

特115

808

新編
國語教科書
第一冊
國語



始



1515
708

特.5
808

著 郎 一 近 島

新 案
中 香 各 科 學 要 表 叢 書
物 理 學 要 表
(後 篇)

言 緒

一 本書ハ左記ノ諸君ノ參考用ニ充テシムルニ編纂シタルモノナリ。

1 中學校・師範學校・實業學校ノ在學生諸君

2 諸官立專門學校入學試験受験者諸君

3 小學校本籍正教員檢定試験受験者諸君

4 本書ハ中學校及師範學校ノ教授要目ト官立各種學校ノ入學ニテ参照シ、其ノ程度ヲ參考シ、各學科トシテ選定シテ編纂シタルモノナリ。

5 シテ一目ノ下ニ其ノ主要ナル定律・法則・公式及ビ要點ヲ明記シテ得ルモノ多ク、且チ注意トシテ以テ編纂シタルモノナリ。

6 受驗ノ前後又ハ其ノ當日ノ早朝本書ヲ一覽シテ試験場ニ出席スルコトノ願ハ有教ナルコトヲ著者ハ確信ス學生諸君乞フ試ミラレン事ヲ。

7 定律・法則・公式等ハ互ニ比較對照シテ初メテ明確ニ記憶シ得ルモノナリ。

8 本書ハ此ノ點ニ於テ頗ル便利且チ有效ナルコトヲ確信セリ。諸君ヨリ、本書ヲ善良ニ利用シテ時間ト體力トヲ經濟的ニ使用シテ善良ナル成績ヲ得以テ貴多ノ競争者間ノ優勝者トナラレンコトヲ。

9 本書ヲ片而讀トナシタルハ

1 其ノ重要ナル部分又ハ未ダ記憶シ得ザル部分ヲ切り取り、之ヲ書箱ノ壁・書箱箱・紙面又ハ書箱ノ一部等ノ如ク常ニ眼ニ觸ルル位置ニ貼付シ置キテ記憶ノ便ニ供シ。

2 或ハ「カード」形ニ切り取り常ニ携帶シテ記憶ノ用ニ供スルニ便利ナラシメンガ爲ナリ。著者ハ學生諸君ノ善良ナル利用ヲ望ム。

大正元年十月 著者ノ美島近一郎謹ス



東 文 館
東 文 館
行

目次

- 1 光 學
- 2 "
- 3 "
- 4 "
- 5 "
- 6 電氣及磁氣
- 7 "
- 8 "
- 9 "
- 10 "

271

311

光學

| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------|
| 光の直進 | <p>光は同一媒質中にありては一直線に進行す</p> <p>◎光が物體を通過する度 全通過……透明體 半通過……半透明體 不通過……不透明體</p> <p>◎陰影…光が不透明體に遇ひ其の背後に當れる光の達せざる暗處</p> <p>◎半陰影 陰影が濃淡二層あるとき濃き部を本陰影と云ひ、淡き部を半陰影と云ふ</p> <p>◎陰影の應用 日蝕…月の背後に生ぜる陰影内に地球が入りたる時 月蝕…地球の背後に生ぜる陰影内に月が入りたる時</p> | <p>故に光線と名づく</p> <p>陰影 { 本陰影 半陰影</p> <p>淡き部は光線の一部を受くる部</p> | ◎球面鏡の名稱 (イ) 球心(一名曲率中心)……球の中心 (ロ) 鏡心……鏡の中央點、即ち反射面の中央點 (ハ) 正軸(一名鏡軸)……鏡心と球心とを連結せる直線 (ニ) 曲率半径… 球の半径 (ホ) 焦點……(一般に)多くの光線の集合せる一點 (ヘ) 正焦點……正軸に平行をなす光線の焦點(即ち平行光線の焦點) (ト) 焦點距離……鏡心より正焦點までの距離 (チ) 共軛焦點……光點と其の焦點とを共軛焦點と云ふ | <p>光線の集合せる一點にては可燃性の物質を發火せしむるを以て焦點と云ふなり</p> | |
| 光度 | <p>◎照度 (1) 意義…或面の單位面積の受くる光の量 (2) 定則…光源より異なる距離にありて光を直角に受くる面の照度は其の距離の平方に反比例す (3) 附則…光線を斜めに受くる面の照度は同一距離にありて光線を直角に受くる面の照度よりも小なり 公式 斜射の照度=直射の照度×cosθ</p> <p>◎光度(光の強弱) (1) 意義…光源より單位距離に於て其の光を垂直に受くる面の照度</p> <p>◎光度と照度との關係 光度は光源の強弱を表示する光の量なり 照度は單位面積の受くる光の多少を表示する量なり</p> <p>(2) 定則…光源の光度は等しき照度を与へず</p> | <p>直射と斜射との照度の比はcosθなり、故にθ大なるに從ひ斜射の照度は益々減少す</p> <p>光度は原因、照度は其の結果</p> | ◎光點と焦點との位置の關係 (1) 平行光線の焦點(即ち正焦點)……曲率半径の中點 (2) 有限の距離にある光點の焦點 公式 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{r}$ { aは鏡面より光點の距離 { bは焦點距離 { rは曲率半径 【註】 光點が正焦點以内に來るときは上式は次の如く變ず $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{2}{r}$ | <p>正焦點は $\frac{r}{2}$ の距離にあり</p> | |

光度

◎光度 (光の強弱)

(1) 意義…光源より単位距離に於て其の光を垂直に受くる面の照度

◎光度と照度との関係

光度は光源の強弱を表示する光の量なり

照度は単位面積の受くる光の多少を表示する量なり

(2) 定則…光源の光度は等しき照度を生ずる面よりの距離の平方に正比例す

◎光度計…光の光度を比較するに用ふる装置

ブンゼン氏光度計… $\frac{E}{r^2} = \frac{E'}{r'^2}$

◎光度の単位…1燭光…鯨油燭燭が毎時120「ゲレーン」づつの割合にて燃焼する時の光の光度

光度は原因、照度は其の結果

~~~~~

E, E' は光の強さ

r, r' は二光源迄の距離

~~~~~

10燭光とは此の単位の10倍なることを意味す

反射

◎反射の法則

(1) 投射角と反射角とは相等し

(2) 投射線と反射線とは垂線と共に同一平面上にあり

~~~~~

◎散光

粗糙なる表面に投射せる光は種々の方向に反射す、之を亂反射と云ひ、亂反射したる光を散光と云ふ

【註】散光を不正反射と云ひ、普通の反射を正反射とも云ふ

◎反射の結果

(1) 普通の反射 (正反射) ……光像を見る

(2) 散光 (不正反射) ……被照體を見る

【註】(1) 散光を發せざるものは無色透明をなす

(2) 散光を強く發するものは白色不透明なり

垂線は投射點に於て反射面に立てる直線を云ふ

~~~~~

普通の物體の表面は粗糙なるを以て亂反射をなす、故に何れの方角よりも其の物體を見ることを得

平面鏡

◎像…一物體を平面鏡前に置くときは物體之映じて鏡の背後に同一物ある如く見ゆ、之を其の物體の像と云ふ

◎定則…平面鏡にて生ずる物體の像は物體と同大にして鏡面に關して物體と對稱の形をなす (即ち左右反對なる同形の像を生ず)

像を生ずるは正反射をなすに因る

此の定則に従ふが故に吾人の右手の像は左手の形をなすなり

球面鏡

◎意義…球面の一部を鏡となせるもの

(1) 凹面鏡…内面を反射面とせる球面鏡

◎種類

(2) 凸面鏡…外面を反射面とせる球面鏡

凹面鏡

公式 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{r}$

{ aは鏡面より光迄の距離

{ bは焦點距離

{ rは曲率半径

【註】焦點が正焦點以内に來るときは上式は次の如く變ず

$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{2}{r}$

◎共軛焦點相互の位置の關係

(1) 焦點が無限大の距離にあるとき (平行光線) は焦點は正焦點にあり

(2) 焦點が球心に近づくに隨て焦點も球心に近く

(3) 焦點が球心に來るときは焦點も球心に合す

(4) 焦點が球心より鏡面に近くに隨て焦點は球心外に出で次第に遠距離となる

(5) 焦點が正焦點に來るときは反射光線は平行光線となり焦點は無限大の距離に存在す

(6) 焦點が正焦點より鏡面に近ければ反射光線は鏡の背後の一點より發するが如くに發散す (此の鏡面の背後の一點を虚焦點と稱す)

◎以上の關係の表示

| 光點の位置 | 焦點の位置 | 焦點の虚實 |
|----------------|-------------|-------|
| 1. 無限大距離 | 正焦點 | 實 |
| 2. 球心外 | 球心以内 (正焦點外) | 實 |
| 3. 球心 | 球心 | 實 |
| 4. 球心以内 (正焦點外) | 球心外 | 實 |
| 5. 正焦點 | 無限大距離 | なし |
| 6. 正焦點内 | 鏡の背後 | 虚 |

◎凹面鏡の像

(1) 物體が鏡の球心外にあるときは、其の像は倒立せる實像にして實物より小なり

公式 $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{r}$ …… (像の位置)

{ aは鏡面より實物迄の距離

{ bは鏡面より像に至る距離

{ rは曲率半径

$\frac{m'}{m} = \frac{r-b}{a-r}$ …… (像の長さ)

{ mは物體の長さ

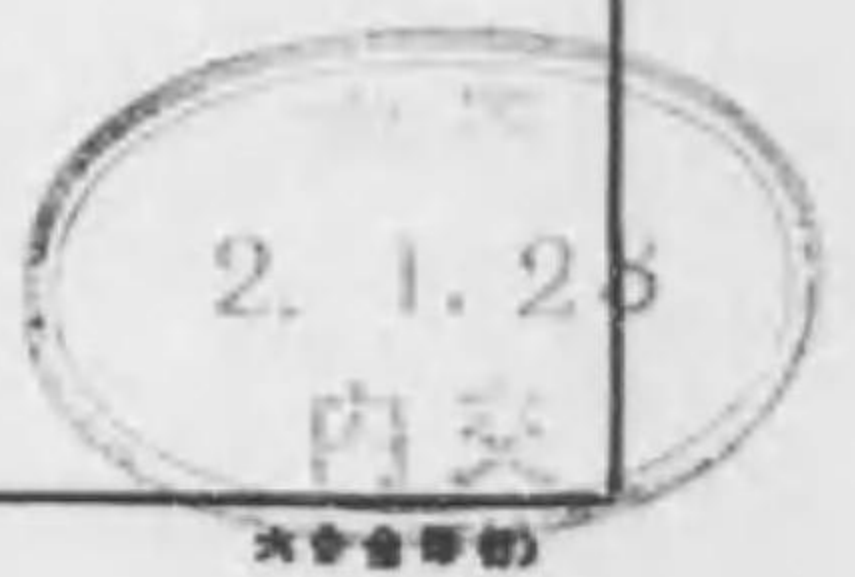
{ m'は像の長さ

◎凹面鏡實像の場合

$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{r}$

◎凹面鏡虚像の場合

$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{2}{r}$



光 學

| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-----------|----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|---|---------|-----|----|----|---|----------|------|----|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 凹面鏡 | <p>(2) 物體が鏡の球心と正焦点との間に在るときは、其の像は倒立せる實像にして實物より大なり</p> $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{2}{r} \dots (\text{像の位置})$ $\frac{m'}{m} = \frac{b-r}{r-a} \dots (\text{像の大きさ})$ <p>(3) 物體が正焦点以内に在るときは、其の像は正立せる虚像にして實物より大なり</p> $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{2}{r} \dots (\text{像の位置})$ $\frac{m'}{m} = \frac{r+b}{r-a} \dots (\text{像の大きさ})$ <p>◎以上の關係の表示</p> <table border="1"> <tr> <th>光體の位置</th> <th>像の位置</th> <th>虚實</th> <th>立方</th> <th>像の大きさ</th> </tr> <tr> <td>1. 球心外</td> <td>球心以内</td> <td>實像</td> <td>倒立</td> <td>小</td> </tr> <tr> <td>2. 球心以内</td> <td>球心外</td> <td>實像</td> <td>倒立</td> <td>大</td> </tr> <tr> <td>3. 正焦点以内</td> <td>鏡の背後</td> <td>虚像</td> <td>正立</td> <td>大</td> </tr> </table> | 光體の位置 | 像の位置 | 虚實 | 立方 | 像の大きさ | 1. 球心外 | 球心以内 | 實像 | 倒立 | 小 | 2. 球心以内 | 球心外 | 實像 | 倒立 | 大 | 3. 正焦点以内 | 鏡の背後 | 虚像 | 正立 | 大 | <p>凹面鏡に関する事項</p> <p>(1) 凹面鏡に於ては近き物體の像は平直鏡の像よりも形大に且つ其の位置尙後方に遠ざかりて見ゆ</p> <p>(2) 凹面鏡にて鏡面に近き物體を鏡面より次第に遠ざくるときは、像は次第に大となり且つ其の位置後方に遠ざかり、遂に之を調むるときはざるに至る</p> <p>(3) 凹面鏡にて物體を鏡面より多大に遠ざくるときは鏡面前に倒像を見る</p> | <p>◎意義…光が一媒質より他の媒質に入らんとするときは其の境界面に於て急に方向を轉じて第二の媒質中に入らず、此の現象を光の屈折と云ふ</p> <p>◎注例</p> <p>(1) 屈折線及投射線は共に境界面に垂直なる同一平面内にありて、投射點に於て境界面に立てられたる垂線の兩側にあり</p> <p>(2) 兩媒質が不變なる間は投射角の正弦が屈折角の正弦に於ける比は常に一定なり(入射角の大小に關せず)、此の比を屈折率と云ふ</p> $\text{屈折率} = \frac{\sin i}{\sin r} = n = \text{屈折率}$ <p>(3) 一般に光が疎體より密體に入るときは其の境界面に於て垂線に近づきて屈折し、密體より疎體に入るときは垂線に遠ざかりて屈折す</p> <p>◎相對屈折率及比較屈折率</p> <p>(1) 絕對屈折率…光が眞空中より或る媒質に入るとき屈折率</p> <p>(2) 比較屈折率…光が一つの媒質より他の媒質に入るとき屈折率</p> <p>(3) 比較屈折率算出法</p> <p>第一法 AB 二媒質間の比較屈折率は B 媒質の絕對屈折率を A 媒質の絕對屈折率にて除したる商に等し</p> <p>第二法 同一媒質より他の AB 二媒質に入るとき屈折率が a 及 b ならば、光が A 媒質より B 媒質に入るとき比較屈折率は $\frac{b}{a}$ なり</p> <p>◎逐次屈折</p> <p>(1) 定例…光が圓面平行なる透明體を通過</p> | <p>◎屈折率を一名屈折指數と云ふ</p> <p>i は投射角、r は屈折角</p> <p>◎法則(3)は一般法則にして、絕對的のものにあらず。即ち極めて稀に例外あり。例へば光が水より酒精に入る場合の如し。</p> <p>◎第一法も第二法も其の理由は同一なり</p> |
| 光體の位置 | 像の位置 | 虚實 | 立方 | 像の大きさ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. 球心外 | 球心以内 | 實像 | 倒立 | 小 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. 球心以内 | 球心外 | 實像 | 倒立 | 大 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. 正焦点以内 | 鏡の背後 | 虚像 | 正立 | 大 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 凸面鏡 | <p>◎光點と焦點との位置の關係</p> <p>一光點より發する光線は反射の後ち常に鏡の背後の一點より發するが如く發散す、即ち、焦點は常に虚焦點なり</p> <p>◎凸面鏡具焦點相互の位置の關係</p> <table border="1"> <tr> <th>光點の位置</th> <th>焦點の位置</th> <th>焦點の虚實</th> </tr> <tr> <td>任意の場所(實像)</td> <td>(虚=鏡の背後)</td> <td>(虚=)</td> </tr> </table> <p>◎凸面鏡の像</p> <p>像は常に正立せる虚像にして實物より小なり</p> $\frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{2}{r}$ $\frac{m'}{m} = \frac{r-b}{r}$ | 光點の位置 | 焦點の位置 | 焦點の虚實 | 任意の場所(實像) | (虚=鏡の背後) | (虚=) | <p>◎計算例</p> <p>【問】 半径 32 デシメートルの凸面鏡の前方 8 メートルの所にある物體の像の位置如何</p> <p>【解】 像と鏡との距離を x とすれば</p> $\frac{1}{80} + \frac{1}{x} = \frac{2}{32} \therefore x = 20$ <p>答 鏡の前方 20 デシメートル</p> | <p>屈 折</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| 光點の位置 | 焦點の位置 | 焦點の虚實 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 任意の場所(實像) | (虚=鏡の背後) | (虚=) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

凸面鏡

| | | |
|-----------|----------|-------|
| 光線の位置 | 虚像の位置 | 虚像の性質 |
| 任意の基所(任意) | (任意)鏡の背後 | (任意)虚 |

◎凸面鏡の像

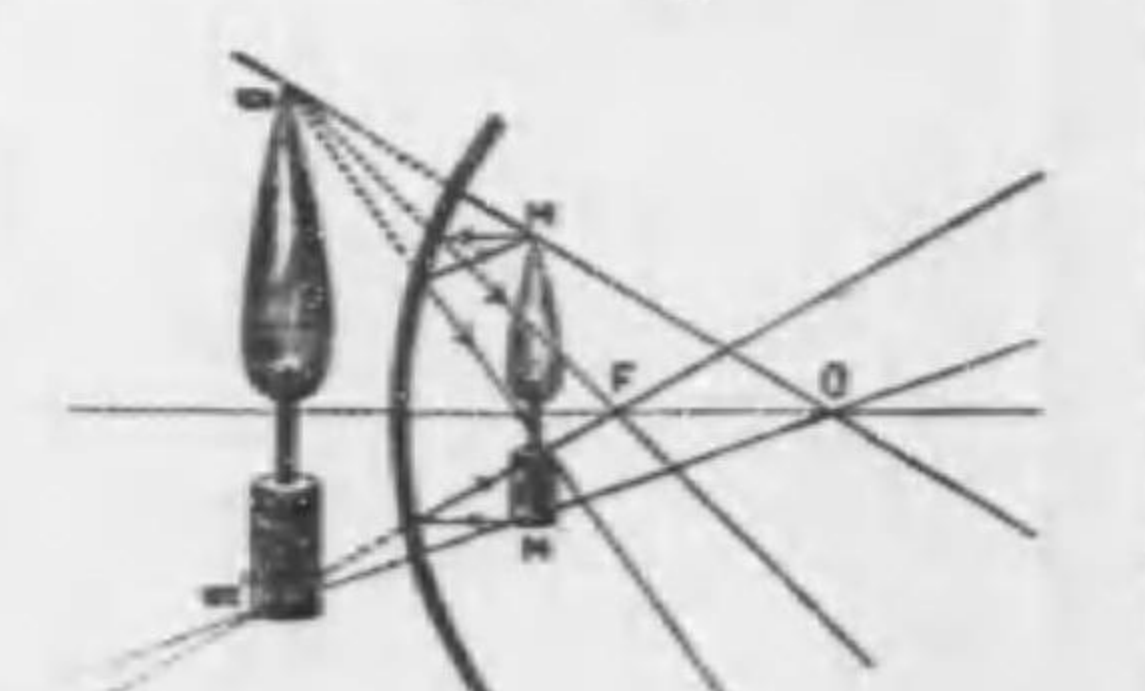
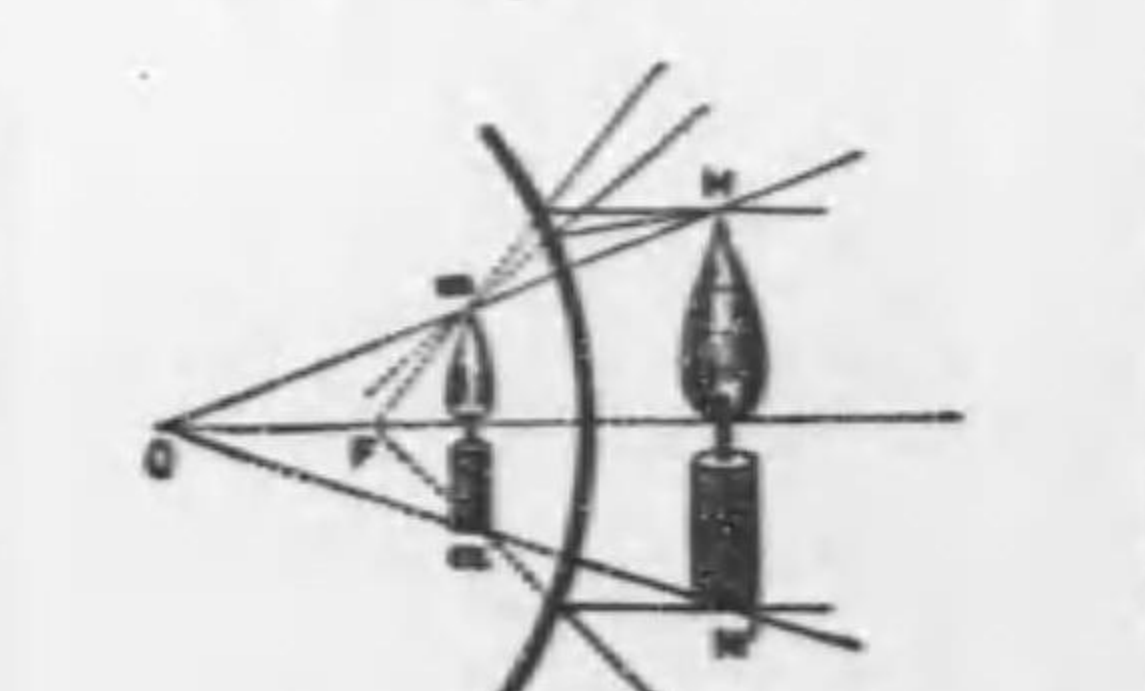
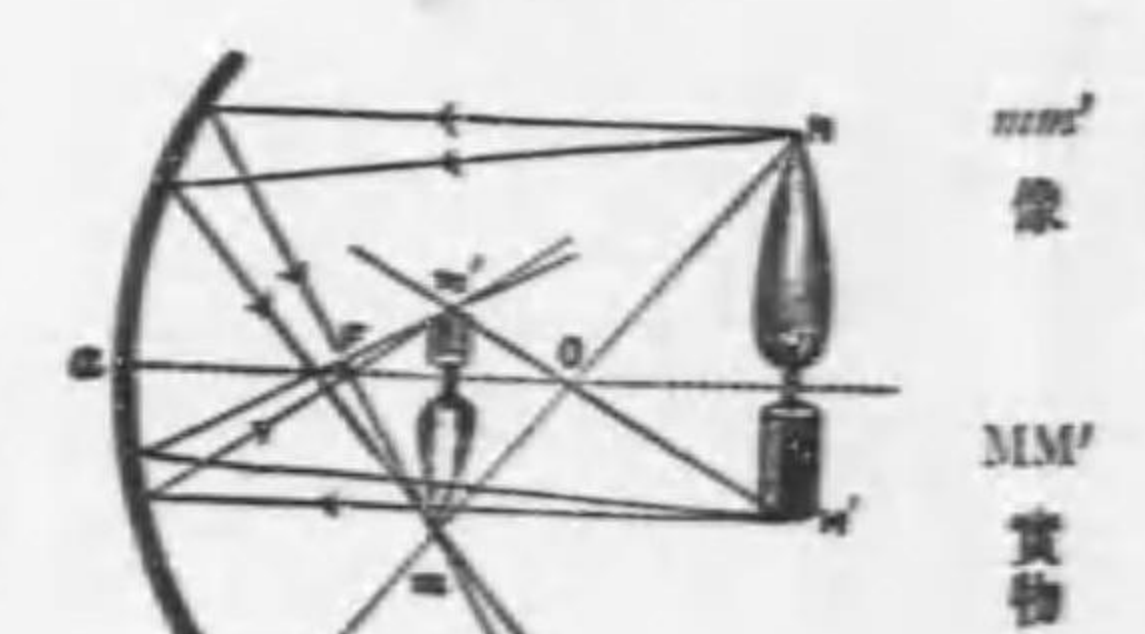
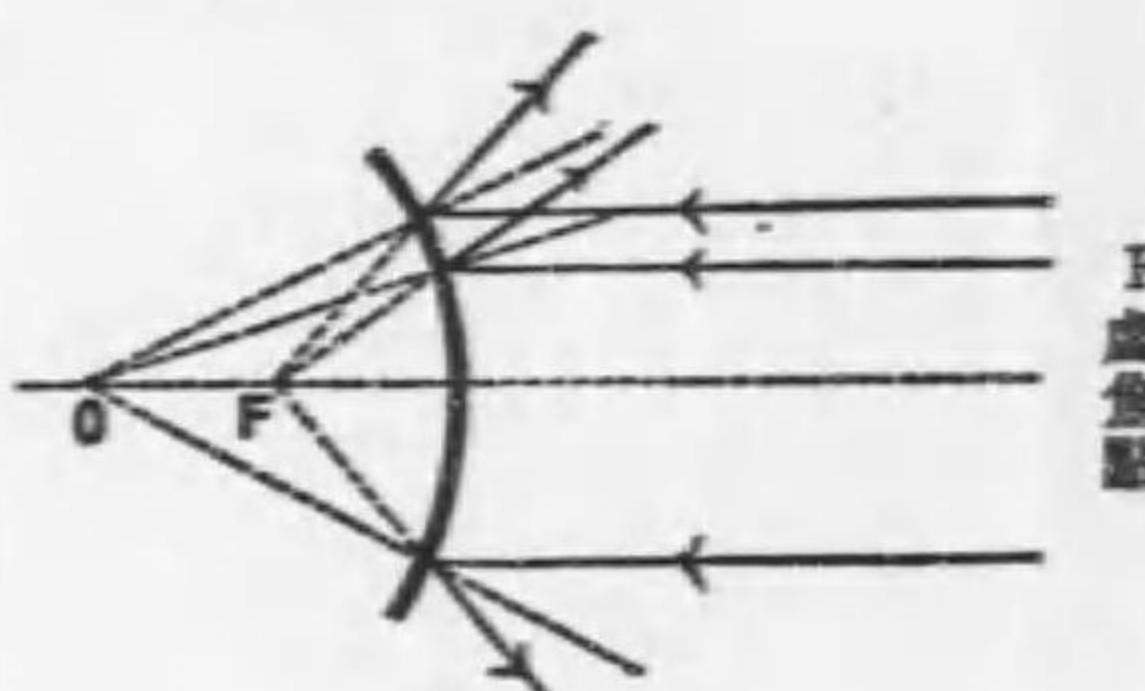
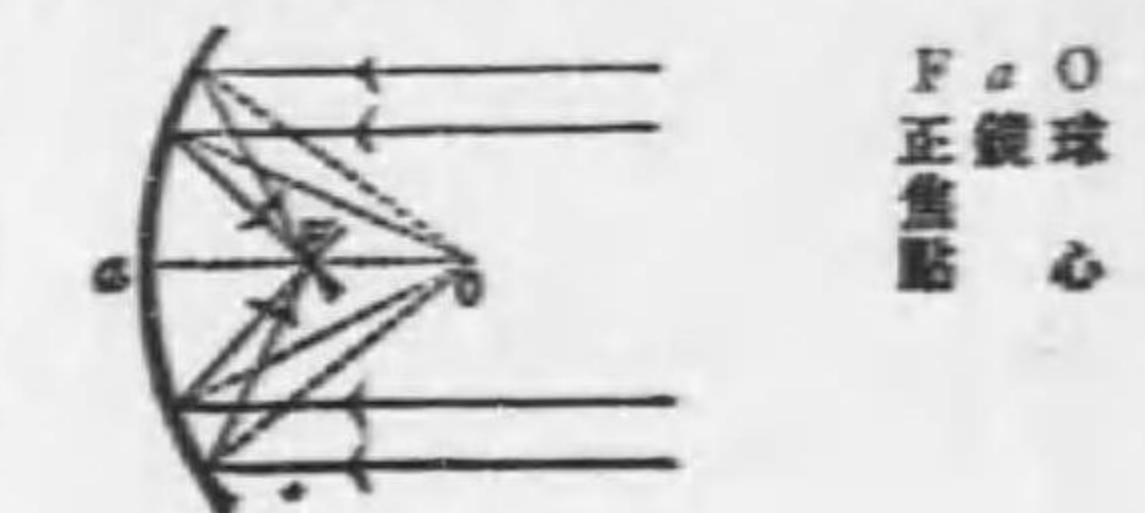
像は常に正立せる虚像にして実物より小なり

$$\frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{2}{r}$$

$$\frac{m'}{m} = \frac{r-b}{r+a}$$

| | | | | |
|-----------|----------|--------|--------|-------|
| 光線の位置 | 像の位置 | 虚実 | 立ち方 | 像の大きさ |
| 任意の基所(任意) | (任意)鏡の背後 | (任意)虚像 | (任意)正立 | (任意)小 |

如何
 【解】 像と鏡との距離を x とすれば
 $\frac{1}{80} + \frac{1}{x} = \frac{2}{32}$ $\therefore x=20$
 答 鏡の前方 20 デシメートル



第一法 同一媒質の絶対屈折率を n とし、
 媒質の絶対屈折率を A 媒質の絶対屈折率にて除したる商に等し
 第二法 同一媒質より他の AB 二媒質に入るときは屈折率が a 及び b となれば、光が A 媒質より B 媒質に入るときは比較屈折率は $\frac{b}{a}$ なり
 ◎逐次屈折
 (1) 定理 光が兩面平行なる透明體を通過する時は入るときは光線と出づるときは光線とは平行す
 (2) 附則 A 物質より B 物質に入るときは屈折率 n となれば、B 物質より A 物質に入るときは屈折率は $\frac{1}{n}$ なり。(即ち此の場合に於て屈折率は互に逆数なり)

は同一なり

◎屈折と反射
 光の屈折と反射とは一般に相伴ふものにして、光が一媒質より他の媒質に入らんとするときは其の境界面に於て投射光の一部は反射し、一部分は屈折するものなり
 定理 (1) 一般に投射角の大なるに隨て反射多く屈折少なし
 (2) 一般に投射角の小なるに隨て屈折多く反射少なし
 ◎全反射
 光が密體より疎體に入るときに於て其の投射角が或る一定の大きさを超過するときは屈折の現象全く止み反射のみ行はれ投射光の全部が反射をなして同一密體中に復歸す。此の反射を全反射と云ふ
 【註】 光が密體より疎體に入るときは屈折角 (r) は入射角 (i) より常に大なり、故に入射角が或る角度に達すれば屈折角は 90 度となるに至る、此の場合の投射角を限界角と云ふ

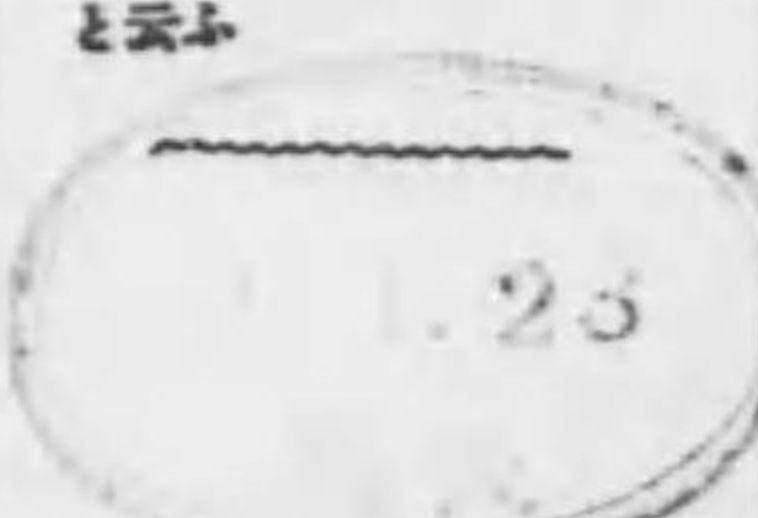
光の屈折と反射とは相伴ふも其の光の分量は投射角の大小に依りて差異あり
 此の一定の大きさの角を限界角、或は臨界角、或は境角、或は限角等と稱す

全反射

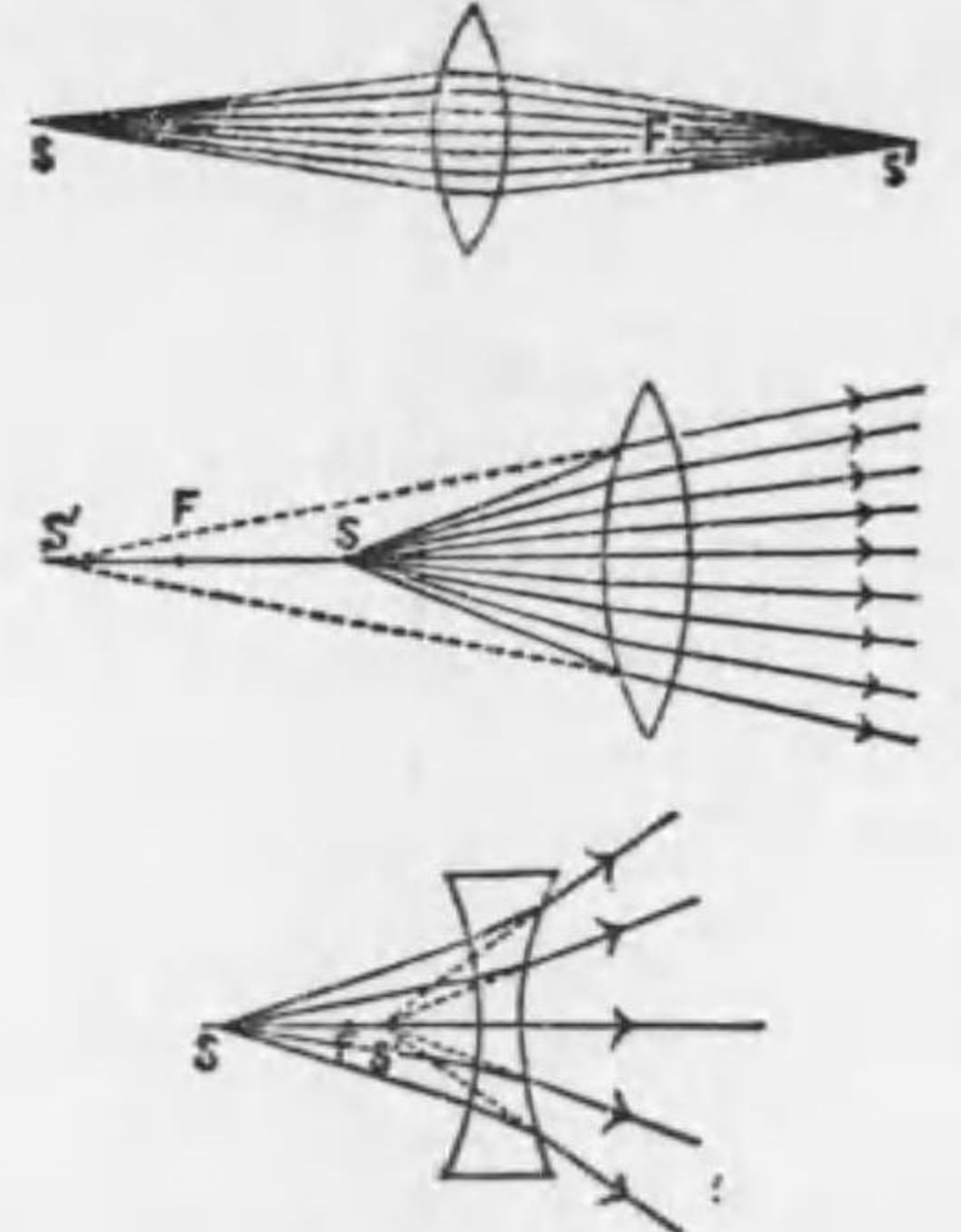
レンズ

◎種類
 (1) 凸レンズ 中央部厚く縁に至るに隨て薄きもの
 (2) 凹レンズ 中央部薄く縁に至るに従て厚きもの
 ◎「レンズ」に用ふる語
 (1) 曲率中心 「レンズ」の兩球面をなす各球の中心
 (2) 正軸 兩曲率中心を連結せる直線

◎凸「レンズ」を集合「レンズ」或は收斂「レンズ」と云ふ
 ◎凹「レンズ」を發散「レンズ」と云ふ



光學

| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>(1) 光が「レンズ」に當れば其の面にて屈折し其の體中に入り再び屈折して「レンズ」の外に出づ</p> <p>(2) 「レンズ」を通過する光の屈折は「レンズ」の薄き處より厚き處に向て屈折す</p> <p>(3) 「レンズ」の光心と稱する一定點を通過する光は屈折することなし</p> <p>【註】 光心…光が「レンズ」を通過すれば一般に屈折すれども、光心と稱する一定點を通過する光は屈折することなく通過す。即ち、「レンズ」の光心は其の點を通過する光をして總て其の方向を歪も變ずることなく「レンズ」を通過せしむる特性ある「レンズ」の一定點なり</p> | <p>◎「レンズ」の光心は「レンズ」の中心とも稱す。之れ「レンズ」を構成する二個の球面が相等して半徑を有するときは光心はその「レンズ」の形の中心に相當するを以てなり</p> | |  | |
| | <p>(4) 凸「レンズ」の焦點…「レンズ」の正軸に平行なる數多の光が凸「レンズ」を通過すれば各光は正軸の方に屈折して正軸上の一定點に集合す此の定點を凸「レンズ」の焦點と云ふ</p> <p>(5) 凹「レンズ」の焦點…「レンズ」の正軸に平行なる數多の光が凹「レンズ」を通過すれば各光は「レンズ」の外側の方に屈折して恰も正軸上の一定點より發散せるが如き觀あり。此の定點を凹「レンズ」の焦點と云ふ</p> <p>◎焦點距離…正軸に平行なる光の焦點を正焦點と云ひ「レンズ」の中心と正焦點との間の距離を焦點距離と云ふ</p> <p>定期…「レンズ」表面の彎曲甚だしく屈折率大ければ焦點距離は短く之に反すれば焦點距離長し</p> <p>(6) 光點と焦點との位置の關係</p> <p>(イ) 平行光線の焦點 (光點は無 限大の距離にあり)</p> | <p>◎焦點距離は通常 f にて表はす</p> <p>◎凸「レンズ」の正焦點より發する光線は總て正軸に平行</p> | <p>凸「レンズ」の像</p> | <p>(1) 實物が焦點距離以外 ($a > f$) に在るときは倒立したる實像を生ず</p> <p>公式 (距離及大小の關係)</p> $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \quad \frac{M'}{M} = \frac{b}{a}$ <p>【註】 $M' = M \times \frac{f}{a-f}$ (即ち像の大きさは a と f との關係に従て決定さる)</p> <p>(イ) 實物が焦點距離の二倍の所に在る場合には實物と其の像とは大き相等し</p> <p>(ロ) 實物が焦點距離の二倍外に在る場合には其の像は實物より小なり</p> <p>(ハ) 實物が焦點距離以外、焦點距離の二倍以内には其の像は實物より大なり</p> <p>(2) 實物が焦點距離以内 ($a < f$) に在る場合には正立したる實物より大なる虚像を生ず</p> <p>公式 (距離及大小の關係)</p> $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \quad \frac{M'}{M} = \frac{b}{a}$ | <p>a は實物と「レンズ」の中心との距離</p> <p>b は像と「レンズ」の中心との距離</p> <p>f は焦點距離</p> <p>M は實物の大き</p> <p>M' は像の大き</p> <p>(イ) $a = 2f$</p> <p>(ロ) $a > 2f$</p> <p>(ハ) $f < a < 2f$</p> <p>物体を凸「レンズ」の焦點距離以内の適當なる位置に置くときは之を拡大して見ることを得るなり、凸「眼鏡」(一名單眼眼鏡) は即ち之れなり</p> |

レンズの質性

◎焦点距離…正軸に平行なる光の焦点を正焦点と云ひ「レンズ」の中心と正焦点との間の距離を焦点距離と云ふ

定則…「レンズ」表面の彎曲甚だしく屈折率大ならば焦点距離は短く之に反すれば焦点距離長し

(6) 光点と焦点との位置の関係

(イ) 平行光線の焦点 (光点は無 限大の距離にあり)

(一) 凸「レンズ」に於ては正焦点にして實なり…(光点と「レンズ」の反対側に在り)

(二) 凹「レンズ」に於ては正焦点にして虚なり…(光点と「レンズ」の同一側に在り)

(ロ) 光点が「レンズ」に次第に接近するときの焦点…此の場合に於ては光点と焦点とは共轭焦点をなす

(一) 共轭焦点の関係(光点が焦点距離以外にある場合)

$$\text{公式 } \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$$

{ P 及 P' は共轭焦点の「レンズ」よりの距離
f は正焦点距離

[註] 此の公式は「レンズ」より光点迄の距離 p を知りて焦点迄の距離 p' を算出する重要公式なり

(二) 焦点距離以内に光点あるとき

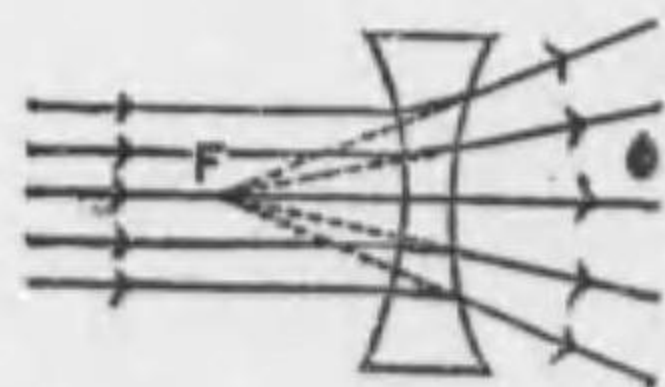
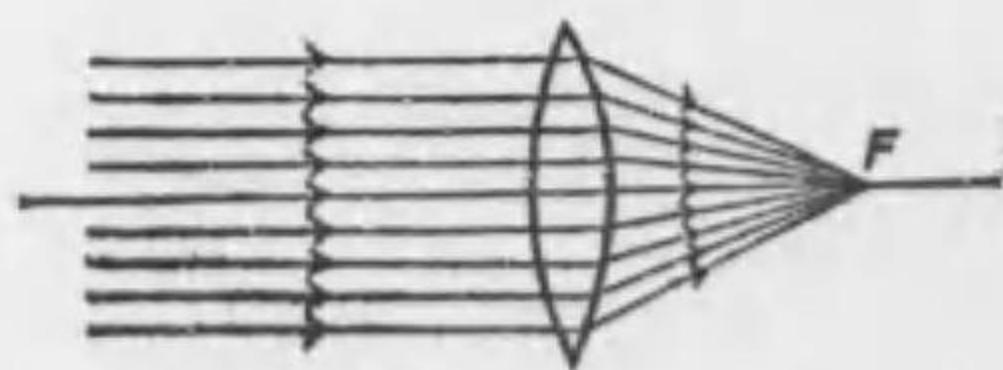
は其の光線は「レンズ」を通過するも其の光の進行の方向に於て正軸に相會することなく、其の反対の側に於て正軸と會合し虚焦点を結ぶ而して其の共轭焦点の關係は次の公式の如し

光点が焦点距離以内にある場合

$$\text{公式 } \frac{1}{p} - \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$$

$$\text{凹「レンズ」} \dots \frac{1}{f'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f}$$

(焦点は常に虚焦点なり)



す

◎凸「レンズ」の正焦点より發する光線は總て正軸に平行なるやうに屈折す

◎凹「レンズ」の正焦点に集合せんとする方向より來れる光線は總て正軸に平行なるやうに屈折す

凸「レンズ」の像

は其の像は實物より小なり
(ハ) 實物が焦点距離以外、焦点距離の二倍以内に在る場合には其の像は實物より大なり

(2) 實物が焦点距離以内 (a < f) に在る場合には正立したる實物より大なる虚像を生ず

公式 (距離及大小の關係)

$$\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{f} \quad \frac{M'}{M} = \frac{b}{a}$$

[註] $M' = M \times \frac{f}{f-a}$ 像は常に實物より大なり

| 實物の位置 | 像の位置 | 像の虚實 | 立ち方 | 實物に對する比較的大き |
|-----------|-------------------------|------|-----|-------------|
| 焦点距離の二倍以外 | 焦点距離二倍以内 | 實像 | 倒立 | 小 |
| 焦点距離二倍の所 | 焦点距離二倍の所 | 實像 | 倒立 | 同大 |
| 焦点距離の二倍以内 | 焦点距離二倍以外 | 實像 | 倒立 | 大 |
| 焦点距離以内 | 同一側に在りて實物より遠くは「レンズ」に近づく | 虚像 | 正立 | 大 |

(イ) f < a < 2f

物体を凸「レンズ」の焦点距離以内の適當なる位置に置くときは之を拡大して見ることを得るなり、虫眼鏡 (一名單眼鏡) は即ち之れなり

凹「レンズ」の像

凹「レンズ」にては實物の像は常に正立したる虚像として實物より小なり

公式 (距離及大小の關係)

$$\frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f} \quad \frac{M'}{M} = \frac{b}{a}$$

[註] $M' = M \times \frac{f}{a+f}$ 像は常に實物より小なり

M' > M

| 實物の位置 | 像の位置 | 像の虚實 | 立ち方 | 實物に對する比較的大き |
|-------|-------------------------|------|-----|-------------|
| 任意の場所 | 同一側に在りて實物より遠くは「レンズ」に近づく | 虚像 | 正立 | 小 |

複「レンズ」

◎定義 二箇の「レンズ」を併置して一箇の「レンズ」の用をなさしめたるものなり

[註] 球面彎曲の度大なる「レンズ」にては一光点より發したる光線にても一點に焦点を結ぶこと能はざるものなり、故に此の不便を避くる爲め複「レンズ」を用ふるなり

◎複「レンズ」の焦点距離

F は複「レンズ」の焦点距離、f 及 f' は複「レンズ」を構成する各單「レンズ」の焦点距離

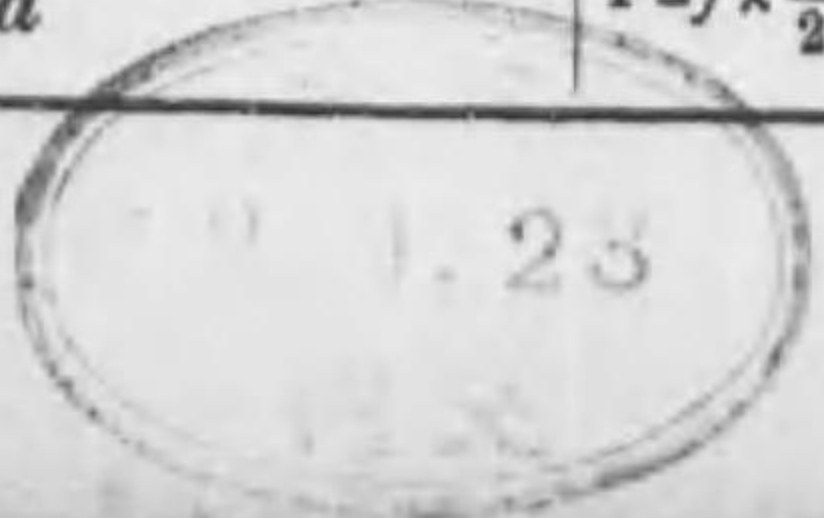
[註] 各單「レンズ」が互に密接せずして其の間に a なる距離存在するときは複「レンズ」の焦点距離は次の如き關係となる

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f} + \frac{1}{f'+a}$$

f = f' ならば

$$\frac{1}{F} = \frac{2}{f} \text{ 即ち}$$

$$F = f \times \frac{1}{2} \text{ となる}$$



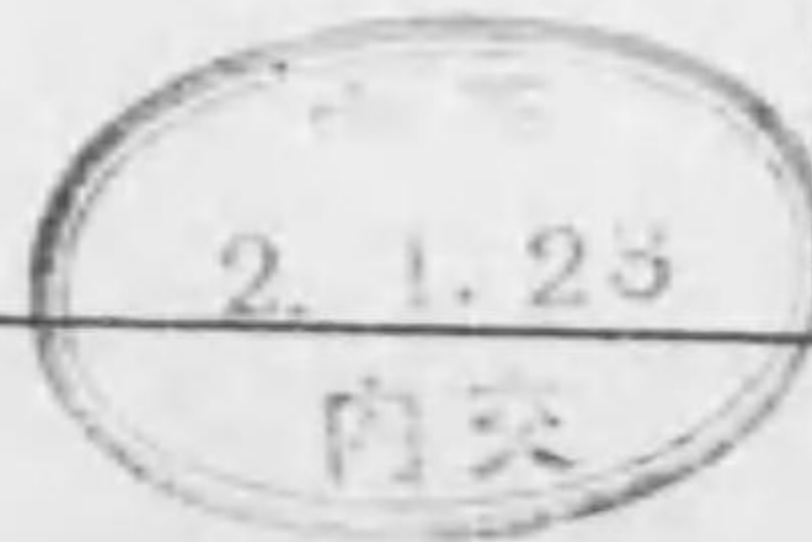
| | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>眼</p> <p>(4) 眼鏡の度(眼鏡の度)は眼鏡の焦點距離を時にて表はしたるものなり</p> <p>公式 $\frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{1}{f}$</p> <p>$a$ は正視眼の明視距離 b は近視眼の明視距離 f は眼鏡の焦點距離</p> <p>【註】眼鏡の度数の小なる程其の彎曲の度は大なり</p> <p>◎遠視眼</p> <p>(1) 遠視眼…眼の水晶體の扁平に過ぎたる爲め光線の屈折の度少きか、或は其の他の原因により近距離の物體は其の像を網膜の後方に生ずるを以て、遠距離のものにあらざれば明瞭に見るを得ず、斯の如き眼を遠視眼と云ふ</p> <p>(2) 明視距離…遠視眼の明視距離は正視眼の明視距離よりも大なり、即ち 25 釐より大なり</p> <p>(3) 遠視鏡…遠視眼は凸「レンズ」の眼鏡を用ひて機械的に調節す</p> <p>(4) 眼鏡の度…近視鏡に同じ</p> <p>公式 $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$</p> | <p>◎0度の眼鏡は其の焦點距離 20 釐なり</p> <p>◎眼鏡の度は f を時にて計算したる数なり</p> <p>◎水晶體の扁平に過ぎる爲めに遠視眼なるもの最も多し、又眼底の設き爲めにも遠視眼を生ず</p> <p>◎遠視眼にては 25 釐以上にあり物體にあらざれば明視するを得ず</p> <p>◎ f を時にて計算したるものは遠視鏡の度の数なり</p> | <p>光の分散</p> <p>色の家(即ち色光の列)を「スペクトル」と云ふ</p> <p>◎日光スペクトル中の青色 (1) 紅 (2) 橙 (3) 黄 (4) 綠 (5) 青 (6) 藍 (7) 紫</p> <p>◎日光スペクトルの原理 (1) 日光は無数の色光の集合より成る (2) 日光を構成する各色光は其の屈折率に差異あるを以て「プリズム」を通過するに當り各固有の屈折率に従て屈折し以て數多の色列を生ずるなり (3) 屈折率の最小なるは紅色光にて橙、黄、綠之れに次ぎ藍色光の屈折率最大なり</p> | <p>虹</p> <p>(1) 意義…空中に浮遊する無数の水滴が日光を分散するによりて起る現象を云ふ</p> <p>(2) 理由…太陽より来る光線が水滴に當りて屈折し、滴中に入り其の内面にて全反射をなし、再び屈折して水滴外に出づ、此の際太陽光線は一般に分散して吾人の眼に入るなり</p> <p>(2) 虹の色帯の順序…「スペクトル」に於けると同一なり、即ち紅は最上部、紫は最下部</p> | <p>色の収差及色消「レンズ」</p> <p>◎色の収差…日光が「レンズ」を通過する時は其の各色の屈折率異なるが故に其の正焦點の位置に差異を生ず、此の現象を色の収差と云ふ</p> <p>◎色の収差の不利…色の収差あるときは物體の像は不鮮明となる</p> <p>◎色消「レンズ」…色の収差を防ぐ爲めに適當に屈折率異なる凸凹「レンズ」を合成したるものにして、一つの「レンズ」にて分散せられたる光線を再び他の「レンズ」にて一點に集合せしめ、其の分散色を消滅せしむる様作られたる「レンズ」を云ふ</p> | <p>此の七色光に大別するを得之を太陽光の七色或は七色光と稱す</p> <p>太陽を背にして水を噴けば圓形の虹を見るを得</p> <p>◎色消の理由 凸「レンズ」にて焦點距離の大なる光線は凹「レンズ」にて焦點距離を小ならしめ、又凸「レンズ」にて焦點距離の小なる光線は凹「レンズ」にて焦點距離を大ならしめ、以て各色を同一點に集合せしむ、故に色消の作用をなすなり</p> |
| <p>單眼凸鏡</p> <p>◎單眼凸鏡…焦點距離の短き一箇の凸「レンズ」なり</p> <p>◎倍率…實物と像との長さの比を倍率と云ふ</p> <p>公式 倍率 = $\frac{\text{明視距離}}{f}$ (f は凸「レンズ」の焦點距離)</p> <p>即ち 倍率 = $\frac{25}{f}$</p> | <p>◎用法</p> <p>(1) 焦點より少しく内に物體を置きて他側より見るべし、然るときは膨大せる虚像を見る</p> <p>(2) 眼を「レンズ」に接し虚像の最も見易き所の距離に物體を置くべし</p> <p>公式中明視距離は正視眼の明視距離(25 釐)を意味す</p> | <p>色の収差及色消「レンズ」</p> <p>◎色消「レンズ」…色の収差を防ぐ爲めに適當に屈折率異なる凸凹「レンズ」を合成したるものにして、一つの「レンズ」にて分散せられたる光線を再び他の「レンズ」にて一點に集合せしめ、其の分散色を消滅せしむる様作られたる「レンズ」を云ふ</p> | <p>紅色及原色</p> <p>◎紅色 (1) 意義…太陽光の七色光中或る二色光(スペクトル中の一色光と之を除きたる他の色光を合して得たる色光)を相混合するときは白色となる此の二色光を互に紅色と云ふ</p> <p>(2) 互に紅色なる色 (一) 藍と黄 (二) 紅と綠 (三) 青と橙 (四) 黄綠と紫</p> <p>(3) 白色 (一) 日光スペクトル中の總々の色光を相混合するとき生ず (二) 互に紅色なる二種或は二種以上の色光を相混合するとき生ず</p> <p>【註】 (1) (白色光) - (或る單色光) = 餘色の色光 (2) 白色光 = (或る單色光) + (餘色の色光)</p> <p>◎原色…紅、綠、藍の三色光を云ふ</p> | <p>◎色消の理由 凸「レンズ」にて焦點距離の大なる光線は凹「レンズ」にて焦點距離を小ならしめ、又凸「レンズ」にて焦點距離の小なる光線は凹「レンズ」にて焦點距離を大ならしめ、以て各色を同一點に集合せしむ、故に色消の作用をなすなり</p> | <p>色光を相混合する…とは眼の網膜上にてそれ等の色像を累重するを云ふなり</p> |
| <p>複眼凸鏡</p> <p>◎倍率…複眼凸鏡の倍率は對物對眼兩「レンズ」の倍率の相乘積に等し</p> | <p>對物レンズの少しく焦點距離外に實物を置くときは高の他端に近く可なり膨大せる實像 $A'B'$ を生ず、此の實像を對眼「レンズ」の焦點距離以内に在らしむる様になすときは更に膨大せられたる虚像 $A''B''$ を得るなり</p> <p>I……對物「レンズ」 II……對眼「レンズ」 f……Iの正焦點 F 及 F'……IIの正焦點</p> | <p>紅色及原色</p> <p>◎紅色 (1) 意義…太陽光の七色光中或る二色光(スペクトル中の一色光と之を除きたる他の色光を合して得たる色光)を相混合するときは白色となる此の二色光を互に紅色と云ふ</p> <p>(2) 互に紅色なる色 (一) 藍と黄 (二) 紅と綠 (三) 青と橙 (四) 黄綠と紫</p> <p>(3) 白色 (一) 日光スペクトル中の總々の色光を相混合するとき生ず (二) 互に紅色なる二種或は二種以上の色光を相混合するとき生ず</p> <p>【註】 (1) (白色光) - (或る單色光) = 餘色の色光 (2) 白色光 = (或る單色光) + (餘色の色光)</p> <p>◎原色…紅、綠、藍の三色光を云ふ</p> | <p>紅色及原色</p> <p>◎紅色 (1) 意義…太陽光の七色光中或る二色光(スペクトル中の一色光と之を除きたる他の色光を合して得たる色光)を相混合するときは白色となる此の二色光を互に紅色と云ふ</p> <p>(2) 互に紅色なる色 (一) 藍と黄 (二) 紅と綠 (三) 青と橙 (四) 黄綠と紫</p> <p>(3) 白色 (一) 日光スペクトル中の總々の色光を相混合するとき生ず (二) 互に紅色なる二種或は二種以上の色光を相混合するとき生ず</p> <p>【註】 (1) (白色光) - (或る單色光) = 餘色の色光 (2) 白色光 = (或る單色光) + (餘色の色光)</p> <p>◎原色…紅、綠、藍の三色光を云ふ</p> | <p>◎色消の理由 凸「レンズ」にて焦點距離の大なる光線は凹「レンズ」にて焦點距離を小ならしめ、又凸「レンズ」にて焦點距離の小なる光線は凹「レンズ」にて焦點距離を大ならしめ、以て各色を同一點に集合せしむ、故に色消の作用をなすなり</p> | <p>色光を相混合する…とは眼の網膜上にてそれ等の色像を累重するを云ふなり</p> <p>此の三色を適當に混ざるときは白色或は他の任意の色を作り得るを以て原色と云ふなり</p> |

2. 1. 23
内交

光

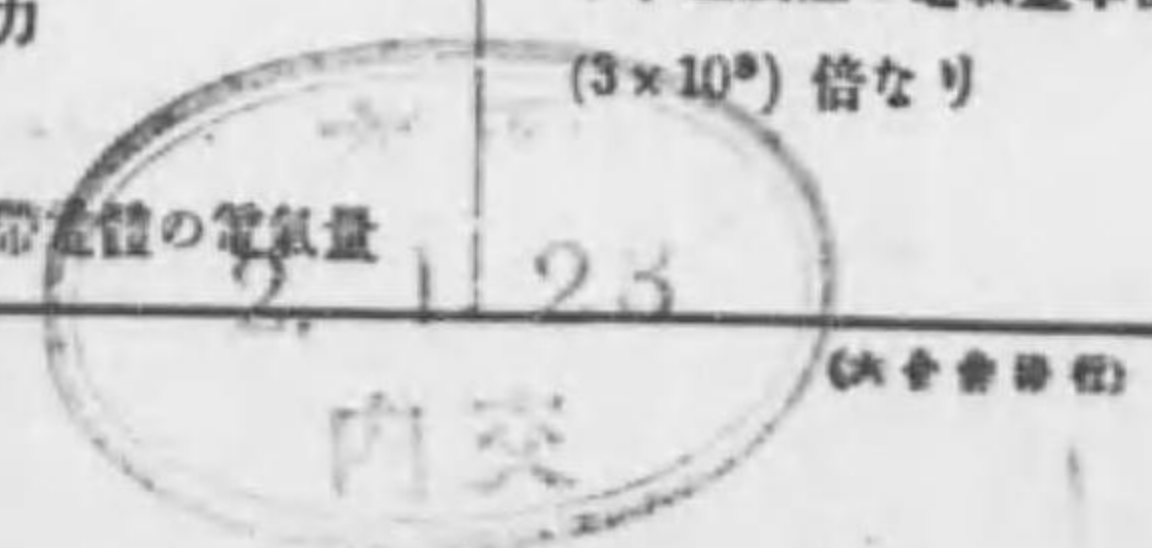
| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 物体の色 | 太陽の光即白色光が物体に當るときは其の白色光を組成する色光の一部は表面より反射せられ、他部は物体中に進入す、此の進入したる色光の或る種類は物体に吸収せられ残餘の色光は物体の内部より反射せらる、此の反射光が吾人の眼に入りて生ずる感覺を其の物体の色と云ふ。 【註】 物体に當れる光は次の如き部分に分る (1) 表面より反射す (2) 物体中に進入す (一) 物体に吸収せらる (二) 内部より反射す (三) 物体を透過す | ◎光澤—物体の表面に於て反射する光により生ずる感覺を光澤と云ふ ◎物体特有の色—物体の内部より反射する光によりて生ずる感覺を物体の色と云ふ | 吸収及輻射 | ◎第一則 (1) 低温度に於て是く輻射線を吸収する物体は高温度に於て是く之れを輻射す (2) 低温度に於て是く輻射線を吸収せざる物体は高温度に於て是く之れを輻射せず ◎第二則 低温度にありて吸収する輻射線と高温度にありて輻射する輻射線とは同一種類なり ◎第三則 温度異なる二物体相對する時は高温度の物体は其の輻射量が吸収量よりも大に、低温度の物体は吸収量が輻射量よりも大なり | ◎第三則はキルヒホッフ氏の定律と稱す |
| 繪具の混合 | ◎繪具の混合—黄色の繪具と藍色の繪具とを混ざれば白色とならずして緑色となる ◎色光の混合と繪具の混合との差異 (1) 色光の混合は眼の網膜上に於ける色感の累重なり、然るに繪具の混合はそれ等の繪具の吸収する色光を七色光より減じし殘餘の色光によりて起る色感なり (2) 【例】 ●黄色光と藍色光との混合 (黄色光)+(藍色光)=(白色光)【餘色線理】 ●黄色の繪具と藍色の繪具との混合 白色光 - [(青色光 + 藍色光 + 紫色光) + | 理由—繪具は二種以上の色相合して一色を呈する者なり即ち黄色の繪具は青・藍・黄の三色光を吸収して黄色に見へ、藍色の繪具は紅・橙・黄の三色光を吸収して青色に見ゆるなり、故に此の兩繪具を混合するときは日光の七色中唯だ綠色光のみを反射し他を以て吸収するを以て綠色光を呈するなり 繪具の混合と色光の混合とは大に異なるものなり、即ち七色光を集合するときは白色となるも種々の繪具を混合するときは純には黒色となる | 燐光及螢光 | ◎燐光—金剛石を日光に曝らし之を急に暗室に移して見るときは自ら色光を放つ、此の現象を燐光と云ふ、即ち日光を取り去たる後に放つ光なり (註) 燐光を放つものは金剛石・燐灰石・螢石・重晶石等なり、而して其の放つ色光の種類は各物質に依りて異なる 石油に日光を當て其の當たる所を見れば青綠色に見ゆ、此の現象を螢光と云ふ、即ち日光の當りたる時のみ放つ或一種の色光なり (註) 燐光と螢光と相異なる點は全く時間の問題に存在す | ◎燐光及螢光の理由—日光が物体に當るとき物体が其の日光の内或波長の振動を吸収して之を並の波長の光となして輻射するに原因す ◎燐光は之に當る光を取り去りたる後迄其の輻射を持續するなり ◎螢光は之に當る光を取り去ると同時に其の輻射を止むるなり、螢石・燐酸キニー本の管線に於て之を見る |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>の果重なり、然るに繪具の混合はそれ等の繪具の吸収する色光を七色光より減じし残余の色光によりて起る色感なり。</p> <p>(2) 【例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●黄色光と藍色光との混合 (黄色光)+(藍色光)=(白色光)【餘色参照】 ●黄色の繪具と藍色の繪具との混合 白色光 - [(青色光 + 藍色光 + 重色光) + (紅色光 + 橙色光 + 黄色光)] = 綠色 | <p>の反射し他を以て吸収するを以て綠色光を呈するなり</p> <p>繪具の混合と色光の混合とは大に異なるものなり、即ち七色光を混合するときには白色となるも種々の繪具を混合するときには終には黒色となる</p> | | <p>石油に日光を當て其の當たる所を見れば青綠色に見ゆ、此の現象を螢光と云ふ、即ち日光の當りたる時のみ放つ或一種の色光なり</p> <p>(註) 螢光と螢光と相異なる點は全く時間の問題に存在す。</p> | <p>⑥ 螢光は之に當る光を取り去りたる後迄其の輻射を持續するなり</p> <p>⑦ 螢光は之に當る光を取り去ると同時に其の輻射を止むるなり、螢石・硫酸キニーネの溶液に於て之を見る</p> |
| <p>「スペクトル」の三種</p> | <p>(1) <u>連続スペクトル</u> 高温度の固体及液体より發する光のスペクトルにして黒線無く七色を具備す</p> <p>(2) <u>不連続スペクトル</u>(一名吸收スペクトル) 太陽其の他の天體より發する光のスペクトルにして連続スペクトル中に無数の黒線を有す</p> <p>(3) <u>明線スペクトル</u> 氣體の發する光のスペクトルにして大部は暗黒にして所々に數條の色線(明線)を有す</p> | <p><u> Fraunhofer 線</u> Fraunhofer 線は日光スペクトル中に存する無数の黒線を云ふなり、Fraunhofer 氏之を發見したるによる</p> | <p>重 屈 折</p> | <p>⑥ <u>重屈折</u> 光線の投射線が物體に當り二つに分かれて屈折し一は屈折の定率に従ふも他は屈折の定率に従はず、斯の如き現象を重屈折と云ふ</p> <p>理由 光が次の二つに分解して透過するに因る</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 主截面内に於ける振動 (屈折の定率) に従はず... 異常光 (2) 主截面に垂直なる振動 (屈折の定率) に従ふ... 常光 | <p>⑧ 方解石を透過する光線の如し故に方解石を透して物體を見るとときは二重に見ゆ</p> <p>⑨ 主截面とは結晶體の軸に平行なる平面を云ふ</p> |
| <p>スペクトル分析術(一名光線分析術)</p> | <p>⑩ 意義... 各元素のスペクトルを豫め知り置き、未知の物體より發する光のスペクトルを見て其の中に存する元素を判定し其の組成を知る法なり</p> <p>⑪ 理由... 三種のスペクトル中氣體の發する光のスペクトル即ち明線スペクトルは其の氣體を組成する元素の種類により其の色線(明線)を異にするに因る</p> | | <p>偏 光</p> | <p>⑫ <u>偏光</u> 通常の光の振動は其の進行の方向に垂直なる平面上の凡ての方向に振動す、然れども主軸に平行に切りたる電氣石片を通過したる光線の如く唯だ一定の方向にのみ振動する光波あり、此の如き光を偏光と云ふ</p> <p>⑬ 理由 電氣石の薄片を通過する爲めに光の振動次の二つに分解し、主截面内に於ける振動のみ進入透過するによる</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 主截面内に於ける振動 (2) 主截面に垂直なる振動 <p>⑭ <u>偏光を生ずる場合</u></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 普通の光を電氣石の薄片(薄板)を通過せしめたる場合 (2) 光を非金屬の表面にて反射せしめたる場合 (3) 光を非金屬にて屈折せしめたる場合 | <p>偏光は内視にて見れば毫も通常光と異なる無きも電氣石片を通じて之を見れば其の電氣石の位置により或は暗く或は明になるを認む</p> <p>重屈折を爲せる光は偏光なり</p> |
| <p>三 輻 射 線</p> | <p>(1) <u>熱線</u>... 日光スペクトルの紅色部以外の暗黒なる部分に存じ熱の作用を現はす輻射線なり... (一名紅外線若くは赤外線とも云ふ)</p> <p>(2) <u>化學線</u>... 日光スペクトルの重色部以外の暗黒部に存じ化學作用を現す輻射線を云ふ... (一名重外線とも云ふ)</p> <p>(3) <u>光線</u>... 紅色部と重色部との間の輻射線を云ふ... 其の熱の作用は重色部に弱く紅色部に至るに従て強大なり、又化學作用は紅色部に於ては其の作用殆んど無く重色部に至るに従て強大となる</p> | <p>⑮ 固体又は液体を熱するときには先づ熱線を發し、次に赤色光・橙色光・黄色光等を發し尙ほ熱するときには總ての色光を發して白光を發するに至る、尙ほ充分高温度に熱するときは化學線をも發するに至るなり</p> <p>⑯ 高眞密にて夜中の撮影にマグネシウム光を用ふるは其の光が化學線に當むに因る</p> <p>⑰ 高眞用ランプに赤色硝子をを用ふるは化學線を吸收せしむる爲めなり</p> | | | |



| 電 氣 及 磁 氣 | | | | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 項 目 | 摘 要 及 公 式 | 注 意 事 項 | 項 目 | 摘 要 及 公 式 | 注 意 事 項 |
| 磁石の種 | <p>◎磁石の種 磁石の吸引力は部分によりて異なり其の最も強き部分は磁石の兩端なり、此の部分<u>を磁石の極と云ひ、其の南に向ふを指南極と云ひ、其の北に向ふを指北極と云ふ</u></p> <p>◎定律</p> <p>(1) 二個の磁石の同名の極は相斥け異名の極は相引く</p> <p>(2) 一個の磁石の兩極の強さは常に相等し</p> <p>(3) クーロンの定律</p> <p>(一) 二個の磁極互に作用する力は兩極の距離の平方に反比例す</p> <p>(二) 二個の磁極の互に作用する力は兩極の磁氣量の相乗積に正比例す</p> <p>公式 $F = \frac{mm'}{r^2}$</p> <p>Fは引力或は斥力 m及m'は兩極の磁氣量 rは兩極間の距離</p> | <p>磁極の互に作用する力とは相引く力或は相斥くる力を意味す</p> | 地磁氣の三要素 | <p>◎地磁氣 地球自身は一大磁石にして其の表面は地磁氣の磁場なり、今一つの磁針を取り其の重心を線にて水平に吊すときは</p> <p>(1) 北半球に於ては磁針の指北極は地球の北極に近づくと從て次第に傾俯し極地近傍に至るときは磁針は直立す</p> <p>(2) 赤道に近づくと從て漸次水平となる</p> <p>(3) 南半球に於ては磁針の指南極は南極に近づくと從て漸次に傾俯し極地近傍にては磁針は直立す</p> <p>◎地磁氣の三要素</p> <p>(1) 方位角 (一名偏角) 磁針の重心を線にて吊したる時に磁針の北極が眞正の北より偏る角度、即ち磁針の指す北と眞正の北との間の角度を方位角と云ふ</p> <p>(2) 傾角 (一名伏角) 磁針が水平面より下方に傾ける角度を傾角と云ふ</p> <p>(3) 水平分力 水平分力とは地磁力を地球面に垂直なる方向と水平なる方向とに分解したるの水平なる分力を云ふ</p> | <p>◎方位角東4度とは磁針の指北極が眞の北より4度東を指すを表す</p> <p>◎傾角は水平面と地磁氣の指力線との間の角度なり</p> |
| 磁石の感應 | <p>磁石の一極に軟鐵片を近くるときは其の鐵片は磁氣を帶び磁石に近き端には異名の極、遠き端には同名の極を生ずべし、此の現象を<u>磁石の感應</u>と云ふ…… (或は感應により磁性を生ずとも云ふ)</p> | <p>◎鐵片が磁石に吸寄せらるる理由 磁石の感應によりて鐵片磁性を生じ、其の相對せる端が異名の極を帶ぶるにより磁石の定律に従ひ吸引せらるるなり</p> | 等磁線 | <p>(1) 等方位角線 地球各所に於ける偏角の等しき地點を連結したる線を等方位角線若くは等偏角線と云ふ</p> <p>(2) 等傾角線 傾角の等しき諸地點を連結する線を等傾角線と云ふ</p> <p>(3) 等磁力線 磁場の強さ等しき諸地點を連結する線、即ち水平分力相等しき地點を連結せる曲線を等磁力線と云ふ</p> <p>(4) 磁石の赤道 傾角の零なる諸地點を連結する線を磁石の赤道と云ふ</p> | <p>◎地球の磁極 地球の南北極附近に傾角90度の地點あり之を地球の磁極と云ふ</p> |
| 磁石の製法 | <p>◎一時磁石 軟鐵を磁石に近くるときは感應によりて容易に磁氣を帶ぶるも之れより遠ざくるときは直に其の磁氣を失ふ</p> <p>◎永久磁石 鋼鐵棒を机上に置き強き磁石を取りて其の</p> | <p>◎軟鐵が其の磁石性を帶ぶるは一時的なるを以て軟鐵の磁石となりたるものを一時磁石と云ふ</p> <p>◎鋼鐵は一旦磁石性を帶ぶるときは容易に其の力を失ふ</p> | | | |

| | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 石の感應と云ふ……(或は感應により磁性を生ずとも云ふ) | 磁石の定律に従ひ吸引せらるるなり | | は等傾角線と云ふ (2) <u>等傾角線</u> 傾角の等しき諸地點を連結する線を等傾角線と云ふ (3) <u>等磁力線</u> 磁場の強さ等しき諸地點を連結する線、即ち水平分力相等しき地點を連結せる曲線を等磁力線と云ふ (4) <u>磁石の赤道</u> 傾角の零なる諸地點を連結する線を磁石の赤道と云ふ | り之を地球の磁極と云ふ |
| 磁石の製法 | <p>◎<u>一時磁石</u> 軟鐵を磁石に近くるときは感應によりて容易に磁氣を帯ぶるも之れより遠ざくるときは直に其の磁氣を失ふ</p> <p>◎<u>永久磁石</u> 鋼鐵棒を机上に置き強き磁石を取りて其の一極を以て鐵鋼の一端に當て鋼鐵に於て數回同じ向きに一端より他端に向け摩擦するときは鋼鐵は人造磁石となる</p> | <p>◎軟鐵が其の磁石性を帯ぶるは一時的なるを以て軟鐵の磁石となりたるものを一時磁石と云ふ</p> <p>◎鋼鐵は一旦磁石性を帯ぶるときは容易に其の力を失ふことなし、故に鋼鐵の磁石となりたるものを永久磁石と稱す</p> | 等磁線 | | |
| 磁石の保存法 | 二個の磁石の異名の極を相近けて併置し兩極に軟鐵片を架す可し | 兩磁石及其の架したる軟鐵片が互に感應して磁氣の衰弱を防ぐに因る | 地磁氣の變化 | <p>(1) <u>日々の変化</u> 一日を週期とし頗る規則正しく變化す</p> <p>(2) <u>永年の變化</u> 永年月を週期として變化するものを云ふ</p> <p>(3) <u>一時の變化</u> 時として不規則に急激に變化して數日間續きたる後舊位置に復することあり、即ち地磁氣の嵐之れなり</p> | <p>◎我國にては方位角<small>5</small>朝及小にして午後最大なり</p> <p>◎我國にて一百年前は其の方位角0度なりしも現今は西4度なり</p> |
| 磁石の諸性質 (以上に擧げたるもの以外) | <p>(1) 磁石は其の一極のみを分立せしむること能はず 【註】 一箇の磁石を數箇に分割するとき各片とも皆兩極を具ふる完全なる磁石となる</p> <p>(2) 磁石は一般に加熱又は打撃によりて衰弱す</p> <p>(3) 磁石の力は其の長さ長き程益々強大なり</p> | <p>◎加熱又は打撃によりて磁石の整列せる分子に激動を興へ其の配列を不整ならしむるに因る</p> | 導體及不導體 | <p>◎<u>導體</u>…物體中電氣を善く傳導する物體、(即ち電氣が其の全體に擴がる物體)を導體と云ふ</p> <p>◎<u>不導體</u>…電氣を善く傳導せざる物體、(即ち其の全體に電氣の擴がらざる物體)を不導體と云ふ 【註】 不導體にて圍まれたるものを絶緣體と云ふ</p> | <p>◎導體に屬するもの 金屬・液類・蒸氣溶液・水・植物・動物・水蒸氣等</p> <p>◎不導體に屬するもの 氷・瓦・毛・乾燥空氣・絹・硝子・蠟・流黃・樹脂等</p> |
| 磁場及指力線 | <p>◎<u>磁場</u> 磁力の作用する場所を磁場と云ふ</p> <p>◎<u>指力線</u> 指力線とは磁場に引ける曲線にして其の上の一點に於ける切線は磁石の兩極が此の點に於ける磁極に作用する合力の方向(磁力の方向)を表はすものなり</p> | 磁力は何處迄も及ぶものなれども其の力は距離の平方に反比例するが故に距離大なるときは其の磁力殆んど消滅す | 電氣の二種 | <p>◎<u>電氣</u>…電氣には陽電氣・陰電氣の二種あり</p> <p>◎<u>定律</u> (1) 二種の電氣間に作用する力は同名相斥け異名相吸引す (2) 兩物體を相摩擦すれば常に同量の異種の電氣を發生す</p> | <p>◎次の二物體を相摩擦すれば上位に記せる物は陽電氣、下位に記せる物は陰電氣を帯ぶ 毛革・フランネル・硝子・紙・絹・木・金屬・樹脂・封蠟・硫黃・ゴム 【註】 但し物體の表面の滑粗、摩擦の度合等により此の順序に従はざる事ありと知る可し</p> |
| 磁氣分子説 | <p>(1) 鐵片の分子は其の磁氣を帯ぶると帯びざるとを混ぜず元來小磁石なり</p> <p>(2) 磁氣を帯びざる鐵片は其の分子の排列錯亂するにより其の各分子は磁氣を帯ぶるも團體としては各分子互に其の作用平均相殺して磁性を呈せず</p> <p>(3) 磁氣を帯びざる鐵片を他の磁石に近くるとき其の磁石の磁石力少しく強ければ各分子少しく一定方向に向くのみなれども、其の磁石力強大なるときは各分子は一定の方向に排列せられ強き<u>感應磁石</u>となる</p> <p>(4) 凡て磁性體は一度磁氣を帯ぶるときは、之を磁場外に出すも其の分子相互の作用により舊状態に復する事能はずして幾分か磁氣を存するを常とす、即ち<u>磁氣保存性</u>を有す</p> <p>(5) 軟鐵は容易に磁氣を帯ぶるも磁場外に出せば其の性を失ふ、(磁氣保存性弱し) 鋼鐵は磁氣を帯びしむるに困難なる代りに一度磁性を得れば之を永く失はず、(磁氣保存性強し)</p> | <p>磁氣分子説は英人ギルバート氏の立てたる假説にして英人ユーイング氏とを改良説明せるものなり</p> <p>【理由】 磁氣分子の團結力軟鐵にては弱く鋼鐵にては強きによる</p> | 電氣の定律 | <p>(1) 二種の電氣間に作用する力は同名相斥け異名相吸引す</p> <p>(2) 二つの電氣量間に作用する力は其の距離の平方に反比例す</p> <p>(3) 二つの電氣量間に作用する力は其の電氣量の相乘積に正比例す 【註】 <u>クーロンの定律</u> ◎<u>定律</u>…二つの電氣量間に作用する力(二個の帶電體間の<u>引力</u>或は<u>斥力</u>)は其の電氣量の相乘積に正比例し、其の距離の平方に反比例す <u>公式</u> $F = \frac{mm'}{r^2}$ Fは電氣量の作用力 rは距離 m及m'は二個の帶電體の電氣量</p> | <p>◎<u>電氣量</u>…電氣の現象を説明する爲め便利上想像されたる一種の量を電氣量と云ふ</p> <p>◎<u>電氣量の單位</u>(理論上)…相等しき電氣量を有する二個の質點を空氣中にて1センチメートルの距離に置いて其の間に作用する力1ダインなる時の各質點の有する電氣量を以て電氣量の單位とす</p> <p>◎<u>用上の單位</u>…クーロンなり、理論上の電氣量單位の(3×10⁹)倍なり</p> |



電氣及磁氣

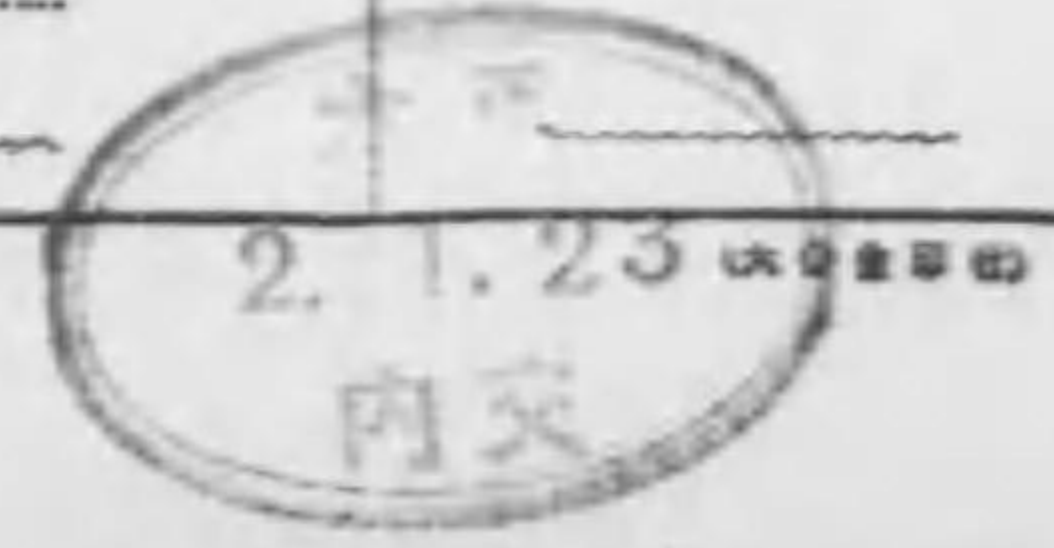
| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電氣の分布 | <p>◎<u>定理</u>—電氣は導體の全表面に擴布し存在す</p> <p>◎<u>状態</u>—球體にては一様に全表面に擴布すれども、否らざるものにては特に尖鋭部に多量に集積し圓平部に少なし</p> | <p>◎導體に於て電氣は其の全體に擴布するを得れども距離の平方に反比例する力にて互に相斥するを以て其の全表面にのみ擴布し物體の内部には存在せざるなり</p> | 蓄電器 | <p>◎<u>蓄電器の電氣容量に関する定律</u></p> <p>(1) 兩導體(金屬板)の相對する面の面積に正比例す</p> <p>(2) 兩導體の品質には無關係なるも其の中間にある絶緣物の種類に關す</p> <p>(3) 兩導體の距離に反比例す</p> | <p>硝子脚を有する二枚の金屬板を成る可く相近づかしめ其の間を硝子にて隔て一枚の金屬板を針金にて地面に通じ他の金屬板を發電機に通ずれば、電氣は後の金屬板に多量に蓄積す、即ち電氣容量大なり、此の如き装置を蓄電器と云ふ</p> |
| 電氣の表面密度 | <p>◎<u>定義</u>—電氣を帯べる導體の表面に於ける單位面積上にある電氣量を其の部に於ける電氣の表面密度と云ふ</p> <p>◎<u>定理</u></p> <p>(1) 電氣の表面密度を量るには單位の面積に於ける電氣の量を以てす</p> <p>(2) 電氣の表面密度は導體の品質には關係することなきも、其の形狀に關して大小あり、即ち電氣の表面密度は導體が構成する曲面の半徑に反比例す</p> <p>◎<u>電氣逃散</u>—電氣は帶電體の尖鋭部より空氣中に逃散するものなり</p> | <p>◎<u>表面密度大なりと云ふは表面の單位面積上の電氣量大なりと云ふ意なり</u>—其の量小なれば表面密度小なりと云ふ</p> <p>◎<u>電氣逃散の理由</u></p> <p>導體の尖鋭部には電氣の表面密度の定理に従ひて電氣多く集積するを以て其の局部の相斥力強大となり絶緣體にても之を抑留すること能はざるに因る</p> | レイデン罐 | <p>◎<u>構造</u></p> <p>(1) 硝子罐の内外兩面の三分の二程を錫箔にて貼る</p> <p>(2) 口栓を貫きて金屬棒を挿入し、其の下端には鎖を附し内面の錫箔に觸れしむ</p> <p>◎<u>蓄電法</u>—外面の錫箔を地球に通じ金屬棒の上端の球を發電機に接近せしむるときは電氣は罐の内面に多量に蓄積せらる</p> | <p>◎<u>放電法</u>—放電子と稱する器の兩臂を金屬棒の上端及外面の錫箔に觸れしむ、然るときは火花飛び爆鳴して罐の電氣は殆んど全く放電す</p> |
| 電氣の感應 | <p>◎<u>定義</u>—帶電體の電氣が絶緣體を距て他の導體に作用し之に電氣を帯ばしむる現象を電氣の感應と云ふ</p> <p>◎<u>状態</u></p> <p>(1) 導體の發電體に近き端には發電體と異種の電氣を生ず—(第一種の感應電氣)</p> <p>(2) 導體の遠き端には發電體と同種の電氣を生ず—(第二種の感應電氣)</p> | <p>◎<u>注意</u></p> <p>(1) 感應により生じたる導體の兩端の電氣は異種にして其の電氣量は同一なり</p> <p>(2) 不導體には感應によりて電氣を帯ばしむるを得ず</p> <p>(3) 電氣を帯びざる物體は中和の狀態にある等量の陰陽兩電氣を有するものと見做し得べし</p> | 雷及電 | <p>晴天に於ては地表に近き場所は一の電橋にして其の電氣力は微弱なり、而して大氣は陽電氣を帯び地球は陰電氣を帯ぶ、然るに雨天の際は大氣中にも陰電氣を生ずる所ありて従て大氣中にある電氣は陰陽不定となる、然るに雲は導體なるにより其の電氣は之れに集積し強大となるに及んで雲と雲、或は雲と地球との間に放電す、此の現象を雷及電と云ふ</p> <p>◎<u>空中電氣の原因</u></p> <p>(1) 空中に蒸騰せる水蒸氣と山嶽若くは樹木等との摩擦</p> <p>(2) 雪片より成れる雲と水滴より成れる雲との摩擦</p> <p>(3) アルカリ類・鹽類・酸類を含有せる水溶液が蒸發する時電氣を生ず</p> | <p>大氣中の電氣一の雲に集積するときは感應作用によりて他の雲には異種の電氣を生ず</p> |
| | <p>◎<u>輕體の吸引</u>—帶電體に輕體を近ければ電氣の感應作用に因り、輕體を吸引す</p> <p><u>理由</u>—輕體の帶電體に近き端には感應作用により異種の電氣を生じて相吸引し、遠き端には同種の電氣を生じて相排斥す、</p> | <p>◎<u>吸引排斥の兩力に差あるは次の定理に基く</u></p> <p>電氣力は其の距離の平方に反比例す</p> | | <p>◎<u>雷電</u>—帶電の異なる二鐵棒を針金にて連結</p> | |

| | | | | | |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>種の電氣を生ず……(第一種の感應電氣)</p> <p>(2) 導體の遠き端には發電體と同種の電氣を生ず………(第二種の感應電氣)</p> | <p>(3) 電氣を帯びざる物體は中和の狀態にある等量の陰陽電氣を有するものと見做し得べし</p> | | <p>◎空中電氣の原因</p> <p>(1) 空中に蒸發せる水蒸氣と山嶽若くは樹木等との摩擦</p> <p>(2) 雪片より成れる雲と水滴より成れる雲との摩擦</p> <p>(3) アルカリ類・鹽類・酸類を含有せる水溶液が蒸發する時電氣を生ず</p> | |
| <p>電氣の吸引及放電</p> | <p>◎<u>電氣の吸引</u> 帶電體に輕體を近くれば電氣の感應作用に因り輕體を吸引す</p> <p><u>理由</u>…輕體の帶電體に近き端には感應作用により異種の電氣を生じて相吸引し、遠き端には同種の電氣を生じて相排斥す、而して此の吸引力は排斥力に勝るが故に此の兩力の差によりて輕體を吸引するなり</p> <p>◎<u>放電</u>…異種の電氣相中和して電氣力を消失する現象を放電と云ふ</p> <p><u>放電の狀態</u> 帶電體と導體とを非常に相近くれば火花と音響とを發して放電す</p> | <p>◎<u>吸引排斥の兩力に差あるは</u> 力の定則に基く</p> <p>電氣力は其の距離の平方に反比例す</p> <p>◎<u>放電の理由</u></p> <p>帶電體と導體とを非常に相近くれば其の感應によりて生じたる異種の電氣相吸引する力大なる爲め空氣の抵抗を破りて中和するに因る</p> | <p>電 流</p> | <p>◎<u>電流</u>…電位の異なる二導體を針金にて連結するときは電氣は、電位高き導體より低き導體に向つて移動す、此の現象を電流と云ふ</p> <p>◎<u>電流の方向</u>…陽電氣の流るる方向を以て電流の方向とす</p> <p>◎<u>電流の強さの單位</u>…を通常アンペールと稱す</p> | <p>◎<u>二導體の電位の差無きに至れば電流は止む</u></p> <p>◎<u>適當の裝置を以て二導體の電位が或る差を保つれば電流は繼續す</u></p> |
| <p>電 位</p> | <p>◎<u>電位</u> 導體が電氣を帯べる状態を表はす爲めに一の量を想像す、此の量を電氣のポテンシャル(電位)と云ふ</p> <p>◎<u>電位の高低</u></p> <p>(1) <u>同電位</u> 電氣を帯べる甲乙二導體を針金にて連結するとき其の間に電氣の流動なきときは此兩體は<u>同電位に在り</u>と云ふ</p> <p>(2) <u>高電位</u>…陽電氣が甲より乙に流動し、又は陰電氣が乙より甲に流動するときは甲の電位は乙の電位より<u>高し</u>と云ふ</p> <p>◎<u>電位の定則</u>…電氣量多しと雖も電位は必しも高しと云ふ可からず</p> <p>但し<u>同一導體</u>にありては陽電氣の量多きに從て電位高く、陰電氣の量多きに從て電位低し</p> <p>◎<u>電位の單位</u></p> <p>(1) <u>理論上の單位</u> 半徑一釐の球狀導體に單位の陽電氣を與へたる時昇りたる電位を以て電位の單位とす</p> <p>(2) <u>實用上の單位</u>…實用上に於ては理論上の單位の三百分の一を以て單位とし之を<u>ヴォルト</u>と名く</p> | <p>電氣が一導體より他導體に移動するは其の導體の有する電位と稱する量に差あるに因ると考ふるによりて電位なる量を想像するなり</p> <p>即ち、電位は輪道の二點間に電氣を起す原因なり</p> <p>◎<u>水流の原因</u></p> <p>水準の差(位置の高低の差)………<u>壓力の差</u>………<u>水流</u></p> <p>◎<u>熱流の原因</u></p> <p>溫度高低の差………<u>熱流</u></p> <p>◎<u>電流の原因</u></p> <p>電位高低の差………<u>電動力</u>………<u>電流</u></p> <p>電位と電氣量と導體との關係は水準と水量と容器との關係若くは溫度と熱量と物體との關係の如し、比較して了解するを可とす</p> | <p>電 池</p> | <p>◎<u>電池</u>…化學作用によりて引續き電氣を起さしむ可き裝置を電池と云ふ</p> <p><u>【註】</u> 電池を<u>ガルヴァニ電池</u>とも稱す</p> <p>◎<u>電動力</u>…電池の電動力とは電氣の移動を起さしむる兩極間の一定の<u>電位差</u>を云ふものなり</p> <p>◎<u>定律</u></p> <p>(1) 兩極の電位の差は其の品質により一定す</p> <p>(2) 兩極の電位の差は其の形狀及接觸面の大小に關せず</p> <p>◎<u>電流の強さ</u></p> <p>(1) <u>直徑</u>…單位時間中に針金の或る横斷面(切口)を通過する電氣量を云ふ</p> <p>(2) <u>定律</u>…電流の強さは輪道の凡ての部分皆同一なり</p> | <p>◎<u>輪道</u></p> <p>(1) 電流の流るる道を輪道と云ふ</p> <p>(2) 電池の兩極の連絡を切斷する事を<u>輪道を閉く</u>と云ふ</p> <p>(3) 電池の兩極を連絡せしめ電氣を通ずる事を<u>輪道を閉づ</u>と云ふ</p> <p>電動力は一に電壓とも稱す</p> <p>電動力はヴォルトを以て表はす</p> |
| <p>電氣容量</p> | <p>◎<u>定義</u>…一導體の電位を單位だけ昇らしむるに要する陽電氣量を以て其の導體の<u>電氣容量</u>とす</p> <p><u>公式</u> $Q=C \times V \therefore C = \frac{Q}{V}$</p> <p>◎<u>定則</u> 導體の電氣容量は其の形狀・大小・位置及其の周圍に存在する絶緣體の品質に關係し、導體の品質に關係なし</p> | <p>導體に陽電氣を與ふれば其の電位は昇ると雖も其の昇る電位は依體によりて異なる、之れ其の<u>電氣容量</u>を異にするによる</p> <p>電氣容量Cなる一導體の電位をVヴォルトに等しからしむるに要する電氣量をQクーロンとすれば右の公式を得</p> | <p>電池内の副成作用</p> | <p>◎電池内には次の如き副成作用行はれ以て電池の衰弱を來す</p> <p>(1) <u>局部電流</u></p> <p>(一) 害</p> <p>(イ) 局部電流の爲め亞鉛を無益に消耗す</p> <p>(ロ) 局部電流にて亞鉛板より發する水素は電流の流を妨害す</p> <p>(二) 防ぐ方法</p> <p>(イ) 純粋なる亞鉛を用ふ</p> <p>(ロ) 亞鉛板に水素を吸りてアマルガムになす</p> <p>(2) <u>分極作用</u> 一液電池に於て輪道を閉づるとき陽電氣を帯ぶる水素は銅板面(陽</p> | <p>◎<u>アマルガムとなす理由</u></p> <p>亞鉛は水銀と合金して鐵と分離し、鐵は硫酸に溶解して硫酸鐵となりて悉く消失す、而して水銀と亞鉛とは局部電流を起すことなし</p> |

電氣及磁氣

| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|-------|--|
| 電池内の副成作用 | 極板)に附着し新たに水素の来るを防げ電流の進行を来さんとする傾向を生ず、此の現象を分極作用と云ふ (一)害 (イ)水素は不導體なるにより電流の流通を妨害す (ロ)電池の作用に反對する逆電流を生ず (二)防ぐ方法 二液電池 (ダニエル電池・ブンゼン電池・重クロム酸電池等)を用ふるにあり (3) 硫酸の稀薄…液中の稀硫酸分解して稀薄となり電流を弱む | | 電氣の傳導體は其の質により傳導性に大小あり、即ち其の傳導性に富めるものを抵抗小なりと云ひ、之に乏しきを抵抗大なりと云ふ ◎電動力及抵抗の測法 (1) 輪道同一にして電流の強さ A 倍なれば其の電動力は A 倍なりと云ふ (2) 電動力同一にして電流の強さ A 分の一なるときは其の抵抗は A 倍なりと云ふ ◎導線の抵抗の法則 (1) 導線の抵抗の大きさは其の長さに正比例す (2) 導線の抵抗の大きさは其の截斷面積 (太さ)に正比例す 公式 $R \propto \frac{l}{s}$ ◎比抵抗 (1) 比抵抗・比抵抗とは水銀柱の抵抗と之れと同長同太の他の導線との抵抗の比を云ふ、即ち各物體の 1 立方センチメートルに於ける抵抗を抵抗の單位にて測りたる数を比抵抗と云ふなり (2) 傳導度・比抵抗の反數 $(\frac{1}{P})$ を傳導度と云ふ 公式 $R = P \times \frac{l}{s}$ オーム P は比抵抗 ◎電流の強さ…輪道の截斷面を單位時間内に流通する電氣量を其の電路の電流の強さと | (1) 傳導性大、抵抗小 (2) 傳導性小、抵抗大 ~~~~~ 此の法則は精密なる實驗の結果なり R は抵抗 l は導線の長さ s は截斷面積 ~~~~~ ◎抵抗の單位 截斷面積 1 平方ミリメートル、長さ 1.063 メートルの水銀柱の零度に於ける時の抵抗を 1 オームと稱し之を單位とす ◎普通の導線の抵抗は温度昇る時増加す、但し炭素は之れに反す | | | | |
| 二液電池 | 電池の種類 | 陽極 | 陰極 | 藥品 | 化學變化 | 電動力 | 電路の抵抗 | |
| ダニエル電池 | 銅板 | 亞鉛板 | 素燒筒中に稀硫酸 磁器筒中に硫酸銅濃溶液 | $SO_4H_2 + Zn = SO_4Zn + H_2$ $SO_4Cu + H_2 = SO_4H_2 + Cu$ | 1.08 ヴォルト | | | |
| ブンゼン電池 | 炭素棒 | 亞鉛筒 | 素燒筒中に濃硝酸 磁器筒中に稀硫酸 | $SO_4H_2 + Zn = SO_4Zn + H_2$ $2NO_3H + H_2 = 2H_2O + 2NO_2$ | 1.9 ヴォルト | | | |
| ルクランシー電池 | 炭素棒 | 亞鉛棒 | 素燒筒中に炭素粉末及二酸化マンガン 磁器筒中に鹽化アンモニウム (鹼砂) の濃溶液 | $2ClNH_3 + Zn = Cl_2Zn + 2NH_3 + H_2$ $2O_2Mn + H_2 = H_2O + O_2Mn_2$ | 1.5 ヴォルト | | | |
| 重クロム酸電池 | 炭素棒 | 亞鉛板 | 重クロム酸加里と稀硫酸との混合液中に一枚の亞鉛板と二箇の炭素棒とを入れる | $3Zn + 3SO_4H_2 = 3SO_4Zn + 3H_2$ $Cr_2O_7K_2 + 4SO_4H_2 = (SO_4)_3Cr_2 + S_2O_8K_2 + 4H_2O + 3O$ $3O + 3H_2 = 3H_2O$ | 2.1 ヴォルト | | | |
| 乾電池 | 略はルクランシーの電池に同じ、唯其の鹽化アンモニウムの溶液を木髓又は石膏末の如き多孔質の物質に吸收せしめて其の漏出を防 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----|-----------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| | シール電池 | 炭素棒 | 亜鉛板 | 磁器筒中に酸化アンモニウム(硫酸)の濃溶液 | $2O_2Mn + H_2 = H_2O + O_2Mn_2$ ヴォルト | | (2) 導電率・比抵抗の反数($\frac{1}{P}$)を導電度と云ふ 公式 $R = P \times \frac{l}{S}$ オーム Pは比抵抗 | ◎普通の導線の抵抗は温度昇る時増加す、但し炭素は之れに反す |
| 二波電池の防食作用 | 電流の種類 | 防食理由 | | | 電流の電流の強さ | ◎電流の強さ—輸道の截面積を単位時間内に流通する電流量を其の電路の電流の強さと云ふ ◎オームの定律 (1) 電路の電流の強さは電池の電動力(電位の差)に正比例す (2) 電路の電流の強さは輸道の抵抗に反比例す 公式 $C = \frac{E}{R}$ ◎電流の強さの単位 アンペール—全抵抗1オームなる輸道に1ヴォルトの電動力を備かし其の輸道に生ずる電流の強さをアンペールと名け、之を電流の強さの単位とす 公式 $I = \frac{E}{R}$ I は $\left\{ \begin{array}{l} \text{電動力} = E \text{ ヴォルト} \\ \text{全抵抗} = R \text{ オーム} \end{array} \right\}$ となるとき生ずる電流の強さ | ◎オームの定律中電路の電流の強さは輸道内任意の二點間の電流の強さを意味するなり Cは電流の強さ Eは電動力 Rは抵抗 | |
| 電解 | ◎電解—加熱融解せる鹽類及び酸類・アルカリ類・鹽類の水溶液等に電流を通じ化學作用を起して之等を分解する方法を電解と云ふ 【注】 一般に (1) 酸類を電解するときは其の酸類中の陽イオンなる水素はカソード(陰極)に集まり、陰イオンなる酸根はアノード(陽極)に集まる (2) 鹽類を電解するときは其の中の陽イオンなる金属はカソード(陰極)に集まり、陰イオンなる酸根はアノード(陽極)に集まる ◎電解の定律(一名ファラデーの法則) (1) 同一の電氣量によりて分解する果生物の量は其の物質の化學當量に正比例す (2) 分解析出せらるる果生物の量は電流の強さと時間の相乗積に正比例す (3) 化學作用は輸道の何れの部分に於ても相等し | ◎イオンの電氣化學當量 イオンの電氣化學當量とは單位電流の爲めに單位時間中に析出するイオンの量を云ふ | | | 電池の電流の強さ | 第一、同一輸道内に於ては何れの點に於ても其の電流の強さは相等し 第二、輸道内に於ける任意の二點間の電動力は其の二點間の抵抗に正比例す 第三、電池の兩極を接続したる時の電動力は其の外抵抗に正比例し、兩極を接続せざる前の電動力は其の内抵抗と外抵抗との和に正比例す ◎導線の抵抗 (1) 輸道が種々の導線の連続せるものより成る時は其の全抵抗は各導線の抵抗の和に等し $R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots$ (2) 輸道が分枝せるときは其の全抵抗の逆数は各導線の抵抗の逆数の和に等し $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots$ | ◎此の法則は獨人 キルヒホッフ氏の實驗の結果なり ◎内抵抗とは電池内の抵抗を云ひ、外抵抗とは外部の導線の抵抗を云ふ | |



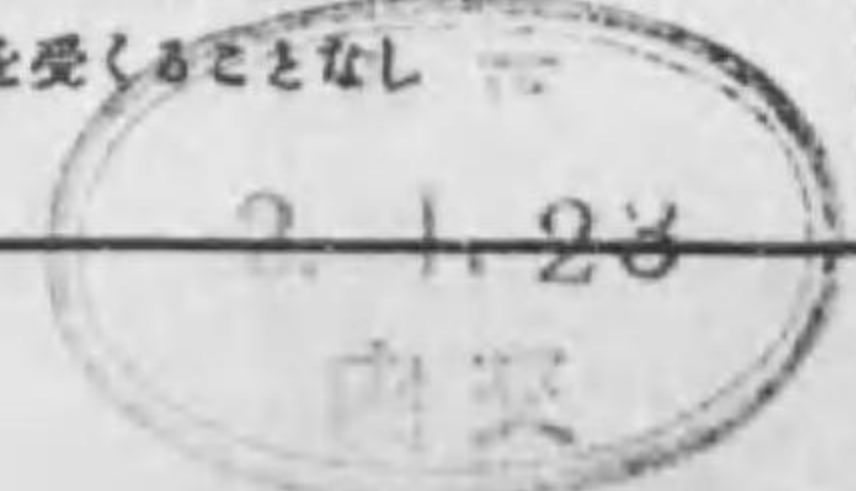
電氣及磁氣

| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導線の抵抗 | <p>◎分派電流</p> <p>(1) 各線に於ける電流の強さの和は本線の電流の強さに等し</p> <p>(2) 各線に於ける電流の強さは各線の抵抗に反比例す</p> $I = i_1 + i_2 + i_3$ $i_1 : i_2 : i_3 = \frac{1}{r_1} : \frac{1}{r_2} : \frac{1}{r_3}$ | <p>I は全電流の強さ</p> <p>i は各線の電流の強さ</p> <p>r は各線の抵抗</p> | ソレノイド | <p>◎意義…導線を螺旋状に巻きたるものをソレノイドと云ふ</p> <p>◎性質…ソレノイドに電流を通ずれば磁石と同性質を具へ、其の各面の平面は東西の方向を取り、従て軸は南北の方向を指す</p> <p>◎定理…右腕をソレノイド中に挿入したりと假定すれば、電流の導線を通ずる方向が普通の螺旋を捻込むと同方向なるときは指頭に近きソレノイドの端は北極なり</p> | <p>電流の周囲は一の磁場なり、而してソレノイドに電流を通ずるときは其の磁場の指力線の方向は磁石の指力線の方向に等し、故に磁石と同一の性質を現はすなり</p> |
| 電池の抵抗 | <p>公式 $I = \frac{E}{r + R}$</p> <p>電動力は E ヴォルト</p> <p>外抵抗は r オーム</p> <p>内抵抗は R オーム</p> <p>I は電流の強さ</p> | オームの定律参照 | 電磁石 | <p>◎電磁石…軟鐵心の周囲に絶縁導線を巻き之れに電流を通じ強力な磁石を得るものを電磁石と云ふ</p> <p>◎性質…電流を絶てば直に磁性を失ふも電流を通ずれば直に強力な磁性を帯ぶ</p> | <p>絶縁導線を巻くときは一個のソレノイドなるにより之に電流を通ずるとき生ずる磁氣は其の中心にある軟鐵心に感應して感應磁石となすなり</p> <p>電流を絶てば其の軟鐵の各分子電流の方向直に錯亂するに因る</p> |
| 電池結合法 | <p>(1) 行繋ぎ</p> <p>(一) 方法…一電池の陽極と他電池の陰極と順に繋ぐ</p> <p>(二) 電動力…電池の數に正比例す</p> <p>(三) 公式 $I_1 = \frac{nE}{nR + r}$</p> <p>(2) 列繋ぎ</p> <p>(一) 方法…各電池の同極を一所に結合し陰極を一所に結合す</p> <p>(二) 電動力…電池一個と同一なり</p> <p>(三) 公式 $I_2 = \frac{E}{\frac{R}{n} + r} = \frac{nE}{R + nr}$</p> <p>(3) 行列連合法</p> <p>(一) 方法…各電池の同極を一所に、異極を</p> | <p>I は電流の強さ</p> <p>E は電動力</p> <p>R は内抵抗</p> <p>r は外抵抗</p> <p>n は電池の數</p> | 抵抗相互の作用 | <p>◎第一則…平行なる兩電流が同一方向に流るときは互に相引き、方向反對なるときは互に相斥く</p> <p>◎第二則…或る角度をなして流るる兩電流が俱に一交點に向て流るるか、或は俱に一交點より遠ざかる様に流るときは互に相引く、又</p> <p>一電流は一交點に向て流れ他の一電流は其の交點に遠ざかる様に流るときは此の二電流は互に相斥く</p> <p>◎第三則…相交はる二直線電流は同方向に於て平行する様に流るる二電流と同様に相引く</p> | |

| | | | | | |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 電池結合法 | <p>(一) 方法…各電池の極を一所に結合す 極を一所に結合す</p> <p>(二) 電動力…電池一個と同一なり</p> <p>(三) 公式 $I_2 = \frac{E}{\frac{R}{n} + r} = \frac{nE}{R + nr}$</p> <p>~~~~~</p> <p>(3) 行列混合法</p> <p>(一) 方法…数組の列を更に行に、又は行を行を更に列に結合す</p> <p>(二) 公式 $I_2 = \frac{pE}{pR + r} = \frac{mpE}{pR + mr}$</p> | <p>p は一行の電池の数 m は行の組数</p> | 電流のエネルギー | <p>引く、又</p> <p>一電流は一文點に向て流れ他の一電流は其の交點に遠ざかる様に流るときは此の二電流は互に相斥く</p> <p>◎第三則…相交はる二直線電流は同方向に於て平行する様に流るる二電流と同様に相離く</p> | |
| 電池結合法の利害 | <p>◎第一定則</p> <p>外抵抗が内抵抗に比して大なるときは行繋ぎ利あり</p> <p>證 $r > R \therefore R + nr > nR + r$ $\therefore \frac{nE}{nR + r} > \frac{nE}{R + nr}$ 即ち $I_1 > I_2$ 行繋ぎ利あり</p> <p>◎第二定則</p> <p>外抵抗小なる時は列繋ぎ利あり</p> <p>證 $r = 0$ ならば $I_1 = \frac{nE}{nR} = \frac{E}{R} \quad I_2 = \frac{nE}{R}$ 即ち $\frac{E}{R} < \frac{nE}{R} \therefore I_2 > I_1$ $\therefore I_2 = I_1 \times n$</p> <p>◎一般定則…一般に最大電流を得んには $pR + mr$ を最小ならしむるにあり</p> <p>即ち $p = \sqrt{\frac{nr}{R}}$ なる時最大電流を得</p> <p>證 $pR = nr$ のとき $pR + mr$ は最小なり、然るに $mp = n$ なるを以て $pR = nr$ となれば $pR = \frac{n}{p}r \therefore p = \sqrt{\frac{nr}{R}}$ なる時最大電流を得</p> | | ジュールの律 | <p>◎第一則…電流のエネルギーは輪道の抵抗に正比例す</p> <p>◎第二則…電流のエネルギーは電流の強さの平方に正比例す</p> <p>◎第三則…電流のエネルギーは電流の通ずる時間に正比例す</p> <p>◎定律…輪道の各部に於て単位時間内に發生する熱量は、其の部分の抵抗と電流の強さの平方との相乗積に正比例す</p> <p>公式 $H = C^2RT$</p> <p>C は電流の強さ T は時間 R は抵抗 H は熱量</p> <p>【註】 針金に電流を通ずるときは温度の上昇 定則…温度の上昇は針金の直径の四乗に反比例す</p> | <p>電流の強さ等しきも抵抗大なるときは電流のエネルギーは大なり、又電流大なるときは電流のエネルギーは大なり</p> <p>甲の直径が乙の直径の $\frac{1}{n}$ ならば次の如し 甲の抵抗 = (乙の抵抗) $\times n^2$ 甲の熱量 = (乙の熱量) $\times n^2$ 甲の質量 = 乙の質量 $\times \frac{1}{n^2}$ 故に 甲の温度上昇はこの温度上昇の n^4 倍なり</p> |
| 電流の磁気作用 | <p>(1) 吾人若し磁針に面して電流が其の足より頭の方に流るる様に電流の上に平臥すると假定するときは、磁針の指北極は左手の方に偏倚す可し</p> <p>(2) 電流の方向と之によりて生ずる磁場の指力線の方向との關係は全くネジの前進の方向と其の廻轉方向との關係の如し</p> <p>(3) 電流の強さは其の偏倚角の正切に正比例す</p> | <p>$C = H \tan \theta$ (C は電流の強さ、H は常数)</p> | 熱電流 | <p>◎定則</p> <p>(1) 電動力の大きさは接合せる金属の品質に關係す</p> <p>(2) 接合目の温度の差餘り大ならざる間は其の熱電流の強さは温度の差に正比例す</p> <p>(3) 熱電流の方向は一の接合目の温度が他の接合目の温度よりも高き時と低き時とによりて反對の方向となる</p> <p>【註】 次表中二金属を取りて接合し、其の接合目を熱するときは左位の金属より右位の金属に向て電流が流動す 蒼鉛・白金・鉛・銅・銀・金・鉄・亜鉛・炭・アンチモニー</p> | <p>二種の異なる金属を繋ぎて輪道を作り、其の兩接合目を異なる温度に保つときは一の電流を生ず、之を熱電流と云ふ</p> |

電氣及磁氣

| 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 | 項目 | 摘要及公式 | 注意事項 |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 感應電流 | <p>◎意義 閉じたる輪道内の磁場に變化を起す毎に其の輪道に電流を生ず、かかる電流を感應電流と云ふ</p> <p>◎レンツの定律 感應作用によりて生ずる電流は之れを生ぜしめんとする電流又は磁石の運動を妨ぐべき方向に流る</p> <p>【註】 感應電流の方向 指力線増加する時起る電流は其の本電流(第一コイルを通ずる電流)に反對の方向にして、指力線減少する時起る電流は本電流と同一方向なり</p> <p>◎電動力 感應電流の電動力は指力線の増減(磁場の變化)を急激ならしむるに従て強大となる</p> | <p>(1) 電流を近づくときは反方向の感應電流を生じ、遠ざくるときは同方向の感應電流を生ず</p> <p>(2) 電流の強さ増加するときには反方向の感應電流を生じ、強さ減少するときには同方向の感應電流を生ず</p> | エックス線 (X線) | <p>呈す</p> <p>(3) 普通光線に對して不透明體にても猶ほ能く之を透過す</p> <p>(4) エックス線は普通光線と同様に直進をなす</p> <p>(5) エックス線はカソード線の如く電氣又は磁石によりて其の直進の方向を變ぜらるることなし</p> <p>(6) エックス線は普通光線の如く反射・屈折又は「偏り」の現象を呈することなし</p> | <p>等は透過し難し、即ち物質の密度大なる物程透過し難き傾あり</p> <p>◎エックス線はカソード線の如く一種の物質(電子)にあらずしてエーテルに生じたる電磁氣波の一種なりと認めらる</p> |
| カソード線 (一名陰極線) | <p>(1) 陰極即ちカソードに對する内側硝子壁に螢光を發す</p> <p>(2) カソード線は普通光線と同様に直進す</p> <p>(3) カソード線は寶石に當りて極めて美麗なる螢光を放つ</p> <p>(4) カソード線は障害物に衝突するときは多大の熱を發生し、又器械的仕事をなす</p> <p>(5) カソード線は其の直進の方向を電氣又は磁石によりて變ぜらる</p> | ◎カソード線は輻射線の一種にあらずして電子と稱する一種の物質が射出するものと認めらる | 放射能 | <p>◎放射物質 ・・ウランニウム・ポロニウム・ラヂウムは絶えずエックス線に類似せる一種の放射線を放射す</p> <p>◎放射能 ・・放射物質の放射する放射線はエックス線と同様に螢光作用・化學作用・透過作用等を有す、是等の作用を放射能と云ふ</p> <p>◎放射線の構成 ・・放射線は次の三種の線より構成さるるが如し</p> <p>α線 此の線はアノード線(陽極線)に相當す</p> <p>β線 此の線はカソード線に相當し、カソード線と同様の性質を有す</p> <p>γ線 此の線はエックス線に相當し、エックス線と同様の性質を有す</p> <p>◎放射能と温度との關係 放射物質の放射能は温度の高低によりて何等の影響を受くることなし</p> | ◎アノード線とはクルークス管内のアノード(陽極)より放射する線にしてカソード線と同じく一種の物質と認めらるる電子なり |
| エックス線 | <p>(1) エックス線は其の線自身には毫も光なしと雖も、螢光を發すべき物質に當れば必ず螢光を放つ。</p> <p>(2) エックス線は化學線と同様に化學作用を</p> | ◎寫眞用乾板に當りて化學作用を呈す | | | ◎エックス線は木片・紙・肉等は透過するも金屬・硝子・骨 |



既刊

化學要表
物理學要表(前後二編)
日本歷史要表
算術要表

近刊

日本地理、外國地理
代數、幾何、三角
地文、人文、東洋史
西文、法、英文、植物、動物
國文、法、植物、動物
生理衛生、礦物學
以下逐次發行

各冊定價拾錢

大正二年一月十三日印刷
大正二年一月十六日發行

著作者 美島 遼一郎

發行所 東京市日本橋區本石町二ノ十一
杉本 光治

發行所

東京市日本橋區
本石町二丁目
電話本局一六九八番・總管東京五六一三番
杉本光文館

終

