

岩崎鐵次郎編纂

版權所有

原理
應用
物理學問答

東京 成文館發兌

尋常中師範學校
尋常高等小學校
陸海軍諸學校用
受驗用普通學發兌廣告

- 受驗用普通學 必携 理化學問答 (第七版)
- 動物植物學問答 (第四版)
- 日本歷史問答 (第六版)
- 外國地理學問答 (第六版)
- 受驗 萬國歷史問答 (第四版)
- 日本萬國支那歷史疑問 答案 (第二版)
- 必携 地理學問答 (第二版)
- 受驗 支那歷史問答 (第二版)
- 東諸學校規則集 (第二版)
- 算術理論的問答 (第二版)
- 必携 生理學問答 (新版)
- 日本地理問題解答 (新版)
- 和漢金言六百集 (新版)
- 應用物理學問答 (新版)
- 解釋算術問題法 (近刻)
- 代數理論的問答 (近刻)
- 必携 教育學問答 (近刻)
- 代數問題解釋法 (近刻)
- 日本地文學問答 (近刻)
- 問題 幾何畫法精解 (近刻)
- 萬國地理問題解答 (近刻)
- 日本歷史問題解答 (近刻)
- 萬國歷史問題解答 (近刻)
- 尋常中師範學校及高等小學校等ノ諸教科書中ヨリ各必要ナル問題數百ヲ適要精撰シテ之ニ簡明ナル答案ヲ附シ主トシテ學生及受驗者記憶上ノ便ヲ謀レリ
- 右各書共代價前金各六錢宛全國無遞送料
- 爲替振込ハ神田郵便局郵券代用ハ一割増
- 本館ノ回答ヲ要スル御照會書ニハ必ス返信
- 用郵券又ハ往復端書ヲ要ス
- 大賣捌御望ミノ同業ニハ特約ヲ結ブ

東京神田駿河臺袋町七番地 **成文館**



特51
350

例言

一本書ハ物理學者ノ爲ニ物理學上ノ原理及
 應用ニ關スル問案凡ソ二百余題ヲ撰ビ之
 ニ簡易ナル答案ヲ附シタルモノナリ但シ既
 ニ受驗理化學問答ニ掲載シタル問案ハ本書之
 ナラ掲載セズ

編者識

目次

第一章	總論	一丁
第二章	重力學	四丁
第三章	音響學	十四丁
第四章	熱學	二十一丁
第五章	光學	二十八丁
第六章	磁氣學	四十丁
第七章	電氣學	四十六丁

原理解
應用 物理學問答

岩崎鐵次郎 編纂

第一章 總論

- 物理學ノ定義如何
物理學ハ物ノ狀態ノ變化及ヒ其原因ヲ講究スル學科ナリ
- 博物學ト物理學トノ區別如何
博物學ハ其主トスル所動植金類ノ形質ヲ類別シ以テ其異同ヲ徵スルコトアルニ物理學ノ主トスル所ハ万物何ヲ以テ形體ヲナシ諸動何ヲ以テ運行ヲ起スト一々其理ヲ窮ムルコトアルナリ
- 物體トハ如何
凡ソ人ノ五官即チ視覺聽覺觸覺味覺嗅覺ノ作用ニ由リテ覺知シ得ベキモノハ皆之ヲ物體ト稱ス
- 現象トハ如何
物體ヨリ生シテ五感ノ作用ヲ起ス可キ自然ノ有様ヲ現象ト云フ
- 物理學ヲ攻究スルニ經驗ト試驗トノ二法アリ其差異ヲ示セ
經驗トハ物ノ自然ニ變化運動ヲ現ハスノ狀ヲ見テ其理ヲ考フルヲ云ヒ試驗トハ人力ヲ

以テ物ニ變化運動ヲ起サシメ其理ヲ究ムルヲ云フ例ハバ結果ノ塵ルヲ見テ空中ノ物皆地面ニ墜ル實証ヲ得ル如キ是經驗ナリ又空中ノ物必ス皆地面ニ墜ルヤ否ヤ其理ヲ知ラント欲シ試ニ一物ヲ取リ之ヲ手中ヨリ放テ以テ其確証ヲ得ル如キ是試驗ナリ

●物體ハ二個ノ反對シタル力ヲ有スト如何

一ハ分子互ニ相近接セント欲スルモノコレヲ是テ細微分子ノ引カト云ヒ一ハ分子互ニ相疏隔セント欲スルモノコレヲ是テ細微分子ノ反撥カト云フ

●動ヲ説明セヨ

例ヘバ一物品ヲ取リテ之ヲ投スレバ飛テ彼處ニアリ此ノ如ク物ノ此處ヨリ彼處ニ成ハ彼處ヨリ此處ニ移リテ其位置ヲ變ズルヲ動ト云フナリ

●力ヲ説明セヨ

物體ヲ運動ヨリ靜止ニ靜止ヨリ運動ニ移サシムル原因ヲカト云フ例ハバ磁石ノ鐵屑ヲ吸引シ弓ノ矢ヲ飛バヌ如キハ磁石ニ引ク力アリ弓ニ伸ビントスル力存スルニ因ルナリ

●重力ヲ説明セヨ

重力トハ地球ノ地球上ノ物體ヲ引ク力ヲ云フ例ハバ空中ニ放テ物體ノ自然ニ地上ニ墜下スルハ此力ニ基クナリ

●凝聚力ヲ説明セヨ

凝聚力トハ物體ノ分子ヲ結合スル力ヲ云フ例ハバ金、銀、石、木、水銀、水、等ノ分子結合シテ一塊ヲナセルハ即チ此力ニ基ク

●重力ト凝聚力トノ差異如何

重力ハ地球ガ諸物體ヲ牽引スル力ニシテ凝聚力ハ物體分子ヲ固着シテ一體ヲナス所ノ力ナリ

●親和力ヲ説明セヨ

親和力トハ異種ノ物質ヲ抱合シテ一種新奇ノ物ヲ作出スルノ力ヲ云フ例ハバ炭素ト酸素ト和合シテ原質ト全ク異ナル新體即チ炭酸ヲ生スル所ノ力是ナリ

●物體固有ノ重ナル性質ヲ舉ゲヨ

- 一、物體ハ必ズ一區域ヲ占領スル性質即チ填充性ヲ有ス故ニ物體ニハ六小長短ノ別アリレモ其占領スル所ノ區域アラザルコトナシ
- 二、物體ト物體トハ互ニ障礙ヲナシテ相容レサル性質即チ礙礙性ヲ有ス故ニ二個ノ物體ハ同時ニ同所ヲ占ムルコト能ハズ
- 三、物體ハ漸々微力ノ部分ニ分ツコト得ル性質即チ分解性ヲ有ス
- 四、物體ハ其分子ノ間ニ縫隙ヲ生ズル性質即チ氣孔性ヲ有ス
- 五、物體ハ壓搾ヲ受ケテ縮少スル性質即チ受壓性ヲ有ス
- 六、物體ハ外力ニ抗抵シテ故形ニ復スル性質即チ彈力性ヲ有ス
- 七、物體ハ自己ノ運動ヲ制シ又自ラ運動ヲ起スコト能ハザル性質即チ習慣性ヲ有ス

●物之三態ヲ説明セヨ

第一本質堅硬ニシテ自然ニ一定ノ形ヲ存スル物體ヲ固體ト名ヅク例ハ金石土木等ノ如シ、第二本質堅硬ナラズ器ニ從テ形ヲ變スル物體ヲ液體ト名ヅク例ハ水醬油酒等ノ如シ、第三本質極ノテ動搖シ易クシテ定界ヲ存セザル物體ヲ氣體ト名ヅク例ハ空氣水蒸氣等ノ如シ

第一章 重力學

●重力ノ中心トハ何ゾヤ

一點ヲ支障シテ其物體ノ全体ヲ支障シ得ベキモノ之レヲ名クテ重力ノ中心ト云フ抑モ此點ナルモノハ其周圍ニ於ケル諸物質ノ重量即チ重力ノ爲メニ作用セラル、ト皆相平均スルノ點コレヲ細言スレバ此點ニミ重力ハ其物質全体ニ作用スル力ヲ以テ作用スルニ等シキモノナリ故ニ之ヲ名クテ重力ノ中心トハ稱スルノミ

●重力ノ中心ヲ發見スル法如何

重力ノ中心ハ前問述タルガ如シ故ニ正シキ形狀ノ者ニツタハ此點ヲ發見スルコト誠ニ容易ナルノミ即チ正方形ニ於テハ其對角線ノ會點即チ中心ニシテ圓ハ其圓心即チ中心ナルカ如シ然レモ斯ル正シキ形體ノモノト異リ不規則ナル形狀ヲ有スルモノニ於テハ容易ニ之ヲ發見スルコト難シ故ニ如斯場合ニハ糸ヲ以テ物體ノ周邊各所ヲ懸垂シ而シテ後其糸ヨリ一直線ニ曳キタル線數多ク其物體ノ上ニ描畫シ其畫線ノ會點ヲ以テ重力ノ

●中心トハナラスナリ

●物體ノ屈折ハ之ニ應スル重量ニ殆ンド比例ヲナス

木造槓杆ノ兩端ヲ物體ニ懸ク其中心ヨリ錘ヲ垂レ以テ屈折ノ度ヲ測算シ又次ニ之ニ二倍ノ重キ錘ヲ垂ルレバ槓杆ノ屈折ニ倍ナリ是物體ノ屈折ハ之ニ應スル重量ト比例ヲナスナリ

●重力ノ方向トハ如何

今錘線ヲ取り之ヲ地上ニ垂ルレバ必ズ直線ニ垂下シ地心ニ向フベシ蓋シ重力ハ地球ノ中心ヲ通過スル直線ノ方向ニ從テ物體ノ諸分子ニ感ズ故ニ其方向ハ靜水面ト直角ヲナスナリ

●重量ノ意義如何

凡ソ物體ヲ支障スルモノハ重力其物ニ作用スト雖モ支障物ノ爲メニ其作用ヲ逞スルト能ハズ其作用一變シテ支障物上ニ若干ノ壓力ヲ生スルモノナリ是レ之ヲ稱シテ物體ノ重量トナス而シテ質量多クレバ重量從ツテ多ク重力ノ作用又從テ之ニ準ズ故ニ重量ハ精密ニ重力ニ比例シテ毫モ違フコトナシ

●物ノ重量ハ各地皆同一ナルヤ否ヤ

物ノ重量ハ各地皆同一ナリトハ云フベカラズ蓋シ我地球ハ赤道ニ於テ隆起シ極地ニ於テ扁平ナルガ故ニ重力ハ從テ極地ニ於テ強ク赤道地方ニ於テ弱カラサルヲ得ズ此理ア

ルヲ以テ重量モ又赤道地方ニ於テハ少ク極地ニ至ルニ從テ益多シトス

●振子ハ如何ナル構造ニシテ且如何ナル効用ヲ存スルモノナリヤ

振子トハ毫モ重量ヲ有セザル糸ヲ以テ一個ノ金屬球ヲ懸垂シテ作レル所ノモノヲ云フ

然レモ實際ニ就テ之ヲ云ハバ凡ソ物質ニシテ少シモ重量ヲ有セザルモノハアルベキ理

ナク從ツテ重量ナキ糸ト云フモ開ハ唯々云フベクシテ行ハレザル所ノモノナルガ故ニ

實際ニ於テハ最モ繊細ナル絹糸ヲ以テ金屬球ヲ懸垂スルヲ常トスルモノ、如シテ而シテ

通例振子ヲ應用セル所ノ器械類ニ在テハ金屬製ノ偏平ナル棍棒ヲ以テ金屬製偏平球ヲ

懸垂シ以テ之ヲ用ユルヲ常トスト云フ而シテ此器械ハ其効用トスル所ハ頗ル多クシテ

或ハ理學ノ研究上ニ於テ重力ノ試験ニ供シ又通常時計ノ錘等ニ利用スルヲ見ル

●振子ノ實動ニ關スル法則ヲ示セ

振子ノ擺動ニ關スル法則大略左ノ如シ

一、同一ナル振子ニ於テハ其擺動ノ大小如何ヲ論セス必ス同一時間ニ於テ同一擺動ヲ

ナスヲ法トス

二、長サノ相同シカラザル振子ノ擺動ハ其長短ニ從ツテ擺動ノ時ヲ異ニスルヲ常トス

而シテ其割合ハ必ラズ其長サノ平方根ニ比例シテ時ヲ増加スルナリ例ヘバ甲ノ振

子ハ其長サ二尺乙ノ振子ハ同四尺ナリトスレバ乙ノ振子ハ甲ノ振子ノ $\sqrt{4}$ 即チ二

倍ノ時間ヲ要スルト云フカ如シ

三、振子ハ決テ其球ヲ形爲スル所ノ物質ノ質量如何ニ關係スルコトナキモノナリ然リ

ト雖モ大抵ノ場合ニ於テハ大氣ノ抵抗等ニ依テ幾分ノ差ヲ生ズルヲ見ルコトアル

ハ勢ヒ免レザル所ナリトス

四、振子ハ地球上何レノ所ニテモ其擺動數相同シトハ云フ可ラズ而シテ其場合ノ地心

ニ接近スルコト大ナルヤ否ヤニ依テ遲速アルコト尙モ重力ニ於ケルト一般ナリ

●摩擦ヲ説明セヨ

今若シ卓上ニ頗ル重キ物体ヲ置キ桌面ニ從ヒテ之ヲ滑動スルコトハ最強力ヲ要スベシ然

レモ其卓木製コアラズシテ大理石製ナラシメバ頗ル偉少ノ力コトテ之ヲ滑動セシムベシ

若シ又此重物ヲシテ氷塊ナラシメバ之ヲ動ス力益僅少ニシテ足ルベシ此ノ如ク一重物

ヲシテ一物ノ表面ヲ從ヒテ運動セシメントスルヲ障礙スル力ヲ名ケテ摩擦力ト云フ

●摩擦力ノ効用如何

世上毫モ摩擦力ナキハ恰モ吾人ノ常ニ氷上ヲ歩スルカ如クナルベク稍ヤ傾斜セル地

ニ至ラバ一物モ茲ニ確立スルコト能ハズシテ忽チ其底ニ滑下スベシ

●摩擦ノ係數トハ如何

凡ソ一物体ヲ他ノ物体上ニ置キ其ノ一端ニ滑車ヲ置キ糸ヲ以テ其物体ニ結ビ附ケ其糸

端ヲ滑車上ニ架シ其糸端ニ重量ヲ置キテ其物体ヲ曳カシメ此曳クニ要シタル重量ヲ其

物体ノ重量ニ比較シタルモノ之ヲ摩擦ノ係數ト云フ

● 物体ノ平均トハ如何

一點或ハ多點ニ從テ物体ヲ支ヘシ時重力ノ作用ニ由リテ其物体ノ靜止スルヲ平均ト得ルト稱スルナリ

● 物体ノ平均ニ三様ノ別アリ各之ヲ説明セヨ

少許ノ動搖ヲナスモ再ビ元位ニ復ス可キ平均ヲ安定平均ト曰フ此平均ニ於テハ動搖ノ時ニ比スレバ物体ノ重心最下ノ位置ヲ占ム例ヘバ糸ニテ懸垂セル石又ハ机上ニ安置セル箱ノ如シ、少許ノ動搖ヲナセバ忽チ其平均ヲ失ヒテ再ビ元位ニ復セザル平均ヲ不安定平均ト曰フ此平均ニ於テハ物体ノ重心最高ノ位置ヲ占ム例ヘバ指頭ニ堅立セシムル竿又ハ地上ニ堅立セシムル板ノ如シ、凡ソ其位置如何ニ拘ラズ常ニ靜止スル平均ヲ隨處平均ト曰フ此平均ニ於テハ動搖ニ由リテ物体ノ重心上下セザルナリ例ヘバ平板上ニ放置セル毬及横臥セル竹筒ノ如キ是ナリ

● 遠心力及ヒ求心力ヲ説明セヨ

遠心力ハ回轉スル物体其中心ヨリ飛去ント欲スル力ヲ謂ヒ求心力ハ之ト相反シテ轉體ヲ中心ニ吸引セント欲スル力ヲ謂フ此二力ノ作用ハ太陽ノ周邊ヲ諸惑星ノ旋轉スルニ由テ知ルベシ蓋シ惑星各々其軌道ヲ旋轉スルニ力ヲ自己ハ遠心力ノ爲メニ直線ニ飛去ント欲スレドモ求心力(即チ太陽ノ引力)ノ爲メニ吸引セラルトテ以テ終ニ軌道ヲ脱セズ曲線ニ進行スルナリ

● 水平ヲ説明セヨ

桶又ハ瓶ノ内ニ水ヲ入レテ其形ヲ熟視スレバ水ハ流動質ノ物体ナル故器ニ隨テ形ヲ變スレモ其表面ハ常ニ平坦ナリ此ノ如ク靜止セル液体ノ表面ヲ水準面ト稱シ其平坦ナル形ヲ水平ト稱ス

● 比重ヲ説明セヨ

物ノ比重トハ其重量ト之ト同積ナル水重トノ比ヲ云フ例ヘバ重量十一匁ノ鉛塊ヲ取リ之ヲ水中ニ没入シテ秤レバ減シテ十匁トナル面シテ其減量一匁ハ鉛塊ト同容ノ水重ナリ今其重ヲ以テ氣中ノ重ヲ除シ鉛ハ水ヨリ重キ一十一倍ナルヲ知ル之レ即チ比重ナリ

● 噴水井ハ如何ナル理ニ依テ然ルカ

噴水井ハ地下ノ水流ノ地上ニ現ハルモノニシテ其高ク空中ニ噴出スルモノアルハ其水源必ラズ高所ニアルアリテ隨ツテ之ト平均ヲ求メシガ爲メ空際ニ向テ噴出スルコト外ナラザルナリ此ノ故ニ山中ノ水源ヨリ引ケル所ノ噴水其高サ水源ヨリ高キニ至ルト云フコトハ決シテアルコトナシ否皆ニ水源ヨリ高カラザルノミナラズ實際ニ於テハ其同一高度ニマテ及バザル者多キヲ見ル而シテ其噴出ノ高サカク水源ニ及バザル所以ハ大氣ノ抵抗ト初メニ噴出シタル水ト地中ニ於テノ摩擦等之ガ主要ノ抵抗力トナリテ其噴出カヲ制スルニヨル

● 液体ノ特性ヲ決定セヨ

液體ハ其表面水平ニシテ交互流通ノ器ニ在リテハ各器ノ形狀如何ニ關セズ同一ノ水平面ヲ保ツモノナリ

●液體ノ壓力ニ關シタル三箇ノ規則

第一、液體ニ壓力ヲ加フレバ其力一齊ニ上下四方ニ波及スル者トス

第二、液體ハ其重力ニ由テ四方上下ノ面ヲ壓スル者ナリ

第三、液體重力ノ爲メニ上下四方ヲ壓スル所ノ力ハ其深サニ比例シテ増減スル者ナリ

●試驗ニ因リテ水ノ浮沈力ヲ説明スベシ

重物アリ空氣中ニ於テ重量ヲ測ルニ一百匁アリ今之ヲ天秤ノ右盤ニ垂レ水ニ浸シテ又測ルトキハ其重量ヲ失ハルカ如クコシテ而盤ノ平均ヲ得セシメントセバ左方ニ同ク重量ヲ載セザルヲ得ズ之レ水ノ浮沈力ニ基クナリ

●鉄片ノ水中ニ沈没シ塞子木ノ水面ニ浮沈スルノ理如何

水ト容積ノ同シキ鉄片ハ水ヨリ重キ故水中ニ沈没シ、水ト容積ノ同シキ塞子木ノ重量ハ水ヨリ輕キ故水面ニ浮沈ス

●物体ヲ水中ニ投スルモ敢テ浮沈セズ唯水中ノ某處ニ止マリテ重量ナキガ如キノ例ハ如何

水ト容積ノ同シキ物体ノ重量互ニ均シキハ物体其重量ヲ失フガ故之ヲ水ニ投ズルモ浮沈セズ唯水中ヲ流漂シテ重量ナキガ如ク見ユルナリ

●氣體ノ張性ヲ説明セヨ

心ニテ作リタル囊ニ少許ノ空氣ヲ入レ其口ヲ緊繫シ之ヲ排氣鐘ニ入レ鐘内ノ空氣ヲ排除スレバ其空氣稀薄トナルニ隨ヒ囊ノ次第ニ膨脹スルヲ認ム是囊中ノ空氣最初ノ外圍ノ空氣ニ壓セシ平均スルヲ以テ自己ノ張力ヲ逞クスルヲ能ハザリシモ今排氣鐘内ニテ周圍ノ空氣減少スルニ因リ始メテ其張力ヲ露スルヲ以テナリ此ノ如ク氣體ハ自己ノ彈力ヲ以テ各方ヲ壓シ無究ニ擴張セント欲スル性質ヲ有スルナリ

●氣體ノ縮性ヲ説明セヨ

氣銃ノ一種ナル紙銃ノ内ニ第二ノ紙丸ヲ挿入スルコト全筒ノ三分一内至四分一ニ至ラシメ筒内ニ蓄積シタル空氣ノ彈力ヲ以テ第一ノ紙丸ヲ發射スルコトヲ得ベシ之ニ因テ氣體ハ甚ダ縮性ニ富メルコトヲ知ルベシ

●大氣ノ諸性質ヲ示セ

大氣ハ吾人ノ依テ以テ生活ヲ全フスル最有要ノモノコシテ廣ク我地球周圍ヲ繞圍シ殆ンド五十英里ノ高サニ及ブ見ルベカラザルノ一氣體ナリ而シテ其吾人ニ存在ヲ知ラシムルハ唯觸レテ其存在ヲ確カムルニ過ギザルノミ而シテ空氣ハ之ヲ壓搾スルコトヲ得ルト雖モ反射ノ力モ又頗ル強カラザルニ非ラズ而シテ其重量ハ實ニ微ナリト雖モ尙ホ以テ全ク重量ヲ有セザルコトハアラズ

●瓦斯ト瀛トノ區別

瓦斯ト瀛トノ區別ハ之ヲナスコト容易ナラザル如シト雖モ其實最モ困難ナラザルモノナリ

乃チ瓦斯トハ常溫ニ於テ氣體ノ有様ヲサスモノ 稱ナレバモ流トシテ之ヲ導キテ常溫ニ於テハ固體液體等トナリテ存スト雖モ熱ノ結果ニ依テ氣體トナリタルモノ、暗ナトス而シテ今其好適例ヲ舉ゲントナラバ彼ノ酸素水素大氣等ハ之ヲ稱シテ瓦斯体ト云ヒ水蒸氣ノ如キ之ヲ氣體ト云フ

●大氣中水蒸氣ヲ欠クキハ如何ナル關係アリヤ

夫レ吾人ノ恙ナク生活スル所以ハ空氣必ズ多少ノ水蒸氣ヲ含蓄スルヲ以テナリ然レモ今假リニ大氣中水蒸氣ヲ欠ク者トスレバ地上ノ萬物ハ悉皆乾燥シテ生物ノ生存スル能ハザルニ至ルハ勿論ナリ其ハ若シ如此ナレバ雲ノ生成スルコトナク即チ雨ノ降ルコトモナク故ニ太陽ノ爲メ熱セラレタル地面ハ降雨ニ由テ冷却セラル、コトナキヲ以テ氣候ハ温熱堪ユ可カラサルニ至ラン其他水蒸氣ヲ欠クノ大氣及ス所ノ影響ハ數フルニ暇アラズ

●空氣ヨリ重キ氣體及ヒ空氣ヨリ輕キ氣體ヲ示セ

空氣ト容積ヲ同シフセル炭酸氣ノ重量ハ空氣ヨリ重ク、又空氣ト容積ヲ同シフセル水素ハ空氣ヨリハ更ニ輕シ

●空氣ノ重量ヲ說明セヨ

中虛ナル銅球ヲ取り排氣機ニテ其中ニアル空氣ヲ排除シテ之ヲ秤リ更ニ球内ニ空氣ヲ充テ、之ヲ秤レバ若干ノ重量ヲ増加スルヲ見ル此増加シタル重量ハ即チ空氣ノ重量ナルコト明ナリ故ニ空氣其他ノ氣體ハ甚ダ輕シト雖モ必ズ重量ヲ有ス

●空氣ノ壓力ヲ說明セヨ

兩端通空ノ一管ヲ取り水中ニ入レテ之ニ水ヲ滿タシ其ノ一端ヲ拇指ニテ密塞シ之ヲ直立シテ他端ヲ水面ヨリ放ツトキハ管中ノ水依然トシテ落下スルコトナシ是空氣ガ水ヲ下ヨリ壓セバナリ然ルニ其ノ指ヲ放テバ水忽落ツコト此ノ時ニ於テハ管中ノ水等シク上ヨリモ空氣ノ壓力ヲ受クレバナリ又稍大ニシテ兩端通空ノ竹筒ヲ取り其ノ一端ニ濕シタル膀胱ヲ張り糸ニテ之ヲ緊シク縛リ火ニテ膀胱ヲ乾カシ竹筒ノ他端ニ脂肪ヲ塗リ之ヲ排氣器ノ平板ノ中部ニ載セ其内ノ空氣ヲ速ニ排除スレバ膀胱ノ面次第ニ凹陷シテ遂ニ破裂スルニ至ル是皆空氣ノ壓力ノ然ラシムル所ナリ

●氣體ノ浮力ヲ說明セヨ

氣體ニ浮力アルコト恰モ液體ノ之ヲ有スルニ異ラズ而シテ之ヲ實驗セント欲ヒバ試ニ大氣中ニ平均セル物體ヲ取テ之ヲ眞空中ニ計ルニ多少ノ差異ヲ見ルコトアルベシ之レ即チ空氣ノ幾分浮力アル爲メノ結果タルモノニシテ氣體ニ浮力アル一証ナリ

●時雨計ヲ說明セヨ

玻璃細管ノ長サ三尺許ニシテ一端密閉セルモノヲ取り之ニ水銀ヲ滿盛シ指頭ヲ以テ堅ク其口ヲ塞ギ之ヲ倒マコシテ他ノ器ニ盛レル水銀内ニ立テ其ノ指ヲ放ツトキハ管内ノ水銀稍下ルト雖ニ二尺五寸ノ高サヲ殘シテ復下ルコトナク而シテ其ノ上部ニハ眞空ヲ生ズ、儲水銀柱ノ上端眞空ニシテ空氣ノ下壓ナキ爲メ管外ノ空氣器中ノ水銀面ヲ壓シ

●排氣鐘ノ構造ヲ説明セヨ

此ノ水銀柱ヲ空筒ニ充サシメ、其ノ壓力ハ二尺五寸以上ノ水銀柱ノ重量ニ
敵スル能ハズ、唯ニ五寸ノ水銀柱ヲ支ラベキニ當リ、水銀柱下リ、此ノ点ニ至ルニ
水銀柱ノ重量下之ヲ支ラズル空氣ノ下壓ト正ニ相平均スルヲ以テ水銀柱ニ上下スル
ナシ、而シテ此器ノ晴雨ヲトスル所以ハ大氣ノ壓力ノ變化ニ依テ水銀柱ノ上下スルヲ以テ
然ルモノニシテ、通例大氣雨氣ヲ舍メバ從テ壓力變ジテ水銀降ルコトアルベシ

第二章 音響學

●音ノ定義ヲ示シ且ツ之ヲ説明セヨ

凡ソ人ノ耳コトヲ聽クコトヲ得ベキ自然ノ作用ヲ音ト云フ、笛太鼓ノ音、人ノ聲又ハ鳥獸ノ
聲ノ如キ或ハ耳ヲ樂マシメ或ハ言語ノ用ヲ辨シ又或ハ漫然聽感ニ觸ルモノ等之ナリ

●顫動ヲ説明セヨ

一條ノ金屬線ヲ立テ、其ノ下端ヲ支ヘ而シテ其ノ一端ヲ一方ニ引キテ放ツトキハ此ノ
線速ニ彼方此方ニ運動スベシ、然レ其ノ全體ノ位置ハ更ラニ變ズルコトナシ、或ハ一ノ
弦ヲ張リテ其ノ中間ヲ取リ一方ニ引キテ之ヲ放ツトキ、如キモ其ノ運動亦前者ニ異ナ
ラズ、此ノ如ク物ノ一處ニ定在シテ彼方此方ニ動搖スルヲ顫動ト云フ

●音響ノ原因如何

針金ヲ木板上ニ張リ之ヲ一方ニ引キ然レ後之ヲ放タバ針金ノ顫動スルヲ見ル、緊ク之
ヲ張ルトキハ其ノ顫動速ニナリ、音ヲ發スルニ至ル、此ノ如ク音響ノ原因ハ物ノ顫動ニ由
リテ生ズルナリ

●響媒ヲ詳説セヨ

音ノ發生スルヤ之ヲ此所ヨリ彼所ニ達スルノ媒介ヲナス所ノモノアリ之ヲ名ケテ響媒
ト云フ、即チ金屬空氣木類水等ハ之ガ主ナルノモノシテ其他一々之ヲ數ヘ盡スベキニア
ラズ、又凡ソ音ハ物體ノ振動ニ因テ生ズルモノニシテ其振動ノ幾分相接近セシ物體ニ
分配セラレ初メテ吾人ノ聽管ニ傳ハルモノナルガ故ニ響媒ハ之ヲ目シテ振動體ノ勢力
ノ幾分ヲ受得スルノ體ト云フモ不可ナカルベシ

●音ノ速度ヲ説明セヨ

遙ニ職工ノ槌ヲ以テ杭ヲ擊ツヲ望見スルニ先ツ其槌ノ下ルヲ見テ後ニ其打撃ノ音ヲ聞
クコトアリ、又遠所ニテハ先ツ大砲ノ煙火ノ砲口ヨリ發スルヲ見テ後ニ其音ヲ聞ク等はレ
皆テ音聲ノ傳達スルコト光ノ來ルヨリ遅ク其間ニ若干ノ時間ヲ費スニ由ル而シテ其音ノ
速度ハ空氣中ニテ約一秒毎ニ三呎許水中ニアリテハ其四倍半、銅線等ヲ傳フルニ

其十倍餘の音云々

●音波ヲ説明セヨ
玻璃蓋ニ水ヲ充テ其縁ヲ擦リテ振動ヲ生ゼムレバ蓋内ノ水面ニ波ヲ生ズヘシ、凡ソ音ノ振動ノ移轉ニ由リテ波ヲ生シテ各方ニ擴散スルコト恰モ此蓋内ノ水波ト同理ナリ、而シテ若シ其進路ヲ妨グルモノアルハ音波前ニ通セス隨テ音響ハ前ニ進行スルコト能ハザルベシ

●真空中ニテ發音セシムレバ如何ナル現象ヲ生スルカ
真空中ニ於テ音ヲ發スルトモ決シテ吾人ノ聽管ニ感ズルコトナシ之レ其傳達ニ必要ナル響媒ノ存スルナキヲ以テナリ

●調音(即チ樂音)ト不調音(即チ噪音)トノ區別如何
調音トハ一定ノ時間ニ同一ノ規則立チタル振動ヲナスニ依テ生スル所ノ音ニシテ換言スレバ一定ノ波經ヲ有スル音ヲ樂音又ハ調音ト云バ樂器ノ音ノ類之レナリ然ルニ之ニ反シテ不調音トハ突然トシテ起リ且ツ耳ニ達シテ不愉快ナル音ノ生理上ノ感ヲ生スルモノ、謂ニシテ彼ノ怒浪ノ激鳴スル音雷霆ノ轟鳴スル響ノ如キ類ヲ云フ即チ換言スレバ其音一定ノ波經ヲ有セザルモノノ類之ヲ噪音又ハ不調音ト稱スナルリ

●音ノ強弱トハ如何
音ノ強弱トハ其音ノ聽管ニ感ズル度ノ強弱ヲ指スモノニシテ假令バ此ニ人アリ一所ニ

立テ三間ヲ距テクル一ノ音ヲ聽キ又六間ヲ距テ、同一ノ音ヲ聞キタル際ニハ初メ聞キタル音ハ終リニ聞キタル音ヨリ強シト云フモノ其感スルノ度ニ差アルヲ以テナリ

●音ノ強弱ハ空氣ノ分子蠕動シテ耳内ノ鼓膜ヲ刺衝スル力ノ大小ニ關スル者ナリ而シテ左ニ例記スル五則ハ音ノ強弱及ビ其擴布ノ速力ヲ變化スル根元ニ係ル

- 第一、音ノ強弱ハ發響體ノ距離ノ自乘ニ逆比例スル者ナリ
- 第二、音ノ強弱ハ空氣蠕動ノ大小ニ隨テ増減スル者ナリ
- 第三、空氣稠密ナレバ聲音隨テ緊ク稀疎ナレバ隨テ弱シ
- 第四、音ノ速力ハ風勢ノ遲速ニ因テ増減スル者ナリ
- 第五、凡ソ發響體ハ他ノ發響體ト觸接スルカ又ハ其近傍ニ在ルハ能ク自己ノ音聲ヲシテ強大ナラシムルモノナリ

●音ノ反射トハ如何
一音空中ヲ進行シ來リテ一物體ニ觸究スレバ恰モゴビ球ヲ壁ニ擲ツ如ク反射ス之ヲ音ノ反射ト云フ

●來射角、反射角、射入点トハ如何
音ノ來射角、反射角、射入点トハ左ノ如シ
第一、來射角トハ音進行シテ物體ニ衝突スル其衝突点ニ立タル垂線ト音ノ方向ヲ示ス

線ト空間ニ生ズル所ノ角ヲ云フ
 第二、反射角トハ音ノ反射ニ依テ方向ヲ轉シタル音ノ方向ヲ現ハス線ト突点トノ間ニテス角ヲ云フ

第三、射入点トハ前ニ述ベタル衝点ヲ云フモノナリ

●音ノ反射ニ關スル定則ヲ擧ゲヨ

- 音ノ反射ニ關スル定則左ノ如シ
- 第一、來射角ト反射角トハ互ニ相等シキ法則トス
- 第二、來射線ト反射線トハ共ニ同一ナル平面内ニアル法則トス
- 第三、來射角ト反射角トヲ合ム所ノ面ハ必ラズ其原射體ノ面ニ直角ヲナスヲ以テ法則トス

●反響ヲ説明セヨ

今一音ノ空中ヲ進行スルニ當リテ其進路ニモシ一ノ妨害物アリテ之ヲ障礙スルアルナカラシニハ音ハ遠ク諸方ニ漫起スルハ固ヨリ明ナル所ナリトス而シテ此場合ニ於テ中途ニ一物ノアルアリテ音之ニ觸ル、時ハ如何ナル結果ヲ生ズルヤ問フニ云ハズ、其反射ノ規則ニ從テ反射スルヲアルヤ明ラカナリ而シテ此反射セラレタル音再ビ吾人ノ聽官ヲ動カスモノ之ヲ反射ト云フ例ハ廣濶ノ室内或ハ塙牆又ハ森林等ノ前ニ於テ聲ヲ發スル時ハ前方ニモ亦聲アリ或ハ分明ニシテ我言フ所ニ同シキ聲ヲ聞ク等之ナリ

●音ノ調子トハ如何又調ト波經ノ關係ヲ説明セヨ

音ノ調子即チ律位ナルモノハ或ル波經ヲ有スル音ノ耳ニ聽感ヲ與フルノ謂ニシテ即チ調ハ生理上ノ感覺ニ屬シ律位若干ト稱セバ耳ニ感ズルノ聽感ニシテ波經トハ波ノ進行ニ關係セル外部(耳ニ對シ)ノ現象ナリ故チ以テ一言之ヲ明カニセント欲セバ若干波經ガ聽官ヲ犯シテ若干ノ調ヲ生ズト云フヲ以テ足レリト云フベシ

●音色ヲ説明セヨ

琴ト三味線トヲ取り兩者ノ律(調子ヲ云フ)ヲ等フシ強サヲ同フシテ之ヲ奏スルニ際シ少シク音ヲ聞キ慣タル人ハ直チニ琴ト三味線トヲ區別シ知ルヲ得ルハ何人モ能ク知ル所ナルカ何故ニ此區別ヲ生ズルカニ至テハ一ノ原因アルヲ疑フベキニ非ラズ此原因ヲ音色ト云フ音色ハ各皆固有ノ性ニシテ得テ眞似得可キモノニアラズ蓋シ此音色ナルモノハ碩學社會ノ一問題タリシモノニテ遂ニ「ヘルムホルツ」氏左ノ如ク明言シタリ凡ソ樂音ハ皆複雑ナルモノニシテ單純ノモノニアラズ而シテ其音色ノ各異ナル所以ハ數音復合ノ多少ト強弱トニ關スルモノナリ

●水聲瀟音鐘音等ノ増スヲ以テ明朝雨アルヲ知ルノ理如何

音響ノ速力ハ一秒時凡ソ三町余ニシテ總テ響ハ疎躰ヲ經過スルト密躰ヲ經過スルト其ノ速力大ニ異ナル者ニシテ密躰ヲ過クルハ速ク疎躰ヲ過クルハ遅ク蓋シ空氣ハ其ノ躰疎ニシテ固形体ハ密ナレバナリ斯ク疎躰ト密躰トニ因リテ響ノ速力ニ遲速アルモノハ

如何ナル理ナルヤ是レ他ナル響ハ他物空氣ノ類ノ分子ノ傳遞ヲ得テ四方ニ散遠スル者ナレバ分子粗ナル之ヲ傳フル遲ク分子密ナル之レヲ傳フル速クナルハ是レ自然ノ理ナリ蓋シ空氣晴朗ナル日ニ在ツテハ常ニ異ナルナル下ニ雖モ陰天或ハ雨前ニ於テハ自然空氣中ニ水氣ヲ含ム故ニ空氣平生ヨリモ密ナリ是故ニ水聲鐘音等總テ空氣ノ傳遞ニヨリテ其音ヲ達スル者必ラズ平生ヨリ増音ヲ覺フ是レヲ以テ其ノ雨ノ前兆ナルヲ知ルナリ

●深山幽谷ニ至リ大聲ヲ發シ或ハ石塊等ヲ投ズレバ雲霧ヲ生スルノ理如何

深山幽谷ハ大氣ノ動搖甚ダ微小ニシテ殆ド動搖ナキガ故ニ其大氣ハ適宜ノ水蒸氣等ヲ含有シ且ツ地ノ表面ト同一ノ温ヲ保ツ然ルニ今大聲或ハ投石等コテ大氣ノ動搖ヲ發起スレバ彼ノ谷壁此ノ谷壁ニ衝突反射シテ其動搖他部ニ比スレバ殊ニ甚シ之ニ由リ其氣中ニ含有スル温度外方ニ放出シ寒ヲ來シ爲ニ其氣中ニアル小蒸氣凝結シテ雪狀或ハ霧狀ヲ呈スルニ由ルニ

●瀑布ノ下ニ至リ數人大聲ヲ發スルキハ其注射ノ勢ヲ増ス如ク聞ユル理如何

瀑布ノ下ハ通常岩石樹木等取圍ンテ深凹ヲナスモノナリ此所ニ於テ今多人同時ニ大聲ヲ發セバ其聲遠所ニ達スル能ハズレテ其所ニ於テ其音響互ニ反射シテ反響ヲナス况ヤ液類ハ音ヲ傳フルノ性アリ故ヲ以テ其音水聲ニ和シ一層甚ダシクナルヲ以テ從テ其注射ノ勢ヲ増スガ如ク聞ユルニ之ヲ助勢ノ反響ト云フ眞ニ注射ノ勢ヲ増加シタル者ニ

アラザルナリ

●音ノ高低ヲ説明セヨ

齒輪ヲ回轉シ其齒ヲシテ薄キ銅版又ハ紙牌、木片ノ類ニ觸レシムルキハ齒輪ノ回轉スルニ隨ヒ其體振動ヲナスベシ而シテ齒輪ノ回轉愈ヨ速ナルレバ其體又振動亦愈ヨ速ニシテコ、ニ發スル所ノ音愈ヨ高シ、故ニ音ノ高低ハ振動ノ遲速ニ關シ同時間ニ於テ振動愈ヨ多クレバ其音益々高ク之ニ反シテ振動愈々少クレバ其音益々低シ

●管絃音高低ノ定則如何

- 第一、細キ管及絃ノ音ハ太キ管及絃ノ音ヨリモ高シ
- 第二、長キ管及絃ノ音ハ短キ管及絃ノ音ヨリモ低シ
- 第三、張度ノ強キ絃ノ音ハ張度ノ弱キ絃ノ音ヨリモ高シ
- 第四、其質ノ密ナル絃ノ音ハ質ノ疎ナル絃ノ音ヨリモ低シ

第四章 熱學

●熱トハ何ゾ

冬季ハ寒冷ナレモ夏季ニ至レバ熱クシテ人皆汗ヲ流シ火爐ニ火アレバ室内温暖ナリ水ハ冷ナレモ湯ハ熱シ此ノ如ク凡ソ人ノ皮膚ニ寒暖ノ感覺ヲ起サシムル原因ヲ熱ト云フ

●熱ハ物質ニアラザルヲ証明セヨ

鐵丸又ハ鐵棍ヲ熱シ赤熾ニ至リテ火中ヨリ出シ天秤ノ一皿中ニ置キテ其ノ重量ヲ秤ス

種平均セシメテ之ヲ放冷スベシ熱若シ物質ナラバ若干ノ重量ヲ存スベク從テ鐵丸ハ熱

ノ放田ト共ニ若干ノ重量ヲ減ズベキナリ然ルニ鐵丸冷コト雖モ更ニ其質量ヲ示スコト

●熱ノ根原ヲ説明セヨ

第一、太陽ハ地球ノ表面ヲ熱シテ寒暖ノ變化ヲ生ス故ニ之ヲ一種ノ熱源トナス

第二、物ノ燃ヘテ火ト成ル時ハ強盛ノ暖氣ヲ生ズ故ニ火モ亦一種ノ熱源ナリ

第三、物ト物トノ摩擦及衝突ハ共ニ著ルシキ温熱ヲ發スルモノナリ例ヘバ布ニテ木片

ヲ摩スルキ又鐵槌ヲ以テ石ヲ打ツキ等ノ如シ故ニ摩擦及衝突モ亦熱源ナリ

熱ノ根原ハ尙ホ此外ニ種々アリト雖モ要スルニ其原因ハ皆物質ノ分子ノ動搖ニ在リト

ス故ニ物質ノ分子ノ動搖ヲ起スベキ原因ハ皆熱ノ原因ニシテ其原因ノ在ル所ハ皆熱源

ナリトス

●熱ノ性質ヲ解説スルニ二説アリ各之ヲ説明セヨ

熱ノ性質ヲ解説スルニ二説アリ第一曰發射説、第二曰波及説之ナリ第一説ニ從テ之ヲ

論センニ熱ハ更ニ重量ナキ浮氣體ニシテ速ニ此物ヨリ彼物ニ傳通ヲナシ其分子ハ互ニ

相反撥スレモ他體ノ分子ノ爲メニ吸引セラレ、者ナリ此浮氣體ヲ含ムト多キ者ハ即チ

熱度高ク其少ナキ者ハ即チ熱度低シトス又第二説ニ從ヘバ熱ハ物體分子ノ振動ニ原因

スルモノニシテ其振動ハ「イーサー」ト稱スル彈力アル浮氣體ノ媒介ニ由テ一物ヨリ他

物ニ傳アルヲ猶空氣ノ傳煤ヲ爲スガ如シ分子振動ノ強盛ナルモノハ即チ暖熱ニシテ其微弱ナルモノハ即チ寒冷ナリ云々

●温ニ重大ナル作用ノ三則アリ如何

第一、温能ク諸物ヲ膨脹セシム

第二、温能ク凝固体ヲ變ジテ流動体トナス

第三、温能ク物ヲ焚燒セシメ之ガ結合ヲ破解ス

●温ノ良導體不導體トハ如何

温ヲ導クニ遲速アリ其温ヲ導クノ速カナルモノ之ヲ名ケテ良導體ト云フ例ヘバ金銀ノ

如キ固形ハ此種ニ屬ス又温ヲ導クノ遅ナルモノハ之ヲ名ケテ不導體ト云フ例ヘバ綿絮

海綿ノ如キ氣孔多キ纖維質ノ固形物及ヒ瓦斯蒸氣ノ如キ流動物ハ此種ニ屬ス

●熱ハ液體ヲシテ膨脹セシム

其中空虚ニシテ且ツ一細管ニ連續セル玻璃製球ヲ取リ水ヲ其中ニ充タシテ之ヲ熱スレ

ハ其水ハ此球ト連接セル細管中ニ上昇ス可シ蓋シ此時ニ當リ其球モ水ト共ニ膨脹スト

雖モ水ノ膨脹ハ此球ノ膨脹ヨリ甚ダ大ナルヲ以テ其水自カラ細管中ニ上昇スルナリ抑

モ其水ノ膨脹ハ頗ル強力ナルモノニシテ若シ此管ニ空處ヲ留メザルニ至ル時ハ球ヲシ

テ破裂セシム

●熱ハ氣體ヲシテ膨脹セシム

一箇之勝脱ヲ散ル之ヲ大約其三分ノ一ノ空氣ヲ充メシテ火上ニ致シ其燃焼ヲ豫防シテ之ヲ熱スレバ暫時ニシテ其空氣膨脹シ勝脱全ク充實スルニ至ルヲ見ルベシ

●水ヲ蒸氣ニ變ズルニハ多量ノ熱ヲ要スレドモ蒸氣温度ハ沸騰セシ湯ヨリ熱カラズ此理由ヲ説明セヨ

水ノ蒸氣ニ變ズルヤ一瓦ニ付五二〇ノ潜温ヲ要スルガ故ニ多量ノ熱ヲ費スモ其蒸氣ノ温度ハ沸騰ト同等ナルモノナリ是尙零度ノ氷ヲ水トナヌニハ七十九度ノ温ヲ要スルモ其水ノ零度ナルガ如シ又假令バ氷塊ヲ溶解スル如キ如何ニ熱度ヲ與フルモ其氷ノ溶解ニ終ル迄ハ氷点度ヲ昇ルナシ之ヲ液體潜熱ト云フ之ト同ク水ノ沸騰後與フル温度ハ蒸發ニ盡ス迄ハ温度昇ラズ是其蒸發氣中ニ潜出スル故ニ寒暖計ニ見レザルナリ

●氷ノ水上ニ浮ハ如何ナル理ニシヤ

水面ノ西寒ニ遇ヒテ温素ノ去ルニ因リ遂ニ凍結シテ流動ノ態ヲ變シ其容量膨脹シテ自ラ稠密ヲ失ヒ本重ヲ減ズルモノナリ故ニ其量水ヨリ輕クシテ水上ニ浮ブ

●熱ノ屈折ヲ説明セヨ

玻璃鑿、木片等ヲ用ヒテ太陽熱又ハ火熱ヲ透過セシムレバ其熱能ク玻璃鑿ヲ透過スルモ木片ヲ透過スルヲ能ハズ此ノ如ク諸物體ノ中ニハ空氣玻璃等ノ如ク熱ノ透過シ易キ者アレドモ木土等ノ如キハ熱ノ透過シ難クシテ屈折スルモノナリ

●熱ノ反射ヲ説明セヨ

熱ハ音ノ如ク物體ノ表面ヨリ反回スルモノニシテ之ヲ熱ノ反射ト云フ試ミニ凹面鏡ヲ用ヒテ太陽熱又ハ火熱ヲ受ケシムレバ其熱必ラズ反射シテ鏡前ノ一点(即チ燒点)ニ集合スルニシテ而シテ表面ノ光滑ナル物體白色又ハ淡色ノ物體ハ熱ヲ反射スルヲ甚ダ著クシ故ニ其物體ハ熱ニ感スルヲ甚ダ少シトス又熱ノ來ル所ノ方向ニ隨テ反射ノ熱量異同アルモノナリ

●空氣中ノ水蒸氣ヲ説明セヨ

天氣ニ乾燥ノ時或ハ濕潤ノ時アリ夏日ニ氷又ハ冷水ヲ盛レドモ玻璃盃ノ表面ニハ水滴ノ附着スルモノナリ因テ知ル空氣ハ常ニ若干量ノ水蒸氣ヲ含メルコトヲ、面シテ其原因地球上ニハ河海井水又ハ動物ノ息氣等ノ如キ水蒸氣ヲ發散セシムルモノ極メテ多シ此理ニ由リテ空氣中ニハ常ニ水蒸氣アルナリ

●熱ノ吸收ヲ説明セヨ

太陽熱又ハ火熱ヲ用ヒテ各種ノ物體ヲ煖ムルハ速ニ熱スルモノアリ久シク熱セザルモノアリ徐々ト僅ニ熱スルモノアリ因テ知ル熱ハ物體ノ爲メニ吸收セラレテ其内部ニ入ルコトヲ得ルヲ、面シテ表面ノ粗糙ナル物體黑色又ハ濃色ノ物體ハ熱ヲ吸收スルヲ甚ダ著クシ故ニ其物體ハ熱ニ感スルヲ甚ダ著クシトス

●熱ノ射出ヲ説明セヨ

太陽出ツレバ地上冷氣ヲ去リ煖爐ヲ焚ケバ室内温暖トナル故ニ熱ハ直線ニ從テ各方ニ

噴霧及此現象ヲ熱ノ射出ト云フ

● 炊煙ノ高ク上ラザルハ雨ノ前兆ナリトスル理如何

炊煙ハ即チ薪炭ヲ燃燒シテ生成シタル炭酸瓦斯ヨリ其比重空氣ヨリ輕キガ故ニ能ク空中ニ飛揚ス然レモ雨ヲ催スルハ空氣中ノ湿度頗ル低下ス故ニ此ノ浮氣體モ冷ニ遇ヒ比重ヲ増シテ又上昇スル能ハズ然レモ面シテ山ハ平地ヨリ高キ故ニ寒冷ノ氣ヲ受ケルモ亦早シ故ニ先ツ山麓ニ於テ炊煙ノ低ルヲ見テ雨ノ前兆トハナス

● 金屬ヲ灼熱スレハ其質堅固トナル理如何

金屬ハ凡テ密着スルノ性アリ其灼熱スルニ當テヤ分子間ノ空氣膨脹其間ニ居ル能ハザル時ハ忽チ外ニ出ツテ面シテ冷放スル時ハ先ニ出タル空氣入ラザル前ニ分子密着スレ其堅固トナル所以ナリ何トナレバ物ノ總テ堅固ナルハ分子間ノ間隙少ナキ者ナレバ也

● 沸騰及蒸發ヲ説明セヨ

沸騰ノ手拭ヲ室内ニ掛ケ置キ漸次ニ乾クヲ觀レバ水ノ氣體ニ變テ飛ビ去ルハ高熱ヲ受ケタル時ノミニ限ラザルヲ知ルナリ然レモ茶釜ノ湯ノ煮沸スル時ノ如キハ氣體管ニ水面ヨリ發出スルノミナラズ氣球沸々水底ヨリモ昇リテ空氣中ニ飛散スルヲ見レバ此ノ如ク煮沸セザル水ノ表面ヨリ蒸氣ノ昇ルコトヲ蒸發ト云ヒ水ノ煮沸シテ全體ヨリ蒸氣ヲ發出スルヲ沸騰ト云フ

● 熱ノ交移ヲ説明セヨ

風呂ノ湯ヲ沸ストキ下部ニ於テ火ヲ焚クモ之ヲ動かサシメバ其ノ上面殆ド熱キニ至リテ下部ハ尙冷水ナルヲ以テ全湯適温ヲ得ルノ前必先ヅ其ノ湯ヲ混合攪知スルヲ常トスヨレ熱ヲ受ケタル下部ノ水ハ膨脹シテ輕クナリテ上昇シ上部ノ冷ニシテ重キ水ハ降リテ下部ヲ占ムレバナリ此ノ如ク流動スル物ノ温暖ナル部ト寒冷ナル部ト互ニ位置ヲ交換シ其ノ全體ニ熱ノ加ハルヲ熱ノ交移ト云フ

● 寒暖計ヲ説明セヨ

熱ハ諸物ヲ膨脹セシムルニヨリ今空球ノ付キタル細管中ニ水銀ヲ入レ置カバコレ亦熱度ニ從ヒ或ハ膨脹或ハ收縮スベシ此ノ時ニ當リテ管モ亦幾分カ膨脹或ハ收縮スト雖其ノ度水銀ノ如ク多カラザルニヨリ水銀ハ以前ノ境界内ニ在ル能ハズシテ或ハ昇リ或ハ降ルベシ加之此ノ管孔ヲ極メテ細クスルトキハ水銀ノ膨脹及ヒ收縮極メテ些少ナルモ其ノ昇降即高サノ變化甚著シク人手ノ温モ能ク水銀ヲ上昇セシムベシ故ニ今此ノ類ノ器ヲ取リテ器ノ水中ニ入レ置クトキハ水銀ノ上端終ニ管中ニ於テ一定ノ高サヲ占ムベキニヨリ精密ニ設號ヲ其點ニ附シ然ル後此ノ器ヲ他器ノ水中ニ入ルベシ此ノ水若シ以前ノ分ヨリモ温ナラバ水銀忽チ記號上ニ昇ルベク以前ノ水ヨリモ冷ナラバ記號ノ下ニ降ルベシ是ニ由リテ其ノ管中ノ水銀ノ高低ヲ觀察シテニ水ノ温度何レカ高キカヲ知ルベキナリ

● 夜間霜露ノ下ル理ヲ説明セヨ

地球ハ晝間ハ熱ヲ受テ溫暖ナルガ故ニ地上ノ水液ハ蒸發氣トナリ上昇ス然リト雖
 月熱去レバニダヒ地熱ヲ氣界ニ放ツノミナラズ晝間昇登スル所ノ蒸發氣又地熱ノ幾
 分ヲ潜結ス故ニ夜間ニ至ル時ハ地上漸ク寒冷ヲ生ジ空氣界ニ放ツレタ水蒸氣ニダヒ
 此ノ寒冷ニ逢テ凝結シテ露トナリ寒氣一層強大ナル時ハ霜トナルノミ

第五章 光學

●光ノ定義如何

机上ノ書籍ヲ見又父母朋友ノ顔ヲ知ル如ク凡テ周圍ノ萬物ヲ見ルヲ得ルハ白晝ニハ
 太陽ノ光アリ夜間ニハ月ノ光又ハ燈火ノ光等アルニ因ル若シ此等ノ光ナクバ一物モ
 見ルコトアタハザルベシ此ノ如ク人ノ視管ノ感覺ヲ起スベキ原因ヲ稱シテ光ト曰フ

●光ノ素性ヲ説明セヨ

鐵片ヲ取リテ暗室ニ於テ之ヲ見ルニ其體見ル可カラズト雖也之ヲ熱スルハ先ツ其ノ
 溫度ヲ増シ尙之ヲ熱スレバ溫度益高マリテ且自ラ光ヲ發スルニ至ル即其體ハ赤クナリ
 テ暗室ニ於テモ見ユルニ至ルベシ而シテ益熱スレバ益其光ヲ増シ終ニ烈光ヲ放ツニ至
 ルベシ、此ノ如ク物體ヲ烈ク熱スルハ光ヲ放ツニ至ルモノナリ益熱スルトハ顫動
 ヲ益盛ニスルノ謂ナレハ物體ノ分子益盛ニ顫動スルニ至リテ終ニ光ヲ發スルヲ觀ル故
 光モ亦物體分子ノ顫動ニ由リテ生ズルモノナルベシ

●發光體トハ如何

發光體トハ自カテ光輝ヲ發スルモノニテ光ノ根源ナリ今其種類ヲ左ニ掲グ

第一、日光

第二、炭本蠟燭「ランプ」等ヨリ發スル火ノ光

第三、電光猫毛ヨリ放出スル光等

第四、俗ニ鬼火ト稱スルモノ、光等

●受光體トハ如何

受光體トハ發光體ノ光ヲ受ケテ輝クモノヲ云フ今其種類ヲ左ニ掲グ

第一、光ヲ透過スル物體即チ空氣水玻璃水晶等ノ如キ之ヲ透明體ト云フ

第二、光ノ一部分ヲ透過スル物體即チ油酒淡雲ノ如キ之ヲ半透明體ト云フ

第三、光ヲ遮絶スル物體即チ黑雲水銀木土金屬ノ如キ之ヲ不透明體ト云フ

●光ノ速度如何

光ノ各處ニ達スルハ甚ク速ニシテ殆ド時間ヲ費ササルニ似タレニ學者ノ測定ニ據レバ
 其實ニ然ラザル所以ノ理ヲ知ル今其成績ヲ擧グレバ光ノ速カハ毎秒大約八萬里ナリ

●光ノ速力ヲ發明セシ方法ヲ述ブベシ

光ノ速力ハ德國ノ星學家「ルーマー」氏ノ發明ニカ、ル、始メ「ルーマー」氏惑星中ノ一
 ナル木星ノ試驗ヲナシテ其法先ツ木星ノ吾人ヲ隔ツルニ遠近アリテ其距離常ニ定一
 ナラズ而シテ木星ノ有スル數種ノ衛星中定時ニ於テ木星ノ表面ヲ横過スルモノアリテ

里鏡ヲ以テ之ヲ望見スレバ細小ナル一ノ衛星ナル事ヲ認メ、而シテ木星ノ地球ヲ備
 ツルヨリ遙遠ナルハ衛星ノ此處ヲ横過セシニ其近キトキヨリ遠キトス然レトモ吾人
 地上ニ在リテハ此衛星ノ木星ノ表面ヲ横過スルノ期ヲ目視シ難シト雖モ木星ヨリ發散
 スル光ノ吾人ニ達スルニ多少ノ時間ヲ要セザルヲ得ザルハ正サコ砲聲ノ入耳ニ達スル
 ニ亦時間ヲ要スルト同一ノ理ナルコトヲ發明セリ

● 物體ヲ熱スルコト益熾ナラシメバ其射發スル光線現象ノ變化如何

物體ヲ熱セバ最初ニ線熱ヲ發射シ益熱ヲ増加セバ紅色トナリ黃色トナリ次ニ白キ無色
 トナルコト日光ノ如シ

● 太陽ヨリ熱ノ地球ニ達スル法如何

太陽熱ノ地球ニ達スルハ熱ノ線射ニ由ルナリ例スルニ吾人熾熱ノ爐火ニ對立スルハ
 面目ノ熱ニ感ズルヲ甚ダシ

● 光線ノ射出トハ如何

光ノ光体ヨリ發シ直線ニ從テ各方ニ擴布スル現象ヲ光ノ射出ト稱シ各方ニ直行スル光
 ノ進路ヲ光線ト稱ス

● 陰影ヲ説明セヨ

光線直行ノ理ニヨリテ其線路ニ暗黒體アリテ之ヲ遮絶スルハ光明其暗黒體ノ背後ニ
 達スルヲ能ハズ其處ヲ名ケテ陰影ト云フ例ハ家屋、草木、人畜ノ影又日没後ノ晦暗

等ヲ思フベシ

● 光ノ強弱ヲ説明セヨ

光體ヲ距ルルヲ愈ヨ遠ケレバ光ノ勢力愈ヨ弱シトス例ハ行燈又ハ街燈等ノ如キ燈ノ近
 傍ハ光明著ルシケレモ之ニ遠カルニ從テ益暗冥トナルヲ見ルベシ

● 光ノ反射ヲ説明セヨ

光線ハ音、熱ノ如ク物體ノ表面ニ衝突スレバ反回スルノ性質アリ此現象ヲ光線ノ反射
 ト曰フ水面鏡面等ニ映ズル日光又ハ晝間ニ室内ノ光輝アル等ニ就ヒテ考フベシ

● 試驗法ヲ以テ光ノ反射ヲ説明スベシ

水銀ヲ盛りタル皿ヲ取り底ニ一孔ヲ穿テタル彎管ヲ安置シ燭火ヲ管ノ右端ヨリ進入セ
 シメ左端ニ於テ眼目ヲ注スレバ燭火ノ水銀面ニ觸レテ反射シ來ルヲ見ルベシ即チ燭光
 ハ管ノ一端ヨリ入り水銀面ニ觸レ然ル後他ノ一端ヨリ出テ、眼目ニ達スルモノナリ

● 反射法則ノ二説ヲ擧ゲヨ

光ノ反射ヲ試驗スルニ用フルニ管ノ傾射ハ同度ナルベシ次ニ一管ハ他ノ一管ト正又
 テ正角ヲナスベシ而シテ反射ノ角度ハ來照ノ角度ニ等シキモノナリ

● 燈火ヲ點シ物體ヲ近シク時ハ小トナリ遠サクルキハ大トナル理如何

燈火ニ物體ヲ近シクシバ光線強ク從テ反射スル度強キニヨリ眼ヲ刺撃スル度モ亦大ナ
 リ故ニ眼ハ其刺撃ノ爲メニ疲勞ヲ避ケンテ欲シ瞳孔ヲ縮小ス然ルトキハ眼網膜ニ映ス

● 省像狭小ニシテ視覺小ナリ之ニ反シテ燈火ヨリ物体ヲ遠クシテ光線弱ク從テ反射光線亦弱シ爲ニ瞳孔縮小スルコトナク却テ物体ヲ明視セント欲シ散大スルニ至ル然レ時ハ眼網膜ノ省像廣大ニシテ視覺大ナリ之ヲ例シテ太陽光線直射部ニテ讀書スルハ室内ニ於テ讀書スルヨリ字ノ小ナルヲ視覺スルガ如シ

● 鏡ノ用如何及其種類ヲ示セ

鏡ノ用タルヤ物体ヨリ來ル所ノ光線ヲ反射シテ其省像ヲ現出スルニ在リ而シテ其種類ニアリ曰ク玻璃鏡曰ク金屬鏡之ナリ

● 通常ノ玻璃鏡ヲ説明セヨ

通常ノ玻璃鏡ハ錫ト水銀トヲ混シテ平滑ナル玻璃板ノ裏面ニ塗抹シタル者ニテ其光線ヲ反射スルノ要ハ此合金ニ在テ玻璃ハ唯其面ヲ平滑ニスルト其傷害ヲ防グトノ用ニ供スルノミ然レモ是亦少シク光線ヲ反射スルガ故ニ其合金ニ由テ生ズル者ノ外更ニ薄キ省像ヲ現ハスベシ

● 平面鏡及彎面鏡ヲ説明セヨ

鏡ニ平面彎面ノ二別アリ平面鏡ハ光線ヲ反射スベキ面ノ正平ナルモノニシテ通常使用セル玻璃鏡ノ如キ是ナリ静水ノ面及ヒ水銀面等モ亦其一例ナリ而シテ之ニ映出スル所ノ者ヲ物体ノ省像ト云フ、又彎面鏡ハ光線ヲ反射ス可キ面ノ彎曲シタル者ニシテ其種類ニアリニハ凹面ヨリ光線ヲ反射スル者ニシテ之ヲ凹面鏡ト云ヒ一ハ凸面ヨリ反射スル者ニシテ之ヲ凸面鏡ト云フ而シテ二鏡共ニ其面ノ中心ヲ頂點ト稱シ面ニ沿テ假ニ球形ヲ畫シ其中點ヲ鏡心ト稱シ此鏡心ト頂點トヲ貫穿シタル線ヲ鏡軸ト名ク

● 反映ヲ見テ玻璃板ノ厚キヲ辨知スル法如何

玻璃鏡ハ玻璃面ト金屬面トニ於テ濃淡二様ノ省像ヲ映出スルガ故ニ指頭ヲ鏡面ニ觸レシノ其濃影ト淡影トノ距離ヲ見レバ從テ玻璃板ノ厚サヲ辨知スルヲ得ベシ

● 凸面鏡ニ映ズル省像ハ如何

人若シ凸面鏡ニ對スルハ眞物ヨリモ小ナル省像ヲ見ルベシ

● 凹面鏡ニ映ズル省像ハ如何

凸面鏡ニ反シ中低ノ鏡ヲ凹面鏡ト云フ此ノ鏡ニ由リテ生ズル省像ハ物ト鏡トノ距離ニ從テ大小正倒種々ナリトス即遠所ニ燭火ヲ置キ之ト相對セシムルハ倒マナル省像ヲ生ジ眞物ヨリ小ナリト雖モ之ヲ近ククルニ從ヒ漸次其大サヲ増シ遂ニハ大ナル省像ノ正立スルヲ見ルベシ

● 光媒ヲ説明セヨ

光媒トハ光ヲ傳導スベキ者ノ總稱ニシテ空氣、水及ヒ珠璃等ノ如キ是ナリ蓋シ光媒ノ能ク光ヲ導クハ其體中ニ存在セル「イーター」ニ關係セリ而シテ諸體皆此「イーター」ヲ含マザルモノナシト雖モ其滲入ノ模様ニ因テ光ヲ透スト否トノ別ヲナスベシ

● 光ノ屈折ヲ説明セヨ

光線一個通過媒質に斜に入ると他の光線が射る時ハ二光線ノ境界ニ於テ別レテ二トナリ一
光線ハ反射シテ他媒質ニ侵入スル際ニ其吸収力ノ新チナリ一射ニ照射點ニテ其方向

●光ノ屈折スル原因及ビ屈折ノ多少ニ付テ説明セヨ

光ノ屈折スル原因ハ二光媒ノ中ニ存スル「イ」弾力ノ強弱ニ從テ其速力ノ遅速變
速トニ因リテ屈折ノ多少ハ光媒ノ性質ト投射線ノ傾度トニ關係スルモノナリ例ヘ
ル光線空氣中キ水中心ニ入ルガ如キ空氣中「イ」弾力強キ之ヲ以テ速力大ナル以

●光ノ屈折ニ關スル二則ヲ示セ

第一則、進入線ノ屈折線トハ進入點ニ於テ其體面ニ設ケタル鉛直線ト常ニ同一ノ平面
中ニ在ルモノナリ

第二則、進入角度ノ正弦ハ屈折角度ノ正弦ト常ニ同比例ヲ有スルモノナリ此二數

●光ノ性質ニ關テニ二學說ハ如何ナリ

光ノ性質ニ關テニ二學說アリ一ハ波及說ニ從テ之ヲ論ゼンル光ハ至微至細ノ分子ニテ發光體ヨリ發射シ來リ眼中ノ網膜ニ達シテ始
テ視覺ヲ起サシムル者ナリ波及說ニ從テ之ヲ論ゼンル光ハ發光體ノ振動ヲ起スルモノ
ノコトナリ「イ」ノ之ヲ眼ニ傳ヘテ視覺ヲ起サシムルモノヤ空氣ノ音聲ヲ耳ニ送テ聽
感ヲ生ゼシムルカ如シ蓋シ此說ハ當時理學者流ノ一般ニ憑據スル所トス

●雨後山ノ近く見ユルハ何故ナ

天若シ雨ヲ降ントスル時ハ大氣多量ノ水蒸氣ヲ含ミ濃密トナリ光線之ガ爲メニ遮ラレ
テ物体ヨリ反射シ來ル光線遠ク肉眼ヲ離ル故ニ近山モ遠ク見ユルナリ又雨後ハ大氣水
蒸氣ヲ減失シ炭酸氣ヲ吸収セラル、故ニ遠山モ亦近キ位置ニ在ルガ如ク見ユルナリ

●試験ニヨリ光ノ屈折ヲ説明セヨ

鉢ニ金貨ノ一片ヲ入レ少ク退テ視レバ鉢邊ニ遮ラレテ見ヘザレ今鉢内ニ水ヲ注入
スレバ金貨ヨリ發スル光線ノ水面ヲ出發スルトキ屈折シテ異ナル方向ニヨリテ眼目ニ
入ルナリ故ニ金貨ハ地位ノ異ナル鉢底ノ端ニ在ルガ如ク視ユルナリ

●三稜鏡ヲ説明セヨ

三稜鏡ハ玻璃ヲ以テ製シタル三面柱狀ノ者ニテ其光線ヲ受クルヤニ種ノ功用ヲナス
第一、光線ヲ屈折セシムル
第二、光線ヲ七色ニ分解ス

●三稜鏡ニ光線ヲ分解スルノ法ニ付テ説明セヨ

日光ヲ暗室ノ巨孔ヨリ導キ之ヲシテ倒置シタル三稜鏡ノ側面ヲ透過セシメ鏡ヲ距ル一二三開乃至四五間ノ處ニ白板ヲ置テ之ヲ受クハ其光線唯屈折シテ方向ヲ變ズルニ止マラス亦大ニ延長シテ板面ニ種々ノ彩色ヲ現出シ頗ル燦然タリ此發現ヲ各々テ光線分解ト云ヒ其分解シテ生ズル所ノ異色ノ光線ヲ「スペクトラム」ト云フ日光「スペクトラム」ハ無數ノ異色光線ヨリ成ルト雖モ就中主ナル者七種アリ其順序ハ紅ヲ以テ最下トシ橙黃之ニ次ギ黄、綠、藍、紺又之ニ次ギ桔梗ヲ以テ最上トナスナリ

●三稜鏡ニ光線ヲ分解スル所以ノ理ヲ説明セヨ

光線三稜鏡ヲ透過シテ分解スル所以ノ理ハ元來日光及ヒ他ノ白光皆七色光線ノ合成ニ係レモ其三稜鏡ニ由テ屈折ヲ受クルノ度各異ナルガ故ナリ即チ紅色線ハ屈折ノ度最モ弱キガ故ニ光線ノ始ノ方向ニ最モ近ツキテ屈折シ黄、綠等之ニ次ギ桔梗色線ハ屈折ノ度最モ強キガ故ニ光線ノ始ノ方向ニ最モ遠サカリテ屈折スルナリ而シテ日光ノ熱線中ニ紅色線ヨリモ屈折ノ度更ニ弱キ者アリ但シ此二種ノ線ハ網膜ニ觸ルモ皆視覺ヲ起スナリトナキガ故ニ人ノ目視スル能ハズキ雖モ尙他ノ試驗ニ因テ其存否ヲ辨スルコトヲ得ベシ乃チ寒酸計ヲ以テ遞次各色線ニ觸レシムルニ水銀ノ上騰スルコト紅線下ニ至リ最モ甚ク又硝酸銀ニ浸シタル紙片ヲ用ヒルルハ桔梗線上ニ至ルマデ其變色スルヲ以テ之ヲ徵スベシ

●七色ノ光線ヲ合シテ之ヲ白色トナス三法ヲ示セ

第一法、三稜鏡ノ爲メニ七分シタル光線ヲシテ角度ヲ反對ニナシタル三稜鏡ヲ再テ透過セシムルレバ其光線相合シテ無色ノ一線トナル是レ蓋シ反對ノ二鏡ヲ透過スルキハ彼是互ニ其作用ヲ消滅シテ理正ニ平板ヲ透過スルキト同一ナルニ因ル

第二法、七色ノ光線ヲシテ複凸透鏡ヲ透過セシメ其焦點ニ受光板ヲ裝置スルキハ其光線相合シテ板上ニ白點ヲ印ス

第三法、凹面鏡ヲ以テ七色ノ光線ヲ受ケ其焦點ニ受光板ヲ置クキモ亦前ト同シ

●透明鏡ヲ説明セヨ

透光鏡ハ兩球面若シクハ球面及平面ヲ以テ界トナス所ノ玻璃扁圓ニシテ光線ヲ開散セシメ又ハ聚合セシムルノ用ニ供ス而シテ光線其體中ヲ通過スルキ其方向ノ種々ニ變更スル理ハ光線屈曲ノ定則ニ因リテ了知スベシ

●透光鏡ノ像影ニ付テ説明セヨ

各種ノ透光鏡ヲ用ヒ日光ニテ物ヲ視ルカ又ハ暗處ニテ燭光ヲ透過セシメテ壁面ニ寫シ或ハ其背後ヨリ之ヲ窺フベシ然ルキハ透光鏡モ亦鏡ノ如ク物ノ像影ヲ生ズ而シテ其像影ハ透光鏡ノ形狀及ヒ物ノ位置ニ從テ虛實ト大小ノ別アリ

●顯微鏡ヲ説明セヨ

凸形透光鏡ヲ透シテ接近セル物ヲ見ヨ其體甚増大シテ見ユベシ顯微鏡ハ此ノ凸形透光

● 望遠鏡ヲ説明セヨ
 望遠鏡ハ前問ノ如ク近キ體ヲ增大ナラシムト雖モ遠所ノ體ヲ增大スル能ハズ故ニ日月若クハ遠景等ノ如キ遠所ノ物ヲ大キク見ント欲セバ二個ノ望遠鏡ヲ用ヒザル可ラズ即其大ナル一望遠鏡ヲ日月遠景等ノ肖像ヲ作ラシメ他ノ小ナル一望遠鏡ヲ其ノ肖像ヲ增大セシメ以テ之ヲ見ルナリ此ノ如ク二望遠鏡ヲ筒内ニ裝置セル者ヲ望遠鏡ト名ク

● 寫眞鏡ヲ説明セヨ

蠟燭ハ火ヲ點テ其ノ光ヲ鑿ニ受ケ白紙ヲ後方適宜ノ位置ニ出サバ紙上ニ蠟燭ノ肖像ヲ映スベシ此ノ他何物ト雖モ鮮明ナル物體ハ鑿ニ由リテ肖像ヲ生スルヲ蠟燭ニ異ナラコトナシ此ノ如ク鏡ハ肖像ヲ造ル
 硝酸銀ト稱スル藥劑ノ液ヲ紙ニ塗リ種々ノ孔ヲ穿テル黒キ原紙間ニ密挿シ然ル後之ヲ日光ニ晒ストキハ其ノ紙ニ日照ラサレタル所即チ表紙ニ孔アル所ノ黒色ニ變ズベシ此ノ如ク硝酸銀ハ日光ニ觸レバ黒色ニ變ズ
 右ノ如ク鑿ハ凡テ光體ノ肖像ヲ造ルニヨリテ景色或ハ人面ニ對スルトキハ亦其肖像ヲ得ベシ只他ヨリ來ル光ヲ避ク物體ノ肖像ヲ明カナラシムル爲メ暗黒ノ箱内ニ肖像ヲ造ラシムル而シテ硝酸銀ノ如キ性アル藥品ヲ塗レル板ヲ肖像ノ位置ニ置カバ其ノ光レ

部分ハ強ク其ノ板ニ作用シ暗キ部分ハ之ニ反テテ作用スルコトナシ故ニ光レル部ト暗キ部ト明カニ其ノ板ニ映スルナリ

● 物色ニ二種類アリ如何

物色ハ各差異アリト雖モ其種類ヲ大別シテ二様トス一ヲ固有ノ色ト云ヒ一ヲ一時發現ノ色ト云フ

● 一時發現ノ色ヲ説明セヨ

一時發現ノ色ハ虹色或ハ至薄ノ透明體若クハ至細ノ線ヲ有スル物面ノ色ノ如キヲ云フ蓋シ甲ハ太陽ノ光線雨滴ニ映シテ分解スルニ由リ乙ハ日光物面ヨリ反射シテ相交錯スルニ因ル是皆固有ノ色ニ非ザル者ナリ彼ノ眞珠ノ綠色ニ見ユルモ亦其面ニ至細ノ線線アルニ因ル試ニ白蠟ヲ以テ眞珠ノ面ニ貼シ其線線ヲ摸取スルキハ其白色ナル者變ジテ綠色ヲ呈スルニ至ルヲ以テ之ヲ証ス可シ

● 物體固有ノ色ヲ説明セヨ

物體固有ノ色ハ其體質ニ從ヒ七色線中ニ於テ一分ハ吸收シ一分ハ反射或ハ透過スルニ因ルモノナリ故ニ不透明體ノ色ハ物體ヨリ反射シタル光線ノ混交ニ因テ生スル者ナリ例ヘバ洋紅ノ紅色ナルガ如キハ七色線中唯紅色線ノモカ或ハ相混交シテ紅色トナルベシ諸線ヲ反射シテ他ノ諸色線ヲ吸收スル者トス其吸收ハ大概七色中ノ一分ニ止マリ他ノ諸色線ヲ透過セシムル故ニ玲瓏至明ノ透光體ト雖モ多少光線ヲ吸收スル者トモ既ニ暗

●虹ヲ説明セヨ
日出或ハ日没ノ際日ト反對ノ方位ニ驟雨ノ起ル時虹ト稱スルモノ其處ニ見ルモノトアリ又日ヲ背ニシテ噴水瀑布等ノ傍ニ在ル時同一ノ現象ヲ認ムルトアルベシ蓋シ虹ハ雨滴ヲ透過スル光線ノ分解ニ原ツク現象ナリ故ニ其色ハ三稜鏡ヲ用ヒテ出シタル色ニ異ナラズ且ツ光彩ノ次序モ亦相同ジキナリ

第六章 磁氣學

●磁石ノ定義如何

總テ鐵ヲ吸引スル性質ヲ具フルモノヲ磁石ト稱ス

●磁石ニ二種類アリ如何

磁石ニ二種類アリ一チ天然磁石ト名ツク磁鐵ノ如ク天然ニ吸鐵性ヲ具フルモノ是ナリ又一チ人工磁石ト名ツク即チ人工ニ加ヘテ製作シタル磁石ヲ謂ス

●磁石ノ極及無力点トハ如何

磁石ノ兩端引力ノ強キ所ヲ磁石ノ兩極ト名ツク其正中此力ノ欠乏スル所ヲ無力点ト名ツク

●磁石ヲ切り或ハ之ヲ碎ケバ如何ナル事ガ出來スルヤ

磁石ヲ切り或ハ之ヲ碎キテ片々トナスニ其每片又同一ノ磁石トナリテ更ニ各其兩極ヲ具フルニ至ル

●天然磁石ヲ説明セヨ

天然磁石ハ其性一種ノ酸化鐵ナリ試ニ糸ヲ以テ之ヲ下垂シ或ハ之ヲ鐵頭ニ撐ヘテ自由ニ動搖ス可ラシムルキハ必ズ地平ノ一定點ヲ指示スル者ナリ方今磁石ノ世上ニ有要ナル所以ハ此奇異ナル性質アルニ因ルナリ

●人工磁石ヲ説明セヨ

人工磁石ハ鋼鐵ニ天然磁石ノ性質ヲ附與シタルモノニテ其形狀種々アリ或ハ細長形ニシテ一尺乃至一尺二寸ニ至ルモノアリ或ハ蹄鐵形ニ作リタルモノアリ或ハ薄キ長鐵形ニ製シタルモノアリ就中甲ハ其兩端作用ノ異ナルヲ試ムルニ用ヒ乙ハ其力ノ強弱ヲ驗スルニ用ヒ丙ハ子午線ヲ指示セシムル者ナリ

●磁石ノ具有セル引力ハ全部同一ナリヤ否

磁石ノ具有セル引力ハ全部同一ナラズ其兩端最モ強ク中央ニ至ルニ從ヒ漸ク減衰シテ正中ハ全ク此力ヲ欠ク者ナリ之ヲ試ムルニハ先ツ磁石ノ一端ヲ鐵屑中ニ挿入シ後チ之ヲ出スニ其鐵屑附着シテ恰モ長キ總ノ狀ヲナス又全身ヲ没入スレバ鐵屑其兩端ニ附着スニ雖モ中央ニ更ニ附着スルヲ見ズ此ノ如ク引力兩端ニ於テハ最モ強ク正中ニ於

●磁石ノ鐵ヲ引ク方ハ他物其間ヲ遮隔スルモ消滅スルモ其力ヲ減セヨ
磁石ノ鐵ヲ引ク方ハ他物其間ヲ遮隔スルモ消滅スルモ其力ヲ減セヨ
紙片ヲ以テ磁石ヲ蓋ヒ其上ニ鐵屑ヲ撒スルニ兩極ノ所ハ鐵屑多ク散聚シ正中ハ之ニ反
シテ一雙ノ奇絞ヲ印出スル者ナリ以テ之ヲ証スベシ

●人工磁石ヲ製スル法ヲ略述セヨ且何故ニ人工磁石ハ天然磁石ヨリ便利ナルカ
人工磁石ニ二種アリ一テ永久磁石ト云ヒ他テ一時ノ磁石ト云フ面シテ一時ノ磁石ハ鉄
鐵片ニ天然磁石ヲ作用セシメテ之ヲ得ベシト雖モ永久磁石ハ如斯簡易ナル方法ニ製
作シ難シ之ヲ製スルノ法鋼鐵ノ片ヲ取リ之ヲ机ニ置キ更ニ二個有力ノ磁石ヲ其一異名
種ヲ觸レシメ他ノ異名極ハ相離間ニ置キ之ヲ鋼鐵上ノ中央ニ置キ離間セル一端ヲ取リ
テ左右兩手ニ持シ之ヲ左ハ右ハ右ニ引キ鐵片ノ端ニ終ラシム如斯スルニ數回ナレ
バ鋼鐵ハ變ジテ永久磁石トナル面シテ人工磁石ノ便利ナル點ハ人工ナルガ故ニ形骸自
在ナルト及ビ其作用力ノ強弱ヲシテ自在ナル所ノ者ヲ得ルニ在リトス

●天然磁石ヲ始メテ發見セシハ何所ゾ
天然磁石ヲ始メテ發見セシ地ハ小亞細亞ノ「マクネシヤ」ナリ故ニ發明ノ地名ヲ取テ天
然磁石ニ命ジ「マクネット」ト稱ス然レモ歐州ニ先タツ數百年前支那人ハ已ニ此性質ヲ
ノ熟知セリト云フ

●永久磁石ト一時磁石トノ別如何
永久磁石トハ天然磁石鋼鐵製磁石ノ如キ永久磁石性ヲ失ハザルモノヲ云ヒ一時磁石ト
ハ鍛鐵製磁石ノ如ク直ニ磁石性ヲ得テ直ニ之ヲ失フノ類ヲ云フ

●磁石ハ永久保存スル時ハ其効用ヲ失フト云フ之ヲ保存スルノ方法如何
磁石ヲシテ永久保存セシメント欲ヒバ互ニ感應ノ作用ヲ起シテ兩極ノ中和ヲ防グベシ
其法ハ二個ノ磁石ヲ取り異名ノ極相對スル様ニ積ミ重ネ兩磁石ノ中間ヲ兩端ニ軟鐵片
二個ヲ置キ互ヒニ感應シテ軟鐵ニ作用セシムルナリ

●磁石性體ト不磁石性體トヲ説明セヨ
今鐵屑ト蒼鉛粉トヲ混シテ之レニ磁石ヲ插入スレバ鐵屑ハ皆之ニ吸引セラレテ附着ス
ト雖モ蒼鉛粉ハ毫モ之ニ附着スルナキヲ見ル如此磁石ニ吸引セラレ、體ヲ磁石性體ト
云ヒ磁石ニ吸引セラレスレテ反テ之ニ排斥セラレ、之ヲ不磁石性體ト云フ例スレバ
鐵、ニッケル、コバルト、白金ノ類ヲ磁石性トシ蒼鉛、アンチモニー、金銀銅鉛ノ類
之ヲ不磁石性體ト云フ

●磁石ノ感應作用トハ如何
磁石ト磁石性體トノ間ニ行ハル、作用ヲ稱シテ磁石ノ感應作用ト云フ故ニ之ニ定義ヲ
與フレバ曰ク磁石性體ヲ磁石ニ接近スル時ニハ磁石性體ノ中和磁石ハ分解セラレテ製
名相引キ同名相斥タルノ有様ヲ呈ス此作用ヲ稱シテ磁石ノ感應作用ト云フ

●磁石ノ午線下ハ如何

磁石ノ南北ヲ指ス必ス正シキモノニテラズ我日本ニ於テハ其西ニ偏スルニ四度餘ヲリトス如斯場合ニ於テ磁石ノ兩極ヲ通ズル一直線ヲ指シテ磁石ノ午線ト云フ

●磁石ノ赤道トハ如何

磁石ノ午線ニ直角ノ線ヲ以テ地球ヲ周圍スル線之ヲ磁石ノ赤道ト云フ故ニ磁石ノ赤道ト地理學上ノ赤道トノ角度ハ磁石ノ午線ト地理學上ノ午線トノ角ニ等シ

●磁石ノ水平角トハ如何

磁石ヲシテ水平鉛直面ニ移動ナシ得ル様ニナシ置キ靜止スレバ南北ヲ指スノミナラズ其針水平線ト若干角度ヲ保ツコトアリ之ヲ磁石ノ水平角ト云フ

●磁石ノ傾斜トハ如何ナル意義ナリヤ

磁石ノ傾斜トハ地理學上ノ子午線ト磁石ノ午線トノ間ニナス所ノ角度ヲ云フモノナリ

●磁石ノ兩極ニ付テ説明セヨ

磁石ノ針ヲ取リ其中央ヲ糸ニテ懸垂シ靜置スレバ南北ニ横ハルハ常ニ人ノ知ル所ナリ兩端其北ニ向ヘル尖頭ヲ南ニ向ハシメテ靜置スレバ直チニ固位ニ復シテ北ヲ指スヲ見ル又南ニ向ヘル尖頭モ如何ニ之ヲ動かスルモ常ニ南ニ向フヲ知ル之レ何ノ故ゾヤ其南ト北トニ向ヘル兩端各異ナル性質ヲ有スル極ナルヲ知ル南ニ向ヘル端之ヲ南極ト云ハルニ向ヘル一端之ヲ北極ト云フ然レ種々試驗ノ場合等ニ於テ北極ヲシテ南ニ向ハルニ

南極ヲシテ北極ニ向ハシムルニ頗ル多キガ故ニ混雜ヲ防ガシガ爲メ北極ニ一点ヲ施シ之ヲ帶印極ト稱シ南極ヲ不帶印極ト云フ

●熱ノ磁石上ニ及ボズ作用如何

磁石ヲ取リ少シク之ヲ熱スレバ磁石性ノ幾分ヲ失ヒ益之ヲ熱スレバ益磁石性ヲ失フ然レモ冷ヒバ又固位ニ復シ最モ一定ノ溫度即チ赤熱ニ熱スレバ冷スモ亦タ磁石性ヲ恢復スルコトナシ軟鐵、ニッケル、ノ類モマタ之ヲ赤熱スレバ磁石ニ吸引セラレ、コトナク假令之ヲ冷スモ又此性ヲ恢復スルコトナシ

●羅針盤ノ構造ヲ記セ

羅針盤ハ磁石ノ常ニ北方ヲ指スノ性質ヲ利用シテ製造セシモノニシテ其構造ハ圓板ノ中心ニ針ヲ垂直ニ立テ此上ニ磁石針ヲ載セ自在ニ水平動ヲナスヲ得セシメ周圍ノ圓板ハ之ヲ分度シテ東西南北ヲ定メテ方角ヲ知ルニ用ユ

●同形同長ナル同シ強サノ磁石二個ヲ反對ニ積ミ重ヌレバ其作用全ク消失スルノ理如何

同形同強ノ磁石ヲ反對ニ重ヌレバ異名極相重リ相吸引シ中和シテ作用消失スルナリ

●磁石吸引ノ事理ニ關スル法則ヲ示セ

磁石吸引ノ事理ニ關スル法則左ノ如シ
第一則、異名ノ氣ハ相吸引シ同名ノ氣ハ相拒反ス
第二則、磁氣吸引拒反ノ力ハ共ニ距離ノ自乗ニ逆比例ヲナス

●磁石ノ理ヲ説クニ説如何

磁石ノ理ヲ説クニ説アリヤニ曰ク二氣ノ説、二ニ曰一氣ノ説、是ナリ二氣ノ説ニ就テ之ヲ論ゼンニ磁石ハ其分子中ニ至微至細ノ二種ノ氣アリテ同種ハ相拒反シ異種ハ相吸引スルモノナリ而シテ物ニ磁石氣ノ發起スルハ此二種ノ氣分解シテ各分子ノ兩端ニ聚積スルニヨリ又其兩極ノ作用ニ差アル所以ハ其含蓄スル氣質ノ相異ナルニ因ル者トス又一氣ノ説ヲ以テ之ヲ論ゼンニ磁石氣ハ元來一種類ノ者ナレトモ其兩極常ニ反對ノ作用ヲ起ス所以ハ其氣ノ多少ニ關係シテ各分子ノ一端ハ之ヲ過度ニ含ミ一端ハ之ヲ含ムト欠乏ナルニ因ルモノトス蓋シ二説中孰レニ付テ論ズルモ敢テ瞭解シ得ベカヲザルモアラズ然レトモ二氣ノ説最モ解シ易シ

第七章 電氣學

●電氣ヲ説明セヨ

通常ノ西洋紙ヲ帶狀ニ切リ殆ンド焦ル迄火ニ焙リ其一端ヲ左手ニ持チ右手ノ指間ニ挿ミ急ニ之ヲ摩擦シテ板上ニ散布セル紙片羽毛ノ如キ輕體ニ近ヅクルトキハ輕體飛ビ上リテ暫時其ノ面ニ附着スベク又之ヲ壁或ハ手等ニ近ヅクレバ其ノ紙之ニ附着スベシ或ハ之ヲ頭ニ近ヅクレバ頭髮立チ蠟燭ノ火ニ近ヅクレバ時トシテハ小音ヲ發シ稀ニハ小閃光ヲ見ルコトアリ此他絹布ヲ以テ玻璃棍ヲ摩擦シ或ハ毛布ヲ以テ封蠟ヲ摩擦シ試驗スルモ亦前ニ同ジ、此ノ如ク摩擦ヲ受ケタル物體ヲシテ吸引力ヲ起サシムル原因ヲ電氣ト名ツク

●摩擦ニ因テ電氣ヲ發スルノ理如何

摩擦ニ由リテ電氣ノ發スル理ハ左ノ如ク考ヘテ可ナリ毛布及ビ紙ハ初メヨリ單ニ一種ノ電氣ノミヲ有セルニアラズ元來各物體ハ皆二種ノ電氣ヲ其ノ體中ニ混有シ常時ニ於テハ二種互ニ平均シテ其ノ作用ヲ現ハスコトナシ然ルニ毛布ヲ以テ紙ヲ摩擦スルトキハ二物中ニ合メル二種ノ電氣各相分レテ陽電氣ハ毛布ニ集リ陰電氣ハ皆紙ニ移リ茲ニ於テ始メテ電氣ノ作用ヲ現ハスナリ故ニ或ル體ヲ以テ或ル體ヲ摩擦スルハ只混合平均セル二種ノ電氣ヲ分解スルガ爲ノミ

●發電體トハ如何

發電體トハ吸引力ヲ帶ビタル物體ニシテ或ル方法ヲ以テ之ヲ操作スルトキヨク電氣ヲ起ス所ノモノナリ

●絶縁體トハ如何

凡ソ物體ハ皆悉ク電氣ヲ導クモノナリトハ必ス可ラズ故ニ其之ヲ導カザル所ノ體ヲ以テ電氣ヲ遮斷スルキハ因テ能ク電氣ヲ絶縁スルヲ得ラルベシ而シテ此種ノ物體ヲ指シテ電氣ノ絶縁體トハ稱ス

●電氣ノ導體、不導體トハ如何

電氣ヲ導テ其一端ヨリ他端ニ達セシムル所ノモノ之ヲ稱シテ導體ト云フ即チ例ヘバ金

屬ハ如何ニ之ヲ摩擦スルモ電氣ノ存在ヲ見認メザルコトアリ之レ其一端ヨリシテ直ニ他ノ一端ニ導カレ消失スルニ依テ然ルニ外ナラズ然ルニ之ヲ反シテ硝子ノ如キモノハ之ヲ摩擦スレバ能ク電氣ヲ發生スルヲ見ル之レ其氣ヲ導カザルガ故ニ決シテ一端ヨリ他端ニ導クコトナキニヨルナリ即チ斯ノ如キ物體之ヲ不導體ト云フ假令ハ彼ノ水護膜及ヒ乾燥シタル大氣硝石絹糸封蠟樹脂硫黃琥珀ノ如キ即チ之ナリ

●電氣ヲ起スノ法ハ摩擦ニノミ限レルヤ

否獨リ摩擦ニノミ限ルベカラス雲母ノ如キ成層組織ヲ有セル物體ヲ離別シテ二枚トナストキハ電氣ノ發生スルヲ見ル又二個ノ異金屬ヲ相觸レシメテ電氣ノ發スルコトアリ最モ奇ナルハ電氣石ノ類トス電氣石ハ「トウマリソ」ト稱スル礫石ニシテ三方或ハ六方ノ結晶ヲ有ス之ヲ熱スレバ能ク電氣ヲ發生ス之ノ類ノモノヲ熱ニテ電氣ヲ發スルノ体トナス

●電氣吸拒ノ法則如何

第一則、異名ノ電氣ハ相吸引ス
 第二則、同名ノ電氣ハ相吸引セズシテ反テ拒斥ス
 第三則、電體二個ノ間ニ行ハル、引力及ヒ拒斥力ハ両力ノ相距ル距離ノ自乗ニ反比ス
 第四則、電體二個ノ間ニ行ハル、引力及ヒ拒斥力ノ勢力ハ兩体ニ含ム電氣ノ量ヲ相乘スルモノニ正比例ス

●電氣ハ物體ノ外部ニ同一ニ含マレトス

電氣ハ同名相距斥スト云フ法則ニ依リテ一體ノ中央部ニ含ム電氣ハ互ニ相距斥レテ獨ニ表面ニシテ現存ス之ヲ證セバハ一個ノ金屬球トシテ密合スル同形ノ金屬中空體ヲ取リ金屬球ニ電氣ヲ充テシメ中空體ヲ以テ之ヲ蔽フ時ハ電氣ハ物體ノ外部即チ中空體ニシテ傳導シテ又内部ノ金屬球ニ存スルコトヲ證シテ故ニ球ヲ取リ放シテ試驗スルモ又以テ電氣ノ存スルコトヲ示シ

●導體時トシテハ不導體トナリ不導體時トシテハ導體トナルコトアリ

不導體ハ一般ニ濕潤スルハ導體トナル例ハ大氣ハ濕潤スレバ能ク電氣ヲ導クモノナリ又硝子ノ如キハ之ヲ赤熱ニ熱スレバ能ク電氣ヲ導クモノナリ又如何ニ良導體ナリトモ多少不導體ノ傾向ヲ現ハス

●吾人ガ生活スル世界ニ於テ若キ電氣ノ導體及ヒ不導體其何レカヲ欠クバ依テ生ズル結果ヲ想像セヨ

若シ電氣ノ不導體ヲ欠クハ到底電氣ヲ以テ百般ノ用ニ供シ難キハ勿論之ヲ蓄貯シ之ヲ發生スルコトヲモ能ハザルベシ何トナレバ電氣發生スルニ從テ直ニ散走スレバナリ若シ又導體ヲ欠クハ電氣各所ニ發生スルモ之ヲ中和スルモノナク爲メニ大害ヲ生ズルコトアルベシ又一所ニ發シテ電氣ヲ遠ク他所ニ傳導シ難キガ故ニ電信ノ如キ事業ハ一切ニ廢止スルコトニ至ルベシ

●電氣ノ張力ト如何

電氣ノ一器ニ傳テレバ感應作用ニ依テ表面ニシテ集リ益々濃積シテ同名相拒斥シテ止マズ此相斥スル爲メニ電氣ノ脱走セントスル作用ヲ稱シテ電氣ノ張力ト稱ス而シテ電氣ノ張力ハ最實頭ニ弱ク平面ニ強シ

●電氣ノ張力ハ大氣ノ濕潤ニ依テ變化アレヤ

電氣ハ水ニ依テ脱出スルコト得ルガ故ニ若シ外氣濕フ時ハ電氣ノ脱出多クテ電體中ニ含メル電氣ノ量減少シ張力當ニ微弱トナルコト至ル

●電氣ノ密度ヲ説明セヨ

同一面積内ノ電氣ノ多少ヲ比格スル數之ヲ電氣ノ密度ト云フ例ヘバ面積一平方センチメートルノ上ニ行ハル、電氣ガ同ク二平方センチメートルノ上ニ行ハル、電氣ノ量ト相等シクシテバ電氣ノ量ハ相等シキモ其密度ハ相等シカラズ即チ一ハ他ニ比シテ二ノ密度ヲ有スト云フノ類ナリ

●電氣ハ物ノ表面ニシテ現ハルト聞ク然ラバ物ノ表面ハ何所ニ於テモ其密度同一ナリヤ

電氣ハ物ノ表面ニ現出スト雖モ其有様ニ依テ均シカラズ而シテ其最モ多ク聚ル所ハ尖頭ニシテ平面ハ益々少シ即チ角度ノ大小ニ反比シテ電氣ハ存在スルモノニテ角大ナル所ニハ電氣少ナク角小ナルニハ電氣多ク聚マルナリ

●電氣ノ量ヲ計ルニハ如何ナル法ヲ取ルヤ

電氣ノ量ヲ計ルニハ尋常一般ノ重量ヲ測定スルガ如キ法ニテ算定スルコト得ス何トナレバ電氣ハ物ヲ離レテ存在スルコト能ハザルガ故ニ游離ノ有様ニ得難ク從テ算定シ能ハザレバナリ然レモ又一種ノ法ニ依テ之ヲ算定シ得ベシ之ヲ比格法ト云フ

●電氣ハ物體ヲ放レテ存シ得ベキヤ

電氣ハ決シテ物質ヲ放レテ存在シ得ベキモノニアラズ例ヘバ玻璃ニ電氣ノ發生スルノ場合ニ於テ如何ニスルモ電氣其物ハ物質其物ヨリ放ル、コナケレバナリ

●電氣ノ感應作用ヲ説明セヨ

一個ノ發電體ヲ他ノ線ヲ絶チタル導體ニ接近セシムルトハ二體相觸レザル前既ニ導體ニ電氣ノ發生セルヲ見ル之レ何故ゾ電氣ヲ發セル體中ノ電氣空氣ノ媒介ニ依テ彼體ニ導カレタルモノモ或ハ幾分アレベケレドモ其多クハ此體ガ彼體ニ作用セルモノニシテ此體ノ電氣彼體ニ傳導セルニハアラザルナリ此作用ヲ稱シテ電氣ノ感應作用ト云フ故ニ定義ヲ與ヘテ曰ク發電セル物體他ノ絶緣セル導體ニ作用シテ置カル、時此體ノ離隔電氣彼體ノ中和電氣ヲ分解シテ發電體ニ近キ一方ニ發電體ノ電氣ト異名ナル電氣ヲ發生ス之ヲ電氣ノ感應作用ト云フ

●電氣ノ傳導作用ト如何

電氣ノ傳導作用トハ金屬ノ如ク能ク電氣ヲ傳フ、體ニ存スル作用ヲシテ略言スレバ導體ハ此作用ニ依テ電氣ヲ傳導スルモノナリ

●電氣ノ感應作用ハ何等ニ關係シテ強弱アリヤ

電氣ノ感應作用ハ兩體ノ中間ニアル物体ノ性質ニ關ス例ハ二體ノ間ノ空氣ニ代テ

ニ硫黃ヲ以テ填充シ置クハ更ニ多量ノ感應作用ヲ生ズ

一 電氣ノ速度ト光ノ速度ト何レカ大ナルヤ

電氣ノ速度ハ二十八萬八千英里ニシテ光ノ速度ハ凡ソ二十萬英里ナルカ故ニ電氣ノ速

度ハ光ノ速度ヨリ大ナル一凡ソ八萬英里トス

●平而電氣貯蓄器ヲ説明セヨ

一ノ玻璃板方一尺程ノ者ヲ取り之ヲ木架上ニ立テ或ハ之ニ木ノ線ヲ附ケ其兩面ニ凡ソ

平方程ノ錫箔ヲ相對シテ附着セシム但シ其一面ニハ錫ヲ以テ周圍ノ木材等ニ通ズベシ

如斯シテ其材木ニ通セザル一方ノ錫箔ニ電氣ヲ通スレバ忽チ感應作用ヲ起シテ他ノ錫

箔面ニ異名電氣ヲ發生ス同名電氣ハ錫箔ヨリ木材ニ傳テ散去ス此異名電氣反對ニ始メ

テ發見セシ電氣即チ地ト通セザル方ノ電氣ニ働キ不導體ナル玻璃ヲ距テ相吸引シ永

ク貯蓄スルヲ得ルモノトス

●列田壘ヲ説明セヨ

列田壘ハ平面貯電器ニ對シテ圓筒形貯電器ト稱ス其構造一ノ玻璃瓶ノ内外部共八分目

程錫箔ニテ塗抹シ上部二分程ハ之ヲ明ク置クベシ眞鍮棍ヲ送入セル「キルク」ヲ瓶口ニ

●電氣ノ感應作用ハ何等ニ關係シテ強弱アリヤ

電氣ノ感應作用ハ兩體ノ中間ニアル物体ノ性質ニ關ス例ハ二體ノ間ノ空氣ニ代テ

ニ硫黃ヲ以テ填充シ置クハ更ニ多量ノ感應作用ヲ生ズ

一 電氣ノ速度ト光ノ速度ト何レカ大ナルヤ

電氣ノ速度ハ二十八萬八千英里ニシテ光ノ速度ハ凡ソ二十萬英里ナルカ故ニ電氣ノ速

度ハ光ノ速度ヨリ大ナル一凡ソ八萬英里トス

●平而電氣貯蓄器ヲ説明セヨ

一ノ玻璃板方一尺程ノ者ヲ取り之ヲ木架上ニ立テ或ハ之ニ木ノ線ヲ附ケ其兩面ニ凡ソ

平方程ノ錫箔ヲ相對シテ附着セシム但シ其一面ニハ錫ヲ以テ周圍ノ木材等ニ通ズベシ

如斯シテ其材木ニ通セザル一方ノ錫箔ニ電氣ヲ通スレバ忽チ感應作用ヲ起シテ他ノ錫

箔面ニ異名電氣ヲ發生ス同名電氣ハ錫箔ヨリ木材ニ傳テ散去ス此異名電氣反對ニ始メ

テ發見セシ電氣即チ地ト通セザル方ノ電氣ニ働キ不導體ナル玻璃ヲ距テ相吸引シ永

ク貯蓄スルヲ得ルモノトス

●列田壘ヲ説明セヨ

列田壘ハ平面貯電器ニ對シテ圓筒形貯電器ト稱ス其構造一ノ玻璃瓶ノ内外部共八分目

程錫箔ニテ塗抹シ上部二分程ハ之ヲ明ク置クベシ眞鍮棍ヲ送入セル「キルク」ヲ瓶口ニ

電氣ヲ貯フルニハ一定ノ張力ノ許ス限リニ貯蓄スルコト得ルト雖モ電氣ノ量益増加シテ張力強大ナルニ至レバ電氣ハ遂ニ脱散ス故ニ貯電器ニハ一定以上ニ電氣ヲ貯フルコトヲ得ザルナリ

●貯電器等ニハ如何ニ多量ノ電氣ヲ貯フルトモ決シテ損失スルコトナキカ

●列田壘ノ内外部ヲ連接スレバ忽チ火光ノ發スルヲ見ル其理如何

異名電氣ノ相合スルヤ熱ヲ發シ遂ニ火光ヲ發スルニ至ル若シ他ノ方法ヲ以テ之ヲ試驗スルハ其火光ハ電體ノ末端熱ノ爲メニ流化シテ爛熳タル白熱度ニ達シ白熱光ヲ發スルナルヲ知ル且又電體ノ末端部ノ中間ニ在ル所ノ空氣モ又白熱度ニ達シ白熱ノ有様ヲ現ハスヲ見ル

●空中ニ現出スル電光、雷鳴ノ原因如何

電光ハ異種ノ電氣相中和スル際發スル現象ナルコトハ明ナリ然レドモ空中ノ電光ハ如何ナルモノナリヤチ知リ得タルハ有名ナル「フランクリン」氏ノ試驗ニ依テ確固タルコトヲ得タリ即チ電光ハ異種ノ電氣相合ム所ノ雨雲間ニ發スル所ノ光ニシテ其性列田壘ヲ合一シタル時發スルモノニ異ナラザルナリ雷鳴ハ電光ニ伴フ所ノ響ニテ電光ノ大氣中ヲ通過スル際ニ震動ヲ生ジテ發音スルモノナリ

●電光ノ數回屈折スルハ如何ナル理ニ基クヤ

電光ハ此雲ト彼雲トノ間ニ發スル火光ナレドモ空中ニハ無數ノ雲浮遊スルガ故ニ此所ヨリ彼所ニ達シ彼ヨリ右ニ至リ或ハ左ニ至ルガ如ク無數ノ雲ヲ通過スル爲メ屈曲ス

●落雷ヲ説明セヨ

電氣ヲ含ム雲地上ニ近付クキハ其電氣地面ノ中和電氣ニ作用シテ同名ヲ驅逐シ異名ヲ吸引ス而シテ此兩者ノ張力強大ナルニ至レバ忽チ電光ヲ發シテ落雷ナル現象ヲ生ズ而シテ此際觸ル、所ノ萬物ハ皆破壊セラル、モノトス此破壊作用ハ其物中ニ含ム瓦斯ノ膨張ニ依テ諸部ヲ劇壓スルニ依ルモノトス而シテ落雷作用ニハ二種アリテ一ハ電氣中和ノ際空中ノ電氣地中ニ入ルモノト一ハ地中ノ電氣空中ニ上ルモノナリ普通ハ第一ノ場合多シト雖モ時トシテハ第二ノ場合起ルコトアリ

●避雷針ヲ説明セヨ

強ク發電セル起電板ニ指頭若クハ火箸ノ圓キ端等ヲ近ツクルトキハ光ト音トヲ發シ之ニ傳ハルト雖モ火箸若クハ針ヲ以テ其ノ銳キ尖端ヲ之ニ近ツクルトキハ光ト音トヲ發シテ一時ニ平均スルコトナク只徐々ニ其ノ尖端ヲ傳ハリテ去ル故ニ起電板ハ徐々ニ其ノ電氣ヲ失フベシ、右ノ如キ譯ナルヲ以テ鐵又ハ銅等ノ尖柱ヲ高屋上ニ建テ其ノ下部ヲ地中ニ入レ置クトキハ空中ノ電氣ハ其ノ起ルニ從ヒ徐々ニ之ニ傳ハリ地中ニ去ルヲ以テ電氣雲中ニ過積シテ一時ニ烈ク注下スルコトナリ因リテ此ノ仕掛ニ賴リテ落雷

放電器ヲ説明セヨ
離隔セル電氣ヲ合一セント欲シ指ヲ以テ内外兩所ニ觸レザルハ火光ヲ發ツテ合一
ス此際電氣ノ吾人ノ體中ヲ通過スルト同時ニ一種ノ激動ヲ感シ甚ダシキニ至テハ倒死
セシムルニ及ブ之ニ於テ放電器ノ必要ヲ生ス放電氣トハ一ノ導體例ハバ金屬ノ如キ
ノニテ一線ヲ作り其兩端ニ小球ヲ附着シ附スルニ玻璃ノ柄ヲ以テ電氣ヲ中和スル
供ス此際ニハ玻璃ノ不導體ナルヲ以テ人身ニ電氣ノ激動ハ感スルコトナカルベシ

●電信機ニ就テ略述セヨ

電信機ハ軟鐵ノ電氣流通ヲ受ケテ磁石ト成リ電氣流通ノ止テハ隨ヒテ又忽チ故ニ復ス
ル事實及電氣ノ導體ヲ通過スルコト極メテ迅速ナルノ理ニ原ツキテ造レルモノニシテ
即チ電信線ノ通ズル所ハ幾千里外ト雖モ瞬時ニ電氣ヲ送り彼處ニ軟鐵ヲ磁石トナ
シ其働キヲ以テ隨意ニ機械ヲ運轉セシムルコトヲ得ルノ法ナリ

原理 物理學問答 終

版權登錄

明治二十四年十二月二十日印刷
明治二十四年十二月廿一日出版

版權所有

編輯兼發行人

岩崎鐵次郎

東京神田區駿河臺袋町七番地寄留

印刷人

櫻井幸三郎

全 下谷區車坂町六十七番地

發兌所

成文館

全 神田區駿河臺袋町七番地

- 大 賣 捌
- | | | | |
|-----------|--------|-----------|--------|
| 東京神田區神保町 | 盛田屋支店 | 秋田縣秋田上通町 | 片谷兼治 |
| 全 本郷區元富士町 | 上 田屋支店 | 岩代福島十一丁目 | 萱間左右衛門 |
| 全 本郷區元富士町 | 盛 雲堂 | 武藏北足立郡島根村 | 老川傳右衛門 |
| 全 神田區三丁目 | 武 藏屋 | 相模府柳田中町 | 山本佐兵衛 |
| 全 京橋區左衛門堀 | 良 明堂 | 甲斐甲府馬場町 | 東浦榮次郎 |
| 全 全 橋區金吹町 | 東 海堂 | 駿河靜岡馬場町 | 文源堂 |
| 全 全 橋區鐵砲町 | 巖 々堂 | 遠江濱松 | 谷島屋源三郎 |
| 全 全 橋區鐵砲町 | 深 忠之助 | 靜岡縣掛川宿 | 三原屋甚藏 |
| 全 全 橋區鐵砲町 | 青 木忠之助 | 陸前仙臺大町 | 木須甚藏 |
| 全 全 橋區鐵砲町 | 中 井正吉 | 伊豫今治本町 | 高須書林 |
| 全 全 橋區鐵砲町 | 石 井久太郎 | 橫濱伊勢崎町二丁目 | 里見亭太郎 |

成文館出版書籍目錄

- **受驗 化學問答 (第七版)** 正價金六錢
● **受驗 物理問答 (第六版)** 正價金六錢
● **受驗 日本歷史問答 (第六版)** 正價金六錢
● **受驗 地理學問答 (第六版)** 正價金六錢
● **受驗 萬國歷史問答 (第四版)** 正價金六錢
● **受驗 博物學問答 (第四版)** 正價金六錢
● **受驗 支那歷史問答 (第二版)** 正價金六錢
● **受驗 東諸學校規則集 (第二版)** 正價金六錢
● **受驗 算術理論的問答 (第二版)** 正價金六錢
● **受驗 生理學問答 (新版)** 正價金六錢
● **受驗 日本萬國歷史疑問答案 (第二版)** 正價金六錢
● **受驗 支那歷史問答 (第二版)** 正價金六錢
● **受驗 東諸學校規則集 (第二版)** 正價金六錢
● **受驗 算術理論的問答 (第二版)** 正價金六錢
● **受驗 生理學問答 (新版)** 正價金六錢

天台道士 杉浦重剛序 新井周吉著 大矢森之助補
不思議辨妄 洋裝全一冊 定價金十五錢
○ 郵稅共十八錢
○ 筑紫不知火
○ 八幡の八幡知らず
○ 禰天上一人
○ 難除及び
○ 系引の妙號
○ 成田山の守札
○ 讚岐の金比羅の口
○ 天國の寶劍等の如き社會の文明を妨げ
○ 最も直接に教育進歩を害したる事實を擧げ理學上より一々の之れを辨證證明したる目下時勢
○ 急用なる者に於ては行交流暢利の梨子を斷るが如し實の家庭幻燈理科教育として最も妙
○ なり乞ふ一本を購ひ用て其詐りならざるを知り賜へ

發兌 東京本郷區元富士町二番地

盛春堂

大審院檢事 中洲三島先生題辭 古志學人著
新撰國民用文 全壹冊 (贅頭金言及記事論說題跋等掲載)
正價金十五錢 郵稅金六錢

日用作文書ノ世ニ流布スル者千金管ナラスト雖モ要スルコソ其綴リ方ヲ覺ラシムル等用意周到ナル者有ラズ古志學人此ニ觀ル有リ一篇ノ意ヲ明ラカコソ其綴リ方ヲ覺ラシムル等用意周到

● **從來世上ニ流布スル所**
● **今時ニ的中スル様**
● **上田屋支店**

成文館出版書籍目錄

● **日本地理問題解答** (新版) 正價金六錢
 地理ヲ説明シタルモノニテ其間案ハ概テ諸官立學校ノ試
 験問題ヨリ取集セリ然レモ既ニ日本外國地理學問答ニ揭
 載シタルモノハ本書之ヲ掲載セズ ● 本書掲載ノ問答凡ソ
 三百數十項アリ

● **和漢金言六百集** (新版) 正價金六錢
 歐米● 本書ハ之レヲ日本、支那、歐米ノ三編ニ分チ各國聖賢名士
 ノ金言凡ソ六百余項ヲ撰集シタルモノナレバ一讀膾炙
 志ヲ奮起スベク又演說家文章家等ノ爲メニハ坐右欠ク可
 カラザルノ要書ナリ

● **應用物理學問答** (新版) 正價金六錢
 ● 本書ハ之ヲ總論、重力學、音響學、熱學、光學、磁氣學、電
 氣學ノ七章ニ分チ其原理要項凡ソ二百餘項ヲ撰ミテ之ガ答
 案ヲ附シタリ但シ既ニ理化學問答ニ掲載ケタル問題ハ本書
 之ヲ掲載セズ

● **作文ノ良材** ● 古志學人錄 全三冊
 ● **談柄ノ原泉** ● 四百卅余頁 價卅八錢
 ● **略目** ● 郵券代用一割増

● **故事海** ● 每冊十四錢 郵稅トモ
 ● **美麗洋製**

● **天地興門** ● 歲時門 ● 人事門 ● 行爲 ● 文學技藝 ● 禽獸虫魚 ● 草木花實 ● 器具
 ● **大略右ノ部門ニ分チ凡百珍ノ故事數千章類聚シ首章往々和歌俳諧都々一見博識文思湧出シ**
 ● **一讀譬々善ク筆路暢達スベシ若モ文ヲ作ラントスル者ハ讀ノ話ヲ爲サントスル者ハ看**

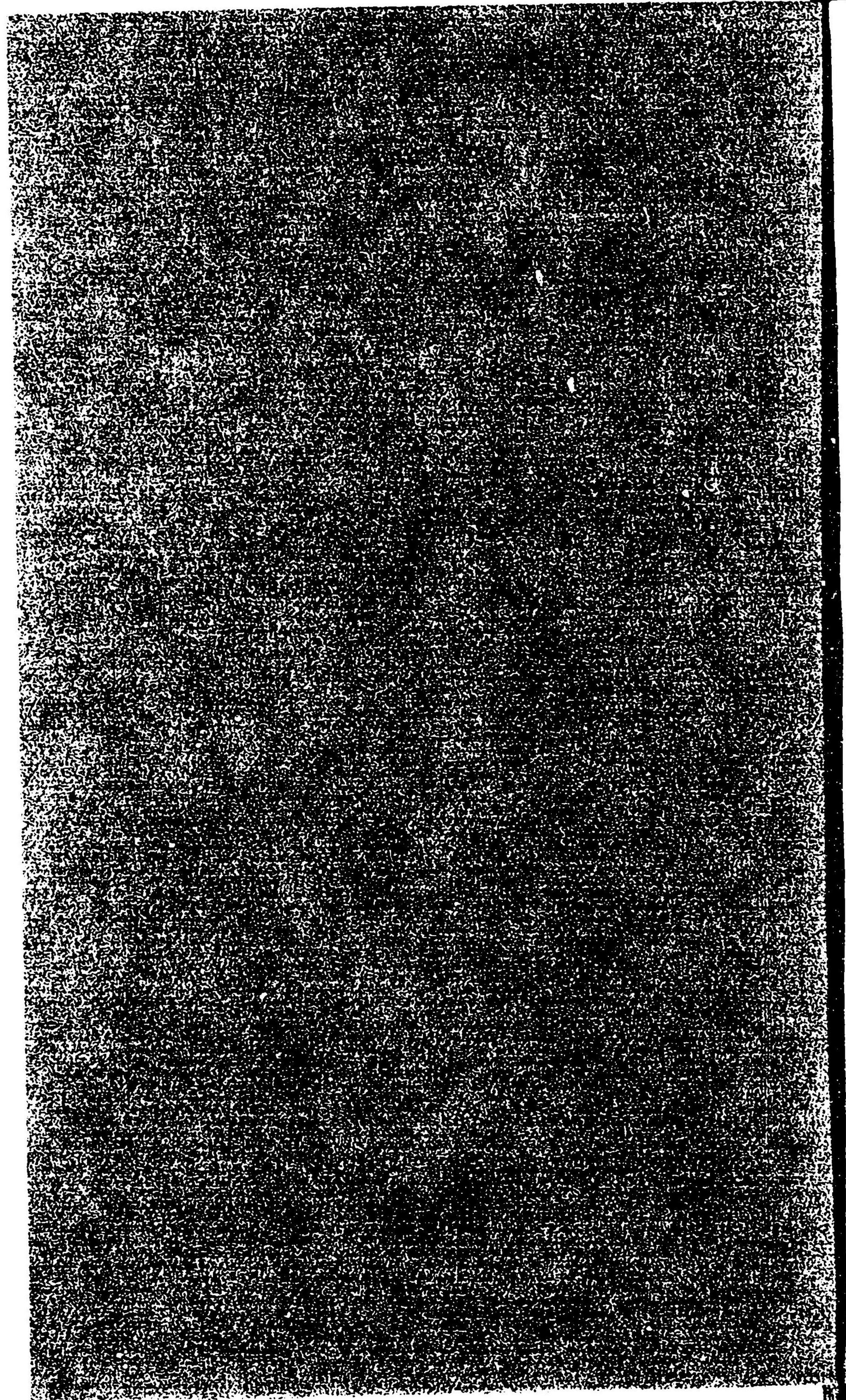
● 受験用問答集 全

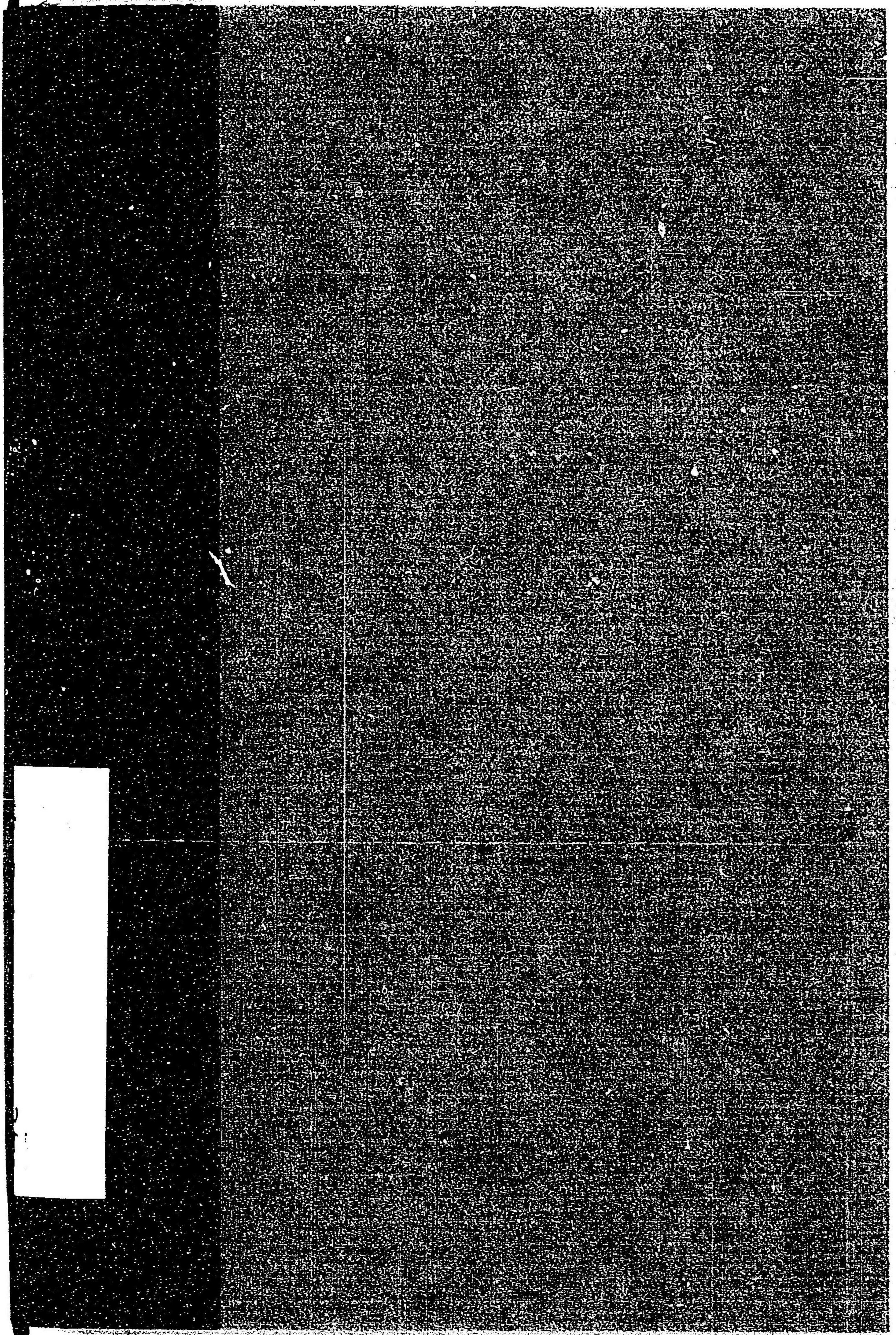
○ 正價金三十七錢 ○ 郵稅金六錢
 ○ 紙數十七行四十字詰四百三十八頁
 ○ 問答數一千五百余項

● **附錄諸官立學校試驗問題三百余項**
 ● 日本歷史 ● 支那歷史 ● 萬國歷史
 ● 地文學 ● 日本地誌 ● 外國地誌
 ● 動物學 ● 植物學 ● 礦物學
 ● 物理學 ● 化學 ● 東京神田駿河台袋町七番地

● 發兌 成文館

東京神田駿河台袋町七番地





10

特51

350

物理学問答

国立国会図書館

049774-000-1

特51-350

物理学問答(原理応用)

岩崎 鉄次郎/編

M24

BEM-0499

