

0.3 依テ次式ヲ得ベシ

$$\frac{1248 \times 1}{1.3} \times (1 - 0.25) = 960 \times 0.75 = \underline{720 \text{ 箇}} \text{ 答}$$

(3) 次ノ式ヲ計算シ諸等數ニテ表セ 但シ勿以下ハ切捨ツ

$$\frac{7200 \times 6^2 \times 0.05 \times 4}{(3.3)^3 \times 15} \text{ 貫}$$

$$\text{解 原式} = \frac{7200 \times 36 \times 0.05 \times 4}{35.937 \times 15} = \frac{51840}{539.055} = 16.168 \text{ 匁} \text{ 答}$$

(午後二時間)

機 關 術

(1) 船尾管ニ於ケル「リグナムバイター」ニ就キ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ)之ヲ取付クル目的及方法

(ロ)新ラシキ時ニ車軸トノ間際

(ハ)如何ナル程度迄摩損セバ新換ヲ必要トスルヤ

解 (イ)普通型船尾管軸承ハ潤滑用トシテ海水ヲ使用スルヲ以テ、若シ軸承ニ黄銅其儘ヲ用フルトキハ摩耗著シキガ故ニ、支面材トシテ「リグナムバイター」ヲ使用ス、取附方法ハ「リグナムバイター」材ヲ 截面 $2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{8}$ 吋位ノ鳩尾形條材ニ作り、之ヲ船尾管黄銅ニ穿テル鳩尾形溝ニ嵌入シ、船尾側ニ於テ止環ヲ船尾管黄銅鑄ニ「タツプホルト」ヲ以テ取附ケ、支面材ノ拔出ヲ防止ス、(ロ) 新換ノ際ハ間際ハ可成的僅少ナルヲ要ス、(ハ) 支面材ノ摩耗ガ其内徑ノ $\frac{1}{20}$ 若クハ $\frac{5}{16}$ 吋ニ及ブトキハ之ヲ新換スルヲ要ス

(2) 滑瓣ノ行程ヲ知ル方法ニツテ述ベヨ

解 隔心器「レーブ」ノ曲拐軸ガ貫通セル個所ニ於テ軸表面ト「シ

ープ」外周ノ最厚部ト最薄部トヲ測リ其差ヲ求ムレバ是レ所要行程ナリ、又滑瓣蓋ヲ取外シアルトキハ、「ラツプ」及汽門最大開量ヲ測定シ、其和ヲ2倍スレバ亦所要行程ヲ得

(3) 檢水計ノ適當ナル位置如何又「ダブルシャットナフ」ノ意義ヲ説明セヨ

解 檢水計ハ罐内平均水準ヲシテ硝子管ノ凡ソ中央位ニアラシムルガ如ク取附ク可キモノナルヲ以テ、其導管ノ取附位置ハ充分ナル考慮ヲ要ス、即チ汽積部ハ蒸氣ノ出口ニ接近セザルコトヲ要ス、然ラザレバ壓力差ニヨリ指示ヲ著シク誤ラシム、水積部ハ蒸氣發生部以外ニ置クコトヲ要ス、然ラザレハ氣泡ノ爲メ水準ヲ高位ニ示ス、檢水計取附位置ハ硝子ノ中央ガ燃燒室頂板ヨリ約 8-10吋位ノ個所ニアラシムルヲ常トス

「ダブルシャットナフ」トハ、罐側汽積部嘴子、檢水計水部嘴子及疏水嘴子ヲ同時ニ開放シテ蒸氣噴出シ、又罐側水積部嘴子、檢水計蒸氣嘴子及疏水嘴子ヲ同時ニ開放シテ罐水噴出セバ、檢水計ノ各部ニ異物ノ詰マルコトナク、總テ異狀ナキヲ示スナリ

發 動 機 機 關 術

(1) 一船尾管ニ於ケル「リグナムバイター」ニ就キ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ)之ヲ取附クル目的及方法

(ロ)新ラシキ時ニ車軸トノ間際

(ハ)如何ナル程度迄摩損セバ新換ヲ必要トスルヤ

解 二等機關士機關術(1)ト同一

(2) 二「サイクル」式「デーセル」機關ノ動作ヲ簡單ニ述ベヨ

解 本機關ハ一回轉ニ衝程ニテ一循環運動ヲ行フモノトス、先ヅ水筒ニ給セラレタル空氣ヲ壓縮シ、其終期ニ近ヅクヤ噴油ヲ始メ直

= 發火ス、噴油ガ遮斷セラレタル後ハ瓦斯ノ膨脹ニヨリテ仕事ハ行ハル、斯クシテ吸錐ハ前進シ、第二死點前約60度ニテ氣筒ノ一側ニ穿テル排氣口開キ始メ、第二死點ニ到リ全開ス、排氣孔開口ト同時ニ排氣ハ逃出スルモ、之ヲ完全ニ迫出スノ目的ヲ以テ排氣孔開口ニ次デ給氣口開キ、「スカベンヂング」唧筒ヨリノ壓縮空氣入り來リテ換氣ヲ充分ナラシム

(3) 「ボリランダ」式發動機ニテ燒玉ヲ新換シタルニ容積ニハ變化ナキモ其厚リ稍薄キニ過ケルトキハ氣機ノ動作上ニ如何ナル影響アルヤ

解 厚サガ薄キニ過ケルトキハ、同一清水注入量ニテ運轉セバ燒玉ノ保持熱量少ナルヲ以テ遂ニ燒玉ノ火力ヲ弱メ、爆發不能ニ到ルコトアリ

一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 汽船アリ甲港ヨリ乙港ニ到ルニ初メ全速力ヲ以テ若干時間航行セシガ故障ヲ生ジタル爲メ速力ヲ $\frac{3}{5}$ ニ減ジ其後6時間半ヲ費シテ乙港ニ到着セリ又修理ノ必要上全速力ノ $\frac{3}{5}$ ニテ直ニ引返シ8時間ニテ甲港ニ歸レリ然ラバ全速力ニテ航行セシ時間何程ナルカ

解 題意ニヨリ $8 - 6.5 = 1.5$ 時間、是レ全速力ニテ航セシ距離ヲ全速ノ $\frac{3}{5}$ ニテ航セシ時間ナリ、今全速力ヲ1トセバ次式ヲ得ベシ

$$1 : \frac{3}{5} = 1.5 : x, \quad x = 1.5 \times \frac{3}{5} = 0.9$$

依テ $60 \times 0.9 = 54$ 分 答

(2) 250人ニテナセバ20日ヲ要スル仕事アリ全員ニテ5日働キタル後125人ノ應援ヲ得タリトセバ此仕事ヲ成就スル迄ニ猶幾日ヲ要スベキカ

解 題意ニヨリ $20 - 5 = 15$ 日、是レ250人ニテ成就スル迄ノ日數ナリ、然ルニ $250 + 125 = 375$ 人テハ幾日ニテ此ノ殘事業ヲ成就スルヤト云フニ、次式ニヨリテ得ベシ、

日數ハ人員ニ逆比例スルモノナルヲ以テ

$$250 : 375 = 15 : x, \quad x = \frac{15 \times 250}{375} = 10 \text{日 答}$$

數 學 代 數

(1) 次式ヲ最モ簡單ニセヨ

$$\frac{\left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 - 2 + \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^2}{\left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 - \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^2}$$

解 分母 $= \left(\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}\right) \left(\frac{x+a}{x-a} + \frac{x-a}{x+a}\right)$

$$\text{分子} = \left(\frac{x+a}{x-a}\right)^2 - 2 \times \left(\frac{x+a}{x-a}\right) \times \left(\frac{x-a}{x+a}\right) + \left(\frac{x-a}{x+a}\right)^2 = \left(\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}\right)^2$$

$$\text{依テ原式} = \frac{\left(\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}\right) \left(\frac{x+a}{x-a} + \frac{x-a}{x+a}\right)}{\left(\frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a}\right) \left(\frac{x+a}{x-a} + \frac{x-a}{x+a}\right)}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{x+a}{x-a} - \frac{x-a}{x+a} = \frac{(x+a)^2 - (x-a)^2}{x^2 - a^2} \\ &= \frac{x+a}{x-a} + \frac{x-a}{x+a} = \frac{(x+a)^2 + (x-a)^2}{x^2 - a^2} \end{aligned}$$

$$= \frac{(x-a)^2 - (x-a)^2}{(x+a)^2 + (x-a)^2} = \frac{4ax}{2x^2+a^2} = \frac{2ax}{x^2+a^2} \quad \text{答}$$

(2) 金65圓ヲ甲乙丙3人ニ分ツ=甲ノ所得ハ乙ノ所得ヨリ5圓多ク丙ノ所得ハ甲ノ所得ト乙ノ所得トノ積=等シクセントス3人ノ所得ヲ各幾何ニスベキカ

解 甲ノ所得ヲ x トセバ題意ニヨリ 乙ハ $(x-5)$, 丙ハ $(x-5)x$

$$\text{依テ } x + (x-5) + x(x-5) = 65$$

$$x^2 - 3x - 70 = 0, (x+7)(x-10) = 0$$

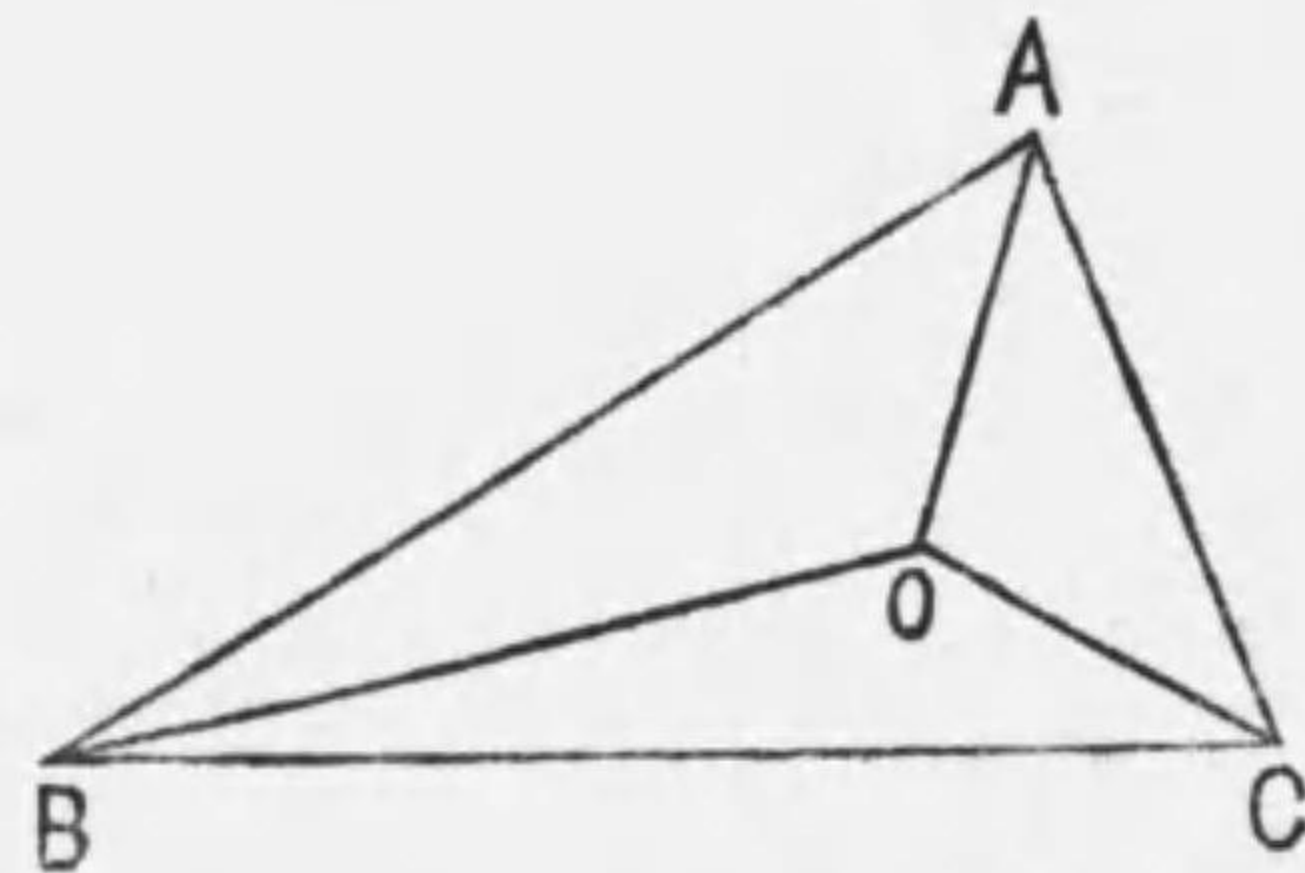
$x = -7$ 又 10 , 負ハ題意ニ不適ナルヲ以テ

甲 $\dots 10$ 圓, 乙 $\dots 10-5 = 5$ 圓, 丙 $\dots 5 \times 10 = 50$ 圓 答

數 學 幾 何

(1) 三角形 ABC 内ノ一點ヲ O トシ三邊ヲ夫々 a, b, c トスレバ

$$a + b + c > AO + BO + CO > \frac{1}{2}(a + b + c) \quad \text{ナルコトヲ證明セヨ}$$



證 三角形内ノ一點ヲ O トス

然ルトキハ各頂角ヨリ O 點ヘノ距離ノ和ハ其ノ周圍ヨリ小ニシテ周圍ノ半分ヨリ大ナルベシ

三角形ノ二邊ノ和ハ他ノ一邊アリ大ナルヲ以テ次式ヲ得

$$a < BO + CO$$

$$b < AO + CO$$

$$\frac{c < AO + BO}{a + b + c < 2(AO + BO + CO)}, \therefore AO + BO + CO > \frac{1}{2}(a + b + c)$$

$$\text{又 } a + b > AO + BO$$

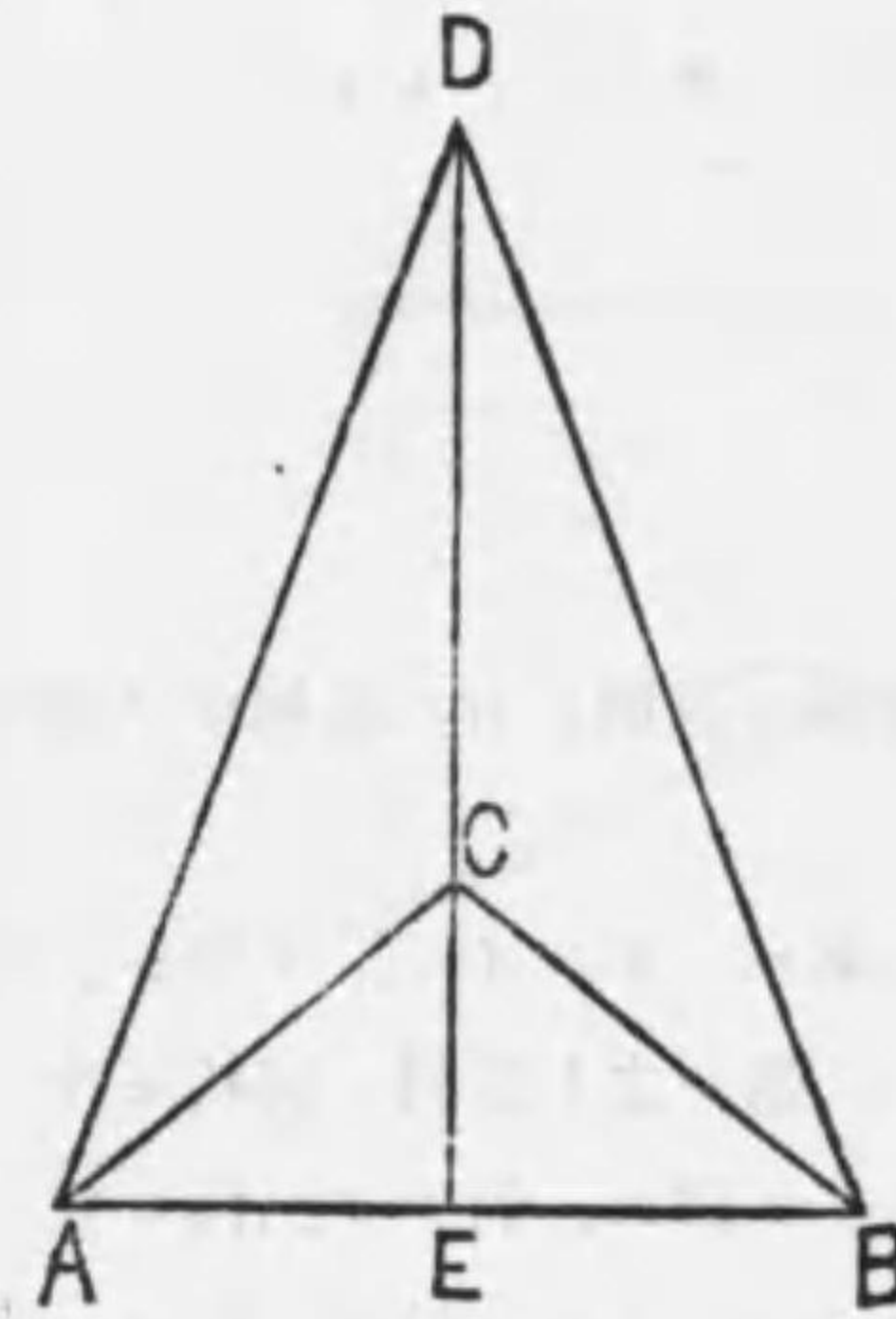
$$a + b > AO + CO$$

$$\frac{b + c > BO + CO}{2(a + b + c) > 2(AO + BO + CO)}$$

$$a + b + c > AO + BO + CO$$

$$\text{即チ } a + b + c > AO + BO + CO > \frac{1}{2}(a + b + c)$$

(2) 同底邊上ニ立ツ二箇ノ二等邊三角形ノ頂點ヲ結ビ付クル直線ハ頂角ヲ二等分シ、且ツ底邊ヲ垂直ニ二等分スルコトヲ證セヨ



證 底邊 AB 上ニ立ツ二箇ノ三角形ヲ夫々 ABC, ABD トシ、頂點 D, C ヲ結ビ付クル直線ノ延長線ト底邊トノ交點ヲ E トスレバ $\triangle ADC, \triangle BDC$ = 於テ $AD = BD, AC = BC, CD$ ハ共通ナルヲ以テ兩形ハ全等形ナリ

故ニ $\widehat{ADC} = \widehat{BDC}, \widehat{ACD} = \widehat{BCD}$ ナルヲ以テ補角ナル $\widehat{ACE} = \widehat{BCE}$ ナリ

又 $AC = BC, CE$ ハ共通, 依テ $\triangle ACE = \triangle BCE$ 故ニ $\widehat{AEC} =$

$\widehat{BEC} = \text{直角}$, 即チ垂直ニ二等分ス

(第一日午後二時間半)

物 理

(1) 鐵球ト鉛球トアリ其質量相等シク其溫度ハ何レモ 100°C ナリ今 0°C ノ水ヲ入レタル水桶中ニ何レノ球ヲ投入スル方ガ水ノ溫度ヲ

高クナシヤ、但鐵ノ比熱ハ鉛ノ比熱ヨリ大ナリ

解 比熱 = $\frac{\text{物質 } m \text{ 瓦ノ熱容量}}{\text{水 } m \text{ 瓦ノ熱容量}}$ ナル關係アルヲ以テ、比熱大ナル鐵ヲ投入スル方水ノ溫度ヲ高クス

(2) 彈性體ニ關スル「フック」ノ法則ヲ述ベヨ

解 彈性ノ際限内ニ於テハ、彈性體ノ受クル歪ハ之ニ加ハル外力ニ正比例ス

(3) カノ三要素ヲ擧ゲ且ツカノ圖示法ヲ説明セヨ

解 カノ三要素トハ、其ノ方向、大サ及着力點ヲ云フ、之ヲ圖示スルニハ長サヲ任意ノ割合ニテカノ大サニ比例セシメル一直線ヲカノ方向ニ引キ、其ノ方向ニ矢印ヲ附シオクモノトス

國語

内燃機關ニ就テノ感想

(第二日午前三時間)

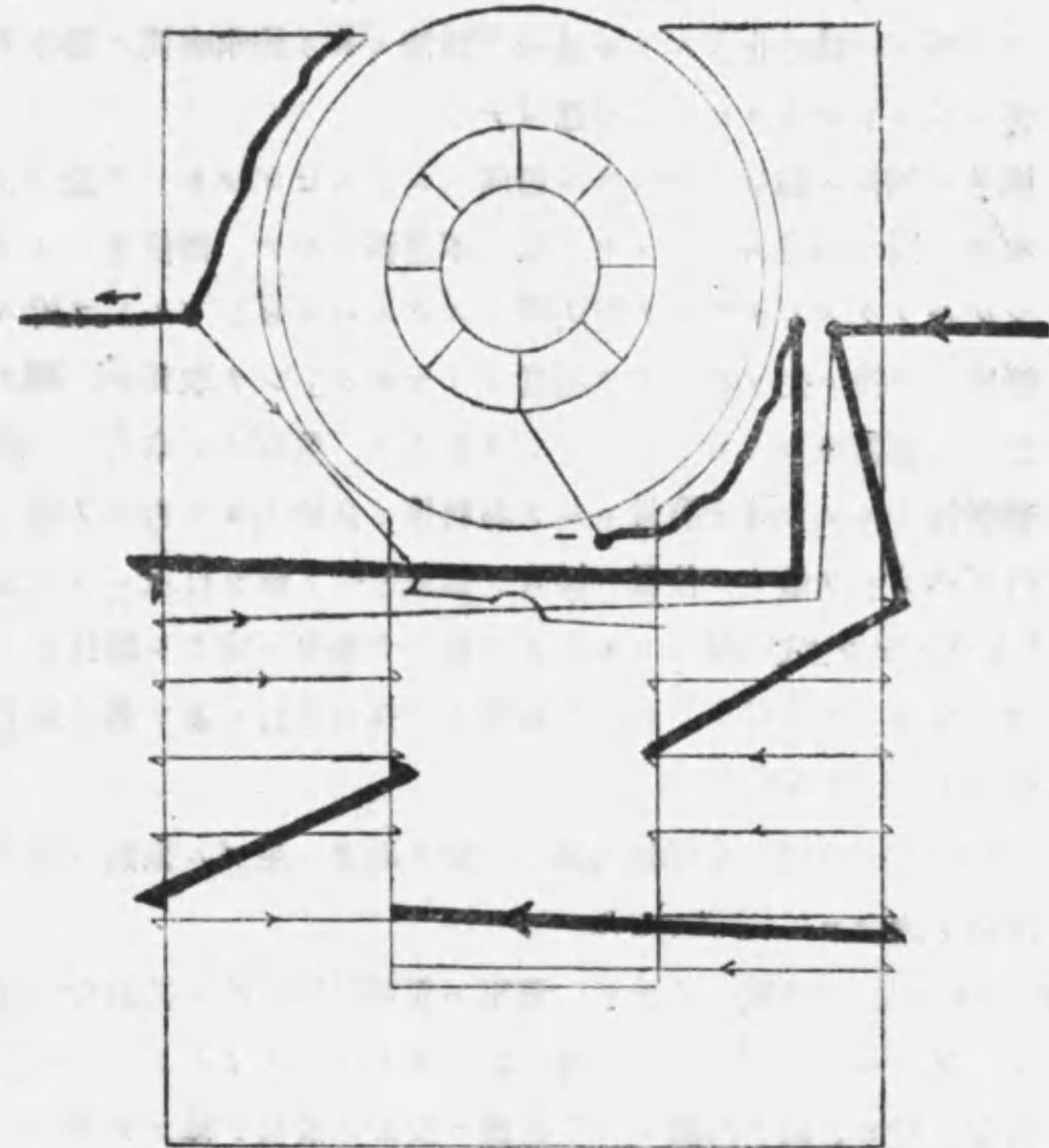
機關術

(1) 「コンパウンド」發電機ノ構造ヲ簡單ニ説明シ且ツ回轉中ノ注意事項ヲ述ベヨ

解 略圖ニ示セルガ如ク二組ノ「フィールドコイル」ヲ有シ、其ノ一ハ「アーマチュア」ト直列ニ、他ハ之ト並列ニ連結セラレアルモノヲ「コンパウンドダイナモ」ト稱ス、尙之ヲ二種ニ分チ、「シヤントコイル」ガ「アーマチュア」ノミト並列ニ結バレアルモノヲ「ショートシヤンコンパウンド」ト云ヒ、之ニ反シ「シヤントコイル」ガ「アーマチュア」及「シリーズコイル」ト並列ニ結バレアルモノヲ「ロングシヤントダイナモ」ト云フ

運轉中ノ注意事項トシテハ「コンミテーター」ト「ブラシ」間ニ火花ヲ生ゼシメザルヲ要ス、故ニ時々清潔ナル布片ニ「ワセリン」

ヲ少シ浸シテ「コンミテーター」ノ表面ヲ拭ロオクヲ良シトス
尙軸承部ニハ潤滑油ヲ缺乏セシメザル様時期ヲ定メテ給油スルヲ要ス



(2) 「チエツクヴァアルゲ」ノ位置、目的、構造及瓣座新換方法ヲ問フ

解 瓣ニ故障ノ生ズル場合ノミヨリ云ヘバ、其位置ハ水準線以上ニアルヲ安全トスルモ、本瓣ハ航海中機關士ガ常ニ加減調整ヲナス可キモノナルヲ以テ、鏡板或ハ胴板ノ便宜ノ位置ニ設置スルヲ普通トス

本瓣ヲ設クルノ目的ハ汽罐ヘノ給水ノ供給ヲ適當ニ加減スルノミナラズ、萬一給水管若クハ給水唧筒等破損スルコトアルモ、罐内ノ壓力ヲ有スル水ヲ逆流噴出セシザルガ爲メナリ、尙汽機ノ運轉ヲ急激ニ一時停止スルトキ罐水ノ逆流ニヨリ給水唧筒ノ動作ヲ阻害スルコトナカラシムルガ爲メナリ

構造ハ瓣筒ノ胴板ニ取附クル箇所ニハ「スピゴット」ヲ設ク、瓣本體ハ圓錐形或ハ「デスク」形ノ不還瓣ニシテ、瓣筒蓋「スタホンクボックス」ヲ貫キテ開閉用「スクルスピンドル」ヲ附ス、瓣座ノ新換ハ先ツ瓣座蓋ヲ適當ニ「マーク」シテ取外シ、瓣ヲ取出シ、舊瓣座ノ「セツトピン」ヲ取去リ、舊瓣座ヲ取去ル、然ル後新換ノモノガ寸法適當ニシテ材料等ノ良好ナルヤ否ヤヲ檢シ、白「ペン」ヲ塗リテ位置ニ挿入シ槌槌等ニテ輕ク打入レタル後、「セツトピン」穴ノ徑ヨリモ小ナル錐ニテ瓣座ニ少クシ鑿孔シ「セツトピン」ヲ締付ケ、而シテ後瓣トノ摺合ヲ行ヒ蓋ヲ舊ノ如ク取付クルモノトス

(3) 「タービン」汽機ト往復動汽機トニ於テ船體ニ生ズル振動ニ差アル理由ヲ述べヨ

解 「タービン」汽機ニ於テハ、翼車ハ翼植附後靜的ニ其釣合ヲ試驗シ、更ラニ「ケーシング」内ニ納メタル後「ダイナミカリー」ニ釣合ヲ行ヒ、以テ汽機ニヨリ船體ニ及ボス振動ヲ極メテ少クナシ得ベキモ、往復動汽機ニ於テハ吸鈎上ニ發生スル働量ハ終始同一ノモノニアラズ、即チ一回轉ニ於ケル「ターニングモーメント」ハ回轉中ノ各部ニ於テ其ノ値ヲ異ニスルノミナラズ、曲拐軸等ノ不均等、回轉部ノ遠心力、往復動部ノ慣性ニヨリ生ズル振動ハ、到底「タービン」汽機ニ於ケルガ如ク靜的並ニ動的ニ釣合ヲ得ル

コト難キヲ以テ、船體ニ及ボス振動モ亦前者ニ於ケルガ如ク少ナカラシムルヲ得ズ

(4) 氷準面積 13000 平方呎ノ汽船ガ每立方呎 1012 「オンス」ナル密度ノ水ニ在リ其排水噸數 8000 噸ナリトス今 1024 「オンス」ノ密度ノ水ニ入リタルトセバ吃水何時増減スルヤ

$$\begin{aligned} \text{解 每立方呎 } 1012 \text{ 「オンス」ノ水 } 1 \text{ 噸} &\dots \frac{16 \times 2240}{1012} = 35.415 \\ \text{〃 } 1024 \text{ 「オンス」ノ水 } 1 \text{ 噸} &\dots \frac{16 \times 2240}{1024} = 35 \end{aligned}$$

依テ所要ノモノハ

$$\frac{(35.415 \times 8000 - 35 \times 8000) \times 12}{13000} = 3.06 \text{ 吋ヲ減ス 答}$$

(5) 高壓吸鈎ノ直徑 26 吋之ニ及ス汽壓每平方吋 180 封度ニシテ汽箱蓋螺釘數 24 本ナリトセバ螺釘ノ直徑如何但シ螺釘ノ應力ハ每平方吋 4000 封度トス

解 題意ニヨリ次式ヲ得

$$\begin{aligned} \text{汽箱蓋上ニ及ボス總壓力} &\dots 26^2 \times 0.7854 \times 180 \\ \text{之ニ抗スル螺釘} &\dots d^2 \times 0.7854 \times 24 \times 4000 \end{aligned}$$

$$d^2 = \frac{26^2 \times 0.7854 \times 180}{0.7854 \times 24 \times 4000} = \frac{507}{400}$$

$$d = \sqrt{\frac{507}{400}} = 1.1258 \text{ 吋 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$ ヲ解ケ

解 $x^2 = X$ トセバ原式ハ $X^2 - 13X + 36 = 0 \dots (1)$

(1) ナ因数 = 分解シテ $(X-4)(X-9) = 0$

$\therefore X = 4$ 又ハ 9

依テ $x^2 = 4$ ヨリ $x = \pm 2$, $x^2 = 9$ ヨリ $x = \pm 3$ 答

(2) 汽車ガ或距離ヲ走ル時間 = 電車ハ其距離ノ $\frac{1}{2}$ ヲ走ルト云フ今汽車ト電車ガ東町ヨリ西町ニ向ケ同時ニ發シタルニ汽車ハ途中ニテ故障ヲ起シ 3 時間滯留シテ後西町ニ到着シタルニ電車ハ尙 15 里後方ニ在リタルガ若シ兩町間ノ距離ガ實際ノ $\frac{2}{3}$ = 等シカリセバ汽車ト電車ト同時ニ西町ニ到着セシナラント云フ兩町間ノ距離ヲ求メヨ

解 x ヲ汽車毎時ノ速力トセバ、電車ノ速力ハ $\frac{x}{2}$, y ヲ所要距離トセバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{2(y-15)}{x} = \frac{y+2x}{x} \dots (1)$$

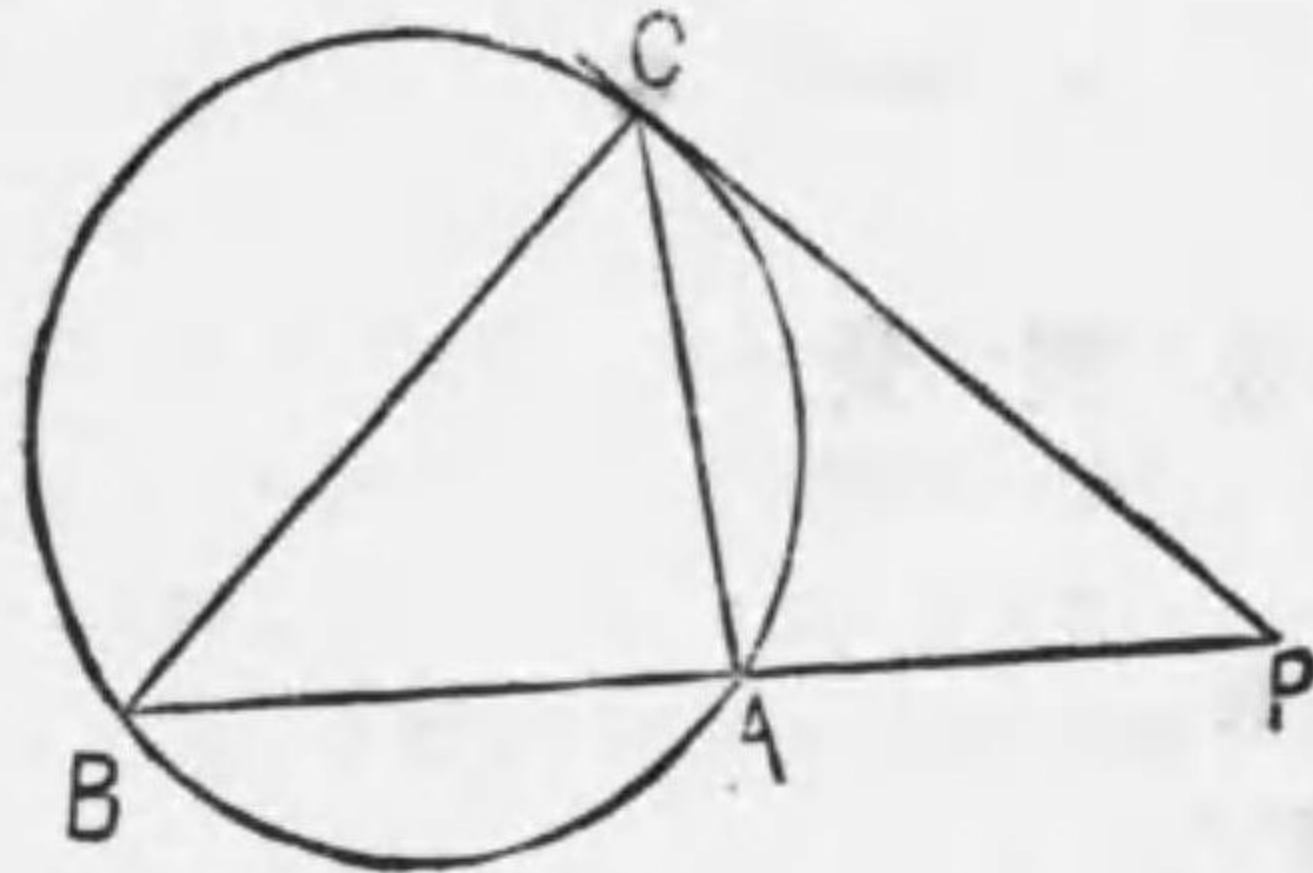
$$\frac{4y}{3x} = \frac{2y}{3x} + 3 \dots (2)$$

(1) ハ $3x^2 + 30x - xy = 0$, (2) ハ $27x^2 - 6xy = 0$ トナル

前式 (1) = 9 ヲ乘シ (2) ヨリ減ズレバ

$$3xy = 270x, \quad y = 90 \text{ 里 答}$$

數 學 幾 何



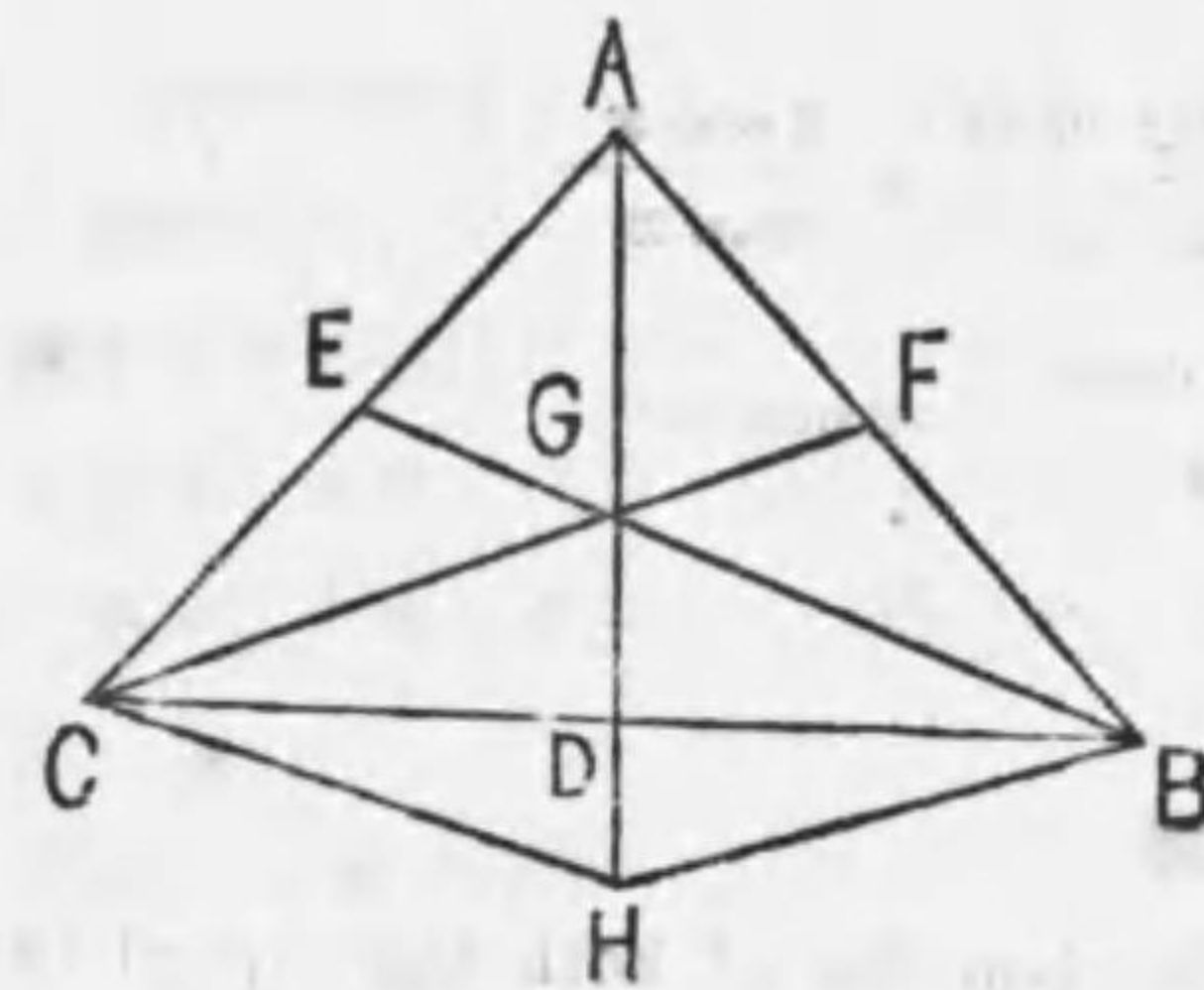
(1) 圓外ノ一點 P ヨリ此圓ニ割線ヲ引キ A, B = 於テ交ラシム又 P ヨリ切線ヲ引キ其ノ切線ヲ C トス然ルトキハ PA ト PB トノナス矩形

ハ PC ノ上ノ正方形 = 等シキコトヲ證セヨ

證 AC 及 BC ヲ結ブトキハ、PC ハ切線ナルヲ以テ $\widehat{ABC} = \widehat{ACP}$ $\triangle ACP$ 及 $\triangle BCP$ = 於テ \widehat{CPB} ハ共通ニシテ、前述 $\widehat{ABC} = \widehat{ACP}$ ナルヲ以テ兩形ハ相似形ナリ

$$\text{故ニ } PA : PC = PC : PB, \quad \text{故ニ } PC^2 = PA \cdot PB$$

(2) 三角形ノ三中線ハ同一ノ點ヲ通過スルコト及此交點ヨリ頂點ニ到ル距離ハ其中線ノ $\frac{2}{3}$ = 等シキコトヲ證明セヨ



證 $\triangle ABC$ = 於テ AD, BE, CF ヲ三中線トス、今 G ヨリ BE = 平行線ヲ引キ、之レガ AG ノ延長線トノ交點ヲ H トス、然ルトキハ $\triangle ACH$ = 於テ $AE = CE$, $CH = EG$ 故ニ $AG = GH$, 次ニ B

ト H トヲ結ベバ、 $\triangle ABH$ = 於テ $AF = FB$, $AG = GH$ ナルヲ於テ $BH \parallel GF$ ナルベシ、故ニ四邊形 BHCG ハ平行四邊形ナリ依テ對角線ハ互ニ二等分スルヲ以テ D ハ FC ノ中點ナリ、依テ三中線ハ一點 G = 會ス

$$\text{又 } AG = GH = 2DH = 2DG, \quad AG = \frac{2}{3}AD$$

其他ノ BF 及 CF モ同様ニ證シ得ベシ

數 學 三 角

(1) $\tan^2 A \operatorname{cosec}^2(90^\circ - A) - \sin^2 A \operatorname{cosec}^2(90^\circ - A)$ ノ値ヲ求ム

$$\text{解 原式} = \tan^2 A \operatorname{cosec}^2 A - \sin^2 A \operatorname{sec}^2 A$$

$$= \sec^2 A - \sin^2 A \sec^2 A = \sec^2 A (1 - \sin^2 A)$$

$$= \sec^2 A \cos^2 A = 1.$$

(2) $\frac{\tan x}{\sec x - 1} + \frac{\tan x}{\sec x + 1} = 2 \operatorname{cosec} x$ ナルコトヲ証セヨ

解 原式左邊 =
$$\frac{\frac{\sin x}{\cos x} \left(\frac{1}{\cos x} + 1 \right) + \frac{\sin x}{\cos x} \left(\frac{1}{\cos x} - 1 \right)}{\sec^2 x - 1}$$

$$\frac{\frac{2 \sin x}{\cos^2 x}}{\sec^2 x - 1} = \frac{2 \tan x \sec x}{\tan^2 x} = \frac{2 \sec x}{\tan x}$$

$$= \frac{2 \sec x}{\frac{\sin x}{\cos x}} = \frac{2 \sec x \cos x}{\sin x} = 2 \operatorname{cosec} x$$

(第一日午後三時間)

英語和譯

(1) In order to reap the benefits of both high speed turbine and low speed propeller, "reduction gears" have been introduced.

解 高速「タービン」及び低速推進器ノ兩利點ヲ收得センガ爲メ齒車減速裝置ガ採用セラレタリ

(2) The referred mean pressure is the imaginary pressure required to develop the total I. H. P. in the L. P. cylinder.

解 引直平均壓力トハ低壓汽筒ニ於テ全實馬力ヲ發生スルニ要スル想像壓力ナリ

(3) Give a sketch of fire bars, showing how they are supported.

解 火床棧ノ見取圖ヲ畫キ、火床棧ガ支持セラルル様ヲ示セ
物 理 力 學

(1) 「コイル」ニ於ケル自己感應トハ如何ナル現象カ

解 「コイル」ニ電流ヲ通ズルトキハ、「コイル」内ノ主電流ノ受クル變化ニ反對セントスル方向ニ電流ヲ起ス、此現象ヲ自己感應ト稱ス、

(2) 一直線上ニアラザル三力ガ釣合フ爲ノ條件ヲ求ム、但シ三力ハ一平面上ニアルモノトス

解 三力中ノ任意ノ二力ノ合力即チ二力ニテ作レル力ノ平行四邊形ノ對角線ガ、殘ノ一カト一直線上ニアリテ、大サ相等シク方向反對ナルヲ必要條件トス

(3) 或熱量ハ或量ノ仕事ニ相等スルト云フ何故ナルヤ

解 熱ハ「エネルギー」ノ一態ナルヲ以テ之ヲ仕事ニ換算シ得ルナリ

(第二日午前三時間半)

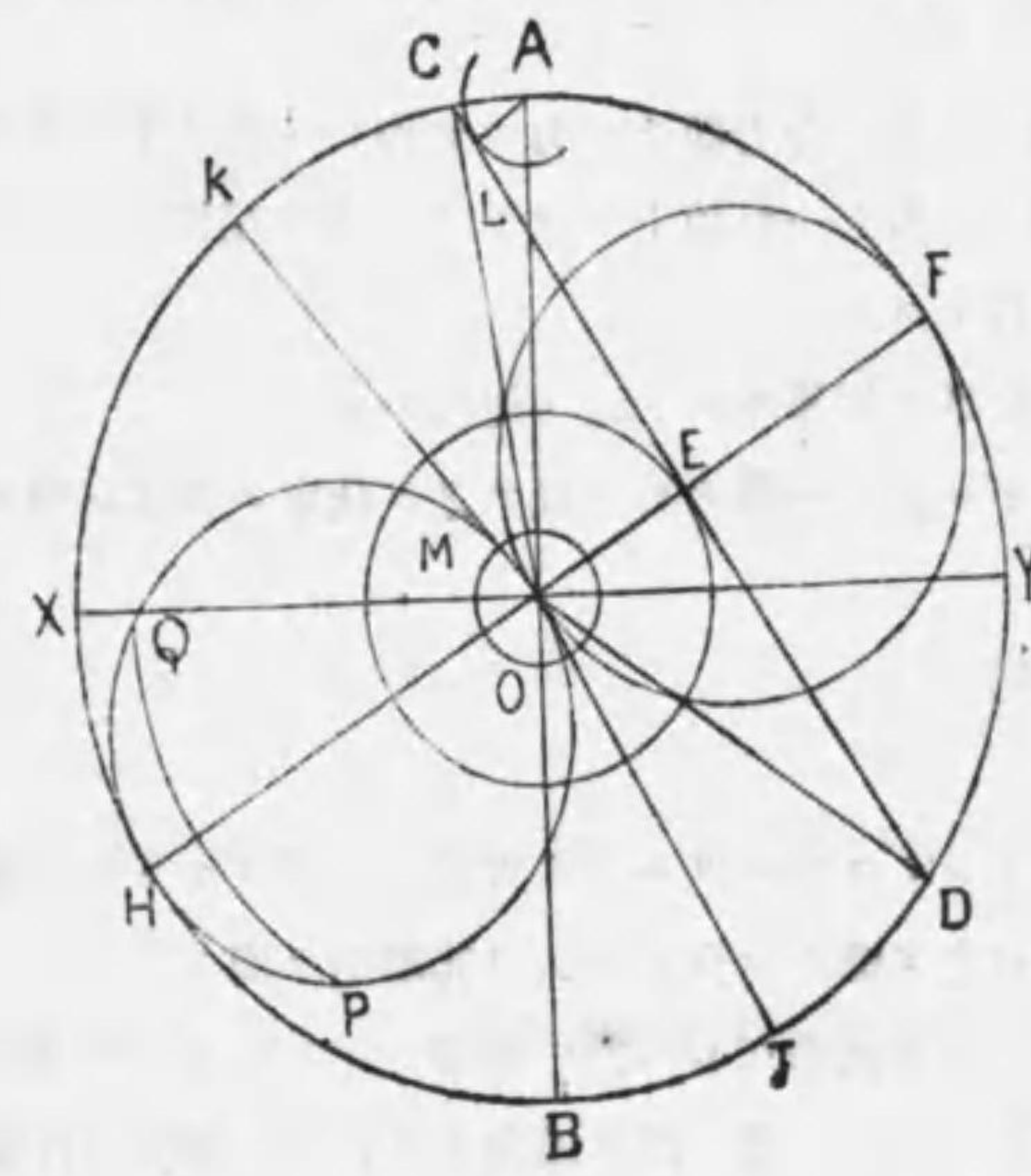
機 關 術

(1) 發電機回轉中「コンミュテーター」ニ火花ヲ生ジタルトキハ刷子ノ位置ヲ變ズレバ之ヲ矯正シ得ルト云フ其理由ヲ問フ

解 「アーマチュア」ニ電流通ズレバ、中性帶ハ「アーマチュア」ノ回轉方向ニ移ルモノナリ、是レ即チ導角ナリ、刷子ハ此中性帶ニ常ニ置カザレバ「コンミュテーター」ニ火花ヲ生ズルモノナリ、然ルニ導角ハ荷重ニヨリ異ルモノナルヲ以テ、刷子ノ位置モ亦運轉中荷重ニヨリ之ヲ適當ニ變ヒザレバ火花ヲ生ズベシ

(2) 金屬材料ニ就テ、(イ)抗張力、(ロ)彈性限度、(ハ)伸長度ノ各意義ヲ説明セヨ

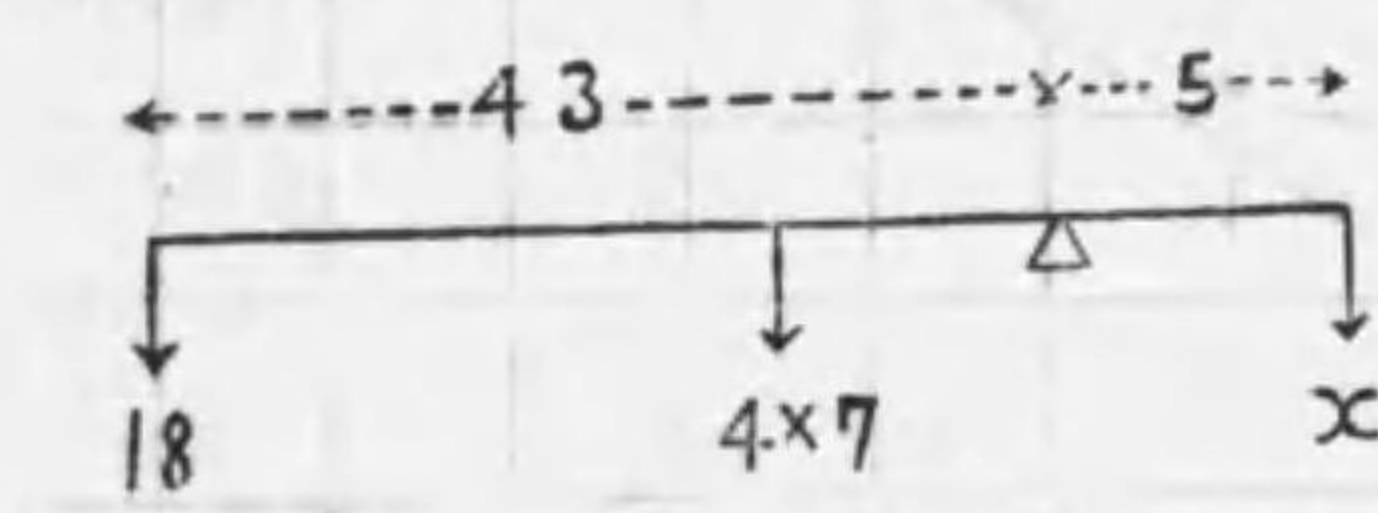
- 解 (イ)外力が金属棒或ハ板等ニ働キ之ヲ變形セシメントスルトキ、内部ニ之ニ抗スル力生ズベシ、之ヲ抗張力ト稱ス
 (ロ)特ニ永久變形ニ達セントスルトキノ内力ノ大サヲ彈性限度ト稱シ、之レマデハ「フック」氏ノ法則ヲ適用シ得
 (ハ)引キ張リニヨリ生ズル變形ノ割合ヲ伸長度ト云フ
 (3)滑瓣ノ行程「リード」内側「ラップ」及斷汽ニ於ケル曲拐ノ位置ヲ知リテ滑瓣圖ヲ畫キ説明セヨ



解 本圖ハ吸鑄ノ一方ニ對スルモノヲ示ス、(圖ハ或縮尺ニテ畫ク可キモノトス)今ABヲ行程ノ長トシ、之ヲ徑トシOヲ中心トシテ圓ヲ畫ク、是レ行程圖ナリ、A點ヨリ「リード」ノ長サニ等シクALヲ半徑トシテ弧ヲ畫ク、ODハ斷汽點ニ於ケル曲拐ノ位置トス、D點ヨリ「リード」圓ニ切線ヲ引キ、其ノ延長ト行程圖トノ會點ヲCトス、CDノ二等分點EトOトヲ結ベバEハ直角ナリ、此ノ線ヲ前後ニ延長シテ行程圖トノ會點ヲ夫々F及Hトス、OF及OHヲ徑トシテ圓ヲ畫ケバ是レ蒸氣圓及排汽圓ナリ、又Oヲ中心トシOEヲ半徑トシテ圓

ヲ畫ケバ是レ外側「ラップ」圓ナリ、更ニOヲ中心トシ内側「ラップ」ニ等キ長ヲ半徑トシテ圓ヲ畫キ、尙汽門ノ幅ト内側「ラップ」ノ加ヲ半徑トシOヲ中心トシテ弧PQヲ畫ケバ、此ノ間ハ排汽滿開ノ量ナリ、曲拐ガOCニアルトキハ「アドミツション」ノ時期、EFハ蒸氣滿開量、OIハ「リリース」、OKハ「コンプレッション」ノ時期ヲ示ス

- (4)長サ4呎ノ槓桿ノ一端ニ18封度ノ重錘ヲ吊ルシ重錘ヨリ3呎7吋ノ距離ニ支點アリトセバ此ノ杆ガ水平ヲ保ツニハ他端ニ何封度ノ重量品ヲ吊ルス可キヤ 但シ槓桿ノ重サハ毎呎7封度トス



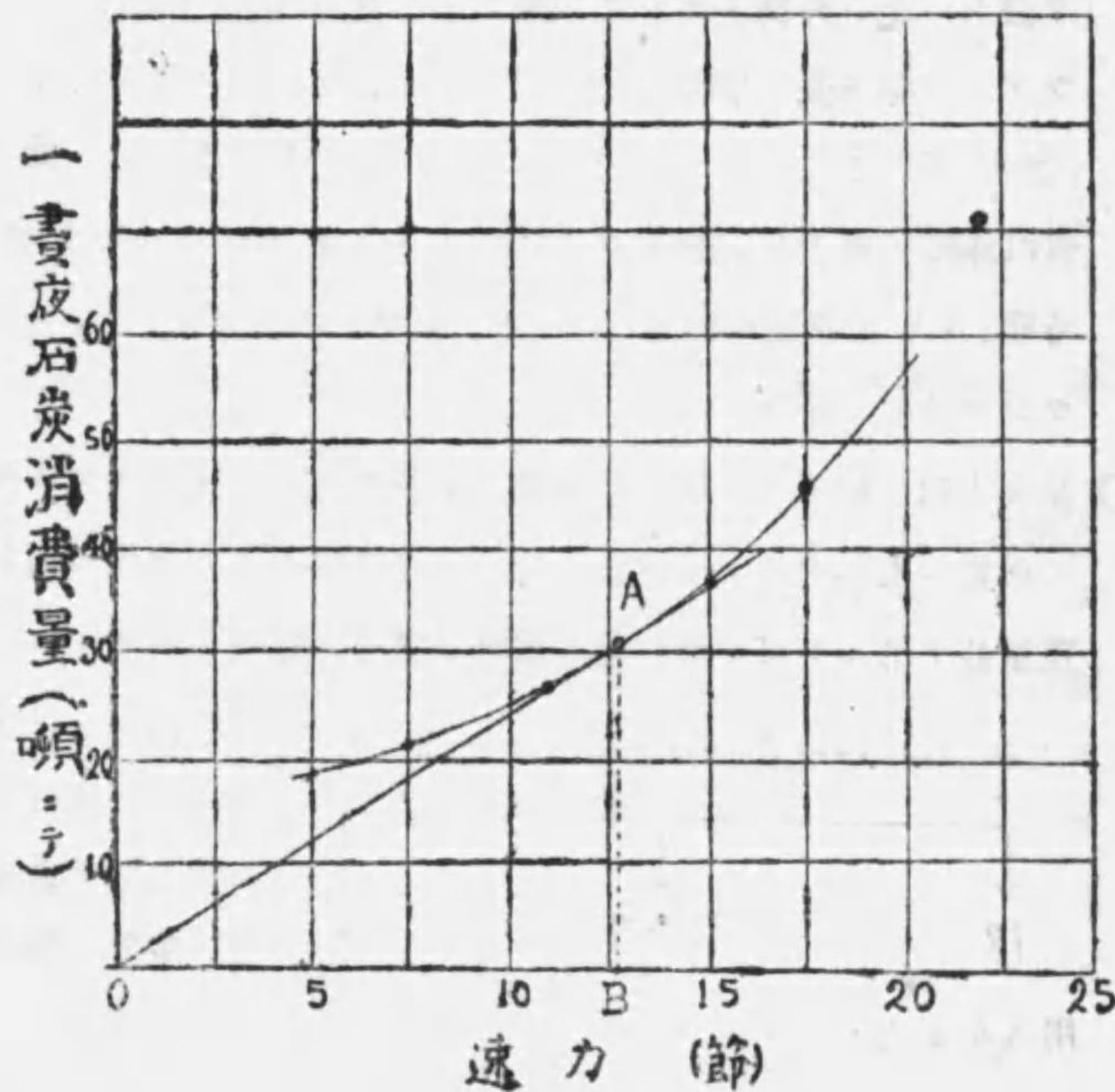
圖ニヨリ次式ヲ得ベシ、槓桿ノ重量ハ重心即チ此場合ハ長ノ半分ノ個所ニ作用スルモノトス

$$5x = 43 \times 18 + \left(\frac{48}{2} - 5\right) \times 4 \times 7$$

$$x = \frac{774 + 532}{5} = \frac{1306}{5} = 261.2 \text{ 封度 } \text{ 答}$$

- (5)經濟速力ヲ知レ方法及其理由ヲモ説明セヨ

解 方眼紙上ニ或「スケール」ニテ、縦軸ニ石炭消費量、横軸ニ速力ヲ取り、各速力ニテ得タル消費量ヲ「プロット」シ、各點ヲ通ジテ順潮曲線(フエヤーカーブ)ヲ畫キ、O點ヨリ之ニ正切線ヲ引キ曲線トノ會點ヲAトシ、A點ヨリ横軸ニ下セル線ノ交點ヲBトセバ、OBハ所要經濟速力ナリ



經濟速力トハ一定炭量ニテ最大距離ヲ航行シ得ル速力ノコトナルヲ以テ、速力ニテ消費量ヲ除シタル割合ハ正切線即 \widehat{AOB} ノ正切最少ナレバナリ

(第三日午前三時間半)

製圖

船尾管切斷面ノ圖、軸12吋、尺度適宜

大正十五年一月執行

三等機關士

(午前二時間)

國語

試驗ノ模様ヲ友人ニ知ラスル文

數學 算術

(1) 石炭若干噸アリシニ先ツ其ノ $\frac{3}{8}$ ヲ費シ次ニ16噸ヲ補給シ次ニ其

時ノ噸數ノ $\frac{2}{3}$ ヲ費シタルニ殘リ12噸トナレリト云フ初メ噸數ヲ求メヨ

解 補給ヲナシタル直後ノ噸數ハ

$$12 + \left(1 - \frac{2}{3}\right) = 12 \times 3 = 36 \text{噸}$$

$36 - 16 = 20$, 是レ初メノ炭量ノ $\frac{5}{8}$ = 相當ス、依テ

$$20 + \frac{5}{8} = 20 \times \frac{8}{5} = 32 \text{噸 答}$$

(2) 甲ガ年額150圓宛貯金ヲ始メテヨリ4年後ニ乙ハ350圓宛貯金ヲ

始メタリ何年後ニ兩人ノ貯金額ガ等シクナルベキカ

解 4年後ノ甲ノ貯金額ハ $150 \times 4 = 600$ 圓

然ルニ乙ハ甲ヨリ毎年 $350 - 150 = 200$ 圓宛多ク貯金スルヲ以テ、

600 圓タゲヲ追付クニハ $600 \div 200 = 3$ 年 答

(3) $\left(1 - \frac{2}{7}\right) \times \frac{1}{3} + 2 - \frac{3}{5} + 3 - \frac{5}{7} - \frac{13}{28} \times \frac{4}{5}$ ナ計算セヨ

$$\begin{aligned} \text{解 } \frac{5}{7} \times \frac{1}{3} + \frac{13}{5} + \frac{26}{7} - \frac{13}{28} \times \frac{4}{5} &= \frac{5}{21} + \frac{7}{10} - \frac{13}{35} \\ &= \frac{50+147-78}{210} = \frac{119}{210} = \frac{17}{30} \quad \text{答} \end{aligned}$$

二等機關士

(午前三時間)

國語

梅花

數學 算術

(1) 或ハ試験ニ於テ甲乙二人ノ得點ヲ合スレバ122ニシテ甲ノ得點ハ乙ノ得點ヨリ48多シト云フ各ノ得點ヲ求ム

解 甲乙ノ和ガ122ニシテ差ガ48ナルヲ以テ、甲ノ2倍ハ122+48=170ニ等シカル可シ、依テ

$$\text{甲ハ } 170 \div 2 = 85, \quad \text{乙ハ } 85 - 48 = 37 \quad \text{答}$$

(2) 次式ヲ最简单ナル分數ニセヨ

$$20 - \frac{1}{0.5} \times \left\{ 8 - \frac{1}{4} \times \left(\frac{1.5}{2} - \frac{1}{3} \right) \right\} + \frac{1}{12} \times \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{解 原式} &= \left\{ 20 - \frac{1}{0.5} \times \left\{ 8 - \frac{1}{4} \times \frac{5}{12} \right\} \right\} + \frac{1}{12} \times \frac{1}{2} \\ &= \left(20 - \frac{1}{0.5} \times \frac{379}{48} \right) + \frac{1}{12} \times \frac{1}{2} = \left(20 - \frac{379}{24} \right) + \frac{1}{12} \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{101}{24} + \frac{1}{12} \times \frac{1}{2} = \frac{101}{24} + \frac{1}{24} = \frac{102}{24} = 4 \frac{1}{4} \quad \text{答} \end{aligned}$$

(3) 甲ガ2000圓ノ資金ヲ以テ事業ヲ始メシニ3箇月ノ後ニ乙ハ3000圓ノ資金ヲ出シテ之ニ加ハリ其後更ニ3箇月ノ後ニ丙ハ4500圓ノ資

金ヲ出シテ之ニ加ハリ三人共同シテ創業ヨリ1箇年ノ後ニ2500圓ノ純益ヲ得タリ今此ノ純益ノ0.25ヲ積立金トシ殘額ヲ出資高ト期間トニ應ジテ配分スルトキハ各人ノ所得高幾何ナルカ

解 出資高ノ比ハ甲:乙:丙=2000:3000:4500

$$= 4:6:9$$

期間ノ比ハ甲:乙:丙=12:9:6=4:3:2

依テ所得ノ比ハ甲:乙:丙=4×4:6×9:6×9

$$= 8:9:9$$

然ルニ配分金ハ2500×(1-0.25)=1875圓

$$\text{依テ甲ノ所得} = \frac{1875 \times 8}{8+9+9} = 576.92 \frac{4}{13} \text{圓}$$

$$\text{乙及丙ノ所得} = \frac{1875 \times 9}{8+9+9} = 619.03 \frac{11}{13}$$

答

(午後二時間)

機關術

(1) 滑瓣ノ受クル背壓ハ汽機ノ動作ニ如何ナル害アリヤ又背壓ヲ少ナカラシムル装置ヲ述ベヨ

解 背壓アルガ爲メ滑瓣ト汽室面トノ間ノ摩擦ハ増加セラレ、働瓣装置ニ多大ノ緊張ヲ與フルノミナラズ、滑瓣ヲ作動セシムル働量亦著シク増加スルヲ以テ、汽機ノ効率ヲ減ズ可シ、依テ「レリーフフレーム」ト稱スルモノヲ滑瓣蓋内側ニ設ク、該「フレーム」内ニハ彈環アリテ環ハ適當ナル發條ニヨリ滑瓣背部ニ接着セラレ、尙環ノ内側部ハ普通冷汽器等ヘ導カレ滑瓣ノ背壓ヲ減ス、斯クシテ滑瓣ノ平衡ト接着トヲ保持セシムルナリ

(2) 「ハウゼン」氏強壓通風装置ヲ説明シ自然通風ヨリ利益ナル諸點ヲ

ヲモ述ベヨ

解 小汽機ヲ以テ廻轉セシムル大徑ノ扇車ヲ汽機室ニ設ケ、之ニヨリテ生セシメタル相當壓力ノ空氣ヲ氣胴ヲ經テ汽機煙路（アツプターキ）ニ送ルトキハ、該所ニ鋼管ヲ縱ニ配例シアル空氣加熱函ノ管列間ヲ通過スル間ニ、管内ヲ通過スル熱瓦斯ニヨリ加熱（約 220°F）セラル、火爐前面ハ圍壁ヲ作り各火爐ニ三箇ノ瓣ヲ有シ、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ニ使用セラル、火爐扉ハ二重式ニシテ、外部ハ氣密ヲ保チ得ル様ニ作り、内部ノモノニハ多數ノ小孔ヲ穿チ、加熱空氣ヲ爐内ニ噴出セシム、尙氣胴及灰局ノ空氣壓ヲ示ス爲メ一方開口セル U 字硝子管ニ水ヲ盛り他方ヲ前記各個所ニ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、從ツテ蒸發量大ナルガ故ニ、同一馬力ノ下ニ於テハ汽機ノ形體ヲ小ナラシムルヲ得、排出瓦斯中ノ熱ヲ利用シ加熱空氣ヲ火爐ニ供給シ得ルヲ以テ汽機ノ效率ヲ増シ、通風ハ外氣壓ニ關係ナク燃燒度ヲ加減シ得ル等ノ利アリ

(3) 遠心循環唧筒ノ構造及他種唧筒ニ比シテ利益アル點ヲ記セ

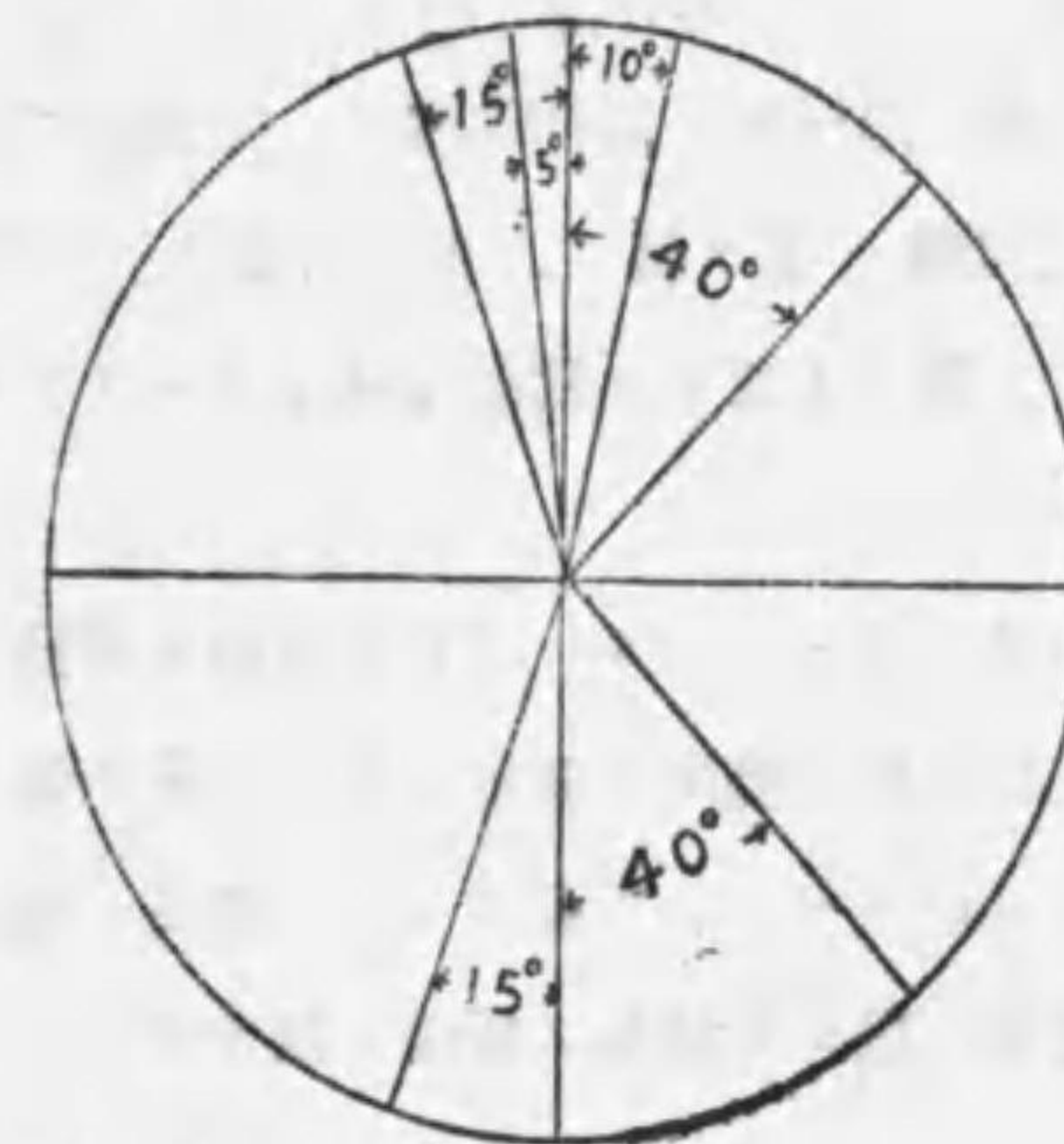
解 一軸上ニ鑄黃銅製ノ翅ヲ嵌入楔止セルモノヲ主體トシ、之ヲ別筒ニ製レル 銲接合ニシテ上半ヲ開放シ得ル鑄黃銅製「ケーシング」内ニ納ム、「ケーシング」ニハ軸承ヲ設ケ、前記ノ軸ノ一端ハ延ビテ獨立小汽機ニ連絡回轉セラル、然ルトキハ水ハ翅ノ中心ヨリ入り、翅ノ遠心力ニヨリ外方ニ投出セラレ、「ケーシング」内ノ外周ニ副フテ送出セラル
本唧筒ノ利點トシテハ獨立ノ汽機ヲ以テ運轉スルガ故ニ水量ヲ任意ニ加減シ得ルノミナラズ、主汽機發動以前ニ於テモ使用シ得、

水路ニハ瓣ナク水流ハ連續的ニシテ冷汽器ニ衝擊ヲ與フルコトナシ

(午後二時間)

發動機機關術

(1) 四「サイクル」式「ディセル」機關ノ各瓣ノ開閉マル時期ヲ曲拐ノ角度ニヨリテ示セ



解 第一行程ノ初メヨリ 10°ニ於テ前行程ヨリノ續キニテ廢氣瓣閉塞ス、第二行程ニ入り 15°ニシテ空氣瓣閉塞ス、本行程終了前 5°ニ於テ燃油瓣開キ第三行程ニ入り 40°ニシテ閉塞ス、本行程終了前 40°ニシテ廢氣瓣開キ、第四行程ニ入り終了

前 15°ニ於テ空氣瓣開ク

(2) 發動機ヲ流船ニ据付クル際ニ注意ス可キ諸點ヲ問フ

解 船尾部ニハ船尾管ヲ嵌入ス可キ木製船尾籠ヲ設ケ、之ニ補強工事ヲ施シ、機關室ハ船内ノ其他ノ部ト區劃ス可ク隔壁ヲ設ケ、該室ニハ機漏臺ヲ設ケ之ヲ固着ス、船側ニハ「キングストン」瓣及排出孔ヲ穿ツ、操舵裝置モ多少改造スルヲ要ス、油槽ノ取附及油槽ヨリノ油管ノ導キ方等ニ注意ヲ要ス

(3) 蓄電池ノ構造及取扱ヲ簡單ニ述ベヨ

解 鉛板ヲ格子形ニ作り、陰板ニハ第一酸化鉛ヲ、陽板ニハ第四酸

化鉛ヲ硫酸ニテ練リ、前記格子形ノ四角ノ空所ニ充填ス、斯ノ如ク作レル陰陽ノ各板ヲ夫々八九枚平行ニ列ベ、各極板ノ一群ノ上面一部凸起部ヲ鉛板ニテ銲接シ其上部ヲ導線トス、前記陰陽二群ノモノ完成セバ、陰板ノ次ニ陽板、次ニ陰板ト云フ順序ニテ、陰板群ノ間ニ陽板群ヲ挿込ミ、兩者互ニ相觸レザラシムルガ爲メ、縦横アル硬質護膜薄板ヲ差挟ム、此際陰陽兩導線ヲ相對位置ニアラシメ、磁器製又ハ硬質「ゴム」製容器ニ納メ、之ニ稀硫酸ヲ盛ル、本電池ハ直流發電機ノ陽極線ヲ陽極導線ニ、陰極線ヲ陰極導線ニ接續シ充電ス、充電後ハ蓋ヲ施シ、蓋ト容器トノ間隙ニハ「ピッチ」ヲ充填密閉ス、蓋ノ上部ニハ陰陽兩極「ターミナル」及通氣孔ヲ穿ツモノトス

取扱法トシテハ、前記兩極「ターミナル」ヲ普通電池ト同様ニ接續使用ス、尙時々器内ノ稀硫酸ノ濃度ヲ測定シテ一定度ヲ保タシメ、且ツ減ジタルモノヲ補給スベシ、電壓計ニヨリ測定シ時期ニ應ジ充電ヲ行フベシ、充電ニ際シテ陰陽ノ接續ヲ誤ラザルコト肝要ナリ

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學 算術

- (1) 甲船ニハ75人乙船ニハ120人ノ乗組員アリシガ或ル港ニテ各船ヨリ同數ノ人員ヲ下船セシ爲メ甲船ノ乗組員ハ乙船ノ乗組員ノ $\frac{8}{17}$ トナレリト云フ各船ヨリ下船セシ人數ヲ求メヨ
- 解 乗組員下船後ノ乙船ノ人數ハ題意ニヨリ

(210)

$$(120-75) + \left(1 - \frac{8}{17}\right) = 45 + \frac{9}{17} = 85 \text{人}$$

依テ下船セル人數ハ $120 - 85 = 35$ 人 答

- (2) 1616圓04錢ヲ甲種職工20人乙種職工15人丙種職工47人ニ配分スルニ乙種1人ノ所得ハ甲種1人ノ所得ノ $\frac{7}{9}$ ニ當タリ丙種1人ノ所得ト乙種1人ノ所得トノ比ヲ3:5ノ如クセントス甲乙丙ノ職工各1人ノ所得如何

解 甲乙丙ノ所得ノ比ハ

甲 : 乙 : 丙

9 : 7

$$5 : 3 \text{ 依テ } 9 \times 5 : 7 \times 5 : 7 \times 3 = 45 : 35 : 21$$

然ルニ甲ハ20人、乙ハ15人、丙ハ47人ナルヲ以テ、

比例配分スレバ $45 \times 20 + 35 \times 15 + 21 \times 47 = 2412$

$$\text{依テ甲1人ノ所得} = \frac{1616.04 \times 45}{2412} = \frac{44.89 \times 45}{67} = 30.15 \text{圓}$$

$$\text{乙} \quad \quad \quad = \frac{1616.04 \times 35}{2412} = \frac{44.89 \times 35}{67} = 23.45 \text{圓}$$

$$\text{丙} \quad \quad \quad = \frac{1616.04 \times 21}{2412} = \frac{44.89 \times 21}{67} = 14.07 \text{圓}$$

答

數學 代數

- (1) 次ノ聯立方程式ヲ解ケ

$$\frac{1}{11}(11x-5y) = \frac{1}{16}(3x+y) \dots\dots(1), \quad 8x-5y=1 \dots\dots(2)$$

解 (1)式ハ $16(11x-5y) = 11(3x+y)$

$$143x = 91y \dots\dots(3)$$

- (2)ニヨリ $x = \frac{1+5y}{8}$ 、之ヲ(3)ニ代入シテ

(211)

$$\left. \begin{aligned} 143 \left(\frac{1+5y}{8} \right) = 91y, \quad 13y = 143, \quad y = 11 \\ \text{依テ(2) = 代入シ} \dots\dots\dots 8x = 56, \quad x = 7 \end{aligned} \right\} \text{答}$$

(2) 二数アリ其ノ一ハ他ノ $\frac{3}{5}$ = シテ其ノ平方ノ差ハ16ナリト云フ二
数ヲ求メヨ

解 第一ノ数ヲ x トセバ他ノ数ハ $\frac{3}{5}x$ ナリ、依テ題意ニヨリ

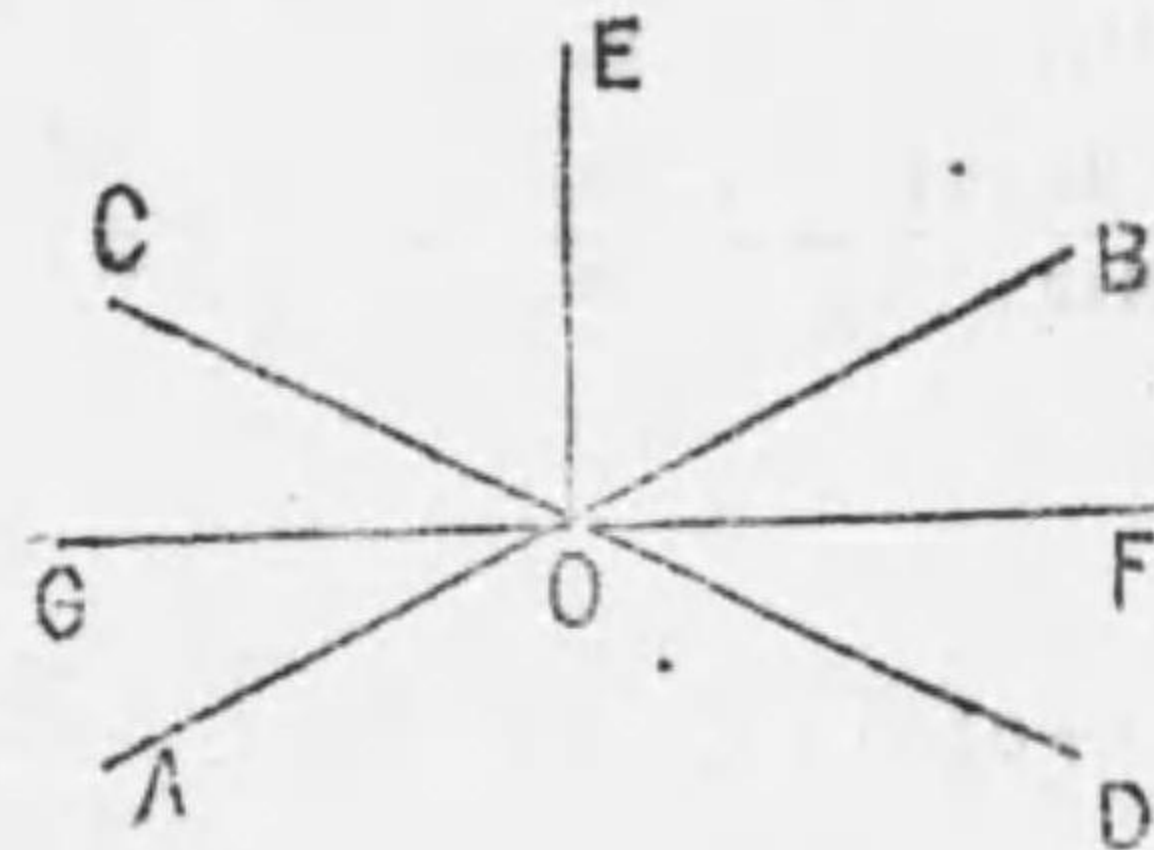
$$x^2 - \left(\frac{3}{5}x \right)^2 = 16, \quad x^2 - \frac{9}{25}x^2 = 16$$

$$16x^2 = 16 \times 25, \quad x^2 = 25, \quad x = \pm 5$$

依テ第1数5ナルトキ他ノ数ハ3
第1数-5ナルトキ他ノ数ハ-3

數 學 幾 何

(1) 二直線ガ相交ハルトキ接角ノ二等分線ハ互ニ垂直ニシテ對頂角ノ
二等分線ハ一直線ヲナスコトヲ證セヨ



證 ニツノ直線 AB, CD ガ
相交ハルトキ、接角 \widehat{COB} ,
 \widehat{BOA} ノ二等分線ヲ OE, OF
トセバ、 $OE \perp OF$ ナルベシ
 $\widehat{EOF} = \widehat{EOB} + \widehat{BOF}$
 $= \frac{1}{2} \widehat{COB} + \frac{1}{2} \widehat{BOA}$

$$= \frac{1}{2} (\widehat{COB} + \widehat{BOA}) = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ 直} = \text{直} \quad \text{故ニ} \quad OE \perp OF$$

又 \widehat{COA} , \widehat{BOD} ハ對頂角ニシテ $\widehat{COG} = \widehat{GOA}$, $\widehat{BOF} = \widehat{FOD}$ トス、

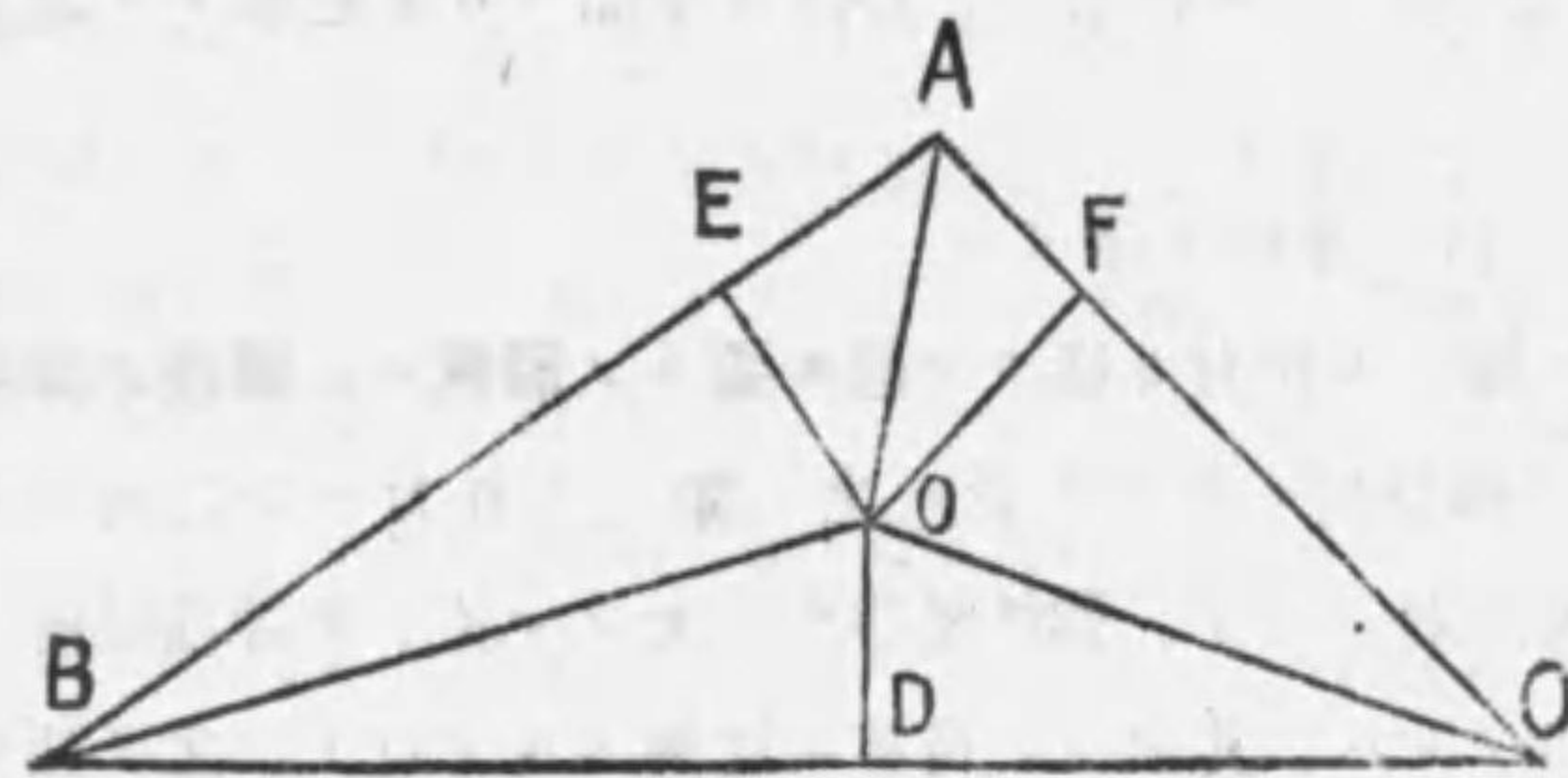
然ルトキハ GO, OF ハ一直線タルベシ

$$\begin{aligned} \widehat{GOF} = \widehat{GOD} + \widehat{DOF} \quad \text{然ルニ} \quad \widehat{DOF} = \frac{1}{2} \widehat{BOD} \\ = \frac{1}{2} \widehat{AOC} = \widehat{AOG} \end{aligned}$$

$\therefore \widehat{GOF} = \widehat{GOD} + \widehat{AOG} = 2 \text{ 直} \quad \therefore OG, OF$ ハ一直線ヲナス

(2) 三角形ノ三ツノ内角ノ二等分線ハ同一ノ點ヲ過リ且此ノ點ハ三邊
ヨリ等距離ニアルコトヲ證セヨ

證 $\triangle ABC$ ノ内角 \widehat{B} 及 \widehat{C} ノ二等分線ヲ BO, CO トシ、交點ヲ O
トス、O ヨリ三邊ヘ垂線 OD, OE, OF ヲ下ス $\triangle OEB$, $\triangle ODB =$



於テ \widehat{BEO} 及
 \widehat{BDO} ハ直
角、BO ハ
兩形ニ共通
ニシテ \widehat{EBO}
 $= \widehat{DBO}$ ナ
ルヲ以テ兩

形ハ全等形ナリ、依テ $OE = OD$, 又 $\triangle DCO$ 及 $\triangle FCO =$ 於テモ兩
形ハ全等形ニシテ $OD = OF$, 即チ O 點ヨリ等距離ニアリ

$\triangle AOE$ 及 $\triangle AFO =$ 於テ $EO = FO$, OA ハ共通ニシテ

\widehat{AEO} 及 \widehat{AFO} ハ直角ナルヲ以テ兩形ハ全等形ナリ、依テ

$\widehat{EAO} = \widehat{FAO}$ 即チ内角ノ二等分線ハ同一ノ點ニ會ス可シ

(第一日午後二時間半)

國 語

新年ヲ迎ヘタル感想

物 理

(1) 液體ガ沸騰スル間ハ熱ヲ加フルモ其溫度ノ上昇セザルハ何故ナルカ又氣化ノ潛熱トハ何カ

解 絶エス熱ヲ供給スルモ其溫度ガ上昇セザルハ、熱ガ液體ヲ氣體ニ變ズルニ費サルルガ爲メナリ、一般ニ或ル溫度ニ於ケル液體ノ1瓦ヲ同溫度ノ蒸氣ニ變スルニ要スル熱量ヲ其溫度ニ於ケル氣化ノ潛熱ト云フ

(2) (A)機械ノ工率トハ何カ、(B)機械ノ有効率トハ何カ

解 (A)一般ニ仕事ヲ爲ス遅速ノ度ヲ工率ト云ヒ、單位時間ニ爲ス仕事ヲ以テ之ヲ測ル

(B)實際ニ爲サレタル仕事ト、外部ヨリ加ヘタル仕事トノ比ヲ有効率ト云フ

(3) 「センマイ」科ノ原理ヲ述ベヨ

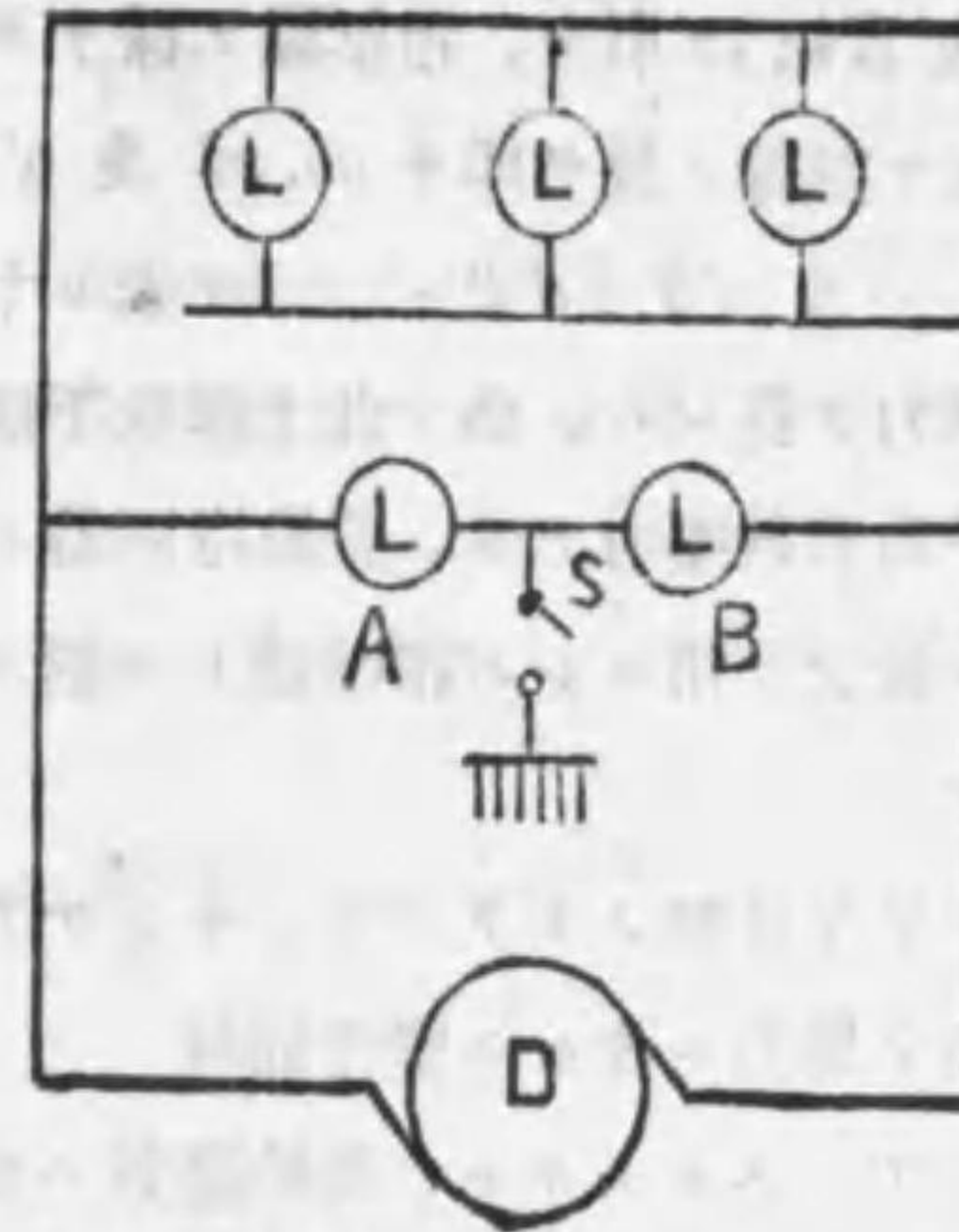
解 彈性體ニ加ハル外力ト從ツテ起ル歪トノ關係ハ、彈性ノ際限内ニ於テハ、彈性體ノ受クル歪ハ之ニ加ハル外力ニ正比例ストノ「フック」氏法則ニヨリ、彈性體即チ「センマイ」ヲ彈性限内ニ於テ荷重ヲ加フレバ、其伸度ハ荷重ニ比例スルヲ以テ、之ヲ利用シテ荷重ヲ測定スルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 電路ニ漏洩アルコトヲ自然ニ知ラシムル裝置ヲ説明セヨ、又如何ナル方法ニテ漏洩セル部分ヲ見出し得ルヤ

解 配電盤上ニ裝置シアル「アース」燈、A及Bノ光色ノ變化ニヨリテ漏電ヲ知り得ベシ、「アース」燈ハ本電路中ニ二箇ノ白熱燈ヲ直列ニ接続ス、電路ノ絶縁完全ナルトシテハ(D)ナル發電機ヨリノ

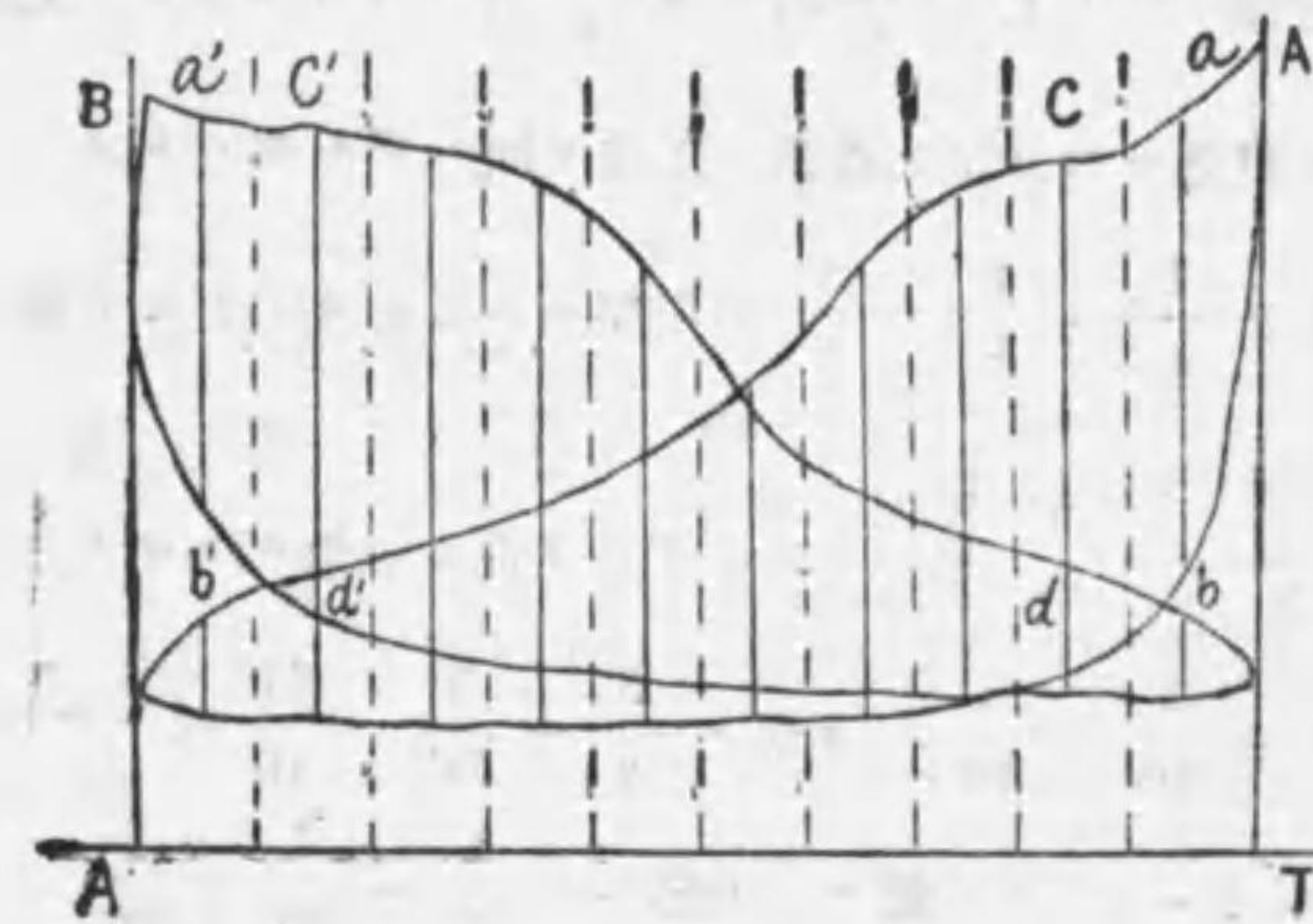


電流ハA及Bニ分流スルガ故ニ兩燈ハ淡紅色ヲ呈シ居ルモ、Sナル開閉器ヲ閉テ船體ノ一部ト接続セシメ光色ニ變化即チ一方ノ燈ノ光力ヲ増スガ如キコトアラバ、是レ漏電アルヲ示スナリ、電路ニ電流通ジ居ルトキハ、各分電路ノ開閉器ヲ順次ニ開キツツ「アースランプ」ノ光色ヲ檢セバ

概略ノ個所ハ見出し得ベキヲ以テ、次ニ「ラストランプ」ヲ該分電路ニ使用シテ漏電個所ヲ發見シ得、電流通ジ居ラザルトキハ、各分電路毎ニ「ガルバノメーター」ヲ使用シ絶縁抵抗ヲ測ブレバ漏電個所ヲ發見シ得ベシ

(2) 指壓圖ニヨリ有效平均壓力ヲ求ムル方法ヲ述ベヨ

解 圖ハ吸錚ノ上下ヨリ採リタル指壓圖ヲ示ス、ATハ大氣壓線ヲ



示ス、兩指壓圖ノ端部A及BヨリATへ垂線ヲ引キ、兩線間ヲ十等分シ(點線)、

更ラニ是等ノ縦線間ニ二等分線(實線)ヲ引キ、指壓圖ヲ探リタル發條ノ尺度ニ相等スル縮尺ヲ以テ該線ノ長サ即チ ab, cd 及 $a'b', c'd'$ ヲ測リタル後、 $ab+cd+\dots$ 及 $a'b'+c'd'+\dots$ ナ夫々十分セバ、吸錫上部及下部ノ平均壓力ヲ得ベシ、依テ此上部及下部ノ平均壓力ヲ加ヘ二分セバ所要平均有效壓力ナリ、普通指壓器ニハ「ミーノメーター」附屬シ居ル故之ヲ用ユレバ指壓圖上ニ劃ス可キ縦線ノ位置ヲ容易ニ求メ得ベシ

(3) 直働三聯成汽機ニ於テ高壓ノミヲ又低壓ノミヲ「リンキンクアツプ」シタルニツノ場合ニ各汽笛ノ馬力ニ及ボス變化如何

解 高壓ノミヲ「リンキンクアツプ」スルトキハ、供給蒸氣ハ減少セザルヲ以テ、各汽笛ノ汽壓ハ從ツテ減少ス、即チ平均有效壓力ハ各汽笛トモ減少ス、又回轉數モ減少スルヲ以テ發生馬力ハ各汽笛總テ減少ス可シ、低壓ノミヲ「リンキンクアツプ」スレバ中壓汽笛ノ馬力ハ減ジ、低壓汽笛ノ馬力ハ增加シ、高壓ハ變化ナク、從ツテ全馬力ハ殆ンド變化ナシ

(4) 外方切斷滑瓣ニ於テ上部 $\frac{1}{8}$ 時下部 $\frac{5}{8}$ 時ノ「リード」ヲ上部ノ

ミ $\frac{1}{4}$ 時ニ變更セヨ、但シ滑瓣ニ工作ヲ加ヘザルモノトス

解 上部ノミヲ $\frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$ 時増加セシムルモノナルガ故ニ

先ツ $\frac{\frac{1}{8} + 0}{2} = \frac{1}{16}$ 時ノ「シーブ」ヲ進ム、然ルトキハ

上部ハ $\frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{3}{16}$ 、下部ハ $\frac{5}{8} + \frac{1}{16} = \frac{11}{16}$ 時トナル

之ト所要ノ「リード」トノ差ハ 上部 $\frac{1}{4} - \frac{3}{16} = \frac{1}{16}$

下部 $\dots \frac{5}{8} - \frac{11}{16} = -\frac{1}{16}$ ナルガ故、 $\frac{1}{16}$ 時ノ「ライナー」ヲ

取り去リナバ所要ノ $\frac{1}{4}$ 時ノ「リード」ヲ上部ノミニ得ベシ

(5) 絶對壓力ガ P 封度ノ蒸氣 1 封度ノ容積 V 立方呎ヲ求ムル公式

ハ $V = \frac{410 + \frac{P}{4}}{P+1}$ ナリトシテ、今汽壓計ガ示ス壓力 165 封度ノ

蒸氣 $21 \cdot \frac{3}{7}$ 立方呎ヲ發生セシムルニ石炭 1 封度ヲ要ストセバ 1

「ハンドレッドウエート」ノ石炭ハ水何封度ヲ蒸發シ得ルヤ

解 壓力 165 封度ノ蒸氣 1 封度ノ容積 $= \frac{410 + \frac{165+15}{4}}{165+15+1} =$

$$\frac{410 + \frac{180}{4}}{181} = \frac{455}{181} \text{ 立方呎ナリ}$$

$$\text{依テ所求ノモノハ } \frac{112 \times 21 \cdot \frac{3}{7}}{455} = \frac{86880}{91} = 954.72 \text{ 封度}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) $a : b = c : d$ ナルトキハ

$(ab+cd) : (ab+cd) = (a^2+c^2) : (a^2-c^2)$ ナルコトヲ證セヨ

解 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = K$ トスレバ $a = bK, c = dK,$

依テ $ab+cd = (b^2+d^2)K$

$$ab - cd = (b^2 - d^2)K$$

$$a^2 + c^2 = (b^2 + a^2)K$$

$$a^2 - c^2 = (b^2 - d^2)K$$

$$\text{故} = \frac{ab + cd}{ab - cd} = \frac{a^2 + c^2}{a^2 - c^2} = \frac{b^2 + d^2}{b^2 - d^2} \text{ナルヲ以テ}$$

$$(ab + cd) : (ab - cd) = (a^2 + c^2) : (a^2 - c^2)$$

- (2) 300 哩ヲ距ツル二市間ヲ行ク汽車アリ若シ其平均速度ガ毎時ニ
キ 5 哩少カリセバ二市間ヲ行クニ要スル時間ハ 2 時間ダケ多カル
ベシト云フ此汽車ノ平均速度ハ毎時何哩ナルヤ

解 毎時ノ平均速度ヲ x 哩トセバ題意ニヨリ次式ヲ得ベシ

$$\frac{300}{x} = \frac{300}{x-5} - 2, \quad 300x - 1500 = 300x - 2(x^2 - 5x)$$

$$2x^2 - 10x - 1500 = 0, \quad x^2 - 5x - 750 = 0, \quad (x-30)(x+25) = 0,$$

依テ $x = 30$ 又 $x = -25$, 負號ハ取ラズ故ニ 30 哩 答

數 學 三 角

- (1) $2ab \cos^2 \theta - (a^2 - b^2) \cos \theta \sin \theta = 0$ ナルトキ $\tan \theta$ ノ値如何
但 $0 < \theta < 90^\circ$ トス

$$\text{解 初ノ式} = \cos^2 \theta \left\{ 2ab - (a^2 - b^2) \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \right\} = 0$$

$$\cos^2 \theta \{ 2ab - (a^2 - b^2) \tan \theta \} = 0,$$

$0 < \theta < 90^\circ$ ナルヲ以テ $\cos^2 \theta \neq 0$ ナルベシ

依テ $2ab - (a^2 - b^2) \tan \theta = 0$ トナルベシ

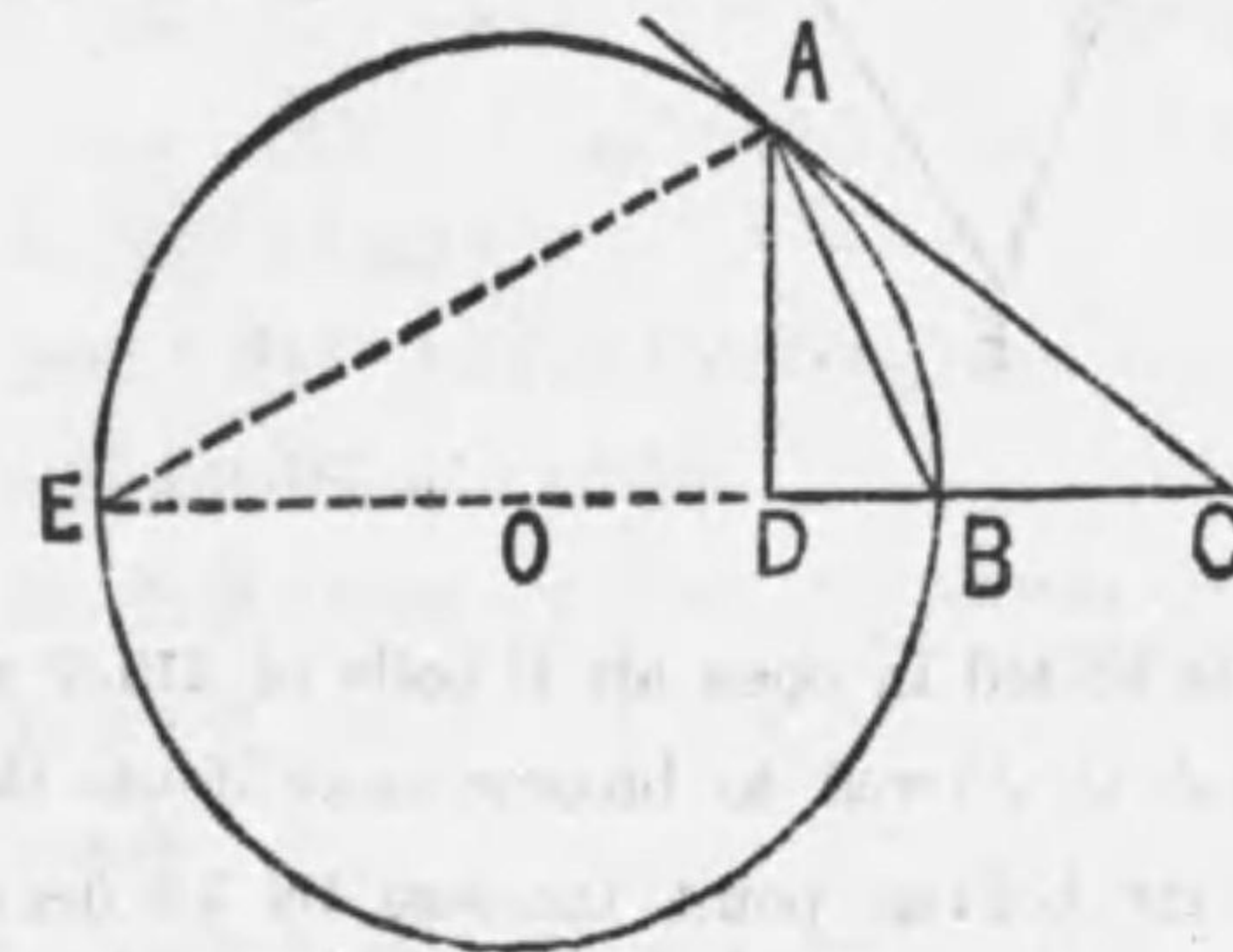
$$\text{故} = \tan \theta = \frac{2ab}{a^2 - b^2} \text{ 答}$$

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

$$\text{解 左邊} = \frac{2 \frac{\sin A}{\cos A}}{\sec^2 A} = 2 \frac{\sin A}{\cos A} \cos^2 A = 2 \sin A \cos A = \sin 2A$$

數 學 幾 何

- (1) O ノ中心トスル圓周上ノ一點 A = 於ケル切線ト任意ノ半徑 OB
ノ延長トノ交點ヲ C トシ $OB =$ 垂線 AD ヲ引キ AB ヲ結ブト
キハ AB ハ \widehat{DAC} ヲ二等分スルコトヲ證セヨ



證 B ヲ過ギル直徑
ノ他端ヲ E トシ、
 AE ヲ結付クレバ、
 $\triangle ABD, \triangle ABE$ = 於
テ $\widehat{ADB} = \widehat{BAE}$
 $\triangle ABD$ ハ兩形 = 共通、
依テ兩形ハ相似形ナ
リ、依テ $\widehat{AEB} = \widehat{DAB}$

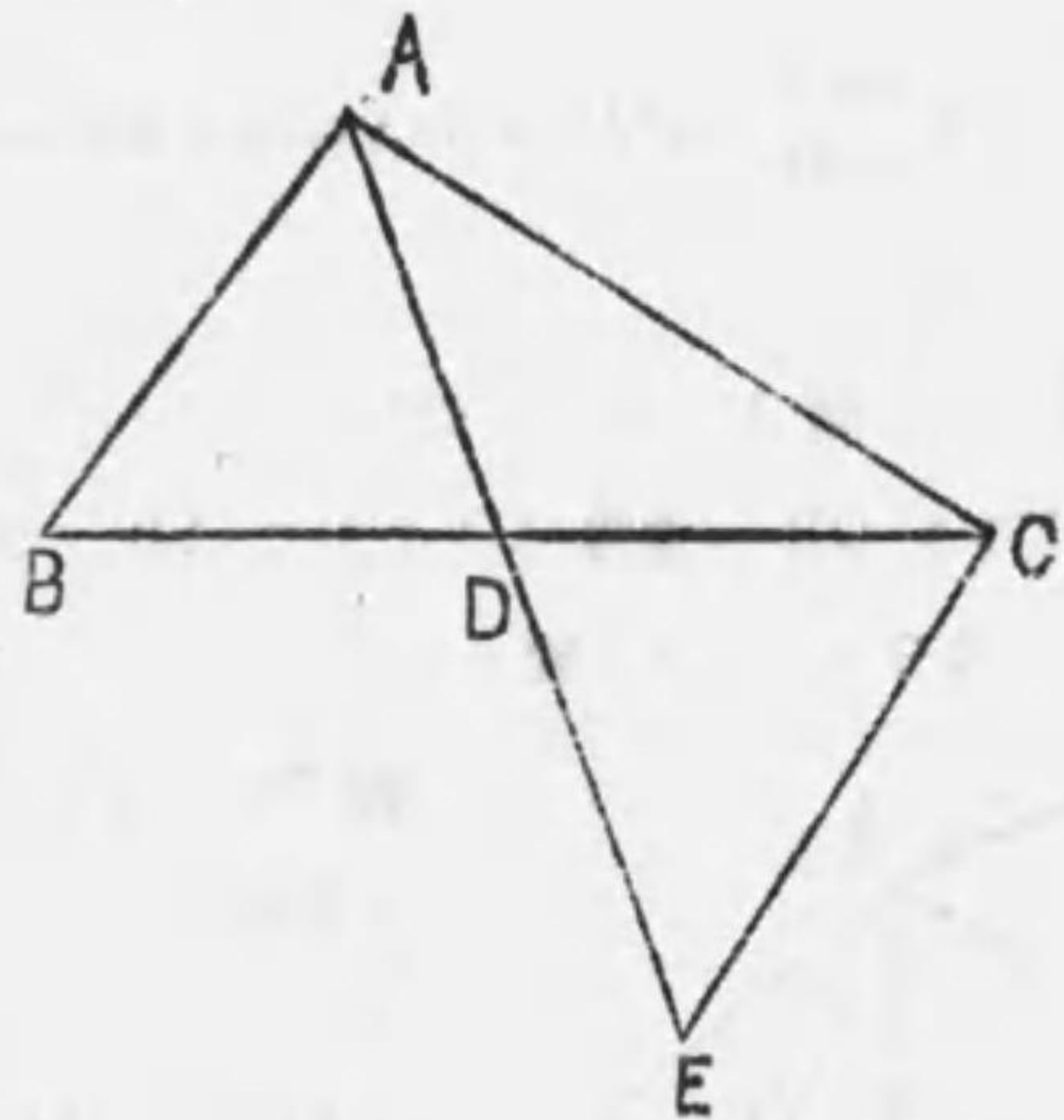
又 AC ハ切線ナルヲ以テ $\widehat{CAB} = \widehat{AEB}$, 故ニ $\widehat{DAB} = \widehat{CAB}$ 故ニ
 AB ハ \widehat{DAC} ヲ二等分ス

- (2) $\triangle ABC$ = 於テ $AB < AC$ トシ頂點 A ヨリノ中線ヲ AD トスレバ
 $\widehat{BAD} > \widehat{CAD}$ ナルコトヲ證セヨ

證 $\triangle ABC$ = 於テ $AB < AC$, $BD = DC$ トス、然ルトキハ

$\widehat{BAD} > \widehat{CAD}$ ナルベシ、

AD ノ延長上ニ E ヲ取り、 $DE = AD$ ナラシメ EC ヲ結ベバ、
 $\triangle ABD, \triangle CDE$ = 於テ $BD = DC$, $AD = DE$, $\widehat{ADB} = \widehat{CDE}$ 故ニ兩



形ハ全等形ナリ、
 故ニ $AB = CE$, $\widehat{BAD} = \widehat{E}$
 然ルニ $AB < AC$ ナ
 ルヲ以テ $CE < AC$
 $\therefore \widehat{CAD} < \widehat{E}$
 $\therefore \widehat{CAD} < \widehat{BAD}$

(第一日午後三時間)

英語

(1) When sea water is heated in open air it boils at 213.2 Fah (Bar. at 30''), and if allowed to become more dense through evaporation its boiling point increase by 1.2 degrees for every addition of $\frac{1}{32}$ by the salinometer.

解 海水ヲ大氣中ニ於テ熱ヲ加フレバ、華氏 213.2 度 (晴雨計指度 30'') = テ沸騰ス、若シ蒸發中更ニ濃度ヲ増サシムレバ、沸騰點ハ濃度計ニテ 32 分ノ 1 ヲ加フル毎ニ 1.2 度宛増加ス

(2) There are various type of water-tube boilers, but their functions are the same, they consist of a steam and water drum, together with a series of connecting tubes in which the water is evaporated, by means of the flame from the fires coming in direct contact with them.

解 水管式汽鍋ニハ種々ナル型式アルモ、其作用ハ同一ニシテ、蒸氣胴、水胴及是等ヲ連結スル幾組カノ管ニヨリテ組成セラレ、管内ノ水ハ之ニ直接相觸ルル火焰ニヨリ蒸發セラル

物理力學

(1) 眞鍮ヨリ成レル立方體アリテ其ノ一邊ノ長サ 1 米ナリ今之ヲ一様ニ熱シテ其ノ溫度 100°C ダケ上昇セシムルトキノ體積ノ増加ヲ計算セヨ 但シ眞鍮ノ線膨脹係數 0.0000188 トス

解 氷點ニ於ケル眞鍮ノ容積ヲ V_0 , t 度ダケ溫度ヲ上昇セシメタルトキノ容積ヲ V , 線膨脹係數ヲ α トスレバ次式ヲ得

$$V = V_0 (1 + 3\alpha t)$$

$$\text{依テ } V = 1^3 (1 + 3 \times 0.0000188 \times 100)$$

$$= 1 + 0.00188 \times 3 = 1.00564$$

故ニ體積ノ増加ハ $1.00564 - 1 = 0.00564$ 立方米 答

(2) 質量 1 瓦 = 働ク所ノ重力 (平均) ヲ「ダイン」ニテ計算スレバ幾何トナルカ

解 今質量ヲ m , 重力ノ加速度ヲ g トスレバ、所求ノモノハ

$$f = mg, f = 1 \times 980 = 980 \text{ 「ダイン」 答}$$

(3) 鋼鐵ノ棒ヲ南北ニ向ケテ烈シク打テバ磁石トナルハ何故ナルカ

解 鋼棒ヲ南北ニ向ケテ置クコトハ鋼棒ヲシテ地球磁力ノ方向ニ置クコトトナルヲ以テ、地球磁氣ノ作用ニヨリ多少磁化セラル、尙之ヲ烈シク槌撃スルトキノ分子磁石ヲ振動セシメ、「ユーイング」氏ノ説ニヨル元ノ組合ノ配列ヲ破リ、磁力ノ方向ニ向ケ易カラシムルナリ

(第二日午前三時間)

機關術

(1) 表示推力 (Indicated thrust) 正常推力 (Normal thrust) ノ定義ヲ問フ

解 或船ノ實馬力 (I.H.P) ヲ呎封度ノ單位ニ直シ、之ヲ推定ノ心距 (呎ニテ) ト毎分ノ回轉數ノ積ニテ除シタルモノヲ表示推力ト稱ス、或船ノ有效馬力 (E.H.P) ヲ呎封度ノ單位ニ直シ、之ヲ推進器ノ心距 (呎ニテ) ト毎分ノ回轉數トノ積ニテ除シタルモノヲ正常推力ト稱ス

(2) 「デイセル」機關ニ於テ四「サイクル」式ト二「サイクル」式トノ利害ヲ比セヨ

解 四「サイクル」式ガ二「サイクル」式ニ比シ有利ナル點ハ凡ソ次ノ如シ、一實馬力ニ對スル燃料消費概シテ少ナク、機設計製作容易ニシテ且ツ確實ナルコト、二「サイクル」ニ於テハ衝程ノ終點近クニ於テ瞬時ニ瓦斯ノ出入ヲナスヲ以テ、有效平均壓力ハ四「サイクル」ニ比シテ少ナク、即チ四「サイクル」ノ方大ナリ、然レドモ近來二「サイクル」式ノ廣ク採用セラルニ至リタルハ大體次ノ利點アルガ爲メナリ、同一馬力ノ四「サイクル」式ニ比シ形體少ニシテ且ツ構造簡單ナルコト、從ツテ價額廉ナルコト、各前進行程ハ有效働ヲ爲スヲ以テ「ターニングモーメント」ガ四「サイクル」ニ比シテ平等ナリ、依テ飛輪ノ重量ヲ輕減シ得ルコト、氣筒ノ大サハ同一馬力ノモノニ於テハ小ナルヲ以テ運動部ニ加ハル應力從ツテ小ナルコト、排氣無キヲ以テ之ニ由ル故障全クナキコト、機ノ自己逆轉ハ簡單ナルコト

(3) 眞空増進器 (Vacuum Augmenter) ノ原理ヲ説明セヨ、又「タービン」汽機ニアリテハ高キ眞空ヲ必要トスルハ何故ナリヤ

解 主冷汽器ノ下部ニ蒸氣「サイホン」ヲ設ケ、冷汽器ヨリノ空氣

ヲ抽出シ、之ヲ冷汽内壓力ヨリ水銀柱ニテ約1吋位高キ壓力ニテ排汽唧筒吸入側ニ到ラシム、即チ主冷汽器底部ニ設ケアル空氣抽出管ノ下部ニ「オーグメンター、ノズル」ヲ設ケ蒸氣ヲ噴出セシメ、空氣ヲ「オーグメンター、コンデンサー」ニ送入冷縮ス、本冷汽器ノ循環水ハ主冷汽器ノ一側ヨリ採リ他側ニ排出ス、斯クシテ兩冷汽器ヨリノ復水及蒸發氣並ニ空氣ハ「ウオターシール」ヲ設ケアル管ヲ經テ抽出排除セラル、本裝置ニヨリ眞空ハ1乃至 $1\frac{1}{4}$ 吋ヲ増加シ得ベシ

「タービン」汽機ニ於テハ、蒸氣ノ「ヴァエロシチーエネルギー」ヲ利用セルモノナルヲ以テ、熱價ノ大ナル即チ單位壓力ノ増加ニ對スル溫度ノ増加率ハ絕對壓力ノ低下スル程大ナルモノナルヲ以テ、眞空ヲ大ナラシムレバ效率ヲ増加スベシ、換言スレバ初壓力同一ナルモ、眞空度1吋ヲ増加セシムルコトニヨリ熱勢力ノ放出度ハ著シク増加スルモノナリ、依テ「タービン」汽機ニ於テハ眞空ヲ大ナラシムルナリ

(4) 鐵水ニ送入スル緩和劑ニツキ其種類目的及送入スル方法ヲ述ベヨ

解 緩和劑トシテハ、石灰或ハ苛性曹達、炭酸曹達或ハ洗濯曹達ヲ使用ス、前二者ハ鐵水中ノ炭酸「カルシウム」、「マグネシウム」ハ水中ニ溶解状態ニテ存在スルヲ得ズシテ泥土狀トナリ鐵底ニ沈澱ス、後二者ハ硫黃「カルシウム」ヲ不溶解ノ炭酸「カルシウム」ニ變ジテ水底ニ沈澱セシム可シ、送水方法ハ前記緩和劑ヲ水ニ溶解シ適量ヲ冷汽器「ソーダ」嘴子又ハ排汽唧筒「ベツトバルブ」等ヨリ吸入セシム

(5) 胴板ノ厚1吋、直徑12呎ノ筒形汽罐アリ、接合ノ強率85%ナルトキ常用汽壓何封度ナルヤ 但シ板ノ抗張力ハ每平方吋27噸ニシテ

安全率ヲ4.5トス
 解 $P = \frac{t \times 2 \times S}{D}$

P ヲ所要常用汽壓

S ヲ板ノ抗張力(毎平方吋封度)

D ヲ最大内徑(吋)

依テ $P = \frac{1 \times 2 \times 27 \times 2240 \times 85}{12 \times 12 \times 4.5 \times 100} = \frac{238}{1.5} = \underline{\underline{152}} \text{ 封度 答}$

(第三日午前三時間半)

製 圖

接續鉚ノ圖(下部黃銅共)、曲拐栓ノ徑10吋、縮尺適宜

大正十五年二月執行

三 等 機 關 士

(午前二時間半)

國 語

三等機關士免狀ヲ得タル友人ニ與フル文

數 學 算 術

(1) 次式ヲ計算セヨ

$$\frac{25.34 \times 0.64}{1.0136 \times \left(2 \frac{5}{6} - \frac{7}{8} \right) \times \frac{30}{47} + 1 \frac{1}{4}}$$

解 分子 = $1.0136 \times \frac{47}{24} \times \frac{30}{47} \times \frac{4}{5} = 1.0136 \times 1$

分母 = 16.2176

依テ原式 = $\frac{16.2176}{1.0136} = \underline{\underline{16}} \text{ 答}$

(2) 二數アリ其和ハ $38 \frac{1}{21}$ ニシテ其差ハ $12 \frac{13}{21}$ ナリト云フ各數ヲ求ム

解 大數 + 小數 = $38 \frac{1}{21}$, 大數 - 小數 = $12 \frac{13}{21}$

依テ $2 \times \text{大數} = 38 \frac{1}{21} + 12 \frac{13}{21}$

故ニ大數 = $\left(38 \frac{1}{21} + 12 \frac{13}{21} \right) \div 2 = 50 \frac{14}{21} \times \frac{1}{2} = \underline{\underline{25 \frac{7}{21}}}$

$$\text{小数} = 25 \frac{7}{21} - 12 \frac{13}{21} = 12 \frac{5}{7} \quad \text{答}$$

(3) 45000 圓ヲ甲乙 2 人ニ分ツ = 甲ハ乙ノ $\frac{4}{7}$ ヨリ 1000 圓多シト云フ
各何程ヲ得ベキカ

解 乙ヲ 1 トセバ甲ハ $1 \times \frac{4}{7}$ ヨリ 1000 圓多キ額ナリ

$$\begin{aligned} \text{依テ 乙} &= (45000 - 1000) \div \left(1 + \frac{4}{7}\right) \\ &= 44000 \div \frac{11}{7} = 28000 \text{ 圓} \\ \text{甲} &= 28000 \times \frac{4}{7} + 1000 = 17000 \text{ 圓} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} \text{依テ 乙} \\ \text{甲} \end{aligned}} \right\} \text{答}$$

二 等 機 關 士

(午前三時間)

國 語

機關士ヲ志願セシ目的ヲ父ヨリ問ハレシニ答フル文

數 學 算 術

(1) 人員若干名ト 60 日分ノ食糧トヲ搭載シテ或港ヲ出帆セシ船アリ出帆ヨリ 20 日ノ後某港ニテ 150 名下船セシタメ初メノ食糧ニテ豫定ヨリ 50 日多ク航海シ得タリト云フ然ラバ最初乗組セシ人員ハ幾名ナリシカ

解 60 - 20 = 40 日、之レ 150 名ガ下船セシヨリ豫定日マデニ殘リシ食糧ヲ以テ 150 名ガ食シ得ラルル量ナリ、依ツテ若シ 1 名ニテ食シナバ 150 × 40 = 6000 日ヲ食ヒ得ベシ
前記ノ食糧ヲ以テ 50 日航海ヲ延長シ得タルヲ以テ

殘リノ人員 = 6000 ÷ 50 = 120 人、依テ初メノ乗組員數
150 + 120 = 270 名 答

(2) 441, 756, 315 ノ最大公約數ヲ求メヨ

解 441 = 3² × 7², 756 = 2² × 3² × 7, 315 = 3² × 7 × 5

依テ最大公約數ハ $3^2 \times 7 = 63$ 答

(3) 白米 4 石 2 斗ヲ買ヒ入レ之ヲ 1 圓ニツキ 1 升 6 合ノ相場ニテ賣リ 31 圓 50 錢ノ利益ヲ得タリト云フ 1 石ノ買價ハ何程ナルカ

解 賣價ハ $\frac{4200}{16} = 262.5$ 圓、依テ 1 石ノ買價ハ次式ニヨリテ得

$$\frac{262.5 - 31.5}{4.2} = 55 \text{ 圓} \quad \text{答}$$

(午後二時間)

機 關 術

(1) 低壓汽笛ニ吸錐滑瓣ヲ使用スルコトノ可否ヲ説明セヨ

解 吸錐滑瓣ハ背壓ニヨル働動ノ損失ナキヲ以テ、高壓部ニ使用セバ成績極メテ良好ナル可キモ、漏汽ハ平滑瓣ニ比シ多キガ故ニ、低壓汽笛用トシテ使用セバ、漏汽ニ由リテ蒸氣ノ一部ハ何等ノ仕事ヲモ爲サズシテ冷汽器ヘ直接逃去ル可キヲ以テ、低壓汽笛用トシテハ未ダ廣ク採用セラレ居ラズ

(2) 汽罐煙函戸 (スモークホツクスドアー) ノ構造ヲ記セ又何故斯ノ如ク造ラルルモノナルヤ

解 煙函前面ニ適合スル大サノ厚八分ノ一時内外ノ鋼板ニ枚ヲ間隙管 (長約一時乃至一時半) ヲ介シ兩板間ニ間隙ヲ有セシメテ之ヲ銲着ス、内側板ハ煙箱ノ内縁ヨリ少シク小サク、外側板ノ周縁ハ煙箱周縁ト密着セシムル様構造シ、戸ノ上部ハ蝶番ヲ介シテ「アツブターキ」ニ取附ケ、戸ハ「クリップ」ヲ以テ煙箱ニ緊着セシメ、

戸ハ上部ヨリ下部ニ到ルニ從ヒ傾斜セシム、是レ煙管ヨリノ熱瓦斯ノ容積ハ下部ヨリ上部ニ到ルニ從ヒ多クナルヲ以テ、之ニ應セシムル爲メ煙箱容積モ亦下部ヨリ上部ニ到ルニ從ヒ大ナラシムルナリ、又上部ヨリ下部ニ傾斜セシメアルハ煙管掃除ノ際ノ便トモナルナリ

(3) 螺旋推進器ト車軸トノ取附方法ヲ示シ母螺締付ノ際注意ス可キ諸點ヲ述ベヨ

解 推進器ト車

軸トノ取附方

法ハ右圖ニ示

スガ如シ、母

螺締付ニ際シ

テハ舊締付ノ

標示ヨリ更ラ

ニ母螺締附用

大鍵ニテ「ス

パナー」ヲ兩

三度打撃シタ

ル後、戻止栓

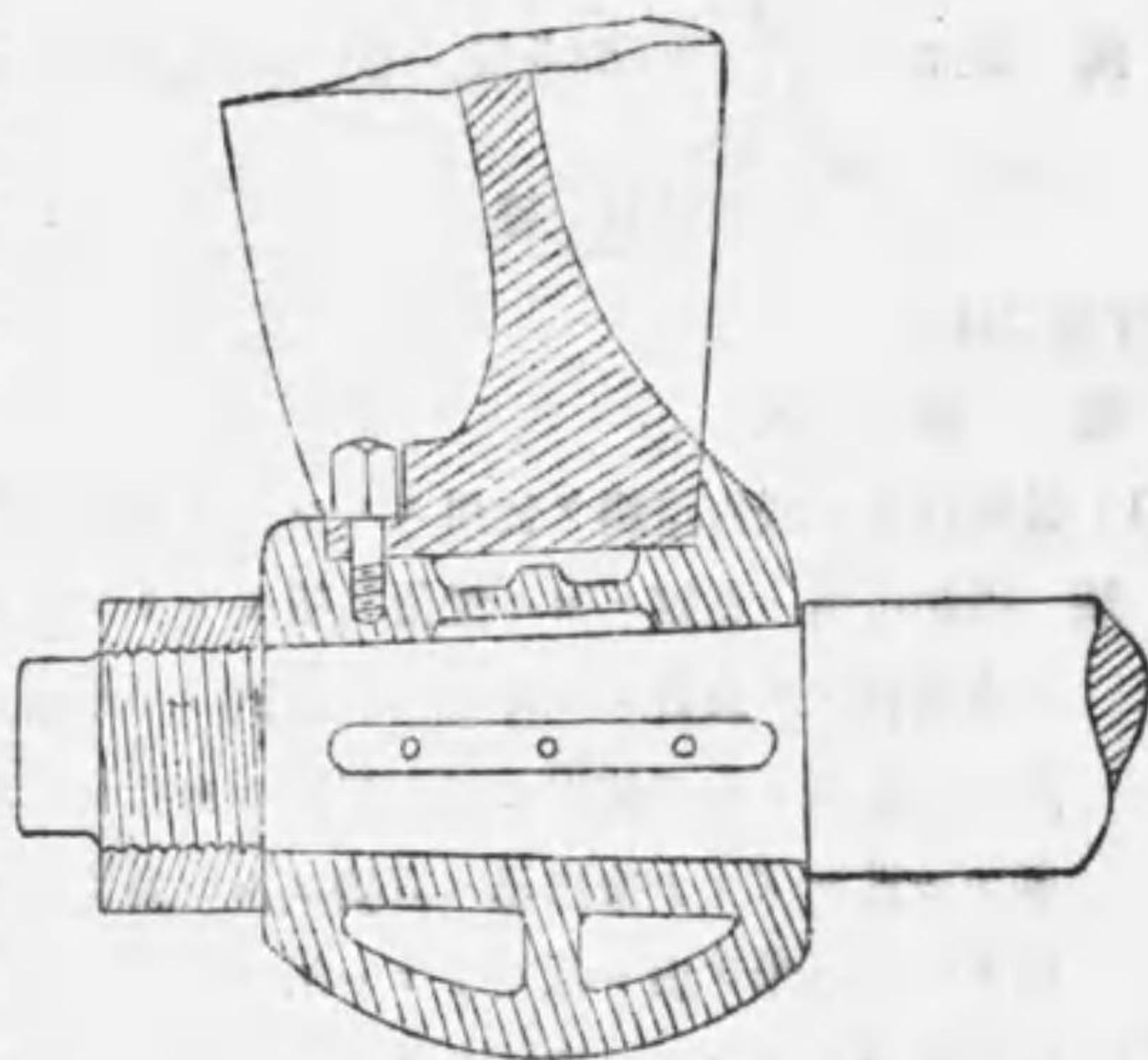
或ハ適當ナル戻止裝置ヲ行フヲ忘ル可カラス

(午後二時間)

發 動 機 機 關 術

(1) 發動機ニテ氣箱内ニ清水ヲ滴下スル方法目的及之ニ對スル注意ヲ問フ

解 清水槽ヨリ氣箱側部ニ設ケアル清水射出嘴子、清水滴下給水器



ヲ經テ空氣入口部ニ滴下セシム、之ニヨリ氣箱内壁、燒玉及吸錐等ノ過熱ヲ防ギ、過早發火ヲ防ギ、高壓ニマデ壓縮ヲ行ハシメテ爆發セシメ得ルヲ以テ、油ノ消費量ヲ減少セシム可シ、清水滴下ノ量ノ適否ハ燒玉ノ色度ニヨリテ加減ス可シ、即チ小豆色程度ヲ可トス

(2) 「デーセル」機關ノ空氣壓縮器(コムプレツサー)ノ構造及作用ヲ説明セヨ

解 壓縮器ニハ二段式又ハ三段式アリ、今三段式ニ就テ述ベシニ、

壓縮箱ハ「タンデム」型ニ設ケラレ、鑄鐵製ニシテ、箱壁ハ水套

ニヨリ冷却セラル、箱ハ上部ノモノハ徑最小ニシテ高壓、次ヲ中

壓、最下部ノ徑ノ最大ノモノヲ低壓ト稱ス、吸錐ハ一體構造トシ、

各「ステージ」ニ吸錐彈環ヲ附ス、吸錐ハ槓桿ヲ介シテ主機ヨリ作

動セラル、吸錐下降ノトキ低壓箱上側部ニアル空氣浸入消音器ヨ

リ大氣壓ノ空氣入り、吸入瓣ヲ經テ低壓箱内ニ入り、吸錐ノ上昇

ニヨリ壓縮セラレテ出口瓣ヨリ出デ、「インタークーラー」ニテ冷

却セラレ、中壓箱吸入瓣ヨリ入り吸錐上昇ノ際更ニ高壓ニ壓縮セ

ラレ、出口瓣ヲ經テ又第二「インタークーラー」ニヨリ冷却セラレ、

最後ニ高壓吸入瓣ヨリ、高壓箱内ニ入り、吸錐ノ上昇ニヨリ所要

壓力ニ壓縮セラレ、出口瓣ヨリ「アフタークーラー」ニ入り、冷却セ

ラレテ氣槽ニ入ル、其壓力毎平方吋800-1000 封度トス、

(3) 螺旋推進器ト車軸トノ取附方法ヲ示シ母螺締付ノ際注意スヘキ諸點ヲ述ベヨ

解 二等機關士機關術(3)ト同一

一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

數學 算術

(1) 或會社ニテ月給80圓ノ甲種社員若干名ト月給65圓ノ乙種社員若干名トヲ雇フニ會社ノ支拂額ハ新社員ノ月給ガ皆74圓平均ナルトキト同シ勘定ニセントス雇フベキ甲乙兩社員ノ比ヲ何程トス可キヤ

解 平均額ニ對シ甲社員ハ80-74=6圓不足ス

〃 〃 乙社員ハ74-65=9圓多シ

故ニ兩者ヲ適當ニ採用シ、平均額ト過不足ナカラシメンニハ、人數ノ比ヲ兩社員1人ニ對スル平均額トノ差ノ反比ニ等シクセシムレバ可ナリ、即チ

甲社員：乙社員 = 9:6 = 3:2 答

(2) 年利6分ニテ一年毎ニ利息ヲ元金ニ加ヘ込ム複利ト單利トニテハ三箇年ニ利息ノ差ガ55圓80錢ナルヘシト云フ元金如何

解 題意ニヨリ次式ヲ得ベシ

$$\frac{55.08}{(1+0.06)^3 - (1+0.06 \times 3)} = \frac{55.08}{1.191016 - 1.18}$$

$$= \frac{55.08}{0.011016} = 5000 \text{圓} \text{ 答}$$

數學 代數

(1) 次式ヲ因數ニ分解セヨ

$$(a) \dots 16 - (3a - 2b)^2, (b) \dots 16x^4 - 81a^4b^4$$

$$\text{解 } (a) 4^2 - (3a - 2b)^2 = \{4 - (3a - 2b)\} \{4 + (3a - 2b)\}$$

$$= (4 - 3a + 2b)(4 + 3a - 2b)$$

$$(b) 2^4 x^4 - 3^4 a^4 b^4 = (2^2 x^2)^2 - (3^2 a^2 b^2)^2$$

$$= (2^2 x^2 - 3^2 a^2 b^2)(2^2 x^2 + 3^2 a^2 b^2)$$

$$= (2x - 3ab)(2x + 3ab)(4x^2 + 9a^2b^2)$$

(2) 甲乙2船主各若干隻ノ船ヲ所有セリ若シ甲ノ船數ガ36隻多カリシナランニハ乙ノ船數ノ3倍ニ當ルベク又若シ乙ノ船數ガ5隻少ナカリシナランニハ甲ノ船數ノ2分ノ1ニ當ルベシト云フ各船主ノ所有船數ヲ求メヨ

解 甲ノ船數ヲx、乙ノ船數ヲyトセバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$x + 36 = 3y \dots (1), y - 5 = \frac{1}{2}x \dots (2)$$

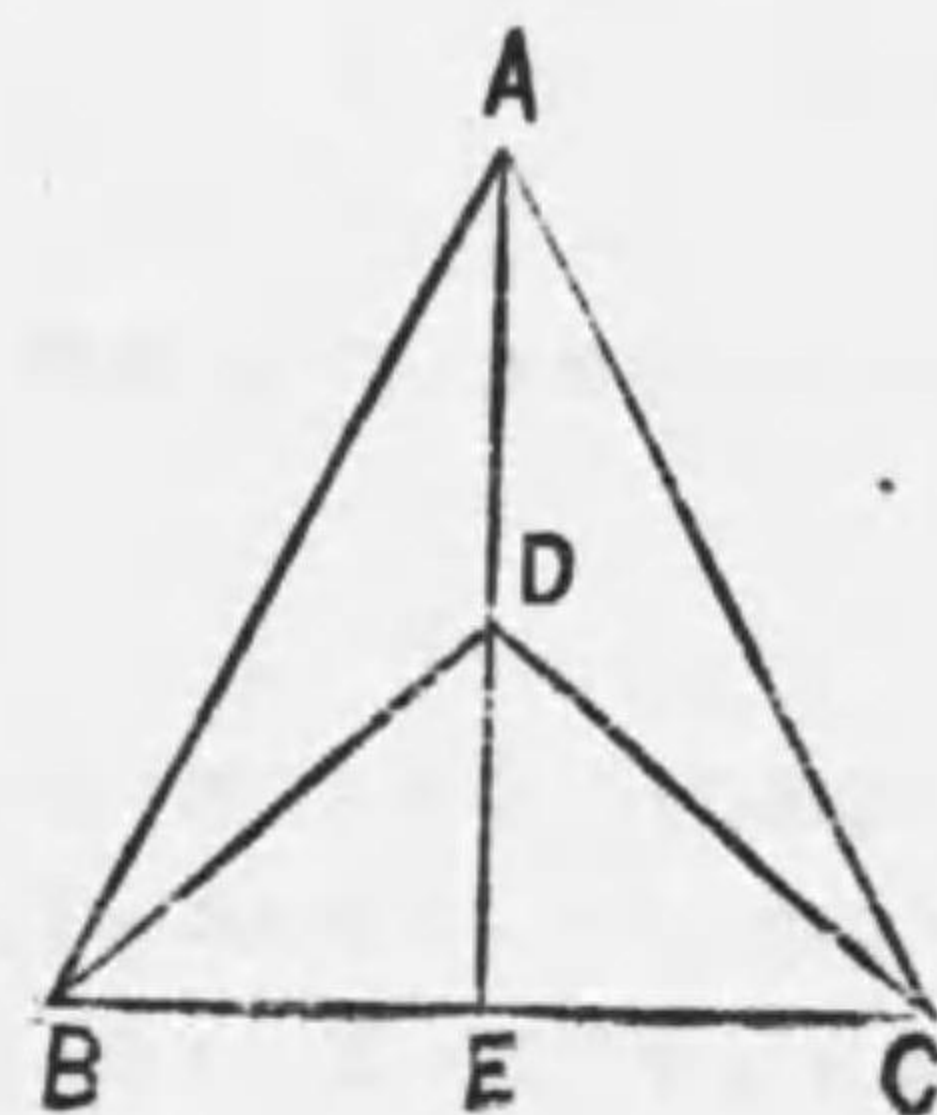
$$(1) \times 2 = 2x + 72 = 6y \dots (3), (2) \times 3 \dots 3x + 30 = 6y \dots (4)$$

$$(3) - (4) \dots x = 42, (1) \text{ニヨリ } 42 + 36 = 3y, y = 26,$$

依テ甲ノ隻數ハ42、乙ノ隻數ハ26 答

數學 幾何

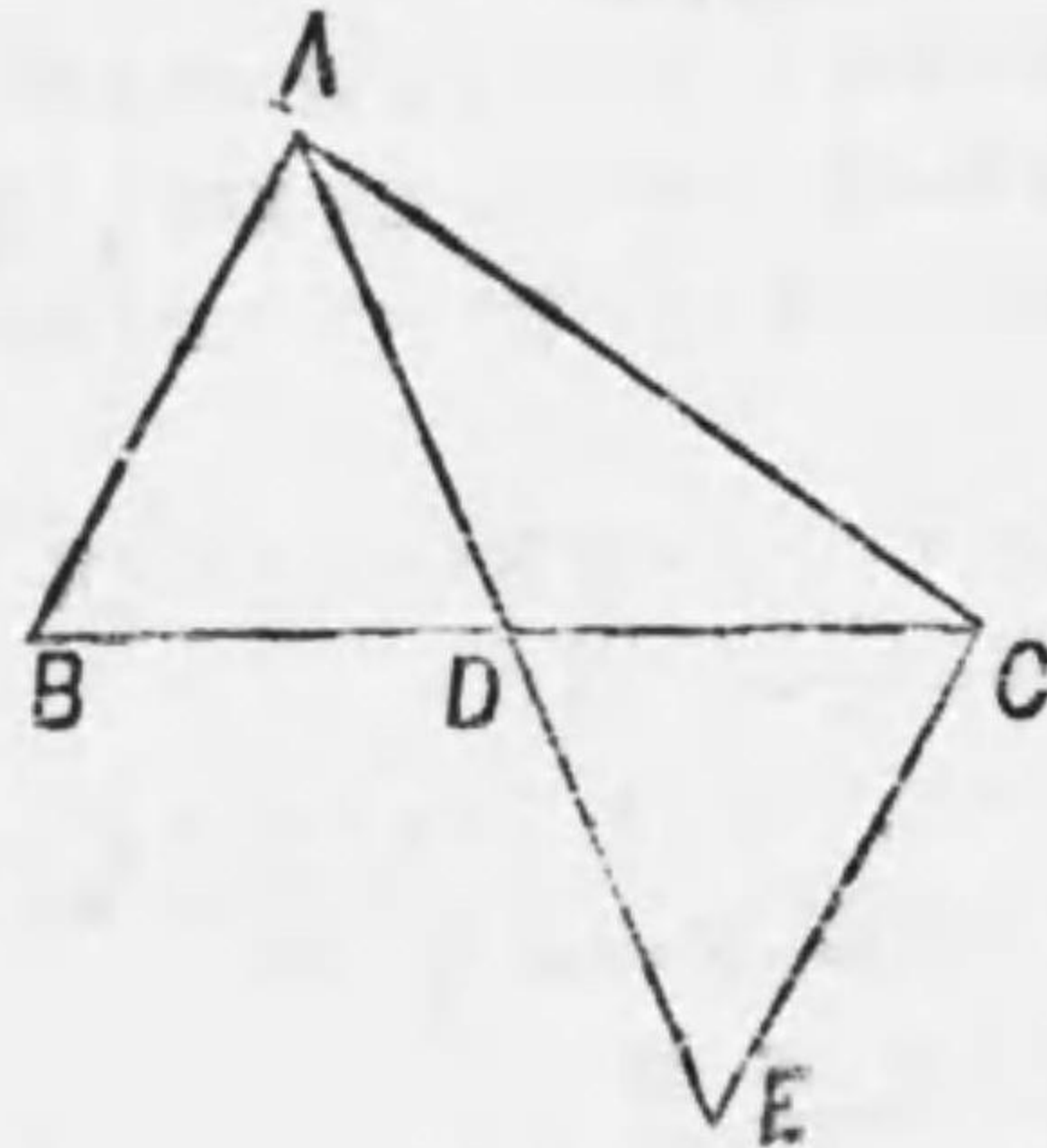
(1) 二等邊三角形ABCノ頂角Aノ二等分線ト底邊トノ交點ヲEトシAE上ノ任意ノ一點ヲDトスレバBDE=ODEナルコトヲ證セヨ



證 △ABCハ二等邊三角形ナルヲ以テ AB=AC ナリ、△ADB 及 △ADCニ於テ AB=AC、ADハ共通、 $\widehat{BAD} = \widehat{CAD}$ 、即チ二邊ト其夾角相等シキヲ以テ兩形ハ全等形ナリ
依テ $\widehat{ADB} = \widehat{ADC}$ 故ニ其補角ナル $\widehat{BDE} = \widehat{ODE}$ ナリ

(2) 三角形ABCノ一角頂Aニヨリ引ケル中線ADハ其角ヲ夾ム二邊

AB, AC ノ和ノ半ヨリ小ナルコトヲ證セヨ



證 AD ヲ頂角 A ヨリ引ケル中線トシ、之延長シ AD=DE ナラシメ C ト E トヲ結び付クルトキハ、 $\triangle ABD, \triangle DEC$ = 於テ BD=DC, AD=DE, $\widehat{ADB} = \widehat{EDC}$ ナルヲ以テ兩形ハ全等形ナリ依テ AB=EC, $\triangle AEC$ = 於テ AE < AC+CE,

$$\frac{1}{2}AE < \frac{1}{2}(AC+CE), \quad AD < \frac{1}{2}(AC+CE)$$

(第一日午後二時間半)

國語

故郷ヲ思フノ記

物理

(1) 二力 釣合ノ條件ヲ述ベヨ

解 二力ノ作用線ハ一直線内ニアリテ方向相反シ、其大サ相等シキコトヲ要ス

(2) 重心ノ定義ヲ述ベヨ

解 物體ヲ組成セル各質點ニ働ケル地球引力、即チ各質點ノ重力ハ平行力ト見做スコトヲ得、從ツテ是等平行力ノ合力ヲ重心ト云フ

(3) M 瓦ナル物體ヲ t_1 度ニ熱シ之ヲ溫度 t_2 度質量 m 瓦ノ水中ニ投入シタルニ物體ト水トノ溫度共ニ t 度トナリタリト云フ依テ此ノ物

體ヲ形成セル物質ノ比熱ヲ計算ス可キ式ヲ求ム

解 比熱ヲ S トセバ、M 瓦ノ物體ヲ水中ニ投入セルガ爲メ放出セル熱量ハ次式ニヨリテ求メ得

$$SM(t_1 - t) \text{ 「カロリー」}$$

之ガ爲メ水ノ得タル熱量ハ $m(t - t_2)$ 「カロリー」

依テ $SM(t_1 - t) = m(t - t_2)$

$$S = \frac{m(t - t_2)}{M(t_1 - t)}$$

(第二日午前三時間半)

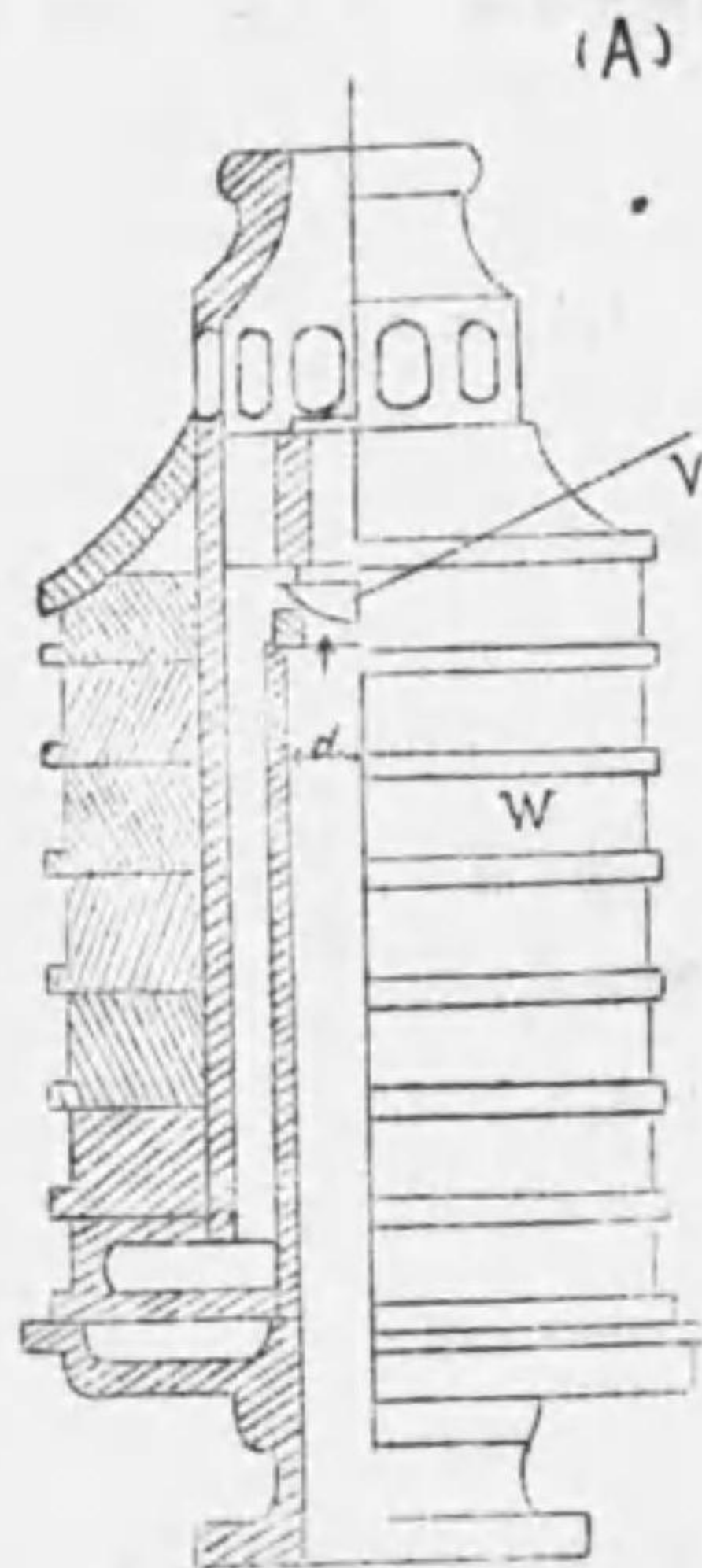
機關術

(1) 偏心器ノ「キー」ノ位置ヲ求ムル方法ヲ述ベヨ

解 木板若クハ薄鐵板上ニ軸徑ト等シキ半圓ヲ畫キ、其弦(直徑)ヨリ上下「ラップ」及「リード」ノ加ノ平均ニ等シキ距離ニ平行線ヲ引キ、尙ホ前記軸心ヲ中心トシテ滑瓣行程圓ヲ畫キ、之ガ前記平行線ヲ切ル點ト中心トヲ結び、更ラニ之ヲ延長シテ軸圓ト會セシムレバ、是レ偏心器ノ「キー」ノ中心位置ナリ、尙半圓ノ弦ト板ノ之ニ對スル邊ヲ平行ニ作ル、斯ノ如キ「テンプレート」ヲ用意シオキ(「キー」ノ位置ハ前進及後進ノ兩方ヲ劃シ置ク)、曲拐ヲ中心(上或ハ下)ニ置キ、「テンプレート」ヲ軸上ニ据ヘ、H ツ水準器ヲ以テ弦ヲ水平ニ置キ、定規ヲ以テ「テンプレート」上ノ前進及後進ノ偏心器中心線ヲ軸上ニ移シH「キー」ノ外形線ヲ劃ス

(2) 三種ノ安全瓣ノ構造及各利害ヲ問フ

解 安全瓣ニハ(A)ニ示スガ如ク中央ノ徑 d ナル筒上ニ瓣座ヲ設ケ之ニ V ナル瓣ヲ置キ、其瓣上ニ外側ノ重錘 W ヲ積載ス、瓣ノ下面ヲ球面形トナスハ瓣ガ吹き揚ゲラレタル後、再ビ降ツテ瓣座

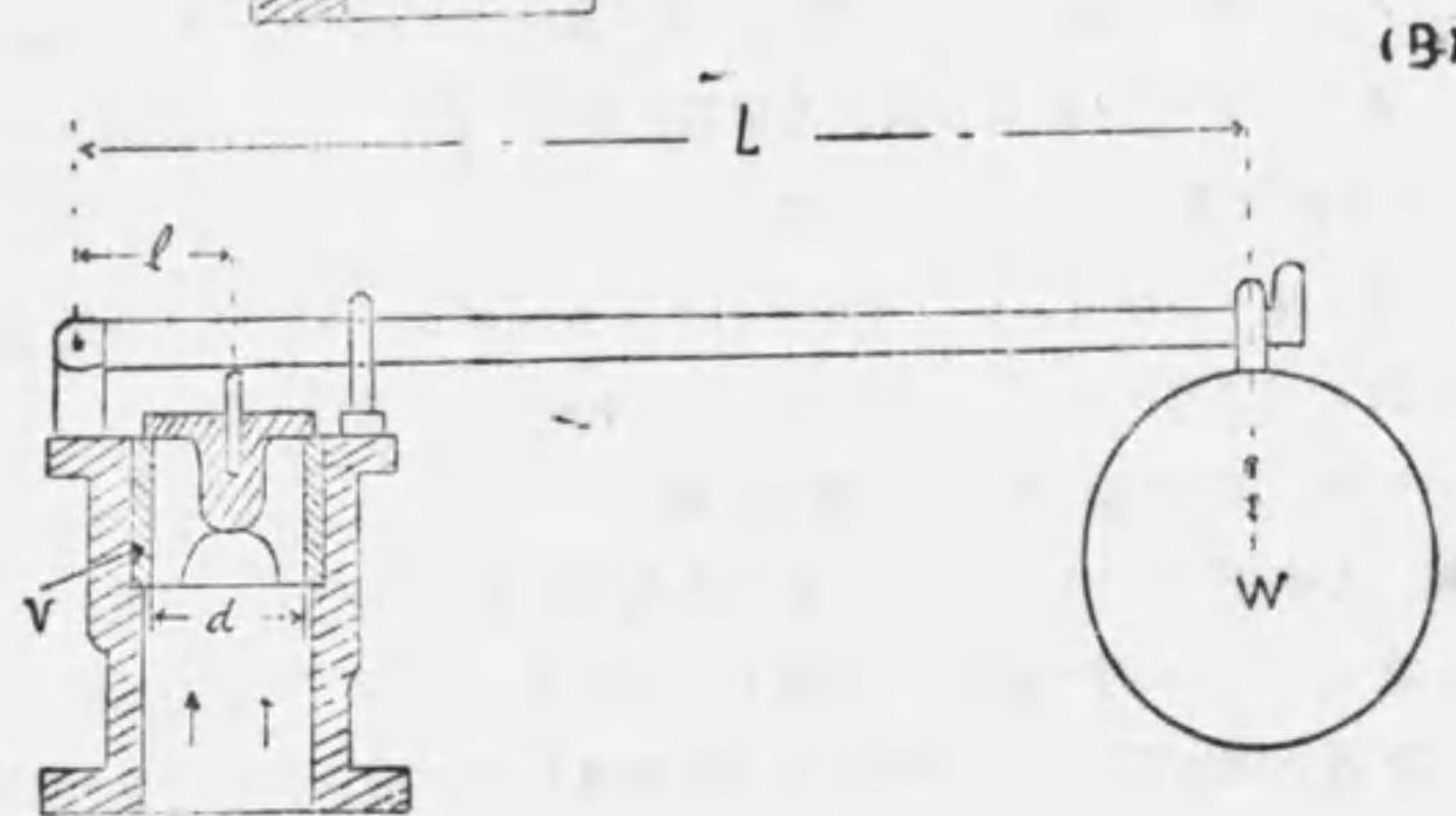


ニ接觸スルトキ瓣ノ向キ多少
變スルモ、其下面ガ瓣座ニ接
着スルヲ良好ナラシムルガ爲
メナリ、

(B)ハ槓杆ニヨリ瓣上ニ垂量
ヲ加フル槓杆安全瓣ナリ、V
ハ瓣ナリ、然ルトキハ罐内壓
力トWトノ關係ハ次ノ如シ

$$P \left(\frac{\pi}{4} d^2 \right) \times l = W \times L$$

次ハ發條ニヨリテ瓣ヲ瓣座
上ニ押付クル發條安全瓣ニシ
テ、構造ハ船用鑄ニ取附ケア
ルモノナルヲ以テ略ス



(234)

重錘安全瓣ハ汽壓ノ増加ト共ニ錘ノ積載量モ之ニ準ジテ益々増加
セシメザル可カラザルヲ以テ、船舶ノ動搖ニヨリ瓣上ニ作用スル
重量變化シテ漏汽ヲ生ズ、又揚瓣其由ノ取扱等モ困難ナルヲ以テ
現今ハ全ク船用トシテ使用セラレズ

槓杆安全瓣モ亦船舶ノ動搖ニヨリ瓣上ニ作用スル荷重變化スルヲ
以テ、是レ亦船用トシテ使用セラレズ、發條安全瓣ハ前記ノ諸欠
點無キヲ以テ船用ニ最モ適ス

(3) 「アツシユエジェクター」ノ構造及取扱法ヲ説ケ

解 灰射出装置ハ焚火室床上ニ蓋附キ鑄鐵製「ホツパー」(内部ニハ
「グレーチング」ヲ設ケ灰及「クリンカー」ノ大サヲ制限ス)ヲ設
ケ、其下部ニ水噴射器及船外水線上ニ導ケル管ヲ設ケ、吐出口ニ
ハ瓣ヲ附ス、水噴射器ハ射出嘴子及噴口ヨリ成リ、高壓「ドンキ
ー」唧筒ニ連結セラル、灰ヲ射出セントスルトキハ射出器嘴子ヲ
開クニ先チ、附屬ノ壓力計ニヨリ水壓力ガ每平方吋 200 封度以上
トナリタルヲ待チテ之ヲ開ケバ、水ハ噴口ヨリ大ナル速力ヲ以テ
噴出ス可シ、然ルトキ「ホツパー」ノ蓋ヲ開キ灰ヲ其中ニ投入セ
バ、噴出セル水ノ惰性ニヨリ射出セラル

(4) 石炭庫ニ電線ヲ布設スルニハ如何ナル位置及設備ヲ可トスルカ又
電線ヨリ誘發スル危險如何

解 石炭庫内ハ石炭積込又ハ取出シノ爲メ往々電線ノ絶縁被覆ヲ破
損スルノ恐レアルヲ以テ、電線ハ肋材等ノ隅ニ添フテ布設スルヲ
可トス、庫内ノ電線ハ之ヲ鐵管内ニ裝置セルモノヲ布設スルヲ可
トス、若シ是等絶縁被覆ニ破損ヲ生ジタル導線ニ引火シ易キ異物
接觸セバ遂ニ發火スベシ、尙庫内ニ瓦斯體ノ存在スルコトアラバ
意外ノ危險ヲ發生スルコトアルベシ

(235)

(5) 全長15呎6吋、直徑 $11\frac{5}{8}$ 吋ノ鋼製實驗中間軸アリ軸鏝ハ直徑 $22\frac{1}{2}$ 吋、厚 $3\frac{1}{4}$ 吋ニシテ、直徑 $3\frac{1}{4}$ 吋ノ孔6箇ヲ有ス、鋼鐵一立方吋ノ重量0.283封度ナリトセバ車軸ノ重量幾何噸ナルカ

解 軸鏝無キモノトシテノ軸ノ體積ハ次ノ如シ

$$11.625^2 \times 0.7854 \times (15 \times 12 + 6 - 3.25 \times 2) \\ = 106.1394 \times 179.5 = 19052.0223$$

軸鏝ノ體積ハ

$$2 \times (22.5^2 \times 0.7854 \times 3.25 - 6 \times 3.25^2 \times 0.7854 \times 3.25) \\ = 2 \times (397.609 \times 3.25 - 6 \times 8.2959 \times 3.25) \\ = 2 \times (1290.22925 - 161.7681) \\ = 2 \times 1130.46115$$

$$\text{依テ重量} = \frac{(19052.0223 + 2260.9223) \times 0.283}{2240}$$

$$= \frac{21312.9446 \times 0.283}{2240} = \frac{6031.5633218}{2240} = \underline{\underline{2.6926 \text{ 噸}}}$$

(第二日午前三時間半)

發動機機關術

(1) 無水式石油發動機ノ原理ヲ説明シ注水式ト其利害ヲ比較セヨ

解 無水式ハ四衝程式ニシテ、吸鏝ガ第一衝程即チ第一死點ヨリ第二死點ニ進マントスルヤ、給氣瓣ハ「カム」軸及「カム」ノ作用ニヨリテ開カレ(或ルモノハ吸鏝ノ進行ニ伴ヒ壓力差ニヨリ吸ヒ揚ケラルルモノモアリ)、氣化器ヨリ空氣及石油ノ混合氣ハ氣筒内ニ侵入シ來リ之ヲ滿タス、吸鏝第二死點ニ近ヅキ瓣ハ閉ヅ、第二衝程即チ第二死點ヨリ第一死點ニ吸鏝進ムヤ、總テノ瓣ハ閉ヅ、第一死點ニ近ヅクニ從ヒ給氣ハ壓縮セラレ、衝程ノ終リニ於テ壓縮室内

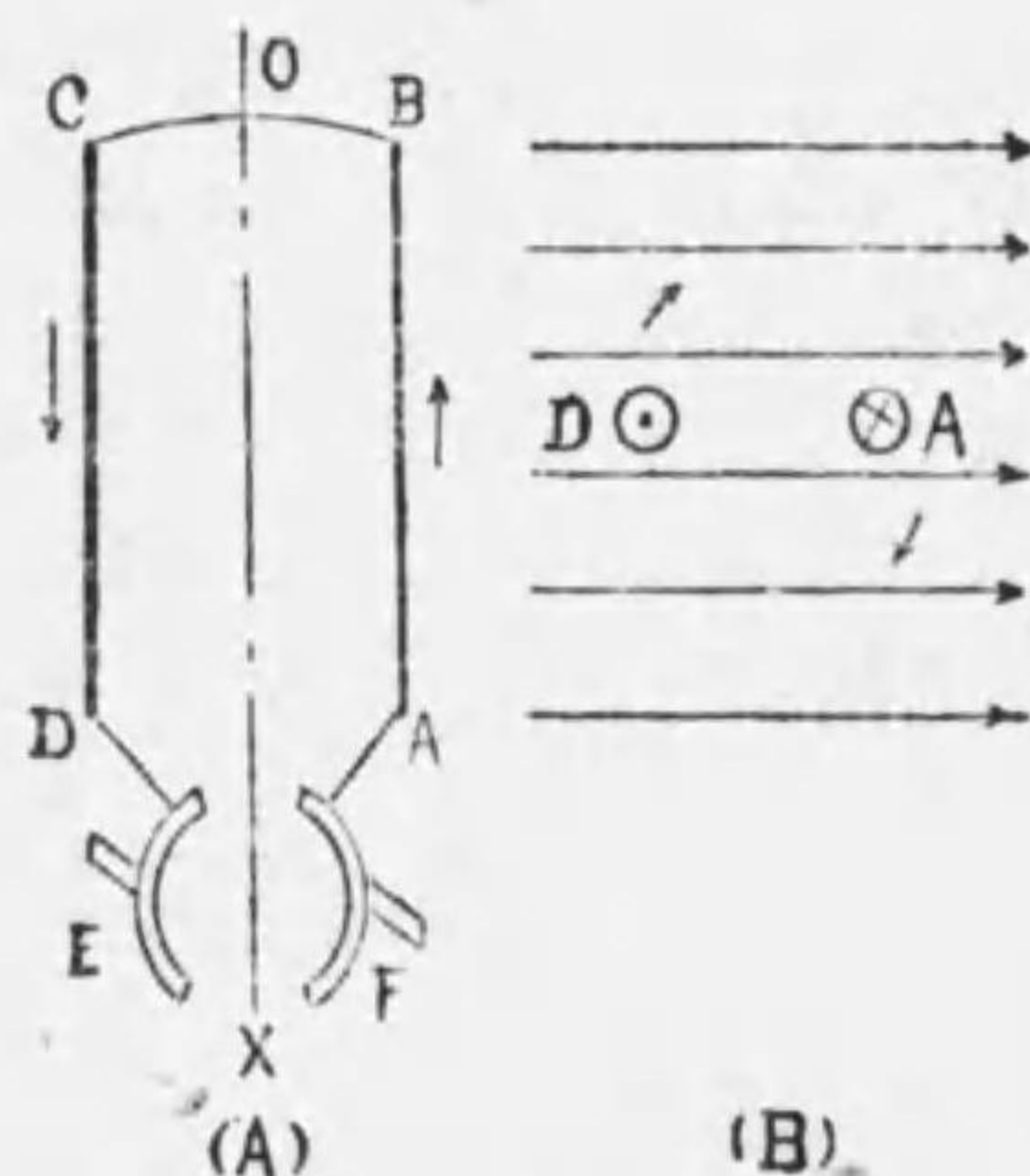
ノ給氣ハ着火器ニヨリテ爆發セラレ、高壓瓦斯ハ膨脹シテ吸鏝ヲ壓下ス、之ヲ第三衝程ト稱シ有效働ヲ爲スモノナリ、此有效働ノ一部ハ曲拐ニ、他ノ殘部ハ飛輪ニ蓄藏セラル、本衝程ノ終リニ於テ排氣瓣開キ、廢氣ハ大氣中ニ逃出ス、次ニ第二死點ヨリ第一死點ニ吸鏝進ムニ從ヒ、廢氣ハ總テ排出セラル、第三衝程ヲ除クノ外總テ飛輪ノ回轉ニヨリテ作動セラルルナリ、注水式ハ本式ニ比シ構造簡單ニシテ、且ツ劣等石油ヲ使用シ得ルノミナラズ、排氣瓣無キヲ以テ之ニアル故障モ無シ、然レドモ平均有效働ハ本式ニ比シテ少シ

(2) 空氣壓縮機ニテ其壓縮作用ヲ二段又ハ三段ノ行程ニ行フ理由如何

解 壓縮段數ハ壓縮機ノ容量ニ比例シテ段數ヲ行加スルモノナリ、今一箇ノ氣筒ニテ大氣壓ノ空氣ヲ壓力計ニテ900封度ニ壓縮セシムルトセバ、斷熱壓縮トシテ其溫度ハ600度Cニ上昇ス可シ、斯ノ如キ高溫度ノ爲メ氣筒内ノ潤滑油ハ自然發火スルノ恐レアルノミナラズ、氣筒ノ冷却不十分ナレバ氣筒及瓣類ヲ過熱シ、次回空氣吸入作用ノ際ニ著シク膨脹セシムルニヨリ容積效率ヲ低下セシムベシ、壓縮機ノ容積大ナルニ從ヒ大ナルヲ以テ、冷却作用減ス可シ、依テ段數ヲ増シ冷却作用ヲ増加セシメ、壓縮ニヨル溫度ヲ著シク上昇スルコトナカラシメ、依テ以テ高壓壓縮氣ヲ得易カラシムルナリ

(3) 直流電動機ノ原理ヲ述ベヨ、又電流ヲ送ルモ回轉セズ或ハ回轉スルモ所定ノ速度ヲ得ザルコトノ原因ヲ問フ

解 次圖ニ示スガ如ク ABCD ナル簡單ナル電動子ガ磁界中ニアリテ「コイル」ノ面ガ磁力線ト平行ニアリ、且ツ回轉軸ガ之ト直角ナリトス



F, E ヨリ電流ヲ通ズレバ發
電子ハ OX ヲ軸トシテ(B)
圖矢ノ方向ニ回轉ス、而シ
テ電動子が回轉シテ AB ト
CD トガ反對トナルモ「コ
ンミテーター」ノ爲メ「コ
イル」ヲ通ル電流ノ方向ハ
常ニ磁力線ノ方向ニ對シ同
一ナリ

(B) 電流ヲ送ルモ回轉セズ或ハ

回轉スルモ所定ノ速度ヲ得ザルノ原因ハ、(1)「フィールドコイル」
ノ連結方ニ誤リアルトキ、(2)電動子ノ電線ガ短絡又ハ切斷セル
トキ、(3)電動子が「ホールピース」ニ觸レテ自由ニ回轉セザルト
キ、(4)電動子軸ガ眞直ナラザルトキ、軸承ノ締付堅キトキ、
(5)過荷重ナルトキ等ナリ

(4)「ピッチオメーター」ヲ以テ螺旋推進器ノ心距ヲ測定スル方法ヲ述ベ

解 先ツ推進器ノ翹ヲ水平ニ置キ、殼ノ中心ヨリ任意ノ半徑ニテ翹
面ニ弧ヲ畫キオキ、「メーター」ノ固定脚ヲ推進器ノ締附母螺又ハ
殼ノ面ニ當テ、附屬ノ水準器ヲ動カシ、水平ヲ指示セシメオキ、
其レヨリ脚ノ開閉中心ヲ下方ニシテ、前記弧線上ニ固定脚ヲ載
セ、動脚ヲ漸次ニ開キ、水準器ガ水平ヲ示ス所ニテ止ム、此位置
目盛弧板ニ緊着スル爲メ止螺子ヲ締附ク、而シテ前記測定ノ半徑
ノ2倍即チ直徑ニ相當スル弧板上横列ノ目盛ヲ讀メバ、直ニ呎ニ
於ケル心距ヲ讀ミ取り得ベシ

(6) 全長15呎6吋、直徑 $11\frac{5}{8}$ 吋ノ鋼製實體中間軸アリ軸銜ハ直徑
 $22\frac{1}{2}$ 吋、厚 $3\frac{1}{4}$ 吋ニシテ直徑 $3\frac{1}{4}$ 吋ノ孔6箇ヲ有ス今鋼製
一立方吋ノ重量0.283封度ナリトセバ車軸ノ重量幾何噸ナリヤ
解 一等機關士機關術(5)ノ解ト同一

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 甲乙二人ノ職工アリ甲ハ或日數働キテ28圓80錢ノ賃金ヲ得乙ハ甲
ヨリ6日少ナク働キテ16圓20錢ノ賃金ヲ得タリ若シ乙ガ甲ノ働キ
タル日數ダケ働キ甲ガ乙ノ働キタル日數ダケ働キタランニハ兩人
ノ得ル賃金ハ同類ナリト云フ各日給及働キシ日數如何

解 甲ノ働キシ日數ヲ x トスレバ、乙ハ $x-6$ 日ナリ

依テ題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{1620x}{x-6} = \frac{2880(x-6)}{x}$$

$$1620x^2 = 2880(x-6)^2, \quad 7x^2 - 192x + 576 = 0.$$

$$\text{依テ } (7x-24)(x-24) = 0, \quad x = 24 \text{ 或ハ } \frac{24}{7}$$

$$x = \frac{24}{7} \text{ ヲ捨テ } x = 24 \text{ ヲ採レバ}$$

$$\text{働キシ日數ハ甲} \dots 24 \text{ 日, 乙} \dots \dots \dots 24 - 6 = 18 \text{ 日}$$

$$\text{故ニ給料ハ甲} = \frac{2880}{24} = 120 \text{ 錢, 乙} = \frac{1620}{18} = 90 \text{ 錢}$$

答

(2) 次ノ各方程式ノ根ノ種類ヲ判別セヨ

(A) $3x^2 - 8x + 4 = 0,$ (B) $7x^2 - 4x + 3 = 0,$

(C) $4x^2 - 12x + 9 = 0$

解 二次方程式ノ根 $6^2 - 4ac = 6^2 - 4 \times 3 \times 4 = 36 - 48 = -12$ 各式ノ値ヲ挿入セバ

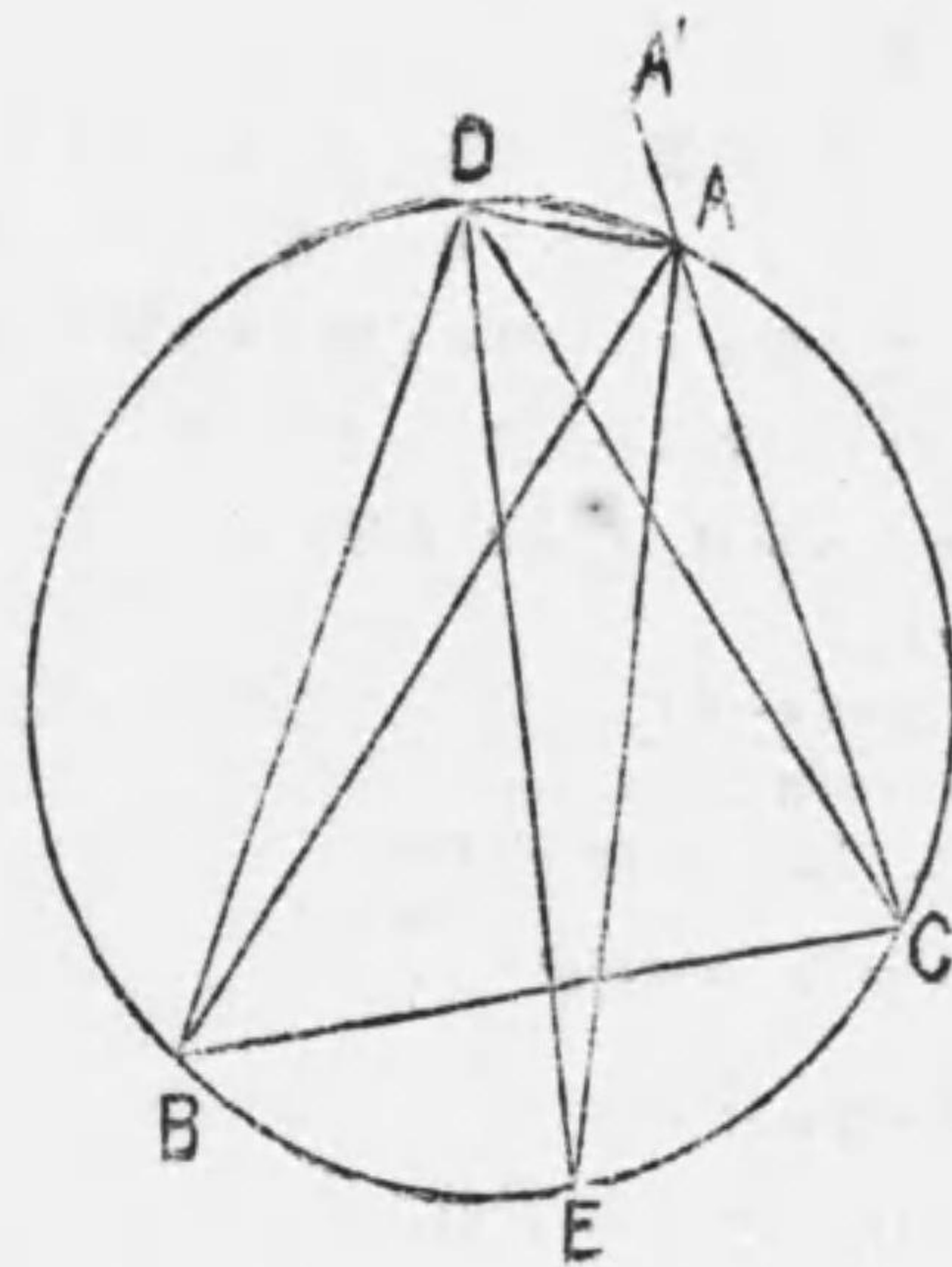
(A) $\dots 8^2 - 4 \times 3 \times 4 = 64 - 48 = 16 \dots$ 實根

(B) $\dots 4^2 - 4 \times 7 \times 3 = 16 - 84 = -68 \dots$ 虚根

(C) $\dots 12^2 - 4 \times 4 \times 9 = 144 - 144 = 0 \dots$ 等根

數 學 幾 何

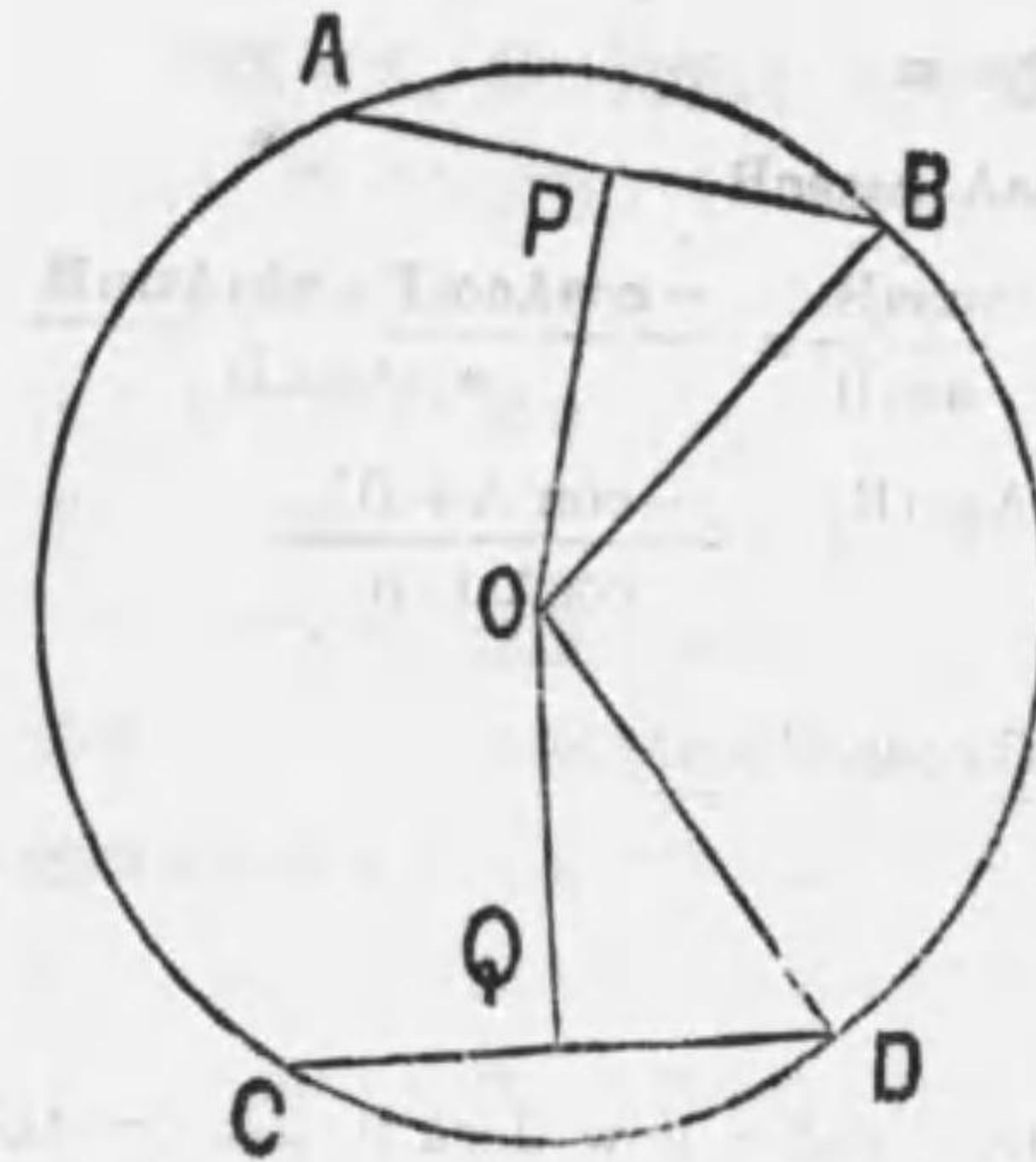
(1) 圓ニ内接スル三角形ノ外角ノ二等分線ト圓トノ交リヲ對邊ノ兩端ニ結ブトキハ二等邊三角形ヲ得ルコトヲ證明セヨ



證 $\triangle ABC$ ノ圓ニ内接スル三角形トシ、其外角ノ一Aノ二等分線ト圓トノ交點ヲDトシ、B及CヲDニ結ベバ、 $\triangle BDC$ ハ二等邊三角形ナルベシ、今弧BCノ中點EトDヲ結ビ、尙EトAトヲ結ベバ、 $\widehat{BAE} = \widehat{EAC}$ (同ジ弧上ニ立ツ圓周角) 又 $\widehat{A'AD} = \widehat{DAB}$ 故ニ $\widehat{DAE} = \widehat{DAB} + \widehat{BAE} = \widehat{A'AD} + \widehat{EAC} = \widehat{DC}$

$\widehat{DAE} = \widehat{DC}$ ナリ 依テ DEハ圓ノ直徑ニシテ、Eハ弧BCノ中點ナルヲ以テ DEハBCニ垂直ナリ、從ツテ $BD = DC$ 、依テ $\triangle BDC$ ハ二等邊三角形ナリ

(2) 圓ニ於テ相等シキ二弦ハ中心ヨリ等距離ニアルコトヲ證明セヨ

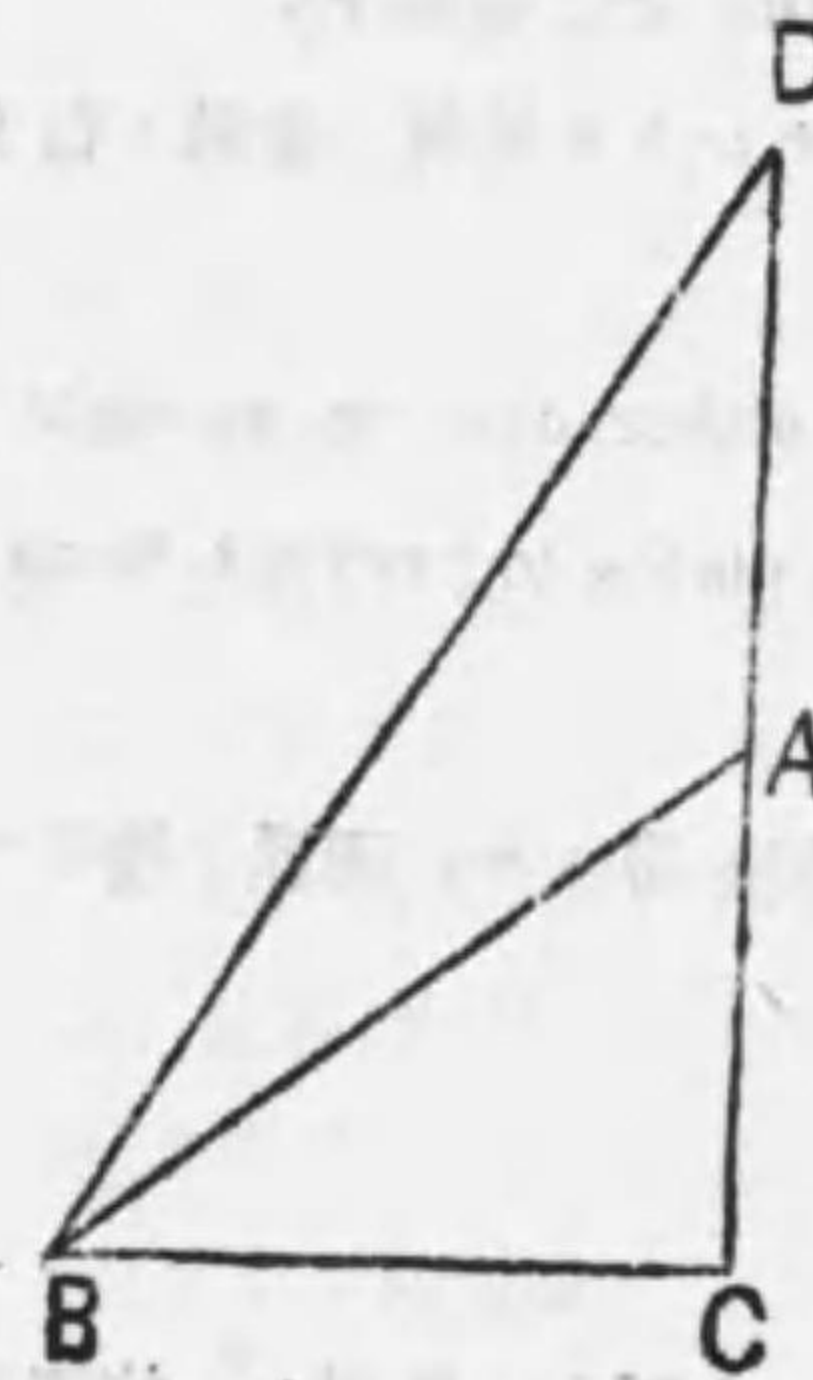


解 O圓ニ於テ AB弦及 CD弦相等シトスレバ、AB及CDハOヨリ等距離ニアルベシ、今Oヨリ AB及CDニ垂線 OP及 OQヲ下セバ、P及Qハ各弦ノ中點ナリ、B及DトOトヲ結ベバ、 $\triangle PBO$ 及 $\triangle QDO$ ニ於テ $QD = PB$ 、

$OB = OD$ ナルヲ以テ全等形ナリ、依テ $OP = OQ$ 即チ等距離ニアリ

數 學 三 角

(1) 直角三角形 ABC ノ角 B ノ正切ガ $\frac{3}{4}$ ナルトキ CAヲDマデ延長シ



長シ \widehat{DBA} 及 \widehat{ABC} ニ等シカラシムレバ \widehat{CBD} ノ正切ノ値ハ何程ナルカ $\widehat{ABC} = \widehat{DBA}$ ナルヲ以テ $2 \times \widehat{ABC} = \widehat{DBC}$
 $\tan \widehat{CBD} = \tan 2 \widehat{ABC}$

$$\begin{aligned} &= \frac{2 \tan \widehat{ABC}}{1 - \tan^2 \widehat{ABC}} = \frac{2 \cdot \frac{3}{4}}{1 - \frac{3^2}{4^2}} \\ &= \frac{\frac{3}{2}}{1 - \frac{9}{16}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{7}{16}} = \frac{24}{7} = 3 \frac{3}{7} \end{aligned}$$

(2) 三角形 = 於テ次式ヲ證セヨ

$$\tan A - \cot B = \cos C \sec A \operatorname{cosec} B$$

$$\text{解 原式左邊} = \frac{\sin A}{\cos A} - \frac{\cos B}{\sin B} = \frac{-\cos A \cos B + \sin A \sin B}{\cos A \sin B}$$

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

$$= \frac{\cos C}{\cos A \sin B} = \cos C \operatorname{cosec} B \sec A$$

(第一日午後三時間)

英語

(1) Oil being lighter than water how does it get on the furnace crown?

譯 油ハ水ヨリモ輕キモノナルニ、如何ニシテ爐頂ニ附着スルヤ

(2) A good example of slow combustion is the rusting away of an iron plate when exposed to the atmosphere.

譯 緩漫燃燒ノ好例ハ大氣中ニ放置サレタル鐵板ノ腐蝕シ行クコト是レナリ

(3) Furnace doors can be made of either cast or wrought iron, and should be fitted with baffle plates to prevent them burning away.

譯 火爐扉ハ鑄鐵又ハ鍊鐵ヲ以テ作製シ得ルモ、而扉ノ燒損ヲ防グ爲メ阻板ヲ取附ケザルベカラズ

物理力學

(1) 摩擦係數トハ如何ナル數ナルヤ

解 二物體間ノ最大摩擦力ハ押シ合フ全壓力ニ比例シ、接觸面ノ大

小ニ關係セズ、今二物體間ニ働ク最大摩擦力ヲ F トシ、接觸面ニ直角ニ働ク全壓力ヲ N トスレバ、 $F \propto N$, $F = \mu N$, μ ハ二物體ノ種類及表面ノ性質等ニヨリテ異ナル比例常數ニシテ、之ヲ静止ノ摩擦係數ト云フ

運動ノ摩擦力 F ハ二物體ノ押シ合フ壓力 N ニ正比例シ、接觸面ノ大小及運動ノ速度ニ關係セズ、 $F \propto N$, $F = KN$, K ハ運動ノ摩擦係數ニシテ、二物體ノ種類及表面ノ性質等ニ特有ナル常數ナリ

(2) 鐵塊ト鉛塊トアリ其質量ハ共ニ W 瓦溫度ハ共ニ 100°C ナリ之ヲ 0°C ノ水中ニ投入スルトキ各ノ塊ガ溶カシ得ル氷ノ量ノ比ヲ求メヨ、但シ鐵ノ比熱ハ 0.105 鉛ノ比熱ハ 0.03 トシ投入後モ尙殘存セル氷アルモノトス

解 題意ニヨリ次式ヲ得

$$\begin{aligned} \text{鐵:鉛} &= \frac{w \times 100 \times 0.105}{50} : \frac{w \times 100 \times 0.03}{50} \\ &= 0.105 : 0.03 \\ &= 7 : 2 \end{aligned}$$

(3) 次ノ語ノ意味ヲ問フ

(A) 磁場, (B) 磁氣感應

解 (A) 磁石ノ近傍ニ他ノ磁針ヲ置ケバ、其磁極ハ磁力ノ働ク受ク、凡テ磁針ヲ置クトキ磁力ノ働ク場所ヲ磁場ト云フ

(B) 鐵ガ磁石ノ近傍即チ磁場ニ於テ磁石トナルヲ磁氣ノ感應ト云フ、此際 N 極ニ近キ端ニ異名ノ極 S ヲ生ジ、遠キ端ニ同名ノ極 N ヲ生ズ

(第二日午前三時間半)

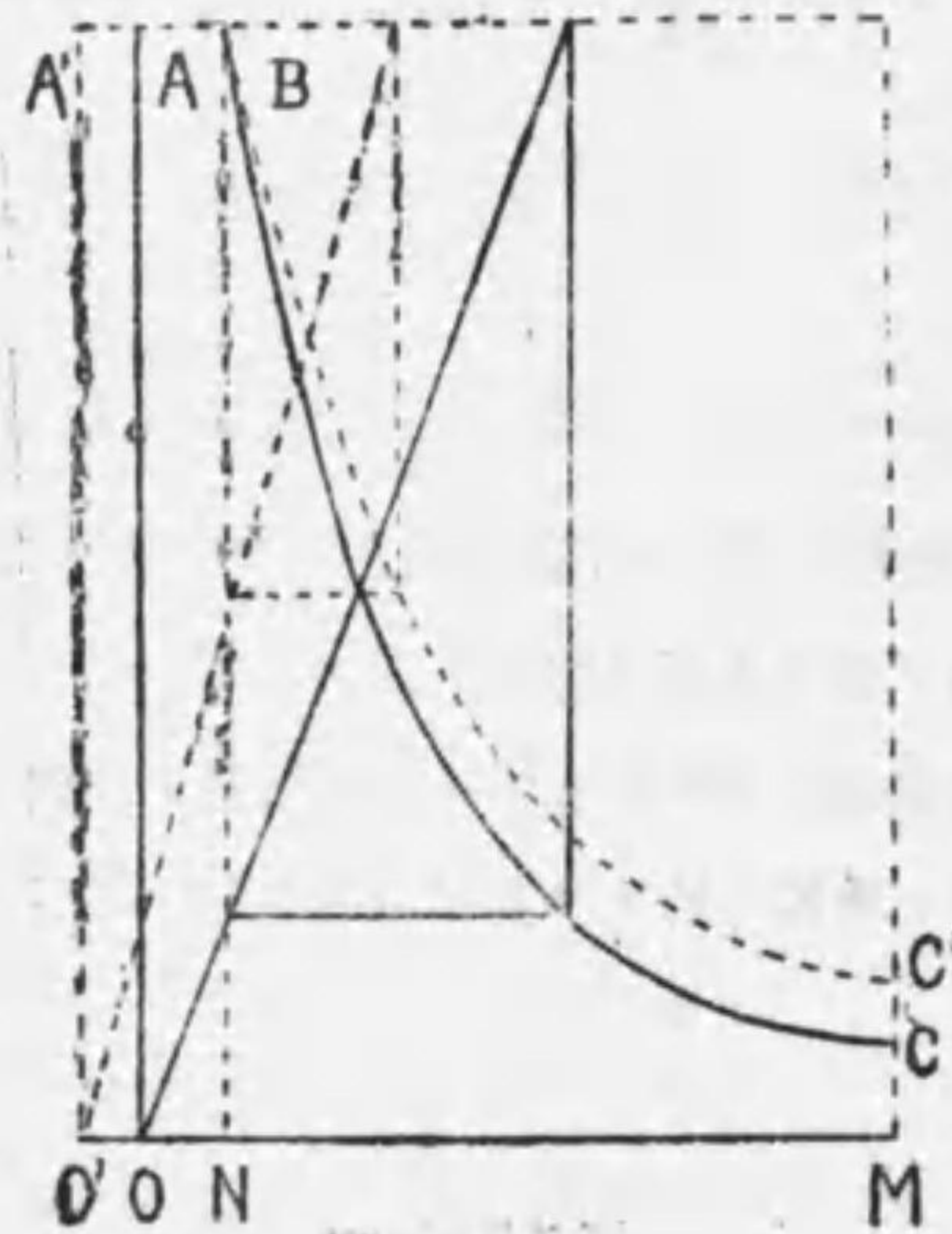
機關術

(1) 發電機ノ「アーマチュア」ガ發熱スル原因ヲ擧ゲ其修整方法ヲ述べ

解 發電機内ノ電線ニ短絡アル場合或ハ反對ニ結バレル線ノアルトキ、發電機ガ過荷重ナルトキ等ニ於テ餘リ多クノ電流通ズルトキ、發電機ノ濕氣ヲ帯ヒタルトキ等ナリ

其修整方法トシテハ、第一ノ場合ナルニ於テハ「テストランプ」ニ依リテ検査ヲ行ヒ、不良個所ガ外部ヨリ直ニ修理ヲ行ヒ得ル場合ニハ絶縁「テープ」等ニ依リテ應急修理ヲ行ヒ、時期ヲ得テ根本的修理ヲ行フベシ、第二ニ對シテハ外電路ニ短絡等ナキヤ、各「メーター」類誤示ナキヤヲ檢スベシ、第三ノ場合ハ數時間全荷重ニ相當スル電流ヲ他ノ電源ヨリ發電機ニ送ルカ、或ハ煖爐等ノ近傍ニ置キテ攝氏 120° 位ノ溫度ニテ乾燥セシメ可シ

(2) 汽機ニ於テ「クリヤランスボリューム」ト蒸氣膨脹度トノ關係ヲ詳



述セヨ

解 今左圖中ノ ABCMO ヲ理論的指壓圖トス、ON ハ衝程トシ、之ト同一「スケール」ニテ「クリヤランス」ノ量ニ等シク O'O' ヲ取ルトキハ、汽箱内ニ於テ實際膨脹ス可キ蒸氣量ハ AB ノ代リニ A'B' トナリ、又膨脹線ハ BC ノ代リニ BO' トナルベキガ故ニ、「クリヤランス」ノ影響無キモノトシ

之ト比較シテ膨脹線ノ位置ヲ高ム可シ、而シテ「クリヤランス」

ヲ計算セザルトキノ膨脹ノ比ハ次ノ如シ

$$\frac{OM}{ON} = r, \quad ON = \frac{OM}{r} \quad \text{又之ヲ計算セントキニ於テハ}$$

$$\frac{OO' + OM}{OO' + ON} = \frac{O \times OM + OM}{O \times OM + \frac{OM}{r}} = \frac{O+1}{O + \frac{1}{r}}$$

今 r ヲ 4 トシ、全「クリヤランスボリューム」ヲ汽箱全容積ノ 8 分ノ 1 トセバ、實際ノ蒸氣膨脹ノ割合ハ次ノ如ク

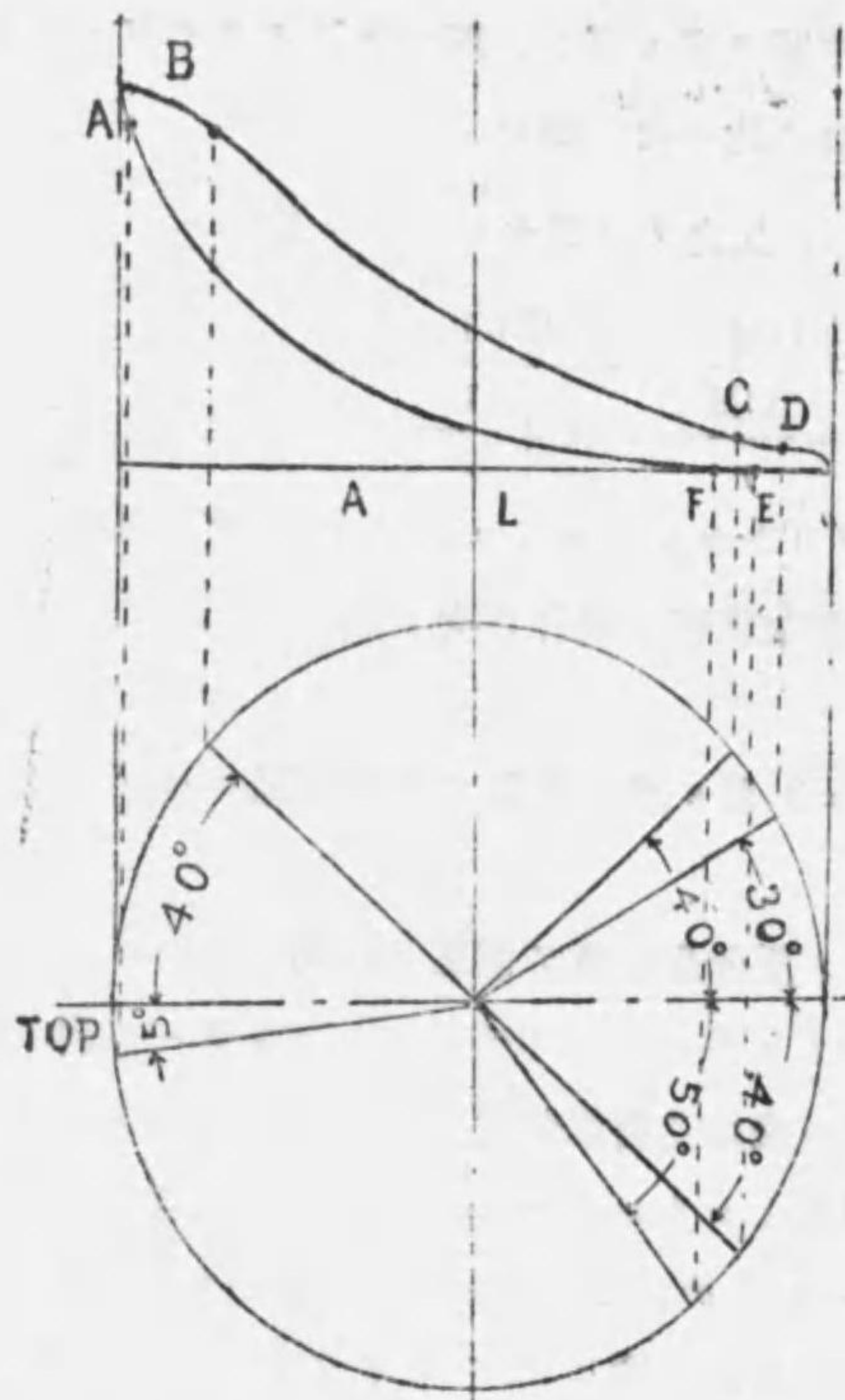
$$r' = \frac{\frac{1}{8} + 1}{\frac{1}{8} + \frac{1}{4}} = 3 \quad \text{即チ蒸氣膨脹ノ効率ヲ減スベシ}$$

(3) 「テレモーター」操舵器ノ原理及取扱ヲ簡單ニ説明セヨ

解 操舵室内ニ設ケアル「トランスミツチングシリンダー」内ノ吸錐ハ、其下端ニ取附アル齒棒及齒車裝置ニヨリ、操舵輪ノ回轉ニ從ヒ上下動ヲ爲ス、前記「シリンダー」上下ヨリハ導管ニヨリ船尾部操舵機室内「レシーピングシリンダー」ニ連絡セラル、此「シリンダー」内ノ吸錐ノ吸錐錐ハ延ビテ「コネクチングリンク」ニヨリ「コントローリング」瓣ニ連結サル、此吸錐錐ハ二箇ノ十字頭ヲ有シ、其間ニ螺旋發條ヲ裝置ス、此發條ハ豫メ適當ナル壓縮度ヲ與ヘオキ吸錐ヲ中央位ニ復歸セシムルノ用ヲ爲ス、今本全装置内ニ液體(「グリセリン」及水ノ混合)ヲ充タシオキ、操舵輪ヲ回轉シテ「トランスミツチングシリンダー」内ノ吸錐ヲ移動セシメナバ、從ツテ「レシーピングシリンダー」内吸錐之ニ應ジテ移動シ「コントローリング」瓣ヲ作動セシムルガ故ニ操舵機ハ運轉セラルベシ

(4) 二「サイクル」式「ダイセル」機關ノ「タイミングダイヤグラム」

(Timing diagram) ト其ノ指壓圖トヲ畫キテ相互ノ關係ヲ示セ



- A...燃油弁開 (上部中心ヨリ5度前)、
- B...同上弁閉 (上部中心ヨリ40度後)、
- C...廢氣孔開 (下部中心ヨリ40度前)、
- D...「スカベンジャー」孔開 (下部中心ヨリ30度前、)
- E...廢氣孔閉 (下部中心ヨリ40度後)、
- F...「スカベンジャー」孔閉 (下部中心ヨリ50度後)

(5) 外徑 $9\frac{5}{16}$ 吋, 厚 $\frac{5}{32}$ 吋ノ無接合鋼管アリ今常用壓力

$$= \frac{6000 \times (\text{吋} = \text{於ケル管厚})}{\text{汽管ノ吋} = \text{於ケル内徑}} \text{ナル式ヨリ其常用壓力ヲ算出シタル}$$

トセバ安全率ハ幾何ナリヤ

解 題意ニヨリ常用壓力ハ次ノ如シ

$$P = \frac{6000 \times \frac{5}{32}}{9\frac{5}{16} - 2 \times \frac{5}{32}} = \frac{6000 \times \frac{5}{32}}{9} = \frac{625}{6} = 104\frac{1}{6}$$

内部ヨリ壓力ヲ受クル管ノ破壊應力ハ次式ニヨリテ得

$$P = \frac{2tf}{d}$$

t ハ管ノ厚(吋=テ)
 d ハ内徑(吋=テ)
 f ハ抗張力25噸トス

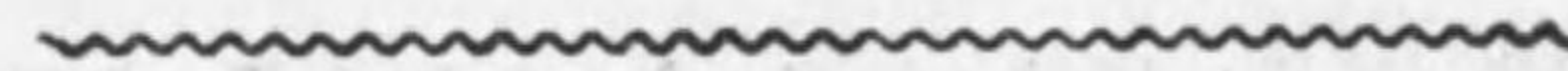
$$P = \frac{2 \times \frac{5}{32} \times 25 \times 2240}{9} = \frac{17500}{9} = 1944\frac{4}{9}$$

$$\text{依テ安全率} \dots 1944\frac{4}{9} \div 104\frac{1}{6} = \underline{18.667} \text{ 答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

エスケープ弁 舞徑3吋, 尺度適宜



大正十五年三月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

忍耐ヲ必要トスル文

數學算術

(1) 1足70錢ノ靴下ト45錢ノ靴下ト合セテ12足買ヒ代價合計6圓65錢ヲ拂ヘリ各何足ナルヤ

解 題意ニヨリ 70 錢ノモノノミヲ 12 足買ヘバ $70 \times 12 = 840$ 錢

即チ合計ヨリ $840 - 665 = 175$ 錢多シ、

之レ1足ニツキ $70 - 45 = 25$ 錢ノ差アルヲ以テナリ、依テ

$175 \div 25 = 7$ 足……… 45 錢ノ靴下ノ數

$12 - 7 = 5$ 足……… 70 錢ノ靴下ノ數

答

(2) 水槽ニ水ヲ滿タスニ甲管ヲ用フレバ 20 分ヲ要シ乙管ヲ用フレバ 25分ヲ要ス兩管ニテ滿ストキハ何分ヲ要スルヤ

解 甲管ニテハ毎分 $\frac{1}{20}$ 、乙管ニテハ $\frac{1}{25}$ ヲ滿タス

甲乙ニテハ $\frac{1}{20} + \frac{1}{25} = \frac{9}{100}$ 、依テ $1 \div \frac{9}{100} = 11\frac{1}{9}$ 分ヲ要ス

(3) $3.2\dot{4} \div 1.3\dot{1}$ ヲ小數第三位マデ計算シ以下四捨五入セヨ

(248)

$$\frac{3.2\dot{4}}{1.3\dot{1}} = \frac{3 \frac{24}{99}}{1 \frac{34}{99}} = \frac{321}{133} = \frac{321}{133} = 2.414$$

二等機關士

(午前三時間)

國語

(1) 片假名ヲ漢字ニセヨ

(イ) タイカクケンサ、(ロ) ソウコのセイリ、(ハ) ヒナン所、(ニ) セイセキシヨウメイシヨ、(ホ) クワンセンムケツ、(ヘ) モハン機關士、

解 (イ) 體格検査、(ロ) 倉庫の整理、(ハ) 避難所、(ニ) 成績證明書、(ホ) 完全無缺、(ヘ) 模範機關士

(2) 解釋

(イ) 自治ノ精神ヲ發揮セヨ

(ロ) 産ヲ破リ祖先ヲハツカシム

(ハ) 興亡スベテ夢ニ似テ英雄ノ墓ニ苔ムシヌ

解 (イ) 自分ノコトヲ自分ニテ始末スル心ヲアラハセ

(ロ) 財産ヲツブシテ先祖ノ名ヲハツカシメル

(ハ) 榮エルモ衰ヘルモ皆シテ夢ノ様ナモノデ英雄ノ墓石ニヌラ

苔ガ生エタ

數學算術

(1) 急行列車ハ毎時 23 哩普通列車ハ毎時 17 哩ヲ進行ス今或停車場ヲ普通列車ガ午後 1 時ニ出發シ急行列車ハ午後 4 時ニ發車シ同方向ニ進ム時ハ急行列車ガ普通列車ニ追ヒ付クハ何時ナルカ

(249)

解 急行列車が停車場ヲ發スルトキハ既ニ普通列車ハ停車場ヨリ
 $17 \times 3 = 51$ 哩ノ個所ニアリ、然ルニ兩列車ハ毎時 $23 - 17 = 6$ 哩ノ
 速力ノ差アル故、51 哩ヲ近ヅクニハ $51 \div 6 = 8.5$ 時ヲ要ス、依テ
 追付クニハ $4 + 8.5 = 12.5$ 即チ 翌日午前0時30分 答

(2) 或工事ヲナスニ工夫 12 人ヲ使役スレバ 30 日ニテ成就スル豫定
 ナリ今豫定ヨリ 6 日早く成就センニハ工夫幾人ヲ増スベキカ

解 豫定ヲ早メントセバ工夫ヲ増サザル可カラズ、即チ日數ト人數
 ハ互ニ反比例ス、依テ題意ニヨリ

$$12 : x = 24 : 30, \quad x = 15, \quad \text{依テ } 15 - 12 = 3 \text{ 人増ス 答}$$

(3) 甲ハ 500 圓乙ハ 600 圓丙ハ 450 圓ヲ出資シ 共同シテ事業ヲ始メ
 248 圓ノ利益ヲ得タリ而シテ丙ハ專ラ實務ニ従事シタル故ヲ以テ
 利益金ノ 1 割ヲ得其ノ殘額ヲ出資額ニ比例シテ分配セリ各人所得
 如何

解 題意ニヨリ 3 人ノ出資ニ對スル分配金ハ $248 - 24.8 = 223.2$ 圓

$$\left. \begin{array}{l} \text{甲ノ所得ハ } 223.2 \times \frac{500}{500+600+450} = 72 \text{ 圓} \\ \text{乙 } " " 223.2 \times \frac{600}{500+600+450} = 86.4 \text{ 圓} \\ \text{丙 } " " 223.2 \times \frac{450}{500+600+450} + 24.8 = 89.6 \text{ 圓} \end{array} \right\} \text{ 答}$$

(午後二時間)

機 關 術

(1) 汽鐘ニ於テ鐘水ヲ循環セシムルコトノ必要ナル理由及其方法三種
 ヲ述ベヨ

解 鐘水ヲ循環セシメザレバ、鐘内上層ノ水ト下層ノ水トノ溫度差
 相當ニ大ナル爲メ、汽鐘ノ上部ハ膨脹スルモ下部ハ溫度之ニ伴ハ

ザルガ故、局部的ニ抗力ヲ受ケテ接合部ニ無理ヲ與ヘ、漏洩ノ因
 ヲ爲シ鐘板ニモ害ヲ及ボス可シ、依テ是等ノ害ヲ防ガンガ爲メ循
 環ヲ行フナリ、其方法トシテハ (1) 補助唧筒ニテ鐘底「ブロー」
 瓣又ハ嘴子ヨリ鐘水ヲ引キ給水制限瓣ヨリ之ヲ送入スル方法、(2)
 「ハイドロキネター」ヲ附スルコト、(3) 點火前鐘水ヲ使用状態
 ヲリ餘分ニ送り置キ、焚火後時期ヲ見テ時々鐘底「ブロー」瓣或
 ハ嘴子ヨリ鐘水ヲ排除シ、以テ鐘内ノ水ヲ循環セシムルコトノ三
 種アリ

(2) 「ウラターハンマー」作用ノ生ズル原因、場合及之レガ爲メニ蒙
 ル害ヲ説明セヨ

解 「ウラターハンマー」ノ起ル原因トシテハ、(1) 水ト蒸氣ノ急激
 ナル接觸、(2) 汽管又ハ瓣管内ニ於ケル急激ナル蒸氣ノ凝縮、(3)
 蒸氣ガ水面ヲ攪亂スルトキ、(4) 管ノ一側ニ壓力ヲ有スル蒸氣存
 シ他側ニ真空ヲ生ジタルトキ等ニ起ル、之ニヨリ生ズル壓力ハ每
 平方吋 250 - 300 封度ニ達スルモノナルヲ以テ、管又ハ瓣管等ヲ
 破壊ス

(3) 偏心器ノ最モ廣キ部分ハ $9\frac{1}{2}$ 吋尤モ狭キ部分ハ $2\frac{1}{2}$ 吋ナリ滑瓣ノ
 上部蒸氣側覆扉 $2\frac{1}{8}$ 吋ナルトキ其滿開量如何

$$\text{解 偏心器ノ最廣部 - 最狭部} = \text{行程} \quad 9\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} = 7$$

$$\text{依テ所要滿開量} = \frac{7}{2} - 2\frac{1}{8} = 1\frac{3}{8} \text{ 吋 答}$$

(午後二時間)

發 動 機 關 術

(1) 「ホルンダー」型發動機ノ氣笛内ニ音響ヲ發スル原因ヲ列舉シ其
 際ニ於ケル處置ヲ述ベヨ

解 其原因トシテハ、(1) 石油ノ過量ナルトキ、(2) 氣笛ヘノ滴

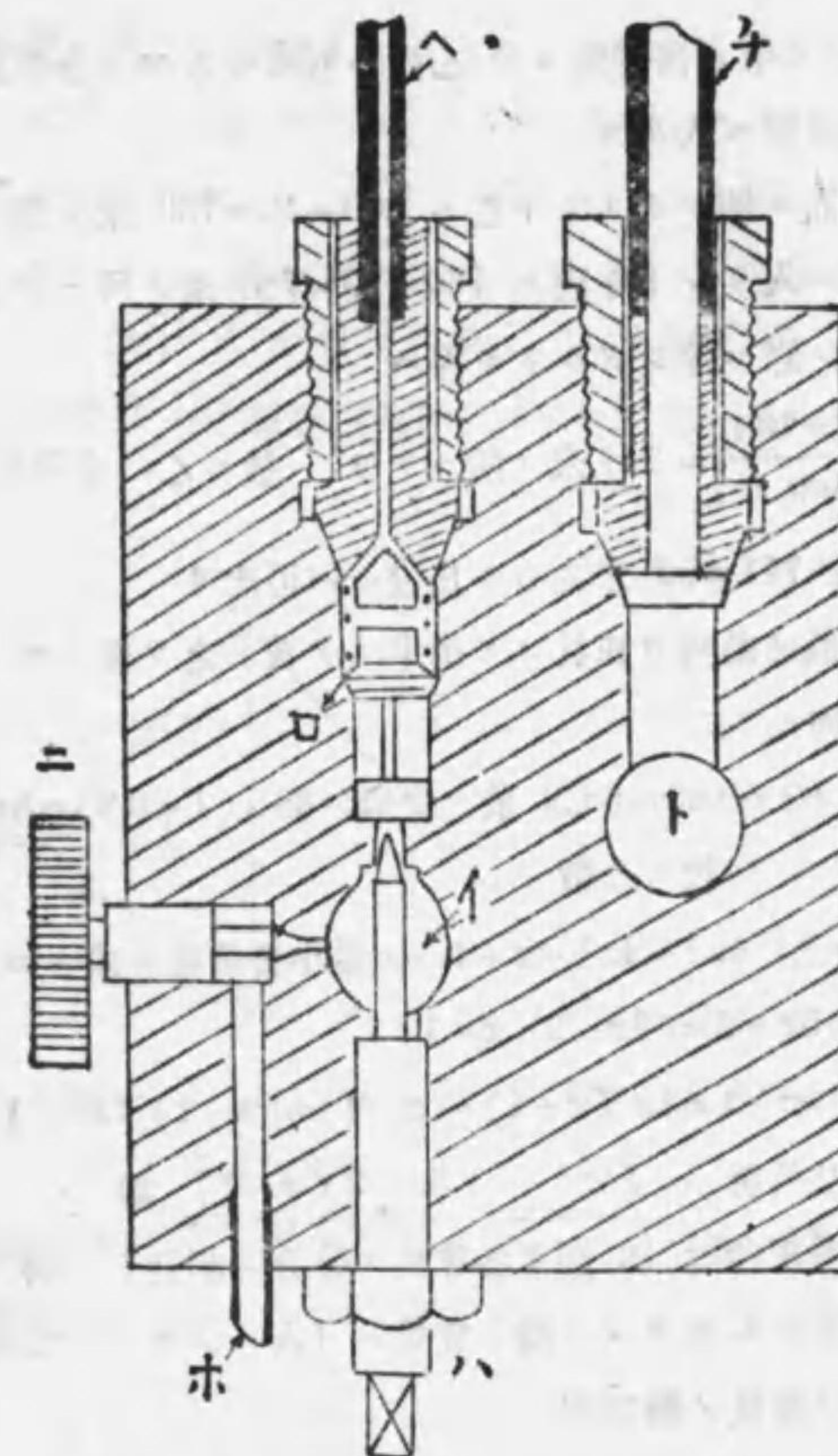
下清水量少キトキ、(3)噴油ノ時期過度ニ早キトキ、(4)吸錐彈環ノ破壊セルトキ、(5)飛輪ノ「キー」緩ミタルトキ、(6)氣筒内ニ冷却水ノ漏レタルトキ、(7)接續錐兩端「メタル」ノ緩ミタルトキ、(8)噴油ノ時期遅過ギタルトキ、是等ニ對スル處置トシテハ、(1)ノトキハ石油唧筒ノ行程調整裝置ノ把手ヲ動カシテ給油量ヲ少クス、(2)ニハ清水滴下量ヲ増加セシム、(3)(4)(5)(6)(7)(8)等ニ對シテハ機關ノ運轉ヲ停止シテ後之ヲ調整加修ス

(2) 重油、輕油、燈油及揮發油ノ引火點ヲ記セ又引火點ガ氣機ノ動作ニ及ボス影響如何

解 重油ノ引火點ハ攝氏 220 度以上、輕油ハ 35 度乃至 100 度、燈油ハ 15 度乃至 35 度、揮發油ハ常溫、壓縮溫度ノ引火溫度ヨリモ高キガ如キトキハ、曲拐ガ死點ニ到達スル以前着火シ、爲メニ震動的爆發ヲ生ズルコトアリ

(3) 配油器(オイルディストリビューター)ノ構造及作用ヲ説明セヨ

解 圖ハ配油器截面ヲ示ス、(イ)ハ紙面ニ直角ニ走レル送油管ト連結ス、燃油ハ(ハ)ナル針瓣及送油管(〜)ヲ經テ噴射器内ニ到ル、針瓣ヲ加減スレバ抵抗ノ變化ニヨリ該部ヲ通過スル油量ヲ調整シ得、(ロ)ハ戻止瓣ニシテ、噴射器内ノ壓力増加スルモ油ハ(〜)ヨリ逆流セザル爲メナリ、(ニ)ハ「ヴェント」瓣ニシテ、之ヲ開キ(ホ)ヨリ油ヲ排出セシム、機關ノ始動ニ先チテ之ヲ開キ送油管内ニ油ガ充滿シ居ルヤ否ヤヲ檢ス、(ト)ハ高壓空氣管ト通ジ(チ)ヨリ燃油噴射器ニ到ル



一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

(1) 甲乙丙 3 人ニテ 800 米ノ競走ヲシタルニ甲ハ乙ニ 40 米、乙ハ丙ニ

20 米勝テリ甲ハ出發點ヨリ、乙丙ハ幾米先方ヨリ各出發セバ 3 人同時ニ決勝點ニ入ルカ

解 甲ガ決勝點ニ達シタルトキ乙ハ $800 - 40 = 760$ 米ノ所ニアリ、乙ガ決勝點ニ入リシトキ丙ハ $760 + 20 = 780$ 米ノ所ニアリ、依テ乙ガ 760 米ノ點ニ達シタルトキ丙ハ

$$x = \frac{780 \times 760}{800} = 741 \text{ 米ノ所ニアリ、故ニ乙ハ出發點ヨリ 40 米、}$$

丙ハ $800 - 741 = 59$ 米先ヨリ出發セバ可ナリ

(2) 定價 80 圓ノ品物ヲ正札ノ 8 掛半ニテ買ヒ之ヲ賣リテ 3 割ヲ利セリ賣價如何

解 買値ハ $80 \times 0.85 = 68$ 圓 依テ賣價ハ $68 \times (1 + 0.3) = 88$ 圓 40 錢 答

數 學 代 數

(1) $3x^2 - 5x + 2$, $4x^3 - 4x^2 - x + 1$ ノ最小公倍數ヲ求メヨ

$$\text{解 } 3x^2 - 5x + 2 = (3x - 2)(x - 1)$$

$$4x^3 - 4x^2 - x + 1 = 4x^2(x - 1) - (x - 1) = (x - 1)(4x^2 - 1)$$

故ニ最小公倍數ハ $(4x^2 - 1)(3x - 2)(x - 1)$ 答

(2) 或集會ノ費用合計 18 圓ヲ各會員ニ等分ニ割當テル管ナリシニ會員 2 人不參セルガタメニ殘ノ會員ハ 1 人ニツキ 30 錢宛多ク負擔セリト云フ會員ノ數如何

解 所求會員ノ數ヲ x トセバ題意ニヨリ次式ヲ得

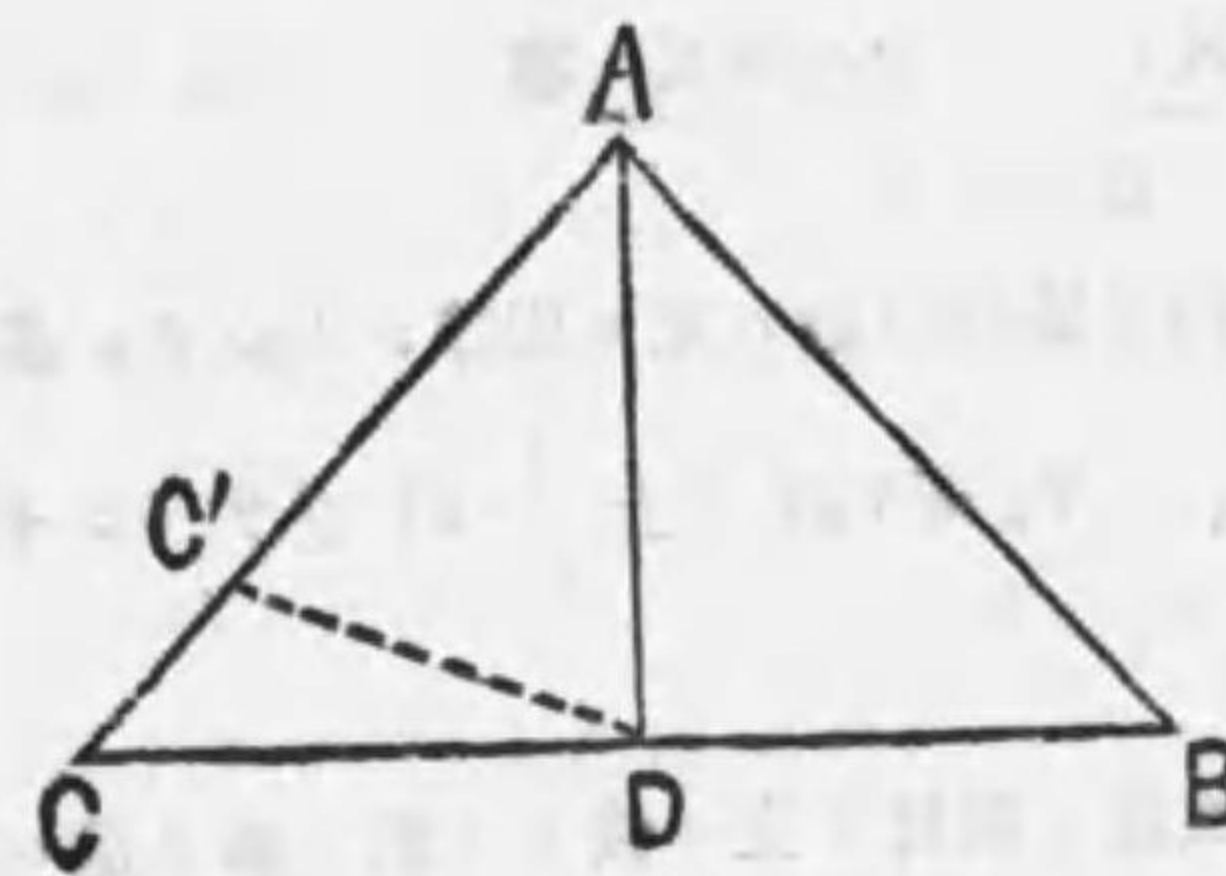
$$\frac{1800}{x - 2} = 30 + \frac{1800}{x}, \quad 1800x = 1800(x - 2) + 30x(x - 2)$$

$$x^2 - 2x - 120 = 0, \quad (x + 10)(x - 12) = 0$$

依テ $x = -10$ 人又ハ 12 人 依テ 12 人 答

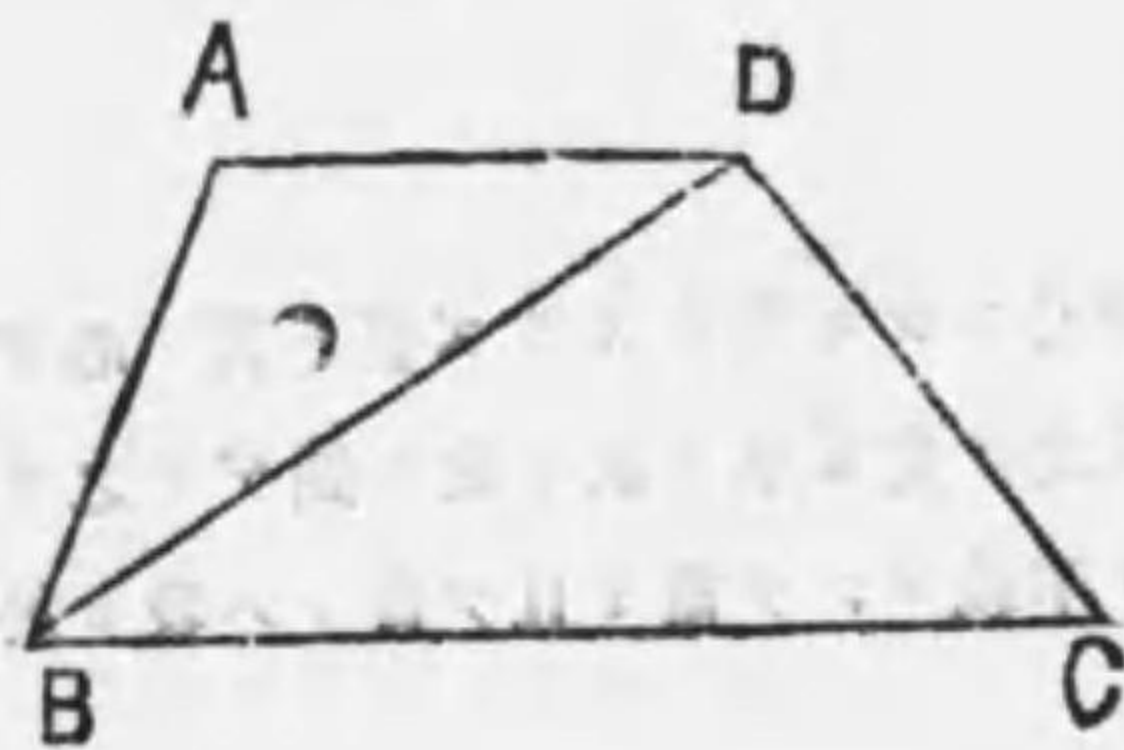
數 學 幾 何

(1) 一中線ガ角ヲ二等分スル三角形ハ二等邊三角形ナルコトヲ證セヨ
證 $\triangle ABC$ ノ中線 AD ガ \hat{A} ヲ二等分スルトキハ、 $\triangle ABC$ ハ二等邊三角形ナルベシ、 AD ヲ折目トシ $\triangle ADB$ ヲ $\triangle ADC$ 上ニ折返シタリトス、然ルトキハ AB ハ AC ノ内或ハ其延長線上ニ落ツベシ、若シ B ガ C ト一致セズシテ假ニ C' ニ落チタリトセバ $\triangle CC'D$ ハ二等邊三角形ナルベシ、即 $CD = C'D$ ナリ、然ラ



ベ AD 中線ハ $\triangle CC'D$ ノ外角ノ二等分線ナルベシ、 AD 中線ハ CC' ニ平行ナル理ナルモ、實ハ然ラズシテ AD ト CA トハ A 點ニ於テ相會スベシ之レ不合理ナリ、ソハ B 點ガ C ニ一致セザルモノト假定セルガ爲メナリ即チ C' ハ C ト一致ス可シ 即 $AB = AC$ ナルヲ以テ $\triangle ABC$ ハ二等邊三角形ナリ

(2) 四邊形 $ABCD$ ニ於テ最大邊 BC ト最小邊 AD トガ相對スルトキ最大邊ニ接スル二ツノ角ハ各之ニ對スル角ヨリ小ナルヲ證セヨ



證 今 D ト B トヲ結ビ、 $\triangle ABD$ ニ於テ $AD < AB$ ナリトスレバ $\hat{ABD} < \hat{ADB}$ 又 $\triangle BDC$ ニ於テ $DC < DB$ トスレバ $\hat{DBC} < \hat{DCB}$ 依テ $\hat{ABD} + \hat{DBC} < \hat{ADB} + \hat{DCB}$ 即チ $\hat{B} < \hat{D}$ 同様ニ $\hat{C} < \hat{A}$ ナリ

(第一日午後二時間半)

物理

(1) 棒ノ兩端ヲ絲ニテ釣リ棒ノ左端ヨリ全長ノ $\frac{2}{3}$ ノ處ニ36瓦ノ重リヲ掛ケルトキハ絲ノ受クル張力各幾瓦ナルカ但棒ノ重サハ無視ス

解 今 x, y ヲ其々絲ノ張力トス、然ルトキハ題意ニヨリ

$$x+y=36 \dots (1), \quad x:y = \frac{1}{3} : \frac{2}{3} \dots (2)$$

(2) ヨリ $y=2x$, 之ヲ(1)ニ代入シテ

$$3x=36, \quad x=12\text{瓦}, \quad y=24\text{瓦} \quad \text{答}$$

(2) 氣體ニ關スル「シャル」ノ法則ヲ問フ

解 壓力一定ナルトキ各氣體ノ膨脹係數ハ互ニ相等シクシテ、其

$$\text{値ハ } 0.00367 + \frac{1}{273} \text{ ナリ、 } V_t = V_0 \left(1 \pm \frac{1}{273} t \right) \text{ 之ヲ「シャル」ノ法則ト云フ}$$

(3) 帆船ニ於テ帆ノ後ロニ送風器ヲ取付ケ之ニ依リテ帆ニ風ヲ送レバ自然ノ風ナキ際モ走ルコトヲ得ルヤ

解 帆ヲ前方ニ押スカト送風器ヲ後方ニ押スカトハ「ニュートン」ノ運動ノ第三定律ニヨリ相等シ、且ツ帆モ送風器モ同一船上ニ固着セラレアルモノナルヲ以テ、兩力ハ釣合ヒテ船ハ前進スルモノニアラズ

國語

次ノ文ヲ解釋セヨ

富貴必シモ樂シカラス貧賤必スシモ苦シカラズ要ハ其ノ心ガケ如何ニアルノミ故ニ孔子モ蔬食ヲ食ヒ水ヲ飲ミ肱ヲ曲ゲテ之ヲ枕ニストモ樂マタ其ノ中ニアリ不義ニシテ富ミ且ツ貴キハ我ニ於テ浮ベル雲ノ如シト云ヘリ

解 財寶ヲ人爵ハ必シモ樂イモノデハナイ、財産ナク身分ガ賤シイカラトテ何モ苦ニスルコトハイラヌ、唯タ自分ノ心ガケ如何ニヨツテ樂シクモナリ苦シクモナルノダ、ダカラ孔子様モ言ハレタ、不味イモノヲ食ヒ水ヲ飲ミ肱枕デ寝テモ、心ガケ次第デソウイフ生活ノ中ニモ樂ミガアルモノデアルカラ、道ニ外レタコトヲシテ財産ヲ作り又ハ人爵ヲ得タノハ、丁度浮雲ノ様ニ危ナカシイモノデ、少シモ樂シイモノデハナイト

次ノ文字ニ誤リアラバ其ノ上ニ正セ

(イ)循環啣筩、(ロ)名所舊蹟、(ハ)精功ナル機關、(ニ)鑪水ノ緩和濟、(ホ)優柔扶斷、(ヘ)異句同音、(ト)修膳方法

解 (イ)筩ハ筒、(ロ)蹟ハ蹟、(ハ)功ハ巧、(ニ)濟ハ劑

(ホ)扶ハ不、(ヘ)句ハ口、(ト)膳ハ辯

(第二日午前三時間半)

機關術

(1) 眞ノ失脚(リーヤルスリップ)ヲ説明セヨ

解 今單位時間内ニ於ケル螺旋推進器ノ速力ヲ v トシ、「ウエークカーレント」ノ速力ヲ u トセバ、失脚ナキモノトセル推進器ノ速力ハ $v+u$ ナラザル可カラス、然ルニ實際ニ於ケル船ノ速力ヲ V トセバ次ノ關係アリ

$$\text{眞ノ失脚} = v+u-V \quad \text{故ニ推進器ノ失脚} = \frac{v+u-V}{v}$$

(2) 「タービン」汽機ノ取扱上必要ナル注意事項ヲ列擧セヨ

解 (イ)發動以前ニ於テ充分ニ暖機ヲ行フコト

(ロ)暖機ニ際シテハ注意シテ各間隙ヲ測定シオクコト

(ハ)汽機内疏水ハ充分ニ除去スルコト

(ニ)壓入潤滑装置ハ始動前取調ブルコト

- (ホ) 運轉後「スチームクランド」ノ蒸氣壓ヲ定ムルコト
 - (ヘ) 航海状態ニ入りテ後潤滑油壓力ヲ所定ニ爲スコト
 - (ト) 後退ニ際シテハ特ニ「ダンミー」間隙ニ注意スルコト
 - (チ) 所定速力トナリタルトキハ最大汽壓ヲ支持スルニ適當ナル噴口ノ開量ヲ定ムルコト
 - (リ) 速力ノ増減ハ決シテ急激ニ之ヲ行ハザルコト
 - (ヌ) 急激ニ汽機ヲ停止スルトキハ後退側ニ蒸氣ヲ入ルルコト
 - (ル) 「インパルス」噴口ハ満開シテオクコト(使用ノトキ)
 - (ヲ) 潤滑油ノ出入溫度ヲ測定スルコト
 - (ワ) 汽機停止後ハ壓入油唧筒ヲ停止スルコト
 - (カ) 總テ真空ヲ害セザル様注意スルコト
 - (ヨ) 給水流ハ定期的ニ掃除スルコト
 - (タ) 油冷却管、油漉等ハ定期的ニ注意スルコト
 - (レ) 汽機上半開放ニ際シテ翼ノ現状ヲ注意シテ検査シテオクコト
 - (ソ) 翼端間隙ハ必ス測定シテオクコト
- 以上ノ外ハ往復動汽機ノトキト大差ナシ

(3) 「ウエヤ」給水唧筒ノ一衝程ニ於ケル滑瓣動作ヲ述ベヨ

解 唧筒ノ吸鑄ガ下端ニ在リトセバ、此時主瓣ハ瓣籠ノ右側ニ在リテ補助瓣ハ最下位ニ在リ、蒸氣ハ主瓣背部ノ左上端孔及右上孔ヨリ入り、左上端孔ヨリ入ルモノハ吸鑄下部ニ、右上孔ヨリ入ルモノハ瓣籠左側ニ入ル、之ガ爲メ吸鑄ハ上昇シ始メ、約半行程ニ到ルマデ補助瓣ハ現状ヲ保ツ、此ニ於テ補助瓣ハ横挺ノ爲メ上昇セラレ、瓣モ亦昇リテ前記諸孔ヲ閉セ始メ、四分ノ三行程ニテ給汽ヲ切斷ス、以後ハ蒸氣ノ膨脹動作ニ依リ、吸鑄上端ニ到ルニ及ビテ右上孔ハ排汽ニ通ズ、下降運動モ亦前記ト同様ニシテ、唯汽

孔ハ下右端孔及下左孔ニテ行ハルヲ異リトス

(4) 1時間1實馬力ニ蒸氣15封度ヲ要スル汽機アリ其回轉數毎分65ナリ今排氣唧筒ハ單働「バツケツト」式ニシテ直徑18吋行程19吋一衝程毎「バツケツト」上ニ深 $\frac{1}{2}$ 吋ノ水ヲ排出スルトセバ汽機ノ實馬力如何

解 題意ニヨリ毎時排出ノ水量ハ次式ニヨリテ得

$$\frac{18^2 \times 0.7854 \times \frac{1}{2} \times 65 \times 60}{12^3} = \frac{254.47 \times 0.5 \times 65 \times 60}{1728}$$

$$\text{依テ所求馬力} = \frac{254.47 \times 0.5 \times 65 \times 60}{1728} \times \frac{62.5}{15}$$

$$= \frac{254.47 \times 65 \times 62.5}{864} = \underline{\underline{1196.507 \text{ 馬力}}}$$

(5) 大車及小車ノ直徑夫々15吋及14吋ナル「ウエストンチエンプロツク」アリ今「チエン」ヲ100封度ノ力ニテ引クトセバ引揚ゲ得可キ重量如何

解 引揚得ベキ重量ヲWトセバ題意ニヨリ

$$\frac{W}{2} \times \frac{15}{2} = 100 \times \frac{15}{2} + \frac{W}{2} \times \frac{14}{2}$$

$$\frac{15W}{4} = \frac{100 \times 15}{2} + \frac{14W}{4}, \frac{W}{2} = 100 \times 15, \text{依テ } W = \underline{\underline{3000 \text{ 封度管}}}$$

(第二日午前三時間半)

發動機機關術

(1) 「ツルザー」型「ソリッドインセクション」機關ノ噴油器ノ構造及作用ヲ述ベヨ

解 本裝置ニアリテハ「ブラストインセクション」型燃焼室ノ他ニ

其上部=第一燃焼室ト稱スルモノヲ備ヘ、噴油器ハ第一燃焼室上部=裝置セラル、此中央=ハ導管内=針瓣ヲ挿入シ、上部=ハ壓力ナル發條ヲ附シテ之ヲ壓下ス、導管外側=溝狀ヲ設ケ、油唧筒ヨリノ油管ト連絡セラレ、針瓣下部=ハ噴油孔ヲ設ク、尙前記溝狀ノ一部=ハ「ベント」瓣ヲ附シ吐油管=連絡ス、第一燃焼室ト第二燃焼室トノ間=ハ半球形碗形ヲ爲シ、軸ト約50度ノ角度ヲ爲ス方向=8箇ノ小孔ヲ有スル「フレームカップ」ヲ附ス、本裝置ノモノハ二衝程式ナルヲ以テ、吸鑿ガ空氣ヲ壓縮シツツ上昇シ、其極ニ近ヅクヤ、強壓油唧筒ヨリノ油ハ油管ヲ經テ針瓣ノ發條ノ力ニ打勝チ針瓣ヲ押揚ゲ、餘力ヲ以テ噴油口ヨリ烈シク油ヲ噴射ス、之ガ第一燃焼室ノ内壁=觸レテ氣化スルト同時ニ、一部分ハ燃焼シテ高壓ヲ生ジ、「フレームカップ」ノ小孔ヨリ噴射シ、第二燃焼室ニ入リテ燃焼ス、運轉開始前「ヴェント」瓣ヲ開キタル後給油唧筒ヲ動カシ、吐油管ニ油ヲ出シ、氣泡ヲ全ク除キタル後瓣ヲ閉ツ

(2) 「デイセル」機關ノ廢氣ガ黑色ヲ帶ビル原因及其理由ヲ述ベヨ

解 原因トシテハ、(1)給油量過多ナルトキ、(2)燃料油ノ不適、(3)噴射用空氣ノ壓力低キニ過ギタルトキ、(4)噴射器或ハ配油瓣内部ノ汚レタルトキ、(5)噴射器ノ針瓣ノ摺合不完全ナルトキ(6)吸鑿面ニ過量ノ注油ヲナシタルトキ、(7)空氣壓縮度規定壓力ヨリ低キトキ等ナリ

其理由トシテハ、何レモ不完全燃焼ヨリ生ズルモノニシテ、前記諸原因ハ不完全燃焼ノ原因ナリ、尙「スカベンジ」壓力低キトニ於テモ廢氣黑色トナル

(3) 直流發電機ノ整流子及發電子ノ構造ヲ説明セヨ

解 整流子ハ軸上ニ「キー」止セル「プラスブツシ」上ニ截面弧形ヲ

成セル銅板ヲ多數縦ニ列ベ寄セ、各板間及「ブツシ」間ニハ「マイカナイト」或ハ「マイカ」等ヲ以テ絶縁シ、是等ヲ止環ニテ緊着セルモノナリ、表面ハ旋盤仕上ヲ成ス、發電子ハ中央ニ軸ノ嵌入スル孔周圍ニ「コイル」ヲ入ル可キ種々ナル形狀ヲ有スル打抜薄軟鐵板ノ多數ヲ重ね合セテ製レルモノナリ、各板間ハ黑色酸化鐵或ハ絶縁「ニス」ヲ塗布シテ絶縁シ置クモノトス、軸ニ嵌入スルニ當リテハ、薄板ノ所々ニ「エーヤダクト」ト稱スル間隙ヲ作り置キ、兩端ハ止環ニテ押ヘ、軸ノ一端ハ「カラー」、他端ハ母線ニテ締附クルモノトス

(4) 「ハツミ」車ノ直徑5呎繩ノ直徑1吋荷重120封度「センマイ」秤4封度ヲ示シタルトキ石油發動機ノ回轉數毎分210ナリトセバ純馬力如何

解 題意ニヨリ次式ヲ得

$$\begin{aligned} \text{所求純馬力} &= \frac{(120-4) \times 5 \times \frac{1}{12} \pi \times 210}{33000} \\ &= \frac{116 \times 5 \times 3.1416 \times 210}{33000 \times 12} = \underline{\underline{11.78}} \text{ 答} \end{aligned}$$

(5) 大車及小車ノ直徑夫々15吋及14吋ナル「ウエストンチエンプロック」アリ今「チエン」ヲ100封度ノ力ニテ引クトセバ引揚ゲ得可キ重量如何

解 一等機關士機關術(5)=同ジ

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 正立方體アリ 其縦横高各5寸宛ヲ減ジクルトセバ元ノ體積ヨリ 4625立方寸ヲ減ジタル體積トナルト云フ元ノ立方體ノ一稜ノ長ヲ求ム

解 所求立方體ノ一稜ノ長ヲ x トスレバ次式ヲ得ベシ

$$x^3 - (x-5)^3 = 4625, \quad x^3 - x^3 + 15x^2 - 75x + 125 = 4625$$

$$15x^2 - 75x - 4500 = 0, \quad (x-20)(x+15) = 0$$

$x = 20$ 又 $x = -15$ 依テ一稜ノ長 20寸 答

(2) $ax^2 + bx + c = 0$ ガ等根 α ヲ有シ $px^2 + qx + r = 0$ ガ等根 β ヲ有スルトキ α, β ヲ根トスル二次方程式ヲ作ル

解 $\alpha = -\frac{b}{2a}, \beta = -\frac{q}{2p}$ ニシテ $\alpha + \beta = \frac{-b}{2a} + \frac{(-q)}{2p} =$

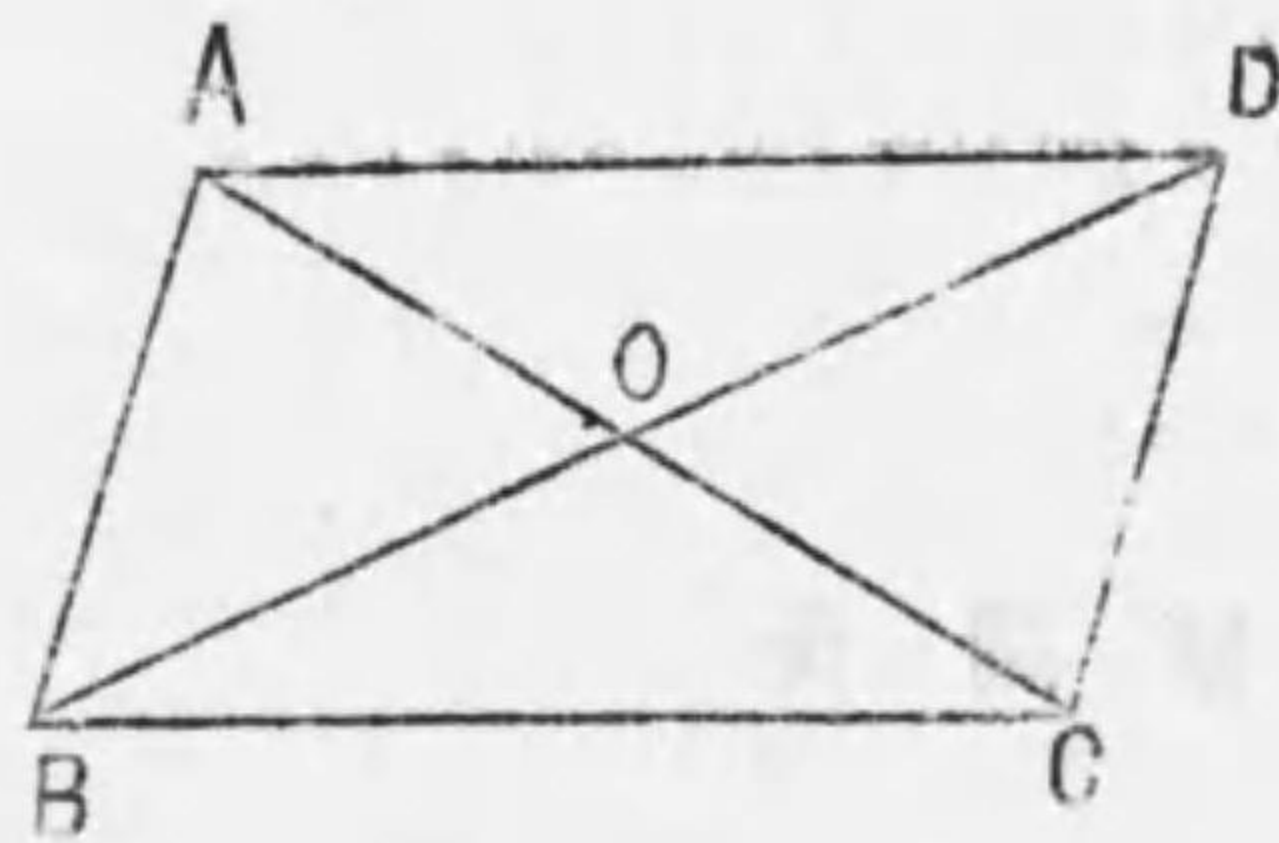
$$\frac{-(bp+aq)}{2ap}, \quad \alpha\beta = \frac{-b}{2a} \times \frac{-q}{2p} = \frac{bq}{4ap}$$

ナルヲ以テ所求二次方程式ハ次ノ如シ

$$4apx^2 + 2(bp+aq)x + bq = 0 \quad \text{答}$$

數 學 幾 何

(1) 平行四邊形ノ四ツノ最上ノ平方ノ和ハ對角線上ノ平方ノ和ニ等シキコトヲ證セヨ



證 平行四邊形ヲ AB CD トス、然ルトハ $\overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 + \overline{DA}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{BD}^2$ ナルベシ AC, BD ノ交點ヲ O トセバ $ABCD$ ハ平行四邊形ナルガ故ニ、

(212)

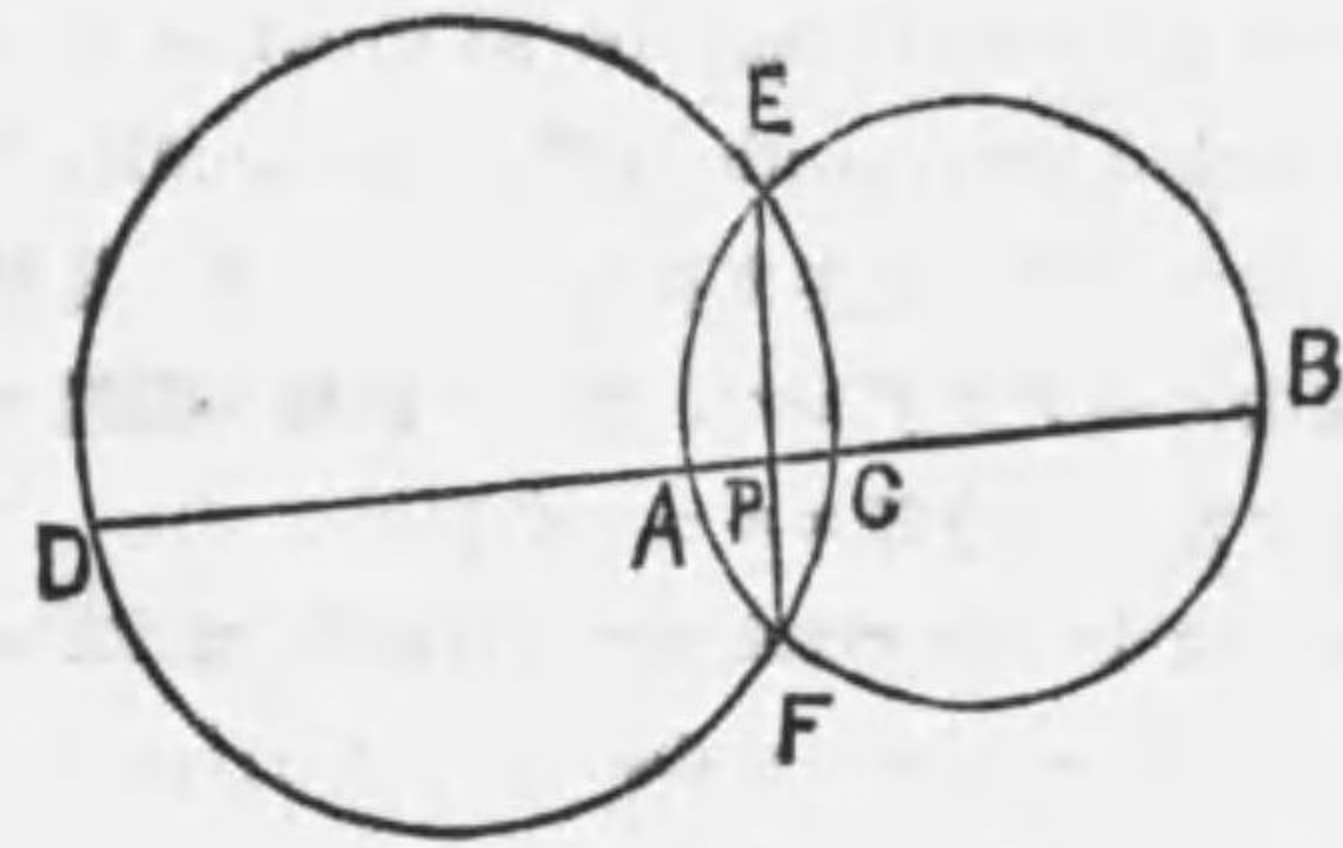
$$AO = OC, \quad BO = OD \quad \text{依テ} \triangle ABC \quad \text{ヨリ} \quad \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 = 2(\overline{BO}^2 + \overline{AO}^2)$$

(三角形ノ二邊ノ上ノ正方形ノ和ハ底邊ノ半分ノ上ノ正方形ト頂點ヨリ引ケル中線ノ上ノ正方形ノ和ノ二倍ニ等シ)

$$\text{又} \triangle CDA \quad \text{ヨリ} \quad \overline{CD}^2 + \overline{DA}^2 = 2(\overline{DO}^2 + \overline{AO}^2) = 2(\overline{BO}^2 + \overline{AO}^2)$$

$$\therefore \overline{AB}^2 + \overline{BC}^2 + \overline{CD}^2 + \overline{DA}^2 = 4(\overline{BO}^2 + \overline{AO}^2) = (2BO)^2 + (2AO)^2 = \overline{BD}^2 + \overline{AC}^2$$

(2) 相交ハルニツノ圓ノ共通弦 EF 上ノ一點 P ヲ通ル直線ガニツノ圓ト夫々 A, B, C, D ニテ交ハルトキハ $PA \cdot PB = PC \cdot PD$ ナルコトヲ證セヨ



證 二ツノ圓ノ共通弦ヲ EF トシ、 EF 上ノ一點 P ヲ通ル直線ガ二圓トノ交點ヲ夫々 A, B, C, D トスレバ $PA \cdot PB = PC \cdot PD$ ナルベシ

圓 $EDFC$ = 於テ弦 EF, AB ガ P = 於テ内分セラルガ故ニ $PC \cdot PD = EP \cdot FP$

又圓 $AEBF$ = 於テモ $AP \cdot PB = EP \cdot PF$,

依テ $AP \cdot BP = PC \cdot PD$ ナリ

數 學 三 角

(1) $1 + \sin^2 \theta = 3 \cos \theta \cdot \sin \theta$ ヲリ $\tan \theta$ ヲ求ム

解 元式ノ兩邊ヲ $\cos^2 \theta$ ニテ除スレバ

$$\frac{1}{\cos^2 \theta} + \tan^2 \theta = 3 \tan \theta, \quad 1 + \tan^2 \theta + \tan^2 \theta = 3 \tan \theta$$

(293)

$$2 \tan^2 \theta - 3 \tan \theta + 1 = 0, \text{ 依テ } \tan \theta = \frac{3 \pm \sqrt{9-8}}{4} = \frac{3 \pm 1}{4}$$

$$\tan \theta = 1 \text{ 又ハ } \frac{1}{2} \text{ 答}$$

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

$$\text{解 原式左邊} = \frac{1 - (\cos^2 A - \sin^2 A)}{1 + \cos^2 A - \sin^2 A} = \frac{2 \sin^2 A}{2 \cos^2 A} = \tan^2 A,$$

(第一日午後三時間)

英語

(1) It is necessary in diesel engines to water cool the various parts where the heat generated may be so great as to cause trouble if not conducted away with sufficient rapidity.

解 「ダイセル」機関ニ於テハ熱ノ發生ガ甚大ニシテ、若シ其熱ヲ十分ナル速サヲ以テ取去ルニアラザレバ、爲メニ故障ヲ惹起ス可キヲ以テ、是等ノ各部ヲ水ニテ冷却スルコト必要ナリ

(2) The simplest fastening is the rivet, employed to unite wrought iron, soft steel or copper plates. A rivet is virtually a bolt, with the head body and nut in one piece. It is a permanent fastening, only removable by chipping off the head.

譯 最も簡單ナル固着法ハ鉸釘ニシテ、此方法ハ鍊鐵、軟鋼又ハ銅板ノ接合ニ使用セラル、鉸釘ハ事實上頭部、幹部及母螺ヲ一體トセル螺釘ナリ、サレバ鉸釘ハ永久ニ固着ニシテ、唯其頭部ヲ切りテ除去シ得ルナリ

物理學

(1) ニツノ磁極間ノ「クーロン」ノ法則ヲ述ベヨ

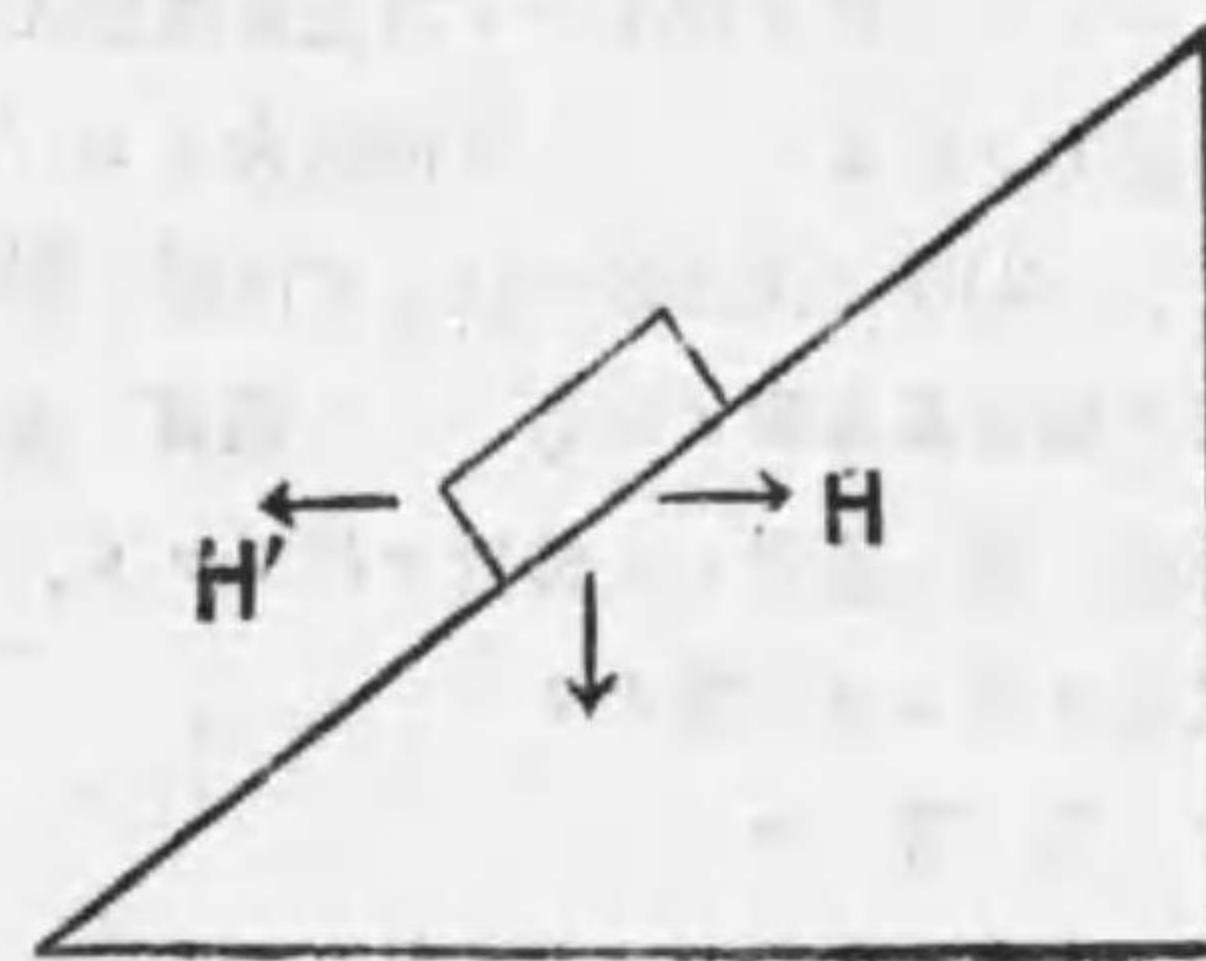
解 ニツノ磁極間ニ働ク磁力ハ兩極ノ強サノ積ニ正比例シ、其距離

ノ二乗ニ逆比例ス、今兩極ノ強ヲ m, m' 、其距離ヲ r 、其ノ間ニ働ク磁力ヲ f トスレハ、次ノ關係アリ

$$f \propto \frac{mm'}{r^2}, \quad f = k \frac{mm'}{r^2}$$

(2) 針金ノ兩端ノ電位ノ差ヲ 100「ヴォルト」ニ保ツトキ之ニ流ルル電流ノ強サ 1.23「アンペア」ナリト云フ針金ノ抵抗ヲ求ム

$$\text{解 } R = \frac{E}{I} \text{ ナルヲ以テ } R = \frac{100}{1.23} = 81.3 \text{ 「オーム」 答}$$



(3) 30°ノ角度ヲナス斜面上ニ重量 100 封度ノ物體ヲ水平ナル力ニテ支ヘントスルトキハ何封度ヲ要スルヤ
解 支ヘントスレハ H' ト大サ相等シク相反スル力ヲ要ス、故ニ

$$H' = 100 \tan 30^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = 57.7 \text{ 封度 答}$$

(第二日午前三時間半)

機關術

(1) 汽鍋ノ效率ノ意義ヲ問フ又蒸氣ノ乾燥比ノ多少ハ效率ニ如何ニ影響アリヤ

解 今石炭 1 封度ノ平均熱量ヲ 14500 熱單位トシ、140°Fノ給水ニテ每平方吋 180 封度 (380°F)ノ蒸氣ヲ作ルトキ熱ノ損失ナキモノトセバ、

$$\text{蒸發ノ熱單位} = 1115 + 0.3 \times 380 - 140 = 1089 \text{ 熱單位}$$

14500 + 1089 = 13.3 封度ノ水ヲ 1 封度ノ石炭ニテ蒸發シ得ベキモ、

實際ハ 9.5 封度ニ過ギザルトセバ、汽機ノ効率 = $9.5 + 13.3 = 0.714$
又ハ 71.4%、

$$\text{乾燥比} = \frac{\text{乾燥蒸氣ノ重量}}{\text{乾燥蒸氣ノ重量} + \text{水分ノ重量}}$$

依テ蒸氣膨脹シテ仕事ヲ爲セシ後ノ仕事ノ量ハ、「インターナル、
ボート」×乾燥比ナリ、故ニ乾燥比大ナレバ効率ハ良シ

(2) 蒸氣管布設ニ關スル注意事項如何

解 (1) 内徑ノ適否ヲ定ムルコト、即チ徑小ナレバ流過速度大トナ
リ、摩擦増加シ、從ツテ壓力ヲ低下セシム、又徑過大ナレバ「ブ
ライミング」ノ恐レアリ、(2) 厚ノ決定即チ強カガ汽壓ニ對シ充
分ナリヤ否ヤ、(3) 管鑄ノ構造及取附ノ良否、(4) 適當ナル防熱
被覆ヲ施スコト、(5) 膨脹ニ對シ適當ナル裝置ヲ行フコト、(6)
取附前規程ニヨリ水壓試驗ヲ行フコト等ナリ

(3) 炭酸瓦斯製氷機ニ付キ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ) 壓縮筒ノ構造及筒端ノ「クリヤランス」ノ量

(ロ) 注油器ノ構造及動作、(ハ) 瓦斯ノ過不足ヲ判別スル方法

解 (イ) 壓縮筒ノ大型ノモノハ、鋼材ヲ中刻リセルモノアルモ、小
型ノモノハ特種銅合金ヲ以テ鑄造ス、筒ニハ型狀同一ナル吸入瓣
及吐出瓣ヲ附シ、吸鑄作動面ハ「カツプレザー」ヲ附ス、「グラッド」
ハ瓦斯ノ漏洩ヲ防止スル爲メ「カツプレザー」ニ組テ附シ、筒内ニ
特種潤滑油ヲ強壓力ニテ押込メ置キ、少量宛筒内ニ浸出セシメ、
潤滑ノ用ヲ爲スト共ニ間隙ヲ滿タシ効率ヲ増加セシム、間隙ノ量
ハ僅少

(ロ) 小型ノ筒内ニ吸鑄ヲ備ヘ、吸鑄鑄ハ延ビテ「グラッド」ヲ經
テ大氣中ニ出ツ、「グラッド」ト吸鑄トノ間ニ「クリセリン」ヲ入

ル、該部ハ「スロツトリク」瓣ニ依リテ壓縮筒「グラッド」ニ通
ズ、吸鑄ノ他側ハ「コンデンサー」ニ通ジ、吸鑄ノ兩側ハ大體平
衡スルモ、一側ハ吸鑄鑄面積ダケ小ナルヲ以テ、他側ノ壓力ニ
依リ「クリセリン」ハ少量宛壓縮筒「グラッド」ニ浸入ス

(ハ) 瓦斯過量ナルトキハ、「コンデンサー」壓力計ハ普通ヨリモ
高く、更ニ過量ナルニ於テハ指針ハ振動ス、少キトキハ壓力計普
通ヨリモ低ク指示ス

(4) 滑瓣ガ上部ニ於ケル最大開汽量ハ 2 吋ナリ今曲拐ガ中心ニアルト
キ先開(クード)ハ $\frac{1}{4}$ 吋ニシテ下部廢汽孔ノ開量ハ $1\frac{3}{4}$ 吋ナリ
トセバ前進角度如何 但シ滑瓣ハ内側「ラツブ」ヲ有セズ

解 内側「ラツブ」ナキモノナル故、下部廢汽孔ノ開量ハ次ノ如シ
「ラツブ」+「リード」= $1\frac{3}{4}$ 、上部「ラツブ」= $1\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$
= $1\frac{1}{2}$

依テ行程ノ半分 = $2 + 1\frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$

故 $\sin A = \frac{\text{「ラツブ」} + \text{「リード」}}{\text{半行程}} = \frac{1.75}{3.5} = \frac{1}{2} = 30^\circ$ 答

(5) 螺旋推進器ノ投射面積 (projected area) トハ如何、又此面積ト推
力トノ關係ヲ述ベヨ

解 翼ノミガ軸ト直角ナル面ヘノ正射影ノ面積ヲ投射面積ト云フ、
全推力 + 投射面積ノ値ハ 12 封度位ヲ普通トシ、以上ナルニ於テハ
「キャピテーション」ヲ生ズ

(第三日午前三時間半)

製 圖

「トンネル、ベアリング」 車軸徑 12 吋、尺度適宜

大正十五年四月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

驗水計ノ取扱法ヲ問合セシ友人ニ教ユルノ文

數學算術

(1) 甲乙二村ノ間ヲ毎時1.5里ノ速サニテ歩ムトキハ毎時2里ノ速サニテ歩ムヨリモ2時間多クカカル可シト云フ二村ノ距離ヲ求ム

解 毎時2里ノ速サニテ歩メバ到着スルトキ、1.5里ニテ歩メバ
 $1.5 \times 2 = 3$ 里手前ニアリ、依テ二村間ヲ2里ノ速サニテ歩メバ
 $3 \div (2 - 1.5) = 6$ 時間ヲ要ス可シ

依テ、二村間ノ距離ハ $6 \times 2 = 12$ 里 答

(2) 梨80箇ヲ甲乙ニ分チタルニ甲ハ乙ノ $\frac{2}{3}$ ヨリモ5箇ダケ多シト云フ甲乙ノ所得數各如何

解 乙ノ所得 $= \frac{80-5}{1+\frac{2}{3}} = 75 \times \frac{3}{5} = 45$ 箇

甲ノ所得 $80 - 45 = 35$ 箇

(3) $0.58 - 0.2 \times 1.2 + \frac{1}{2}$ ナ計算セヨ
 $\frac{10}{22} + 1\frac{1}{4} + 2\frac{7}{24}$

解 分母 $= \frac{5}{11} + \frac{5}{4} \times \frac{24}{65} = \frac{5}{11} + \frac{6}{11} = \frac{11}{11} = 1$

分子 $= 0.58 - 0.2 \times 1.2 \times 2 = 0.58 - 0.48 = 0.1$

依テ 0.1 又ハ $\frac{1}{10}$ 答

二等機關士

(午後三時間)

國語

船内生活狀況ヲ父兄ニ報スル文

數學算術

(1) 甲乙2人ニテ金若干圓ヲ分配シタルニ甲ノ所得ハ金額ノ半分ヨリモ17圓多ク乙ノ所得ハ金額ノ $\frac{4}{9}$ ヨリモ13圓多カリシト云フ各人ノ所得ヲ求メヨ

解 題意ニヨリ全金額 $= (17 + 13) \div \left\{ 1 - \left(\frac{1}{2} + \frac{4}{9} \right) \right\} = 30 \div \frac{1}{18} = 540$ 圓

依テ 甲ノ所得 $540 \div 2 + 17 = 287$ 圓
 乙ノ // $540 \times \frac{4}{9} + 13 = 253$ 圓 } 答

(2) 甲乙2ツノ三角形アリ甲ノ面積ハ乙ノ面積ノ3倍ニシテ甲ノ高ハ乙ノ高サノ4倍ニ等シト云フ甲ノ底邊ハ乙ノ底邊ノ何倍ナルカ

解 今甲乙兩三角形ノ底邊ガ相等シキモノトスレハ面積ハ次ノ關係アリ 甲面積 $=$ 底邊 $\times 4 \times$ (乙ノ高) $\div 2$

乙面積 $=$ 底邊 \times 高 $\div 2$

依テ 甲ノ面積 $= 4 \times$ 乙ノ面積、然ルニ題意ニヨリ甲ハ乙ノ3倍ナルヲ以テ、甲ノ底邊ハ乙ノ底邊ノ $\frac{3}{4}$ 倍 即チ 0.75倍 答

(3) $\{(321-153) \div 5.6 \times 7 - 42\} \times (3.24 \div 3) - 0.47$ を計算せよ

解 原式 = $(168 \div 5.6 \times 7 - 42) \times 1.08 - 0.47$
= $(210 - 42) \times 1.08 - 0.47 = 168 \times 1.08 - 0.47$
= $181.44 - 0.47 = \underline{180.97}$ 答

(午後二時間)

機 關 術

(1) 「スカムバルブ」ハ汽罐ノ何レノ部分ニ取附クルモノナルヤ若シ「サリノメターコック」ト同程度ノ高サニ取附クルトキハ如何ナル支障ヲ生ズルカ

解 「スカムバルブ」ハ常用水線以上ニ附ス可キモノトシ、「サリノメターコック」ハ火爐頂部線ノ少シク上ニ附スルヲ常トス、若シ此位置ニ「スカムバルブ」ヲ取附ルトキハ、内部管破損セルトキ水面上ノ汚物ヲ排出シ得ズシテ損所ヨリ清水ヲ引キ出ス事アリ、又驅水ノ際罐水ノ位置ヲ低下セシメ、水面上ノ汚物及ビ油滓等ヲ燃燒室頂部等ニ附着セシムルコトアリ

(2) 汽壓計ハ汽罐内ノ又真空計ハ冷汽器内ノ各如何ナル壓力ヲ示スモノナルヤ

解 汽壓計ハ罐内蒸氣壓力ヲ大氣以上ノ壓力ヲ以テ示スモノナリ、依テ罐内壓力同一ナルモ、大氣ノ壓力ノ昇降ニヨリ計ノ指度ニ差ヲ生ズルナリ、真空計ハ冷汽器内ノ絕對壓力ヲ示スモノニアラズシテ、大氣壓ト冷汽器内壓力トノ關係壓力ヲ示スモノナリ、其指度ハ水銀柱高ノ吋數ヲ以テス

(3) 滑瓣ノ蒸汽側覆扉 2 吋満開量ノ $\frac{1}{2}$ 吋ナリトセバ滑瓣行程如何

解 $2 \times (\text{満開量} + \text{覆扉}) = \text{行程}$ ナル關係アルヲ以テ
 $2 \times (2 + 1.5) = \underline{7}$ 吋 答

(午後二時間)

發 動 機 機 關 術

(1) 壓力計ノ構造及作用ヲ述べて

解 眞鍮製ノ淺キ圓筒形ヲ胴トシ、一面ヲ蓋シ、他面ニ目盛板ヲ附シ、其外面ニ硝子蓋ヲ附ス、胴ノ底部トナル可キ個所ニハ導管及小嘴子ヲ附シ器内ト連結ス、器内ニハ截面橢圓形ナル彎曲管ヲ裝置シ、一端ハ前記導管ト接続シ、他端ハ閉テ此處ニ「リンク」横桿ヲ附シ、弧上齒車及小齒車ヲ介シテ小齒車軸上ニアル指針ヲ回轉セシム、彎曲管ハ橢圓形ノ截面ヲ有スルガ故ニ、管内ノ疏水ニ外部ヨリノ壓力加ハルトキ、管ノ短徑ノ方ニ擴ガラントシ、管ハ外方ニ張出スニ至ル、即チ管ノ張出量ヲ多クシテ以テ指針ノ運動ヲ一層明カナラシムルナリ

(2) 消音器ノ構造及消音スル理由ヲ説明せよ

解 鑄鐵製箱形或ハ筒形ニシテ、容積ハ略ホ氣管容積ノ 5-6 倍ヲ有ス、氣管ヨリノ排氣管接続位置ト大氣ヘノ廢氣管トハ直角ヲナサシメ、箱内ニ於テ排氣ヲ膨脹スルノ餘裕アラシム、器底ニ排水嘴子ヲ附ス、排氣ヲ直接大氣ヘ排出セシムレバ、毎平方吋 30-40 封度ノ壓力ヲ有スル瓦斯ハ突然ノ膨脹ヲ行ヒ大爆音ヲ發ス、此音響ハ甚ダシク不快ナルモノナルヲ以テ、本器ヲ設ケ器内ニテ膨脹セシメ音響ヲ可成的消去セシムルモノトス

(3) 「ホルンダー」型自己逆轉器ノ作用ヲ述べて

解 本裝置ニ於テハ、給油唧筒ニ常用唧子及逆轉唧子ノ二種ヲ設ケ、後退セントスルトキハ逆轉用把手ニテ逆轉用「ハツカー」ヲ作用状態ニ置キ、逆轉唧子ヲ作動セシメテ後退セシム

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

(1) 歳入相等シキ甲乙2人アリ甲ハ毎年歳入ノ $\frac{1}{10}$ ヲ蓄ヘ乙ハ甲ヨリモ300圓多ク費セシガ3年後ニ到リ乙ハ450圓ノ負債ヲ生ジタリト云フ此ノ兩人ノ歳入各何程ナルカ

解 題意ニヨリ $300 - \frac{450}{3} = 150$ 圓、之ガ甲ノ貯金高1ケ年ニ等シキヲ以テ、歳入ハ次式ニヨリテ得ラル

$$150 \div \left(1 - \frac{9}{10}\right) = 150 \div \frac{1}{10} = 1500 \text{圓} \quad \text{答}$$

(2) 甲乙丙3箇ノ時計アリ或日ノ午前10時ニ正シキ時計ニ合セタルニ其日ノ午後ニ到リ甲ガ4時20分ヲ示セシトキ乙ハ之ヨリ5分遅レ乙ガ4時30分ヲ示セシトキ丙ハ之ヨリ10分進ミタルヲ發見セリ然ラバ丙ガ其ノ翌日午前6時ヲ示ストキ甲ハ何時何分何秒ヲ示ス可キカ

解 題意ニヨリ次ノ連比ヲ得

$$\text{甲ガ } 6\frac{20}{60} \text{時間動ク間} = \text{乙ハ } 6\frac{15}{90} \text{時ヲ動ク}$$

$$\text{乙ガ } 6\frac{30}{60} \text{時間} \quad \text{丙ハ } 6\frac{40}{60} \text{時}$$

$$\text{丙ガ } 20 \text{時間} \quad \text{甲ハ } x \text{時}$$

$$\text{故ニ } x = \frac{20 \times 6\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{3}}{6\frac{2}{3} \times 6\frac{1}{4}} = \frac{20 \times 13 \times 19 \times 12}{6 \times 20 \times 25} = \frac{494}{25}$$

$$= 19\frac{19}{25} \text{即チ } 19 \text{時 } 45 \text{分 } 36 \text{秒動ク} \quad \text{故ニ甲ハ午前 } 5 \text{時 } 45 \text{分 } 36 \text{秒} \quad \text{答}$$

數學代數

(272)

(1) 甲乙2船或ル荷物ヲ東村ヨリ西村ニ運送スルニ乙船先ヅ運送ヲ開始シ3回ノ往復ノ後甲之ニ加ハリ2船ニテ更ニ3回ノ往復ヲナシテ此運送ヲ了ヘタリ乙ノミニテハ12回ノ往復ニテ運送シ了ルモノトセバ甲ノミニテハ何回ニテ之ヲナス可キカ

解 甲ノミノ運送回數ヲ x トスレバ題意ニヨリ次式ヲ得荷物ノ總量ヲ I トス

$$\frac{3}{12} + 3 \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{12} \right) = 1, \quad \frac{2x+12}{4x} = 1, \quad 2x=12 \quad x=6 \quad \text{答}$$

(2) 次ノ方程式ヲ解ケ

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

解 兩邊ニ $2x(x-1)$ ヲ乘ズレバ次ノ如クナル

$$2x^2 = 3x(x-1) + 2(x-1)^2$$

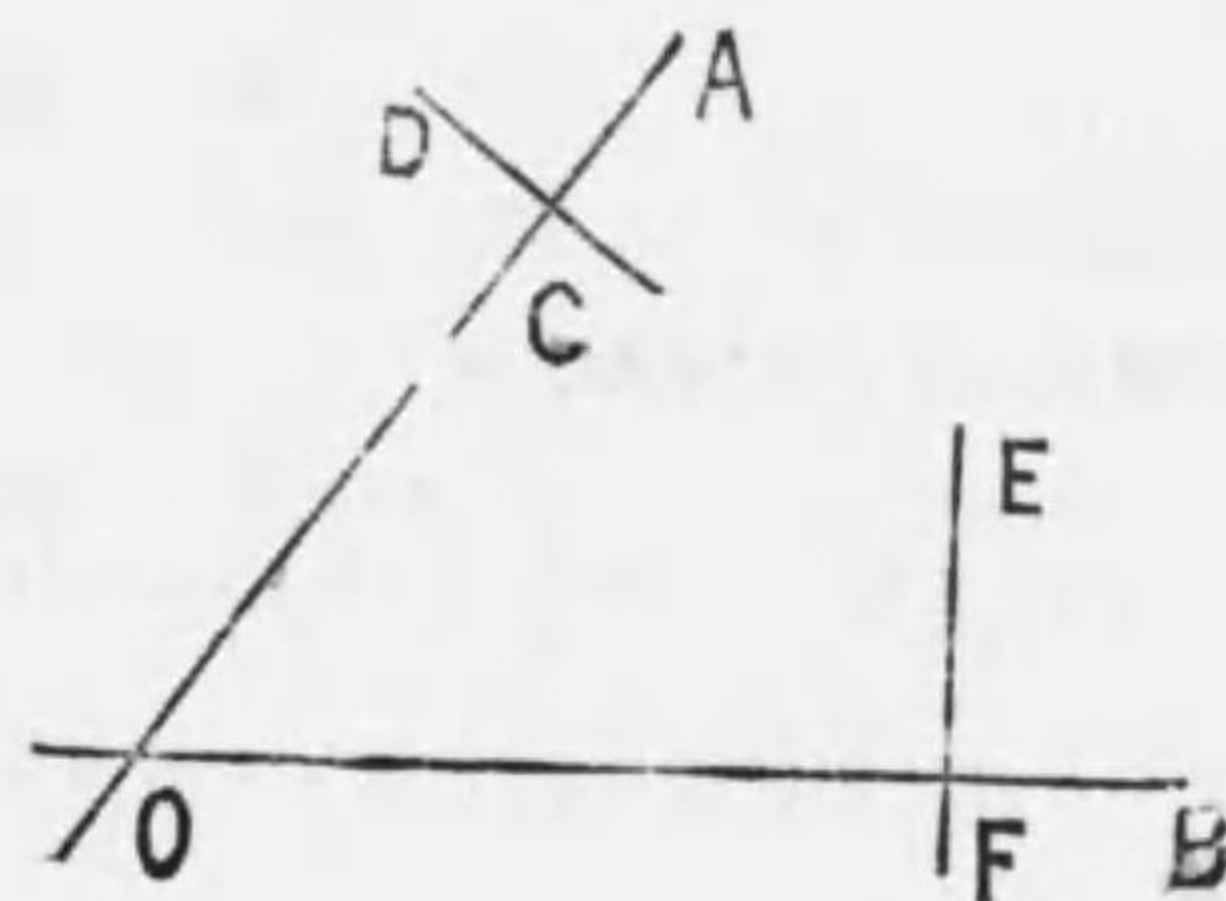
$$2x^2 = 3x^2 - 3x + 2x^2 - 4x + 2$$

$$3x^2 - 7x + 2 = 0, \quad (3x-1)(x-2) = 0$$

$$x = \frac{1}{3} \text{又ハ } 2 \quad \text{答}$$

同 幾 何

(1) 相交ハル二直線ノ各ニ垂直ナル直線ニ相交ルコトヲ證セヨ

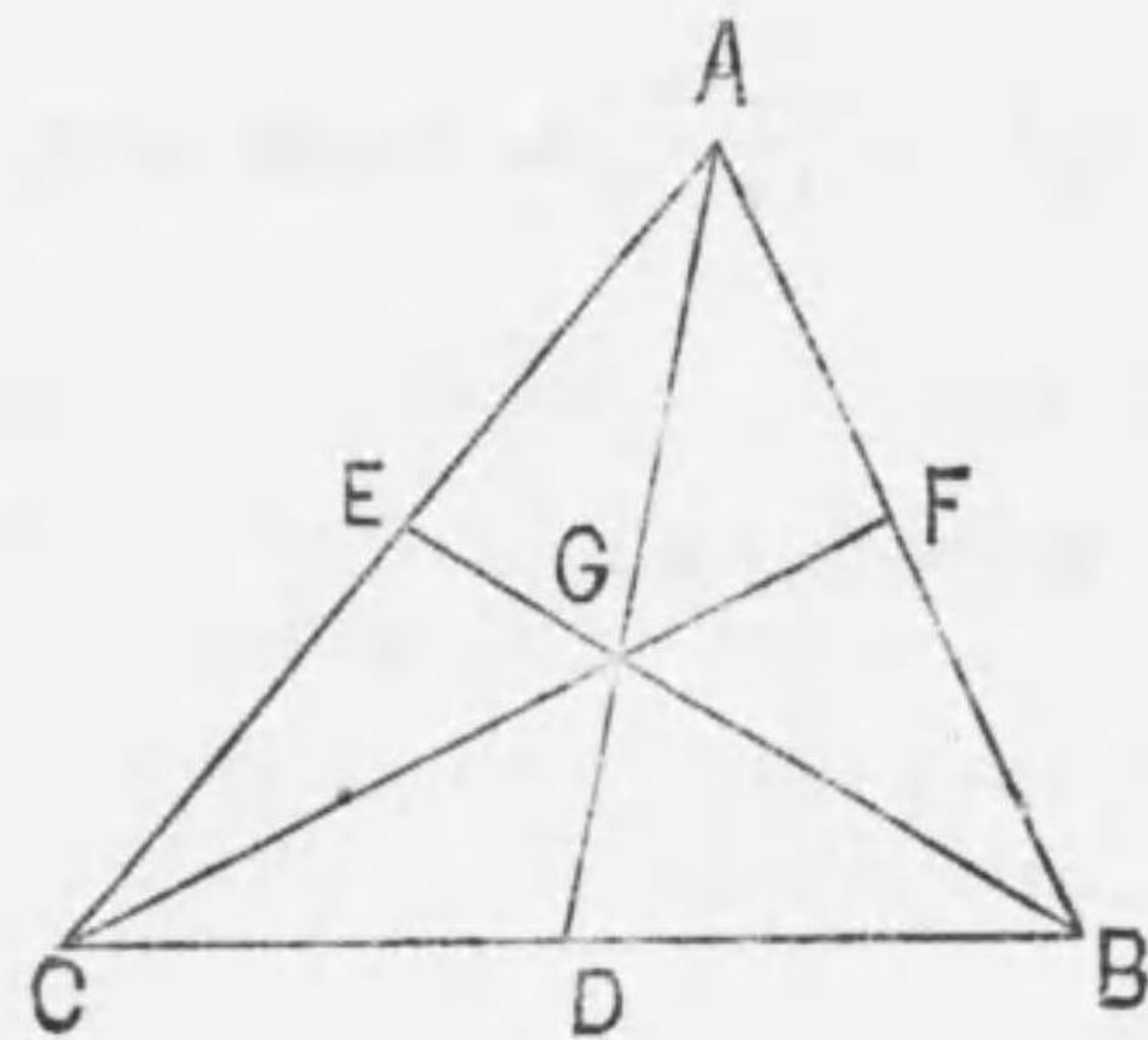


證 OA, OB ノ相交ル二直線トシ、 $CD \perp OA$, $EF \perp OB$ トス、然ルトキハ CD, EF ハ相交ルベシ、 CD, EF ガ一直線ヲ爲スト假定セバ、OA, OB ハ之ニ垂線ナル故ニ互ニ平行ナリ、而モ是

(273)

レ假設=反ス、故= CD,EF ハ一直線ヲナサズ、又 CD=EF
 假設セバ CD⊥OA ナル故 EF⊥OA, 然ルニ FE⊥OB
 ∴ OA ∥ OB 是レ亦假設=反ス、故= CD,EF ハ平行ナラズ
 ∴ CD,EF ハ相交ル

(2) 三角形ノ三中線ノ和ト周ノ $\frac{3}{4}$ トハ何レガ大ナリヤ



證 △ABC ノ三中線ヲ
 AD, BE, CF トス、然
 ルトキハ

$$AD+BE+CF > \frac{3}{4}(AB+BC+AC)$$

ナルベシ

△BGC = 於テ
 $OG+GB > BC,$

$$\frac{2}{3}(CF+BE) > BC,$$

$$\text{又 } \frac{2}{3}(AD+BE) > AB,$$

$$\text{又 } \frac{2}{3}(AD+CF) > AC$$

$$\frac{2}{3} \times 2 (AD+BE+CF) > AB+BC+AC$$

兩邊ヲ $\frac{4}{3}$ =テ除セバ $AD+BE+CF > \frac{3}{4}(AB+BC+AC)$

(第一日午後三時間)

國語解釋

英雄の英雄たる所は其の心膽に在りて決して外貌にあらざるなり
 而して少節に拘せずとは衣服の精粗、飲食の旨否、俗界の毀譽、
 小人區々の議論に拘せずとの意にして決して放漫肆大を言ふにあ
 らず

解 眞ノ英雄ト云フモノハ、其精神又膽力ノ如何ニヨルモノデアツ
 テ、決シテ顔ヤ形ノ如何ニヨルモノデハナイ、英雄ガ細事ニ關係
 シナイト云フ意味ハ、着物ノ良イ惡イヤ、食物ノ旨イマズイヤ、
 世間カラ賞メラレタリケナサレタリスルコトヤ、ツマラヌ者共ノ
 種々雜多ナ議論ニハ構ハナイト云フコトデアツテ、決シテ物事ヲ
 ダラシナクヤリハナシニシテオキ、ヤタラニ大ザツバヲキメルト
 云フ意味デハナイ

同 書 取 (片假名ヲ漢字ニセヨ)

(イ)寒さ暑さのアイサツ、(ロ)インカン遠からず、(ハ)カイビ
 ヤク以來クワウトウ、レンメンたり、(ニ)講師をセウヘイして
 ナイネンキクワンジュツをケンキユウす、(ホ)氏のオンコウな
 るはテンジュと言ふ可し

解 (イ)挨拶、(ロ)殷鑑、(ハ)開闢以來皇統聯綿、(ニ)招聘し
 て内燃機關術を研究す、(ホ)温厚(ヲンコウ)なるは天授と言ふ
 可し

物 理

(1) 或ル金屬ノ比熱ハ 0.032 ナリ此ノ金屬 5 瓦 = 「カロリー」ノ熱量
 ヲ與フルトキ其溫度ノ上昇ハ何度ナルカ

解 上昇溫度ヲ t トスレバ次式ヲ得

$$5 \times 0.032 \times t = 3, \quad t = 3 \div 5 \times 0.032 \quad t = 18.75^\circ \quad \text{答}$$

(2) 内法ニテ縦 5 糎、横 12 糎、高サ 7 糎ノ箱ヲ滿スヘキ海水ノ質量ヲ

求ム 但シ海水ノ比重ハ 1.08 トス

解 題意ニヨリ次式ヨリ求メ得

$$5 \times 12 \times 7 \times 1.08 = 453.6 \text{ 瓦 答}$$

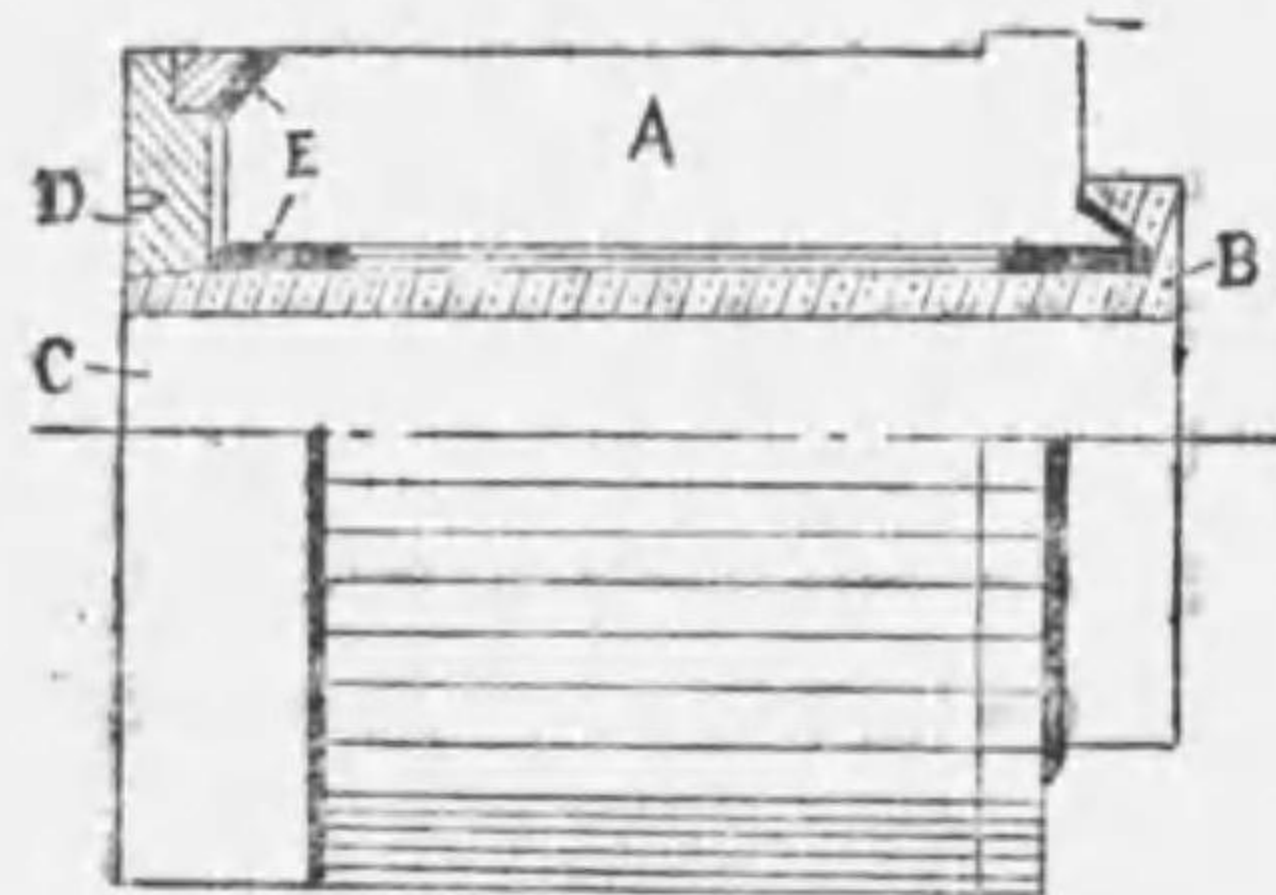
(3) 「ガラス」製ノ「コップ」ニ急ニ熱湯ヲ入ルレバ破壊スルコトアルハ何故ナリヤ

解 硝子ハ熱ノ不良導體ナルガ故ニ、急ニ熱湯ヲ入ルトキハ各部一様ニ熱セラレズ、即チ局部的ニ膨脹セル個所ハ然ラザル個所ヨリ「ストレス」ヲ受ケ破壊スルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 直流發電機ノ整流子及發電子ノ構造ヲ簡單ニ述ベヨ



解 圖中 A ハ「セグメント」、B ハ「ブッシュ」、C ハ軸、D ハ握鐵環、E ハ絶縁體
各「セグメント」ハ互ニ「マイカ」或ハ「マイカナイト」等ノ絶縁體ヲ介シテ密着セシメ、軸

上ニ「キー」止セル「ブッシュ」内ニ固着ス

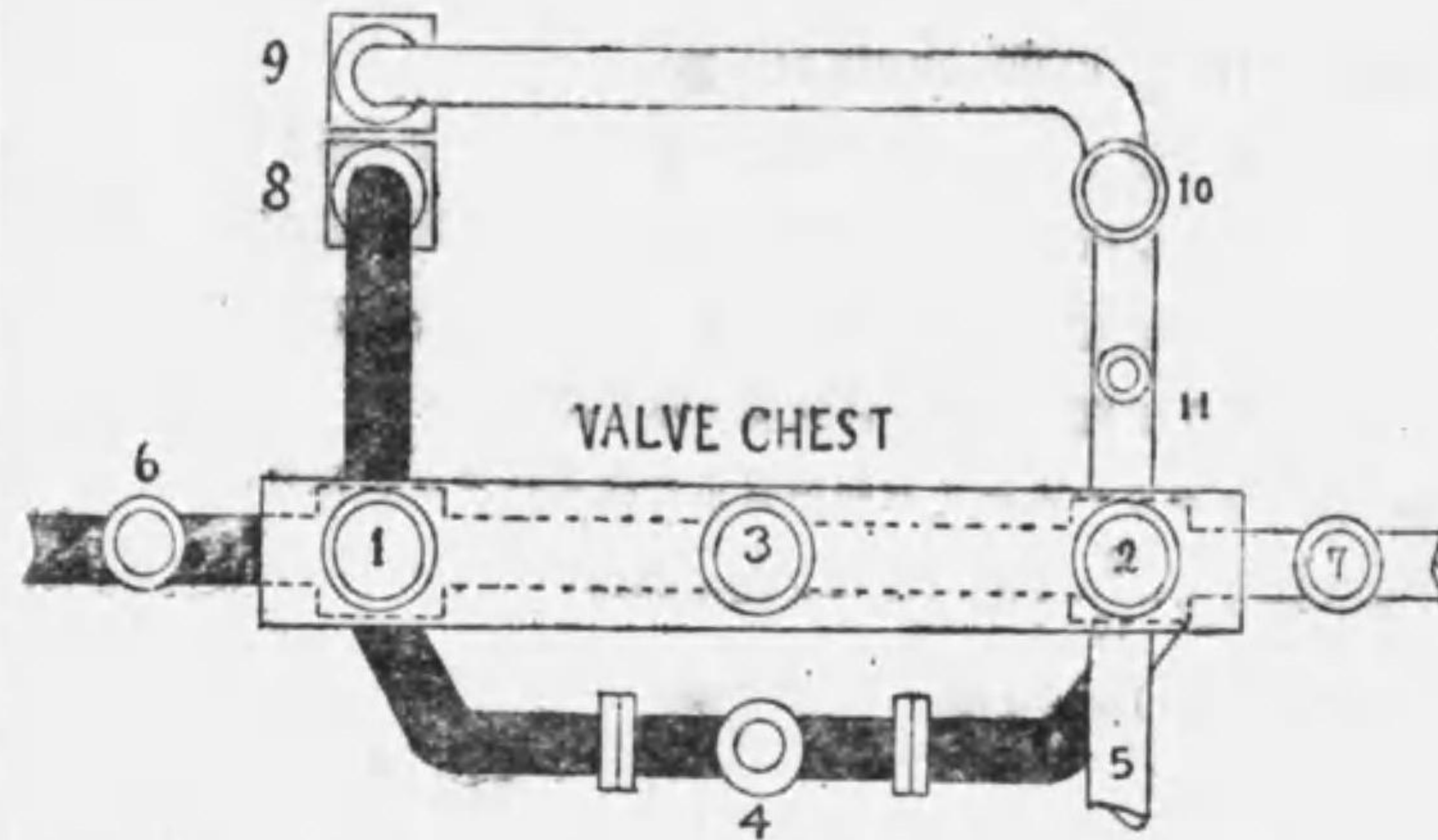
發電子ハ薄鐵板ヲ捲線ノ方法ニ應ジテ適當ナル形状ニ打抜キ、其所要ノ厚ダケヲ軸上ニ重ね合せ、水壓機ニヨリテ之ヲ充分壓迫シ、一端ハ軸上ノ「カラー」及止環ニテ、他端ハ止環及母螺ニテ定位置ニ固着シ形状ヲ維持ス、大形ノモノニアリテハ「エーヤダクト」ヲ有スルモノアリ、各薄板ニハ黑色酸化鐵又ハ他ノ絶縁ニ

ス」ヲ塗リ絶縁體トシテ用フ、此鐵心ノ周圍ニ絶縁被覆線ヲ捲キ、各線輪ノ兩端ハ夫々整流子ニ連結セラル

(2) 「カーチス」式「タービン」汽機ノ特徴ヲ述ベヨ

解 本機ハ「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、翼端間隙比較的大ニシテ、且ツ翼ノ植附等構造堅牢ナリ、今翼ノ速度、壓力ノ下降度ヲ一定セルモノトセバ、本機ノ如キ「インパルス」型ニ於テハ「リアクション」型ニ比シ翼ノ數ヲ減少シ得ベク、殊ニ始動比較的ニ早ク且ツ危険ナク行ヒ得ベシ

(3) 蒸氣過熱器ヲ有スル汽罐ノ主塞汽瓣ヨリ汽機加減瓣ニ到ル迄ノ必要ナル瓣ト蒸氣管トノ聯絡圖ヲ示セ



解 1 ハ主塞汽瓣ニシテ、汽罐ヨリ加熱器ノ「ヘツダーボックス」ヘ、或ハ3ナル近路瓣ニヨリ直接汽機ニ到ル、2 ハ加熱器塞汽瓣ニシテ汽機ニ到ル、3 ハ近路瓣ニシテ汽罐ヨリ直接汽機ニ到レ

(1,3,2及5ヲ經テ)、4ハ混汽弁ニシテ加熱蒸氣ト汽罐蒸氣トヲ適當ニ混合ス、5ハ主汽管ニシテ汽機加減弁ニ通ズ、6ハ補助罐塞汽弁、7ハ補助罐加熱塞汽弁、8ハ汽罐蒸氣「ヘツダー」(加熱前)9ハ加熱蒸氣「ヘツダー」、10ハ安全弁、11ハ高温測定器ヘノ取附部

(4) 高壓汽管ノ直徑26吋行長4呎毎分回轉數70蒸氣ノ毎秒速力100呎ナリトセバ主汽管ノ直徑如何

解 所要徑ヲ D トスレバ次式ヲ得

$$\frac{D^2 \times 0.7854}{144} \times 100 \times 60 = \frac{26^2 \times 0.7854 \times 70 \times 2 \times 4}{144}$$

$$D^2 = \frac{26^2 \times 70 \times 2 \times 4}{100 \times 60} = \frac{4732}{75} = 63.0933$$

依テ $D = \sqrt{63.09} = 7.943$ 吋 答

(5) 汽罐ノ數4箇ニシテ各罐3火爐ヲ有シ其ノ火床ハ幅3呎4吋長5呎3吋ナリ全汽罐ニテ6時間ニ75噸ノ水ヲ蒸發シ毎時火床面積毎平方呎ニ18封度ノ石炭ヲ燃燒スルトセバ一晝夜ノ石炭消費量何噸ナルヤ又1封度ノ石炭ハ何封度ノ水ヲ蒸發スルヤ

解 題意ニヨリ一晝夜ノ石炭消費量ハ次式ニヨリテ求メ得

$$3 \frac{4}{12} \times 5 \frac{3}{12} \times 3 \times 4 \times 18 \times 24 + 2240$$

$$90720 + 2240 = 40.5 \text{ 噸}$$

$$\text{依テ 1 封度ノ石炭ニヨリ蒸發スル水量} = \frac{75 \times \frac{24}{6}}{40.5}$$

$$= \frac{75 \times 4}{40.5} = 7.407 \text{ 封度 答}$$

(第二日午前三時間半)

發動機關術

(1) 或銅線ヲ2倍ノ長サニ引キ延シタリトセバ其電氣抵抗ノ變化如何

解 初メノ截面積ヲ A、長ヲ L トスレバ、L ヲ2倍トスルトキ截面積ハ半分トナルヲ以テ、次式ニヨリ其トキノ電氣抵抗ヲ得、針金ノ抵抗 r ハ其長 L ニ比例シ、截面積ニ逆比例ス $r \propto \frac{L}{A}$ 、

$r = \rho \frac{L}{A}$ 、依テ 2L ニシテ、 $\frac{A}{2}$ ナルトキハ $r = \rho \frac{4L}{A}$ 即チ抵抗ハ4倍トナル

(2) 四「サイクル」式「デーセル」機關ノ自己逆轉機ヲ説明セヨ又逆轉ヲ行フ場合如何ナル點ニ注意ス可キヤ

解 自己逆轉機ノ構造ハ、「デイセル」機ノ型式異ナルニ從ヒ亦本機ノ構造多少異ナルモ、其主要ノ點ハ同一ナリ、即チ「カム」軸上ニ相接シテ前進用及後進用「カム」ヲ附シ、「カム」軸ニハ「スライジングプロックベアリング」ヲ有シ、其兩側ニ「スラストカー」ヲ附ス、該「プロック」ハ「ブラツケット」内ニ摺動シ得、逆轉用齒車裝置(電動機運轉或ハ壓縮空氣運轉)把手ヲ移動シテ運轉セバ、「マヌバリング」軸ノ回轉ニヨリ、「カムローラー」ハ約120°移動セシメラレ、之ト同時ニ「スライジングプロック」モ移動シ、後進「カム」ガ「ローラー」下ニ來リ、之ニテ機ヲ逆轉セシメ得ルナリ

注意ス可キ點ハ、逆轉方向ニ壓縮空氣ヲ半分以上ノ氣管ニ送ルトキ、同時ニ燃料ノ噴射ヲ中止ス、空氣ヲ送ラザル氣管ヲ誤マルコトナク、適當ノ時期ニ燃料噴射ヲ行フ可シ、空氣ニテ運轉セル氣管ヲ燃料ニテ運轉スルトキハ空氣ヲ排出セシム可シ、逆轉ニ際シテハ壓縮空機ノ壓力及量ヲ注意スベシ

(3) 普通ノ石油發動機(4「サイクル」式)ニテ氣筒内ノ壓力及溫度ハ各衝程如何ニ變化スルヤ

解 第一衝程ノ初メニ於テハ、壓力ハ大氣壓ニ近キモ漸次下降シ、行程ノ中央附近ニ於テハ大氣壓ヨリモ少シク低ク、終端ニ近ヅキ又大氣壓近クニナル、此間溫度ハ華氏 250 度乃至 300 度位ナリ、第二衝程ニ入リテ、壓力ハ漸次増加シ、毎平方吋 90 封度位トナリ溫度亦 500 度位トナル、第三衝程即チ爆發ノ初メニ於テハ、壓力ハ毎平方吋 200-300 封度位トナリ、溫度亦上昇シテ 2000-3000 度位ニ達ス、ソレヨリ漸次膨脹スルニ從ヒ壓力及溫度共ニ低下シ、第四衝程排氣ニ際シテハ壓力毎平方吋 30 乃至 50 封度、溫度 750 乃至 800 度位ナリ

(4) 進力軸ノ徑 8 吋「カラー」ノ數 5 箇「ホースシューライナー」ノ面積ハ「カラー」面積ノ $\frac{2}{3}$ ニシテ「ライナー」毎平方吋 = 70 封度ノ推力ヲ受ケシムルモノトス今全推力 15000 封度ナリトセバ「カラー」ノ直徑如何

解 今「カラー」ノ徑ヲ D トスレバ題意ニヨリ次式ヲ得

$$(D^2 - 8^2) \times \frac{\pi}{4} \times \frac{2}{3} \times 5 \times 70 = 15000$$

$$549.78(D^2 - 8^2) = 15000$$

$$549.78D^2 = 80185.92, \quad D^2 = 145.85$$

$$D = 12.08 \text{ 吋 答}$$

(5) 或石油發動機ノ燃料消費量ハ毎時毎純馬力 = 0.45 封度ニシテ機械的效率ハ 80% ナリトセバ毎時毎實馬力(インディケータッドホースパワー)ノ消費量如何

解 題意ニヨリ次式ヲ得

$$\frac{80}{100} \times 0.45 = 0.36 \text{ 封度 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 次ノ方程式ヲ解ケ

$$1 + \frac{8}{x^2 - 1} = \frac{4}{x - 1}$$

解 原式 = $x^2 - 1$ ヲ乘スレバ

$$\text{原式ハ } x^2 - 1 + 8 = 4(x + 1), \quad x^2 - 4x + 3 = 0.$$

$$(x - 1)(x - 3) = 0, \quad \text{依テ } x = 1 \text{ 及 } 3$$

若シ $x = 1$ ヲ採ルトセバ原式ノ分母 0 トナルガ故ニ之ヲ採ルヲ得ズ、故ニ $x = 3$ 答

(2) 等比級數ノ公比 r ノ絶體値ガ 1 ヨリ小ナルトキ初項 a ナル無限等比級數ノ和ハ $\frac{a}{1-r}$ ナルコトヲ證セヨ

解 等比級數ノ總和ヲ求ムル公式ハ

$$S = \frac{a(1-r^n)}{1-r} = \frac{a}{1-r} - \frac{ar^n}{1-r}$$

$$\text{依テ } \frac{a}{1-r} - S = \frac{ar^n}{1-r}$$

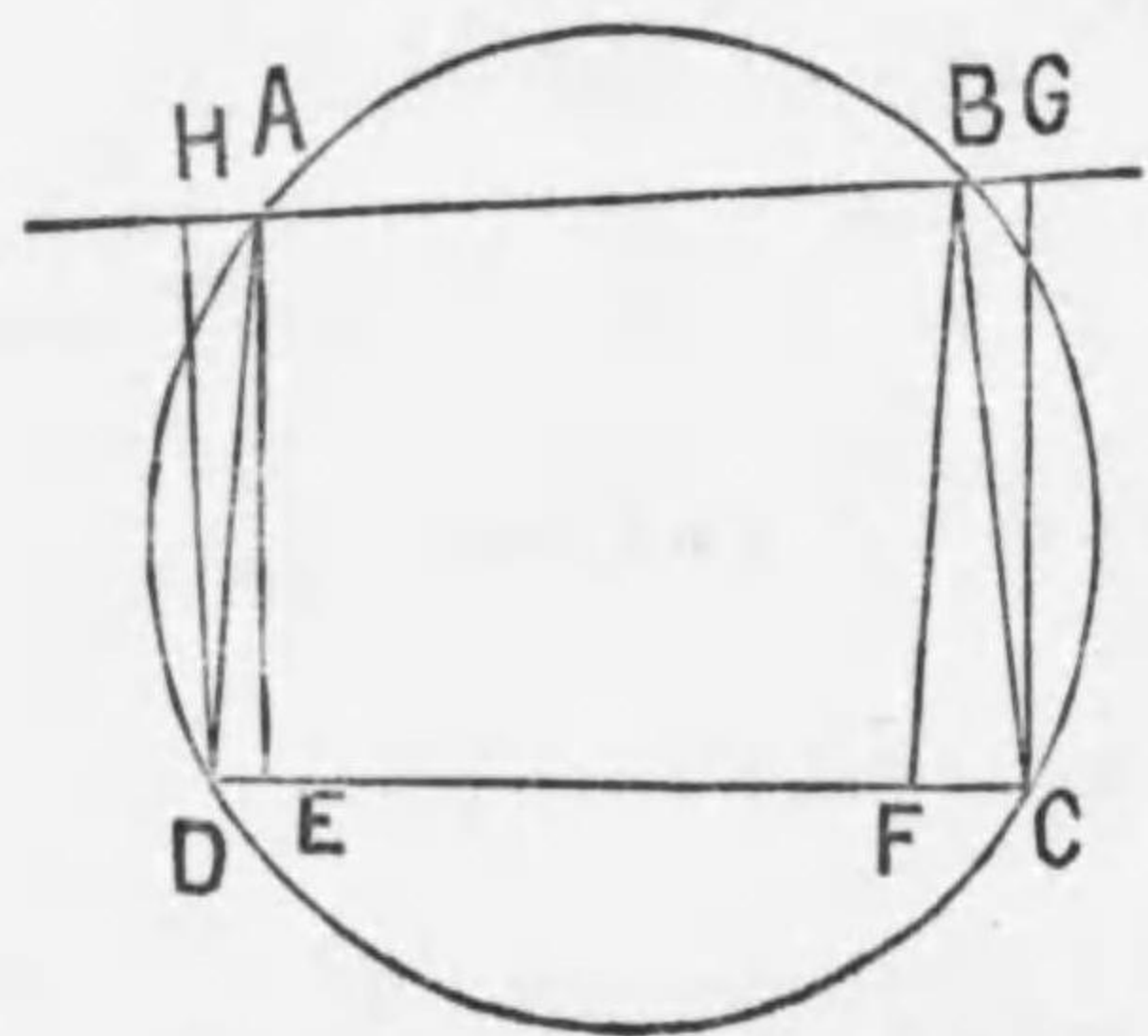
而シテ r ノ絶體値ガ 1 ヨリモ小ナル故、 ar^n ノ値ハ n ガ大トナルニ從ヒ小トナリ、 $\frac{ar^n}{1-r}$ ハ限リナク小トナルベシ、即チ項數ヲ増

スニ從ヒ總和ハ愈々 $\frac{a}{1-r}$ ノ値ニ近ヅクナリ

故ニ無限等比級數ノ總和ハ $S = \frac{a}{1-r}$ ナリ

同 幾 何

(1) 圓 = 内接スル四邊形ノ一邊ノ兩端ヨリ對邊ニ到ル距離ノ積ハ之ニ對スル邊ノ兩端ヨリ初メノ邊ニ到ル距離ノ積ニ等シキコトヲ證セヨ



證 ABCDヲ圓ニ内接スル四邊形トス、一邊ノ兩端ヨリ對邊ヘノ垂線ヲ AE, BF, CG, DHトス、然ルトキハ $\triangle ADH$ ト $\triangle BFC$ ハ相似形ナリ ($\widehat{HAD} = \widehat{BCF}$, \widehat{AHD} 及ビ \widehat{CFB} ハ直角)

$\therefore AB : BC = HD : BF$

同様ニ $\triangle ADE$ 及 $\triangle BCG$ ハ相似形ナリ

$\therefore AE : CG = AD : BC$

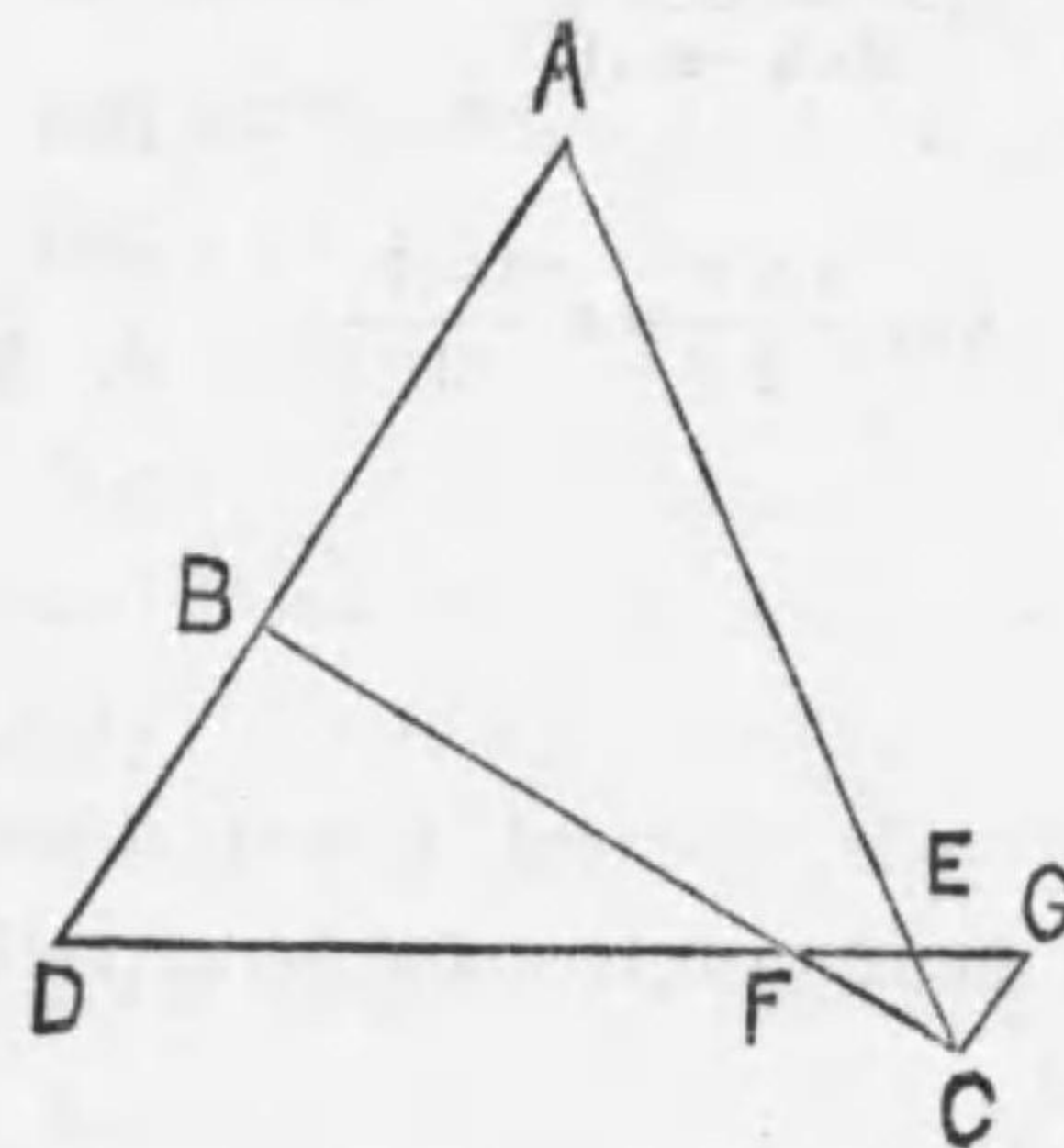
$\therefore AE : CG = HD : BF \therefore AE \cdot BF = CG \cdot HD$

(2) $\triangle ABC$ ト $\triangle ADE$ トハ頂角 Aヲ共有スルニツノ三角形ニシテ $AD = AE = \frac{1}{2}(AB + AC)$ ナルトキハ邊 DEハ邊 BCヲ二等分スルコトヲ證セヨ

證 Cヲ過ギリ ADニ平行ニ直線 CGヲ引キ、DE及ビ其延長ト BC, CGトノ交點ヲ夫々 F, Gトスレバ

$\widehat{D} = \widehat{G}$, $\widehat{DBF} = \widehat{GCF}$, 又 $AE = AD$ ナル故 $\widehat{D} = \widehat{AED} = \widehat{CEG}$,

故ニ $\widehat{G} = \widehat{CEG}$ 故ニ $CG = CE$, 次ニ假設ニヨリ



$AD + AE = AB + AC$, 即チ
 $AD - AB = AC - AE$,
 即チ $BD = CE$ 依テ $CG = BD$
 $\therefore \triangle BED = \triangle CFG$
 $\therefore BF = CF$

同 三 角

(1) $\tan \frac{A}{2} = 1$ ナルトキ $\sin A$ 及 $\cos A$ ノ値ヲ求メヨ

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

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

題意ニヨリ $\tan \frac{A}{2} = 1$ ナル故 $\sin A = \frac{2 \times 1}{1 + 1^2} = 1$

依テ $\cos A = \sqrt{1 - \sin^2 A} = 0$

(2) $\frac{a}{b} = \frac{\sin A}{\sin B}$ ナルトキ $\frac{a+b}{a-b} = \tan \frac{A+B}{2} \cot \frac{A-B}{2}$ ヲ證明セヨ

$$\begin{aligned} \text{解 } \frac{a}{b} &= \frac{\sin A}{\sin B} \Rightarrow \frac{a+b}{a-b} = \frac{\sin A + \sin B}{\sin A - \sin B} \\ &= \frac{2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}}{2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}} = \tan \frac{A+B}{2} \cot \frac{A-B}{2} \end{aligned}$$

(第一日午後三時間)

英語

- (1) Tubular boilers are generally composed of small elements of cylindrical form, and therefore lighter and better able to withstand high pressures.

譯 水管式汽鍋ハ全般ニワタリ筒形ノ小要素ヨリ構成セラルルモノナリ、故ニ其重量ハ輕ク、且ツ高壓ニ對シテ良好ナリ

- (2) Cast iron is capable of being melted and run into moulds, thus making cylinders, and what are usually called castings. Wrought iron is malleable, and can be welded and forged to any required form. Steel can be cast, welded and tempered.

譯 鑄鐵ハ熔解シテ鑄型ノ中ヘ流シ込ミ、以テ汽筒ヲ作り得ルモノニシテ、之ヲ普通ニ鑄造ト稱スルナリ、鍛鐵ハ可鍛性ニシテ、鍛接及所要形状ニ鍛造シ得、鋼ハ鑄造シ鍛接シ堅洋シ得ルモノナリ

物理力學

- (1) 440「ヴォルト」230「アンペア」ノ電流ノ工率ハ何馬力ナルカ
 解 工率即チ單位時間ニ成ス仕事ハ電位差ト電流ノ積ニテ與ヘラル、而シテ馬力ハ746「ワット」ナルヲ以テ

$$\text{所要馬力} = \frac{440 \times 230}{746} = 135 \text{ H.P. 答}$$

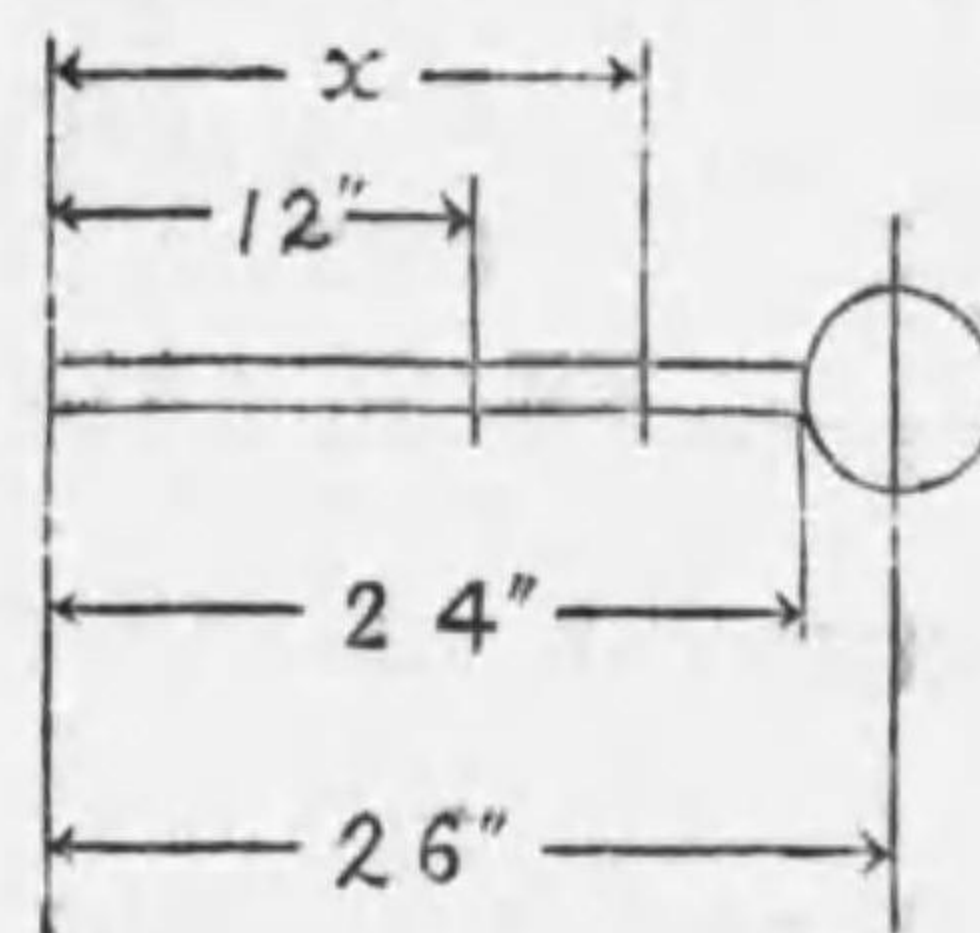
- (2) 溫度 100°C ノ沸騰水ト溫度 0°C ノ氷トノ等量ヲ混セシニ 10°C ノ溫度トサレリト云フ氷ノ融解熱ヲ求メヨ

解 氷ノ融解熱ヲ x 、水及氷ノ量ヲ m トスレバ、次式ニヨリテ求メ得ベシ

$$mx + 10m = (100 - 10)m$$

$$mx + 10m = 90m, \quad x = 80 \text{「カロリー」 答}$$

- (3) 長さ 2 呎重量 3 封度ノ丸棒ノ端ニ直徑 4 吋重 10 封度ノ球ヲ附セル圖ノ如キ物體アリ之ノ重心ノ位置ヲ求ム



解 丸棒ノ重心ハ一端ヨリ 12 吋ノ所ニアリ、今所要重心位置ヲ一端ヨリ x 吋ノ所ニアリトスレバ、次式ニヨリテ求メ得

$$12 \times 3 + 10 \times 26 = (10 + 3)x,$$

$$x = 22 \frac{10}{13} \text{ 吋 答}$$

(第二日午前三時間半)

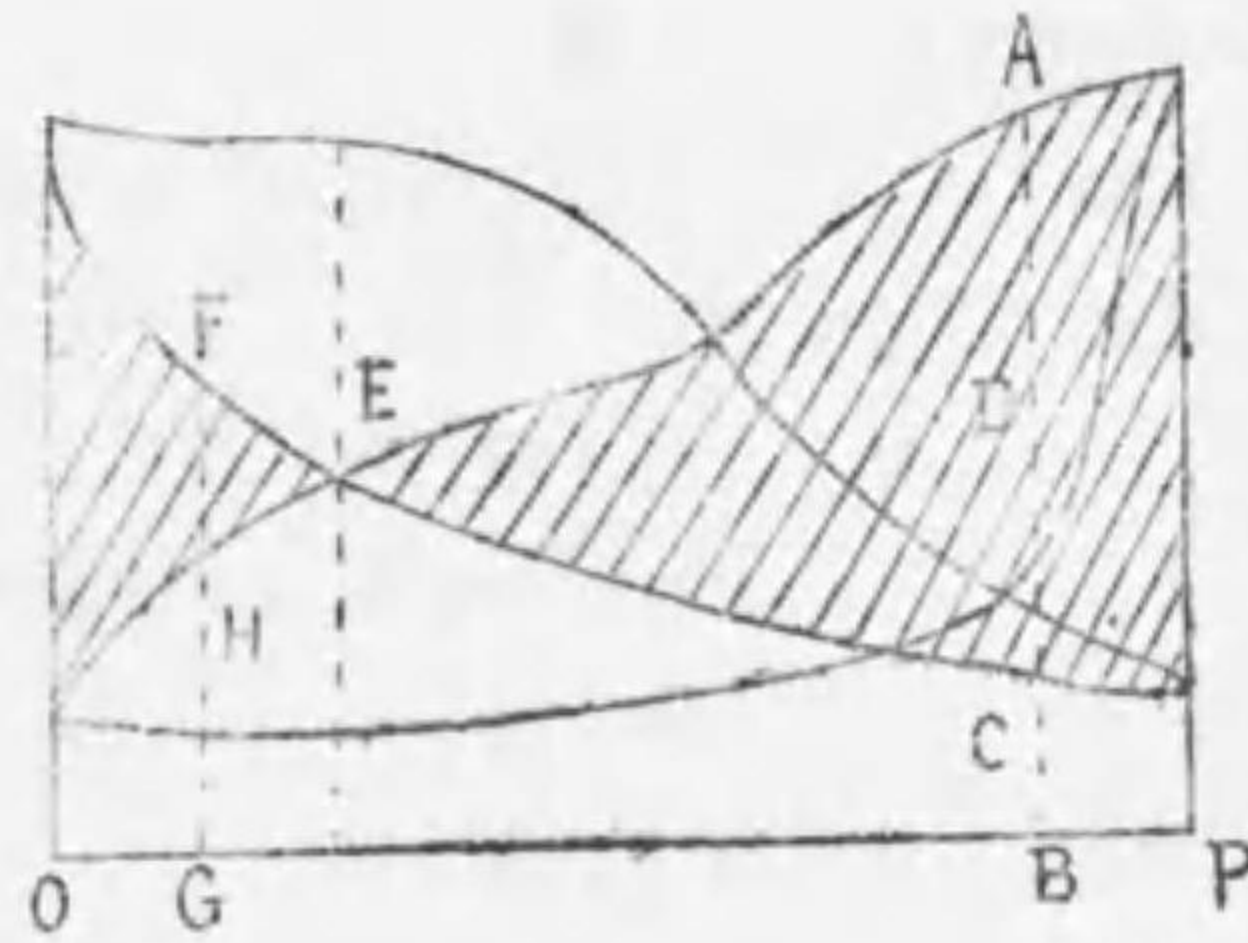
機關術

- (1) 火爐ニ於テ石炭ヲ有効ニ燃燒セシムルコトニ就キ必要ナル注意點ニ方法ヲ述ベヨ又蒸氣用炭トシテ如何ナル性質ノ石炭ヲ可トスルヤ

解 有効ニ燃燒セシムルニ必要ナル注意ハ、(1) 空氣供給量ヲシテ完全燃燒ヲ爲シ得ル範圍以内最少ニ爲スコト、(2) 煙突内ノ溫度ヲ最低ナラシムルコト、(3) 火爐内ニ於ケル溫度ヲ可成的高クナ

スコト等ナリ、是等ヲ得ルニハ、焚火法トシテハ片注法ヲ行ヒ、石炭ノ種類及通風ノ強弱ニ應ジテ火層ノ厚ヲ定メ、火床面ニ於テ厚ニ不同ナカラシメ、通風ノ量ヲ煙色ニヨリ適當ニ加減スルヲ要ス、蒸氣用炭トシテハ不粘着性炭ヲ使用スルヲ可トス

(2) 往復汽機ノ吸鑄上ニ働ク有效壓力ガ一行程中ニ於ケル變化ヲ説明セヨ



解 一行程中ニ於ケル有效壓力トハ、某點ニ於ケル吸鑄ノ一方ノ壓力ト他方ニ於ケル壓力即チ背壓トノ差ナリ、左圖中右ハ上部指壓圖、左ハ下部指壓圖、OPハ大氣壓線、OP間ヲ行程トセバ、吸

鑄ガBニ來リシトキノ上部有效壓力ハAB-BC=ACナリ、吸鑄ガ漸次進ミテEニ到レバ零トナリ、Gニ到レバGH-GF=-HF即負號ナリ、吸鑄ヲ順次停止セシメントスルノ傾向ヲ有ス、圖中影線ノ個所ハ上部ニ於ケル有效壓力ニシテ、E點ヨリ右ハ正號左ハ負號ナリ

(3) 鍊鐵ト鋼鐵トハ何レガ鍛合シ易キヤ又其理由ヲ述ベヨ

解 鍊鐵ノ方鍛合容易ナリ、是レ例ヘバ鑄鐵ノ如キハ或溫度迄ハ固有ノ硬度ヲ保持スルモ、其溫度ヲ超ユル時ハ直ニ熔融ヲ始ムベキモ、之ニ反シ鍊鐵ハ此溫度ニ達スル時ハ粘強キ性質トナリ、液化スル迄ノ熱度上昇範圍大ナルモノナリ、此如キ性質ヲ鍛鍊性ト云フ、故ニ可成的低キ熱度ニ之ヲ燒キテ此性質トナシ、然カモ長ク

此狀態ヲ保チ得ル金屬程鍛接容易ナルナリ、鍊鐵ハ此性質ヲ充分ニ具備ス、然レドモ近來操作ノ發達ト實驗ノ結果ト、軟鋼ノ鍛接性ハ鍊鐵ニ比シ何等劣ルコトナキヲ認メラレタリ

(4) 中間軸ノ直徑10吋ニシテ軸鑄螺釘ハ軸ト同材料ナリ其ノ數6箇ニテ軸心ヨリ螺釘心迄ノ距離 $7\frac{1}{2}$ 吋ナリトセバ螺釘ノ直徑如何

解 所求螺釘ノ徑ヲ d トシ、應力ヲ S トセバ次式ヲ得

$$\frac{10^3 s \pi}{16} = 6d^2 \times \frac{\pi}{4} S \times 7\frac{1}{2}$$

$$\frac{10^3}{16} = d^2 \times \frac{15 \times 6}{8}, \quad d = \sqrt{\frac{50}{9}} = 2.35 \text{ 吋 答}$$

(5) 直徑8呎高55呎(火床以上ノ)ノ煙筒ノ溫度 700°F 大氣ハ 40°F ナリトセバ水柱ノ高何時ノ通風ナルヤ、但シ煙筒内瓦斯 32°F ノトキ1立方呎ノ目方ハ空氣ト同様0.0807封度トス

解 溫度 700°F ノ瓦斯1立方呎ノ重量 $= \frac{493 \times 0.0807}{700 + 461}$,

$$= 0.0342 \text{ 封度, 溫度 } 40^\circ\text{Eノ空氣1立方呎ノ重量} = \frac{493 \times 0.0807}{40 + 461}$$

$$= 0.0794 \text{ 封度}$$

依テ水柱ノ高ハ次式ニヨリテ得

$$62.5 : 55 \times (0.0794 - 0.0342) = 12 : x$$

$$62.5 : 2.486 = 12 : x$$

$$x = \frac{2.486 \times 12}{62.5} = \frac{29.832}{62.5} = 0.477 \text{ 吋 答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

硝子水計、硝子ノ直徑 $\frac{1}{4}$ 吋、縮尺適宜

大正十五年五月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

汽罐掃除ノ順末ヲ船主ニ報告スル文

數學算術

- (1) 或ル中學校ノ一學年生ノ中其 $\frac{3}{100}$ ハ尋常五年修了者 $\frac{3}{5}$ ハ尋常6年卒業者 $\frac{7}{25}$ ハ高等一年修了者ニシテ其他ハ高等小學卒業者ナリト云フ高等小學卒業者ハ全體ノ幾分ノ幾ツニ當ルカ

解 全數ヲ1トスレベ題意ニヨリ次式ヲ得

$$1 - \left(\frac{3}{100} + \frac{3}{5} + \frac{7}{25} \right) = 1 - \frac{91}{100} = \frac{9}{100}$$

是レ高等小學卒業者ノ全體ニ對スル割合ナリ 答

- (2) 兄ノ所有金ハ弟ノ所有金ノ $\frac{5}{8}$ ナリシガ其後兄ハ500圓ヲ得弟ハ200圓ヲ費シタリシニ兩人ノ所有金合セテ5500圓ニナレリト云フ兩人ノ最初ノ所有金額如何

$$\text{解 弟ノ所有金ハ } \frac{5500 - (500 - 200)}{1 + \frac{5}{8}} = 5200 \times \frac{8}{13} = 3200 \text{圓}$$

$$\text{依テ兄ノ所有金ハ } \dots\dots\dots 3200 \times \frac{5}{8} = 2000 \text{圓}$$

- (3) 次式ヲ計算セヨ

$$\left(2\frac{1}{3} + \frac{5}{6} - 2\frac{3}{4} \right) \times \left(2.13 - \frac{0.054}{0.05} \right) \times 0.2$$

解 原式 = $\left(\frac{76-66}{24} \right) \times \left(\frac{213}{100} - \frac{54}{50} \right) \times \frac{2}{10}$

$$= \frac{10}{24} \times \frac{105}{100} \times \frac{2}{10} = \frac{7}{80} \text{ 答}$$

二等機關士

(午前三時間)

國語

機關士ヲ志望セシ理由

數學算術

- (1) 甲乙2箇ノ水桶アリ甲ハ38升乙ニハ62升ノ水アリ甲ヨリ乙ニ幾升ノ水ヲ移セバ乙ノ水量ハ甲ノ3倍トナルカ

解 甲乙ノ合量ハ前後ヲ通シテ同量ナリ、即チ $38+62=100$ 升、乙ガ甲ノ3倍トナルトキ即チ全體ヲ4トスレバ是レ100升ナリ、依テ甲ノ量ハ $100 \times \frac{1}{4} = 25$ 升殘レルナリ
後テ移ス量ハ $38-25=13$ 升 答

- (2) 或ル仕事ヲ成就スルニ甲ハ8日乙ハ12日ヲ要ス今兩人共同シテ3日間働キタルニ甲ガ病氣ニナリタルタメ殘リヲ乙ノミニテナセシト云フ初メヨリ何日ヲ要セシコトニナルカ

解 全仕事ヲ1トセバ、甲ハ1日ニ其 $\frac{1}{8}$ 乙ハ1日ニ其 $\frac{1}{12}$ ヲ爲ス

兩人ニテ3日間ニ爲セシ仕事ハ $\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{12} \right) \times 3 = \frac{5}{8}$ 、殘リノ

仕事ノ量ハ $1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$ 、是レ乙ノミニテ爲セバ $\frac{3}{8} \div \frac{1}{12}$

$$= \frac{9}{2} = 4\frac{1}{2} \text{日, 故=初ノヨリ } 3 + 4\frac{1}{2} = 7\frac{1}{2} \text{日 答}$$

(3) 或ル商店 = 於テ或ル月ノ賣上金額ハ2850圓ニシテ350圓利益アリ
シト云フ原價 = 對シテ幾割幾分ノ利益ナリシカ

解 賣上ガ2850圓ニシテ利益ガ350圓アリシヲ以テ、

$$\text{原價ハ } 2850 - 350 = 2500 \text{圓}$$

$$\text{故= } 350 \div 2500 = 0.14 \text{ 1割4分 答}$$

(午後二時間)

機 關 術

(1) 「ホワイトメタル」ヲ摩擦部ニ使用スル理由及其生成成分ヲ問フ

解 白鑄ハ性初軟ニシテ、組織地中ニ比較的堅キ組織混在スルヲ以テ、潤滑油ノ作用ヲ充分ナラシムルガ故ニ、軸承ノ大ナル壓力ニ堪ヘ加熱スルコトナク、且ツ軸承部摩擦ノ際モ單ニ白鑄ノミヲ新換セバ可ナルヲ以テ、本合金ヲ軸承部ニ使用ス、主成分ハ錫、「アンチモン」、亞鉛、銅及鉛ヲ含有スルモノモアリ、下等品ハ鉛ヲ主トセルモノアリ

(2) 驗鹽器 = 就キ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ) 「ガラス」製ト金屬製トノ特長

(ロ) 目盛ト測ル液體ノ溫度トノ關係

(ハ) $\frac{1}{32}$ ノ意味

解 (イ) 「ガラス」製ハ使用器ガ他物ニ衝突シテ變形シ、之ニヨル溫度ノ誤差生ズルコトナク、且ツ價格廉ナリ、金屬製ハ破損スルノ憂ナシ

(ロ) 普通檢鹽器ハ 200°F = 於ケルモノヲ標記シアルヲ以テ、溫度低下セバ標度ハ正シキモノヨリモ増加ス可シ、即チ 10° ノ低下

=ヨリ實際ノモノヨリ $3/4$ 「オンス」餘分ニ示ス

(ハ) 若シ海水32封ヲ採リ水分ヲ蒸發セシメナバ、1封度ノ固形物殘留ス可シ、是レ $1/32$ ノ生ジタル理ナリ、即チ普通海水ノ濃度ノ意ナリ

(3) 汽鑪 = 於ケル煙管及支柱管ノ各取附方法ヲ述ベヨ又兩管カ如何ニ配置サレアルヤ

解 煙鑪ハ兩端ヲ燒鈍シ、兩管板ニ穿テル煙管孔ニ前管板側ヨリ挿入シ、管擴器ニヨリテ管ヲ張出セシメ管板ニ密着セシム、煙管孔ハ前管板ニ於テ約 $1/8$ 吋ヲ大ニシ、管ノ挿入抽出ニ便ニス、然ルニ支柱管ハ兩管板ヲ通ジテ螺ガ込ミ、水側ヲ「コーキング」シ、火側ハ打頭ス、又或ルモノハ前管板端ニ薄母螺ヲ附セルモノアリ、本管モ前方ニ於テ徑 $1/8$ 程大ナリ

支柱管ハ各隅及管板ガ内部壓力ニヨリ脹出スルヲ防グニ充分ナルダケヲ適當ナル位置ニ配列ス、煙管ハ其他ノ部ニ全部配列ス

(午後二時間)

發 動 機 機 關 術

(1) 「ホワイトメタル」ヲ摩擦部ニ使用スル理由及其主成分ヲ問フ

解 二等機關土機關術(1)ノ解ト同一

(2) 軸受ノ摩擦ハ發動機ノ動作ニ如何ナル影響アルヤ又其ノ調整方法ヲ述ベヨ

解 軸承摩擦スルトキハ運轉中打聲ヲ發シ、片耗ナルトキハ發熱ス、又甚ダシキニ及ベハ氣箱間隙容積ヲ増加シ、壓縮度ヲ減ジ、動作ノ圓滑ヲ缺クニ到ル、調整方法トシテハ各部ヲ取外シ、掃除手入レノ後氣箱中心線ト軸中心線ガ直交スルヤ否ヤヲ取調ベタル上、摩擦ノ程度ニ從ヒ白鑄ノ入換ヘ、又ハ「ライナー」ニヨリテ調整

ス、直油道ハ完全ニ爲シオク可キモノトス

(3) 双筒普通石油發動機四「サイクル」式ニ於テ各「クランク」ガ互ニ180°度ヲナストキ各筒「バルブセツチンク」ノ關係如何

解 四「サイクル」式ナルヲ以テ二回轉ニ一回轉ノ有效働ヲ爲ス、即チ有效働ト有效働トハ交互ニ生ズ可キヲ以テ、「バルブセツチンク」ノ各瓣ハ180度宛相異シテ「セツト」セラル

一 等 機 關 士

(第一日午前三時間)

數 學 算 術

(1) 甲乙2人アリ甲1人ニテ或ル仕事ヲノセバ96日ヲ要シ又甲ノ4日分ノ仕事高ハ乙ノ5日分ノ仕事高ニ等シ今2人ニテ此仕事ヲ336圓ニテ請負ヒ甲ハ12日間休ミテ之ヲ仕上ゲタリ此金額ヲ作業ノ高ニ應ジテ分配セントスレバ各人ノ所得ヲ何程トナス可キカ

解 題意ニ依リ、甲ノ1日ノ仕事ハ $\frac{1}{96}$ 、依テ乙1日ノ仕事ハ

$$\frac{1}{90} \times \frac{4}{5} = \frac{1}{120},$$

$$\text{故ニ甲乙2人ニテ1日ニ爲ス仕事高ハ} \frac{1}{96} + \frac{1}{120} = \frac{9}{480},$$

$$\text{甲ガ休ミタル間即チ12日間乙ノ爲シタル仕事ハ} 12 \times \frac{1}{120} = \frac{1}{10},$$

$$\text{仕事ノ殘高ハ} 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

$$\text{依テ此中甲ノミニテ爲シタル仕事ハ} \frac{9}{10} \times \frac{\frac{1}{96}}{\frac{9}{480}} = \frac{1}{2}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{後テ甲ノ所得ハ} & \dots 336 \times \frac{1}{2} = 168 \text{圓} \\ \text{乙ノ所得ハ} & \dots 336 - 168 = 168 \text{圓} \end{aligned} \right\} \text{答}$$

2) 長サ100「ヤード」ナル甲列車ハ或鐵橋ニ差カヅリテヨリ全ク通過シ終ルマデニ45秒ヲ要シ長サ130「ヤード」ニシテ甲列車ト同速度ナル乙列車ハ48秒ヲ要ス此ノ鐵橋ノ長サヲ求ム

解 甲乙兩列車ノ長サノ差ハ $130 - 100 = 30$ 「ヤード」、通過時間ノ差ハ $48 - 45 = 3$ 秒故ニ列車ノ速度ハ $30 \div 3 = 10$ 「ヤード」、故ニ橋ノ長ハ $45 \times 10 - 100 = 350$ 「ヤード」 答

數 學 代 數

(1) 直角三角形ニ於テ直角ヲ挟ム二邊ノ上ニ畫キタル二ツノ正方形ノ面積ノ和ハ斜邊ノ上ニ畫キタル正方形ノ面積ニ等シキモノナリ今直角ヲ挟ム二邊ノ内一邊ハ斜邊ヨリ1糎短ク他ハ斜邊ヨリ2糎短シトセバ三邊ノ長サ各何糎ナルカ

解 今斜邊ノ長ヲ x 糎トセバ

$$x^2 = (x-1)^2 + (x-2)^2 = 2x^2 - 6x + 5$$

$$x^2 - 6x + 5 = 0, \text{ 依テ } (x-5)(x-1) = 0, x = 1 \text{ 又ハ } 5.$$

$x = 1$ ハ題意ニ適セズ、依テ斜邊ハ5糎、他ノ二ツノ邊ハ $5 - 1 = 4$ 糎及 $5 - 2 = 3$ 糎 答

(2) 甲乙2數アリ甲ハ3位ニシテ乙ハ2位ナリ今甲ヲ乙ノ左ニ列ベテ書ケハ甲乙二數ノ和ノ83倍ヨリ178多キ數トナリ甲ヲ乙ノ右ニ列ベテ書ケハ二數ノ差ノ252倍ヨリモ56倍多キ數ヲ得ヘシト云フ二數如何

解 今甲ヲ x 、乙ヲ y トセバ、題意ニ依リ次式ヲ得

$$100x + y = 83(x+y) + 178 \dots\dots\dots(1)$$

$$1000y + x = 252(x - y) + 56 \dots \dots \dots (2)$$

$$(1) \text{ハ變ジテ} \dots \dots \dots 17x - 82y = 178 \dots \dots \dots (3)$$

$$(2) \text{ハ變ジテ} \dots \dots \dots 1252y - 251x = 56 \dots \dots \dots (4)$$

$$1252 \times (3) + 82 \times (4), \quad 702x = 227448$$

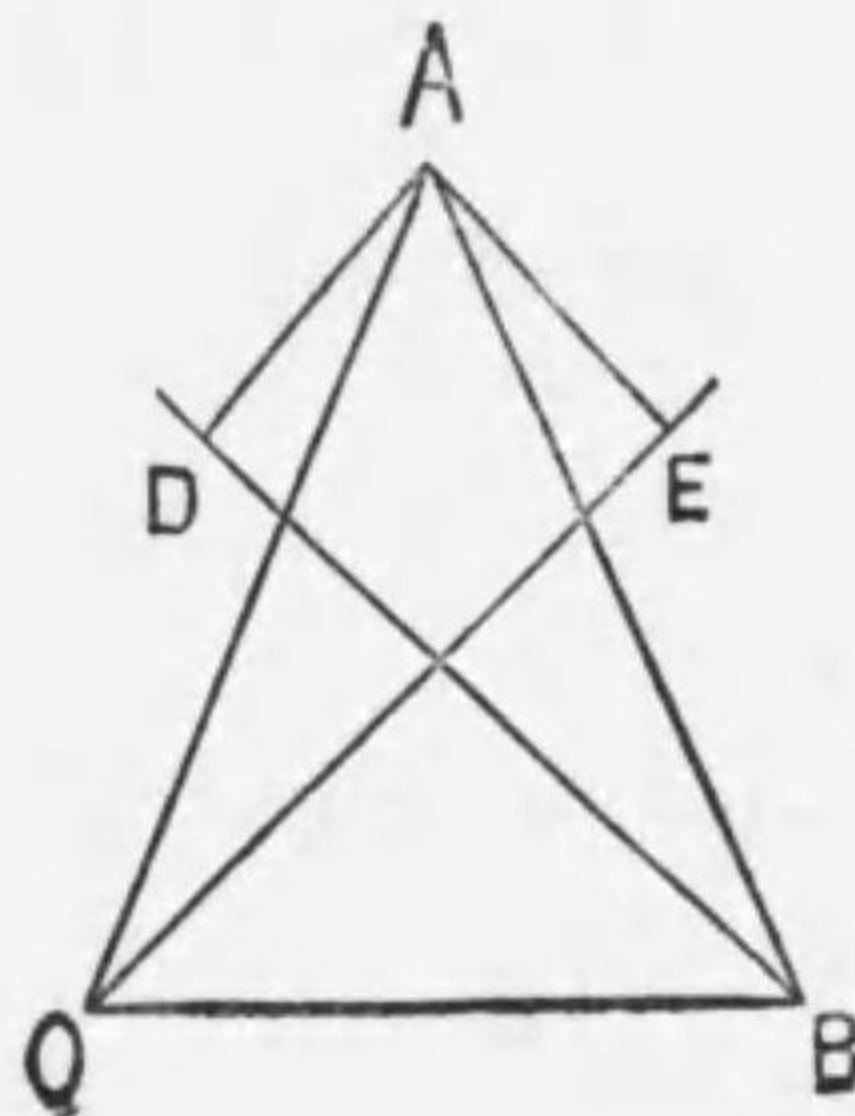
$$x = 324$$

$$x \text{ヲ}(3) \text{ニ代入シテ} 17 \times 324 - 82y = 178$$

$$82y = 5330, \quad y = 65 \text{ 答}$$

同 幾 何

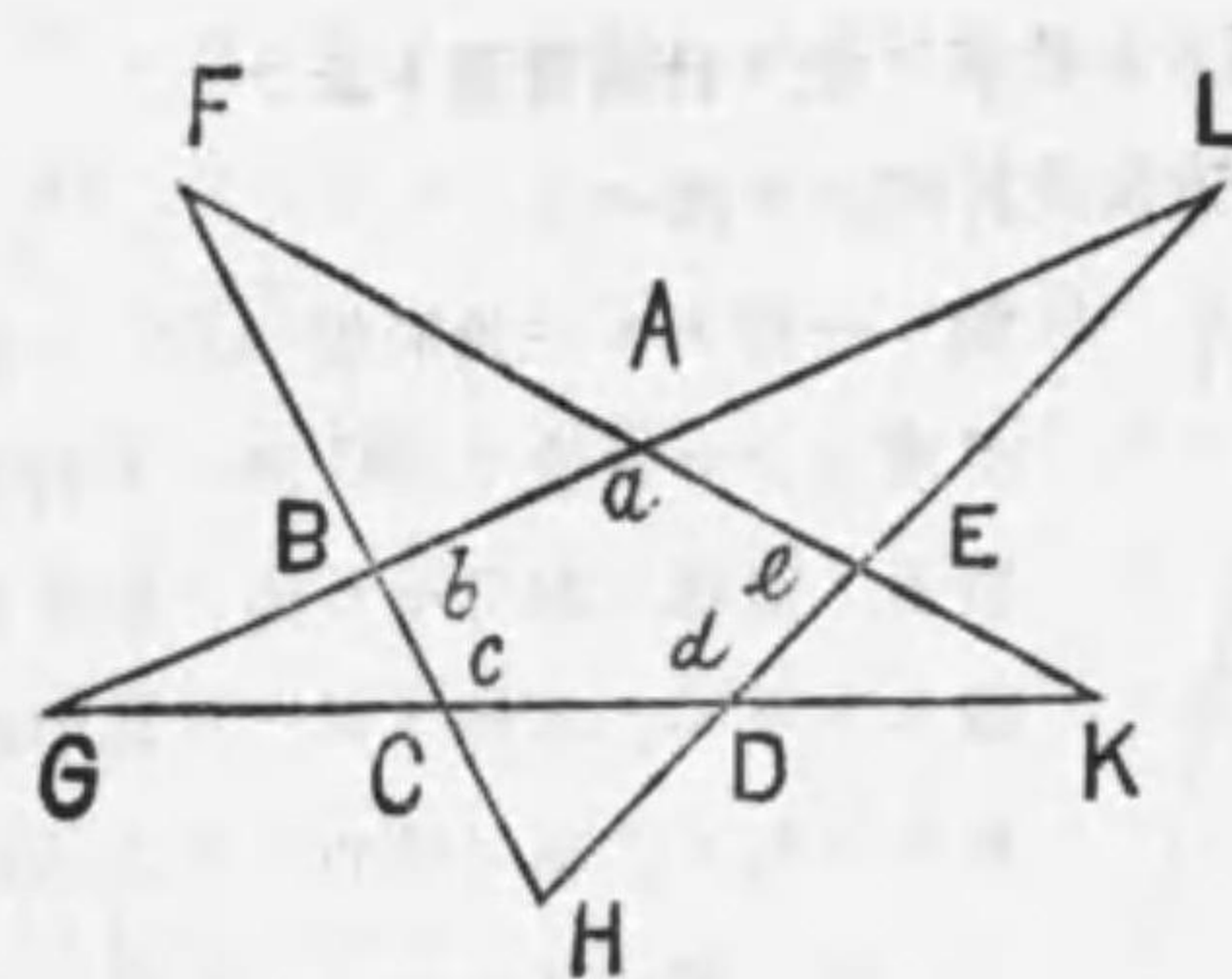
(1) 二等邊三角形ノ頂點 A ヨリ頂點 B, C ヲ過ル二直線ニ下セル垂線 AD, AE ガ相等シキトキハ BD = CE ナルコトヲ證明セヨ



證 AD, AE ヲ頂點 B, C ヲ過ル二直線ニ A ヨリ下セル垂線トシ、AD = AE ナレバ BD = CE ナルベシ $\triangle ABD, \triangle ACE$ = 於テ $\widehat{ADB} = \widehat{AEC}$, AD = AE, 又 AB = AC (二等邊三角形ナルヲ以テ), 依テ兩三角形ハ全等形ナリ、故ニ BD = CE

(2) 五角形ノ各邊ヲ延長シテ星形 FGHKL ヲ作ルトキハ $\widehat{F} + \widehat{G} + \widehat{H} + \widehat{K} + \widehat{L} = 2 \text{ R}$ ナルコトヲ證明セヨ

證 五角形 ABCDE ノ内角ヲ夫々 a, b, c, d 及 f トス、 $\triangle ABF$ = 於テ a ノ外角ハ $2 \text{ R} - a$, b ノ外角ハ $2 \text{ R} - b$ ナリ、故ニ $\widehat{F} = 2 \text{ R} - \{(2 \text{ R} - a) + (2 \text{ R} - b)\} = 2 \text{ R} - 4 \text{ R} + (a + b) = a + b - 2 \text{ R}$



之ト同様ニ $\widehat{G} = b + c - 2 \text{ R}$
 $\widehat{H} = c + d - 2 \text{ R}$
 $\widehat{K} = d + e - 2 \text{ R}$
 $\widehat{L} = e + a - 2 \text{ R}$
 故ニ $\widehat{F} + \widehat{G} + \widehat{H} + \widehat{K} + \widehat{L}$
 $= 2(a + b + c + d + e)$
 $= 10 \text{ R}$

$$= 2(2n - 4) \text{ R} - 10 \text{ R}$$

$$= 2(2 \times 5 - 4) \text{ R} - 10 \text{ R}$$

$$= 12 \text{ R} - 10 \text{ R} = 2 \text{ R}$$

(第一日午後二時間半)

國 語

海運ト國ノ富強

物 理

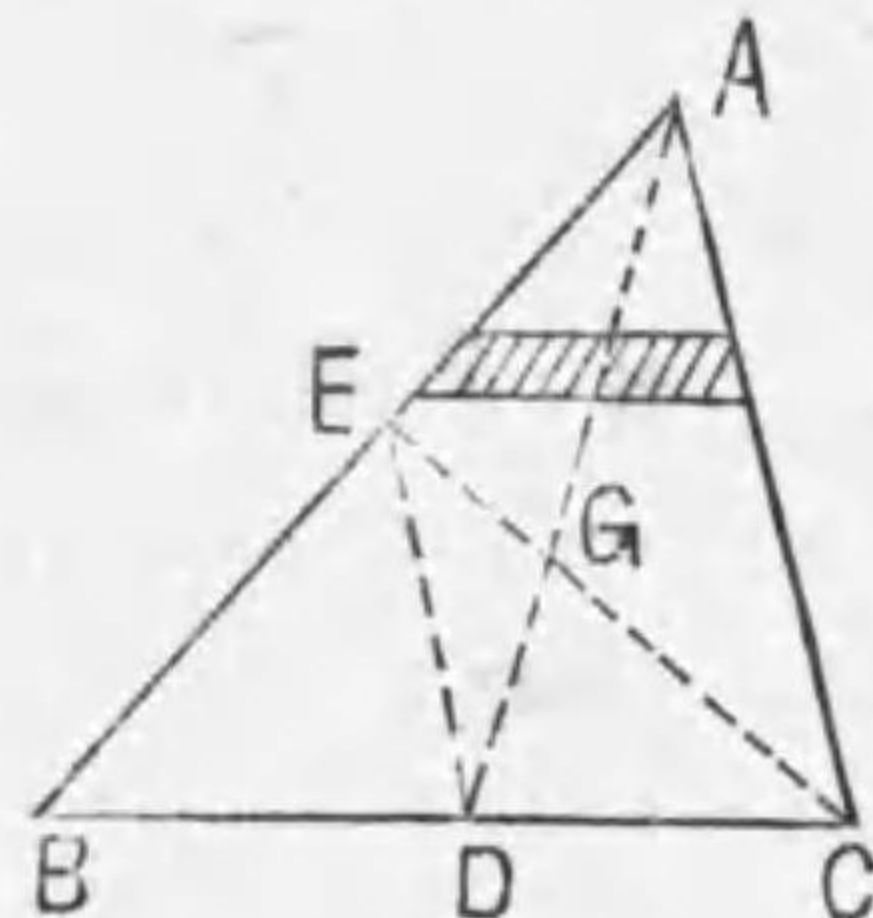
(1) 一氣壓トハ一平方糎ニツキ何瓦重ナルカ又何「ダイソ」ナルカ但シ水銀ノ密度ハ 13.596 ナリ

解 一氣壓トハ水銀柱ニテ 76 糎ノトキノ柱ノ重サニ相當スル壓力ノ強ナリ、依テ $76 \times 13.596 = 1033.296$ 瓦重每平方糎
 $76 \times 13.596 \times 980 = 1012636$ 「ダイソ」每平方糎 } 答

(2) 熱ノ仕事當量トハ何カ其意味ヲ説明セヨ

解 一定量ノ機械的「エネルギー」ガ熱ニ變ジ、又逆ニ熱ガ機械的「エネルギー」ニ變ズル場合ニ於テ、二量間ニ一定ノ定量的關係アルコトヲ英人「ジュール」氏ハ實驗ニヨリ測定セリ、單位熱量 1「カロリー」ニ相當スル仕事ノ量約 4.2×10^7 「エルグ」ニ相當ス、

斯ノ如ク單位熱量=對スル仕事ノ量ヲ仕事當量ト云フ
 (3) 三角形ノ重心ヲ求ムル方法及其理由ヲ述ベヨ



解 一様ナル三角形板 ABC ノ重心ヲ求メンニ、之ヲ BC 邊ニ平行ナル數多ノ直線ニ細分セル棒ノ集合ト看做ストキハ、各棒ノ重心ハ其中心ニ在ルガ故ニ、板ノ重心ハ中心 AD ノ上ニ在ラザル可カラズ、同様ニシテ重心ハ中線 OE 上ニ在ラザル可ラ

ス、故ニ所求ノ重心ハ中線ノ交點 G ニ在リ、直線 DE ハ AC ニ平行ナルガ故ニ、 $\triangle ACG$ ハ $\triangle GDE$ ニ相似ナリ、故ニ次ノ關係アリ
 $DG : GA = DE : AB = \frac{1}{2}$, $\therefore DG = \frac{1}{2} AG = \frac{1}{3} AD$
 $\therefore AG = \frac{2}{3} AD$ 即チ中線上ニ在リテ頂點ヨリ $\frac{2}{3}$ ノ距離ニアリ

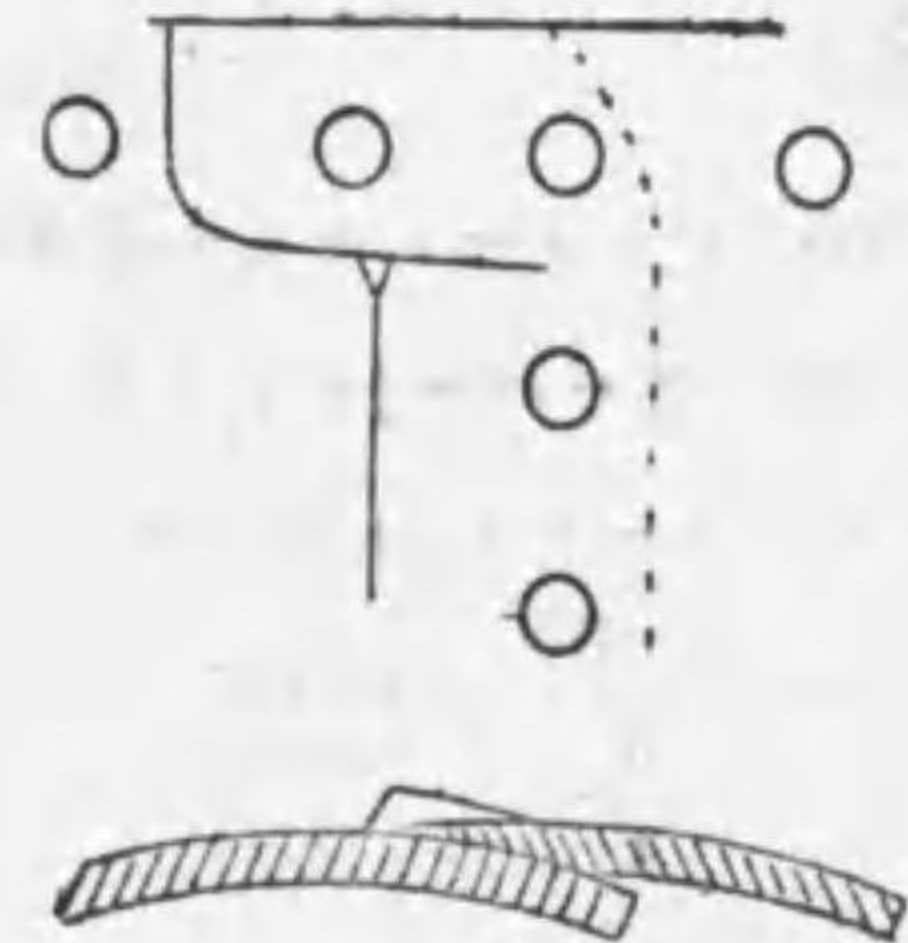
(第二日午前三時間)
 機 關 術

(1) 「ウエヤ」注射式給水加熱器ノ構造及取扱ヲ説明セヨ

解 本給水加熱器ハ給水調整器ト一體トシテ構造セラルルモノニシテ、筒形ナル主體ノ中央側部ニ加熱蒸氣供給瓣ヲ附ス、頂部ニハ發條ニテ加減シ得ル給水供給瓣及ビ別個ニ分離空氣ヲ冷汽器或ハ大氣ヘ逃出セシムル瓣ヲ附ス、尙上端側部ニハ給水(加熱用)ヲ受クル口ヲ有ス、給水瓣ノ下部ニハ多數ノ小孔ヲ穿テル圓錐形給水細噴器ヲ附シ、該器ノ外側ニハ小孔ヲ多數穿テル筒ニテ圍繞ス、本圓筒ハ前記加熱蒸氣瓣ト連結セラレ、小孔ヨリ噴出セル蒸氣ト上部ヨリ細噴セル水ト直接此所ニ於テ接觸シ加熱セラル、加熱セ

ラレタル給水ハ下降シテ溜ル、該溜部内ニハ桶形浮子ヲ二箇ノ槓桿ニテ支持セシメ、上部ノモノハ外部ニ延ビテ重錘ヲ附シ以テ浮子ト平衡セシム、重錘桿槓ニハ更ニ別個ノ錐ヲ附シ、給水唧筒ヘノ蒸氣ノ供給ヲ加減スル瓣ニ連結セラレ、本器ヲ作動セシムルニ先テ、出口側ノ諸瓣ヲ總テ開キ、然ル後給水供給瓣ノ開量ヲ適當ニ定メ、冷汽器ヘノ空氣弁ノ開量ヲ調整シ、是ニ於テ低壓汽笛ヨリノ供給蒸氣量ヲ給水加熱溫度ニヨリ適當ニ加減ス、蒸氣ノ壓力ト給水加熱溫度トハ直接關係アルヲ以テナリ、給水側ヨリ侵入スル空氣ノ量ノ可成的少クスル様ニ注意スルヲ要ス

(2) 圓筒形汽罐ノ燃燒室各板ノ接合方法ヲ述ベヨ



解 側板ト底板トハ「スカーフ」トシテ累接鉸釘締トシ、又側板ト頂板トヲ接合スルモノニアリテモ同ジ、背板ト側板底板及頂板トノ接合及後管板ト側板及頂板トノ接合ハ何レモ累接鉸釘締トス、三板接合ノ箇所ハ略圖ニ示スガ如キ板端ヲソギテ接合ス

(3) 往復汽機ニ於テ汽笛内筒ノ取付方法ヲ述ベヨ、又之カ新換ヲ要スルトキハ如何ニシテ取出スヤ

解 取付方法ハ二三アルモ、其中ノ一種ニ就テ述ベンニ、内筒ト外筒トハ普通二箇所ノ帶狀凸部ノ接着ニヨリテ保持セラルルモノナルヲ以テ、該部ノミヲ外筒ノ之ニ對スル部分ト接着セシムル様機械仕上トシテ挿入シ、底部ハ内方ニ曲ガリ、汽笛底部ト接着スル様構造セラルルヲ以テ、該部ニ没頭螺釘ヲ締附ケ、底部トノ汽密ヲ

保ツ、上部ハ内筒ト外筒トノ間ニ「パッキンスペース」ヲ設ケ、之ニ「パッキン」ヲ挿入シ、内筒上縁ニ鋼製平環ヲ螺釘締トシ「パッキン」抑ヘトシテ以テ汽密ヲ保ツ、取外サントスルトキハ、上下兩部ノ螺釘及「パッキン」ヲ取去リ、上部螺釘螺子孔對稱位置ニ數組ノ螺棒ヲ植込ミ、該棒ヲ通ジ汽笛上部ヲ跨リテ適當ナル「ブリツヂ」ヲ作り、螺棒上部ニ母螺ヲ嵌メ、「ブリツヂ」ニ對シテ之ヲ締附ケナバ(對稱位置ヲ順次ニ)、**「ライナー」ハ順次ニ拔出ス可シ**

(4) 比重 S ノ重油 V 立方呎ノ量ヲ噸數ニテ求ムル式ヲ記セヨ

解 次式ニヨリテ求メ得ベシ、T ヲ噸數トス

$$T = \frac{V \times S \times 62.5}{2240}$$

(5) 螺旋軸ノ「ターバー」部ノ大徑 265「ミリメートル」、小徑 230「ミリメートル」ニシテ、毎呎ニ $\frac{3}{4}$ 吋ノ「ターバー」ナリトセバ「ターバー」部分ニ於ケル軸ノ長ハ何「ミリメートル」トナルヤ

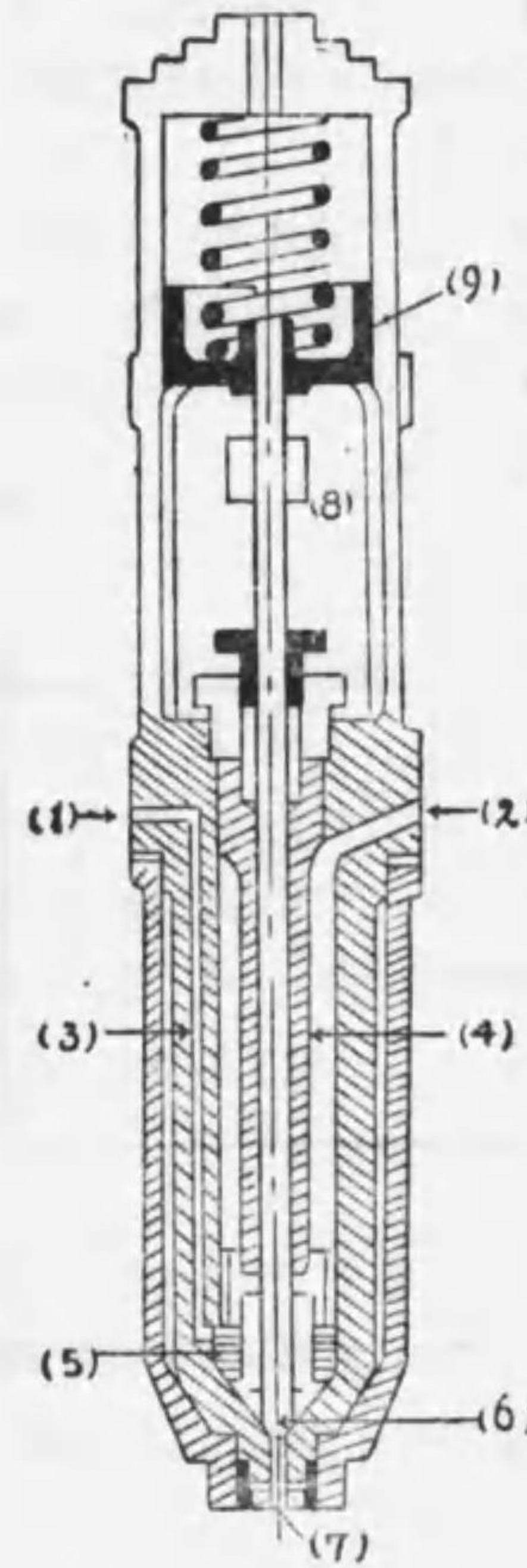
解 $12 : x = \frac{3}{4} : (265 - 230)$, $x = \frac{12 \times 35}{3} = 560$ 耗 答

(第二日午前三時間半)

發動機機關術

(1) 「デーセル」機關ノ燃料噴射瓣ノ構造及作用ヲ圖解セヨ又此瓣ノ汚損ヲ少ナカラシメンニハ取扱上如何ナル點ニ注意ス可キカ

- (1) ハ給油唧ヨリノ油孔、(2) ハ高壓空氣槽ヨリノ吸氣孔、(3) ハ瓣ヘノ油通路、(4) ハ瓣ヘノ氣通路、(5) ハ「パレペライザー」(6) ハ針瓣、(7) ハ噴油孔、(8) ハ「カム」ニヨリ瓣ヲ作働セシムル所、(9) ハ「ガイドスピンドル」

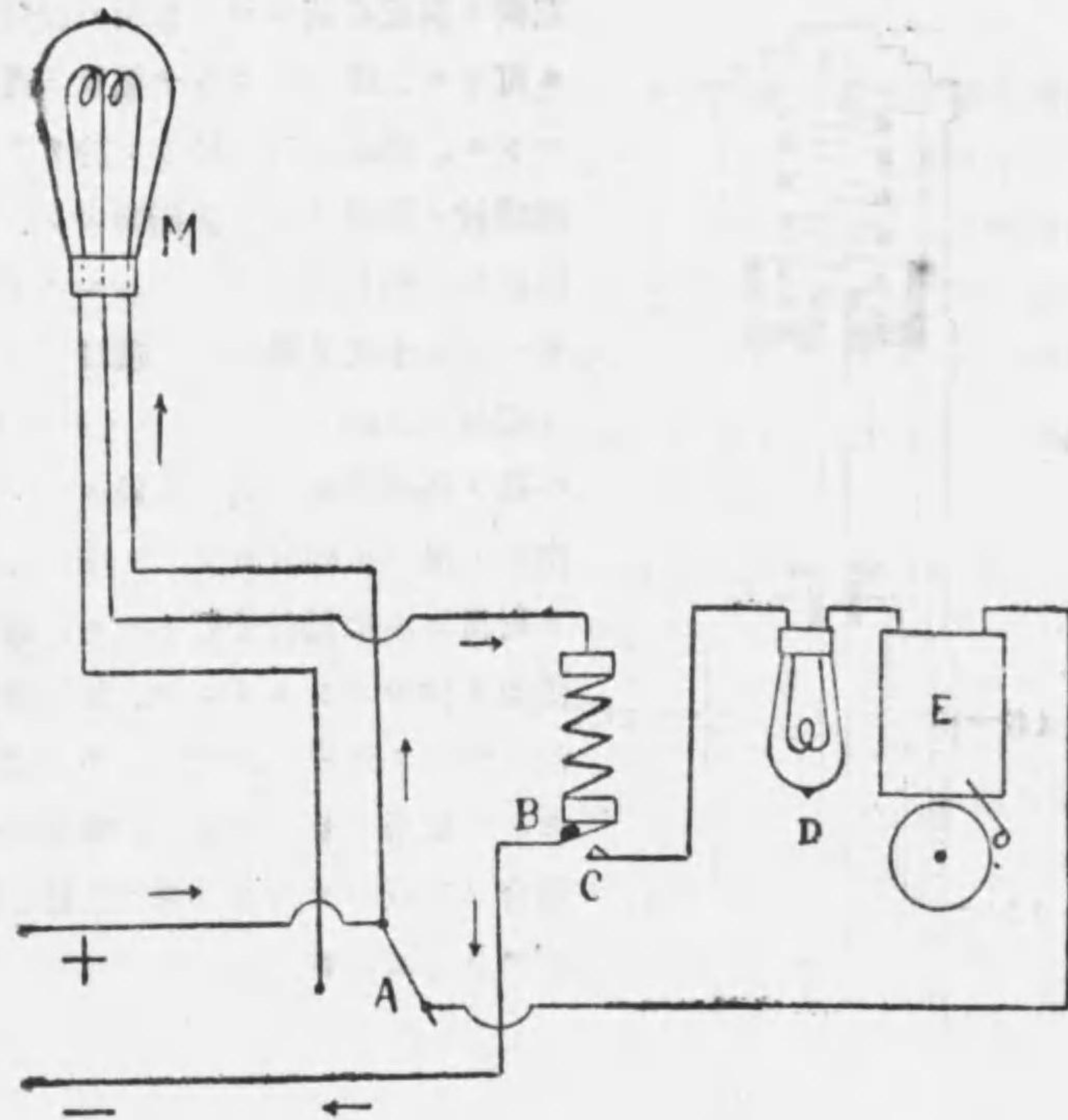


左圖ト前記説明ニヨリ作用ハ瞭然ヲル可キモ、噴油ニツキテ簡單ニ説明センニ、壓縮行程ノ終リニ於テ燃料油噴射ノ期熟スルヤ針瓣開カレ、高壓空氣ハ燃料油ト共ニ「パレペライザー」ノ小孔ヲ通過シ、噴口ヨリ噴射ス、油ハ「パレペライザー」ノ小孔ヲ高壓空氣ト共ニ通過スルヤ、空氣ト混ジテ細分セラレ、噴油孔ヨリ射出スル際微粒子狀トナル、瓣ノ汚損ヲ少カラシムルニハ、使用燃料油ノ性質ヲ充分ニ研究シ、不適當ノモノハ使用セザルヲ要ス、尙掃除及摺合ヲ注意シテ行ヒ、常ニ良好狀態ニアラシム可シ

(2) 發動機ノ馬力ト瓦斯着火ノ時期トノ關係ヲ説明セヨ

解 着火ノ時期早キニ失スルトキハ、爆發ノ壓力ト溫度トガ著シク増大ス、時期遅キニ失スルトキハ馬力減少ス

(3) 「マストランプ」裝置ヲ説明セヨ



解 A……「オーバーチェンジスキッチ」、B……槓桿ニヨリ接着ヲ保
 ツ線輪、C……「キー」、D……電球、E……電鈴（以上船橋ニ
 装置セラル）、M……橋燈、
 橋燈内線條ガ完全ナルトキハ、電流ハ矢ノ方向ニ通ジ、線輪ノ電
 磁作用ニヨリテ、Bニ接着シ、Mノ右側ヲ點火シ居ルモ、該部切
 損スルトキハ、Bノ接着ハ槓桿外レテC「キー」ニ接着シ、電流
 ハDヲ點ジテ橋燈ノ滅セルヲ報ズルト同時ニ、Eノ電鈴ヲ鳴ラ
 シテ更ラニ警告ヲ與フルヲ以テ、直ニAヲ左側ニ轉ズ、然ラバ

Mノ左側ニ點火ス可シ、然レドモ本装置ノ三線電球ハ正確ナル
 射光角度ヲ得ルコト不可能ナルヲ以テ、英國ニ於テハ使用ヲ禁止
 セラル

(4) 比重 S ナル重油 V 立方呎ノ量ヲ噸數ニテ求ムル式ヲ記セ

解 一等機關士機關術(4)ノ解ト同一

(5) 螺旋軸「ターバー」部ノ大徑 265「ミリメートル」小徑 230「ミリメ
 ートル」ニシテ每呎ニ 3/4 吋ノ「ターバー」ナリトセバ「ターバ
 ー」部分ニ於ケル軸ノ長ハ何「ミリメートル」ナルヤ

解 一等機關士機關術(5)ノ解ト同一

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 次ノ方程式ヲ解ケ

$$\frac{x^2 - 3x}{x^2 - 1} + \frac{1}{x - 1} + 2 = 0,$$

解 兩邊ニ $x^2 - 1$ ヲ乘スレバ原式ハ

$$x^2 - 3x + x + 1 + 2x^2 - 2 = 0, \quad 3x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$(3x + 1)(x - 1) = 0, \quad x = -\frac{1}{3} \text{ 或ハ } 1$$

$x = 1$ ハ原式ノ分母ヲ 0 ナラシムルガ故ニ捨テ所要値ハ $-\frac{1}{3}$ 答

(2) 二項定理ニ依リテ

$$\left(5 - \frac{x}{6}\right)^6 \text{ヲ展開セヨ}$$

$$\text{解 原式} = 5^6 - 6 \times 5^5 \times \frac{x}{6} + \frac{6 \times 5}{2!} \times \left(\frac{x}{6}\right)^2 \times 5^4 -$$

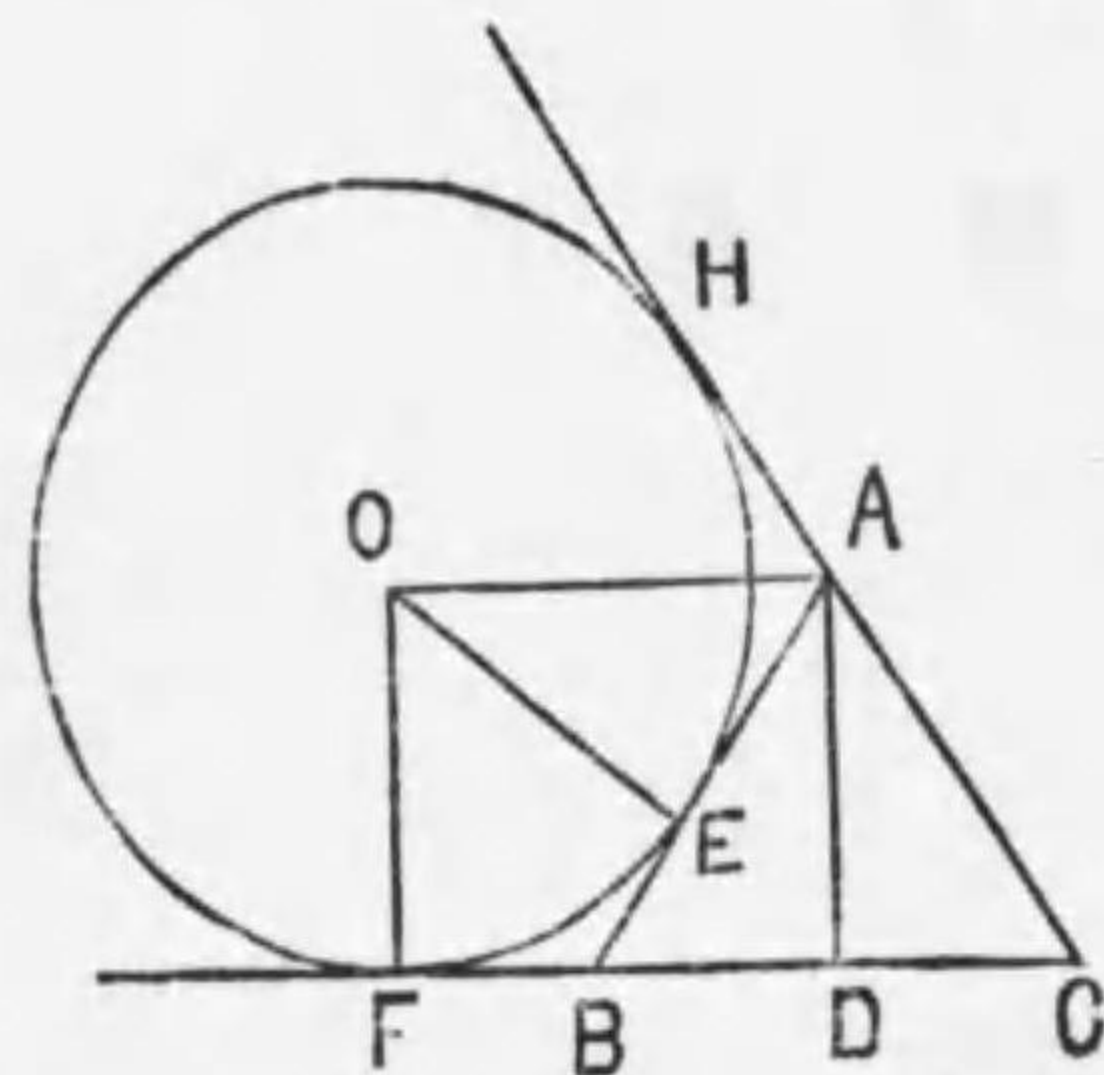
$$\frac{6 \times 5 \times 4}{3!} \times \left(\frac{x}{6}\right)^3 \times 5^3 + \frac{6 \times 6 \times 4 \times 3}{4!} \left(\frac{x}{6}\right)^4 \times 5^2 -$$

$$\frac{6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2}{5!} \times \left(\frac{x}{6}\right)^5 \times 5 + \left(\frac{x}{6}\right)^6 = 15625 - 3125x +$$

$$\frac{3125}{12}x^2 - \frac{625}{54}x^3 + \frac{125}{432}x^4 - \frac{5}{1296}x^5 + \frac{1}{46656}x^6$$

同 幾 何

(1) 二等邊三角形ノ等邊ニ切スル傍切圓ノ半徑ハ此三角形ノ高サニ等シキコトヲ證明セヨ



證 $\triangle ABC$ ハ二等邊三角形ニシテ、 $AB=AC$ ナリトス、傍心圓ノ中心ヲ O 、 AB トノ切點ヲ E 、 CB ノ延長線トノ延長點ヲ F トス

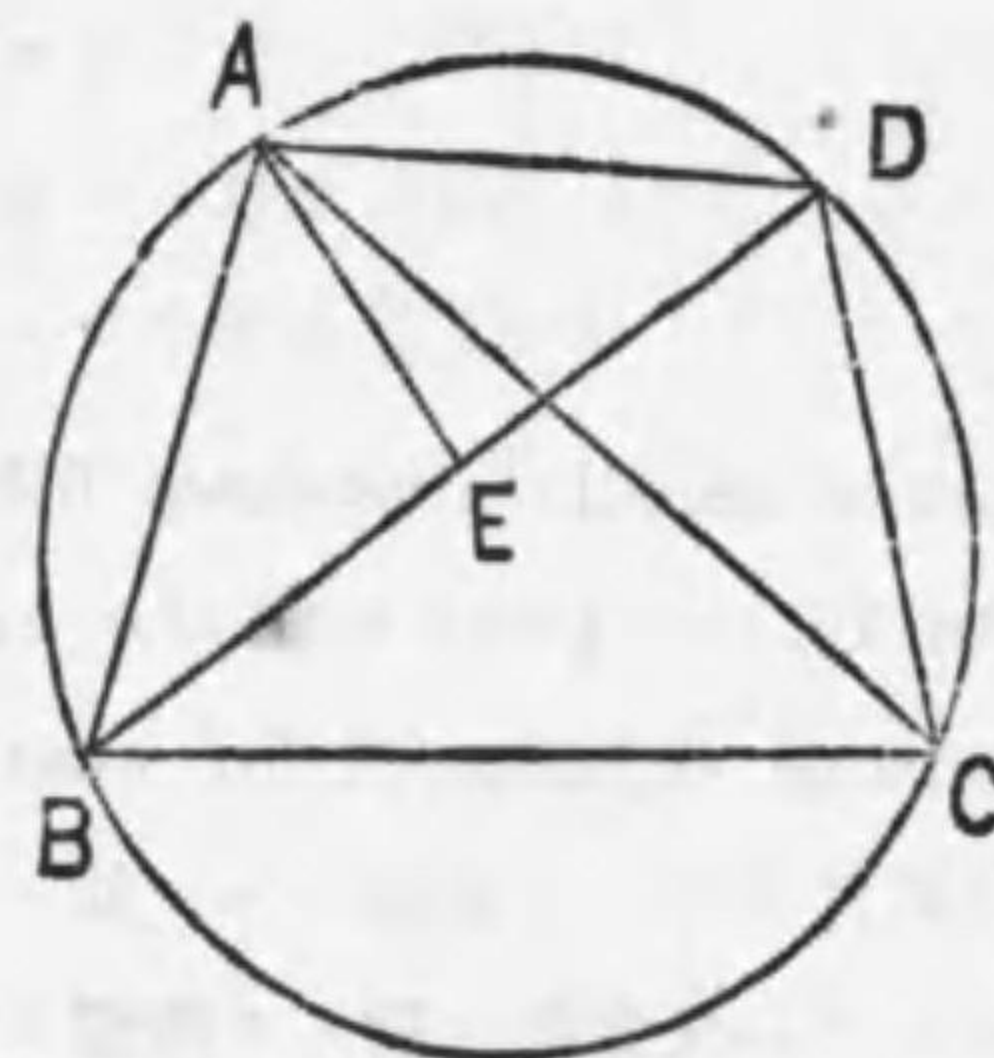
今 A ト O 及 E ト O ヲ結ベバ、 AO ハ $\triangle ABC$ ノ外角ヲ二等分ス、又 $\widehat{BAH} = \widehat{ABC} + \widehat{ACB}$ 、

然ルニ假設ニヨリ $\widehat{ABC} = \widehat{ACB}$ ナルヲ以テ \widehat{BAC} ノ外角 \widehat{BAH} ハ \widehat{ABC} ノ2倍ナリ

故ニ $\widehat{OAB} = \widehat{ABC}$ 依テ AO ト BC トハ平行ナリ、又 AD ハ BC ニ垂直、 OF 又 BC ニ垂直ナルヲ以テ、 AD ト OF トハ平行ナリ、故ニ $ADFO$ ハ矩形ニシテ、 $AD=OF$ ナリ

(2) 圓ニ内接スル四邊形ノ相對スル邊ノ包ム矩形ノ和ハ對角線ノ包ム矩形ニ等シキコトヲ證明セヨ

證 圓ニ内接スル四邊形ヲ $ABCD$ トス、然ルトキハ



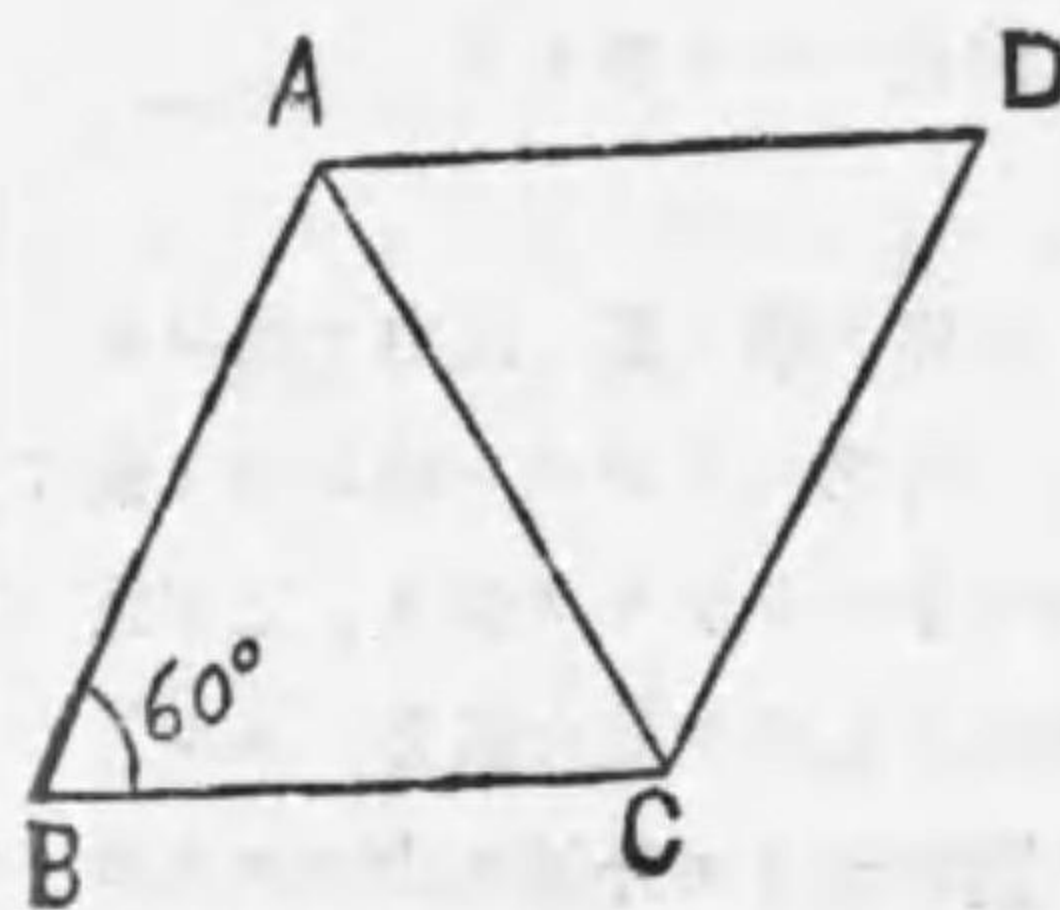
$AB \cdot CD + BC \cdot AD = AC \cdot BD$ ナル可シ、 $\widehat{BAE} = \widehat{CAD}$ ナルベク AE ヲ引キ、 BD トノ交點ヲ E トス、然ルトキハ $\triangle ABE$ 、 $\triangle ACD$ = 於テ $\widehat{BAE} = \widehat{CAD}$ 、 $\widehat{ABE} = \widehat{ACD}$ ナルヲ以テ $\triangle ABE \sim \triangle ACD$ $\therefore AB : AC = EB : CD$ $\therefore AB \cdot CD = AC \cdot EB$ 又 $\widehat{BAC} =$

$\widehat{BAE} \pm \widehat{CAE} = \widehat{CAD} \pm \widehat{CAE} = \widehat{EAD}$ 、 $\widehat{ACB} = \widehat{ADE}$ (AB ノ上ニ立ツ圓周角)ナルガ故、 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ 、 $\therefore BC : ED = AC : AD$ $\therefore BC \cdot AD = AC \cdot ED$ $\therefore AB \cdot CD + BC \cdot AD = AC \cdot EB + AC \cdot ED = AC(EB + ED) = AC \cdot BD$

同 三 角

(1) $\tan \frac{A}{2} = -1$ ヲ満足スル A ノ値ヲ求メヨ 但 A ハ正角ニシテ 700° ヲリ小ナルモノトス

解 原式ヲ満足セシムルモノハ 135° 及 315° ナリ 即チ $A = 270^\circ$ 又ハ 630° ノミナリ



(2) 圖ノ如キ平行四邊形ニ於テ $AB=8$ 呎、 $BC=12$ 呎ナリ、對角線 AC ノ長ヲ求ム

解 $AC^2 = BA^2 + BC^2 - 2 BA \cdot BC \cos B$

$$= 8^2 + 12^2 - 2 \times 8 \times 12 \times \cos 60^\circ$$

$$= 64 + 144 - \frac{192}{2} = 112$$

$$AC = \sqrt{112} = 10.58 \text{ 呎 答}$$

(第一日午後三時間)

英文和譯

- (1) For large engines the slipper is usually a separate fitting, because it is difficult to make in one piece with the cross-head, and because it also prevents adjustment for wear.

譯 大型汽機ニ於テハ導脊ハ別個取付トスルヲ普通トス、其ハ十字頭ト一體ニ作製スルコト困難ニシテ、又摩擦ニ對スル調整ヲ妨礙スレバナリ

- (2) To prevent gritty matter choking the burner openings, which are very small, the oil is filtered after being heated and before it reaches the burners

譯 燃油器ノ孔ハ極メテ小ナルガ故ニ、砂狀物ニヨリテ閉塞サルヲ防ク爲メ、油ハ加熱ノ後燃油器到達ノ前ニ濾過セララル

- (3) Marine engineer, before taking over the watch, should, among other necessary duties, inspect the various bilge suctions to see that they are clear.

譯 船舶機關士ハ當直ヲ引繼クニ先チ、就中必要ナル任務ハ各海水吸入側ガ閉塞シ居ラザルヤ否ヤヲ検査ス可キ事ナリ

物理 力 學

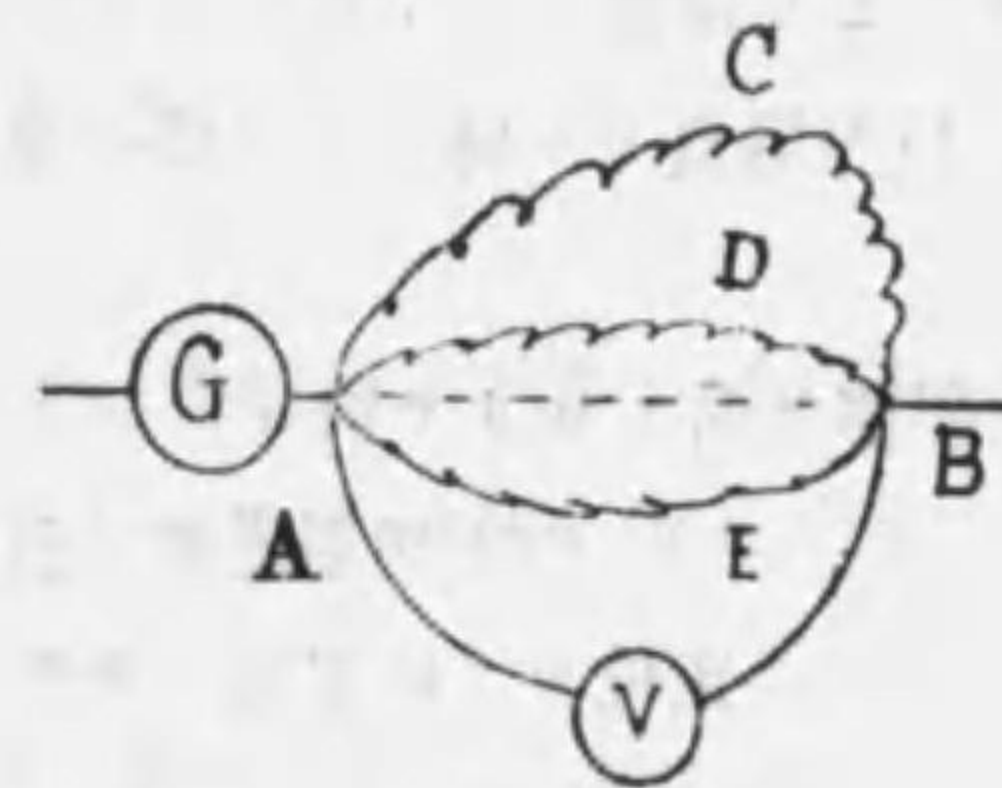
- (1) 熱セラルル液體ガ沸騰スル爲メノ條件ヲ擧ケ其ノ理由ヲ述ベヨ

解 液體ガ沸騰スル爲メニハ、液體ノ内部ニ生ジタル蒸氣泡ノ最大張力ガ氣泡ニ働ク液體ノ壓力ヨリモ小ナラザルヲ要ス、之ガ爲メニハ液體ノ溫度ヲ其液體ノ飽和蒸氣(氣壓ヲ最大張力トスル)ノ溫度ヨリモ高クスルカ或ハ液體ノ壓力ヨリモ外壓ヲ少クスルカニ

アリ

- (2) 圖ノ ACB, ADB, AEB へ抵抗夫々 R_1, R_2, R_3 「オーム」ナル針金ナリ今電流計 G ガ I 「アンペア」ヲ示シ「ヴォルト」計 V ハ P 「ヴォルト」ヲ示シクリトセバ AB 間ノ三本ノ全抵抗ヲ R トスレバ

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \text{ ナルコトヲ説明セヨ}$$



解 今 ACB, ADB, AEB ノ中ヲ流ルル電流ノ量ヲ夫々 i_1, i_2, i_3 トセバ、「オーム」ノ法則ニヨリ次ノ關係アリ

$$i_1 R_1 = i_2 R_2 = i_3 R_3 = P$$

$$\text{依テ } i_1 = \frac{P}{R_1}, \quad i_2 = \frac{P}{R_2},$$

$$i_3 = \frac{P}{R_3}$$

$$\text{依テ } i_1 + i_2 + i_3 = P \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) = I$$

$$P \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) = P \frac{1}{R} \text{ 故ニ } R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

- (3) 1960 「センチメートル」ノ高所ヨリ水平ニ50秒米ノ速度ニテ發射サレタル彈丸ハ水平距離何米ニ達スルヤ

解 落體ノ公式 $s = \frac{1}{2}gt^2$ ヨリ t 即チ時間ヲ求ムレバ

$$19.6 = \frac{1}{2} \cdot 9.8 \times t^2, \quad t = \sqrt{\frac{19.6}{4.9}} = 2 \text{ 秒}$$

依テ水平距離ハ $50 \times 2 = 100$ 「メートル」ナリ

(第二日午前三時半)

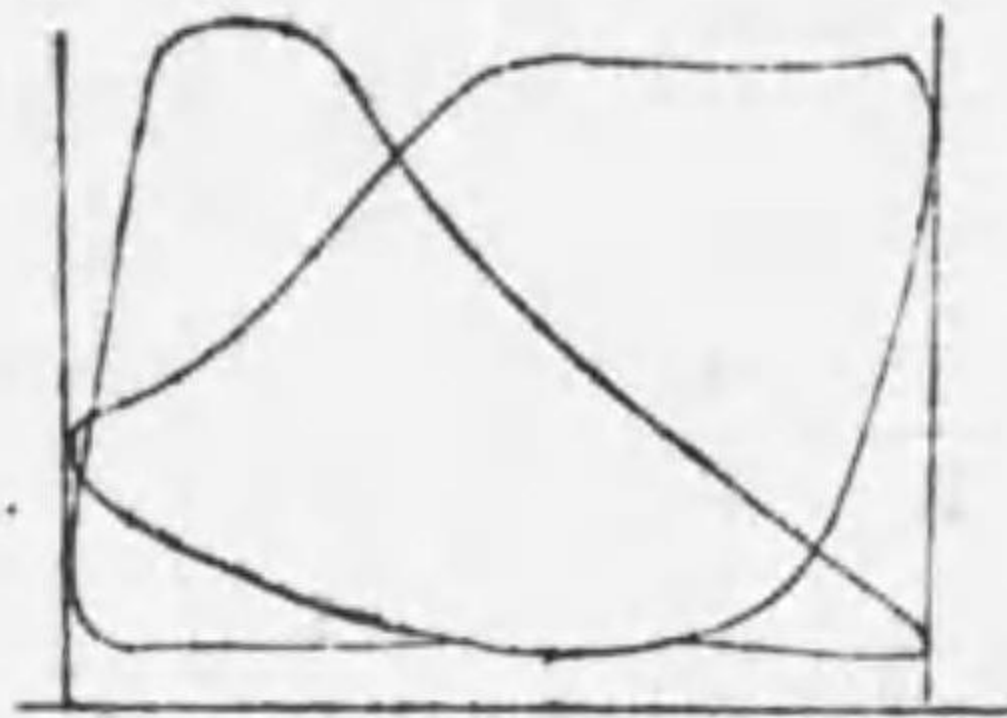
機 關 術

(1) 燃油裝置汽罐ニ於テ燃料油ト溫度ト壓力ノ高低及供給スル空氣ノ量ノ多少ガ燃燒成績ト如何ナル關係アルカヲ述ベヨ

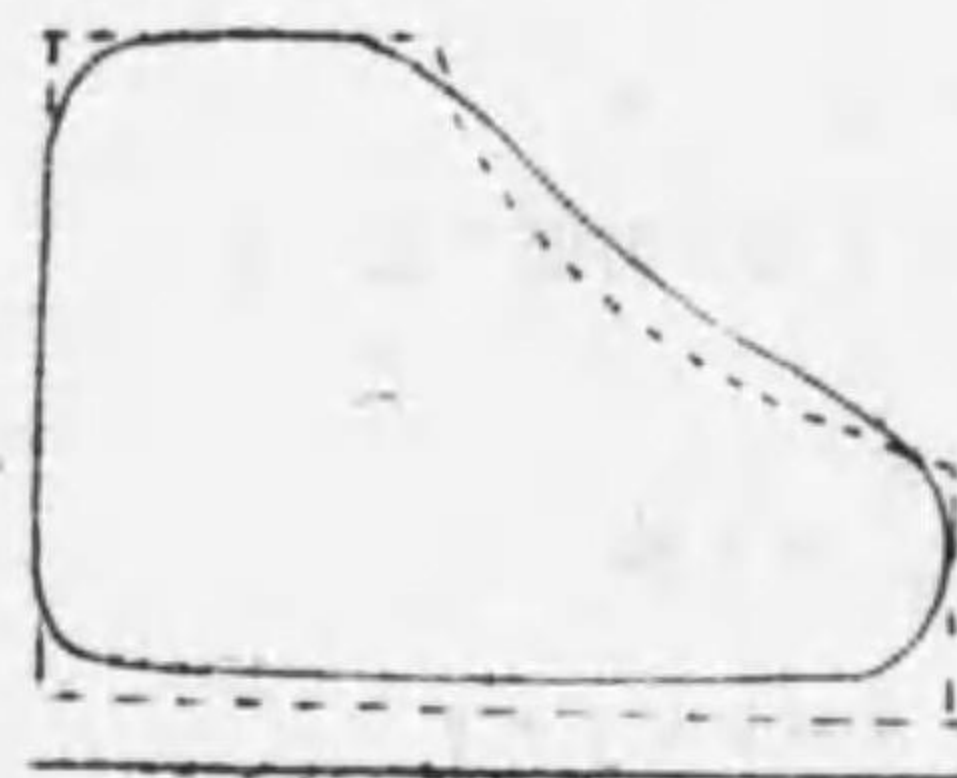
解 噴射用トシテ蒸氣ヲ使用スルモノニアリテハ、凝縮ヲ生セザラシムルガ爲メニハ燃油ノ溫度及供給スル空氣ノ溫度高キ程ヲ可トス、壓力ハ噴霧状態ヲ完全ナラシムル範圍ニ於テ高キヲ可トス、空氣供給量ハ所要量ヨリモ15-17%過量ナル時ニ於テ成績良好ナリ

(2) 次ノ場合ガ指壓圖ノ形ニ及ボス影響ヲ圖ニヨリテ示セ

第一圖



第二圖



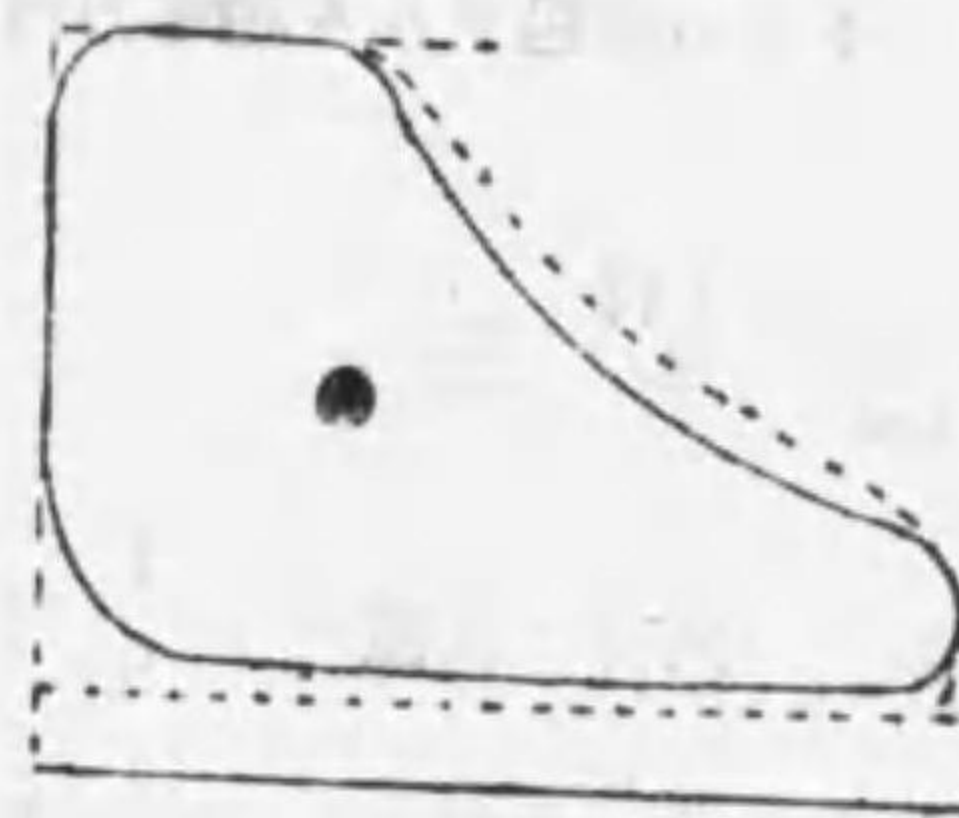
(イ) 内方切斷滑瓣ノ位置ガ正位ヨリ稍下部ニナリタルトキ

(ロ) 吸鈔彈環ガ漏洩スルトキ

(ハ) 低壓汽箱「グラウンド」ガ漏洩スルトキ

解 第一圖ハ内方切斷滑瓣ノ位置ガ正位ヨリ下部ニナリタル時ノ指壓圖ニシテ、此場合一端ノ「スチームラップ」ハ不充分ニシテ、「エキゾーストラップ」ハ餘分ナリ、之ニ反シ他端ハ之ト正反對トナル結果圖示ノ如クナル

第三圖



第二圖ハ吸鈔彈環ガ漏洩スル時ノ指壓圖ニシテ、斷汽セラレシ後モ、尙ホ蒸氣ハ汽箱内ニ侵入ス可キガ故ニ、膨脹線ハ普通ヨリモ高く、從ツテ背壓力モ増加スルガ故ニ圖示ノ如クナル

第三圖ハ低壓汽箱「グラウンド」ガ漏洩スル時ノ指壓圖ニシ

テ、膨脹線ヲ下降セシメ廢氣線ヲ高ム可シ

(3) 「タービン」汽機ガ往復汽機ヨリ有利ナル點ヲ擧ケ其ノ理由ヲ説明セヨ

解 有利ノ點：——(イ)動作部ノ少キコト、即チ吸鈔又ハ滑瓣、吸鈔錐等ヲ要セザルコト、(ロ)蒸氣ヲ中間ニ損失スル部ナク直ニ汽罐ヨリ軸ニ作用セシメ得ルコト、(ハ)同一馬力ニ對シ機ノ重量少キコト、(ニ)汽機ヲ船ノ下位ニ据附得ルコト、(ホ)高速ニ於テハ同一燃料消費量ニ對シ速度大ナルコト、(ヘ)汽機ノ搖動少キコト理由：——(イ)摩擦ニヨル損失働量少キコト、(ロ)蒸氣ヲ有效ニ使用シ得ルコト、(ハ)載貨重量ヲ増加シ得、又同一重量トセバ馬力ヲ大ニ速力ヲ増加シ得ルコト、(ニ)水線以下ニ汽機ヲ据付ケ得可キニヨリ軍艦等ニ於テハ危險ヲ豫防シ得ルコト、(ホ)高速ニ於テハ單位燃料消費ニ對シ一層速度ヲ大ニ爲シ得、且ツ蒸氣效率良好ナルコト、(ヘ)旅客ニ愉快ヲ與フルノミナラズ、軍艦等ニ於テハ砲ノ照準等ニ便ナルコト

(4) 二極直流發機アリ每極ノ磁束數 ϕ (O.G.S 單位)發電子表面ノ總有

教導體數 Z 毎分ノ回轉數 n ナリトセバ誘起サルル起電力何「ヴォルト」ナリヤ

解 E ヲ所求起電力トセバ次式ニヨリテ得

$$E = \phi \times Z \times \frac{n}{60} + 10^8$$

(5) 汽罐ノ接合ハ兩覆板ニシテ鉸釘ハ三列其ノ直徑ハ $1\frac{1}{8}$ 吋内列ノ心距 $3\frac{1}{2}$ 吋外列ノ心距 7 吋鋼板ノ厚サ 1 吋ナルトキ鋼板ト鉸釘トノ連合強率ヲ求メヨ但シ鋼板ノ抗張力ハ每平方吋 28 噸、鉸釘ノ抗剪力ハ每平方吋 23 噸トス

解 本月號造船規程算式ノ解參照

$$J_3 = \frac{100(P-2a)}{P} + \frac{J_2}{n} = \frac{100(7-2 \times 1.1875)}{7} + \frac{J_2}{5}$$

鉸釘ノ徑 $1\frac{1}{8}$ 吋ナルヲ以テ鉸釘孔徑ハ $1\frac{3}{16}$ 吋トシテ計算セリ

尙 J_2 ヲ求ムレバ次ノ如シ

$$J_2 = \frac{S_2 \times n \times a \times 100}{S_1 \times P \times T} = \frac{23 \times 5 \times 1.1875^2 \times 0.7854 \times 1.875}{28 \times 7 \times 1}$$

$$= \frac{23880.46875}{196} = 121.183 \%$$

$$\text{依テ } J_3 = \frac{100 \times (7 - 2.375)}{7} + \frac{121.183}{5}$$

$$= 66.07 + 24.23 = 91.9 \%$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

「チェックヴァルヴ」、瓣徑 3 吋、縮尺適宜

大正十五年六月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國 語

吸鈔彈環ノ新製ヲ船主ニ求ムル文

算 術

(1) 一箇 5 錢宛ノ割合ニテ林檎ヲ買ヒ之ヲ 1 箇 5 錢 4 厘宛ニ賣リタルニ 20 箇ヲ殘シテ原價ヲ得タリ買ヒ入レシ箇數如何

解 $5.4 \times 20 = 208$ 錢、之ハ $5.4 - 5 = 0.4$ 錢即 1 箇 4 厘ノ利アリタルガ故損得ナカリシナリ、依テ買入箇數ハ $208 \div 0.4 = 280$ 箇 答

(2) 12 人ニテ 15 日間ニ或ル仕事ノ $\frac{1}{2}$ ヲナセリ殘リノ仕事ヲ 10 日間ニ完了センニハ尙幾人ヲ増スベキカ

解 殘リ半分ノ仕事ヲナスニハ $12 \times 15 = 180$ 人ノ延人員ヲ要ス、之ヲ 10 日間ニナス可キヲ以テ $180 \div 10 = 18$ 人ヲ要ス即チ

$$18 - 12 = 6 \text{ 人増員セザル可カラズ 答}$$

(3) 「ゴム」毬ヲ床ニ落ストキ元ノ高ノ $\frac{3}{5}$ ダケ跳ネ上ルトセバ二回目ニ 1 尺 8 寸ダケ跳ネ上ラシムルニハ初メ何程ノ高サヨリ落スベキカ

$$\text{解 } 2 \text{ 回目ニハ初メノ高ノ } \frac{3}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{25} \text{ ダケ上ル、之レ 1 尺 8 寸}$$

=相等ス、故ニ初メノ高ハ $18 + \frac{9}{25} = 50$ 寸 = 5尺 答

二等機關士

(午前三時間)

國語

次ノ語句ヲ解釋セヨ

- (1) 事の成否は今より豫測すべからず
- (2) 常に前を望みて徒に後を顧ることなかれ
- (3) 人を妬まんよりは勉めて之に勝らんことを工夫すべし
- (4) (イ)我が版圖、(ロ)嗜好、(ハ)無爲に苦しむ、(ニ)是非を辨へず

解 (1) 物事が出来るか出来ないかは、今から前以て推しはかつてはいけない

(2) 始終將來の事を望んでむやみに過去りし事を振り返つて見るな

(3) 他人の成功をれたんで居るよりは、一生懸命に努力して其人に打ち勝つやうに思案して方法を立てなければならぬ

(4) (イ)我國の領地、(ロ)すきこのみ、(ハ)用が無くてこまる
(ニ)物事の道理に適つてゐるかぬないかを判別できない

數學算術

(1) 硝石、木炭、硫黄ノ比ガ 35:8:7 ナル火薬 120 瓦ヲ製セントスルニハ此ノ三種ノモノヲ各幾瓦ツツ混合スベキカ

解 次式ニヨリテ求メ得ベシ

硝石ノ量……35:(35+8+7)=x:120

$$x = \frac{120 \times 35}{50} = 84 \text{瓦}$$

(310)

木炭ノ量……8:(35+8+7)=x:120

$$x = \frac{120 \times 8}{50} = 19.2 \text{瓦}$$

硫黄ノ量……7:(35+8+7)=x:120

$$x = \frac{120 \times 7}{50} = 16.8 \text{瓦 答}$$

(2) 或ル鐵道ニテ旅客ノ手荷物若干斤迄ハ無賃ナリ今甲乙2人ノ旅客ガ合セテ 170 斤ノ手荷物ヲ托シ甲ハ90錢乙ハ1圓20錢ヲ支拂ヒタリ若シ此ノ手荷物が全部1人ノモノナリトセバ3圓60錢ヲ支拂ハザルベカラズト云フ手荷物何斤マデ無賃ナルカ

解 無賃斤數ニ對シテモ賃金ヲ拂フモノトセバ、1人ニツキ

$$360 - (90 + 120) = 150 \text{ 錢}$$

$$1 \text{斤} = \text{對スル賃金ハ} (150 + 360) \div 170 = 3 \text{ 錢}$$

$$\text{依テ無賃斤數ハ} 150 \div 3 = 50 \text{斤 答}$$

(3) 次式ヲ計算セヨ

$$\left(2\frac{1}{3} + \frac{1}{1\frac{1}{2} + \frac{1}{4}} \right) \div \frac{793}{147} \times (10.521 + 0.009 - 1156)$$

$$\begin{aligned} \text{解 原式} &= \left(\frac{7}{3} + \frac{4}{7} \right) \div \frac{793}{147} \times \left(\frac{10521}{9} - 1156 \right) \\ &= \frac{61}{21} \times \frac{147}{793} \times 13 = 7 \text{ 答} \end{aligned}$$

(午後二時間)

機關術

(1) 汽罐内ニ曹達ヲ送入スル目的及方法ヲ述ベヨ

解 罐水中ノ酸ヲ中和セシムル爲メ、又管板、管及火爐等ニ罐滓ノ附着スルヲ豫防センガ爲メナリ、之ヲ送入スルニハ、適當ニ「バケツ」等ニ溶解シ、冷汽器ノ「ソーダ」嘴子又ハ排汽唧筒ノ「ハ

(311)

ツト」嘴子等ヨリ吸入セシムルヲ普通トス

- (2) 曲拐黄銅ヲ取外シタルトキ如何ナル部分ヲ検査ス可キカ又其調整方法ヲ述ベヨ

解 曲拐黄銅ヲ取外シタルトキハ、油道ノ良否、白錆摩耗ノ程度及現状良否等ヲ精査スルヲ要ス、調整方法ハ曲拐ヲ上部中心ニオキ、曲拐黄銅締付螺釘頭部ニ「アイホルト」ヲ螺メ込ミ、之ニ滑車ヲ通シテ索ヲ結ビ付ケ、母螺ヲ外シ、下部黄銅ヲ吊リ下ゲ、「ライオー」ヲ取外シ、該部ヨリ鉛線三四本ヲ挿入シ、(栓ト直角ニ適當ナル等間隔ニ)、再ビ黄銅ヲ吊リ上ゲ、母螺ヲ初メ記シオキタル標示マデ締附ケ、更ニ母螺ヲ取り去リ、鉛線ヲ取り出シ、其壓潰状態ヲ檢シ、各線一様ナル厚ヲ有スルニ於テハ摩耗状態及間隙ハ適當ナリト認メ、記號マデ母螺ヲ締附ケ、然ル後鐵棒等ヲ曲拐腕ト黄銅トノ間ニ入レテ黄銅ヲ動かシ、其移動工合ニヨリ適否ヲ判断ス、尙取附前栓ニ油ヲ塗布スルヲ要ス

- (3) 煙管ト管板トノ取附ヨリ又煙管ヨリ罐水漏洩スル原因及漏洩水防止方法ヲ問フ

解 漏洩ノ原因ハ、取扱上ノ不注意ヨリ惹起スルコト多シ、管板ト煙管ト接スル部分及ビ管上ニ罐滓ヲ堆積セシムルカ、或ハ汽壓ヲ適當ニ下降セシメズシテ罐水ヲ驅出セル場合、其震動ノ爲メ急激ニ冷空氣ヲ送入セルトキ等ニ於テ漏洩ヲ生ズルモノナリ、管板ト煙管ノ漏洩ハ、多クハ後管板側ニ於テ生ズルヲ常トス、此場合ハ擴管器ヲ以テ膨脹セシムレバ可ナリ、管端燒損ノ場合ハ、管ヲ前部ヨリ打出シ膨脹セシメタル後、管端ヲ管板ニ折リ曲ゲ填隙ス、煙管ノ漏洩セルトキハ「ストツパー」ヲ挿入スルヲ要ス

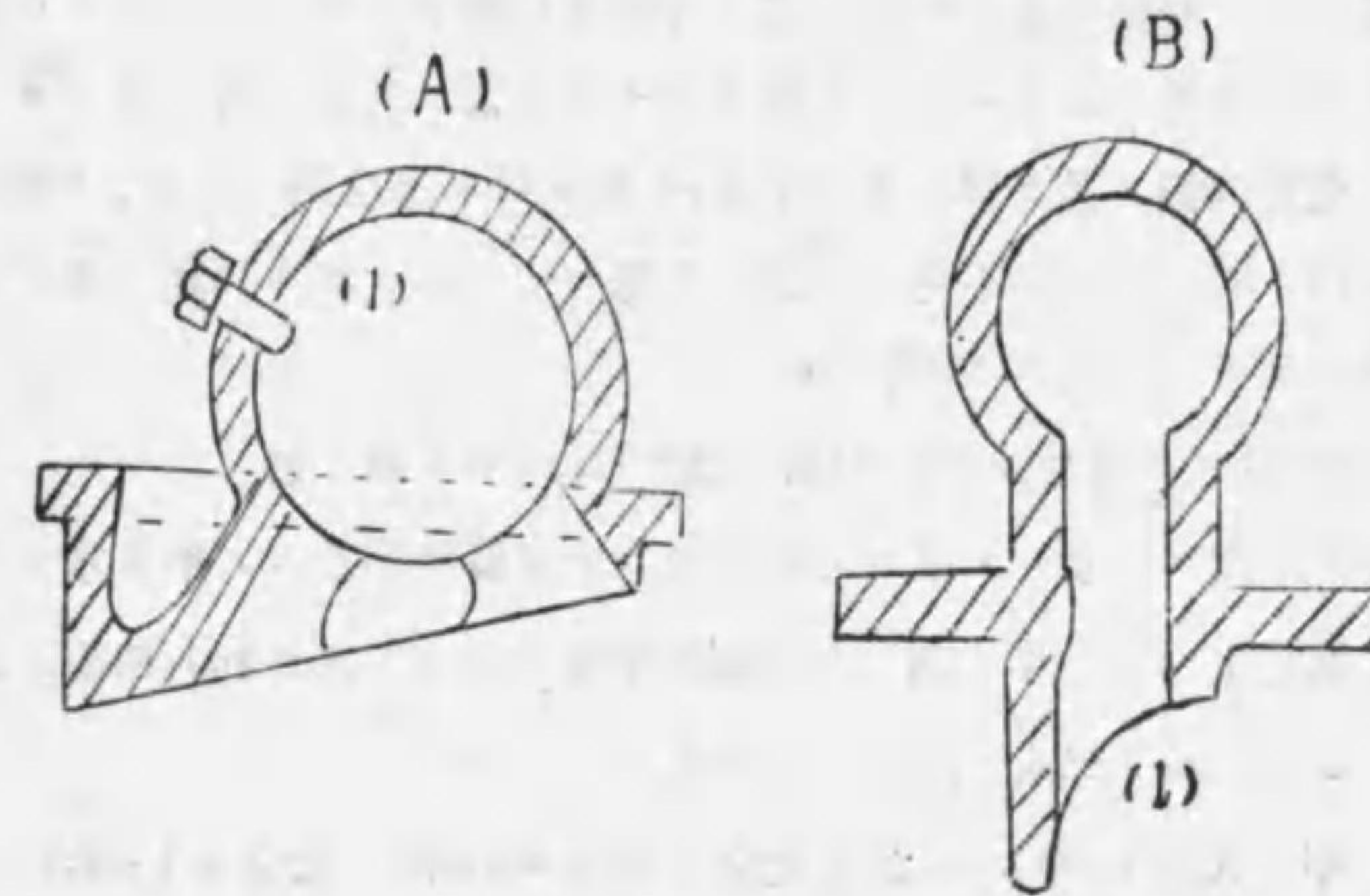
(午後二時間)

發動機機關術

- (1) 小型石油發動機ニテ曲拐軸ヲ折損スル原因ヲ列舉セヨ

解 船體構造虛弱ノ爲メ載貨等ノ關係上軸承中心線不正トナリタルニ因ルカ或ハ取扱者ノ不注意ノ結果軸中心線ノ不正ヲ來タシ、軸ヲ度々過熱セシメタルニ因ルカ、材質及工事ノ不良即チ鍛鍊及燒鈍ノ不適等ニ因ル

- (2) 「ミーズエンドワイズ」及「ホルンダー」兩型火球ノ構造ヲ圖ニヨリテ示シ且ツ石油蒸發作用ヲ述ベヨ



解 (A) ハ「ホルンダー」式、(B) ハ「ミーズエンドワイズ」式火球ヲ示ス

前者(A)中ノ(I)ハ著火栓ニシテ、頂部ヨリ稍ヤ下位ニアリテ噴口ノ反對側ニ設ケラル、(I)部ニハ多クノ熱ヲ保ツガ故ニ著火栓ノ稍ヤ上方ニ吹キ着ケラレタル石油ハ、此熱ニヨリテ氣化ヲ良好ナラシム、後者(B)ハ下方ニ「リップ」ヲ設ケ、之ニ石油ヲ噴キ附ケ

テ氣化セシムル構造トス

(3) 曲拐黃銅ヲ取外シタルトキ如何ナル部分ヲ検査スベキカ又其調整方法ヲ述ベヨ

解 二等機關士機關術(2)ノ解ニ同シ

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

(1) 或ル店ニ25圓ノ品ト40圓ノ品ト合セテ15個アリ475圓ヲ持テル人之ヲ全部購ハントセシニ5圓不足セリト云フ各品ノ數ヲ求メヨ

解 全部40圓ノ品ヲ買ヒタリトセバ $40 \times 15 = 600$ 圓ニシテ、 $600 - (475 + 5) = 120$ 圓不足ス、之レ1箇ニツキ $40 - 25 = 15$ 圓ノ差アルヲ以テナリ、故ニ25圓ノモノハ

$$120 \div 15 = 8 \text{ 箇ニシテ、} 40 \text{ 圓ノ品ハ} 15 - 8 = 7 \text{ 箇 答}$$

(2) 金若干圓ヲ三分シテ甲ニハ年5分ニテ2個年間乙ニハ年6分ニテ2個年丙ニハ年1割ニテ2個年半貸シタルニ其單利ハ相等シクナレリト云フ三人ノ元金ノ比ヲ求ム

$$\text{解 甲ノ元金} \times .05 \times 2 = \text{乙ノ元金} \times .06 \times 2.5 = \text{丙ノ元金} \times .1 \times 2.5$$

$$\text{故ニ甲乙丙ノ元金ノ比ハ} \frac{1}{0.1} : \frac{1}{0.15} : \frac{1}{0.25}, \underline{15:10:6} \text{ 答}$$

數學代數

(1) 120哩ヲ走ルニ急行列車ト普通列車トノ要スル時間ノ比ハ9ト14ノ如シ通常列車ノ停車時間ハ同列車ガ20哩ヲ走ルニ要スル時間ニ等シク急行列車ノ停車時間ハ其ノ半分ナリ又急行列車ノ速度ハ普通列車ノ速度ヨリ毎時15哩速シト云フ兩列車ノ速サ毎時幾哩ナル

カ

解 今急行列車毎時ノ速度ヲ x 哩、普通列車毎時ノ速度ヲ y 哩トセバ

$$x - y = 15 \dots\dots\dots(1)$$

$$\left(\frac{120}{x} + \frac{20}{y} \times \frac{1}{2} \right) : \frac{120}{y} + \frac{20}{y} = 9 : 14$$

$$120y = 80x, \quad 3y = 2x \dots\dots\dots(2)$$

$$(1), (2) \text{ ヲリ } x = \underline{45 \text{ 哩}}, y = \underline{30 \text{ 哩}} \text{ 答}$$

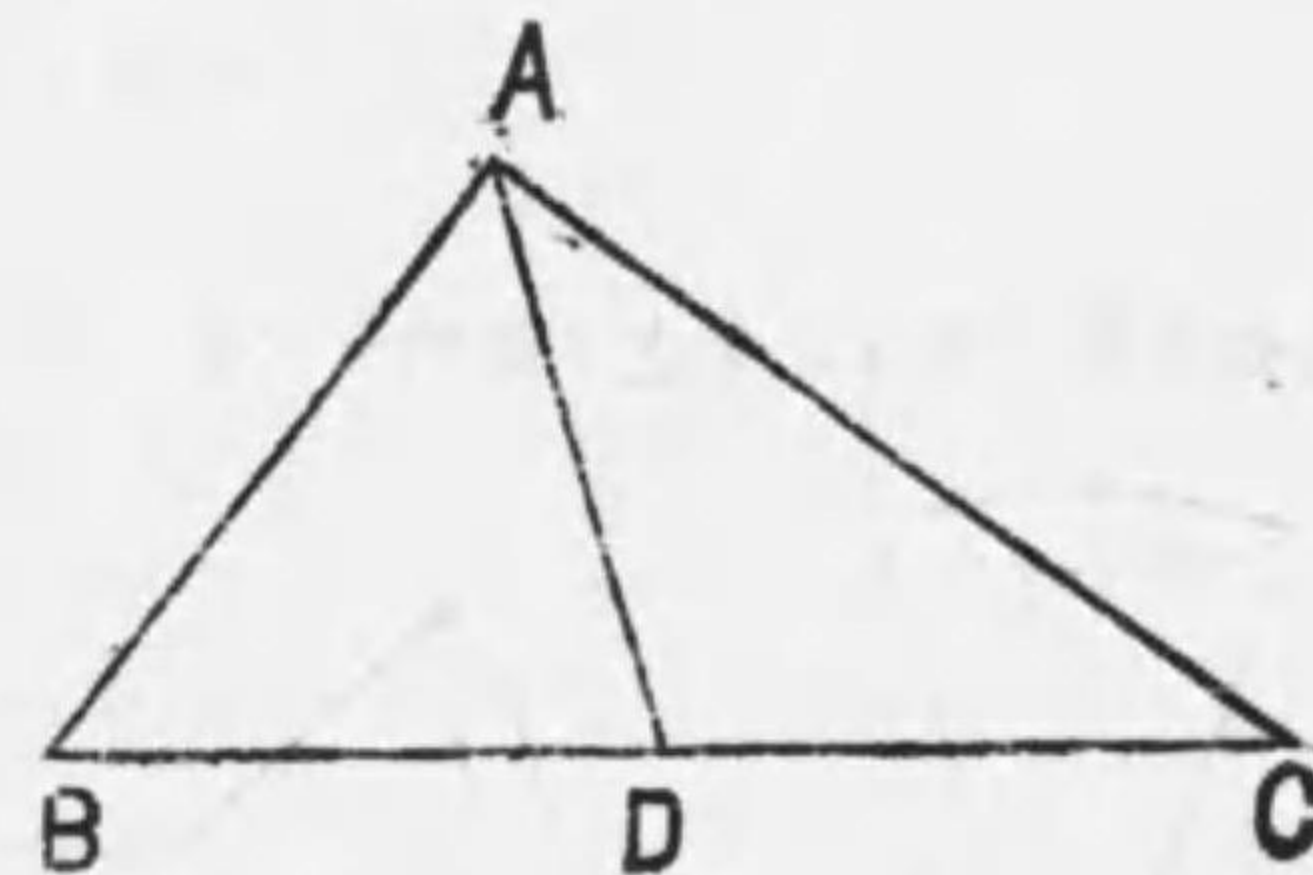
(2) $3x^2 - 10x + 6 = 0$ ヲ解ケ

$$\text{解 } x = \frac{10 \pm \sqrt{100 - 4 \times 3 \times 6}}{2 \times 3} = \frac{10 \pm 2\sqrt{25 - 18}}{3 \times 2}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{25 - 18}}{3} = \frac{5}{3} \pm \frac{\sqrt{7}}{3} \text{ 答}$$

同幾何

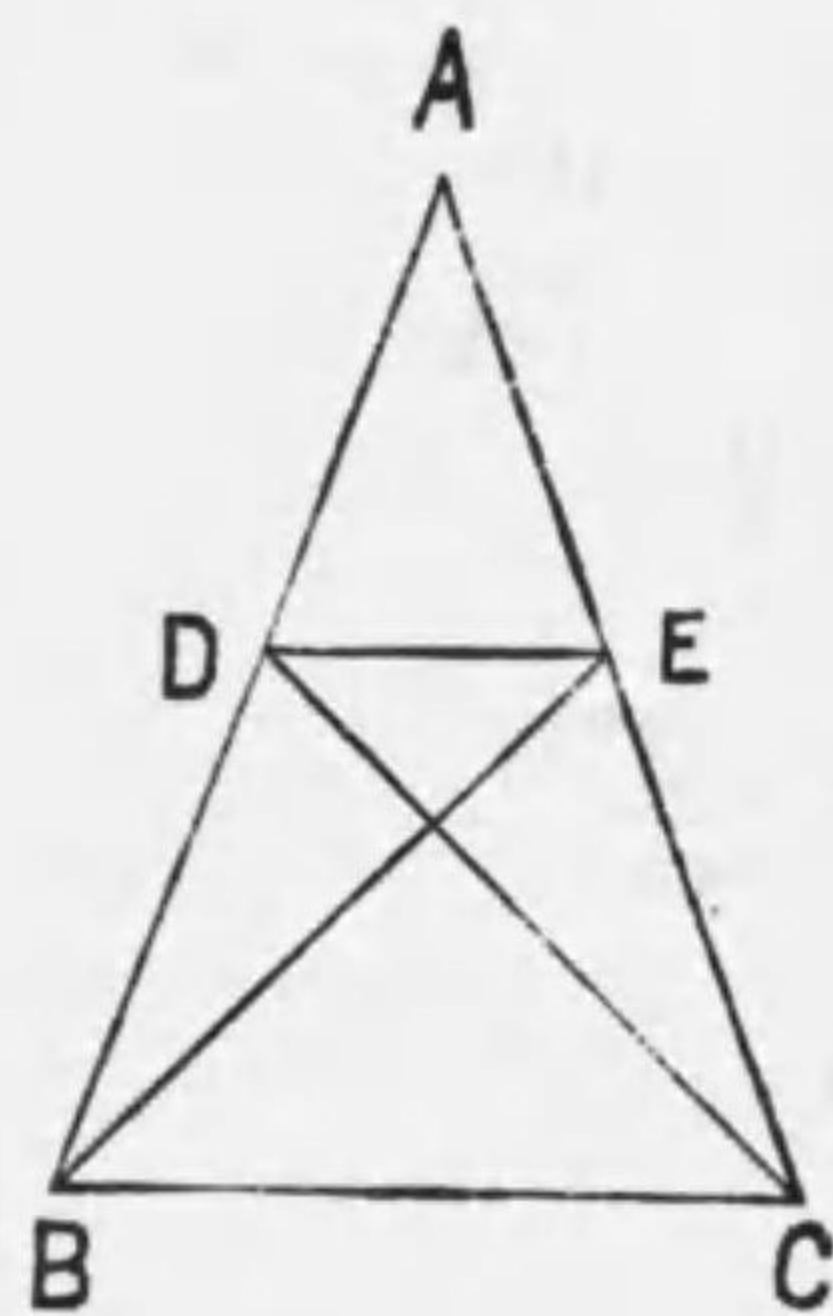
(1) 直角三角形ニ於テ一角ガ30度ナルトキ其ノ對邊ハ斜邊ノ半分ニ等シキコトヲ證明セヨ



證 ABC ヲ直角三角形トシ、 $\widehat{C} = 30^\circ$ (即チ $\widehat{B} = 60^\circ$) ナルトキハ
 $2AB = BC$ ナルベシ
 今 BC 上ニ BD ヲシテ $BD = AB$ ナラシムルトキハ、 $\triangle ABD$ ハ

正三角形トナリ、 $\widehat{BAD} = \widehat{ADB} = 60^\circ$, $AD = BD$, $\widehat{CAD} = \widehat{ADB} - \widehat{C} = 30^\circ$ 依テ $\triangle ADC$ ハ二等邊三角形ニシテ、 $AD = DC$, $\therefore BD = DC$ 故ニ $2AB = BC$

(2) 二等邊三角形 ABC = 於テ AB=AC ナリ今 AB 上ニ Dヲ AC 上ニ Eヲ取り AD=AE ナラシムレバ BE=CD ナルコトヲ證セヨ



證 $\triangle ABC$ ハ二等邊三角形ニシテ $AB=AC$ ナリ、今 AB 上ニ D ヲ、 AC 上ニ E ヲ取り、 $AD=AE$ ナラシムレバ、 $BE=CD$ シナルベ、 $AB-AD=AC-AE$ 、故ニ $BD=CE$ 又 $\widehat{ADE}=\widehat{AED}$ ナルガ故ニ $\widehat{EDB}=\widehat{DEC}$
 $\triangle BDE$ 及ビ $\triangle CED$ = 於テ $BD=EC$ 、 DE ハ兩形ニ共通、其夾角相等シキガ故ニ兩形ハ全等形ナリ、故ニ $BE=CD$ ナリ

(第一日午後二時間半)

國語

我が模範とする人

物理

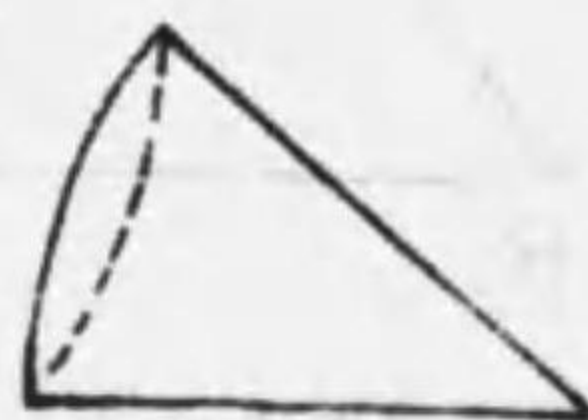
(1) 釣合ノ三種類ヲ擧ゲ直角錐體ヲ例トシテ之ヲ説明スベシ



(1)



(2)



(3)

(316)

解 釣合ノ三種類トハ安定、不安定、及ヒ中性

(1) ハ重力ノ作用ノ下ニ静止セル爲メ、物體水平方向ヘノ小ナル力ノ適用ニヨリテ、其静止ノ位置ヨリ僅カニ動かサルモ、其適用サレタル力ノ作用止メバ直ニ舊位置ニ復スルガ如キ場合ノ釣合ニシテ、安定ナル釣合ト云フ、(2)ハ僅カニ動かサルモ舊位置ニ復スル能ハザルガ如キ場合ニシテ、不安定ノ釣合ト云フ、(3)ノ如キ場合ハ舊位置ヘモ復セズ、顛覆モセザルモノニシテ、此ノ如キヲ中性ノ釣合ト云フ

(2) 氷塊ガ水ニ浮ブコトノ理由ヲ述ベヨ

解 氷ノ密度ハ水ノ密度ヨリモ小ナルガ故ニ氷ハ水面ニ浮ブナリ

(3) 液體ニ關スル「パスカル」ノ原理ヲ述ベヨ

解 液體ノ一部ニ壓力ヲ加フレバ、其壓力ハ強サヲ變セズシテ、液體內ノ各點ニ傳達ス、之ヲ「パスカル」ノ原理ト云フ

(第二日午前三時間半)

機關術

(1) 二重底ヲ有スル近海航路以上ノ汽船ニ乗組航行中循環唧筒(主機ニテ動作セシムルモノ)ノ底部ニ破孔ヲ生ジタル場合如何ナル處置ヲナス可キカ

解 造船規程第二編第五章第七十五條ニ據リテ、二重底又ハ水艙ヲ有スル近海航路以上ノ船舶ニ在リテハ、其排水ニ適スル蒸氣唧筒ヲ機關室ニ備フベシ、前項ノ唧筒ハ各區劃室ヨリ滲水ヲ取リテ之ヲ船外ニ排出シ、且ツ海水ヲ冷汽器及ビ甲板上ニ送り得ベキ機裝置スベシ、但シ「獨立ノ循環唧筒二箇以上ヲ備ヘ、其吐出口ニ於テ互ニ連絡スル裝置アルトキハ、冷汽器ニ送水スル裝置ヲ省略スルコトヲ得」トアルヲ以テ、本船ニハ前記「ドンキー」唧筒ヲ備

(317)

へアル可キニヨリ、冷汽器へ送水シ、循環唧筒ノ諸連絡部ハ之ヲ閉塞ス

(2) 「ダブルエンデット、ホイラー」ノ利害ヲ述ベヨ

解 本機ハ單口汽罐二箇ヲ背合セニ装置セルト略同一効力ニ等シク而カモ後鏡板及燃燒室背部ニ於ケル水積ヲ減シ得ベキヲ以テ、總重量ヲ減少シ得ルノミナラズ、單口罐二箇ヨリモ其長ヲ減シ得ルガ故ニ、機關室容積ヲ減少シ得、サレド汽罐ノ一部ニ故障生ジタルトキハ、單口罐二箇ヲ廢止スルト同一ナルヲ以テ、汽機運轉上ニ相當支障ヲ來タス、尙頂板面積大ナルヲ以テ循環良好ナラザル害アリ

(3) 「ウエヤ、ユニフラックス」冷汽器ノ特徴ヲ説明セヨ

解 冷縮サル可キ蒸氣ハ全通路ヲ通ジテ大體等速ヲ以テ冷汽面ヲ通過ス、底部ニ於ケル構造ハ蒸氣配分ヲシテ均等ナラシムルガ如クセルヲ以テ、冷汽面ノ一部ニ「ショートサーキット」ヲ生ズルコトナシ、「バツフルプレート」無キヲ以テ蒸氣ノ流ヲ妨グルモノナシ、即チ蒸氣ハ頂部廢汽管ヨリ冷汽器底部へ直行ス、斯クノ如ク全面積ヲ通ジ一様ニ作用セラルルヲ以テ、冷却効率ヲ増加シ、依テ以テ每馬力ニ對スル冷汽面積ヲ減少シ得

(4) 汽船アリ左舷石炭庫ノ容積 27'9" × 18'4" × 10'6" 右舷石炭庫ノ容積 26'2" × 17'9" × 13'10" ニシテ 今兩石炭庫ニ石炭ヲ滿載シタルニ右舷ニハ 25.7888 噸多ク入レリト云フ石炭 1 噸ノ容積幾何立方呎ナルヤ

解 左舷炭庫 = 27'9" × 18'4" × 10'6" = 5341.87

右舷炭庫 = 26'2" × 17'9" × 13'10" = 6073.52

依テ 1 噸ノ容積 = $\frac{6673.52 - 5341.87}{25.7888} = 28.37$ 立方呎 答

(5) 幅 3'-2" 深 2'-4" ノ鑄鐵製滑瓣座板(フオールスフェース)アリ 蒸氣口ヨリ上下兩端迄ノ距離ハ各 4 吋ニシテ「ポート」間「バー」ノ深サハ 2 吋「ポート」ノ幅 2'-10" 座板ノ厚 $1\frac{1}{2}$ " ナリトセバ座板ノ重サ何封度ナルヤ、但シ鑄鐵 1 立方吋ハ 0.26 封度ノ重サトス

解 滑瓣ノ全體ノ面積 $\{(3 \times 12) + 2\} \times \{(2 \times 12) + 4\} = 38 \times 27 = 1026$ 平方吋

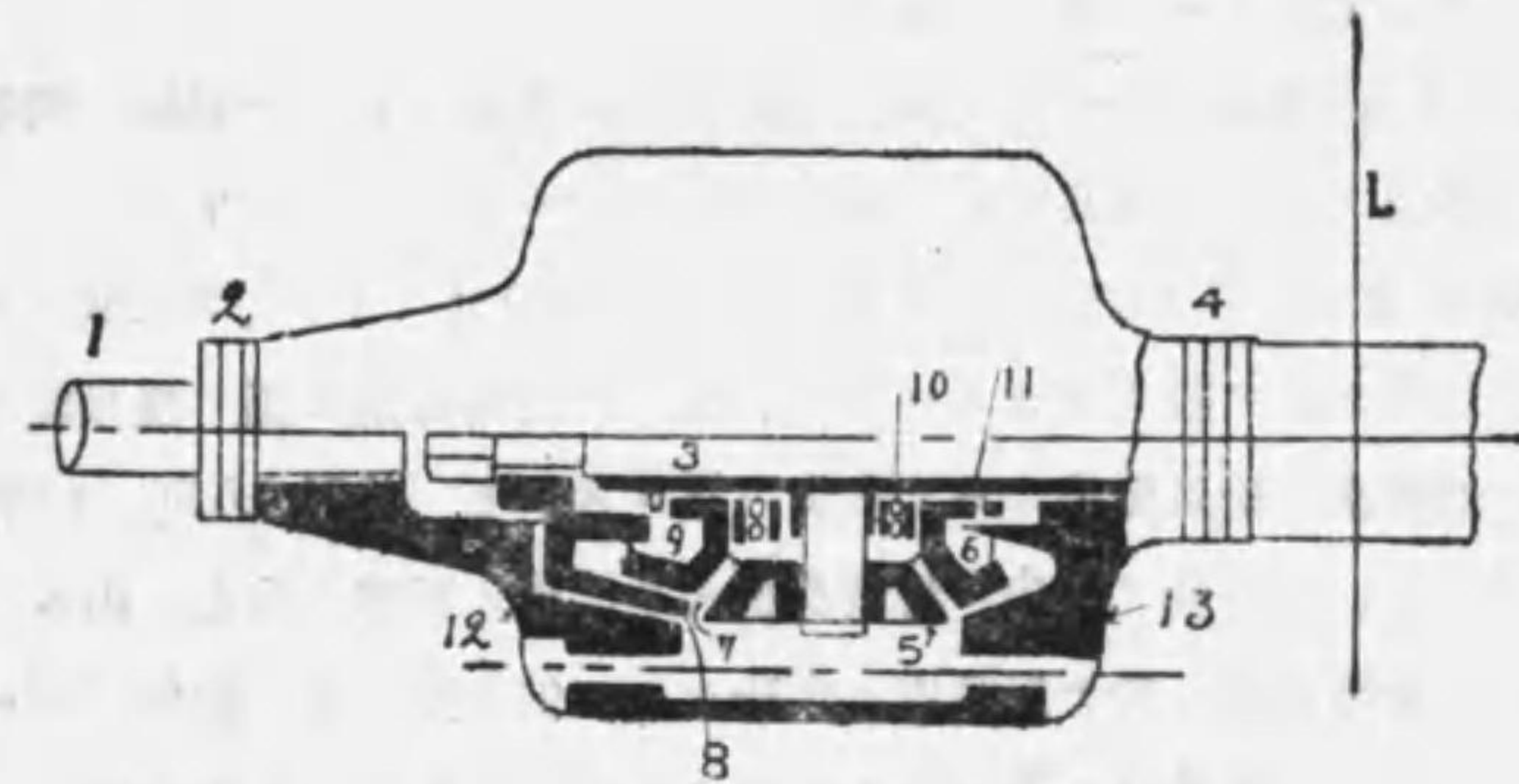
「ポート」ノ面積 $\{(2 \times 12) + 3\} - (4 \times 2 + 2 \times 2) \times \{(2 \times 12) + 10\} = 27 - (4 \times 2 + 2 \times 2) \times 34 = 510$

依テ重量 = $(1026 - 510) \times 1\frac{1}{2} \times 0.26 = 201.24$ 封度 答

(第二日午前三時間半)

發動機機關術

(1) 「ミーズ、エンド、ワイズ」逆轉器ヲ簡單ニ圖解シ且取扱上ノ注意ヲ述ベヨ



解 圖ニ於テ(1)ハ曲拐軸、(2)ハ前進用「ホールスラストベアリン

グ)、(4)ハ後進用「ボールスラストベアリング」、(6)(8)(9)ハ「フリクションクラッチ」、(5)(7)ハ「ベベルギヤ」、(10)ハ「ボールベアリング」、(11)ハ「ギヤースリーブ」、Lハ逆轉用「レバー」、今Lヲ左ニ寄スレバ、(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、軸ノ回轉ハ推進軸ト同一方向ニ回轉シ、推力ハ「コーンクラッチ」ヲ押シ摩擦ナ層充分ナラシム、又Lヲ右側ニ寄スレバ、(8)及(9)ハ密着シ、次ニ(6)及(1)(3)ニ密着シ、曲拐軸ノ回轉ハ「ギヤークーシング」ニヨリ「ベベル」(6)ヲ回轉シ、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ズ

取扱上ノ注意トシテハ、各部ノ中心ガ僅少度不正トナリテモ過熱シ易キガ故ニ、中心線ハ常ニ正確ニ位置セシムルヲ要ス、「ギヤークーシング」内ニハ常ニ「グリース」ヲ滿タシ、各部ノ注油ヲ完全ナラシメ置クヲ要ス

(2)「カム」及ビ「ローラー」間ニハ如何ナル理由ニヨリテ幾何ノ間隙ヲ必要トスルヤ又其摩擦ノ多少ハ如何ナル原因ニ依ルヤ

解 「カム」及「ローラー」ノ間隙ハ瓣開閉ノ「タイミング」ヲ加減スルノ目的ヲ以テ設クルモノニシテ、從ツテ其間隙量モ瓣ノ種類即チ給油瓣或ハ給氣瓣等ニヨリ多少ハ異ニスルモ、普通0.5耗-1.5耗位トス、其摩擦ノ多少ハ材質及燒入及燒戻ノ工作ノ良否ニ由ル

(3)石油發動機ニ於テ氣筒内ニ供給シタル油ノ發熱量ノ約何「パーセント」ガ實馬力ニ換ヘラルルモノナルヤ及其理由ヲ述ベヨ

解 供給セラレタル油ノ發熱量ノ約25%内外ヲ普通トシ、殘餘ハ蒸

氣トシテ氣筒其他ヨリ逃去スルモノ、冷却水ニヨリ持去ラルルモノ、及機械的ニ消費セララルルモノナリ

(4)吃水18呎ヲ有スル汽船ガ清水中ニ來ルトセバ吃水ニ何時ノ變化アルヤ

解 清水ト海水トノ比ハ 64:62.5 ナルヲ以テ

$$\frac{64 \times 18}{62.5} = 18.432' = 18' - 5'' .184,$$

$$(18' - 5.184'') - (18' - 0'') = 5.184 \text{ 吋増加ス 答}$$

(5) 25°Cニ於ケル「ホーメ」27.7°ノ石油ノ規準溫度ニ於ケル比重ヲ求メヨ

$$\text{解 } 25^\circ\text{C} \text{ヲ } F \text{ニ直セバ } \frac{9 \times 25}{5} + 32 = 77^\circ F,$$

$$60^\circ F \text{ノ「ホーメ」度ニ直セバ } 27.7^\circ - \frac{77 - 60}{10} \\ = 27.7^\circ - \frac{17}{10} = 26^\circ$$

$$\text{依テ比重ハ } \frac{140}{130 + 26} = 0.897 \text{ 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 等比級數ノ公比ヲ r トシ初項 a ヨリ第 n 項マデノ和 S ヲ求ム

$$\text{ル公式ハ } S = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1} \text{ ナルコトヲ證セヨ}$$

解 總和ハ次式ニ示スガ如シ

$$S = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1} \dots (1)$$

兩邊ニ r ヲ乘スレバ(1)ハ次ノ如クナル

$$Sr = ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1} + ar^n \dots \dots \dots (2)$$

(1)-(2) へ次ノ如シ

$$S(1-r) = a + ar^n = a(1-r^n)$$

$$\therefore S = \frac{a(1-r^n)}{1-r} = \frac{a(r^n-1)}{r-1}$$

(2) 河 沿ヒ18里ヲ隔ツル甲乙二村アリ乙ハ甲ノ上流ニ位ス或人甲村ヲ發シ半分道ハ馬車ニテ半分道ハ蒸汽船ニテ乙村ニ行キ4時間ヲ要セリ歸路モ半分道ハ馬車ニテ半分道ハ蒸汽船ニ乗リタルモ船ノ速サガ歸リニ河ヲ下リシトキハ往キニ河ヲ溯リシトキヨリモ毎時1, $\frac{1}{2}$ 里ダケ速カリシ爲メ甲村ニ歸ルニ3 $\frac{1}{2}$ 時間ヲ要セリト云フ馬車ノ速サ及ビ往キニ河ヲ溯リシトキノ船ノ速サヲ求メヨ

解 馬車毎時ノ速ヲ x 里, 往航ノ船ノ速力ヲ毎時 y 里トセバ

$$\frac{9}{x} + \frac{9}{y} = 4 \dots \dots (1), \quad \frac{9}{x} + \frac{9}{y + 1\frac{1}{2}} = 3\frac{1}{2} \dots \dots (2)$$

$$(1)-(2) = \frac{9}{y} - \frac{9}{y + 1\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}, \quad 2y^2 + 3y - 54 = 0$$

$$(y+6)(2y-9) = 0, \quad y = -6 \text{ 又ハ } 4\frac{1}{2} \text{ 負號ハ捨テ}$$

$x = 4\frac{1}{2}$ 依テ馬車ノ速力ニ四里半、往航ノ船速力ニ四里半 答
同 幾 何

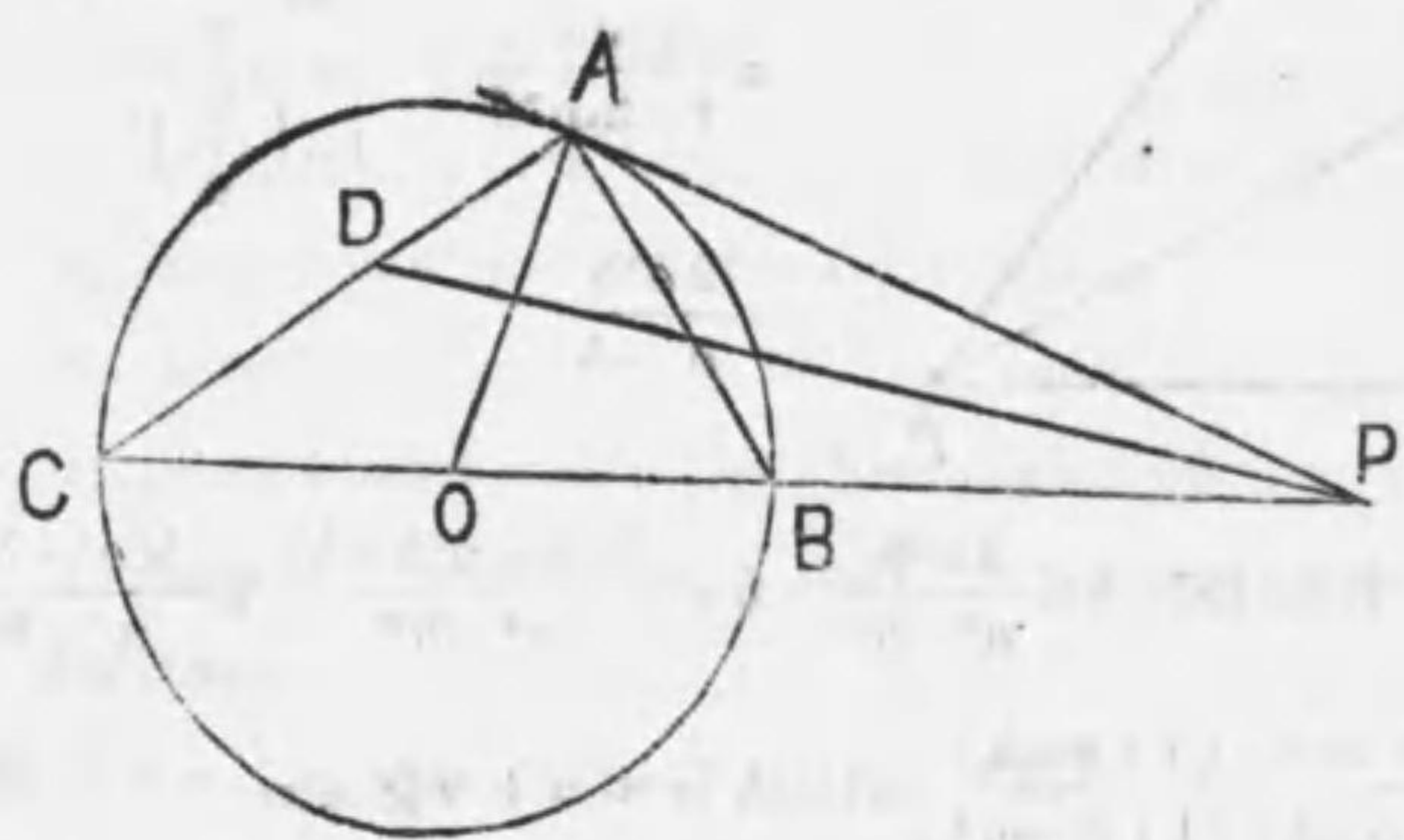
(1) 正三角形ノ兩底角ヲ二等分スル直線ノ交點ヲ過ギ二邊ニ平行ナル二直線ハ底邊ヲ三等分スルコトヲ證セヨ

證 正三角形 ABC = 於テ \widehat{ABC} , \widehat{ACB} ノ二等分線ノ交點ヲ O トシ、OD // AB, OE // AC トス、然ルトキハ BD = DE = EC ナル



ベシ
OD // AB ナルガ故ニ $\widehat{BOD} = \widehat{ABO}$
而シテ $\widehat{ABO} = \widehat{OBD}$, $\therefore \widehat{BOD} = \widehat{OBD}$ $\therefore BD = OD$
同様ニ $EC = OE$, 然ルニ $\widehat{ODE} = \widehat{ABC}$,
 $\widehat{OED} = \widehat{ACB}$, $\widehat{DOE} = \widehat{A}$ 即チ $\triangle ODE$ ハ各角ガ正三角形ノ一角ナルヲ以テ正三角形ナリ、故ニ $OD = DE = OE \therefore BD = DE = EC$

(2) 一點 P ヨリ圓 O へ切線 PA 及ビ割線 PBOC ヲ引キ \widehat{APC} ノ二等分線ト AC トノ交リヲ D トスレバ \widehat{ADP} ハ半直角ニ等シキコトヲ證明セヨ



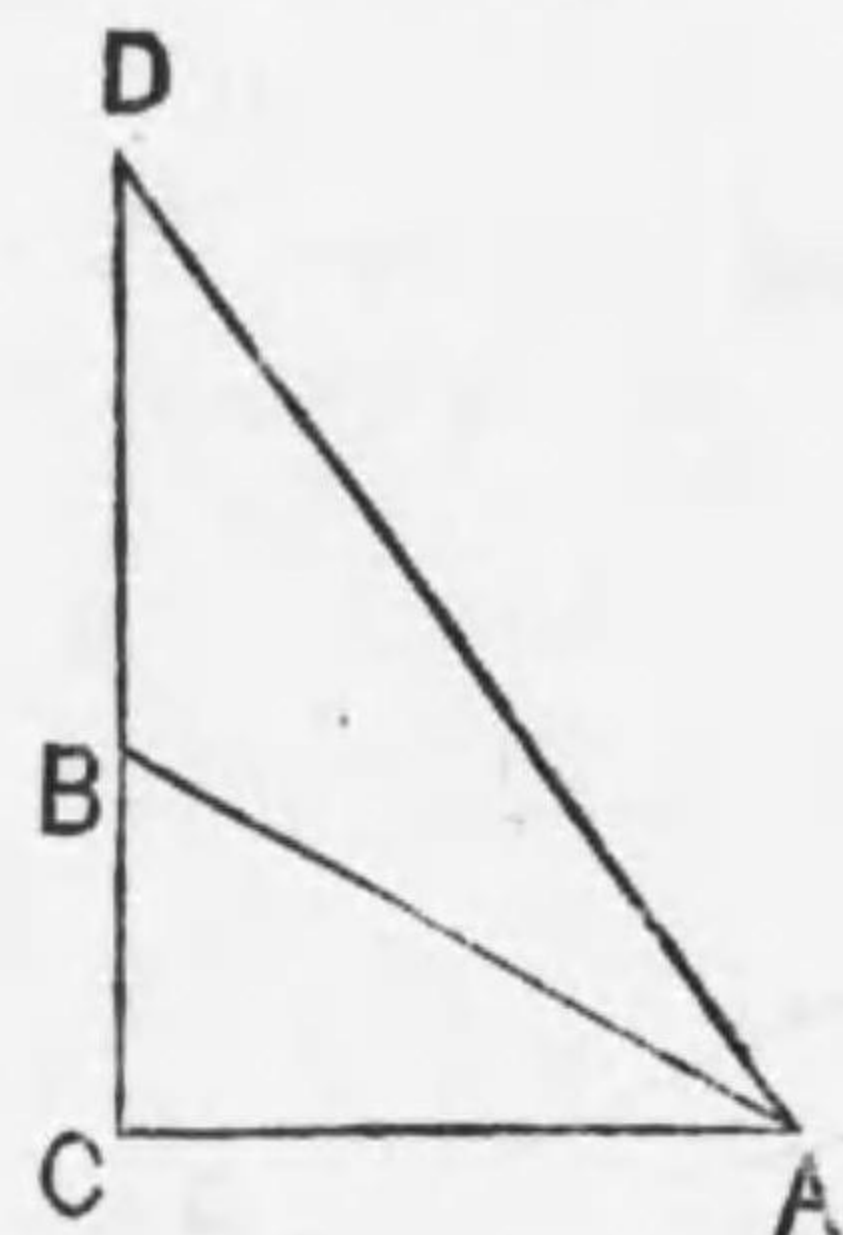
證 PA ヲ切線、PBOC ヲ割線、 \widehat{APC} ノ二等線ト AC トノ交點ヲ D トセバ、 \widehat{ADP} ハ半直角ナルベシ、PA ハ圓ノ切線ナルヲ以テ $PA \perp OA$, $\triangle APO$ = 於テ $\widehat{APO} + \widehat{POA} = \widehat{OAP} = \mathbb{R}$ 然ルニ $\widehat{APO} = 2\widehat{APD}$, $\widehat{AOP} = 2\widehat{ACP}$ 故ニ $2(\widehat{ACP} + \widehat{CPD}) = \mathbb{R}$

$$\widehat{ACP} + \widehat{CPD} = \frac{R}{2} \quad \text{即チ} \quad \widehat{ADP} = \frac{R}{2}$$

同 三 角

- (1) 直角三角形 ABC = 於テ底邊 AC = a, 高 BC = b, $\widehat{C} = 90^\circ$, $\widehat{CAB} < 45^\circ$ ナリトス、今 $\widehat{CAB} = \widehat{BAD}$ ナル様 = 直線 AD ヲ引キ CB ノ延長ト D = 於テ交ラシムルトキ

$$DB = \frac{b(a^2 + b^2)}{a^2 - b^2} \quad \text{ナルコトヲ證明セヨ}$$



解 AC = a, BC = b, $\widehat{C} = 90^\circ$, $\widehat{CAB} = 45^\circ$ ナリトス、今 $\widehat{CAB} = \widehat{BAD} = \theta$ トセバ $DC = a \tan 2\theta =$

$$a \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} = \frac{2a \frac{b}{a}}{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \frac{2a^2 b}{a^2 - b^2}$$

$$\text{故ニ} \quad DB = DC - b = \frac{2a^2 b}{a^2 - b^2} - b = \frac{2a^2 b - a^2 b + b^3}{a^2 - b^2} = \frac{b(a^2 + b^2)}{a^2 - b^2}$$

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

$$\text{解 原式} = \frac{(1 + \sin A) \left(1 + \frac{1}{\cos A}\right)}{(1 + \cos A) \left(1 + \frac{1}{\sin A}\right)} = \frac{(1 + \sin A)(\cos A + 1) \sin A}{(1 + \cos A)(\sin A + 1) \cos A}$$

$$= \tan A$$

(324)

(第一日午後三時間)

英文和譯

- (1) You are appointed to a boat you were never in before; what would you do on going into the engine room supposing you have a few days before you start?

譯 從來經驗無キ船 = 乗組ヲ命セラレ、出帆マデ = 數日アリトセバ、機關室 = 就テ如何ナル事ヲ調ベベキヤ

- (2) Some combustion chambers have their backs parallel to the boiler ends, other have the back at an angle. Which is the better plan, and why?

譯 或種ノ燃燒室ハ其背板ヲ汽縮鏡板 = 平行ニ爲セルモノアリ、又或ルモノハ其背板ヲシテ傾斜セシムルモノアリ、何レガ最良ノ方法ナルヤ、且ツ又其理由如何

- (3) Stripping of Turbine blades is brought about by:—

- (a) Wear down or drop of main bearings.
- (b) Insufficient clearance between rotor blades and casing, or casing blades and rotor, when heated up.
- (c) Sudden presence of a body of water introduced with the steam.

譯 「タービン」翼ノ剝落ハ下記ニ由リテ起ル

- (a) 主軸承ノ摩擦或ハ位置低下
- (b) 加熱セラレタルトキ胴車翼ト「ケーシング」又ハ「ケーシング」翼ト胴車トノ間隙不十分ナルトキ
- (c) 蒸氣 = 誘導サレテ急激 = 水分ノ發生シタルトキ

物 理 力 學

(325)

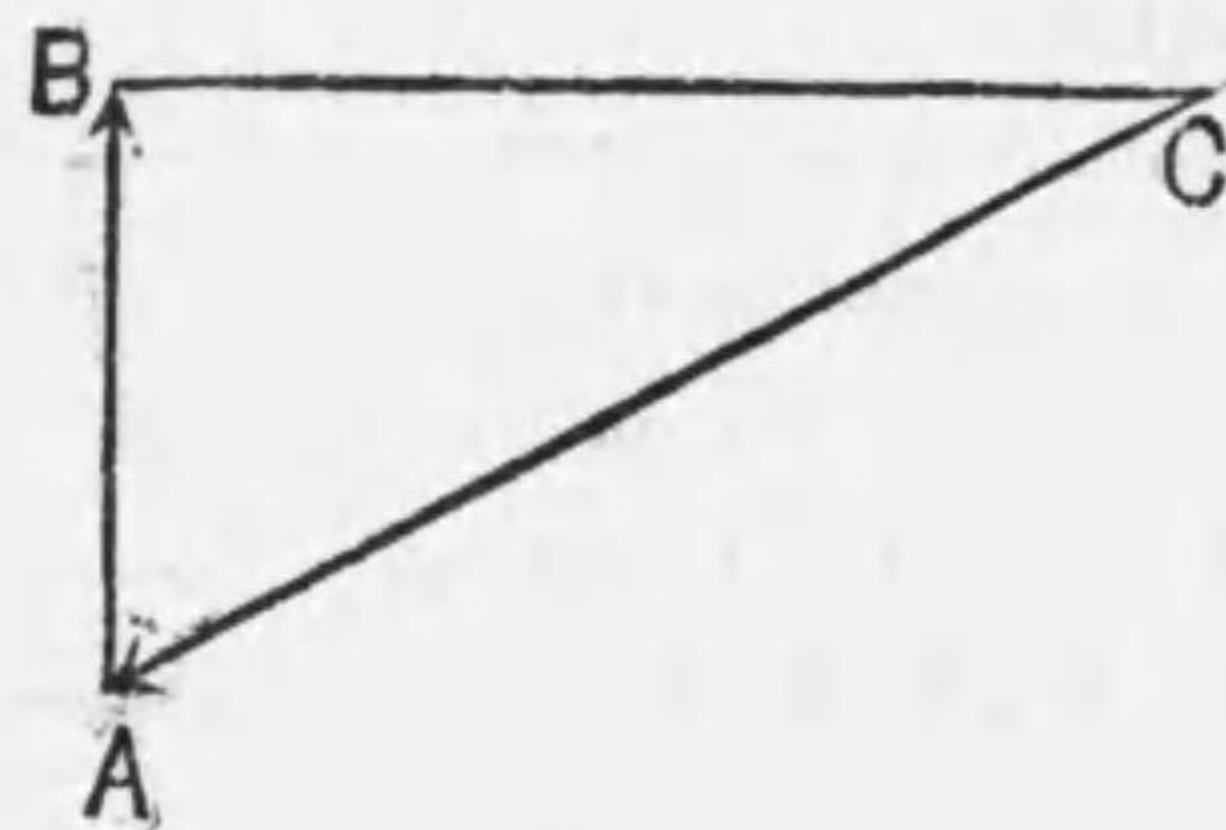
(1) 仕事ノ定義ヲ説明シ其ノ單位ヲ列擧セヨ

解 力ガ物體ニ働キテ、其着力点ガ力ノ方向ニ動クトキハ、其力或ハ力ヲ働カス者ガ仕事ヲ爲スト云フ、而シテ仕事ノ大サハ力ノ大サト力ノ方向ニ着力点ノ動キタル距離トノ積ヲ以テ測定ス、其單位ハ次ノ如シ

1「エルグ」=「ダイン」×「センチメートル」、1「ジュール」=10⁷「エルグ」、

1「フートパンダル」、1「フートポンド」、1「キログラムメートル」等ナリ

(2) 漕力毎分40米ノ人ガ毎分20米ノ速サノ水流ヲ直角ニ横切ルニハ如何ナル方向ニ進メバヨキカ又流レニ直角ナル方向ノ分速度ヲ求めヨ



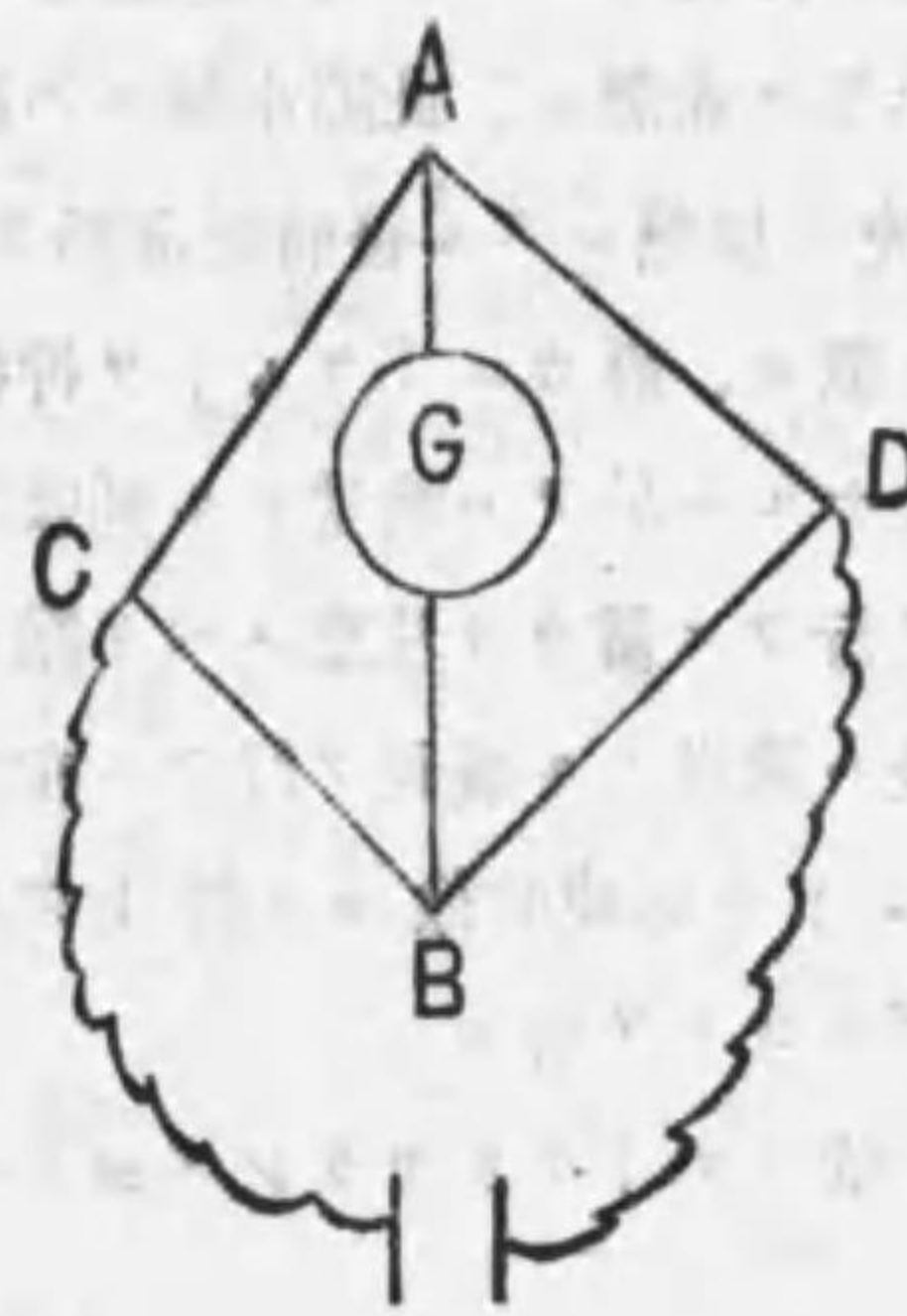
解 圖ニ於テABヲ流レノ方向トセバ、流レヲ直角ニ横切ランニハ、C點ヨリAニ40米、次ニAヨリBニ20米流ルレバ可ナリ

三角形ABCニ於テAC

ハABノ2倍ナルヲ以テ $\widehat{ACB} = 30^\circ$ 又CBハ分速度ヲ表ハスヲ以テ $CB = \sqrt{40^2 - 20^2} = 20\sqrt{3}$

(3) 「ホイートストン」橋ニ於テ電流計ガ振レヌ爲ノ條件ヲ問フ

解 圖ハ「ホイートストン」橋ノ略圖ニシテ、抵抗ヲ夫々 R_1, R_2, R_3, R_4 トス、電流計Gヲシテ振レシメザル爲ニハABニ電流ガ流レザルコトヲ要ス、換言セバAトBトノ電位ガ等シキコト



ヲ要ス、AトCトノ電位差ハBトCトノ電位差ニ等シカラザルベカラズ、電位差ハ抵抗ト電流トノ相乗ニ等シキヲ以テ、抵抗 R_1, R_2, R_3, R_4 ヲ通ル電流ヲ夫々 i_1, i_2, i_3, i_4 トセバ次式ヲ得、
 $i_1 R_1 = i_3 R_3, i_2 R_2 = i_4 R_4$
 然ルニ $i_1 = i_2, i_3 = i_4$ ナルヲ以テ
 $i_1 R_2 = i_3 R_3$
 依テ $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ ナラザル可カラ

ス

(第二日午前三時半)

機 關 術

(1) 石炭自然發火ノ原因及之ガ豫防ニ就キ述ベヨ

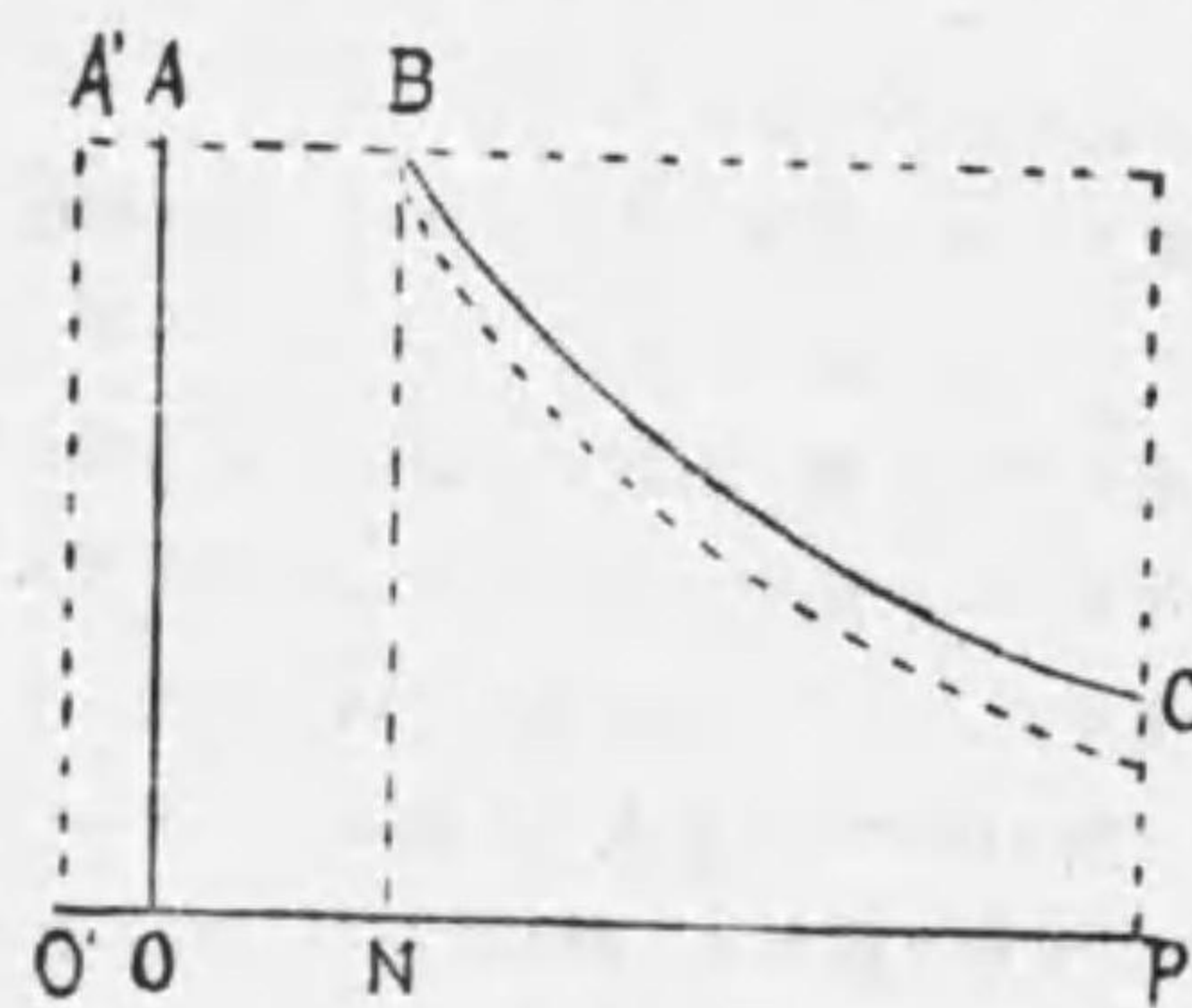
解 石炭ヲ大氣中ニ放置スレバ、酸素ヲ吸收シテテ不斷ニ輕微ナル酸化作用ヲ行フモノナリ、之ガ爲メ漸次熱ヲ伴ヒ温度上昇ス、温度上昇セバ作用ハ加速セラレ、遂ニ石炭ハ龜裂シ、表面積ノ増加ニヨリ一層作用ハ増大セラレ、炭中ノ含有硫黄ノ燃燒温度ニ達スレバ遂ニ發火スルニ至ルモノナリ、尙本作用ハ炭ガ濕潤ナルトキ及ビ炭庫ガ汽罐ヨリノ熱ヲ受クルコト大ナル箇所ニ於テハ一層甚ダシ、尙炭ニ「コーシ」瓦斯ヲ發生シ、該瓦斯ノ爆發性ヲ有ス、故ニ自然燃燒ヲ豫防セントセバ、濕潤ナル炭ヲ積込マザルコト及罐ノ熱ガ可成的炭庫ニ傳達セザル様構造スルヲ要ス

(2) 變形セシ鐵形火爐ヲ押上(ジャッキアップ)ル方法及之ヲ行フニ當タリ注意ス可キ點ヲ述ベヨ

解 先ツ皺形ニ適當スル「ブロック」ヲ作製シオキ、火床等工事ニ妨害トナルモノハ總テ取出シ、變形部ヲ赤熱シ、此際水側ニハ蒸灰ヲ積ミ局部ノ冷却スルヲ防止シ、充分加熱シタル後前記金形ヲ「スクルージャツキ」ノ「ラム」上ニ載セ、靜カニ「ラム」ヲ押揚ゲテ舊態ニ復セシム、變形度相當大ナルニ於テハ適當ナル補強工事ヲ行ハオク可キモノトス、押上ヲ行フニ當タリ注意スベキ點ハ局部的ニ加熱スルヲ以テ工事完了後ハ適當ナル燒鈍ヲ行フニ在リ、然ラザルモ徐冷セシム可シ、「ラム」ハ可成の徐々ニ押上ケルヲ要ス、押上ノ際ハ舊態以上ニセザルコトヲ要ス

(3) 往復汽機ニ於テ實際ニ又指壓圖ニ依リテ「クリヤランスボリューム」ヲ求ムル方法如何

解 今汽箱上部ノ「クリヤランスボリューム」ヲ測定スル方法ニ付テ説明セバ、下部ノモノモ同様ニシテ測定シ得可シ、滑瓣ヲ滑瓣



座側ニ於テ「ゴム」板及木板等ニヨリテ水密ニ爲シ、吸鑄ハ上部中心ニ位置セシメ吸鑄彈環ノ周圍ヲ「ボテ」等ニヨリ水密ニ爲シ、汽箱蓋ヲ取附ケ「エスケープ」瓣其他適當ノ箇所ヨリ汽箱内ニ水ヲ定

量シツツ注入シ、依テ以テ「ボリューム」ヲ測定ス
圖ニ於テ A'B CPO'ヲ「クリヤランスボリューム」(OO' = O × OP)ヲ考慮セル理論的指壓圖トセバ、下式ニヨリ「ボリューム」ハ容

易ニ求メ得ベシ

$$c = \frac{\text{「クリヤランスボリューム」}}{\text{吸鑄ノ面積} \times \text{行程ノ長}}$$

cハ平滑瓣ニ於テハ 10% - 12%、吸鑄滑瓣ニ於テハ 12% - 20%ヲ普通採用ス

(4) 汽壓 16° 封度ノ汽機アリ燃燒室前後ノ幅 2 呎 4 吋「ガーダー」ハ 2 枚ヨリ成リ一枚ノ厚サ $\frac{1}{2}$ 吋、心距 $9\frac{3}{4}$ 吋ニシテ毎「カーダー」ニ 1 本ノ支柱ヲ有ス今燃燒室頂部ニ受クル全壓力ヲ前後兩板ト支柱トニテ等分ニ支ユルモノトセバ「ガーダー」ノ深サ幾何時ナルヤ、但「ガーダー」ニ許ス應力ハ每平方吋 10,000 封度トス、

解 支柱 1 本ノ受クル全荷重ハ次式ニヨリテ求メ得

$$W = \frac{160}{2} \times 9.75 \times 28 = 80 \times 9.75 \times 28 = 21840 \text{ 封度}$$

支梁ヲ「シングルビーム」トシテ中央ニ「コンセントレーテッドロード」ヲ有スルニキノ最大屈曲力率ハ次ノ如シ

$$\frac{W \times L}{4} \text{ 之ガ「レジステンクモーメント」ハ } \frac{1}{6} b d^3 f$$

ニ等シトシテ dヲ求ムレバ可ナリ

$$\frac{W \times L}{4} = \frac{1}{6} b d^3 f, \quad b \text{ ハ厚、} d \text{ ハ深、} f \text{ ハ應力}$$

$$\frac{21840 \times 28}{4} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} \times 2 \times d^3$$

$$d^3 = \frac{7 \times 6 \times 273}{125} = 91.728, \quad d = 9.577'' \text{ 答}$$

(5) 30 實馬力ノ汽機ガ發電機ヲ回轉シ電壓 100 「ヴォルト」電流 176 「アンペア」ヲ發生スルトセバ發電機ノ效率如何
但汽機ノ機械的効率ハ 0.88 トス

解 題意ニヨリ、純馬力ハ $0.88 \times 30 = 26.4$ 馬力

依テ發電機ノ效率 = $\frac{176 \times 100}{746 \times 26.4} = 0.893$ 答

(第三日午前三時間半)

製 圖

「バケツト」式排氣唧筒 (切断面)、直徑20吋、行程 19.5 吋、
尺度適宜

大正十五年七月執行

三 等 機 關 士

(午前二時間半)

國 語

恩師 = 送ル時候見舞文

數 學 算 術

- (1) 若干圓ノ金ヲ所持セシ人アリ初メ其ノ $\frac{1}{3}$ ヲ使用シ次ニ殘リノ $\frac{1}{2}$ ヲ使用シ次ニ又其ノ殘リノ $\frac{3}{5}$ ヲ使用シタルニ 2 圓殘レリト云フ初メノ所持金何程ナリシカ

解 初メノ所持金ヲ 1 トセバ

$$2 + \left(1 - \frac{1}{3}\right) \times \left(1 - \frac{1}{2}\right) \times \left(1 - \frac{3}{5}\right) = 2 + \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{5} = 15 \text{圓} \text{ 答}$$

- (2) 墨 2 筒ト筆 6 本トノ價合セテ 1 圓ニテ、墨 1 筒ノ價ハ筆 3 本ノ價ヨリ 8 錢高シト云フ墨 1 筒筆 1 本ノ價ハ各何程ナルカ

解 題意 = ヲリ墨 2 筒ノ價ハ筆 6 筒ノ價ヨリ $2 \times 8 = 16$ 錢高シ、依テ $100 + 16 = 116$ 錢ハ墨 4 個ノ價ニ等シ、

$$\left. \begin{array}{l} \text{故ニ墨 1 筒ノ價} \dots\dots\dots 116 \div 4 = 29 \text{錢} \\ \text{筆 1 本ノ價ハ} (100 - 29 \times 2) \div 6 = 42 \div 6 = 7 \text{錢} \end{array} \right\} \text{答}$$

(3) 次式ヲ計算セヨ

$$\frac{1.35+0.27}{3\frac{1}{2} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} - \frac{4}{9} \div \frac{1}{6}}$$

解 分子 = $\frac{135}{100} + \frac{27}{100} = \frac{135}{100} \times \frac{100}{27} = 5$

分母 = $\frac{7}{2} + \frac{2}{12} - \frac{8}{3} = \frac{42+2-32}{12} = \frac{12}{12} = 1$

依テ 5 答

二等機關士

(午前三時間)

國語

試驗場ニ臨ミテノ感想

數學算術

(1) 直圓錐ノ體積ハ其ノ高サト底面ノ半徑ノ平方トニ複比例ス今半徑 7 尺高サ 15 尺ナル直圓錐ノ體積ヲ 770 立方尺ナリトスレバ半徑 3 尺體積 132 立方尺ナル直圓錐ノ高サハ幾尺ナルカ

解 題意ニヨリ $\frac{7^2 \times 15}{3^2 \times h} = \frac{770}{132}$

$h = \frac{7^2 \times 15 \times 132}{3^2 \times 770} = \frac{49 \times 15 \times 132}{9 \times 770} = 14$ 尺 答

(2) 甲乙 2 數アリ其和ハ 87ニシテ甲ノ $\frac{1}{2}$ ト乙ノ 2 倍トノ和ハ 105 ナリ 2 數ヲ求ム

解 $\frac{甲}{2} + 2 \times 乙 = 105$ 即チ 甲 + 4 × 乙 = 210

(332)

(甲 + 4 × 乙) - (甲 + 乙) = 210 - 87

$3 \times 乙 = 123, \quad 乙 = 41$ 答

甲 87 - 41 = 46 甲 = 46

(3) 甲乙丙丁四種ノ品アリ甲乙ノ平均値段ト甲乙丙ノ平均値段ト共ニ 39圓ナリ又丙丁ノ平均値段ト乙丙丁ノ平均値段トハ共ニ 36圓ナリ 各品ノ値段ヲ求メヨ

解 甲乙ノ平均値段ニ丙ヲ加フルモ平均値段同一ナルヲ以テ、丙ハ 39圓ナルベシ、同様ニ丙丁ノ平均値段ニ乙ヲ加フルモ同一ナルヲ以テ乙ハ 36圓ナルベシ、依テ甲ハ $39 \times 2 - 36 = 42$ 圓、丁ハ $36 \times 2 - 39 = 33$ 圓

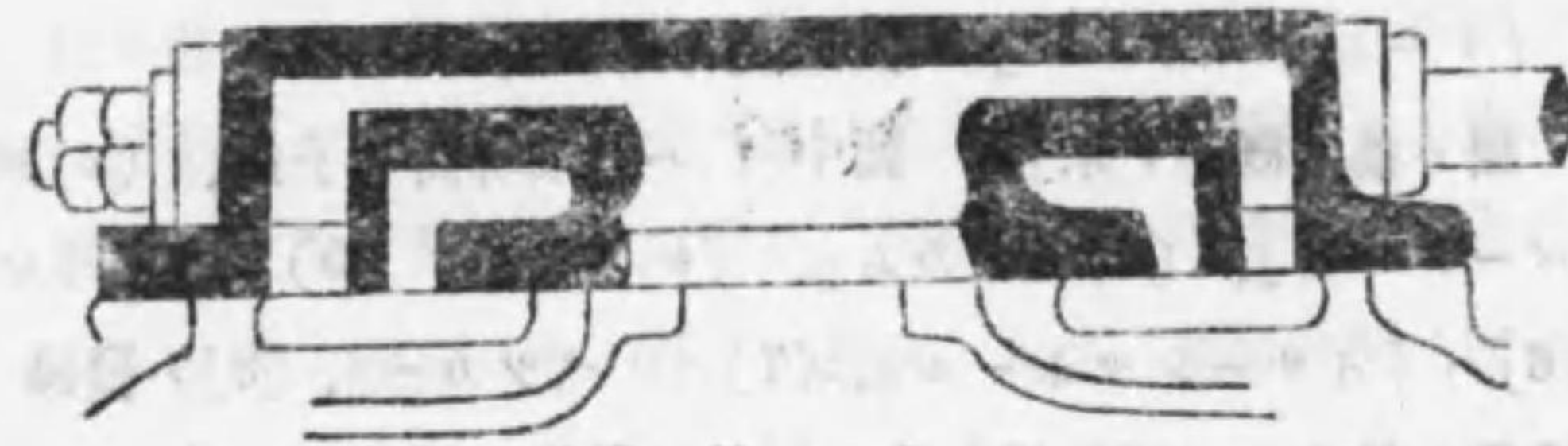
即チ 甲 42圓, 乙 36圓

丙 39圓, 丁 33圓 答

(午後二時間)

機關術

(1) 二重口滑瓣(ダブルボートドスライドバルブ)ノ構造及特長ヲ述べヨ



解 構造概要ハ圖ニ示スガ如ク、鑄鐵製ニシテ其動作ハ單口滑瓣ト異ナルコトナシ、特長ハ、本瓣ニ於テハ汽孔ハ單口滑瓣ニ要スルモノノ幅ヲ二箇ニ分割セル爲メ、瓣ノ行程ハ半分ニテ所要ノ蒸氣量ヲ供給シ得ルヲ以テ、働瓣装置ニ要スル働量ヲ減シ得ルニアリ

(333)

(2) 汽罐ニ於ケル人孔ノ大サ如何及人孔蓋ヲ取附クル時ノ注意事項ヲ述ベヨ

解 鐵筒ニ於ケルモノハ16"×12", 鏡板等ニ於ケルモノハ15"×11"トス

取附クル時ノ注意トシテハ、(1) 孔蓋ノ突出部ト孔トノ間隙ハ $\frac{1}{16}$ 吋(孔ノ徑ト孔蓋ノ突出部ノ徑トノ差 $\frac{1}{8}$ 吋)ヲ超ヘサルコト、(2) 衛帶ノ状態ノ良否ヲ檢スルコト、(3) 突出部面及孔蓋ノ面平滑ナルヤ否ヤヲ檢スルコト、(4) 支柱ノ母螺ヲ片締セザルコト等ナリ

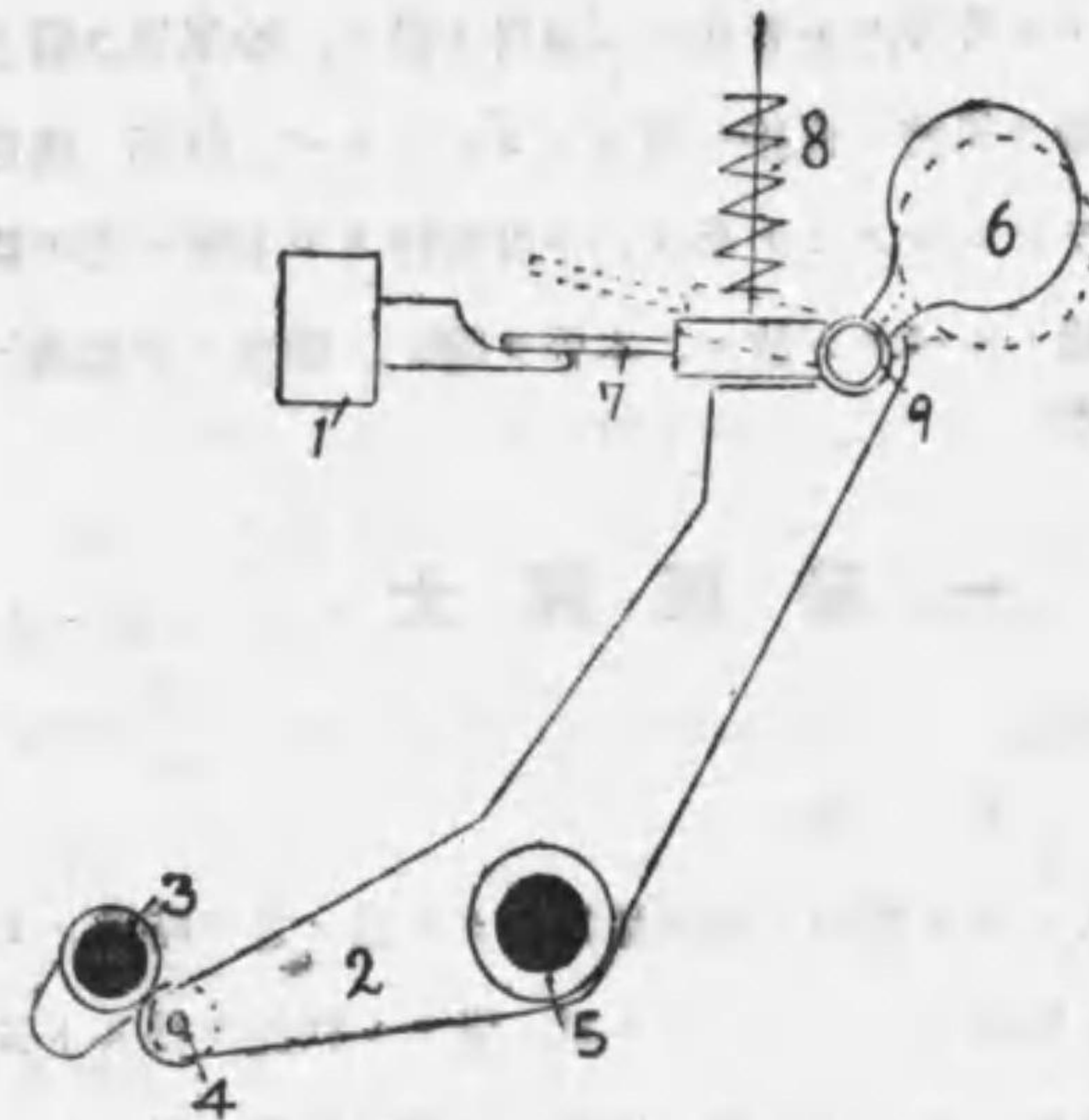
(3) 汽罐内ノ何レニ皮殻ハ附着シ易キヤ又海水ヲ使用スル場合ニ皮殻ノ厚サト鐵水ノ密度トハ如何ナル關係アルヤ

解 皮殻ハ后管板、管、火爐、燃燒室頂板等ニ附着シ易シ、海水ヲ使用セル場合ノ皮殻ハ主ニ硫酸「カルシニウム」ヨリ成ルヲ以テ、質堅硬ニシテ除去困難ナリ、皮殻ノ厚ハ罐内ニ送ラレタル海水ノ多少ニ關スレド、鐵水ノ密度トハ何等關係ナシ

發動機機關術

(1) 「イナーシャガバナー」ノ構造及作用ヲ説明セヨ

解 圖ハ構造概要ヲ示ス、圖中(1)ハ石油唧筒唧子錐、(2)ハ「レバーアーム」、(3)ハ「カム」、(4)ハ轉子、(5)ハ固定「ピン」、(6)ハ「イナーシャボール」、(7)ハ「ベツカー」、(8)ハ發條
 常態ニ於テハ、(6)(7)及(2)等ハ發條ノ壓縮度ニ依リテ關係運動ナク、一體トナリテ運動ス、即チ「ベツカー」ハ(1)ヲ衝キテ石油ヲ供給スルモ、(6)ノ運動ニ對シ發條比較的弱キトキハ、(6)ヲ靜止ヨリ運動セシムル力ハ(9)ナル栓ヲ中心トシテ(6)ヲ右廻セントスル回轉力率ヲ生ズルモ、發條ノ脈力ハ之ヲ阻止セシメントス



ル力率トナリ、後者少キトキハ「ボール」ハ(7)ト共ニ點線ニテ示スガ如キ位置ニ移リ、「ベツカー」ヲ衝カザルニ至ル、即チ供油ヲ斷チ爆發起ラ

ザルニ至ル、前記發條ノ縮加減ハ常速ニ對シテ調整シテ以テ回轉增加セバ前述ノ如キ作動ニヨリ調速ヲ行フナリ

(2) 二「サイクル」火球着火發動機ニテ清水ノ使用ヲ多カラシムル原因ヲ擧ケヨ、又清水ヲ多ク使用スルコトハ如何ナル不利アリヤ

解 發動機ガ全馬力ニテ或ハ過荷重馬力ニシテ運轉スル場合ニハ、清水ノ使用ヲ多カラシム可シ、發動ノ際火球過熱ノ際亦然リ、然レド清水ハ燒玉ノ熱ノ爲メ水蒸氣トナリ、爆發瓦斯ノ膨脹力ヲ助ケ、廢氣ト共ニ排出セラルルモノナルヲ以テ、多量ニ使用スルコトハ熱効率上良好ナラズ

(3) 船尾管ノ構造及目的ヲ述ベヨ

解 強固ナル鑄鐵製管ニシテ、螺旋軸ノ通ズ可キ所ニハ「スタフイソングネツクス」及「格蘭ド」ヲ設ケ海水ノ侵入スルヲ防止ス、

螺旋軸ノ通ズル外方ニハ管内ニ支面材ヲ設ク、船尾管ヲ設クル目的ハ、若シ軸ヲ船體ニ直接ニ通セシムルトセバ、該部ノ構造ヲ着シク複雑ナラシムルノミナラズ、一度摩耗スルトキハ之ガ新換ハ甚ダシク困難ナルベキガ故ニ、本管ヲ附シ、前述ノ諸難事ニ打勝タシムルナリ

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

- (1) 16圓ニテ仕入レタル品物ガ物價騰貴シタル爲メ之ヲ時價ノ1割2分引ニ賣ルモ猶原價ノ3割7分5厘ニ當タル利益ヲ得ルト云フ此品物ノ時價何程ナルカ又時價ハ原價ノ何割何分増ニ當ルカ

解 題意ニヨリ時價 = $\frac{16 \times (1 + 0.375)}{(1 - 0.12)}$

= $\frac{16 \times 1.375}{0.88} = \frac{22}{0.88} = 25$ 圓 答

又原價ニ對スル騰貴ノ割合ハ

$(25 - 16) \div 16 = 9 \div 16 = 0.5625$ 強 即チ5割6分強増 答

- (2) 往キニハ毎時1里半ノ割合ニテ歩ミ歸リニハ毎時3里ノ割合ニテ走ル車ニ乗ルコトトシ9時間ノ後ニ出發點ニ歸ラントスルニハ何里先ノ地點ヨリ歸路ニ着クベキカ

解 往キト歸リノ速サノ比ハ 1:2 ナリ

依テ時間ノ比ハ 往キ:歸リ = 1: $\frac{1}{2}$

依テ9時間ノ中往キニ消費ス可キ時間ハ次式ニヨリテ得

$9 : x = 1 + \frac{1}{2} : 1, x = \frac{9}{1 + \frac{1}{2}} = 6$ 時間

依テ往路ノ距離ハ $6 \times 1.5 = 9$ 里 答

數學代數

- (1) $ax^2 + bx + 10 = 0$ ノ二根ノ和及積ガ何レモ10トナル様ニセントス a, b ニ如何ナル値ヲ與フベキカ

解 二根ヲ夫々 α, β トセバ、 $\alpha\beta = 10, \alpha + \beta = 10$

又 $\alpha\beta = \frac{10}{a}, \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ ナルヲ以テ

$\frac{10}{a} = 10, -\frac{b}{a} = 10$ 依テ $a = 1, b = -10$ 答

- (2) 18金ノ金塊12匁ヲ得ントシテ22金ノ金塊ト16金ノ金塊トヲ熔シ合スニ各幾匁ツツトスベキカ但24金ハ純金ナリ

解 22金ノ量ヲ x 匁16金ノ量ヲ y 匁トスレバ次式ヲ得

$x + y = 12 \dots \dots (1), \frac{22}{24}x + \frac{16}{24}y = \frac{18}{24}(x + y) \dots \dots (2)$

$x = 12 - y$ ヲ(2) 代入セバ

$\frac{22}{24}(12 - y) + \frac{16}{24}y = \frac{18}{24} \times 12$

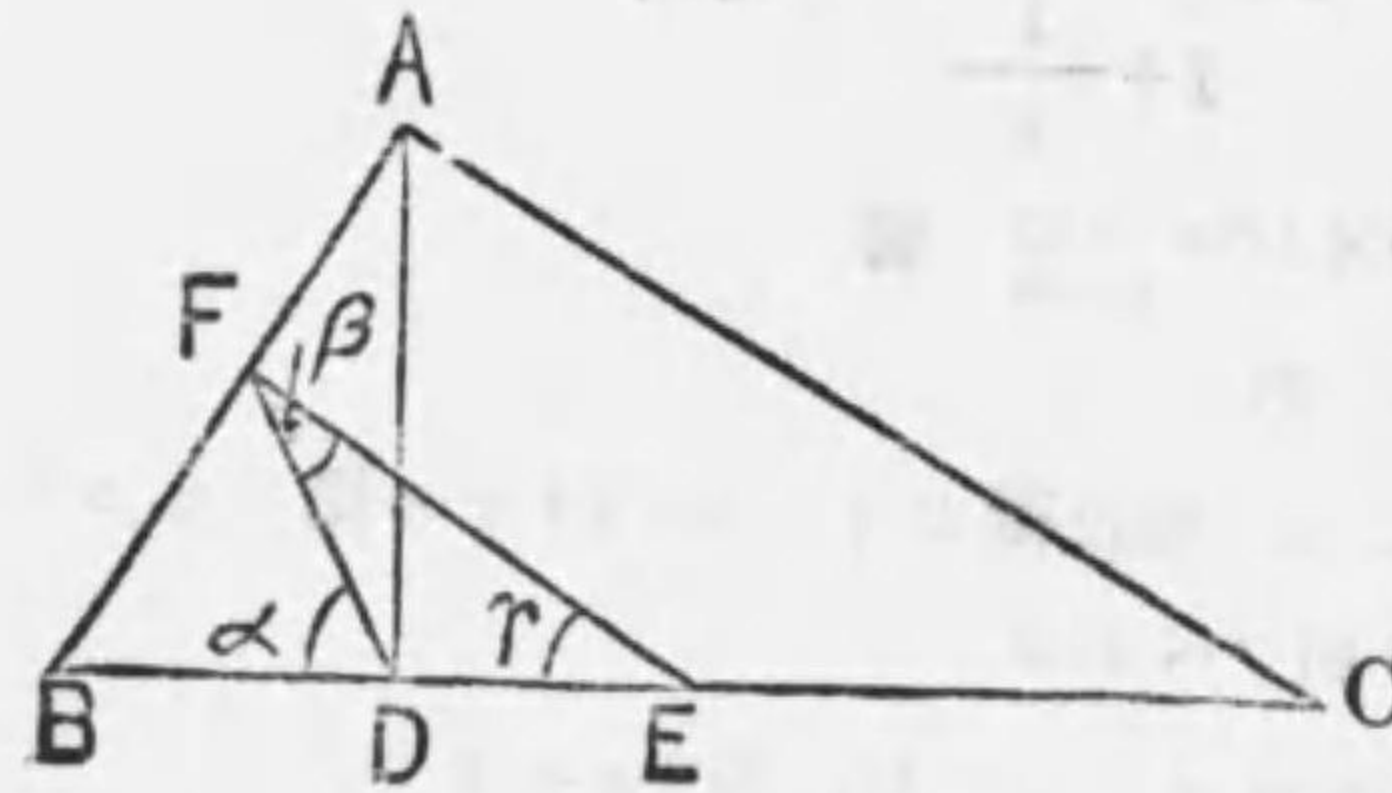
$\frac{11}{12}(12 - y) + \frac{8}{12}y = \frac{18 \times 6}{12}$

$11 \times 12 - 11y + 8y = 18 \times 6, 3y = 24, y = 8$ 答

$y = 8$ ヲ(1)ニ代入シテ $x + 8 = 12, x = 4$

同幾何

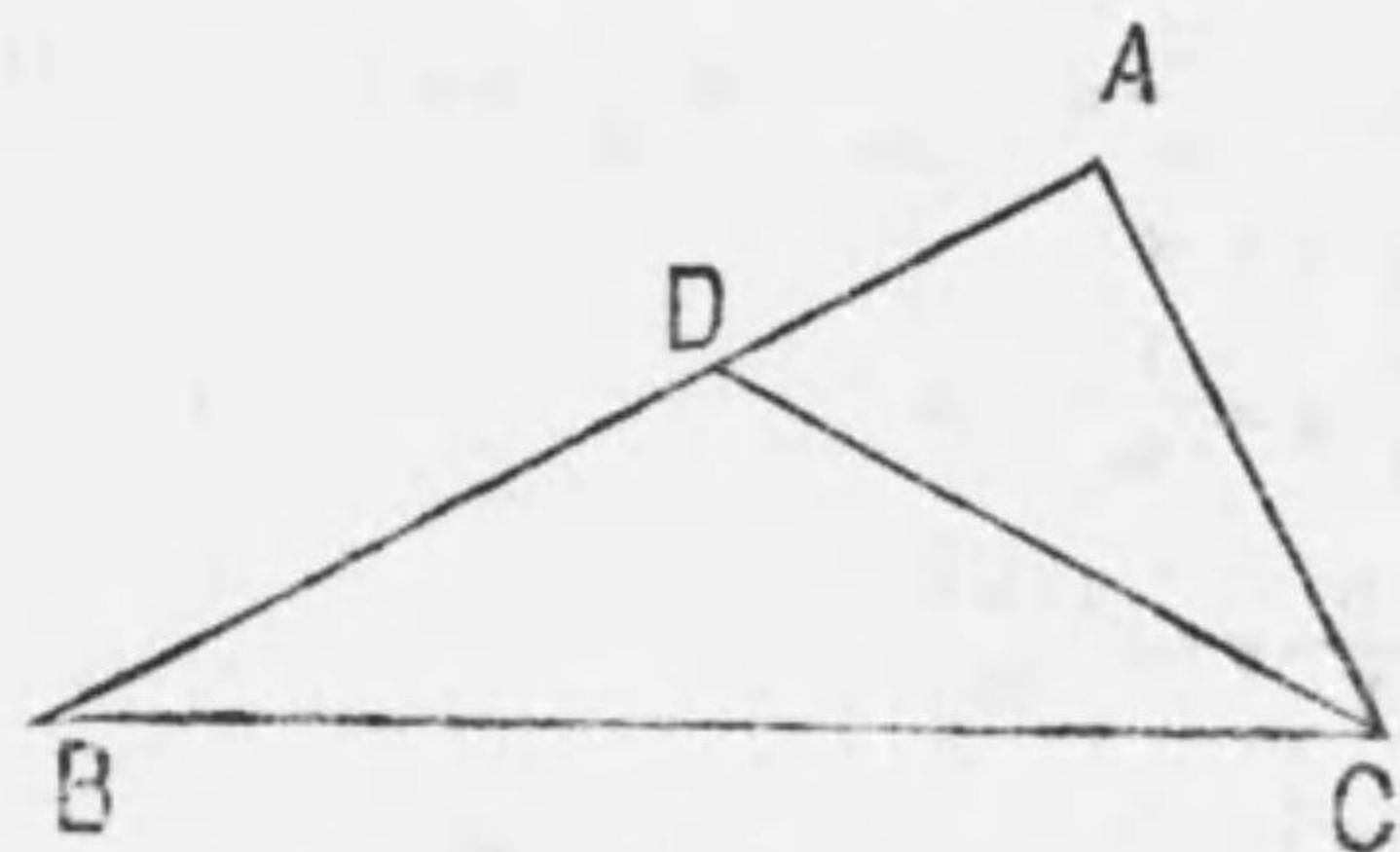
- (1) 三角形 ABC ニ於テ $\widehat{B} = 2\widehat{C}$ ナルトキ BC ノ中點ヲ D トシ A ヨリ BC へ下セル垂線ノ足ヲ E トセバ $DE = \frac{1}{2}AB$ ナルコトヲ證セヨ



證 高ノ趾ヲ D トシ、
BC, AB ノ中點ヲ夫々
E, F トシ、DE, EFヲ
結ブトキハ、Fハ直角
三角形 ADB ノ斜邊ノ
中點ナルヲ以テ、BF=
=FD 故ニ $\widehat{\alpha} = \widehat{\beta} = 2\widehat{\gamma}$

又 E, F ハ $\triangle ABC$ ノ二邊ノ中點ナルヲ以テ $EF \parallel AC$
從ツテ $\widehat{C} = \widehat{\gamma}$, 故ニ $\widehat{\alpha} = 2\widehat{\gamma}$ 又 $\widehat{\alpha} = \widehat{\beta} + \widehat{\gamma}$
 $\therefore \widehat{\beta} = \widehat{\gamma} \therefore DE = DF = \frac{1}{2}AB$

(2) 三角形ノ二角ガ不等ナルトキ大角ノ對邊ハ小角ノ對邊ヨリ大ナル
コトヲ證セヨ



證 $\triangle ABC$ = 於
テ $\widehat{C} > \widehat{B}$ トス、然
ルトキハ $AB > AC$
ナルベジ
 $\triangle ABC$ ノ \widehat{ACB} 内
ニ \widehat{ABC} = 等シク
 \widehat{DCB} ヲ作ルトキ

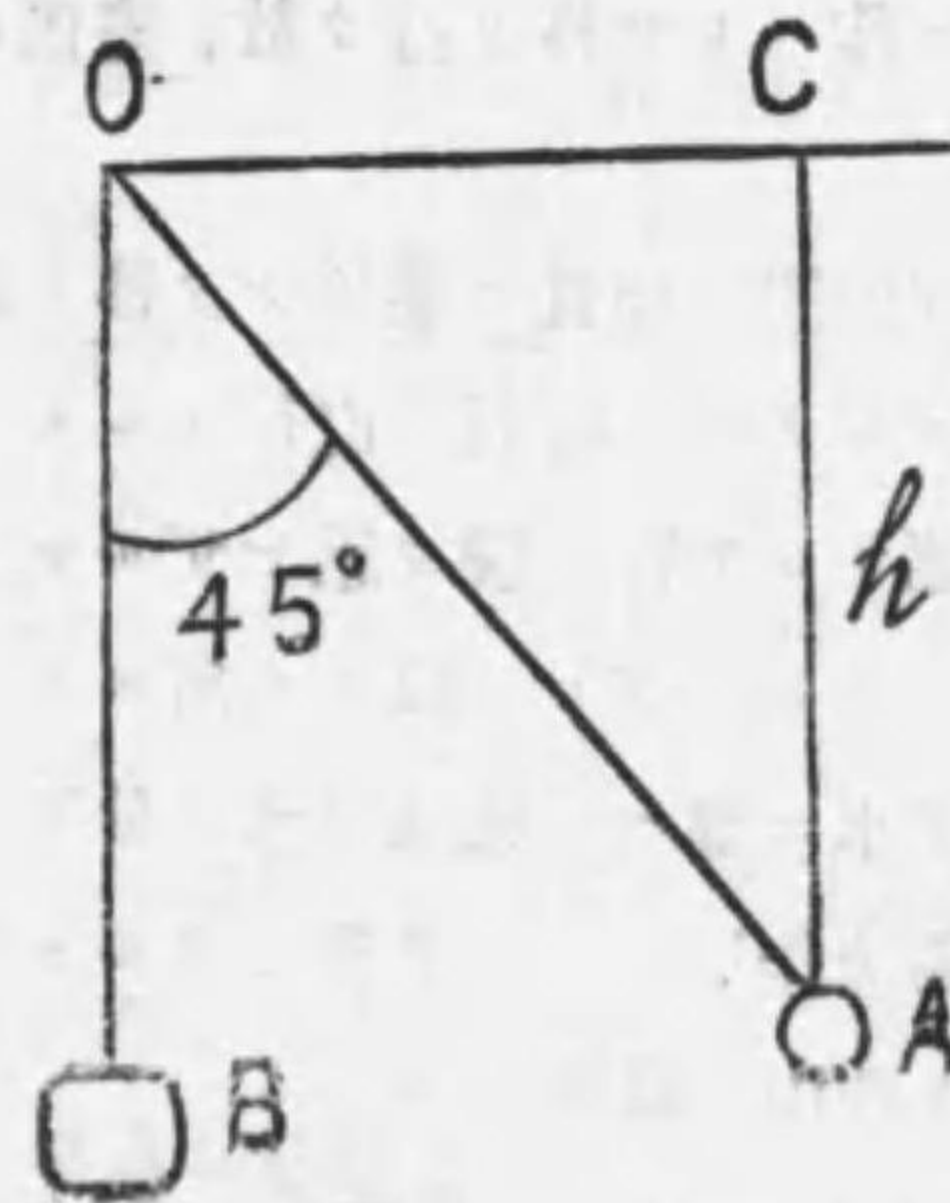
ハ、D 點ハ AB 間ニ落ツベシ、 $\triangle ADC$ = 於テ $AD + DC > AC$
(三角形ニ於テ二邊ノ和ハ第三邊ヨリ大ナリ) 又 $\triangle DBC$ = 於テ
 $\widehat{B} = \widehat{DCB}$ ナルヲ以テ、 $DB = DC$, 依テ $AD + DB > AC$, $AB > AC$

(第一日午後二時間半)

國語

海軍士官トナリタル友人ニ興フル文

論



圖ハ細キ針金ノ先ニ鐵球 A ヲ附セ
ルモノニシテ、初メ OB ナル位置
ニアリシヲ鉛直ト 45° ヲナス OA
ナル位置ニ持チ來セルモノナリ、
今鐵球ノ質量 m 瓦、O ト A トノ
鉛直距離 h 厘ナルトキ

(A) 鐵球ニ働ク重力ノ大サ何「ダ
イン」ナルカ
(B) O 點ニ對スル此ノ力ノ能率幾
何ナルカ

但針金ノ重サハ無視スルモノトス

解 (A) 鐵球ノ質量 m 瓦ナルトキハ其重サハ W 「ダイン」ナリ、
今重力ノ加速度ヲ $g = 980$ 厘秒トスレバ、 $W = m$ 瓦重 $= mg$ 「ダ
イン」
(B) $\triangle OAC$ ハ二等邊三角形ナルヲ以テ $OC = CA = h$ 即チ A ヲリ
OB へノ距離ハ h ナリ、此場合能率ノ臂ハ h ナルヲ以テ、能率
 $= mgh$ 「ダイン」厘

(2) 次ノ理由ヲ述ベヨ

- (イ) 「ストーブ」ニテ室内全體ガ暖マル理由
- (ロ) 「ストーブ」ニ面スル人ガ特ニ暖カヲ感ジ、陰ノ人ハ然ラザ
ル理由
- (ハ) 「ストーブ」ノ上ニ置カレタル鐵瓶ニ湯ノ沸ク理由

解 (イ) 熱ノ對流作用ニ因ル、即チ「ストーブ」ニヨリテ熱セラレタル空氣ハ比重小トナリテ上昇シ、比重重キ冷空氣ハ下降シ來ル、斯クノ如ク熱ガ空氣ノ運動ニ伴ヘテ移リ行ク故、室内ハ屢次暖メラルルナリ

(ロ) 之レ輻射作用ニ由ル、熱ガ中間ノ物質ニ關係ナク移リ來ルガ故ニ、直面スルモノハ暖ク感ズルナリ、輻射ハ直行スルモノナルガ故ニ、陰ノ人ハ直面ノ人ニ遮ラレテ特ニ暖ク感セザルナリ

(ハ) 傳導作用ニ因ル、鐵瓶ガ「ストーブ」ニ接セル所ヨリ「ストーブ」ノ熱ヲ傳ヘ、更ラニ之ヲ水ニ傳ヘ、底部ノ水ノ分子ハ熱セラレ比重輕クナリテ上昇シ、對流作用ニヨリテ熱セラレ、ナリ

(3) 海岸地方ガ一般ニ溫度ノ變化少キ理由ヲ説明セヨ

解 海水ハ比熱著シク大ナルモノナルヲ以テ、暖冷共ニ徐々ナル故、其地方ノ溫度ノ變化亦緩カナルナリ

(第二日午前三時間)

機 關 術

(1) 逃出口ヲ必要トスル箇所及其理由ヲ述ベヨ

解 三聯式汽機ニ於テハ、普通高壓汽管ノ頂部及各汽管底部ニ附スルヲ常トスルモ、或種ノモノニテハ中低兩壓ノ收汽室及各汽管頂底兩部ニ附スルモノモアリ、本瓣ヲ必要トスル理由ハ、管内蒸氣ノ液化又ハ沸溢等ニ因ル疏水滯溜セルトキ吸鑄作動センカ、水ハ殆ド固體ノ如ク壓縮不可能ニ近キ故、汽管頂底部或ハ吸鑄ニ異狀ノ過荷重ヲ與フルヲ以テ、該瓣ヲ附シ疏水ヲ逃出口ニシメ危險ヲ未然ニ防止セントスルモノナリ

(2) 圓筒形汽機胴ニ於テ累接及衝接(ラツプ及バットジョイント)ヲ採用スル箇所及其理由ヲ問フ

解 累接ハ周圍接合ニ、衝接ハ縱接合ニ採用セララルルヲ普通トス、圓筒汽機ノ強力ハ横方向ニ於テ $P = \frac{4tf}{D}$ 、縱ニ於テ

$$P = \frac{2tf}{D} \quad (P \text{ ノ許容壓力、} t \text{ ハ板厚、} f \text{ ハ抗張力、} D \text{ ハ内管) ナリ$$

前記ノ如キ關係ナルヲ以テ、横強力ハ縱強力ノ2倍ナルヲ知ル、前記ノ式ハ胴板ニ接合部ナキモノトシテノモノナルモ、實際ハ接合部ノ強率ヲ函數トセザル可カラズ、今接合ノ強率ヲ J トシ、 P ヲシテ假リニ同一値ヲ得セシムルニハ、 J ハ縱強力ノ場合ハ横強力ノ2倍ナルヲ要ス、斯ルガ故ニ縱接合ニハ J ノ値大ナル衝接合ヲ採用シ、横即チ周圍接合ニハ累接合ヲ採用スルナリ

(3) 汽機ニ於テ吸鑄ト鉗トヲ離スコトナク共ニ汽管外ニ取出シ得ル構造及其利益ヲ述ベヨ又以上ノ構造ニアラザル場合ニ吸鑄ヲ取出ス方法如何

解 吸鑄鉗下部ヲ「テーパー」トシ、之ニ十字頭ヲ嵌入母螺締トセル構造ヲ有スルモノニアリテハ、前記十字頭ヲ取外シナバ吸鑄ハ鉗ヲ取附ケタルマ、汽管外ニ取外シ得ベシ、吸鑄ト鉗トヲ取外スコト及鉗ヲ曲拐側ニ取出スコトハ共ニ相當ナル困難ヲ伴フモノナリ、然ルニ本式ニ於テハ全然此難事ナシ、前記ノ構造ニアラザルモノニアリテハ、曲拐ヲ上部中心近クニオキ、汽管蓋、「ジャンクリング」、吸鑄彈鎖等ヲ取外シ、鉗締附母螺ヲ緩メ、汽管頂部ニ螺糸穴ヲ穿テ鋼材ヲ「ブリツナ」トシ長キ螺釘ヲ前記穴ヲ通シテ「ジャンクリング」取附母螺ニ捻込ミテ各母螺ヲ廻シ、前記螺釘ヲ締上ゲナバ鉗ト吸鑄トハ離脱スベシ、然ル後吸鑄頂部ニ「アイボート」ヲ捻込ミ、「チエンブロック」等ノ手段ニヨリテ引揚ケ

(4) 7 馬力ニテハ16秒間ニ25呎ノ高サニ發「ハンドレットウエイト」ノ

重量品ヲ引上ゲ得ルヤ

解 1 「ハンドレットウエート」ハ 112 封度、故ニ x ヲ所求ノモノトセバ

$$112x \times 25 \times 60 = 7 \times 33000 \times 16$$

$$x = \frac{7 \times 33000 \times 16}{112 \times 25 \times 60} = \frac{3696000}{168000} = 22 \text{ C.W.T. 答}$$

(5) 汽笛ノ直徑高壓24吋中壓32吋低壓56吋ノ汽機アリ有効平均壓力夫々48封度32封度8.5封度ナリト云フ低壓汽笛ニ直シタル有効平均壓力幾封度ナルヤ

$$\text{解 } 56^2 + 24^2 = 3136 + 576 = 5.44$$

$$56^2 + 32^2 = 3136 + 1024 = 3.06$$

$$\text{依 M.L.P.} = 8.5 + \frac{48}{5.44} + \frac{32}{3.06} = 8.5 + 8.823 + 10.457$$

$$= 27.780 \text{ 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) 初項15公差-4ナル等差級數ニ於テ其ノ幾項迄ヲトラバ其和35トナルカ

$$\text{解 等差級數總和ノ公式} \dots \dots S = na + \frac{n(n-1)d}{2}$$

n ハ項數、 a ハ初項、 d ハ公差

$$35 = 15n - \frac{4n(n-1)}{2} = 15n - 2n(n-1)$$

$$2n^2 - 17n + 35 = 0, (n-5)(2n-7) = 0$$

$n=5, n=\frac{7}{2}$ 後者ヲ捨テ $n=5$ 之レ所求ノモノ 答

(2) $ax^2+bx+c=0$ ノ二根ヲ α, β トスレバ $\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}$ ヲ二根トスル

二次方程式ハ $cx^2+bx+a=0$ ナルコトヲ證明セヨ

解 二次方程式ノ二根ニテ $\alpha+\beta = -\frac{b}{a}, \alpha \times \beta = \frac{c}{a}$ ナリ

$$\text{故 } \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta} = -\frac{b}{a} + \frac{c}{a} = -\frac{b}{c}$$

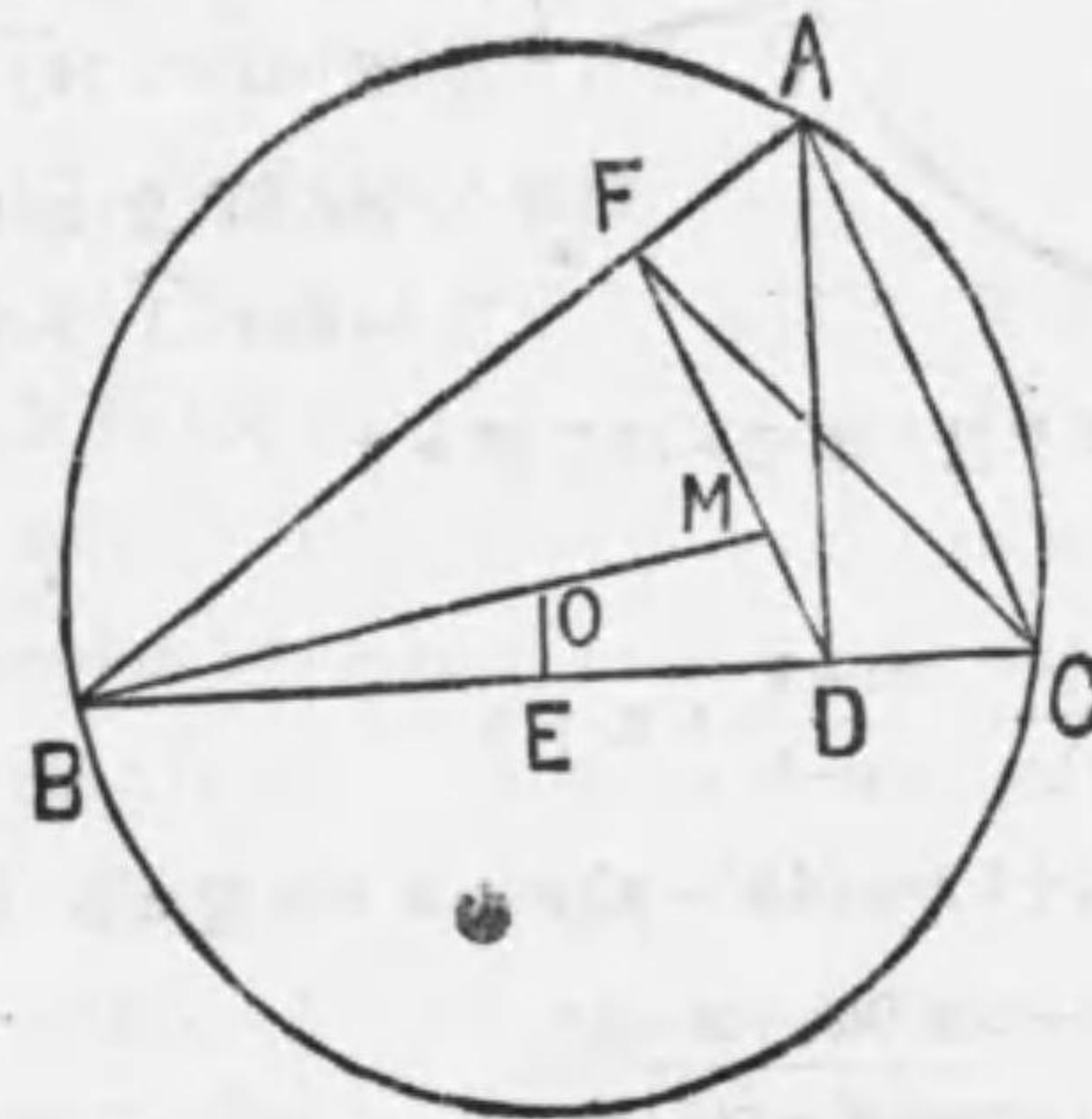
$$\text{又 } \frac{1}{\alpha} \times \frac{1}{\beta} = \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{a}{c}$$

依テ次ノ方程式ヲ得ベシ

$$x^2 + \frac{b}{c}x + \frac{a}{c} = 0, \quad cx^2 + bx + a = 0 \text{ 答}$$

同 幾 何

(1) 三角形 ABC ノ頂點 A, C ヨリ其對邊ニ下セル垂線ノ足ヲ夫々 D, F トス今此三角形ノ外心 O = 頂點 B ヲ結ビ延長シテ E, D ト會スル點ヲ M トセバ $BM \perp FD$ ナルコトヲ證セヨ



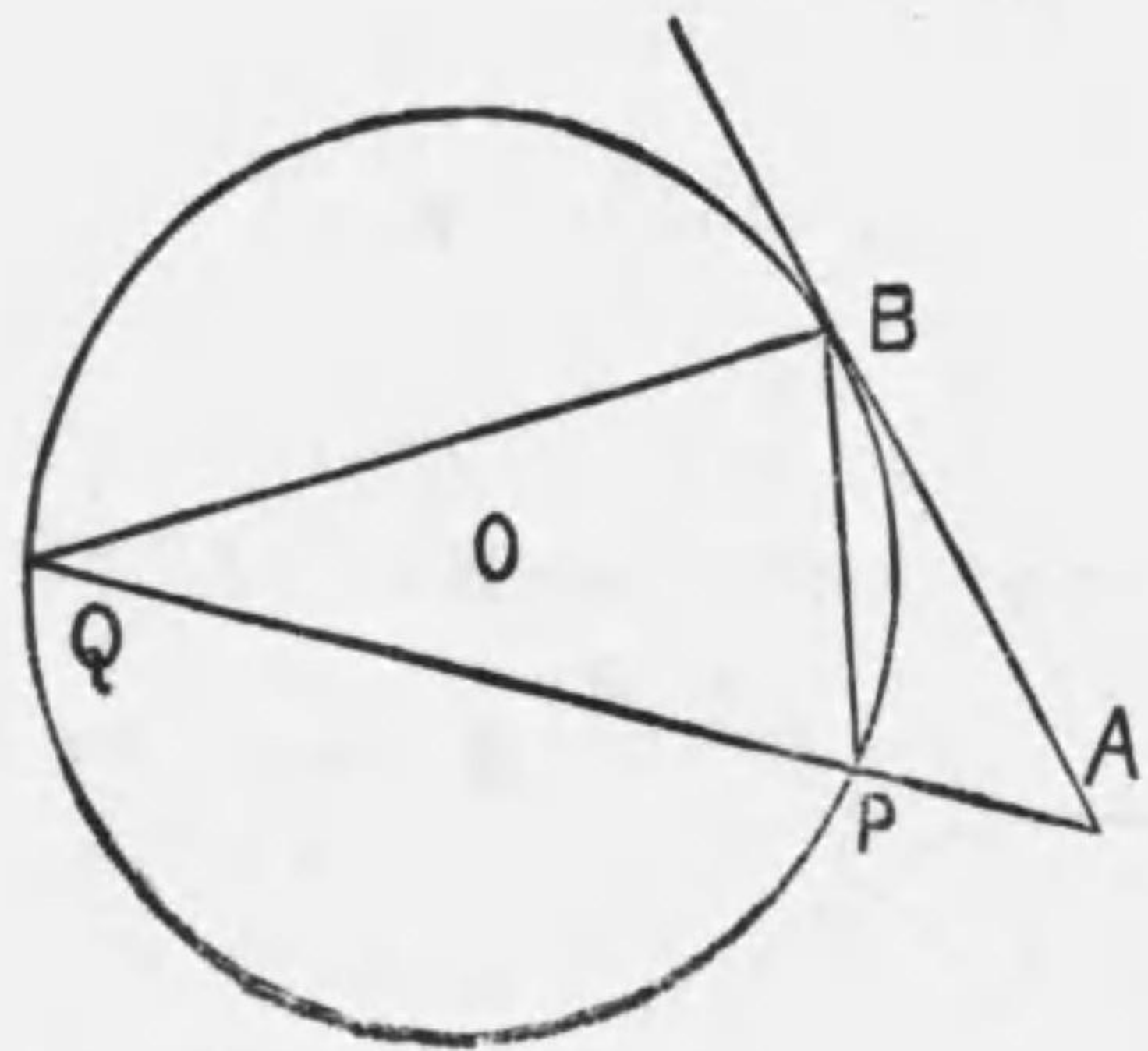
證 $\triangle ABC$ = 於テ AD, CF ハ A 及 C ヨリ下セル垂線、依テ $\widehat{AFC} = \widehat{ADO}$ = 匹依テ四邊形 AFDO ハ圓ニ内接ス
依テ $\widehat{BDF} = \widehat{BAC}$
今外心 O ヨリ BC = 垂線 OE ヲ下セバ、 $\widehat{BOE} = \widehat{BAC}$ (同シノ上ニ立ツ周圓角ハ中心角ノ半ナ

リ) 依テ $\widehat{BOE} = \widehat{BDF}$

依テ四邊形 EDMO ハ圓ニ内接スベシ、然ルニ圓ニ内接スル四邊形ノ對角ハ互ニ補角ヲ爲スヲ以テ \widehat{OED} ト \widehat{DMO} ハ互ニ補角ヲ爲ス、然ルニ \widehat{OED} ハ直ナルヲ以テ \widehat{DMO} 亦直角ナリ

即チ $BM \perp FD$ ナリ

(2) 圓外ノ點 A ヨリ之レニ切線 AB ト割線 APQ トヲ引ケバ $\triangle ABP \cong \triangle AQB$ ナルコトヲ證セヨ



證 A ヨリ圓 O
ニ切線 AB, 割線
APQ ヲ引ケ、AB
ハ切線ナルヲ以テ
圓ノ切線ト其切點
ヲ過ギル弦トノ成
ス角ハ隣ノ弓形ヲ
含ム角ニ等シ、依
テ $\widehat{ABP} = \widehat{BQP}$
 $\triangle ABP$ 及 $\triangle AQP$
ニ於テ \widehat{A} ハ共通

ニシテ $\widehat{ABP} = \widehat{BQP}$ ナルヲ以テ兩形ハ相似形ナリ

同 三 角

$$(1) \frac{\cos(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha - \beta) - \sin(\alpha + \beta)} = \frac{m+1}{m-1} \text{ ナルトキ}$$

$$(m-1)\tan(45^\circ + \alpha) = (m+1)\tan(45^\circ - \beta) \text{ ナルコトヲ證セヨ}$$

$$\text{解 原式左邊} = \frac{\cos(\alpha - \beta) + \cos(90^\circ - \alpha - \beta)}{\cos(\alpha - \beta) - \cos(90^\circ - \alpha - \beta)}$$

$$= \frac{2 \cos(45^\circ - \beta) \cos(45^\circ - \alpha)}{2 \sin(45^\circ - \beta) - \sin(45^\circ - \alpha)} = \cot(45^\circ - \beta) \cot(45^\circ - \alpha)$$

$$= \cot(45^\circ - \beta) \tan\{90^\circ - (45^\circ - \alpha)\}$$

$$= \cot(45^\circ - \beta) \tan(45^\circ + \alpha) = \frac{\tan(45^\circ + \alpha)}{\tan(45^\circ - \beta)} = \frac{m+1}{m-1}$$

$$\text{故ニ} (m-1)\tan(45^\circ + \alpha) = (m+1)\tan(45^\circ - \beta)$$

(2) n° ノ角ヲ弧度ニテ表ハセ

解 $180^\circ = \pi$ 「ラヂアン」

$$\text{依テ} x = \frac{\pi n^\circ}{180} \text{ 「ラヂアン」}$$

英文和譯

(1) The chief causes of fracture of propeller shafting are:—

- (1) Flaws in material.
- (2) Corrosion of outboard length of shafting.
- (3) Accidents due to propeller striking rocks or wreckage.

譯 螺旋軸折損ノ主ナル原因ハ:—

- (1) 材料内裂疵ノ存在
- (2) 船外部軸ノ腐蝕
- (3) 推定器ガ岩石或ハ難破物ヲ衝擊スルガ如キ偶發事

(2) It is the purpose of the air pump to remove from the condenser the water and such small quantities of air as may enter by leakage or with the steam, and which would ultimately destroy the vacuum if not removed.

解 抽氣唧筒ハ冷汽器ヨリ水ヲ抽出シ、又漏洩ノ爲メ或ハ蒸氣ト共ニ侵入スルコトアル可キ少量ノ空氣ヲ抽出スルヲ目的トス、若シ是等ガ排除サレザレバ真空ハ絶對的ニ破滅セラル可シ

(3) The boiler used in the mercantile marine is to-day almost exclusively of the tank type, and simply cylindrical in form, made of steel, and fitted with iron or steel tubes.

譯 現今商船ニ用キラルル汽罐ハ殆ソド獨占的ニ水槽型ナリ、其形狀ハ簡單ナル筒形ニシテ、鋼ヲ以テ製シ、鐵又ハ鋼ノ煙管ヲ裝置ス

物理力学

(1) 水平ト α ヲナス方向ニ v ナル初速度ヲ以テ抛上ケラレタル物體ガ再ビ出發點ト同ジ高サマデ落下シ來ル迄ノ時間ハ $\frac{2v\sin\alpha}{g}$ ナルコトヲ證セヨ但シ g ハ重力ノ加速度

解 物體ガ最高點ヨリ出發點ニ達スル時路程 $s=0$ ナルガ故ニ、次式ヲ得、但シ g ヲ負號トシテ

$$v\sin\alpha t - \frac{1}{2}gt^2 = 0, \quad v\sin\alpha t = \frac{1}{2}gt^2, \quad t = \frac{2v\sin\alpha}{g}$$

(2) 熱ノ輻射トハ如何ナル現象ナルカ又輻射高温計ノ原理ト用途トヲ問フ

解 物體ノ熱ガ中間ノ物體ニ關係ナク移リ行クヲ輻射ト云フ、「ステファン」氏ハ物體ニヨリテ輻射セラルル量ハ絕對溫度ノ四乗ニ比例スルモノトセリ、輻射高温計ハ此輻射ヲ測定シテ以テ溫度ヲ知ルナリ、熔鑄爐等ニ用キラル

(3) 電流ノ磁氣作用ニ關スル「アンペア」ノ定律ヲ説明セヨ

解 額ヲ磁針ニ向ケ電流ガ足ヨリ入リテ頭ニ出ヅル様ニ吾人ノ身體ヲ針金ニ沿フテ置キタリト想像スレバ、磁針ノ北極ハ右方ニ動ク

機關術

(第二日午前三時間半)

(1) 船用蒸氣機關ノ効率トハ如何又其値ハ約幾何ナリヤ

解 總テ機關ハ其動作ノ損失ヲ生ズ可キ原因ヲ有スルモノニシテ、其遂行セル動作ノ全量ヲ擧ゲテ悉ク之ヲ有効ニ利用スルコトハ難ハザルモノナリ、即チ其幾クハ摩擦其他種々ナル方面ニ消費セララルモノナリ、乃チ發生シタル全「エネルギー」ニ對シ有効ニ遂行セル動作ノ割合ヲ稱シテ効率ト云フ

船用蒸氣機關ニ於テハ「エネルギー」ノ損失ヲ生ズ可キモノニ四原因アリ、(1)汽罐ノ効率、(2)蒸氣ノ効率、(3)機構ノ効率、(4)推進器ノ効率、是等各効率ノ積ヲ機關ノ効率ト稱シ、最高ニ於テモ7%位ナリ

(2) 過熱器ヲ有スル汽罐取扱ニ關スル注意事項ヲ述ベヨ

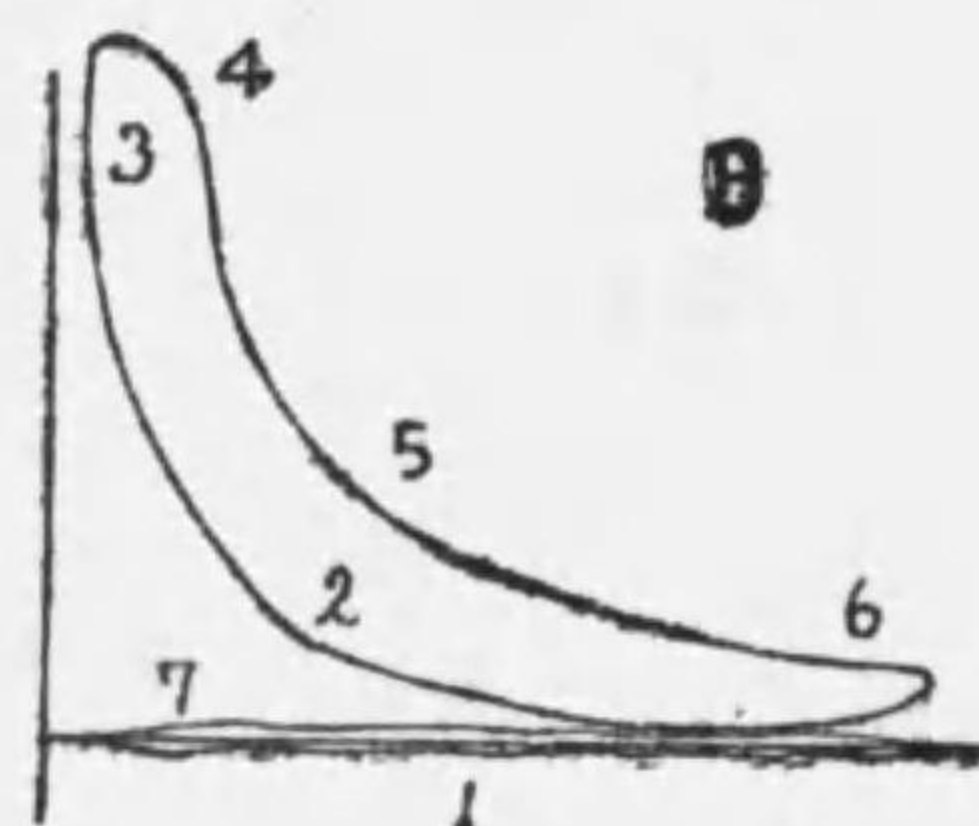
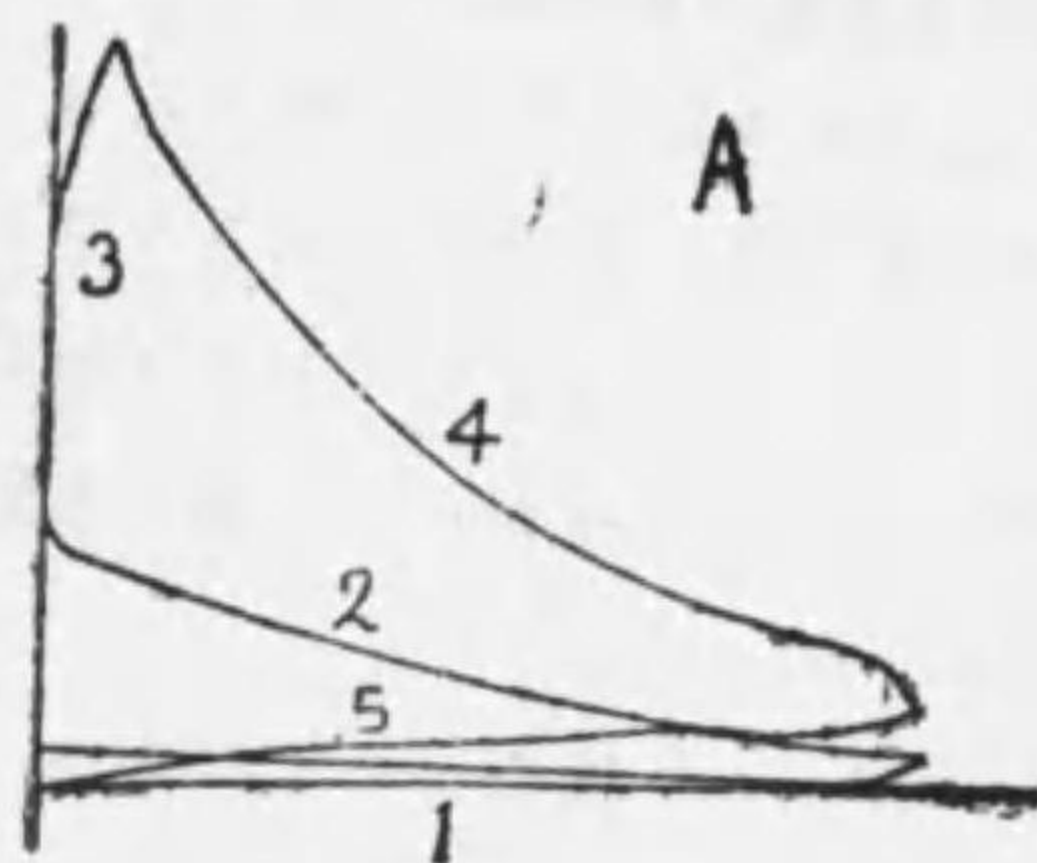
解 取扱ニ關スル注意凡ソ次ノ如シ

(1) 油濾器ノ作用状態ヲ常ニ良好ナラシメ、罐内ニ油ノ侵入ヲ可及的僅少ナラシムルコト、(2)「ブローア」其他ノ手段ニヨリ過熱「コイル」及煙管ヲ時機アル毎ニ掃除スルコト、(3)過及「コイル」及煙管ノ各取附部ハ漏洩シ易キヲ以テ常ニ注意スルコト、(4)表面驅水ヲ時機アル毎ニ行ヒ油滓ヲ驅出セシムルコト、(5)罐ハ時機アル毎ニ「ブローダウン」シテ掃除ヲ行フコト

(3) 四「サイクル」式「デイセル」及同式普通石油「エンジン」ノ各指壓圖ヲ比シ形ニ差異アル點ニ就キ其理由ヲ述ベヨ

解 (A)ハ四「サイクル」石油「エンジン」、(B)ハ四「サイクル」式「デイセル」ノ各指壓圖ヲ示ス

(A)ニ於テ(1)ハ吸入、(2)ハ壓縮、(3)ハ着火爆發、(4)ハ膨脹(5)ハ廢氣



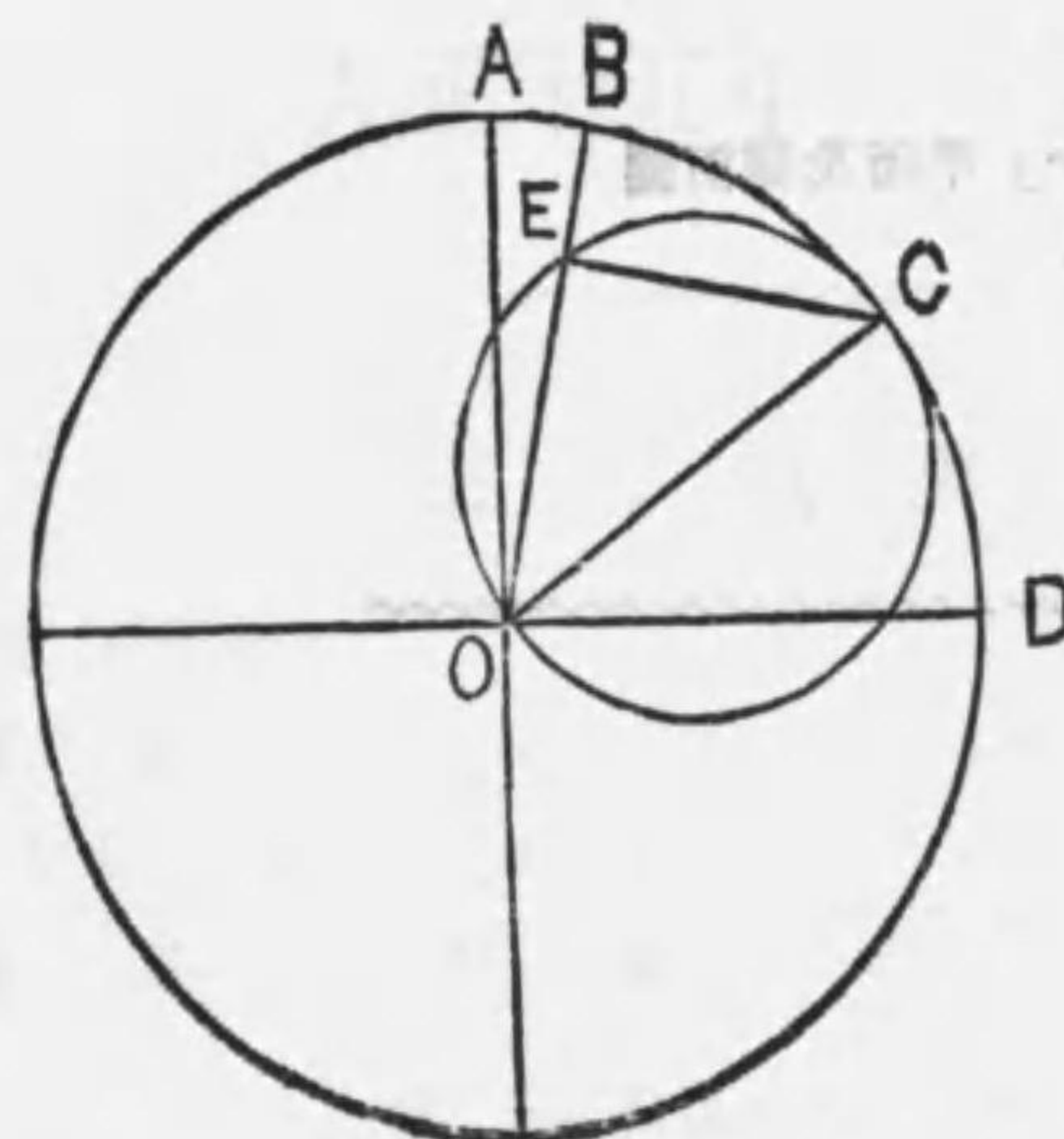
(B) = 於テ、(1)ハ空氣吸入、
 (2)ハ空氣壓縮、(3)ハ油瓣
 開、(4)ハ油瓣閉、(5)ハ燃
 燒及膨脹、(6)ハ排氣瓣開
 兩圖 = 於テ著シク差異アル點
 ハ(2)及(3)ノ間 = 於ケル状態
 ナリ、前者 = 於テハ第二衝程
 終ルヤ着火器 = ヲリテ壓縮給
 氣ハ着火爆發スルガ故 = 急激
 = 壓力上昇スルナリ

(B) = 在リテハ(2) = 於テ順
 次空氣壓縮セラレ、高度 = 壓

縮進ミ溫度上昇スルトキ(3) = テ始メテ燃油供給セラレ、此 = 於
 テ發火燃燒シ順次膨脹スルガ故 = 急激ノ變化ナキナリ、其他 = 於
 テハ形状大差ナシ

(4) 曲拐ガ上部中心點ヨリ12度進ミタル時滑瓣ハ其中央ヨリ $1.75\sqrt{2}$
 吋移動セリ前進角度33度ナルトキハ滑瓣ノ行程何時ナルヤ

解 圖ハ「ゾイネル」滑瓣圖 = シテ、AOヲ曲拐上部中心 = 在リタ
 ル點トシ、 $\widehat{AOB} = 12^\circ$ 、 $\widehat{COD} = 33^\circ$ (前進角度)、OECハ蒸氣圈
 $\widehat{EOC} = 90^\circ - (33^\circ + 12^\circ) = 45^\circ$ 而シテ $OE = 1.75\sqrt{2}$



$$\text{依テ } \frac{1.75\sqrt{2}}{OC} = \sin 45^\circ$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}}, OC = 1.75\sqrt{2}$$

$$\times \sqrt{2} = 3.5$$

故 = 行程

$$3.5 \times 2 = \underline{7 \text{ 吋}} \quad \text{答}$$

(5) 船體浸水面 (wet surface)ノ摩擦抵抗ハ毎分 600 呎ノ速力ノトキ
 毎平方呎 $\frac{1}{4}$ 封度ナリトセバ 18000 平方呎ノ浸水面ヲ有スル汽船
 ガ毎時 11 哩ノ速力ニテ走ルニハ何馬力ヲ要スルヤ
 但シ摩擦抵抗ハ速力ノ自乗 = 比例スルモノトス

解 題意 = ヲリ $R \propto V^2$ ナル關係アルヲ以テ 11 海里ノトキノ抵抗ハ

$$\left(\frac{600 \times 60}{6080}\right)^2 : 11^2 = 0.25 : x$$

$$x = \frac{121 \times 0.25 \times 1444}{50625} = \frac{43681}{50625} = 0.8628 \text{ Lbs.}$$

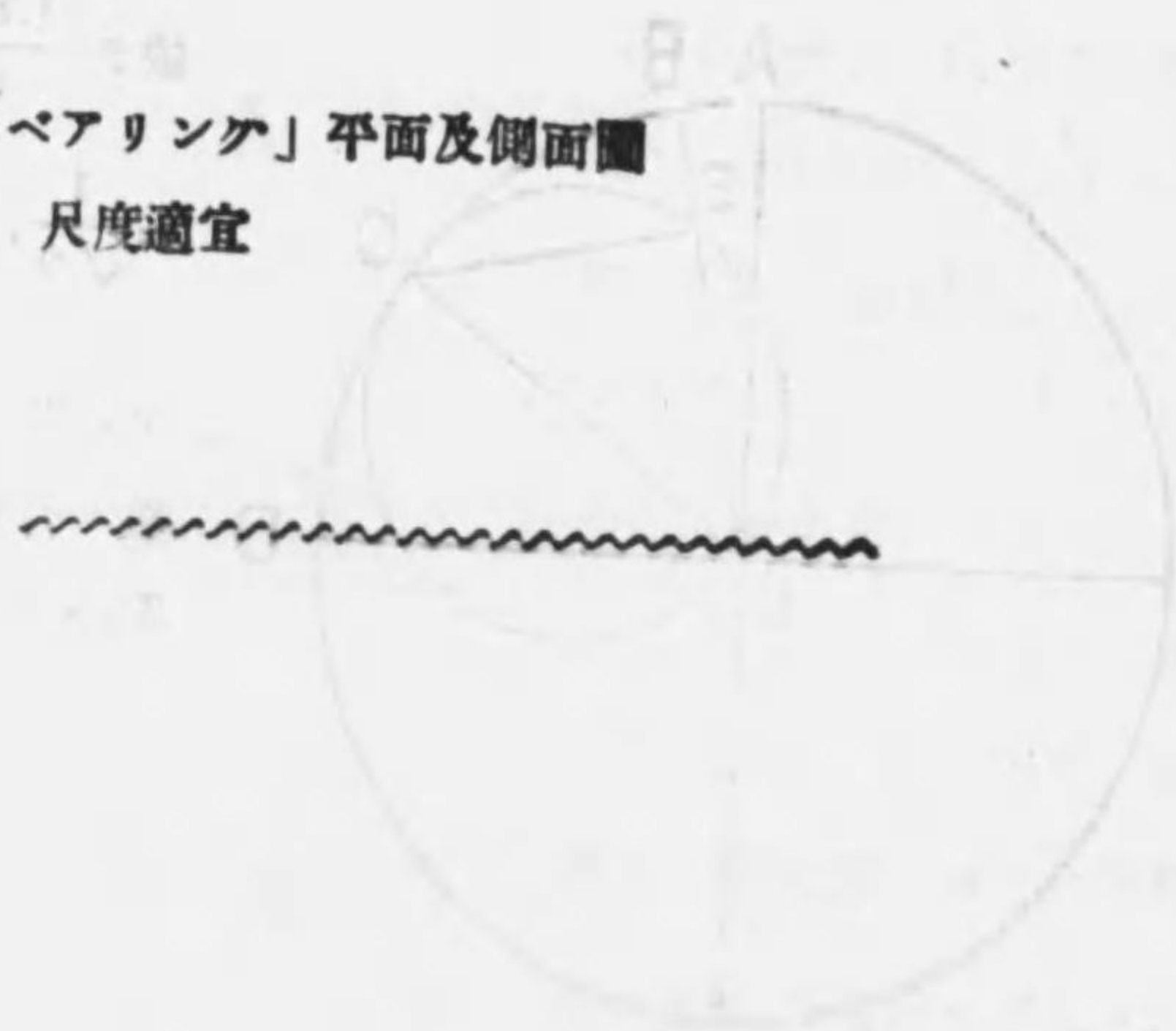
依テ所求馬力ハ

$$\text{H.P.} = \frac{18000 \times 0.8628 \times 11 \times 6080}{33000 \times 60} = \frac{1038673152}{1980000}$$

$$= 524.582 \text{ H.P.}$$

(第三日午前三時間半)

「トンネルベアリング」平面及側面圖
軸徑12吋，尺度適宜



大正十五年八月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國語

友人ノ不勉強ヲ戒ムル文

數學算術

(1) $\frac{1}{15}$ 分 $\frac{2}{35}$ 分 $\frac{3}{35}$ 分毎ニ鳴ル三ツノ鐘ガ同時ニ鳴リテヨリ次

ニ再ビ同時ニ鳴ル迄ノ時間幾分ナルカ

解 題意ニヨリ $\frac{1}{15}$ $\frac{2}{35}$ $\frac{3}{35}$ ノ最小公倍数ヲ求ムレバ可ナリ

$$\text{原式} = \frac{7}{105} \quad \frac{6}{105} \quad \frac{9}{105}$$

$$\text{故ニ最小公倍数} = \frac{126}{105} = 1.2 \text{分 答}$$

(2) 甲乙二人ノ旅人ガ西地ヨリ東地ニ行クニ甲ハ毎時48町乙ハ毎時42町ヲ歩ム今甲ガ乙ヨリモ半時間先ニ西地ヲ出發シテ176町行ケルトキニ乙ハ西地ヨリ何町ノ距離ノ所迄歩ムカ

解 乙ノ歩行ス可キ時間ハ $\left(\frac{176}{48} - \frac{1}{2}\right)$

$$\text{依テ所要距離} = \left(\frac{176}{48} - \frac{1}{2}\right) \times 42 = \left(\frac{176-24}{48}\right) \times 42$$

$$= \frac{6384}{48} = 133 \text{町 答}$$

$$(3) \frac{2\frac{4}{15} - (2 - \frac{4}{7})}{2 + \frac{3}{5} \times 1 - \frac{5}{6}} \times 4\frac{41}{44} \text{ヲ簡單ナル分數ニセヨ}$$

解 左項ノ分子 = $\frac{34}{15} - \frac{10}{7} = \frac{88}{105}$, 同分母 = $2 + \frac{33}{30} = \frac{93}{30}$

依テ原式 = $\frac{88}{105} \times \frac{30}{93} \times \frac{217}{44} = \frac{4}{21}$ 答

二等機關士

(午前三時間)

國語

我カ希望

數學 算術

(1) 上下二卷ヨリ成ル書物アリ上卷ハ下卷ヨリ 15錢安ク上 7冊ト下 10冊トノ價合セテ10圓85錢ナリト云フ一冊ノ價各何程ナルカ

解 全冊ガ下卷ナリトセバ其價ハ $1085 + 7 \times 15 = 1190$

依テ下卷 1冊ノ價ハ $1190 \div (10 + 7) = 70$ 錢
上卷 1冊ノ價ハ $70 - 15 = \dots\dots 55$ 錢 } 答

(2) 米若干俵ヲ運搬スルニ馬 45頭ヲ用ヒテ 36日ニ終ルベキヲ牛 36頭ヲ用フレバ幾日ニテ終ル可キカ

但馬ト牛トノ速サノ比ハ 5:3ニシテ力ノ比ハ 2:5ナリ

解 馬ト牛トノ仕事ノ比ハ題意ニヨリ $5 \times 2 : 3 \times 5$ 即チ 10:15ナリ然ルニ日數ハ仕事ニ反比例スルヲ以テ今所要日數ヲ x トセバ次式ヲ得

$$45 : 36 = 15x : 36 \times 10,$$

$$x = \frac{36 \times 10 \times 45}{36 \times 15} = 30 \text{日 答}$$

(3) 元金1000圓年利8分, 半年毎ニ利息ヲ元金ニ繰入ルル計算ニ於テ 2年3月後ノ利息何程ナルカ 但錢以下ハ四捨五入

解 半年目ノ 元利合計 $\dots\dots 1000 \times (1 + 0.04) = 1040$

一年目ノ " " $\dots\dots 1040 \times (1 + 0.04) = 1081.6$

一年半目ノ " " $\dots\dots 1081.6 \times (1 + 0.04) = 1124.86$

二年目ノ " " $\dots\dots 1124.86 \times (1 + 0.04) = 1169.85$

二年三月後ノ利息 $\dots\dots 1169.85 \times 0.2 = 233.97$ 圓 答

(午後二時間)

機關術

(1) 波形爐筒ノ利益ヲ述ベヨ

解 同徑平垣火爐ニ比シ觸火面積大ナリ、從ツテ蒸騰力強ク、且ツ膨脹收縮比較的ニ容易ナルヲ以テ、接合部ニ過大ノ張力ヲ及バサズ、又外壓ニ抗スル力大ナルヲ以テ高壓汽鑪ニ使用セラル

(2) 「ステフエンソソリンクモーション」ニ於テ「リンク」ヲ前進ニトレバ汽機ハ前進ニ回轉スベシ其理由ヲ説明セヨ

解 「リンク」ヲ前進ニ執ルトキハ、有效隔心器腕ノ長ハ隔心器ノ「スロー」ノ長ニ等シク、從ツテ前進角度ハ所定ノモノヲ有ス可キガ故ニ、此状態ニアル滑瓣ニ蒸氣ヲ供給スレバ汽機ハ前進方向ニ回轉スベシ

(3) 「シニフテインダ」瓣ノ目的及之ヲ取附クル位置如何、又該瓣ハ取附ケラレザルコトアルハ如何ナル理由ナルヤ

解 冷汽器内過剩汽水ヲ噴出セシムル爲メ、又注射冷汽器トシテ使用スルトキハ殊ニ必要ナルモノナリ、位置ハ冷汽器ヨリ空氣唧筒ニ到ル個所ニアリ、獨立空氣唧筒ヲ有スルモノニアリテハ、冷汽器内真空ハ任意ニ作り得ルヲ以テ殊ニ汽水ヲ噴出セシムルノ要ナ

キ故本辦ヲ設ケザルナリ

(午後二時間)

發動機機關術

(1) 「アンセン」電池ノ構造ヲ述ベヨ

解 磁器若クハ硝子製ノ壺ニ稀硫酸(強硫酸1水8)ヲ盛り之ニ「アマalgam」亞鉛板ノ中空圓筒(縦ニ切レ目ヲ有ス)ヲ挿入シ、其内部ニ素燒ノ底アル筒ニ強硝酸ヲ容レ、炭素棒ヲ浸セルモノヲ挿入ス、斯クノ如クセバ炭素棒ハ陽極トナリ、亞鉛板ハ陰極トナル

(2) 無水式及注水式ノ兩發動機ノ利害ヲ比較セヨ

解 無水式ハ發動ノ際ニ於ケル準備時間注水式ノモノニ比シ着シク早ク且ツ容易ナリ、サレド着火裝置、給油裝置等一體ニ複雑ナルヲ以テ、常時取扱上ニ於テハ後者優レリ

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學算術

(1) 或人林檎若干箇ヲ1箇5錢ツツノ割合ニテ買入レシガ其内若干箇腐敗シタルヲ以テ之ヲ棄テ殘リヲ1箇8錢宛ニ賣リ2割8分ノ利ヲ得タリ腐敗シタルハ全體ノ幾割ニ當ルカ

解 若干箇腐敗シタルヲ以テ、買入レ値段ハ結局次ノ如クナリシコトトナル、 $元金 \times (1 + 0.28) = 8$ 、 $元金(買入レ値段) \times 6.25$ 錢 依テ腐敗セザル數ハ全體ニ對シテ $5 + 6.25 = 0.8$ 、8割ナリ、故ニ腐敗セルモノハ全體ノ2割 答

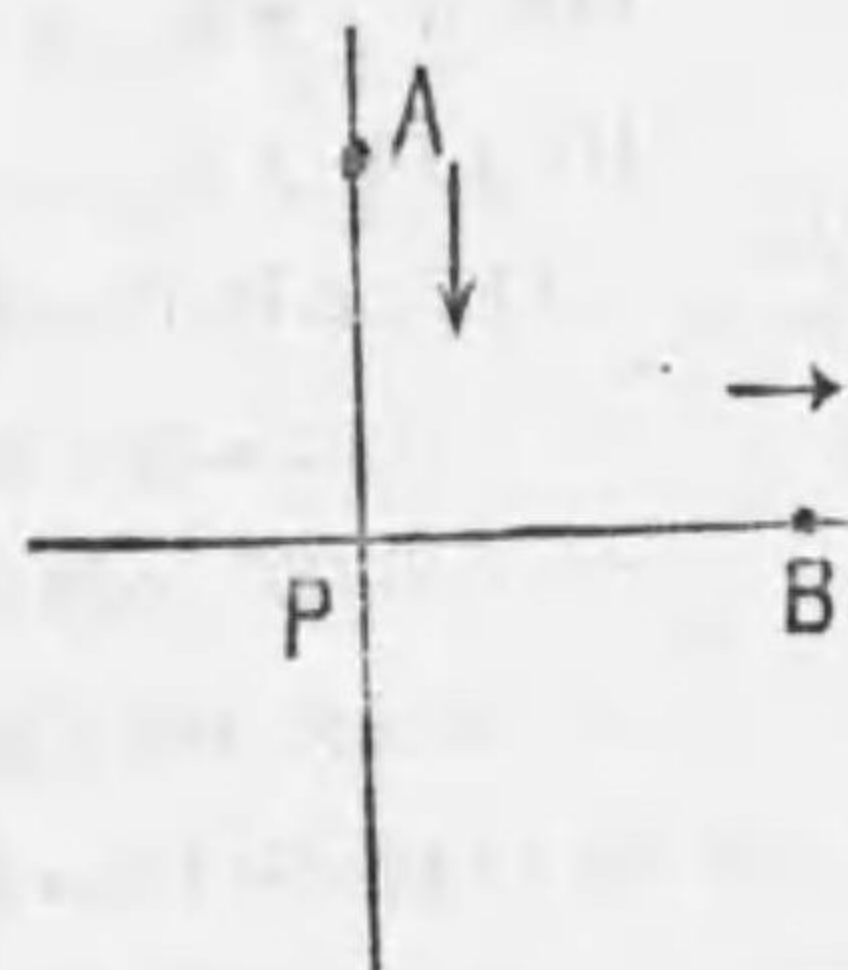
(2) 或人4分利附債券額面10000圓ヲ100圓ニ付89圓25錢ノ割ニテ賣拂ヒ其ノ金ヲ以テ5分利附ノ公債ヲ買入レ歳入25圓ヲ増サントス

公債買入値段ヲ幾何トス可キカ

解 賣却ニヨリテ得タル金額ハ8925圓又5分利附債券ヲ買入レ從來ノ歳入400圓ヲ425圓ニナサントスルモノナルガ故ニ、 $元金 \times 0.05 = 425$ 、 $元金 = 8500$ 圓(公債額面)是レ100圓公債85枚ナリ、依テ買入値段ハ $8925 + 85 = 105$ 圓 答

數學代數

(1) 圖ノ如クP點ニ於テ互ニ直角ニ交ハル二直線上ヲ運動スル二點



A, B アリ、或時AハPヨリ13尺ノ點、BハPヨリ16尺ノ點ニ在リシガ、Aハ毎秒4尺ノ速サニテP點ニ向ヒ、Bハ毎秒3尺ノ速サニテPヨリ遠カルモノトセバ、何秒ノ後A, BガPヨリ等距離ニアルヤ

解 P點ヨリA, Bガ等距離ノ點ヲxトセバ次式ヲ得

$$\frac{13+x}{4} = \frac{x-16}{3}, \quad x=103$$

$$\text{依テ} \frac{103+13}{4} = \frac{116}{4} = 29 \text{秒 答}$$

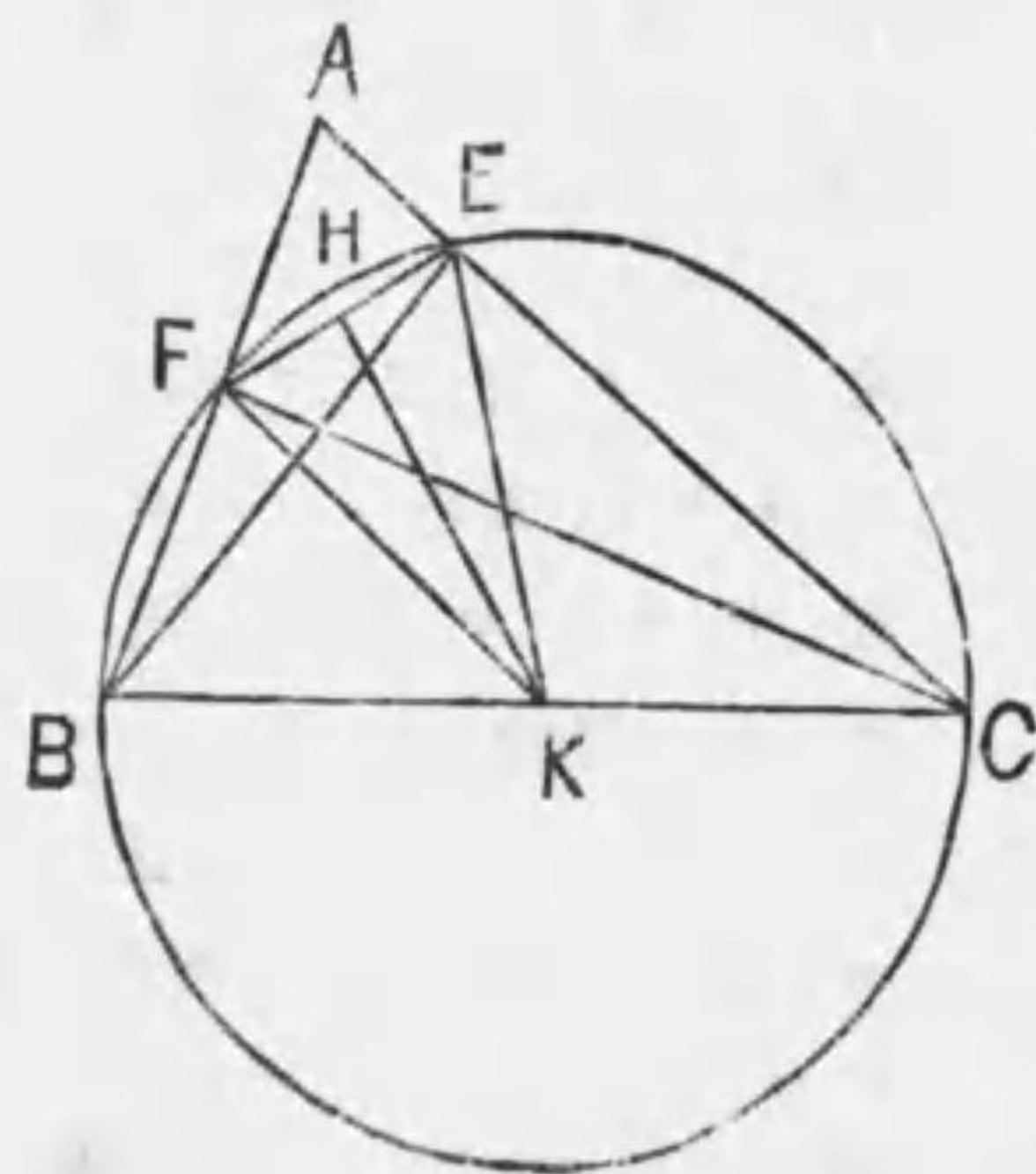
(2) 次ノ聯立方程式ヲ解ケ

$$5x + \frac{3}{y} = 30 \dots\dots (1), \quad 9x + \frac{5}{y} = 52 \dots\dots (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{解 } (2) \times 5 - (1) \times 3, \quad 2x = 6, \dots\dots\dots x = 3 \\ (1) = \text{代入シ } 5 \times 3 + \frac{3}{y} = 30, \quad \frac{3}{y} = 15, \quad y = \frac{1}{5} \end{array} \right\} \text{答}$$

同 幾 何

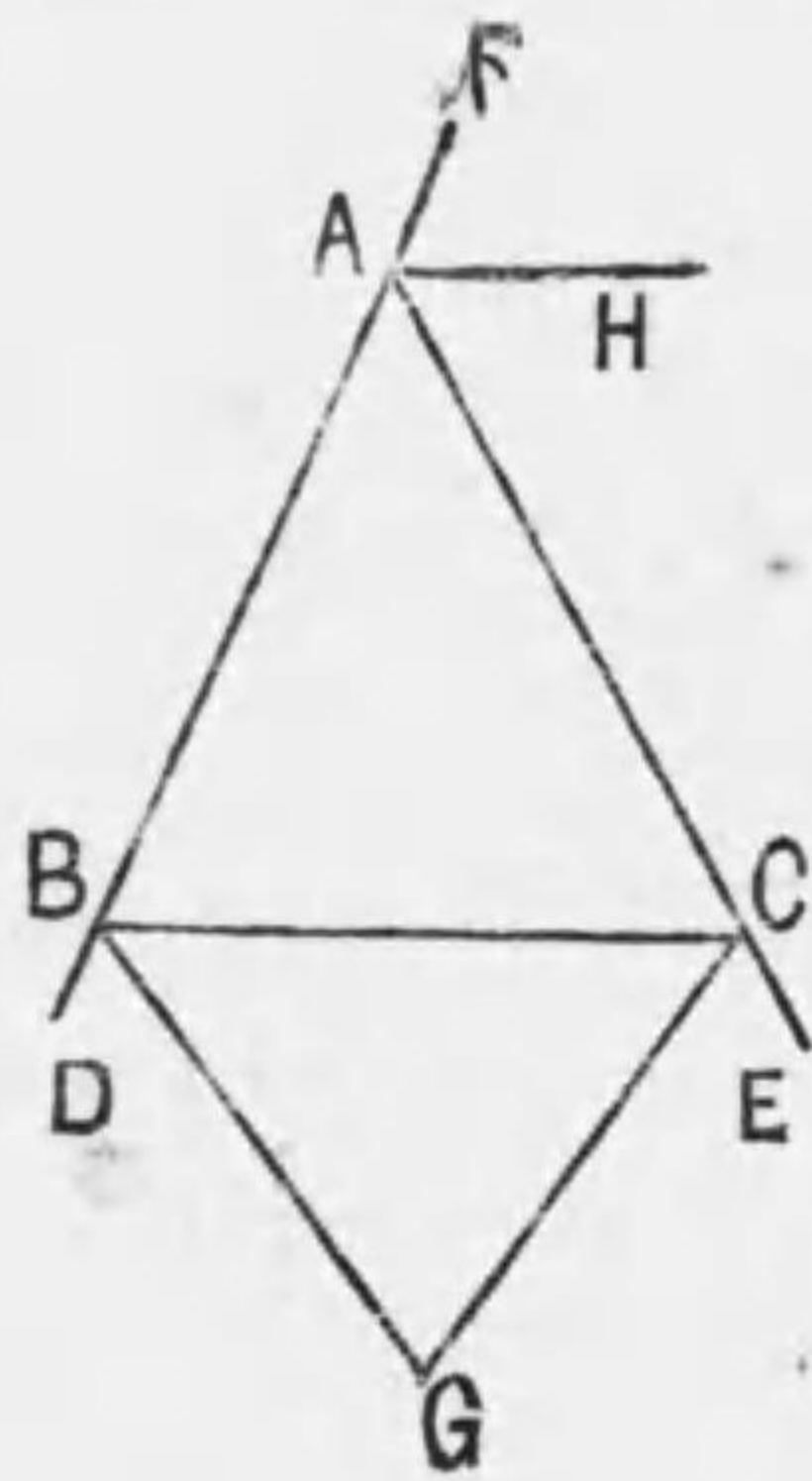
- (1) 三角形 ABC ノニツノ頂點 B, C ヨリ各ニ對スル邊ヘ引ケル垂線ノ足ヲ夫々 E, F トスレバ EF ノ中點ト BC ノ中點トヲ結ビ付ケル直線ハ EF = 垂直ナルコトヲ證セヨ



證 $\triangle ABC$ = 於テ BE, CF ハ夫々 B 及 C ヨリ各對邊ニ下セル垂線、EF ヲ結ビ其中點 H ト BC ノ中點 K トヲ結ベバ、
 $HK \perp EF$ ナルベシ
 $\triangle BEC, \triangle BCF$ = 於テ $\widehat{BEC} = \widehat{BFC} = \text{直}$ ナルヲ以テ、 $\square BFEC$ ハ圓ニ内接ス、而シテ BC ハ其直徑

ナリ、EK, FK ヲ結ベバ $EK = FK$ 依テ $\triangle EPK$ ハ二等邊三角形ナリ、從テ底邊ノ中點 H ト頂點 K ヲ結ブ直線 HK ハ EF = 垂直ナリ

- (2) 三角形 ABC ノ B 及 C = 於テノ外角ヲ二等分スルニツノ直線ノ夾ム角ハ A = 於テノ外角ノ半分ニ等シキコトヲ證セヨ



證 $\triangle ABC$ ノ各頂點ニ於ケル外角ノ二等分線ヲ夫々 BG, CG, AH トスレバ $\widehat{FAC} + \widehat{BCE} + \widehat{CBD} = 4\text{直}$
 故ニ $2\widehat{HAC} + 2\widehat{BCG} + 2\widehat{CBG} = 4\text{直}$

即チ $\widehat{HAC} + \widehat{BCG} + \widehat{CBG} = 2\text{直}$
 又 $\widehat{G} + \widehat{BCG} + \widehat{CBG} = 2\text{直} \therefore \widehat{HAC} = \widehat{G}$

(第一日午後三時間)

國語

病氣ノ爲一等機關士試験ヲ受ケ得ザリシ友人ニ與フル文

物理

- (1) 水銀ノ滴ガ球状ヲナス理由ヲ述ベヨ

解 水銀ノ量多ケレバ、表面張力ノ作用ニヨリテ球状トナル傾向ヨリモ重力ノ作用大ナルガ故ニ、其形ハ扁平トナルモ、其量少ナキニ於テハ、體積ニ比シテ表面張力大トナリ、從ツテ表面張力ノ作用ハ重力ノ作用ニ打勝チテ、遂ニ球状トナルニ至ル

- (2) 加速度トハ如何又其大サハ如何ニ示スカ

解 運動點ガ時ヲ經ルニ從ツテ其速度ノ變化スル割合ヲ加速度ト云ヒ、單位時間ニ變化スル速度ヲ以テ其大サヲ測ル

- (3) 石炭 1 噸ヲ或階段ノ上ニ引上ゲタリ此階段ノ高サ 18 呎ナルトキ之ニ要スル仕事幾何ナルカ

解 $2240 \times 18 = 40320$ 呎封度 答

(第二日午前三時間)

機關術

- (1) 獨立「リンク」調整装置及之ヲ使用スル目的ヲ述ベヨ

解 「サスペンションロッド」ノ一端ハ「リンクブロック」ニ附着シ、「ブロック」ハ「アーム」ノ端ニ設ケアル溝内ノ螺糸棒上ヲ其旋回ニヨリ横向運動ヲ爲ス、「アーム」ガ汽機ヲ前進ニ回轉セシムルガ如キ位置ニアルトキハ、前記溝ノ向ハ「サスペンションロッド」ト一直線ヲ爲スヲ以テ、「ブロック」ノ運動ハ直ニ「リンク」ノ位置

= 關係ス、「アーム」ガ汽機ヲ後進=回轉セシムルガ如キ位置ニアルトキハ、溝ノ方向ハ「サスペンションロッド」ト直角ヲ爲スヲ以テ、「ブロック」ノ運動ヲ「リンク」ニ及ボスコト甚ダ少ク、蒸氣ハ常ニ滿開セラル、多聯汽機ノ蒸氣ノ膨脹ハ大體其汽笛ノ大ニヨリテ定ムルモノナルモ、各汽笛馬力配分ヲ均等ニセンガ爲メニハ、各汽笛「リンク」アップノ量ヲ常ニ同一ニスルモノニアラズ、即チ各汽笛ニ於ケル僅少ナル蒸氣ノ膨脹度ノ變更ヲ別個ニ加減センガ爲メ本装置ヲ設クルナリ

(2) 汽鍋底部接合ニ漏洩ヲ來タス原因及ヒ漏洩防止方法ヲ述ベヨ

解 底部漏洩ニ局部的不同膨脹或ハ收縮ヲ與フルコトニヨリテ漏洩ヲ生ズ、之ヲ防止センニハ焚火ハ可成的徐々ニ行ヒ、且ツ蒸騰ニ際シテハ循環ヲ充分行ヒ、決シテ急激蒸騰ヲ行ハザルヲ必要トシ、若シ僅少ナル漏洩個所ヲ發見シタルトキハ直ニ加修スルヲ要ス

(3) 開放、密閉兩型直流弧光燈ニ就キ其利害ヲ比較セヨ

解 開放式ハ堪風力少ク、且ツ炭素棒消費量大ナルモ、取扱比較的容易ニシテ且ツ安全ナリ、密閉式ハ炭素棒消費量著シク少ナク、掃除手入等モ前者ニ比シ少クシテ可ナルモ、電流停止後消滅シテヨリ7分-10分間密閉「グローブ」内ニ一酸化炭素及酸素ノ混合瓦斯發生充滿スルヲ以テ、其トキ點火セバ忽チ爆發スルノ恐レアリ、但シ本燈ハ火口等ノ生セザルガ故ニ、能率ハ開放式ニ比シテ低シ即チ毎平均下半球面燭光ニツキ 0.9-2.3「ワット」(前者ハ 0.6-0.7「ワット」)、配光ハ幾分良好ナリ

(4) 汽鍋ニ於テ給水量ト驅水量トノ比 8:5 ニシテ鍋水ノ密度ハ「ガロン」ニ付 8「オンス」ナリトセバ大氣壓ニ於テ給水ノ沸騰點ハ華氏何度ナルヤ

(358)

解 $\frac{\text{給水ノ密度(オンス)}}{\text{鍋水ノ密度(オンス)}} = \text{給水ニ對スル驅水ノ割合}$

故ニ $\text{給水ノ密度} = \text{驅水ノ割合} \times \text{鍋水ノ密度}$

$$\text{給水ノ密度} = \frac{5}{8} \times 8 = 5 \text{「オンス」}$$

然ルニ沸騰點ハ密度 1「ガロン」中ニ 5「オンス」ノ固形物アル毎ニ 1.2度ヲ増ス可キヲ以テ、所要沸騰點ハ $212 + 1.2 = 213.2^\circ$ 答

(5) 本日午前 7 時 35 分ニ回轉計示數 220630 ニシテ午後 4 時 30 分ニハ 259150 ナリ吸鈎平均速力毎分 504 呎ナリトセバ曲拐ノ長何時ナルヤ

解 午前 7 時 35 分ヨリ午後 4 時 30 分マデハ 535 分ナリ、

$$\text{依テ毎分回轉數} = (259150 - 220630) \div 535 = 72$$

$$\text{今曲拐ノ長ヲ } L \text{ トセバ } 72 \times 2 \times 2 \times L \times \frac{1}{12} = 504$$

$$L = \frac{504 \times 12}{72 \times 4} = 21 \text{ 吋 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

(1) $\left(\frac{3x+4}{5}\right)^2 = \frac{12}{5}x = 8\frac{1}{5}$ ヲ解ケ

解 原式ハ $\frac{9x^2 + 24x + 16}{25} - \frac{12}{5}x = \frac{41}{5}$
 $\frac{9x^2 - 36x + 16}{5} = 41$

$$9x^2 - 36x - 189 = 0, \quad x^2 - 4x - 21 = 0,$$

$$(x-7)(x+3) = 0, \quad x = 7 \text{ 又ハ } -3 \text{ 答}$$

(359)

(2) 三數アリ其和ハ16ニシテ最大ナル數ノ平方根ヲ他ノ二數ニ等シク
 最小ナル數ノ平方ヲ他ノ二數ノ差ニ等シカラシメントス各數ヲ求
 メヨ

解 三數ヲ順ニ x, y, z トセバ

$$x+y+z=16 \dots\dots\dots(1), \quad \sqrt{x}=y-z \dots\dots\dots(2)$$

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

$$(3) \wedge z^2+y=x \text{ トナリ } (2) \wedge x=y^2-2yz+z^2 \text{ トナル}$$

$$\text{故ニ } z^2+y=y^2-2yz+z^2, \quad z=\frac{y-1}{2} \dots\dots\dots(4)$$

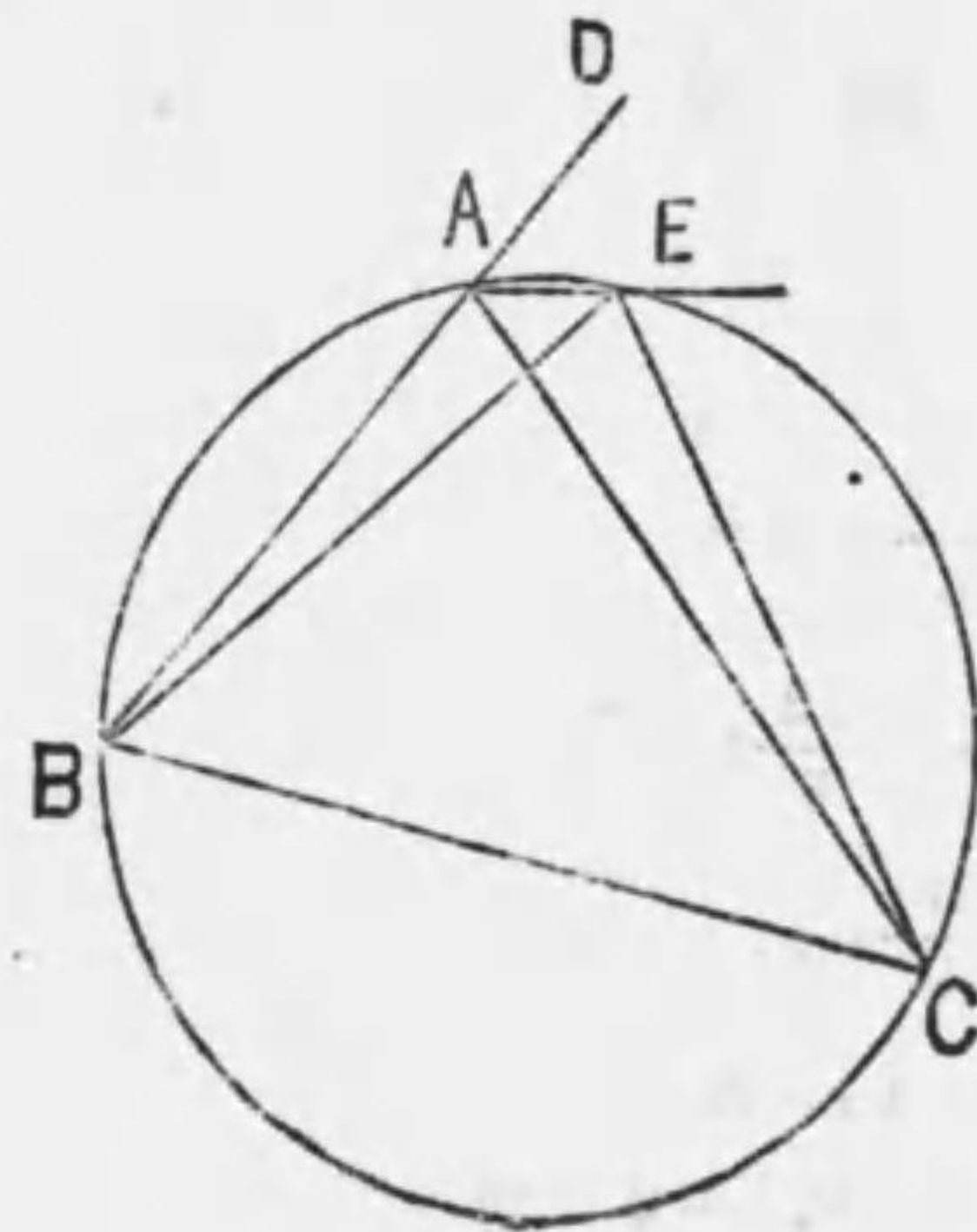
$$(4) \text{ ヲ } (3) \text{ ニ代入シテ } \left(\frac{y-1}{2}\right)^2=x-y, \quad x=\left(\frac{y+1}{2}\right)^2 \dots\dots(5)$$

(4) 及 (5) ヲ (1) ニ代入シテ

$$\left(\frac{y+1}{2}\right)^2 + \frac{y-1}{2} + y = 16, \quad y^2+8y-65=0, \quad (y-5)(y+13)=0,$$

$y=5$ 又ハ -13 負ヲ捨テ $y=5$ ヲ (4) ニ代入シテ $z=2$,

(3) ニ代入シテ $x=9$ 故ニ
 $x=9, y=5, z=2$ 答



(360)

同 幾 何

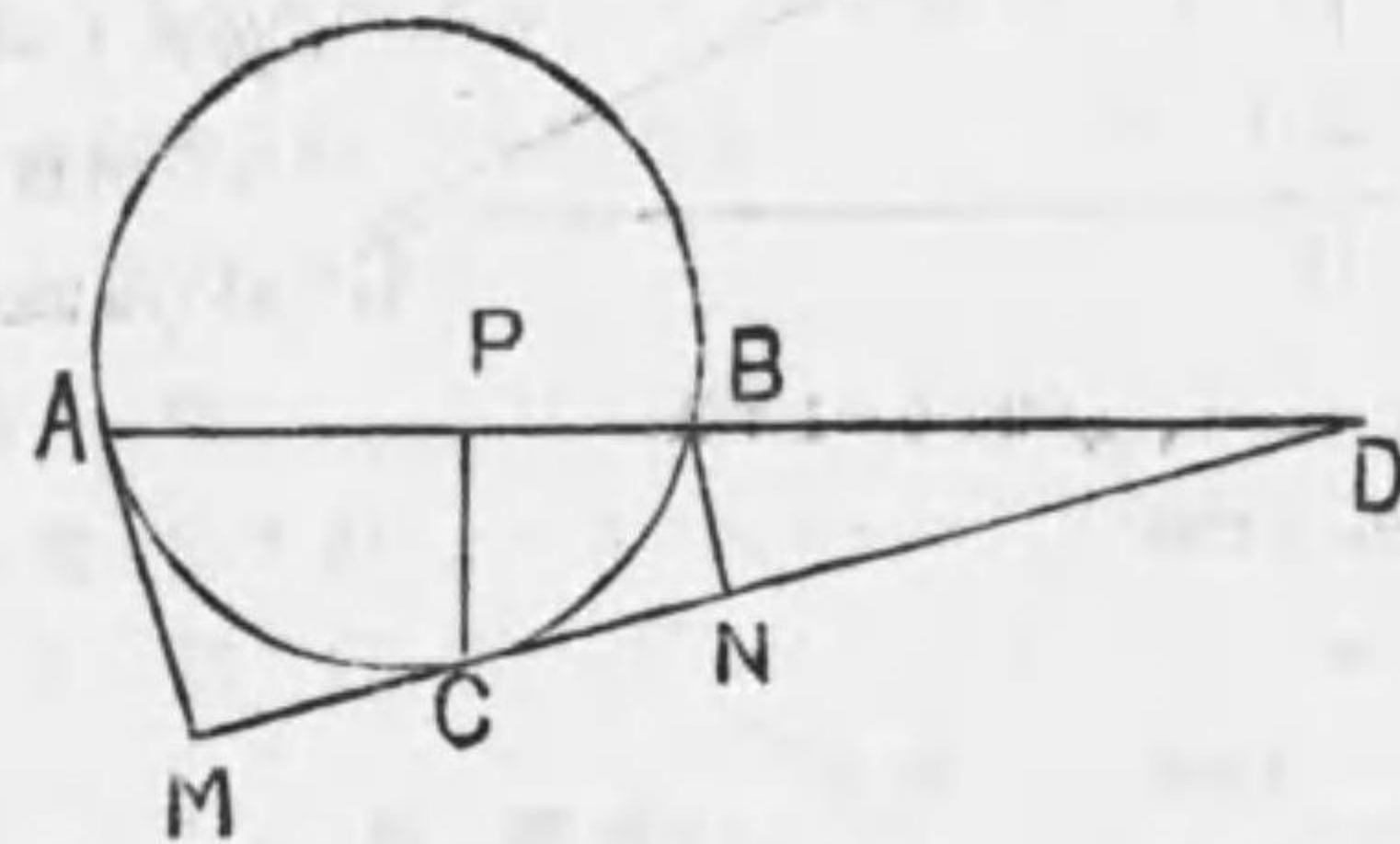
(1) 三角形 ABC ノ一邊 BA
 ヲ 延長シ頂角 A = 隣レル
 外角 CAD ヲ作り、此角ノ
 二等分線ト此三角形ノ外接
 圓周トノ交點 E ヲリ三角
 形ノ兩底角點ニ引ケル直線

ハ相等シキコトヲ證セヨ

證 $\triangle ABC$ ノ一邊 BA ヲ延長シテ \widehat{A} = 隣レル外角 CAD ヲ作り、
 此角ノ二等分線ト三角形ノ外接圓周トノ交點 E ヲリ B, C へ引ケ
 ル直線ハ $BE=EC$ ナルベシ

\widehat{DAE} ハ四邊形ノ外角ナルヲ以テ $\widehat{DAE}=\widehat{ECB}$, 又 $\widehat{EAC}=\widehat{EBC}$
 (同一ノ弧ノ上ニ立ツ圓周角) 然ルニ $\widehat{DAE}=\widehat{EAC}$
 $\therefore \widehat{EBC}=\widehat{ECB}, \therefore EB=EC$

(2) 弦 AB ノ兩端ヨリ圓周上ノ一點 C = 於ケル切線ニ至ル距離ノ積
 ハ切點 O ヲリ弦 AB = 至ル距離ノ平方ニ等シキコトヲ證セ



證 弦 AB ノ兩
 端ヨリ C 點ニ於
 ケル切線ニ至ル
 距離 AM 及 BN
 ノ積ハ PC ノ平
 方ニ等シカルベ
 シ、AB, MN ノ

延長ノ交點ヲ D トスレバ

$\triangle DBN, \triangle DPC, \triangle DAM$ ハ凡テ相似形ナリ

$$\therefore BD : DC = BN : PC, \quad DC : DA = PC : AM$$

$$\text{然ルニ } \overline{DC}^2 = DA \cdot DB, \quad DB : DC = DC : DA$$

$$\therefore BN : PC = PC : AM, \quad \overline{PC}^2 = AM \cdot BN$$

同 三 角

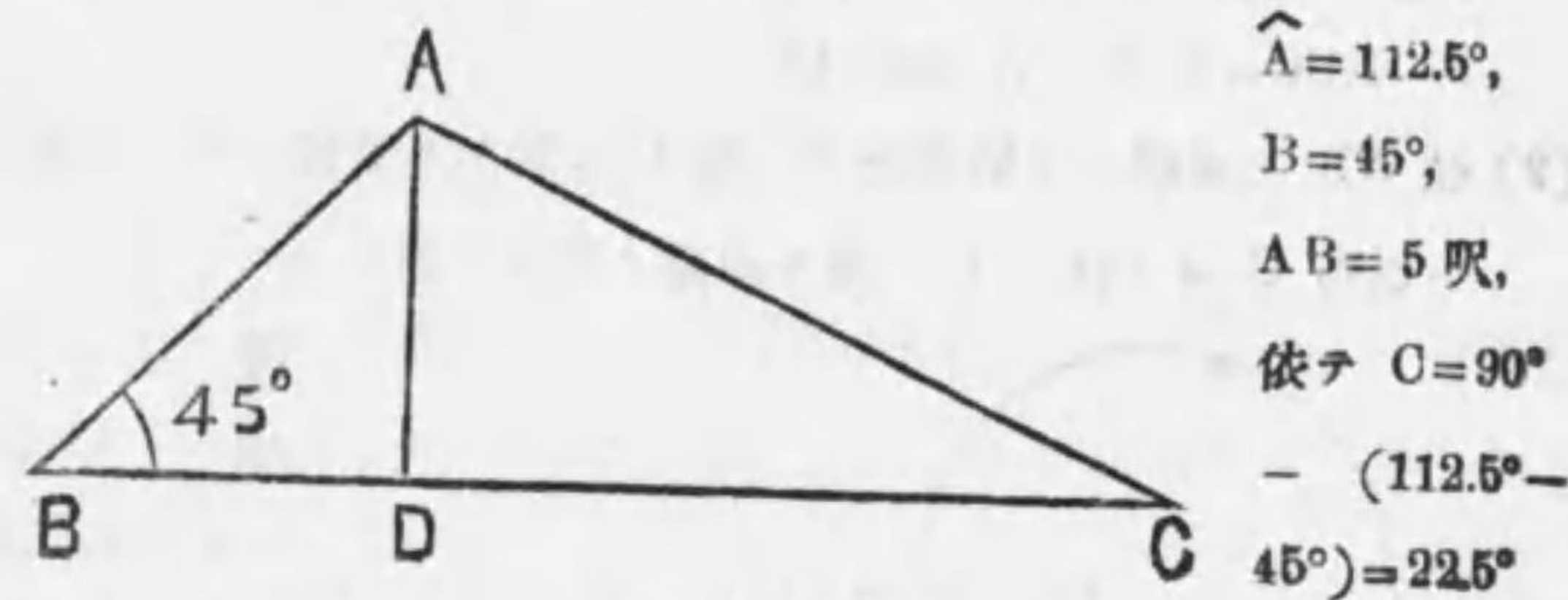
(1) 次ノ方程式ヲ満足スル x ノ最小値ヲ求メヨ

$$\sec x \operatorname{cosec} x - \cot x = \sqrt{3}$$

(361)

解 原式 = $\frac{1}{\cos x} \times \frac{1}{\sin x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{1}{\cos x \sin x} - \frac{\cos x}{\sin x} =$
 $\frac{1 - \cos^2 x}{\cos x \sin x} = \frac{\sin^2 x}{\cos x \sin x} = \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x = \sqrt{3}$, 依 $x = 60^\circ$ 答

(2) 三角形 ABC = 於テ $\hat{A} = 112.5^\circ$, $\hat{B} = 45^\circ$, $AB = 5$ 呎ナルトキ
 AC ノ長ヲ求ム 但シ小数以下 2 位ニテ計算セヨ



次 = AD ヲ求メンニ、 $\sqrt{2} : 5 = 1 : AD$

$AD = 5 \div 1.4142 = 3.535$

AC = x トスレバ

$x = \frac{3.535}{\sin 22.5} = \frac{3.535}{0.3828} = 9.23$ 呎 答

(第一日午後三時間)

英文和譯

(1) The instrument used for measuring temperatures a thermometer, and the thermometer generally used in engineering, in English-speaking countries, is graduated on the Fahrenheit scale.

譯 溫度測定 = 用ニル計器ヲ寒暖計ト稱シ、英語使用國 = 於テ一般工學上 = 使用サル、寒暖計ハ華氏ノ度盛ヲ劃スルモノナリ

(2) The furnace is subjected to external pressure, and to withstand this pressure it is made circular.

譯 火爐ハ外壓ヲ受クルモノニシテ、此壓力ニ抗スル爲メ圓形ニ作製セラル

(3) The michell thrust-block reduces the frictional loss in ordinary cases to one-fifteenth or one-twentieth of that obtaining with the older types of multicollar blocks of good construction.

譯 「ミチエル」式推力承片ハ摩擦 = ヨル損失少ク、普通ノ場合ニ於テ製作良好ナル舊式多環型承片 = 生ズル摩擦ノ十五分ノ一又ハ二十分ノ一ナリ

物理力學

(1) 圖 = 於テ AF ハ均質ノ棒ニシテ、其兩端ヲ絲ニテ吊ルシ水平ニ支ヘラレタリ、其ノ重量ハ 2 封度、長ハ 5 呎ナリ今 $AB = BC = CD = DE = EF = 1$ 呎ナル如キ B, C, D, E = 夫々 4, 6, 8, 10 封度ノ重量ヲ吊ルストキ二本ノ絲ノ受クル張力夫々何封度ナルカ

解 棒ノ重量ハ A 及 F = 於テ夫々 2 封度ノ半分即チ 1 封度宛ヲ支フ、4 封度ハ A 點ニテ $4 \times 4 + 5 = 3.2$ 封度、F 點ニテ $4 \times 1 + 5 = 0.8$ 封度、6 封度ハ A = テ $6 \times 3 + 5 = 3.6$ 封度、F = テ $6 \times 2 + 5 = 2.4$ 封度、8 封度ハ A = テ $8 \times 2 + 5 = 3.2$ 封度、F = テ $8 \times 3 + 5 = 4.8$ 、10 封度ハ A = テ $10 \times 1 + 5 = 2$ 封度、F = テ $10 \times 4 + 5 = 8$ 封度

依テ $F = 1 + 0.8 + 2.4 + 4.8 + 8 = 17$ 封度 } 答
 $A = 1 + 3.2 + 3.6 + 3.2 + 2.0 = 13$ 封度 }

(2) 船=荷物ヲ積ム=重キモノヲ成ルベク底ノ方=置ク様=スル理由ヲ述ベヨ

解 一般=浮體ヲ少シク傾クルトキ、「メタセンター」ガ重心ノ上ニ在ル間ハ浮體ハ安定ノ釣合ヲ得ルモノナリ、依テ船舶ニ於テハ荷物(重キモノ)ヲ底積トシ、重心ヲシテ相當量「メタセンター」ヨリ下部ニアラシメ、以テ船ノ釣合ヲ安定ナラシムルナリ

(3) 電磁石トハ如何又之ヲ應用シタルモノ二三ヲ示セ

解 一般=軟鐵棒ニ「コイル」ヲ捲キ付ケタルモノヲ電磁石ト云フ、「コイル」ニ電流ヲ通ズレバ強キ磁石トナレド、電流ヲ斷テバ忽チ其磁性ヲ失フモノナリ、之ヲ應用セルモノトシテハ電鈴電信機等ナリ

(第二日午前三時間半)

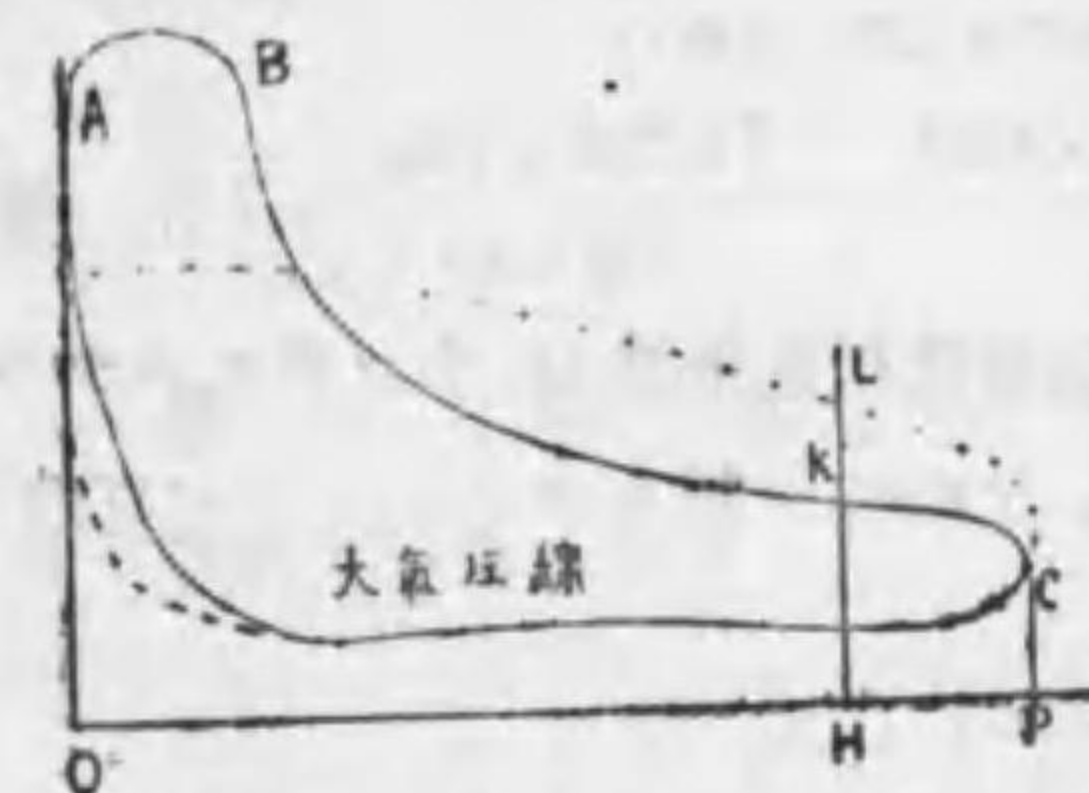
機 關 術

(1) 「ウエヤ」空型蒸騰器ノ構造、取扱及特長ヲ述ベヨ

解 外容器ハ良質鑄鐵ヲ以テ一體ニ鑄造シ、下部前面ニ加熱管出入用扉ヲ附ス、加熱面ハ引抜銅管ヲ以テシ、其一端ハ蒸騰器側部ニ在ル蒸氣供給室ニ「コニカル」接合ヲ以テ取附ク、他端ハ排出室ニ取附ケラル、加熱管室ト蒸發室トハ「デフレクター」ニヨリ隔ツ、本「デフレクター」ハ蒸發氣ヲ加熱室ヨリ上昇セシメ得ルノミナラズ、水ハ更ニ水室(加熱管室)ニ復歸シ得ルモノトス、依テ「ブライミング」ヲ防止シ得、主要取附裝具トシテハ加熱蒸氣供給管、疏水排出瓣、給水制限瓣、「ブライン」瓣、檢鹽嘴子、驗水硝子、安全瓣、蒸發氣出口瓣、聯成計、供給蒸氣用壓力計算

等ナリ、蒸騰氣ノ特長トシテハ加熱面積比較的大ナルコト、「コイル」其他内部ノ掃除容易ナルコト、「ブライミング」ヲ防止シ得ルコト等ナリ

(2) 汽機ノ加減瓣=依リテ回轉數ヲ定メタル時ト「リンキングアップ」シテ同ジ回轉數ヲ得タル時トヲ比較スレバ後ノ場合ニ要セシ蒸氣ノ重量ハ前ノ場合ヨリモ少ナシト云フ之ヲ説明セヨ



解 圖ハ「リンキングアップ」及加減瓣ニヨリ夫々同一回轉數ヲ得タルトキノ指壓圖ヲ示ス、實線ハ「リンキングアップ」、點線ハ加減瓣ニヨルモノヲ示ス、回轉數同一ナルヲ以

テ馬力モ從ツテ同一ツリ、依テ兩指壓圖ノ面積ハ同一ナルベシ、而シテ使用蒸氣量ハ終壓力ニヨリテ定ムルモノナルガ故ニ、今終壓力ノトキ蒸氣ハ氣筒内ニ充滿セルモノトセバ、「リンキングアップ」ノ方壓力小ナルヲ以テ從ツテ使用蒸氣量少ナルベシ

(3) 液體燃料ト石炭トノ利害ヲ比較セヨ

解 液體燃料ガ石炭ニ比シ有利ナル點ハ、(1)點火及滅火共ニ極メテ容易ナルコト、(2)火力ノ調整任意ナルコト、(3)灰及煤ノ發生少ナク且ツ之ガ掃除容易ナルコト、(4)火夫ノ員數ヲ約四分ノ一程マデモ減ジ得ルコト、(5)貯藏ハ必シモ隣近ナルヲ要セズ、從ツテ載貨容積ヲ増加シ得ルコト
 缺點トシテハ、(1)「フユエルステーション」ハ「コールステーション」ニ比シ地球上ニ少キコト、從テ價額相當ニ高キコト、(2)

燃料が多少蒸發スルコト、及之が爲メ爆發性瓦斯ヲ發生シ、一體ニ取扱上極メテ細密ナル注意ヲ要セザル可カラザルコト等ナリ
 (4) 温度 160°F ノ給水ヨリ温度 375°F 乾燥比93%ノ蒸氣ヲ發生シタルトシテ之ヲ水分ナキ蒸氣トナス爲メニハ尙何%ノ燃料ヲ要スベキヤ

解 題意ニヨリ

$$x = \frac{(1115 + 0.3 \times 375 - 160) - (1115 + 0.3 \times 375 - 160) \times 0.93}{(1115 + 0.3 \times 375 - 160)}$$

$$\times 100 = \frac{(1067.5 - 992.775) \times 100}{1067.5} = \frac{74.725 \times 100}{1067.5} = 7\% \text{ 答}$$

(5) 推進器ノ螺距22呎汽機毎分回轉數70實推進力(インデケーテッド、スラスト)ハ 12000 封度ニシテ60%ノ損失アリトスレバ有效馬力如何

解 題意ニヨリ所求馬力ハ

$$\text{H.P.} = \frac{22 \times 70 \times 12000 \times 0.6}{33000} = 336 \text{ H.P. 答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

硝子驗水計ノ圖、尺度適宜

大正十五年九月執行

三等機關士

(午前二時間半)

國 語

下宿ノ周旋ヲ頼ム文

數 學 算 術

(1) 次ノ分數ヲ簡單ニセヨ

$$\frac{\frac{1}{6} \times \frac{2}{9} + 2 \frac{3}{5} - 1 \frac{25}{27}}{\frac{5}{8} + 0.255 - \frac{4}{25} \times \frac{1}{2}}$$

$$\text{解 分子} = \frac{5 + 351 - 260}{135} = \frac{96}{135} = \frac{32}{45}$$

$$\text{分母} = \frac{625 + 255 - 80}{1000} = \frac{800}{1000} = \frac{4}{5}$$

$$\text{依テ} \frac{32}{45} \times \frac{5}{4} = \frac{8}{9} \text{ 答}$$

(2) 或學校ノ生徒總數 945 人ニシテ其中 $\frac{4}{7}$ ハ男生徒ナリト云フ女

生徒ハ男生徒ノ幾分ノ幾ツニ當タルカ

$$\text{解 題意ニヨリ } 945 \times \left(1 - \frac{4}{7}\right) = 405 \dots \dots \text{女生徒數}$$

故 $= \frac{405}{945-405} = \frac{405}{540} = \frac{3}{4}$, 即チ男生徒ノ $\frac{3}{4}$ 答

(3) 320 人宛 6 隻 = 分乗セシメ得ベキ人員ヲ 5 隻 = 分乗セシムルニハ 1 隻ノ乗員ヲ幾人増ス可キカ

解 題意 = ヨリ $320 - \left(\frac{320 \times 6}{5}\right) = 64$ 人 答

二等機關士

(午前三時間)

國語

自己 = 最モ深キ印象ヲ與ヘタル先輩ノ教訓

數學 算術

(1) 或人所有金 500 圓ヲ或事業ニ投資シ一年後ニ其ノ 0.06 = 相當スル利益ヲ得再ビ所有金ノ全部ヲ投資シテソレヨリ一年後ニ前年ト同シ割合ノ利益ヲ得タリ第二年後ニ於ケル利益何程ナルヤ

解 題意 = ヨリ $\{530 + (1 + 0.06)\} \times 0.06 = 33.708$ 圓 答

(2) 二數アリ其積ハ 25886 ヲシテ其最大公約數ハ 43 ナリ 2 數如何

解 $25886 \div 43 = 602$ 之レ最小公倍數ナリ

$602 = 43 \times 2 \times 7$ 依テ所要數ハ $43 \times 2 = 86$ 及ビ $43 \times 7 = 301$ 答

(3) 甲數ハ 387 乙數ハ 252 ナリ今乙ヨリ或數ヲ減ジ之ヲ甲ニ加ヘテ甲ノ 9 倍ニナル様ニセントス乙ヨリ減ズ可キ數ヲ求メヨ

解 題意 = ヨリ乙數ノ 8 倍ヨリ甲數ヲ減ジタルモノガ減ズベキ或數ノ 8 倍ナルヲ以テ

$\frac{8 \times 252 - 387}{8} = \frac{1629}{8} = 303.625$ 答

(午後二時間)

機關術

(1) 螺旋軸ノ腐蝕シ易キ箇所及其原因徒何

解 黃銅卷ヲ二箇有スルモノニ就テ述ベシ、下圖 A 部ニ於テ發



生シ易シ、其原因ハ軸材料ト黃銅材料トノ海水中ニ於ケル流電作用ニ由リ、加フルニ荒天航行ノ際軸ニ強大ナル張力ヲ與フルノミナラズ、尙 A 部ニ於ケル屈曲應力甚ダシキガ故ナリ

(2) 各自ガ乗組タル一船ニ於テ冷汽氣器ノ無氣ヲ幾何ニ保チタルヤ及其理由ヲ述ベヨ

解 26-27 吋ヲ常トス、是レ往復動汽機ニ於テハ無氣ヲ前記以下ニ爲スモ、效率ノ増進ハ左シテ得ラル、モノニアラズ、H.ツ無氣ヲ之レ以上ニ爲スニ於テハ温水槽水ノ温度ヲ低下シ、加熱器ヲ有セザルモノニアリテハ適當ナル給水温度ヲ得ザルニ至ルベシ

(3) 汽罐内ニ於ケル皮殼ニ就キ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ) 皮殼ガ附着シ易キ箇所

(ロ) 皮殼ノ附着ハ何故惡シキコトナルヤ又如何ナル厚サ迄差支ナキヤ

(ハ) 皮殼ヲ除去スル道具ハ如何ナルモノヲ撰ブベキヤ

解 (イ) 火爐上半、煙管、後管板、燃燒室頂部及側面

(ロ) 之ガ附着ニ依リ傳熱度ヲ減ジ、石炭消費ヲ増加シ、甚シキニ及ブトキハ罐板ヲ過熱シ、脹出又ハ垂下等ヲ惹起スルニ至ルベシ、附着ノ厚ハ皮殼ノ種類ニ依リ其許容厚ヲ異ニスルモ、極メテ

薄キ皮殻ハ鐵ノ酸化作用ヲ防ケ效果アリ

(午後二時間)

發動機機關術

(1) 飛輪ノ效用及之ニ對スル平素ノ注意ヲ述ベヨ

解 機關 回轉ヲ圓滿ナラシムル作用ヲ有ス、即チ仕事ノ衝程ニ於テ運動「エネルギー」ヲ蓄積シ、他ノ衝程ニ於テ其一部分ヲ出シテ機關ノ働ヲ補フナリ、飛輪ノ孔ト軸トノ間隙ナキ様即チ兩者間ノ緩ミナキ様注意スベシ

(2) 高速力ノ「ディーゼル」機關ニアリテハ「サイクル」ノ何レノ式ガ經濟ナルヤ其理由ヲモ述ベヨ

解 四「サイクル」「プラストエーヤインセクション」式ヲ可トス、サレド近來機構上其他ノ改良セラレ、馬力ノ如何ニ依リ必シモ四「サイクル」ヲ經濟トセズ、四「サイクル」式ヲ可トスルハ「二サイクル」式ニ於テハ換氣用壓縮空氣ノ壓力ヲ増加セザル可カラザルヲ以テナリ

(3) 漁船ニ發動機ヲ据付クルニ當リ其ノ中心線ヲ出ス方法ヲ述ベヨ

解 螺旋軸ヲ船尾管内ニ挿入シ、螺旋推進器ヲ取附ケタル後船ヲ水上ニ浮ベ、螺旋軸前端軸鈎ノ中心ヨリ第一主軸承マデ鋼線ヲ張り、之ヲ前記軸鈎ノ面ト直角ニ整正セバ中心線ハ容易ニ求メ得ベシ

一等機關士

(第一日午前三時間)

數學代數

(1) 次ノ四ツノ方程式ガ聯立スルトキ a, b ノ値如何

$x+y=a \dots\dots\dots(1)$

$x-y=b \dots\dots\dots(2)$

$2x+3y=a+2b \dots\dots\dots(3)$

$5x-2y=2(a+b+1) \dots\dots\dots(4)$

解 (1)+(2)ヨリ $x = \frac{a+b}{2}$, (1)-(2)ヨリ $y = \frac{a-b}{2}$

之ヲ(3)及(4)ニ代入シテ

$\frac{2(a+b)}{2} + \frac{3(a-b)}{2} = a+2b, a = \frac{5b}{3}$

$\frac{5(a+b)}{2} - \frac{2(a-b)}{2} = 2(a+b+1), 3b-a=4$

故ニ $3b - \frac{5b}{3} = 4, b=3$ 故ニ $a=5$ 答

(2) 甲乙二物品アリテ甲ノ價ハ乙ノ價ヨリ高ク兩品ノ價ノ和ハ100圓ニシテ各品ノ價ノ積ノ $\frac{1}{10}$ ハ甲ノ價ヨリ高キコト180圓ナリト云フ各品ノ價ヲ求ム

解 甲ノ價ヲ x , 乙ノ價ヲ y トスレバ次式ヲ得

$x+y=100 \dots\dots\dots(1)$

$\frac{xy}{10} = x+180 \dots\dots\dots(2)$

$x=100-y$, 之ヲ(2)ニ代入シテ

$y(100-y)=10(100-y)+1800$

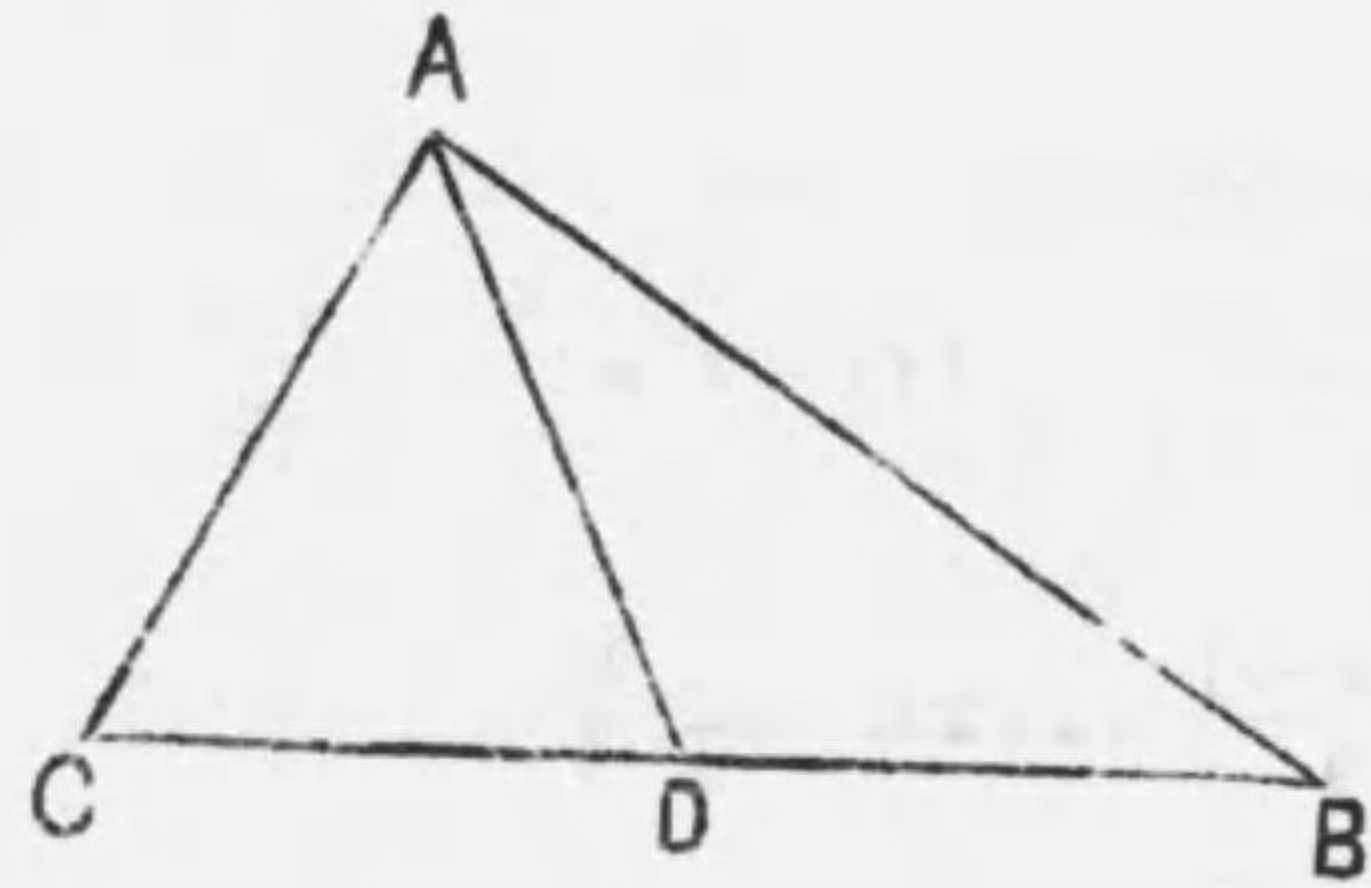
$y^2-110y+2800=0, (y-40)(y-70)=0$

之ヲ(1)ニ代入シテ $\left. \begin{matrix} y=40 \text{又} \wedge 70 \\ x=60 \text{又} \wedge 30 \end{matrix} \right\} \text{答}$

同 幾 何

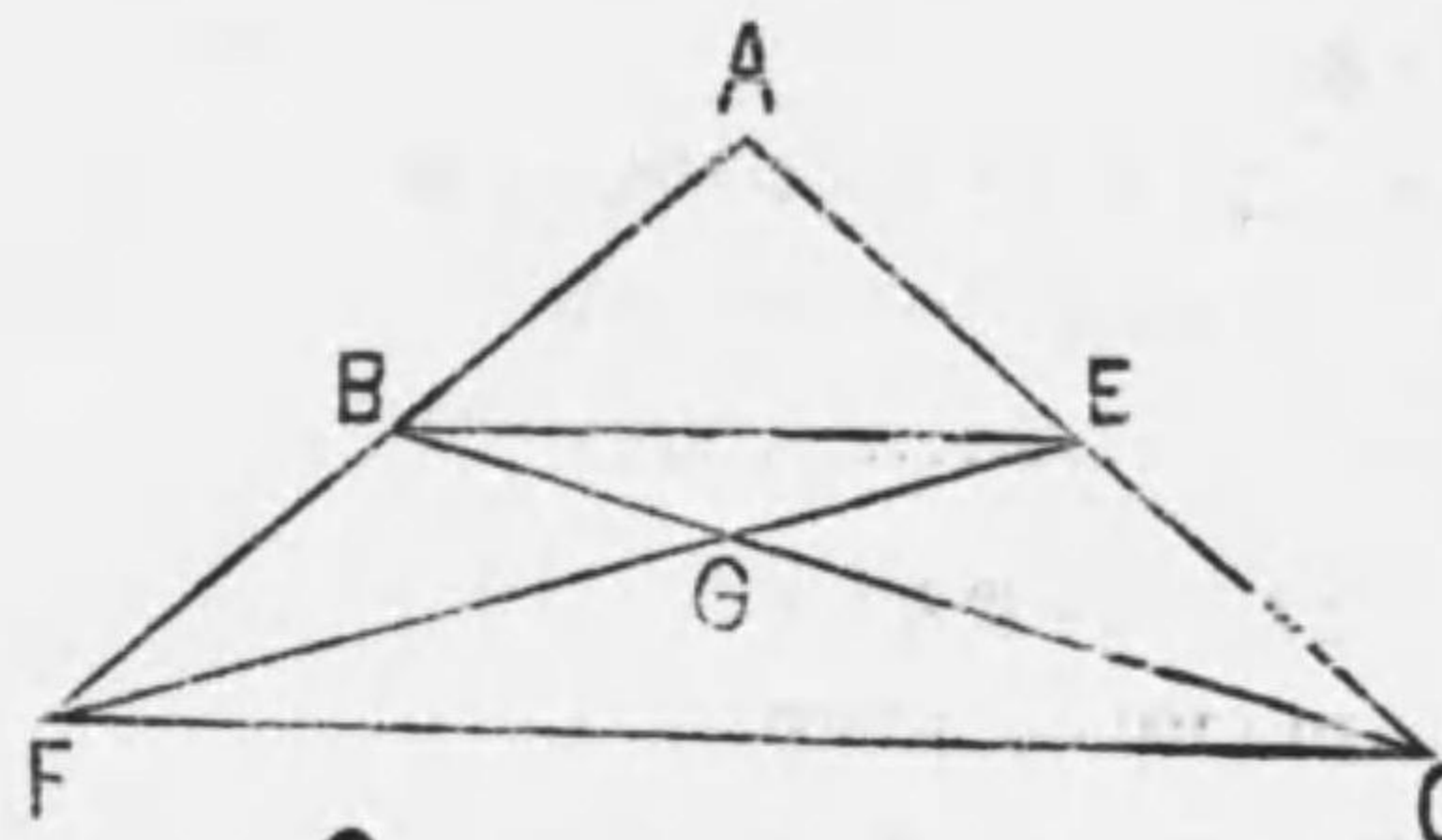
(1) $\triangle ABC$ ニ於テ $CB > CA$ ナリ今 CB 中ニ D ヲトリ $CD=CA$ ナ

ラシムルトキ $\widehat{DAB} \text{ハ} \widehat{A} \text{ト} \widehat{B} \text{トノ差ノ半} = \text{等シキコトヲ證セヨ}$



證 $\triangle ABC =$ 於テ
 $\widehat{BAC} = \widehat{BAD} + \widehat{CAD}$
 $= \widehat{BAD} + (\widehat{BAD} + \widehat{B})$
 ($\triangle ADC$ ハ二等邊ナ
 ルヲ以テ $\widehat{CAD} =$
 \widehat{ADC}) 依テ $\widehat{BAC} =$
 $2\widehat{BAD} + \widehat{B}$
 故 $= \frac{\widehat{A} - \widehat{B}}{2} = \widehat{BAD}$

(2) 三角形 ABC ノ邊 AC, AB 或ハ其ノ延長上ニ夫々點 E, F ヲ
 $AE = AB, AF = AC$ ナル様ニ取り直線 BC, EF ノ交點ヲ G トシ
 BE ヲ結ベバ $\triangle GBE$ ハ二等邊三角形ナルコトヲ證セヨ



證 $\triangle AFC =$
 於テ $AF = AC$
 (題意ニヨリ)
 依テ本三角形
 ハ二等邊三角
 形ナリ、故ニ
 $\widehat{AFC} = \widehat{ACF}$ 又
 $\triangle BFC, \triangle ECF =$ 於テ FC ハ共通、 $EC = BF$ ニシテ $\widehat{BFC} =$
 \widehat{ECF} ナルヲ以テ、兩形ハ全等ナリ、又 $BE \parallel FC$ ナルヲ以テ錯角
 $\widehat{BEF} = \widehat{EFC}$ 、依テ $\widehat{EBG} = \widehat{BEG}$ 、故ニ $\triangle BEG$ ハ二等邊ナリ

同 算 術

(1) 甲乙丙丁四人ノ年齢ノ比カ甲ト乙トハ 3:4 乙ト丙トハ 5:6 丙
 ト丁トハ 8:9 ニシテ甲ノ年齢ハ30歳ナリ各人ノ年齢ヲ求ム

解 題意ニヨリ各ノ連比ヲ求ムレバ

甲	乙	丙	丁	} 然ルニ甲ハ30歳ナルヲ以テ 乙ハ40 丙ハ48 } 答 丁ハ54
3	4			
	5	6		
		8	9	
$3 \times 5 \times 2 : 4 \times 5 \times 2 : 6 \times 8 : 6 \times 9$				
30 : 40 : 48 : 54				

(2) 大車輪ガ4回轉スル間ニ小車輪ハ5回轉シ大車輪ガ7回轉ニテ行
 ク距離ハ小車輪ガ10回轉ニテ行ク距離ニ等シ兩輪ノ水平速度ノ比
 ヲ求ム

解 今大輪ノ徑ヲ D 、小輪ノ徑ヲ d トスレバ、兩者ノ比ハ

$$\frac{d}{D} = \frac{7}{10} \quad \text{依テ水平速度ノ比ハ} \frac{7 \times \pi \times 5}{10 \times \pi \times 4} = \frac{7}{8}$$

(第一日午後二時間半)

國 語

機關士ノ苦樂

物 理

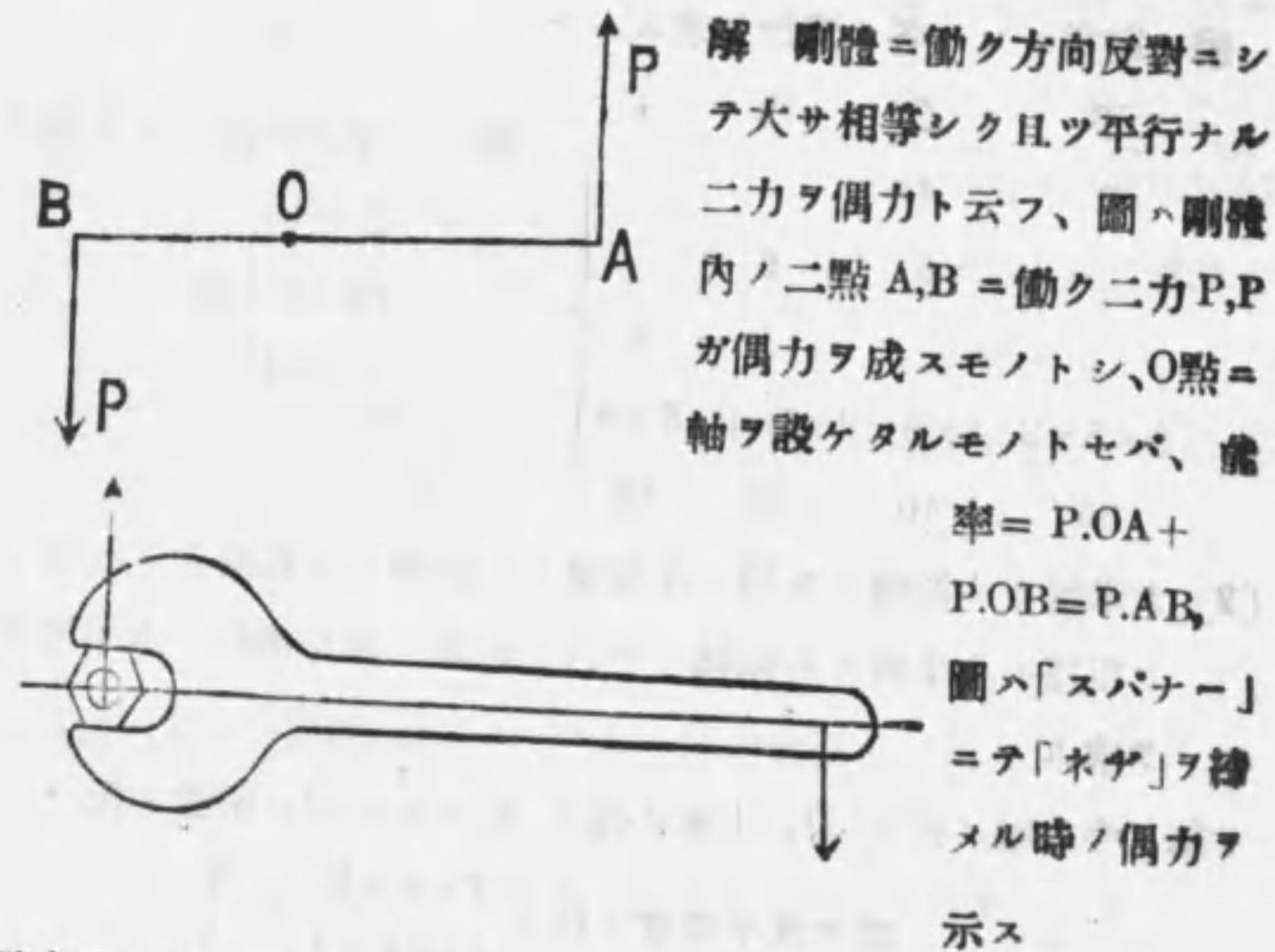
(1) 溫度 17°C 壓力 400 耗ニ於テ16立方糶ノ空氣ハ溫度 0°C 壓力 760
 耗ニテ幾何ノ體積トナルカ

解 所求標準狀態ノ體積ヲ v_0 トスレバ

$$\frac{1}{v_0} = \frac{760}{400 \times 16} \left(1 + \frac{17}{273}\right) = \frac{760 \times 290}{16 \times 400 \times 273}$$

$$= \frac{1}{7.92} \quad \text{依テ } v_0 = 7.92 \text{ (立方糶)}$$

(2) 偶力及ヒ偶力ノ能率ノ定義ヲ述ベ且「スパナー」ニテ「ネヂ」ヲシメルトキノ偶力ヲ圖示セヨ



(3) 夏時雨ノ降ル前ニ蒸シ暑ク感ズルハ何故ナルカ

解 空氣ノ溫度ハ同ジキモ濕度大ナルヲ以テ輻射熱ノ發射ヲ妨ケルガ故ニ暑ク感ズルナリ

(第二日午前三時間半)

機 關 術

(1) 發條安全瓣ニ就キ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ) 瓣面積算定法

(ロ) 「スプリングボックス」ト「ヴァルヴボックス」トノ間ニ「パツキング」必要ノ有無及其ノ理由

解 (イ) 次式ニヨリテ算定ス $A = H \times \frac{K}{P + 15}$

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 ハ石炭ヲ燃料トスルモノ、又ハ石炭ト油トヲ混燒スルモノニハ 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ハ 1.50

(ロ) 「パツキング」ハ不要ナリ、若シ之ヲ挿入スルトキハ瓣ト調整母螺トノ中心線ヲ不正ナラシメ、以テ瓣ノ動作ヲ妨害スルコトアレバナリ

(2) 新吸錫滑瓣ノ摺合方法ヲ述ベヨ

解 瓣ハ「チェーンブロック」ニテ吊シ、瓣環ノ縁ハ輕ク細目鍍ヲ以テ取り、光明丹ヲ油ニ溶キタルモノヲ瓣面ニ薄ク塗り、瓣ヲ動作位置ニ挿入シタル後之ヲ數回回轉シテ引揚ゲ、當リ工合ヲ調べ、細目鍍ヲ以テ匡正シツツ之ヲ繰返シ、上下環ノ當リ工合略ホー様トナリ且ツ良好トナリタルトキハ之ヲ止ム、斯クシテ摺合セ完了ス

(3) 燃油裝置汽

罐ノ爐内煉

瓦裝置ノ方

法及效用ヲ

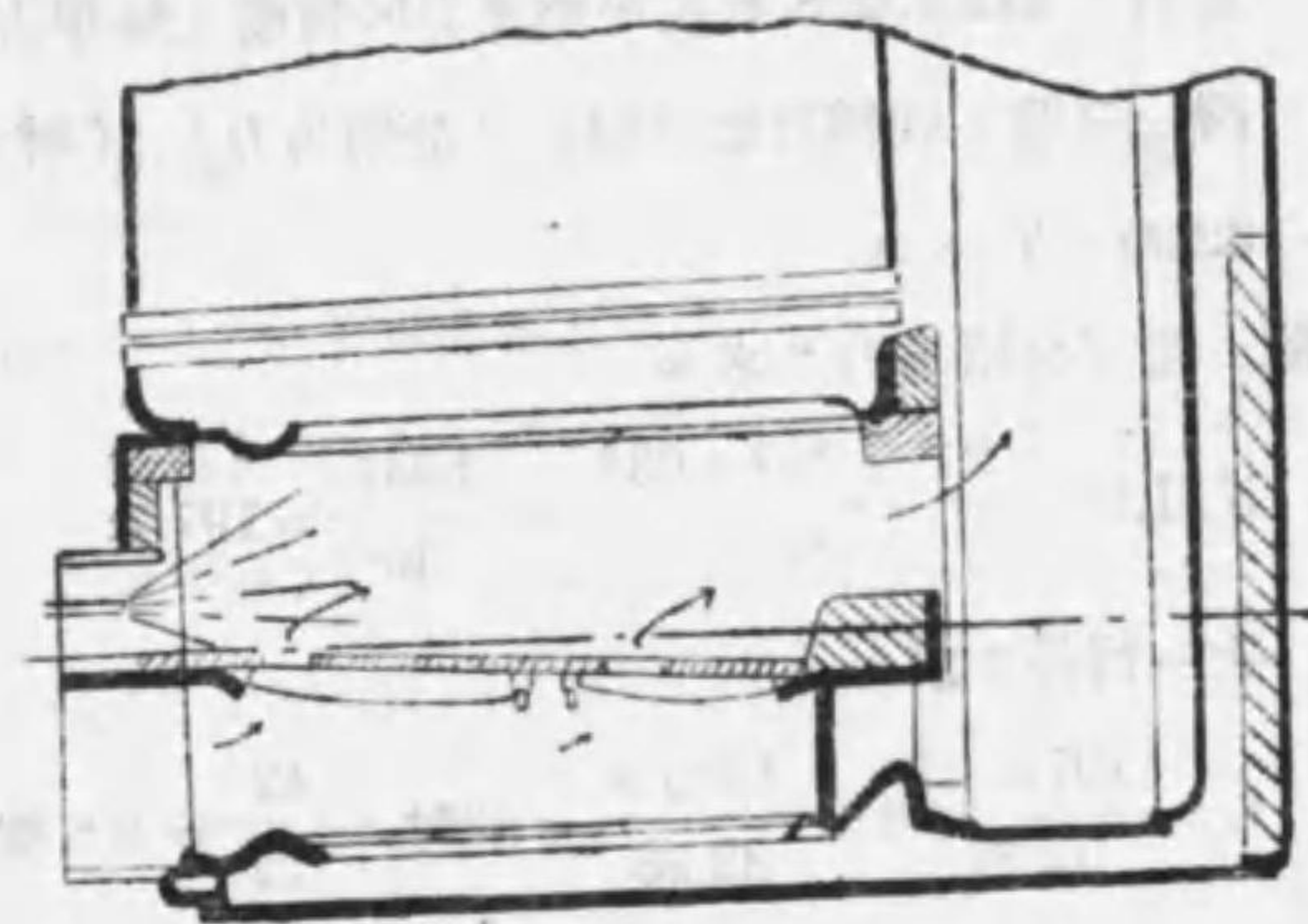
述ベヨ

解 裝置ノ方

法ハ右圖ニ

示スガ如

シ、本圖ハ



火床ヲ其儘ニセル場合ノモノニシテ、火床ヲ取除キタルモノニ於テモ略々同一ナルモ、火爐全周ヲ煉瓦巻ト爲スヲ異リトス之ヲ施セルハ噴出油ガ鐵壁ニ衝當スレバ燃燒ガ不完全トナルノミナラズ、其部分ガ過熱セラレテ損傷スルガ故ニ、之ヲ防ク爲メナリ、尙之アルガ爲メ煉瓦ガ高度ニ灼熱セラレテ熱ヲ放射シ油ノ燃燒完全ニ行ハルルナリ

- (4) 脚荷槽「バラストタンク」ノ容積ハ $120 \times 45' \times 4''$ (長×幅×深)ニシテ排出口ハ槽上板ヨリ18呎ノ上ニ在リ今22馬力ノ唧筒ニテ排水スルトキハ50分ヲ要スト云フ唧筒ノ効率如何

解 排水ノ重量ハ $120 \times 45 \times 4 \times 64$ 封度

排出スベキ平均高ハ $18 + (4 + 2) = 20$ 呎

今 x ヲ唧筒ノ効率トセバ

$$x = \frac{120 \times 45 \times 4 \times 64 \times 20 \times 100}{22 \times 33000 \times 50} = \frac{9210}{121} = 76.11\% \text{ 答}$$

- (5) 汽筒ノ直徑高壓21吋中壓39吋低壓63吋ニシテ高壓汽筒ニ於ケル實馬力ハ242.45298 有效平均壓力55封度(每平方吋)ナリトセバ汽機一分間ノ回轉數如何但シ(公稱馬力):(吋ニ於ケル行長) = 32.95 : 7 トス

解 先ツ公稱馬力ヲ求ム

$$\text{N.H.P.} = \frac{21^2 + 39^2 + 63^2}{30} = \frac{5931}{30} = 197.7.$$

次ニ行長ヲ求ム

$$L = \frac{197.7 \times 7}{32.95} = \frac{1389.9}{32.95} = 42 \text{ 吋}, \quad \frac{42}{12} = 3.5 \text{ 呎}$$

次ニ回轉數ヲ求ム

(376)

$$R = \frac{242.45298 \times 33000}{21^2 \times 0.7854 \times 55 \times 2 \times 3.5} = \frac{8000948.34}{133348.6} = 60 \text{ 答}$$

機 關 長

(第一日午前三時間)

數 學 代 數

- (1) ニツノ光源アリ其ノ距離20米ニシテ光度ハ2:3ノ如シ、此ノニ光源ヲ結ビ附クル直線上ニ於テニ光源ヨリ受クル明ルサノ等シキ點ヲ求メヨ、但光源ヨリ或距離ニ在ル點ノ明ルサハ其ノ距離ノ二乗ニ逆比例シ光度ニ正比例スルモノナリ

解 今光源3ヨリ明ルサ等シキ點マデノ距離ヲ x トセバ、2ヨリハ $20 - x$ ナルベシ、依テ題意ニヨリ

$$\frac{2}{3} = \frac{(20-x)^2}{x^2}, \quad x^2 - 120x + 1200 = 0$$

$$x = \frac{120 \pm \sqrt{120^2 - 4 \times 1200}}{2} = \frac{120 \pm \sqrt{9600}}{2}$$

$$= \frac{120 \pm 97.98}{2}, \quad \text{此内} \frac{120 - 97.98}{2} = 11.01 \text{ ヲ採ル}$$

即チ光源3ヨリ11.01米、2ヨリ $20 - 11.01 = 8.99$ 米 答

- (2) $x = 2 + \sqrt{3}$, $y = 2 - \sqrt{3}$ ナルトキ

$2x^2 + 3xy + 2y^2$ ノ値如何

解 原式 = $2(2 + \sqrt{3})^2 + 3(2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}) + 2(2 - \sqrt{3})^2$

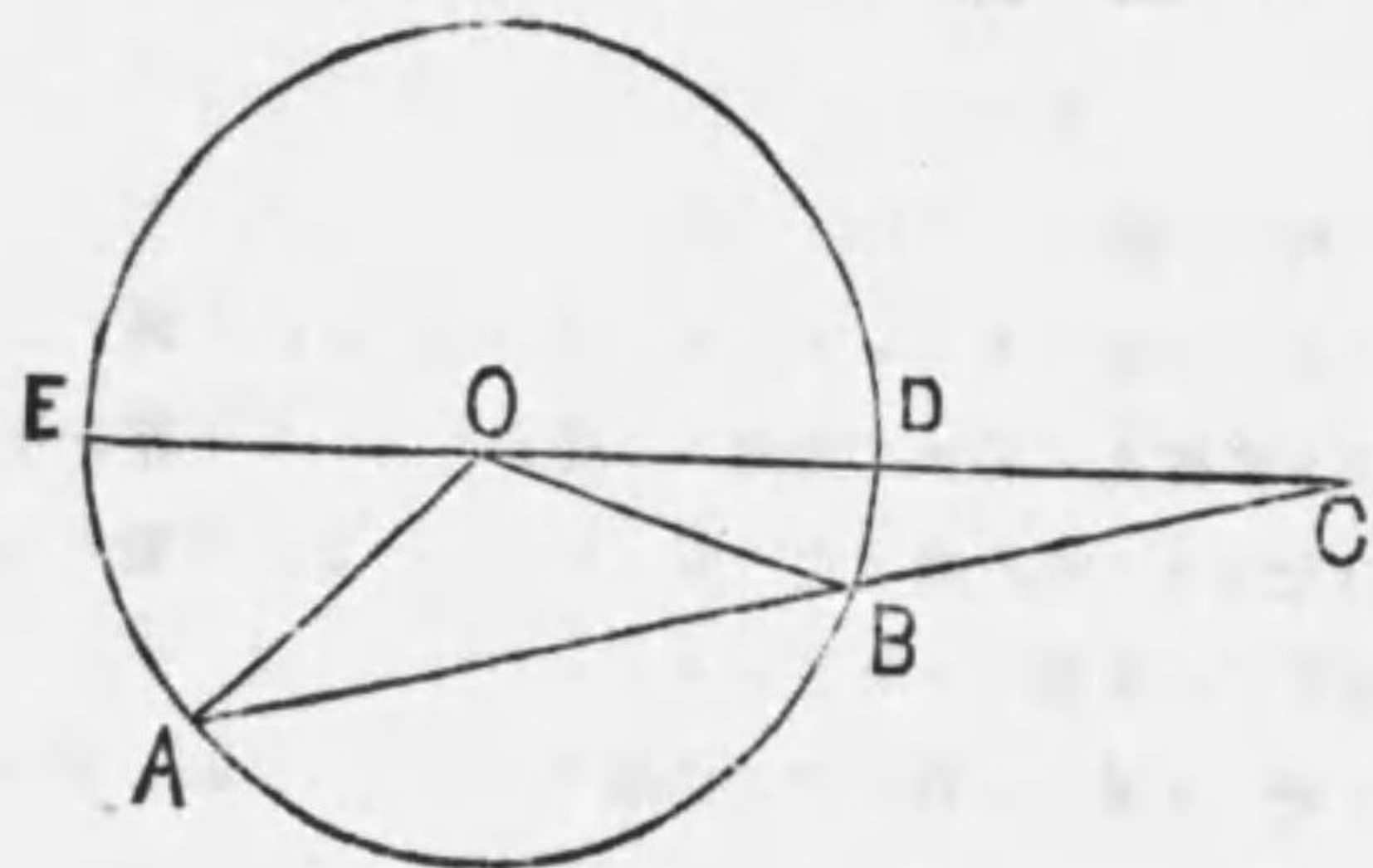
$$= 2(4 + 4\sqrt{3} + 3) + 2(4 - 3) + 2(4 - 4\sqrt{3} + 3)$$

$$= 8 + 8\sqrt{3} + 6 + 2 + 8 - 8\sqrt{3} + 6 = 30 \text{ 答}$$

同 幾 何

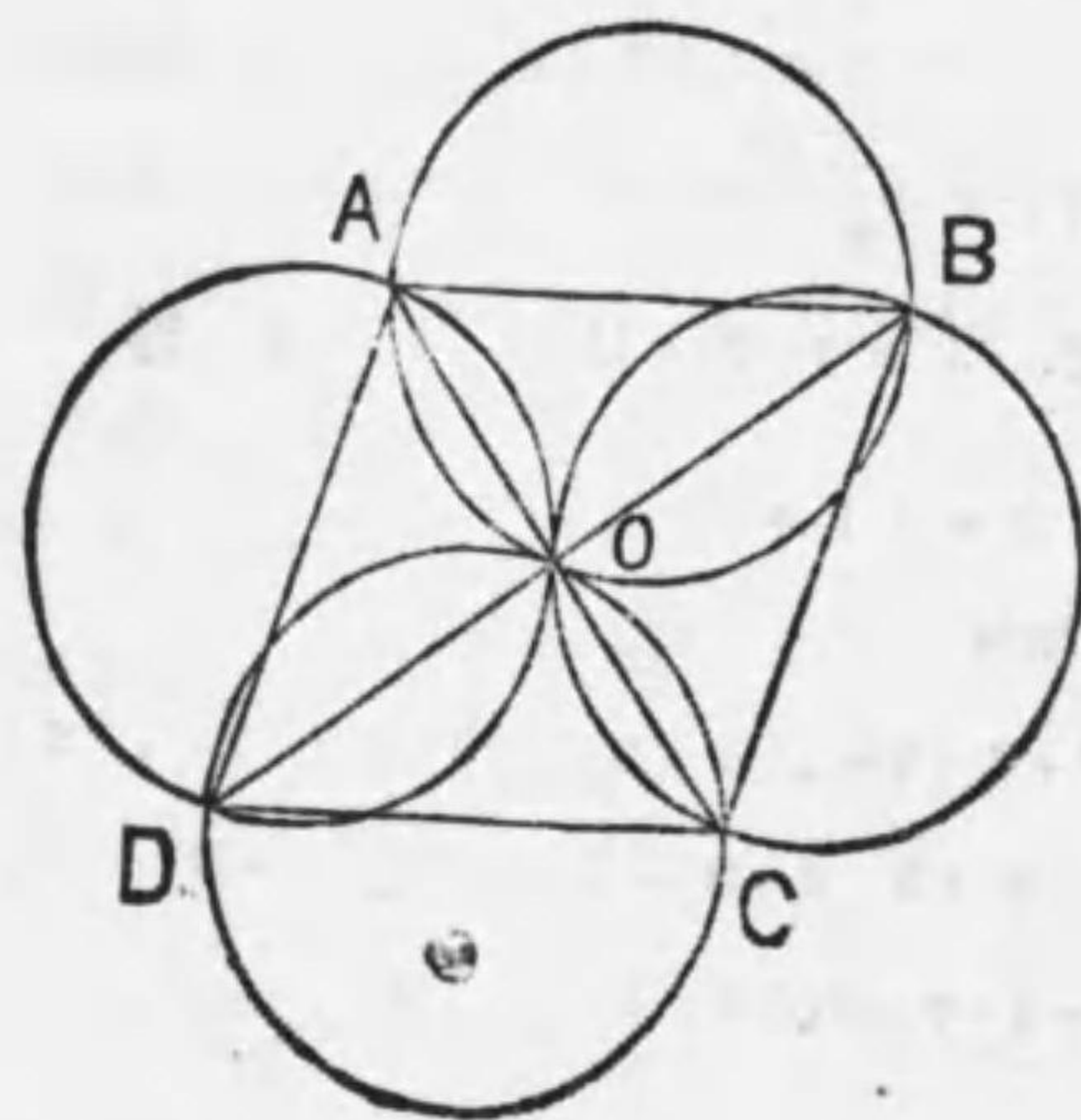
(377)

(1) 中心 O ナル圓ノ弦 ABヲ C マデ延長シ BCヲ半徑ニ等シクシ O ト O トヲ過ギル直線 ODOEヲ引キ圓周トノ交點ヲ D,Eトスレバ 弧 AEハ弧 BDノ三倍ニ等シキコトヲ證セヨ



證 AO及OBヲ 結ベバ AO= OB=BCナル ナ以テ $\widehat{DOB} = \widehat{DOB}$ 然ルニ $\widehat{OAB} = \widehat{ABO} = \widehat{DCB} + \widehat{DOB}$ 故ニ

$\widehat{OAB} = 2\widehat{DOB}$ 而シテ $\widehat{EOA} = \widehat{OAB} + \widehat{BOD}$ 故ニ $\widehat{EOA} = 2\widehat{DOB} + \widehat{DOB} = 3\widehat{DOB} \therefore \widehat{AE} = 3\widehat{BD}$



(2) 菱形ノ各邊ヲ直徑トスル圓ハ同一ノ點ヲ通過スルコトヲ證セヨ 證 菱形 ABCDノ各邊ヲ直徑トスル圓ヲ畫ケ、然ルトキハ各圓ハ同一點ヲ過ルベシ 交點ヲ Oトセヨ、Oト A,B,C,Dヲ結ベバ $\widehat{AOB} = \widehat{BOC} = \widehat{COD} = \widehat{DOA} = \widehat{R}$

(378)

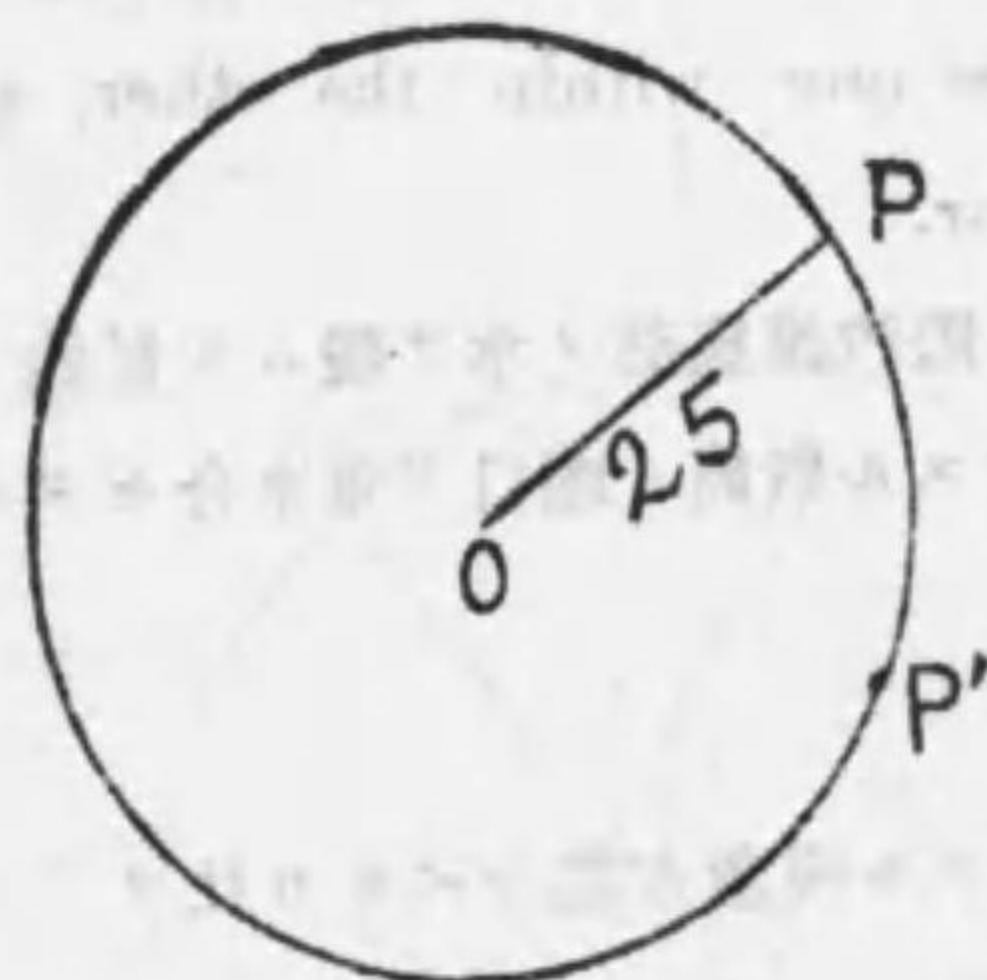
且ツ $\triangle ABO, \triangle BCO, \triangle CDO, \triangle DAO$ ハ全等形ニシテ $BO=OD, AO=OC$ ナルヲ以テ各圓周ハ同一點 Oニ會ス

同 三 角

(1) $\operatorname{cosec} 15^\circ = \sqrt{6} + \sqrt{2}$ ナルコトヲ證セヨ

$$\begin{aligned} \text{解 原式} &= \frac{1}{\sin 15^\circ} = \frac{1}{\sin(45-30)} = \frac{1}{\sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ} \\ &= \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1} = \frac{2\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)} \\ &= \frac{2(\sqrt{6}+\sqrt{2})}{3-1} = \sqrt{6} + \sqrt{2} \end{aligned}$$

(2) 圓ハ半徑 25 厘ノ圓筒ノ切口ナリ此ノ圓筒ガ O ナル軸ノ廻リニ回轉シテ P 點ガ P'ニ到リ $PP' = 37.5$ 厘ナリトセバ半徑 OPノ回轉セシ角 $\widehat{POP'}$ ハ何度ナルカ但シ度以下ハ四捨五入セヨ、



$$\begin{aligned} \text{解 } \theta &= \frac{37.5}{25} \times \frac{180^\circ}{\pi} \\ &= \frac{90}{1.0472} = 85.9^\circ, \underline{86^\circ} \text{ 答} \end{aligned}$$

(第一日午後三時間)

英文和譯

(1) When shafts are close coupled, and the bolts are a good fit in the holes, coupling bolts are subjected to a shearing force only, caused by the torque on the shaft

(379)

譯 軸ト軸トヲ密着接續シ(軸銜連結ノ意味) 接手螺釘ガ螺釘孔ニ
良ク適合スルトキハ、接手螺釘ハ軸ノ回轉力率ヨリ起ル剪斷力ノミ
ヲ受ク

- (2) The tank boiler, consisting of an external shell, in which is contained the water and the means whereby that water may be converted into steam; it also has within it a space for the temporary storage of the steam when formed

譯 筒形汽罐ハ外部胴板ヨリ成リ、内ニ水ヲ蓄積シ、依テ以テ水ヲ
蒸氣ニ變ズルモノナルガ、尙蒸氣ノ發生セルトキ之ガ一時的ノ蓄
積所トナル餘地ヲ有スルモノナリ

- (3) Hydrokineter is for the purpose of warming the water in the bottom of the boiler when getting up steam. It consists of a series of nozzles one within the other, each having a grating body in rear.

譯 「ハイドロキネター」ハ蒸騰ノ際汽罐底部ノ水ヲ暖ムル目的ノモ
ノニシテ、各接部ニ格子形ヲ有スル數箇ノ噴口ヲ重ネ合セタルモ
ノヨリ成ル

物理 ● 力 學

- (1) 針金ガ磁力線ヲ横切ルトキ如何ナル現象ガ起ルベキカ且ツ「フレ
ミンク」氏ノ右手ノ法則ヲ述ベヨ

譯 針金ガ磁力線ヲ横切レバ針金内ニ電流流ルベシ

「フレミンク」氏ノ法トハ、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
動ク可シト云フナリ

- (2) 重量20「バウンド」ノ吸錐ガ毎秒毎秒6呎ノ加速度ヲ受クルトセ

バ之ニ加ハレル蒸氣ノ壓力ハ何程ナルカ
但シ重力加速度ハ毎秒毎秒32.2呎トス

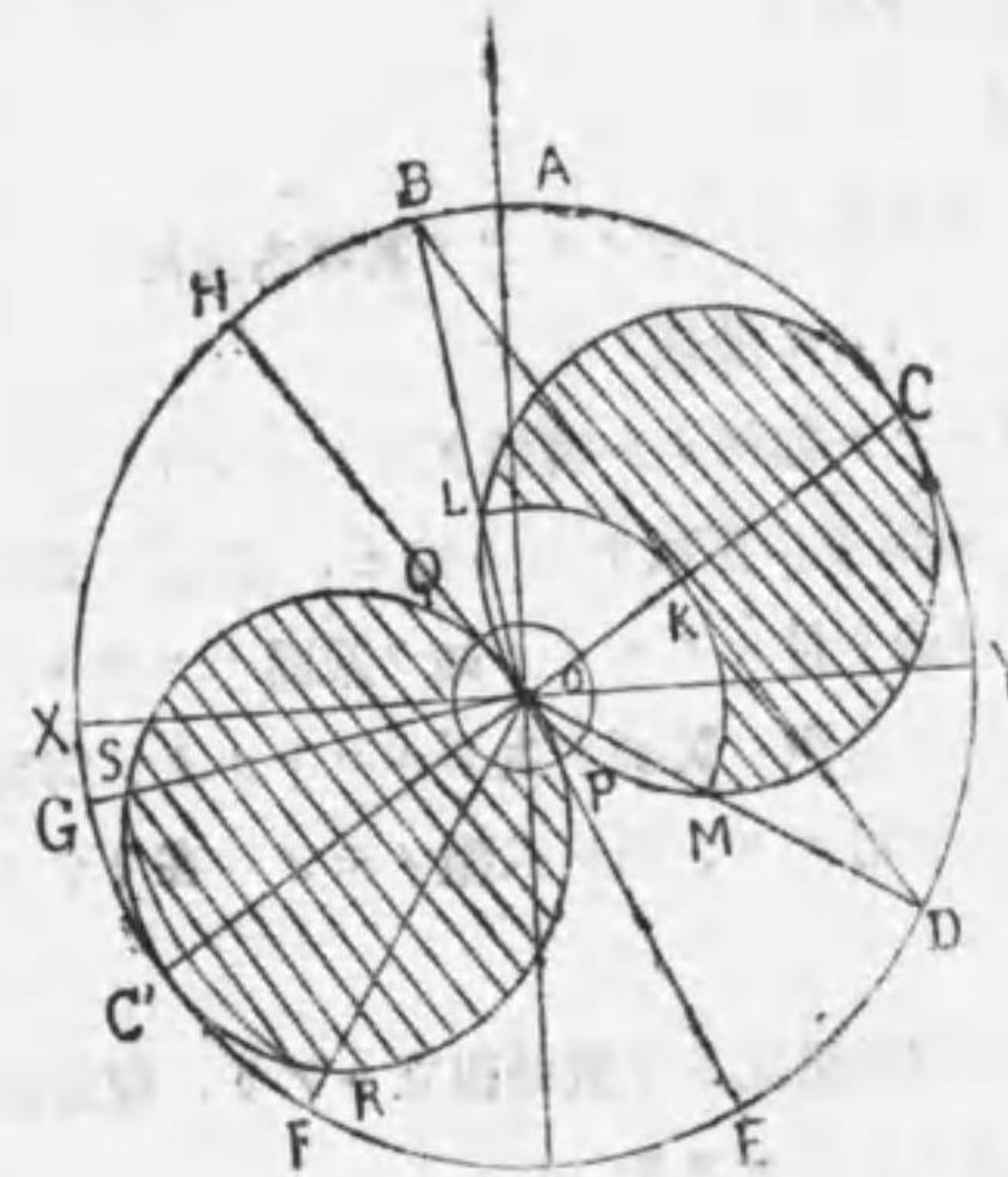
譯 題意ニヨリ $\frac{20}{32.2} \times 6 = 3.67$ 「バウンド」重 答

- (3) 「フラスコ」ニ八分目程水ヲ入レ盛ニ沸騰セシメタル後火ヲ消シテ
栓ヲナシ之ニ水ヲ注ケバ再ビ沸騰シ始ムル理由ヲ説明セヨ

譯 液體ノ沸騰點ト氣壓トノ關係ハ、溫度ト其液體ノ蒸氣ノ最大張
力トノ關係ニ等シキガ故ニ、水ヲ注ギテ液面ノ氣壓ヲ減ジ、液體
ノ溫度ニ對スル最大張力ヲ小ナラシムレバ沸騰スベシ

(第二日午前三時間半)

- (1) 滑瓣ノ行程、斷汽點及内外覆扉ヲ知りテ「ゾイネル」滑瓣圖ヲ畫
キ説明セヨ



譯 AO ハ行程ノ二
分ノ一ヲ或ル縮尺ニ
テ示セルモノ、之ヲ
半徑トシテ圓ヲ畫
ク、是レ行程圓ナリ、
OD ハ斷汽點ニ於ケ
ル曲拐ノ位置、OK
ハ外側覆扉ヲ前記
ト同一縮尺ニテ示
セルモノ、圓弧LKM
ニDヨリ切線DKB
ヲ引キ、行程圓トノ

會點ヲBトス、OKCヲ徑トシテ圓ヲ畫ク、是レ蒸氣圓ナリ、

OO'ヲ徑トシテ畫ケル圓ハ廢汽圖ナリ、Oヲ中心トシ内側覆扉ノ長ヲ前記ト同一縮尺ニテPQ圓ヲ畫ク、然ルトキハOBハ蒸氣侵入點、KCハ滿開量、ODハ斷汽點、OEハ「レリーズ」、OHハ壓縮點ニ於ケル曲拐位置ヲ示ス、Oヲ中心トシ内側覆扉ト汽門ノ幅トノ加ヲ半徑トシテRSヲ畫ケバ、ORヨリOSニ到ル間ハ排出門全開ヲ示ス

(2) 汽機指壓圖ヲ採ル場合ニ於テ指壓器ニ對シ又圖ノ採リ方ニ就テノ注意事項ヲ述ベヨ

解 指壓器ニ對シテハ其吸錐ノ摩擦及ビ漏否ノ有無、金屬筆尖端ノ現狀等ヲ檢ス、圖ノ採取ニ就テハ、指壓器取附管及嘴子内ヨリ不純物ヲ噴出セシムルコト、器ノ取附位置、「コード」ノ長ノ適否、圖ガ筒上適當位置ニ畫カルルヤ否ヤ、發條ノ撰擇即チ壓力ニ對シテノ適否等ヲ注意スルヲ要ス

(3) 曲拐軸ニ就テ次ノ問ニ答ヘヨ

(イ) 造リ付ケノモノト組立テノモノトアリ其理由如何

(ロ) 組立ノモノニハ如何ナル種類アリヤ

(ハ) 高速度汽機ニ對シテハ如何ナル構造ヲ可トスルヤ

解 (イ) 組立ノモノハ構造多少複雑ナリト雖モ、鍛造ノ箇所少ナク、且ツ嵌入ノ部分ガ造リ付ケノモノノ如ク鞏固ナラザル故、屈曲ノ餘裕ヲ存スルヲ以テ急激ニ裂疵ヲ生ズルコトナク、尙裂疵生ズルモ一部分ノ修理ニテ可ナリ、但シ大型ノモノニ在リテハ鍛造ニ種々ノ困難ヲ伴フ

(ロ) 組立ノモノニハ中空軸組立ト中實軸組立トアリ、尙曲拐腕材料ニ鑄鋼ノモノト鍛鋼ノモノトアリ

(ハ) 高速汽機ニ於テノ中空軸ヲ可トス

(4) 電壓1.25「ヴォルト」ノ電池80筒ヲ直列ニ連結シ100「ヴォルト」ノ起電力ヲ作り之ニ200「オーム」ノ電球ヲ接續シタル時流ルル電流ハ0.46「アンペア」ナリトセバ一筒ノ電池ノ内部抵抗如何

解 今電池ノ内部抵抗ヲ r トスレバ次式ニヨリテ求メ得ベシ

$$0.46 = \frac{1.25 \times 80}{200 + 80r}, \quad r = \frac{8}{36.8} = 0.217 \text{ 「オーム」 答}$$

(5) 長24呎ニシテ直徑1吋ノ鐵棒アリ今9噸ノ力ニテ引キ張ル時ハ其延伸幾何ナルヤ 但シ直接彈性係數ハ3000000トス

解 $f = ES$ ナル關係ニヨリテ求メ得ベシ

f ハ「ストレス」ノ「インテンシティー」

S ハ「ストレン」、 E ハ彈性係數

$$\text{今延伸ヲ } x \text{ 吋トセデ } x = \frac{29 \times 2240 \times 24 \times 12}{3000000 \times 0.7854}$$

$$= \frac{18708480}{23562000} = 0.79 \text{ 吋 答}$$

(第三日午前三時間半)

製 圖

「ダブルピート」塞汽瓣ノ圖、下瓣徑6吋、尺度適宜、

附 錄

模擬口述試驗問題解答集

機 關 部 船 員

摸擬口述試験問題解答集

第 一 輯

三 等 機 關 士

(1) 壓力計内ノ彎曲管ハ何故橢圓形トナスカ

解 管内ニ溜マレル疏水ニ導管ヨリノ壓力加ハリ來ルトキハ、管ハ短徑ノ方ニ擴張セントスルガ故ニ、彎曲管ハ外方ニ膨出スルニ至ル、即チ張出量ヲ餘計ニ得ンガ爲メナリ

(2) 燃燒室背板ハ多ク傾斜セシメアリ何故ナルヤ

解 背板水側部ニ於テ、燃燒室内ノ熱ヲ受ケテ發生シタル氣泡ハ、其背板ノ傾斜シアルガ爲メ容易ニ上昇シ、從テ鑼水ノ循環ヲ良好ナラシムルモノナリ、若シ背板ニ傾斜ナケレバ、之ニ氣泡附着シテ、爲メニ傳熱作用ヲ妨ゲ、鑼板ヲ過熱セシムベシ、是レ背板ニ傾斜ヲ與ヘテ之ヲ豫防スル所以ナリ

(3) 汽管ニ膨脹接合ヲ附スル目的ヲ問フ

解 管中ニ蒸氣ヲ通ズレバ管ノ溫度ハ著シク高メラレ膨脹チナスヲ以テ、各部ニ不同ナル緊張ヲ與ヘ、取附部ニ故障ヲ生ゼシム可シ、依テ膨脹接合ヲ附シ、管ノ伸縮ヲ自在ナラシメ、不同緊張ヲ各部