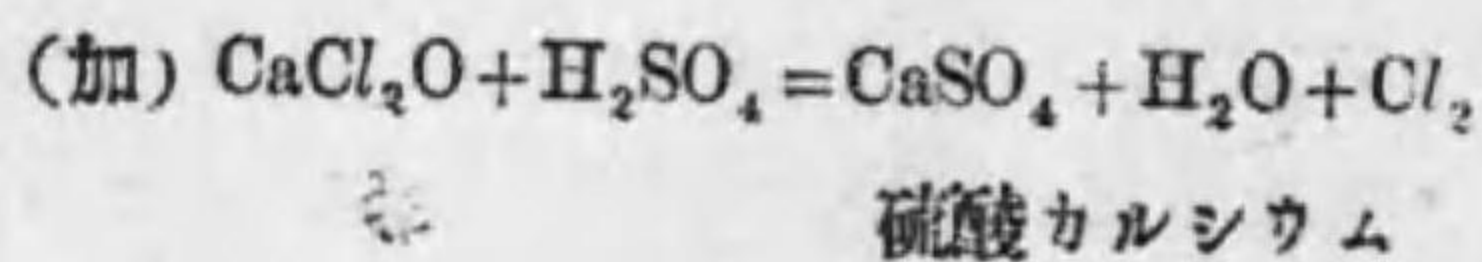
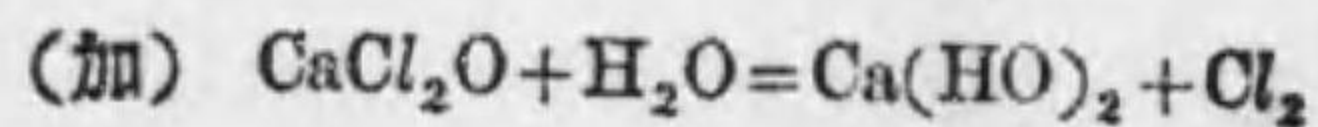
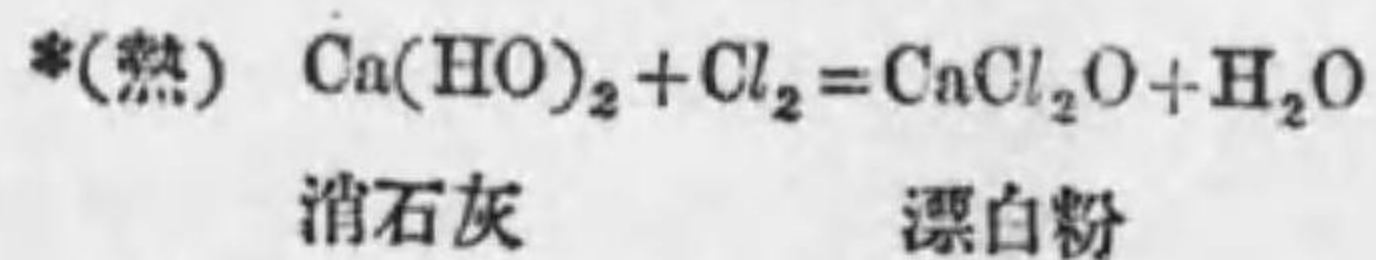
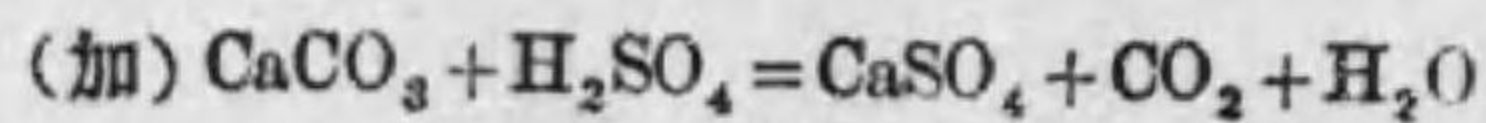
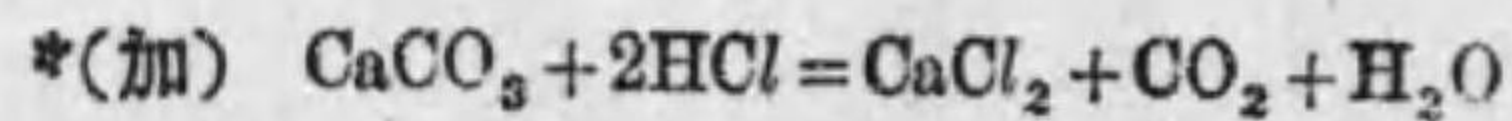
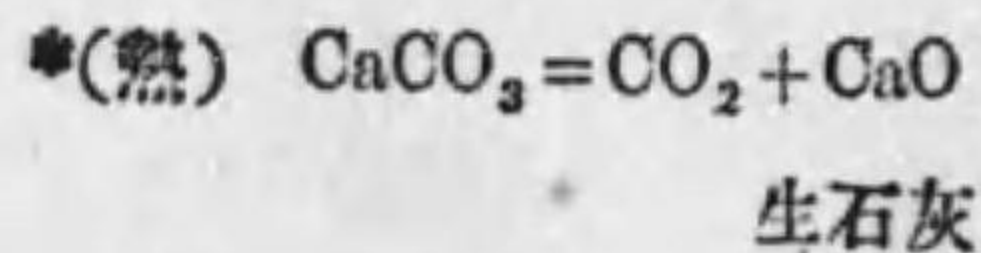
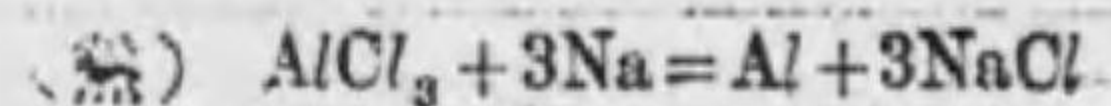
31. 漂白粉( $\text{CaCl}_2\text{O}$ )ノ製法及反應

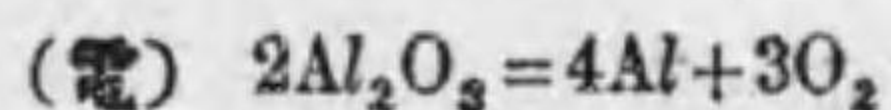
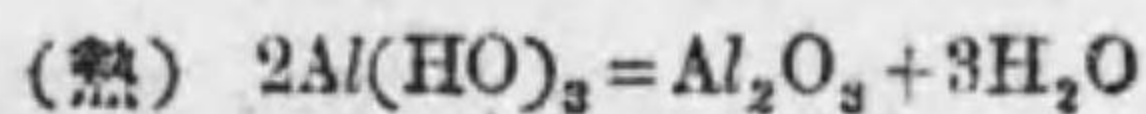
## 32. カルシウム鹽ノ反應



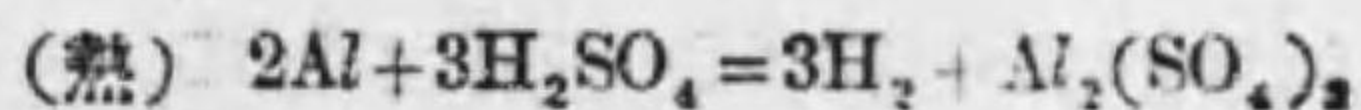
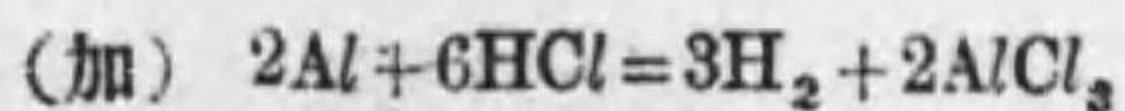
## 33. アルミニウムノ製法及反應



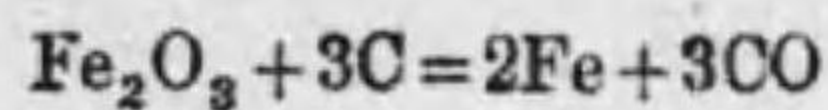
鹽化アルミニウム



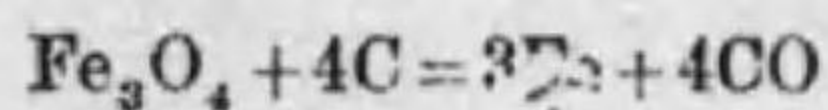
酸化アルミニウム



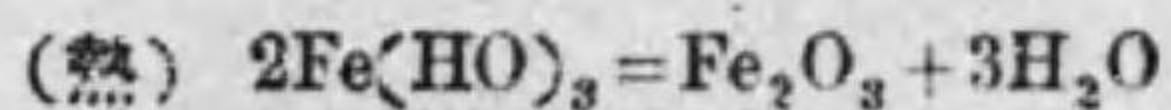
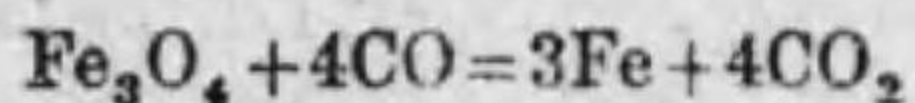
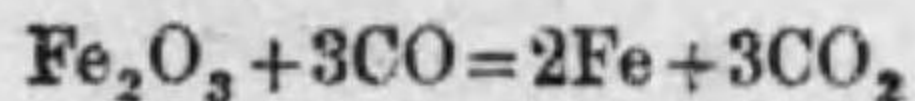
## 34. 鐵ノ製法及反應



赤鐵礦

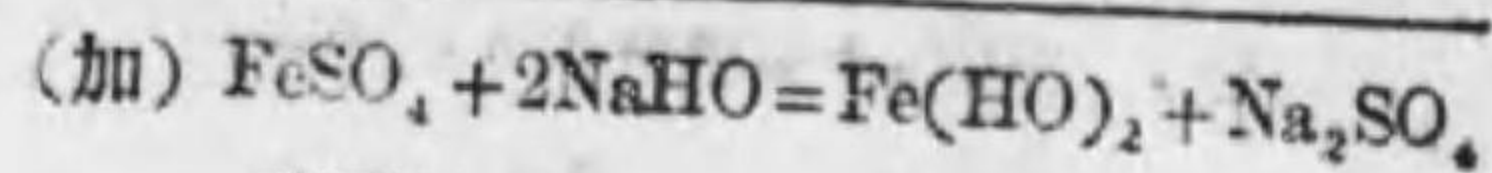


磁鐵礦

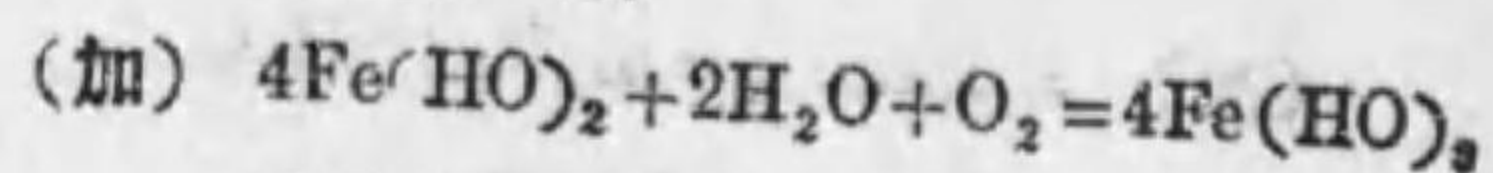


水酸化第二鐵

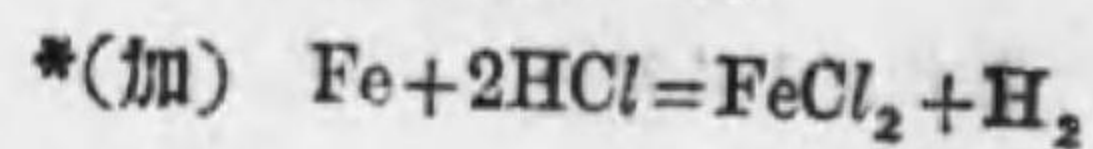




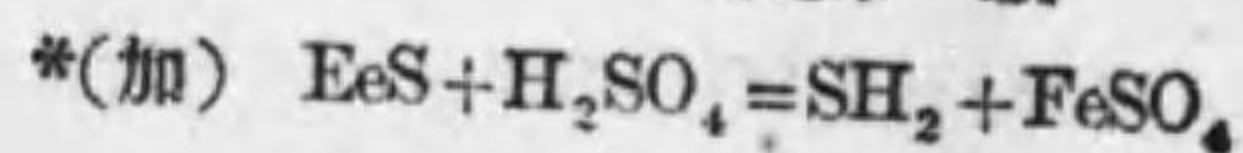
硫酸第一鐵



水酸化第一鐵



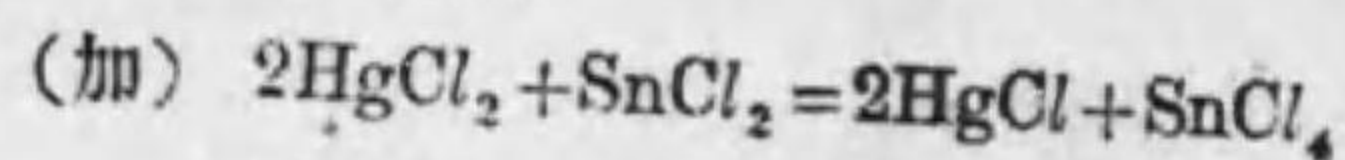
鹽化第一鐵



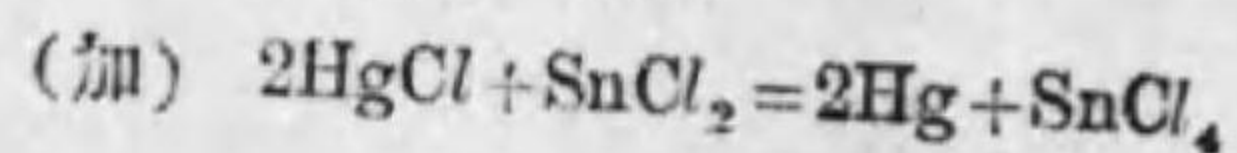
硫化鐵

硫化水素

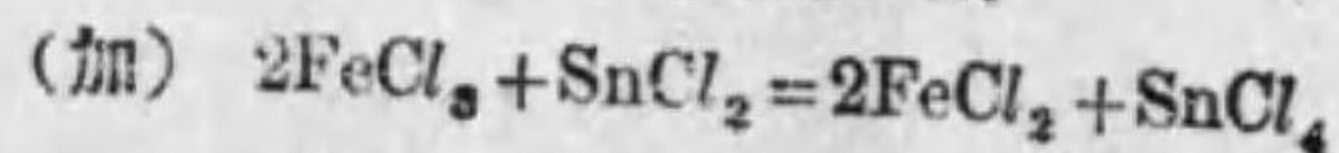
35. 錫鹽ノ還元作用.



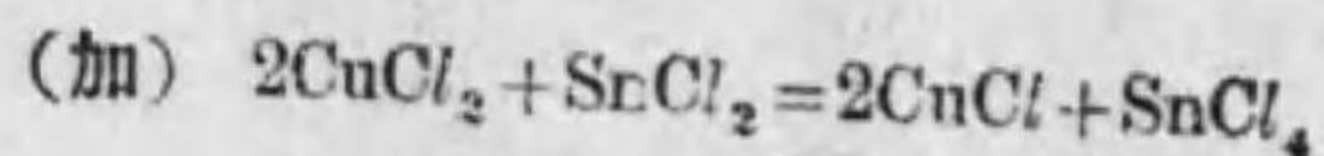
鹽化第二水銀



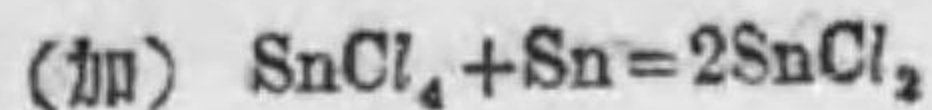
鹽化第一錫



鹽化第二鐵

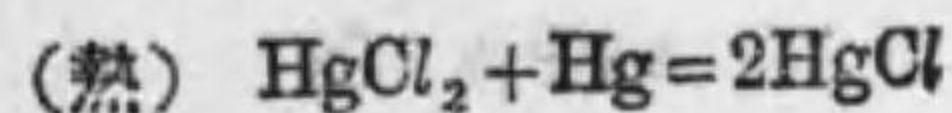


鹽化第二銅

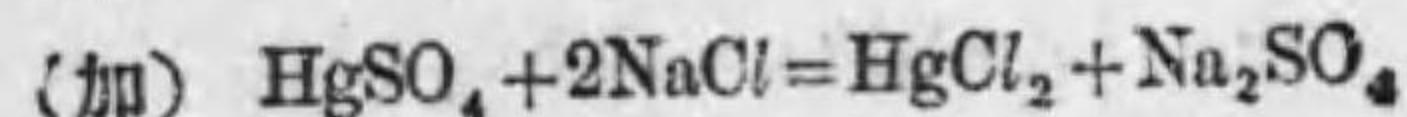
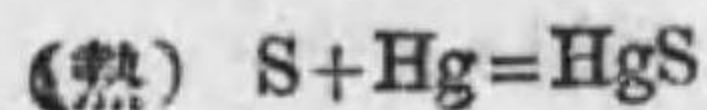


鹽化第二錫

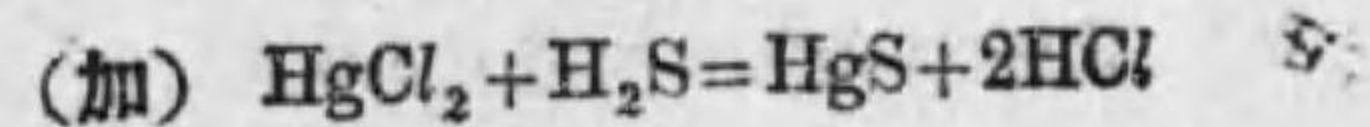
36. 水銀鹽ノ反應



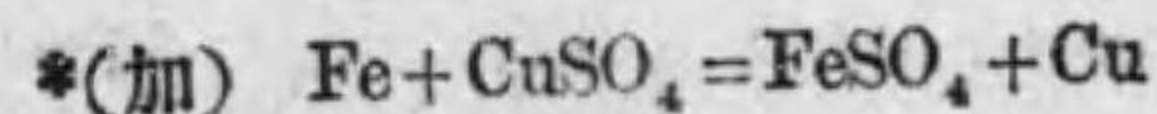
鹽化第二水銀



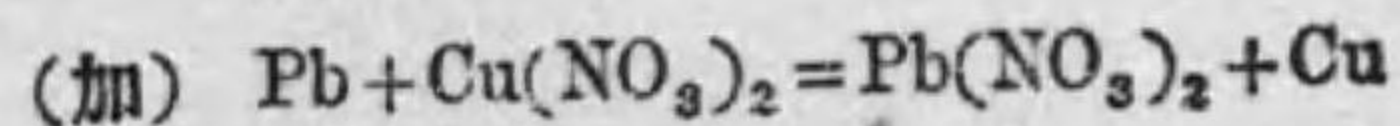
硫化第二水銀



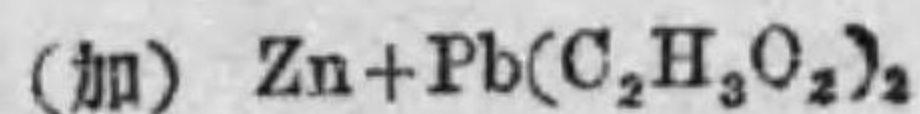
37. イオン化傾向反應



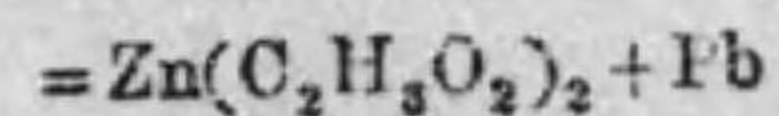
硫酸銅



硝酸銅

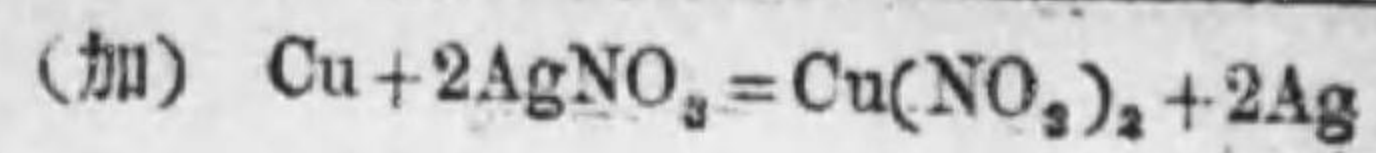


醋酸

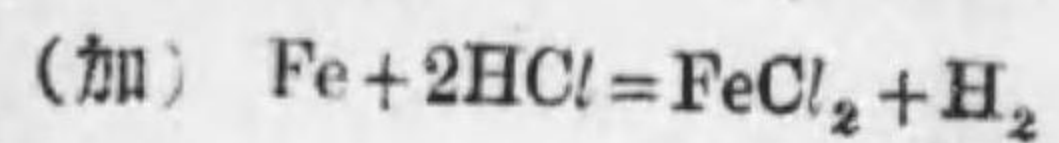




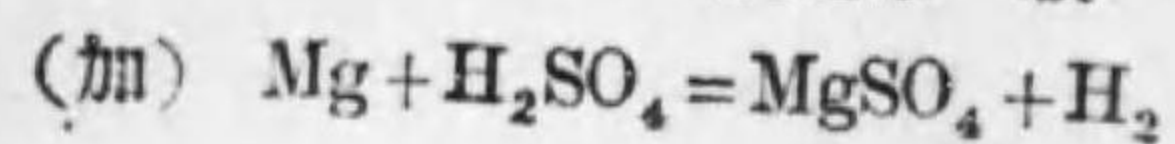
(156)



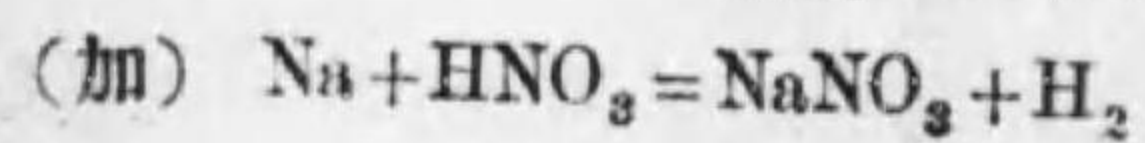
硝酸銀



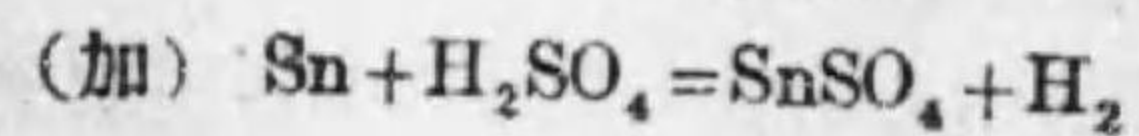
鹽化第一鐵



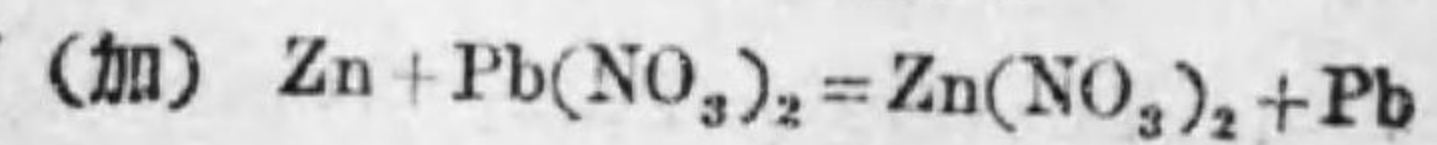
硫酸マグネシウム



硝酸ナトリウム



硫酸錫



硝酸鉛

硝酸亞鉛



第四編 物理學 } (工試トアルハ  
工手學校本科試  
驗問題ナリ)

1. 單弦運動トハ如何.(工試)

答. 物體ニ作用スル力ハ一定點ニ向ヒ、其力ノ大サハ定點カラノ距離ニ正比例ス、此條件ニ適スル運動ヲ單弦運動ト云フナリ.

2. 波動, 横波, 縦波トハ如何.(工試)

答. 連續セル質點ガ一定ノ時間ヲ經テ逐次單弦運動ヲナスキ其物質ハ波動ヲナスト云フナリ.

質點ガ波及ノ方向ニ直角ニ振動スルモノヲ横波ト云ヒ.

質點ガ波及ノ方向ニ平行ニ振動スルモノヲ縦波ト云フナリ.

3. 振動ノ週期或ハ振動數ト波動ノ速度ト波長トノ間ニ如何ナル關係アリヤ.(工試)

答. 週期ヲ $T$ , 振動數ヲ $N$ , 波動ノ速度ヲ $V$ , 波



長ヲLトスレバ、

$$T = \frac{L}{V}$$

即チ週期ハ波長ニ正比例シ、波動ノ速度ニ逆比例ス。

$$N = \frac{V}{L}$$

即チ振動數ハ波動ノ速度ニ正比例シ波長ニ逆比例ス。

4. 音ノ高低、強弱及ビ音色トハ如何。(工試)  
 答. 廻轉セル齒車ニ厚板紙ヲ觸ルハトキ紙ハ振動シテ音ヲ發ス而シテ廻轉急速ナルトキハ其音高ク其廻轉緩ナルニ從テ順次低キ音ヲ發ス故ニ  
 音ノ高低ハ發音體ノ振動數ノ多少ニヨルモノナリ。

大鼓ノ音ハ低ケレドモ強ク笛ノ音ハ高ケレドモ弱シ而シテ同一ノ大鼓ニテモ強ク

打テバ強キ音ヲ發シ弱ク打テバ弱キ音ヲ發ス故ニ

音ノ強弱ハ振動ノ大小ニヨリ而シテ空氣中ニ於ケル音ノ強サハ發音體ヨリノ距離ノ自乗ニ反比例ス。

發音體ハ各一種特別ノ音ヲ有シ大鼓ハ大鼓ノ音笛ハ笛ノ音ヲ發ス此ノ特質ヲ音色ト云フ

音色ノ異ナル理由ハ振動模様即チ音波ノ形ノ異ナルニヨルモノナリ。

5. 弦ノ糸ノ長サL種、糸一種毎ノ質量ヲm瓦、糸ノ張力ヲP瓦ノ重サトシ振動數ヲ毎秒N回トシNヲ求ムル公式ヲ記シ説明セヨ。(工試)

答. 
$$N = \frac{1}{2L} \times \sqrt{\frac{Pg}{m}}$$
 (但gハ重力ノ加速度)

弦ノ振動數ハ



(1) 糸ノ長サニ反比例ス

(2) 糸ノ單位ノ長サニ於ケル質量ノ平方根ニ反比例ス。

(3) 糸ノ張力ノ平方根ニ正比例ス。

6. 太サ相等シク且張力等シキ 銅線及眞鍮線ヲ彈ジテ等シキ高サノ音ヲ發セシムルニハ兩者ノ長サノ比チ如何ニスベキカ

但シ銅ノ比重ハ8.9眞鍮ノ比重ハ8.2(工試)答、音ノ高サハ發音體ノ振動數ノ多少ニヨルヲ以テ

銅線ノ長サヲLトシ單位長サノ質量ヲMトシ糸ノ張力ヲPトスレバ

銅線ノ振動數ハ

$$\frac{1}{2L} \sqrt{\frac{Pg}{M}} \quad \text{ニシテ}$$

眞鍮線ノ長サヲlトシ單位長サノ質量ヲmトシ糸ノ張力ヲPトスレバ

眞鍮線ノ振動數ハ

$$\frac{1}{2l} \sqrt{\frac{Pg}{m}} \quad \text{ナリ}$$

$$\text{故ニ} \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{Pg}{M}} = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{Pg}{m}}$$

$$\frac{L}{l} = \sqrt{\frac{m}{M}}$$

而シテ同體積ノ質量ノ比ハ比重ノ比ニ等シキヲ以テ

$$\frac{L}{l} = \sqrt{\frac{8.2}{8.9}}$$

$$\text{故ニ} L:l = \sqrt{8.2} : \sqrt{8.9}$$

即チ長サノ比ハ比重ノ平方根ノ反比ニ等シ

7. 照度トハ如何,

光リノ強サハ光源ヨリノ距離ノ自乗ニ反比例スルコトヲ記セ,(工試)

答、照度トハ物體が自光體ニ依テ照サル、



度合ヲ云フナリ。

光ハ四方ニ直線路ヲ取リテ進行スルヲ以テ光源チ一點ト見做シ之レヲ中心トシテ漸次半徑ノ大ナル球面ニ擴カルベシ即チ光源ヨリ出ヅル光ハ全球面チ一様ニ照ス故ニ球面上ノ單位面積ノ受ク光ノ強サハ光源ヨリ發スル光ノ全量 $A$ チ球ノ全面積 $4\pi r^2$ ニテ除シタルモノニ等シ。

$$\text{故ニ光ノ強サ} = \frac{A}{4\pi r^2} = \frac{A}{4\pi} \times \frac{1}{r^2} = \text{常數} \times \frac{1}{r^2}$$

依テ光ノ強サハ光源ヨリノ距離ノ自乗ニ反比例ス。

8. 光度トハ如何。光度ノ單位ニ就テ知ル所ヲ述べヨ。(工試)

答. 光度トハ自光體ノ單位時間ニ發スル光ノ量ヲ云フナリ。

我國ニテハ光度ノ單位ハ英國制式ニテ鯨油ヲ製シタル重サ六分ノ一封度(凡二匁)ノ蠟燭チ一時間ニ百二十「ケレーン」(凡7.79瓦)宛燃焼スルトキノ光度チ一燭光トス。

9. 光ノ反射, 入射線, 反射線, 入射點, 法線, 入射角, 反射角トハ如何。

答. 光ガ面ヲ照ストキ急ニ方向ヲ變スルコトヲ反射ト云フ。

物體ノ面ニ達スル光線ヲ入射線ト云ヒ。

反射ノ光線ヲ反射線ト云フ。

入射線ガ物體ノ面ト會スル點ヲ入射點ト云ヒ, 入射點ニ於テ面ニ垂直ナル線ヲ法線ト云ヒ, 法線ト入射線トナス角ヲ入射角ト云ヒ, 法線ト反射線トナス角ヲ反射角ト云フナリ。

10. 反射ノ法則ヲ述べヨ。

答. 入射線及反射線ハ法線ノ兩側ニアリテ



三線共ニ同一平面上ニアリテ而シテ入射角  
ハ反射角ニ相等シキモノナリ。

11. 或ル面ヲ百燭光ノ弧光燈ト二十五燭光ノ白  
熱燈トニヨリテ等シキ照度ニテ照ラサレン  
ニハ面ト各光源トノ距離ノ比ヲ如何ニスベ  
キカ。(工試)

答、面ト弧光燈トノ距離ヲ $L$ トシ面ト白熱  
燈トノ距離ヲ $l$ トスレバ

弧光燈ノ面ヲ照ス照度ハ $\frac{100}{L^2}$ ニシテ白熱燈

ノ面ヲ照ス照度ハ $\frac{25}{l^2}$ ナリ而シテ此ノニツ

ノ照度相等シキ故

$$\frac{100}{L^2} = \frac{25}{l^2}$$

$$\text{即チ} \left(\frac{L}{l}\right)^2 = \frac{100}{25} = \frac{4}{1}$$

$$\text{故ニ} \frac{L}{l} = \frac{2}{1}$$

即チ(弧光燈ノ距離):(白熱燈ノ距離)=2:1  
ナリ。

12. 二燭光ノ燈火ト三燭光ノ燈火ガ三米離レ居  
ラバ其間ニ兩方ヨリ等シク照サレ居ル點ノ  
位置ヲ求ム。(工試)

答、二燭光ノ燈火ト照サレ居ル點トノ距離  
ヲ $L$ トシ三燭光ノ燈火ト照サレ居ル點トノ  
距離ヲ $l$ トスレバ

$$\frac{2}{L^2} = \frac{3}{l^2}$$

$$\text{故ニ} L^2 : l^2 = 2 : 3$$

$$\text{仍テ} L : l = \sqrt{2} : \sqrt{3}$$

$$L + l : L = \sqrt{2} + \sqrt{3} : \sqrt{2} \text{ニシテ}$$

$$L + l = 3 \text{米ナルヲ以テ}$$

$$3 : L = \sqrt{2} + \sqrt{3} : \sqrt{2}$$

故ニ

$$L = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$$



$$= \frac{3(\sqrt{6}-2)}{3-2} = 3(\sqrt{6}-2)$$

$$\begin{aligned} \text{故} \quad L &= 3 \times (2.449 - 2) = 3 \times 0.449 \\ &= 1.347 \text{ 米} \end{aligned}$$

即チ所要ノ位置ハ二燭光ノ燈火ヨリ1.347米ナリ。

13. 千燭光ノ弧光燈ハ幾何ノ距離ニ於テ二米ノ距離ニ於ケル一燭光ノ燈火ト等シキ照度ヲ與フルカ。

答. 求ムル距離ヲ $x$ トスレバ

$$\frac{1000}{x^2} = \frac{1}{2^2}$$

$$\text{故} \quad x^2 = 4 \times 1000$$

$$x = \sqrt{4000} = 20\sqrt{10} = 20 \times 3.162$$

$$x = 63.24 \text{ (米)}$$

故ニ所要ノ距離ハ63.24米(約),

14. 照サレ居ル點ヨリ左方二十四呎ノ所ニ電燈

ヲ置キ右方八呎ノ所ニ二燭光ノランプヲ置クトキハ其ノ照度相等シト云フ電燈ハ幾燭光ナルカ,

答. 求ムル光度ヲ $x$ 燭光トスレバ,

$$x = \frac{24 \times 24}{8 \times 8} \times 2 = 18.$$

故ニ所要ノ電燈ノ光度ハ18燭光ナリ。

15. 室ノ壁ヲ去ル六米ノ所ニ物體ヲ置キ其五倍大ノ實像ヲ壁面ニウツサントスレバレンズノ焦點距離及其位置ヲ如何ニスベキカ。

答. 物體ノ長サ $L$  像ノ長サ $l$ , 物體ヨリレンズ迄ノ距離 $P$ , 像ヨリレンズ迄ノ距離 $P'$ トスレバ

$$\frac{l}{L} = \frac{P'}{P} \therefore \frac{l+L}{L} = \frac{P'+P}{P}$$

$$\text{故} \quad 5+1:1=6:P$$

$$P=1 \text{ 米ニシテ } P'=6-1=5 \text{ 米}$$



$$\text{故} = \frac{1}{P} + \frac{1}{P'} = \frac{1}{f}$$

$$\text{故} = f = \frac{PP'}{P+P'} = \frac{1 \times 5}{1+5} = \frac{5}{6} = 0.83(\text{米})$$

即チ焦點距離 0.83 米ノ凸レンズヲ用ユレバ可ナリ。

16. 焦點距離八糎ノ凸レンズノ前方十二糎ノ處ニ長サ五糎ノ物體ヲ直立セシムルトキハ其像ノ大サ並ニ位置如何。

$$\text{答. } \frac{1}{P} + \frac{1}{P'} = \frac{1}{f}$$

$$\therefore P' = \frac{f \times P}{P - f} = \frac{8 \times 12}{12 - 8} = \frac{8 \times 12}{4} = 24$$

故ニ像ハレンズヨリ二十四糎ノ所ナリ

$$(\text{原物ノ長サ}L) : (\text{像ノ長サ}l) = P : P'$$

$$\text{即チ } 5 : l = 12 : 24$$

$$\text{故ニ } l = 10(\text{糎})$$

即チ像ノ大サハ十糎ナリ。

7. 焦點距離十呎ノ凹レンズノ一方四十呎ノ所ニ光點ヲ置ケバ其虚像ノ位置如何。

$$\text{答. } \frac{1}{P'} - \frac{1}{P} = \frac{1}{f} = \text{ヨリ}$$

$$P' = \frac{f \times P}{P + f} = \frac{10 \times 40}{40 + 10} = \frac{400}{50} = 8\text{呎}$$

即チレンズノ中心ヨリ八呎ノ位置ニ見ユ。

13. 凹レンズノ一方四十呎ノ位置ニ一小體ヲ置キシニレンズヨリノ距離八呎ノ所ニ其像ヲ得タリ此レンズノ焦點距離ヲ求メヨ。

$$\text{答. } \frac{1}{P'} - \frac{1}{P} = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{PP'}{P - P'} = \frac{40 \times 8}{40 - 8} = \frac{40 \times 8}{32} = 10\text{呎}$$

故ニレンズノ焦點距離ハ十呎ナリ。

19. 望遠鏡ノ理ヲ述ベヨ。(工試)

答. 望遠鏡ハ天體或ハ地上ノ遠キ物體ヲ明瞭ニ視ルノヨナラズ物體ノ見ユル方向ヲ觀



測スル爲メニ用ユルモノニシテ普通用ヒラル、ハ太キ圓筒ノ一端ニ對物レンズ凸ヲ嵌メ且此圓筒ニ出入シ得ル小サキ圓筒ノ前端ニ接眼レンズ凸ヲ嵌メタルモノナリ。

遠方ニアル物體ノ對物レンズニヨリテ生ズル實像ヲ接眼レンズノ焦點距離以內ニ來ル様（接眼レンズノ焦點ヨリモ長イ焦點距離ヲ有スル對物レンズヲ使フ）ニ調製シコレヲ接眼レンズニテ見ルトキハ更ニ廓大シタル虚像ヲ望ムナリ。

此裝置ニテハ像ハ倒立ナリ故ニ中間ニ尙ニ個ノ凸レンズヲ備フレバ倒立ノ實像ヲ中間ノレンズニヨリテ直立ノ實像トナシコレヲ接眼レンズニテ廓大ナル直立ノ虚像ヲ望ミ得ラルナリ。

又タ對物接眼二個ノレンズニテモ接眼レンズニ凹レンズヲ使用スレバ景色ハ倒立ナラ

ズシテ見ユ此裝置ヲ雙眼鏡（ガリレオノ望遠鏡）ト云フ

物體ノ所ニ點ノ方向ヲ觀測スルニハ圓筒内ノ對物レンズニ由リテ物體ノ實像ヲ生スベキ處ニ細キ糸ヲ以テ十字線ヲ裝置ス。故ニ接眼レンズヲ通シテ見ルトキハ物體ト十字線ト相重ナリテ見ユ此十字ノ交點ト合シテ見ユル物體上ノ點ハ對物レンズノ中心ト十字ノ交トヲ貫ク直線上ニアリ之ニ依リテ望遠鏡ヲ動カシテ其視線ヲ正確ニ目的物ニ向クコトヲ得ルナリ。

#### 20. 顯微鏡ノ理ヲ述ベヨ。(工試)

答. 顯微鏡ハ微細ナル物體ヲ檢スルニ用ユルモノニシテ其構造ハ圓筒ノ兩端ニ裝置セル二組ノレンズニテ成ル對物レンズハ數個ノレンズヲ組合セタルモノニシテ甚タ短キ焦點距離ノ凸レンズ一個ト同等ナリ其焦點



ヨリ少シク外ニ物體ヲ置クトキハ其物體ハ  
圓筒ノ他端ニ近ク廓大セル實像ヲ生ジコレ  
ヲ接眼レンズ(レンズ二個ノ組ニシテ蟲眼  
鏡ノ用ヲナス)ニヨリ更ニ廓大シタル虚像  
ヲ得ル装置ナリ。

顯微鏡ノ倍率ハ此時ノ像ノ長サヲ實物ノ長  
サニ比シタル割合ナリ。

21. 磁石トハ如何其種類ヲ擧ゲヨ。

答. 鐵ヲ吸引スル性アルモノヲ磁石ト稱ス  
天然ニ斯ノ如キ性質ヲ有スル物體アリ即チ  
磁石鐵ノ如キヲ天然磁石ト稱ス。又電氣ニ  
依リテ其性質ヲ與ヘ以テ製シタルモノヲ人  
工磁石ト稱シ其形狀四種アリ(一)線磁石。  
(二)棒磁石。(三)蹄鐵磁石。(四)磁針等ナリ。

22. 磁石ノ極トハ如何。

答. 磁石ノ鐵ヲ吸引セル力ハ其部分ニヨリ  
異ナルモノニシテ兩端ニ近キ部最モ強シ此

部ヲ極ト稱ス。

磁石ノ中央ヲ細キ糸ニテ吊ルスカ又ハ針頭  
上ニ置キテ鉛直線ヲ軸トシテ自由ニ廻轉ス  
ルヲ得セシメバ常ニ一定ノ方向ニ來リテ止  
マル其方向殆ンド南北ナリ其南ヘ向フ端ヲ  
磁石ノ南極ト稱シSヲ以テ表シ北ヘ向フ端  
ヲ磁石ノ北極ト稱シNヲ以テ表ス。

23. 磁力トハ如何磁力ノ法則ヲ述ベヨ。

答. 二個ノ磁石ノニツノ極ハ互ニ相引合フ  
カ或ハ相斥合フモノナリ此引力或ハ斥力ヲ  
磁力ト稱ス。

同名ノ二極ハ相斥ケ異名ノ二極ハ相引ク而  
シテ一ツノ磁石ノ兩端ノ強サハ相等シ。

ニツノ磁石ノ二極ガ互ニ引キ或ハ斥クル作  
用ハ二極ノ距離ノ自乗ニ反比例スコレヲ  
「クーロム」ノ法則ト云フ。

24. 磁場, 磁氣感應トハ如何。



答. 磁石ノ作用スル場所ヲ磁場ト稱シ, 物體ヲ磁場ニ置クトキ磁性ヲ得ルコトヲ磁氣感應ト稱ス.

25. 磁氣學ニ於テ伏角方位角トハ何ヲ云フカ.

東京ニテハ凡ソ何度ナルカ.(工試)

答. 磁針ノ子午線ガ水平面トナス角ヲ伏角ト稱シ, 伏角ニハ磁針ノ下方ニ向フ極ノ名ヲ附ス.

磁針ノ子午線ト地球ノ子午線トノ間ノ角即チ偏差ヲ方位角ト稱シ, 方位角ニハ磁針ノ北極ガ東又ハ西ニ偏スルニ從テ方位角ニ東西ノ別ヲ附ス.

東京ニテハ伏角ハ約北四十九度ニシテ方位角ハ約西四度半ナリ.

26. 發電, 電體トハ如何.

答. 封蠟棒ヲ能ク乾キタル毛布ニテ摩擦スルトキハ紙片燈心等ノ如キ輕キ物體ヲ引キ

附クル性ヲ得ベシ此時封蠟ハ發電セリ或ハ電氣起レリト云ヒ此時ノ封蠟ヲ電體ト云フナリ.

27. 陰陽二種ノ發電ノ區別及ヒ法則ヲ述ベヨ.

答. フラシネルヲ以テ摩擦シテ發電セシメタル封蠟棒ヲ吊シ之ニ他ノ發電セシメタル封蠟棒ヲ近ツクレバ相斥クヲ見ル及封蠟棒ノ代リニ絹布ニテ摩擦シテ發電セシメタル二個ノ硝子棒ヲ用フルモ亦相斥クヲ見ル然レトモ發電セル封蠟棒ト硝子棒トハ相引クヲ見ルベシ故ニ發電ニハ二種アルコトヲ知ル然シテ實驗上發電ハ必ナラズ此二種ノ外ニ出テズ吾人ハ此二種ヲ區別センガ爲メニ其硝子棒ニ起リタル電氣ヲ陽電氣ト稱シ符號(+)<sup>ニテ之ヲ表ハシ</sup>其封蠟棒ニ起リタル電氣ヲ陰電氣ト稱シ符號(-)<sup>ニテ之ヲ表ハス</sup>而シテ此實驗ニヨリ次ノ法則ヲ得



同種ノ電氣ヲ帶ブルニ物體ハ相斥キ。

異種ノ電氣ヲ帶ブルニ物體ハ相引ク。

又電氣ヲ帶ブルニ物體ノ引力或ハ斥力ハ兩者ノ距離ノ自乗ニ反比例シ發電ノ量ノ相乘積ニ正比例ス。(クーロムノ法則ナリ)。

28. 電場, 電氣感應, 放電トハ如何,

答. 發電體ノ周圍ニ於テ電氣ノ作用ノ及ブ場所ヲ電場ト云フ。

導體ヲ發電體ニ近ツクレバ其發電體ニ近キ部ニ之ト異種ノ發電ヲ生ジ遠キ部ニ之ト同種ノ發電ヲ生ズ斯ノ如ク電場内ニ置カレタル導體ガ自ラ發電スルコトヲ電氣感應ト云フ。

異種ノ發電體ヲ相接近セシムレバ終ニ中間ニアル空氣ヲ押破リテ兩電氣ハ中和スルニ至ル此現象ヲ放電ト云フ。

29. 落雷トハ何ニ云フヤ。

答. 大氣ハ常ニ多少ノ電氣ヲ帶ブルモノナリ雨天ノ時ハ其電氣陰陽常ナラズト雖モ晴天ノ時ハ通常陽電氣ヲ帶ブ而シテ雲ハ導體ナル故其電氣ハ之ニ集メラレ此電氣ヲ帶ブル雲他ノ雲ニ感應シテ終ニ雲ト雲トノ間ニ放電スルコトアリ其ノ音ヲ雷鳴ト云ヒ其火花ヲ電光ト云フ又電氣ヲ帶ブル雲下リテ地面ニ近ツキ其間ニ放電スルコトアリ之ヲ落雷ト云フナリ。

30. 避雷針ノ理ヲ述ベヨ。

答. 避雷針ハ上端ノ尖レル金屬棒ヲ屋上ニ立テ數條ノ針金ニテ之ヲ濕氣アル地中ニ埋メタル金屬板(銅ヲ良トス)ニ連絡セシメタル者ナリ(其尖端ハ通常白金又ハ金ヲ以テ鍍金シ其錆ヲ防ギ連絡線ハ充分完全ナラシム)而シテ其作用ハ電氣ヲ帶ビタル雲下リテ地面ニ近ヅキ地面ニ感應電氣ヲ誘起スル



トキ地面ノ電氣ハ尖頭ヨリ續々空中ニ出テ、雲ノ電氣ト中和シ以テ激烈ナル放電即落雷ヲ防クモノナリ。

31. 電位トハ如何。

答. 水ヲ盛レルニ容器ヲ細管ヲ以テ連絡スルトキ水位ノ高キヨリ低キ方ニ向テ水ノ流ル、ヲ見ル若シ水位相等シキトキハ水ノ流動ヲ見ズ之ト同様ニ電氣ニ於テキ甲乙二個ノ帶電體ヲ接觸セシムルトキ其間ニ電氣ノ流動ナケレバ兩體ハ同一ノ電位ニアリ而シテ若シ甲陽電氣ヨリ乙陽電氣ニ流動スルトキハ甲ノ電位ハ乙ノ電位ヨリ高シト云ヒ乙陰電氣ヨリ甲陰電氣ニ流動スルトキハ甲ノ電位乙ノ電位ヨリ高シト云フ而シテ甲乙ガ陰陽ナルトキハ互ニ流ル、モ陽電氣ノ方陰電氣ヨリ電位高シト云フナリ。

32. 電壓又ハ起電力電流電氣抵抗トハ如何。

答. 電流ヲ起セシムル原因即チ電位ノ差ヲ電壓又ハ起電力ト云フ。

電氣ノ移動ヲ電流ト云フ。

電氣ノ移動ヲ制限スルモノヲ電氣抵抗ト云フ。

33. 電壓, 電流, 電氣抵抗ノ單位ヲ述ベヨ。

答. 電壓ノ單位ハ「ヴォルト」(Volt)ニシテ「オーム」ノ抵抗ノ導體ニ「アムペア」ノ電流ヲ生セシムル電壓ヲ「ヴォルト」ト云フ。

電流ノ單位ハ「アムペア」(Ampere)ニシテ一秒間ニ陽電氣半「クーロム」(Coulomb)ト陰電氣半「クーロム」ト合計一「クーロム」ノ電氣量ノ流ル、電流ヲ以テ「アムペア」ト云フ。

抵抗ノ單位ハ「オーム」(Ohm)ニシテ横斷面積一平方厘長サ1.063米ノ水銀柱ノ抵抗ニ相



當スルモノヲ以テ「オーム」ト云フ。

34. 電氣抵抗ノ法則ヲ述ベヨ。

答. 導線ノ抵抗ハ其長サニ正比例シ横斷面積ニ反比例ス。

今抵抗ヲR「オーム」、長サヲ $l$ 米、横斷面積ヲA平方糎 $\rho$ ヲ比抵抗トセバ

次ノ關係式ヲ得

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (\text{但シ} \rho \text{ハ常數ナリ})$$

35. 「オーム」ノ法則ヲ述ベヨ。(工試)

答. 電流ノ強サハ起電力ニ正比例シ抵抗ニ反比例ス。

今起電力ヲE「ヴォルト」、抵抗ヲR「オーム」、電流ノ強サヲC「アムペア」ニテ「オーム」ノ法則ヲ式ニテ表ハセバ。

$$C = \frac{E}{R} \text{ナリ。}$$

36. 電池ノ直列、並列ノ連絡法ヲ述ベ算式ヲ記セ

答. 數個ノ電池ヲ取り其一ノ電池ノ陽極ヲ次ノ電池ノ陰極ニ結ビ其陽極ヲ又次ノ電池ノ陰極ニ結ビ逐テ斯クノ如クシテ其兩端ヲ針金ニテ連結スル方法ヲ直列ト稱ス。

一般ニ $n$ 個ノ電池ヲ直列ニ結ブ時ノ電池一個ノ起電力ヲE、一個ノ内部抵抗ヲ $r$ トシ外部抵抗ヲRトシ電流ノ強サヲCトスレバ次ノ算式ヲ得。

$$C = \frac{nE}{nr + R}$$

即チ起電力が $n$ 倍ナルト同時ニ内部抵抗モ亦 $n$ 倍トナルナリ。

數個ノ電池ヲ取り陽極ハ陽極、陰極ハ陰極ト一方ニ集メテ結ビ合ス方法ヲ並列ト稱ス。

一般ニ $n$ 個ノ電池ヲ並列ニ連結シタル時ノ電流ノ強ハ次ノ算式ニヨリ求メ得ラル

$$C = \frac{E}{\frac{r}{n} + R}$$



即ち電起力ハ唯一個ノ時ト同一ナレドモ合成内部抵抗ハ減シテ分ノ一トナルナリ。

37. 「ジュール」ノ法則ヲ述ベヨ。(工試)

答. 導線中ニ生ズル熱量ハ其抵抗ニ正比例シ電流ノ強サノ自乗ニ正比例シ電流ノ通ジタル時間ニ正比例ス。

今電流ヲC「アムペア」起電力ヲE「ヴォルト」輪道ノ抵抗ヲR「オーム」トシ電流ノ通ズル時間ヲt秒トスレバ生ズル熱量Hハ次ノ算式ニヨリ得ラル。

$$H = K \cdot C^2 R t \text{ (瓦カロリ-)}$$

$$\text{又ハ } H = K \cdot C E t \text{ (瓦カロリ-)}$$

$$\text{何ソトナレバ } R = \frac{E}{C}$$

$$\text{故ニ } C^2 R = C^2 \times \frac{E}{C} = C E \text{ ナレバナリ}$$

但シKハ常数ニテ

$$K = \frac{1}{J} = \frac{1}{4.2} \text{ ナリ}$$

Jハ熱ノ仕事當量即チ一瓦カロリニ付テ4.2ジュールナリ。

38. 電燈ヲ説明セヨ。

答. 電燈ハ電流ノ發熱作用ヲ利用シタルモノニシテ白熱電燈及弧燈ノ二種ナリ。

白熱電燈ハ真空硝子球内ニ竹或ハ其他ノ物質ヲ以テ製シタル細キ炭素線(炭素線ニ代フルニ白金ニテモ可ナルモ高價ナルヲ以テ通常炭素線ヲ用フ)ヲ封入シタルモノニシテ之ニ電流ヲ通スレバ炭素線ハ抵抗大ナルヲ以テ非常ニ熱セラレテ強キ光(白光)ヲ放ツベシ球内ヲ真空ニスルハ空氣中ニテ炭素ヲ熱スレバ燃燒シテ消耗スルコト或ハ空氣ニ熱ヲ傳導サレテ硝子球ヲ破損スル等ヲ防グ爲メナリ。

弧燈ハ二本ノ尖リタル炭素棒ノ尖端ヲ接觸セシメ之ニ強キ電流ヲ通ズレバ此接觸部ノ



抵抗殊ニ大ナルガ爲メニ激シク熱セラレ其後少シク離ストキハ火花ハ正極ヨリ負極ニ向テ飛ンテ電流ヲ通ジ強キ弧狀ノ光ヲ放ツヲ以テ弧燈ト云フ火花ハ正極ヨリ負極ニ向テ飛ブヲ以テ炭素ノ消耗スルコト正極ハ負極ノ二倍ナリ斯ノ如キ消耗ニヨリテ兩極ノ間隙ニ變化ヲ來スヲ以テ電燈用ニハ通常其間隙ヲ一定ニ保ツ所ノ自働裝置ヲ附スルモノナリ。

39. 電氣分解トハ如何.

答. 液體化合物或ハ化合水溶液ニ電氣ヲ通ズルトキ單純ナルモノニ分解サル是レヲ電氣分解ト云フ.

電氣ヲ通セシ物質ニ二種類アリ即チ電流ヲ通ズレバ分解スルモノト然ラザルモノトアリ然シテ前者ヲ電解物ト稱シ後者ヲ非電解物ト稱ス.

水ヲ盛レル器ノ底ヨリ突出セル二枚ノ白金板ヲ一枚ハ電池ノ陽極ニ他ノ一枚ヲ其陰極ニ連續スレバ水ハ分解サレ陽極ヨリ酸素現ハレ陰極ヨリ水素現ハル此現象ヲ電氣分解ト稱シ而シテ其水素ノ容積ハ酸素ノ二倍ナリ斯ノ如ク分解サレテ現ハルモノヲ分解生成物ト稱シ此陽極ヲ「アノード」

(Anode)陰極ヲ「カソード」(Cathode)ト稱シ兩極ノ總稱ヲ電極ト稱ス.

40. 「ファラデー」ノ法則ヲ述ベヨ.

答. 電流ニヨリ析出スル物質ノ量ハ電流ノ強サ並ニ其通ジタル時間ニ比例シ且析出物質ノ化學當量ニ比例ス.

キ一「アムペア」ノ電流が一秒間ニ析出スル物質ノ量ヲQトシC「アムペア」ノ電流がt秒間ニ析出スル物質ノ量ヲPトスレバ,

$$P = Qct.$$



41. 電鍍術ヲ述ベヨ.

答. 電氣分解ノ理ニヨリテ金銀ヲ以テ他ノ金屬ヲ薄ク覆フトコロノ方法ナリ.

先ツ鍍金セントスル金或ハ銀等ヲ電池ノ陽極ニ用ヒ鍍金セラルベキ金屬ノ表面ヲ苛性曹達及稀硝酸ニテ洗ヒ後清水ニテ能ク洗滌シ之ヲ鍍金セシメントスル金屬鹽ノ溶液中ニ浸シ之ヲ陰極トシ電流ヲ通ズルナリ. 然ルトキハ可電解物ヲ通過スル電流ハ電解ニ依リテ陽極ノ金屬ヲ消耗セシメ之ヲ陰極ニ在ル金屬ノ表面ニ附着セシムルナリ.

例ヘバ銅ヲ鍍スルニハ硫酸銅ヲ用ヒ銀ヲ鍍スルニハ青酸銀ト青酸加里トノ溶液ヲ用ヒ金ヲ鍍スルニハ鹽化金ト青酸加里ノ水溶液トヲ用フルナリ.

42. 電鑄術トハ如何.

答. 石膏或ハ蠟等ニテ作りタル鑄型ニ石墨

ヲ塗リテ導體トナシ之ヲ陰極トシテ鹽類ノ溶液ニ入レ以テ電氣分解ニヨリ金屬ヲ附着セシムルナリ

43. 正切電流計ヲ説明セヨ.(工試)

答. 電流ニヨリテ起ル磁力ハ電流ノ強サニ正比例スルモノナリ. 此理ニ基キタル電流計ヲ正切電流計ト稱ス.

其構造ハ鉛直ニ立テル薄キ「コイル」ノ中央ニ水平ノ圓盤(360°ノ目盛シタルモノ)ヲ備ヘ其中心ニ小サキ磁針アリ又磁針ニ直角ニ長キ指針アリ其指ス目盛ニヨリテ磁針ノ傾角ヲ知ル初メ「コイル」ノ面ヲ磁針ノ方向ニナシ置キ電流ヲ通ズレバ電流ニヨリテ起ル磁力ノタメニ磁針ハ「コイル」ノ面ニ直角ニナラントス然レドモ地磁力ノ水平分力ノ作用ヲ受クルヲ以テ此ニツノ合力ノ方向ヲ取リテ靜止ス今「コイル」ノ磁力ヲ  $F$  地磁力



ノ水平分力ヲ  $H$  トシ磁針ノ傾角ヲ  $\theta$  トスレバ

$$F = H \tan \theta$$

ナリ而シテ  $F$  ハ電流ノ強サニ正比例シ  $H$  ノ値ハ場所ニヨリテ一定ナルヲ以テ之ヲ  $K$  ナル常數トセバ

$$C = K \cdot \tan \theta$$

ヲ得故ニ電流ノ強サハ磁針ノ傾角ノ正切ニ正比例ス依テ  $K$  ヲ知レバ電流ノ強サヲ計ルコトヲ得ルナリ。

#### 44. 蓄電池ヲ説明セヨ。

答. 蓄電池ハ分極作用ヲ利用シタルモノニシテ其構造ハ鉛板ヲ格子形ニ作り其格子ノ目ニ四三酸化鉛(鉛丹)ヲ稀硫酸ニテ練リテ詰メ硝子或ハ陶器ノ如キ不導體ノ器ニ硫酸ヲ容レ其中ヘ對立セシメ次ニ電池ノ正極ヲ一端ニ負極ヲ他端ニ連結シテ電流通ズルトキハ硫酸ノ電氣分解ニヨリ正極ハ二酸化

鉛ニテ蔽ハレ負極ハ海綿狀ノ純鉛トナル然ル後兩極ヲ導線ニテ絡ゲバ先ニ通ジタル電流ト反對ノ方向ノ電氣通ジ兩極トモ硫酸鉛ヲ以テ蔽ハル、ニ至リ電流止ム之ヲ電池ノ放電ト云ヒ再ビ之ニ電流通ズルトキハ復正極ハ二酸化鉛ニテ蔽ハレ負極ハ海綿狀ノ純鉛トナルコレヲ電池ノ充電ト云フ蓄電池ハ幾回ニテモ使用ニ堪ヘ電動力約ニ「ヴォルト」ナリ。

#### 45. 「ダイナモ」(Dynamo)ヲ説明セヨ。

答. 「ダイナモ」ハ電氣感應ノ理ニヨリ強キ電流ヲ起ス機械ニシテ電燈電氣鐵道等ニ用ユルモノナリ而シテ其構造ハ磁力線ヲ作ル爲メニ電磁石ヲ用ヒ其電磁石ノ「コイル」ニハ外ノ輪道ニ通ズル電流ノ全部ガ通ズル如クナシ電磁石ガ其「コイル」ニ電流通セザルトキニ於テ幾分カ磁性ヲ帶ブルモノナル



が故に「アーマチュア」(Armature)が廻轉ヲ始ムルトキハ電流ヲ生ジ此電流が電磁石ト「コイル」ヲ通ジテ其磁性ヲ強メ從ツテ強キ電流ヲ生ズヘシ斯ノ如ク相互ニ作用シテ極度ニ達スルマテ電流ハ強メラル、装置ナリ。

46. 電動機(Motor)ヲ説明セヨ。

答. 「ダイナモ」ノ「アーマチュア」ノ「コイル」ニ電流ヲ通ズレバ其「アーマチュア」ハ廻轉スベシ故ニ之ヲ利用シテ種々ノ仕事ヲナサシムルコトヲ得「ダイナモ」ヲ斯ノ如ク利用スル時ニ當リ之ヲ電動機ト稱ス。

47. 感應「コイル」(Induction Coil)ヲ説明セヨ。

答. 鐵線ノ束ヲ心トセル内外二重ノ「コイル」ヨリ成リ内ノ「コイル」ハ太キ線ヲ用ヒ外ノ「コイル」ハ細キヲ用フ而シテ内ノ「コイル」ニ電流ヲ通ズルトキハ心鐵ハ磁石

トナリテ斷續器ノ軟鐵ヲ引キ輪道ハ斷タル此時軟鐵ハ元ノ位置ニ歸リテ電流ハ再ビ通ズベシ斯クシテ斷續器ハ斷エズ振動シ電流ヲ斷續スルヲ以テ外ノ「コイル」ニ感應電流ヲ生ジ其線ノ兩端ヲ近ツクルトキハ其間ニ火花ヲ生ス此ノ装置ヲ感應「コイル」ト稱ス。

48. 電話機ヲ説明セヨ。

答. 電話機ハ音ノ振動ニヨリ電流ヲ起シ之ヲ遠所ニ傳ヘテ再ビ音ニ變セシムルモノナリ磁石ニ接近セル薄キ鐵板アリテ之ニ向テ談話ヲナセバ鐵板ハ音ニ應ジテ振動シ磁石ヲ圍ム「コイル」ニ感應電流ヲ起スヲ以テ板ノ振動ニヨリ交互ニ方向ヲ變ズル電流ヲ生ジ此電流ハ發音ノ變化ト共ニ變化ス而シテ此電流ハ遠所ニ在ル他ノ同様ナル装置ニ達シ其磁石ヲ交互ニ強クシ或ハ弱クシテ之ニ接近セル鐵板ヲ發音所ノ鐵板ト同様ニ振動



セシメ談話ノ發音ト同様ナル音ヲ發スル装置ナリ。

49. 起電力百二十「ヴォルト」抵抗二百「オーム」ヲ有スル白熱燈ニ流ル、電流ヲ求メヨ

$$\text{答. } C = \frac{E}{R} = \frac{120}{200} = 0.6(\text{Ampere}).$$

50. 起電力1.08Voltノ「ダニエル」電池ノ兩極ヲ連結セルトキハ抵抗ノ和30.Ohmナリト云フ電流ノ強サ如何.

$$\text{答. } C = \frac{E}{R+r} = \frac{1.08}{30} = 0.036(\text{Ampere}).$$

51. 抵抗160Ohmニシテ兩極ノ電位ノ差100Voltノ白熱電燈ニ通ズル電流ノ強サ如何.

$$\text{答. } C = \frac{E}{R} = \frac{100}{160} = 0.625(\text{Ampere}).$$

52. 電動力1.9Volt内抵抗 0.2Ohmノ「ブレン」電池ヨリ 0.1Ampereノ電流通ズト云フ外抵抗如何.

$$\text{答. } C = \frac{E}{R+r} \therefore R = \frac{E}{C} - r$$

$$\text{故ニ } R = \frac{1.9}{0.1} - 0.2 = 19 - 0.2 = 18.8(\text{Ohm})$$

53. 長サ100米横断面0.4平方耗ノ銅線10°C.ニ於ケル抵抗如何

但シ断面一平方耗長一米0°C.ニ於ケル銅ノ抵抗0.016ナリ.

$$\text{答. } R = \rho \frac{l}{A} = 0.016 \times \frac{100}{0.4} = 4(\text{Ohm}).$$

54. 長サ1.5米半徑0.5耗ノ銀線ノ抵抗ト長サ2.5米半徑0.6耗ノ銅線ノ抵抗トノ比ヲ問フ。(工試)

但シ同シ長サ同シ横断面積ニテ銀ノ抵抗ト銅ノ抵抗トノ比ハ15ト16トノ如シトス.

答. 銀線ノ抵抗ヲR銅線ノ抵抗ヲR'トスレ



$$R = \rho \frac{l}{A} = \frac{15 \times 1.5}{\pi \times 0.5 \times 0.5} = \frac{90}{\pi}$$

$$R' = \rho' \frac{l'}{A'} = \frac{16 \times 2.5}{\pi \times 0.6 \times 0.6} = \frac{1000}{9\pi}$$

$$R : R' = \frac{90}{\pi} : \frac{1000}{9\pi} = 81 : 100$$

故ニ所要比ハ81 : 100ナリ。

55. 銅線100米重量200瓦ノトキ7.5Ohm 抵抗アリ  
300米ノ重量180瓦ノ銅線ノ抵抗ニ何。

答 銅ノ比重ヲgトシ前者ノ斷面積ヲS後  
者ノ斷面積ヲS'トスレバ

$$S = \frac{200}{100g} = \frac{2}{g}, \quad S' = \frac{180}{300g} = \frac{3}{5g}$$

$$S : S' = \frac{2}{g} : \frac{3}{5g} = 10 : 3.$$

抵抗ハ長サニ正比例シ太サニ反比例スルヲ  
以テ

$$R' = R \times \frac{l_1}{l} \times \frac{S}{S_1} = \frac{7.5 \times 300 \times 10}{100 \times 3}$$

$$= 75(\text{Ohm}).$$

56. 起電力2Voltノ電池5個ヲ直列ニ繋キタリ其  
電流ノ強サ如何。

但シ内抵抗5Ohm外抵抗15Ohmナリ。

答. 全起電力ハ $nE = 5 \times 2 = 10$

全内抵抗ハ $nr = 5 \times 5 = 25$

仍テ全抵抗ハ $15 + 25 = 40$ .

$$C = \frac{nE}{R + nr} = \frac{10}{40} = 0.25(\text{Ampere})$$

57. 起電力1.08Volt内抵抗1.2Ohm ノダニエル電  
池8個ヲ直列ニ繋ギテ電流計ニ連續シタリ  
但シ電流計ノ「コイル」ノ抵抗10Ohmニシテ  
外部導線ハ23.6Ohmナリ電流計ハ幾Ampere  
ヲ示スカ。

答. 全起電力ハ $1.08 \times 8 = 8.64$

全内抵抗ハ $1.2 \times 8 = 9.6$

導線ノ抵抗ハ23.6



電流計ノ抵抗ハ10.

直列ナル故全抵抗ハ $9.6 + 23.6 + 10 = 43.2$

$$\text{故ニ } C = \frac{8.64}{43.2} = 0.2(\text{Ampere}).$$

58. 起電力1.08Volt 内抵抗 - Ohm ノ「ダニエル」電池三個ノ内二個ヲ並列ニ繋キ他ノ一個ト直列ニ結ブトキハ電流ノ強サ幾何.

但シ導線ノ抵抗ヲ4.5Ohmトス.

答. 全起電力ハ $1.08 \times 2 = 2.16$

$$\text{全内抵抗ハ } 1 + \frac{1}{2} = 1.5$$

仍テ全抵抗ハ  $1.5 + 4.5 = 6.$

$$\text{故ニ } C = \frac{2.16}{6} = 0.36(\text{Ampere}).$$

59. 起電力1.05Volt 内抵抗 1.5Ohm ナル「ダニエル」電池一個アリ今0.01Ampereノ電流ヲ得ルタメニハ幾何ノ抵抗アル導線ヲ用フベキカ.

$$\text{答. } C = \frac{E}{R+r} \therefore R = \frac{E}{C} - r$$

$$\text{故ニ } R = \frac{1.05}{0.01} - 1.5 = 103.5(\text{Ohm}).$$

60. 起電力1.5Volt 内抵抗 0.5Ohm ナル電池三個ヲ直列ニ繋ギ其兩極ヲ10Ohmノ抵抗ヲ有スル針金ヲ以テ連絡スルトキハ此輪道中ヲ通ズル電流ノ強サ何程ナルカ.

答. 全起電力ハ $1.5 \times 3 = 4.5$

全内抵抗ハ $0.5 \times 3 = 1.5$

全抵抗ハ $1.5 + 10 = 11.5$

$$\text{故ニ } C = \frac{4.5}{11.5} = 0.39(\text{Ampere}) \text{ 強.}$$

61. 發電機ノ抵抗0.25Ohm ナリ之ニ0.25Ohmノ抵抗ヲ有スル導線ヲ接合シ之ニ0.5Ampere 220Ohmノ抵抗ヲ有スル電燈40個ヲ並列ニ取附ケアリトセバ此發電機ノ起電力如何.

答. 全電流ハ $0.5 \times 40 = 20$



$$\text{全抵抗} \propto \frac{220}{40} + 0.25 + 0.25 = 6.$$

$$\text{故} = \text{起電力} E = CR = 20 \times 6 = 120 (\text{Volt}).$$

62. 電池アリ 60hm ノ抵抗アル線ヲ以テ四個ヲ一列ニ結ビ付クルトキハ電流 1.5Ampere ニシテ 20hm ノ抵抗アル線ヲ以テ十二個ヲ二列ニ結ビ付クルトキハ電流 8Ampere ナリト云フ其電動力及内抵抗幾何.

$$\text{答. } C = \frac{nE}{R+nr} \text{ ナル公式ヨリ}$$

$$\frac{4 \times E}{6+4r} = 1.5 \quad \therefore 4E - 6r = 9 \dots\dots(1)$$

$$\frac{\frac{12}{2} \times E}{2 + \frac{1}{2}r} = 8 \quad \therefore 6E - 4r = 16 \dots\dots(2)$$

$$(2) \times 3 - (1) \times 2 \quad 10E = 30$$

$$\text{故} = \text{起電力} E = 3 (\text{Volt}).$$

從テ内抗抵  $r = 0.5 (\text{Ohm})$ .

63. 電池ト電流計トヲ直列ニ繋ギタル回路ニ於ケル電流ノ強サヲ 0.3Ampere トシ次ニ此回路中ニ或ル洋銀線ヲ直列ニ加ヘタルトキノ電流ノ強サヲ 0.2Ampere トシ此洋銀線ノ代ニ 50hm ノ抵抗ヲ加ヘタルトキノ電流ノ強サヲ 0.1Ampere トセバ洋銀線ノ抵抗幾何.

(工試)

答. 電池ノ抵抗ヲ  $R_1$  電流計ノ抵抗ヲ  $R_2$  洋銀線ノ抵抗ヲ  $R_3$  起電力ヲ  $E$  ニテ表ハセバ

$$E = 0.3(R_1 + R_2) \dots\dots(1)$$

$$E = 0.2(R_1 + R_2 + R_3) \dots\dots(2)$$

$$E = 0.1(R_1 + R_2 + 5) \dots\dots(3)$$

(1)ト(2)トヨリ

$$0.3(R_1 + R_2) = 0.2(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$\text{即チ } 0.1R_1 + 0.1R_2 = 0.2R_3 \dots\dots(4)$$

(1)ト(3)トヨリ



$$0.3(R_1 + R_2) = 0.1(R_1 + R_2 + 5)$$

$$\text{即チ } 0.2R_1 + 0.2R_2 = 0.5 \dots\dots\dots(5)$$

$$(4) \times 2 - (5) \quad 0.4R_3 = 0.5$$

故ニ洋銀線ノ抵抗  $R_3 = 0.5 \div 0.4 = 1.25$   
(Ohm).

64. 抵抗200Ohmノ白熱電燈ニ120Voltノ起電力  
ヲ2秒間電流が通ズル時ノ電気ノ「クーロ  
ム」ヲ求メヨ.

$$\text{答. } Q = C \times t = \frac{E}{R} \times t = \frac{120}{200} \times 2 = 1.2 \text{ (Coulomb)}$$

65. 蓄電池アリ21Voltノ起電力ヲ有ス其内抵抗  
20Ohmニシテ外抵抗ハ40Ohmナリ今之ガ20  
分間ニナサレタル仕事及ジュールヲ求メヨ.

$$\text{答. } C = \frac{E}{R+r} = \frac{21}{42} = 0.5$$

$$\text{仕事} = E \times C = 21 \times 0.5 = 10.5 \text{ (Watt)}$$

故ニ「ジュール」ハ

$$E \times C \times t = 10.5 \times 60 \times 20 = 12600 \text{ (Joule)}$$

66. 直径150ミルノ銅線70(碼)ノ抵抗ヲ求メヨ.  
但シ銅線一哩直径230ミルノ抵抗ハ「オ  
ーム」ナリ

答. 抵抗ハ導線ノ長サニ正比例シ横断面積  
ニ反比例ス而シテ圓ノ面積ハ直径ノ平方ニ  
正比例ス

$$R_1 = ? \quad R_2 = 1$$

$$l_1 = 600 \quad l_2 = 1760$$

$$d_1^2 = 150^2 \quad d_2^2 = 230^2$$

比抵抗  $\rho = \rho$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{l_1}{l_2} \times \frac{d_2^2}{d_1^2} \times \frac{\rho}{\rho}$$

上式ニ既知ノ値ヲ代入スレバ

$$\frac{R_2}{1} = \frac{600}{1760} \times \frac{230^2}{150^2} \times \frac{\rho}{\rho}$$

$$\text{故ニ } R_2 = 0.8 \text{ (Ohm)}$$

67. 直径100ミル長サ2哩ノ導線ノ抵抗110Ohmナ



リ今之ト同種類ノ直径66ミリ抵抗40Ohmノ  
導線ノ長サヲ求メヨ。

$$\text{答. } \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \times \frac{d_2^2}{d_1^2} \times \frac{\rho}{\rho}$$

$$\text{上式ニ放テ } R_1 = 40 \quad R_2 = 11$$

$$l_1 = x \quad l_2 = 2 \quad \rho = \rho$$

$$d_1^2 = 66^2 \quad d_2^2 = 100^2 \text{ト置ケバ}$$

$$\frac{40}{11} = \frac{l_1}{2} \times \frac{100^2}{66^2}$$

$$\text{故ニ } l_1 = \frac{40 \times 2 \times 66 \times 66}{11 \times 100 \times 100} = 3.168 \text{(哩).}$$

68. 起電力62Volt 内抵抗0.02Ohmノ發電機ニ抵抗0.1Ohmノ導線ヲ接合シ之ニ1Ampere 50 Ohmノ抵抗ヲ有スル白熱電燈若干ヲ並列ニ取附ケントス其電燈ノ數ヲ求ム。

答 今電燈ノ數ヲノトスレバ

$$1 \times n = \frac{62}{0.1 + 0.02 + \frac{50}{n}}$$

$$\text{故ニ } 0.12n = 12$$

故ニ所要ノ燈數 $n = 10$ (個)ナリ

69. 10Ohm, 20Ohm, 30Ohmノ電氣抵抗アル三本ノ針金アリ之ヲ直列ニ結ビタルトキノ全抵抗ト並列ニ結ビタルトキノ全抵抗トノ比ヲ求ム。

答. 直列ニアリテハ全抵抗ハ各針金ノ抵抗ノ和ニ等シク。

並列ニアリテハ全抵抗ハ各針金ノ抵抗ノ逆數ノ和ノ逆數ニ等シ。

直列全抵抗ヲ $R$ トシ並列全抵抗ヲ $R_1$ トセバ。

$$R = 1 + 2 + 3 = 6 \text{ニシテ}$$

$$R_1 = \frac{1}{\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}} = \frac{6}{11}$$

$$\text{故ニ } R : R_1 = 6 : \frac{6}{11} = 11 : 1$$

即チ直列全抵抗ハ並列全抵抗ノ十一倍ナリ。



70. 外抵抗16Ohmノ導線ニ0.5Ampereノ電流ヲ生ズルニハ電動力1.8Volt内抵抗1.6Ohmノ電池幾個ヲ直列ニ結ビテ可ナルカ。

答. 電池ノ數ヲn個トスレバ

起電力ハ  $1.8n$

全抵抗ハ  $16+1.6n$

$$1.8n = 0.5(16+1.6n).$$

故ニ  $n=8$

即チ所要ノ電池ノ數ハ八個ナリ。

71. 20hm, 30hm, 40hmノ抵抗アル三本ノ導線ヲ以テ電動力3Voltノ電池ノ兩極ヲ並列ニ繋グトキハ各導線ニ通ズル電流ノ強サ如何。

但シ内抵抗50hmナリ

答. 三本ノ針金ハ並列ナリヲ以テ其抵抗ハ

$$\frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = \frac{12}{13}(\text{Ohm})$$

故ニ全抵抗ハ  $5 + \frac{12}{13} = \frac{77}{13}(\text{Ohm})$

電流ノ強ハ  $3 + \frac{77}{13} = \frac{39}{77}(\text{Ampere})$ .

而シテ電流ハ三本ノ導線ノ各抵抗ニ反比例シテ分配セラル、ヲ以テ

20hmノ導線ヘハ

$$\frac{39}{77} \times \frac{4}{2+3+4} = \frac{52}{231}(\text{Ampere})$$

30hmノ導線ヘハ

$$\frac{39}{77} \times \frac{3}{2+3+4} = \frac{13}{77}(\text{Ampere})$$

40hmノ導線ヘハ

$$\frac{39}{77} \times \frac{2}{2+3+4} = \frac{26}{231}(\text{Ampere})$$

72. 20Ampereノ電流ガ50hmト250hmトノ二本ノ針金ヲ並列ニ連結セル電路ヲ流ル、トキ各線ニ於ケル電流ノ強サ如何。



答. 20 Ampere ノ電流ガ二本ニ分カレテ通ズル分配ノ割合ハ各抵抗ニ反比例スルヲ以テ

50 Ohm ノ針金ヘハ

$$20 \times \frac{25}{5+25} = 16\frac{2}{3} \text{ (Ampere)}$$

25 Ohm ノ針金ヘハ

$$20 \times \frac{5}{30} = 3\frac{1}{3} \text{ (Ampere)}$$

73. 相等シキ内抵抗ヲ有シ其電動力 1.2 Volt ナル六個ノ電池ヲ並列ニ連結シ 2.4 Ohm ナル銅線ヲ以テ輪道ヲ作りシニ 0.4 Ampere ノ電流ヲ得タリ今此電池ヲ三個宛行列ニ連結セルモノヲ二組列ニ連テ同ジ銅線ヲ以テ輪道ヲ作ラバ幾 Ampere ノ電流ヲ得ルカ.

答. 並行ナルニヨリ起電力ハ異ナルコトナク 1.2 Volt ニシテ内抵抗ハ  $\frac{r}{6}$  ナルヲ以テ

$$0.4 \left( \frac{r}{6} + 2.4 \right) = 1.2 \Rightarrow r = 3.6 \text{ (Ohm)} \text{ ナリ.}$$

$$\text{今又 } C = \frac{nE}{pr+qR} \text{ ノ公式ニヨリ}$$

$$n=6, p=3, q=2$$

$$r=3.6 \quad R=2.4 \quad E=1.2$$

ト置ケバ

$$C = \frac{6 \times 1.2}{3 \times 3.6 + 2 \times 2.4} = \frac{6}{13} \text{ (Ampere)}$$

74. 内抵抗 0.8 Ohm 電池十個ヲ 2 Ohm ノ抵抗アル導線ニテ連結シテ最大ノ電流ヲ得ルニ如何ニスベキカ.

答.  $n=10 \quad R=2 \quad r=0.8$  ナリ

$$P = \sqrt{\frac{nR}{r}} \text{ ニ代入スレバ}$$

$$\text{直列ニ並アベキ數 } P = \sqrt{\frac{10 \times 2}{0.8}} = 5 \text{ 個宛}$$

故ニ並列ノ數ハ  $q = n + p = 10 + 5 = 2 \text{ 組.}$



75. 抵抗30Ohm及20Ohmノ導線ヲ並行ニ結、其  
 兩端ニ起電力1.8Volt内抵抗0.5Ohmノ電池  
 三個ヲ直列ニ結ケトキノ電流ノ強サ幾何。

答. 導線ハ並列ナルヲ以テ全外抵抗ハ

$$R = \frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{20}} = \frac{60}{5} = 12(\text{Ohm}).$$

全内抵抗ハ  $nr = 3 \times 0.5 = 1.5(\text{Ohm}).$

故ニ全抵抗ハ  $12 + 1.5 = 13.5(\text{Ohm}).$

起電力ハ  $nE = 3 \times 1.8 = 5.4(\text{Volt}).$

電流ノ強サ  $C = 5.4 \div 13.5 = 0.4(\text{Ampere}).$

即チ所要ノ電流ノ強サ  $0.4(\text{Ampere}).$

76. 硫酸銅溶液ノ電氣分解ヲ行ヒシニ五時間ニ  
 20.664瓦ノ銅析出セリトイフ電流ノ強サ何  
 程ナルカ。

但シ銅ノ電氣化學當量ハ0.000328(瓦ク  
 ロム)ナリ。

答. 電流ノ強サヲ  $C$  トスレバ銅ノ電氣化學  
 當量ハ0.000328ナルヲ以テ5時間即18000秒  
 間ニ銅ノ析出スル量ハ「ファラデー」ノ法則  
 ニヨリ  $0.000328 \times 18000 \times C$  ナリ。

故ニ  $0.000328 \times 18000 \times C = 20.664$

$$C = \frac{20.664}{0.000328 \times 18000} = 3.5(\text{Ampere}).$$

即チ所要ノ電流ノ強ハ  $3.5 \text{ Ampere}$  ナリ。

77. 0.8Ampereノ電流ガ硫酸銅ノ溶液ヨリ4.1瓦  
 ノ銅ヲ析出スルニ要スル時間幾何。

但シ銅ノ電氣化學當量ハ0.000328瓦「ク  
 ロム」ナリ。

答. 電流ヲ通シタル時間ヲ  $t$  秒トスレバ電氣  
 量ハ  $0.8t$  「クローム」ニシテ銅ハ「ク  
 ロム」ニ付0.000328瓦ナルヲ以テ  
 「ファラデー」ノ法則ニヨリ  $t$  秒間ニ析出ス  
 ル銅ノ量ハ  $0.000328 \times 0.8t$  ナリ。



$$\text{仍テ } 0.000328 \times 0.8t = 4.1$$

$$\text{故ニ } t = 15625 \text{ 秒}$$

即チ所要ノ時間ハ四時二十分二十五秒ナリ。

78. 十燭光ノ炭素線白熱燈ハ 100Volt ノ下ニ 0.3 Ampere ノ電流ヲ要ス毎夜十二時間宛點火ストシテ月ニ料金九十錢ナリ今此電流ヲ動力用トシテ購求スルトキハ其價額ハ燈用ノ  $\frac{1}{2}$  ノ割合ナリトイフ五「キロワット」ノ電氣發動機ヲ毎日十四時間宛運轉スルタメニ月ニ幾何ノ料金ヲ支拂フベキカ。

答 100Volt 0.3Ampere ノ電流ヲ毎夜十二時間宛一ヶ月間ノ電力ハ

$$100 \times 0.3 \times 3600 \times 12 \times 30 \times 10^7 \text{「エルグ」}$$

$$\text{即チ } 100 \times 0.3 \times 3600 \times 12 \times 30 \text{「ワット」}$$

而シテ五「キロワット」ノ電氣機ヲ毎日十四時間宛一ヶ月ノ電力ハ

$$5000 \times 3600 \times 14 \times 30 \text{「ワット」}$$

$$\text{故ニ } \frac{90 \times 5000 \times 3600 \times 14 \times 30}{2 \times 100 \times 0.3 \times 3600 \times 12 \times 30} = 87.50$$

即チ所要ノ料金ハ八十七圓五十錢ナリ。

79. 針金アリ之ニ 5 Ampere ノ電流ヲ通シタルニ一分間ニ五百瓦「カロリー」ノ熱ヲ生ジタリ此針金ノ抵抗ヲ問フ。

但シ一般ニ「アムペア」ノ電流ノ通ズル針金ノ抵抗ガ 210hm ナルトキハ生ズル熱ハ毎秒五瓦「カロリー」ナリトス。

答 「ジュール」ノ法則ニヨリ電流ニヨリテ生ズル熱ハ電流ノ強サノ自乗ト抵抗及時間ノ相乗積ニ正比例ス故ニ求ムル抵抗ヲ R トスレバ

$$\frac{5}{500} = \frac{1^2 \times 21 \times 1}{5^2 \times R \times 60}$$

$$\text{故ニ } R = \frac{500 \times 1 \times 21 \times 1}{5 \times 25 \times 60} = 1.4 \text{ (Ohm).}$$



(212)

即チ所要ノ抵抗ハ1.4(Ohm)ナリ.

80. 10Ampere ノ電流ヲ一時間硫酸銅溶液ニ通ズルトキハ幾瓦ノ銅ヲ得ベキカ.

但シ銀ノ電氣化學當量ハ0.001118(瓦グラム).

銀ノ化學當量ハ107.9

銅ノ化學當量ハ31.8

答. 通シタル電氣量ハ

$$10 \times 3600 = 36000 \text{「グラム」}$$

而シテ銀ハ1「グラム」ニ付テ0.001118瓦ナルヲ以テ

$$0.001118 \times 36000 \text{瓦}$$

$$\text{故ニ銅ハ } 0.001118 \times 36000 \times \frac{31.8}{107.9} \text{ (瓦).}$$

即チ析出スル銅ハ11.861瓦餘

81. 抵抗20ohmノ導線ニ5Ampereノ電流ヲ通ズルトキハ七分間ニ生ズル熱量幾何.

(213)

但シ熱ノ仕事當量ハ4.2(ジュール/カロリー)

答. 「ジュール」ノ法則ニヨリ電流ニヨリテ生ズル熱量ハ電流ノ強サノ自乗ト抵抗ト時間トノ相乗積ニ正比例ス 故ニ求ムル熱量ヲHトスレバ

$$H = K.C^2Rt$$

故ニ

$$\text{熱量 } H = \frac{25 \times 2 \times 60 \times 7}{4.2} = 5000 \text{ (瓦カロリー)}$$

即チ所要ノ熱量ハ五庭「カロリー」ナリ

82. 100Volt 16燭光ノ電燈ニハ凡 0.5Ampereノ電流通ズ一時間ニ之ニ發生スル熱量如何.

但シ熱ノ仕事當量ハ4.2(ジュール/カロリー).

答. 抵抗10ohmノ導線ニ1Ampereノ電流ヲ1秒間ニ通スルトキ生ズル熱量ハ  $\frac{1}{4.2}$  (瓦カ



ロリー)ナリ.故ニ所要ノ熱量ヲHトスレバ

$$H = K C E t$$

$$= \frac{1}{4.2} \times 0.5 \times 100 \times 3600$$

即チ所要ノ熱量ハ  $42857 \frac{1}{7}$  瓦「カロリー」ナリ.

83. 抵抗100Ohmノ導線ニ0.5Ampereノ電流ヲ一分間通ズルトキハ幾何カロリーノ熱量ヲ生ズルヤ.(工試)

但シ熱ノ仕事當量ハ4.2(ジュール/カロリー)

答.「ジュール」ノ法則ニ依レバ電流ニヨリテ生ズル熱量ハ電流ノ強サノ自乗ト抵抗ト時間トノ相乗積ニ正比例スルヲ以テ發生スル熱量ヲHトスレバ

$$H = K C^2 R t$$

$$= 0.24 \times 0.5^2 \times 100 \times 60$$

$$= 360 \text{ 瓦「カロリー」}$$

即發生スル熱量三百六十瓦「カロリー」ナリ

84. 70hmノ抵抗ヲ有スル針金ニ一時間一定ノ電流ヲ通セシニ發生セシ熱ハ六度ノ水ヲ攝氏零度ヨリ百度マテ高メタリトイフ電流ノ強サ如何.

但シ熱ノ仕事當量ハ4.2(ジュール/カロリー)

答. 6度ノ水ヲ零度ヨリ百度マテ高メルニ要スル熱量ハ  $6000 \times 100$  瓦「カロリー」ナリ

今電流ノ強サヲCトスレバ

$$\frac{1}{4.2} \times C^2 \times 7 \times 3600 = 6000 \times 100$$

$$\text{故ニ } C = \sqrt{\frac{4.2 \times 6000 \times 100}{7 \times 3600}} = 10 \text{ (Ampere).}$$

即チ所要ノ電流ノ強サハ10(Ampere)ナリ.

85. 抵抗70hmノ導線ニ10Ampereノ電流ヲ通セシニ發生セシ熱ハ3度ノ水ヲ攝氏零度ヨリ六十度マテ高メタリトイフ之ニ要セシ時



間ヲ問フ。

但シ熱ノ仕事當量ハ 4.2 (ジュール/カロリー)

答. 時間ヲt秒トスルバ「ジュール」ノ法則ニヨリ。

$$H = K.C^2.R.t$$

$$\text{故ニ } t = H \div K.C^2.R$$

$$\text{而シテ } H = 3000 \times 60 = 180000$$

$$K.C^2.R = \frac{1}{4.2} \times 100 \times 7 = \frac{500}{3}$$

$$\text{故ニ } t = 180000 \div \frac{500}{3} = 1080 \text{ 秒}$$

即チ所要ノ時間ハ十八分。

86. 銅塊アリ之レヲ引き延シテ二米ノ導線トスルトキト三米ノ導線トスルトキトノ電氣抵抗ノ比如何。

答. 銅塊ノ體積ヲVトスレバ

$$\text{甲. 二米ノ長サノ方ノ太サハ } \frac{V}{2}$$

$$\text{乙. 三米ノ長サノ方ノ太サハ } \frac{V}{3}$$

而シテ抵抗ハ長サニ正比例シ太サニ反比例スルヲ以テ

$$(\text{甲ノ抵抗}) : (\text{乙ノ抵抗}) = \frac{\frac{2}{V}}{\frac{3}{V}} = \frac{2}{3} : \frac{3}{2} = 4 : 9$$

即チ抵抗ノ比ハ4:9ナリ。

87. 同物質ニテ作りタル等シキ質量ノ針金二本アリ其長サノ比1:2ナレバ其電氣抵抗ノ比幾何。(工試)

答. 同物質ニテ質量相等シキモノハ體積相等シ此ノ體積ヲVトシ前者ノ長チnトスレバ後者ノ長サハ2nナリ

$$\text{故ニ前者ノ太サハ } \frac{V}{n} \text{ニシテ}$$



(218)

後者ノ太サハ  $\frac{V}{2n}$  ナリ

故ニ太サノ比ハ

$$\frac{V}{n} : \frac{V}{2n} = 1 : \frac{1}{2} = 2 : 1$$

而シテ抵抗ハ長サニ 正比例シ太サニ反比例  
スルヲ以テ

$$(\text{前者ノ抵抗}) : (\text{後者ノ抵抗}) = \left. \begin{array}{l} 1 : 2 \\ 1 : 2 \end{array} \right\} = 1 : 4$$

即チ前者ノ抵抗ト後 者ノ抵抗ノ比ハ1 : 4ナ  
リ。



## 第一編ノ遺漏

1. 鋼鐵ノ彈性率 25000 ト云フハ如何ナル意ナルカ.

答. 今斷面積壹平方耗長サ壹米ノ鋼鐵ノ針金ヲ假リニ長サニ米迄引延バストスレバニ萬五千厄ノ力ヲ要シ又タ之レチ一厄ノ力ニテ引張ルトセバ此針金ハ全長ノ二萬五千分ノ一延ビルト云フ事ヲ意味シテ鋼鐵ノ彈性率25000ト云フナリ.

2. 長サ十呎横斷面積一平方耗ノ鋼鐵ノ針金ニ三十封度ノ張力ヲ作用セシムルトキハ其延ビ幾何ナリヤ.(工試)

但シ鋼鐵ノ「ヤング」ノ彈性率ハ25000 (厄/平方耗)ナリトス一封度ハ453.6瓦ナリ.

$$\text{答. } E = \frac{\frac{T}{S}}{\frac{L' - L}{L}} \quad \therefore L' - L = \frac{TL}{ES}$$



$$L' - L = \frac{0.4536 \times 30 \times 10}{25000 \times 1} = 0.0054432 \text{ 呎}$$

3. 長サ25米横断面積一平方耗ノ一端固定セル  
鋼鐵ノ針金ノ他端ニ十疋ノ力ヲ作用セシム  
ルトキハ其延ビ幾何ナリヤ.

$$\text{答. } L' - L = \frac{T.L}{E.S} = \frac{10 \times 25}{25000 \times 1} = \frac{1}{100} \text{ (米).}$$

4. 長サ125米横断面積一平方耗ノ一端固定セル  
銅ノ針金ノ他端ニ二十疋ノ力ヲ作用セシ  
メテ延ビル丈引延バシメタルトキノ仕事ヲ  
計算セヨ.

但シ銅ノ彈性率ハ12500(疋/平方耗).

$$\text{答. } L' - L = \frac{T.L}{E.S} = \frac{20 \times 125}{12500 \times 1} = \frac{1}{5} \text{ (米)}$$

$$W = F.S = 20 \times \frac{1}{5} = 4 \text{ (疋米).}$$

5. 水ノ流出速度ニ付ヲ知レルコトヲ記セ.

答 水面ノ層ヲm瓦ノ質量ト假定シ、流出ス

ル管ノ中心ヨリ水面ニ至ル深サヲh 糧トス  
レバ上層ノ水ハmghナル位置ノ「エネルギー」ヲ有ス.

今流出セル速度ヲVトスレバ.

上層ノ水ハmghナル位置ノ「エネルギー」ヲ  
失フ爲メニ流出スル水ハ $\frac{1}{2}mV^2$ ナル運動ノ  
「エネルギー」ヲ得ルニ至ル

$$\text{故ニ } mgh = \frac{1}{2}mV^2$$

$$\text{從テ } V^2 = 2gh$$

$$\text{故ニ } V = \sqrt{2gh}.$$

6. 深サ160糧ナルトキ管ヨリ流出スル速度ヲ  
求メヨ.

$$\begin{aligned} \text{答. } V &= \sqrt{2gh} \\ &= \sqrt{2 \times 980 \times 160} \\ &= \sqrt{2 \times 2 \times 7^2 \times 40^2} \\ &= 560 \text{ 糧/秒} \end{aligned}$$



7. 兩面平行ナル物體ノ厚サ $d$  糎, 横斷面積  $A$  平方糎左側面ノ溫度  $T'$  度右側面ノ溫度  $T$  度ニシテ  $T' > T$  ナルトキ  $t$  秒間ノ熱量  $Q$  ナ求ムル公式ヲ作レ.

但シ熱ノ傳導率ヲ  $K$  トス

答. 熱量ハ面積及時間並ニ溫度ノ差ニ正比例シ. 厚サニ逆比例スルヲ以テ.

$$Q = K \cdot \frac{A(T' - T)t}{d} \text{ (瓦カロリー) .}$$

8. 銅ノ傳導率1.108トハ何ニテ意味スルカ.

答. 厚サ一糎ノ銅板ヲ考ヘ 左右兩側ノ溫度ノ差一度ナルトキ面積一平方糎ダケノ所ヲ一時間ニ過ル熱量ガ1.108(瓦カロリー)ナリト云フコトヲ意味ス.

9. 兩面平行ナル銅ノ厚サ 四糎面積八平方糎左側面ノ溫度八十度右側面ノ溫度五十度ニシテ五時間ニ傳導スル熱量332.4(瓦カロリー)

ナリト云フ銅ノ熱ノ傳導率ヲ求ム.

$$\begin{aligned} \text{答. } K &= \frac{dQ}{A(T' - T)t} = \frac{4 \times 332.4}{8(80 - 50)5} \\ &= \frac{4 \times 332.4}{8 \times 30 \times 5} = 1.108 \end{aligned}$$

10. 兩面平行ナル鐵ノ厚サ 三糎面積十二平方糎左側面ノ溫度九十度 右側面ノ溫度五十度ナルトキ五時間ニ傳導スル熱量ヲ計算セヨ.

但シ鐵ノ傳導率ハ1.11ナリ.

答.

$$\begin{aligned} Q &= K \cdot \frac{A(T' - T)t}{d} = \frac{1.11 \times 12 \times (90 - 50) \times 5}{3} \\ &= 1.11 \times 4 \times 40 \times 5 \\ &= 888 \text{ (瓦カロリー) .} \end{aligned}$$

11. 長サ十糎幅五糎厚サ二糎ノ鐵板ノ兩側面ノ溫度常ニ十六度及ヒ八度ナルトキ 一時間ニ傳導スル熱量三十二(瓦カロリー)ナリト云フ鐵ノ熱ノ傳導率ヲ求ム.



$$\begin{aligned} \text{答. } K &= \frac{Qd}{A(T'-T)t} = \frac{32 \times 2}{10 \times 5(16-8) \times 1} \\ &= \frac{4}{25} = 0.16 \end{aligned}$$

12. 長サ八厘幅三種ノ銅板ト長サ十一厘幅五厘ノ鐵板アリ其兩側面ノ溫度ノ差相等シク亦タ同時間ニ傳導スル熱量相等シキトキハ銅板及鐵板ノ厚サノ比如何.

但シ銅ノ傳導率ヲ 1.1 トシ鐵ノ傳導率ヲ 0.16 ト假定ス.

答 銅ノ厚サヲ  $d$  厘鐵ノ厚サヲ  $d_1$  厘トシ兩側面ノ溫度ノ差ヲ  $T'-T$  トシ時間ヲ  $t$  秒トスレバ

銅ノ熱量

$$\begin{aligned} &= K \frac{A(T'-T)t}{d} = \frac{1.1 \times 8 \times 3(T'-T)t}{d} \\ &= \frac{26.4(T'-T)t}{d} \end{aligned}$$

鐵ノ熱量

$$\begin{aligned} &= K' \frac{A'(T'-T)t}{d_1} = \frac{0.16 \times 11 \times 5(T'-T)t}{d_1} \\ &= \frac{8.8(T'-T)t}{d_1} \\ \therefore \frac{26.4(T'-T)t}{d} &= \frac{8.8(T'-T)t}{d_1} \end{aligned}$$

$$\text{即チ } \frac{26.4}{d} = \frac{8.8}{d_1}$$

$$\therefore d : d_1 = 26.4 : 8.8 = 3 : 1$$

即チ銅ト鐵トノ厚サノ比ハ 3 : 1 ナリ.

13. 厚サ二厘ノ鐵板ノ上ニ零度ノ氷ヲ置テ板ノ下面ヲ十度ニ熱スレバ一時間ニ一平方厘ニ於テ氷ノ熔解スル量如何.

但シ鐵ノ傳導率ヲ 0.16 トス.

$$\begin{aligned} \text{答. 鐵ノ熱量} &= \frac{KA(T'-T)t}{d} \\ &= \frac{0.16 \times 5 \times 3600}{2} \end{aligned}$$



$$=1440(\text{瓦カロリ-})$$

氷ノ融解ハ八十瓦「カロリ-」ナルヲ以テ  
所要ノ氷ノ熔解スル量ハ  $1440 \div 80 = 18$  瓦ナ  
リ。

14. 三十三疋ノ銅ヲ以テ 直径二耗ノ線ヲ作ルト  
キハ其長サ幾何。

但シ銅ノ比重ヲ8.4トシ圓周率ヲ  $\frac{22}{7}$  トシテ計  
算セヨ。

答. 半径ハ  $(2 \div 2) \div 10 = 0.1$  寸

今長サヲ  $x$  寸トスレバ

$$(0.1)^2 \times \frac{22}{7} \times x \times 8.4 = 33000.$$

$$x = \frac{100 \times 7 \times 33000}{1 \times 22 \times 8.4} = 125000 \text{ 寸}$$

∴  $x = 1250$  米。

15. 甲乙二物質ノ比熱ハ 0.09 ト 0.21 トニシテ其  
密度ノ比ハ 3 : 2 ナリトイフ甲 乙ノ同容積ヲ

等シキ温度ダケ上昇セシムルニ 要スル熱度  
ノ比ヲ求ム。(工試)

答. 甲及乙ノ體積ヲ  $V$  立方寸ト假定シ甲ノ  
密度ヲ  $3n$  乙ノ密度ヲ  $2n$  トスルトキハ甲ノ質  
量ハ  $3nV$ . 乙ノ質量ハ  $2nV$  ナリ。

故ニ甲ヲ温度  $t^\circ\text{C}$ . ダケ上昇セシムル熱量ハ  
 $3nV \times 0.09 \times t$  (瓦カロリ-)ニシテ

乙ヲ同シ温度ダケ上昇セシムル熱量ハ  
 $2nV \times 0.21 \times t$  (瓦カロリ-)ナリ

故ニ所要ノ熱量ノ比ハ

$$3nV \times 0.09 \times t : 2nV \times 0.21 \times t$$

$$= 3 \times 0.09 : 2 \times 0.21$$

$$= 0.27 : 0.42$$

$$= 9 : 14$$

即チ甲ト乙トノ熱量ノ比ハ 9 : 14 ナリ。

16. 比熱 0.095 體積 38 立方寸ノ固體ト比熱 0.11 體  
積 86 立方寸ノ固體トアリ兩者ノ温度ヲ一度



丈ケ高ムルニ要スル熱量相等シト云フ兩者ノ密度ノ比ヲ求ム。(工試)

答. 前者ノ密度ヲ  $d$  トシ後者ノ密度ヲ  $d_1$  トスレバ, 前者ノ質量ハ  $88d$  瓦ニシテ後者ノ質量ハ  $86d_1$  瓦ナリ.

故ニ前者チ一度丈ケ高ムルニ要スル熱量ハ  $88d \times 0.095 \times 1 = 8.36d$  (瓦カロリ-)ニシテ

後者ヲ一度丈ケ高ムルニ要スル熱量ハ  $86d_1 \times 0.11 \times 1 = 9.46d_1$  (瓦カロリ-)ナリ

而シテ兩者ノ熱量相等シキチ以テ

$$8.36d = 9.46d_1$$

$$\therefore d : d_1 = 9.46 : 8.36 = 43 : 38$$

即チ前者ト後者トノ密度ノ比ハ  $43 : 38$  ナリ.

17. 内半径一尺及ビ二尺ノ二球ニ等質量ノ空氣ヲ入ル、トキ兩球内ノ壓力ノ強サノ比ヲ求ム.

答. 兩球ノ容積ヲ  $V$  及ビ  $V'$  トスレバ「ボイ

ル」ノ法則ニヨリ

$$V : V' = P' : P$$

然ルニ球ノ體積ハ半径ノ三乗ニ正比例スルチ以テ  $V : V' = r^3 : r_1^3$

$$\therefore P : P' = r_1^3 : r^3 = 2^3 : 1^3$$

$$\therefore P : P' = 8 : 1 \text{ ナリ.}$$

18.  $0^\circ\text{C}$ .ニ於ケル物體ノ密度ヲ  $d_0$  トセバ  $t^\circ\text{C}$ .ニ於ケル密度如何.

但シ體膨脹係數ヲ  $a$  トス

答. 零度ニ於ケル該物體ノ體積ヲ  $V_0$  トシテニ於ケル體積ヲ  $V_t$  密度ヲ  $d_t$  トセバ

$$V_0 \times d_0 = V_t \times d_t$$

$$\therefore d_t = \frac{V_0 \times d_0}{V_t}$$

$$V_t = V_0(1 + at)$$

$$\therefore d_t = \frac{V_0 \times d_0}{V_0(1 + at)} = \frac{d_0}{1 + at}$$



19. 一瓦ノ水ガ三千米ノ額所ヨリ不導體ナル床ノ上ニ落チテ止マリ爲メニ生シタル熱量ガ悉ク此水ノ溫度ヲ上昇スルニ費サレナバ溫度何度昇ルカ。

答. 一瓦ノ水ガ三千米即チ三十萬呎ノ處ヨリ落チタルトキ重力ノナシタル仕事ハ  
 $1000 \times 980 \times 300000 = 98 \times 3 \times 11^9$  「エルグ」ナリ。

而シテ(一瓦カロリー)ノ熱ハ  $4.2 \times 10^7$  「エルグ」ニ相當スルヲ以テ上ノ仕事ニテハ

$$\frac{98 \times 3 \times 10^9}{4.2 \times 10^7} = 7000 \text{ (瓦カロリー)}$$

一千瓦ノ水ヲ一度上昇スル爲メニハ一干(瓦カロリー)ヲ要スルヲ以テ七干(瓦カロリー)ニテハ  $7000 + 1000 = 8000$

即チ七度上ル可キナリ。

20. 鐵丸ノ運動スルヲ之ヲ停止セシメシムニ其

熱  $2^{\circ}.31$  増加セリト云フ其速度幾何ナリシヤ。但シ一瓦「カロリー」ハ  $4.2 \times 10^7$  「エルグ」ニシテ鐵ノ比熱ハ  $0.11$  ナリ。

答. 鐵ノ質量ヲ  $m$  瓦トスレバ其運動ノ「エネルギー」ハ  $\frac{1}{2} m V^2$  ニシテ  $m$  瓦ノ鐵ノ熱ヲ  $2^{\circ}.31$  増加スル熱量ハ  
 $0.11 \times m \times 2.31$  ナリ。

故ニ  $0.11 \times m \times 2.31 \times 4.2 \times 10^7$  「エルグ」ナリ。

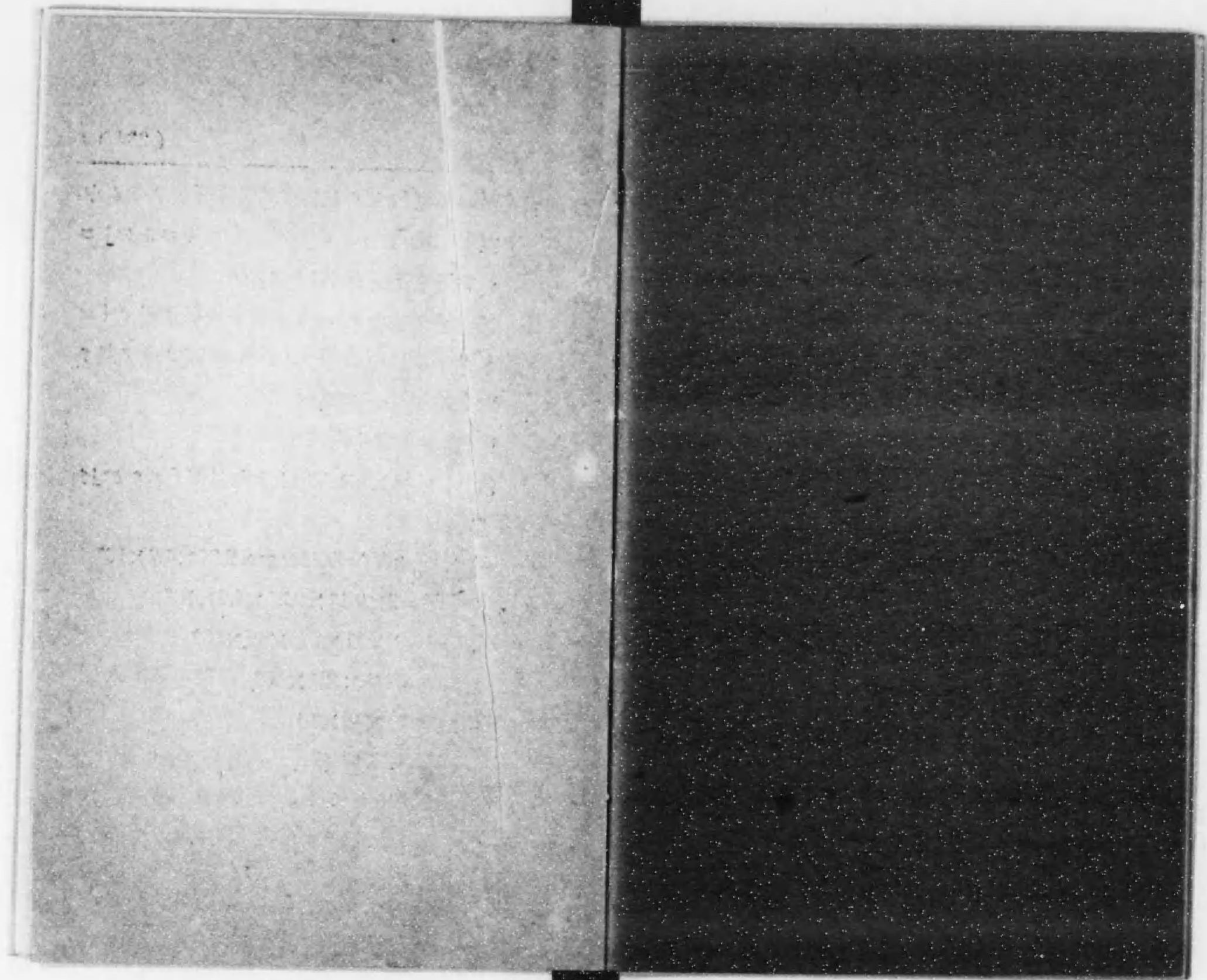
$$\text{仍テ } \frac{1}{2} m V^2 = 0.11 \times m \times 2.31 \times 4.2 \times 10^7$$

$$\begin{aligned} \therefore V^2 &= 2 \times 0.11 \times 2.31 \times 4.2 \times 10^7 \\ &= 2 \times 11 \times 231 \times 42 \times 10^3 \\ &= 11^2 \times 42^2 \times 10^3 \end{aligned}$$

$$\therefore V = 11 \times 42 \times 10$$

$$\therefore V = 4620 \text{ 呎/秒}$$







### 工手學校豫科物理學試驗問題集

(一) 百立方尺ノ氷ヲ海中ニ入ル、トキハ海面上ニ出ヅル氷ノ體積如何。

但シ氷ノ比重 0.92 一シテ海水ノ比重 1.03 ナリトス。

答. 氷ノ重サハ  $100 \times 0.92 = 92$  ニシテ

排除サレシ海水ノ體積ヲ  $V$  トスレバ

$$1.03V = 100 \times 0.92$$

$$\text{故ニ } V = 92 \div 1.03$$

海面上ニ出ヅル氷ノ體積ハ

$$100 - \frac{92}{1.03} = \frac{11}{1.03} = 10.68 \text{ (立方尺弱)}.$$

所要ノ體積ハ 10.68 立方尺弱ナリ。

(二) 95度ノ湯 2 疋ニ零度ノ氷 一疋ヲ入レタル結果及 4 疋ヲ入レタル結果ヲ問フ。

答. 0°ノ氷及 95°ノ湯ガ混合セシ後ノ溫度ヲ



(234)

$t^\circ$ トスレバ氷が $t^\circ$ ニナルニ要スル熱量ハ

$1 \times 80 + 1 \times t^\circ$  (庭カロリー)ニシテ

湯が $t^\circ$ ニナル爲メニ失フタル熱量ハ

$2(95^\circ - t^\circ)$  (庭カロリー)ナリ

故ニ  $1 \times 80 + 1 \times t^\circ = 2(95^\circ - t^\circ)$

此式ヨリ  $t^\circ = 36^\circ.6$

即チ氷ヲ全ク融解シテ  $36^\circ.6$  ノ水トナシ得ルナリ.

$95^\circ$  ノ湯 2 庭ガ全ク零度ニナルトキ其放出スル熱量ハ

$2 \times 95 = 190$  (庭カロリー)ナリ.

而シテ零度ノ氷 4 庭ガ全ク融解スルニ要スルハ熱量

$80 \times 4 = 320$  (庭カロリー)ナリ.

故ニ氷ガ總テ融解セズシテ一部ガ残ルナリ

今氷一庭ガ零度ノ水ニナルタメニハ 80 (庭カロリー)ノ熱ヲ要スルヲ以テ 190 (庭カロ

(235)

リ)即チ 190000 (庭カロリー)ノ熱ノ爲メ

ニ氷ノ融解スル量ハ  $190000 \div 80 = 2375$  瓦ニ

シテ融解セズシテ残ル量ハ

$4000 - 2375 = 1625$  瓦ナリ.

(三) 空氣ノ濕度トハ何チ云フカ.

答. 空氣ノ乾濕ノ度ヲ濕度ト云ヒ之レヲ表ハスニハ其時ニ現存スル水蒸氣ノ量ト其時ノ溫度ニ於テ飽和セラルベキ水蒸氣ノ量トノ比ヲ以テス.

然ルニ水蒸氣ノ量ハ其壓力ニ正比例スルモノナルガ故ニ其時現存ノ水蒸氣ノ壓力  $P$  ト其溫度ニ於ケル最大張力  $T$  トノ比

$\left\{ \frac{P}{T} \right\}$  ハ上述ノ比ト同値ニシテ之ヲ比較濕度ト云ヒ通常其百倍ヲ以テ濕度ヲ表ハスモノナリ.

(四) 毛管現象トハ如何.

答. 細キ硝子管ヲ液中ニ立テ、見ルニ管ヲ



(236)

潤ス性質ノ液ハ管ノ細キ程能ク上リ水銀ノ如キ管ヲ潤サズ性質ノモノハ管ノ細キ程能ク下ル此現象ヲ毛管現象ト云フナリ。

(五)  $t$ 度ノトキノ長サ $l$ ヲ $t'$ 度ノトキノ長サ $a$ ヲ線膨脹係數トシ $l$   $t$   $t'$   $a$ ヲ知リ $l$ ヲ求ムル公式ル作レ。

答. 第一編15頁37問題ヲ見ヨ。

(六) 25度ノ鉛100瓦ヲ全ク融解シ了ル迄ニ要スル熱量ヲ計算セヨ。

但シ鉛ノ比熱0.03 融解熱5.4

融解點325度。

$$\begin{aligned} \text{答. } & 0.03 \times 100 \times (325 - 25) + 5.4 \times 100 \\ & = 900 + 540 = 1440 \text{ (瓦カロリー)}. \end{aligned}$$

即チ所要ノ熱量ハ1440(瓦カロリー)ナリ

(七) 次ノ二語ヲ説明セヨ。

加速度. 偶力.

答. 第一編2頁及ビ7頁ヲ見ヨ。

(237)

(八) 長サ六尺重サ二貫目ノ棒ノ一端ヨリ二尺ノ所ニ二十貫目ノ重物ヲ吊シ二人ニテ之ヲ擔フトキハ此等ノ人ノ肩ニ及ボス力幾何。

但シ棒ノ重心ハ其中央ニアリトス。

答. 棒ヲABトシ20貫目ノ重物ヲ吊ス點ヲCトシ棒ノ中央ヲMトシA端ノ人ノ肩ニ及ボス力ヲ $x$ トシB端ノ人ノ肩ニ及ボス力ヲ $y$ トストスレバ

$$6x = 3 \times 2 + 4 \times 20$$

$$\text{即チ } 6x = 86$$

$$\text{故ニ } x = 14\frac{1}{3}$$

$$6y = 3 \times 2 + 2 \times 20$$

$$\text{即チ } 6y = 46$$

$$\text{故ニ } y = 7\frac{2}{3}$$

即チA端ノ人ノ肩ニ及ボス力ハ $14\frac{1}{3}$ 貫ニシ



テB端ノ人ノ肩ニ及ボス力ハ $7\frac{2}{3}$ 貫ナリ.

(九) 深サ五十呎ノ石炭坑中ノ水ヲ汲上ケルニ  
蒸氣機械ヲ用ヒタルニ一晝夜ニ四千二百噸  
ヲ汲上ゲタリ此蒸氣機械ハ幾馬力ノモノナ  
リヤ. 但シ一噸ハ2240「ポンド」ナリ

運算ヲ要セズ式丈ニ留ムベシ.

答.  $P \times n \times t = F \times S$

$$\text{故ニ } n = \frac{F \times S}{P \times t}$$

$$\text{上式ニ } F = 2240 \times 4200 \quad S = 50$$

$$P = 33000 \quad t = 60 \times 24$$

ト置ケバ

$$n = \frac{2240 \times 4200 \times 50}{33000 \times 60 \times 24} \text{ (馬力)}$$

(二) 或固體ノ零度ノトキノ密度七ナリトセバ  
百度ノトキノ密度幾何.

但シ此固體ノ線膨脹係數拾萬分ノ三.

答. 次ノ公式ノ略算ニヨル

$$d_t = \frac{d_o}{(1 + 3at)} = d_o(1 - 3at)$$

$$d_c = 7 \times \left(1 - 3 \times \frac{3}{100000} \times 100\right)$$

$$= 7 \times \left(1 - \frac{9}{1000}\right)$$

$$= 7 \times \frac{991}{1000} = 6.937$$

即チ所要ノ密度ハ6.937(約)ナリ.

(二) 長サ10呎横斷面積一平方呎ノ鋼鐵ノ針金  
ニ三十封度ノ張力ヲ作用セシムルトキハ其  
延ビ幾何ナリヤ.

但シ鋼鐵ノ「ヤング」ノ彈性率ハ25000(庭/平  
方呎)ナリトス. 一封度ハ453.6瓦ナリ.

答. 第一編ノ遺漏149頁ヲ見ヨ.

(三) 桿ABノ質量ハ十匁ニシテAニ吊セシ皿D  
ノ質量二十匁分銅Pノ質量ハ五十匁ナリ支



點CトAトノ距離ハ四寸桿ノ重心GハAヨリ  
七寸ノ所ニアリ然ラバ二百匁ノ目盛ハC點  
ヨリ幾寸ノ所ニアルカ。

答. C點ヨリ二百匁ノ目盛ノ所マテノ距離  
ヲ $x$ 寸トスレバ

$$(7-x) \times 10 + 50x = 4 \times (20 + 200).$$

故ニ  $x = 17$ 寸

即チ所要ノ目盛ハC點ヨリ一尺七寸ナリ。

(二) 次ノ二項ヲ説明セヨ。

(A) 場所ニヨリ同物體ノ重サニ大小アル  
理。

(B) 雨滴ノ球狀ヲナス理。

答. (A) 地球ノ形ハ眞球ニアラズシテ南  
北兩極ニ於テ扁平ナル橢圓ナリ而シテ地球  
中心ヨリノ距離増加セバ重力ハ減少ス故ニ  
同物體ニテモ地球上場所ニヨリテ其重サヲ  
異ニスルナリ。

(B) 球ハ體積同一ナルモノ、内其表面積  
最小ナルモノナリ。故ニ雨滴ガ球狀ヲナス  
ハ表面張力ニヨリ成ルベク小ナル表面積ヲ  
取ラントスルニアルナリ。

(二) 零度ノ時千立方寸ノ容積ヲ有スル中空銅  
球ニ酒精ヲ充タシ之ヲ五十度ニ熱スレバ溢  
レ出ヅル酒精ノ體積幾何。

但シ銅ノ線膨脹係數百萬分ノ十七。

酒精ノ膨脹係數十萬分ノ百二十四。

答. 所要ノ溢レ出ヅル酒精ノ體積ヲ $V$ トス  
レバ一度ニ付キ膨脹係數ノ差ヲ千立方寸ニ  
乗ジタ丈溢レルヲ以テ

$$V = 1000 \times \left( \frac{124}{100000} - \frac{17 \times 3}{1000000} \right) \times 50$$

= 59.45立方寸。

即チ所要ノ溢レル酒精ノ量ハ59.45立方寸

(三) 家屋ノ壁厚サ30c.m. 面積一千萬平方c.m



(242)

ナリトス屋内ノ温度十五度屋外 五度ナラバ  
 毎一時ニ此壁ヲ通過シテ失ハル、熱量幾何。  
 但シ此壁ノ熱傳導率 0.0035 即チ厚サ一釐  
 ニ付0.0035(カロリー/秒/平方釐)ナリトス。

$$\begin{aligned} \text{答. } Q &= K \cdot \frac{A(T' - T)t}{d} \\ &= 0.0035 \times \frac{10000000(15 - 5) \times 3600}{30} \\ &= 42000000 \text{ (瓦カロリー)} \\ &= 42000 \text{ (疋カロリー)} \end{aligned}$$

即チ所要ノ熱量ハ四萬二千疋「カロリー」ナ  
 リ。

(六) 次ノ二項ヲ述べヨ。

(A) 萬有引力ノ法則。

(B) 運動ノ「エネルギー」ノ定議。

答. 第一編3頁8問願及ビ10頁問題23ヲ見ヨ。

(七) 密度一様ナラサル長サ十尺ノ棒ABアリ其

(243)

重サWナリ A 端ヨリ四尺ノ點ヲ支フレバ棒  
 ハ水平ニ靜止シ又 A 端ニ二十貫 B 端ニ四貫  
 ノ重リヲ懸ケ A 端ヨリ三尺ノ點ヲ支フルモ  
 水平ニ靜止スルトキハ棒ノ重サW ハ何程ナ  
 ルカ。

答. A 端ヨリ四尺ノ所 G ハ棒ノ重心ナリ故  
 ニ W ハ次ノ算式ニヨリ求メ得ラルナリ。

$$(4 - 3)W + (10 - 3)4 = 3 \times 20$$

$$\text{故ニ } W = 32 \text{ 貫}$$

即チ所要ノ棒ノ重サ三十二貫ナリ。

(八)  $g = 980$  櫃ノ場所ニ於テ 429 疋米ハ幾「エ  
 ルケ」ニ當ルカ幾「ジュール」ニ當ルカ。

答. 一疋米ハ  $9.8 \times 10^7$  「エルケ」ニ當ルヲ以  
 テ 429 疋米  $= 9.8 \times 10^7 \times 429$  「エルケ」ニシテ  
 「ジュール」ハ約  $4.2 \times 10^7$  「エルケ」ニ當ル  
 ヲ以テ。  $9.8 \times 10^7 \times 429$  「エルケ」ハ

$$(9.8 \times 10^7 \times 429) \div (4.2 \times 10^7) = 1001 \text{ 「ジュ}$$



ール]

(元) 長サ十尺幅六尺厚サ三尺ノ鐵材ノ溫度ヲ八十度高ムレバ其體積幾何トナルカ。

但シ鐵ノ線膨脹係數百萬分ノ十二。

答. 第一編16頁41問題ヲ見ヨ。

(三) 九十度ノ銅塊百五十瓦ヲ二十度ノ水中ニ入レシニ三十度ニナレリト云フ。水ノ質量幾何ナリヤ。

但シ銅ノ比熱0.093

答.  $0.093 \times 150 \times (90 - 30) = x \times (30 - 20)$

故ニ  $x = 83.7$  瓦

即チ水ノ質量83.7瓦ナリ。

(三) 力ノ重力單位, 絕對單位トハ如何, 兩者ノ關係ヲ述ベヨ。

答. 第一編3頁7問題ヲ見ヨ。

(三) 仕事ヲ量ルコトヲ問フ, 但シ力ノ方向ト運動ノ方向トガ互ニ反對スルトキ。

答. 第一編4頁9問題ヲ見ヨ。

(三) 物體ノ三種ノ座リトハ如何。

答. 第一編5頁11問題ヲ見ヨ。

(三) 斜面ニ付テ知シルコトヲ記セ。

答. 第一編8頁17問題ヲ見ヨ。

(三) 佛式一馬力ハ幾ワットナルカ。

答. 第一編9頁19問題ヲ見ヨ

(六) 深サ五米突ノ井戸ノ水ヲ佛式五馬力ノポンプニテ汲ミ上ケルニ一晝夜ニハ幾疋ノ水ヲ汲上ゲ得ベキカ。

答  $F \times S = P \times n \times t$

故ニ  $F = P \times n \times t + S$

上式ニ於テ  $P = 75$   $n = 5$   $t = 60 \times 60 \times 24$

$S = 5$  ト置ケバ

所要ノ汲ミ上ゲ得ベキ水ハ

$75 \times 5 \times 60 \times 60 \times 24 \div 5 = 6480000$  疋ナリ

(三) 重サ十封度ノ物體ニ鉛塊ヲ付ケタルモノ



ノ水中ニテノ重サハ五封度ニシテ其鉛塊ノ  
 水中ニテノ重サ二十封度ナルトキハ此物  
 體ノ比重如何.

答. 第一編14頁32問題ヲ見ヨ.

(六) 26瓦ノ物體ヲ比重0.8ナル酒精中ニテ量リ  
 シニ其重サ23.6瓦トナレリト云フ此物體ノ  
 體積如何.

答. 第一編14頁34問題ヲ見ヨ.

(元)  $0^{\circ}$ ニ於テ正シキ眞鍮ノ物指ニテ $15^{\circ}$ ノ時或  
 ル長サヲ測リシニ五尺ナル値ヲ得ガリ眞ノ  
 値ヲ求ム.

答. 第一編16頁39問題ヲ見ヨ.

(三)  $100^{\circ}$ ノ水蒸氣12瓦ヲ $19^{\circ}$ ノ水240瓦中ニ通  
 スレバ水ノ溫度ハ何度トナルカ.

答. 第一編19頁50問題ヲ見ヨ.

(三)  $100^{\circ}$ ノ水蒸氣ヲ其十倍質量ノ零度ノ水ニ  
 送ラバ何度ノ水ヲ得ベキカ.

答. 第一編19頁51問題ヲ見ヨ.

(三) 零度ノ氷500瓦ヲ悉ク融解シ $30^{\circ}$ ノ水トナ  
 スニ要スル熱量ヲ計算セヨ.

答. 第一編30頁52問題ヲ見ヨ.

(三) 寒劑トハ何カ一例ヲ上ゲ且ツ其溫度ヲ示  
 セ.

答. 第一編20頁55問題ヲ見ヨ.

(三) 露點トハ如何.

答. 第一編21頁56問題ヲ見ヨ.

(三) 熱ノ仕事當量トハ如何.

答. 第一編22頁60問題ヲ見ヨ.

## 理化問答終



明治四十三年十月十日印刷  
明治四十三年十月十五日發行  
大正元年十月廿六日增補再版印刷

不許複製



東京市京橋區築地二丁目三十六番地

著 作 者 宇 佐 美 善 次

東京市京橋區南小田原町四丁目四番地

發 行 者 渡 邊 泰 三 郎

東京市京橋區日吉町十番地

印 刷 者 渡 邊 隆 吉

東京市京橋區日吉町十番地

印 刷 所 民 友 社 印 刷 部

東京市京橋區南小田原町四丁目四番地

發 行 所 泰 山 堂

東京市京橋區南傳馬町二丁目五番地

大賣捌所 目 黑 書 店

〔定價四十五錢〕



△始リヨ日廿月六習講季夏  
(迄日九十月六ハ込申)

△始リヨ日六廿月二十習講季冬  
(迄日五廿月二十ハ込申)

生徒募集

本塾ハ工手學校生徒ノ爲メ特別ノ便法  
ヲ以テ教授ス

第壹期 算術、代數學、英語、作文、  
書學

第貳期 代數學、幾何學、三角術、  
物理學、化學、英語、圖學

第參期 幾何學、三角法、解析幾何、  
力學

●高等數學料 (微分積分)

●各組トモ定員アルヲ以テ入學志望者  
ハ至急申込ミアレ

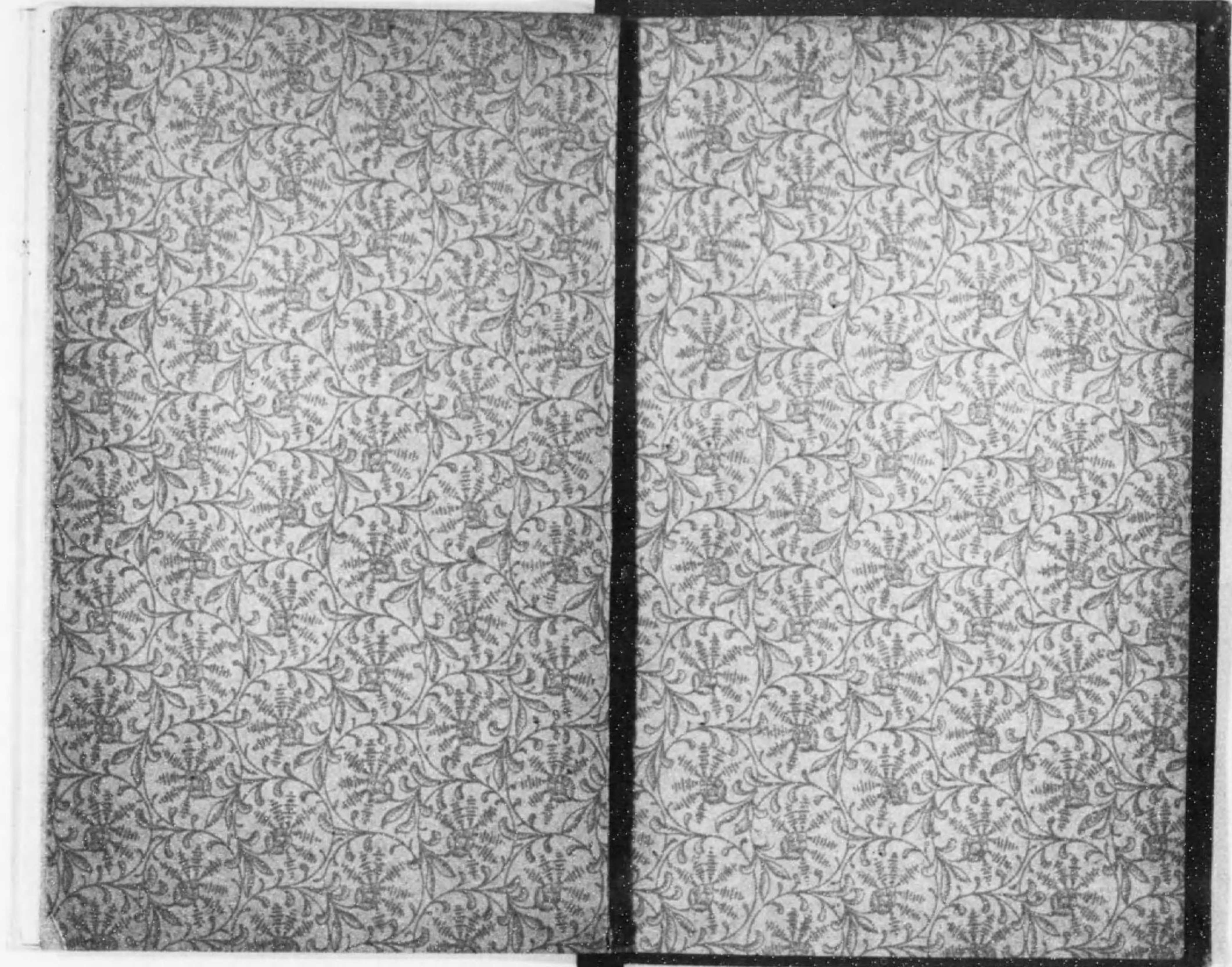
●細則ハ本塾ニ來リ承合スベシ

京橋區築地二丁目  
三十六番地

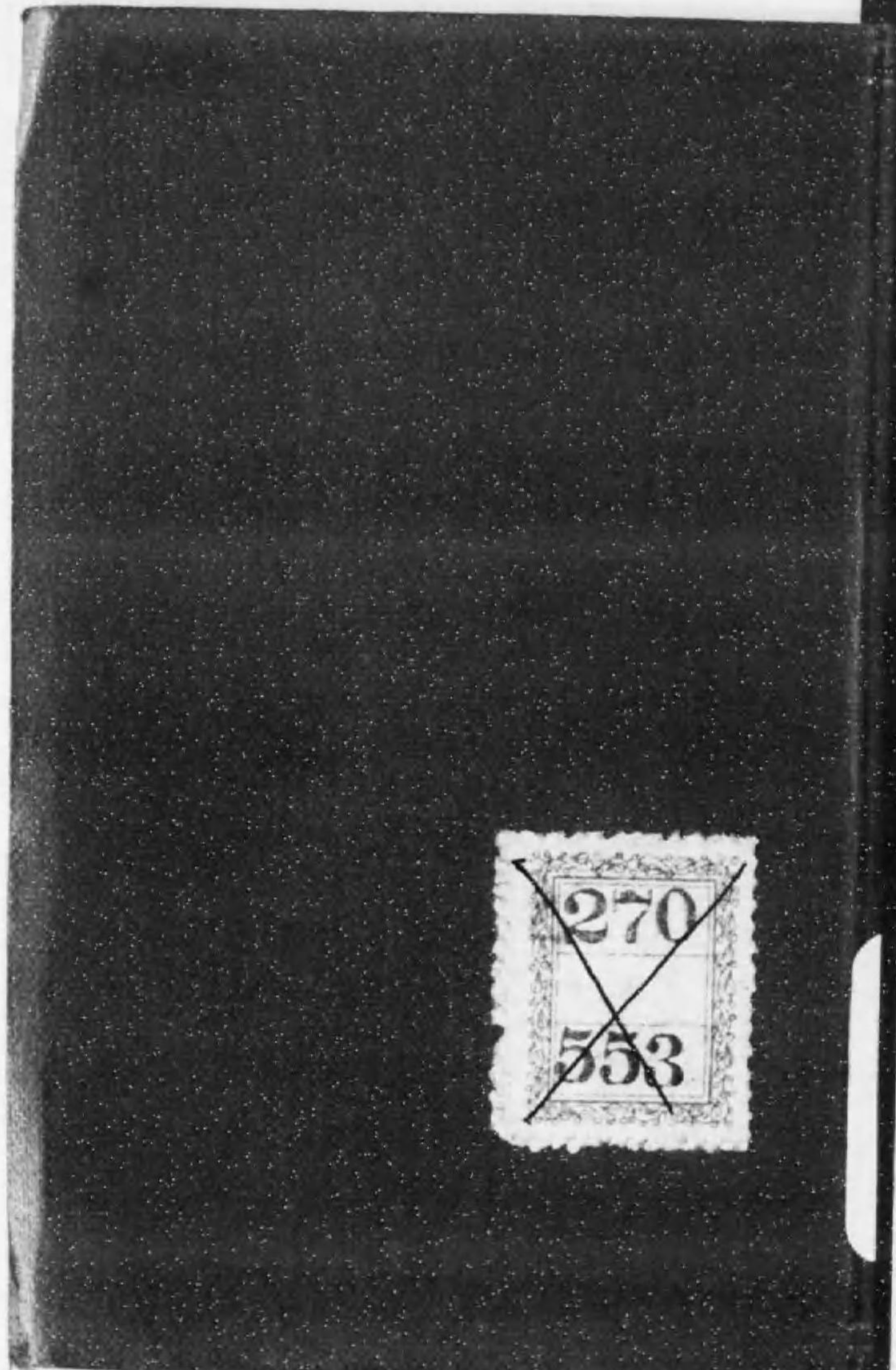
宇佐美數英塾

工手學校西向河岸









終