

小學理學問答

志賀泰山編纂

下

特37

340

館
函
架
號

大日本教育會館

第 三 室

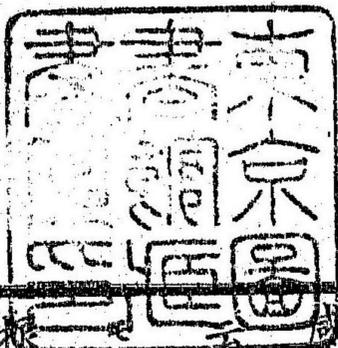
架 四
號 三
冊 二

小學理學問答卷之下

志賀泰山 編纂

光

人物體ヲ視得ルハ即チ眼中ノ視神經ニ一種ノ
 ヲ起スニ因ル此感覺ノ原因ヲ名ツケテ光ト
 光ハ音及熱ニ類シ振動即チ波動ニ因テ起ル
 ノナリ然レ氏此振動タルヤ發光體々分子ノ
 振動ニ非スシテ天地間萬物ノ各分子ヲ包被ス



ル所ノ氣素即ナ所謂靈氣ノ振動ナリ靈氣一タ
 ビ振動スレハ其波動波及シテ眼ニ達シ視神經
 ニ感覺ヲ起ス此レニ由テ眼初メテ物體ヲ視ル
 ノ働キヲ得ルナリ光ノ主源ハ自光體(殊ニ太陽
 及恒星)熱熾體(燃燒體例ハ熱熾シタル金屬或
 ハラムノ蠟燭等ノ焰)及燐光體(殊ニ腐敗シタル
 動植物又海中ノ細小動物)ナリ電氣篇ニ到レハ
 亦其他ニ光源アルヲ知ル又沼濕地等ヨリ稀ニ
 發スル所ノ焰ナリ此焰ハ燐ヲ含有スル水素瓦
 斯水中ヨリ出テ空氣ニ觸レテ燃燒スルモノナリ

光ハ發光體ヨリ諸方ニ向テ發射シ其向キハ直
 線ヲナス故ニ光線ト名ツク其速ハ非常ニ大ニ
 シテ一秒ニ七万六千里ヲ進行ス太陽ト地球ト
 ノ距離ハ三千八百万里アリ光線ハ此大距離ヲ
 僅ニ八分十三秒ニシテ達ス故ニ光線ノ速ヲ音
 ノ速ニ比スレハ九十万倍ナリ
 光線發光セサル物體即暗體ヲ射レハ或ハ反射
 セラレ或ハ之ヲ透過ス總テ暗體ハ其反射線ノ
 眼ニ入ルヲ以テ之ヲ視得ルナリ物體光線ヲ我
 體中ニ透過セシムルノ多少ニ因テ透明或ハ半

透明ト名ツク物體光線ヲシテ少シモ我體中ヲ透過セシメサルキハ不透明ト名ツク光線若シ透明體ヲ透シ他體ニ移リ入ルキハ折レテ向キヲ變ス之ヲ屈折ト云

240
[問] 遠處ニ在テ發炮スルヲ視ルニ必ス先ツ火光ヲ見テ後ニ音ヲ聞クハ如何

[答] 光音兩ナカラ火藥ノ燃ユルト同時ニ其振動ヲ始メ兩振動波及シテ眼及耳ニ達スルト雖モ光ハ音ニ比スレハ其速極メテ大ナルカ故ニ先ニ火光ヲ見ルナリ又光ハ其速非常ニ大

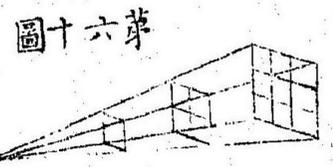
ナルニ因リ地面上ニ在テ光ヲ放チ其速ヲ實測スル能ハス唯天體ヲ以テ之ヲ測リ得ルノミ音ハ千尺餘ノ距離ヲ進行スルニ一秒ヲ費スト雖モ光ニ在テハ同距離ヲ進行スルニ僅ニ百万分ノ一秒ヲ用キルノミ

241
[問] 夜燭火ノ下ニ在テハ讀書シ得ヘキト雖モ少シク之ヲ遠サカルキハ文字ヲモ視別シ難キハ如何

[答] 光ハ一点ヨリ諸方ニ向テ發射シ距離ノ増スニ從テ其働キヲ減ス其割合ハ面積ノ増加ス

242

面積四倍トナリ三倍ナレハ九倍トナ
 ルカ故ニ書面ニ受ケル所ノ光線モ三
 倍ノ距離ニ在ラハ九分一ニシテ其光明モ亦
 九分一トナレハナリ



第六十圖

問

玻璃窓ヲ透シテ窓外ノ物體ヲ見得ルハ如何

答

玻璃ハ即チ透明體ナルヲ以テ窓外物體ヨリ
 出ツル所ノ光線ヲ自由ニ我體中ニ透過シ眼
 ニ達ヒシムル故ナリ然レモ玻璃モ全キ透明
 體ニ非ス其厚板ハ薄板ヨリ光線ヲ反射スル

243

多シ故ニ厚板ヲ透シテ物體ヲ窺ヘハ明ニ之
 ヲ見ル能ハサルナリ水及空氣モ亦全キ透明
 體ニハ非ス海深キ所ハ海底ヲ見ル能ハス又
 空氣若シ真ノ透明體ナル所ハ天青色ヲナサ
 スシテ黒色ヲナシ最遠距離ノ物體之ヲ見
 得ヘキ理ナリ

問

光線ヲ受ケサル所ハ諸物體悉ク尤モ發光暗

黒ナルハ如何

答

物體ハ皆發光體ヨリ發スル所ノ光線ヲ表面
 ニ受ケテ之ヲ反射ス其反射線眼ニ達スルカ

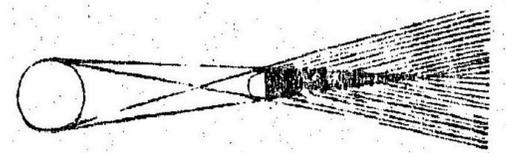
故ニ初メテ物像ヲ見得ルナリ物體縱令ハ光線ヲ受クルモ其物體ト眼トノ間ニ不透明體ヲ置キ物體ヨリ反射スル所ノ光線ヲ遮キリテ之ヲ眼ニ達セシメサルキハ其體ヲ見ル能ハス故ニ諸物光線ヲ受ケサルキハ皆暗黒ニシテ之ヲ見ル能ハサルナリ

244

(問) 不透明體ヲ以テ光線ヲ受クルキハ體後ニ影ヲ生スルハ如何

(答) 光線ハ直線ニ進行ス故ニ不透明體ヲ以テ光線ヲ受ケ其進行ヲ支フルキハ體後ニ光線ヲ

第一十六圖



受ケスシテ暗黒ナル場所ヲ生ス之ヲ影ト云影ノ位置ハ發光體ト受光體トノ位置ニ關係ス此ニ體ノ一運動スレハ影モ亦運動シニ體ノ距離愈大ナレハ影愈小ナリ又影ノ形ハ唯受光體ノ形ト其位置トニ關係ス之ニ由テ光線ノ向ニ直角ヲナシ一面ヲ以テ球體ノ影ヲ受タレハ常ニ圓形ヲナス此ノ如キ圓影ハ又暗天體ノ後部ニ生ス日蝕及月蝕モ此理ニ因ルモノナリ若シ發光體受光體ヨリ大ナル

245

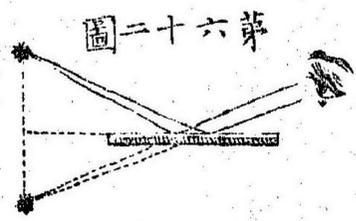
キハ一ツモ光線ヲ受ケラル所即真影ト僅ニ
光線ヲ受ケル所即半影トヲ生ス而シテ半影
ハ常ニ真影ヲ圍ム

問 玻璃鏡ヲ以テ我像ヲ見得ルハ如何

答 玻璃鏡ハ錫ト水銀トノ合劑ヲ玻璃ノ後面ニ
塗リタルモノナリ今人體ヨリ返射スル所ノ
光線鏡面ニ中レハ玻璃板ヲ通過シ其後面ノ
水銀劑面ニ達シ再ヒ返射セラレテ其返射線
眼中ニ入ル故ニ鏡ノ後口ニ我像ト同像アル
ヲ見ルナリ

246

問 物體ト其肖像ト互ニ鏡面ヲ距ル相等シキヲ
見ルハ如何



答 光点ヨリ發スル所ノ光線鏡面ニ中レハ皆同

角度ヲ以テ返射セララル故ニ其二返射
線ヲ鏡後ニ抽長スレハ復一点ニ一致
シ其点ト鏡面トノ距離ハ光点ト鏡面
トノ距離ニ等シ此理ニ因テ返射線眼
中ニ入レハ光点恰モ鏡後ノ聚合点ノ處ニ在
ルカ如ク見ユルナリ此返射線ヲ抽長シテ相
聚合スル点ヲ光点ノ肖像ト名ツク物體ハ各

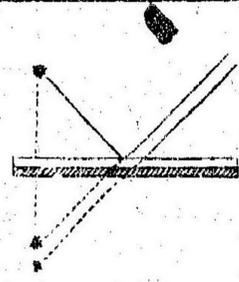
点ヨリ光線ヲ發シ各点ノ肖像鏡後ニ現ハル
其各点ヲ聚ムレハ即物體ノ肖像ヲナス故ニ
物體ノ肖像モ亦鏡後同距離ニ在ルヲ見ルナ
リ

247

問 薄キ玻璃鏡ハ厚キ玻璃鏡ヨリ良キハ如何

答 光線玻璃鏡ヲ射レハ唯ニ玻璃後面ノ水銀劑

第廿三圖



之ヲ返射スルノミナラス玻璃表面モ
亦之ヲ返射ス故ニ鏡後ニ二像ヲ出現
ス斜ニ鏡面ヲ望メハ殊ニ明ナリ此ニ
像ノ距離ハ玻璃ノ厚サニ倍ニ等シ故ニ玻璃

248

愈厚ケレハ二像ノ別愈明ナルヲ以テ用ニ供
シ難シ最上ノ鏡ハ金屬ヲ以テ作ルモ此重像
ノ患ナカラシメンカ為メナリ

問 最良ノ鏡ニ在テハ其表面ヲ見ル能ハサルハ
如何

答 鏡最良ナルキハ鏡面ヲ射ル所ノ光線悉ク返
射セラル、力故ニ發光體ノ各点皆鏡後同距
離ノ所ニ現ハレ明ニ其肖像ヲ見ルモ却テ鏡
面ヲ見ル能ハサルナリ

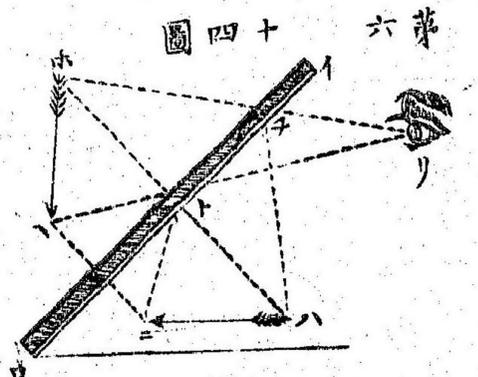
249

問 物體ノ面平ナルモ良ク之ヲ磨カサレハ肖像

ヲ現ハサ、ルハ如何

答 磨カサル面ニハ必ス細小ノ凸凹アルヲ以テ
 一点ヨリ發シ其面ヲ射ル所ノ光線ハ皆不規
 則ニ反射セラレテ再ヒ面後ノ一点ニ聚合ス
 ルヲナキカ故ニ肖像ヲ現ハサ、ルナリ然レ
 凡物體各点ヨリ發スル所ノ光線ハ悉ク受光
 體ノ各点ヨリ不正ニ反射セラル、ヲ以テ其
 表面ハ却テ明ニ之ヲ見ルヘキナリ此ノ如ク
 光線ヲ不正ニ反射スルヲ糝散ト名ツク

問 第六十四圖、如ク鏡(イ口)ヲ以テ机面ト四十



第六十四圖

五度ノ角ヲ作り机上ニ一物體(ハ
 ニ)ヲ置キ鏡前(リ)ヨリ鏡面ヲ望メ
 ハ物體ノ直立像(ホ)ヲ見ルハ如
 何

答 是物體(ハニ)ヨリ反射スル所シ

光線鏡面ニ中リ再ヒ反射セラレテ眼中ニ入
 リ眼ハ鏡後同距離ノ處ニ物體ノ肖像ヲ見ル
 カ故ナリ又其像ノ直立スルハ鏡面ノ傾キ四
 十五度即半直角ナレハナリ

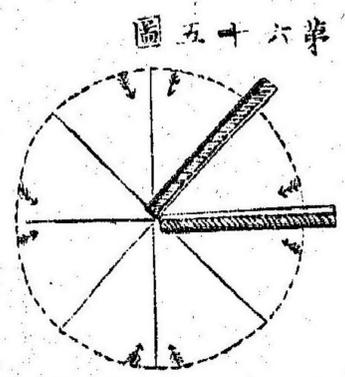
問 二鏡ヲ駢立シ其中間ニ一物體ヲ置クキハ無

數ノ肖像ヲ見ルハ如何

答 是物體ノ肖像初メ兩鏡面ニ映シ其像復々際限ナク互ニ兩鏡ニ移ルカ故ニ其肖像ノ數限リナク多キナリ

問 二鏡ヲ以テ角ヲ作り其中間ニ物體ヲ置ケキハ其肖像數多ヲ見ルハ如何

答 是初メ物體兩鏡ニ移リ其肖像又數回互ニ兩鏡ニ移ルカ故ナリ此肖像ト物體トノ合數ハ二鏡作ル所ノ角度ヲ以テ三百六十度ヲ

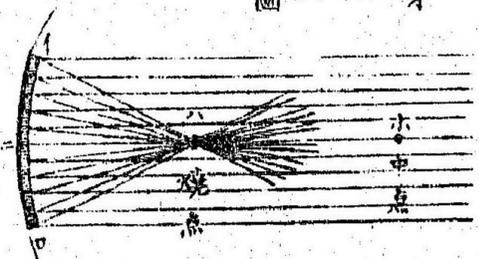


圖五十六第

除キタル數ニ等シ故ニ二鏡四十五度ノ角ヲナス中ハ物體ト共ニ美シテ八像ヲ見ルナリ

問 凹鏡ヲシテ太陽ノ光線ニ向ハシメ可燃性物ヲ燃シ得ルハ如何

答 凹鏡ハ即球面ノ一片ヲ取り其外面ニ水銀劑ヲ塗リタルモノナリ之ヲ以テ太陽ノ光線ヲ受クニハ光線熱線共ニ鏡前ニ返射セラレテ一点ニ聚合ス此点ハ熱度極メテ高キカ故ニ可燃性物ヲ此處ニ置ケハ終ニ燃燒スルナリ



圖六十六第

254

リ但シ受クル所ノ光線ハ駢行ニシテ且凹鏡ノ軸即圖中(ハニ)ノ向ヲナスヲ要ス太陽ハ其距離極大ナルカ故ニ光線駢行スルナリ此々光線凹鏡面ヨリ返射セラレテ相聚合スル所ノ点(ハ)ヲ燒点ト名ツク燒点ハ球ノ中点(ホ)ト鏡面ノ中点(ニ)トノ中央ニアリ又燒点ト鏡面トノ距離(ハニ)ハ燒距ト名ツク

問 懸ケラムプノ後口ニ光輝アル凹形ノ金屬板ヲ付タルハ如何

答 磨キタル凹形ノ金屬ハ即凹鏡ニ等シク光線

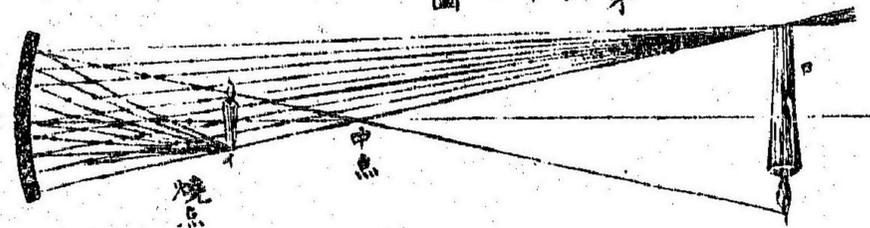
255

ヲ受クレハ之ヲ返射シテ燒点ニ聚合セシノ若シ其燒点ニ光體ヲ置ケハ返射線駢行ス故ニ凹板ヲ用キルモ此理ニ因リラムプヲ凹板ノ燒点ニ居ヘ光線ヲ駢行セシメテ強ク一方ヲ照サンカ為メナリ

問 凹鏡ニ在テハ物體ノ肖像鏡後ニ現ハル、ト鏡前ニ現ハル、トノ二別アルハ如何

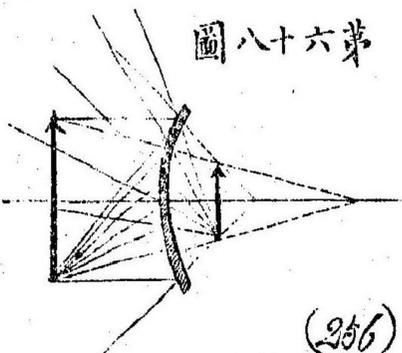
答 凹鏡ニ在テハ光点及物體ノ肖像ハ光点ヨリ發スル所ノ光線鏡面ニ返射セラレテ相聚合スル所ノ点ニ生スルモノナリ光点燒点外ニ

圖七十六第



出ッレハ此聚合点ハ必ス鏡面前ニ生シ肖像
 鏡前ニ現ハル今油紙ヲ此聚合点ニ
 置キ其返射線ヲ受クレハ明ニ肖像
 ヲ見ルヘキナリ且其像ハ常ニ倒立
 ス是物體ノ上部ヨリ發スル所ノ光
 線ハ下方ニ向テ返射セラレ下部ヨ
 リ發スル所ノ光線ハ上方ニ向テ返
 射セラル、力故ナリ又物體焼点ヲ
 距ル遠ケレハ其肖像愈小ニシテ愈
 焼点ニ近ツキ物體焼点ヲ距ル近ケ

圖八十六第



レハ其肖像愈大ニシテ愈遠ク焼点ヲ距ルナ
 リ例ヘハ第六十七圖(イ)ノ處ニ燭火ヲ置ケハ
 (ロ)ノ處ニ大像ヲ倒映シ(口)ノ處ニ燭火ヲ置ケ
 ハ(イ)ノ處ニ小像ヲ倒映スルカ如シ物體若シ
 焼点ト鏡面トノ中間ニアレハ肖像初テ鏡後
 ニ生ス且其像ハ正立シテ真物ヨリ大ナリ

(256)

問 凸鏡ハ小像ヲ正映スルハ如何
答 物體ヨリ發スル所ノ光線凸鏡面

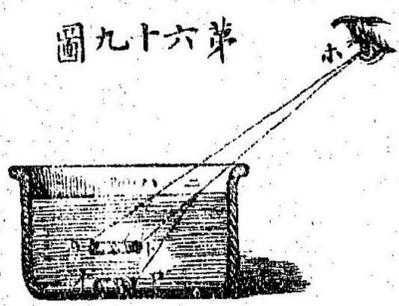
ヨリ返射セララル、其ハ皆開散スル
 ヲ以テ返射線ヲ抽長スレハ鏡後ニ

257

在テ速ニ相聚合ス即其聚合点ト鏡面トノ距離甚近キカ故ニ肖像小ナルナリ

問 器ニ水ヲ盛レハ水ナキ井ヨリ其底大ニ近キカ如ク見ユルハ如何

答 光線若シ水中ヨリ出テ空氣中ニ入ルキハ屈折シテ方向ヲ變ス然ルニ眼ハ習慣ニ因テ物體ハ必ス其體ヨリ發スル所ノ光線



第九十六圖

ノ向ニ在ルモノト察シ光線ノ屈折スルヲ知ラサルカ故ニ水外ヨリ器底ヲ望メハ器底近キカ如ク思ヒ又

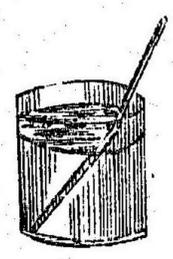
水中ノ魚及其他然テ水中ノ物體ハ真位置ヨリ水面ニ近ク之ヲ見ルナリ例ヘハ第六十九圖ノ如ク器底ニ銅貨(イ口)ヲ置キ(ホ)ノ處ヨリ之ヲ望メハ器ノ縁端遮キリテ之ヲ見ル能ハスト雖モ若シ水ヲ注入スルキハ銅貨直ニ見ヘ恰モ(ヘト)ニ浮ヒ出ルカ如シ是レ銅貨(イ口)ヨリ發スル所ノ光線(イハ)及(口ニ)ハ水面ヨリ屈折シ其方向ヲ變シテ(ハホ)ニ(ホ)ノ向ヲトスカ故ニ(ホ)ノ處ヨリ器中ヲ望メハ銅貨ハ(ヘト)ニ在ルカ如ク見ユルナリ

258

問 棒ノ一端ヲ水中ニ挿入スルキハ第七十圖ノ如ク屈折シ見ユルハ如何

答 水面下ノ棒片ヨリ返射スル所ノ光線ハ空氣中ニ出ツルノ際屈折シ其方向ヲ變

第七十圖



スルヲ以テ真位置ヨリ少シク高キ處ニ之ヲ見ル故ニ棒ハ直線ヲナサ

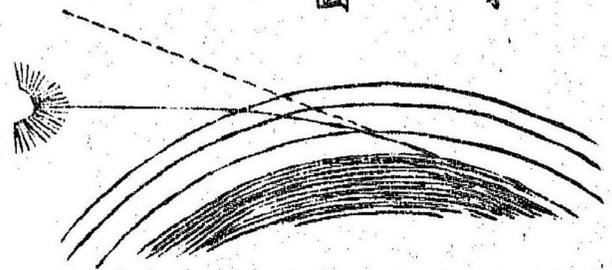
問 大陽未タ真ニ地平線上ニ登ラサルモ或ハ又

己ニ少シク地平線下ニ落ツルモ尚之ヲ見ル

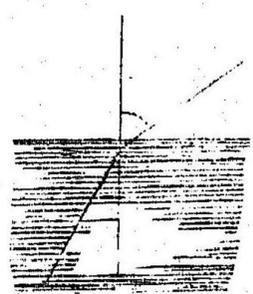
如何

259

第七十一圖



第七十二圖



答 空氣ハ上層薄淡ニシテ地面ニ近

ツクニ從ヒ次第ニ濃密トナル故ニ

今大陽ノ光線空氣中ニ進入スルキ

ハ地面ニ近ツクニ從ヒ次第ニ屈折

シテ大ニ前ト其方向ヲ變スルヲ以

テ眼ニ其光線ヲ受クレハ真位置ヨ

リ高ク大陽ヲ見ルナリ其他總テ光

線密體ヨリ疎體ニ入ルキハ屈折シ

テ折点上ニ落ス所ノ直立線ト大ナ

ル角ヲナシ疎體ヨリ密體ニ入ルキ

260

問 試驗管

有底ノ小玻
璃管ヲ云

ハ直立線ト小ナル角ヲナスモノトリ

ハ管透明ナラスシテ恰モ水銀柱ノ如キ光輝
ヲ發スルハ如何

答 光線極メテ斜ノ向ヲナツ質異ナルニ透明體

ノ境界面ヲ射ルキハ複々屈折セスシテ全ク

返射セラル、モノナリ故ニ試驗管

ヲ極メテ斜メニ水中ニ挿入スルキ

ハ水中ヲ進行スル所ノ光線管中ヲ

透過スル能ハス全ク管面ヨリ返射セラル、

圖三十七第



261

問

西面駢行ナル玻璃板ヲ透シ物體ヲ望ムニ其
位置ノ變スル極メテ少キハ如何

ヲ以テ恰モ水銀柱ノ如ク強キ光輝ヲ發スル
ナリ又玻璃盃ニ水ヲ盛り下ヨリ斜ニ水面ヲ
望ムハ恰モ水銀面ノ如キヲ見ルモ是同シク
光線全ク返射セラル、カ故ナリ

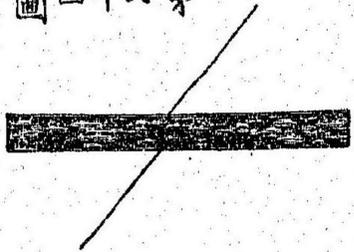
答 光線空氣中ヨリ玻璃面ヲ射ルキ

ハ屈折シ方向ヲ變シテ玻璃板中ニ

進行シ板ノ他面ヨリ空氣中ニ出ツ

ルキモ亦再ヒ屈折シテ其向ヲ變ス

圖四十六第



262

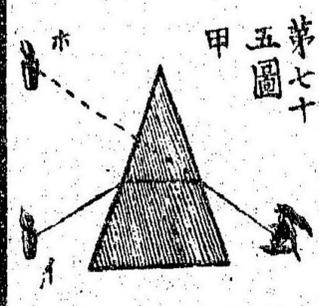
然ルニ初メ板面ヲ射ル所ノ光線ト後板面ヨリ出ル所ノ光線トハ常ニ駢行スルカ故ニ板厚カラサルキハ之ヲ透シ物體ヲ望ムモ其位置ノ變スル極メテ少キナリ

問

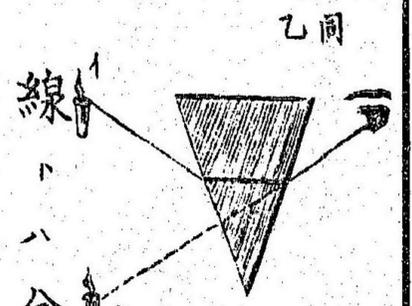
三稜玻璃柱ヲ透シテ物體ヲ望ムハ其真位置ヨリ極テ高ク或ハ極テ低ク之ヲ見ルハ如何

答

屈折線ノ路ハ光線ニ體ノ境界面ト作ル所ノ角度ニ關係ス故ニ初メ玻璃面ヲ射ル所ノ光線ト玻璃面ヨリ再ヒ空氣中ニ出ツル所ノ光線ト駢行スルハ

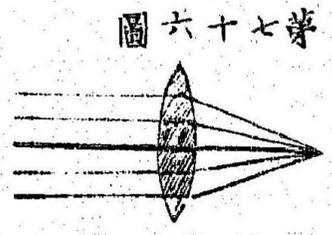


263



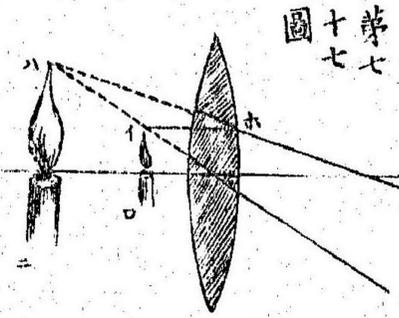
唯玻璃ノ両面駢行ナルキニ限レリ若シ三稜柱ノ如ク進入面ト射出面ト互ニ角ヲ作ルキハ進入線ト射出線トハ全ク其方向ヲ異ニスルナリ即第七十五圖甲ノ如ク三稜柱ノ背ヲ上ニ向ケ下方ノ物體(イ)ヲ望ムハ上方(ホ)ニ在ルカ如ク見エ又乙ノ如ク背ヲ下ニ向ケ上方ノ物體(イ)ヲ望ムハ下方(ホ)ニ在ルカ如ク見ユルナリ
問 両面凸起シタル玻璃即所謂復凸透鏡ヲ以テ光線ヲ受クルキハ一点ニ聚合スルハ如何

答 復凸透鏡ハ二個ノ三稜玻璃ヲ取り其底面ヲ合シタルモノト殆ト相等シ故ニ之ヲ以テ光線ヲ受クルキハ光線屈折シ上部ノ屈折線ハ下方ニ向ヒ下部ノ屈折線ハ上方ニ向テ進行ス若シ光線鏡軸(即曲面ノ中点ヨリ曲面上ニ落シタル垂線)ト駢行シテ進入スルキハ第七



十六圖ノ如ク皆屈折シテ悉ク軸上ノ一点ニ聚合スルナリ且熱線モ亦光線ト共ニ屈折シテ同点ニ聚合スルカ故ニ其聚合点ハ強熱ヲ有シ可

問 燃性物ヲ其点ニ置ケハ終ニ燃燒スルナリ此聚合点ヲ燒点ト云ヒ燒点ト鏡面トノ距離ヲ燒距ト云又光體ヲ復凸透鏡ノ燒点ニ置クキハ前ニ反シテ其屈折線悉ク駢行スルナリ故ニ凹鏡ノ如ク遠ク一方ヲ照ラスニ用キル



答 光点燒点内ニ在ルキハ第七十七圖ノ如ク屈折線皆開散スルヲ以テ

他方ヨリ之ヲ望メハ物體開散線ノ相切合ス
ル所ニ在ルカ如ク見ユ故ニ大像ヲ遠處ニ見
ルナリ

268

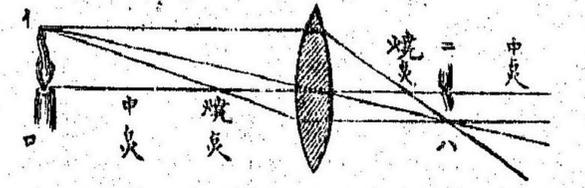
問

復凸透鏡ヲ以テ遠處ノ物體ヨリ發スル所ノ
光線ヲ受ケ厚紙ヲ其一方ニ立ツルキハ紙上
ニ小像ヲ倒現スルハ如何

答

燒距二倍外即中点外ヨリ發スル所ノ光線復
凸透鏡ヲ透過シ屈折スルキハ他方ニ出テ燒
点ト燒距二倍ノ点(即中点)トノ中間ニ聚合ス
即其聚合点ト鏡面トノ距離ハ物體ト鏡面ト

第七十八圖



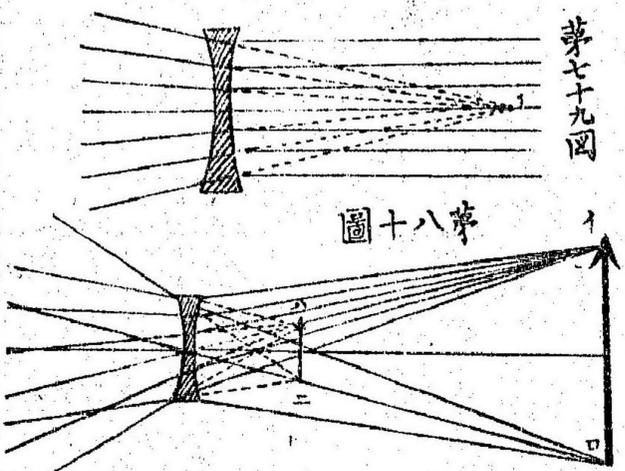
ノ距離ヨリ小ナルカ故ニ小像ヲ現
スナリ且物體ノ上部ヨリ出ツル所
ノ線ハ軸ノ下方ニ聚合シ下部ヨリ
出ツル所ノ線ハ其上方ニ聚合スル
カ故ニ肖像倒映スルナリ又物體益
鏡ニ近ツクニ從ヒ其肖像ハ益遠シ

カリ物體燒距二倍ノ点即中点ニ在レハ肖像
モ亦他方ノ同距離ニ現ハレ此時ハ肖像真物
ト同大ナリ若シ又物體中点ト燒点トノ中間
ニ在レハ肖像ハ中点外ニ在リテ真物ヨリ大

ナルナリ

問 復凹透鏡ヲ透シテ物體ヲ望メハ常ニ真物ヨリ小ナル正立像ヲ見ルハ如何

答 復凹透鏡ハ光線ヲ開散スルモノナリ例ヘハ

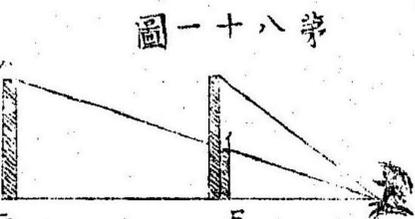


第七十九圖ノ如ク駢行ノ光線ヲ受クルモ屈折線ハ相開散シ他方ヨリ之ヲ望メハ恰モ(イ)点ヨリ發スルカ如ク見ユルモノナリ故ニ又第八十圖ノ如ク復凹透鏡ヲ透シ(イ)口ノ物體ヲ望

メハ其上端点(イ)ハ(ハ)ニ在ルカ如ク見エ下端点(ロ)ハ(ニ)ニ在ルカ如ク見ユルヲ以テ物體(イ)口ノ肖像ハ(ハ)ニ現ハレ必ス真物ヨリ小ナルナリ

問 物體ヲ距ル遠キニ從ヒ其形小トナルハ如何

答 眼ハ物體ノ大小ヲ定ムルニ唯其視角(眼ヲ物



體ノ兩端点ト結ヒ其二線作ル所ノ角ヲ云ノ大小ヲ以テス視角ハ唯ニ物體ノ實大ニ關スルノミナラス又其距離ニ關係ス距離大ナレハ愈小トナル故

ニ近處ノ小物〔圖中イロ〕モ全ク遠處ノ大物ハ
ニヲ遮斷ス例ハ眼前ノ指頭ハ遠處ノ山ヨ
リ高キカ如ク見エ又手ヲ以テ日月ヲ蔽ヒ得
ルカ如シ

問 雪地面ヲ覆フ片ハ遠處ノ物體近キニ在ルカ
如ク見ユルハ如何

答 雪積ル片ハ光線強ク反射スルヲ以テ雪ナキ
片ヨリハ明ニ遠處ヲ見ルヘキナリ眼ハ物體
ノ遠近ヲ察知スルニ殊ニ明朦ノ度ヲ以テス
故ニ明ナル片ハ暗キ片ヨリ近ク物體ヲ見ル

ナリ夜中遠處ノ失火ヲ見テ甚近キカ如ク思
フモ是夜間ハ昼間ヨリ光強キカ故ナリ
問 天空ノ球形ヲナサスシテ楕圓形ヲナスカ如
ク見ルハ如何

答 頭上ノ氣層ハ地平ノ氣層ヨリ大ニ明ニシテ
且頭上ニハ一ツモ比較スヘキモノナキカ故
ニ天頂ハ近キカ如ク見ユルナリ總テ物體ノ
遠近ハ常ニ見習レタル他ノ物體ト比較シテ
之ヲ察知スルモノナリ海上ニ在テ遠處ノ物
體ヲ見ルニ陸地ニ在テ之ヲ見ルヨリハ大ニ

近キモ是他ニ比較スハキモノナキカ故ナリ

290

問 日月出没ノ際ハ殊ニ大ナルカ如ク見ユルハ如何

答 是日月出没スルノ際ハ其光線濃密ナル空氣

ノ下層ヲ透過スルヲ以テ日月高キキヨリハ

大ニ光力ヲ減シ稍黯淡トナリ且又出没ノ際

ハ山樹木及其他地面上ノ諸物ト比較スルヲ

以テ高キヨリハ甚遠キカ如ク察スルカ故ナリ

291

問 人兩眼ヲ以テ一物體ヲ視ルニ唯一像ヲ見ルハ如何

答 是兩眼中神經膜即所謂網膜上ノ同致ノ部ニ

其像ヲ移シ兩眼ノ視神經ニ同感ヲ起スカ故

ナリ若シ兩眼中網膜上同

致ノ處ニ物像ヲ移サ、ル

キ即一眼中ニ在テハ右方

他眼中ニ在テハ左方ニ物

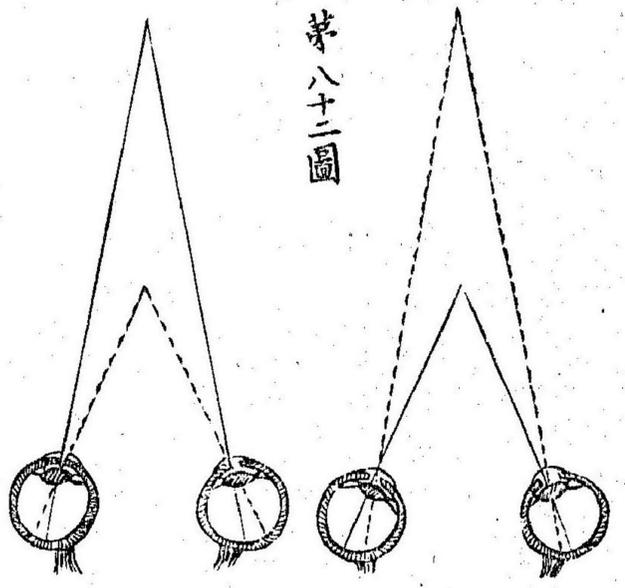
像ヲ移スキハ必スニ像ヲ

見ルナリ例ハ今尺餘ノ

距離ヲ以テニ指ヲ眼前ニ

立テ兩眼ニテ其前指頭ヲ注視スルキハ前指

第八十二圖



ノ像ハ両眼共ニ網膜ノ中央ニ移ルヲ以テ唯
一個ヲ見ルト雖氏後指ノ像ハ右眼ニ在テハ
網膜正中ノ左ニ移リ左眼ニ在テハ其右ニ移
ルカ故ニ二個ヲ見ル又後指ヲ注視スレハ前
指ノ像右眼ニ在テハ網膜正中ノ右ニ移リ左
眼ニ在テハ其左ニ移ルカ故ニ前指ノ像二個
ヲ見ルナリ

問

暗夜燒香ノ一端ヲ燃シ其他端ヲ持テ之ヲ圈
線ニ急振セシムルキハ火圈ヲ見ルハ如何

答

網膜上ニ移ル所ノ像ハ物體去ルヤ否忽チ消

失スルモノニ非ス其像ノ消失スルハ物體去
テ少時ノ後ニ在リ故ニ火点ヲ急振スルキハ
其初点ノ像未タ消失セスシテ次点ノ像現ハ
ルニ因リ各点ノ像相連續シテ火線ヲナス
ナリ

問

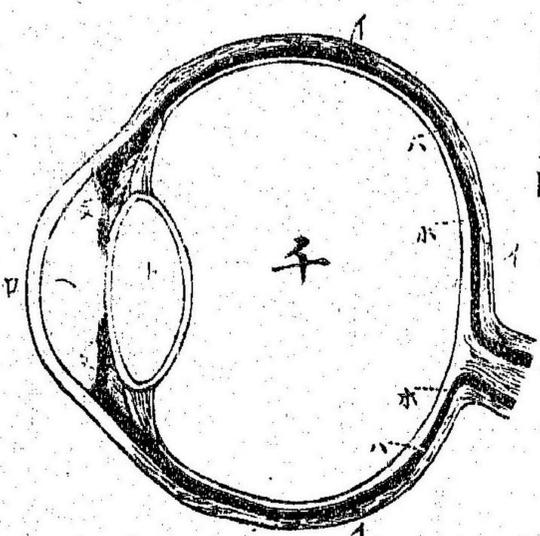
良眼ハ遠處及近處ノ物體モ均シク明ニ見ル
ハ如何

答

是眼ハ物體ノ遠近ニ因テ我形ヲ變シ常ニ物
像ヲシテ網膜上ニ移サシムル働アルカ故ニ
リ眼ハ數多ノ透明膜及液ヨリ成ル其形ハ球

形ヲナシ外圍ノ膜ハ堅硬ニシテ前部ハ透明
ナリ其不透明ノ部(イ)ヲ硬膜ト云ヒ透明ノ部

第八十三圖



(ロ)ヲ角膜ト云球内ニハ透明
復凸形ノ體即所謂水晶液(ト)
アリ球内ヨ二室ニ別ツ其後
室ノ内壁ハ脈絡膜一名黒衣
膜(ハ)之ヲ被ヒ網膜(ホ)復其上
ヲ被フ視神經ハ即此膜中ニ
擴布スルナリ後室中ニハ透明玻璃状ノ液充
滿シ前室中ニハ透明水様ノ液充滿ス其甲液

(チ)ヲ硝子液ト云ヒ乙液(ヘ)ヲ水様液ト云又角
膜ト水晶液トノ間ニ一ツノ膜(又又)アリ光彩ト
云ヒ其中央ニ圓孔アリ腫孔ト云今眼前ニ物
體アルルハ其各点ヨリ發スル所ノ光線眼中
ニ入り以上ノ諸透明體就中水晶液ニ因テ屈
折セラレ其方向ヲ變シ相聚合シテ眼中ニ小
物像ヲ現ハス猶復凸玻璃ノ物像ヲ現ハスカ
如シ此物像網膜上ニ生スレハ眼矧メテ明ニ
之ヲ見ルナリ然ルニ物體ニハ各遠近アルヲ
以テ物體遠キハ其肖像水晶液ニ近ツキ物

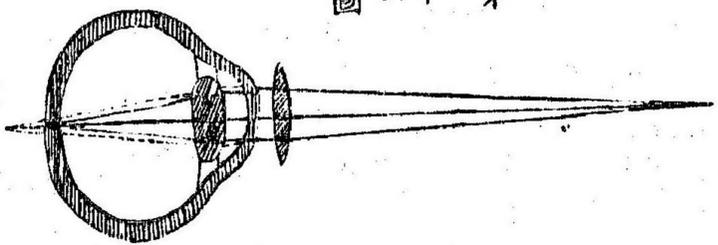
體近キハ其肖像水晶液ヲ遠サカルヘキナ
リ故ニ水晶液全ク一定ノ形ヲ有ツルハ一定
距離ノ物體ニ在テハ其肖像網膜上ニ移リ
之ヲ見ルヘシト雖モ近處ノ物體ノ像ハ網膜
ノ後口ニ生シ遠處ノ物體ノ像ハ其前ニ生シ
明ニ之ヲ見ル能ハサルヘシ然レハ眼中ノ透
體ハ其形ヲ變スル働アリ即近處ノ物體ヲ見
ルキハ凸起シ又遠處ノ物體ヲ見ルキハ曲度
ヲ減シテ能ク物像ヲ網膜上ニ移サシムルカ
故ニ明ニ近遠ノ物像ヲ見得ルナリ

274

問 遠視眼ノ人ハ眼鏡ヲ用キスシテ近處ノ物體
ヲ明視スル能ハサルハ如何

答 人老衰スルキ或ハ眼凸起スル習
慣ヲ失フキハ光線ヲ屈折スル弱キ
カ故ニ近處ノ物體ヲ見レハ其肖像
網膜ノ後口ニ生ス即物體ノ各点ヨ
リ發スル所ノ光線網膜上ニ圈ヲ画
クヲ以テ明ニ肖像ヲ見ル能ハサル
ナリ故ニ遠視眼ノ人ハ復凸形ノ眼
鏡ヲ用テ強ク光線ヲ屈折セシムル

圖四十八第



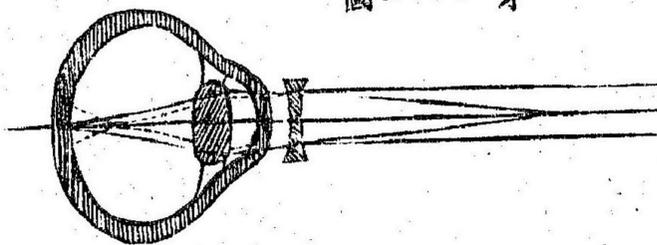
問

片即聚合点ヲ近ツケ之ヲ網膜上ニ移ス片ハ
初メテ明ニ近處ノ物體ヲ見得ルナリ
近視眼ノ人ハ明ニ遠處ノ物體ヲ見ル能ハサ
ルハ如何

答

近視眼ハ遠處ノ物體ヲ見ル習慣
ヲ失ヒタルモノニシテ其水晶液及
角膜強ク凸起シ光線ヲ屈折スル甚
強シ故ニ遠處ノ物體ヲ見ルキハ其
光線網膜ノ前ニ相聚合スルヲ以テ
明ニ其像ヲ見ル能ハサルナリ故

圖五十八第



問

復凹形ノ眼鏡ヲ用テ光線ヲ開散セシムル片
ハ月像初メテ網膜上ニ移リ遠處ノ物體ヲ見
得ルナリ

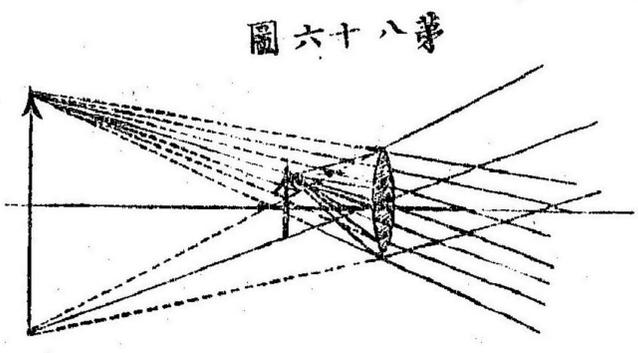
肉眼ヲ以テ見ル能ハサル細小物モ ハシメガネ 蟲目鏡即

單成顯微鏡或ハ復成顯微鏡ヲ用キレハ明ニ
之ヲ見ルヘキハ如何

答

物體眼ニ近ツクニ從ヒ其視角愈大ナル力故
ニ愈明ニ之ヲ見ルヘキナリ然レハ物體至近
ニ在ル片ハ却テ之ヲ見ル能ハス物體ヲ明カ
ニ視ルノ最小距離即最明視距ハ七寸ニアリ

物體ト眼トノ距離七寸ヨリ小ナルキハ其肖像ヲ網膜上ニ移ス能ハサルカ故ニ又明ニ之ヲ見ル能ハサルナリ蟲目鏡ハ即復凸透鏡ニ

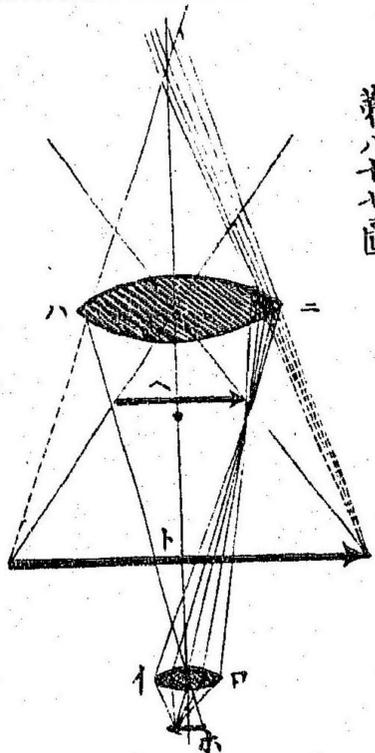


圖六十八

シテ第八十六圖ノ如ク其燒点内ニ小物ヲ置キ他方ヨリ其肖像ヲ視ルモノナリ故ニ此鏡ヲ用ヅルハ鏡後至近ノ處ニアル物體ノ肖像ヲシテ最明視距ニ移サシメ得ルナリ又鏡ノ燒点愈小ナルキハ小像ヲ同距ニ移スニ物體ヲシ

テ愈鏡面ニ近ツケサルヲ得ス物體愈眼ニ近キ片ハ視角愈大ナルヲ以テ愈大ニ物體ヲ視ルヘキナリ即復凸透鏡ノ燒距愈小ナルニ從ヒ愈物體ノ肖像ヲ大ニス燒距ヲ以テ最明視距ヲ除ケハ其倍力ヲ知ルヘシ例ヘハ燒距最明視距ノ十分一ナルキハ物體ヲ十倍ナラシメ二十分一ナルキハ二十倍ナラシムルナリ復成顯微鏡ハ第八十七圖ノ如ク小物(ホ)ヲ小復凸透鏡(イ口)之ヲ前頭鏡ト云ノ燒点ニ近ツケ其大倒像(ヘ)ヲ移シ再ヒ大復凸透鏡(ハ二)之

第八十七圖



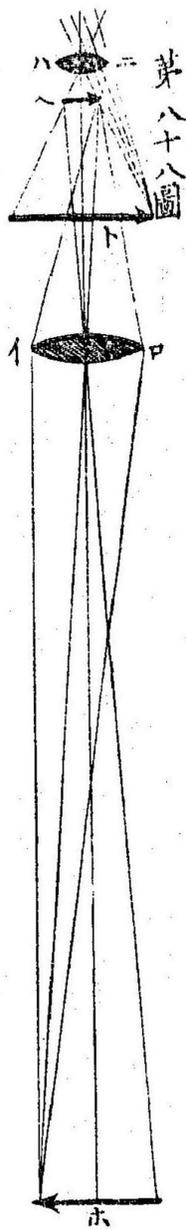
ヲ眼邊鏡ト云)ヲ其上
ニ置キ倒像(ハ)ヲシテ
稍其燒点内ニ在ニシ
メ上方ヨリ望テ倒像
(ハ)ヲ再ヒ(ト)ニ映セシ

メ之ヲ見ルモノナリ故ニ極メテ強ク物體ヲ
大ニス即其倍力ハ前頭眼邊兩鏡ノ力ノ積ニ
等シ例ヘハ前頭鏡ハ物體ノ直徑ヲ五倍トナ
シ眼邊鏡ハ十倍トナスノ力アルトスレハ兩
鏡ヲ組ニ合スモノハ直徑ヲ五十倍トナス故

2877

ニ面積ヲ二千五百倍トナスナリ
問 肉眼ヲ以テ見ル能ハサル小星七望遠鏡ヲ用
キレハ能ク之ヲ見ルハ如何

答 星學用ノ望遠鏡ハ第八十八圖ノ如ク復凸透
鏡(イ)ヲ以テ物體(ホ)ヲ(ハ)ニ倒映シ再ヒ復凸



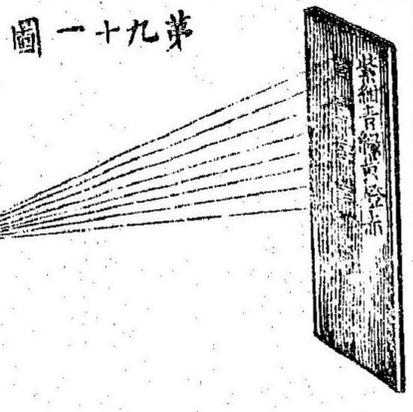
第八十八圖

ヲ以テ之ヲ最明視距ニ移サシム即極メテ其
視角ヲ大ニスルヲ以テ此器ヲ用キレハ至遠
ノ星ト雖凡之ヲ見ルヘキナリ其視力ハ前頭

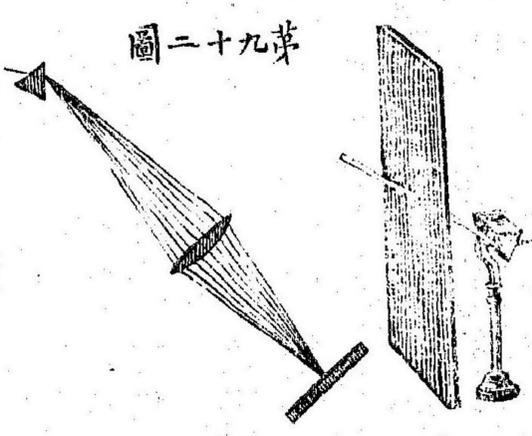
ヲ生ス乃振動速キ光線ハ遅キ光線ヨリ屈折強
キナリ太陽ノ白色光線ハ種色ノ光線混合スル
モノナリ故ニ白色光線ヲ屈折セシムレハ種色
ノ光線ニ分解ス

問 三稜玻璃柱ヲ以テ太陽ノ光線ヲ受クル片珠
ニ暗室ニ在テ光線少許ヲ受クル片ハ種色ヲ
見ルハ如何

答 三稜玻璃ノ背ヲ下ニシテ太陽ノ光線ヲ受ク
ル片ハ光線上方ニ向テ屈折シ且又白色即無
色ノ光線ハ數色ノ光線相混合スルモノニシ



圖一十九第



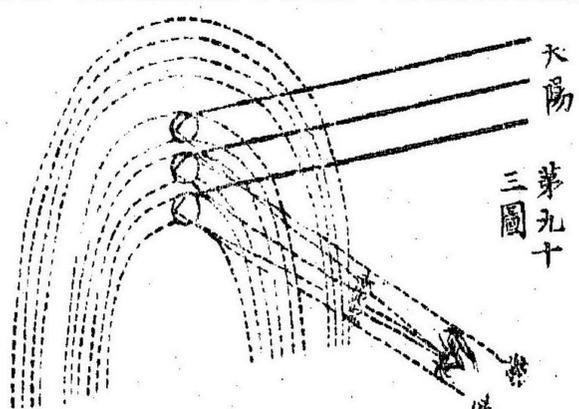
圖二十九第

テ數色各屈折力ヲ異ニスルカ故
ニ皆分解シ屈折力ノ順序ヲ以テ
數色ヲ顯スナリ乃チ其順序ハ紫
紺青綠黃橙赤ノ七色ナリ此色ヲ
虹霓色ト名ツク又七色相合テ無
色ノ光線トナルヲ知ルノ法ハ種
々アリ乃チ第九十二圖ノ如ク復
凸透鏡ヲ以テ前ノ七色線ヲ聚合
セシムレハ再ビ白ニ復シ又圓板
ニ七色ヲ塗り其諸色ノ廣挾ヲ虹

霓色ノ割合ノ如クシテ速ニ之ヲ廻セハ同シ
ク白色トナルヲ見ル

問 雨雲太陽ニ對シ其光線ヲ受クルハ虹霓ノ生
スルハ如何

答 光線屈折シテ雨滴中ニ入ルハ其暗後面ヨ
リ返射セラレ雨滴ヨリ氣中ニ出ツルノハ
再ヒ屈折シテ數色ニ分解ス故ニ此分解線眼
ニ達スルハ虹霓ヲ見ルナリ但シ分解線ハ
相開散スルヲ以テ各滴毎ニ其七色ヲ見ル能
ハスシテ一滴ニ一色ヲ見ルナリ乃チ最高滴



ニ在テハ唯最下ノ赤色線ノミ眼
ニ入り最下滴ニ在テハ最上ノ紫
色線ノミ眼ニ入り其餘ノ色ハ之
ヲ見ル能ハス中間ノ雨滴ニ在テ
モ亦同シク其一色ノミヲ見ルカ
故ニ各滴ノ一色ヲ積テ七色圈ヲ
見ルナリ

問 虹霓ハ必ス圈弧ノ形ヲナスハ如何

答 同色ヲ顯ス所ノ雨滴ハ太陽及眼ニ對シテ悉
ク同等ノ位置ヲ有セサルヲ得ズ即同色線ハ

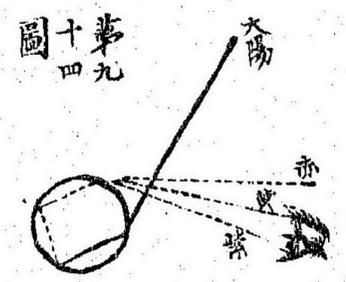
悉ク太陽光線ト同角ヲ作ラサルヲ得ス然ルニ此ノ如キ位置ハ唯ニ圈線ノミ能ク之ヲ作ル故ニ虹霓ハ圈弧ヲナシ其中点ハ太陽ト眼トヲ結フ所ノ線ノ抽長上ニアルナリ之ニ因テ虹霓ノ大サハ太陽ノ高サニ關係ス太陽出沒ノキハ虹霓半圈ヲ作り太陽登ルニ從ヒ圈弧愈減少ハ又日中ハ決シテ虹霓ヲ見サルナリ

281

問 時トシテ前ノ虹霓ト七色ノ順序全ク相反シ其光力弱キ所ノ第二ノ虹霓前ノ虹霓ノ外部

ニ現ハル、トアルハ如何

答 太陽ノ光線雨滴ノ下部ヲ射リ時トシテ二回



屈折シニ回返射セラレテ屈折最弱ノ線即赤色光線上方ヨリ出ツルトアリ然ルキハ最高ノ雨滴ニ在テハ其最下ノ紫色線ノミ眼ニ入り最低

ノ雨滴ニ在テハ其最上ノ赤色線ノミ眼ニ入ルヲ以テ七色ノ順序全ク前虹ト相反スル所ノ虹霓ヲ見ルナリ其光力ノ前ヨリ弱キハ二回返射スルカ故ナリ

288

問 物體自然ニ固有ノ色ヲ存スルハ如何

答 暗體即自ラ光ヲ發セサル物體ハ他ヨリ受ク
ル所ノ光線ヲ返射スルヲ以テ眼初メテ之ヲ
見得ルナリ然ルニ物體ハ多クハ他ヨリ受ク
ル所ノ光線ヲ其面ニ於テ分解シ色線ノ一定
種ヲ返射シテ餘ノ色線ヲ吸入スル性アリ故
ニ物色ハ返射スル所ノ色線ト同色ヲ顯スナ
リ例ヘハ赤色ノ物體ハ唯赤色光線ノミヲ返
射シ青色ノ物體ハ唯青色光線ノミヲ返射ス
ルナリ其他白キハ光線ヲ分解セスシテ返射

283

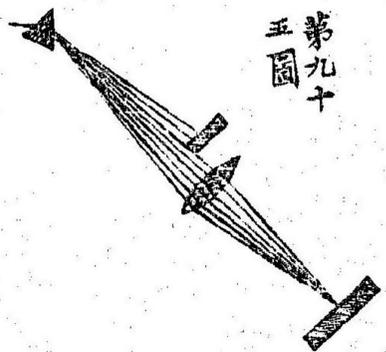
問 ラムボ或ハ燭火ヲ以テ物色(殊ニ緑或ハ青)ヲ
見別キ難キハ如何

答 ラムボ及蠟燭ノ焰ハ黄色ニシテ青光及緑光
ヲ含ム甚少シ然ルニ總テ物體ハ我體色ト同
色ノ光線ノミヲ返射ス即青色ノ物體ハ唯青
光ノミヲ返射シ悉ク餘ノ色線ヲ吸入スル性
アリ故ニ焰若シ青光或ハ緑光ヲ含マザル
ハ縱令ヘ之ヲ以テ青色或ハ綠色ノ物體ヲ照
スモ少シモ光線ヲ返射セサルニ因テ灰色ト

ナルナリ故ニラムノ及蠟燭ノ焰ヲ以テハ青色或ハ緑色ヲ見別ツテ難キナリ其他酒精焰ニ食塩ヲ散布スルモノハ唯ニ黄光ノミヲ放チ他光ヲ含マサルカ故ニ之ヲ以テ物色ヲ見ルキハ黄及白ノ外ハ悉ク不潔灰色トナリ暗色ノモノハ殆ト黒色トナルヲ見ル

問 美赤色ノ厚紙ヲ白色ノ厚紙上ニ置キ久シク注視シテ後之ヲ取り去レハ赤紙ノアツシ跡ニ緑色ヲ見ルハ如何

答 久シク赤光ヲ注視スルキハ網膜習レテ赤光



第九十五圖

ノ感動ヲ失フ故ニ今赤紙ヲ去テ白紙トナスキハ白紙ヨリ反射スル所ノ七光ノ中赤光ハ眼ニ感覺ヲ起サス唯餘ノ六光ノミ強ク感スルニ因リ即赤色ヲ缺クヲ以テ緑色ヲ見ルナリ緑ハ即赤ニ合テ白トナル色ナリ此ノ如ク一色他色ト合テ白トナルモノヲ総テ餘色ト稱ス又三稜玻璃ヲ以テ白色光線ヲ分解シ第九十五圖ノ如ク厚紙ヲ以テ赤光ノミヲ支ヘ復凸玻璃ヲ以テ再ヒ餘ノ六光ヲ聚ムルキ

ハ白ヲ顯ハサスシテ緑ヲ顯スヲ見ル其他ノ
餘色ハ橙及青黄及紫ナリ

問 天晴ル、片ハ其色青キハ如何

答 是空氣ハ決テ全キ透明體ニ非ス太陽光線ノ
一分殊ニ青色光線ヲ返射スルカ故ナリ若シ
否サレハ天黒色トナリ昼間モ星ヲ見ルヘキ
ナリ人極^ノテ高キ山ニ登レハ天色暗黒トナ
ルヲ以テ之ヲ知ルヘシ唯霧球天ヲ覆フ片ハ
天青色ヲ失フナリ故ニ雨墜ル後即空氣中ノ
水滴全ク去ルノ後ハ天色純青トナルヲ見ル

問 太陽出沒スルノ際天色赤キハ如何

答 太陽出沒ノ片ハ空氣中ノ水蒸氣漸次液ニ復
シテ霧球トナリ霧球ハ太陽光線ノ橙赤線ヲ
透過セシムル性アルカ故ナリ若シ太陽全ク
没シテ地面寒冷トナリ水蒸氣復液ヲ始ムル
片ハ遠距離ヨリ來ル所ノ太陽光線ハ霧球ニ
返射セラル、カ故ニ晚霞最^ニ美赤輝ヲ放ツ又
空氣水蒸氣ヲ含ム甚多ク已ニ太陽没スルノ
前ニ在テ霧球トナル片ハ晚霞黄色ニシテ光
輝弱シ朝ハ之ニ反シテ太陽一時昇テ後漸ク

水蒸氣蒸散ヲ始ム然ルニ太陽已ニ高キヲ以テ其光線霧球層ヲ通過スルノ道甚短シ故ニ朝霞ハ晚霞ノ如ク明カナラサルナリ

問 石礮球ノ種々美麗ナル色ヲ顯ハスハ如何

答 光線石礮球ノ外面並ニ内面ヨリ返射セラレ返射セラル、所ノ光波ハ互ニ相逢テ或ハ光力ヲ強クシ或ハ之ヲ弱クスルカ故ニ種々ノ色ヲ顯ハスナリ且球皮絶ヘス厚サヲ變スルニ因リ他ノ光波復タ内面ヨリ返射セラレテ絶ヘス色ヲ變スルナリ

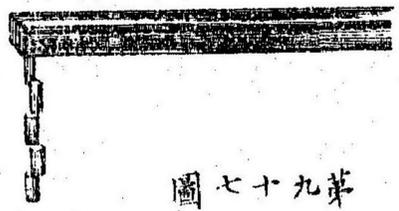
磁氣

磁氣トハ一鐵種ノ鐵ヲ吸引スル性質ヲ云磁鐵石ノ如ク地中ヨリ産出シ自然ニ鐵ヲ吸引スル力即磁カヲ存スルモノヲ天然磁石ト云ヒ人工ヲ以テ此ノ如キ性ヲ起セシモノヲ人工磁石ト云人工磁石ハ常ニ鋼鐵ヲ以テ製ス磁石ノ鐵ヲ吸引スル力ハ全面皆等シキニ非ス唯相反スルニ端ノミ其力大ニ強シ此端ヲ極ト名ツク今ニ個ノ磁石ヲ取り甲ノ一極ヲ乙ノ一極ニ近ツク

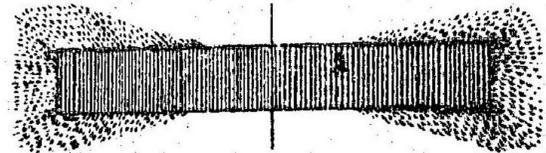
ル片ハ相吸引セラシ甲ノ他極ヲ乙ノ同極ニ近
ツクル片ハ拒反セラル乙ヲ甲ニ近ツクルモ亦
然リ地球モ亦是一大磁石ナリ其磁極ハ星學上
北南兩極ノ近傍ニアリテ磁石ノ極ヲ吸引或ハ
拒反ス故ニ磁針ハ必ス一定ノ方向ヲ指ス殊ニ
一尖ハ北ヲ指シ他尖ハ南ヲ指ス其北方ノ極ヲ
北極或ハ陽極ト名ツケ南方ノ極ヲ南極或ハ陰
極ト名ツク

288
問 磁石ノ極ニ接スル所ノ鐵片ハ自ラ磁氣ヲ起
シ再ヒ他ノ鐵片ヲ吸引スルハ如何

答 鐵ハ各自然ニ磁氣ヲ體中ニ含有スルモノニ
シテ尋常ハ陰陽兩磁氣相中和スルヲ以テ磁
氣性ヲ現ハサスト雖モ今磁石ニ近ツケ或ハ
接觸セシムル片ハ體中ノ磁氣直ニ分解ス乃



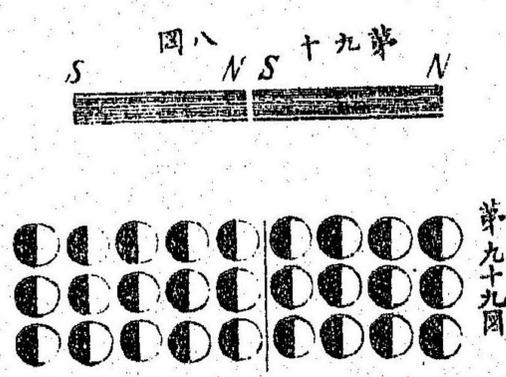
第九十六圖



チ鐵ヲ磁石ノ南極ニ接近スル
片ハ鐵ノ北極磁氣即異名磁氣
觸面ニ聚マリ他端ニ南極磁氣
ヲ現ハサナリ故ニ第九十六圖
ノ如ク鐵再ニ鐵ヲ引クナリ磁石
ヲ鐵屑中ニ挿入スルモ亦第九

問 十七圖ノ如ク鐵屑夥多吸引セララル、ヲ見ル
磁石ヲ折テ二片トナス片ハ二個ノ磁石ヲ得
ルハ如何

答 磁石氣ハ磁石ノ兩端ノミニニ聚マルモノニ非
ス亦北極性即陽性磁氣ハ磁石ノ



北半片ニ南極性即陰性磁氣ハ其
南半片ニ聚合スルモノニモ非ス
各分子皆北南兩磁氣ヲ含ミ皆同
方ニ同名磁氣ヲ向ケテ凝集スル
モノナリ例ハ第九十九圖ノ各圈ヲ各分子

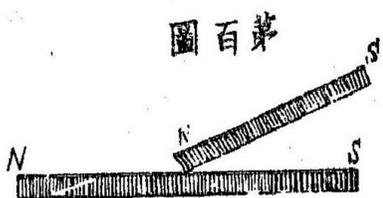
トシ黑色半圈ヲ陰性磁氣白色半圈ヲ陽性磁
氣トスルカ如シ故ニ磁石ヲ折テ二片トトス
片ハ二個ノ磁石ヲ得ルナリ

問 軟鐵ハ磁石ニ接スルノ間ハ磁石性ヲ有チ磁
石ヲ離ルレハ直ニ其力ヲ失フト雖モ鋼鐵ヲ

磁石ニ摩過スル片ハ全ク磁石ニ變シテ久シ
ク其力ヲ失ナハサルハ如何

答 鋼鐵ハ陰陽兩磁氣ヲ分解セシムルト軟鐵ニ

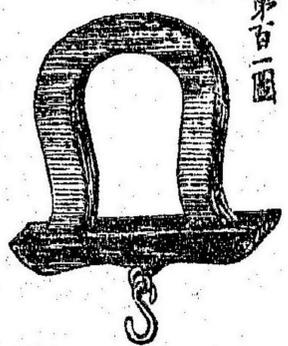
比スレハ甚難シ然レモ一タヒ分解シテ兩氣
位置ヲ定ムル片ハ位置ヲ變亂スルトモ亦難



シ故ニ鋼鐵ニ起磁スルハ甚難シト雖モ其力
ヲ失フモ亦難キナリ鋼鐵杆ニ起磁スルニハ
之ヲ机上ニ置キ強力磁石ノ北極ヲ以
テ中央ヨリ一端ニ向ケテ七八回之ヲ
摩過シ再ヒ其南極ヲ以テ中央ヨリ他
端ニ向ケテ同回之ヲ摩過スヘシ

問 強力ノ人工磁石ヲ作ルニハ蹄鐵形トナスハ
如何

答 蹄形ノ磁石ニ在テハ兩極相近シ故ニ軟鐵片
ヲ兩極ニ架スレハ兩極各共ニ之レニ働クカ



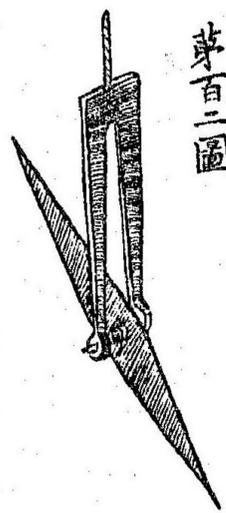
故ニ其力強キナリ此兩極ニ架スル所ノ鐵片
ヲ鍮ト名ツク鍮ニ錘ヲ下クレ
ハ其力ヲ測ルヘキナリ又同大
ノ磁蹄數個ヲ取り同名ノ極ヲ
重子合束シテ一トナス片ハ極メテ強力ノ磁
石ヲ得ルナリ

問 傾針即第百二圖ノ如ク重点ヲ支点トナス所
ノ磁針ハ方向ヲ定メテ下方ヲ指スハ如何

答 地球ハ一大磁石ニシテ其北極ハ南極性即陰
性磁氣ヲ有シ其南極ハ北極性即陽性磁氣ヲ

有ス故ニ地球磁石ノ北極ハ磁針ノ北極ヲ引

第百三圖



キ地球磁石ノ南極ヲ引クナリ故ニ地球磁石ノ北極ニ在テハ傾

針直立シ其北極直下ヲ指スナリ地球磁石ノ

極ハ地理上ノ極ト一致セスシテ其近キニア

リ即地球磁石ノ北極ハ亞米利加ノ北方ナル

ブーシヤフヘリキス島上北緯七十三度三十五

分西徑 グリンウチン 九十五度三十九分ノ処ニア

リ又地球磁石ノ南極ハ南氷海上南緯七十二

度三十五分東徑百五十二度三十分ノ処ニア

リ其北極ハ一千八百三十一年ロス氏之ヲ發

見シ一千八百四十一年同氏ノ男ロス氏又其

南極ヲ距ル一二度ノ處ニ達セリ此兩極ヲ距

ル遠キニ從ヒ磁針吸引セラル、愈弱キニ因

リ愈其傾度ヲ減ス又地球磁石ノ極ハ地球ノ

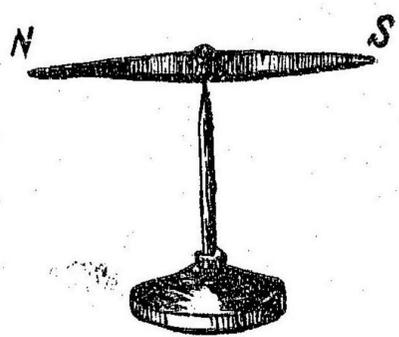
極ト一致セサルカ故ニ第百

三圖ノ如キ水平面ニ動揺ス

ル所ノ磁針即所謂避針ハ地

上隨處ニ在テ真北ヲ指ス

第百三圖



能ハス真北ヲ指ス所ノ地ハ甚少シ大抵多少
真北ノ東或ハ西ヲ指ス日本ニ在テハ西二度
ヲ指スナリ故ニ羅針盤ヲ以テ方向ヲ定ムル
ニハ各地ノ避度ヲ知ラサル可カラス

398
問 鐵器等ノ時トシテ鐵ヲ吸引スルイアルハ
如何

答 鋼鐵及軟鐵ヲ傾針ノ向キニ居ハ置ク所ハ地
球磁石ノ働キニ因テ自然ニ磁氣ヲ起ス力故
ナリ此々地球磁石ノ作用ニ因テ起ル所ノ磁
氣性ハ鐵其位置ヲ變スレハ直ニ再ヒ消失ス

ルモノト雖モ若シ強ク鐵分子ヲ振動セシム
ル片殊ニ鐵槌ヲ以テ鐵ヲ打ツ片ハ久シク磁
氣性ヲ遺存スルナリ

電氣

物體殊ニ琥珀玻璃硫黃等ハ之ヲ摩擦シテ紙片
葉片コルク球接骨木髓球等ノ如キ輕體ニ近ツ
クレハ直ニ之ヲ吸引スル性アリ此性ヲ電氣性
ト云ヒ其原因ヲ電氣ト云電氣引カニ在テハ他
物ヲ吸引スルモ再ヒ直ニ之ヲ拒反スルヲ以テ

磁氣引カト全ク其性ヲ異ニス今電氣ヲ起シ之
 ヲ他ノ物體ニ接スルニ其質ニ因テ唯ニ接スル
 所ノ面ノミ電氣性トナルモノト直ニ電氣全面
 ニ廣布スルモノト別アリ其甲ヲ電氣ノ不良
 導體ト云ヒ其乙ヲ良導體ト云絹玻璃樹脂等ハ
 不良導體ニシテ金屬ハ良導體ナリ物體ヲ摩擦
 シテ電氣ヲ起スニ必スツモ同性ノ電氣ヲ現ハ
 スモノニ非ス今試ニ絹糸ヲ以テ接骨木髓球ヲ
 纏シタル振子二個ヲ作り玻璃棒ヲ摩擦シテ電
 氣ヲ起シ之ヲ球ニ近ツクレハ直ニ吸引セラレ

再ヒ拒反セラレテ球モ亦自ラ電氣ヲ起シ若シ
 二球ヲ近ツクレハ互ニ相拒反ス又前ノ如キ振
 子二個ヲ取り摩擦シタル封蠟棒ヲ以テ之ニ接
 シ電氣性トナシ前ノ如ク二球ヲ近ツクルモ同
 シク相拒反ス然ルニ玻璃棒ヲ以テ電氣性トナシ
 タル球ト封蠟棒ヲ以テ電氣性トナシタル球ト
 ヲ近ツクルハ互ニ強ク相吸引スルヲ見ル故
 ニ二球必ス性相反スル所ノ電氣ヲ起スヲ知ル
 之ニ因テ電氣ヲ兩種ニ分チ玻璃電氣及樹脂電
 氣即陽性電氣及陰性電氣トナス二物體同名電

氣(即陽ト陽或ハ陰ト陰)ヲ起スキハ互ニ相拒反
シ異名電氣(即陽ト陰或ハ陰ト陽)ヲ起スキハ互
ニ相吸引ス
電氣ハ唯ニ摩擦ニ因テ起ルノミニ非ス亦異種
ノ物體殊ニ金屬ヲ互ニ相接觸セシムルキ及化
學作用ニ因テ起ルモノナリ此ク接觸ニ因テ起
ル所ノ電氣ヲガルハニ電氣或ハフタルタ電氣ト
云ヒ其發現ヲ合シテ觸電氣或ハ濕電氣ト云若
シニ金屬相觸レテ電氣ヲ起スキハ其一ツハ陽
電氣ヲ現ハシ一ツハ陰電氣ヲ現ハス同一種ノ

金屬ニ在テモ亦相觸ル、所ノ金屬ノ質ニ因テ
時トシテ陽電氣ヲ起シ時トシテ陰電氣ヲ起ス
故ニ金屬ニ順序アリ前列ノ金屬ニ觸ル、キハ
陰ヲ起シ後列ノ金屬ニ觸ル、キハ陽ヲ起ス即
陽性最強キ金屬ハ亞鉛ナリ次ハ鉛錫鐵銅銀黃
金白金ニシテ陰性最強キ體ハ炭ナリニ金屬ノ
列序相離ル、速キニ從ヒ起ル所ノ電氣ノ對力
即其電氣ノ張力愈強シ故ニ亞鉛及白金ヲ以テ
起ス所ノ電氣ハ亞鉛及銅ヲ以テ起スモノヨリ
其力大ニ強シ亞鉛及炭ヲ以テ起スキハ尚復タ

之レニ勝ルナリ又ニ金屬ニ觸電氣ヲ起シ導體
ヲ以テ之ヲ結フキハ電氣互ニ一極ヨリ他極ニ
向テ流動ス之ヲ電流ト云而シテ陽極ヨリ陰極
例ヘハ亞鉛ヨリ銅ニ向テ流ル、ヲ陽性電流ト
云ヒ之ニ反スルヲ陰性電流ト云電流ハ物理學
上化學上及生理上ノ働キヲ存ス即電流ハ光及
熱ヲ發シ物體ヲ熱灼シ及之ヲ熔流シ又物體ヲ
其各成分ニ分解シ動物體ニ觸ルレハ強ク振動
セシメテ一種ノ感ヲ起シ若シ力強キキハ之ヲ
斃シ其他尋常ノ鐵ヲシテ磁石ニ變セシメ或ハ

磁針ヲシテ其向ヲ變セシムル等ノ力ヲ存スル
ナリ

問 玻璃棒或ハ封蠟棒ヲ取り羅紗或ハ猫皮ヲ以
テ之ヲ摩擦シ紙片ニ近ツクルキハ紙片直ニ
吸引セラル、ハ如何

答 玻璃及封蠟ハ摩擦ニ因テ電氣ヲ起ス力故ナ
リ凡ソ物體ハ皆摩擦シテ電氣ヲ起ナシムヘ
キナリ然レモ多クハ摩擦スルモ電氣游離ス
ルヤ否其物體ヲ持ツ所ノ人手之ヲ導ヒクカ
故ニ電氣ヲ現ハサ、ルナリ縱令ハ金屬ニ在

テモ玻璃或ハ樹脂ヲ以テ把柄トナシ之ヲ摩
擦スルキハ電氣性ヲ現ハシ輕物ヲ吸引スル
ナリ

問

リン子ルノ糸ヲ以テコルク球ヲ絶シ糸ノ端
ヲ手ニシ摩擦シテ起電シタル封蠟棒ニ數回
之ヲ接スルキハコルク球棒ヲ離ル、ノ後ハ
電氣ヲ現ハサスト雖モ封蠟棒終ニ全ク電氣
ヲ失フハ如何

答

コルク球封蠟棒ニ接スル毎ニ其電氣ヲ取り
取ル所ノ電氣ハ糸ヲ傳ヒ手及人體ニ入り終

296

問

ニ地中ニ逃去スルカ故ナリ又コルク球封蠟
棒ヲ離ル、ヤ否電氣ヲ失フモ同シク地中ニ
導ヒクカ故ナリ故ニリン子ル糸人體地面モ
皆良導電體ナリ金屬ハ尚良ク導電ス

絹糸ニ絶シタルコルク球ヲ取り摩擦シタル
封蠟棒ニ之ヲ近ツクルキハ始メ棒ニ吸引セ
ラル、ト雖及接スルノ後ハ再ヒ拒反セラル
、ハ如何

答

コルク球起電シタル封蠟棒ニ觸ル、キハ其
電氣ヲ受ク然ルニ絹糸ハ電氣ヲ導ヒカス故

ニコルク球ト封蠟棒ト両ナカラ同名電氣ヲ
現ハスヲ以テ互ニ拒反スルナリ故ニ今コル
ク球拒反セラル、ノ後之レニ手ヲ觸レ其電
氣ヲ導ヒキ去ル片ハ球再ヒ封蠟ニ吸引セラ
ル、ヲ見ル

297

問

熱シタル紙ヲ取りゴムヲ以テ其面ヲ摩擦シ
起電セシメテ之ヲ机上ノ接骨木髓球ニ近ツ
クル片ハ球皆飛躍スルハ如何

答

球初メ紙ニ吸引セラレ其電氣ヲ受ケテ自ラ
電氣性ヲ起シ球ト紙ト同名トナリ再ヒ拒反

セラル拒反セラレテ机上ニ落ツル片ハ机其
電氣ヲ傳導スルカ故ニ球再ヒ電氣ヲ失ヒ復
タ飛ヒ上リ紙ニ接ス接スレハ復同名トナリ
拒反セラル、ヲ以テナリ

298

問

糸ニ纏ジタルコルク球二個ヲ取り其一ツハ
摩擦シタル玻璃棒ニ接シ他ハ摩擦シタル封
蠟棒ニ接シ以テ両ナカラ電氣ヲ起サシメ後
此二球ヲ相接スル片ハ二球各電氣ヲ失フハ
如何

答

封蠟ニ接シタル球ハ樹脂電氣即陰性電氣ヲ

起シ玻璃ニ接シタル球ハ玻璃電氣即陽性電氣ヲ起ス故ニ今二球ヲ接スルハ陰陽互反ノ電氣相中和スルヲ以テ各電氣性ヲ失フナリ

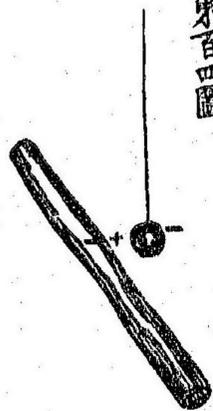
299

問 不導電體ハ少シク距離アルモ電氣體ニ吸引セラル、ハ如何

答 物體ハ皆自然ニ陰陽兩電氣ヲ體中ニ存スルモノト雖モ尋常ハ兩電氣中和スルヲ以テ電氣性ヲ現ハサ、ルナリ然ルニ物體ヲ電氣體ニ近ツクルハ或ハ體中ノ陰陽兩電氣是レ

カ為メニ分解セラレテ體ノ二方ニ湊聚シ或ハ其物體電氣體ノ電氣ヲ導傳ス封蠟ハ摩擦スレハ陰性電氣ヲ游離スルモノナリ故ニ今絹糸ニ纏ツタルコルク球ヲ之ニ近ツクルハ球中ノ陰陽兩種電氣分解セラレ其陽電氣ハ封蠟ニ對スル方ノ表面ニ湊聚シ其陰電氣ハ背面ニ湊聚スルナリ若シ今コルク球ヲ封蠟ニ接スルハ球中ノ陽電氣封蠟ノ陰電氣ノ一分ト中和スルニ因リ球中ニハ唯陰

第百圖



理學問答 卷之十

電氣ノミ遺殘シ球ト棒トハ同名トナルカ故
 ニ球復拒反セラル、ナリ故ニ初ノ球ヲ封蠟
 ニ近ツケ球中ノ兩電氣ヲ分解セシメラ之レ
 ニ手ヲ觸レ其陰電氣ヲ去レハ遺殘スル所ノ
 陽電氣封蠟ノ陰電氣ト中和セシト欲シ球強
 ク封蠟ニ飛ヒ移リ且球棒ニ接スレハ再ヒ電
 氣性ヲ失フヲ見ル故ニ電氣ノ引カハ全ク異
 種ノ電氣互ニ相中和セント欲スル所ノ働キ
 ナリ之ヲ電氣ノ張カト名ツク

問 玻璃ハ常ニ陽電氣ヲ起シ樹脂ハ常ニ陰電氣

答 物體ヲ熔カスニハ即固體ヲ液體トナスニハ物
 毎ニ一定ノ熱度ヲ要ス鐵ハ鉛ニ比スレハ極
 メテ高熱ヲ要スルモノナリ乃チ鐵ハ攝氏一
 千六百度ニ在テ熔ケ鉛ハ三百三十四度ニ在
 テ熔ケルナリ酒精燈ノ焰ハ鉛ヲ熔カス力ア
 リト雖モ燃カ尙未タ弱キニ因テ鐵ヲ熔カス
 カナキナリ其他物體ニ在テモ亦一定ノ熔點
 ヲ有ス例ヘハ銅ノ熔點ハ千五百度銀ハ千度
 錫ハ三百六十度硫黃ハ百九度蠟ハ六十八度
 氷ハ零度ニアリ又テレピン油ハ零下十度ノ

五寒ニ在テ始メテ固形トナリ水銀ハ零下三十九度ニ在テ始メテ固形トナル

問 早春氷及雪ノ未タ熔ケ終ラサル頃ハ空氣尚寒冷ナルハ如何

答 氷塊ヲ熔カスニハ潜熱ヲ要ス早春氷雪自然ニ融ケルハ是要スル所ノ潜熱ヲ氣熱ヨリ奪ヒ取レハナリ故ニ空氣ハ熱ヲ失フ多キニ因リ氷雪融ケ盡クルマテハ寒サ尚強キナリ氷(或ハ雪)ノ潜熱ヲ要スルヲ知ント欲セハ氷(雪)一斤ヲ一器ニ納レ又別ニ零度ノ硫酸一斤

ニ手ニ移リ其際大ニ熱及光ヲ發スルカ故ニ火星ヲ見ルナリ故ニ雷火ハ互ニ相離ル、所ノ兩種電氣中和スルノ際ニ發スルモノナリ

問 尋常ノ方ヲ以テ引力發現ヲ見ル能ハサル少量ノ電氣モ所謂驗電氣ヲ用キレハ之ヲ知り得ルハ如何

答 驗電氣ハ第百五圖ノ如クコルクヲ以テ玻璃瓶ノ口ヲ密塞シ之ニ太キ真鍮線ヲ貫通シ其上端ヲ球形トナシ下端ニ細長キ金箔或ハ葉ノ二片ヲ垂下シタルモノナリ(但シ瓶ハ唯ニ

空氣ノ流動ヲ防クニ要スルノ三今物體ニ發

電セシヤ否ヲ試ムルニハ之ヲ

驗電器ノ球子ニ近ツクヘシ物

體若シ發電セルキハ直ニ球真

鍬線及金箔ノ電氣ヲ分解シ異

名ノ電氣ヲ球面ニ吸引シ同名電氣ヲ金箔ニ

拒及スルヲ以テ金箔ノ二片ハ互ニ同名トナ

リ左右ニ離開スルナリ又驗電氣ハ電氣ノ種

類ヲ知ルニ用キル乃チ初メ封蠟棒ヲ摩擦シ

テ陰性電氣ヲ起シ之ヲ球ニ接スルキハ金屬

ノ陽性電氣全ク封蠟ノ陰性電氣ト中和スル

ニ因リ金箔ハ陰性電氣ヲ以テ離開ス故ニ今

試物ヲ球ニ近ツク筈益離開スルキハ試物ノ

電氣陰性ナルヲ知り離開ノ度減スルキハ陽

性ナルヲ知ルナリ

問 摩擦電氣器ヲ旋轉シ其導子ニ指節ヲ近ツク

ルキハ其玻璃板ニ近ツクルキヨリ極メテ強

ク火星ヲ發スルハ如何

答 摩擦電氣器ノ玻璃板ハ不良導體ナルヲ以テ

唯發スル所ノ電氣ノ一分ヲ手ニ與フルト雖

圖五百第



此金屬ノ導子ハ良導體ナルヲ以テ一時ニ電

氣ノ全量ヲ手ニ與

フルカ故ナリ摩擦

電氣器ノ裝置ハ第

百六圖ノ如シ乃チ

玻璃ノ大圓板(イ)ヲ

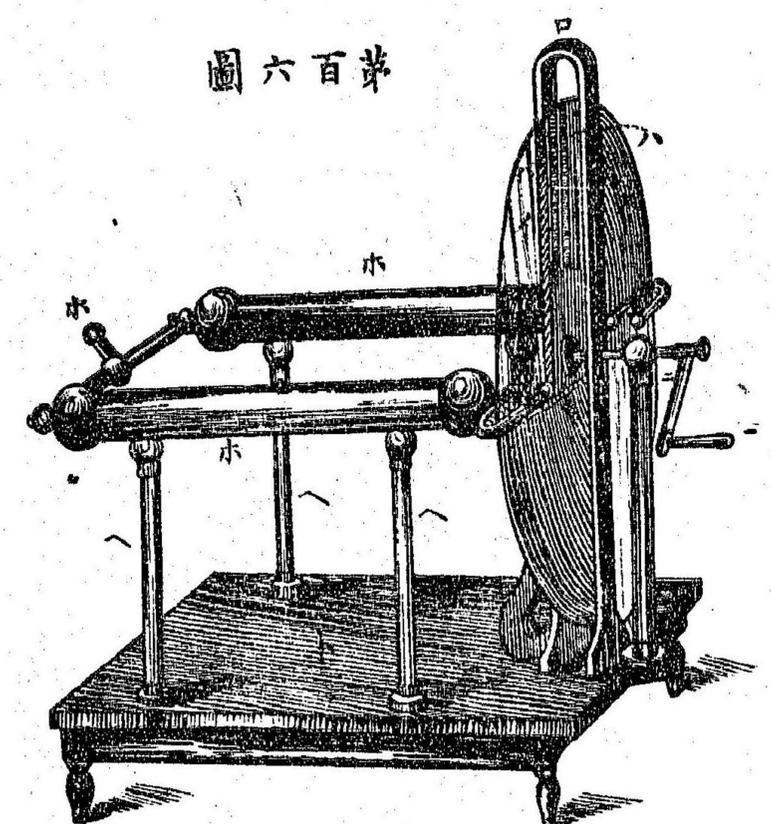
木架(ロ)ノ間ニ抑撐

シ板ト木架トノ間

ニハ錫一分亞鉛一

分及水銀二分ノ合劑ヲ塗付シタル皮枕(ハ)ア

第百六圖



リ玻璃板ニ壓著ス又玻璃板ニハ把柄(ニ)ヲ付

ケ之ヲ旋回セシム(ホホホ)ハ真鍮ノ圓筒ニシ

テ其端ハ皆球形ヲナス之ヲ導子ト名ツク玻

璃柱(ヘ)ヲ以テ其足トナシ木臺(ト)ト絶縁ス又

真鍮筒ト玻璃板トハ附着セシメス只筒ニ數

本ノ真鍮針ヲ樹玉針尖ヲシテ板ノ至近ニ達

セシム之ヲ櫛ト名ツク

804

(問)

(答)

雨天ノ日ハ強ク電氣ヲ發セシメ難キハ如何

是空氣ハ乾燥ナレハ電氣ヲ導ヒカスト雖モ

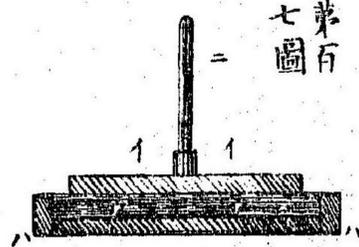
若シ多ク水分ヲ含有スル片ハ良ク電氣ヲ導

ヒクカ故ナリ玻璃モ亦濕氣アルキハ良ク電
氣ヲ導ヒクモ、ナリ故ニ終テ電氣器ヲ試験
スルニハ先ニ毛布ケトヲ以テ之ヲ覆ヒ内ニ火鉢
ヲ居ヘ能ク暖ムルヲ要ス

825
問 電盤ハ一度發電セシムレハ數日ヲ經ルノ後
モ其蓋ヨリ火星ヲ發セシノ得ルハ如何

答 電盤ハ第七圖ノ如ク金屬製ノ模形(ハ)ニ樹
脂(口)ヲ滿テ其表面ヲ平滑シタルモノト金屬
製ノ圓板(イ)ニ玻璃ノ把柄(ニ)ヲ設ケタルモノ
ヨリ成ル今狐尾或ハ描皮ヲ以テ樹脂面ヲ打

第七圖

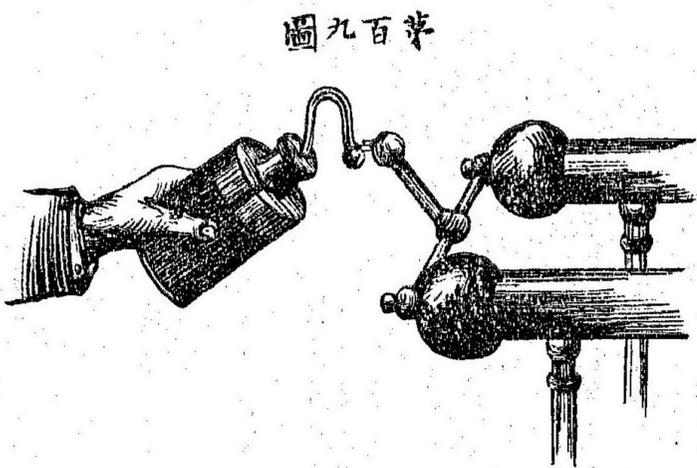
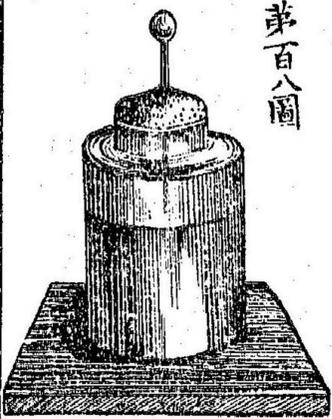


擊シテ陰電氣ヲ起シ後把柄(ニ)ヲ持
テ蓋(イ)ヲ其上ニ居ヘ置クキハ樹脂
ノ陰電氣蓋(イ)ノ電氣ヲ分解シ其陽
電氣ヲ下面ニ吸引シ陰電氣ヲ上面
ニ拒反ス此時蓋ノ上面ニ指頭ヲ觸ルレハ陰
性電氣ハ人體中ニ逃ク去リ唯陽性ノミ蓋ノ
中ニ存シ樹脂ノ陰性ト潛電ス故ニ把柄ヲ持
テ蓋ヲ提舉スルキハ陽性電氣游離スルヲ以
テ指節ヲ近ツクレハ忽チ火星ヲ發ス又蓋樹
脂板上ニ在ルノ間ハ電氣潛伏スルヲ以テ一

度樹脂ヲ發電セシメ蓋ヲ居ヘ置ク片ハ日ヲ
 經ルノ後モ火ヲ發セシムヘキナリ
 問 電瓶ニ電氣ヲ聚メ之ヲ左手ニ握リ其上頭ノ
 球子ニ右手ヲ觸ル、片ハ極メテ激動ヲ感ス
 ルハ如何

答 電瓶ハ第百八圖ノ如ク玻璃瓶ノ内外面(但シ
 瓶高ノ七八分目以下)ニ錫箔ヲ塗抹シ塞子ヲ
 以テ其口ヲ塞シ一條ノ真鍮線
 ヲ以テ之ヲ貫通シ其上端ハ球
 形トナシ下端ニ鏈ヲ垂レ瓶底

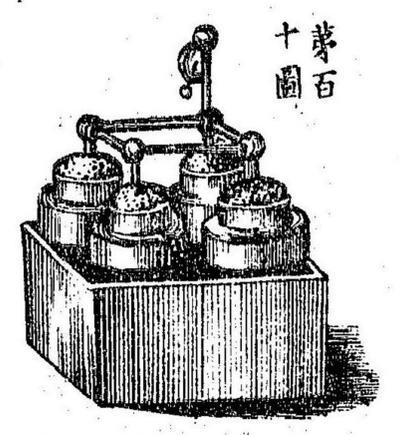
第百八圖



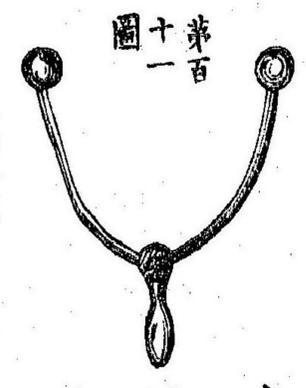
第百九圖

ノ錫箔ト連續スルモノナリ今第百九圖ノ如
 ク瓶ノ下部ヲ握リ其上頭ノ球子ヲ摩擦電氣
 器ノ導子ニ接近シ器ヲ旋轉
 セシムル片ハ陽性電氣火ヲ
 放チ飛テ球子ニ移リ内面ノ
 錫箔ニ濺聚シテ外面錫箔ノ
 電氣ヲ分解シ同名陽性ヲ地
 ニ拒反シ異名陰性ヲ外錫ノ
 内面ニ抑留シ潛電スルヲ以
 テ多量ノ電氣ヲ聚メ得ルナリ然ルニ此瓶ニ電

氣ヲ聚メ一手ヲ以テ外面ヲ握リ他手ヲ以テ
 球子ニ接スレハ内外ノ錫面ニ潛聚スル多量
 ノ電氣一時ニ中和スルカ故ニ甚シキ激動ヲ
 感スルナリ亦數人手ヲ續キ左端ノ人左手ニ
 電瓶ヲ握リ右端ノ人右手ヲ以ニ瓶ノ上頭ニ
 觸ル、モ衆人一時ニ激動ヲ感スルナリ又電
 瓶數個ヲ取り第百十圖ノ如ク之ヲ一匣内ニ
 居ヘ匣ノ底ニハ預メ金屬板ヲ數キ真鍮杆ヲ
 以テ各瓶ノ球子ヲ連接セシムルキハ極メテ
 多量ノ電氣ヲ聚積セシムヘシ之ヲ電氣ノバ



第百十圖



第百十一圖

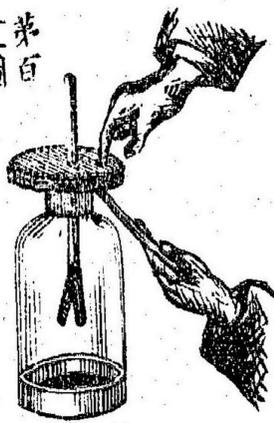
テリート名ツク電瓶ニ多量ノ
 電氣ヲ聚積シ之ヲ放去スルニ
 手ヲ以テスルキハ甚危難ヲ招
 クトアリ故ニ電瓶ノ電器ヲ放
 去スルニハ常ニ放電氣ヲ用キル
 此器ハ第百十一圖ノ如ク兩端球
 形ヲナス所ノ太キ真鍮線ニ玻璃
 ノ把柄ヲ付シタルモノナリ之ヲ使用スルニ
 ハ初メ其一端ヲ電瓶ノ外錫箔ニ觸レシメ後
 他端ヲ瓶ノ球子ニ觸レシム

問

驗電器ヲ以テ明ニ測知シ能ハサル些少ノ電氣モ積電器ヲ用キレハ能ク測知シ得ヘキハ如何

答

積電器ハ驗電器ノ球子ニ代ユルニ金屬板ヲ以テシ其上面ニ薄ク漆ヲ塗り且ツ之ニ漆加



第百十三圖

スルニ玻璃柄ヲ付シ同シク下面ニ漆ヲ塗りタル金屬板ヲ以テスルモノナリ初メ此器ノニ板ヲ重子微力ノ發電體ヲ下板ニ接シ同時ニ指ヲ上板ニ觸レテ之ヲ地ト連接セシムルキハ恰モ

問

電瓶ノ潛電スルカ如ク上板ニ分解スル所ノ異名電氣ハ下板ノ電氣ヲ引キ下板ノ電氣ハ上板ノ電氣ヲ引キ互ニ潛電スルヲ以テ發電體ノ電氣下板ニ移導スルヲ驗電器ニ比スレハ甚多シ故ニ今上板ヲ遠サクレハ下板多ク電氣ヲ游離スルヲ以テ金箔ノ離開スルモ隨テ強キナリ

問

人絶縁臺(玻璃柱)ヲ以テ足トナス所ノ机ヲ云ノ上ニ立チ一手ニ摩擦電氣器ノ導子ヲ握リ器ヲ旋轉セシメ他手ヲ他人ノ手ニ近ソクル

片ハ両手間ニ火星ヲ發スルハ如何

答 絶縁臺ニ立テハ玻璃人ト地トノ縁ヲ絶スルニ因リ電氣逃去スル路ナクシテ人體ニ陽性電氣濃聚シテ全ク導子ト異ナルコトナキ力故ナリ

問 摩擦電氣器ノ導子ニ金屬針ヲ立ツル片ハ器

ヲ旋轉スルモ決テ火ヲ發セサルハ如何

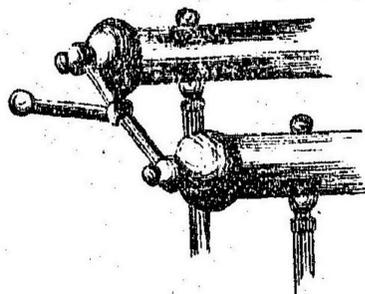
答 同種電氣ノ分子ハ皆互ニ相拒反シ力メテ速距ニ去ラント欲ス故ニ發スル所ノ電氣ハ最多ク針尖ニ濃聚ス然ルニ針尖ハ空氣ノ抵抗

最小ナル力故ニ電氣皆針尖ヨリ空氣中ニ射流スルヲ以テ導子ニ手ヲ近ツクルモ火ヲ發スルヲナキナリ故ニ今手ヲ針尖上ニ出タセハ電風ヲ感シ又暗處ニ於テ針尖ヲ望メハ明ニ火ノ射流スルヲ見ル此理ニ因テ電氣器ノ導子ハ必ス圓形トナスナリ

問 雷電ノ片高樹ノ下ニ居ルヲ忌ムハ如何

答 雷電ハ電氣ノ大發現ナリ乃チ雷電ハ尋常異名ノ電氣雲中ニ游離シニ雲互ニ中和スルノ際ニ起リ又時トシテハ雲中ノ電氣地面ノ電

氣ト中和スルノ際ニ起ルナリ此時ニ在テハ
電氣先ツ最高ノ物體ニ傳流スルヲ以テ高キ
物體ノ下ニ居ルハ甚危キナリ



第百三十三圖

問 第百三十三圖ノ如ク金屬針ヲ摩
擦電氣器ノ導子ニ近ツクルキハ
器ヲ旋轉スルモ發電セサルハ如
何
答 針尖ヲ摩擦電氣器ニ近ツクル
キハ其針中ノ電氣分解セラレ同
名ノ陽性電氣ハ地中ニ逃去シ異

名ノ陰性電氣ハ針尖ニ湊聚ス然ルニ針尖ニ
湊聚スル電氣ハ前ニモ述ルカ如ク極メテ多
量ナルヲ以テ尖端ヨリ陰電氣射流シテ全ク
器ノ陽電氣ヲ中和スルカ故ニ決テ發電スル
トナキナリ避雷柱モ此理ニ原ツキ地中ヨリ
多量ノ異名電氣ヲ射流シ雲中ノ電氣ヲシテ
中和セシムルモノナリ
問 光輝アル銅片及亞鉛片ヲ舌ノ上下ニ挿シ手
ヲ以テ互ニ其外端ヲ觸レシムル片ハ酸味或
ハ鹵味ヲ感スルハ如何

答ニ金屬相觸ル、片ハ互ニ電氣ヲ起ス其力ハ甚弱シト雖凡舌中ノ神經ハ能ク之ヲ感スルニ因テ味アルナリ且銅ヲ舌ノ上ニ置クキハ酸味ヲ感シ銅ヲ舌ノ下ニ挿ス片ハ滋味ヲ感スルナリ又銅片ヲ上顎骨ノ右ノ齒齦ニ接シ亞鉛片ヲ其左ノ齒齦ニ接シ二片ノ外端ヲ觸レンムル片ハ眼ニ光ヲ見ルナリ此ノ如ク異質ノ二金屬相觸レテ起ル所ノ電氣ヲ觸電氣或ハガルハニ電氣ト名ツクニ金屬相觸レテ發電スルヲ證センニハ銅及亞鉛ノ板ヲ取り



第百十四圖

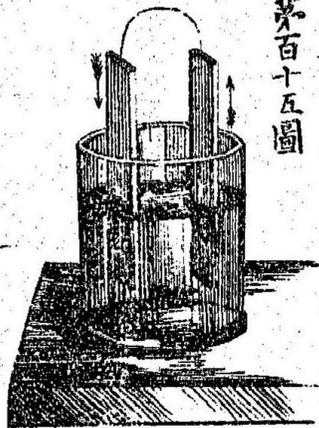
其面ヲ磨キ各板ニ玻璃ノ把柄ヲ付ケ少時ニ板ヲ重子テ後之ヲ別チ各板ヲ積電器ニ接セシメ第百七答ノ如クシテ之ヲ試ムル片ハ金箔離開スルヲ見ル又銅ヲ以テ積電器ノ板ヲ製シ第百十四圖ノ如ク亞鉛片ヲ一手ニ持チ之ヲ其下板ニ觸レ同時ニ他手ノ指ヲ上板ニ觸レシメ僅少時ヲ經テ先上手ヲ遠サケ次ニ下手ヲ遠サケ後上板ヲ遠サクルモ同シク金箔離開スルナリ

370

問 第百十五圖ノ如ク銅片及亞鉛片ヲ酸液中ニ挿入シ金屬線ヲ以テ其外端ヲ結フキハ單ニ乾燥ナルニ板ヲシテ互ニ觸レジムルヨリハ甚強ク電働ヲ起スハ如何

答 總テ二金屬ヲ液殊ニ酸類ヲ加ヘタル液ニ觸

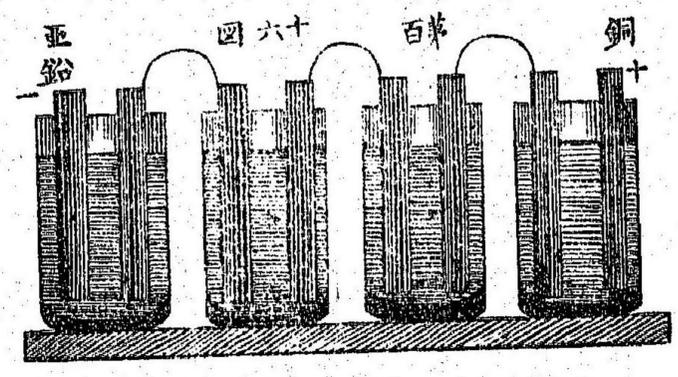
第百十五圖



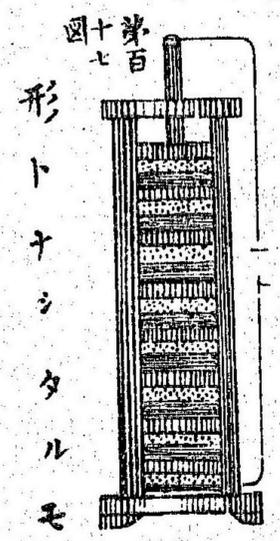
レシムルキハ唯單ニ二金屬ノ相觸ル、ヨリハ強ク發電スルモノナリ今亞鉛板ヲ酸液中ニ挿入スルキハ亞鉛ハ陰性電氣ヲ起シ液ハ陽性電氣ヲ起ス再ヒ銅

板ヲ其中ニ挿入スルキハ銅ハ良導體ナルヲ以テ液中ノ陽電氣ヲ傳導ス故ニ今銅線ヲ以テ二板ノ外端ヲ結フキハ二板ノ電氣再ヒ一致ス然レバ亞鉛ハ液ニ觸ル、力故ニ二板ノ電氣一致スルト同時ニ再ヒ發電シ陽電氣再ヒ銅ヨリ亞鉛ニ流ル己ニ流ルレハ復同時ニ發電シテ循環止ムナシ故ニ此電氣ヲ電流ト稱シ又此裝置ヲ觸電氣ノ原素ト稱ス若シ此原素數個ヲ取り銅線ヲ以テ第一原素ノ亞鉛板ヲ第二原素ノ銅板ト結ヒ第二ノ亞鉛

板ヲ第三ノ銅板ト結ヒ順次此ノ如ク連接ス
ルキハ更ニ強烈トナル此ク連接シタルモノ
ヲガルハニバテリ又ガルハニ電池ト名ツ



々兩端ノ連接セサル板ヲ極ト名
ツク且其銅極ヲ陽極ト名ツク亞
鉛極ヲ陰極ト名ツク若又導線ヲ
以テ此兩極ヲ連接スルキハ陽性
電流銅板ヨリ亞鉛板ニ向テ流ル
此ノ如ク導線ヲ以テ兩極ヲ連ス
ルヲ稱シテ器ヲ閉ツルト云ヒ導



銅板ノ間ニ挾ミ以テ一原素
トナシ數個ヲ積ミ重子ヲ柱

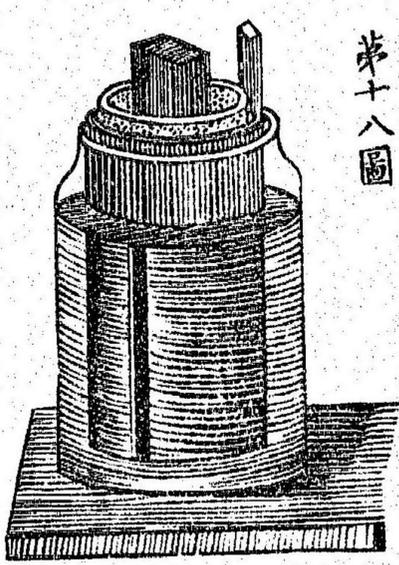
線ヲ去ルヲ開クト云ガルハニ電池ノ最簡ナ
ルモノハフョルタ氏ノ柱ナリ其裝置ハ第百十
七圖ノ如ク酸液ニ浸シタル羅紗板ヲ亞鉛及

問 前ノ如キ電池ハ速ニ其力ヲ減スルハ如何
答 是板並ニ酸液化學變化ヲ起ス力故ニ速ニ電

働ヲ減スルナリ故ニ別ニ久シク力ヲ減セサ
ル所ノ電池アリ永久電池ト云此器ハ兩金屬

ヲ異種ノ液ニ挿入シ粗質ノ土器ヲ以テニ液
ヲ別チ即ニ液ヲシテ相觸レシメ等シク發電
セシムルモノナリ永久電池ノ最強ノモノハ
グローヴ氏及ブレンセン氏ノ電池ナリグロ
ヴ氏ノ電池ハ亞鉛及白金ヨリ成ル乃チ土器

圖・池電氏ンセンブ



第十八圖

ニ強硝酸ヲ盛り其中ニ
白金板ヲ挿入シ又別ニ
稍大ナル陶器ヲ取り之
レニ稀硫酸ヲ盛り中ニ
亞鉛板ヲ挿入シテ前ノ

ガ

土器ヲ此陶器中ニ居ヘタルモノナリブレン
ン氏ノ電池ハ唯白金ニ代ユルニ木炭柱ヲ以
テスルモノナリ永久電池數個ヲ連接スルキ
ハ極メテ強カノ電氣ヲ起スヘキナリ
遠處ニ強カノ電池ヲ居ヘ其一極ノ導線ヲ火
藥箱内ニ導ヒキ細少ノ鐵線ヲ之ニ續キ細線
ノ他端ニモ亦導線ヲ續キ之ヲ箱外ニ出シテ
其他端ヲ電池ノ他極ニ觸レシムルヤ否火藥
直ニ噴爆スルハ如何

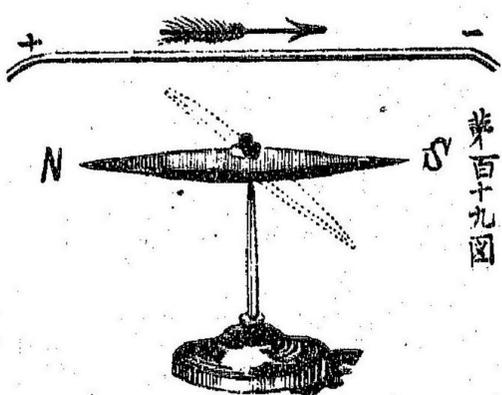
答 是第二ノ導線ヲ電池ノ極ニ觸レシメ電池ヲ

閉ッルキハ電流全線ヲ流通シ鐵線為メニ赤
灼セラル、カ故ナリ又電流ノ速ハ極メテ大
ニシテ最遠距離ト雖モ瞬時ニ達スルヲ以テ
電池ヲ閉ッルト火藥ノ燃ユルトハ同時ナリ
地雷火ハ即火藥箱ヲ地中ニ埋メ前ノ如ク裝
置スルモノナリ

376
問 丹礬(即硫酸銅)溶液中ニ鐵板及銅板ヲ挿入シ
銅板ヲ電池ノ陽極ト結ビ鐵板ヲ其陰極ト結
ブキハ鐵面全ク銅層ヲ以テ包覆セラレ、ハ
如何

答 是電流丹礬ヲ分解シ銅粉ヲ陰極ニ分離スル
カ故ナリ鍍金鍍銀等ハ即此理ニ因ルモノナ
リ

377
問 磁針ヲ電流ノ近所ニ置クキハ用ニ供スル能
ハサルハ如何



第百十九圖

答 磁針ヲ電流ノ近所ニ置クキハ
針必ス方向ヲ變ス特ニ磁針ト同
方向ヲ以テ導線ヲ其上ニ張リ陽
性電氣ヲ北ヨリ南ノ向ニ通スル
キハ磁針ノ北極東ヲ指シ南ヨリ

北ノ向ニ通スルキハ西ヲ指ス又導線ヲ磁針
ノ下ニ張リ電流ヲ北ヨリ南ノ向ニ通スルキ
ハ磁針西ヲ指シ南ヨリ北ノ向ニ通スルキハ
東ヲ指スモノナリ此方向ノ變スルヲ知ルニ
容易ノ法アリ乃チ今導線中ニ人形アルト做
シ陽性電流ヲ其足踵ヨリ頭顱ノ向ニ通流シ
人形ノ面ヲシテ磁針ニ向カハシムルキハ磁
針ノ北極必ス人形ノ左手ノ方ニ避クルナリ
此法ヲアムペール氏ノ法則ト云電流ハ其力
極メテ弱ナルモ能ク磁針ノ方向ヲ變セシム

若シ導線ヲシテ數回針ノ外圍ニ纏繞セシム
ルキハ感覺殊ニ著シ故ニ此ノ如ク装置シタ
ルモノヲガルハノメートルト名ツケ電流ノ
強弱ヲ精測スルニ用キル

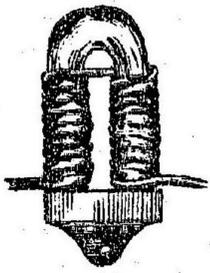
318

問 第百二十圖ノ如ク絹糸ヲ卷キ絶縁シタル銅

線ヲ取り之ヲ彎曲ノ軟鐵棍ニ纏繞シ線ノ兩
端ヲ電池ノ兩極ニ結フキハ軟鐵棍強ク鐵ヲ
吸引スル性ヲ起スハ如何

答 是電線鐵棍中ノ磁氣分子ヲ分解シアムペー
ル氏ノ法則ニ從ヒ陽性磁氣ヲ一端ニ拒反シ

圖十二百第



陰性磁氣ヲ他端ニ拒反シ鐵ヲシ
テ全ク磁化セシムル力故ナリ此
磁石ヲ電磁石ト名ツク若シ電流

強キ片ハ極メテ強力ノ磁氣ヲ起スヘシ但シ
鋼鐵ハ電流ヲ去ルモ磁氣ヲ失ナハスト雖
軟鐵ニ在テハ電流ヲ去ルヤ否直ニ其力ヲ失
フ尋常鋼鐵ヲ磁化スルニハ之ヲ電磁器ノ端
面ニ摩過セシムルナリ

小學理學問答卷之下終 大尾

各府縣賣捌所

東京	北畠茂兵衛彦根	小川九平
全	稻田佐兵衛全	廣田七治郎
全	山中市兵衛大垣	久保田鉄藏
全	長野龜七全	岡安慶助
西京	大谷仁兵衛名古屋	片野東四郎
全	杉本甚助全	鬼頭平兵衛
全	田中沼兵衛栃木	山中八郎
兵庫	竹中真二全	菅谷甚平
大津	澤宗治郎姫路	本莊輔二
全	小川儀平全	山野長平
岐阜	三浦源助若山	平井文助

全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	大坂
梅原龜七	岡田茂兵衛	吉岡平助	森本太助	柳原喜兵衛	丸屋善七支店	三木佐助	前川源七郎	中川勘助	前川善兵衛	松村九兵衛	大野木市兵衛
全	延岡	全	全	鹿見島	蘓	宮市	山口	丸龜	高松	全	岡山
谷仲吉	遠山貞一	青木靜右衛門	吉田孝兵衛	德重直助	松本喜平	開化堂	宮川臣吉	開文舎	開文舎	森禎藏	細謹社

明治十三年一月廿日板權免許

編纂人

志賀泰山

愛媛縣平民
滋賀縣滋賀郡獵師町
二拾一番地寄留

出板人

岡島真七

大坂府平民
東區本町四丁目
拾二番地

出板人

淺井吉兵衛

全平民
全區唐物早四丁目
三拾四番地

