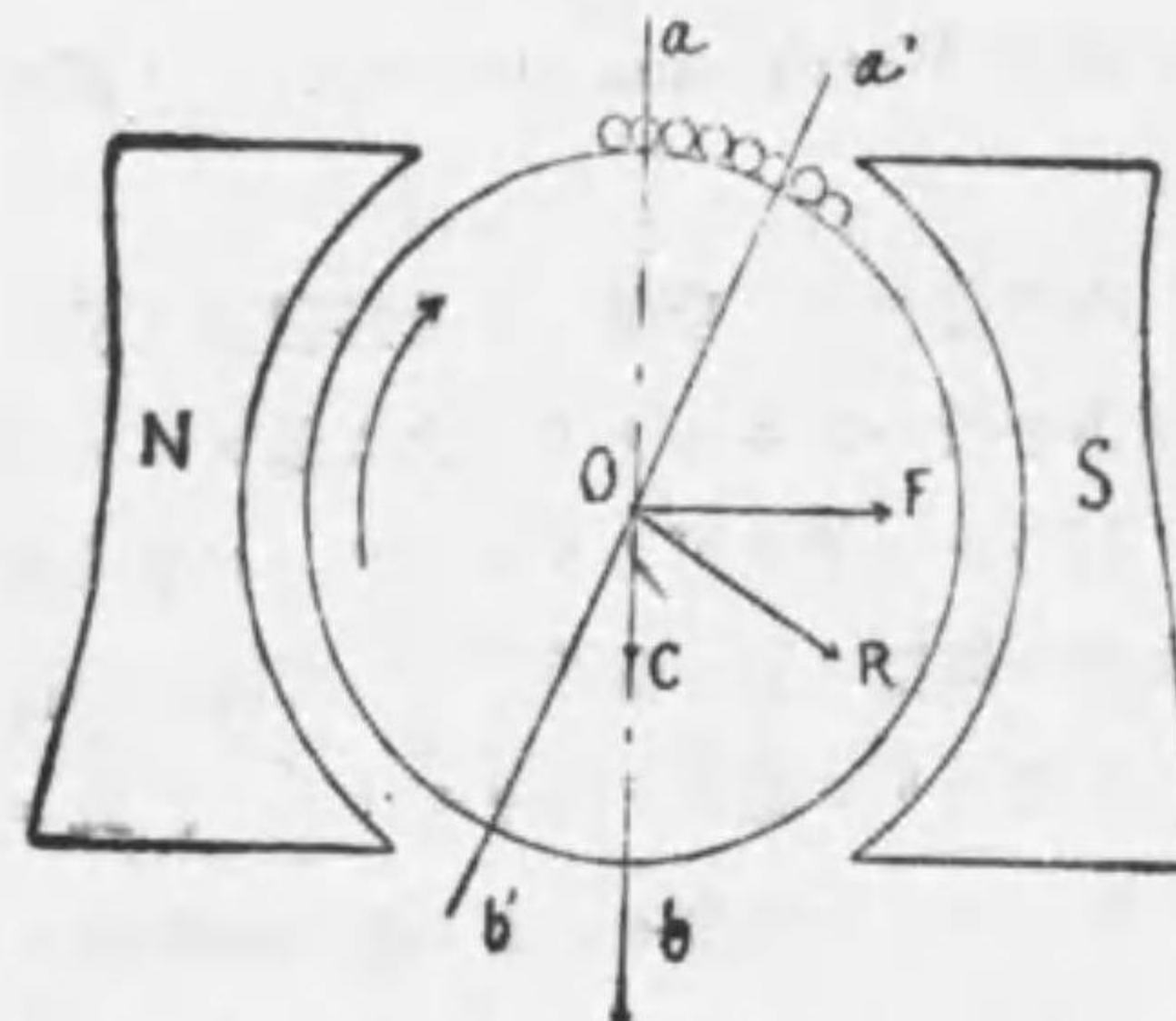
$$V_0 = \frac{773 V}{760} \times \frac{273}{273+18} = \frac{773 \times 273 \times V}{660 \times 291} = \underline{\underline{0.954 V}}$$

(第二日午前三時間半)

機關術

(1) 直流發電機=於ケル「アーマチュア」ノ反作用ヲ説明セヨ

解 「アーマチュア」線輪内=電流通ズレバ、「フキールドマグネツト」  
ト=ヨリテ生ズル磁力線ト直角ノ方向即チ OO' ノ方向=起磁



力生ズ、其結果トシテ  
磁力線ハ OF ナル起磁  
力ト OO' ナル起磁力ト  
ノ合力 OR トナリ、中  
性帯モ OR = 直角ナ  
ル a' b' 線上 = 位置セ  
ザルベシ、即チ刷子ハ  
a' b' 線上 = 置カザル可  
カラス、此ノ  $\alpha$  角ヲ

導角ト云フ、此角ハ荷重=比例スルモノナリ、之ガ爲メ「アーマチ  
ュア」ノ電流=ヨリテ生ズル起電力ハ、磁力線ノ方向ヲ移動セ  
シムルノミナラズ、磁界ノ強サヲモ弱ムルモノナリ、此ノ如ク「ア  
ーマチュア」ヲ通ズル電流=ヨリテ生ズル起磁力ガ、「フキールド  
マグネツト」=ヨリテ生ズル磁界=影響ヲ及ボス作用ヲ反作用ト  
稱ス、尙反作用ハ「アーマチュア」心内ノ渦流=ヨリテモ生ズ、

(2) 圓筒形汽罐ノ船内据附方法ヲ述ベヨ

解 型材及板ニテ構造セル罐臺(略汽罐ノ外徑ト等キ徑ニテ作レル弧形)ヲ單孔汽罐ニ於テハ、罐ノ前後端ニ近ク二箇ヲ船體肋骨上ニ鉸着或ハ母螺締シ、此上ニ汽罐ヲ据ヘ、左右位置ヲ適當ナラシムル爲メ汽罐ト罐臺トノ間ニ楔ヲ挿入シ(セザルモノモアリ)、尙前後移動ヲ防ク爲メ「ニ」ヲ兩鏡板下部ヨリ8分ノ1吋位ノ間隙ヲ保タシメテ肋骨ニ鉸着ス、左右移動ヲ防止スルノ目的トシテハ側支柱ノ一端ヲ「アイ」及「ピン」ニヨリテ罐側ニ鉸着シアル「ブラケット」ニ、他端ヲ舷側肋板等ニ固着ス、二罐並列ノモノニ於テハ、兩罐間ハ「ブロック」支柱ニヨリテ固着スルモノトス

(4) 「ウエーア」式雙型排氣唧筒(Weir's dual air pump)ノ原理ヲ説明セヨ

解 排汽唧筒ノ責務ハ、冷汽器ヨリノ空氣、水及蒸發氣ノ混合ヲ排出シ、汽機ノ經濟的動作ヲ行ハシムルナリ、之ガ爲メニハ排出溫度ヲ可成の高溫ニ於テ行ハシメザル可カラズ、サレド單式唧筒ヲ用フレバ、溫水精ノ溫度ハ真空ニ對シ漏洩空氣及唧筒ノ容積ニ關シ、此溫度ハ理論上ノ溫度ヨリモ著シク低キモノナリ、此ニ於テ空氣及水ヲ各別箇ノ唧筒ニヨリテ抽出セシムル爲メ本唧筒ハ考案セラレシナリ、空氣及蒸發氣ヲ粗出スル「ドライ」唧筒ハ不還噴出水ニヨリテ前記熱効率ヲ良好ナラシムルナリ、「ウエーア」唧筒ハ殆ンド排出蒸氣溫度ト等シキ水ヲ排出スルト同時ニ、前記「ドライ」唧筒噴出水ニヨリテ與ヘラレタル溫度及容積ニテ空氣及蒸發氣ヲ「レターン」管及瓣ヲ經テ頭瓣ノ下部ニ入ラシメ、之ヲモ同時ニ排出ス、「ドライ」唧筒ノ不還噴出水ハ常ニ循環使用セラレテ大氣ニ接スルコトナク、其溫度ハ「クラール」ニヨリテ適當ニ加減セラルルナリ

(4) 20實馬力ノ四「サイクル」式四氣筒發動機アリ毎分800回轉シ氣筒ノ直徑4.5吋行長5吋ナリトセバ平均有効壓力如何

解 題意ニヨリ次式ヲ得

$$4.5^2 \times 0.7854 \times m.p. \times \frac{5}{12} \times \frac{800}{2} \times 4 = 33000$$

$$m.p. = \frac{20 \times 33000}{15.904 \times \frac{5}{12} \times 400 \times 4} = 62.247 \text{ 封度 答}$$

(5) 内徑3吋、厚 $\frac{1}{4}$ 吋、長10呎ナル銅製汽管ノ重量如何

但シ銅ノ比重ハ8.84トス

$$\text{本管ヲ形成スル銅ノ容積} = \frac{(3.5^2 - 3^2) \times 0.7854 \times 10}{144} = \frac{2.5525 \times 10}{144} \text{ 立方呎}$$

$$\text{前記銅容積ト同容積ノ水ノ重量} = \frac{2.5525 \times 10 \times 6.25}{144}$$

$$\text{故ニ管ノ重量} = \frac{2.5525 \times 10 \times 6.25 \times 8.84}{144} = 97.934 \text{ 封度 答}$$

(第三日午前三時間半)

製圖

「バケット」式排氣唧筒(切斷面ノミ)

直徑 $19\frac{3}{4}$ 、縮尺適宜

大正十四年十二月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

海員ニナルコトヲ父兄ニ相談スル文

數學 算術

- (1) 水夫アリ或川ヲ漕キ下レバ5時間ニ15里20町ヲ進ミ得ベク漕ギ上レバ3時間ニ2里12町ヲ進ミ得ベシト云フ此水夫ガ静水上ヲ漕グ速サハ毎時幾何ナルヤ

解 漕キ下ルニハ毎時...  $(15 \times 36 + 20) \div 5 = 112$  町  
 漕キ上ルニハ毎時...  $(2 \times 36 + 12) \div 3 = 28$  町  
 然ルニ 漕力 + 水流 = 112 町, 漕力 - 水流 = 28 町  
 依テ  $(112 + 28) \div 2 = 70$  町... 漕力, 1里34町 答

- (2) 甲乙2人ノ職工アリ甲5日ノ給料ハ乙7日ノ給料ニ等シク各1日ノ給料ノ差ハ36錢ナリト云フ各1日ノ給料ヲ求メヨ

解 今甲ノ給料ヲ1トセバ乙ノ給料ハ  $\frac{5}{7}$  ナルベシ  
 $\therefore$  甲ノ1日分給料ハ  $36 \div \left(1 - \frac{5}{7}\right) = 36 \times \frac{7}{2} = 126$  錢 } 答  
 乙ノ1日分給料ハ .....  $126 - 36 = 90$  錢

- (3) 次式ヲ計算シ小數第二位マデ求メヨ、但シ第三位ハ四捨五入セヨ

$$\left(1.5 \times 0.8 - 75 \times \frac{1}{7} \times \frac{1}{23}\right) \div \frac{9}{20}$$

$$\begin{aligned} \text{解 原式} &= \left(1.2 - \frac{75}{161}\right) \div \frac{9}{20} = \frac{118.2}{161} \times \frac{20}{9} = \frac{2364}{1449} \\ &= \underline{\underline{1.631}} \text{ 答} \end{aligned}$$

二等機關士

(午前二時間)

國語

機關士ノ職責ヲ述ベヨ

數學 算術

- (1) 或ル品物ヲ運搬スルニ甲車ニテハ18時間ヲ要シ乙車ニテハ24時間ヲ要ス可シ今更ニ丙車ヲ雇ヒ三車共同シテ運搬ニ従事シタルニ9時間ニテ運ビ了リタリト云フ而シテ各車ガ運搬セシ品物ノ分量ニ比例シテ各ニ運賃ヲ支拂ヒタリ其合計18圓ナリト云フ丙車ノ受ケタル運賃如何

解 運搬セシ品物ノ總量ヲ1トセバ  
 甲車毎時ノ運搬量ハ  $\frac{1}{18}$ , 乙車毎時ノ運搬量ハ  $\frac{1}{24}$   
 依テ甲乙兩車ニテノ毎時ノ運搬量ハ  $\frac{1}{18} + \frac{1}{24} = \frac{7}{72}$   
 故ニ9時間ニテ運搬セル量ハ  $\frac{7 \times 9}{72} = \frac{7}{8}$   
 依テ丙車ノ運賃ハ  $18 \times \left(1 - \frac{7}{8}\right) = \underline{\underline{2.25}} \text{圓} 答$

- (2) 或ル計量器1248箇ニツキ檢定ヲ行ヒタルニ豫備檢査ニ於ケル不合格品ト合格品トノ比ハ0.3ト1トノ比ニ等シク更ニ合格品ニツキ再檢査ヲ行ヒタルニ其2割5分ノ不合格品ヲ出セリト云フ此檢定ニ合格シタル計量器ノ數ヲ求メヨ

解 題意ニヨリ豫備檢査ノ際ノ合格品ト不合格品トノ割合ハ1ニ