

矢澤米三郎
河野齡藏
合著



普通理科教科書

理化學及
礦物之部
全

東京 帝國通信講習會發行

例言

本書ハ別冊動植物之部ト相待テ理科全般ニ關スル日常
適切ナル智識ヲ網羅シテ餘ス所ナシ
本書ハ准教員講習所師範學校豫備科及ビ之ト同程度ノ學
校ニ於ケル教科書トシテ最モ其適當ナルヲ見ル
本書ハ字句及ビ挿圖ノ説明ニ於テハ勉メテ簡潔ヲ旨トセ
リ是レ教師ヲシテ手腕ヲ其間ニ施スノ餘地アラシメンガ
爲ナリ

明治三十四年三月

著者 識ス

普通理科教科書 理化部及目次

第一課

- (一) 理化學ノ必要 一
- (二) 引 力 二
- (三) 物體ノ三態 四
- (四) 重 量 六
- (五) 重心點 七

第二課

- (六) 水 平 一〇
- (七) 水ノ壓力 一一
- (八) 水ノ浮力 一三

(九)比 重……………一五

(二〇)大氣ノ壓力……………一七

(二一)氣壓計……………一九

(二二)大氣ノ浮力……………二一

(二三)吸上ぼんぶ……………二三

(二四)壓上ぼんぶ……………二三

(二五)排氣機……………二四

第三課

(二六)音響ノ發生……………二五

(二七)音ノ高低及ビ強弱……………二六

(二八)音ノ傳播……………二八

(二九)音響傳播ノ速度……………二九

(三〇)反 響……………三〇

(三一)人體ノ發聲器及ビ聽器……………三〇

第四課

(三二)發光體及ビ闇體……………三二

(三三)光ノ進行……………三三

(三四)光ノ反射……………三三

(三五)鏡……………三四

(三六)光ノ屈折……………三五

(三七)れんす……………三七

(三八)暗 箱……………四一

(三九)眼……………四二

(四〇)顯微鏡……………四四

(三一)日光ノ分解及ビ物ノ色.....四五

第五課

(三二)熱ノ作用.....四七

(三三)寒暖計.....四九

(三四)熱ノ傳導.....五〇

(三五)對流.....五一

(三六)寒暖ノ感覺.....五三

(三七)溶解.....五四

(三八)蒸餾.....五六

(三九)沸騰及ビ蒸氣.....五七

第六課

(四〇)燃燒.....五八

(四一)酸素.....六一

(四二)化合及ビ分解.....六三

(四三)元素.....六四

〇 (四四)空氣ノ成分.....六四

(四五)水ノ成分.....六五

(四六)水素.....六七

(四七)炭素.....六九

(四八)燃料.....七〇

(四九)火焰.....七四

(五〇)呼吸.....七六

(五一)植物ノ同化作用.....七八

(五二)炭素及ビ酸素ノ循環.....八〇

(五三)窒素ノ循環	八〇
(五四)食物	八二
(五五)蛋白質	八五
(五六)澱粉	八五
(五七)醱酵及ビ腐敗	八六
(五八)食鹽	八九
(五九)鹽素	八九
(六〇)酸あるかり及ビ鹽	九二
(六一)灰汁及ビ炭酸曹達	九三
(六二)石鹼	九四
第七課	
(六三)金屬屬	九五

(六四)金屬ノ酸化物	九七
(六五)金屬ノ硫化物	九八
(六六)本邦ノ重要金屬鑛及ビ其產地	一〇〇
(六七)硫黃硝石及ビ火藥	一〇一
(六八)石灰石	一〇三
(六九)石英及ビ長石	一〇四
(七〇)岩石	一〇五
(七一)硝子及ビ陶磁器	一〇六
第八課	
(七二)磁石ノ種類	一〇九
(七三)磁石ノ極	一〇九
(七四)磁石ノ感應	一一〇

(七五)二種ノ電氣……………一二一

(七六)電氣ノ傳導……………一二二

(七七)電氣ノ感應……………一二三

(七八)雷電……………一二四

(七九)電池……………一二六

(八〇)電氣燈……………一二八

(八一)電氣磁石及ビ電信機……………一二八

(八二)磁電氣感應及ビたいなも……………一二二

第九課

(八三)艇子……………一二三

(八四)滑車……………一二四

(八五)斜面……………一二六

(八六)器械及摩擦……………二二七

(八七)仕事……………二二八

(八八)えねるぎ……………二二九

目次

九

普通
理科教科書
物理化學部
目次終

普通理科教科書

理化學部及
礦物之部



第一課

理化學ノ
必要

一 理化學ノ必要

太古ノ世ニアリテハ、人々穴居木處シ、毛皮ヲ著ケ、粗糲ナル石器土器ヲ用ヒタリシナリ。今之ヲ今人生活ノ状態ニ比較シ見バ、吾人ハ、非常ノ幸福ヲ享ケツツアルナリ。而シテ其生活ガ、今日ノ如ク發達シタルモノハ、主トシテ理化學進歩ノ結果ナリト謂ハザルヲ得ズ。特ニ現今ノ如キハ、各國ノ間ニ於テ、常ニ恐ルベキ實業上ノ戰鬪行ハル。而シテ此等ノ戰略ハ、實ニ理化學ニ依頼セザルヲ得ズ。獨

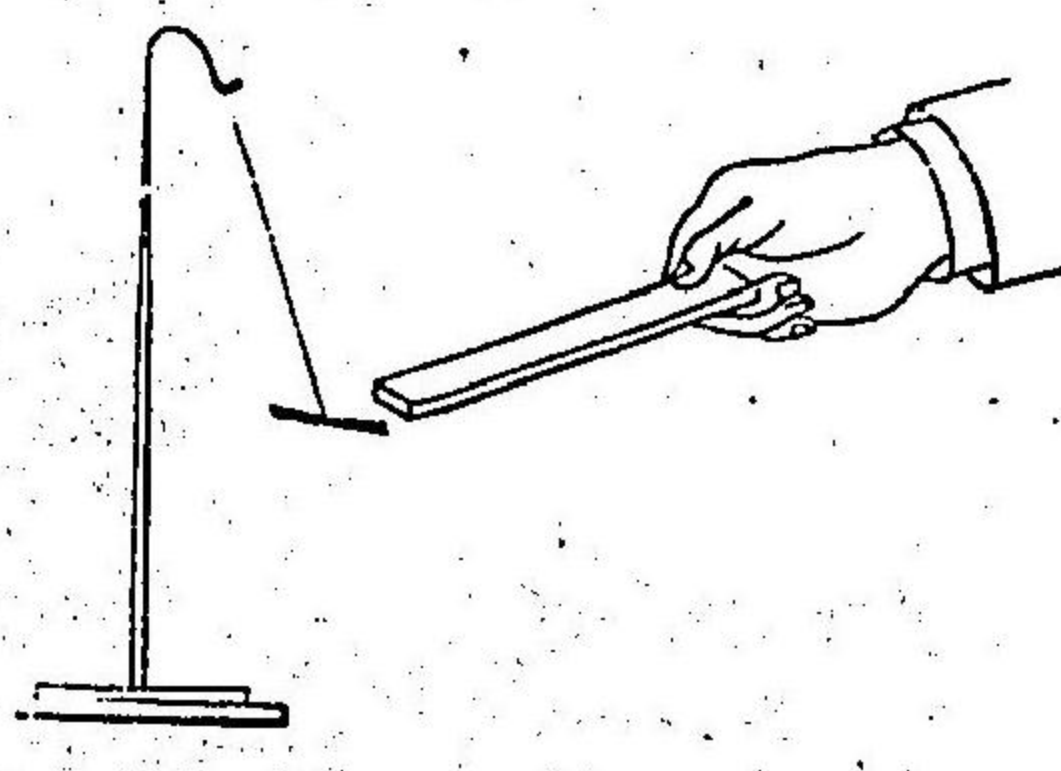
矢澤米三郎
河野齡藏
合著

逸ガ、近來工業ニ於テ、先進國タル英國ヲ壓スルニ至リタルモノ、深遠ナル理學ノ研究ニ源由スルヲ思ハバ、理化學ノ如何ニ必要ナルカナ知ルニ足ラン。

雷電ハ、古人ガ鬼神ノ所爲ト信ジテ、恐怖シタルモノナレドモ、今人ハ、之ヲ以テ電氣ノ爲ス所タルヲ明ニシ、之ヲ避クルノ方法ヲ知リタルノミナラズ、電氣ヲ以テ、機關ノ運轉ヨリ、電話、電信等、其他百般ノ事業ニ利用スルニ至リ、廢物視シタル石炭タノールヨリ、必要ノ染料ヲ製シ、種痘ノ法ヲ發明シテ、吾人ノ病苦ヲ免レシメタルガ如キ、皆理學進歩ノ結果ナリ。

引力

第一圖



(一) 弓ヲ張り、矢ヲ注ギテ之ヲ放ツトキハ、靜止セル矢ハ、運動ヲ初メテ飛ビ行クベシ。此矢ヲ飛バシムルハ、弓ノ彈力ノ働ケルナリ。又磁石桿ヲ取り、之ヲ細キ糸ニテ懸垂シタル鐵片ニ近ヅクレバ、

其未ダ相觸レザルニ先テ、鐵片ハ、飛ビテ磁石ニ附著スベシ。是レ磁石ニ固有ナル、磁石力ノ働ニヨルナリ。

物體ハ、凡テカク力ノ働ニヨリテ、運動スルモノナリ。而シテ熟シタル林檎ノ、自ラ地ニ落テ、手ニ持テタル物體ノ、手ヲ放ツトキ、自ラ落下スルガ如キモ、亦猶ホ磁石力ノ如ク、地球ト其物トテ、接近セシムルノ力アルニ因ルモノニシテ、此力ヲ名ケテ**引力**ト稱ス。引力ハ、獨リ地球ト他ノ物體トノ間ニノミ、働クモノニアラズ、萬物皆此ヲ有スルモノニシテ、猶ホ磁石力ノ如ク、二物體ノ相觸レザル時ニ於テモ、能ク空間ヲ越エテ、働キ得ルモノトス。

引力ノ強弱ハ、物體ノ質量ニ比例スルモノナリ。而シテ地球ハ、甚ダ大ナルモノナレバ、地上ノ物體ハ、皆地心ニ

向ヒテ引キ附ケラルルナリ。

引力ノ強弱ハ、又距離ノ自乗ニ逆比例ス。故ニ物體ハ、地心ヲ距ルノ遠近ニヨリテ、之ニ引カルル力異ルナリ。

球形ヲナセル物體ニアリテハ、二物體ノ距離ハ、其二ノ球ノ中心ヲ結ビ付ケタル、直線ノ長ヲ以テ計算スルモノトス。而シテ月ハ、地球ノ中心ヨリ、其半徑ノ六十倍ノ距離ニアルガ故ニ、地球ガ、月ヲ引ク力ハ、月ガ、地球ノ表面ニアリテ、假定シタル時ノ力ニ比シ、三千六百分ノ一ナリ。

三態ノ物體ノ性質ヲ變ズルコトナク、之ヲ細分

シテ、極微ノ物體トナシタルモノヲ、分子ト稱ス。而シテ物體ハ、分子ノ集合ニヨリテ成レルモノナリ。

分子ハ、顯微鏡ヲ以テスルモ見ルコト能ハザル程ノ微小ナルモノニシテ、一滴ノ雨ヲ、地球ノ大ト假定セバ、其分子ハ、恐ラクハ枇杷ヨリ大キク、燈ヨリ小ナルモノナラント云ヘリ。

物體ノ間ニ引力アルガ如ク、分子間ニモ亦引力アリ。而シテ同種ノ分子間ノ引力ハ、之ヲ凝集力ト稱ス。サレド分子ハ、常ニ顫動スルモノナルニヨリ、相拒斥シ、飛散セントスルノ傾アリ。爲ニ凝集力ニ反シテ、働ク所ノ、斥力ト稱スルモノナ有ス。

物體ハ凝集力ト斥力トノ強弱ニヨリ、左ノ三態ヲナス。

固體 凝集力、斥力ニ勝ツガ故ニ、分子ノ位置定リテ、一定ノ形狀ヲ保ツ。

液體 凝集力、斥力ト平均ス、故ニ分子互ニ流動シテ、定形ナク、之ヲ器ニ入ルレバ、其形ニ從ヒテ、其面平ナリ。

氣體 斥力、凝集力ニ勝ツガ故ニ、分子ノ流動、液體ヨリ一層甚シク、之ヲ容ルル器ニ充ツルノミナラズ、尙ホ

重量

擴散セントスルノ性アリ。

(四)重量 地上ノ物體ハ、皆地球ノ引力ニ引カルルモノナレバ、之ヲ支フルニハ、此力ニ逆フテ、相應ノ力ヲ加ヘザルベカラズ。故ニ物體ヲ支持スルトキハ、其重ヲ感ズルナリ。ヨリテ地球ト地上ノ物體トノ間ニ、働ク引力ハ、之ヲ重力トモ稱ス。而シテ重量トハ、各物體ノ上ニ働ク所ノ、重力ノ度合ヲ云フナリ。

引力ノ強弱ハ、質量ニ比例スルモノナレバ、同一ノ場所ニ於テハ、其重量モ亦質量ニ比例スルモノナリ。而シテ同種類ノ物體ニ於テハ、其密度大抵等シキニヨリ、其重量モ、大凡其物ノ大ニ比例スレドモ、異リタル物體ニ於テハ、其密度ヲ異ニスルニヨリ、其重量ハ、容積ノ大小ニ比例スルコト能ハズ。故

ニ黄金ト水トノ如キハ、等容積ニ於テ、黄金ハ、殆ド水ノ二十倍ノ重ヲ有スルモノトス。之レ黄金ハ、水ニ比シ、其質、二十倍緻密ナルガ故ナリ。

引力ノ強弱ハ、距離ノ自乗ニ逆比例スルモノナレバ、物體ノ重ハ、又地心ヲ去ル距離ニヨリテ異ラザルヲ得ズ。

海面ニテ、一貫ノ重ヲ有スルモノヲ、高約一里ノ富士山頂ニ於テ測ル時ハ、凡ソ一匁八分ヲ減ズベシ、斯ル場合ニ於テハ、山ヲナセル物質ノ引力ハ、地球ノ引力ニ合同シテ働ケルニヨリ、高ニ比シテ、重ヲ減ズルコト少シト雖モ、若シ山ヲ離レ、同一ノ高ニ於テ之ヲ測ラバ、重ヲ減ズルコト、更ニ甚シカラシ。

重心點

(五)重心點

物體ニハ、或一點ヲ支フレバ、他ヲ支ヘズシテ、能ク全體ヲ支持シ得ベキ點アリ。此點ハ、其物體ノ重ノ中心ト見做スベキモノナルニヨリ、之ヲ重心點ト稱ス。

物體ハ、又直ニ其重心點ヲ支ヘズトモ、其直上、若クハ直下ヲ支フレバ、靜止スルモノトス。而シテ其重心點ヨリ下セル垂

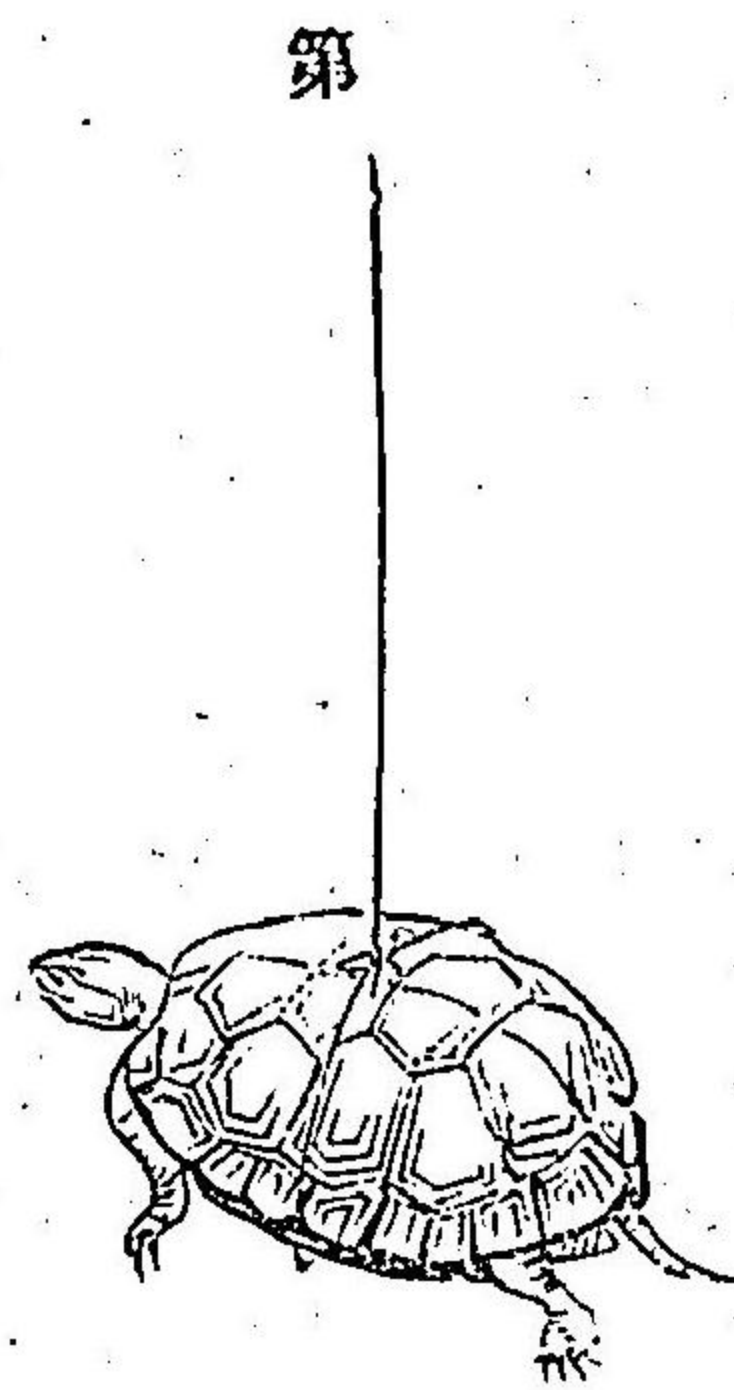
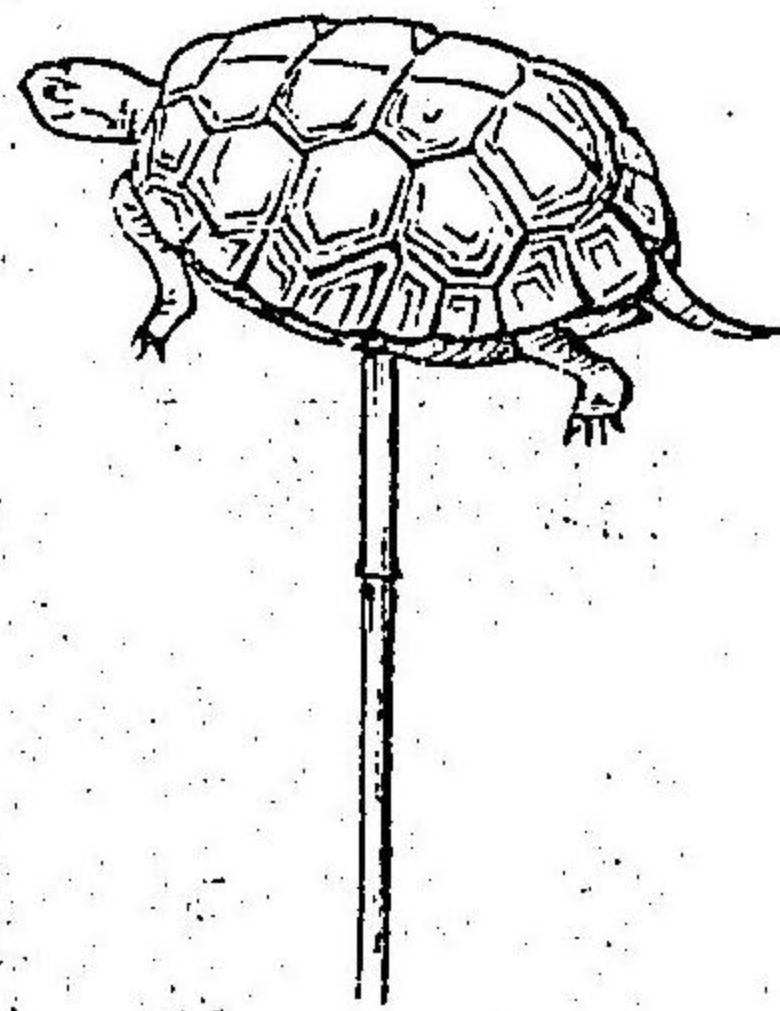


圖 二 第



線ハ、之ヲ重心線ト稱ス。物體ヲ据エ置ク場合ニハ、其重心線、基底ノ内ニ落ツルモノニシテ、若シ其線、基底ノ外ニ出ヅルコトアラバ、直ニ轉倒スベシ。物ノ坐リヲ良クスルニ、底ノ廣キト、重心點ノ低キトヲ要スルハ、此ガ爲ナリ。物體ヲ懸垂スルトキハ、振搖シタル後、重心點ハ、懸點ノ直下ニ

圖 三 第

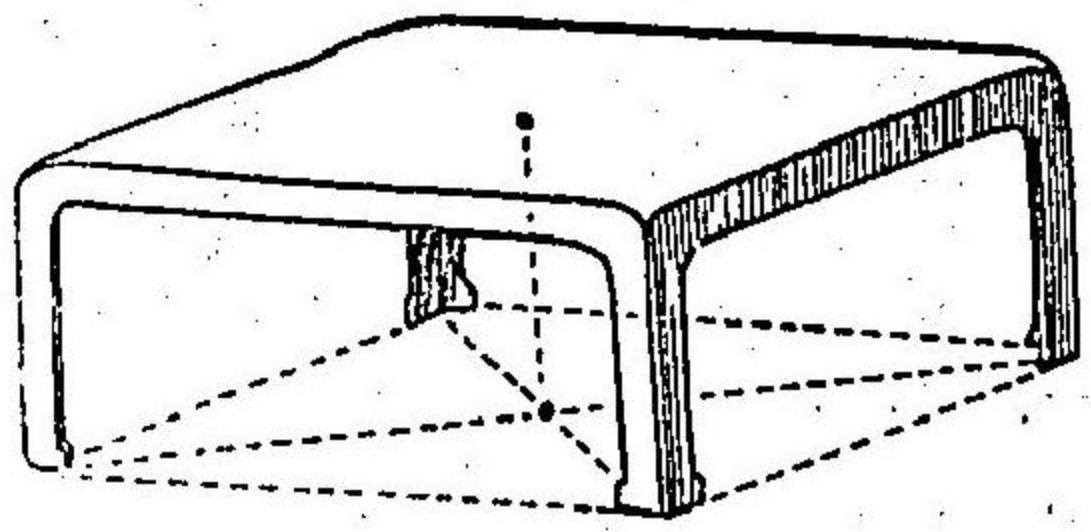


圖 四 第

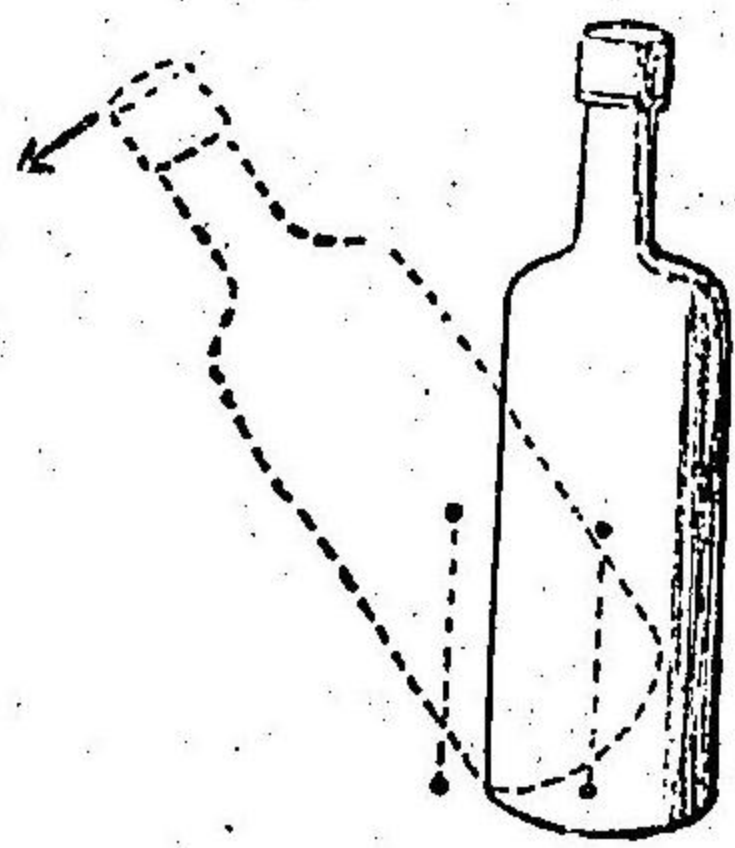
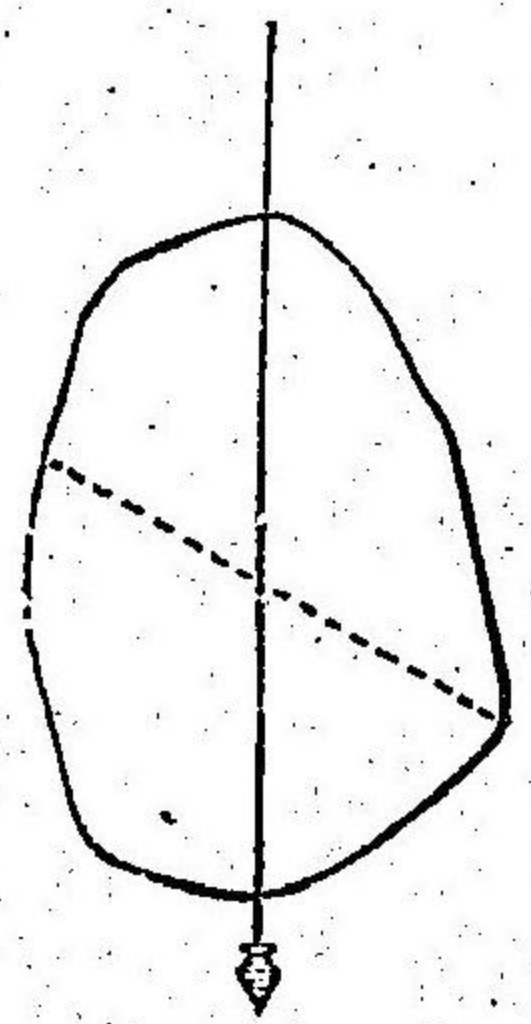


圖 五 第



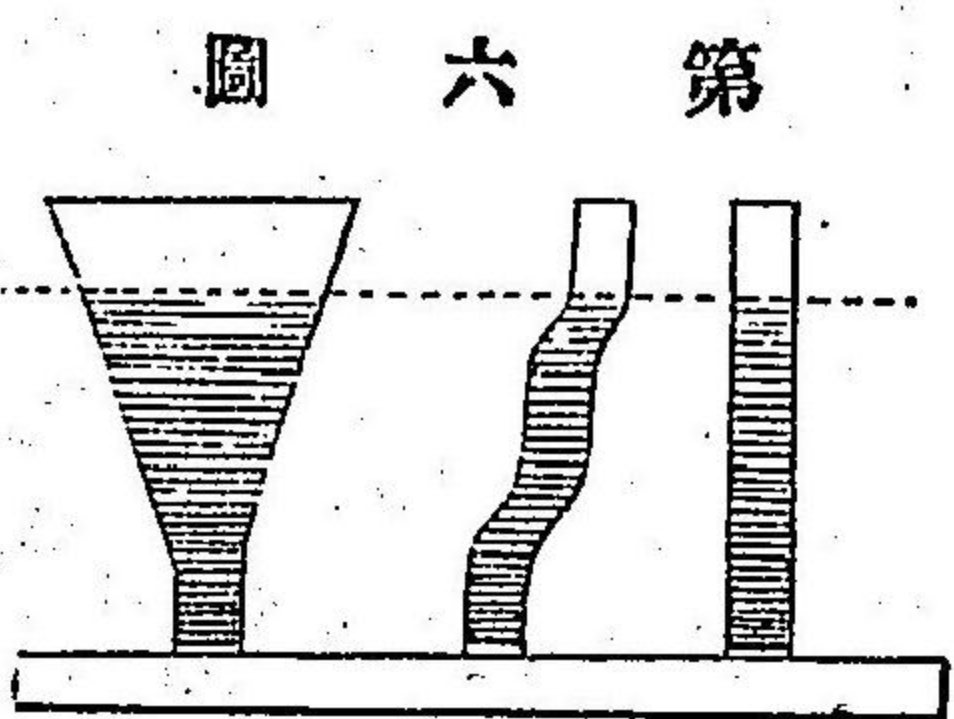
在ルノ位置ニテ靜止スベシ、故ニ重心點ヲ求ムルニハ、第五圖ニ示セル如ク、之ヲ懸垂シテ、鉛線ヲ以テ直線ヲ引キ、更ニ他點ニヨリ懸垂シテ、同様ノ直線ヲ引キ、其二線ノ交叉點ヲ求ムルニアリ。

重キ荷物ヲ負ヒタルトキ、上體ヲ前ニ屈シ、重キ物ヲ提ゲタルトキ、上體ヲ反對ノ方向ニ傾クル等ハ、重心線ヲシテ兩足ノ間ニアラシメンガ爲メニシテ、荷物ヲ車ニ積ム時、重キ物ヲ下ニスルハ、重心點ヲ低クシテ、其顛覆ヲ

第二課

水平

(六)水平 水ヲ器ニ盛リテ、靜置スルトキハ、其面必ズ平ナリ。之ヲ水平ト云フ。



水面ノ斯ク水平ヲナスハ、重力ノ作用ト、其流動性トニヨリ、水面ノ一部、他ヨリ高ケレバ、其點ハ、低キニ就キテ、全面同一ノ高ヲナスガ故ナリ。故ニ液體ノ面ハ、皆水平ヲナシ、高ヲ異ニスル液モ、其液相通ズルヲ得ルトキハ、高キ液ハ、低キ方ニ流レテ、同一ノ高ヲ有スルニ至ルモノナリ。

河水ノ流動、堀、井、噴水(第七圖)等ハ、皆此理ニ因ル。又大工ノ用フル水盛、及ビ水準器(第八圖)等ハ、此理ヲ應用シタルモノナリ。

水ノ壓力

(七)水ノ壓力 硝子ノ曲管ニ少許ノ水銀ヲ入レ、第九圖甲

ノ如ク、之ヲ水中ニ入ルレバ、水銀ノ高ニ差違ヲ生ズルヲ見ル。之レ管ノ一方ヨリ水ノ壓シタルニテ、此ニヨリテ、水ニ下

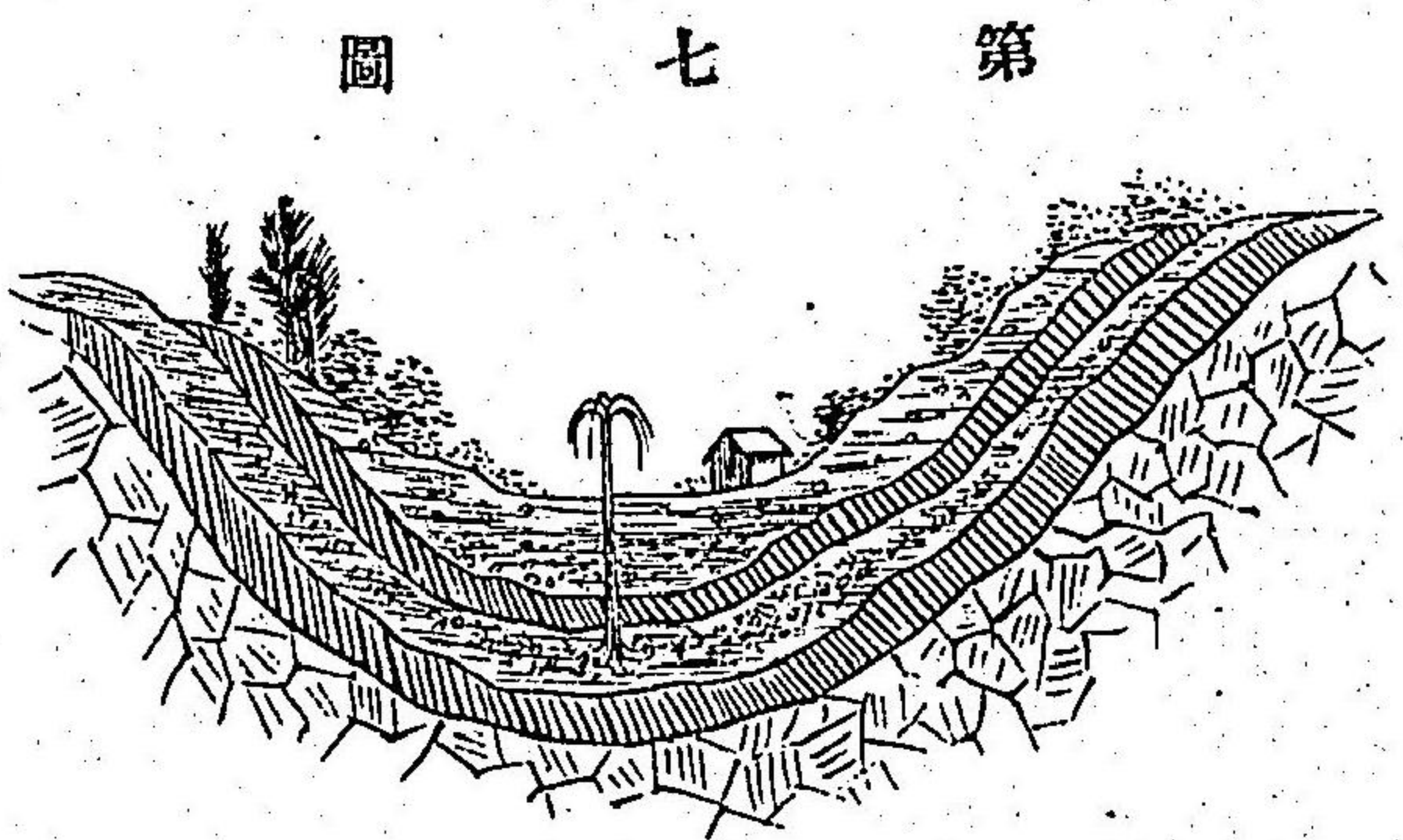
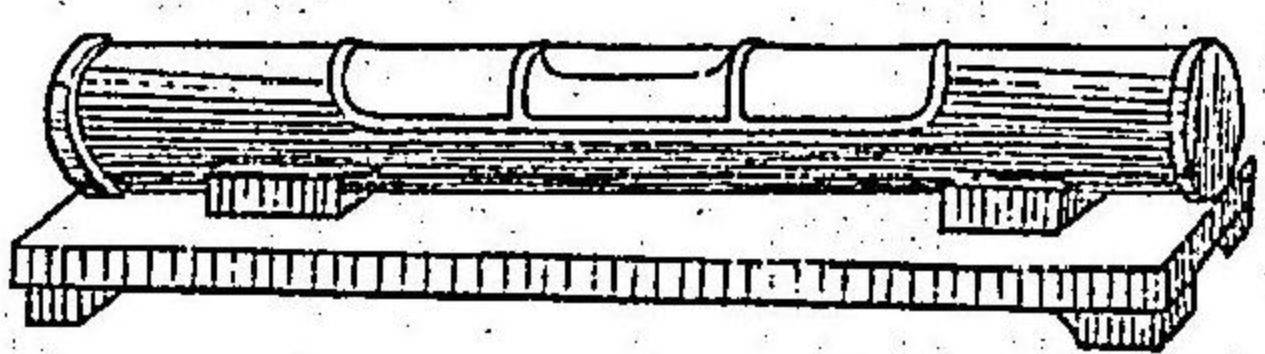
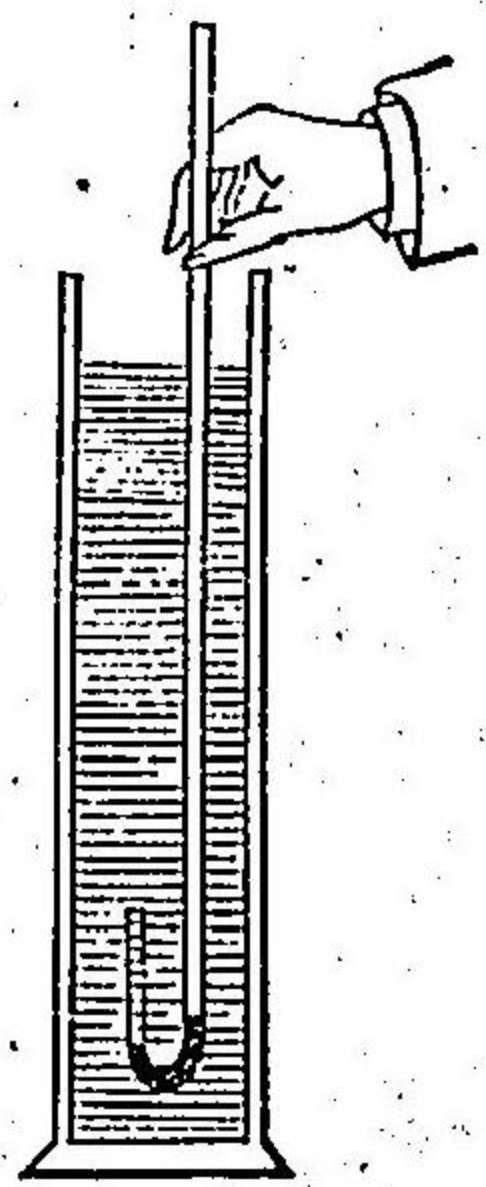


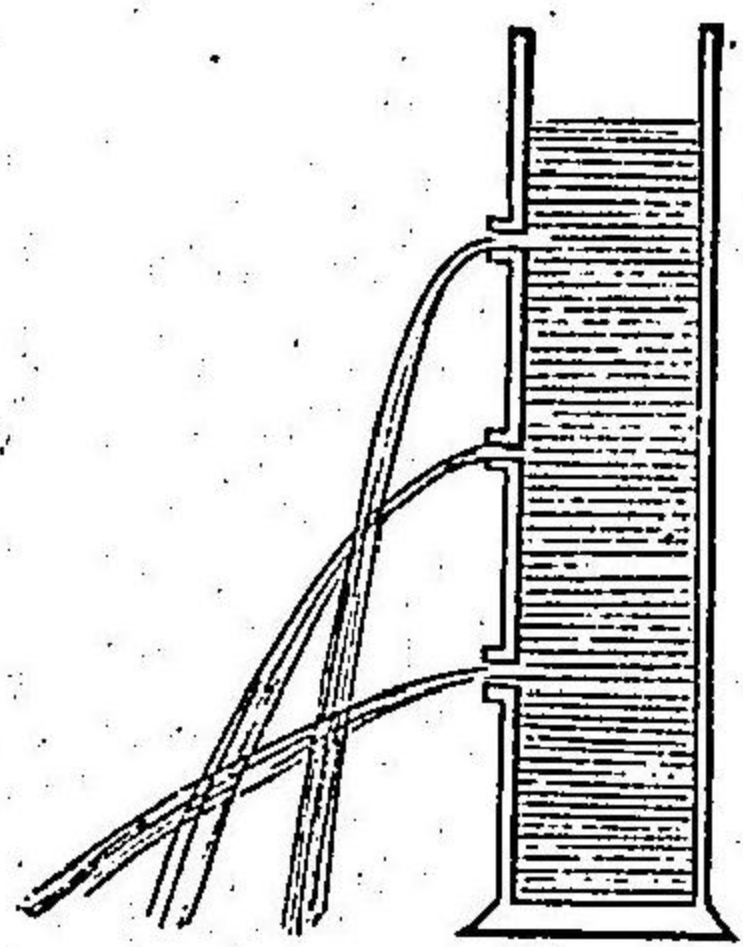
圖 八 第



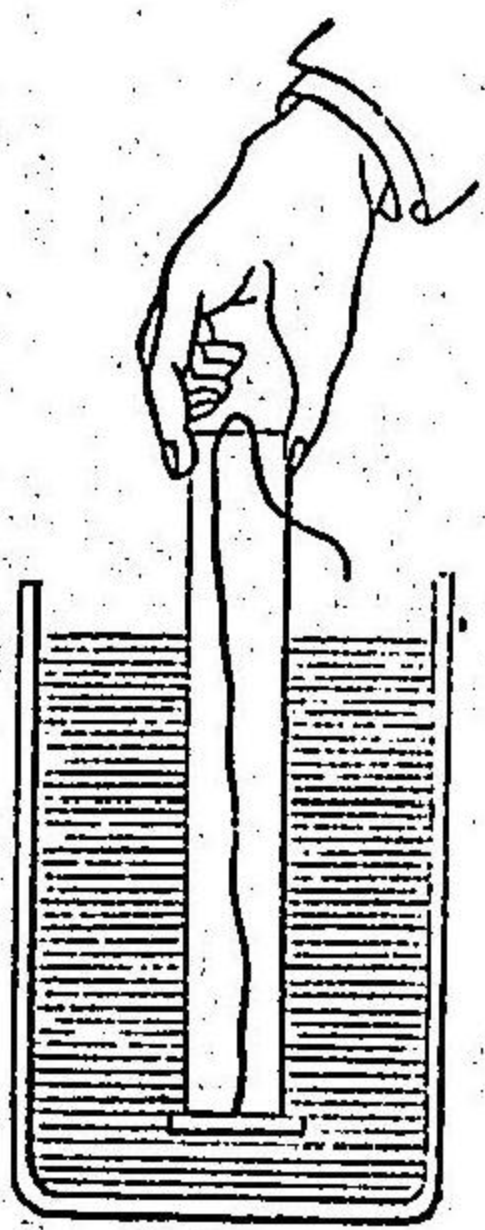
壓力アルヲ知ル。又同圖乙ノ試験ハ、水ノ側壓力アルヲ示ス



モノニシテ、同圖丙ハ、圓筒ノ下口ニ密接セル金屬板ノ落



ルヲ示スモノナリ。水ノ壓力ノ、斯ク各方ニ働クモノハ、流動スル性アルニ因ルモノニシテ、爲ニ其壓力ハ、



固體ト異リテ、上下四方ニ傳達スルナリ。第九圖乙ノ試験ニ於テ、圓筒ノ側面ヨリ流レ出ヅル水ハ、下孔ヨリ出ヅルモノ、上孔ヨリ

第

九乙

圖

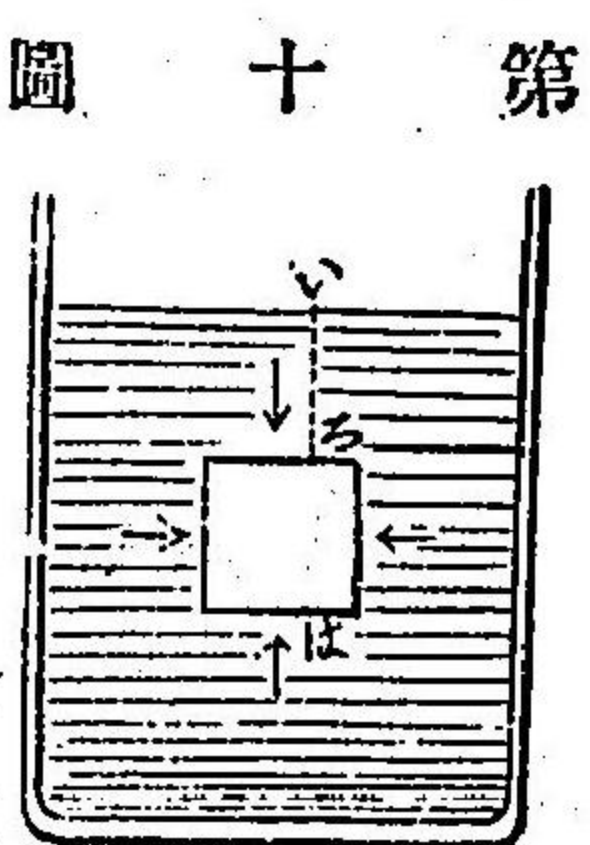
丙

出ヅルモノヨリ、其力甚ダ強シ。之レ其壓力ハ、全ク其重ニ基クモノナレバ、壓力ノ強ハ水ノ深ニ比例スルガ故ナリ。又同圖甲ニ示セル試験ニ於テ、曲管ヲ水中ニテ上下セバ、左右水銀ノ高サノ差ニ大小アルヲ見ル。之レ又右ノ理ヲ證明スルモノナリ。

水ノ浮力

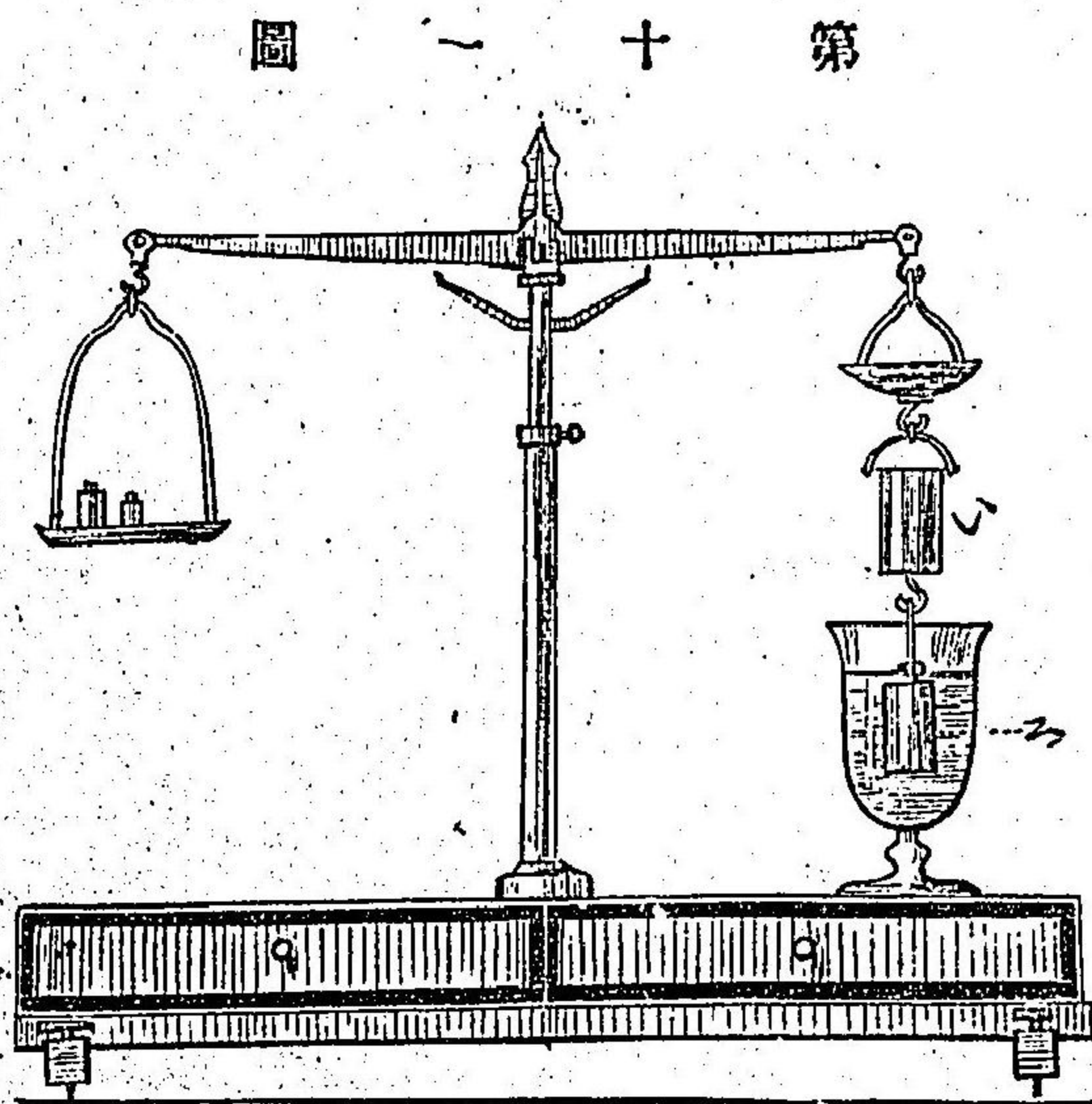
(八)水ノ浮力

物體ヲ水中ニ入ルル時ハ、其物體ハ、上下四方ヨリ水ノ壓力ヲ受クベシ。而シテ其物體ノ側面ヨリ受ク



ルカハ、相等シケレドモ、上下兩面ヨリ受クルカハ、其深サ異ニスルニヨリテ等シカラズ。今第十圖ニ就キテ之ヲ見レバ、物體ノ上面ニ受クル下壓力ハ、いろヲ深サトシ、物體ノ上面ヲ底面トシタル水ノ重ニシテ、物體ノ下面ニ受クル上

壓力ハ、右ト同一ノ面積ヲ底面トシ、いはチ高トシタル水ノ重ニ等シケレバ、此上下壓力ノ差ハ、此物體ト、等積ノ水ノ壓力ニシテ、物體ハ、此力ニヨリテ、浮上セラルルノ理ナリ。故ニ



水中ニアル物體ハ、此ト等積ノ水ノ重量ダケ、其重ヲ減ズルモノトス。此道理ハ、あゝきめです氏ノ原理ト稱シ、第十一圖ニ示セル如キ装置ニヨリテ、圓筒内、及ビ此ト密合セル圓柱ろトナ用ヒテ、之ヲ實驗スルヲ得ベシ。其法ハ、先ツ、天秤ヲ平均

比重

セシメ置キ、圓柱ヲ水中ニ入ルレバ、水ノ上壓力ニヨリ、天秤ハ、傾クベシ。然ルニ圓柱ト、等積ナル圓筒内ニ、水ヲ注グトキハ、天秤ハ再ビ平均スルニヨリ、圓柱ノ水中ニ入りテ、失ヒタル重量ハ、此ト等積ノ水ノ重量ニ等シキコトヲ知ルナリ。右ノ理ニヨリ、物體ノ重、此ト等積ノ水ノ重ヨリ重レレバ沈ミ、輕ケレバ浮ブベシ。又其重相等シキ時ハ、物體ハ、水中何レノ處ニ置クモ、靜止スベシ。

水中ニ在ル岩石等ヲ舉グルハ、空氣中ニ於ケルヨリモ容易ナルコト、及ビ鍋釜、鐵艦等ノ水ニ浮ブハ、右ノ理ニヨリテ説明シ得ベシ。

(九) 比重

等シキ大ナ有スル、諸物ノ重ノ割合ヲ比重ト云フ。比重ハ、固體及ビ液體ニアリテハ、水ヲ本位トス。故ニ固體及ビ液體ノ比重ヲ定ムルニハ、其物體ト、等積ノ水ノ重量ヲ

以テ、其物體ノ重量ヲ除スルニアルナリ。而シテ液體ノ比重ヲ定ムルニ當リ、此ト等積ノ水ノ重量ヲ知ランニハ、同一ノ量器ニ盛リテ、之ヲ秤量スルニアレドモ、固體ニ於テハ、此法ヲ用フルコト能ハズ。然レドモ固體ノ水中ニアリテ、失フ所ノ重量ハ、此ト等積ノ水ノ重ニ等シキニヨリ、其物體ノ空氣中ニテ測リタル重量ヨリ、水中ニテ測リタル重量ヲ減ズルコトニヨリテ、其物體ト等積ノ水ノ重ヲ知ルコトヲ得ベシ

比重表

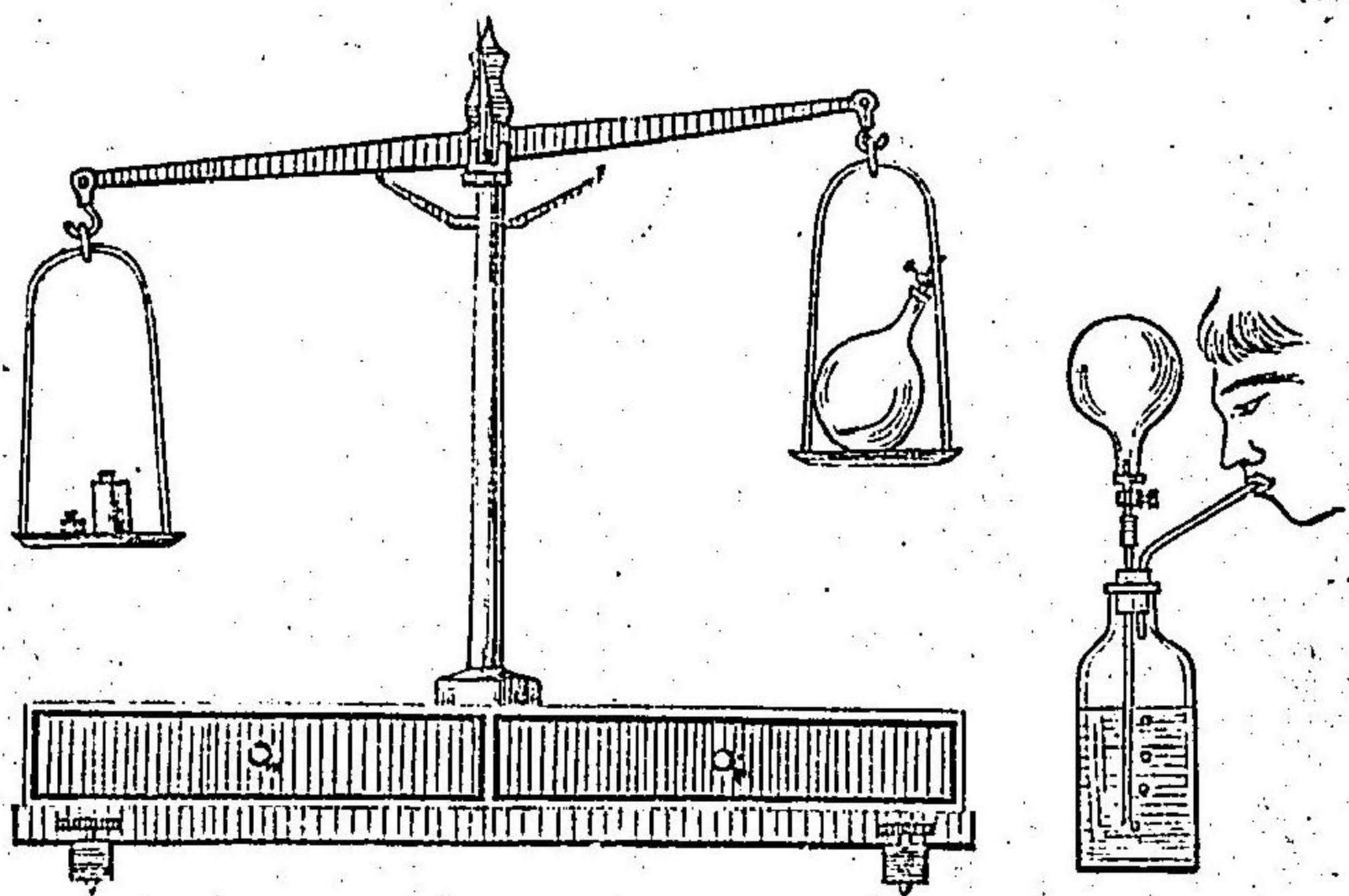
水晶	二、六五	鑄鐵	七、二一	銅	八、九〇
銀	一〇、五〇	鉛	一一、三五	黃金	一九、二六
石油	〇、八四	牛乳	一、〇三	水銀	一三、五九

金屬或ハ牛乳等ノ比重ヲ測リテ、其純雜ヲ判定スルノ、一材料トナスヲ得

大氣ノ壓カ

(一〇) 大氣ノ壓力

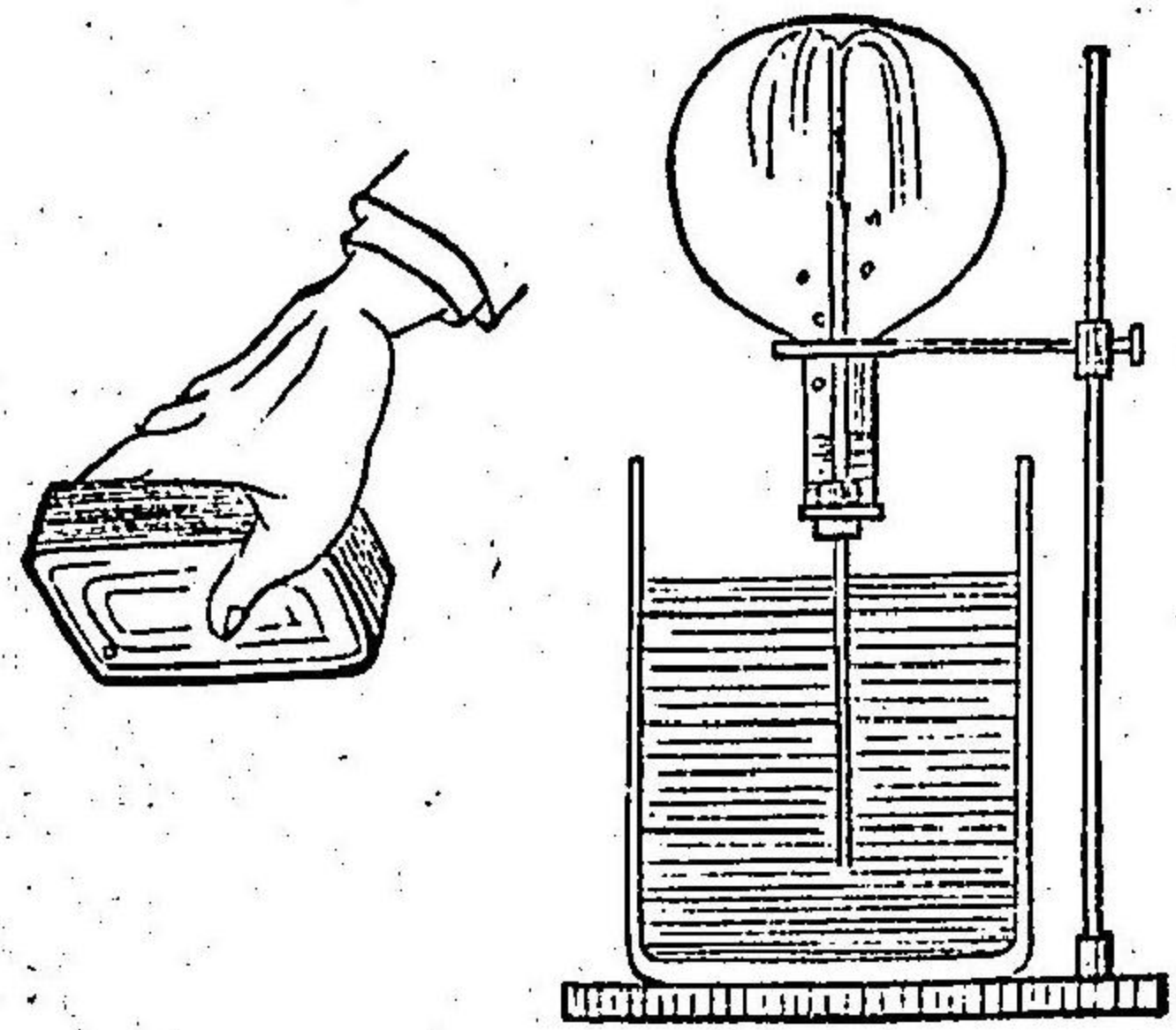
ベシ。



第二十圖

活栓ヲ備ヘタルふらすコノ重量ヲ秤量シ、次ニふらすコ中ノ空氣ヲ吸ヒ出シ、之ヲ稀薄ニシタル後、活栓ヲ閉ヂテ、再ビ之ヲ秤量セバ、其重ヲ減ズルニヨリ、大氣ニ重量アルヲ知ル。(第十二圖) 大氣既ニ重量アレバ、亦壓力ナルベカラズ、而シテ氣體ハ、液體ノ如ク流動スルモノナレバ、其壓力ハ、水ノ如ク上下四方ニ働カザルヲ得ザルノ理ナリ。今

之ヲ試験セントセバ、ふらすこ内ニ、少許ノ水ヲ入レ、之ヲ沸騰セシメテ、水蒸氣ヲシテ、ふらすこ内ノ空氣ヲ驅逐セシメ、



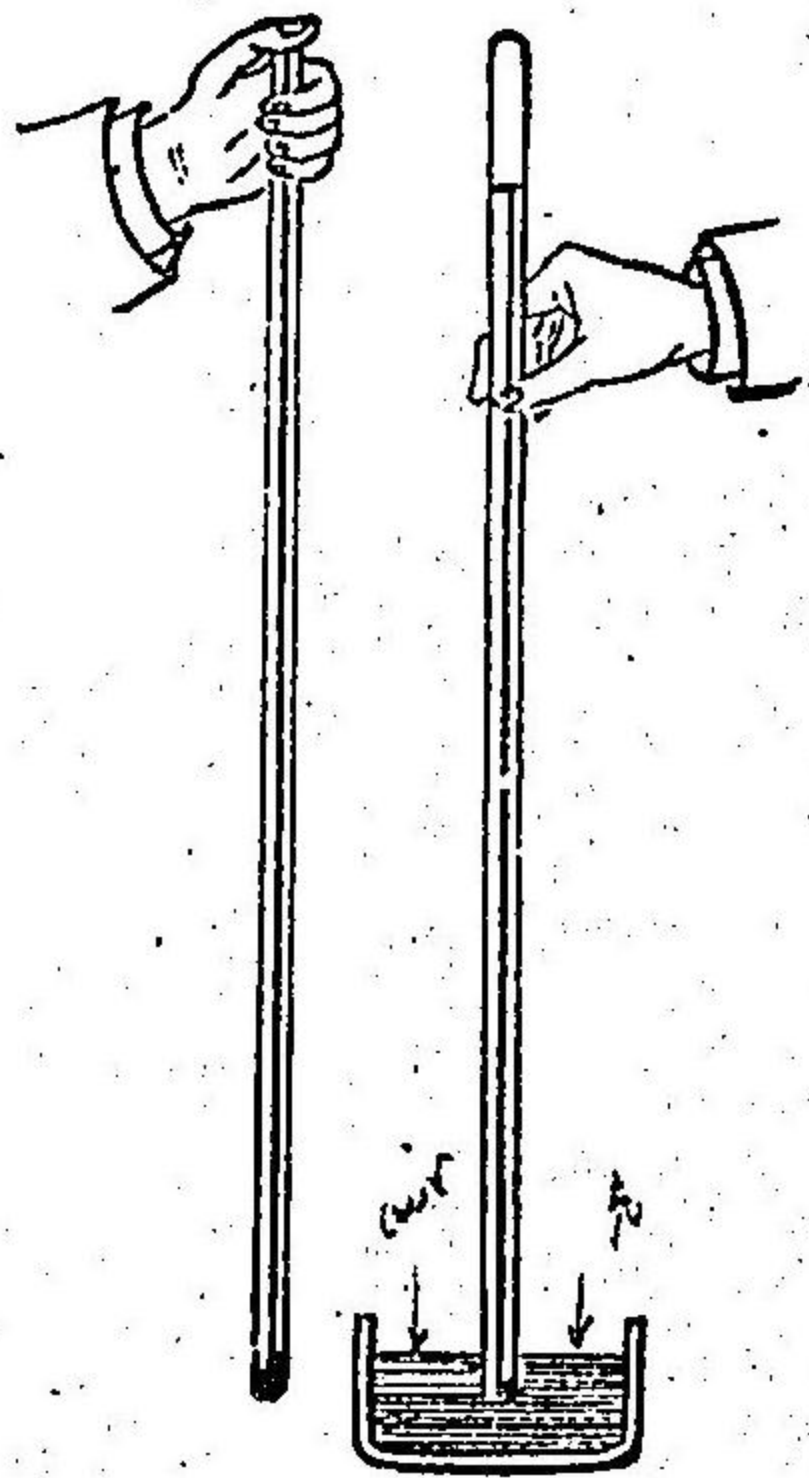
第三十圖

然ル後、細管ヲ具ヘタル栓ヲナシ、之ヲ水中ニ倒立スベシ。然ルトキハ、水蒸氣ノ冷ユルニ從ヒ、水ハ、烈シク細管ヨリ上騰スルヲ見ル。又水入ニ水ヲ充テ、指ヲ以テ其一孔ヲ塞グトキハ、之ヲ横ニスルモ、或ハ倒ニスルモ、水ノ流出スルコトナシ。之レ大氣ノ壓力ノ、上下四方ニ働クノ證ナリ。

一端ヲ閉ヂタル三尺許ノ硝子管ニ、水銀ヲ充テテ、之ヲ水銀槽中ニ倒立セバ、管内ノ水銀ハ降りテ、凡ソ二尺五寸許ノ處

ニテ止ルベシ。此水銀柱ヲ支フルモノハ、槽ノ水銀面ニ働ク

第四十圖



所ノ、大氣ノ壓力ニ外ナラザレバ、大氣ノ壓力ハ、凡ソ二尺五寸ノ水銀柱ノ壓力ニ等シキヲ知ル。而シテ海面上ニ於ケル氣壓ハ、面積一平方寸ニ

ツキ、凡ソ二貫五百三十匁ナリ。此試験ニ於テ、管ノ上部、水銀ノ下リタル所ハ、眞ノ空虛ニシテ、之ヲとりセリノ眞空ト稱ス。

水銀ノ比重ハ、十三、五九ナレバ、空氣ノ壓力ハ、凡ソ三丈四尺ノ水柱(2.5 x 13.

59 = 33.975)ヲ支フルヲ得ベシ。

氣壓計

(一) 氣壓計

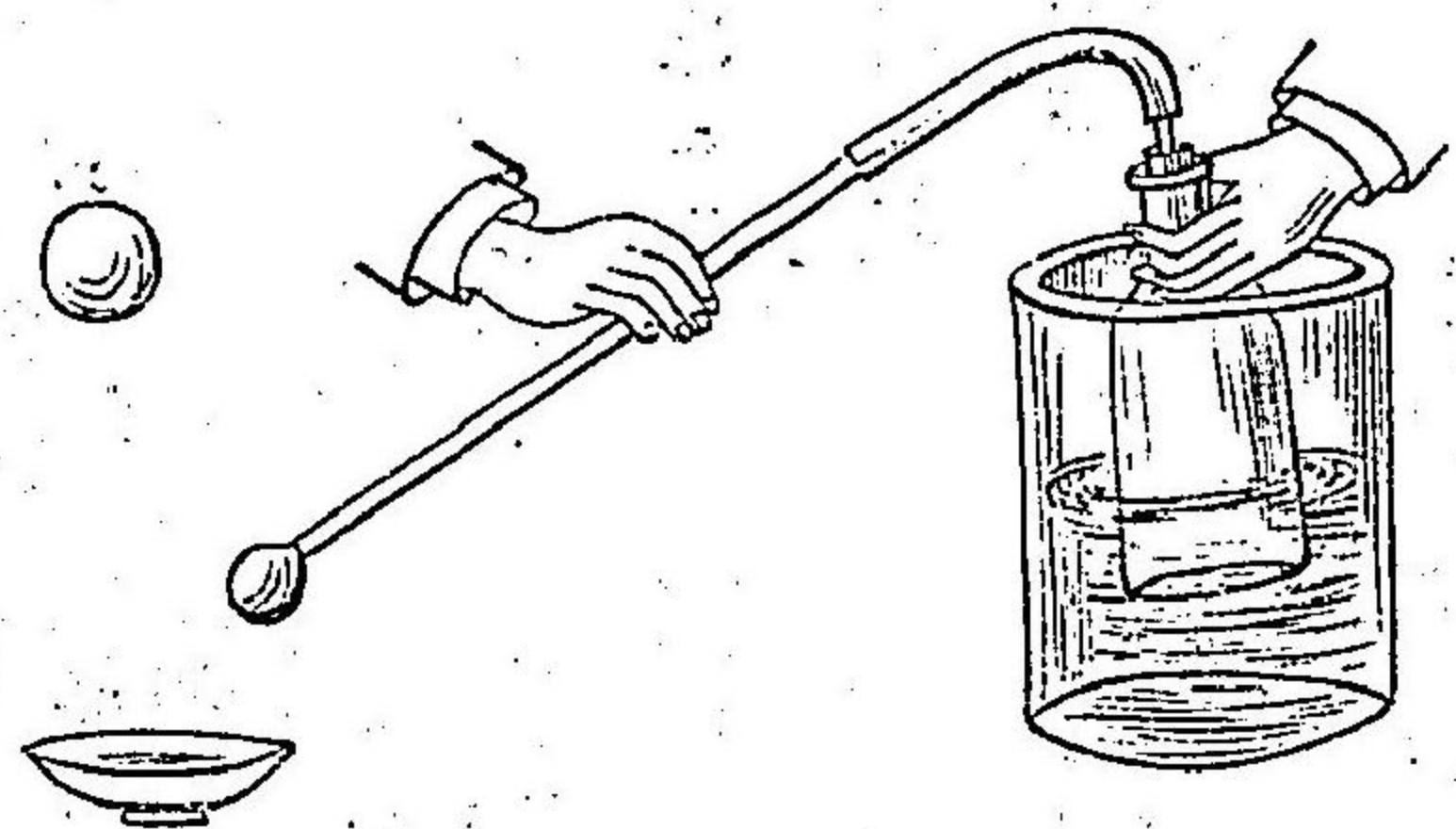
大氣ハ、熱ニヨリテ膨脹シ、其重量ヲ減ズル

Handwritten notes at the bottom of the page, including numbers like 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

ノミナラズ、大氣ヨリ輕キ水蒸氣ノ混和スルコト多キトキハ、大ニ其重量ヲ減ズルモノナレバ、大氣ノ壓力ハ、時々變化スルモノトス。而シテ氣壓ノ變化ハ、其支持スル水銀柱ノ高ニ影響スルモノナレバ、水銀柱ノ高低ヲ測リテ、氣壓ノ變化ヲ知ルコトヲ得ベシ。此理ニ基キテ造リタル器械ヲ氣壓計ト稱ス。其最も簡單ナルモノハ、前ノ實驗ニ用ヒタル細管ノ傍ニ、度ヲ盛リタルモノナリ。然レドモ此裝置ニテハ、携帶運搬ニ不便ナルガ故ニ、種々ノ裝置ヲナスモノアリ。大氣ノ壓力各地同シカラザルトキハ、風ヲ起シ、水蒸氣多キトキハ、雨ヲ降ラスモノナレバ、氣壓計ニ於ケル水銀ノ高低ハ、天候ヲ預知スルノ好材料タルナリ。故ニ氣壓計ニハ、又晴雨計ノ名アリ。

大氣ノ浮力

第五十圖



水ノ壓力ハ、其深淺ニヨリテ異ル如ク、大氣ノ壓力モ、亦其深淺ニヨリテ異ラザルヲ得ズ。故ニ氣壓計ハ、又土地ノ高低ヲ測ルニ用フルヲ得ベシ。

駿州沼津ニ於テハ、氣壓計ノ水銀凡ソ二尺五寸ナルモ、高約二里ノ富士山頂ニ於テハ、凡ソ一尺六寸ニ過ギズ。

(二二)大氣ノ浮力 水素ニテ石鹼球ヲ作り、又ハ薄キ護謨球ニ充タストキハ、能ク浮ビ上ルベシ。故ニ物體ニハ、能ク空氣中ニ浮ブモノアルヲ知ル。水中ニ於ケル物體浮沈ノ理ハ、亦之ヲ大氣中ニモ應用シ得ベシ。故ニ或物體ノ重キ此ト等積ノ空氣ヨリ重ケレバ、落下シ、輕

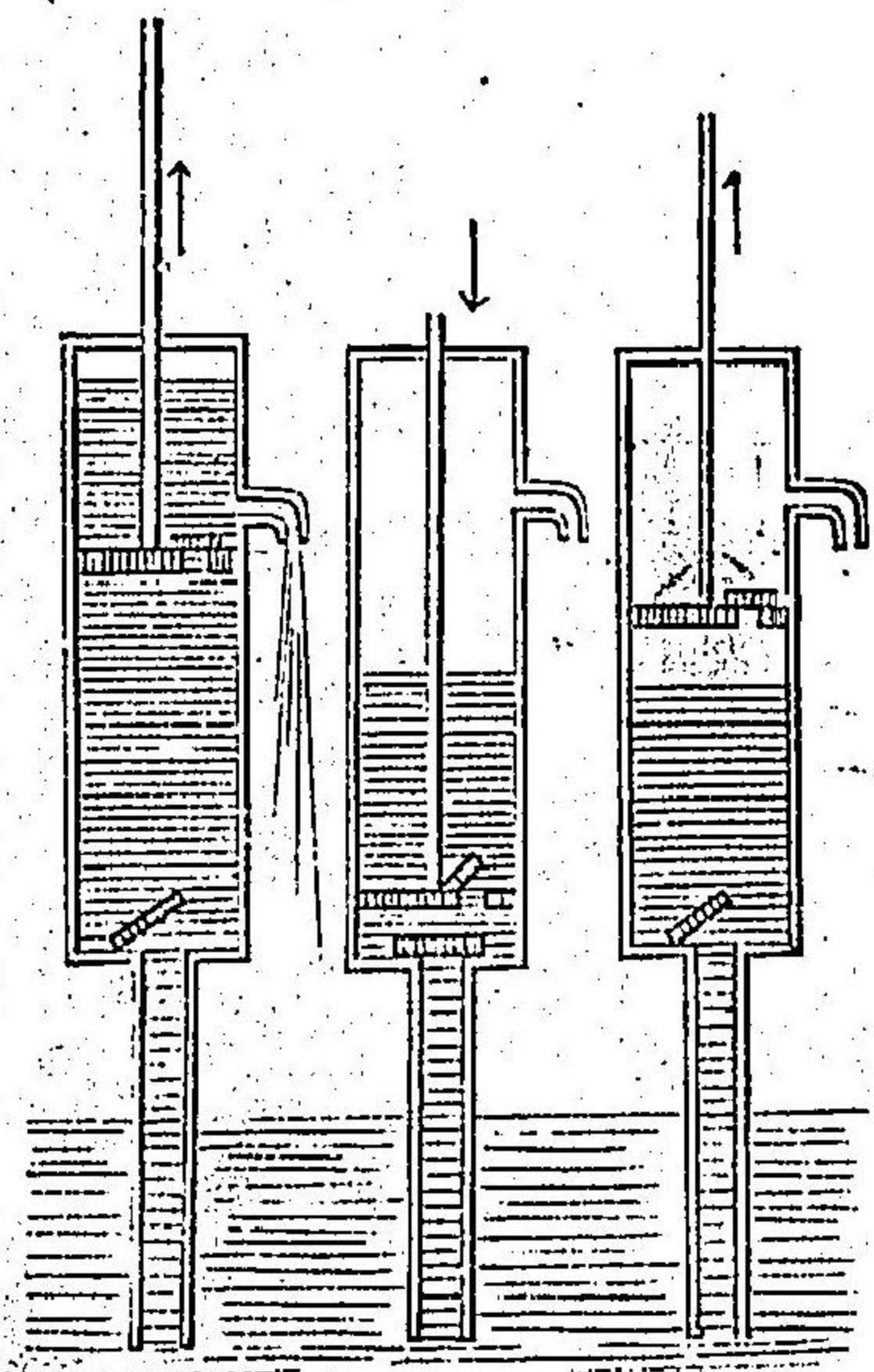
ケレバ浮揚スベシ。輕氣球ハ、此理ニヨリテ作りタルモノナリ。

水素ハ、最モ輕キ瓦斯ニシテ、其重約ソ空氣ノ十四分ノ一ナルガ故ニ、輕氣球ニ入ルルニ、最モ可ナレドモ、實際ノ場合ニハ、經濟上ヨリ、多ク石炭瓦斯ヲ用フ。

吸上ぼん

(一三)吸上ぼんぶ 吸上ぼんぶハ、第十六圖ノ如キ裝置ニ

第十六圖



シテ、活栓及ビ筒底ニ瓣アリ。今其活栓ヲ引キ上グレバ、活栓下ノ空氣ハ、廣キ場所ヲ占メテ稀薄トナリ、爲ニ筒内ヨリ水ヲ壓スル

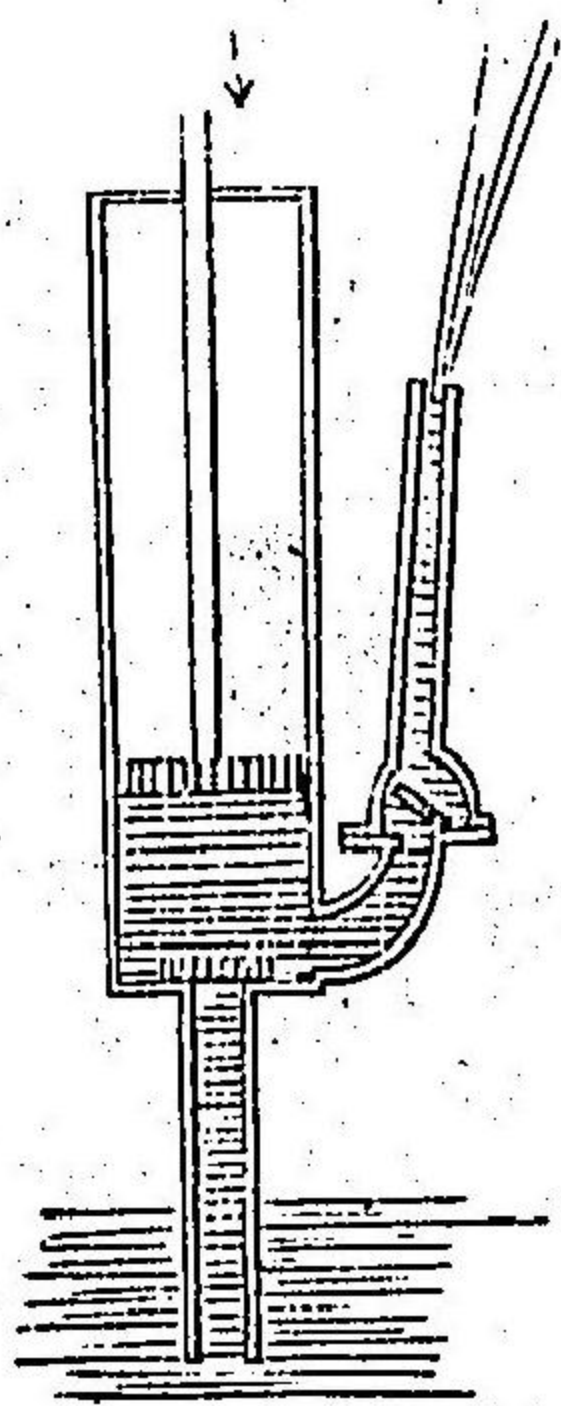
吸上ぼん

力減ズルニヨリ、外氣ノ壓力ハ、水ヲ壓シ上ゲ、筒底ノ瓣ヲ開キテ、筒内ニ上ラシムルナリ、次ニ活栓ヲ下グレバ、筒内ニ上リタル水ハ、壓縮セラルルニヨリ、筒底ノ瓣ヲ閉ヂ、活栓ノ瓣ハ開キテ、水ハ、活栓上ニ出ヅルナリ。故ニ尙ホ活栓ヲ上下シテ止マザレバ、水ハ次第ニ吸ヒ上ゲラレ、遂ニ上部ニアル口ヨリ、流出スルニ至ルナリ。

此ぼんぶハ、多ク井水ヲ汲ムニ用フ。然レドモ、凡ソ三丈三尺ヨリモ深キ井ニテハ、其用ヲナサズ。

(一四)壓上ぼんぶ 壓上ぼんぶニ類似スレ

第十七圖



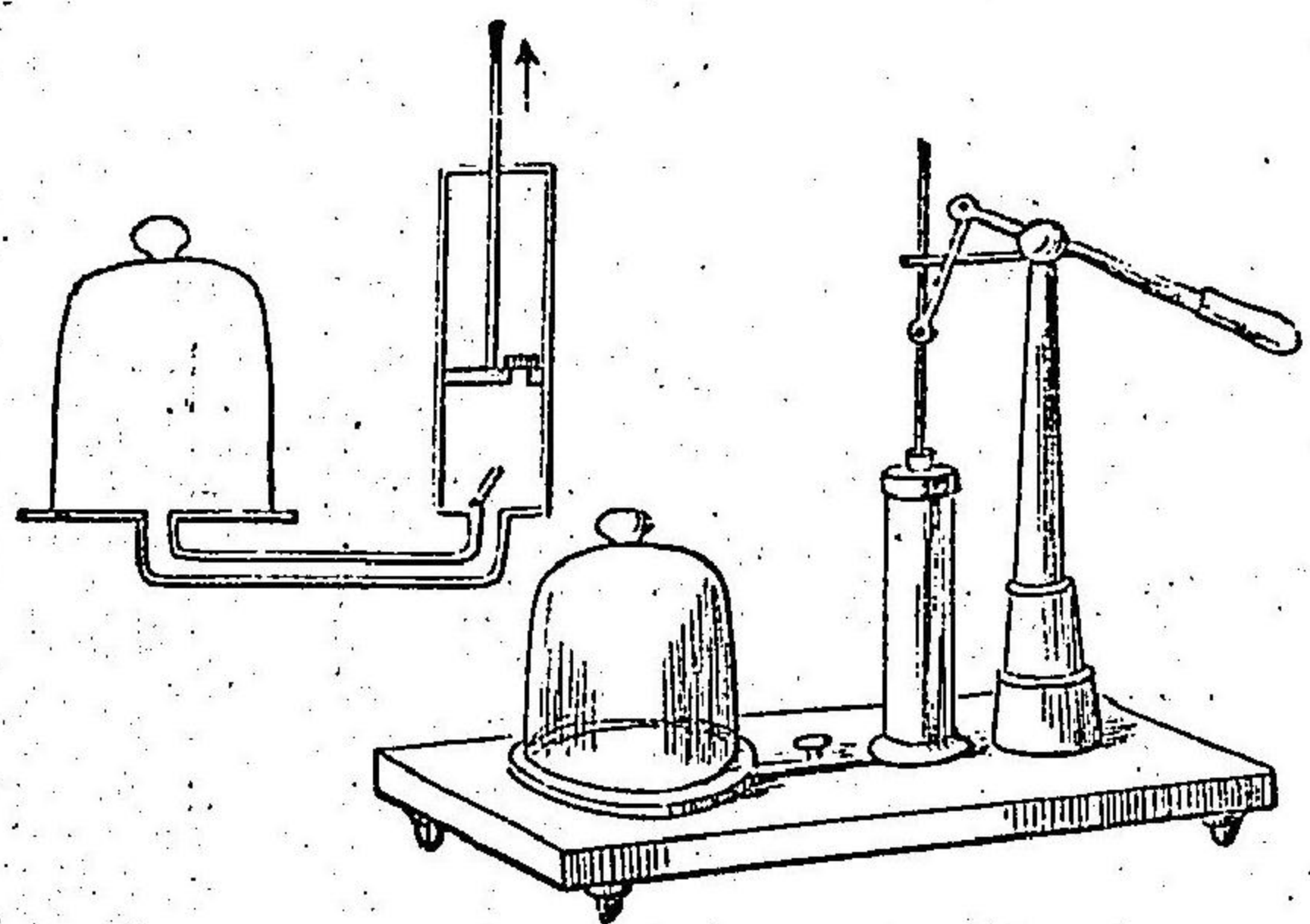
ドモ、活栓ニ瓣ナク、口ハ、筒底ニ近キ所ニアリテ、瓣ヲ具フ。今其活栓ヲ上下スレバ、水ハ

大氣ノ壓力ニヨリ、次第ニ筒内ニ上リ、口ヨリ壓シ出サルルナリ。故ニ此ぼんぶニアリテハ、活栓ニ加フル壓力強ケレバ、水ノ上ルコト、益々高キモノトス、消火ぼんぶハ、此種ノぼんぶヲ組ミ合セタルモノナリ。

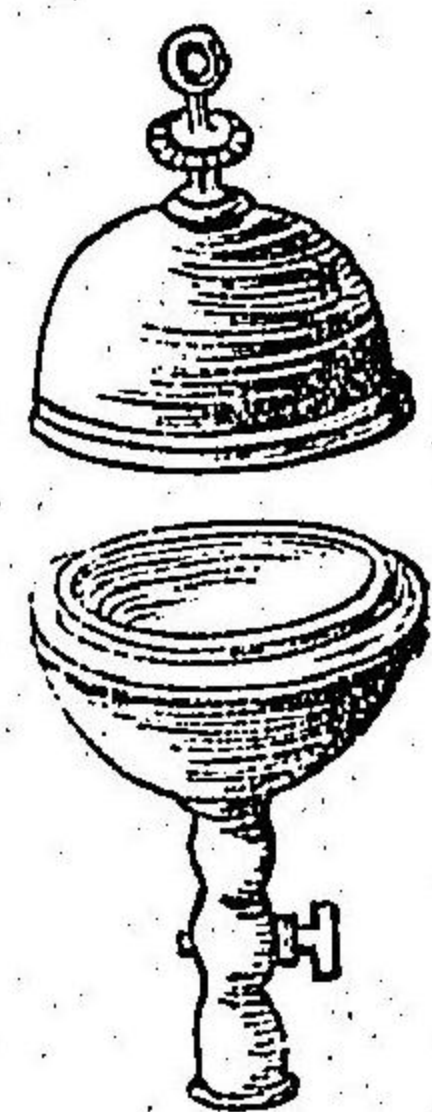
(一五)排氣機

排氣機ハ、其構造、殆ド吸上ぼんぶニ同シク、活栓ヲ上グレバ、圓筒内ニ空所ヲ生ズルニヨリ、鐘内ノ空氣ハ、筒底ノ瓣ヲ開キテ、圓筒内ニ入り、次ニ活栓ヲ下グレバ、筒内ノ空氣ハ、活栓ノ瓣ヲ開キテ、逃レ出ヅルニヨリ、活栓ヲ上下スレバ、

圖八十第



圖九十第



鐘内ノ空氣ハ、漸次外ニ出デテ、殆

ド眞空トナルニ至ルベシ。

膨脹ニ半バ空氣ヲ充テテ、鐘内ニ入レ、空氣ヲ除去スレバ、膨脹ノ膨大スルニヨリ、

空氣ハ、壓力減ズルトキハ、膨脹スルノ性アルヲ知ル。

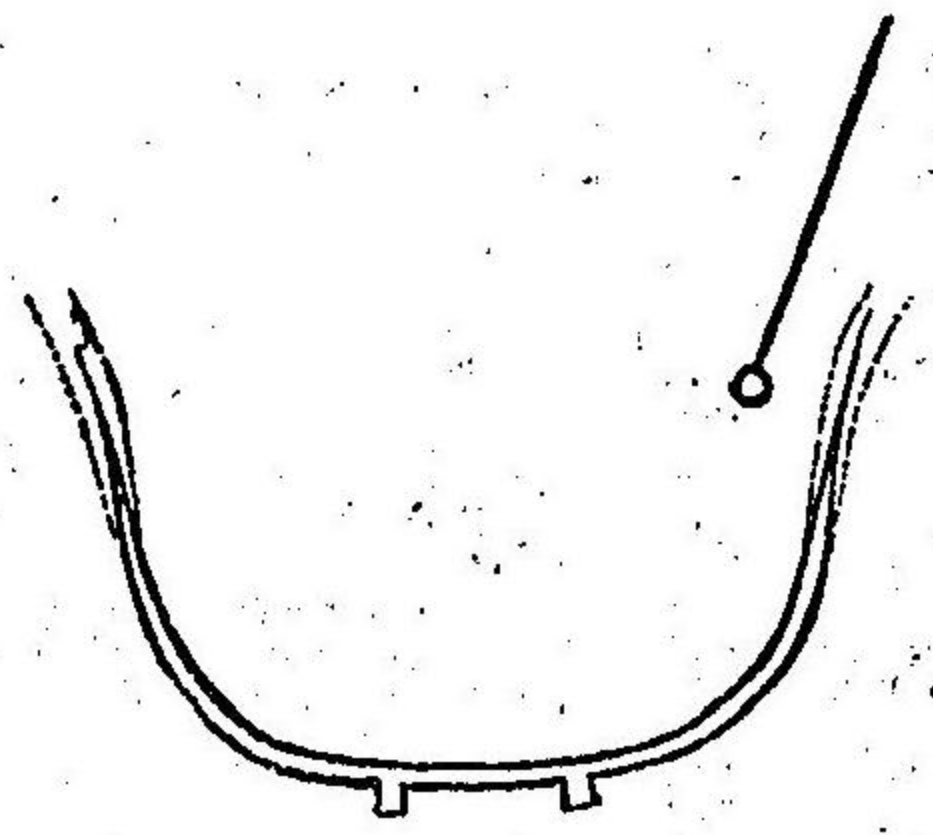
まぐでばるく半球第十九圖ヲ密合シテ、内部ノ空氣ヲ除去スレバ、之ヲ引クモ、容易ニ離レザルニヨリ、空氣ノ壓力ノ働キ、及び其強ヲ知ルヲ得ルナリ。

第三課

(一六)音響ノ發生 鐘ヲ打チテ音ヲ發セシメ、彈力アル小

體ヲ糸ニ繫ギテ、鐘縁ニ觸レシムレバ、其跳躍スルニヨリテ、鐘ノ振動スルヲ見ルベク、(第二十圖)指ヲ以テ、其振動ヲ止ムレバ、發音亦止ムベシ。又弦線ヲ張り、之ヲ彈ズルトキハ、其發

圖 十 二 第



音スル間ハ、絃ノ振動スルヲ見ル、(第二十一圖)由リテ音ハ、物體ノ振動ニヨリテ、發スルモノタルコトヲ知ルベシ。

音ノ高低及ビ強弱

(一七)音ノ高低及ビ強弱

齒車ノ軸ニ

糸ヲ卷キ附ケ、之ヲ引

キテ、車ヲ回轉セシメ

ツツ、厚紙ヲ齒ニ觸レ

シムレバ、回轉ノ速ヲ増スニ從ヒ、紙片

ノ振動、愈々烈シクシテ、從ヒテ其音ノ

調子、益々高マルベシ、ヨリテ左ノ法則

圖 一 十 二 第

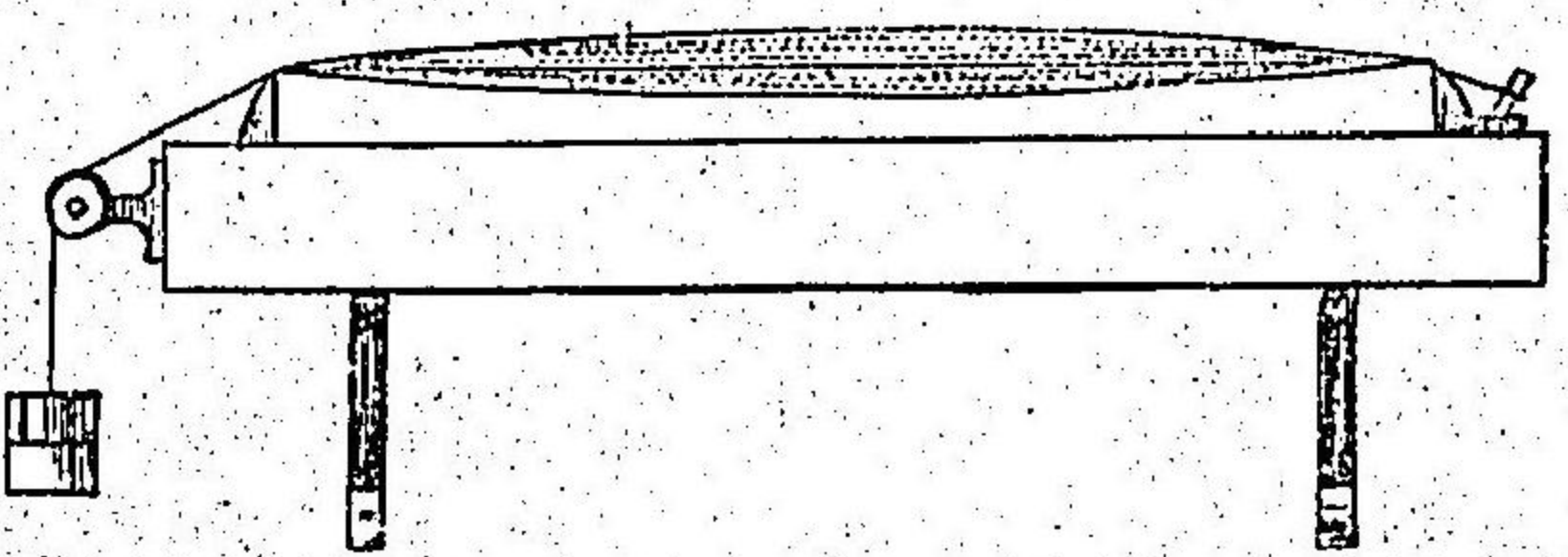
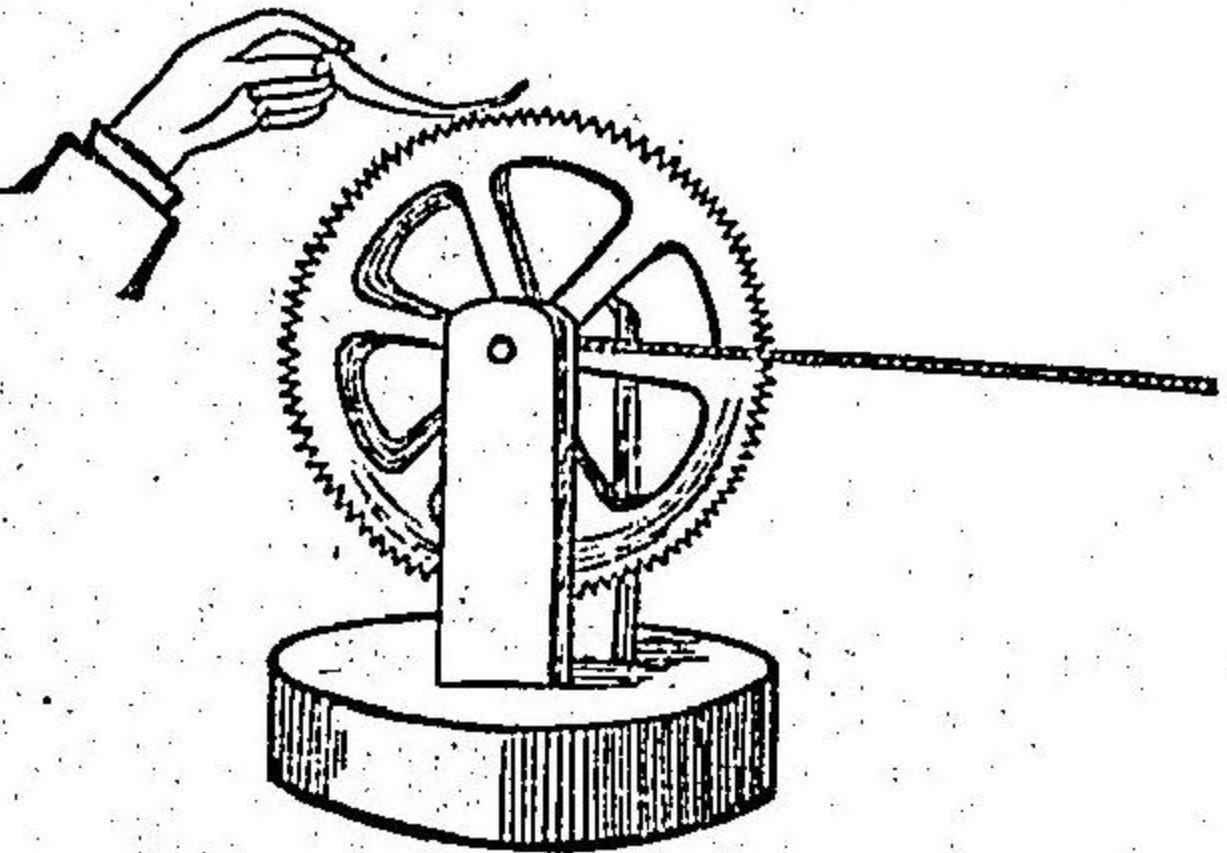


圖 二 十 二 第



一定ノ時間ニ於ケル、發音體ノ振動數多ケレバ、音調高ク、振動數少ケレバ、音調低シ。

ヲ得。

一定ノ時間ニ於ケル、發音體ノ振動數多ケレバ、音調高ク、振動數少ケレバ、音調低シ。

琴三絃等、絃ヲ用フル樂器ニ於ケル音ノ高低ハ、右ノ理ニヨリ、絃線ノ振動數ニ關スルモノニシテ、絃線ノ振動數ハ、主トシテ其絃ノ長短、張りノ強弱、及ビ其太ニヨリテ増減ス。

琴三絃等ニ於テ、調子ヲ高クセンニハ、其張りヲ強クス。又琴ハ、琴柱ヲ用ヒテ、絃ノ長ヲ定メ、三絃ニテハ、之ヲ彈ジツツ、絃ヲ抑ヘテ、其長ヲ加減シ、以テ各種ノ音調ヲ發セシム。

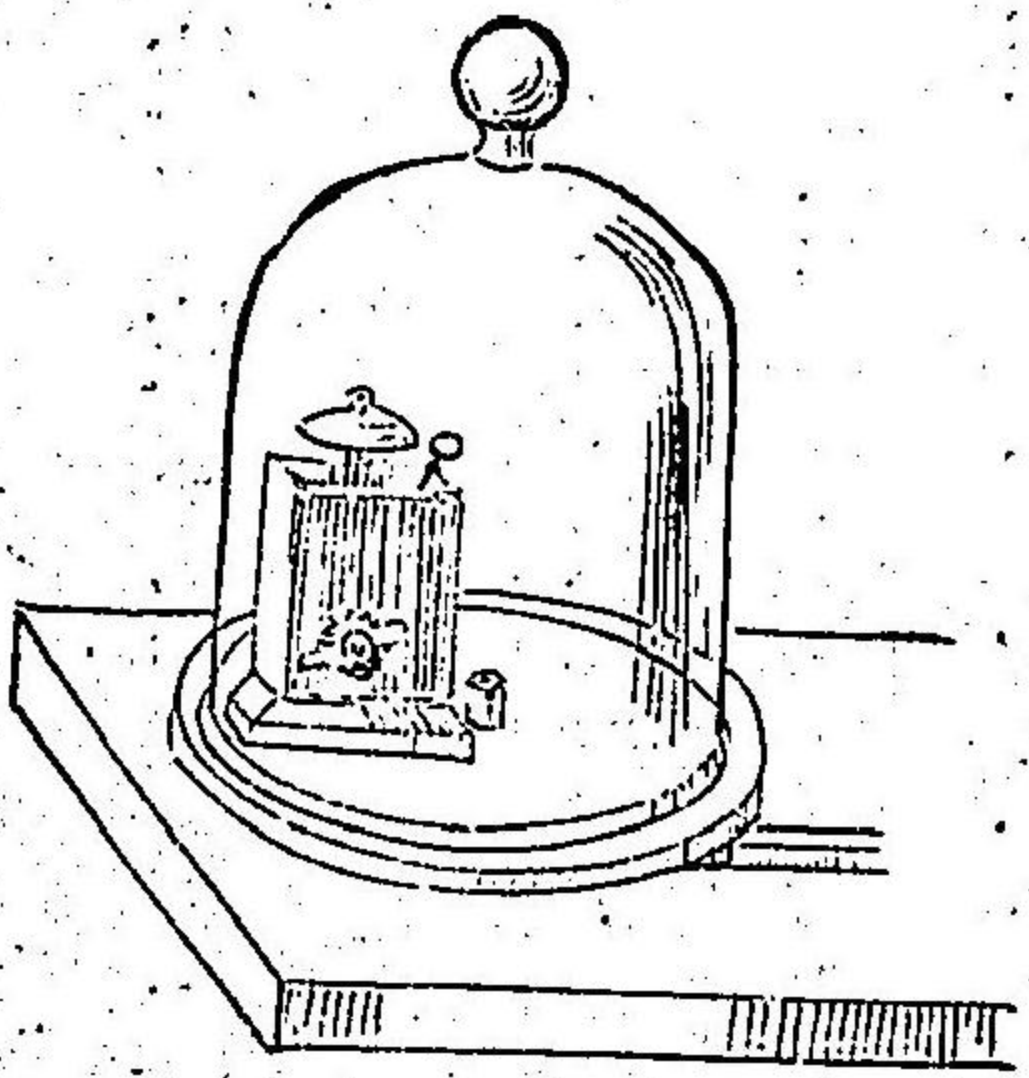
絃線ヲ一定ノ度ニ張り、引キテ之ヲ放ツニ、其引キ方ノ如何ニヨリテ、絃ノ振動ノ幅、即チ振幅ニ大小アリ、從ヒテ音ニ強弱アルヲ見ル、ヨリテ左則ヲ得。

發音體ノ振動スルニ方リ、其振幅大ナレバ、音強ク、振幅小ナレバ、音弱シ。

音ノ傳播

(二八)音ノ傳播 排氣鐘内ニ自鳴鐘ヲ置キ、内部ノ空氣ヲ除去スレバ、其音次第ニ弱クナリテ、遂ニハ殆ド之ヲ聞キ得

圖 三 十 二 第



ザルニ至ル、然ルニ若シ空氣ヲ入ルルトキハ、其音次第ニ強ク増スベシ。ヨリテ空氣ハ、音ヲ傳フルモノナルヲ知ル。而シテ發音體ハ、一振動毎ニ、空氣ヲ打テ、振動ヲ傳ヘ、其振動次第ニ傳播スルコト、猶ホ水中ニ石ヲ投ズレバ、水面ニ波紋ヲ生ジテ、四方ニ傳達スル如ク、其波動遂ニ耳ニ達スルニ至ルナリ。

音響傳播ノ速度

水中ニ沈ミテ、音響ヲ聞キ、机ノ一端ニ耳ヲ著ケ、輕ク他端ヲ撥クトキハ、明ニ其音ヲ聞クヲ得ベキニヨリ、液體及ビ固體モ、亦音ヲ傳フルノ媒ヲナスモノタルヲ知ル。

(二九)音響傳播ノ速度 遠キ所ニテ、煙火ヲ舉グルヲ見

ルニ、其既ニ爆發シタル後、時ヲ經テ其音ヲ聞キ、樵夫ノ木ヲ斫ルヲ望ムニ、打テタル斧ヲ舉ゲタル後、其音ヲ聞ク、之レニヨリテ、音ノ傳播ハ、光ノ傳播ヨリモ、甚ダ遅キヲ知ル。而シテ其速度ハ、一秒時間ニ、凡ソ二百間ナリ。故ニ煙火ノ爆發、或ハ發砲ノ際、其火光ヲ見タルヨリ、其音ヲ聞クマデノ時間ヲ計ラバ、其距離ヲ算出スルヲ得ベシ。

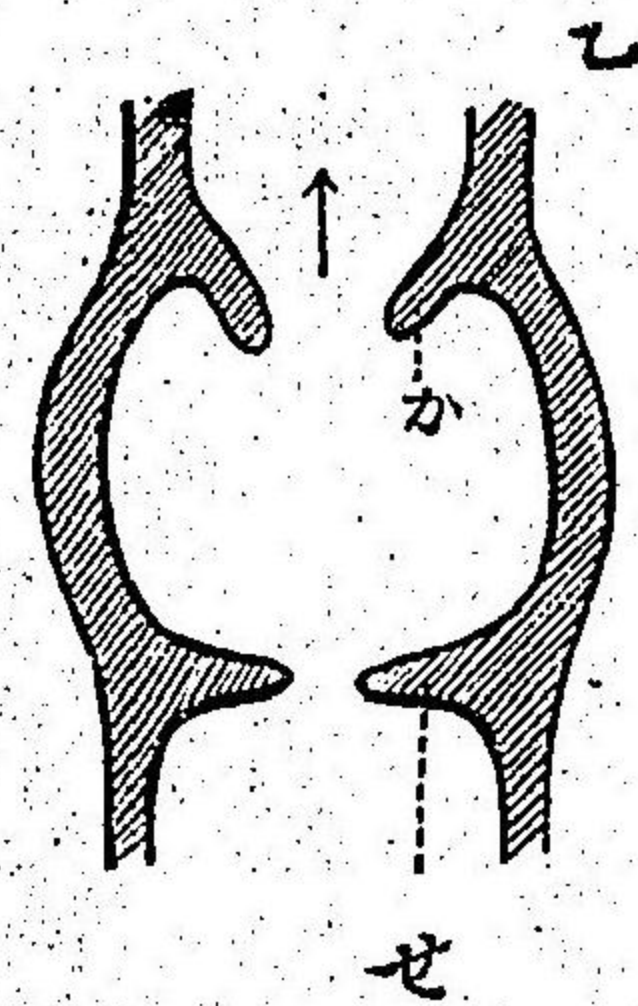
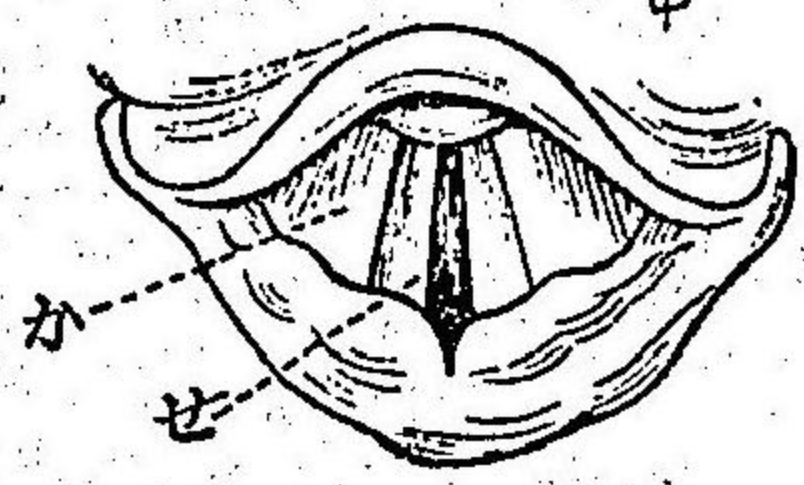
光ハ、一秒時間ニ、凡ソ七萬六千里ヲ進ムモノナレバ、僅少ノ距離ニ於テハ、其進行ニ要スル時間ハ、無キモノト見ナシテ計算スルナリ。

人體ノ發聲器及聽器

(二〇)反響 山彦ト稱スルモノハ、音ノ反射シテ、再ビ耳ニ入りタルニテ、之ヲ反響ト稱ス。小サキ室内ニテハ、反響ト直ニ音發體ヨリ來ルモノト、殆ド同時ニ、耳ニ入ルガ故ニ、其音却テ明ニ聞ユルナリ。

(二一)人體ノ發聲器、及ビ聽器 人體ノ發聲器ハ、喉頭ノ内ニアル、一對ノ弾力性ノ膜ニシテ、之ヲ聲帶ト稱シ、呼吸道

第四十二圖 甲



強ク空氣ヲ呼出スルトキハ、爲ニ振動シテ、發音スルモノト

チ左右ヨリ狹メタリ、平常ハ、弛ミテ、空氣自由ニ流通スルヲ以テ、發音セザレドモ、之ヲ緊張シテ、左右相近ツケ、其間ヨリ、

第五十二圖



ス。而シテ其上面ニ於ケル假聲帶ハ、其發音ナシテ、更ニ強ク加ヘシメ、此音、更ニ口鼻舌唇等ノ助ニヨリテ、所謂言語ヲナスナリ。

小兒及ビ婦人ハ、其聲帶短クシテ、且ツ薄キニヨリ、其音聲、高クシテ鋭ク、之ニ反シテ、壯年ノ男子ハ、其長ト厚トヲ増スニヨリ、音聲低クシテ鈍シ、同一ノ人ニアリテ、音ニ高低アルハ、聲帶ノ緊張ノ度ニヨリ、其強弱アルハ、空氣流ノ強サニヨル。

耳ハ、即チ聽器ニシテ、外耳、中耳、及ビ内耳ヨリ成リ、外耳ト中耳トノ間ニハ、障子ヲ張リタル如キ鼓膜アリ。物體ノ振動ニヨ

リテ生ズル音波ハ、外耳ヨリ入り、其波動鼓膜ヲ打ツトキハ、其膜爲ニ振動シテ、之ヲ中耳内ノ小骨ヲ經テ、内耳ノ液ニ傳へ、遂ニ聽神經ニヨリテ、腦ニ傳達セララルナリ。

第四課

發光體及
闇體

(二二)發光體及ビ闇體 太陽、燈火等ノ如ク、自ラ光ヲ發スル物體ヲ發光體ト云ヒ、木材、金石等ノ如ク、他ノ物體ノ光ヲ以テ照スニアラザレバ、見ルユト能ハザルモノヲ闇體ト云フ。

光ノ進行

(二三)光ノ進行 闇室内ニ於テ、小孔ヨリ日光ヲ通過セシムレバ、其進路ハ、直線ヲナシ、不透明體ヲ以テ、之ヲ遮ルトキハ、光ノ其背後ニ達セザルニヨリ、光ハ、直線ニ進行スルモノ

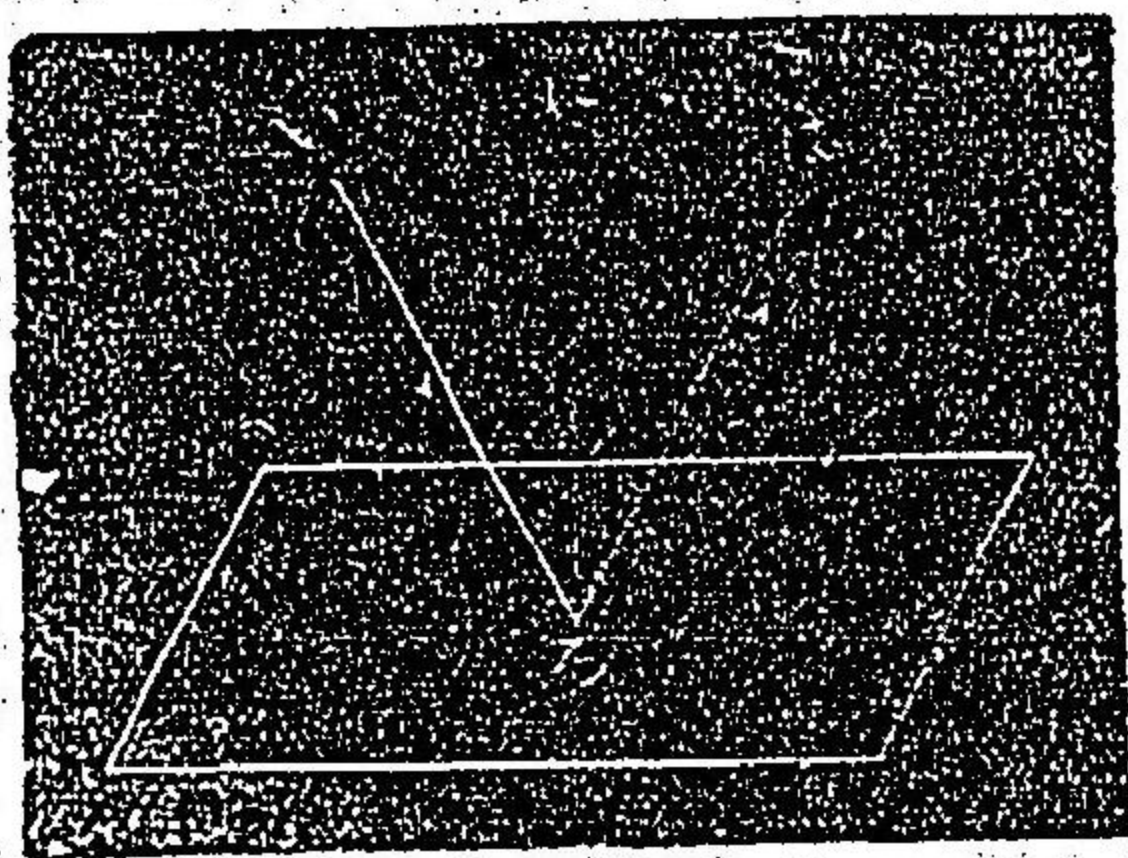
ナルヲ知ル。

光ノ反射

(二四)光ノ反射

闇體ハ、自ラ光ヲ發セザルモ、光線ヲ受クルトキハ、之ヲ反射セシムルヲ以テ、其形體ヲ認ムルヲ得ルナリ。而シテ其反射ハ、一定ノ法則ニ從フモノニシテ、第二十六圖ニ示スガ如ク、闇室ニ於テ、平面鏡上ニ、いろノ光線ヲ送レバ、ろハノ方向ニ反射シ、ろ點ニ、いろノ鉛直線ヲ立ツレバ、

第 二 十 六 圖



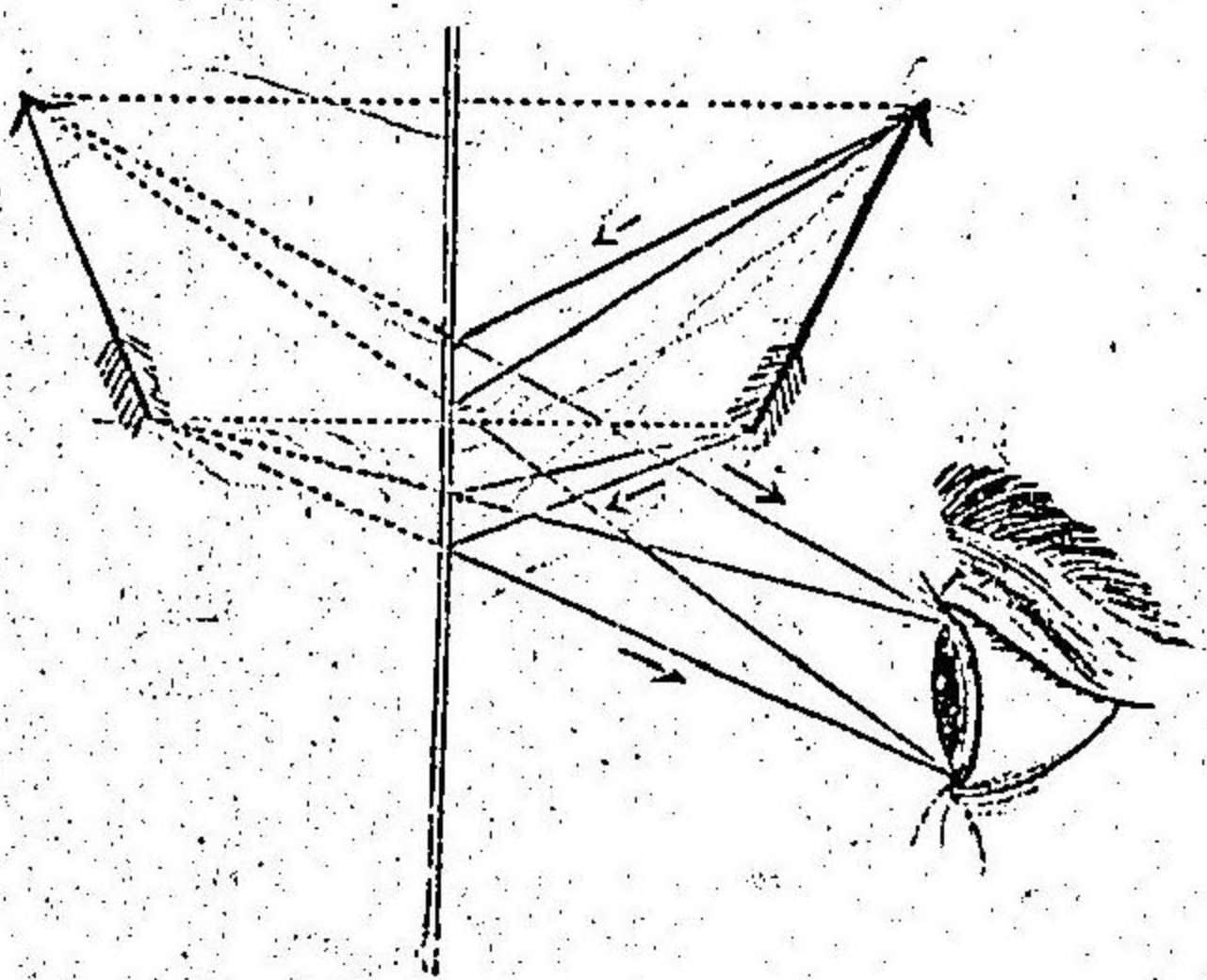
いろにノ角、即チ投射角ハ、いろハノ角、即チ反射角ニ等シク、且ツいろ、いろハノ三線ハ、同一平面内ニアリ、ヨリテ左ノ定則ヲ得。

一、光線ノ投射角ハ、反射角ニ等シ。

二、光線ノ投射線ト反射線トハ、投射點ニ於ケル鉛直線ト、同一ノ平面内ニアリ。

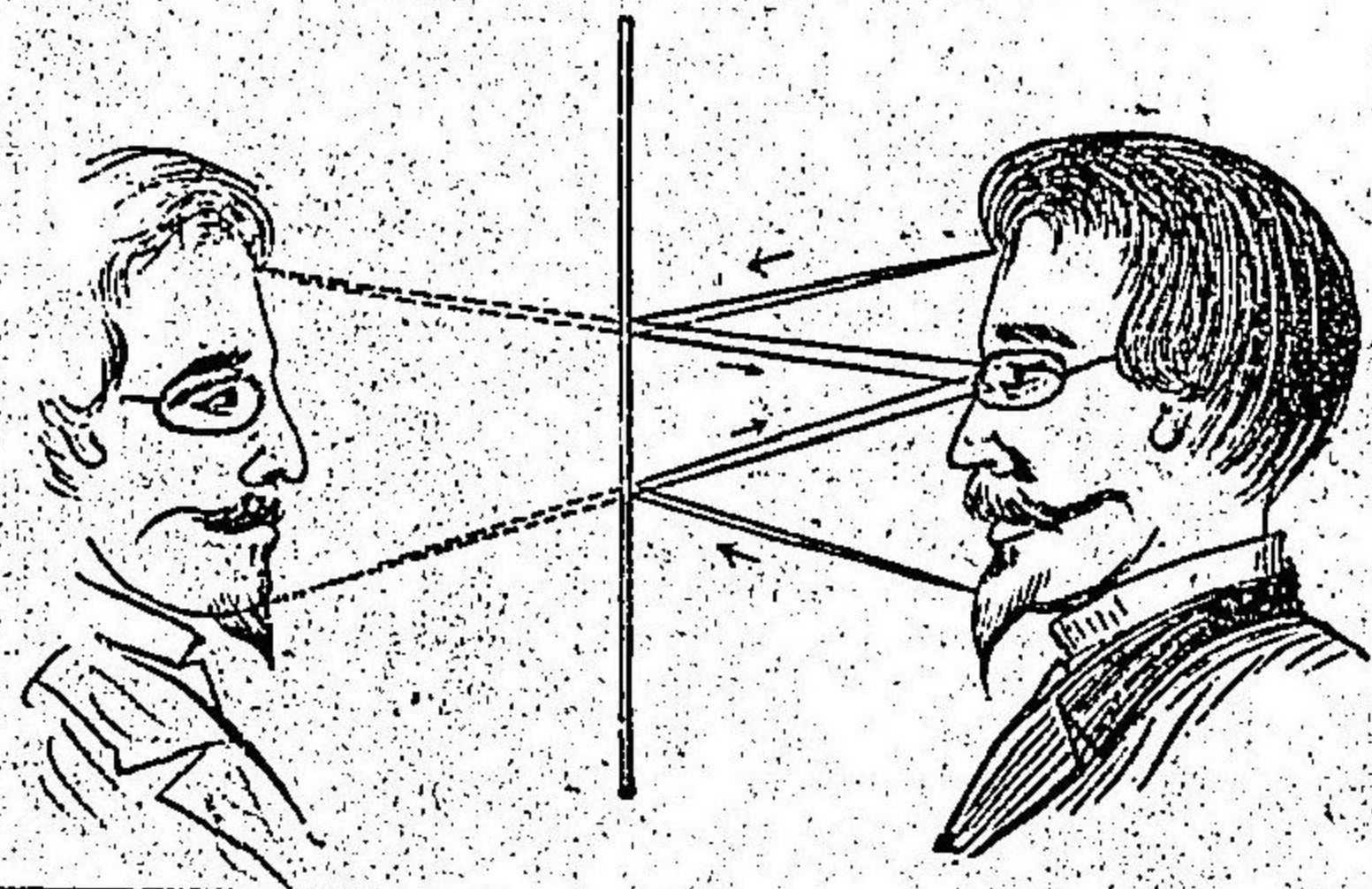
(二五)鏡 普通ノ物體ノ如ク、其面平滑ナラザルモノハ、光線ヲ各方ニ反射スレドモ、鏡ノ如ク、平滑ナルモノハ、光整齊ニシテ、爲ニ能ク物像ヲ映ズルモノトス。第三十

圖七十二第



七圖、及び三十
八圖ハ、光線反
射ノ法則ニ基
キ、平面鏡ニ映
ズル肖像ヲ畫
キタルモノニ

圖八十二第



光ノ屈折

シテ、其映像ハ、眼ニ入り來ル光線ヲ延長シテ、其相會スル點ニアル如ク見エ、映像ト鏡トノ距離ハ、實物ト鏡トノ距離ニ等シク、其大ハ、實物ノ大ニ等シ。

水中ニ月影ヲ見、水邊ニアル樹木、家屋等ノ水中ニ倒立シテ見ユルハ、其光線、水面ヨリ反射セラルルニテ、其理ハ、平面鏡ニ物體ノ映ズルト異ルコトナシ。

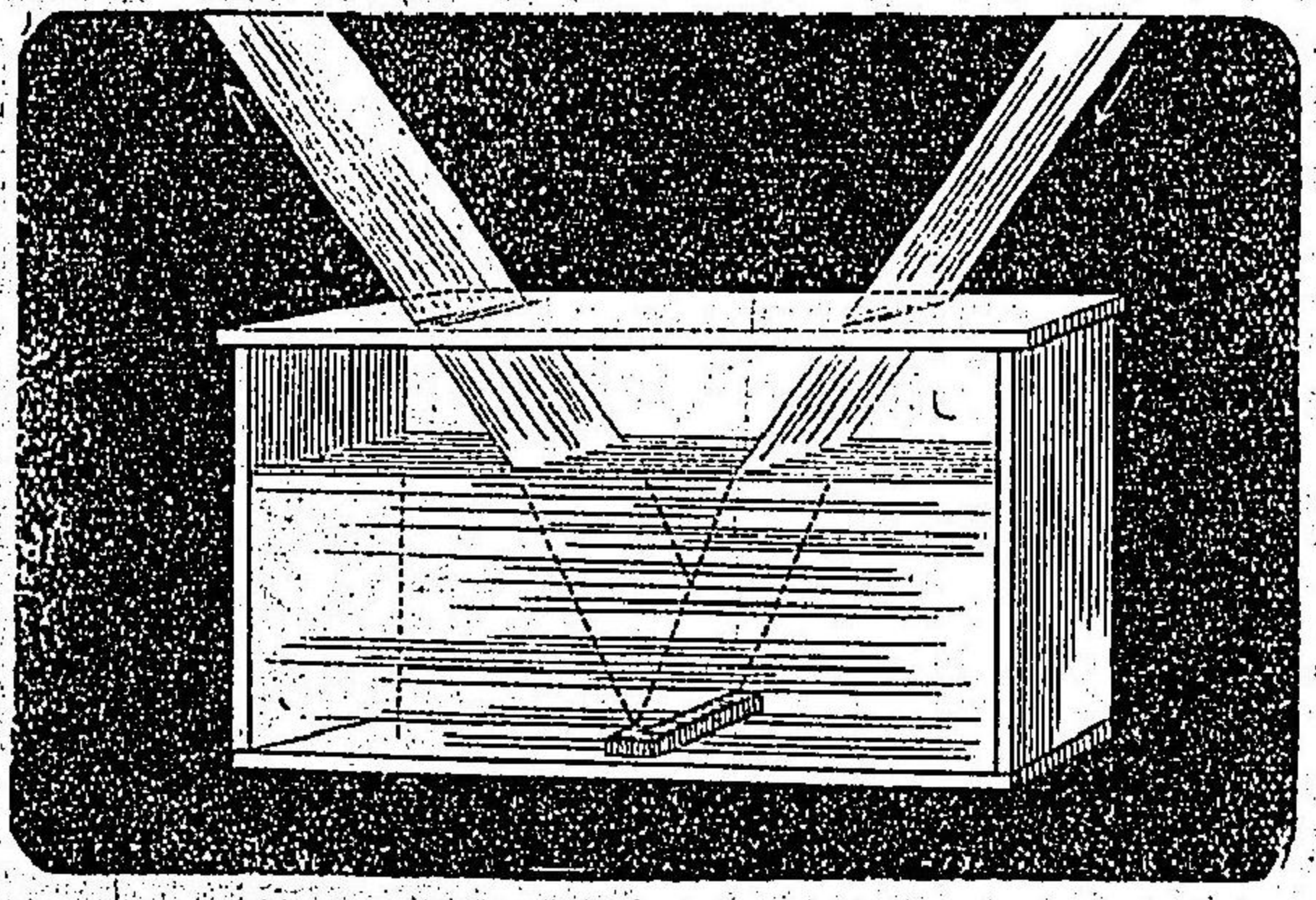
(二六)光ノ屈折 内面黑色ニシテ、其一側ニ硝子板ヲ張り

タル箱ニ、白水ヲ以テ濁ラシタル水ヲ入レ、暗室内ニ於テ、鏡ヲ以テ反射セシメタル太陽ノ光線ヲシテ、其蓋ニ穿チタル細隙ヲ通シテ、斜ニ水中ニ入ラシムレバ、光ハ、水面ヨリ急ニ屈折シ、其方向ヲ轉シテ水中ニ入り、水底ニ装置シタル鏡ヲ以テ之ヲ反射セシムレバ、光ノ水面ヲ出ヅル際、再ビ屈折シ

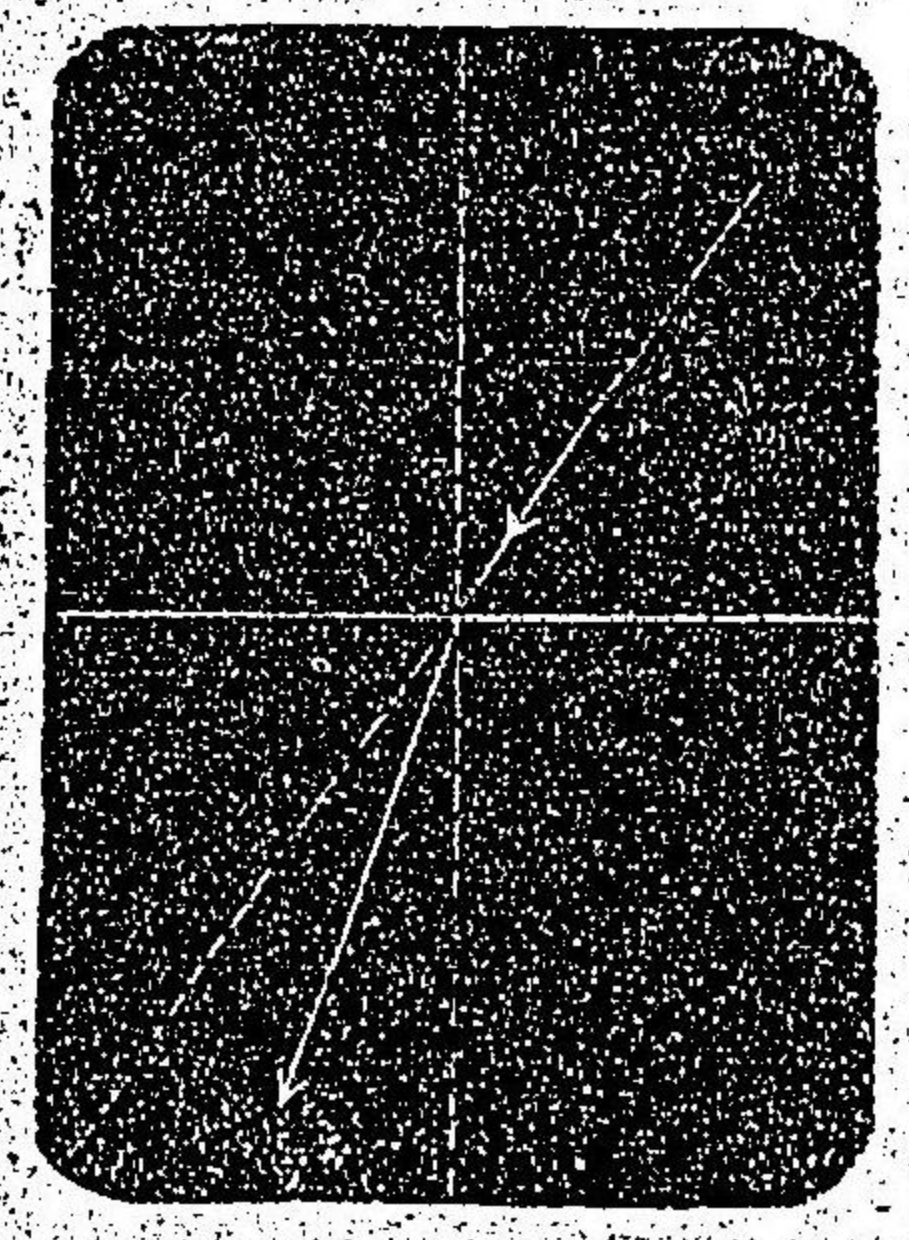
テ、空氣中ニ進ムヲ見ル、ヨリテ光線斜ニ異リ然ル透明體ニ入ルトキハ、必ズ屈折スルモノニシテ、其屈折點ニ鉛直線ヲ

畫カバ、其屈折ハ、左ノ定則ニ從フモノナルコトヲ知ル。第二十九圖甲乙

第二十九圖 甲



乙



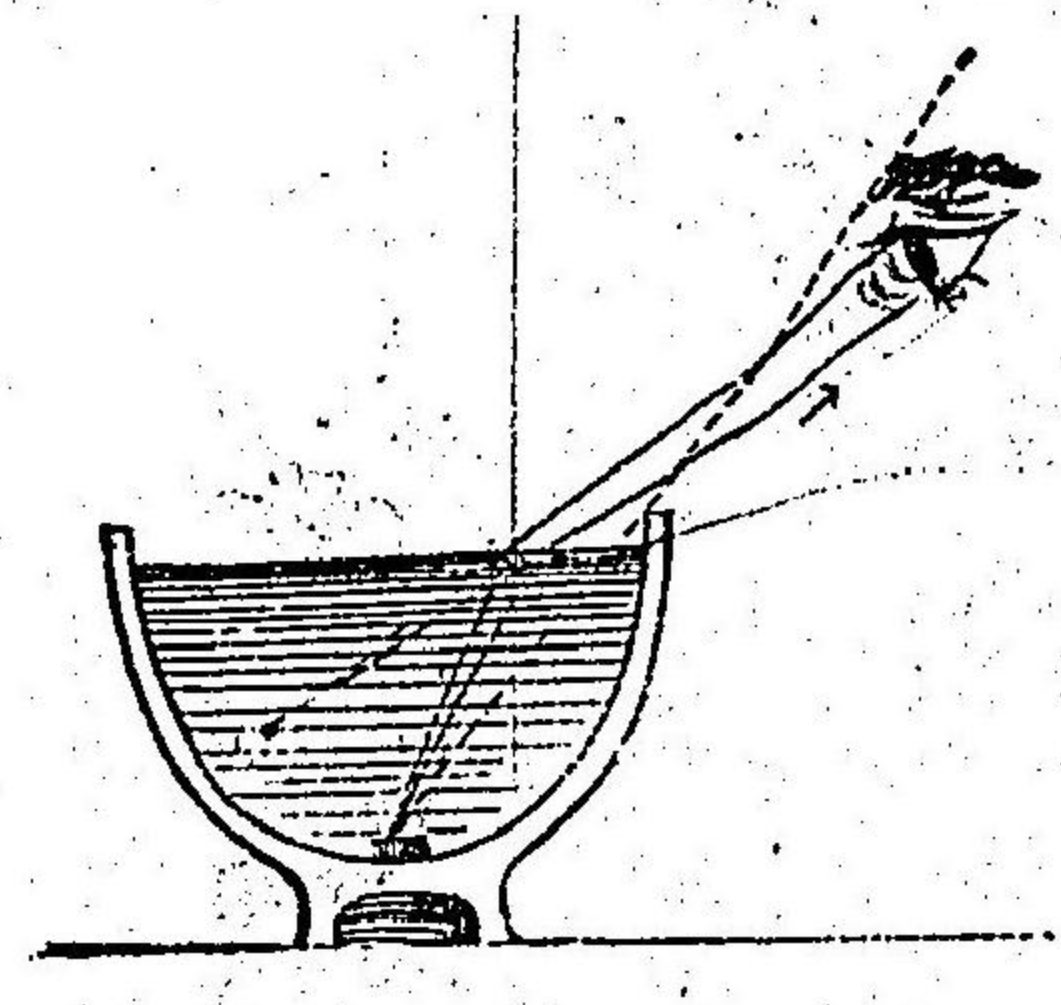
光線疎體ヨリ密體ニ入ルトキハ、其點ノ鉛直線ニ近ヅキテ屈折シ、密體ヨリ疎體ニ入ルトキハ、其點ノ鉛直線ニ遠カリテ屈折ス。

器底ニ銅貨ヲ入レ、漸次眼ヲ遠ケテ、銅貨ガ丁度其縁ニテ見

エザルヲ度トシ、其中ニ水ヲ注グトキハ、銅貨ハ、次第ニ浮キ揚ルガ如ク、遂ニ其全部ヲ見得ルニ至ル、此亦光線屈折ノ定則ヲ證明スルモノナリ。

棒ヲ水中ニ入ルルトキ、折レタル如ク見え、澄ミタル河底ノ淺ク見ユルハ、皆右ノ理ニヨリテ説明スルヲ得ベシ。

第三十圖

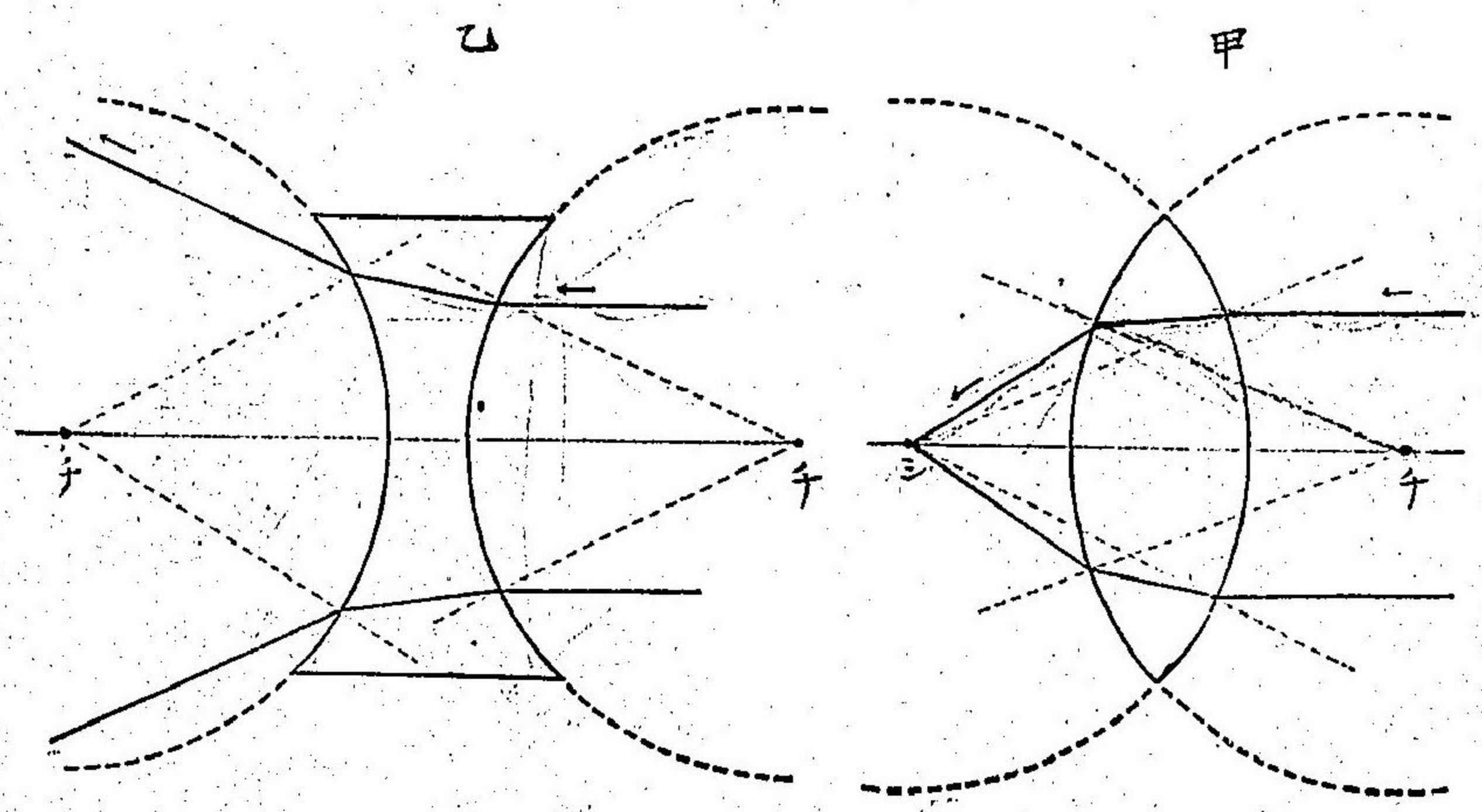


れんす

(二七)れんす

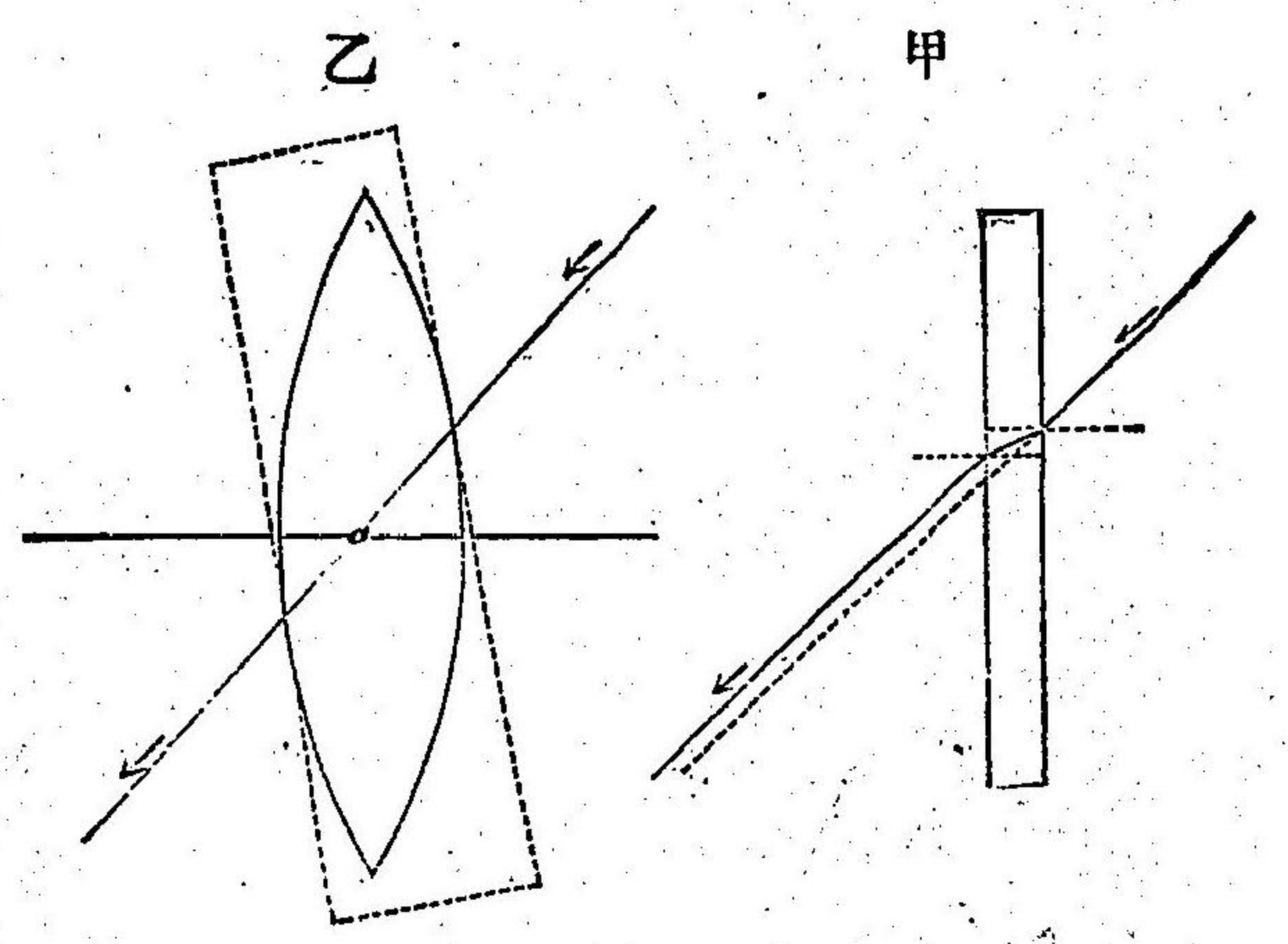
れんすハ、二ツノ球面ノ間ニ包マレテ成リタ

第三十一圖



リト見ルベキ透明體ニシテ、凹
 凸ノ二種アリ。而シテ其球ノ中
 心ニ當ルベキ點ヨリ、其れんす
 ノ或點ニ向ヒテ直線ヲ引クト
 キハ、其直線ハ、其點ノ鉛直線ト
 ナルナリ。故ニ、並行ナル光線ノ、
 二種ノれんすヲ通過スル際ノ
 模様ヲ畫カバ、第三十一圖ノ如
 クナルベシ。
 凸面れんすニ於テ、並行ナル光
 線ノ屈折シテ集リタル點ヲ燒
 點ト稱ス。此點ハ、れんすノ質ニ

第三十二圖

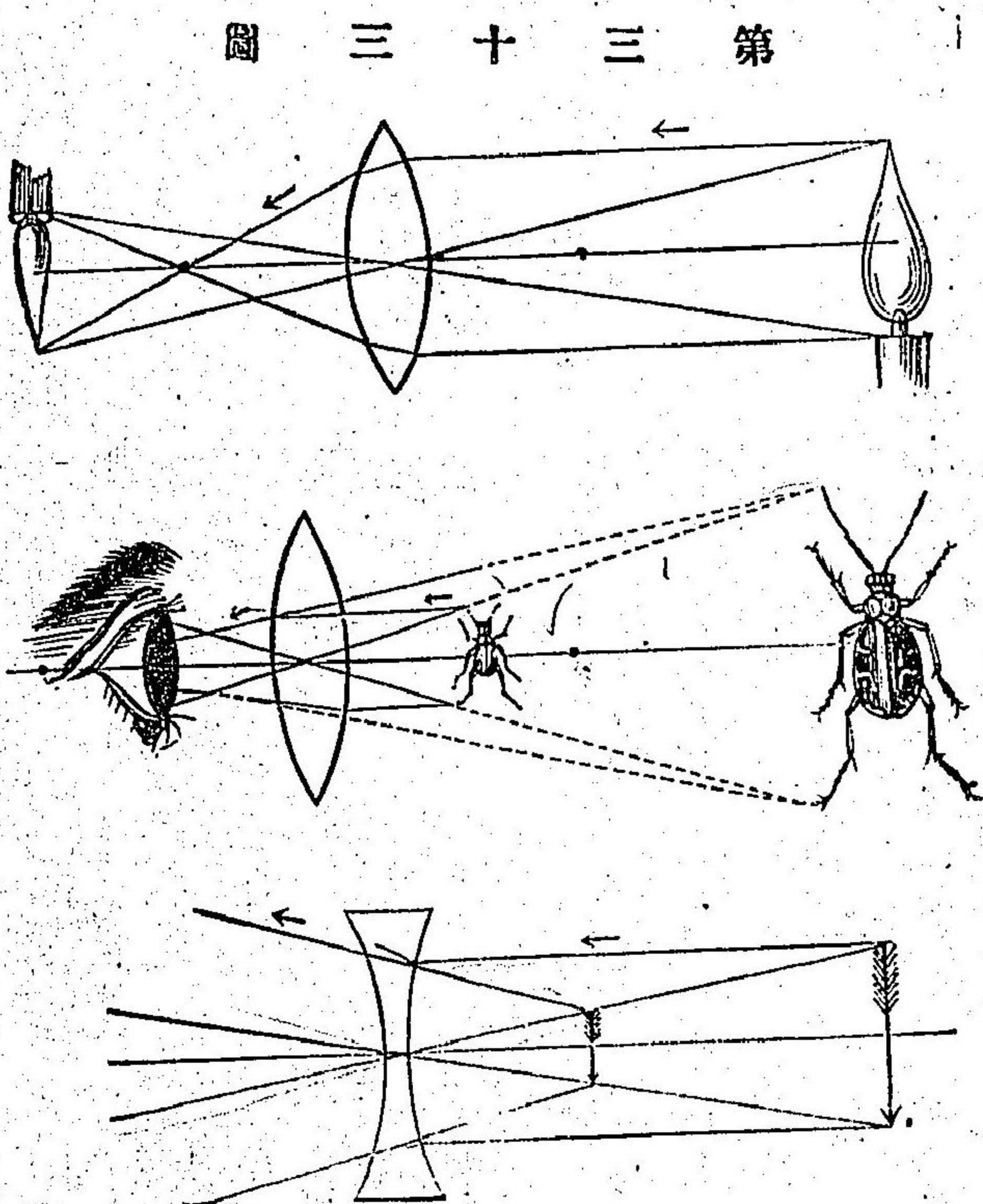


而シテ光線れんすノ中心ヲ通過スル、トキハ、第三十二圖乙
 ニ示スガ如ク、光線硝子板ヲ通過スルトキト、同一ニ見ナス
 ナ得ベキモノニシテ、此光線ハ、一直線ニ進行スルモノト見

ヨリテ異レドモ、硝子ニ於テハ、
 通常球ノ中心ニ一致スルナリ。
 斜ニ硝子板ヲ通過シ、射出スル
 光線ハ、其方向、元來ノ方向ト並
 行スルガ故ニ、其板薄キトキハ、
 光線ノ進路ハ、殆ド一直線ヲナ
 スナリ。(第三十二圖甲)是レ硝子
 板ヲ隔テテ、物體ヲ見ルニ、其位
 置ニ大ナル變化ナキ所以ナリ。

ルヲ得ベシ。

右ノ理ニヨリ、れんすニヨリテ生ズベキ映像ハ、れんすヲ成



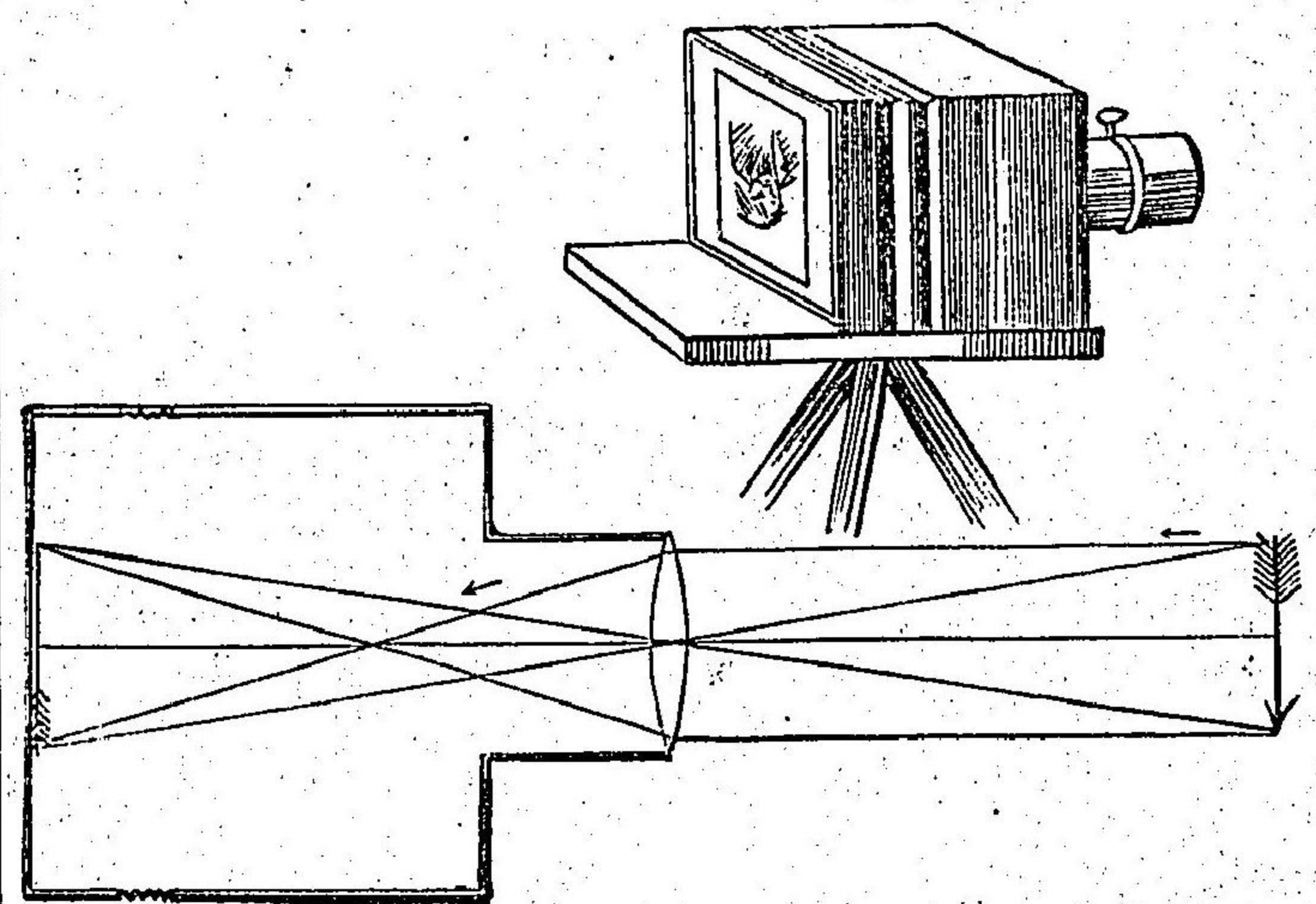
セルニ、ノ球ノ中心ヲ繋ギタル所ノ軸ニ並行ナル光線ト、れんすノ中心ヲ貫ク所ノ光線トノ方向ヲ畫カバ、其位置、及ビ大ヲ知ルヲ得ベシ。第三十三圖

第三十三圖

ハ、此法ニヨリテ畫キタルモノニシテ、凸面れんすノ燒點以

暗箱

第三十四圖



外ニ、燭火ヲ置クトキハ、其反對ノ方ニ、倒ナル燭火ノ眞像ヲ生シ、又燒點以內ニ、或物體ヲ置キテ之ヲ見ルトキハ、大ニ放大シテ見ユベク、凹面れんす

ニテ或物體ヲ見ルトキハ、實物ヨリ縮小シテ見ユベシ、
 玻璃球中ノ金魚ガ位置ニヨリ大
 キク見ユ、こつぷノ底ヲ透シテ、文
 字ヲ見ルトキ、小サク見ユル等、皆
 右ノ理ニヨリ、説明シ得ベシ。

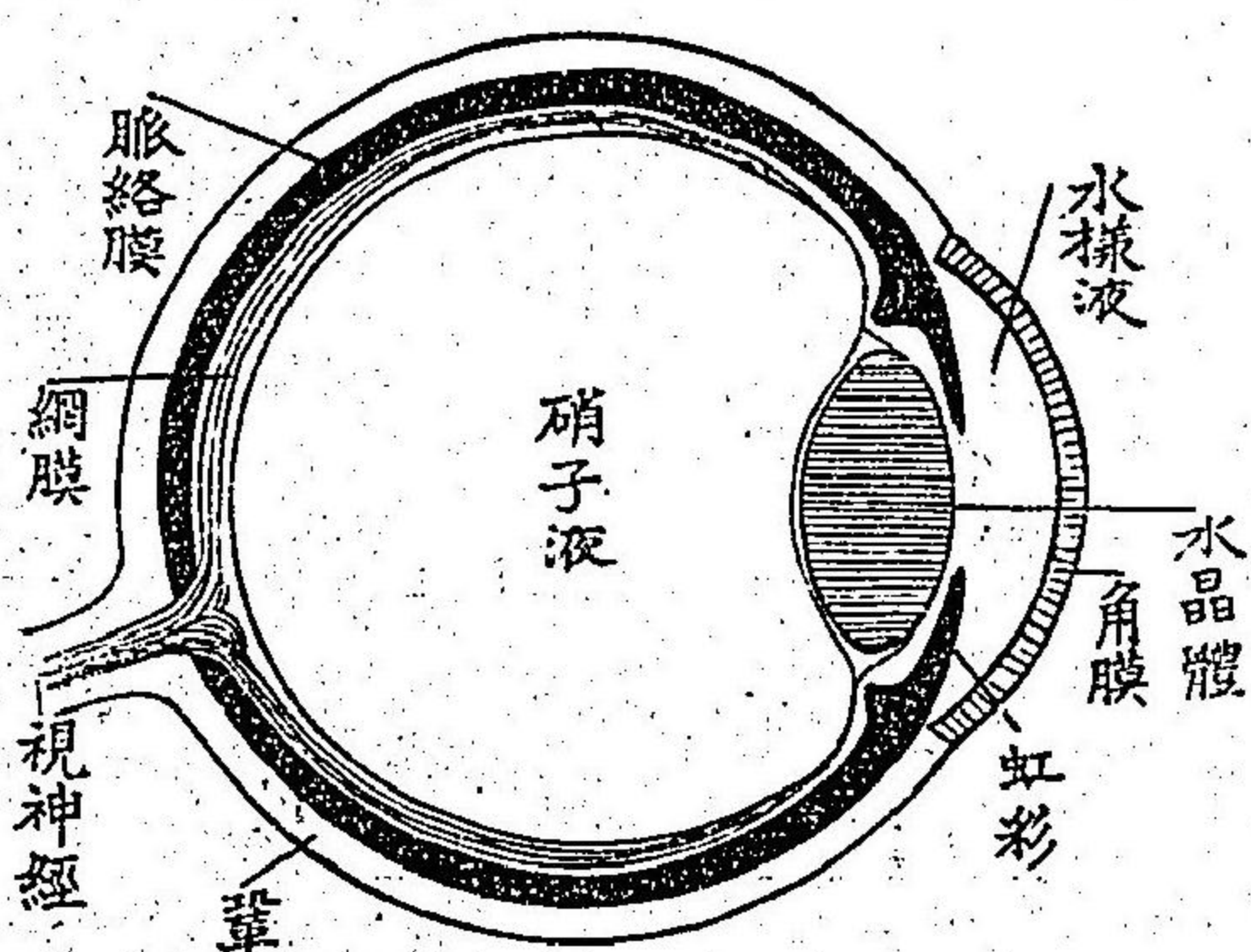
(二八) 暗箱 内部ヲ黑色ニ
 塗リタル箱ノ一方ニ、凸面れ
 んすヲ嵌メ、他方ニ摺硝子ヲ
 置キ、れんすニヨリテ生ズル

眞像ヲシテ、摺硝子ノ面ニ現出セシムル如ク、れんすと硝子トノ距離ヲ自由ニ伸縮シ得ベキ装置ヲナセルモノヲ暗箱ト云フ。寫眞術ハ、光ニ感シ易キ藥品ヲ塗リタル硝子板ヲ摺硝子ノ在ルベキ位置ニ置キ換へ、物體ノ像ヲ止ムルナリ。

(二九)眼

眼ハ、其構造暗箱ノ如クニシテ、更ニ精巧ナルモノナリ。今其構造ヲ述ブレバ、前面

圖五十三第



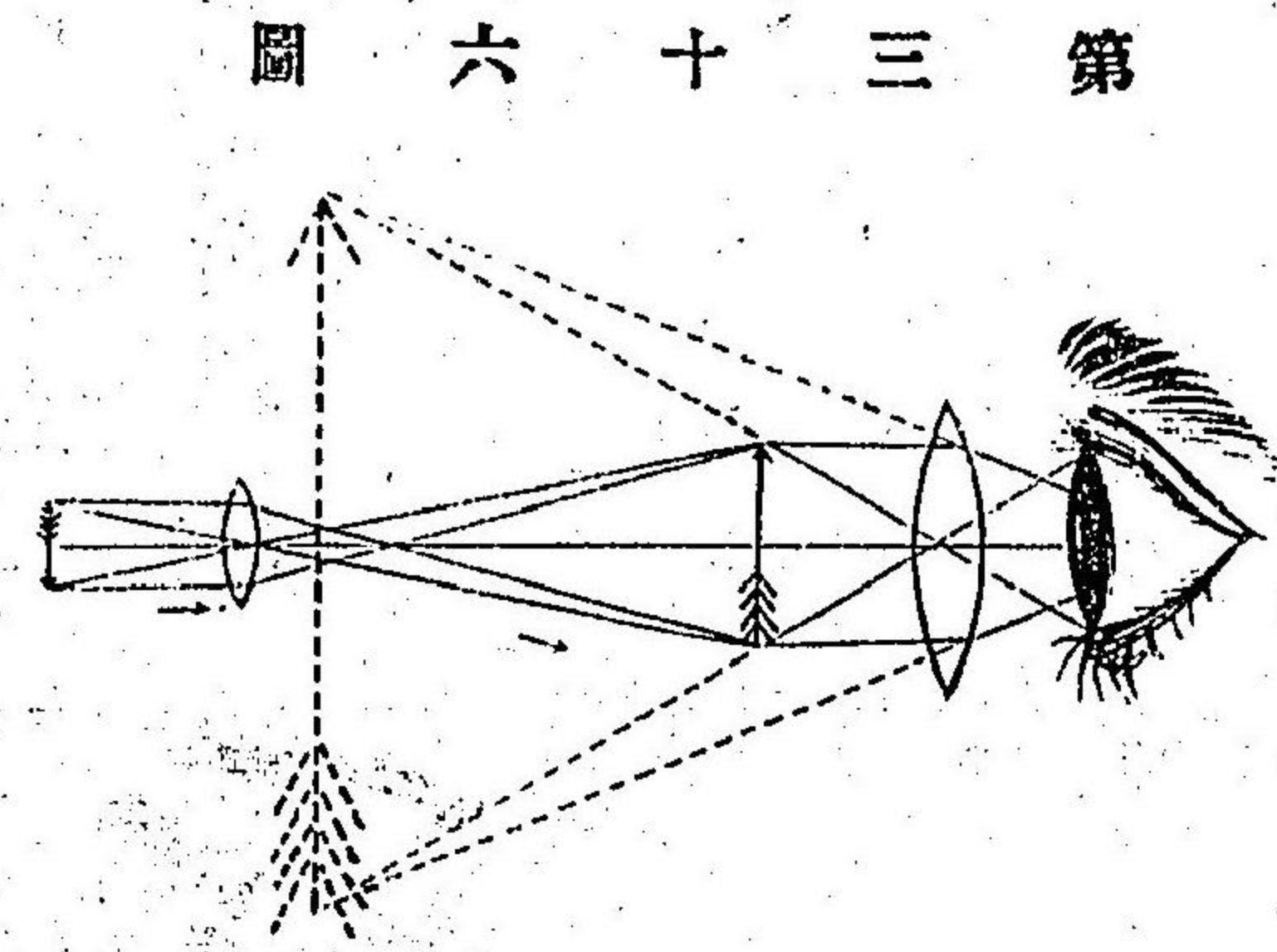
ニ透明ナル角膜アリ、後部ハ、鞏膜ヲ以テ包マル。鞏膜ノ内部ニ脈絡膜アリ、血管ニ富ミ、且ツ黑色素ヲ含有ス。網膜ハ、最モ内部ニアリ、光ニ遇ヒテ變化シ易キ物質ヲ含ミ、視神經ヲ分布ス。虹彩ハ、眼球内ノ

前方ニアリ、不透明ニシテ其中央ニ光線ヲ通過セシムベキ小孔アリ、之ヲ瞳孔ト稱ス。瞳孔ノ後ニハ、凸面れんすとノ形ヲナセル水晶體アリ、水晶體ノ前方空所ハ、水様液ヲ充タシ、後部ハ、硝子液ヲ充タセリ。而シテ物體ヨリ來ル光線、主トシテ水晶體ニヨリテ屈折セラレ、背部網膜上ニ其倒像ヲ映シ、視神經ニヨリテ、其刺激ヲ腦ニ傳達スルナリ。

眼ニ於テハ、暗箱ノ摺硝子ヲ進退スル如キ装置ナキニヨリ、水晶體ト網膜トノ距離ヲ伸縮スルヲ得ズ、サレド水晶體ノ前面ヲ圓メル筋ノ作用ニヨリ、前面彎曲ノ度ヲ加減シ得ルガ故ニ、物體ノ遠近ニ拘ラズ、其肖像、常ニ網膜ノ上ニ映ズルナリ。

近眼ハ、主トシテ水晶體ノ彎曲ノ度大ニシテ、光線ノ屈折強キカ、若クハ網膜ト水晶體トノ距離大ナルニヨルモノナリ。故ニ遠方ノ物體ヲ見ルトキハ、其像網膜ノ前ニ生ズルガ故

ニ、物體ヲ明視スルヲ得ズ、ヨリテ近眼ノ人ハ、凹面れんすヲ用ヒテ、豫メ光線ヲ開散セシムレバ、肖像網膜ノ上ニ映ズル



第三十六圖

ナリ。又遠眼ハ、主トシテ水晶體扁平ニ過ギテ、光線ノ屈折弱キカ、若クハ網膜ノ水晶體ニ接近セルモノナレバ、近キ所ノ物體ヲ見ルトキハ、其肖像網膜ノ後ニアラザレバ結ブコト能ハズ。故ニ之ヲ補正スルニハ、凹面れんすヲ用ヒテ、光線ノ屈折ヲ助クルニアルナリ。

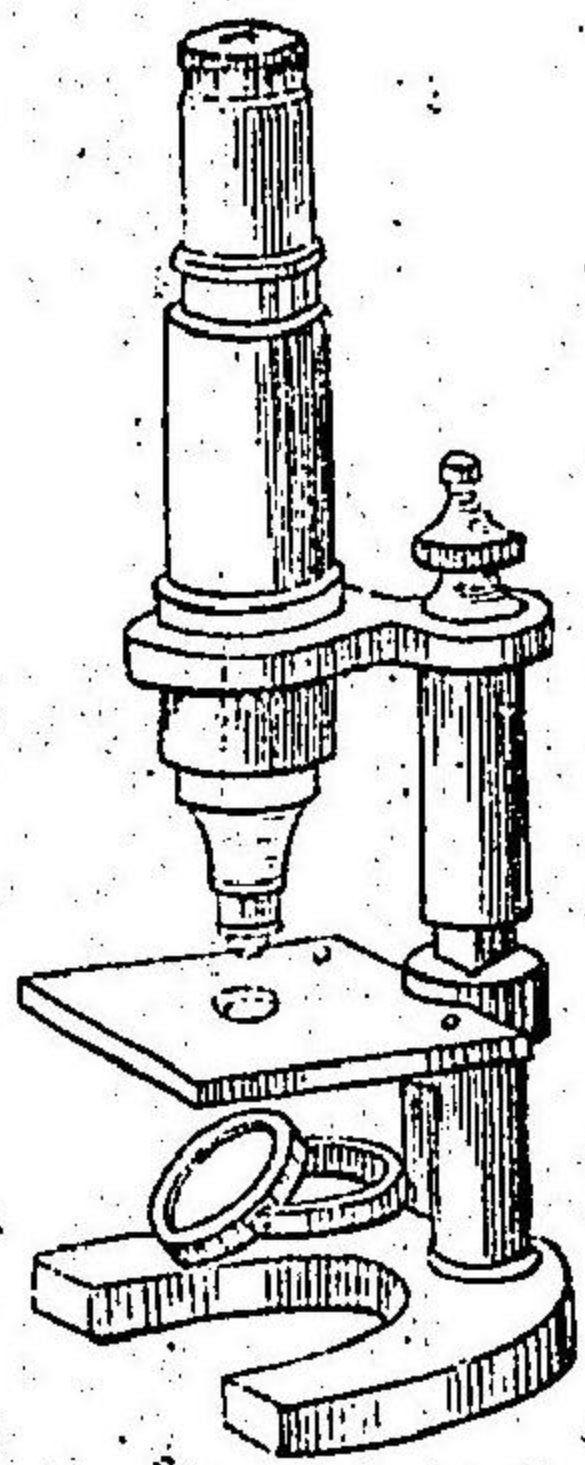
顯微鏡

三〇顯微鏡

蟲眼鏡或ハ單顯微鏡ト稱スルモノハ、單一ナル凸面れんすナレドモ、顯微鏡ハ、數箇ノれんすヨリ成ル

モノニシテ、其物體ニ近キモノヲ、對物れんすと云ヒ、眼ニ近

第三十七圖



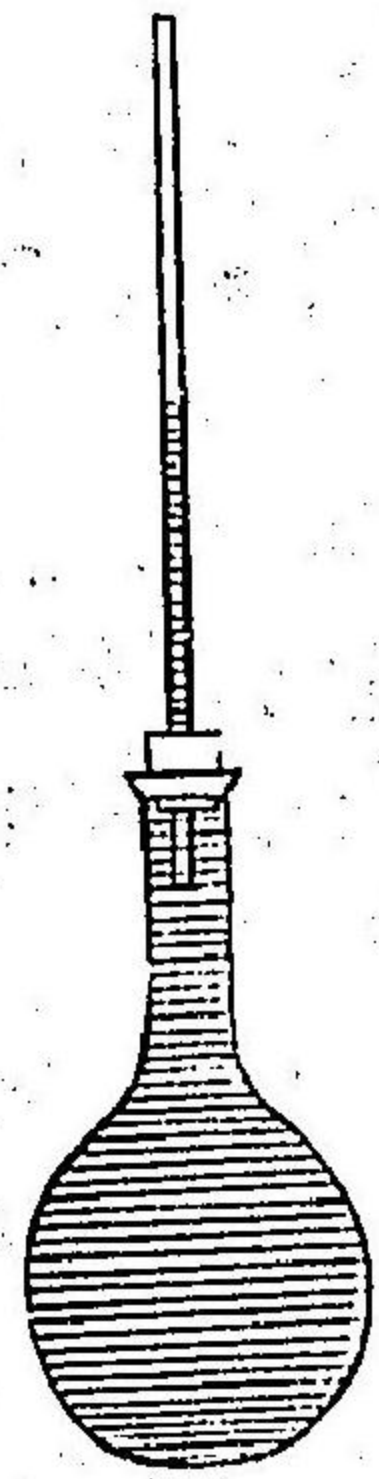
キモノヲ、接眼れんすと云フ。而シテ對物れんすハ、檢セント欲スル物體ノ大ナル眞像ヲ生ジ、接眼れんす

三二日光ノ分解、及ビ物ノ色

日光ノ分解及ビ物ノ色

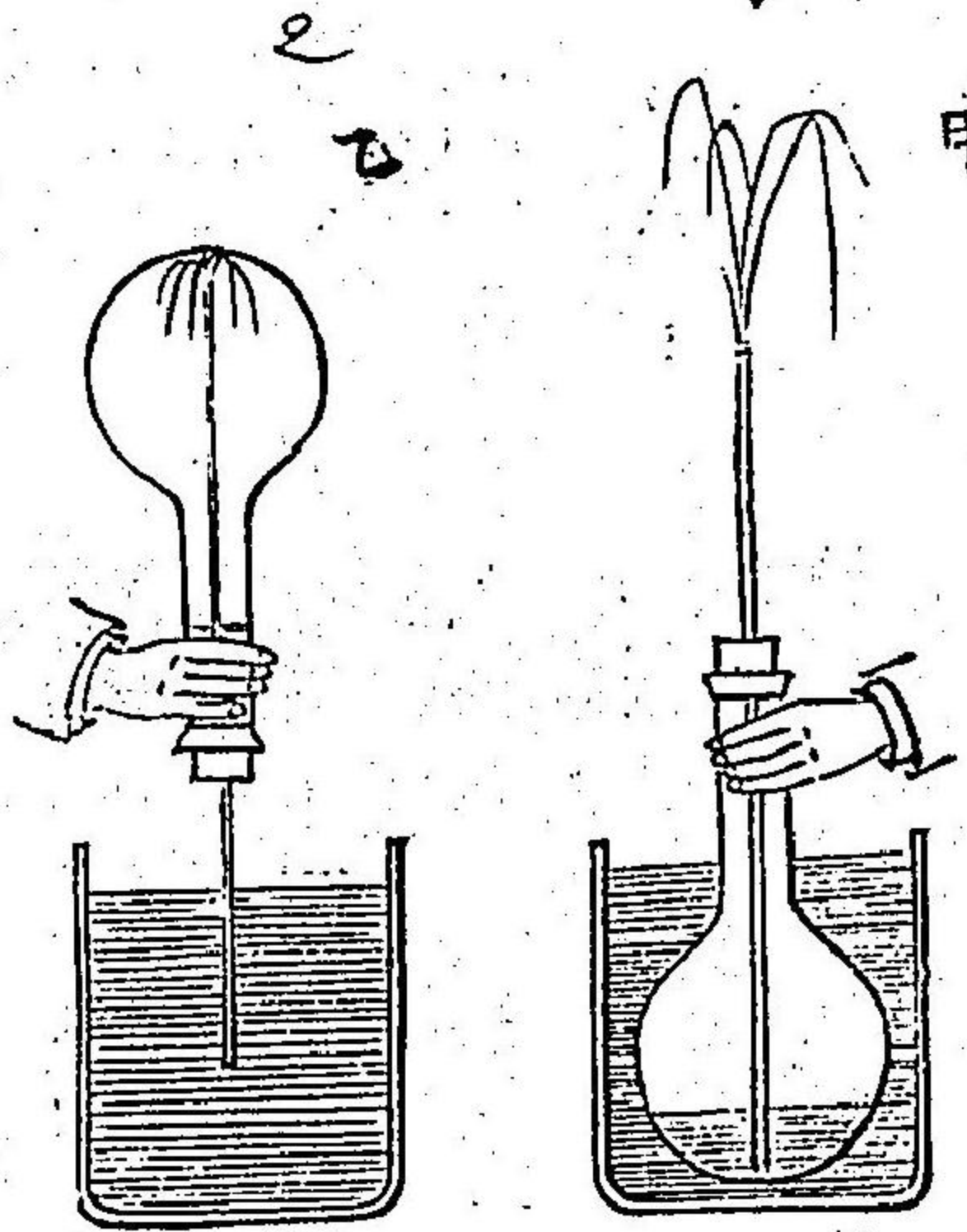
ヲ通過セシムレバ、其光線屈折シ、分解シテ七色ヲ現スベシ。然レドモ更ニ又ぶりずむヲ以テ之ヲ集合セシムレバ、再ビ元ノ如ク、白色トナルナリ。此ニヨリテ、日光ハ、七色ヨリナレルモノナルヲ知ル。而シテ日光ノ分解スルハ、各色線屈折ノ

圖十四第



由ルナリ。
ヲ失フニヨリ、收縮シタルニ
（第三十九圖乙）之レ空氣ノ熱
ヒ、水ノ細管ヨリ上ルヲ見ル。

圖九十三第



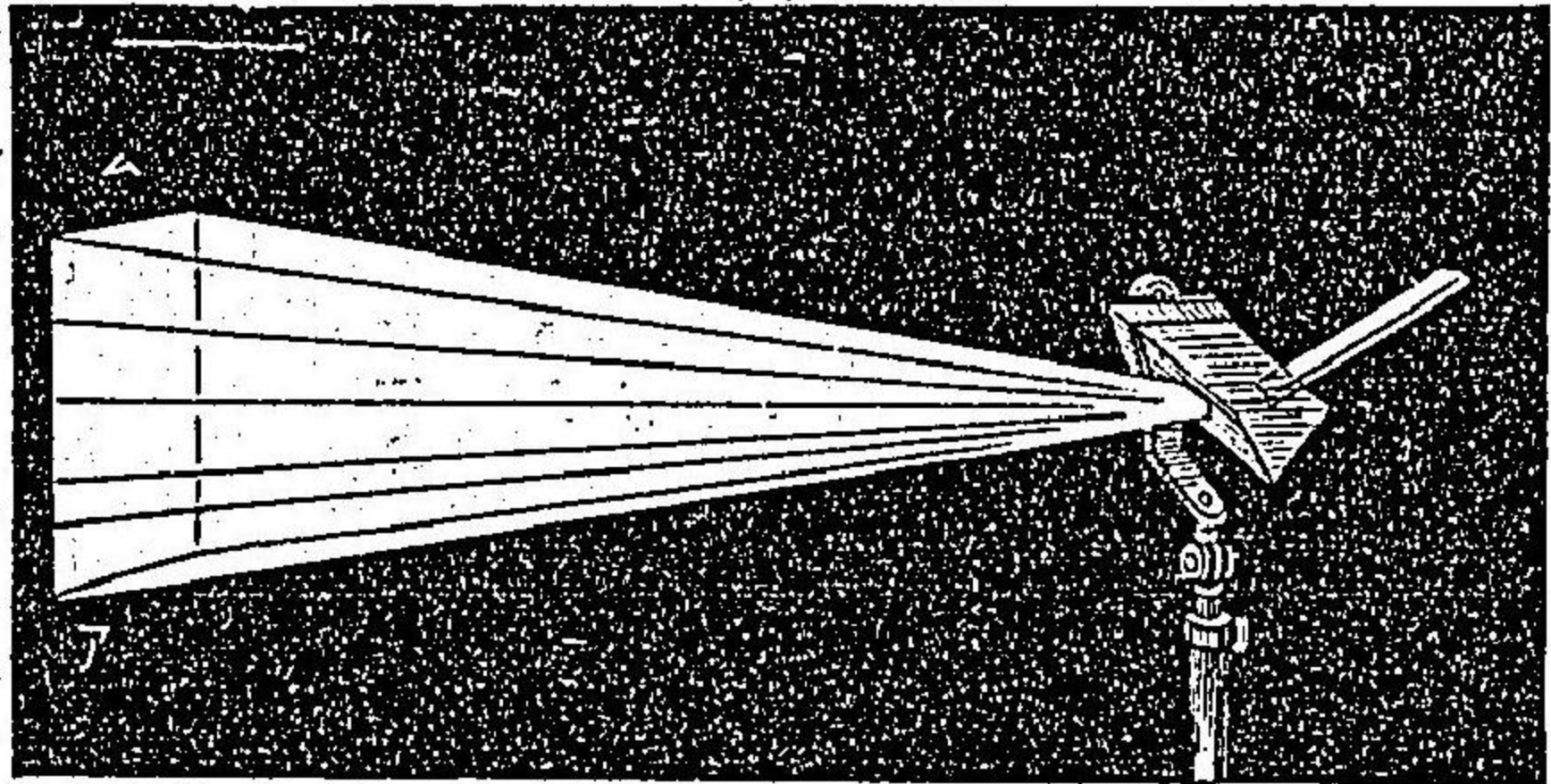
甲ノ如ク装置シ、之ヲ熱湯中
ニ入ルレバ、水ハ、烈シク細管
ヨリ噴出スベシ。之レふらす
こ内ノ空氣熱ニヨリテ膨脹
シタルナリ。而シテ其未冷エ
ザル間ニ、之ヲ水中ニ倒立ス
レバ、ふらすこノ冷ユルニ從
ヒ、水ノ細管ヨリ上ルヲ見ル。

熱ノ作用

（三三）熱ノ作用

ふらすこニ少許ノ水ヲ入レ、第三十九圖

圖八十三第

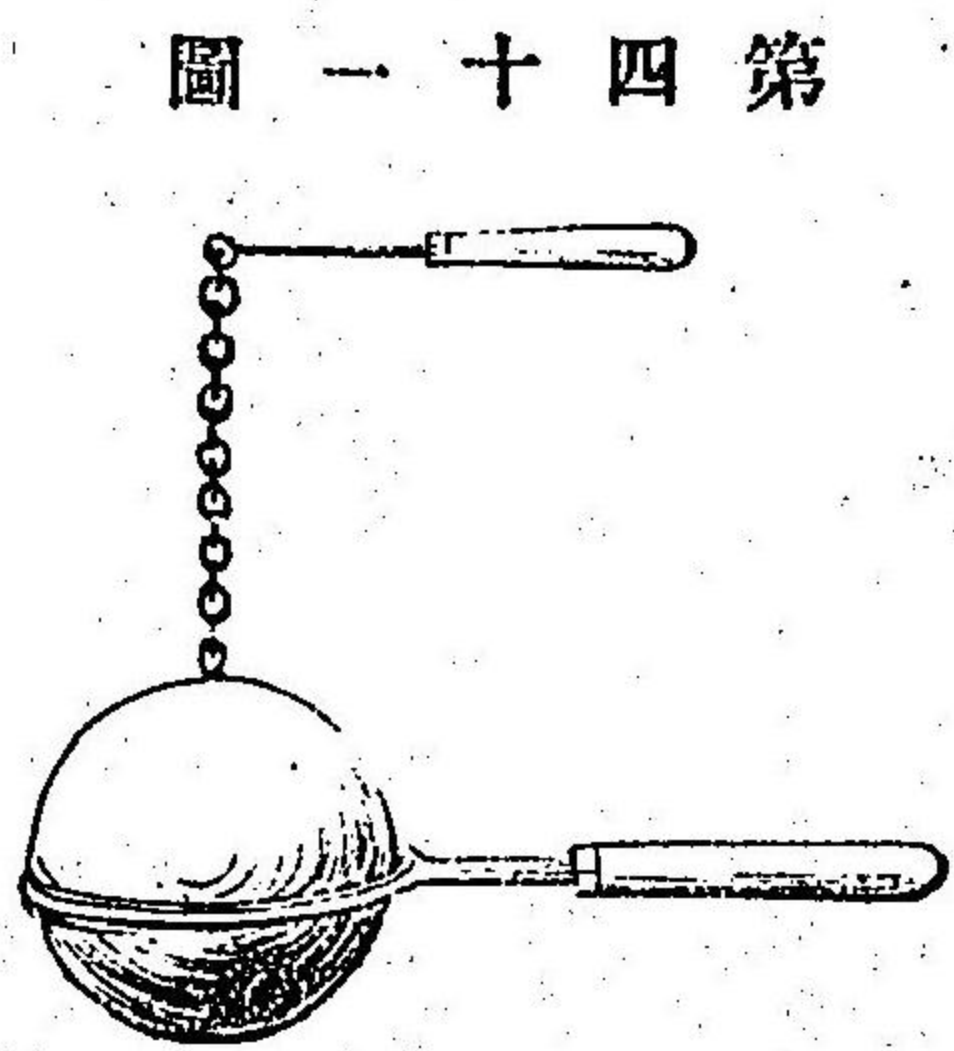


ヲ現シ、全ク通過セシムルモノハ、透明ニ見ユルナリ

第五課

度ヲ異ニスルニ因ルモノナリ。虹ノ七
色ヲ現スモ、亦大氣中ニ浮遊セル水滴
ノ、日光ヲ分解スルニヨルナリ。
物體ハ、日光ノ七色中、或光線ヲ反射シ、
他ノ光線ヲ吸収スルノ性アリ。其反射
セラレタル光線吾人ノ眼ニ入ル時ハ、
其物體ニ固有ノ色アル如ク見ユルナ
リ。而シテ七色ヲ全ク反射スルモノハ、
白色ニシテ、全ク吸収スルモノハ、黑色

ふらすこニ著色シタル水ヲ滿テ、之ヲ熱スレバ、水ハ、次第ニ膨脹シテ細管ニ上リ、之ヲ冷セバ、又下ルベシ。(第四十圖)



圖一十四第

纜ニ眞鍮環ヲ通過シ得ベキ眞鍮球ヲ取り、之ヲ熱スレバ、膨脹シテ環ヲ通過スルコト能ハズ。然レドモ、其球冷ユルトキハ、復タ環ヲ通過シ得ルニ至ル。(第四十一圖)

右ノ試験ニヨリ、物體ハ、熱ヲ得レバ膨脹シ、冷ユレバ收縮スルモノニシテ、氣體最モ能ク膨脹シ、液體之ニ次ギ、固體ノ膨脹ハ最モ少キモノナルヲ知ル。
水ハ、之ヲ熱スレバ沸騰シテ蒸氣トナリ、之ヲ冷セバ固體トナルナリ。熱ハ、斯ク物體ヲシテ三態ノ變化ヲナサシム。

車匠ガ車輪ヲ作ルニハ、先ヅ鐵ノ箍ヲ熱シテ膨大セシメ、之ヲ箆メタル後冷水ヲ注ギテ、再ビ收縮セシムルナリ。
寒冷ノ候、硝子器若クハ陶器ニ熱湯ヲ注グトキ、破壊スルコトアルハ、其一部ノミ急ニ膨脹セントスルニ因ル。故ニ豫メ其器ノ全部ヲ熱スレバ、破壊スルコトナシ。

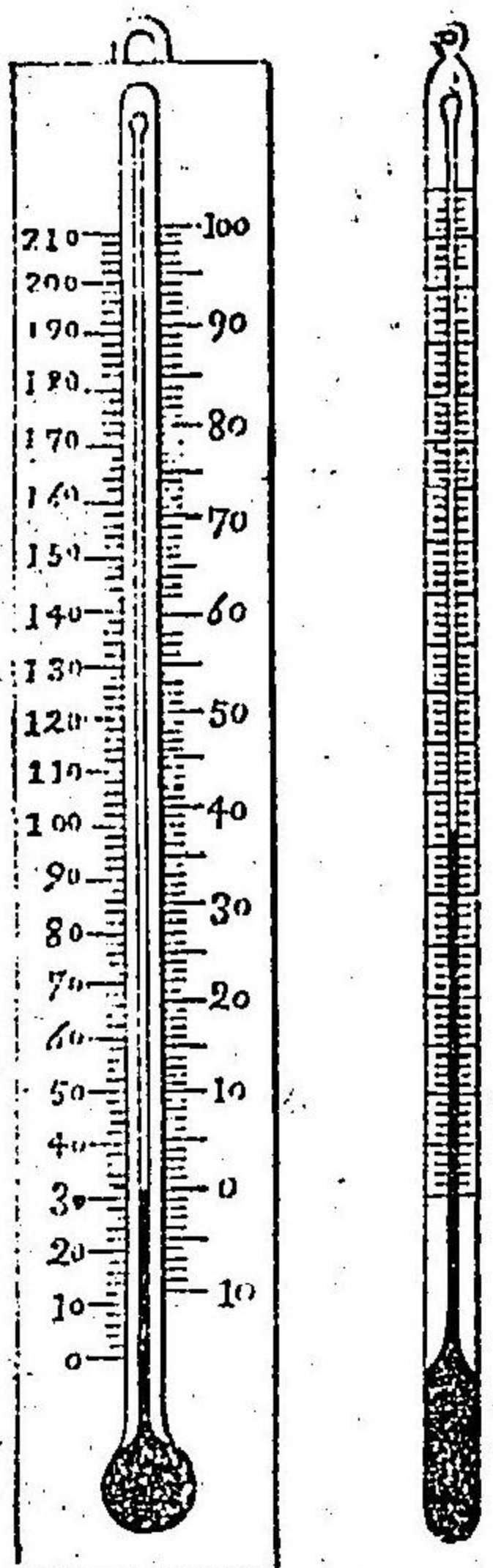
寒暖計

寒暖計

熱ハ、其強ニ應ジテ、物體ヲシテ膨脹セシム

ルモノニシテ、其強ヲ名ケテ、溫度ト云フ。故ニ溫度ハ、又物體ノ膨脹ニヨリテ、之ヲ定ムルコトヲ得ベシ。寒暖計ハ、此理ニヨリテ作りタルモノニテ、一端球形ヲナセル玻璃細管ニ、水

圖二十四第



銀ヲ入レ、強ク之ヲ熱シテ、水銀ヲ膨脹セシメ、空氣ヲ驅逐シタル後、

之ヲ封ズレバ、管内ニハ、空氣ヲ含有スルコトナクシテ、一部眞空ヲ生ズベシ。故ニ水銀ハ、溫度ノ高低ニヨリテ、自由ニ細孔ヲ昇降スルヲ得ルナリ。而シテ其度ヲ定ムルニハ、碎キタル氷ノ中ニ入レテ、氷點ヲ定メ、沸騰ノ蒸氣中ニ入レテ、沸騰點ヲ定メ、此二點ノ間ヲ等分スルニアリ。

攝氏寒暖計ハ、氷點ヲ零度トシ、沸騰點ヲ百度トナシタルモノニシテ、多ク醫術上、及ビ學術上ニ用ヒ、華氏寒暖計ハ、氷點下三十二度ヲ零度トシ、二百十二度ヲ沸騰點ト定メタルモノナレバ、氷點ト沸騰點トノ間ハ、百八十二等分セラル、世俗多ク使用スルモノ是ナリ。

熱ノ傳導

(三四)熱ノ傳導 火箸ノ一端ヲ炭火中ニ置ケバ、熱ハ、次第ニ全體ニ傳ハリテ、遂ニ把持スベカラザルニ至ルモ、薪ハ、其

一端ヲ燃燒スルニ係ラズ、能ク他端ヲ握ルヲ得ルハ、熱ノ傳導ニ差異アルニ因ルナリ。而シテ金屬ノ如ク、能ク熱ヲ導クモノヲ、熱ノ良導體ト云ヒ、木炭、水、空氣等ノ如ク、良ク熱ヲ導カザルモノヲ、熱ノ不良導體ト云フ。

飲食物ヲ煮ルノ器ハ、多ク金屬ヲ以テ造ルハ、熱ノ良導體ナルガ爲ニシテ、藥罐ノ蓋ヲ籐ニテ卷キ、十能、火熨斗等ニ木ノ柄ヲ附クルハ、籐、木材等ノ不良導體ナルガ爲ナリ。

對流

(三五)對流 試験管ニ水ヲ入レ、其上部ヲ熱シテ沸騰セシムルモ、下部ハ、殆ド溫度ノ上ルヲ覺エズ、之レ水ノ不良導體ナルガ故ナリ。然レドモ、下端ヨリ之ヲ熱スレバ、上端モ亦忽チ熱セラ、ルルニ至ルベシ。之レ水ハ、運動シ易キモノナルニヨリ、熱セラレタルモノハ、輕クナリテ上昇スルニヨルナリ。

今此運動ヲ檢セント欲セバ、大ナルふらすこニ水ヲ充テ、中

ニ鋸屑ヲ加ヘテ之ヲ熱スベ

シ。然ルトキハ、底ノ水、先ヅ熱

セラレ、膨脹シテ上昇シ、他ノ

部分ハ、下降シテ其位置ヲ換

ヘ、上下互ニ相交代シテ、對流

ト稱スル運動ヲナシ、遂ニ全

部溫度ノ増スヲ見ルベシ。液

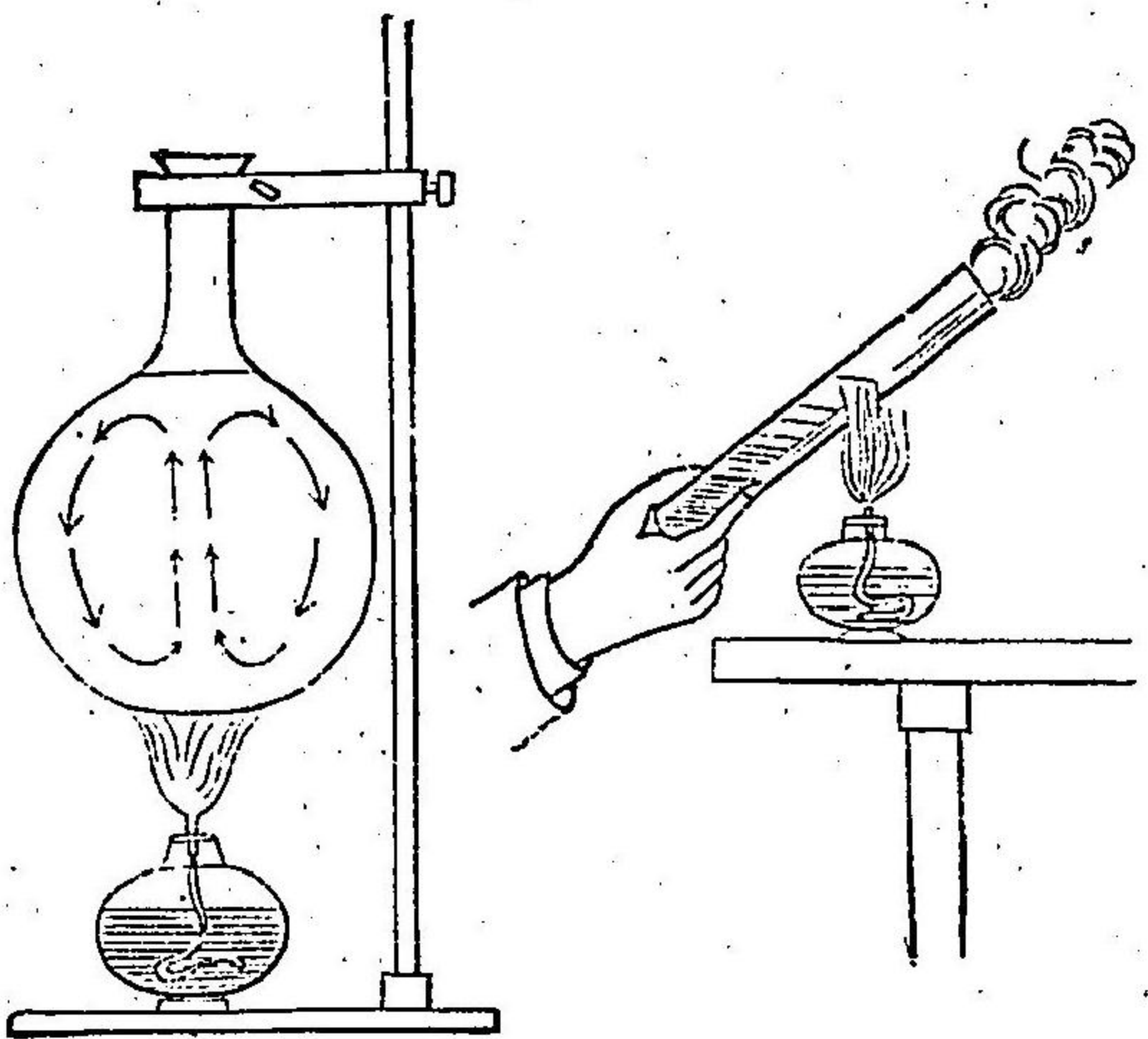
體及氣體ノ如キ流動體ガ、不

良導體ナルニ係ラズ、能ク熱ヲ受クルモノハ、皆此對流ニヨ

ルモノニシテ、地球上ニテハ、太陽ノ熱ニヨリ、赤道ニ近キ所

ハ、常ニ熱セララルルヲ以テ、大氣ノ大ナル對流行ハレテ、所謂

第四十三圖



良導體ナルニ係ラズ、能ク熱ヲ受クルモノハ、皆此對流ニヨ
ルモノニシテ、地球上ニテハ、太陽ノ熱ニヨリ、赤道ニ近キ所
ハ、常ニ熱セララルルヲ以テ、大氣ノ大ナル對流行ハレテ、所謂

貿易風ヲナスナリ。

烟筒ヨリ烟及ビ熱セラレタル瓦斯ノ昇ルモ、亦對流ノ一例ナリ。而シテ熱
セラレタル瓦斯ノ、其内ヲ昇ラントスル力ハ、烟筒ト同容積ノ熱セラレタ
ル瓦斯ト、冷キ空氣トノ重量ノ差ニ比例スルモノナレバ、烟筒ノ長キ程、瓦
斯ノ上昇力ヲ増加スルナリ。

綿布、毛布等ノ、良ク體溫ヲ保ツハ、熱ノ不良導體ナルガ爲ニシテ、其不良導
體ナルハ、纖維間ニ、最モ熱ノ不良導體ナル空氣ヲ含ミ、且ツ此空氣ハ、小空
隙間ニアリテ、對流ヲ起スコト能ハザルニヨルナリ。

寒暖ノ感

(三六) 寒暖ノ感覺

手ト溫度等シキモノニハ、手ヲ觸ルル

モ、寒暖ヲ感ゼズ。サレド、手ヨリ溫度低キモノニ觸ルレバ、體

溫其物體ニ傳ハルニヨリ、寒冷ヲ感シ、溫度高キモノニ觸ル

レバ、其熱人體ニ傳ハルニヨリ、溫暖ヲ感ズルナリ。而シテ溫

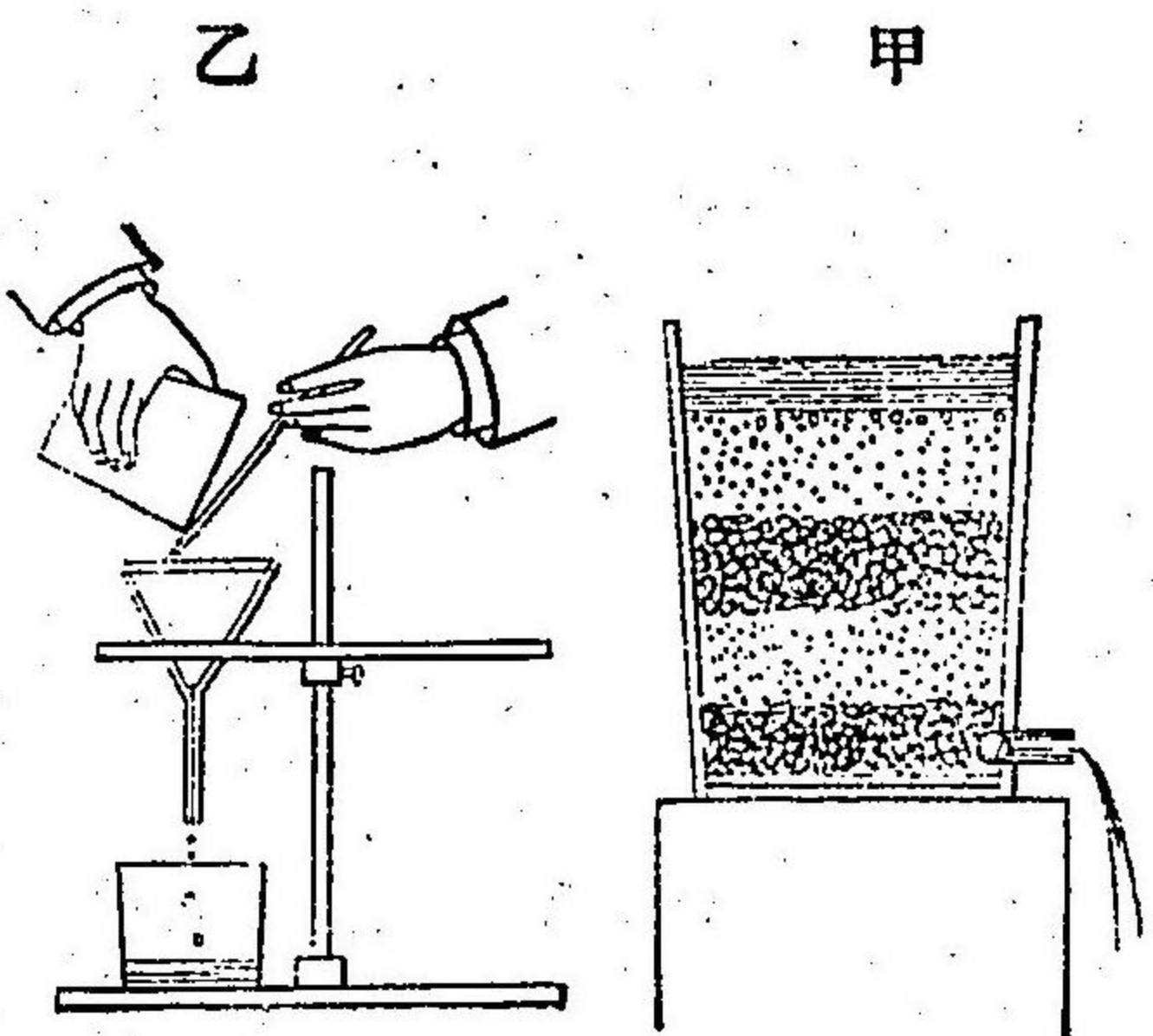
度等シキモノニテモ、良導體ハ、不良導體ニ比シテ、冷熱ノ感

覺ヲ與フルコト甚シ。

(三七)溶解 水中ニ膽礬少許ヲ投シテ攪拌スレバ、膽礬ハ消失シテ、水ハ全體一樣ナル碧色透明ノ液トナルベシ。次ニ

少許ノ泥土ヲ加ヘテ振盪スレバ、其液ハ汚色不透明トナル、之ヲ第四十四圖乙ニ示セル如ク、濾紙ト漏斗トヲ用ヒテ濾過スルトキハ、泥土ハ紙上ニ止リテ、濾シタル液ハ、尙ホ碧色ヲ呈スベシ。之レ膽礬ノ此液中ニアルニヨルナリ。故ニ此液ヲ蒸發皿ニ入レ、熱ヲ加ヘテ水ヲ蒸發セシムレバ、再ビ膽礬ヲ得ベシ。

第四十四圖



右ノ試験ニ於テ、膽礬ノ水中ニアルガ如ク、物體ノ液中ニ入リテ其形ヲ留メズ、其分子ノ能ク之ト結合シテ、液體ニ化スルトキハ、之ヲ溶解セリト云ヒ、泥土ノ水中ニアルガ如ク、容易ニ濾シ去ルヲ得ベキモノハ、混和セリト云フベキモ、溶解セリト云フヲ得ズ。

水中ノ混和物ヲ除去スルニハ、桶ニ細砂ト炭末トヲ盛りタルモノ(第四十四圖甲)ヲ用フベク、其液少量ヲラバ、濾紙ト漏斗トヲ用フベシ。

明礬ノ粉末ヲ取り、之ヲ水中ニ投シツツ攪拌シ、其遂ニ溶解シ能ハザルニ至ルトキハ、此液ヲ名ケテ、飽和溶液ト云フ。然レドモ、此液ヲ熱スルトキハ、更ニ數倍ノ明礬ヲ溶解シ得ルニ至ル。此ニヨリテ、熱ハ、溶解ヲ助クルモノナルヲ知ル。

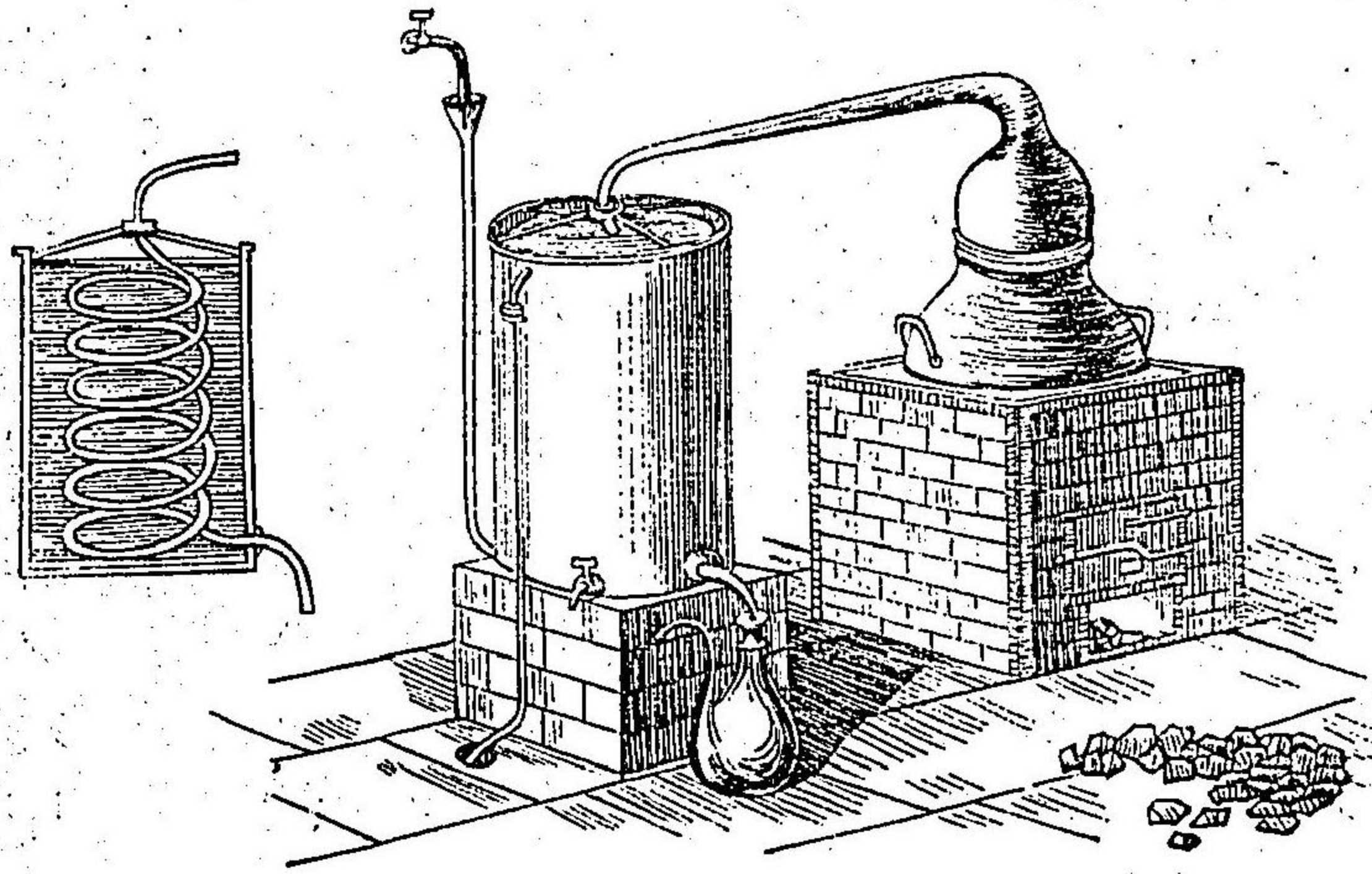
蒸餾

熱シタル水ニ、多量ノ明礬ヲ溶解シ、徐々ニ之ヲ冷ストキハ、

數多ノ結晶體ヲ得ベシ。之レ
溫度下レバ、溶解ノ力モ亦減
ズルガ故ナリ。故ニ稀薄ナル
溶液ニテモ、之ヲ熱シテ水ヲ
蒸發セシメ、濃厚ナル液トナ
ルニ及ビ、之ヲ冷却セバ、其溶
解物ヲ結晶セシムルヲ得ベ
シ。此法ハ、砂糖ノ製造ノ如キ、
工業上ニ應用セララルコト
多シ。

(三八)蒸餾 水ハ、能ク諸物

第十四圖



ヲ溶解スル性アルモノナレバ、天然純粹ノモノヲ得ルコト
能ハズ、然レドモ、之ヲ熱スルトキハ、多クノ溶解物ハ、揮發セ
ズシテ殘留シ、水ノミ蒸發スルヲ以テ、之ヲ冷却セシムレバ、
純粹ノ水ヲ得ベシ、第四十五圖ハ、蒸餾器ノ裝置ヲ示スモノ
ニシテ、石油、酒精等モ、揮發シ易キ液ナレバ、此法ヲ用ヒテ、精
製スルナリ。

沸騰及ビ蒸氣

(三九)沸騰及ビ蒸氣 水ハ、之ヲ熱シテ、攝氏百度ニ至ラ

バ、盛ニ氣泡ヲ生ジテ、所謂沸騰ナル現象ヲ呈スベシ。之レ水
ノ氣體トナリ、空氣ノ壓力ニ勝テ、逃散スルガ故ナリ。而シ
テ其沸騰盛ナルトキハ、能ク重キ蓋ヲモ壓シ上ゲテ、噴出ス
ルヲ見ルコトアリ。而シテ水ノ液體ヨリ氣體ニ化スルトキ
ハ、其容積凡ソ千七百倍トナルモノニシテ、其容積ヲ増大セ

シメズシテ、溫度ヲ高ムル時ハ、急ニ其脹力ヲ益スモノナレバ、少量ノ水モ、之ヲ熱シテ蒸氣トナシ、其脹力ヲ利用セバ、驚クベキ働キヲモナサシムルヲ得ベシ。蒸氣機關ハ、即チ此力ヲ利用セルモノナリ。

水ノ沸騰ハ、氣壓ニ關係スルモノナレバ、高山ノ嶺ニテ、水ヲ熱スルトキハ、低キ溫度ニテ、容易ニ沸騰スベシ。

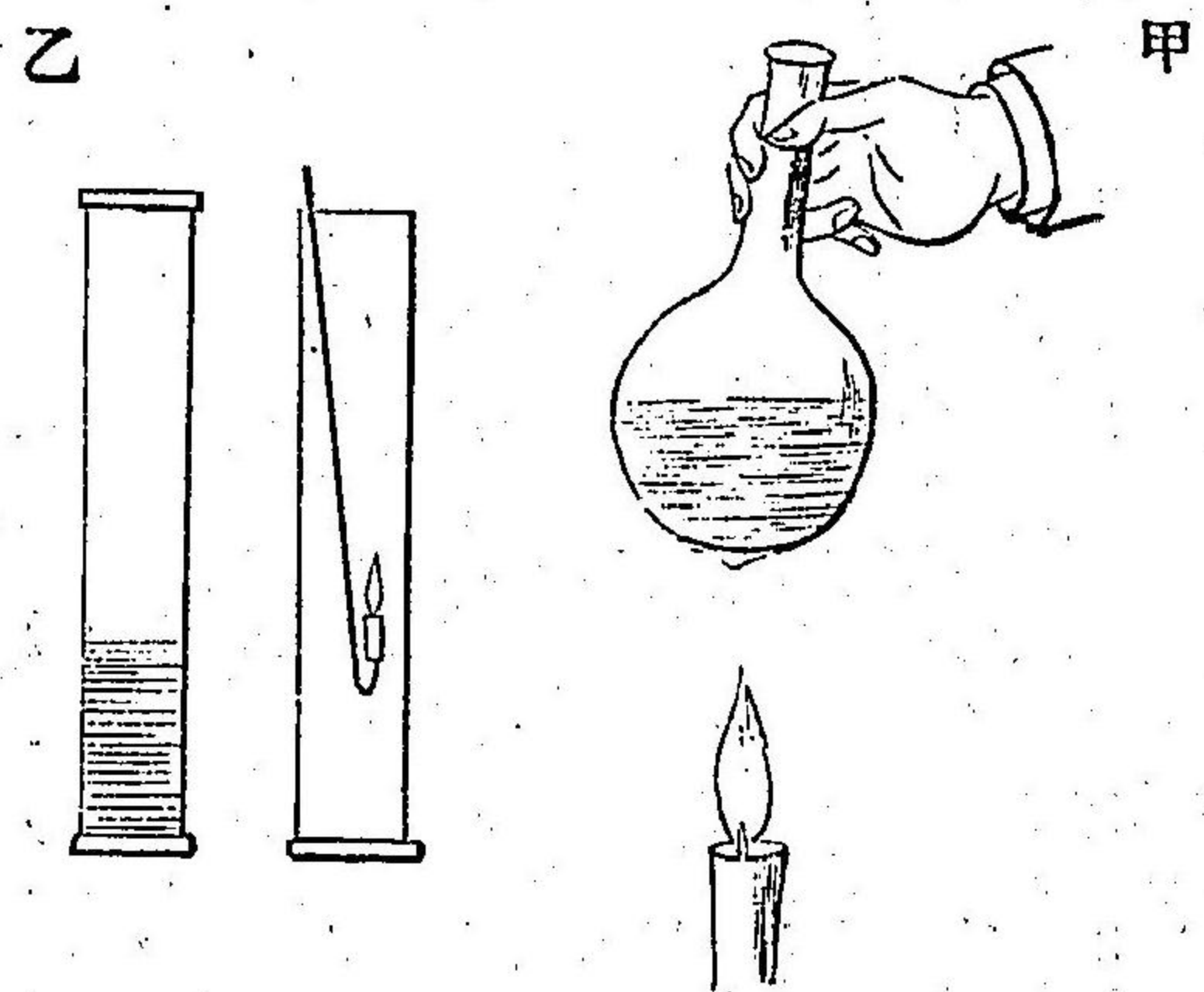
第六課

燃燒

(四〇) 燒燃

先ニ記載シタル熱ト光トハ、多ク物體燃燒ノ際ニ發スルモノニシテ、此ニ伴フテ、必ズ其燃料ニ變化ヲ及ボシ、其物質ノ消滅シタルガ如ク見ユルヲ常トス。ふらすこニ冷水ヲ充テ、之ヲ燭火上ニ持テ來ス時ハ、其表面ニ、水滴ノ生ズルヲ見ル。而シテ蠟燭中ニハ、水アル理ナケレ

第四十六圖



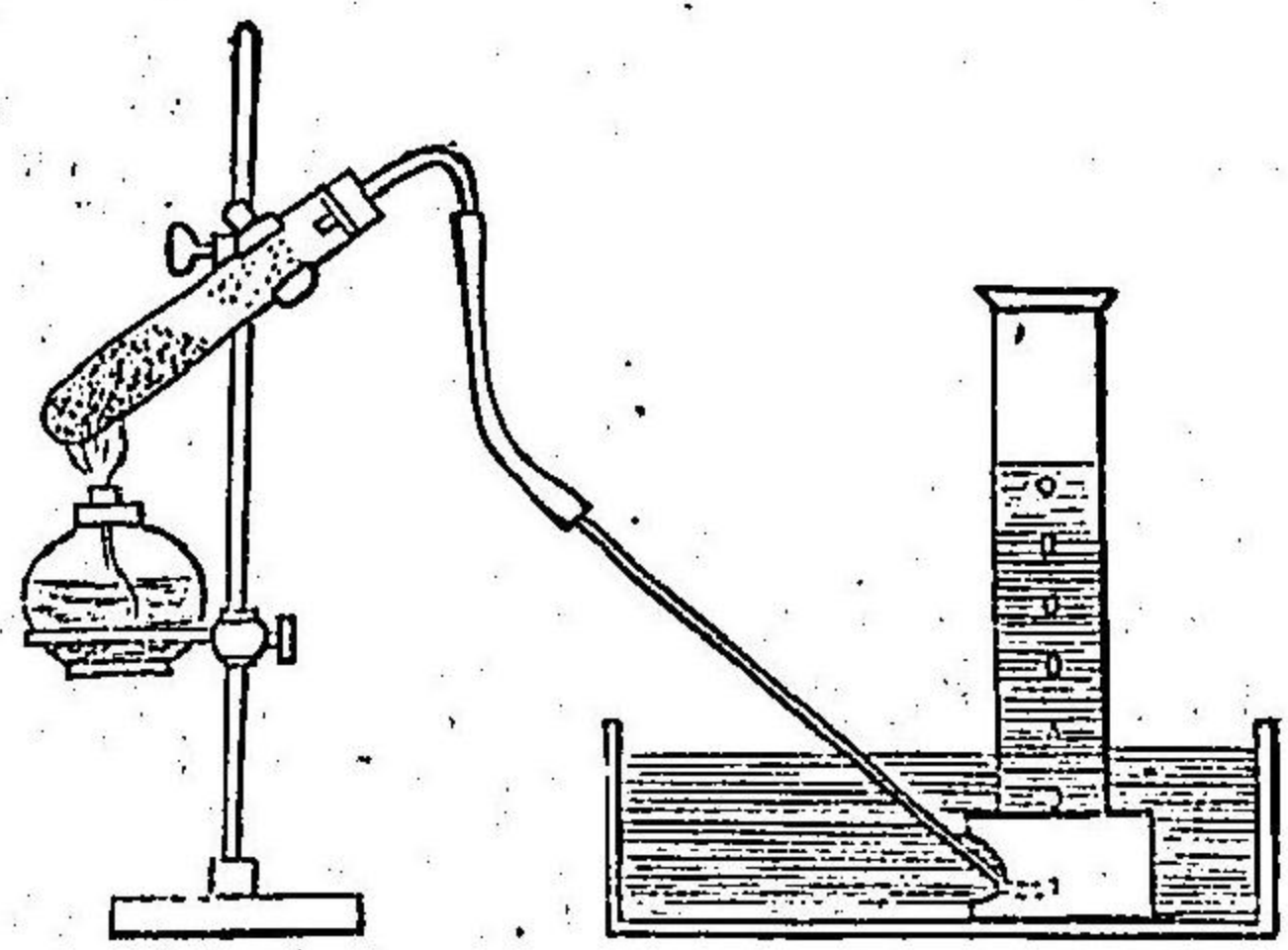
バ、ふらすこノ表面ニ於ケル水ハ、燃燒ニヨリ生シタルモノナラザルベカラズ。

蠟燭ヲ硝子筒内ニテ燃シ、筒口ヲ塞グトキハ、燭火ハ忽チ滅スベシ、此後燭火ヲ入ルルモ、最早燒燃ヲ持續スルノ力ナキニヨリ、筒内ノ氣體ハ、空氣ニアラズシテ、燃燒ニヨリテ生シタル、一種ノ氣體ナルコトヲ知ル。而シ

テ此筒内ニ、石灰水ヲ注ギテ振盪スレバ、忽チ白濁ヲ生ズルニヨリ、其氣體ノ炭酸瓦斯ナルコト明ナリ。右ノ試験ニヨリ、燃燒ニハ、空氣ヲ要スルモノニシテ、燃料ハ

爲ニ其實質ノ決シテ消滅スルモノニアラザルヲ知ル。
 水銀ヲ空氣中ニテ熱スルニヨリテ生ジタル酸化水銀ヲ取
 リ、硬硝子管ニ入レテ、強熱スレバ、一種ノ氣體ヲ發出ス、之ヲ
 水槽中ニ導キテ、硝子筒ニ捕集シ、燭火ヲ吹キ消シ、尙ホ餘燼
 アルモノヲ其内ニ容ルレバ、再ビ點
 火シテ、烈シク燃燒スルヲ見ル、此氣
 體ヲ名ケテ酸素ト稱ス。而シテ硝子
 管内ニハ、水銀ノ附着シテ鏡ノ如ク
 輝クニヨリ、水銀ガ、嘗テ熱セラレテ
 酸化水銀トナリタル際、空氣中ヨリ
 吸收シタル酸素ヲバ、強熱ノ爲ニ放
 出シテ、遊離シタルモノナルヲ知ル。

圖七十四第



蠟燭ヲ酸素中ニ燃シタル後、石灰水ヲ注入スレバ、白濁ヲ生
 ズルコト、蠟燭ヲ空氣中ニテ燃燒セシメタルトキト異ルコ
 トナシ。ヨリテ酸素ハ、空氣中ニ存在シテ、物體ノ燃燒ヲ助ク
 ルモノタルコト明ナリ。

酸素

(四) 酸素

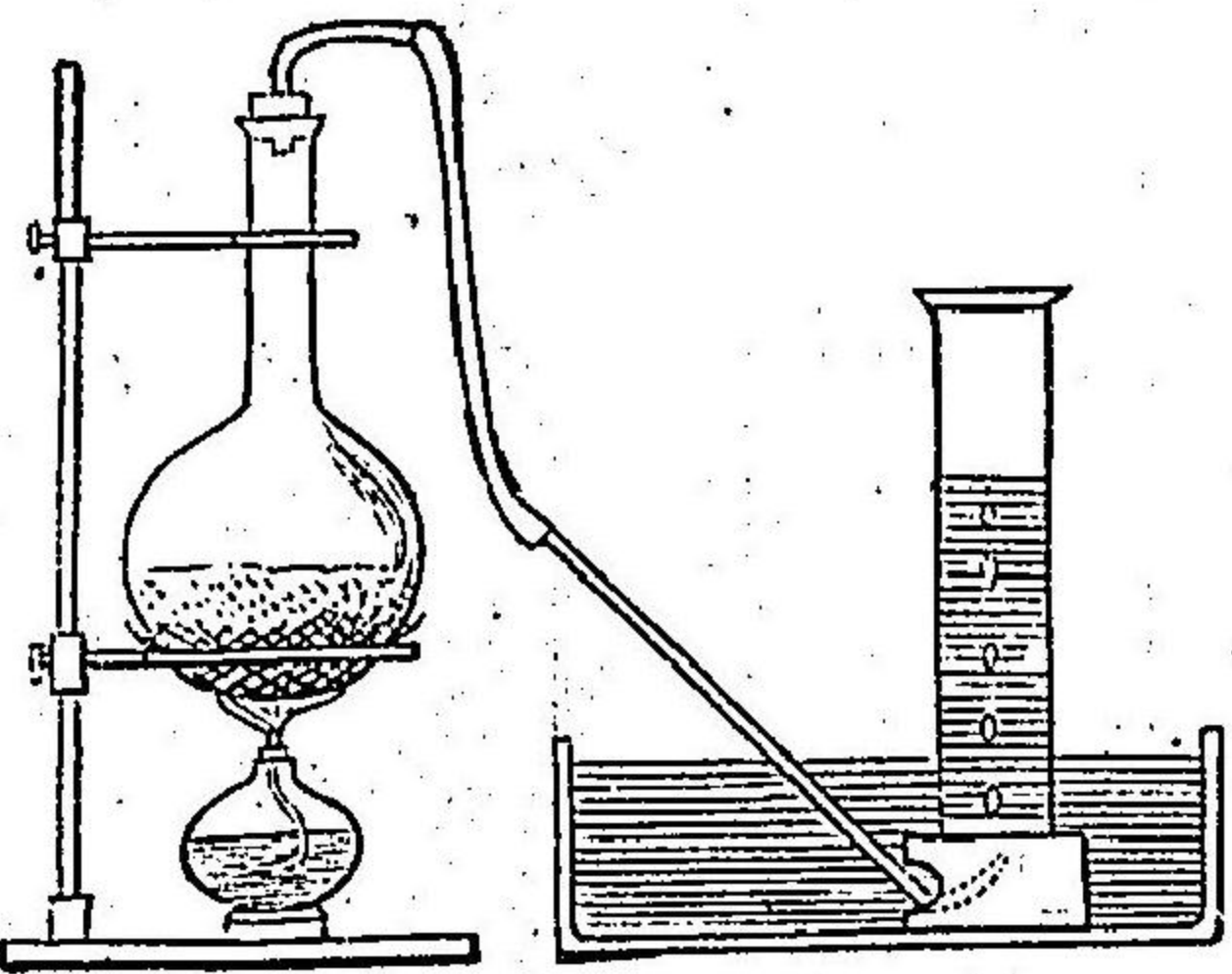
多量ノ酸素ヲ製スルニハ、鹽酸加里ニ二酸化

まんがんヲ加ヘテ、之ヲ熱スルニアリ、然ルトキハ、鹽酸加里

ハ、容易ニ酸素ヲ放ツベシ。(第四十八
 圖)而シテ此氣體ヲ檢セバ、無色、無味、
 無臭ナルコトヲ知ル。

燭火ヲ吹キ消シ、其餘燼アルモノヲ
 酸素壺中ニ入ルレバ、再ビ點火シテ
 烈シク燃燒スベク、石灰水ヲ入ルレ

圖八十四第



ハ白濁ヲ生ズルニヨリ、炭酸瓦斯ノ生シタルコトヲ知ル。竹木、木炭ノ類ヲ以テ試験スルモ、亦同様ノ結果ヲ生ズ。燃燒匙ニ少許ノ硫黃ヲ入レ、點火シテ後、酸素中ニ入ルレバ、

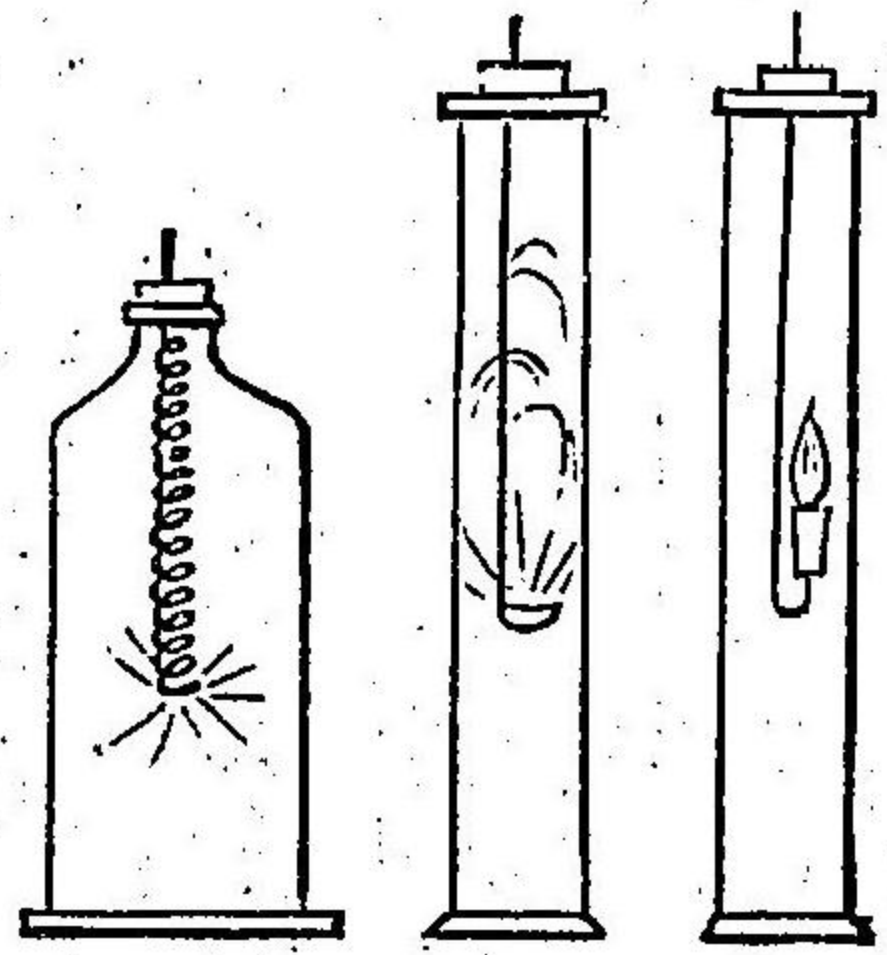
盛ニ燃燒シテ、臭氣強キ瓦斯ヲ生シ、青色リとます液ヲ注グトキハ、其色赤色ニ變ズ。

細キ鐵螺線ニまつちノ小片ヲ附シ、點火シテ、酸素ヲ捕集シタル鐘形壘

中ニ下ストキハ、鐵線ハ、火花ヲ放テテ燃燒シ、赤色ノ粉末、及ビ黑色ノ小塊ヲ生ズ。

以上ノ試験ニヨリ、酸素中ニテ、物體ヲ燃燒セシムレバ、其物質、常ニ酸素ト結ビ附キテ、全ク性質ノ異リタル新體ヲ生ズ

第十四圖



ルヲ知ルベシ。故ニ燃燒トハ、數種ノ物質、互ニ結ビ附クトキ、光ト熱トヲ發スルヲ謂フナリ。

化合及ビ分解

(四二) 化合及ビ分解 水銀ト酸素ト結ビ附キテ、酸化水銀

ヲ生シ、炭ト酸素ト結ビ附キテ、炭酸瓦斯ヲ生ズルガ如ク、二種以上ノ物質、結ビ附キテ、性質ノ異リタル、一種ノ物質ヲ生ズルヲ、化合ト云ヒ、酸化水銀ノ分レテ、酸素ト水銀トヲ生シタル如ク、一種ノ物質、分レテ、性質ノ異リタル、二種以上ノ物質ヲ生ズルヲ分解ト云フ。

地上ノ萬物ハ、常ニ化合、及ビ分解ニヨリテ、變化ヲナシツツアルモノニテ、此變化ノ際、彼ノ燃燒ノ如ク、物質ノ消滅スルガ如ク見ユルコトアルモ、其實決シテ消滅スルモノニアラズ、其變化ニ伴ヒテ、必ズ新物質ノ造成セララルモノアリ。而

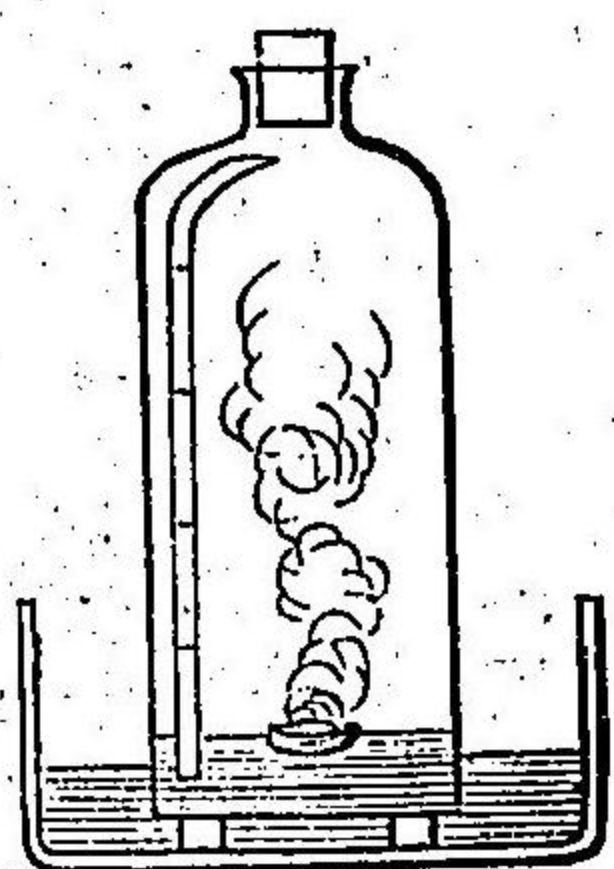
シテ其新ニ生ジタル物質ノ總量ハ、其變化ヲ受ケタル物質ノ總量ニ等シ。之ヲ物質不滅ノ法則ト稱ス。

元素

(四三)元素 酸化水銀ハ、之ヲ如何ニ分解スルモ、酸素ト水銀トヲ得ベキノミニシテ、他ノ物質ヲ得ルコト能ハズ。而シテ、此酸素ハ、炭酸瓦斯、其他ノ物質ノ成分ヲナスモノナリ。此ノ如ク、各種物質共通ノ成分トナレル所ノ物質ヲ名ケテ、元素ト稱ス。酸素ノ外、水銀、炭素、硫黃、鐵等ハ、皆一ノ元素ニシテ現今學者ガ發見セルモノハ、大約七十種アリ。多クハ化合物トナリテ存在スレドモ、單體トナリテ存スルモノ、亦少ナカラズ。

分空氣ノ成

圖十五第



(四四)空氣ノ成分 磷ノ小片ヲ水上ニ浮ベ、鐘形壺ヲ以テ之ヲ覆ヒ、鐘内空

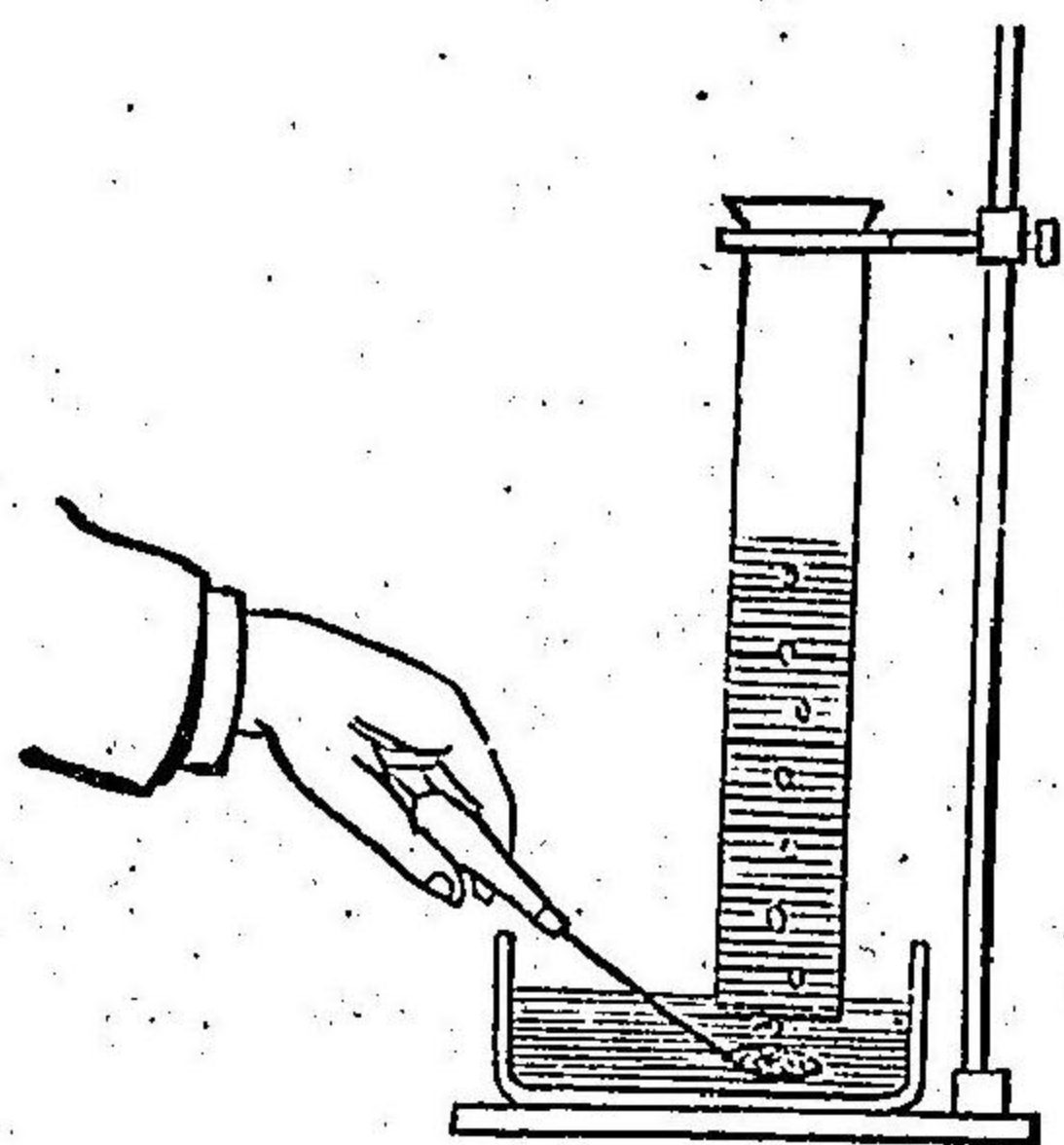
氣ノアル部分ヲ五等分シタル後、銅線ヲ熱シテ、上口ヨリ燐ニ觸レシムルヤ否ヤ、其口ヲ密閉スルトキハ、燐ハ、忽チ酸素ト化合シテ燃燒シ、ヨリテ生ズル白烟ノ水ニ溶クルニ從ヒ、水ハ上リテ、鐘内ノ五分ノ一ヲ充ダスベシ。次ニ外器ニ水ヲ注ギテ、内外ノ水面ヲ平ニシ、蠟燭ニ點火シテ、上口ヨリ下ストキハ、燭火ハ、忽チ消滅スベシ、ヨリテ此氣體ハ、酸素ト異リテ、燃燒ヲ助クルコトナク、又自ラ燃ユルコト能ハザルモノナルコトヲ知ル。而シテ此氣體ヲ名ケテ、窒素ト云フ。ヨリテ空氣ハ、酸素一ト、窒素四トノ割合ヨリ成レルヲ知ル。空氣ハ、酸窒二素ノ外、あるごん、水蒸氣、炭酸等ヲ含ムモ、其量甚ダ僅少ナリ。

水ノ成分

(四五)水ノ成分 蠟燭ノ酸素ト化合シテ燃燒スル際ニハ、

必ズ水ヲ生ズルヲ見レバ、酸素ハ、水ノ一成分タルコト明ナ

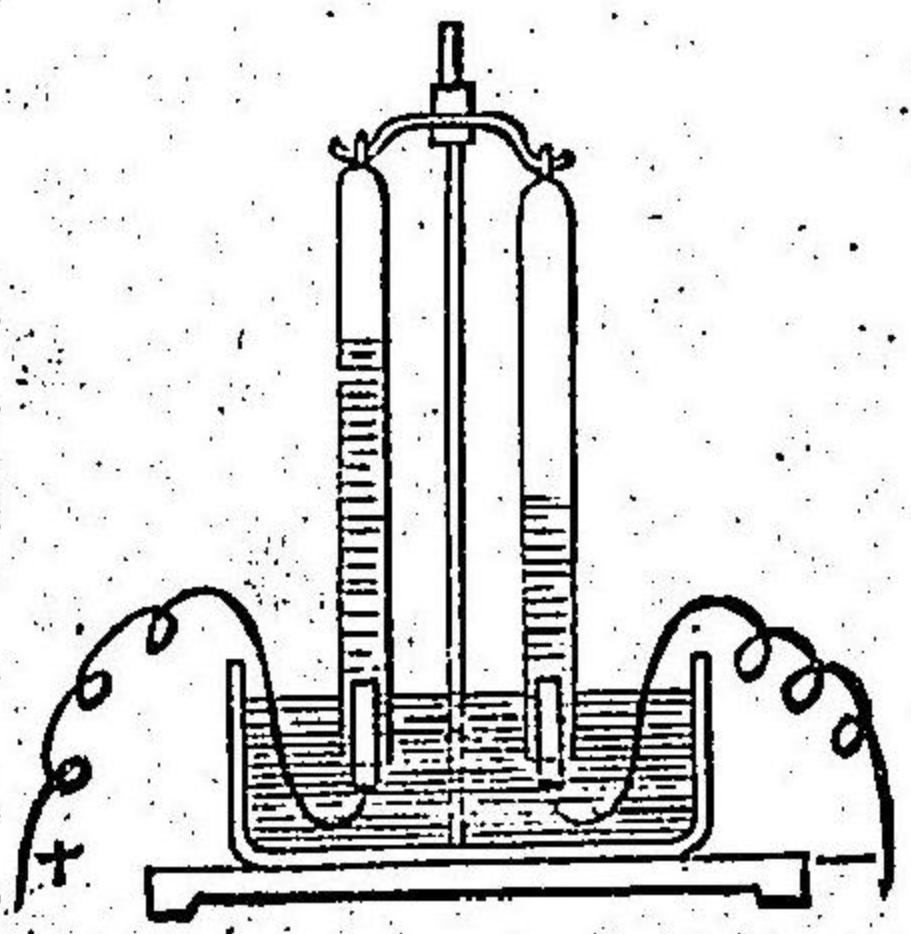
圖一十五第



リ。而シテ水ノ他ノ成分ヲ檢センニハ、酸素ト化合シ易キそちうむヲ用ヒテ、酸素ヲ除去スルニアリ。其法ハ、そちうむノ小片ヲ、細キ鐵網ニ包ミ、之ヲ水中ニ沈メテ、水ヲ

充テタル玻璃筒ノ口下ニ持テ來スベシ。然ルトキハ、無色透明ノ氣體ノ發出シテ、筒中ニ集ルヲ見ルベク、此氣ニ火焰ヲ近ヅクレバ、能ク燃燒ス。此氣體ハ、即チ水ノ一成分ニシテ、水素ト稱シ、なとりうむノ酸素ト化合シタルニヨリ、遊離セシモノナリ、ヨ

圖二十五第



リテ水ハ、酸水ニ素ヨリ成レルヲ知ル。而シテ酸素トそちうむトノ化合物ハ、水中ニ溶解セルヲ以テ、赤色リトます液ヲ注グトキハ、忽チ青色ニ變ズ。

電氣ヲ以テ水ヲ分解シ、其得タル氣體ヲ比較スルトキハ、水ハ、水素ニ容積ト、酸素一容積トノ割合ヨリ成レルヲ知ル。(第五十二圖)

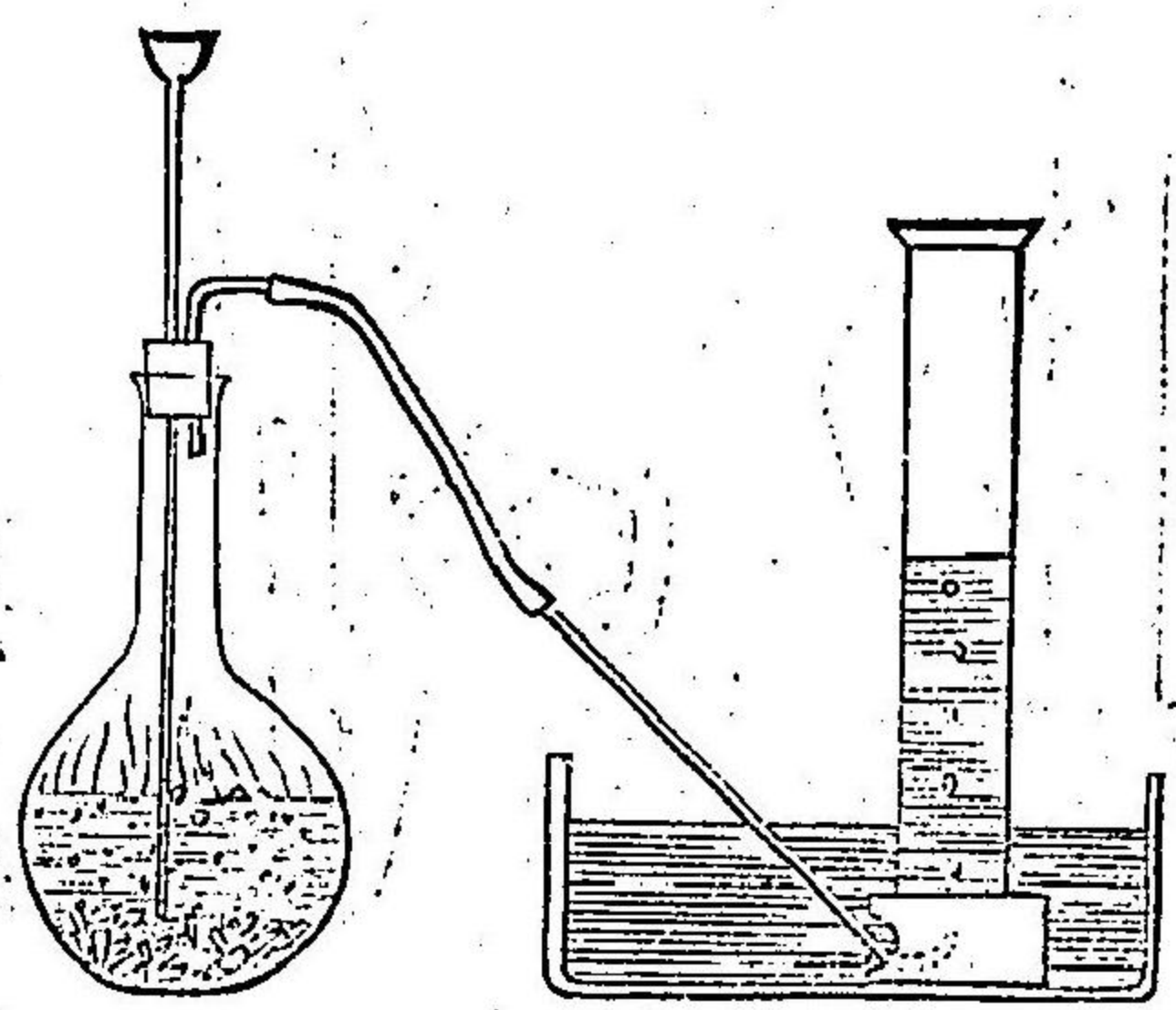
五十二圖

(四六)水素 水素ヲ多量ニ製セ

ンニハ、亞鉛ニ稀硫酸ヲ注グニアリ。(第五十三圖)

水素ヲシテ細管ヨリ噴出セシメ、之ニ點火スルトキハ、淡青色ノ焰ヲ放チテ燃エ、こつぷヲ以テ之ヲ

圖三十五第



覆フトキハ、水滴ヲ生ズ。此ニヨリテ、水素ハ、酸素ト化合シテ、

水ヲ生ズルコトヲ知ル。

燭火ヲ取り、水素ヲ充テタル玻璃筒

内ニ出入スベシ。然ルトキハ、燭火ノ

筒内ニテハ燃ユルコト能ハザルニ

ヨリ、水素ハ、蠟燭ノ燃燒ヲ助クルコ

ト能ハザルヲ知ル。

空筒ヲ倒ニシ、水素ヲ充テタル玻璃

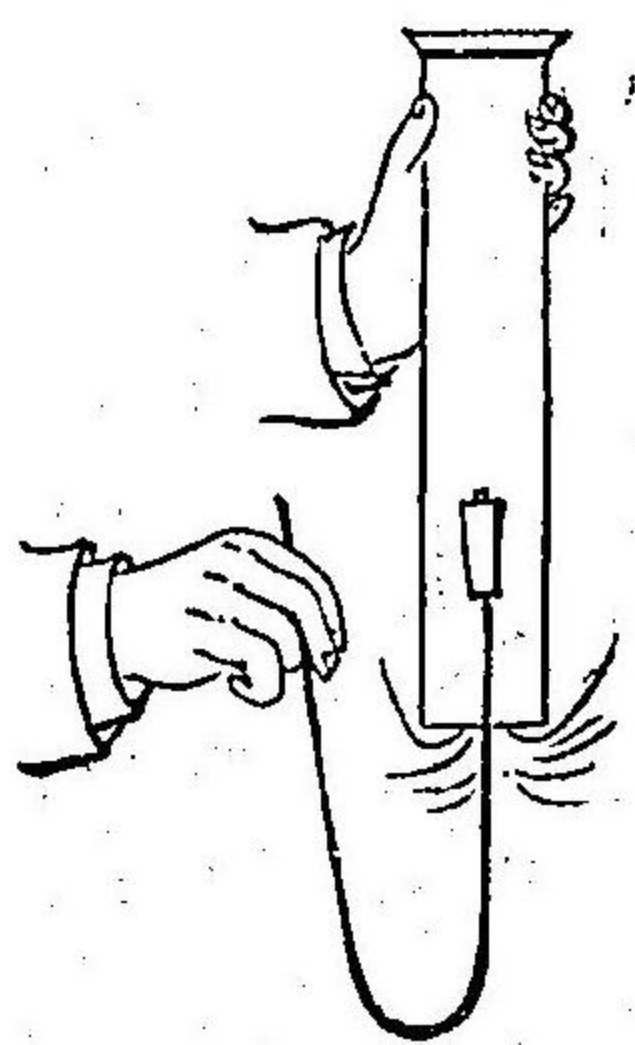
筒ヲ上向ニシテ、其口ニ近ヅクレバ、

忽チ他ノ器ニ移ルベシ。ヨリテ水素

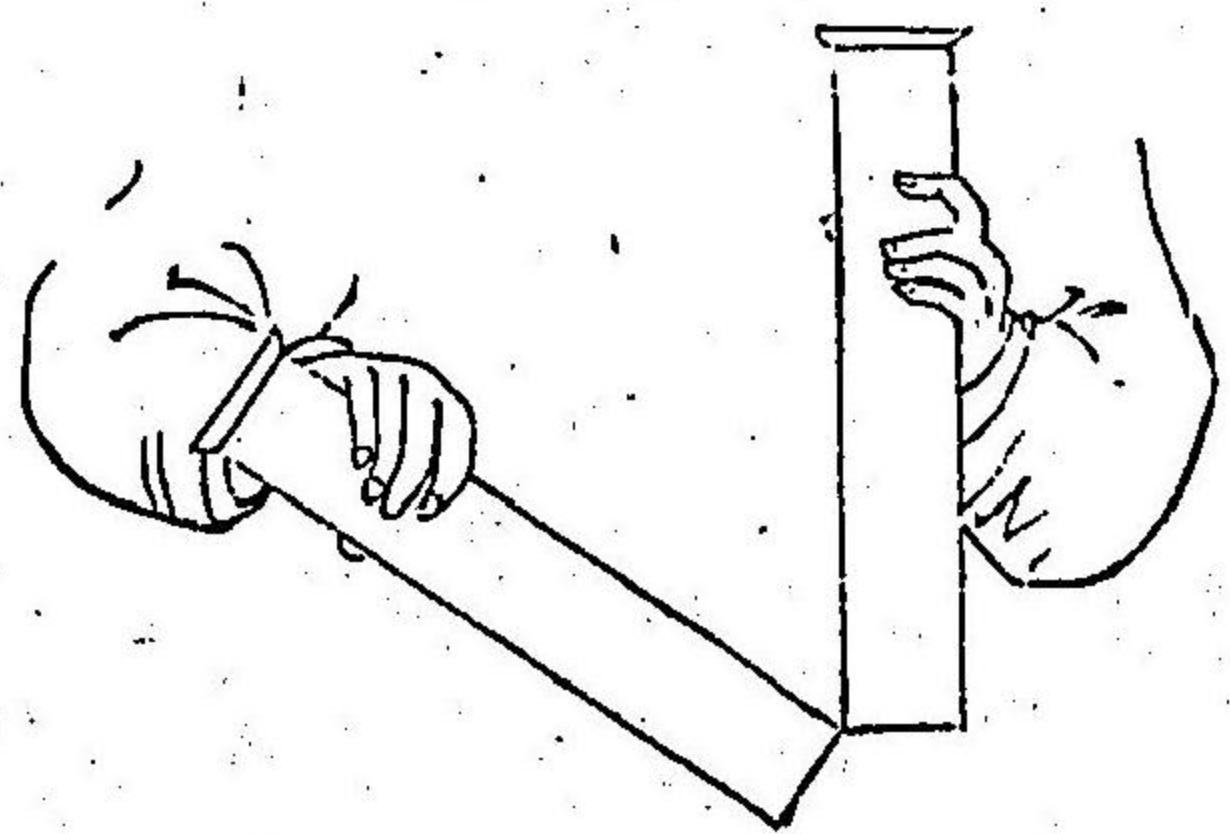
ハ、輕キ瓦斯ナルコトヲ知ル。而シテ

其一升ノ重量ハ、常溫ニ於テ、大約三厘一毛ニ過ギズ。空氣ヨ

圖四十五第



圖五十五第



リ輕キユト、十四、四倍ニシテ、萬物中最モ輕キモノナリ。

(四七)炭素

木炭ヲ燃燒シテ、其瓦斯ヲ檢スレバ、皆炭酸ヨ

リ成レルニヨリ、木炭ハ、炭素ヨリ成レルモノナルヲ知ルベ

ク、動植物ヲ蒸焼スレバ、炭ヲ生ズルニヨリ、炭素ノ廣ク有機

物中ニ存スルヲ知ルベシ。

炭素ノ單體トシテ自然ニ存在スルモノニハ、**金剛石**、及**ピ石**

墨アリ。其形質、大ニ木炭ニ異レルモ、之ヲ酸素中ニテ強熱ス

レバ、皆炭酸ヲ生ズルニヨリ、炭素ヨリ成レルユト明ナリ。

金剛石ハ、萬物中最モ堅キモノニシテ、其純粹ノモノハ、無色

透明ノ結晶體ヲナシ、美麗ナル光澤ヲ有シ、能ク光線ヲ屈折

ス。故ニ之ヲ寶石トシテ珍重スルノミナラズ、硝子ヲ切斷シ、

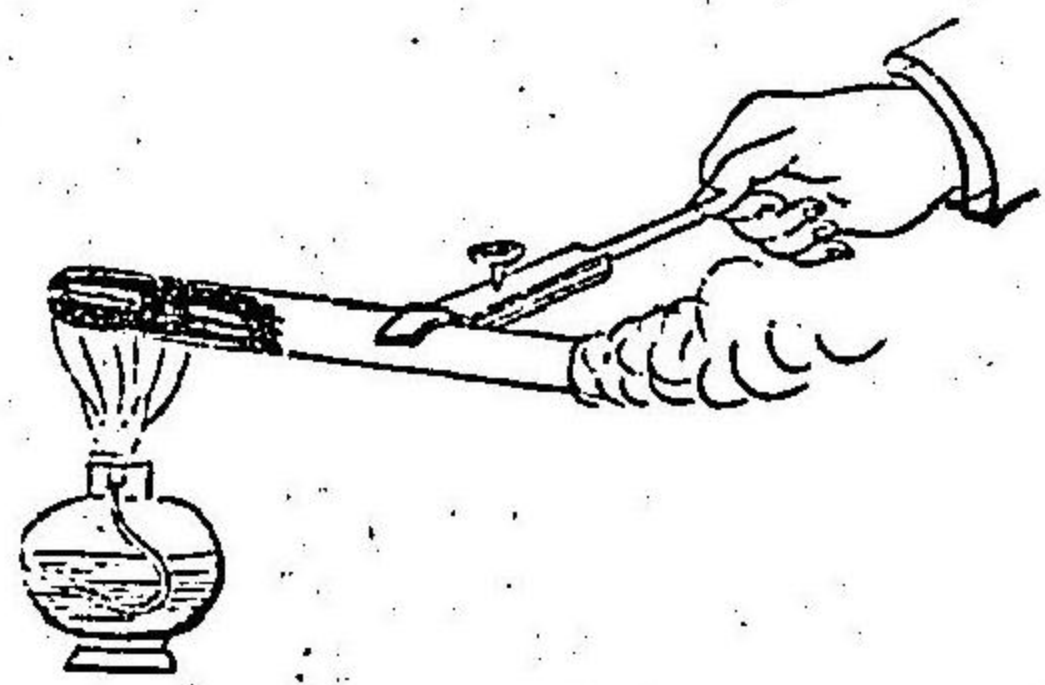
或ハ之ニ彫刻スルニ用フ。

石墨ハ、黑色不透明ニシテ、金屬ノ如キ光澤アリ。製シテ鉛筆トナシ、或ハ鐵器ノ銹止、埴塼ノ製造等ニ用フ。
 木炭ハ、燃料トナシ、或ハ水ヲ濾スニ用フルノミナラズ、其質粗ニシテ、能ク數多ノ氣體ヲ吸收スルノ性アルニヨリ、臭氣止トシテ之ヲ用フ。又風雨ニ曝スベキ、木材ノ面ヲ燒キテ、炭化セシムルトキハ、能ク其腐敗ヲ防ギテ、久キニ耐フ。
 骨炭ハ、溶液中ヨリ色素ヲ除去スルノ性アリ。故ニ粗製砂糖ノ色ヲ去ルニ用フ。

(四八)燃料 普通燃料トシテ使用スルモノニハ、薪、木炭、石炭、石油、油、蠟等アリ。此等ハ、皆燃燒シテ、炭酸若クハ炭酸ト水トヲ生ズルニヨリ、其主成分ハ、炭水二素ナルヲ知ルベシ。
 薪ニハ、堅木ト軟木トアリ。堅木トハ、櫟、樅、山毛櫸等ノ類ニシ

テ、軟木トハ、松、杉、柳等ノ類ヲ云フ。堅木ハ、高キ熱ヲ生ジ、軟木ハ、長焰ヲ發ス、故ニ普通ノ燃料トシテハ、堅木ヲ良シトスルモ、陶磁器、瓦等ノ製造ニハ、軟木ヲ用フルヲ良シトス。
 薪材ニハ、多量ノ水分ヲ含有スルモノニシテ、此水分ハ、燃燒ノ際、水蒸氣トナリテ、多量ノ熱ヲ奪フモノナレバ、充分乾燥シタルモノヲ用ヒザルベカラズ。

試驗管ニ木片ヲ入レ、之ヲ熱スルトキハ、分解シテ瓦斯ヲ發出シ、炭ヲ殘スベシ。第五十六圖(木炭ハ、此理ニヨリ製シタルモノニシテ、木材ヲ切リテ、炭燒窯ノ中ニ積ミ、或ハ單ニ之ヲ積ミ重ネテ、其外部ヲ、炭末、粘土等ニテ覆ヒ、限ラレタル空氣ヲ通シテ、其一部ヲ燃燒



第五十六圖

セシメ、ヨリテ生ズル熱ヲシテ、全體ヲ炭化セシムルナリ。而シテ炭化ノ度ニヨリ、次第ニ空氣ノ流通ヲ減シ、遂ニハ全ク窯口ヲ塞ギテ、之ヲ放置スレバ、木炭ヲ生ズルナリ。

石炭ハ、太古ノ植物、地中ニ埋レ、久シキ年月ヲ經テ分解シ、炭化シタルモノニシテ、其年代、及ビ炭化ノ度ニヨリ、無焰炭、黒炭、褐炭等ノ種類アリ。何レモ必要ナル燃料ナリ。黒炭及ビ褐炭ハ、炭化不充分ニシテ、尙ホ揮發物ヲ含有スルコト多キニヨリ、空氣ヲ通ゼズシテ、之ヲ熱スレバ、燃燒スベキ瓦斯ヲ發出シテ、堅硬ナル炭素ヲ殘留ス。此瓦斯ハ、精製シテ燈火ニ用ヒ、殘留セル炭素ハ、こうくと稱シテ、燃料ニ供ス。尙ホ瓦斯精製ノ際ニ生ズル石炭たゝるハ、あにりん染料ヲ製スルノ原料トナルナリ。

石油ハ、古代ノ動植物ノ地中ニ在リテ分解シ、地層中ニ貯溜セルモノニシテ、種々ナル油質ノ混合セルモノナリ。之ヲ低キ溫度(百五十度以下)ニテ蒸餾スレバ、非常ニ點火シ易キ揮發油ヲ生シ、少シク溫度ヲ高ムルトキハ、(百五十度以上三百度)稍々發火シ難キ火止石油ヲ生ズ。揮發油ハ、樹脂ヲ溶解シ、或ハ脂油類ニテ汚レタルモノヲ洗濯スルニ用ヒ、火止石油ハ、多ク燈火ニ用フ。

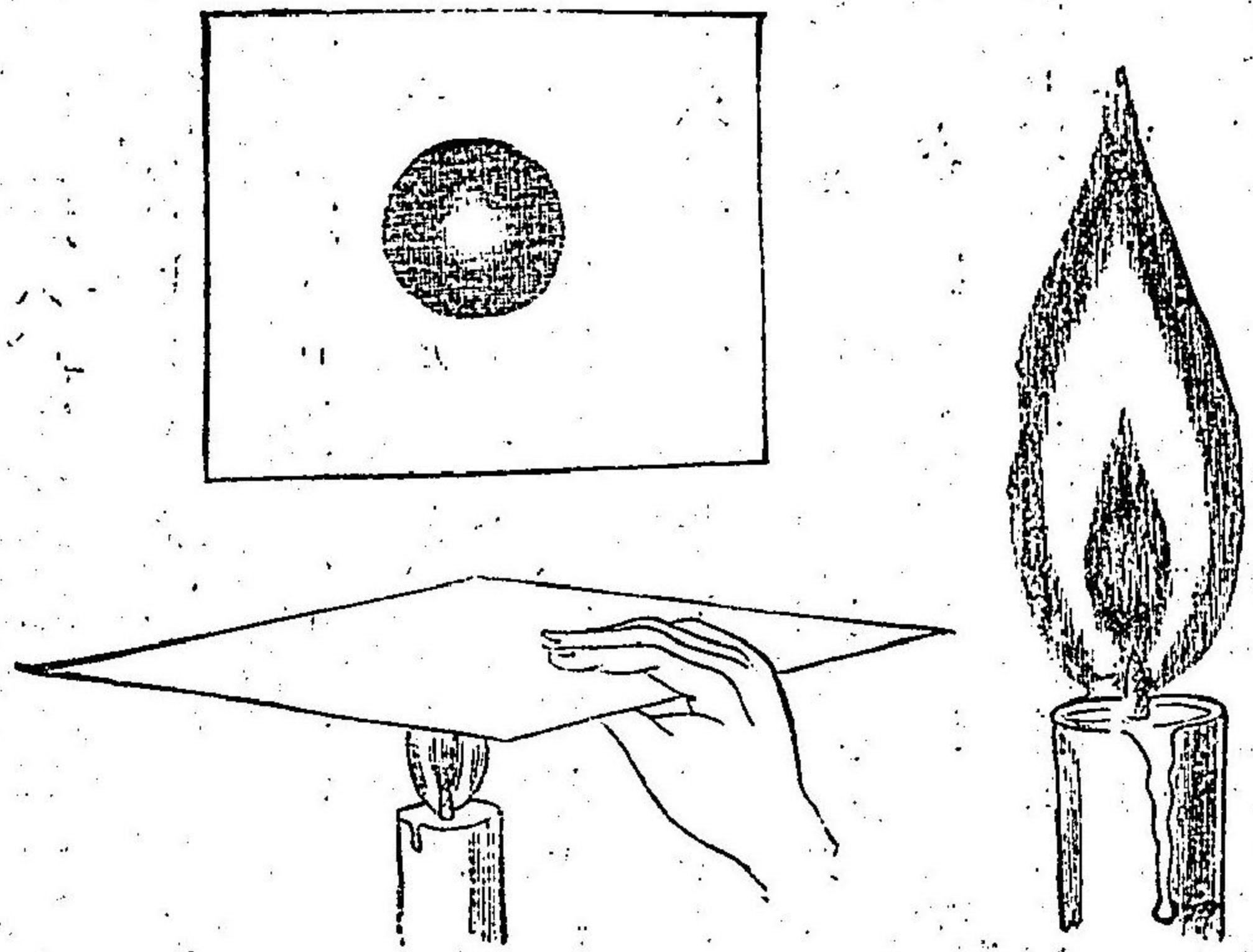
薪炭ハ、全ク燃燒セシメザルトキハ、充分ナル熱ヲ起サザルモノナレバ、竈ヲ製スルニハ、空氣ノ流通ニ注意セザルベカラズ。然レドモ、餘リニ多量ノ空氣ヲ送ルトキハ、之ヲ熱スル爲、却テ熱ヲ損スルモノナレバ、燃料ヲシテ全ク燃燒セシムルニ要スベキ酸素ヲ含有スル、空氣ノ量ノ二倍ヲ送ルヲ可

トス。
 燃燒ヲ緩徐ナラシムルニハ、空氣ノ流通ヲ制限スルヲ可ト
 ス。焜爐ノ下口ニ引戸ヲ設クルハ此ガ爲ナリ。又灰ヲ以テ炭
 火ヲ覆ヒタルトキ能ク其久シキニ持スルハ、空氣ノ流通ノ
 徐々ナルト、熱ノ不良導體ナルトニヨルナリ。
 燃燒ヲ止ムルハ、場合ニヨリテハ、極メテ必要ナルコトアリ。
 而シテ燃燒ニハ、空氣ト熱トヲ要スルモノナレバ、燃燒ヲ止
 ムルニハ、多クハ空氣ノ流通ヲ絶ツカ、若クハ之ヲ冷スノ方
 法ニヨル。炭火ヲ火消壺ニ入ルルハ、第一ノ例ニシテ、燭火ヲ
 吹き消スガ如キハ、第二ノ例ナリ。

(四九) 火焰

蠟燭ヲ燃燒セシメ、能ク其焰ヲ觀察スルトキ
 ハ、中心ノ光無キ部分、即チ焰心ト、之ヲ圍メル光輝アル部分、

第五十七圖



即チ内焰ト、次ノ光輝ノ淡キ部分、即チ外焰トアリ。今洋紙ヲ
 以テ、暫ク其焰ヲ覆ヒテ、之ヲ檢スレバ、焰煤ノ環狀ヲナシテ
 附著スルヲ見、更ニ其裏面ニ
 大ナル環狀ヲナシテ、焦ゲタ
 ル部分アルヲ見ン。(第五十七
 圖)ヨリテ火焰ノ三部ハ、左ノ
 如キモノナルヲ知ル。

一、焰心ハ蠟ガ熱ノ爲ニ溶
 解セルモノ、蒸發シテ瓦
 斯トナリ、上騰セルノミ
 ニシテ、熱及ビ光ノ何レ
 ナモ發スルコトナシ。

二、内焰ハ、焰心ヲナセル瓦斯ノ分解ニヨリ、炭素ガ微小ノ粉末トナリテ浮遊シ、熱セラレテ光ヲ放ツナリ。

三、外焰ハ、炭素及ビ水素ノ空氣ニ觸レ、酸素ト化合シテ、熱ヲ發スルナリ。

蠟燭ノ外、油、石油等、熱ニヨリ瓦斯トナルベキ燃料ハ、皆右ノ如キ火焰ヲ發スルモノニシテ、其光輝アルハ、炭素ノ粉末ノ熱セララルルニヨリ、光ヲ放ツガ故ナリ。

らんぶニ點火シテ、空氣ノ通流ヲ妨グルトキハ、忽チ、燐煤ヲ發スルヲ見ル。之レ石油ノ分解ニヨリテ生ズル炭素ノ、全ク燃燒スルコト能ハザルニヨルナリ。

水素瓦斯ノ光輝ナキハ、固體ノ燐中ニ浮遊スルモノナキニ因ル。

(五〇)呼吸 石灰水ヲ、空氣ト共ニ振盪スルモ、濁ルコトナシ。サレド呼氣ヲ吹キ入ルレバ、忽チ白濁ヲ生ズルニヨリ、呼

氣ハ、吸氣ヨリモ多量ノ炭酸ヲ含有スルヲ知ル。而シテ呼氣ト吸氣トハ、窒素ノ量ニ於テ異ル所ナシト雖モ、他ノ氣體ニ於テハ、左ノ如キ相異アルヲ見ル。

酸素 炭酸 水蒸氣

吸氣百容中 二〇・七 〇・〇二 太氣ノ濕氣ニ從フ

呼氣百容中 一六・〇 四・四 飽和ス

肺ニ循環リ來ル血液ハ、一旦身體ノ各部ヲ循環リタルモノト、消化器ヨリ來ル種々ノ有機物トヲ混シタルモノニシテ、闇赤色ナレドモ、肺ニ於テ酸素ヲ取り、炭酸及ビ水分ヲ放テタル後ハ、鮮紅血トナリ、再ビ全身ヲ循環シ、血中ノ酸素ハ、組織及ビ血管中ニ於テ、消化器ヨリ來ル有機物ト化合シテ、炭酸及ビ水ヲ生ズルナリ。故ニ體中ニ於テ、炭酸及ビ水ヲ生ズルハ、

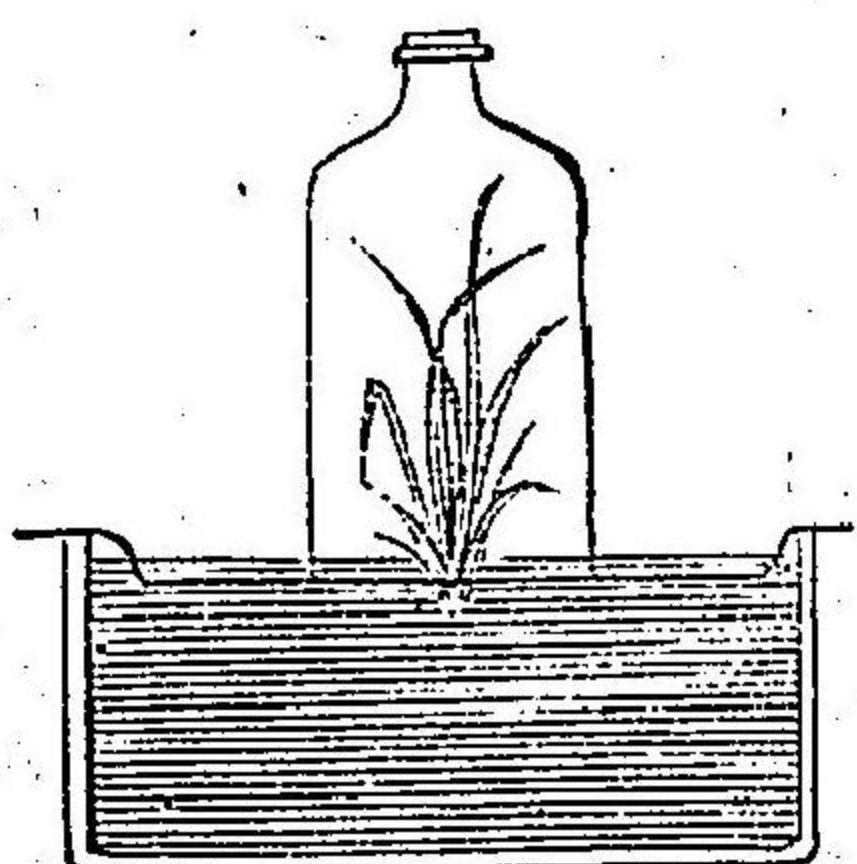
蠟燭ノ燃燒ト異ルコトナク、其結果トシテ、體溫ヲ發シ、活力ヲ生ズルナリ。只ダ其異ルトユロハ、化合ノ緩徐ナルニアルノミ。

呼氣中ノ水分ノ一部ハ、右ノ如キ化學變化ニヨリテ生ジタルモノナレドモ、多分ハ、體溫ノ高キニヨリ、肺ノ氣胞ヨリ蒸發シタルモノナリトス。

(五)植物ノ同化作用 鐘形壇内ニ炭酸ヲ充タシ、第五

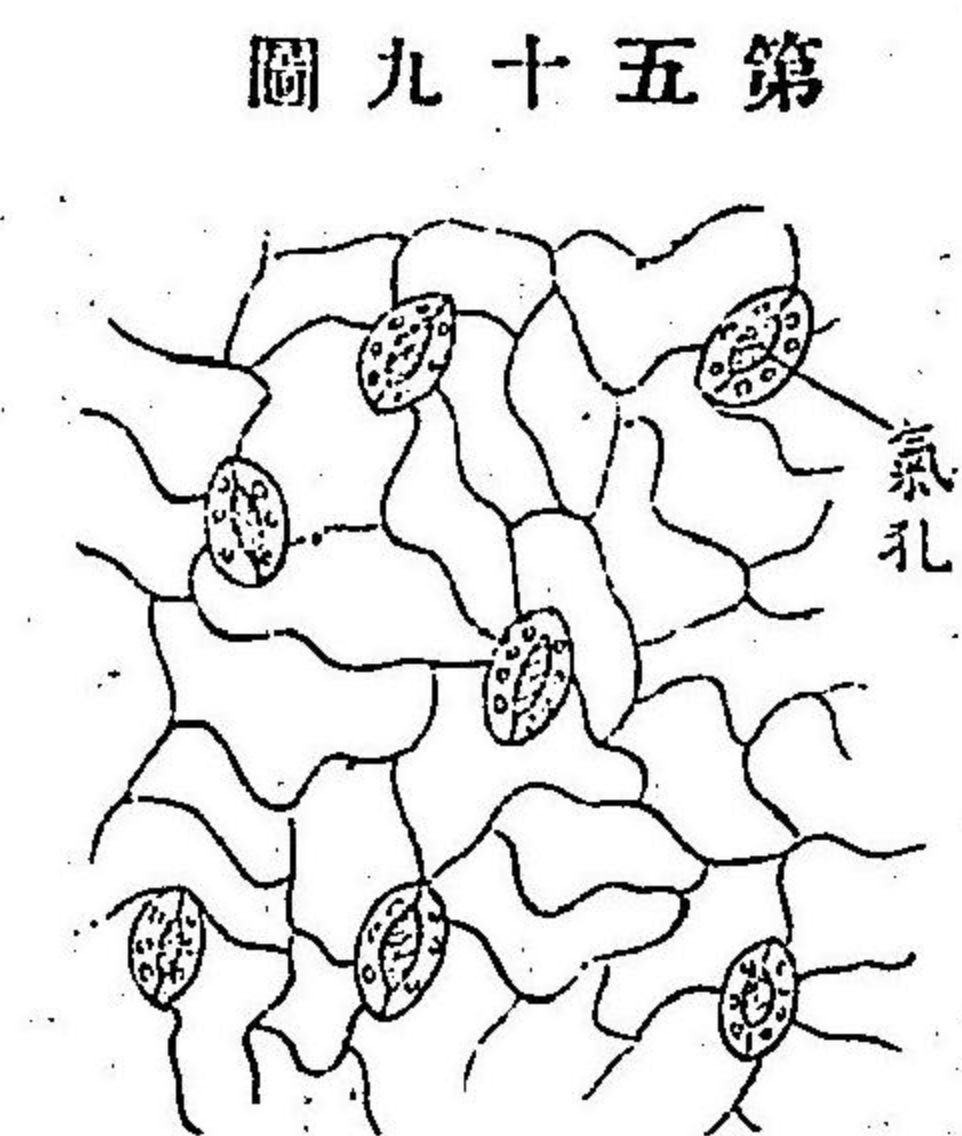
十八圖ノ如ク裝置シテ、日光ヲ受ケシムレバ、炭酸ハ、變シテ酸素トナルヲ見ル。ヨリテ植物ハ、日光中ニ於テハ、炭酸ヲ吸收シ、酸素ヲ放ツヲ知ル。而シテ其體中ニ取りタル炭素ハ、根ヨリ吸收シタル水分ト化合セシメテ、種々ノ有機物トナシ、以テ枝葉ヲ

圖八十五第



作ルノ料トナスモノニシテ、此作用ヲ名ケテ、同化作用ト稱ス。

植物ノ同化作用ハ、葉ニヨリテ營マルルモノニシテ、炭酸ハ、



圖九十五第

葉面ニ存スル氣孔ヨリ入りテ、細胞液中ニ溶解シ、葉綠素ハ、日光ノ力ニヨリテ之ヲ分解シ、炭素ヲ取りテ酸素ヲ放出スルナリ。植物ヲ熱シテ生ズル所ノ炭ハ、皆此同化作用ニヨリ

テ、空氣中ヨリ得タルモノナリ。

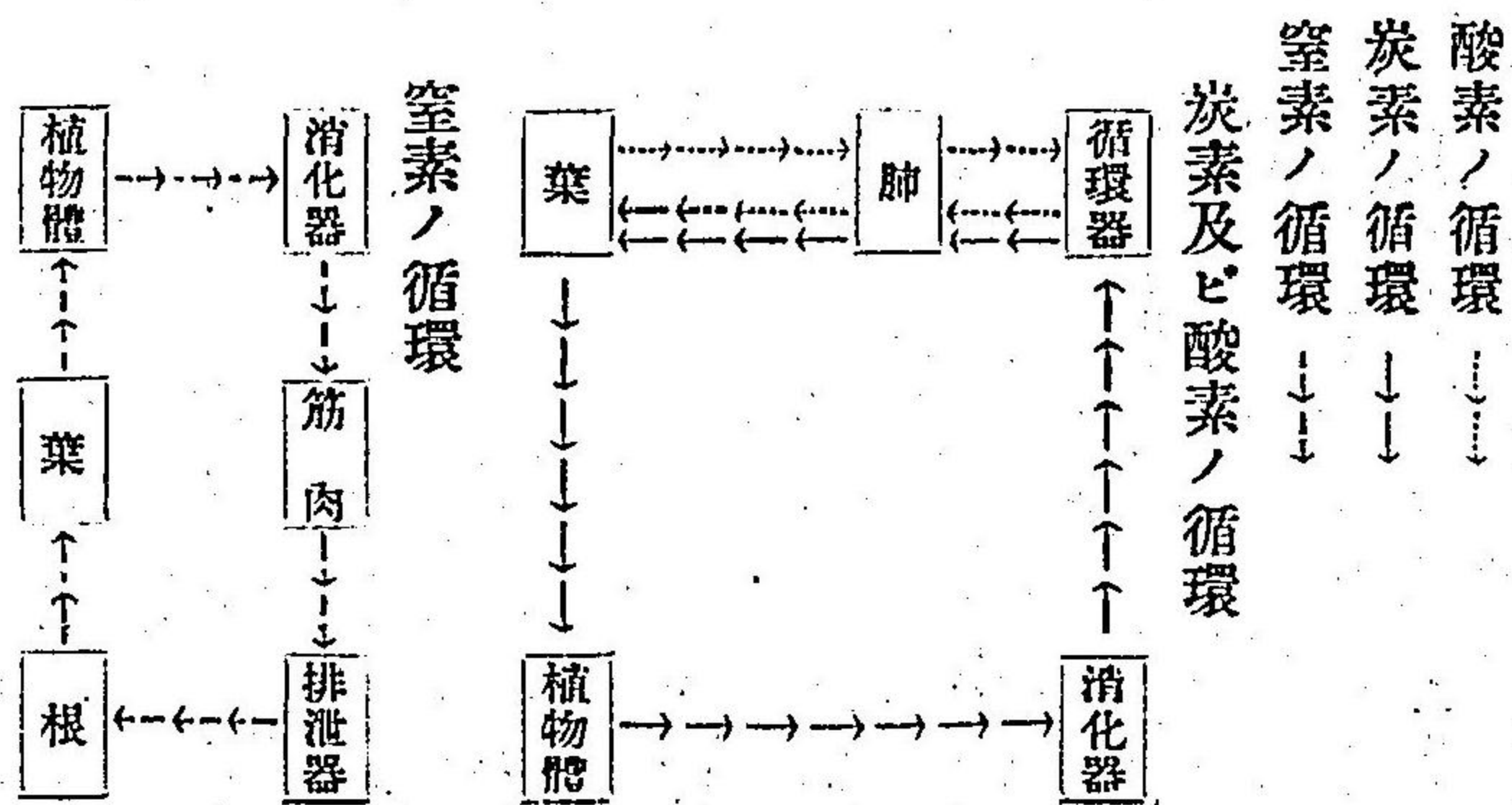
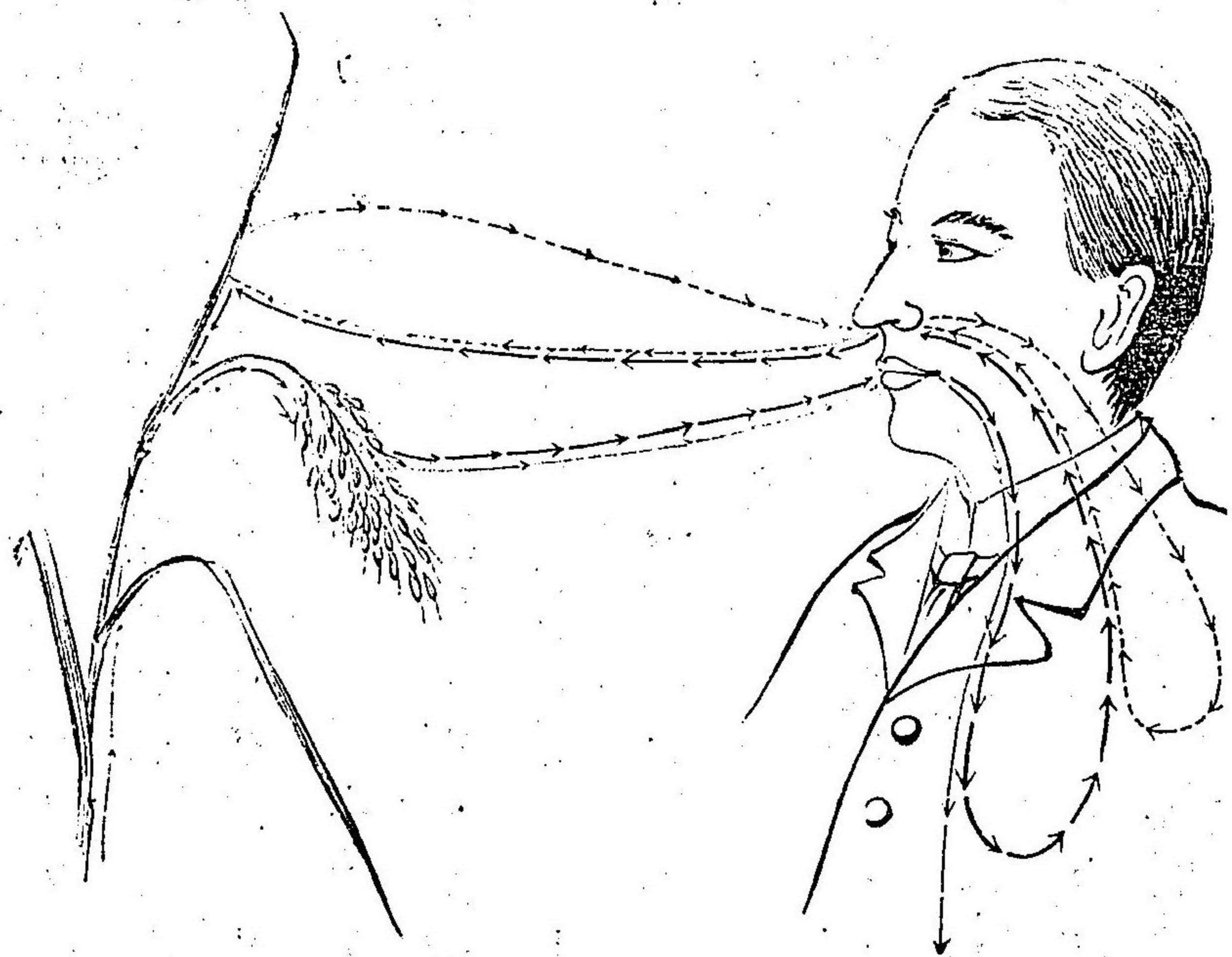
植物ハ、又動物ノ如キ呼吸ヲナセドモ、其作用ハ、甚ダ微弱ナルモノナレバ、其呼出スル炭酸ノ量ハ、同化作用ニヨリ、放出スル酸素ノ量ニ比スレバ、甚ダ少量ナルモノトス。

植物ノ呼吸作用ハ、微弱ナルニヨリ、發熱著シカラズ、只ダ種子發芽ノ際ノ如キ、呼吸ノ盛ナルトキニ於テ、熱ノ起リタルヲ感ジ得ベキノミ。然レドモ、植物ハ動物ノ如ク、此作用ニヨリテ、活力ヲ生ズルモノトス。

(五二)炭素及ビ酸素ノ循環 動物ハ、植物ヲ食シテ炭素ヲ得、呼吸ニヨリテ、空氣中ヨリ取りタル酸素ト化合セシメ、炭酸トナシテ之ヲ呼出シ、植物ハ、炭酸ヲ取り、分解シテ酸素ヲ放テ、炭素ヲ以テ植物體ヲ作ルモノナレバ、炭素及ビ酸素ハ、動植二物ノ間ヲ循環往來シテ、極ナキコトヲ知ルベシ。此ニヨリ、空氣中ニ於ケル、酸素及ビ炭酸ノ量ハ、常ニ一定シテ變化ナキナリ。

(五三)窒素ノ循環 人體ノ發熱作用ニヨリテ生ズル老廢物ハ、肺ヨリ呼出セラルレドモ、組織ノ分解ニヨリテ生ズル

第十六圖



モノハ、尿、汗等トナリテ排泄セラルルモノナリ。而シテ此尿中ニ存スル尿素ハ、窒素ノ化合物ニシテ、此窒素ハ、呼吸ニヨリテ得タルモノニアラザレバ、食物ヨリ得タルモノナラザルベカラズ。故ニ其源ハ、植物體中ニアルモノタルヲ知ルベシ。而シテ人體ヨリ排泄セラルル尿素ハ、分解シテあんもにやトナリ、更ニ變化シテ硝石等トナリ、以テ植物ノ根ヨリ吸收セラルルモノナレバ、窒素モ亦動植二物ノ間ヲ循環スルモノタルヲ知ル可シ。

(五四)食物

身體諸機關ハ、使用スルニ從ヒ、諸組織ノ漸次分解シテ、消耗スルモノナレバ、食物ニヨリ之ヲ補給セザルベカラズ。且ツ又、諸機關ノ活動センニハ、適當ノ熱ヲ要スルモノナレバ、食物ニヨリテ、常ニ燃料ヲ供給セザルベカラズ。

故ニ食物ハ、此二種ノ目的ヲ達シ得ベキモノナラザルベカラズ。今成分ニヨリ、食物ノ元質ヲ分類セバ、左ノ如シ。

一、含窒素物

蛋白質ハ、其重ナルモノニシテ、主トシテ、炭水酸窒及ビ硫黃ノ五元素ヨリ成リ、組織ノ消耗ヲ補給ス。

二、無窒素物

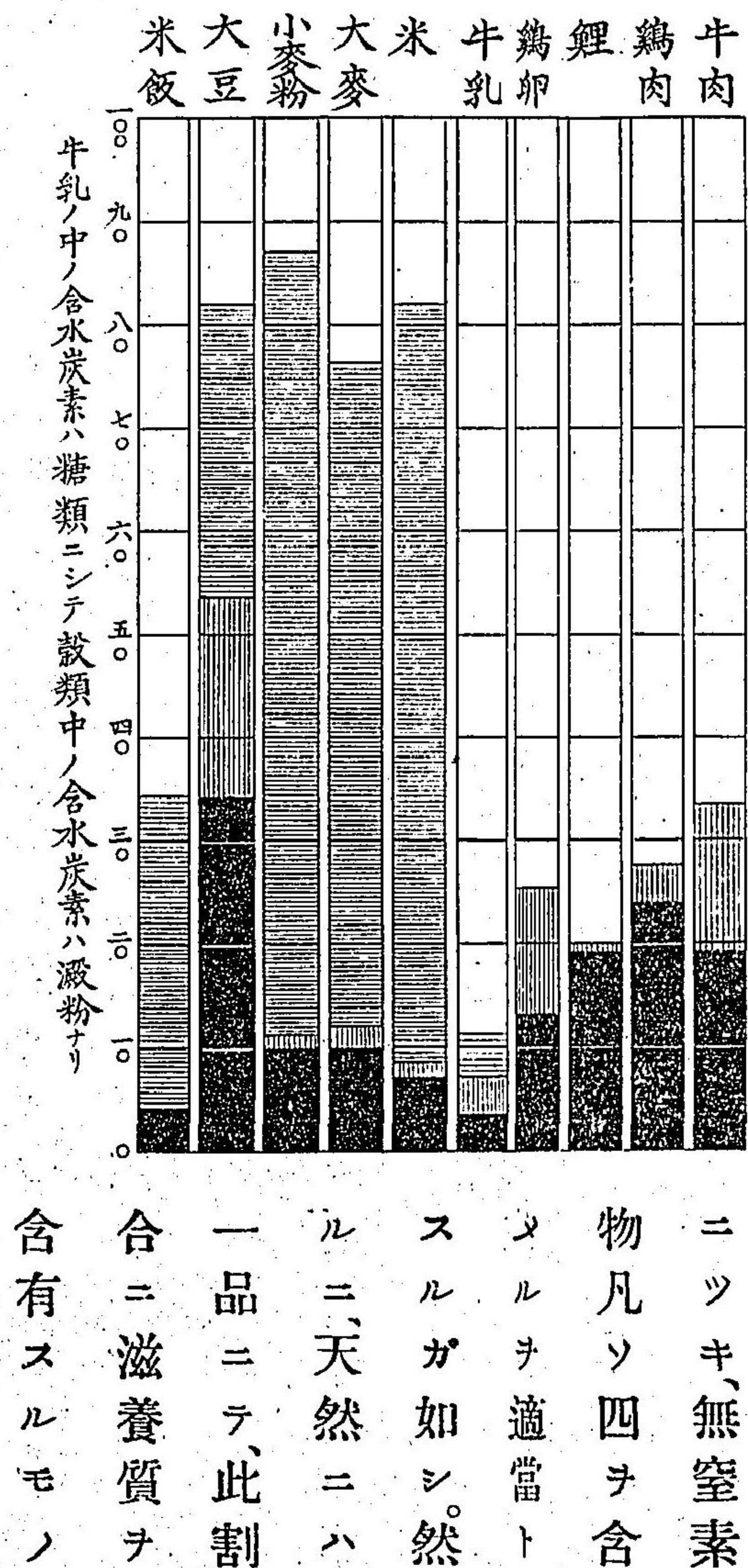
澱粉、砂糖、及ビ脂肪等ハ、其主ナルモノニシテ、炭水酸ノ三元素ヨリ成リ、炭水二素ハ、燃燒シテ體溫ヲ生ズ。

三、礦物質類

水、食鹽、石灰等ハ、其主ナルモノニシテ、組織ノ構成、及ビ滋養物質、排泄物ノ輸送等ニ、必要ナルモノナリ。

食物ノ調理ニ於テハ、礦物質類ハ、容易ニ得ラルベキモノ、若

クハ都テノ飲食物中ニ混在セルモノナレバ、特更ニ注意スルヲ要セザレドモ、含窒素物及ビ無窒素物ハ、其割合ヲ失ハザル様、注意セザルベカラズ。而シテ實驗ニテハ、人類ノ食物



ハ、含窒素物一ニツキ、無窒素物凡ソ四ヲ含メルヲ適當トスルガ如シ。然ルニ、天然ニハ一品ニテ、此割合ニ滋養質ヲ含有スルモノ

蛋白質

ハ、殆ド得ル能ハザルヲ以テ、吾人ハ、常ニ二種以上ヲ混食セザルベカラズ。今主ナル食物ニツキ、其同シ重量中ニ含メル、含水炭素、脂肪、及ビ蛋白質ノ量ヲ示スベシ。

(五五)蛋白質

鶏卵、肉類等ニ多量ニ存スルモノニシテ、豆類ニアリテハ、豆素トナリ、麥類ニアリテハ、麩素トナリテ存ス。熱ニ逢ヘバ、凝固スルノ性アリ。食物原質中、最モ重要ナルモノニシテ、澱粉、脂肪ト共ニ、之ヲ食物ノ三要素ト稱ス。

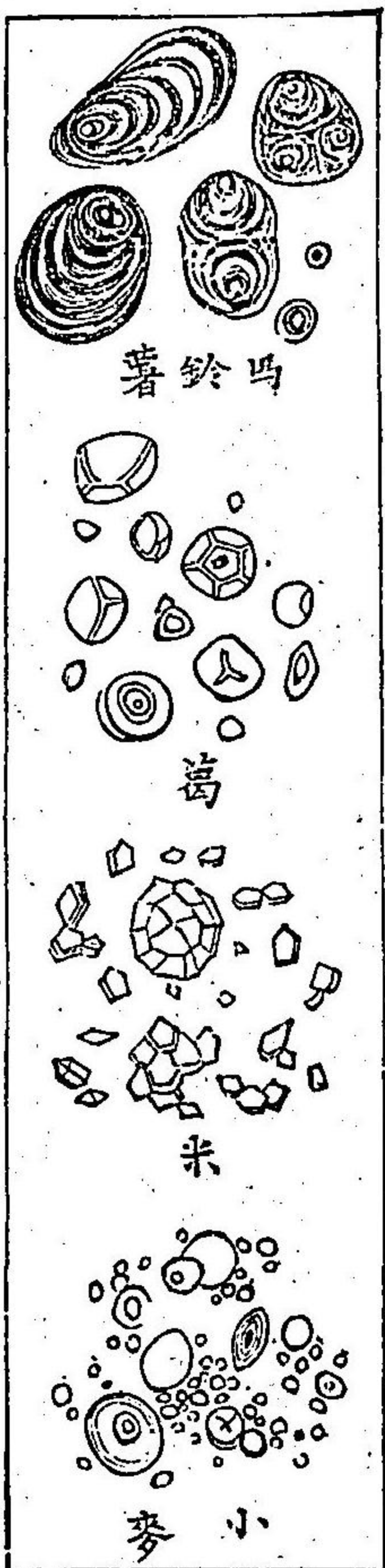
(五六)澱粉

澱粉ハ、穀類、馬鈴薯等ニ多量ニ存スルモノニシテ、葛ノ粉、蕨ノ粉等ハ、其純粹ナルモノナリ。之ヲ製スルニハ、澱粉ヲ含ミタル部分ヲ碎キテ、金巾ノ囊ニ入レ、冷水中ニテ之ヲ揉ミ出シ、其液ヲ靜置スレバ、澱粉ハ、水ニ溶ケザルヲ以テ沈澱スベシ、是ニ於テ、數回上液ヲ替ヘタル後、沈澱物ヲ

澱粉

取リテ乾ストキハ、純粹ノ澱粉ヲ得ルナリ。
澱粉ハ、白色ノ粉末ニシテ、植物ノ種類ニヨリ、其形狀同シカラズト雖モ、其成分ニ於テハ、異ル所ナシ。(第六十一圖) ようと

第六十一圖



ノ溶液
ヲ加フ
レバ、藍
色ヲ呈

ス、故ニ少量ノ澱粉ニテモ、此性質ニヨリテ、見出スコトヲ得ベシ。熱湯ニ逢ヘバ膨脹シ、軟化シテ糊トナル。

醱酵及ビ腐敗

(五七) 醱酵及ビ腐敗

澱粉ハ、醱酵素ト稱スル一種ノ有機化合物ノ働ニヨリテ、糖類ニ變化スルモノナリ。而シテ此醱酵素ハ、生物體ニヨリテ造ラルルモノニシテ、動植物ノ體

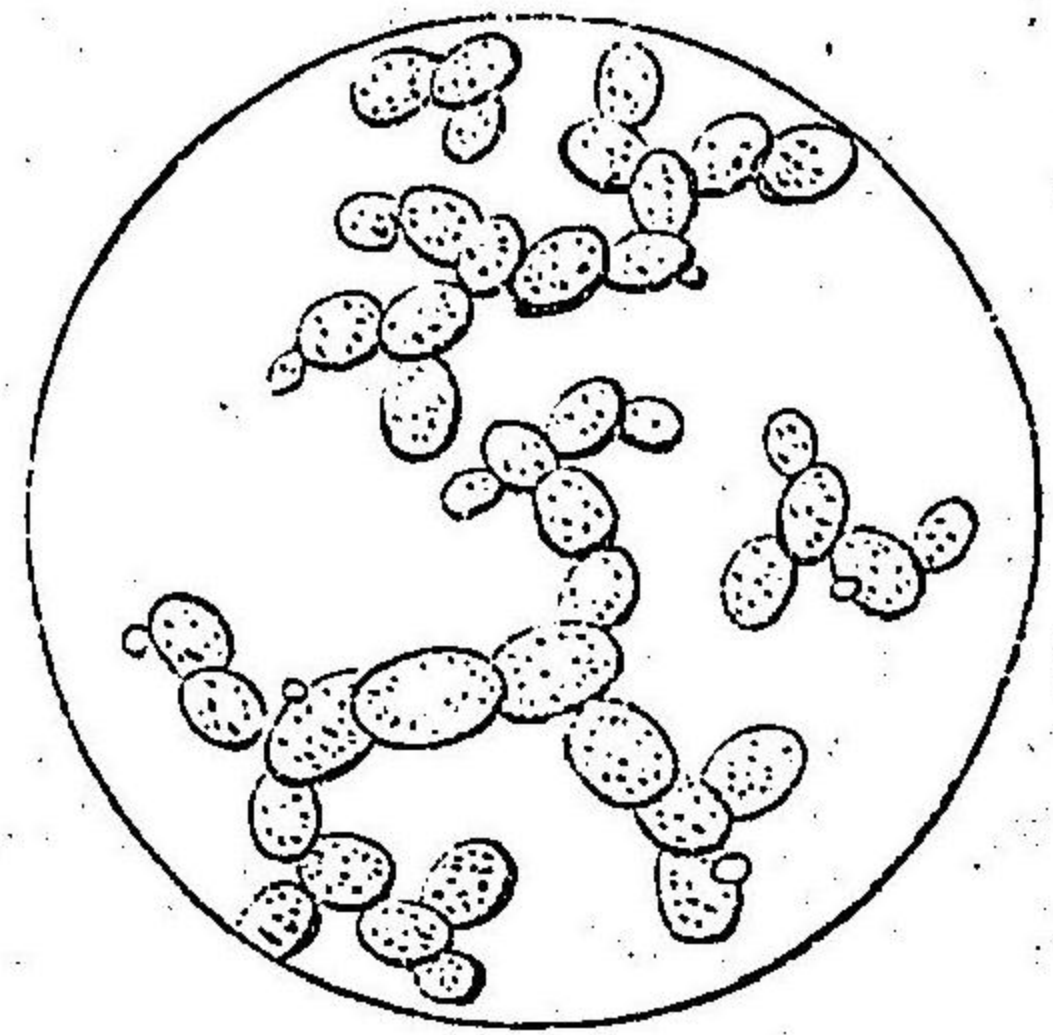
中ニ含有セララル。

大麥ヲ發芽セシムレバ、其果實中ニ生ズル醱酵素ノ作用ニヨリ、種子中ノ澱粉變ジテ、麥芽糖ト稱スル一種ノ糖類トナルニヨリ、之ヲ用ヒテ飴ヲ製シ、又ハ麥酒製造ノ元料トナス。又粳米ヲ蒸シテ、種麴ヲ加ヘ、適度ノ溫度ヲ與フレバ、麴黴蕃殖スベク、而シテ麴黴ハ、醱酵素ヲ生ズルニヨリ、其作用ニヨリ、澱粉ハ變ジテ、麥芽糖及ビ葡萄糖トナルナリ。故ニ之ヲ以テ、更ニ他ノ蒸米ニ作用セシメテ、麴液ヲ作り、或ハ日本酒ノ原料トナス。

消化器中ニ於テ、不溶解物ナル澱粉ノ吸收セララルルハ、消化液中ニ存スル醱酵素ノ働ニヨリテ糖化シ、水ニ溶解スルガ故ナリ。

糖類ハ、又酵母ト稱スル微生物ノ働ニヨリテ、あるこーるニ

圖 二 十 六 第



變化スルモノニシテ、日本酒、及ビ麥酒等ノ原料ノ、一旦糖化シタルモノハ、更ニ此作用ニヨリテ、あるこゝルヲ生シ、酒トナルナリ。

右ノ如ク、有機物ノ醱酵素若クハ酵母ノ如キ微生物ノ働ニヨリ、變化シテ芳香アル有用ノモノヲ生ズルヲ醱酵ト云フ。

腐敗ハ、醱酵ニ類スル作用ニシテ、ばくてりあノ力ニヨリ、蛋白質、澱粉等ノ有機物ヲ分解シテ、惡臭アルモノヲ生ズルヲ云フ。其生産物ハ、往々猛烈ナル毒性ヲ有スルモノアリ。

腐敗ヲ起サシムベキばくてりあノ發生ニハ、凡ソ十度乃至四十度ノ溫度ニシテ、濕氣アルヲ要ス、故ニ溫度ヲシテ、氷點以下ニ降ラシムルカ、若クハ

其溫度ヲ高クシ、沸騰點ニ近カラシメ、又ハ全ク乾燥セシムルトキハ、其物質ノ腐敗ヲ止ムルヲ得ベシ。砂糖、食鹽、あるこゝる、及ビ石炭酸、昇汞等ノ毒藥モ、亦防腐ノ効アリ。

食鹽

(五八)食鹽 海水ハ、凡ソ其重量百分ノ二半ノ食鹽ヲ含有スルヲ以テ、通常海水ヨリ之ヲ製ス。又山鹽ト稱シテ、礦山ヨリ出ヅルモノアリ、野菜ヲ漬ケ、魚獸肉ヲ貯藏シ、食物ヲ調味スル等ニ用フルノミナラズ、工業上ニ於テモ、之ヲ使用スルコト甚ダ多シ。

鹽素

(五九)鹽素 食鹽ニ二酸化まんがんヲ混シ、硫酸ヲ注ギテ熱スルトキハ、黃綠色ノ氣體ヲ發ス。之ヲ鹽素ト稱シ、惡臭アリ、多ク之ヲ嗅入スレバ、呼吸器ヲ害ス。空氣ヨリ重キニヨリ、第六十三圖ノ如クニシテ、捕集スルヲ得ベシ。

水素ノ發生器ヨリ噴出スルモノニ點火シ、鹽素氣中ニ入ル

レバ、其炎ハ綠色ニ變ズルモ、尙ホ燃

燒ヲ持續シ、白霧ヲ生ズルヲ見ル。而

シテ青色試験紙ヲ以テ此氣ニ觸レ

シムレバ、赤色ニ變ズ、此氣ハ、鹽酸氣

ト稱スルモノニシテ、此氣ノ水ニ溶

ケタルモノハ、即チ鹽酸ナリ。

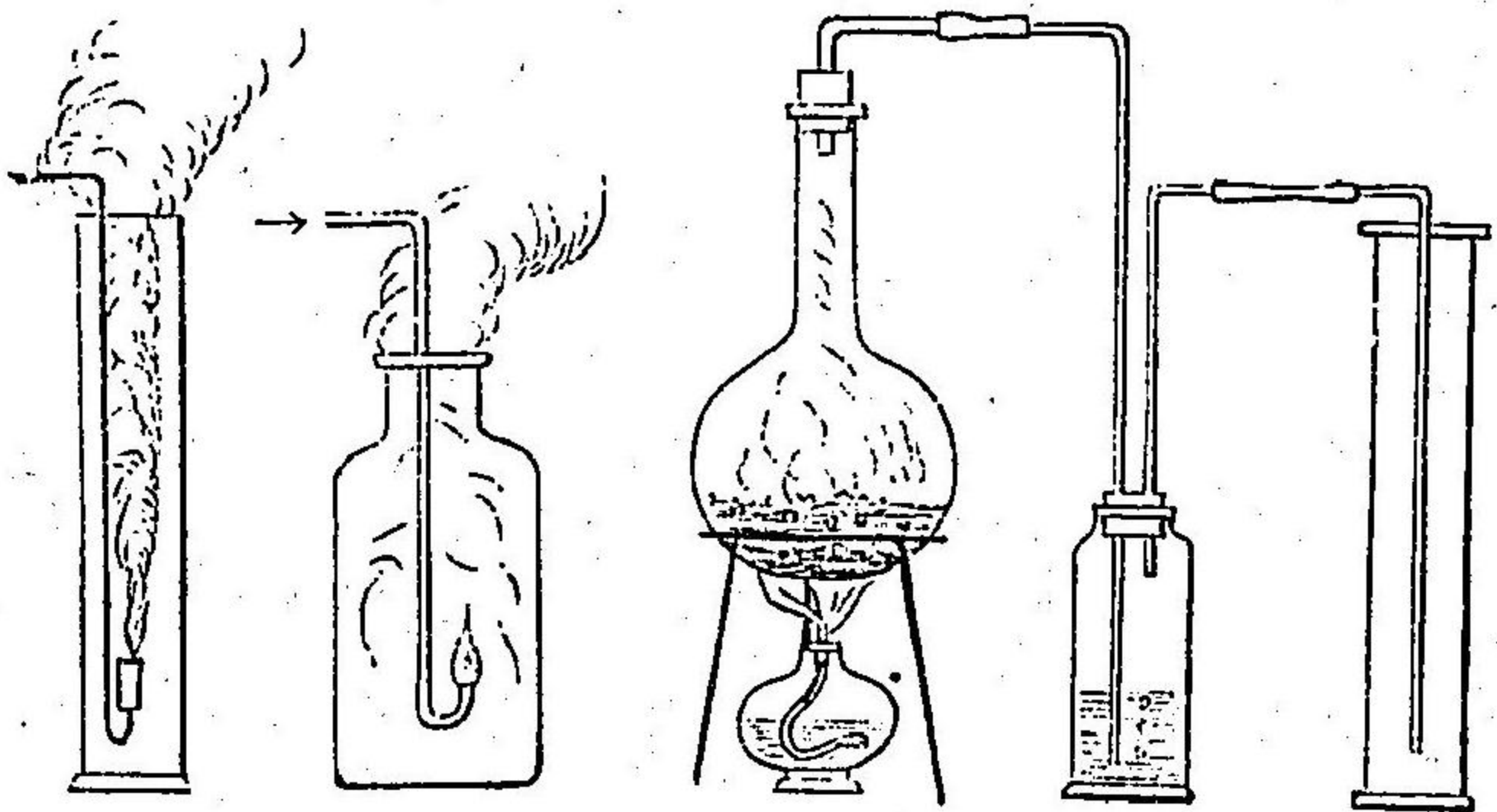
炭火ヲ鹽素氣中ニ入ルレバ直ニ滅

スルニヨリ、鹽素ハ、炭素ト化合スル

ノ性ナキヲ知ル。

燭火ヲ炭素氣中ニ入ルレバ、黒烟ヲ

第十六圖



放チテ燃燒スルヲ見ル。之レ蠟燭中ノ水素ハ、鹽素ト化合ス

ルモ、炭素ハ化合スルコト能ハザルニ因ルナリ。
藍、茜ノ如キ有機性ノ色素ニテ染メタル布ヲ濕シ、鹽素氣中
ニ入ルレバ褪色ス。ヨリテ此氣ヲ石灰ニ通シテ、漂白粉ト稱
スルモノヲ作り、綿布ノ漂白ニ用フ。

漂白粉ハ、硫酸ニヨリテ、容易ニ鹽素ヲ放ツノ性アルニヨリ、先ヅ漂白セシ
トスル綿糸ヲ、炭酸曹達若クハ苛性曹達ト共ニ煮テ、其脂肪ヲ去リタル後、
之ヲ稀薄ナル漂白粉ノ溶液ニ浸シ、次ニ之ヲ極メテ稀薄ナル硫酸ノ液ニ
浸シ、カク數回反復スレバ、全ク褪色スベシ。

あんちもに、銅箔等ノ金屬ヲ、鹽素氣中ニ投ズレバ、直ニ燃
燒スベシ。

そちうむノ小片ヲ燃燒匙ニ載セ、少シク熱シテ鹽素氣中ニ
入ルレバ、燃燒シテ白色ノ固體ニ變ジ、之ヲ試験スルニ、食鹽
ニ異ルコトナキニヨリ、食鹽ハ、鹽素トそちうむトノ化合物

酸あるか
及ビ鹽

ナルヲ知ル。

(六〇)酸、あるかり、及ビ鹽 鹽酸ノ如ク酸味アリ、青色リ
とますヲ赤變スルモノヲ總稱シテ酸ト名ク。

先ニ水素ヲ製セシ時試験セシ如ク、そちうむヲ水中ニ投シ
テ燃燒セシムレバ、赤色リとますヲ青變スルモノヲ生ズ。此
レ水中ニ苛性曹達ト稱スルモノノ生シタルニテ、之ヲ味ヘ
バ、灰汁ノ如キ味アリ。此ノ如ク、灰汁味ヲ有シ、赤色リとます
ヲ青變スルモノヲ總稱シテ、あるかりト名ク。

苛性曹達液ニ、薄キ鹽酸ヲ徐々ニ加フレバ、灰汁味ハ次第ニ
消失シテ鹼味トナリ、あるかり性モ酸性モ、共ニ見ルベカラ
ザル中性物ヲ生ズ。而シテ此液ヲ蒸發セシムレバ、食鹽ノ結
晶ヲ得ベシ。斯ク酸トあるかりトニヨリテ生シタル中性物

灰汁及ビ
炭酸曹達

ヲ總稱シテ、鹽ト名ク。

果實ノ熟シタルモノハ、酸類ト糖類トヲ含有スルニヨリ、甘酸相調和シテ、
其味美ナルナリ。
梅漬ノ赤色ヲ呈スルハ、梅ノ果實中ノ酸類ガ、紫蘇ノ色素ヲ赤變セシメタ
ルナリ。

(六一)灰汁、及ビ炭酸曹達 草木ノ灰ニ水ヲ加ヘテ靜置

スレバ、滑ナル液ヲ生ズ。今其上澄ヲ取リテ試験スルニ、ある
かり性ヲ有シ、鹽酸ヲ加フレバ炭酸ヲ發出ス。之レ灰汁中ニ
ハ、炭酸かりうむト稱スル物質ノ溶解シタルニ因ル。故ニ之
ヲ蒸發セシムレバ、炭酸かりうむノ結晶ヲ得ベシ。

灰中ニ存スル炭酸かりうむハ、草木體中ニ含マルルかりうむノ化合物ヨ
リ生ゼシモノナリ。此ニヨリテ、かりうむノ植物ノ生育ニ必要ナルコトヲ
知ルベシ。木灰ノ肥料トシテ効アルハ、此ガ爲ナリ。故ニかりうむハ、磷酸、及

ビ窒素ト共ニ、肥料ノ三要素ト稱シ、此三者ヲ適當ニ混ゼル肥料ヲ、完全肥料ト稱ス。

炭酸かりうむハ、脂氣ヲ去ルノ性アルニヨリ、灰汁ハ、洗濯及ビ紙ノ製造ニ用フ。

炭酸曹達ハ、食鹽ヨリ製セシモノニシテ、水ヲ含メルモノハ、無色ノ結晶ヲナス。其性質ハ、炭酸かりうむノ如ク、あるかり性ヲ有シ、其溶液ハ滑ニシテ、脂氣ヲ去ルノ性アリ。洗濯、及ビ硝子石鹼ノ製造ニ用フ。總テかりうむ、及ビそちうむノ化合物ハ、其性分、及ビ性質ノ相類似セルモノナリ。

石鹼

(六二)石鹼 炭酸曹達ノ沸騰液ニ石灰乳ヲ加へ、其上澄ヲ取リテ蒸發スレバ、苛性曹達ト稱スル白色ノ固體ヲ生ジ、空氣中ニテ容易ニ濕氣ヲ吸收シテ溶解シ、強キあるかり性アリ、金屬、磁器、硝子、及ビ有機物ヲ侵シテ劇シキ作用ヲナス。此溶液ヲ脂油ノ類ニ加ヘテ熱スレバ、溶解シテ石鹼ヲ生ジ、此ニ食鹽ヲ加フレバ、石鹼ハ分レテ浮游スルニヨリ、之ヲ取りテ各種ノ形トナスモノ、即チ通常ノ石鹼ナリ。苛性かりうむヲ用フルモ、亦同様ノ變化ニヨリテ、石鹼ヲ生ズベシ。

石鹼ノ洗濯ニ効アルハ、其水ニ溶解セル際、分解セル少量ノ苛性曹達、或ハ苛性加里ノ脂油ト結ビ付キテ、水ニ溶解セシメ、且ツ石鹼ノ粘液ハ、垢ヲ運ビ去ルノ働ヲナスニヨルナリ。

第七課

金屬

(六三)金屬 普通金ト稱スル、黃金、銀、銅、鐵、錫、鉛、亞鉛等ハ、皆一元素ノ單體トナリテ存スルモノニシテ、其性質相似タル

所アリ、一種ノ光輝ヲ發シ、其比重大ニシテ、熱ノ良導體ナリ。多クハ打テテ箔トナシ、引キテ線トナスベシ。

黃金ハ、延バシ易キコト萬物ニ勝リ、一匁ノモノハ、二里五丁ノ細線トナスベク、箔トナサバ、三萬三千枚ヲ重ネテ、僅ニ一分ノ厚トナルベシ。

金、銀等ハ、色澤美麗ニシテ、容易ニ變色スルコトナク、産出少キニヨリ貴重セラレ、貨幣、飾具等ヲ作ルニ用フ。

銅、鐵、錫、鉛、亞鉛等ハ、産出多クシテ、其應用甚ダ廣ク、人性須要ノモノナリ。

金屬ハ、合金トシテ用フルコト多シ、合金ハ、其性質之ヲ合成セル金屬ニ比シテ、大ニ異ルコトアリ。或ハ其質ヲ硬クシ、或ハ腐蝕シ難キモノトナリ、或ハ其色澤ヲ變ズル等ノコトアリ、銅ハ、此目的ニ向ヒテ、最モ多ク使用セラレ。今普通ノ合金

ヲ舉グレバ、左ノ如シ。

銅鑲ニ銅十亞鉛

青銅ニ銅十錫

あるみニ銅十あるみにうむ 洋銀ニ銅十亞鉛十につける

赤銅ニ銅十金

白鐵ニ錫十鉛

我邦ノ貨幣ハ、金、銀共ニ、其十分ノ一ノ銅ヲ混ジテ、其質ヲ硬クス。

金ハ、純金ノママニテ産スルモノ多ク、山金トシテ岩石中ニアリ。或ハ、砂金トシテ河床ニ沈積スルヲ常トス。銀、銅等ニモ、自然銀、自然銅ト稱シテ、多少自然ニ産スルモノナキニアラザレドモ、總テノ金屬ハ、概ネ化合物トナリテ、地殻中ニ存スルモノトス。

金屬ノ酸化物

(六四)金屬ノ酸化物 銅、鐵、鉛、錫、亞鉛等ハ、空氣中ニ於テ熱スルトキハ、皆鏽トナル。鏽ハ、即チ一種ノ酸化物ナリ。而シ

テ酸化スベキ金屬ハ、自然ニ於テモ、酸化物トナリテ、産出スルコト多シ。

錫ハ、鐵ニ比スレバ、酸化シ難キモノナルヲ以テ、鐵ノ薄板ヲ覆ヒテ、鐵葉ヲ製ス。

鐵ノ酸化物ニハ、磁鐵鑛及ビ赤鐵鑛アリ。磁鐵鑛ハ、鐵黑色ニシテ、堅ク且ツ脆シ。磁氣ヲ有スルヲ特性トス。赤鐵鑛ハ、多ク塊狀、或ハ粒狀ヲナシテ、赤褐色ナリ。

錫ノ酸化物ハ、錫石ト稱シ、塊狀、或ハ粒狀ヲナシ、黑色ニシテ、強キ光ヲ發ス。

酸化鑛類ハ、炭素ト共ニ熱スルトキハ、炭素ハ、酸素ヲ奪ヒテ炭酸トナリ、金屬ハ、遊離スベシ。

金屬ノ硫化物

(六五) 金屬ノ硫化物

硫黃少許ヲ試験管ニ入レテ之ヲ熱スレバ、褐色ノ蒸氣ヲ發シ、銅線ヲ其中ニ入ルレバ、發熱シ

テ紅色トナリ、遂ニ黑色ノ脆キ物質トナル、之レ銅ノ硫黃ト化合シタルニテ、此化合物ヲ硫化銅ト稱ス。金屬ハ、此ノ如ク能ク硫黃ト化合スルノ性アルニヨリ、金屬ノ硫化物トナリテ、産スルモノ多シ。

黃鐵鑛ハ、鐵ノ硫化物ニシテ、結晶形ヲナシ、黃色ニシテ光輝甚ダ強ク、其質堅クシテ脆シ。金屬ノ硫化物中、最モ廣ク産スルモノナレドモ、此ヨリ鐵ヲ得ルニ困難ナレバ、未ダ製鐵ノ原料トナスニ至ラズ。

黃銅鑛ハ、銅ト鐵トノ硫化物ニシテ、其色黃鐵鑛ノ如クナレドモ、金色更ニ深クシテ、黃鐵鑛ノ如ク脆カラズ、産出多クシテ、銅鑛中、最モ須要ノモノナリ。

方鉛鑛ハ、鉛ノ硫化物ニシテ、鉛白色ヲ有シ、強キ光輝アリ。其

質脆クシテ、結晶形ヲナスヲ常トス。
 硫銀鑛ハ、灰黑色ニシテ、網狀、或ハ塊狀ヲナシ、多少他ノ銀鑛
 ナ混ズルヲ常トス。

硫氣ヲ含メル溫泉ニテ、銀器ノ鑄ヲ生ズルハ、硫化物ヲ生ズルニ因ルナリ。

本邦ノ重要
 金屬鑛
 及其產地

(六六)本邦ノ重要金屬鑛、及ビ其產地 我邦ハ、各種ノ
 鑛物ニ富メドモ、其産額最モ多キハ銅ニシテ、銀又此ニ次グ。
 鐵ハ、其産額少キニハアラザレドモ、之ヲ他邦ノ産額ニ比ス
 レバ、遙ニ少量ナリト云ハザルベカラズ、今左ニ我邦所産ノ
 重要ナル金鑛類、及ビ其產地ヲ舉グ。

金	主要ノ 金屬類	成分	本邦主要ノ產地
山金	ノ金類	純金	佐渡ノ相川、但馬ノ生野、羽後ノ院内、

硫黃硝石
 及ビ火藥

鐵	銅	銀	砂金	純金
赤鐵鑛	磁鐵鑛	黃銅鑛	硫銀鑛	銀、硫黃、
鐵、酸素、	鐵、酸素、	銅、鐵、硫黃、	鐵、酸素、	石狩ノ夕張、
陸中ノ仙人鐵山、	陸中ノ釜石、上野ノ中小坂、	下野ノ足尾、伊豫ノ別子、	陸中ノ釜石、上野ノ中小坂、	羽後ノ院内、陸中ノ小坂、佐渡ノ相川、但馬ノ生野、

(六七)硫黃、硝石、及ビ火藥

硫黃ハ、單體トナリ、或ハ化合

物トナリテ、自然ニ産出スルコト多ク、其純粹ノモノハ、黃色
 ニシテ質脆ク、之ヲ熱スレバ、容易ニ熔融シ、點火スレバ、青色
 ノ焰ヲ發シテ燃ユ。多ク火山地方ニ産シ、北海道ヲ以テ、第一
 ノ產地トス。

硫黃ノ燃燒ニヨリテ生ズル瓦斯ハ、之ヲ亞硫酸ト稱シ、物色

ヲ褪ス性アリ。此瓦斯ト、水蒸氣及ビ酸素トヲ化合セシムレバ、**硫酸**トナル。硫酸ハ、劇シキ酸性ヲ有スルモノニシテ、多クノ金屬ト化合シ、**綠礬**、**硫酸鐵膽礬**、**硫酸銅明礬**、**硫酸**あるみにうむ等、有用ノ化合物ヲ生ジ、工業上必要ノモノナリ。

硝石ハ、動植物質ノ腐敗ニヨリテ、土中ニ生ズルモノニシテ、温暖ノ地ニ多シ。其成分ハ、**酸窒二素**ナルヲ以テ、之ニ點火スルモ、自ラ燃燒スルコトナシ。然レドモ之ヲ火中ニ投ゼバ、分解シテ**酸素**ヲ放ツヲ以テ、**燃燒**ヲ助クベシ。

火藥ハ、硝石、木炭、及ビ**硫黃**ノ混合物ニシテ、**硫黃**ハ、發火ヲ容易ナラシメ、硝石ハ、**窒素ト酸素ト**ニ分解シテ、**燃燒**ニ必要ナル**酸素**ヲ供給シ、木炭ハ、**燃燒**シテ**炭酸**トナルベキニヨリ、一時ニ凡ソ三百倍ノ**瓦斯**ヲ生ズルヲ以テ**爆發**スルナリ。

火藥ヲナセル各物質ノ割合ハ、一定セザルモ、大約硝石七十五分、木炭十五分、**硫黃**十分ヨリ成ル。

硝石ニ強**硫酸**ヲ加ヘテ蒸餾スレバ、**硝酸**ヲ得ベシ。硝酸ハ、劇シキ酸性ヲ有シ、多クノ金屬ト化合シ、**硝酸銀**其他有用ノモノヲ生ズベク、工業上必要ノモノナリ。

石灰石

(六八)石灰石 石灰石ハ、**炭酸**トかるしゆむトノ化合物ニ

シテ、**大理石**、及ビ**方解石**ハ、此ト同質ノモノナリ。酸類ニ逢ヘバ、盛ニ**炭酸瓦斯**ヲ發ス。此ヲ燒キタルモノヲ、**生石灰**ト云ヒ、之ニ水ヲ加フレバ、忽チ**化合**シテ發熱シ、粉末トナル、之ヲ**消石灰**ト云ヒ、**漆喰**、**消毒**、及ビ**肥料**等ニ用ヒテ、必要ノモノナリ。

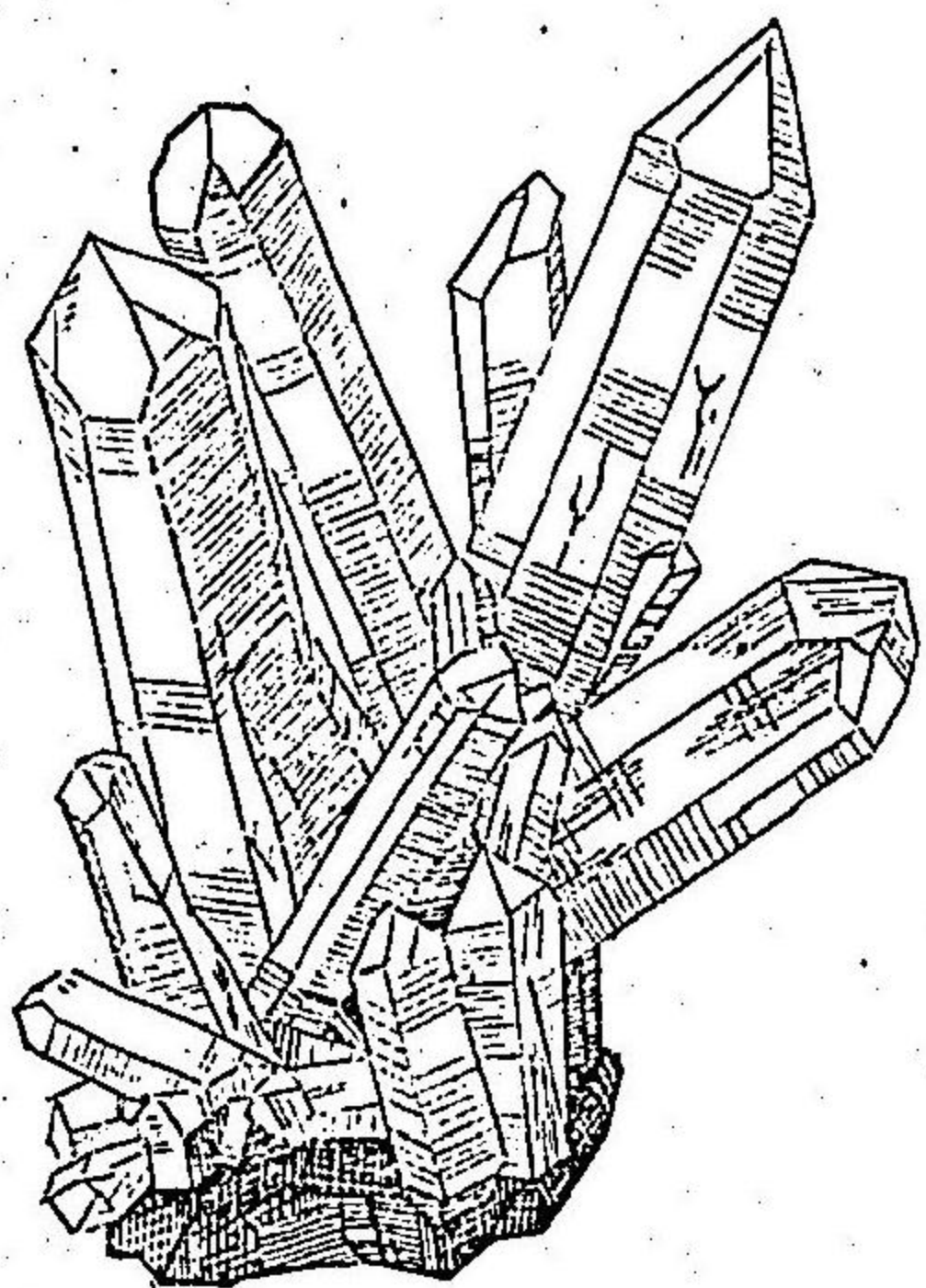
せめんとは、粘土ト石灰石トノ混合物ヲ熱シ、之ヲ碎キタルモノナリ。水ヲ加ヘ、多量ノ砂ヲ混シテ用フ。

石灰石ハ、炭酸瓦斯ヲ含ミタル水ニハ溶解スルモノニシテ、此水ハ、石鹼ヲ溶解セザルニヨリ、之ヲ硬水ト稱ス。然レドモ、之ヲ熱スルトキハ、炭酸ハ逃レ去ルニヨリ、石灰石ハ沈澱シテ、石鹼ヲ溶解スベキ液、即チ柔水トナルナリ。

石英及ビ長石

(六九) 石英及ビ長石 石英ハ、硅素ノ酸化物、即チ硅酸ニシテ、岩石、砂礫ノ主成分ヲナシ、廣ク且ツ多量ニ存在セルモノナリ。其質堅ク、能ク鐵ヲ傷クベシ。水晶、瑪瑙等ハ、石英ノ一種ニシテ、寶石トシテ貴重セラル。

第 六 十 四 圖



化合物ニシテ、之ニかりうむ、そぢうむ等ヲ含メリ。其色ハ、白

長石ハ、あるみにうむノ硅酸

岩石

色又ハ肉色ニシテ、美ナル結晶形ヲナスモノアリ。廣ク岩石中ニ存ス。其腐蝕分解シタルモノハ、即チ粘土ニシテ、耕土ノ大部分ヲ占ムルモノナリ。

(七〇) 岩石

花崗岩ハ、廣ク本邦ニ存在シテ、地殻ヲナセルモノニシテ、石英、長石、及ビ雲母ヨリ成ル。其透明ナルハ、石英白キハ長石、黒キ斑點ハ、即チ雲母ナリ。斯ク礦物ノ凝集ヨリ成リテ、地殻ヲ構成スルモノヲ、岩石ト稱ス。

花崗岩ハ、其質甚ダ硬ク、貴重ナル石材ナリ。此岩石崩壞スルトキハ、長石ハ分解シテ泥土トナルモ、石英ハ其質ヲ變ズルコトナクシテ砂トナリ、雲母モ亦分解スルコトナクシテ、砂中ニ混ズルモノトス。

右ノ如ク、岩石ノ崩壞スルトキハ、泥土、或ハ砂礫ヲナスモノ

ニシテ、此等ハ、河流ニヨリ、海底ニ運搬セラレテ、強キ壓力ヲ受クルトキハ、再ビ固結シテ岩石ヲナスモノナリ。而シテ其砂粒ヨリ成レルモノハ、之ヲ砂岩ト稱シ、泥土ヨリ成レルモノハ、之ヲ粘板岩ト稱ス。砂岩ハ、荒砥トナシ、粘板岩ハ、砥石、硯石、石盤等トナス。

花崗岩、及ビ火山地方ニ多キ安山岩等ハ、地下ニアル熔岩ノ噴出シテ、冷却シタルモノナリ。因テ之ヲ火成岩ト稱シ、砂岩、粘板岩等ノ如ク、水力ニヨリテ生シタルモノヲ、水成岩ト稱ス。

火成岩ハ、塊狀ヲナシ、動植物ノ化石ヲ含有スルコトナク、水成岩ハ、層ヲナシテ、動植物ノ化石ヲ含有スルコト多シ。

硝子及ビ陶磁器

(七一)硝子及ビ陶磁器 硝子ハ、石英及ビ石灰石ノ粉末

ニ炭酸曹達、若クハ炭酸加里ヲ混シテ坩堝ニ入レ、強熱シテ熔解セシメタルモノナリ。之ヲ型ニ入レ、或ハ單ニ吹キテ、各種ノ器具ヲ造ル。又酸化鉛ヲ以テ、石灰石ノ一部、若クハ全部ニ代フルコトアリ。然ルトキハ、光澤アルモノヲ生ズ。故ニ硝子製造ニハ、左ノ三種ノ原料ヲ要スルナリ。

白砂、燧石等ノ石英類
 硝子 石灰石又ハ鉛
 炭酸曹達又ハ炭酸加里

長石ハ、久シク風雨ニ晒サルルトキハ、分解シテ土狀ヲナス。其白色ニシテ雜物ナキトキハ、之ヲ磁土ト稱シ、酸化鐵等ノ雜物ヲ含メルモノハ、之ヲ粘土ト稱ス。

磁器ニハ、左ノ三種ノ原料ヲ要スルナリ。

磁器
磁土
長石、石灰石
石英類

磁器ヲ作ルニハ、原料ノ粉末ニシタルモノヲ捏ネ合セ、多ク
轉轆ヲ用ヒテ、各種ノ器形ヲ造リ、日蔭ニテ十分乾シタル後、
燒キテ素燒トナシ、之ニ模様ヲ畫キ、長石末ヨリ成レル釉藥
ヲ掛ケ、再ビ窯ニ入レテ灼熱スルナリ。又一旦、釉藥ヲ掛ケタ
ル後、模様ヲ畫キテ、更ニ燒キ附クルモアリ。陶器ハ、稍々不純
ナル原料ヲ用フルニヨリ、其質磁器ノ如ク堅カラズ、且ツ其
色純白ナルモノ少シ。
硝子、陶磁器等ニ著色スルニハ、酸化金屬ノ如キ、礦物質顏料
ヲ用フルナリ。

土器煉瓦、及ビ瓦等ハ、不純ノ粘土ヲ用ヒテ作りタルモノニシテ、弱キ火力
ヲ以テ燒キタルモノハ、殘留スル炭素、或ハ附著スル烟煤ニヨリテ、灰色或
ハ黒色ヲ帶ビ、強キ火力ヲ以テ燒キタルモノハ、酸化鐵ニヨリテ、赤色ヲ帶
ブ。

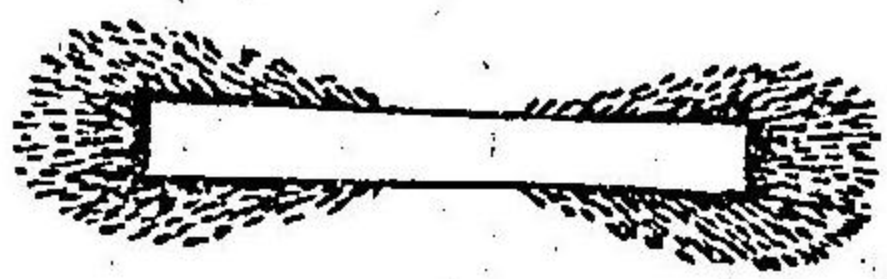
第八課

磁石ノ種類

(七二)磁石ノ種類 磁鐵礦ハ、能ク鐵ヲ吸引スルノ性アリ
ルニヨリ、之ヲ天然磁石ト云ヒ、強キ磁石ヲ以テ、鋼鐵片ヲ數
回同一方向ニ摩擦シ、磁力ヲ與ヘタルモノヲ、人
工磁石ト云フ。

磁石ノ極

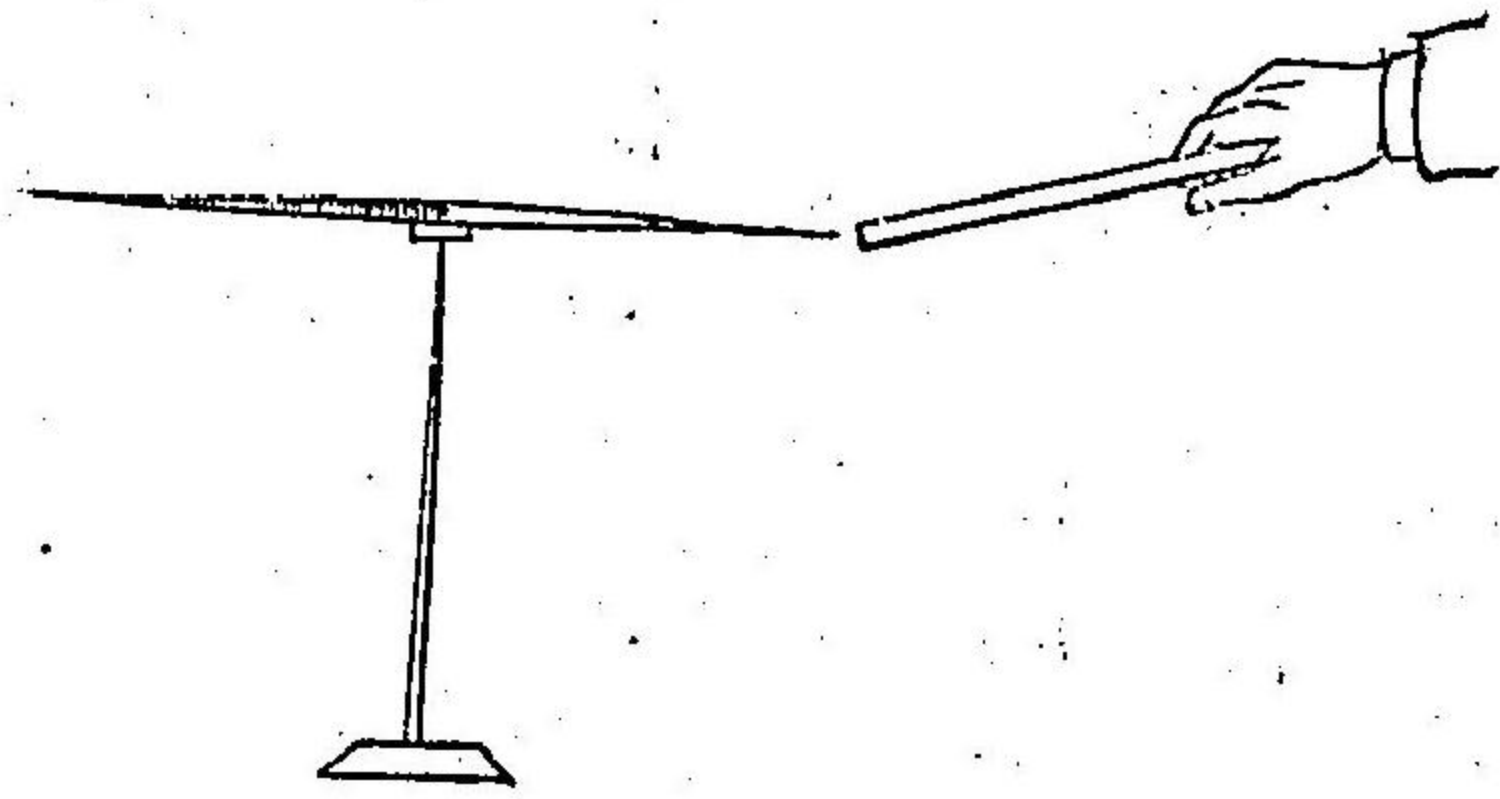
第六十五圖



(七三)磁石ノ極 鐵屑中ニ磁石桿ヲ入レ、之ヲ
取り出セバ、鐵屑ノ附著スル模様ニヨリ、磁力ハ、
中央ニ無クシテ、兩端ニ至ルニ從ヒテ、強キヲ知

磁石ノ感應

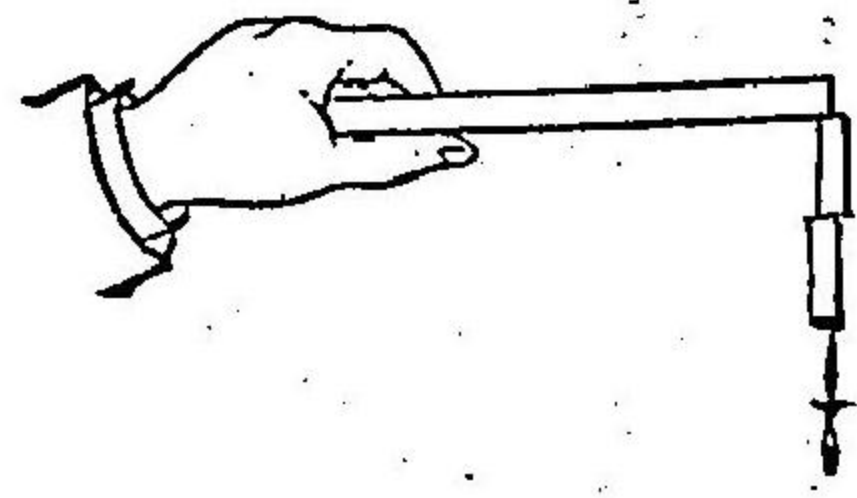
第六十六圖



ル。ヨリテ此兩端ヲ極ト名ク。(第六十五圖)
 磁石針ヲ尖リタル軸上ニ置キ、容易ニ廻轉シ得ベカラシム
 ルトキハ、其兩極ハ、必ズ南北ヲ指ス、其
 南ヲ指ス極ヲ指南極ト云ヒ、北ヲ指ス
 極ヲ指北極ト云フ。
 磁石桿ノ一極ヲ以テ、磁針ノ兩極ニ近
 クレバ、異名ノ極ハ相引キ、同名ノ極
 ハ相排斥スルヲ知ル。
 羅針盤ニテ、磁石針ノ常ニ南北ヲ指ス
 ハ、地球ハ一大磁石ニシテ、其北極ニ指
 南極ヲ有シ、南極ハ指北極ヲ有スルニ因ル。
 (七四) 磁石ノ感應 鐵片ヲ磁石ニ附クレバ、此鐵片ハ磁力

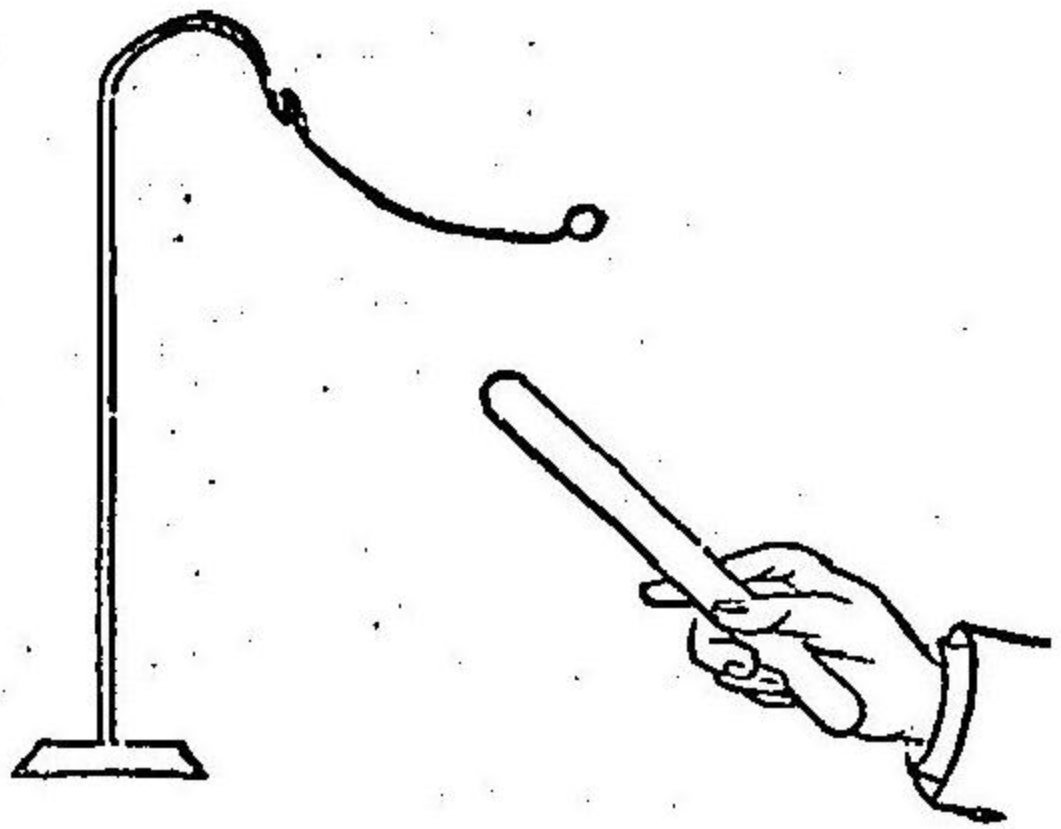
二種ノ電氣

第六十七圖



第六十六圖
 磁力ヲ起シテ、相引クニ因ルナリ。
 (七五) 一種ノ電氣 絹布ヲ以テ硝
 子棒ヲ摩擦シ、之ヲ絹糸ヲ以テ吊シタ
 ル木心球ニ近ツクレバ、球ハ直ニ吸引
 セラレテ、忽チ又拒斥セララルルヲ見ル。
 然ルニ、ふらんねるニテ摩擦セル封蠟
 棒ヲ近ツクレバ、忽チ吸引セララルルニ
 ナ得テ、又他ノ鐵片ヲ引クベシ。之ヲ磁石ノ
 感應ト云フ。(第六十七圖) 然レドモ、軟鐵ハ之
 ナ磁石ヨリ放ツトキハ、直チニ此働ヲ失フ
 モノナリ。總テ鐵片ノ磁石ニ附クハ、感應ニ
 ヨリテ磁石トナリ、其極ニ近キ方ニ、異名ノ

第六十八圖



第六十七圖
 磁石トナリ、其極ニ近キ方ニ、異名ノ
 (七五) 一種ノ電氣 絹布ヲ以テ硝
 子棒ヲ摩擦シ、之ヲ絹糸ヲ以テ吊シタ
 ル木心球ニ近ツクレバ、球ハ直ニ吸引
 セラレテ、忽チ又拒斥セララルルヲ見ル。
 然ルニ、ふらんねるニテ摩擦セル封蠟
 棒ヲ近ツクレバ、忽チ吸引セララルルニ

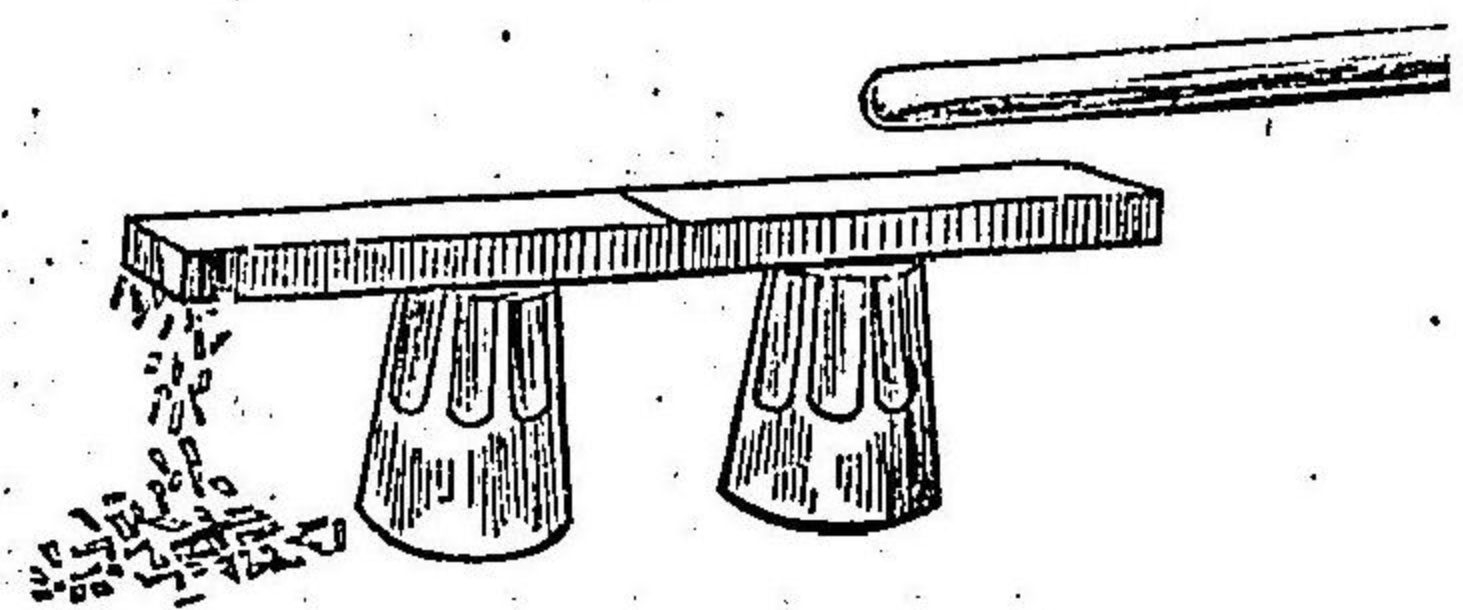
導電氣ノ傳

ヨリ、二ノ棒ニ起リタル電氣ハ、其性質ノ異ルヲ知ル。而シテ絹布ニテ硝子棒ニ起リタル電氣ヲ、陽電氣ト云ヒ、ふらんねるニテ封蠟棒ニ起リタル電氣ヲ、陰電氣ト云フ。右ノ試験ニ於テ、一旦硝子棒ニ吸引セラレタル木心球ノ、忽チ拒斥セラレタルハ、木心球ノ硝子棒ニ觸接セル際、同名ノ電氣ヲ得タルニテ、其再ビ封蠟棒ニ吸引セラレルハ、異名ノ電氣ナルニヨルナリ。ヨリテ同名ノ電氣ハ相拒斥シ、異名ノ電氣ハ相引クヲ知ル。

(七六)電氣ノ傳導 麻糸、針金等ヲ以テ木心球ヲ吊シ、之ニ發電セル物體ヲ近ヅクルモ、其吸著シタル後、拒斥セラレルコトナシ。之レ麻糸、針金等ハ、木心球ニ傳ハリタル電氣ヲ地中ニ導キ去ルニヨルナリ。而シテ良ク電氣ヲ導ク物體ヲ、

應電氣ノ感

第六十九圖



電氣ノ良導體ト云ヒ、良ク電氣ヲ導カザル物體ヲ、電氣ノ不良導體ト云フ。

良導體 不良導體

金屬、炭、不純粹ノ水、

磁器、絹、封蠟、硝子、空氣、

不良導體ヲ以テ、電氣ノ傳導ヲ遮ルトキハ、之ヲ絶縁ト名ク、硝子、絹、護謨等ハ、絶縁體トシテ普通ニ使用セラレルモノナリ。

(七七)電氣ノ感應 金屬棒、若クハ錫箔ヲ

以テ被セタル木片二箇ヲこつぶニ載セテ、相接セシメ、其下ニ烟草ノ粉末ヲ散布シ、陰電氣ヲ有スル封蠟棒ヲ、其一端ニ近ヅクレバ、烟草末ハ、金屬棒ニ吸引セララル。而シテ此

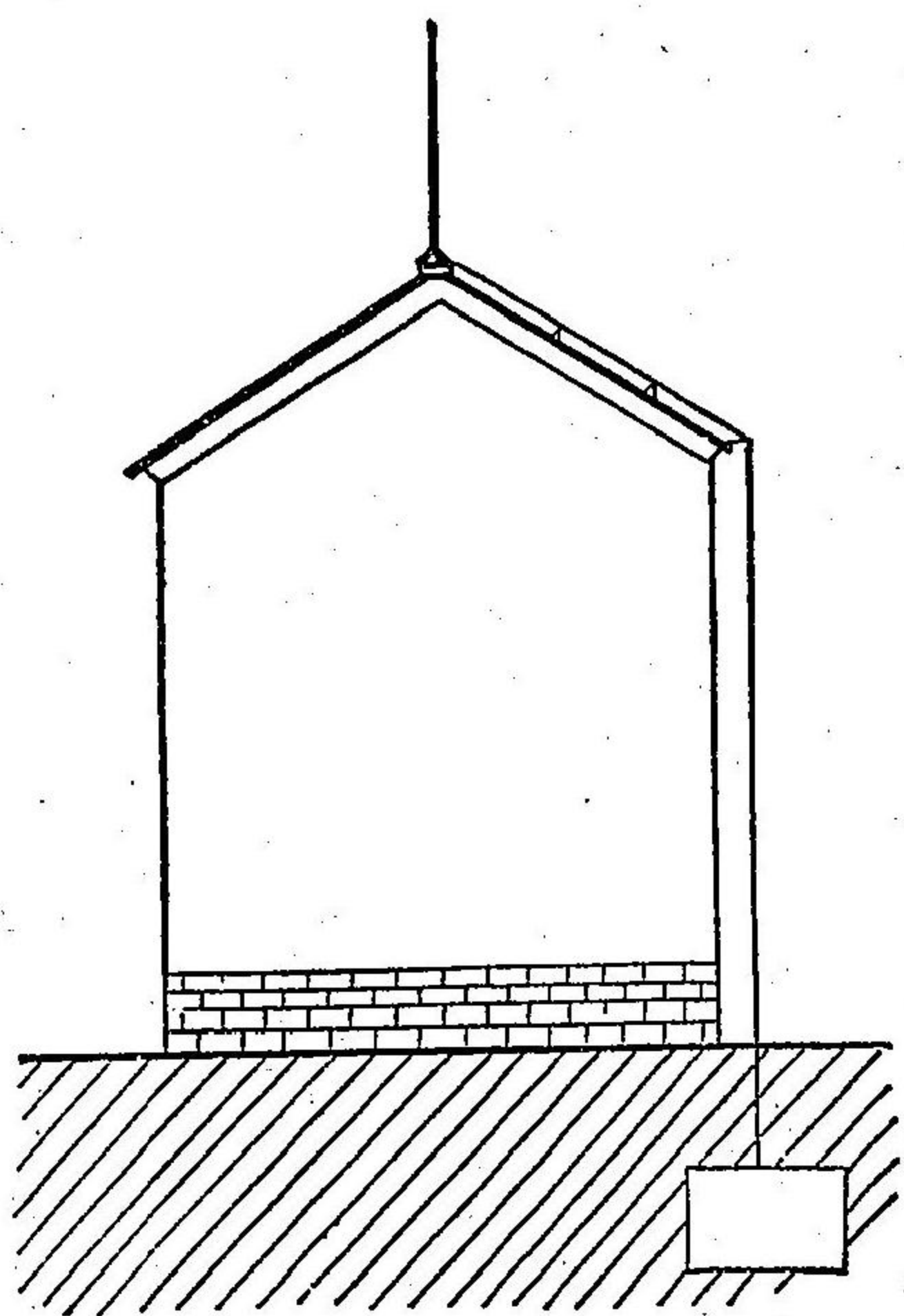
作用ハ、兩端最モ強ク、中央ニ至ルニ從ヒテ減ズ。斯ク一ノ物體ニ起リタル電氣ガ、絶縁物體ヲ隔テテ、他ノ物體ニ作用シ、之ニ電氣ヲ起サシムルヲ電氣感應ト稱ス。

右ノ試験ニ於テ、封蠟棒ヲ近ヅケタルママ、金屬棒ヲ離シテ之ヲ檢セバ、封蠟棒ニ近キ金屬棒ハ、陽電氣ヲ帶ビ、他ノ棒ハ陰電氣ヲ帶ブ。故ニ電氣感應ハ、猶ホ磁石感應ノ如ク、同時ニ二種ノ電氣ヲ起サシムルヲ知ル。而シテ發電體ノ輕體ヲ吸引スルハ、感應作用ニヨリ、發電體ニ近キ方ニ異名ノ電氣ヲ起サシムルニヨル。

雷電

(七八)雷電 異種ノ電氣ヲ起シタル二箇ノ發電體ヲ近ヅクルトキハ、音ト火花トヲ發シテ、何レモ其電氣ヲ失フベシ。之レ二種ノ電氣ノ互ニ相中和シタルナリ。此現象ヲ名ケテ、

第十七圖

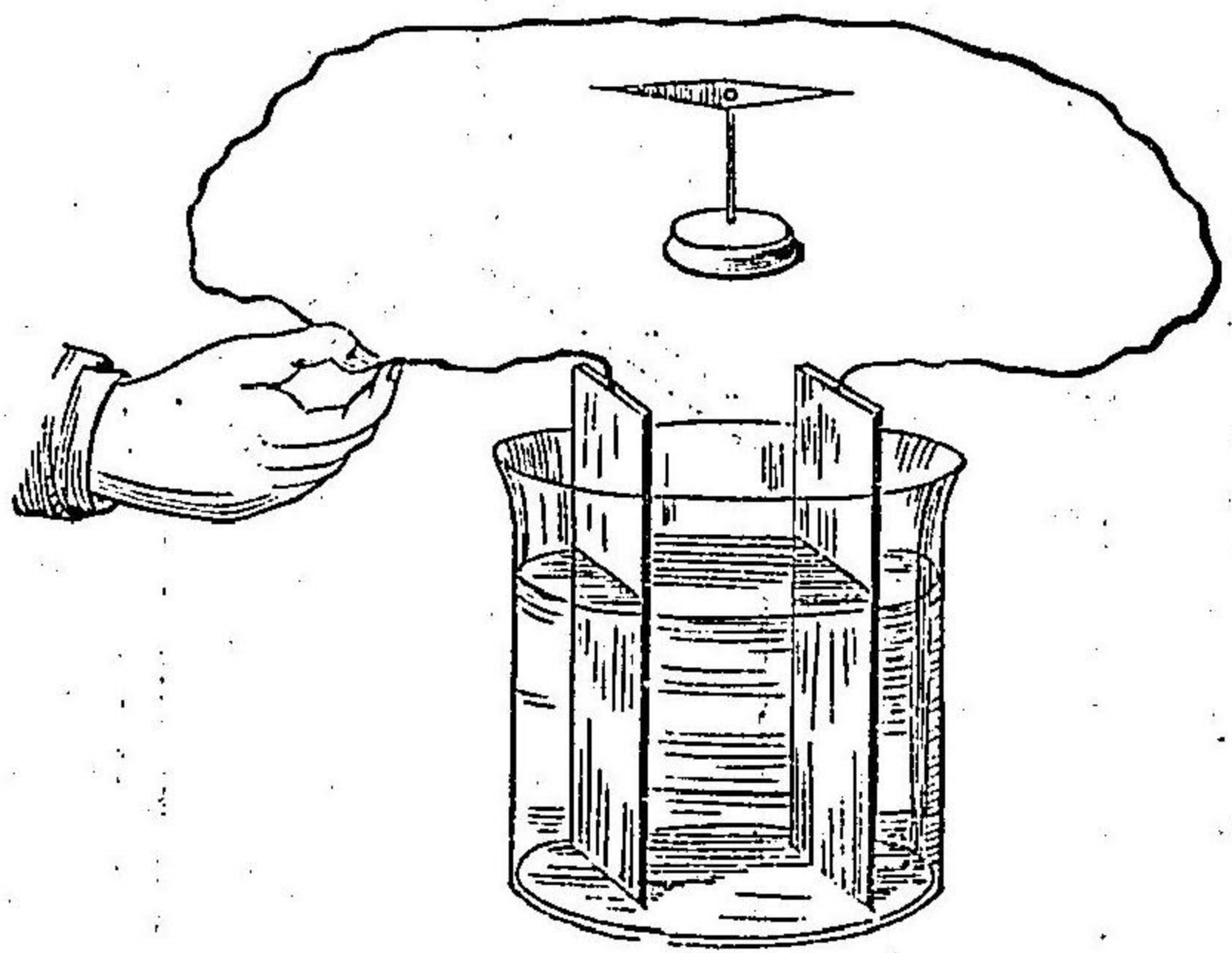


放電ト云フ。

夏日水ノ蒸發盛ニシテ、一時ニ多量ノ雲ヲ生ズルトキハ、雲ハ、多量ノ電氣ヲ帶ブルモノトス。而シテ異性ノ電氣ヲ有セル雲ノ相近ヅクトキハ、放電ニヨリテ音ト火花トヲ發スベシ。此音ハ、即チ雷ニシテ、光ハ即チ電光ナリ。又多量ノ電氣ヲ有スル雲ガ、地ニ近ヅクトキハ、感應作用ニヨリテ、地上ニ反對ノ電氣ヲ起サシメ、遂ニ地ニ向ヒテ、放電スルニ至ル、之レ即チ落雷ナリ。

避雷柱ハ、屋上ニ立テタル金屬棒ヲ、良導體ヲ以テ地中ニ連續セシムルニヨリ、感應ニヨリ地面ニ起ル所ノ電氣、引續キテ尖頭ヨリ出テ、雲中ノ電氣ト中和スルニヨリ、落雷ヲ免ルルナリ。

第七十一圖



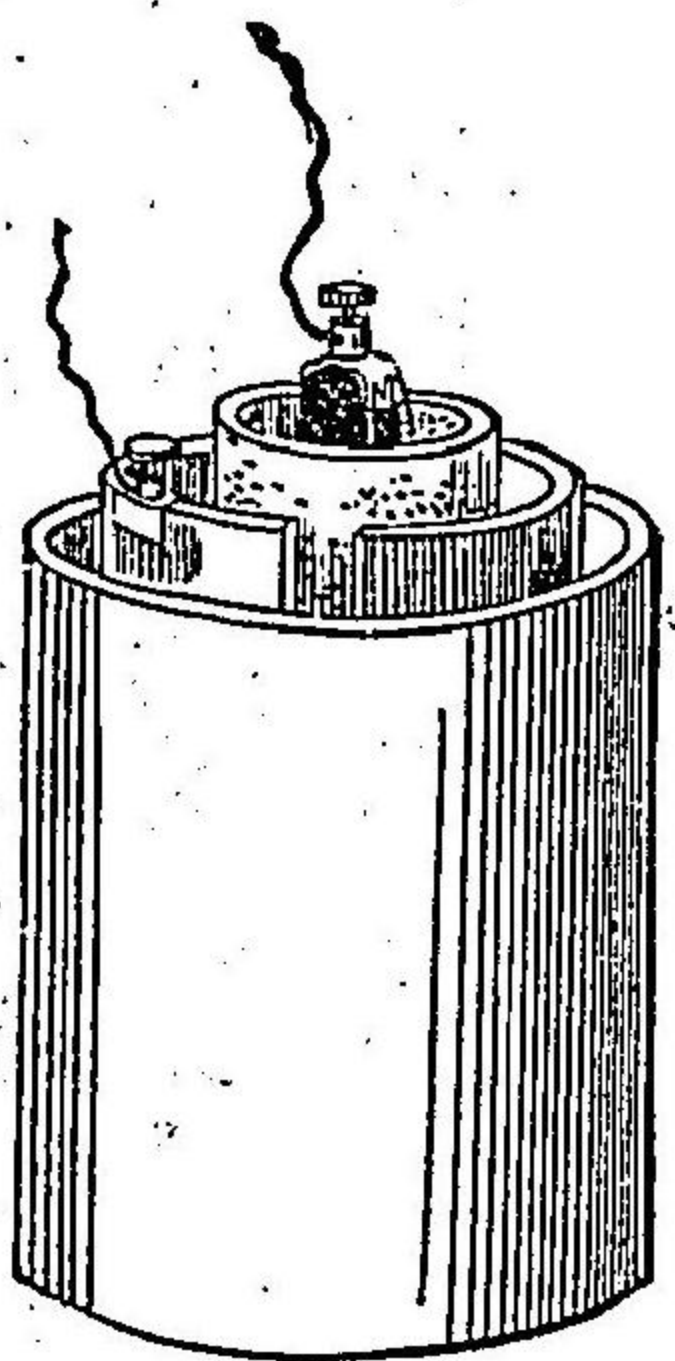
(七九)電池 硝子器ニ稀硫酸ヲ入レ、銅線ヲ附ケタル亞鉛板ト、銅板トヲ其中ニ建テ、銅線ヲ繋グトキハ、亞鉛板ト稀硫酸トハ、化學作用ヲ起スベク、其銅線ヲ磁針ニ並行シテ、此上ニ持テ來ストキハ、磁針ハ、忽チ傾キテ、東西ヲ指ス

ベシ。是レ電氣ノ起リテ銅線ヲ通過スルニヨルモノニテ、斯ク電氣ノ流通スルヲ電流ト名ケ、化學作用ニヨリ引續キ電流ヲ起サシムル装置ヲ、電池ト稱ス。而シテ右ノ電池ハ、最モ簡單ナルモノニシテ、強キ電流ヲ起サシムルニハ、種々複雑ナルモノアリ。ぶんぜん電池、だにゑる電池、及ビ重くるむ酸電池ノ如キハ、最モ廣ク用ヒラルルモノナリ。

ぶんぜんノ電池ハ、器中ニ硫酸ト亞鉛ノ筒トヲ入レ、其中ニ硝酸ト炭素棒トヲ入レタル素燒ノ壺ヲ置キタルモノニテ、

其亞鉛ト炭素棒トヲ、銅線ニテ連ヌルトキハ、電流ヲ生ズルナリ。(第七十二圖)而シテ電氣ハ炭素棒ヨリ、亞鉛棒ニ向

第七十二圖



電氣燈

ヒテ流ルルモノニシテ、電氣ノ出ヅル部ヲ、陽極ト稱シ、電氣ノ入ル部ヲ陰極ト稱ス。

(八〇)電氣燈 電池數箇ヲ連ネ、導線ノ兩端ヲ接スレバ、火

花ヲ發シ、白金線ヲ以テ之ヲ繋グトキハ、白金線ハ熱セラレテ光ヲ放ツベシ。電氣燈ハ、此理ニヨリテ作りタルモノニシテ、白金線ニ代フルニ、竹ヲ熱シテ作りタル細キ炭線ヲ以テシ、此部ヲ真空ノ硝子球中ニ納メテ、強キ電流ヲ通シ、白

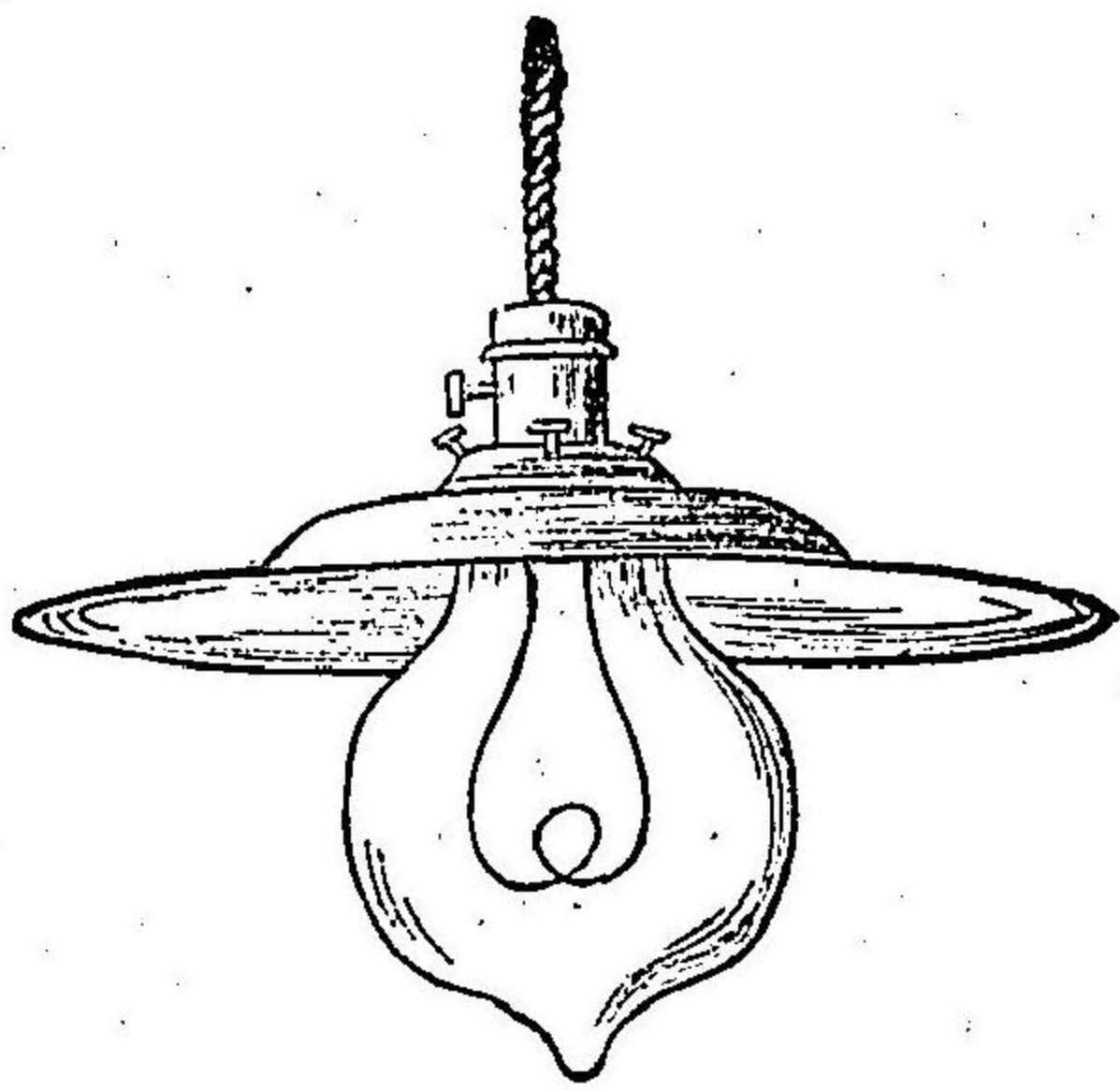


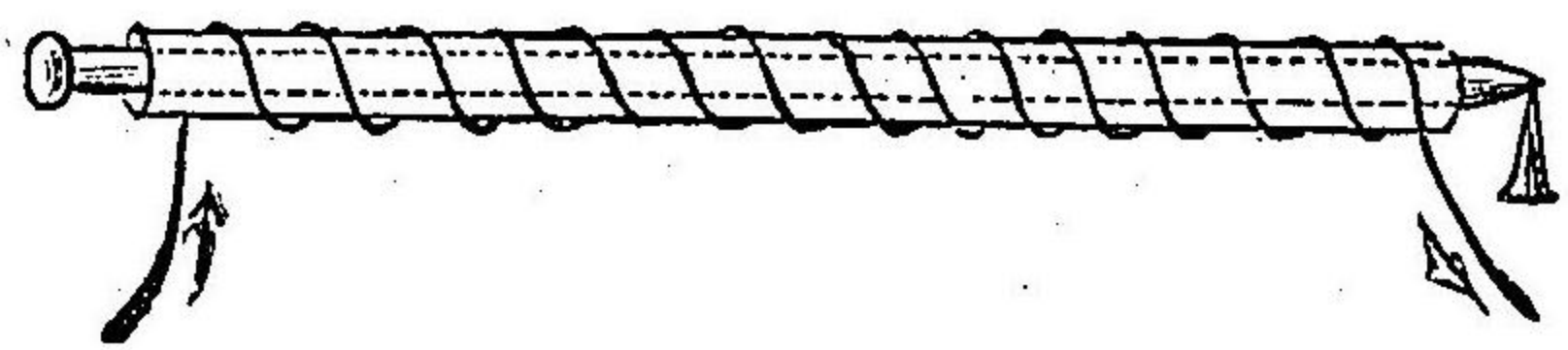
圖 三 十 七 第

熾セシムルナリ。(第七十三圖)

(八一)電氣磁石、及ビ電信機 軟鐵ノ周圍ニ導線ヲ卷キ

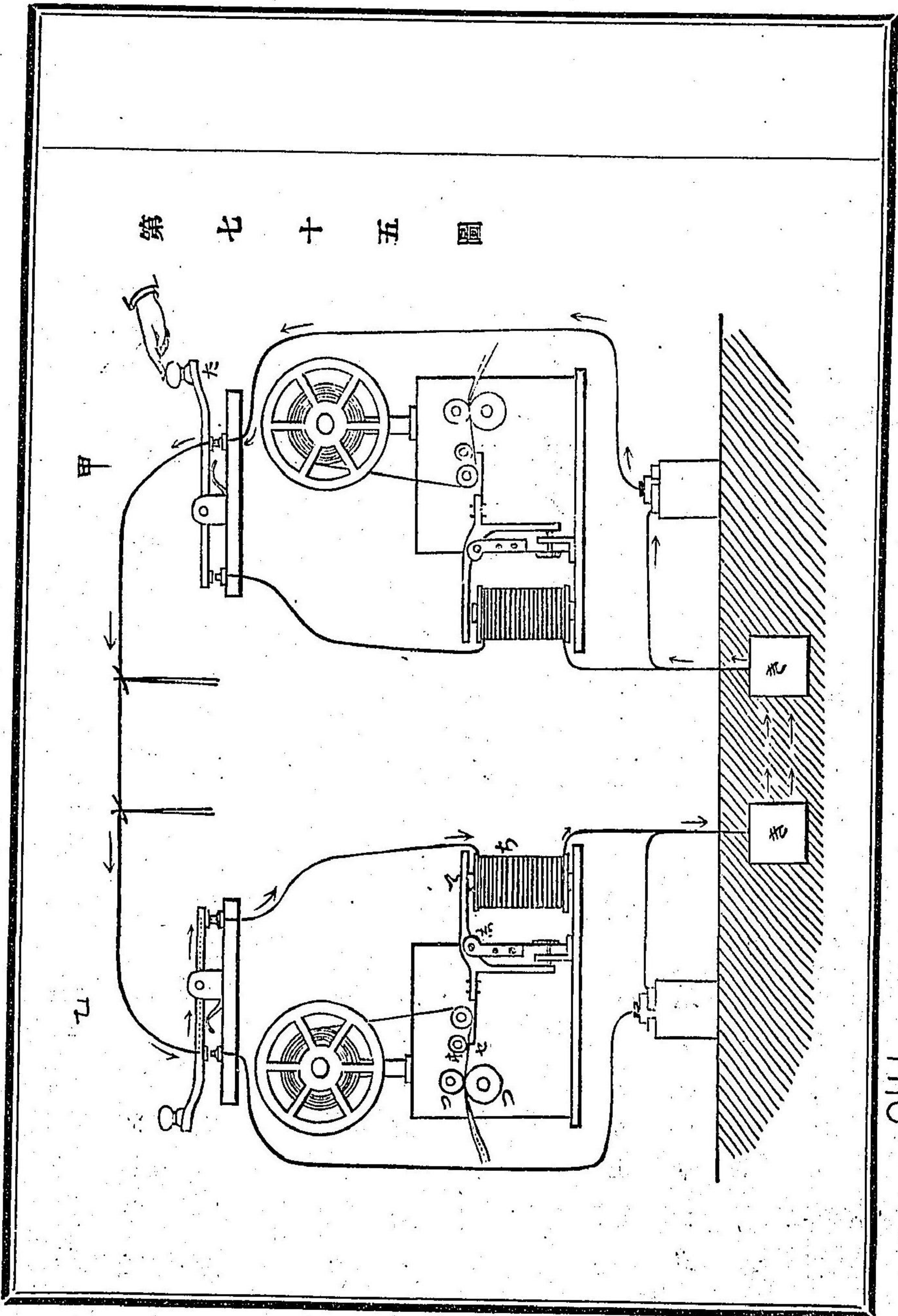
電氣磁石
及ビ電信
機

圖 四 十 七 第

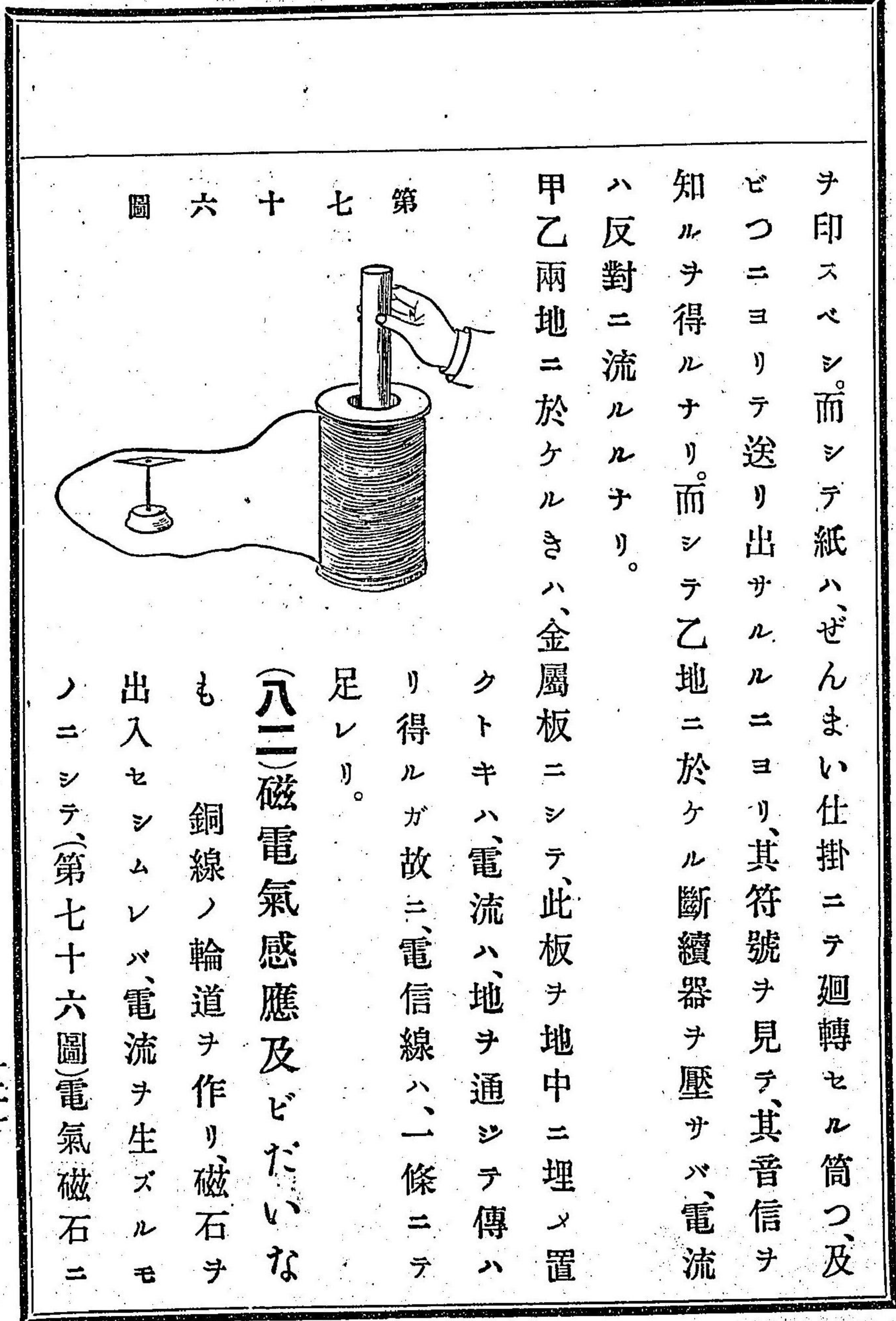


附ケテ、螺旋狀ヲナサシメ、導線ニ電氣ヲ通ズルトキハ、軟鐵ハ、磁石トナリ、之ヲ絶ツトキハ、其力ヲ失フベシ。此ノ如キ磁石ヲ名ケテ、電氣磁石ト云フ。

電信機ハ、電氣磁石ニヨリ、遠地ニ音信ヲ通ズベキ機械ニシテ、兩地ニ發信機、及ビ受信機ヲ具ヘ、其間ニ導線アリ。而シテ甲地ニ於テ、發信機ノ斷續器ヲ以テ、或ハ長ク、或ハ短ク、電氣ヲ通ズルトキハ、乙地ノ受信機ニ於ケル電氣磁石ハ、其斷續ニ應ジテ、一時磁石性ヲ得、之ヲ支點トシタル挺子形ノ鐵片ヲ引キ、其一端ニ附シタル尖端セハ、紙ヲ墨ノ著キタル筒ニ壓シ附ケテ、點及ビ線ヨリ成レル符號



第七十五圖



第七十六圖

ヲ印スベシ。而シテ紙ハ、ぜんまい仕掛ニテ廻轉セル筒つ、及
 ビつニヨリテ送り出サルルニヨリ、其符號ヲ見テ、其音信ヲ
 知ルヲ得ルナリ。而シテ乙地ニ於ケル斷續器ヲ壓サバ、電流
 ハ反對ニ流ルルナリ。

甲乙兩地ニ於ケルきハ、金屬板ニシテ、此板ヲ地中ニ埋メ置
 クトキハ、電流ハ、地ヲ通シテ傳ハ
 リ得ルガ故ニ、電信線ハ、一條ニテ
 足レリ。

(八二)磁電氣感應及ビだいな
 も 銅線ノ輪道ヲ作り、磁石ヲ
 出入セシムレバ、電流ヲ生ズルモ
 ノニシテ、(第七十六圖)電氣磁石ニ

反シ、磁石ノ感應ニヨリテ、電流ヲ起シタルニテ、之ヲ磁電氣感應ト稱ス。

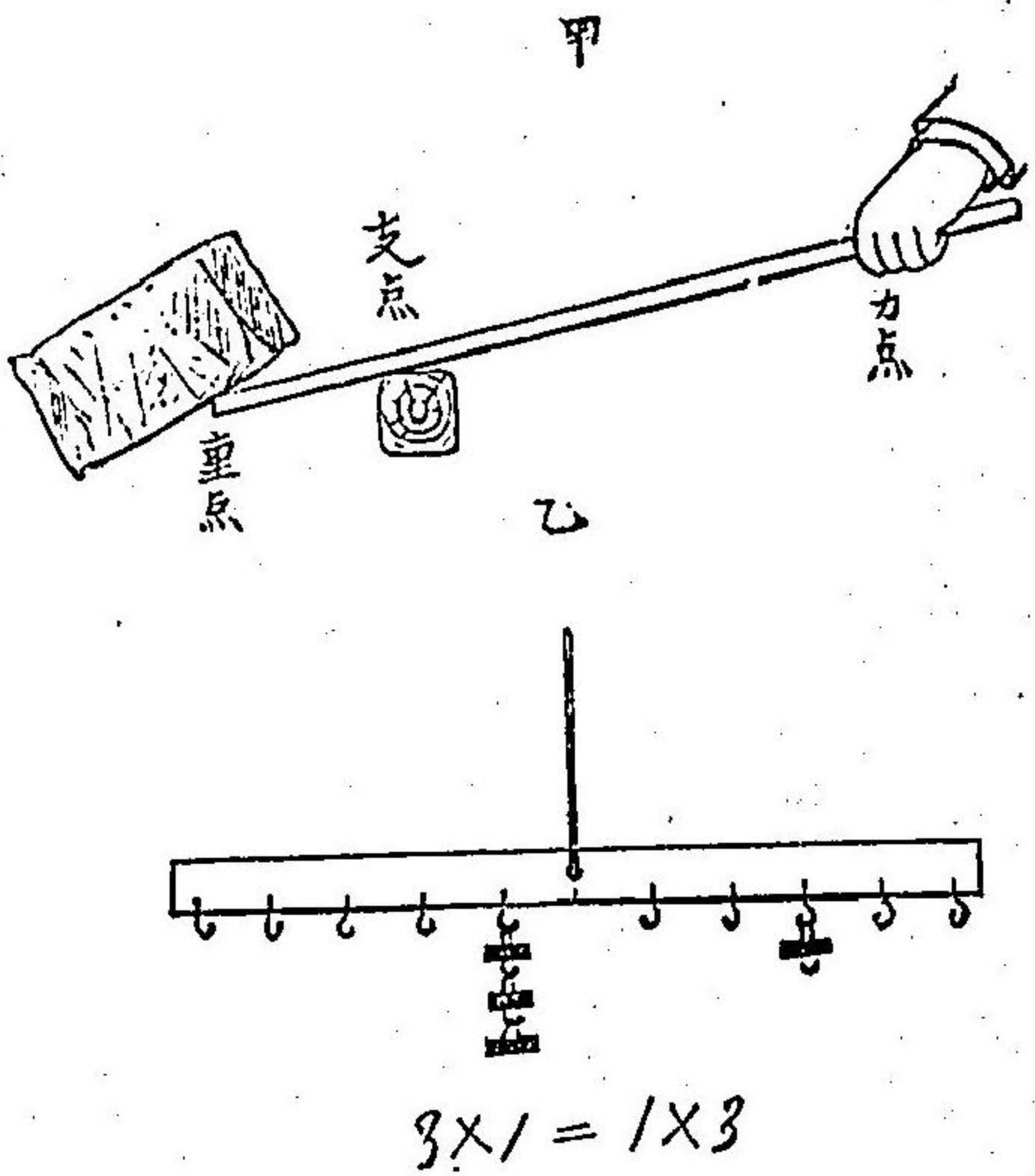
磁電氣感應ハ、輪道ヲシテ、強キ磁石ノ間ヲ廻轉セシムルモ、亦發作スルモノトス。だいなもハ、此理ニヨリテ作りタルモノニシテ、水力、或ハ蒸氣力ヲ用ヒテ、輪道ヲ廻轉セシメ、強大ナル電流ヲ起シテ、電氣燈、及ビ各種ノ工業ニ使用シ、機械ヲ運轉セシムルナリ。

第九課

槌子

(八三) 槌子 大工、石工等ガ、重キモノヲ動スニ使用スル棒ハ、即チ槌子ノ一種ニシテ、第七十七圖甲ノ如ク用フルトキハ、一人ノ力能ク巨石ヲモ動カシ得ベシ。而シテ此ニハ、重要

第七十七圖



ナル三點アリ。之ヲ重點、支點、力點ト名ケ、重支ノ距離ニ比シ、力支ノ距離愈々大ナレバ、愈々容易ニ、巨石ヲ動カシ得ルナリ。

第七十七圖乙ノ如キ装置ニヨリテ、種々ナル實驗ヲ

ナストキハ、錘ノ重ト、錘ト支點トノ距離ノ相乘積ガ、左右相等シキ時ハ、常ニ相平均スルヲ知ル。而シテ此ヲ以テ槌子ニ比シ、錘ノ一ヲ重物、他ノ錘ヲ力トセバ、重ト重支一點ノ距離トノ相乘積ガ、力ト力支二點ノ距離トノ相乘積ニ等シキトキニ、槌子ハ平均スベキモノニシテ、之ヲ式ニ

テ示サバ、左ノ如シ。

力×距離ニカ×力ニ距離

槌子ニハ、力支重三點ノ位置ニヨリテ、三種(第七十八圖)アリ、

先ニ舉ゲタル

式ハ、此何レニ

モ適用シ得ベ

キモノトス

天秤、日本秤、釘

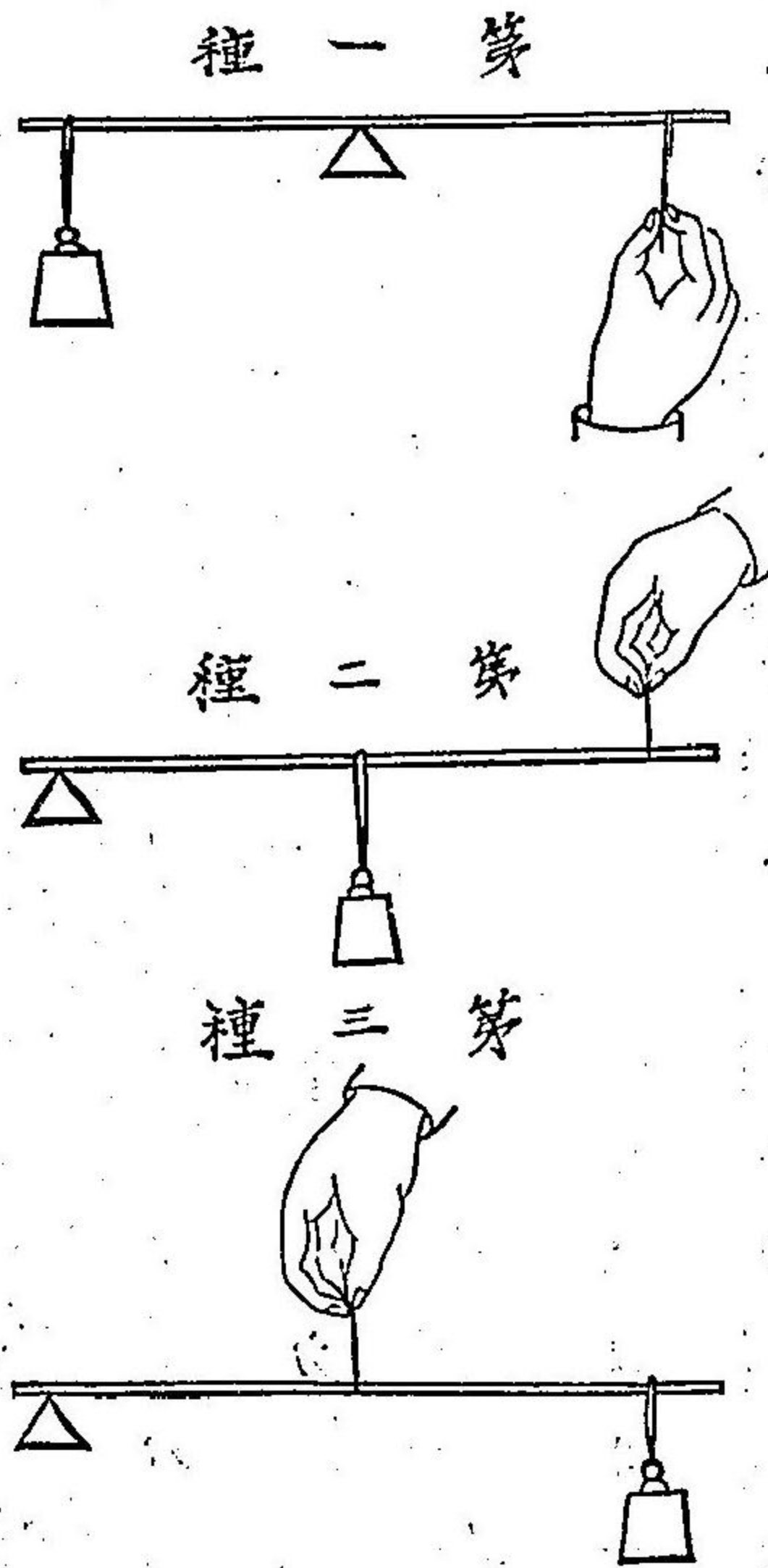
拔、押切、毛拔、鋏

ノ各種ハ、皆槌

子ノ理ヲ應用

セル器械ナリ。

第七十八圖



滑車

(八四)滑車

滑車ニハ、常ニ定マレル位置ニアリテ廻轉ス

ルモノ、即チ定滑車ト、其位置ヲ移シツツ廻轉スルモノ、即チ

動滑車トアリ。

定滑車ハ、第一種ノ槌子ニ比ス

ベキモノニシテ、力支ノ距離ハ、

重支ノ距離ニ等シキニヨリ、力

ニ於テ益スル所ナク、只力ノ向

ヲ換ヘ、人ヲシテ働キ易カラシ

ムルノミ。(第七十九圖)

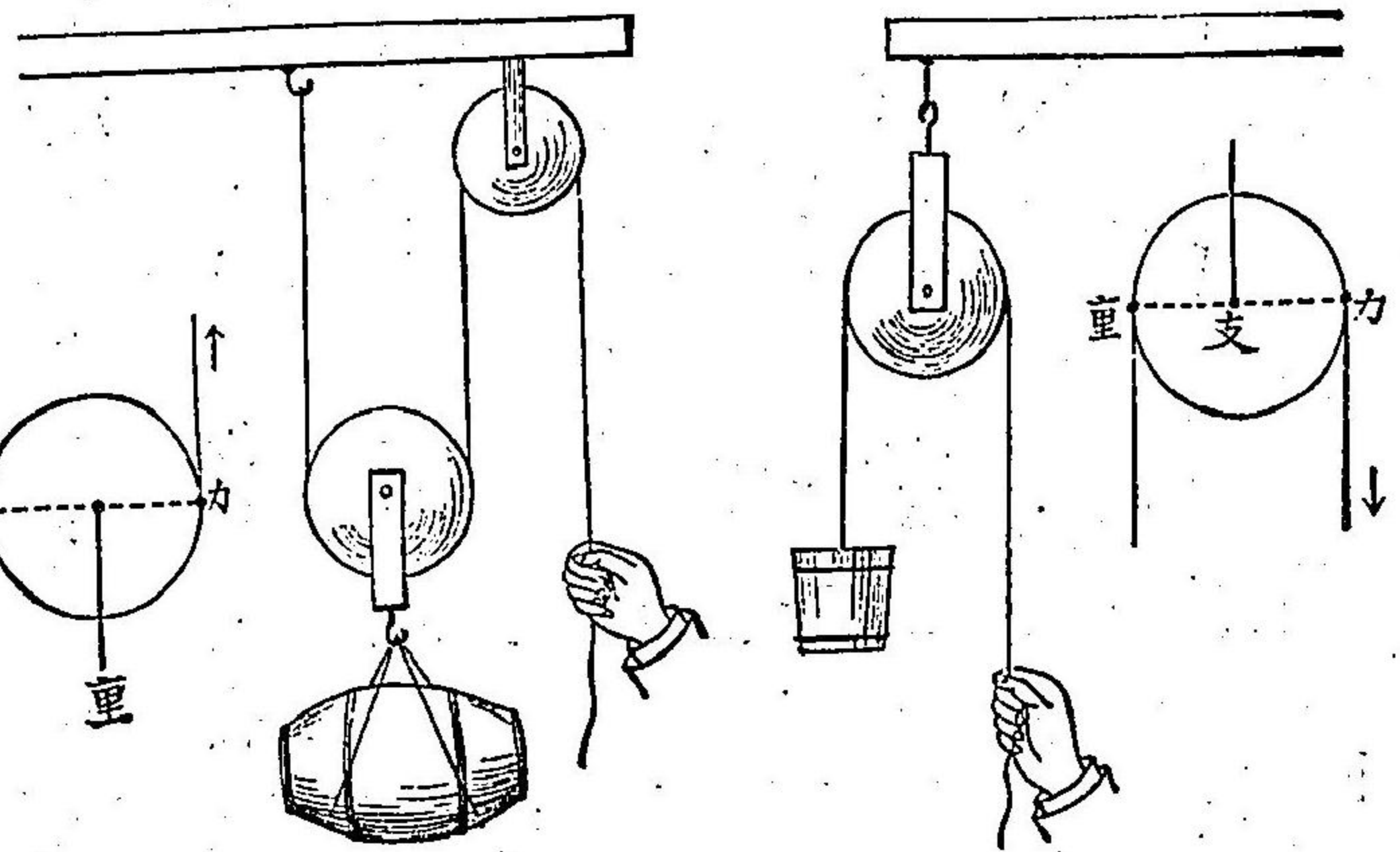
動滑車ハ、第二種ノ槌子ニ比ス

ベキモノニシテ、力支ノ距離ハ、

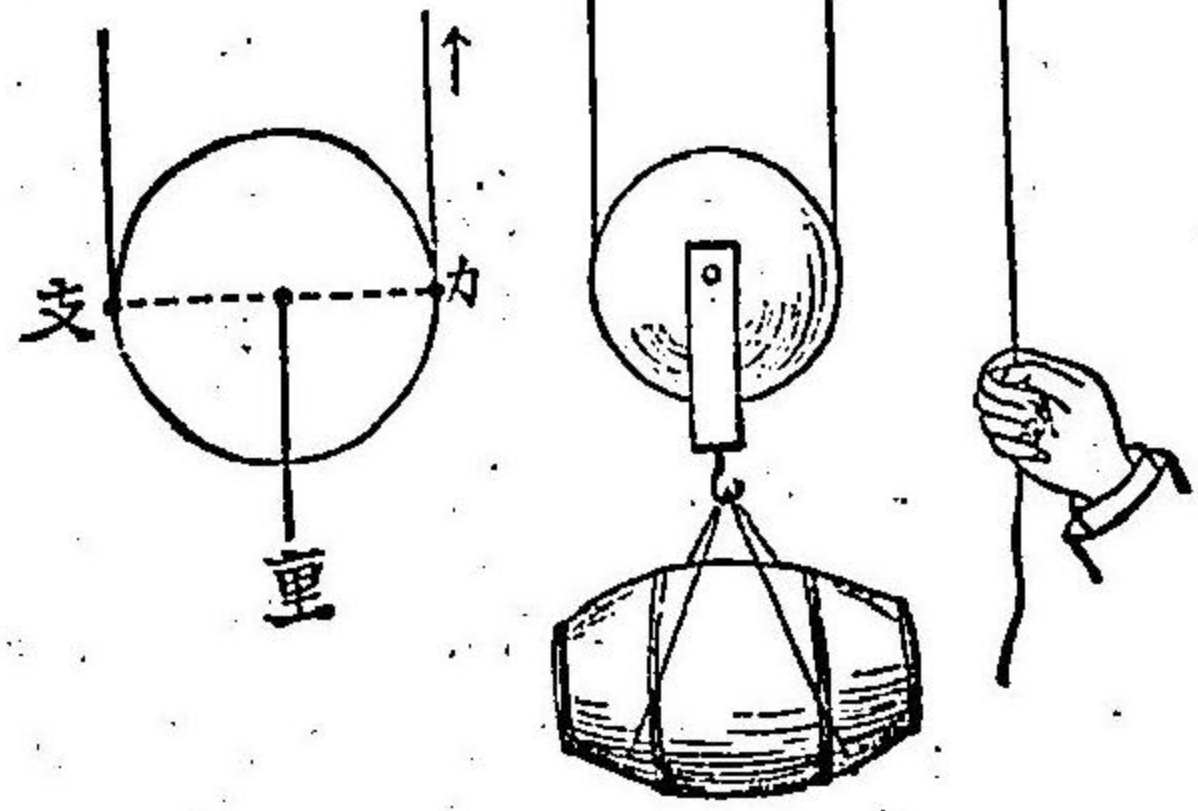
重支ノ距離ノ二倍ナレバ、其重

物ヲ舉グベキ半分ノ力ニテ足

第七十九圖



第八十圖



斜面

レリ。故ニ力ニ於テ、二倍ノ益アルナリ。(第八十圖)

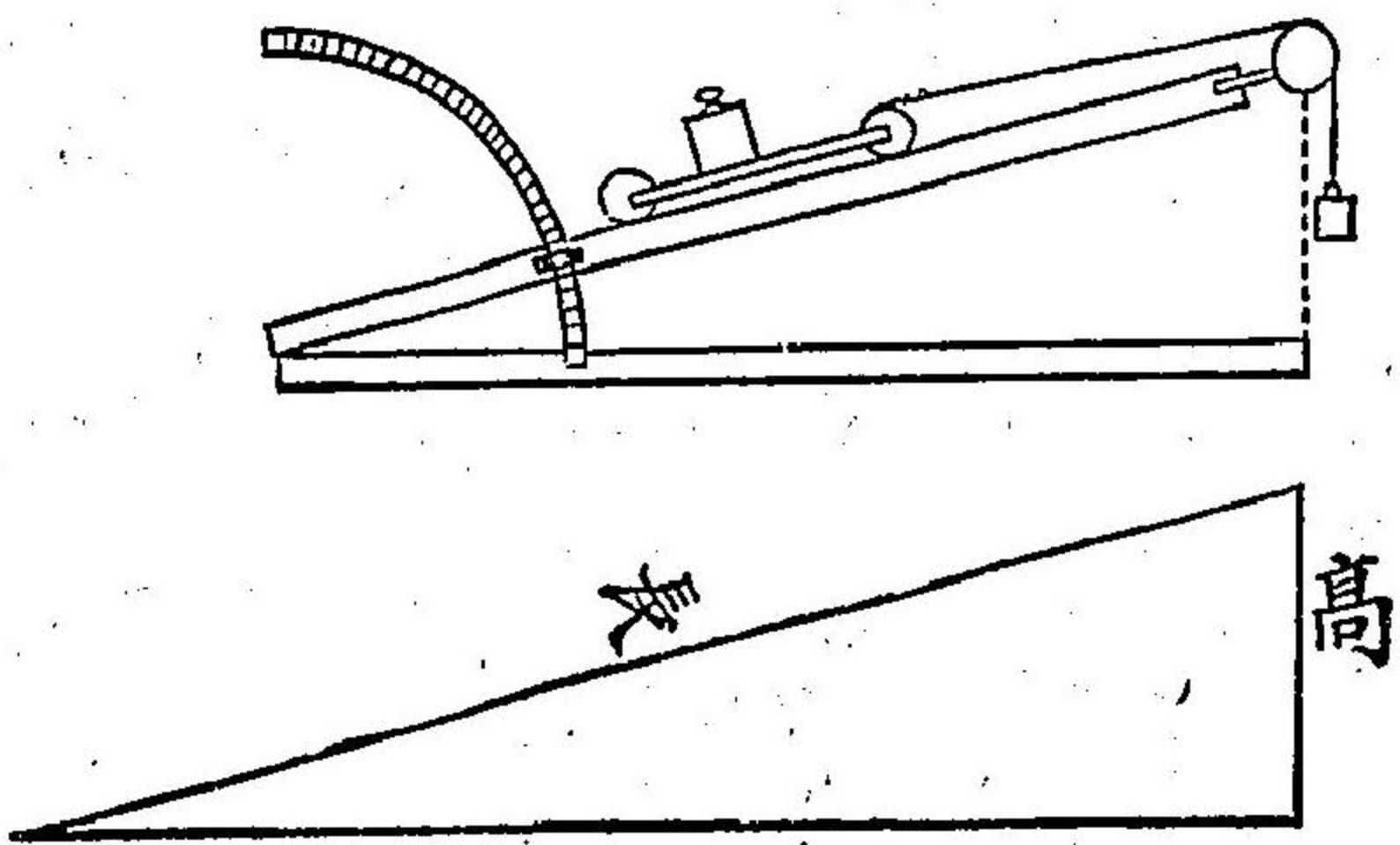
(八五)斜面 斜面トハ、傾キタル平面ニシテ、重物ヲ鉛直ニ上グル代リニ、此面ヲ傳フテ上グル時ハ、大ニ力ニ於テ益ス

ル所アルモノナリ。

高^サ五寸、長^サ二尺、即チ長^サノ高^サニ四倍スル斜面ニアリテハ、百匁ノ重物ハ、二十五匁、即チ四分ノ一ノ重^サアル錘ニテ、之ヲ支ヘ得ベシ。故ニ斜面ニ於テハ重物ト、之ヲ引キテ支フベキカトノ割合ハ、其斜面ノ長^サト、高^サトノ割合ニ等シ。故ニ其高^サニ比シ、

長^サノ大ナル程、弱キ力ニテ、重物ヲ引キ上^リゲ得ルナリ。

圖一十八第

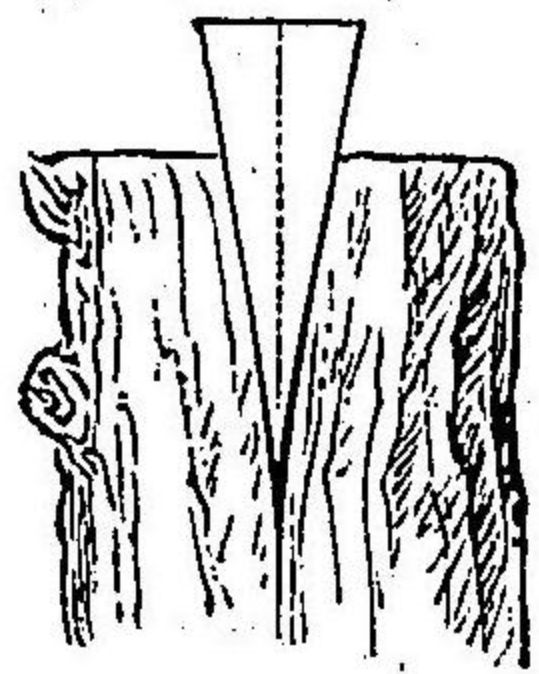


器械及ビ摩擦

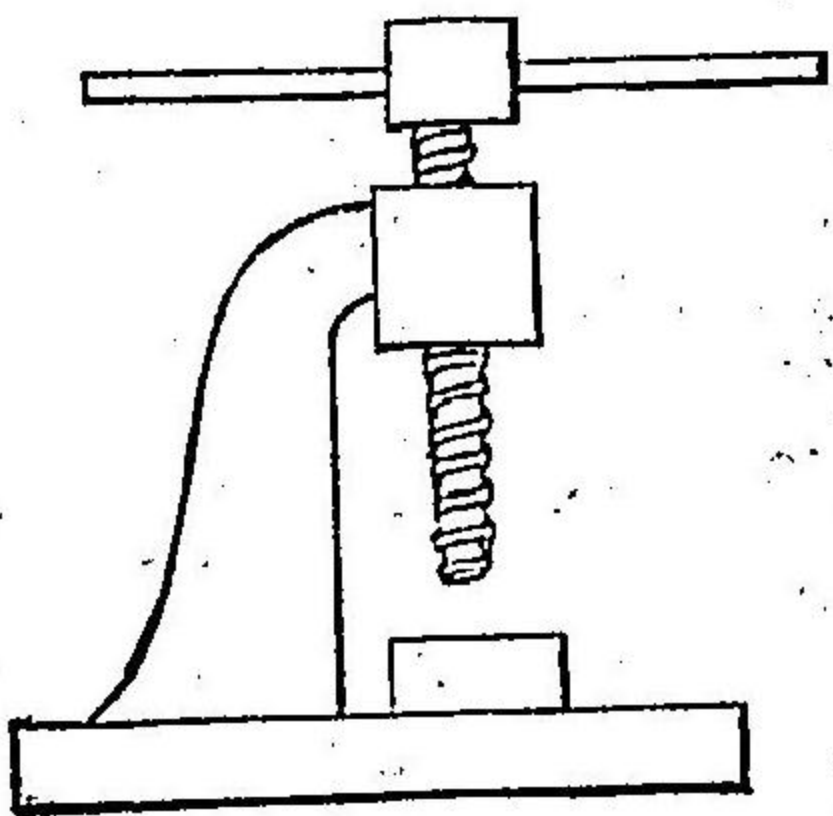
(八六)器械及ビ摩擦

器械ノ種類多シト雖モ、概ネ上ニ

圖二十八第



圖三十八第



楔ハ、一ツ若クハ二ツノ斜面ヲ合セタルモノト見ルヲ得ベク、小刀、斧、庖刀等、皆楔ノ理ニヨリテ、説明シ得ベシ。螺旋ハ、圓柱ノ周圍ニ繞ヘル斜面ナリ。

記シタル如キ器械ノ、單一若クハ結合ヨリ成レルモノニシテ、其原理ハ、槌子、及ビ斜面ノ二種ニ歸スベシ。而シテ之ヲ使用スルハ、力ヲ省クカ、力ノ方向ヲ變ズルカ、若クハ時間ヲ省カンガ爲ニシテ、更ニ又、蒸氣機關、及ビ電氣機械ノ如ク、力ノ種類ヲ變ゼンガ爲ニ、使用セラルルモノアリ。氷雪ノ上ニ於テ、重キ物體ヲ運ブハ易クシテ、凸凹アル地上

ニ於テハ、多クノ力ヲ要スルモノハ、摩擦ノ多少ニヨルモノ
ニテ、摩擦ハ、物體ノ運動ヲ妨グル所ノ一種ノ抵抗ナリ。而シ
テ器械モ、亦摩擦ニヨリ、其運動ヲ妨ゲラルルモノニシテ、油
ヲ注グハ、其摩擦ヲ減ゼンガ爲ナリ。

仕事

(八七) 仕事

物體或、力ノ働ク受ケ、其方向ニ動クトキハ、此
力ハ、若干ノ仕事ヲナシタリト云フ。故ニ今井ニテ、二貫ノ水
ヲ四尺汲ミ上ゲタルトキハ、一ノ仕事ヲナシタルモノナリ。
而シテ仕事ノ量ハ、仕事ヲナスニ用ヒタル力ト、物體
ガ移動シタル距離トノ積ニシテ、力ト其運動トノ積
ハ、重ト其運動トノ積ニ等シキガ故ニ、右ノ場合ニ於ケル
仕事ノ量ハ、 $20 \times 4 = 80$ 即チ八貫尺ニシテ、一貫ノ水ヲ八尺
汲ミ上ゲタル仕事、即チ $1 \times 80 = 80$ 即チ其量相等シ。

えねるぎ

(八八) えねるぎ

艇子、滑車、斜面等、總テノ機械ニ於テハ、大ニ力ヲ増シ、仕事ノ
量ヲ増加シタルガ如ク見ユレドモ、仕事ハ、機械ヨリ湧キ出
ヅベキモノニアラザレバ、決シテ増加スルコトナシ、今動滑
車ニツキテ之ヲ言ハンニ、其力一ヲ以テ、重量ノ二ト釣合フ
ベキモ、此重物ヲ一尺上グルニハ、繩ハ二尺引カザルベカラ
ザルガ如ク、仕事ノ量ニ於テハ、少シモ益スル所アルモノニ
アラズ。故ニ物體ヲ動スニハ、力ニ於テ益スル所アラントセ
バ、距離ニ於テ損スル所アリ、距離ニ於テ益スル所アラント
セバ、力ニ於テ損スル所アルモノナルヲ知ラザルベカラズ。
えねるぎトハ、仕事ヲナシ得ベキ能
力ノ謂ニシテ、流ルル水、飛行スル彈丸ハ、或ハ水車ヲ動カシ、
或ハ鐵艦ヲ破碎スルガ如ク、或仕事ヲナスベキ力ヲ有スル

ニヨリ、えねるぎ―チ有スルモノナリ。而シテ獨リ運動ノミ
 ナラズ、音、光、熱、磁石、電氣等ノ如キモ、各一種ノえねるぎ―ニ
 シテ、且ツ此等ノえねるぎ―ハ、互ニ變化シ得ベキモノトス。
 例ヘバ、水力ヲ以テだいなもヲ運轉セシメ、電氣ヲ起サシム
 レバ、運動ノえねるぎ―ヲ、電氣ノえねるぎ―ニ變ジタルナ
 リ。次ニ此電氣ヲ以テ、電氣燈ヲ點ズレバ、電氣ノえねるぎ―
 ハ、光及ビ熱ノえねるぎ―ニ變ズルガ如シ。

えねるぎ―ハ、斯ク變化スルコトアルモ、決シテ消滅シ、或ハ
 新ニ生ズベキモノニアラズ。例ヘバ、今仕事ヲナシテ、重體ヲ
 高所ニ移シタル時ノ如キ、一時えねるぎ―ハ消滅シタル如
 キモ、此物體ハ、先ニ加ヘタル仕事ニ相當スルえねるぎ―ヲ
 有スルモノニシテ、之ヲ墜落セシムレバ、其地面ニ觸ルルト

キ、音響ヲ發シ、熱ヲ起シテ、其えねるぎ―ヲ現スガ如シ。而シ
 テ總テノ場合ニ於テ、えねるぎ―ハ、決シテ増減スルコトナ
 キニヨリ、之ヲえねるぎ―ノ不滅ト稱ス。而シテ此原理ハ、
 物質不滅ノ原理ト共ニ、理學界一雙ノ大原理ナリ。

10/4/35

普通理科教科書
理化學及礦物之部
終

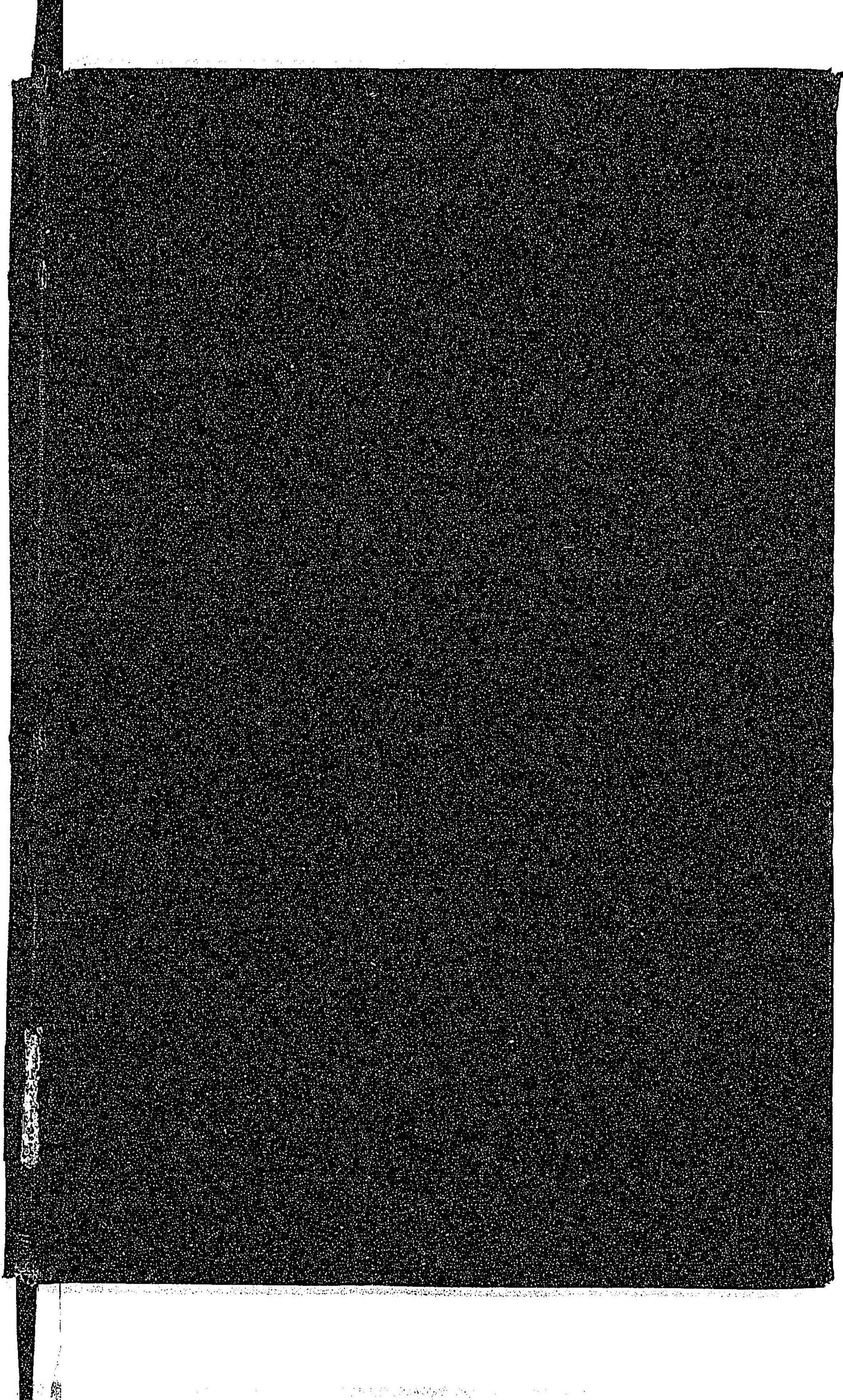
明治三十四年三月二十八日印刷
明治三十四年四月一日發行

定價 並製金四拾錢
上製金五拾錢

不許複製

著者	矢澤米三郎
著作者	河野齡藏
發行者	杉山辰之助
發行者	帝國通信講習會
右代表者	渡邊政吉
印刷者	中野鎧太郎
發行所	金昌堂
印刷所	帝國印刷株式會社

東京市日本橋區本石町三丁目廿三番地
東京市本郷區森川町一番地
東京市本郷區森川町一番地
東京市日本橋區本石町三丁目廿三番地
東京市日本橋區本石町三丁目廿三番地
東京市京橋區築地三丁目十五番地



90
105

(M)

052915-000-5

90-105

普通理科教科書理化学及礦物之部

矢沢 米三郎

河野 齡藏 / 著

M34

CAA-0274

