

五、い	わ	う	1	五、石灰、アンモニヤ水	1	五、呼	吸	2		
六、し	ほ	と	さ	とう	2	六、尿	と	汗	1	
七、ね	す	み	1	七、銅	2	七、神	經	系	1	
八、ね		こ	1	八、錫	と	八、感	覺	器	1	
九、犬			1	九、亞鉛、アルミニウム	1	九、人體の寄生虫		虫	1	
一〇、馬			1	一〇、金	銀	一〇、か	び、	ばく	てり	や
一一、牛			1	一一、春	分	一一、衛		生	2	
一二、梅	の	花	1							

二四、兒童實驗上の訓練

水市市上市第二尋常小學校訓導

石橋 秀之介

一、一定の席次、着席

- 1、一組を一番より四番までの四人とし優等兒、中等兒劣等兒を案配せり。
- 2、當日の實驗者（即ち實驗の主となる者）補助

者の中にして着席せしむ。

- 3、實驗者は順次變ること、し一番より始めしむ
- 4、補助者は實驗者の次番の者之に當るやうにす
- 二、實驗臺の使用法

實驗觀察に用ふる器具、材料を整頓して机上に配置し常に机上を亂雜に流れしめざるやうにす。

三、共同觀察臺の使用法

教師實驗又は標本、模型等を觀察せしむるとき共同觀察臺の周圍に集合し觀察せしむ。集合の際は身長低き方を前列とし、稍半圓形をなして集合せしむ。

四、實驗觀察の指導訓練

1、豫習

豫習は多くを望むべきものでない。教室内にて實驗し觀察し得ざるものにして家庭にてなし得るものあるときは要項を與へてなさしむ。又、教授上豫習せしむる方都合よきときは之を課することにす。

2、實驗の指導法

- イ、最初は教師が示範して模倣せしむ。
- ロ、漸次説明、板書によりて示範を減するやうにす。
- ハ、教師の活動を減じて、兒童の活動を増すやうにす。

兒童實驗上の訓練（石橋）

3、指導の要項は口頭又は文章を以て示すこと

イ、一時に全部を示す場。

ロ、一部を示す場合。

- 4、繼續的觀察をなさしむ。
- 5、近易なる應用實驗をなさしむ。
- 6、實驗觀察を有効にする爲適當な筆記をなさしむ。

要するに、教師實驗により趣味を喚起せしめ、適當なる發明發見史の取扱によりて感奮せしむることにより兒童をして駭々たる興味の下に活動せしむるやうせば兒童は注意して學習するに至り従つて綿密なる實驗觀察をなす習慣となると思ふ。

五、用具用品取扱についての訓練

1、用具用品の理解

イ、名稱、構造、ロ、取扱方。

2、用具用品の準備

- (一)兒童に準備せしむ
 - イ、當番兒童をして交互になさしむ。
 - ロ、準備は口授する場合あり。

ハ、板書して準備せしむる場合あり。

(二) 用具用品の設備

イ、用具用品戸棚を設けること。

ロ、用具は部類分とし一の箱に纏め置くこと

ハ、共同用具は一定の場所に整へ置かしむ。

ニ、薬品はア行よりワ行まで五段に分類して出し入れに便せしむ。

3、実験中の訓練

イ、教師の命なき中は勝手に用具に手を付けしめぬこと。

ロ、用具の取扱即ち実験操作上の取扱に慣れしむべきこと。

ハ、机上の用具配置に注意せしむ。

ニ、薬液、アルコールランプ、水等を浪費せしめざること。

ホ、水流しに固形物並に酸類を投棄せしめざること。

ヘ、マッチの燃えさしを投棄せしめざること。

ト、危険を惹き起す憂ひあるものは豫め警告を與へ注意せしむ。

チ、実験中用具を破損したる時は直に教師に申出でしむ。

4、用具用品の後始末

イ、各組にて掃除し、當番児童をして元の位置に收めしむ。

ロ、劇薬を使用したるとき、廢液は教室備付の甕に棄てたる後掃除せしむ。

ハ、共同用具、材料、薬品等は必ず所定の場所へ戻し決して亂雑ならしめざること。

ニ、実験場、用具、材料を清潔にし保存せしむること。

六、筆記帳の使用法

1、筆記帳は白紙の普通の雑記帳を使用せしむ。

2、上下の二段に分ちて使用せしむ。(上四分、下六分)

3、上段に記載せしむべき事項。

イ、寫生

ロ、解剖圖

ハ、實驗の裝置圖

ニ、表示

之等に對し更に説明を要するものは各自適當に記入せしむ。

4、下段に記載せしむべき事項。

イ、實驗觀察の結果

ロ、整理事項

ハ、質疑

ニ、之の他各自發表の練習をなさしむ

之等筆記せしむべき事項及び方法も兒童理科的訓練の程度により差異あるべきは勿論である。初め

二五、我校に於ける理化兒童實驗の指導

那珂郡山方尋常高等小學校訓導

北

村

正

一、兒童實驗の目的

1、兒童の自由意志の發動によりて

2、教材を正確に理解せしめ

3、理化に對する興味を喚起せしめ

4、發明創業等の基本的能力を與ふ

二、指導の眼目

1、主眼點を逸せざること

2、系統的なるべきこと

3、理化的訓練に重きを置くこと

三、準備

我校に於ける理科兒童實驗の指導 (北村)

は板書其の他の手段により階段的に指導筆記せしめ、漸次兒童自らの力によつて、與へられたる問題或は要項を解決し之を筆記せしむるやうするものである。

1、實驗用具及び藥品

購入、製作、整理、整頓、運搬、配列

2、教授者の理化に對する氣分

教材に精通すること

技能に熟練すること

豊富なる智識を有すべきこと

四、取扱ひの方法

1、教材を主として考へた場合

A 發見的

B 證明的

發見的とは教授すべき事項を豫定して兒童を感はしめ、疑はしめつゝ進み、終に目的に達せんとする實驗の方法を指したのでありまして、證明的といふ方は教授すべき事項に斷定を下しまして、後にそれが事實であるかどうかといふことを證明せんとする爲めに行ふ實驗に名をつけたのであります。私はこれからの方法を取る場合を次の如く考へて居ります。發見的に進むべき場合は(一)新たに授くべき事項に就きて實驗せんとする時でのりまして、例へば、尋五兒童用書五十二さんその處で、鐵の如く、空氣中に燃えがたき物もさんそ中にはよく燃ゆ。といふことを實驗させやうとする場合に、先づ細き鐵綿を螺旋狀にまかしめ、その先端にマツチの軸木を箝め之を燃焼匙に附けて軸木に火をつけかねて用意せる捕集壺中の酸素氣中に下げ入るゝのであるがこの時鐵線は見事に火花を出して酸素と作用して、終に燃えてしまう。この實驗かすんで兒童はその燃焼匙を引き出して見るに、さきにその先端に附した鐵線の存在を認めることが出来ないので驚愕の眼を見開いて、一度は鐵線が捕集壺中に落ち入つて居るのでは

あるまいかと思つてか壺中を覗き込む。しかしそれらしきものは見當らない、眼を轉じて再び燃焼匙に及べば、鐵線の一部が匙に残れることを見出す。さてはさきに非常なる勢で燃えたのはこの鐵線であつたか、實に鐵線の酸素氣中で燃えてしまつたのだ。鐵の如き空氣中にて燃えがたき物もさんそ中にはよく燃える。と兒童自らの力によつて發見する。二、低學年に實驗を課す場合は教授者はかゝる方法で極めて懇切に指導し、兒童をして發見せしむる様に導くのが大切であらうと考へます。

次に證明的の取扱ひをなす場合は發見的なる場合の反對とも見らるべきものでありまして、一、既に授けたることによりて自由に實驗が行はれんとする實驗又は既習事項と同一の實驗を行はんとする時であります。假へば、尋六兒童用書三十二えんさん、りうさん、せうさんに於けるえんさん、りうさんはあえん、鐵などをどかし、其のとき水素を出す。せうさんは金をどかさざれども、銅、銀などをどかし、そのとき赤きかつしよくの氣體出づとありますがこの場合はえんさん、りうさん等も各々別に教授をして

行きますが、これらの性質の中金屬に對する作用であります。鹽酸が亞鉛鐵等に對する作用は前述べました發見的に指導致しましたが、後次教材硫酸が同じ金屬に對する作用は之を兒童の自發活動に任せ單に實驗の項目だけを指示して兒童をして自由に實驗せしめるといふのであります。又續いて來るせうさんの銅、銀等に對する作用も前授事項と類似のものでありますから、自由に實驗せしめ教授者は實驗の途中をば殊に注意すべき點に指導を加へるやうにして進で行きます。二、この方法は高學年になるに従て多くなりまゝのは當然のこと、勿論教材は異なりますが實驗の方法にも熟練致し工夫研究等の能力も次第に高まつて來ますからそうなくてはなりません

A 誘導的
B 自動的

誘導的とは教授者が手引をして兒童に實驗せしめて行く方法で前の發見的に進むべき場合と略々一致して居ります。即ち(一)新たに授くべき事項に就き實驗せしめんとする場合(二)低學年の兒童に對して多く行

我々に於ける理科兒童實驗の指導 (北村)

はれます。又兒童自らの力によつてなるべく教授者の手を借らずしに實驗を續行する方法を自動的と申します。これは證明的と大約同一で、(一)既習事項を基本として行はれんとする實驗の方法(二)高學年の兒童は是非この部面が多なくてはならないと思ます以上の如き方法で實驗の指導をして居りますが委しく申しますればその他にも發見的に誘導的に或は證明的に自動的に行ふべき場合も見出して居ります又必ずしも嚴密な意味で申すのではないが實驗事項全體に就いて見ますと大體に於てかゝる方法で取扱ふことが最もよいと考へた結果私はこの方法を取つて居るのであります。

五、理科筆記帳

1、様式

題目及 必要項目	實驗 指導	経過及 結果	準備

2、各學年の例
例(一) 尋四

題目及び要項

第三十六 水と雪 (この中第二時に取扱ふ所)

三、水の三態の變化

- (一) 水をこぼらせること
- (二) 水をどかすこと
- (三) 水をふつどうさせ水じやうきとすること

實驗指導

- (一) 水をくだいてコップに半分ほど入れよ
- (二) それに氷の半分ほどの食鹽を入れてかきまわせ
- (三) しけんくわんに一寸ほどの水を入れて之を前のコップの中に立て、かけ
- (四) しけんくわんの中の水はどうなつて来るか氣をつけて居よ
- (五) しけんくわんを取り出してふつて見よ
- (二) (1) アルコールランプに火をつけよ
- (2) 前に作った氷をランプであたゝよ
- (3) 中の氷はどうなつて来るか
- (三) (1) 水をしけんくわんに三つ一つめほど入れよ
- (2) アルコールランプで試験管のそこをあゝめよ

(3) その方から何か上るか

(4) しけんくわんの口のそこには何か見えるか

(5) しけんくわんの中はどうか

準備

- (一) コップ、しけんくわんがらす棒、水、氷、食鹽
- (二) 前にこぼらせたしけんくわんの氷、アルコールランプマツチ
- (三) しけんくわんと之をはさむもの、アルコールランプ、マツチ

括弧に入れたる漢字の番號は要項を標準としてその下に記入せらるべきもの以下之に倣ふ

例(二) 尋五

題目及び要項

第三十七 硫酸

- (一) 紙木綿木等に對する作用
- (二) 硫酸の味
- (三) 青色試験紙に對する作用
- (四) 稀硫酸の亞鉛鐵等に對する作用
- 實驗觀察指導
- (一) (1) 試験管に紙きれを入れて之に硫酸をそゝぎ、

よくよくひたした後紙きれを引きあげて見よ

(2) 木綿木等で同じ實驗をして見よ

(二) (1) 水をコップにその三分の一ほど入れよ

(2) こい硫酸をがらす棒につけてコップに入れてかきまわせ

(3) その味を見よ

(三) (1) 前のコップ内の稀硫酸に青色の試験紙を入れよ

(四) (1) こい硫酸を試験管に三分の深さに取り之に水を加へて前の二倍にせよ

(2) この液に亞鉛の小さなかたまりを入れよ

(3) 鐵についても同じ實驗をなせ

(一) 試験管こい硫酸を入れた小薬びんがらす棒紙木綿木

綿木

(二) コップ、がらす棒、硫酸、水

(三) 青色の試験紙、稀硫酸

(四) 試験管、硫酸、亞鉛、鐵、水

例(三) 尋六

題目及び要項

第二十三 磁石

我校に於ける理科兒童實驗の指導 (北村)

一、磁石の性質

(一) 鐵を引くこと

(二) 南北を指すこと

(三) 羅針盤

二、磁石を作る

(一) 縫針に磁石性をつけること

(二) 電磁石にて附磁すること

實驗觀察指導

(一) 縫針を鐵粉中に入れかきまわして引き出して見よ

(二) 磁針を臺の上のせ靜かになるまでまつて、そのむきを見よ

(四) (1) 磁針の異なる極を近づけて見よ

(2) 又同じ極を近づけて見よ

(二) (1) 縫針を机上に置き一つの端を指にてたさへ之を他の磁石で一方より他の方へかくくこする様にせよ

(2) 之を磁針の近くに持ち行きて見よ

準備

- (一) 縫針
- (二) 鐵粉
- (三) 磁石
- (四) 臺
- (五) 指

得たやうに思つてゐます。もつともこの時は印刷した一枚一枚のものでありました。

3、整理及検閲

この筆記帳を使用致して實驗致します時に、時間の最後にその實驗せる事項並びに自分で筆記せる事項を整頓させて提出させます。之を教授者はなるべく早く検閲し直に児童に返します。之によつて児童の學習せる状態が分りますから記述から考へてよろしくないと思ふ點は之を教室にて批正するやうに致します。児童は更に次の教材に就いて大體を豫習して居ります。

私の申上げることは以上であります。

二六、児童實驗上注意すべき諸點

結城郡豊加美尋常高等小學校々長 飯島利七

例言

一、本研究は教師用理科書の方針に準據し地方目下の生活状態に鑑み本校現在設備の範圍内に於て

児童の實驗し得る程度のものに就き注意すべき事項を指摘せるものなり。
一、本校備付の児童實驗器具一組の品目左の如し。

フラスコ	二	試藥	燻	五	濾紙	一	燃燒	匙	一
試驗管	六	酒精	燈	一	護謄	栓	二	試驗管	立
試驗管洗	一	漏斗	一	一	キルク	栓	五	フラスコ	臺
試驗管挾	一	護謄	管	二	試驗	紙	二	捕集	燻蓋
捕集	二	蒸發	皿	一	小匙	一	一	コ	ツブ
ビーカー	三	硝子	管	二	銅金	網	一	ピン	セット
凸レンズ	一	鉄	一	一	メ	ス	一	玉	ピン
磁針	一	棒磁石	一	一	起電	盆	一	猫	皮
軟鐵棒	一	硝子	棒	一	エボナイト	棒	一	電	鈴
斷續機	一	電信	機	一	豆電	球	一	竿	秤
固體膨脹試驗器	一	空氣	鐵砲	一	寒暖	計	一	ランプ	ホヤ
反射實驗器	一	單弦	機	一	レトル	ト	一	熱の	傳導比較器
ホルタ重クローム	一	小皿	一	一	青銅	金網	一	吹	管
像の位置測定器	一	押	一	一	糸卷	導線	一〇〇	銀箔	驗電器

児童實驗上注意すべき諸點 (飯島)

一、本研究は博物生理は之を除き物理化學の實驗を主とす。
 一、實驗中危険なるものは之を省き單に教師の實驗に止めたり。
 一、教師實驗と兒童實驗と交錯するものは特に括弧中に註記せり。
 一、教師用に掲げられたる注意は本研究の中に收めず。

尋常科第五學年

課題	項目	實驗上の注意	家庭實驗
一 空氣と土	1、地上に空氣の普く存在すること 2、コップ空瓶の中にも空氣の存在すること 3、普通の土は粘土と砂とより成ること 4、土が空氣を含むこと 5、地面及び空氣の温度		庭の水撒
三〇 柿の果實	果實に澁を含むこと		家庭實驗

一、尋常科高等科共通の教材あるも自ら實驗の程度に深淺の別あるを以て故らに重複せしめたり。
 一、本研究は倉持黒須中山三訓導の研究を基礎とし之に少しく改訂を加へたるに過ぎず而して尋常科分は既往教授の實際なれども高等科分は黒須訓導の所に立案せるものなれば大に諸君の高教を乞はんとするものなり。

三二	いも	里芋、馬鈴薯、甘藷が澱粉を含むこと	家庭に於て試製
三九	水晶	1、水晶と硝子との區別 2、水晶の先端にて硝子板に傷つくること 3、硝子は熱すれば次第に熔くも水晶は熔けざること	
四〇	黄鐵礦	1、黄鐵礦の角にて硝子板に傷つくること 2、臭を發して燃ゆること	
四一	方解石	1、方解石の面を硝子の角にて摩擦すれば容易に傷つくこと 2、方解石を鈍にて打てば容易に割れ其の割れたる小片は常に斜方六面體の結晶を成すこと 3、方解石に鹽酸を注げば泡を出して溶くること	石灰の用途
四五	物の重さ	1、物の重さあること 2、物の浮沈 3、物の體積の水と石油、砂との比較	秤の使用法、秤秤、臺秤、天秤、大木浮びて小石の沈むこと
四六	空氣の性質	1、形の變じ易きこと 2、體積の變じ易きこと 3、壓縮する空氣は又もこの體積に膨脹せんとして押す力を次第に増すこと	空氣枕、風呂に入りし時手拭にて空氣を包む、空氣銃、フットボール、毬つき

兒童實驗上注意すべき諸點 (飯島)

四七	水の性質	21、形の變じ易きこと 體積の變じ難きこと	1、極端なる形の器物を用 小に注意すること	
四八	熱	1、熱の物の温度の變化 2、熱の移り 3、熱の發生 4、熱と物の體積との關係	1、コップに軟鐵棒を用ふるを 意すること 2、空氣膨脹の實驗には栓に注 意すること	鐵瓶と早沸とにて湯のわき 方比較 風呂に入りて暖かに感ずる こと 錐もみ、鏈にて物を打つ、 鐵道のレールの繼ぎ目を少 しく離せること 徳利に酒を入れて熱すれば 遂に溢れることあること
四九	水の三態及 寒暖計	1、水の蒸氣に變ずること 2、沸騰する水より出づる水 3、水の氷に變ずること 4、水と氷との混れるときの 5、温度 寒暖計の見方	1、高熱寒暖計は徐々に接近せ しむ 2、鹽と氷との合剤は水より多 きを要す	洗濯物の乾く有様、鐵瓶の 口より出づる水蒸氣と湯氣 との限界、吾人の口より出 づる息氣 寒暖計攝氏、華氏
五〇	風と雨	1、風の起ること 2、水蒸氣の雨となること 3、雪の結晶鏡	1、點火したる蠟燭を半ば ランブホヤにて蔽ひ線香 の煙を利用するを便とす 2、試験管の水を熱して、 コップにて蔽ひ水滴を見 るを便とす 3、雪を黒色の物にのせて	大火の場合其周圍に風の起 ること

五一	火	2、火が新らしき空氣を要す 3、物の燃ゆるに隨ひてその 4、量の減ゆること 5、物の燃ゆるには熱せらる を要すること	1、喇叭形に巻きたる新聞紙の 一端に火を點じ他端より出 づるガスに火を點す	マツチ、附木 蠟燭又はランブの火を消し たる時の惡臭 火吹竹と火消壺 七輪、コンロ、改良竈の構造
五二	酸素	21、酸素の製法 ること 物の中にて物のよく燃ゆ	1、乾かしたる酸カカリウ ム(三三酸化マンガン)を 二分位に入れ酒精燈を動 かしつ、之を熱す捕集法 (教師實驗)	
五四	水素	21、水素の發生、捕集 イ、空氣に比して輕きこと ロ、石鹼玉を上ぐること ハ、よく燃ゆること ハ、その燃ゆる時水を生ず ること	1、發生瓶に亞鉛を入る、 には瓶を横にしてすべし 2、硫酸は劇藥なれば取扱上 に注意すること 3、石鹼汁は普通の洗濯石 鹼を用ひ、硝子管は切り ばなしの木口のものより しどす 4、發生瓶よりの導管の先に 火を點じる時は必ず安全 管を装置すべし	輕氣球 (備考) 捕集の際置換法を用ひざ るは危険を避けんがため なり
		21、炭酸ガスの發生、捕集 る、空氣よりも重きこと火を	1、石灰岩の碎片を瓶に入 る、にはすべり込まする	重曹と酒石酸を用ふれば容 易く發生す

兒童實驗上注意すべき諸點 (飯島)

五六	炭酸ガス	1 消すこと 2 石灰水を白濁すること 3 呼吸中に炭酸ガスを含めること 4 動物を窒息せしむること 5 (教師実験)	3 こと 石灰水は新鮮なるものを用ふ其の分量少きを利 とす 5 吸入すれば有毒なるこ と	古井戸、洞窟等に入るとき の心得 室内の換気
五六	物の燃焼の成生	1 炭の燃ゆるとき炭酸ガスを生ずること 2 木の燃ゆるとき水と炭酸ガスを生ずること 3 石油、蠟燭等の燃焼 4 其他石油、蠟燭等の燃焼	炭火上に廣口瓶をかざす、 マツチの燃えさし、若しくは 杉箸を燃焼皿の上にて燃 やす	室内にて炭火を多く起せし 時は換気に注意すること 炬燵の注意

尋常科第六學年

四	食鹽	1 結晶形 2 水に溶けるに限あること 3 食鹽水を煮つめて食鹽を得ること 4 鹽水の重いこと	卵を使用す(浮力)	漬物の實習 鹽の種類及用途 鹽水選のこと
二五	硫黃	1 熱に熔け易い 2 液體氣體となり冷せば固體となる 3 燃え易いこと 4 漂白をなす(亞硫酸ガス) 5 金屬と化合すること	粉末を試験管に入れ、熱する場合は試験管を振り、 なすこと(破損を防ぐ) 底抜け瓶に花をつるすが便 に注意 亞硫酸ガス飛散のため換気	マツチ、附木 細工物 (花立、筆立等)
二六	石油	1 石油燃え易くして水と炭酸ガスを生ずること 2 揮發油で脂肪を染かすこと	少しく石油を蒸發皿上にて 暖めること 揮發油は發火し易い火に近	石油罐の置き場火より離れ たるごころに ランプ使用上砂袋、灰袋等

二七	石炭	1 動物植物に對する作用 (木の葉、木綿布、虫) 2 酸性反應 3 金屬に對する作用 (亞鉛、鐵線、銅線)	各自家庭より梅酢或は買酢 等を持參せしめ、それより 入るを便とす 硫酸が手に付いた時は初め 拭え、後水にて洗ひ、火傷 することあればなり 稀硫酸を作るには水中に濃 硫酸を入る、こ は特別に注意を拂へ	ランプ掃除に付て 石油壺、ホヤ、釣り手 石油小出し後の始末 石炭使用上には豫め數量を 定め置き よく乾燥して箱等に入れ置 くこと
三二	鹽酸、硫酸	1 苛性ソーダは水に溶けること(試験紙反應) 2 苛性ソーダと鹽酸との中和作用 3 苛性ソーダの動物植物に對する作用 4 炭酸ソーダ溶液に稀硫酸を注ぎ炭酸ガスを生ずること 5 炭酸ソーダの溶液に種油を加へ白濁の生ずること	中和溶液製作中試験紙に目を注げ	洗濯の實習 使用の場合分量過多なる きは品物を害し且皮膚をも 害す
三三	苛性ソーダ炭酸ソーダ	1 生石灰と水との作用 (消石灰)		生石灰俵の置き場 消毒用

兒童實驗上注意すべき諸點 (飯島)

三四	石灰、アンモニヤ	2、石灰の性質 3、石灰水の試験紙反応 4、アルカリ性反応	生石灰を皿に入れ、水を注ぐ時は直ちに手をふる、な	水田に使用(消石灰) 漆喰の材料 肥料(炭酸石灰) (臭氣(水に溶かしむ))
三五	重力	1、柱の傾きを検すること 2、土臺の水平なるや否や	水準器使用上の二寸位のものを箱の管中の水面の平均を見て知るこ	水桶、肥桶荷ひ方、秤の使
三六	挺子	1、力の釣り合 2、挺子の使ひ方 3、應用、ピンセット、鉗、釘抜	枕使用と使用せざる場合との區別	ひ方
三八	振子時計	1、振動数、振幅の大小に關係なく糸の長短に關係すること	長、短二個のものを準備すること	石油吸管の使用及構造
三九	吸上ポンプ	水中にて空氣鐵砲の使用 吸上ポンプ使用(師)		朝太陽の昇天の際雨戸の節 穴より室内に入る光線の有様 (室内の塵及煙等)
四〇	光の直進	暗室装置 直進の實驗	穴を數個所設く室内に煙を入れる (古新聞紙をくすぶる)	前實驗に鏡を使用し反射の實際をなさしむ
四一	光の反射	暗室装置 反射の實驗	入射角と反射角の相等しきことに留意	鏡前に立つて鏡前、鏡後の自己の巨離測定
四二	平面鏡	平面鏡によりて生ずる物體の像の位置測定		食後茶碗に湯を注ぎ箸を入れて見よ

四三	光の屈折	1、(實驗器)光が空氣より水中に入る時の屈折 2、光が空氣に出づる時の屈折	1、の場合場合は水面に遠かること 2、の場合場合は水面に近寄ること	茶碗に一錢銅貨を入れ置き目に見えざる點に至りて徐々に水を注入せしめ、實體の現はれて見ゆること 學校の裏の用水堀に棒を入れて見よ
四四	凸レンズ	1、凸レンズによりて生ずる實像と虚像の實驗 2、光を集むること (黒紙を焼いて見る)	2、の場合場合は決して眼に當るな	虫目鏡にて蠶兒を見たる場合 或は身邊にあるものにて可 煙火の光を見て後に音の聞えること 電力太鼓の音 地面に耳をつけること
四五	音	1、單法器によりて高低強弱の實驗 2、サーパート齒車(師) 3、音の傳播、速度	振幅の觀察に注意	角力太鼓の音
四六	磁石	1、磁石の三性質 2、鐵を引くこと 3、南北を指す 4、兩極は性を異にす 5、縫針を磁石にすること	磁力は兩極に強大なること	横木の燃えさし、セルロイド製の女用くし、等を摩擦せしむ
四七	電氣	1、電氣を起すこと 2、二種あること 3、二種の電氣は性を異にすること 4、導體と不導體	凡て發電せしめんとせば必ず乾燥することを忘るな	バケツ電池を作らしむ 新らしきバケツに食鹽を水

兒童實驗上注意すべき諸點 (飯島)

高等科第一學年

課題目	實驗事項	實驗上の注意	家庭實驗
四八 電流	2、自己の體に感せしむること	液より取り出し置くこと、使用の際は道線の銹を取ること、導線連結の時は確かと接觸部を付けること	入れ、之に木炭を入れ、バケツの亞鉛と木炭とを導線にてつなげば發電す
四九 電燈	1、細線に電流を通じて熱を生ずること 2、豆電球の點燈 3、(手を觸れしむ) 附屬の名稱	電燈は電流の發熱作用の利用なること 電球に數字の記入しあること 100-100 百ボルト十燭光に關係すること 電流の強弱に電磁石の強弱に關係すること 磁石と電磁石との作用上の異なること 銅線連結上の注意	各自家にある電燈に手を觸れしめ熱あることを知らしむ コップ内の水に電球を入れ水の暖まること、火燧の中に入れて見よ
五〇 電鈴、電信機	1、電磁石を作ること 2、電磁石の鐵を引くこと 3、電鈴、電信機の使用	電磁石の製造 電池(バケツ電池)大五寸釘に紙を巻きそれに普通の裸の針金を巻き付けて出来る	
一七 鹽酸	一、鹽酸ガス 二、鹽酸水にとくること 21、製法 イ、性質 ロ、酸性反應、酸味 金属に對する作用	吸入せざるやう	

課題目	實驗事項	實驗上の注意	家庭實驗
一八 鹽素	21、製法(教、兒) イ、性質(教、兒) ロ、漂白作用 金属を燃すこと	吸入せざるやう	
二〇 炭酸ソーダ	一、性質 21、水にとくること 321、アルカリ性反應 炭酸ソーダと酸との反應	洗濯	
二一 カリウム	一、炭酸カリウム 21、灰汁のアルカリ性反應 321、灰汁より炭酸カリウムを作ること	洗濯	
二二 マグネシウム、カルシウム	一、マグネシウム 21、燃焼 321、鹽化マグネシウムと鹽酸との反應 二、カルシウム 1、生石灰と鹽酸との反應		
二三 亞硫酸ガス	一、亞硫酸ガス 21、漂白性あること 1、硫酸金属に對する作用 二、硫酸銅 21、製法(教、兒) 2、性質		

兒童實驗上注意すべき諸點 (飯島)

高等科第二學年

課題	項目	實驗事項	實驗上の注意	家庭實驗
一 液體の壓力	二、各方に傳ふること 二、自身の重さによりて生ずる壓力	用空氣鐵砲にてなす、竹筒使用		
二 密度及浮沈	一、物體の浮沈			
三 石油	一、揮發油の性質 2、揮發しやすきこと 一、セルロイドの燃え易きこと			
四 炭水化物	二、澱粉の製法 1、澱粉糊の製法 3、沃度反應 三、麥芽糖飴 四、砂糖 一、有平糖生成	黒變せざるやう		家庭用として多量に作らしむ
五 アルコール	一、アルコールを生成すること 2、樹脂を溶すこと			ワニスにて塗ること
六 錯酸	二、有機酸と酸性反應 1、植物體中にある有機酸の酸性反應			

兒童實見上注意すべき事項 (飯島)

1104

二四 硫酸鹽	二、硫酸鉍 1、インク製造 三、硫酸亞鉛 四、石膏 1、石膏細工	殺斗秤の樹皮を用ふるを便とす	精錫水
二五 アルミニウム明礬	一、アルミニウムと硫酸との作用 二、明礬の製法 2、1、淨水作用	辨當の古きものを使用	野菜類と硫酸苦土
三五 力	一、力の働くとき 二、同じ物體に強さの異なるか 三、同じ強さの力が異なる物體に働くこと	飛ばさるやう注意	
三六 慣性	一、慣性 2、1、静止せる物體を運動を起したる物體 3、2、運動を起したる物體	各自使用の硯を用ふるが便はハガキにて引かしむるときは輕重二者を用ふ	下駄の齒囊
三七 運動の變化	一、圓運動 二、二力の方向の異なるとき		自轉車より急に下るとき自轉車の泥よけ
三八 二力の組合	一、全同一なるとき 二、全反對なるとき	水力と漕力	庖丁の柄
三九 働と反働	一、働と反働とは強さ相等しきこと 二、働と反働とは強さ相等しきこと	ゴム毬を使用するを便とす	鮑の齒 一方の舟が他方の舟を竿にて引寄せること

1104

を仰がんとするものなり。

二、理科教授の不徹底

イ、教授者自身理科に興味を有するもの少なきこと。

ロ、教授は無味に終ること多し。

ハ、設備(教室教具等)不十分なること。

三、教授は如何にすべきか

1、教授者趣味を有すること、而して熱心と努力を要すること。

2、教授は基礎的知識方面にのみ偏せず應用的知識をも授け、能動的興味を興ふべし。

3、教授準備十分なること(實驗、觀察、内容精査等)

4、設備の不完は經濟上より來ること大なれば止むを得ざれども簡易の教具は考案製作し、なるべく分解組立、製作を児童と共になすべし

5、教授は自然物として授け、日常生活上卑近のものを多く採り、實驗、觀察し實際化すべし

本論

高等科理科書中理化教材の内容につき注意すべき事項

項。

高等科第一學年

第十七課 鹽酸

實驗(一) 食鹽二、濃硫酸三、水一の割合に混じ徐熱す。

(參) 1、白き發煙は空中の水蒸氣を凝結して、其れに溶解するためなり。

2、集氣筒に充ちしや否を檢するには少しのアンモニヤ水を罐の口に近づければ鹽化アンモニヤの白煙を生ず。

3、集氣筒の底は乾燥したるものを用ふべし。

(注) 硫酸を注ぐには安全漏斗を用ふべし、若し直管漏斗を用ふる時は其の下端に短き試験管を挿み置くべし。

實驗(二) フラスコ内の噴水をなすにはリトマス液を用ふべし、フラスコは圓底のものを用ふべし、噴水口はフラスコの底近くすべし。

實驗(四)

亞鉛の溶解したるものは鹽化亞鉛にして

す。

4、鹽化物、工業上の用途多きことを例示すべし。

實驗(四)

1、水素との化合力極めて多きこと。其の混合力は日光又は火にて爆發すること。

2、色素の漂白、殺菌、毒瓦斯に用ひらるゝは水分中の水素と化合し酸を遊離せしむる故其の酸素の作用なること。

濕氣に逢ひ白煙を生ず(アンモニヤの液にて白煙を生ず)

(注) 實驗後尙ほ氣體の出づる時は苛性ソーダ液内を通過せしむべし。

第十九課

實驗(二) (兒)薄鉛又は錫箔に包み傷けて水中に沈め。

1、空氣を除きてより試験管口に沈むべし。

2、方程式類似式を授くべし、(水酸化ナトリウムの生ずることをよく理解し、尙物質の不

白蠟を付くるとき其の面を清淨になすに用ふ、又、其の結晶物は酸化亞鉛と混すれば直ちに硬化する故齒の窩を詰むる等に用ひらる。

用途 藥用(消化劑) 工業用、其の化合物も藥用工業用として用途多きことを知らしむべし。

第十八課 鹽素

實驗(一) 吸入せば害あり 軍用毒瓦斯に用ひらる

實驗(二)(四)、參照

(注)(參) 1、實驗をなすには教室を開放してなすべし。

2、鹽素を吸収したる時は脱脂綿に酒精を浸して鼻孔を拭くべし。

實驗(二) 直接色素を酸化す、(實驗(四)參照)、亞硫酸ガスと其の作用全く反對なること。

實驗(三)

1、酸素と親和力なし。

2、金屬と化合して光を發す。

3、鹽素の多量に充ちたる集氣筒にア
ンチモンの粉末を振り落せば發火

理化教授上注意すべき事項(小室)

滅の意義をも授くるを得て一層便なり)
實驗(三) (注) 水量を少なくして極を近くすべし
(參) 食鹽の分解

陽極に鹽素を生じ、陰極に苛性ソーダと水素とを生ずること。

食鹽は鹽素とナトリウムに電解し、ナトリウムは直ちに水を分解して水酸化ナトリウムと水素とを生ず。

教三、中和の現象

實驗(三)の食鹽の分解、教三の食鹽の成分 \parallel 中和の現象を方程式様のものに表はして授くれば興味あり理解に便なり。

第二十課 炭酸ソーダ。

實驗(一)(兒)

1、炭酸ガスは同容積の水に溶けて炭酸を生ず
實驗(二) 性質上より加水分解してアルカリを生ずることは必要なることなる故留意して授くるを要す。

實驗(三) 何れの酸にも溶解してナトリウム鹽を生ず。

教(三) 用途 珪酸鹽と熱すれば融合す、硝子製造に用ひらる。

(參) 重曹は炭酸曹達の溶液に炭酸瓦斯を通すれば生ず極めて弱アルカリにして醫藥用、清涼劑に用ふ。

第二十一課 カリウム

教(一) 實驗(注)カリウムを水と作用せしむる時爆音を發し硝子容器を破ることあり。

教(二) 塩化カリ、搗布より沃度製造の際、副産物として採收するを得。

(參) 乳鉢の壁にカリウムの小塊をつけエーテル

又は揮發油を少し入れかき、之れに水を入る、時は發火してエーテルは燃ゆ、手品化して興味あり。

用途 金屬カリ、實驗用、分析用、肥料上有用なり。

化合物、(臭化カリ、沃化カリ等)醫藥用

炭酸カリ(灰汁)の洗濯に用ひらる所以で方程式用にて示さば一層可ならん。

第二十二課 マグネシウム、カルシウム。

マグネシウム。

實驗(一) 酸化燃焼

寫眞術用とするには鹽酸カリの粉末にマグネシウムの粉末を混す。

教室實驗には之れに少量の木炭粉末を入るゝを可とす。

實驗(二)(三) 方程式類似式を授け比較するを可とす

カルシウム(參)炭酸カルシウムは土壤酸性中和に必要なることを授くる要あらん。

第二十三課 亞硫酸ガス、硫酸。

實驗(一) 漂白作用、直接色素を還元す。

教二、十五度の水は亞硫酸ガス五〇體積を溶解して亞硫酸を生ず酸化劑又は空氣酸素のため硫酸を生ず。

尙酸化して無水硫酸を生じ水に作用して硫酸を生ず。

以上を方程式類似式にて授く。

銅山地方煙害は亞硫ガス作用と、亞硫酸の作用によるなるべし。

硫酸、吸水性、(乾燥用)

理化教授上注意すべき事項 (小室)

奪水性、(精製用)稀硫酸にて厚紙に文字等を記し火にて乾かせば黒色に現はる。

第二十四課 硫酸鹽。

1、硫酸銅、用途 殺菌力強し、眼科用、池中に散布して微生物の發育を防ぐ、電柱等の防腐に用ふ。

2、硫酸鐵 防臭劑等に用ふ。

實驗(四) 五倍子の代りに茶にても可なり。

茶の浸出液に硫酸鐵の小塊を入れれば黒色となる、それに稀酸の小塊を入れれば原色に變ず、之れをビーカーにて手品化して授くれば興味あり。

3、硫酸亞鉛、洗滌劑とし、尙鹽酸コカインを混じて眼藥とす。

4、石膏、約三割の結晶水を含む、百二十度以下の温度にて焼けば四分の三の水を失ふ、故に之れに水を入れるれば元の石膏となりて硬化す

(注) 全部の水を除けば(焼き過ぎるば)水と化合せず、白堊は之れを壓し固めたるものなり。

第二十五課 アルミニウム。

教一、用途 箔、電用。

粉末は、酸化鐵と混合して鐵軌の接合用、鐵器の修理用。

實驗(一)(二) (1)水酸化アルミニウムは水中の濁りを伴ふて沈降す。

(2)可溶性の色素と化合して不溶性となる。

(參)

水銀化合物に遇へば速かに腐蝕す、昇汞水により黒變し其跡に白粉を生ず、之れ酸素と水分とにより水酸化アルミニウムを生じたるなり。

合金中重なるものチラルミン、アルミニウム、銅、マグネシウム) 硬度及機械的強度大なり。

第二十六課 磷。

教(三) 水に溶け難きは磷酸三石灰(磷礬石等)にして肥料となすには硫酸を加へて磷酸一石灰となす。

實驗(二)(注) 實驗後は燃燒匙をよく燃燒するを要す。

は外部を高くすること等。

第三十九課 働と反動。

[圖の一]

實驗二、亞鉛板と竹片にて圖の如きものを作り、竹片は一方亞鉛板に固定し、糸にて撓む糸を焼き切るか又は鉄にて切るときは竹片彈きて亞鉛板を壓するも動かす。

第四十二課 滑車。

尋六第三十六課 挺子、高一、第四十一課、輪軸の要項問答し挺子の概念を整理すべし。

實驗(一) 支點より力點までの距離等しき故同じ重さにて釣合ふこと、從て力に損得なきこと。

實驗(二) に於て支點と力點との距離一とになること、從て重さ(錘の方の重さ)二の時は手の重さ一にて釣合ふことより、實驗(三)を明確に理解せしむべし。

實驗(三)(四) は實驗二推理せしむべし、即ち動滑車の重さ二、二定滑車の重さ一にて釣合ふ又各一個つゝを増さば二と一にて釣合ふ

理化教授上注意すべき事項 (小笠)

第三十六課 慣性。

教二の實例 紙膏藥等を剥がす時、畑に在る大根等を抜く時、急に引けば途中より切れ靜かに引けば全部を取り得、彈丸にて硝子を射貫くも彈孔だけに止まることあり、刃物に柄を附くる時鉋の刃を入るゝ時叩きて入るゝも其例なり。

教三の實例 直なる一振の一端を持ちて打てば途中より曲ること、煙管の火玉を取る時打ちつけること土瓶の蓋に長き糸をつけ巻きつけ一端を持ちて放たば廻轉落下し巻糸の終りても尙卷上ること。

井戸滑車、荷車の使用する時初めは重く後に輕くなること、自轉車の走るは遠心力による慣性なること。

第三十七課 運動の變化。

教二、圓運動、遠心力の例、各種の遠心分離器。閉ぢたる傘の廻轉によく開くこと、廻轉調節器の應用、圓形疾走の外方に出易きこと、流車などの軌道を壓すること、圓形の軌道

而して初めの定活車の一の力は次の定滑車の力に作用する故重さ一にて釣合ふ、故各滑車一を増す毎に動滑車の重さ二を増し定滑車力は依然一にて釣合ふべき理なり、故に各滑車三の時は六、四の時は八の重さと一にて釣合ふことをよく理解せしむることを要す。

第四十五課 摩擦。

實驗(一) に於て左の二を實驗すべし。

- 1、摩擦力は接觸面の大小に關せず常に一定なること。
- 2、廻轉摩擦は滑く摩擦に比し摩擦力小なること。

イ、1の實驗、接觸の大大小輕重により示す
ロ、2の實驗、車にて實驗し次きは車を固定して實驗すべし。

實例 重きものを引くときコロを用ふること、自轉車の車軸に數多の鋼鐵球を入れ置くこと。

高等科第二學年

第一課 液體の壓力。

實驗(一) 兒) ゴム毬を針にて多數を穿ち尙徑二三

分の孔を穿ちこれより水を入れ手指にてこの孔を塞ぎ毬を壓すれば水は四方に迷出す。

實驗(三) ランプの差ホヤにて作り得、實驗(四)の底

は磨硝子に樹脂にて糸を附く。此實驗にて水の未だ内外平均せざる中に底の落つることを推理せしむ。

[圖の二]

實驗(六) の應用として、河底の通路より高き時樋

を用ひず之れを應用することあり。

鐵道線路等に多し。

實驗(七) 兒) 圖の如き裝置し噴水の實驗をなし推理せしむ。

第二課 浮沈。

實驗(二) 兒) 水中に吊せる物體の重さは同體

積の水の重さ丈け減するも(浮力)物體の水中にあるまゝにて其の全體の重さは其物體と同體積の水の重さ丈け増す、ビ

カーに水を盛り、天秤にて平均し置き金屬球を水中に吊るせば天秤は水の方に傾く其の重は金屬球の體積だけの水の重さに等し。

實驗(三) 手にて壓するよりも圓筒の經よりも大なるゴム毬を載せて毬を壓する方便なり

第四課 炭水化物。

教一、セルロース、綿より製す、大體の處理の順序は

序は

1、エーテルを以て脂肪と蠟とを溶かす。

2、薄き炭酸ソーダにより窒素化合物を分解し去る。

3、稀鹽酸にて温め、鹽類を溶かし去る。

4、水にて十分洗ひ、漂白粉にて晒す。

教二、綿火藥の製法。

硝酸(比重一、五のもの)二分 混合して冷却し

硫酸(比重一、八のもの)三分 てより其の十分

の一の脱脂綿を投入し二十四時間放置し後よく水洗し乾燥すべし。

(注) 硝酸の比重小なるものは硝化不十分なる故

不成績なり、故に發煙硝酸を用ふべし、尋

六第三十二課實驗(八)及び(參)を参照せられ

たし。

實驗(一)(二)(三) 澱粉の特性を把持せしむること肝要

なり。

教四 糊精、稀鹽酸、硝酸の少量(〇、〇〇、一五

パーセント)にて澱粉を潤し、文火にて徐

熱す。(百二十度内外)

(注) 澱粉糊と糊精との沃度液反應は藍色と褐赤

色とを比較して注視せしむることを要す。

實驗(六) 砂糖を熱するには文火を可とす。

(參) 實驗(五)澱粉の糖化して菓子製造、又醸造に

用ひらる尙第六課 錯酸教、二、アルコー

ルの酸化して錯酸に變化することを方程式

類似式にて示せば明確なる知識を與ふるこ

とを得ん。

(參)教七 砂糖 二十度に於て水百分は約三百分

の砂糖を溶解す、其の濃厚なるものは(百

分中六十五以上のもの)長く其儘にて變化

せず。

理化教授上注意すべき事項 (小室)

第五課 單舍利別、白糖六十五、熱湯三十五の溶液

(參) 實驗(二)の蒸溜裝置

[圖の二]

甲は近藤耕造先生の考案にて少量のものを

得るに便なり。液の出口は試験管を熱して

引き出したるなり、乙は多量に得る時に便

なり。

(參) メチルアルコールの性狀の大體を授くる要

あり。酒精は性質上少量のフーゼル油を含有

するを常とす。飲酒して眩暈するは之れ

がためなりといふ。

用途 教科書の外、エーテル(酒精と濃硫酸

酸)クロロホルムの原料、アルカロイトの

精製、ゴム樹脂の溶劑香料の原料。

錯酸。

第六課 錯酸。

教一、用途

染色用 絹絲洗滌すれば光澤を増す。

漂白用 漂白粉と混じ木綿類を漂白す。

錯酸アルミニウム、アリザリン赤染の媒染

教三、有機酸

用となす。錯酸鐵絹類の黒染の媒染劑。有機の酸は無機の酸の如く酸性激しからざるも、酸の徐々に作用する量に於ては無機の酸と等し。

即ち水素イオン少なして消費せられ、イオンを錯酸分子の若干が分れて補充す、故に其作用は徐々なり。

1、枸橼酸、藥用、止渴、解熱、壞血病、媒染劑、飲料、鐵化合物は藥用工業用の用途多し。

2、酒石酸、藥用、清涼劑。

3、漆酸、藥用、工業用、有機色素の還元力強し
高一第二十四課 實驗(四)參照

4、林檎酸 鐵と化合せしめ、エキスにしたものは貧血症諸病に用ふ。

5、乳酸 乳酸及其アンチモン鹽は吸濕劑(染色、捺染)羊毛媒染劑に用ひらる。

第七課

(參)實驗(一) 主成分は、ステアリン酸(固形)パルミチン酸(固形)オレイン酸(液體)とグススリンとの化合にしてオレイン多少により硬脂肪と軟脂肪とを生ず。

實驗

試験管に右四種を適宜に混じり融解せし後、冷却せしむれば硬軟種々の脂肪酸を得、之れに苛性曹達を熱し後食鹽を加へ、浮きたるものを集むれば石鹼を得べし。

近來

魚油のオレイン酸に觸媒と強壓とにより水素を作用し硬化シバター代用品を製す、(静岡縣清水港鈴木商店にて製造輸出す)

脂肪溶劑 エーテル、クロロホルム、二硫化炭素 揮發油、ペレゼン。

教二、油。

1、種油の初め沸騰するは其中の水分の沸騰するものにして三百度以上ならざれば沸騰せず。

2、脂肪を強く熱すれば惡臭を發するは、グリセリンの分解して「アхроレイン」と稱する瓦斯あるによる。

3、乾性油の乾固はリノレン酸グリセリン、化

合物を多量に含む故酸化乾固す。

第八課

蛋白質

教一、(參)性質 蛋白質の種類頗る多きは其組成皆異なるによる、冷水、熱湯に溶くるものと熱により凝固するものとあり。食品として貴重なるも、吾人の攝取すべき營養價は蛋白質により異なるものなり、蓋し如何なる蛋白質も吾人の營養たるには其の必要なる成分の蛋白質に組成してよく營養となるものなりといふ、然りとせば如何なる蛋白質が吾人に最も適するか、又其の取るべき量は幾何を適當とするか、其最小限は幾何程か、現在に於ては不明なり也。

蛋白質の反應試薬(教科書外)(參)

1、ミロンの反應、ゼラチンを除き、總ての蛋白質の反應に用ひらる、米、麥粒の微量の蛋白質をも反應を呈す。

試薬、水銀一、濃硝酸、其の二倍量を混じり初め其儘にて置き次ぎは熱して全く之を溶かし次は其二倍量の水を加へ其上澄を採る、

理科教授上注意すべき事項 (小室)

(水は蒸溜水を用ふ)

蛋白質を之にて煮れば赤褐色を呈す。

2、アタムキエウチ反應。

強醋酸一容積二、強硫酸二容積を混じたるもの、この液に蛋白質を入れて温むれば紫色を呈す。

教四、硝化菌の作用を授くべし。

第十二課

教一、植物生育に必要成分。

十元素の必要なることを授くべし。

實驗 二種の藥液培養をなすべし(二種は完全培養と不完全培養)藥液培養法は種々あり、水は蒸溜水に及ばず、降雨後十五分程の雨水を溜め藥液を混じり夏季は稍冷所に置けば可なり。

(注)

磷酸カリ、と硝酸石灰とは同時ならざるを可とす。
肥料の濃度は千分の三以下なることを注意すべし。

第十四課 傳導、對流、輻射。

教三、輻射により日光のある時、空氣の溫度よりも地面の溫度の高き理を授くべし。

第十五課

大氣の壓力。

實驗(二)(兒) 尋六第三十九課、教一にてなしたる實驗を行ひ大氣は各方面に壓力のあることを授くべし。

實驗(三)

に於て水銀の比重を示し、其反比は水の壓し上げらるゝ高さなることを授け、計算せしめ、ポンプの吸水管はそれ以下の長さなる事を推理せしむべし。

第十六課

大氣の溫度及濕度。

教一、高山の頂、常に寒冷なること。

空氣の溫度は地面より受くること、及空氣中の塵埃、炭酸ガス、水蒸氣等も輻射により熱を受く。

然るに高山の頂は空氣稀薄にして且つ、塵埃、炭酸ガス、水蒸氣等は比較的少なくて輻射熱の保温力も小に、尙高層の寒冷なる空氣動搖して熱を奪ふ故寒冷なり。

教三、實驗(一)(兒) 氣體の液化するには壓力の増加と溫度の低下とを要すること。

フラスコに冷水を入れるれば其外面に水滴附着す、夏季日盛りには特に著し。

實驗(二)(參) 大なるガラス鐘なき場合の裝置。

[圖の四]

集氣圓筒より稍短き棒に孔を穿ち、圓筒の徑と同じ程の針金を挿し棒の圓筒内に倒れざる様にす、次ぎに寒暖計の長さよりも稍長き所に孔を穿ち針金を挿入して二個の寒暖計を吊る(一個は布片を附けたるもの)平底の磁製皿に水を盛り圓の如く裝置す。

第十九課

蒸氣の壓力。

[圖の五]

針金と亞鉛板にて蒸氣吹付ターピンを作り臺に取付け、フラスコより蒸氣を吹き付廻轉せしめ動力に用ひらるゝことを授くるも可なり。
ターピンは堅にし軸の下方に硝子片の小

[圖の七]

(參) 1、燃料用のコークス又は廢物の乾電池の炭素棒にて顯微音器を作り、音波の振動強弱は電流に強弱を生せしむるものと従つて鐵板を引き付けるに強弱を生ずることを授けてよく電話機を授くるを便とす。
2、長距離電話線、電話線の一線は地球を利用す、故に電話機にて實驗するを要す、導線の一端に金屬棒を附け濕地に挿入し(乾燥地の時は水を注ぐ)之れを電話機に繋ぐ、電池電鈴合圖の電話(短距離電話用)と雖も通話は明瞭なり但し合圖は不可能なり。

を置けば廻轉容易なり。

教二、調節器の廻轉速度と遠心力との關係は、閉ぢたる傘の柄を持ち軸を速かに廻轉せば傘は開き、緩なれば閉づると同理なること

第二十九課

蓄電、放電。

教二、レイデン瓶、硝子板の兩面の同位置に錫箔を貼附し一方を地に導きて、レイデン瓶に代用するを得。

實驗(五)(注) 起電機よりの放電數(大凡)と激動の強さを驗し置きて後實驗すべし。

實驗(七) アルコールランプの心に實驗(七)と同様の裝置をなし、ランプに點火し、吹消して直ぐに放電すれば、直ちに點火す。

第三十課

雷電及避雷針。

教三、避雷針は、其近傍に雷雲あるときは刷毛狀放電をなして常に中和して落雷を防ぎ又其電位の差非常に大なるときは落雷するも避雷機により家屋は安全なり、(注意、地中板の不完全は却て危険なり)

第三十三課

電話。

理科教授上注意すべき事項 (小室)

第三十四課

電動機。

實驗 磁石針と棒磁石とにより、引付け、拒反を實驗してよく授くるを便とす。

[圖の六]

(參) 1、電動機の製作。
最も簡易の廻轉軸を作るには徑一分長

さ三寸程の鐵線二本を用意し之れを垂直に孔を穿ちたる篠棒に挿し之れに二十番線(被覆銅線)を巻き其端は廻轉軸の下部に至らしむる事圖の如くす(圖中甲は煩雜を避くる爲軟鐵棒(イ)の被覆線を示し、乙は其の下部のバネの接する裸線の位置を示し、丙は廻轉軸の下部を支ふる物にして取附臺木に孔を穿ち硝子の小片を入れ小孔のあるブリキ板を付けたるものなり)而して二個のバネを付けバネよりの導線は兩極をなす固定電磁石を作りて電池に接続す

〔圖の七〕

(注) 固定電磁石は廻轉軸の軟鐵棒二本の重りだけの太さの物たるを要す、電池は強き物を要す(イ)と(ハ)の導線は交互に電流通す。

〔圖の八〕

動力模型の廻轉軸の製法。
廻轉軸の軟鐵棒は徑五六分の物に孔を穿ち鐵線貫きて軸とす、バネの接する部分に

は眞鍮板を二枚長方形に切り(幅は全く等しくすべし、幅異なる時は勢ひよく廻轉せず又逆廻轉も思はしからず全く廻轉せざるこどあり)之れを半圓形に曲げ廻轉軸の導線に蟻付す、軸の鐵線の適當の所に紙を堅く圓く巻き膠にて固着し之れに平圓形の眞鍮板を圖の如く軟鐵棒と直角になる様の向に貼付す、この廻轉軸を横に取付け其兩端に動力を付く。
固定電磁石は圖の如くにし太さは廻轉軸の軟鐵棒の太さと同じ。



2、轉廻機
廻轉軸の逆廻轉の理を授くる必要あり。逆廻轉をなすには廻轉軸の軟鐵棒の極を變すれば可なり、其方法は種々あらんも余の考案製作せしものは實物に就て見られたし

二八、吾校の製作せる兒童理科實驗器

鹿島郡沼前尋常高等小學校訓導

立原武彦

要項

- 一、尋四より高二までの簡易理科實驗器の製作
- 一、物理に關する器具の製作を主とす
- 一、現象の簡單にして顯著なるもの

- 一、興味あるものにして危険の憂なきもの
 - 一、簡易に製作し得るもの
 - 一、破損の場合に容易に修繕し得るもの
- 實驗器と各學年並に製作費

實驗器	學年	材	料	拾製作費	拾購入額
石鹼球の實驗器	四	竹材、硝子管	管	二五	三〇
空氣鐵砲	四	竹材	紙材	二五	一五〇〇
風車	四	竹材	紙材	二五	五〇
推進器	四	竹材	材	二五	五〇
空氣の性質實驗器	五	硝子管、竹材	材	三〇	三〇
液體の性質實驗器	五	硝子管	管	二〇	三〇
熱の傳導器	高五 二	針金、板	板	五〇	一五〇

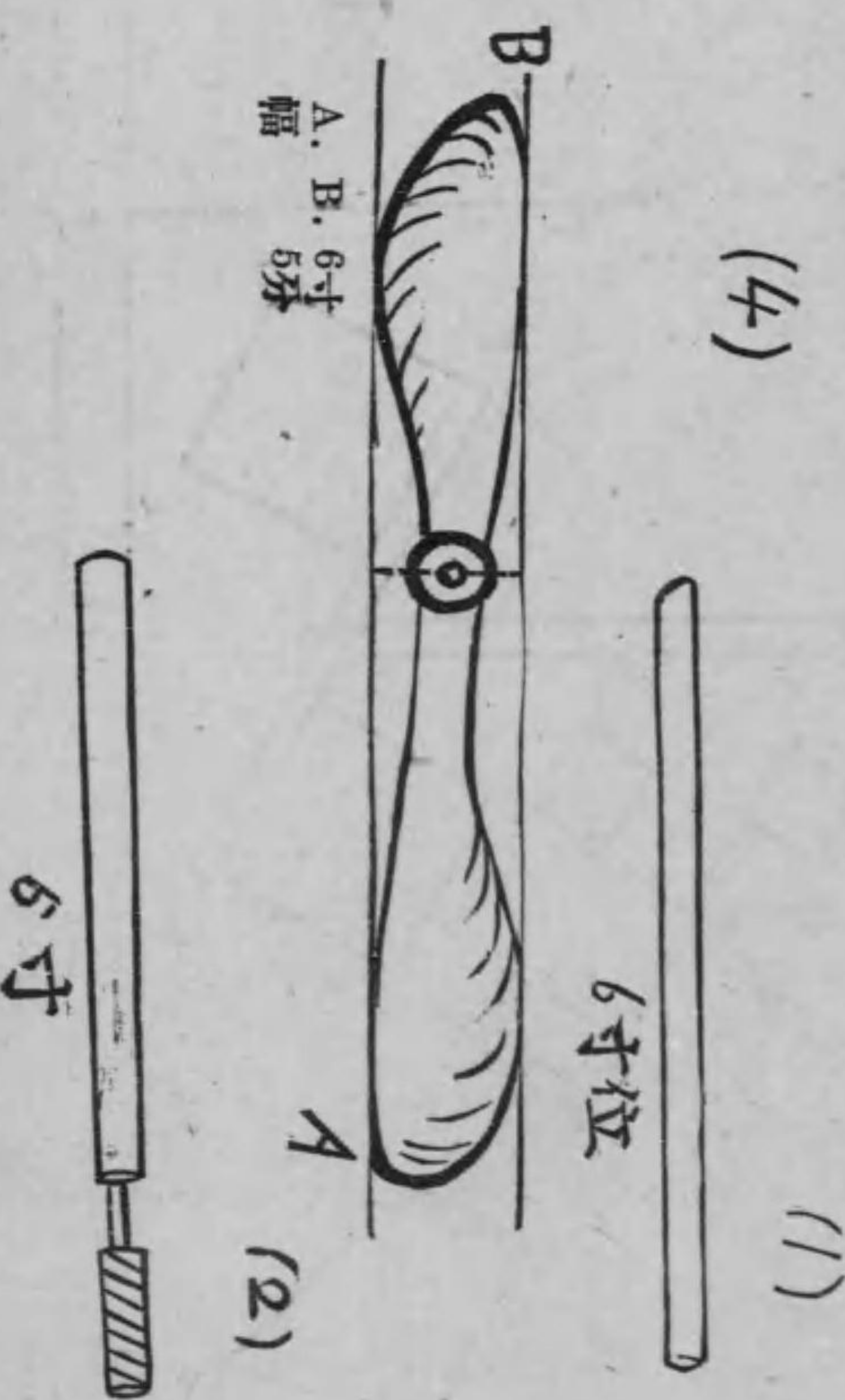
熱の良不良の實驗器	高五二	右と	同じ	七〇	二五〇
熱と體積との實驗器	高五二	右と	同じ	三〇	一、一〇
火と空氣との實驗器	五	ホヤ、板、針金		一、五〇	三〇〇
光の直進器	六	板、釘、蝶番		一、〇〇	一一〇〇
重心の實驗器	六	ポール紙		三	一〇〇
てこ	高六一	板、角柱、曲尺		一、五〇	一〇〇〇
振り子	高六一	板、角柱、糸、散彈		一、三〇	四、〇〇
慣性の實驗器	高一	竹材、板、コルク、糸		八〇	一一、五〇
輪軸	高一	輪、絲、散彈、板		二、五〇	一〇〇〇
滑車	高一	輪、針金、絲、錘		三、〇〇	一〇〇〇
斜面並平面	高一	輪、絲、板、蝶番		二、〇〇	一、〇〇〇
摩擦	高一	斜面代用		—	—
液體の壓力	高二	竹、板、針金、ホヤ		六、一〇	三、〇〇〇
米搗機	高二	板、竹、鉛筆車輪		三、〇〇	一〇、〇〇

一一四

以上			エナメル、ワニス、ニカワ、釘	二五、四二	一九四、六〇
----	--	--	----------------	-------	--------

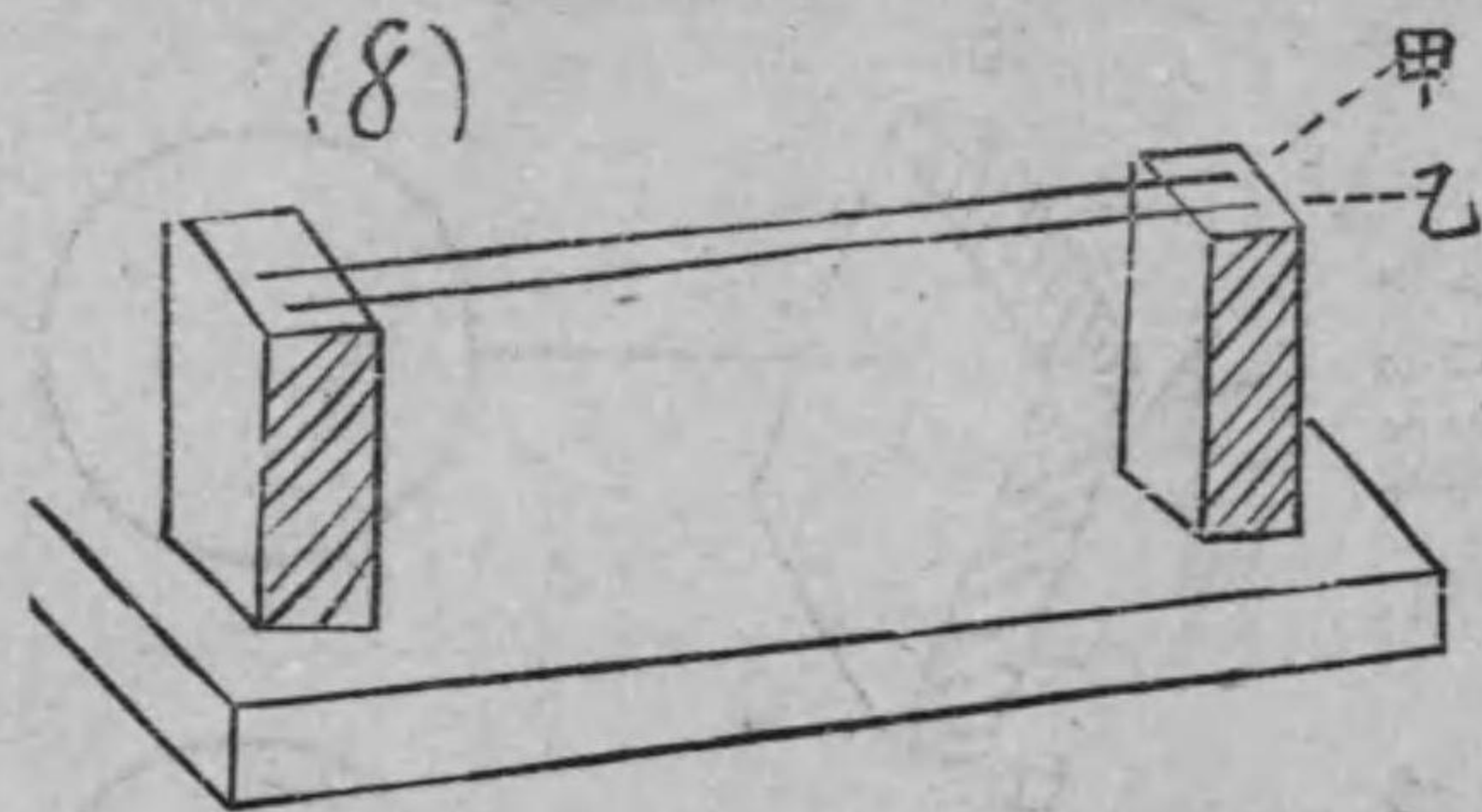
購入額(賣價) 廣嶋縣師範學校附屬小學校に於て
理科講習會の際發表價格及東京器械標本株
式會社目錄並に東京進誠堂目錄參照

製作器具の略圖

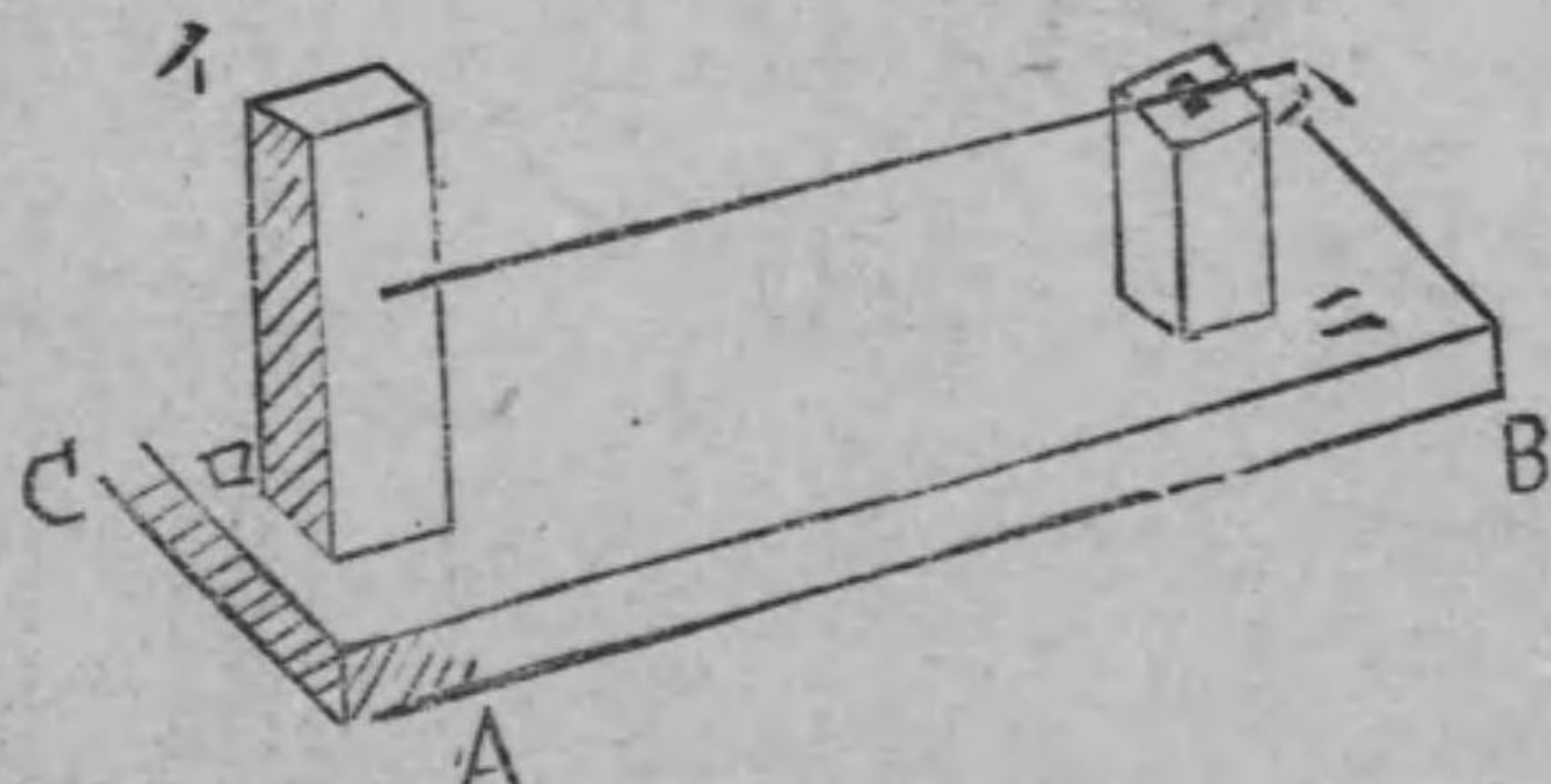
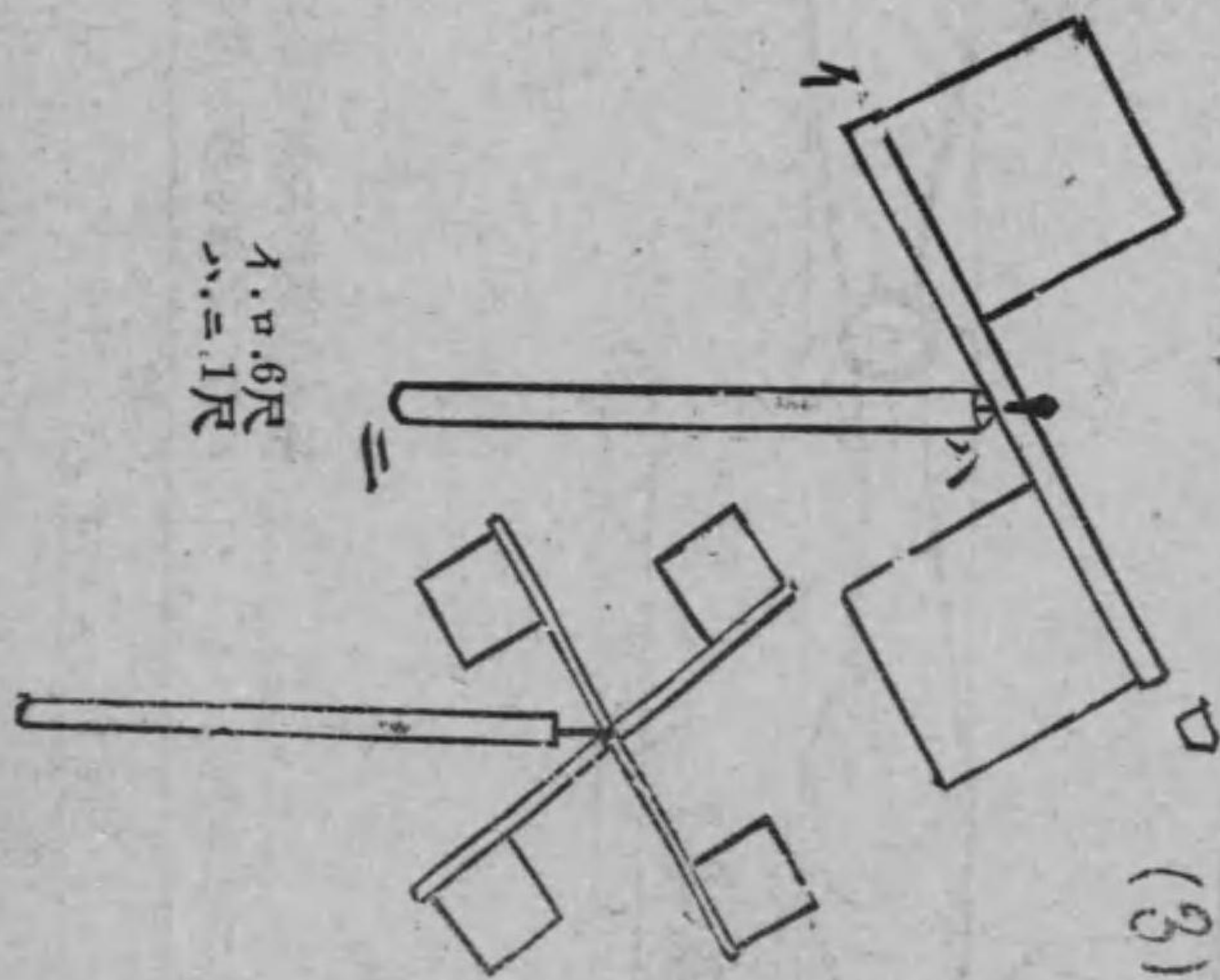
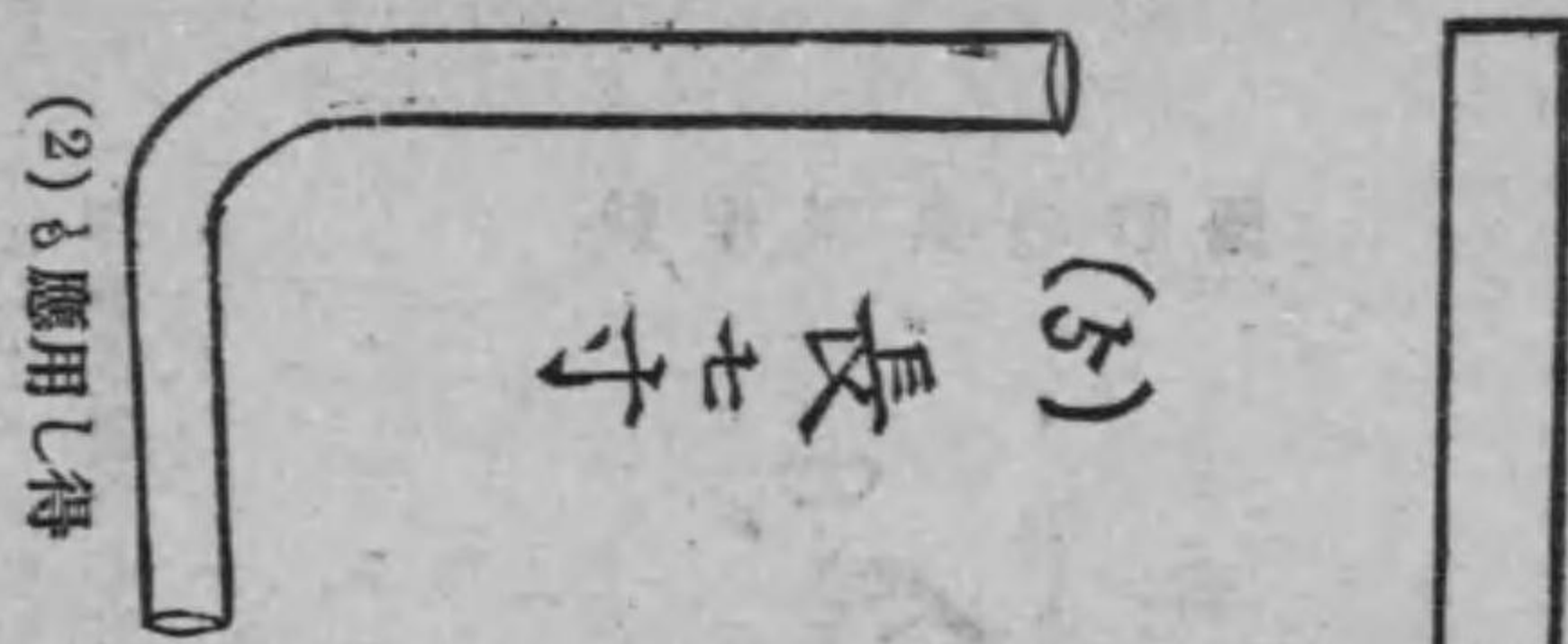
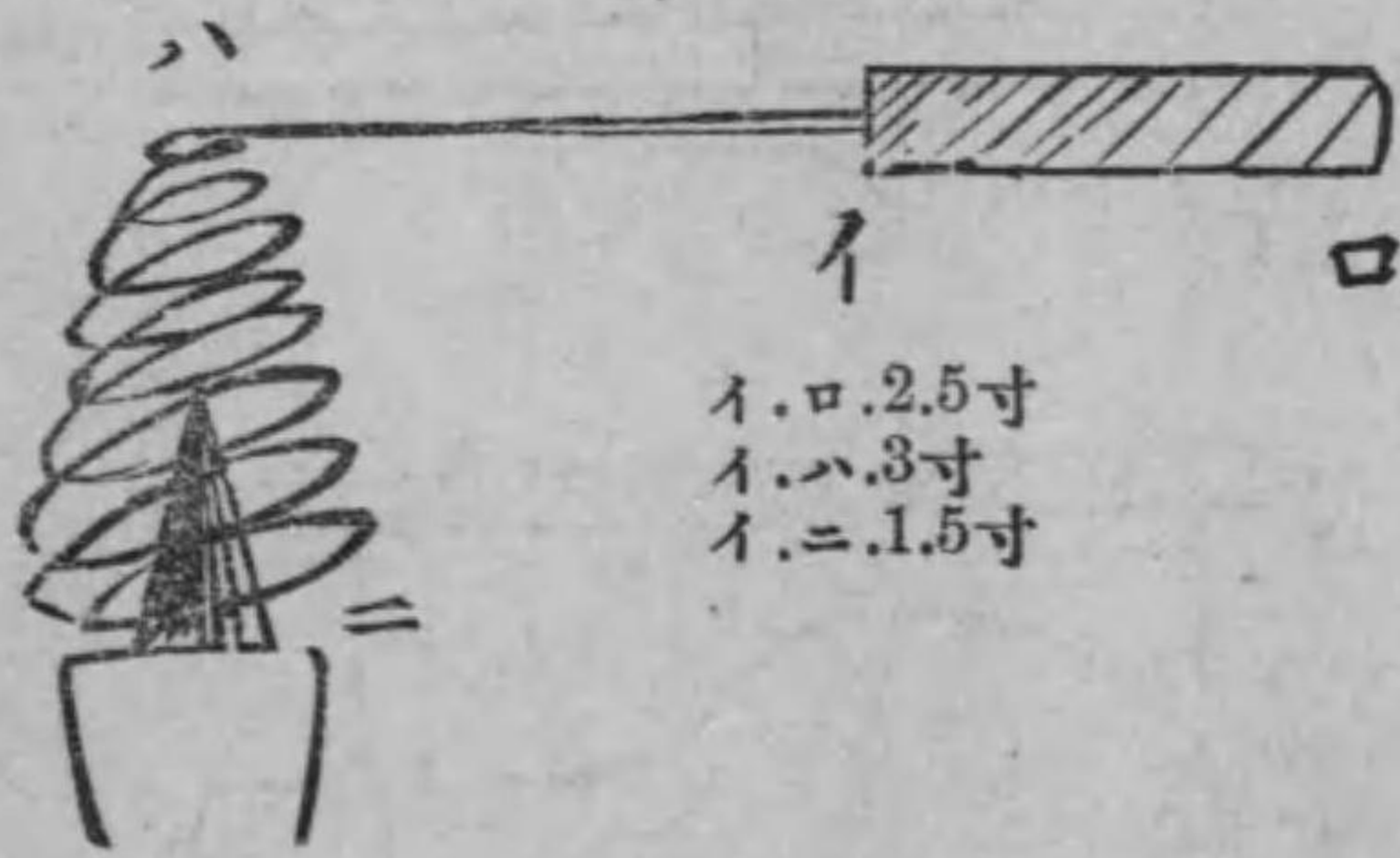
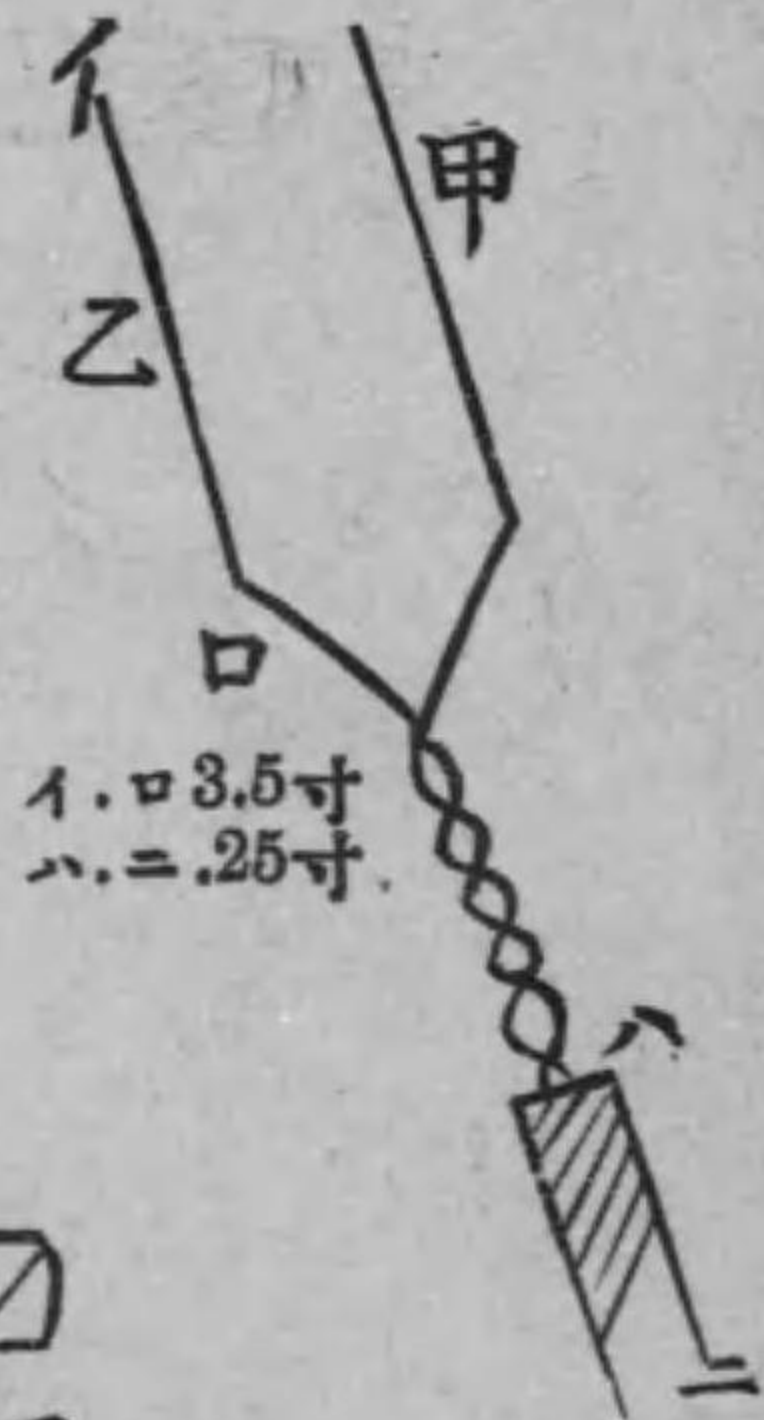


吾校の製作せる兒童理科實驗器 (立原)

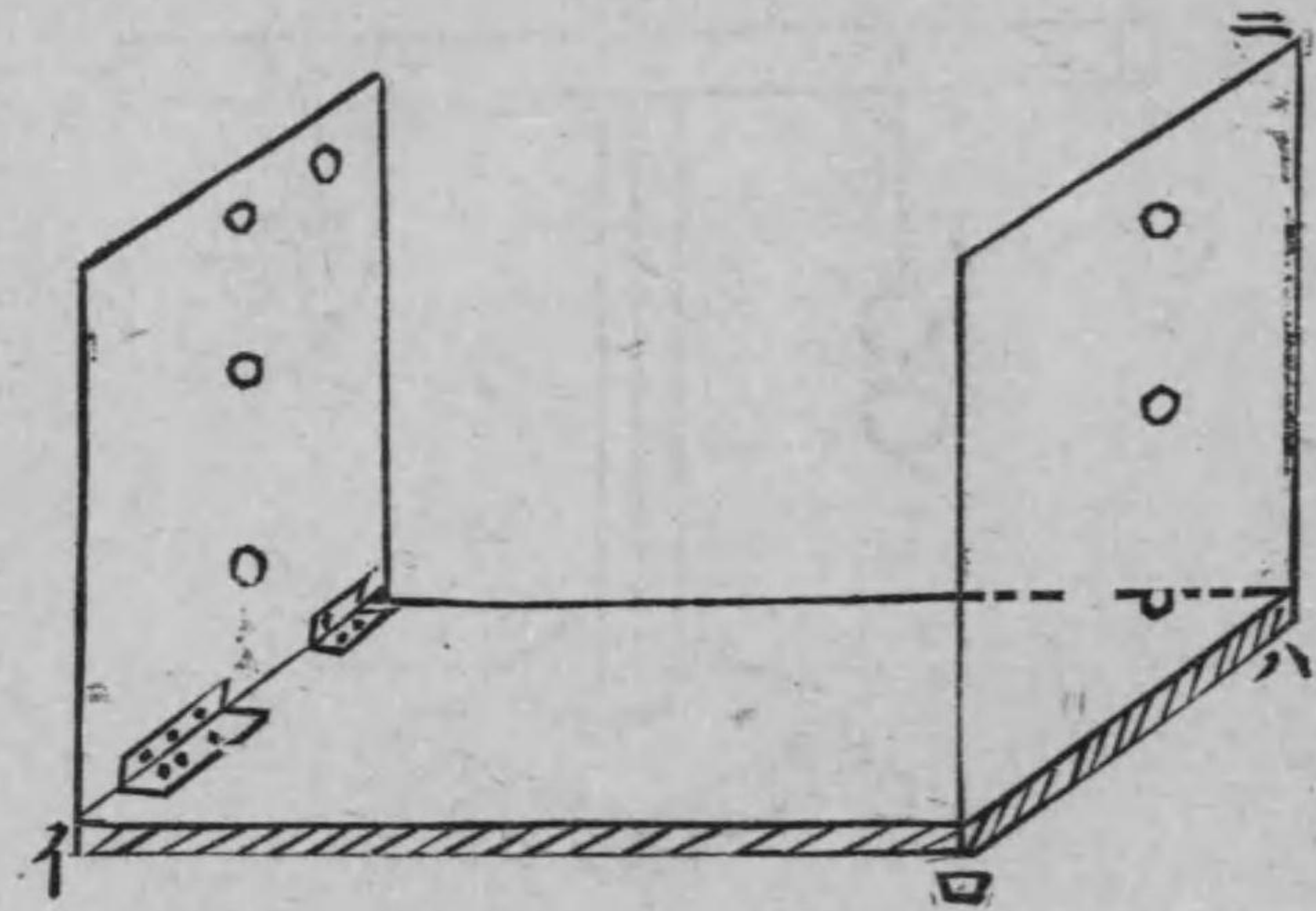
一一五



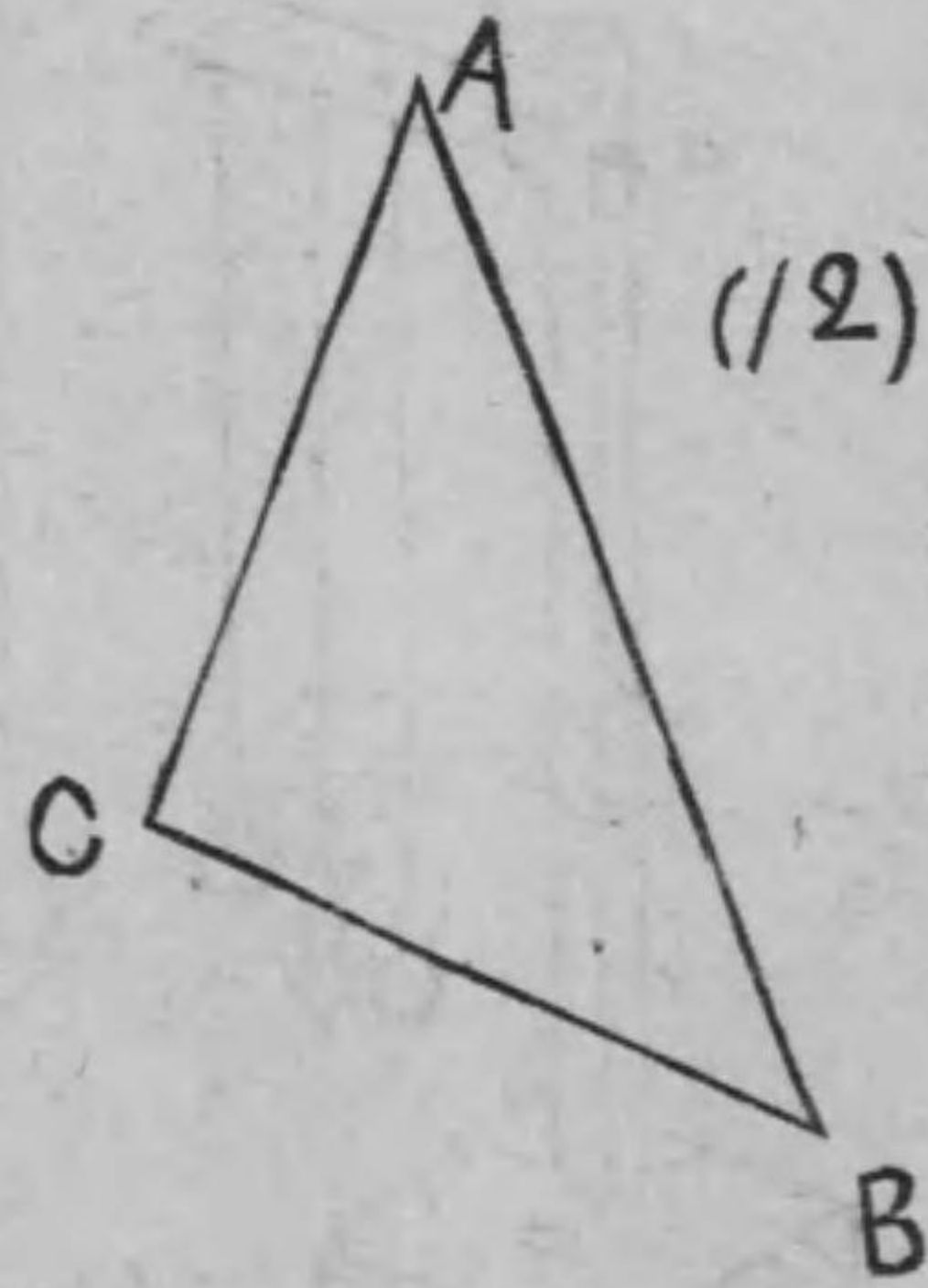
甲銅針金
乙鐵
寸法大略同上



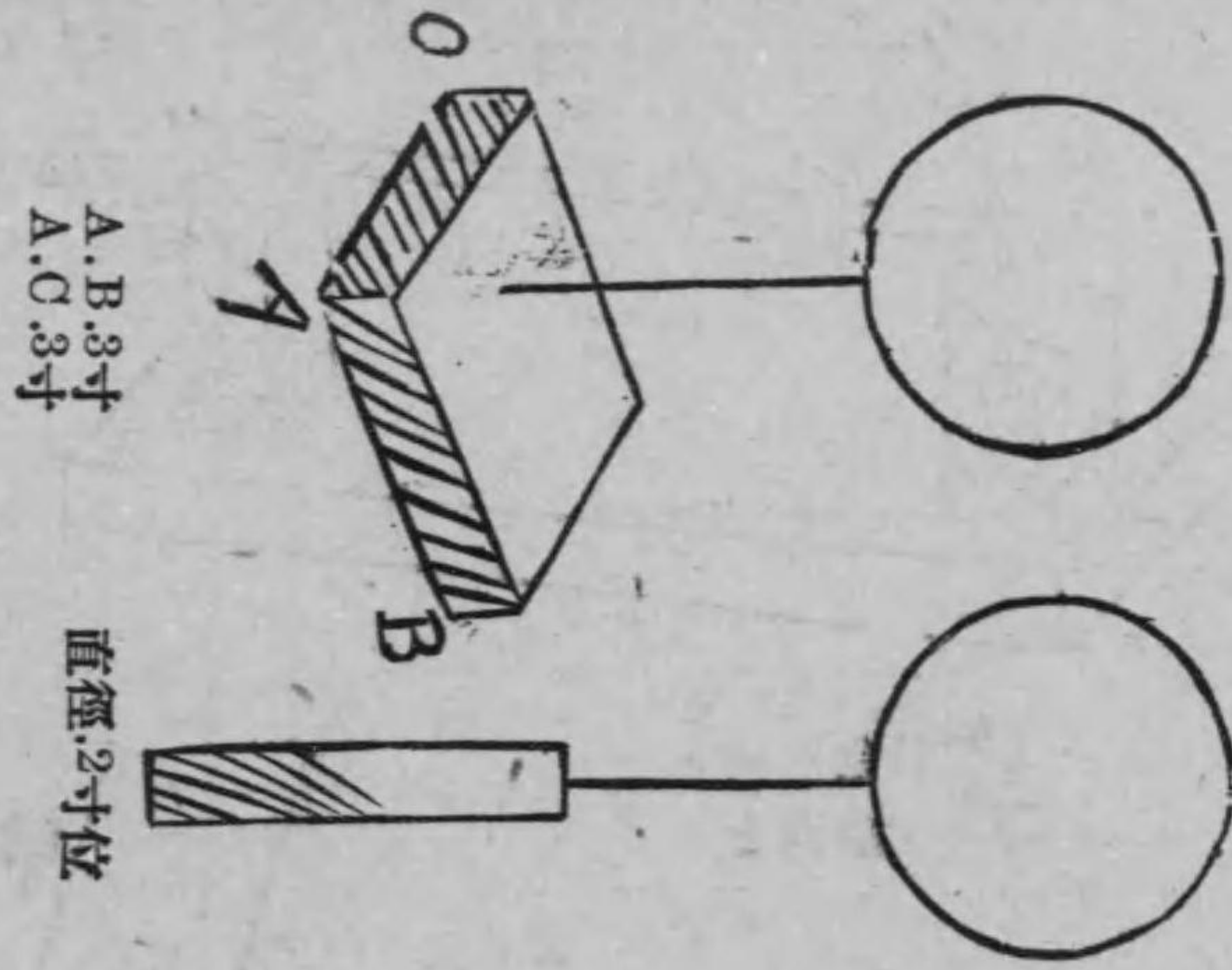
1.0 5寸 1.0 4寸 A.B.8寸 A.C.3寸
五分角柱 五分板



イ.口. 1尺
ロ.ハ. 5寸
ハ.ニ. 7寸



A.B. 6寸
A.C. 5寸

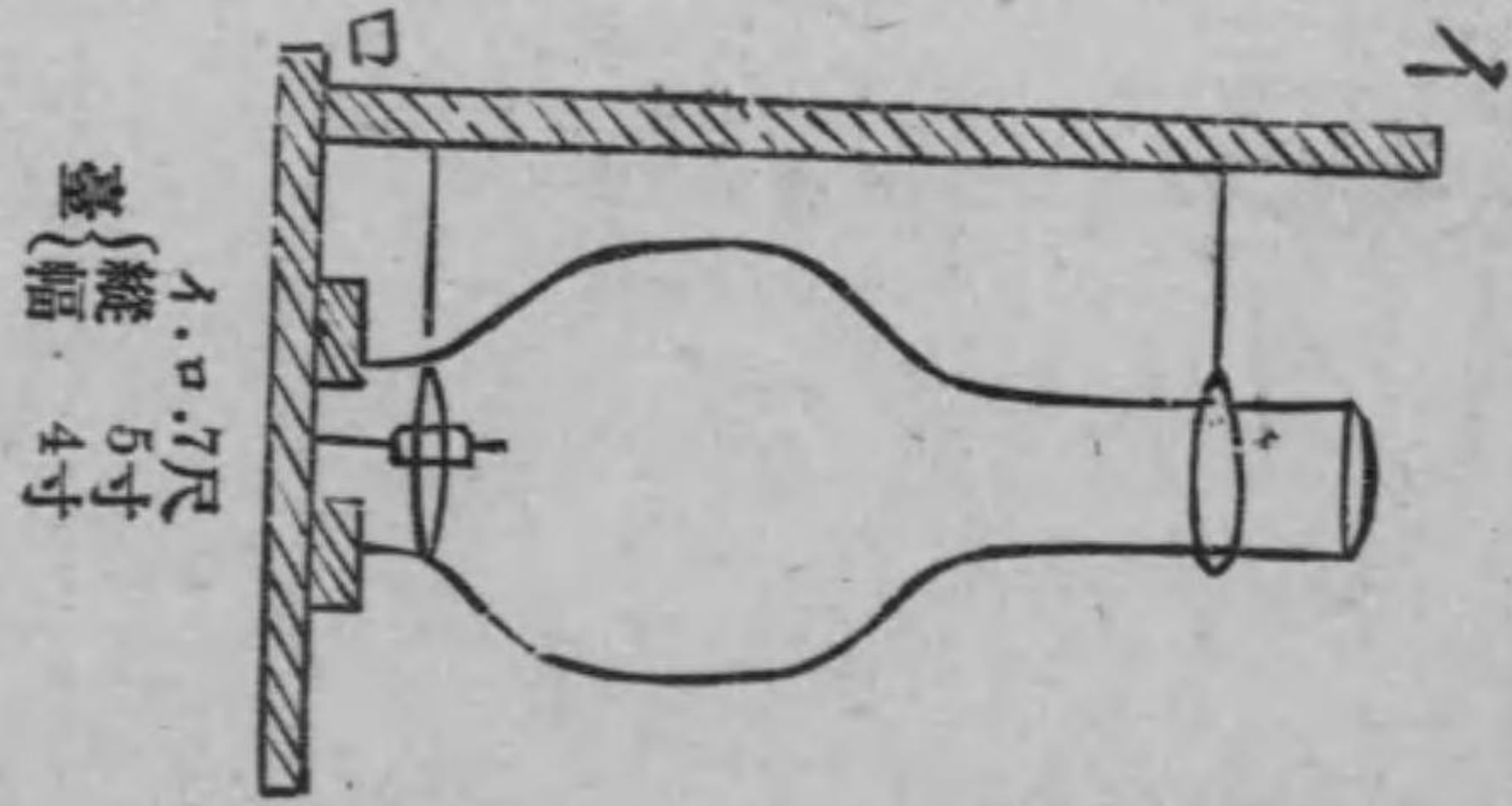


A.B. 3寸
A.C. 3寸

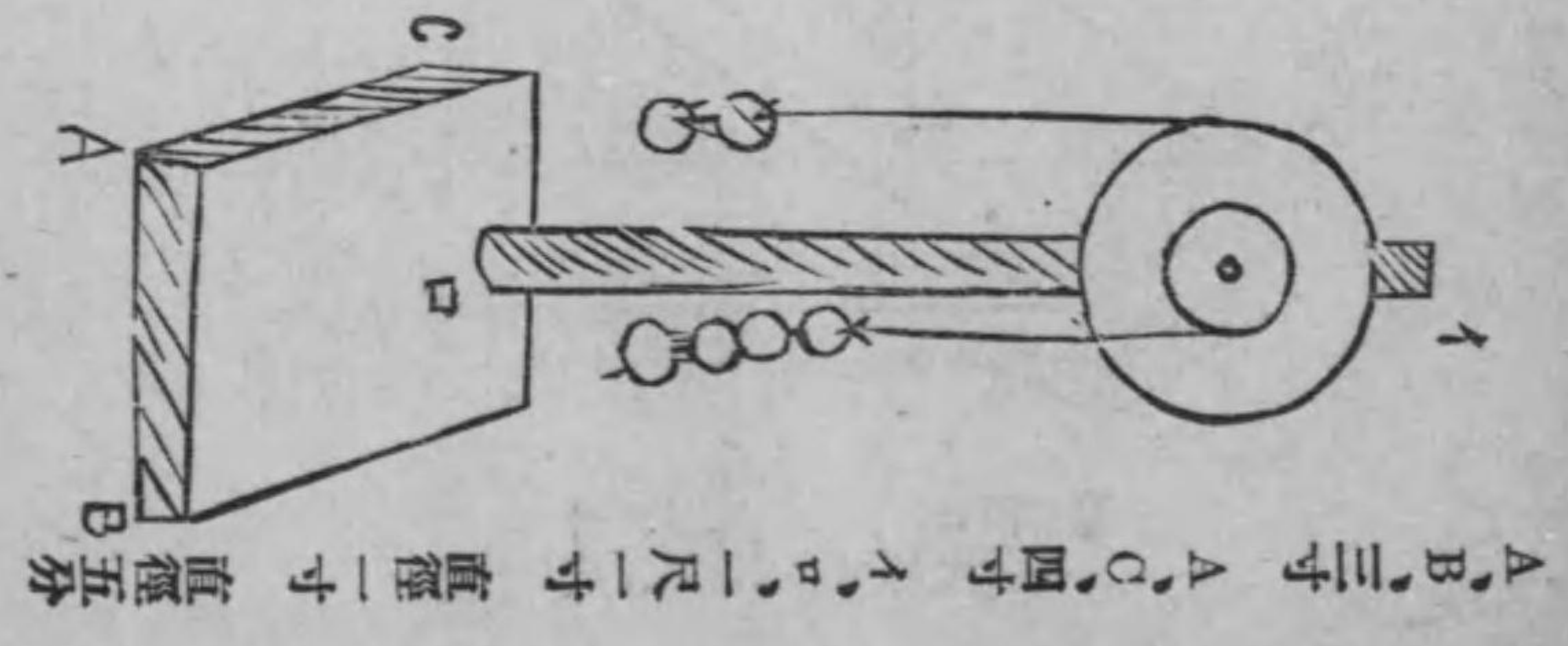
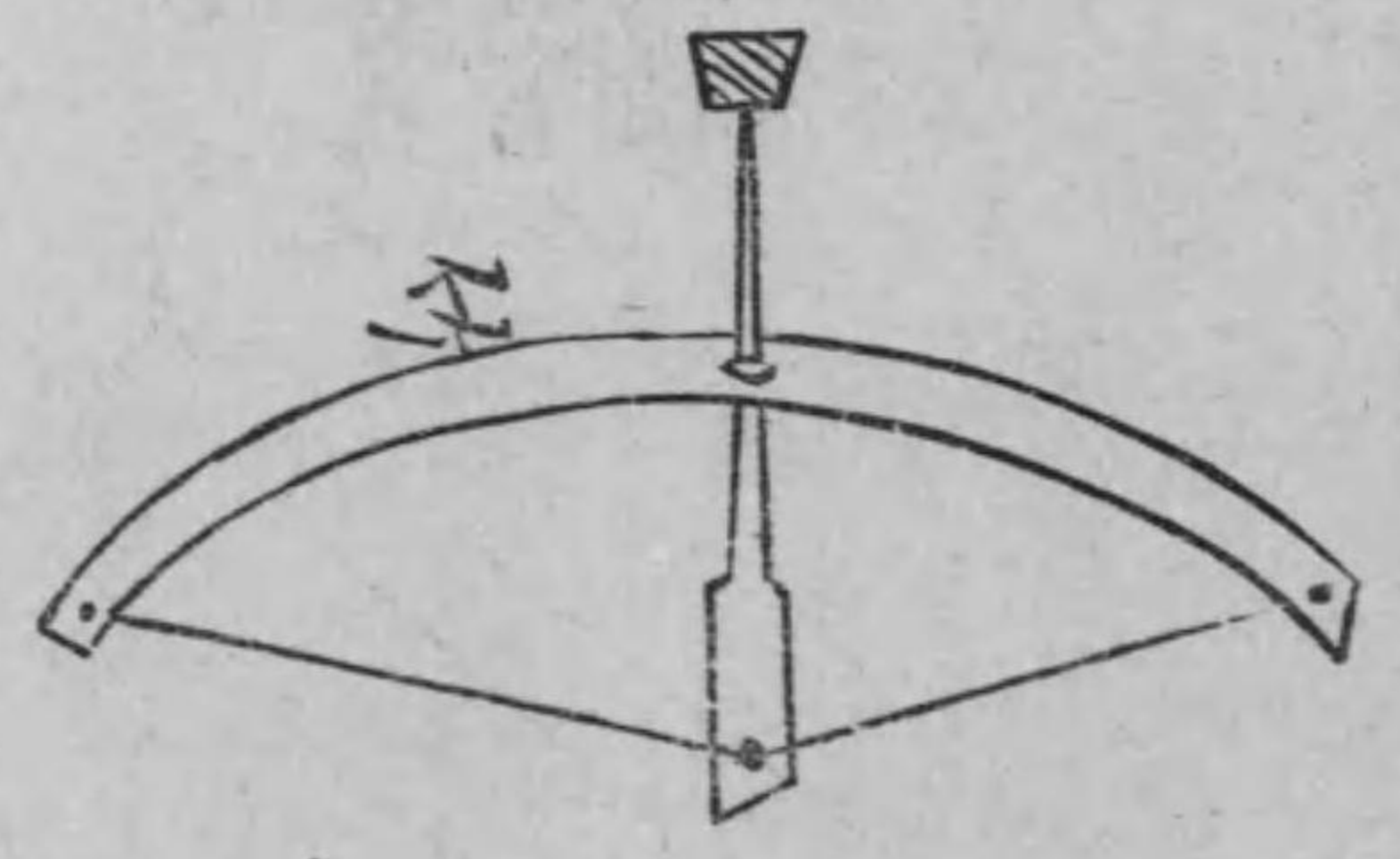
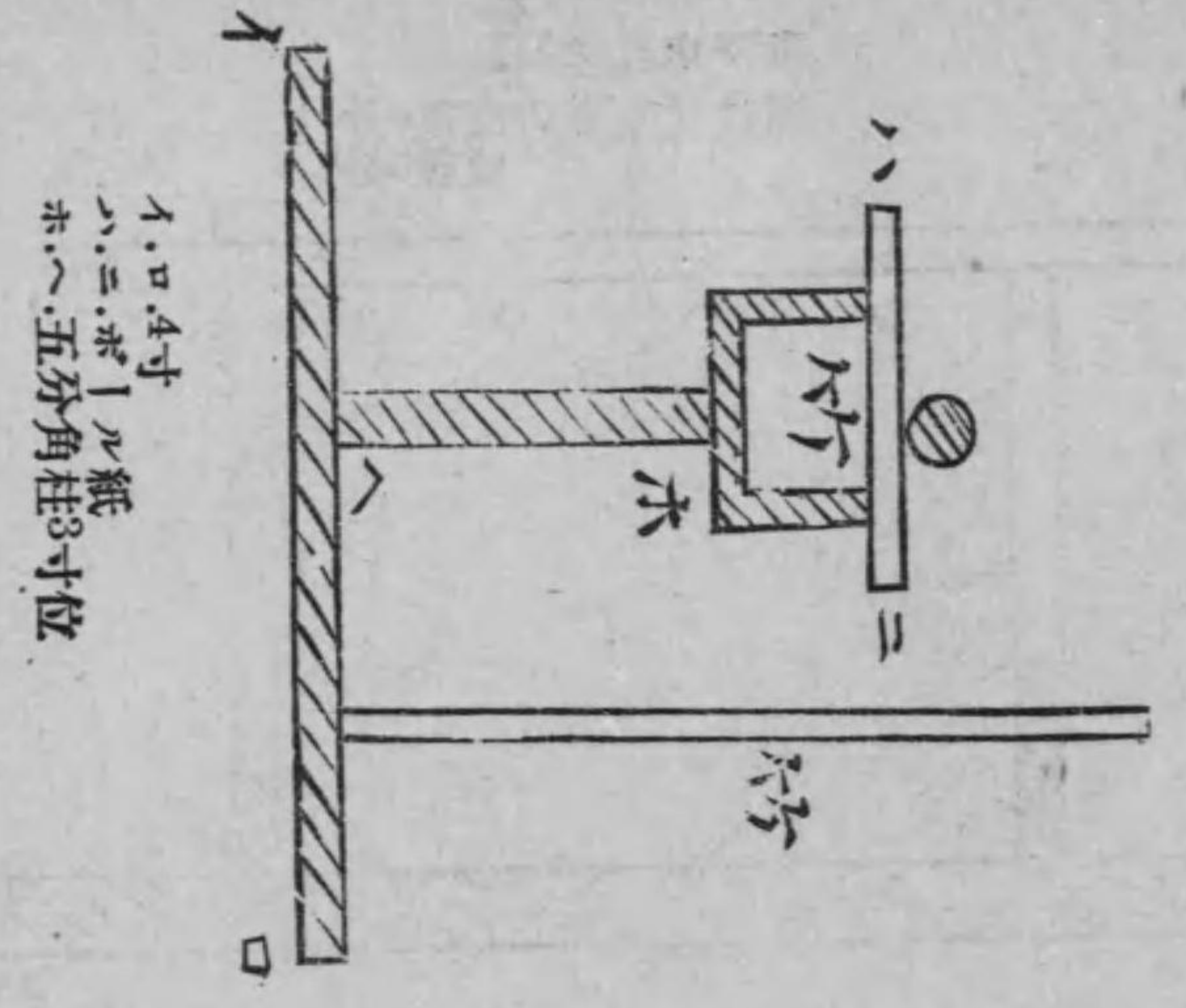
直径. 2寸位



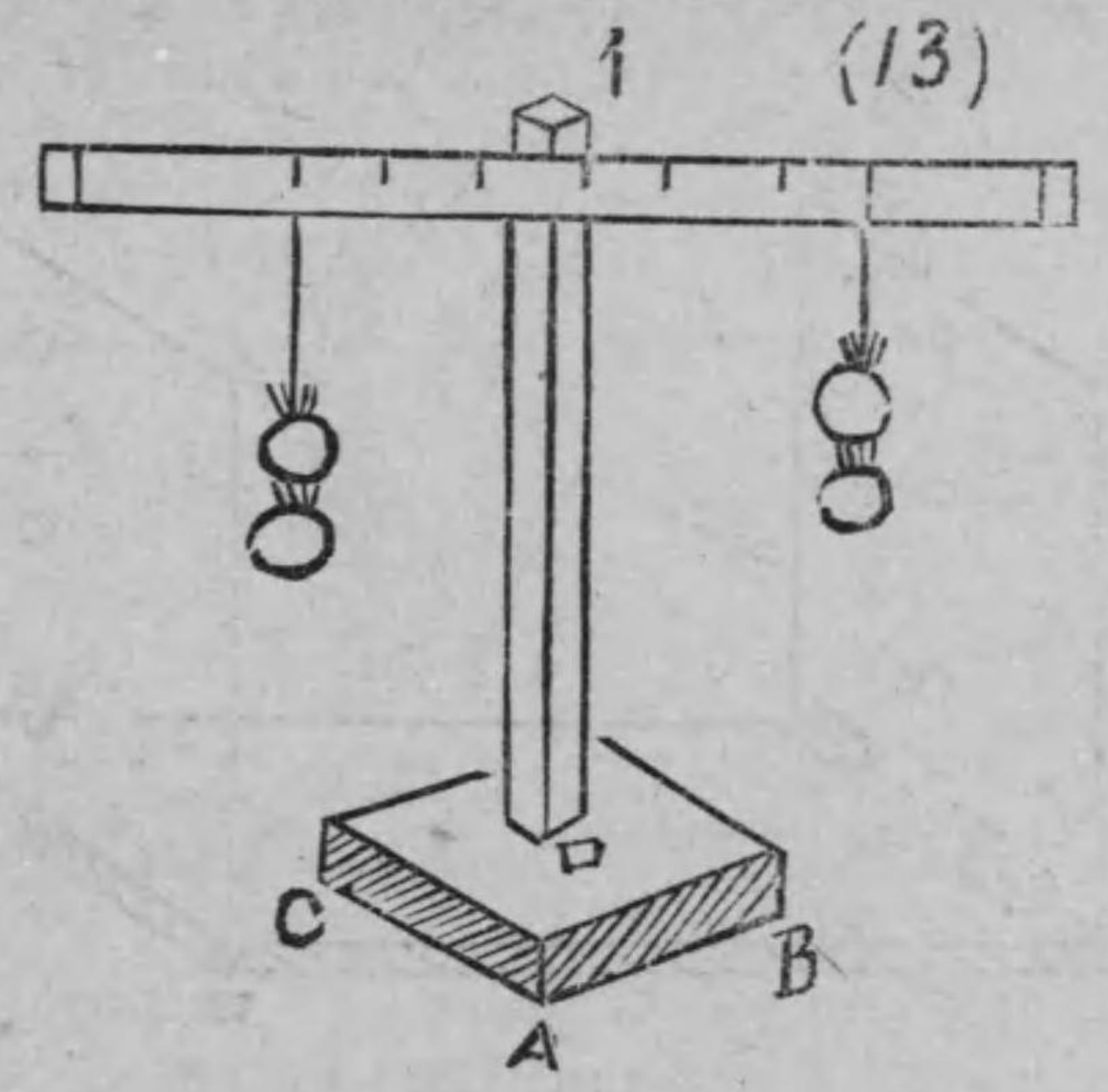
12.5寸



1.7尺
5寸
4寸
縦幅
臺

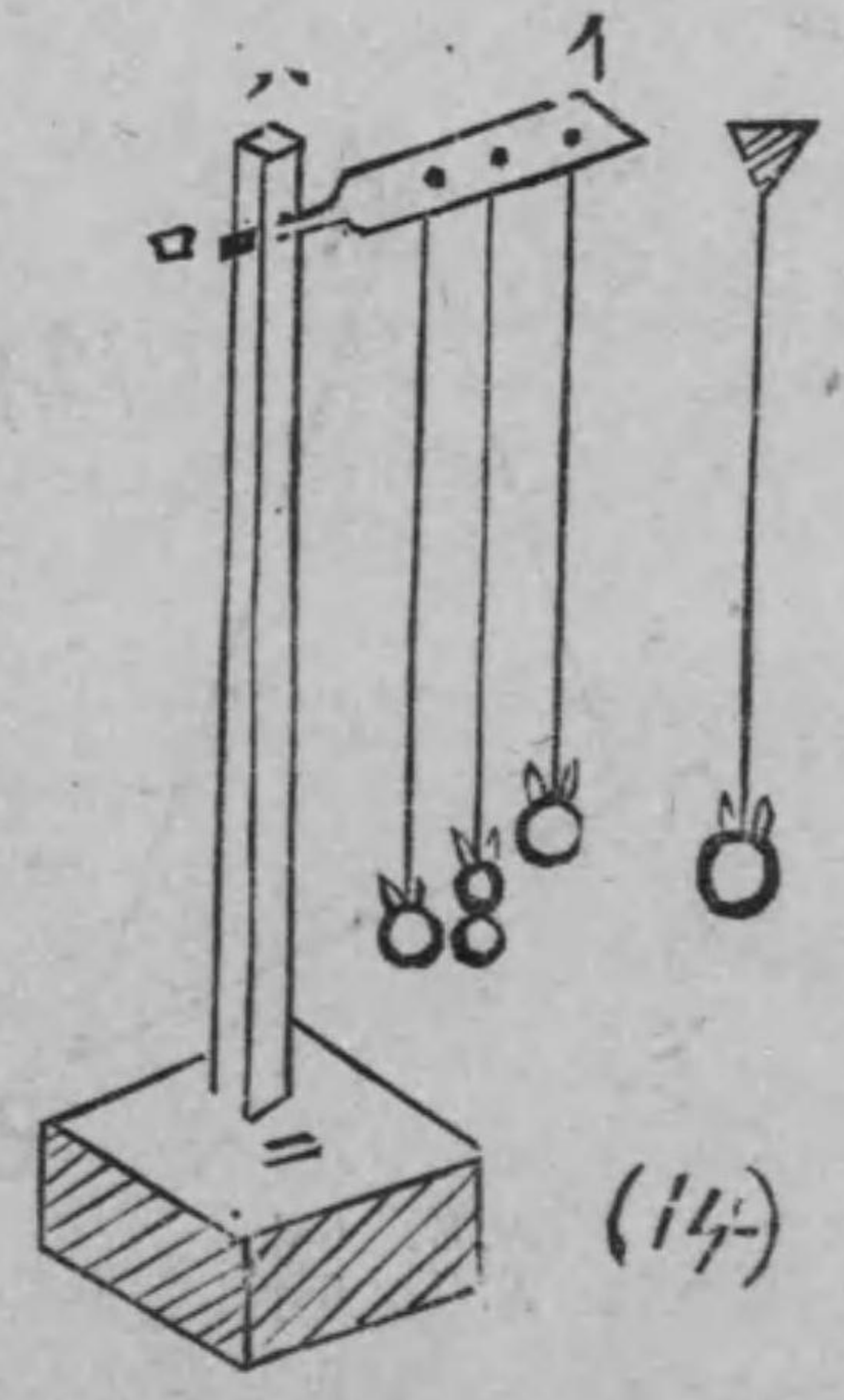


二三一



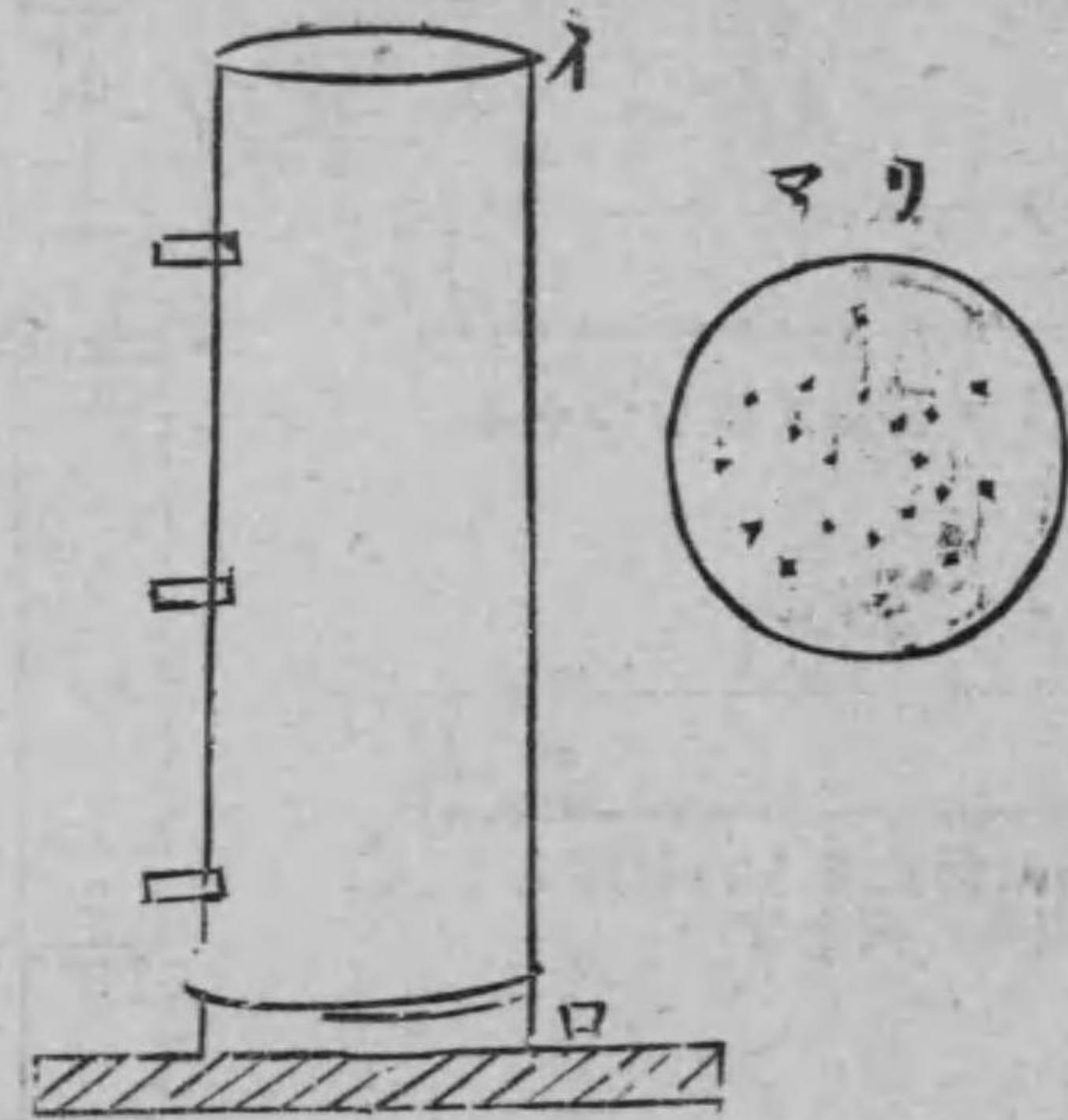
臺6寸 平方厚さ5分 1.0.1尺

1.0.6寸
ハニ.1尺
臺 { 5寸
3寸

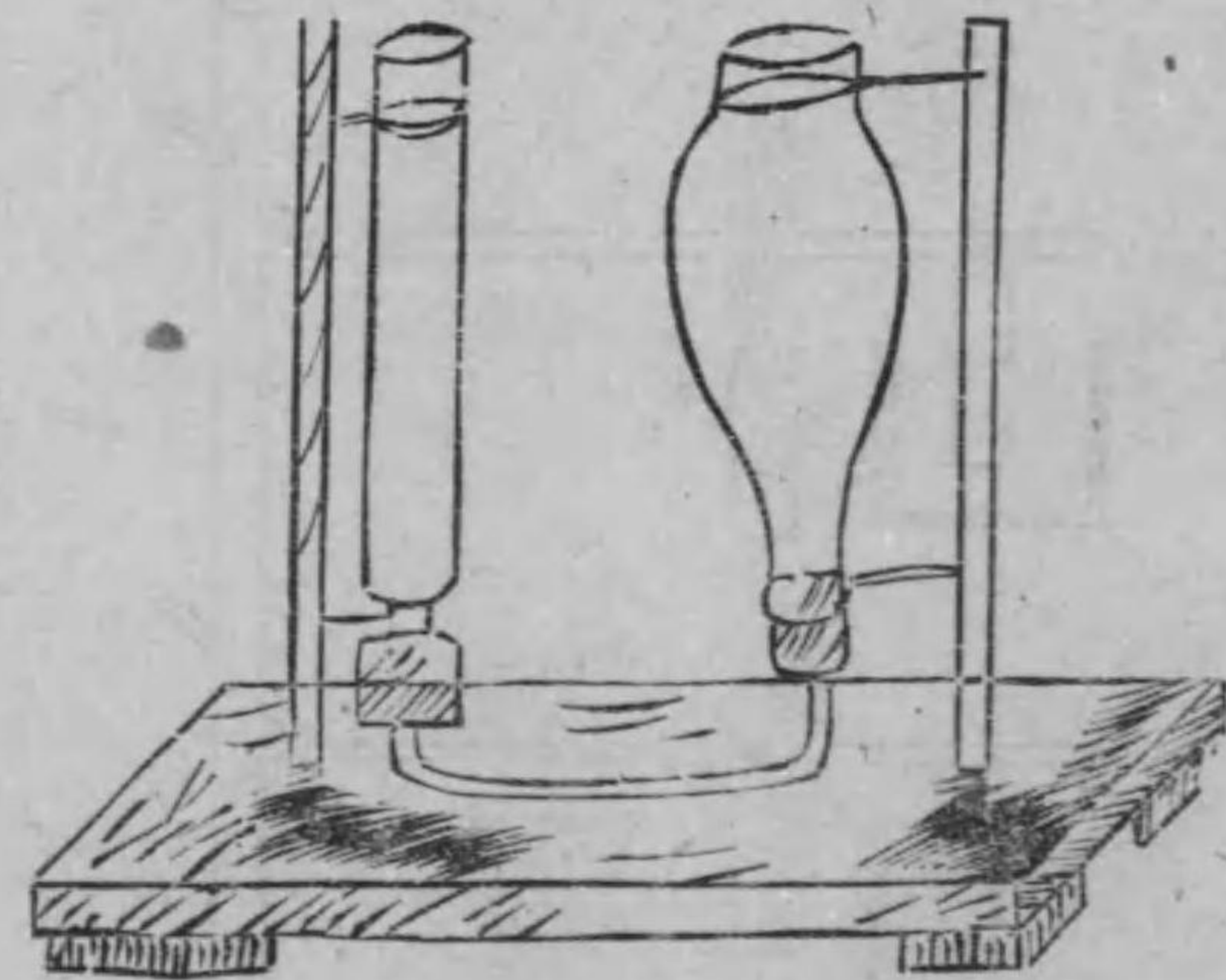


二三〇

香校の製作せる兒童理科實驗器 (立原)



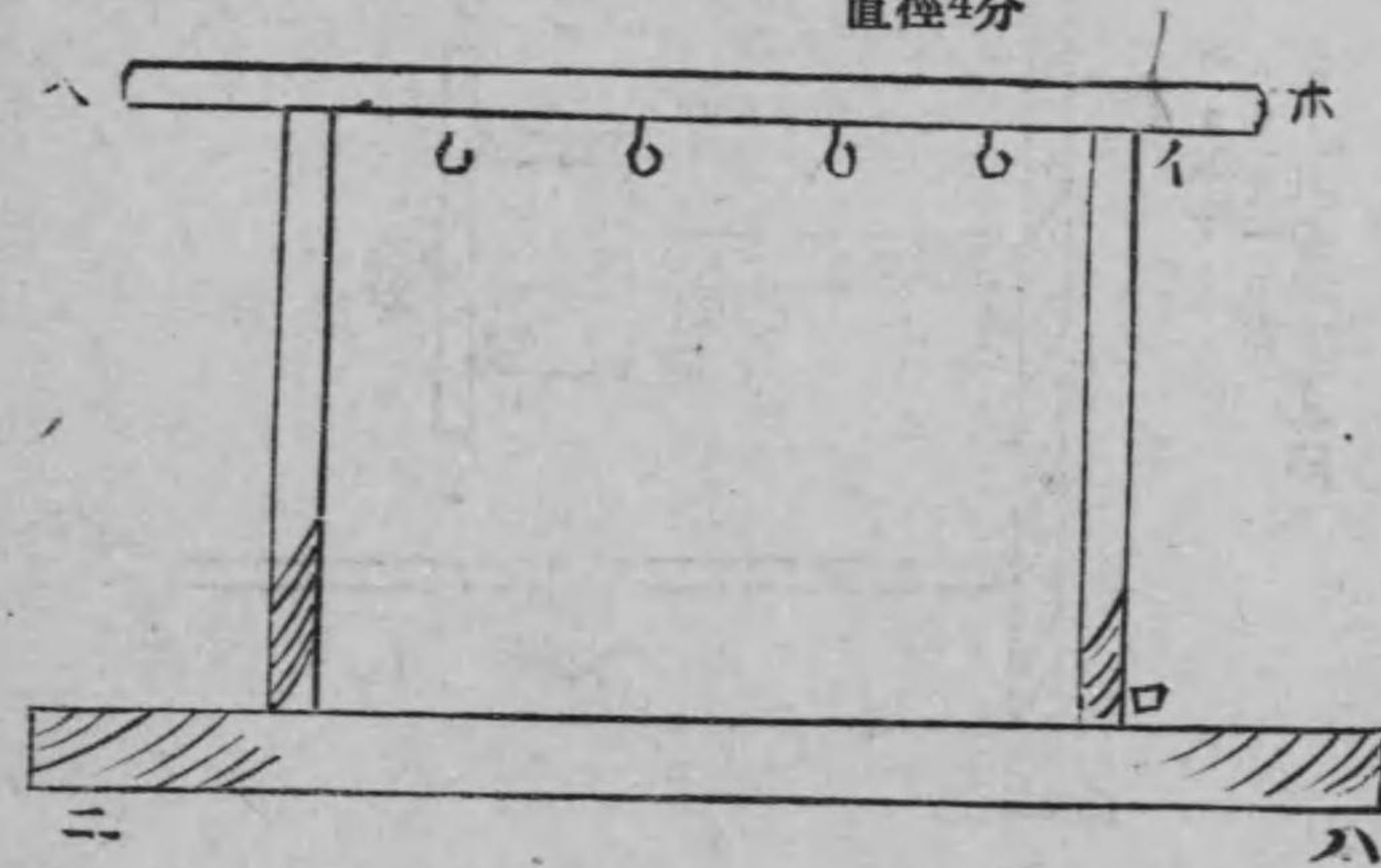
イ.ロ.7寸-8寸
臺5寸平方-4寸平方
厚さは5分



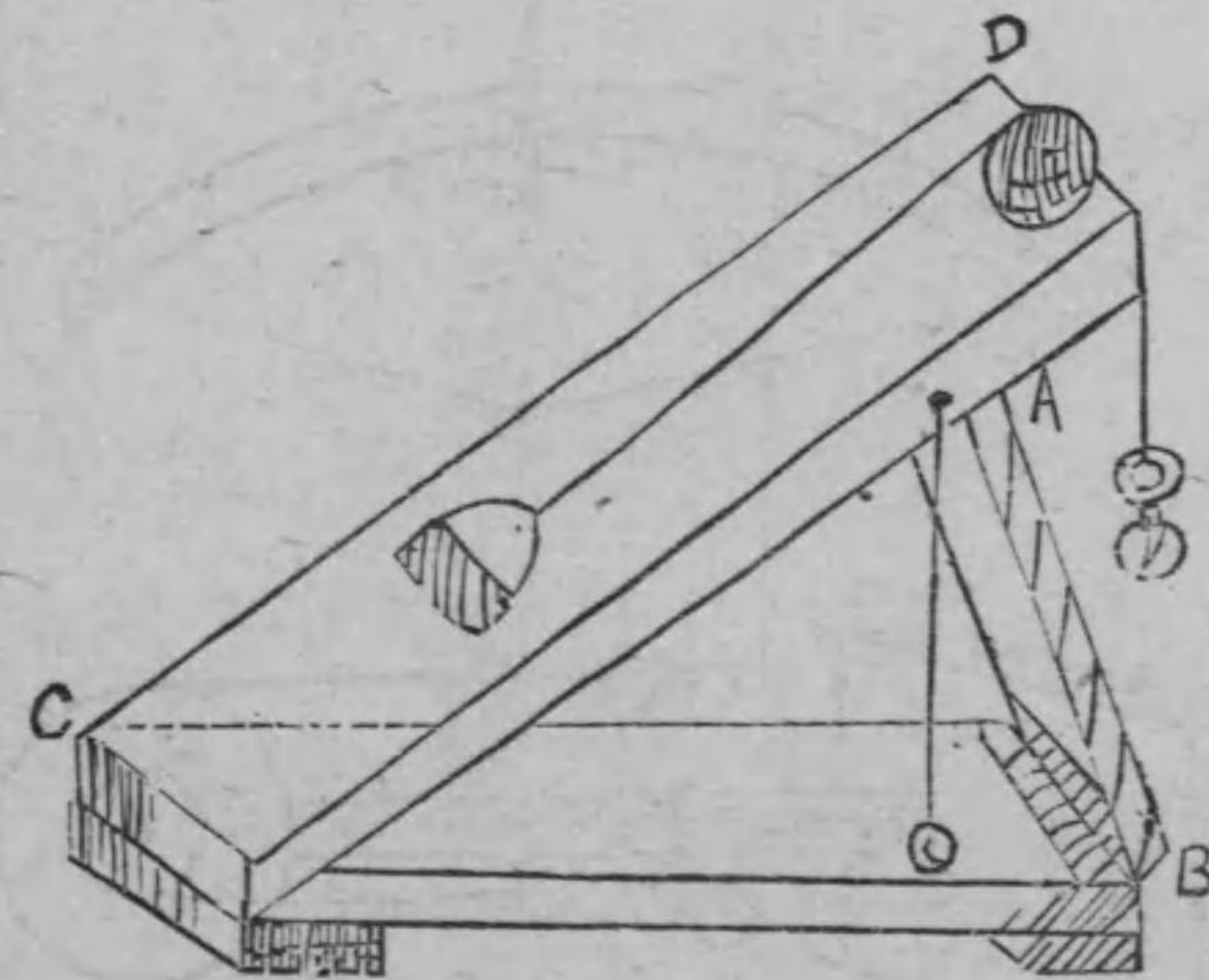
臺8寸
5寸

二三三

定滑車直徑8分
動滑車直徑8分
組合せるもの直徑8分
直徑4分

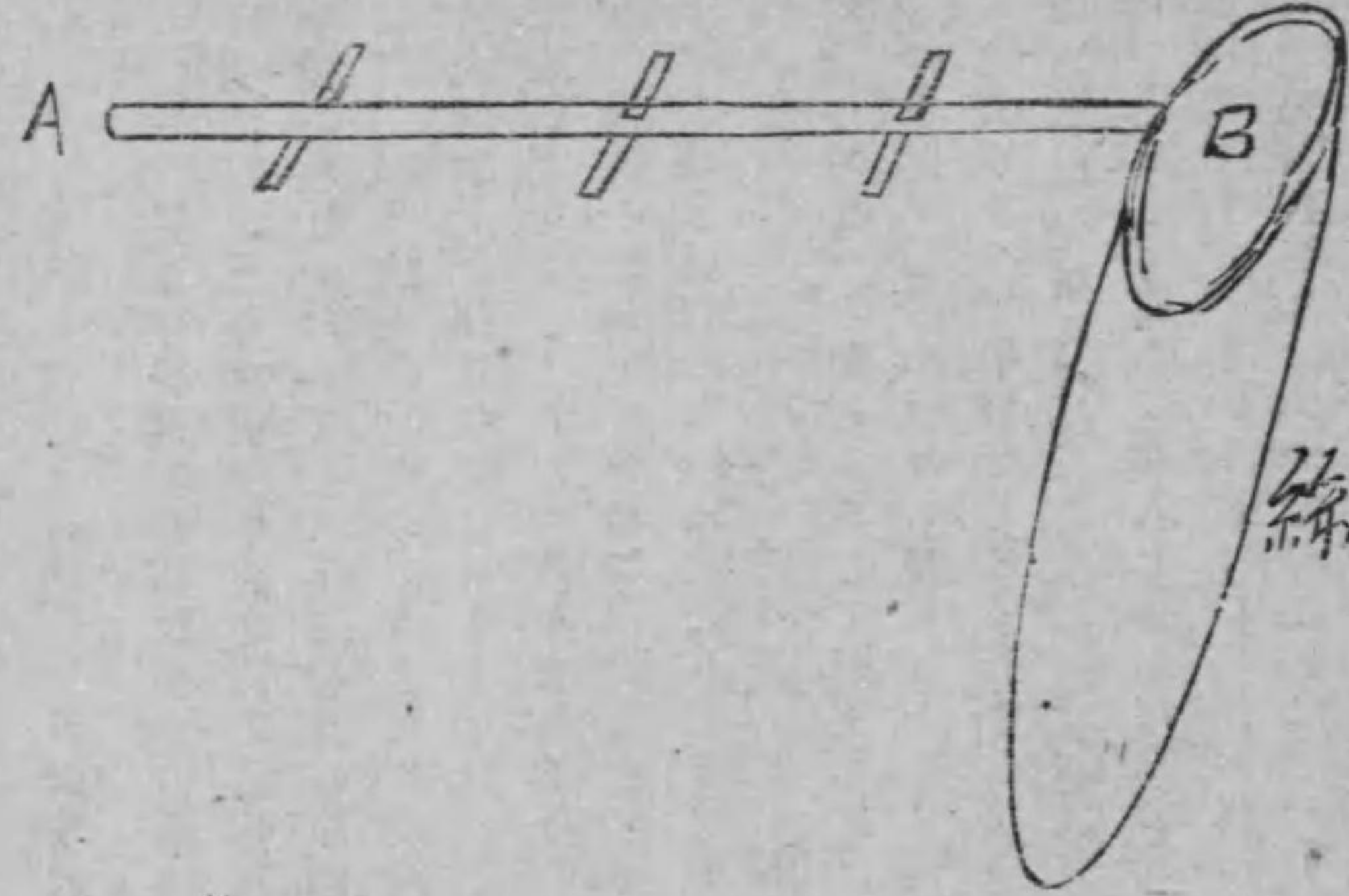


イ.ロ.1尺 角柱
ハ.ニ.1尺1寸3.5寸
ホ.へ.1尺 角柱

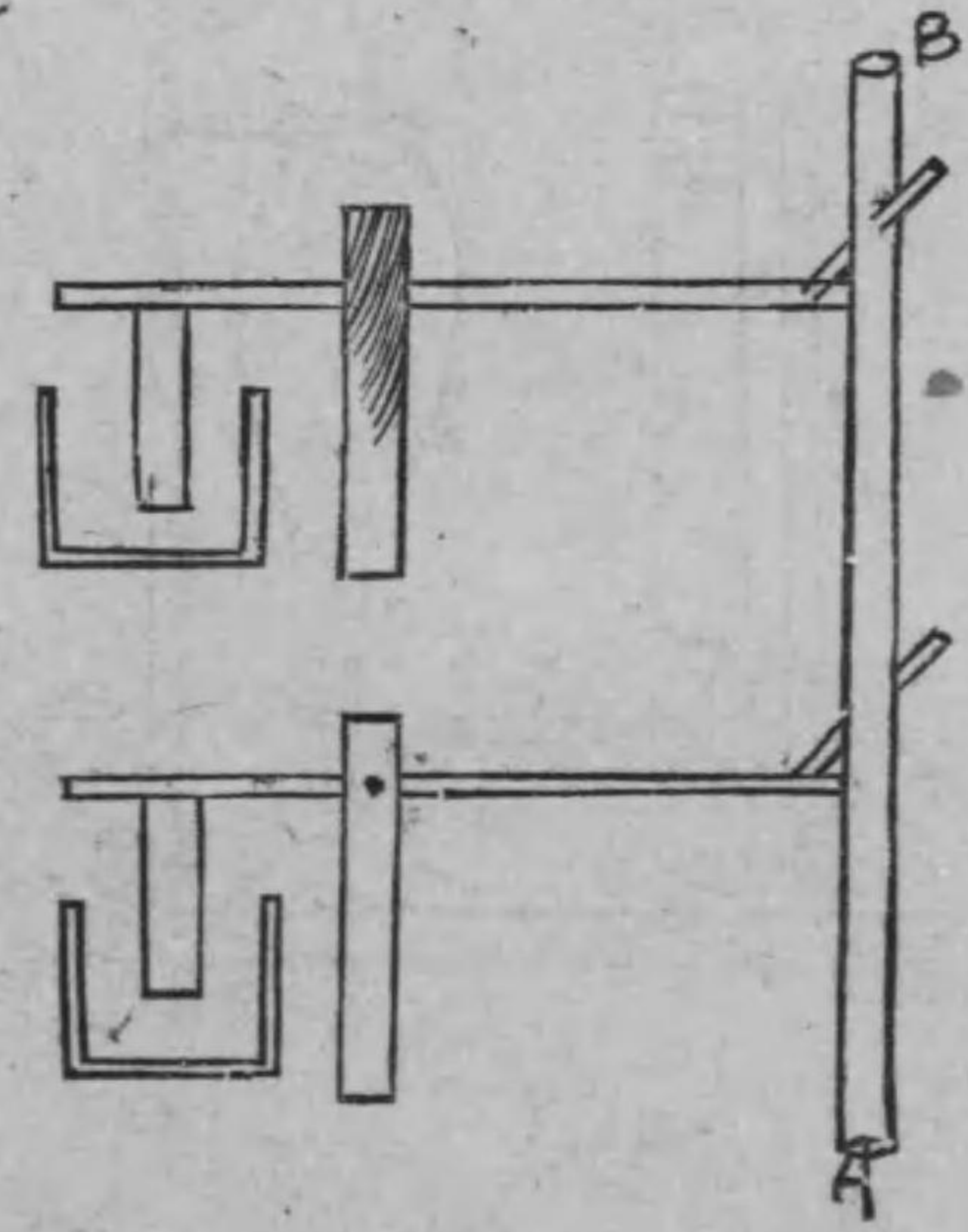
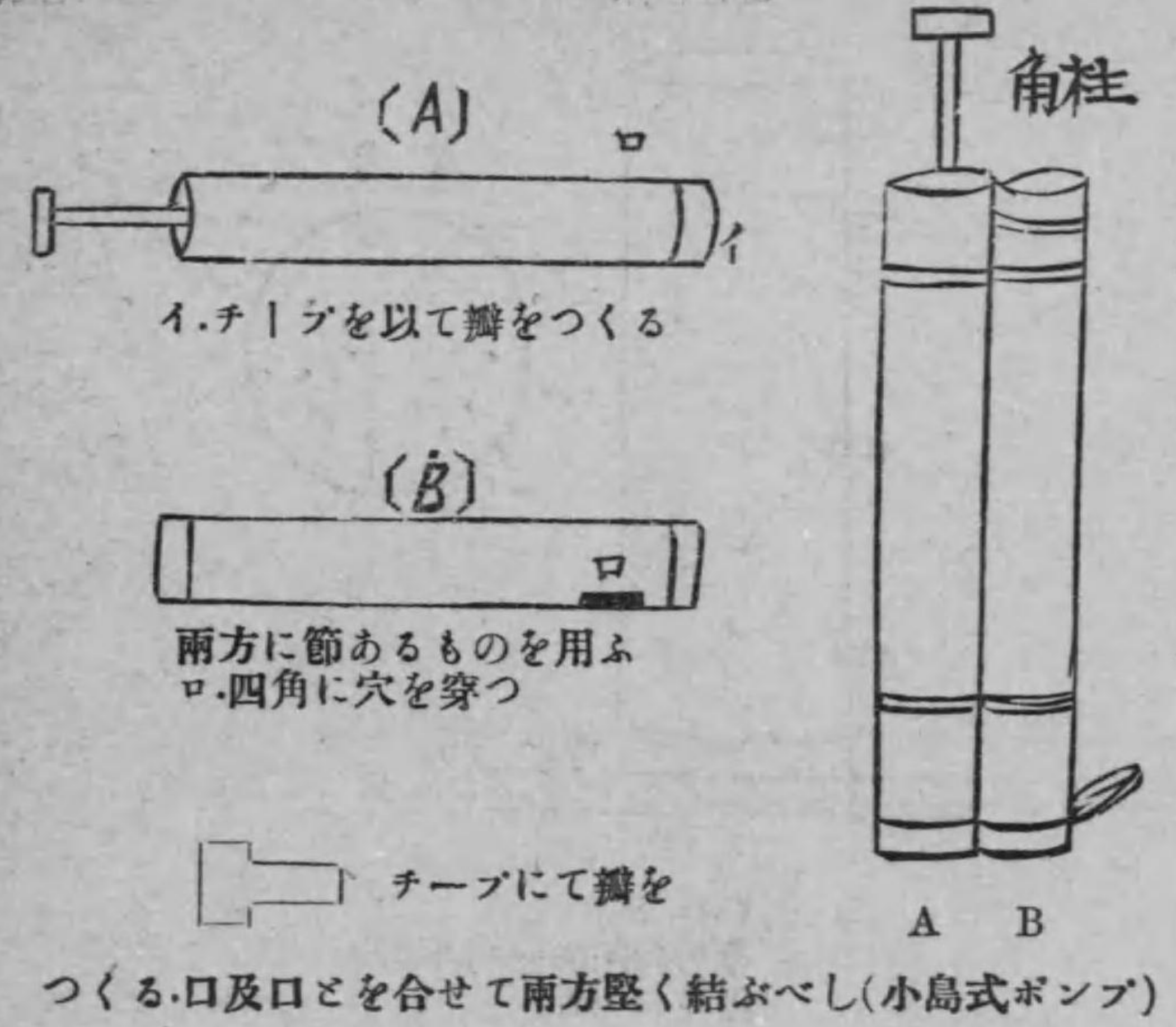
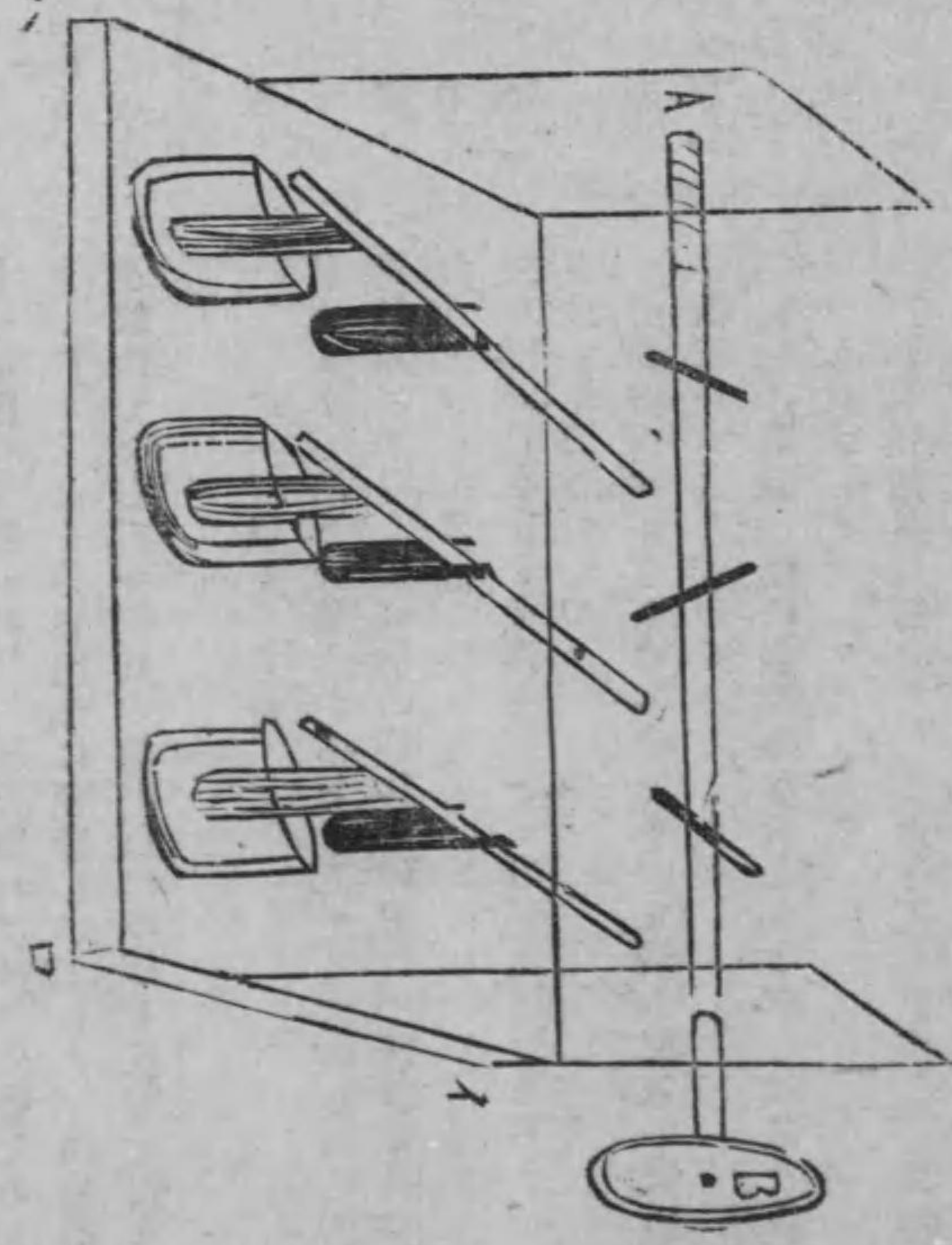


臺幅3寸 縱1尺3寸
A.B.6寸 C.D.2尺1寸位

二三三



1.0.1尺以上
0.5.1尺
A.B.1尺寸
田 竹材



二九、兒童實驗簡易器の製作から教授まで

東茨城郡河和田尋常高等小學校訓導

助川藤之介

二三六

一、兒童理科實驗簡易器製作の動機

私は明治四十三年水府の學窓を出て常州國府附近の小學校へ赴任いたしましたして手工教授に没頭して居ましたが、偶。法規の改正がありまして農村の高等科では大低手工を課さぬ様になりました。そこで私も手工の研究をよしました。或年修學旅行の歸途土浦中學で博物の教諭から簡易の理科實驗を見せて戴いたがその時の兒童の喜びは一通りではなかつたのでした。歸校後雜誌小學生の理科欄にある項目を課外に實驗して唯一の楽しみとして居ました。

其の後堀原々頭の小學校へ参りまして、兒童に簡易なる器具によつて學習せしめて居ました。ふと雜誌の廣告欄に『兒童に行はしむべき理化實驗』といふが目につきまして直ちに購入しましたのが大正二年の初夏の頃でした。この本によつて簡易器を作してばつばつ兒童實驗もなさせてゐました。間もなく歐洲動亂が勃發しまして理科教授の刷新就

中兒童理科實驗の叫びと其の實行は破竹の勢でありましたから余も亦新思潮に順應してどしどし簡易器を製作しまして今や其の數幾百にのぼる經驗を得ました。

二、設備上の方針

教育上から將來經濟上から見ましても實驗用具は所謂教育品でなくて日常の器具を利用し、實驗機械の如きものも出來得る限り費用をかけなくて、輕便有效な簡易實驗器を使用せしむるのが上策であらうと思ひます。即ち

(一) 必要缺くべからざるものであつて最も兒童の實驗觀察に有効なものであること。
(二) 材料の數量は徒に多種類なるよりは寧ろ數量の多きを貴ぶこと。
(三) 實驗觀察用具は努めて、これを工夫製作し。又物によりては職工若しくは兒童にも製作せしめ尙成るべく日用器具を利用すること。

三、兒童理科實驗選定の方針

(一) 理科的知識の基礎となるべき事項であつて而も装置が簡易で兒童の能力に適應したものなること。
(二) 實驗の方法は簡明であつて科學的研究法の指導に適切なるもの。
(三) 教授の主眼點の理解に必要なもの。
(四) 費用を多く要せないもの。
(五) 危険でも有害でもないもの。

四、理科器械器具の簡易化

兒童の現在生活に比較的近い關係ある用具其の他の材料を使用して實驗せしむること。
(一) 兒童をして理科の學習は必ずしも特別な材料を使用せなくても容易になし得るといふ感を興ふることが出來ます。

(二) 比較的兒童の實驗に適することが出來ます。
(三) 教育品より多く實驗事項に就き兒童の注意を惹き興味を喚起せしむることができます。
(四) 經濟的であります。

五、簡易器使用上の注意

(一) 所期の事項を會得せしむるに充分なるものでなけ

ればならぬ。

(二) 兒童の使用實驗に適して居なければならぬ。
(三) 堅牢で薬品類に冒され難く破損し難いもの。
(四) 一器を以て二種以上の用に供し得るもの。
(五) 金と時間とに經濟なるもの。
(六) 簡易なるもの外は地方職人に製作(一部又は全部)せしめ、教師製作の餘裕を他の方面に活用すること。

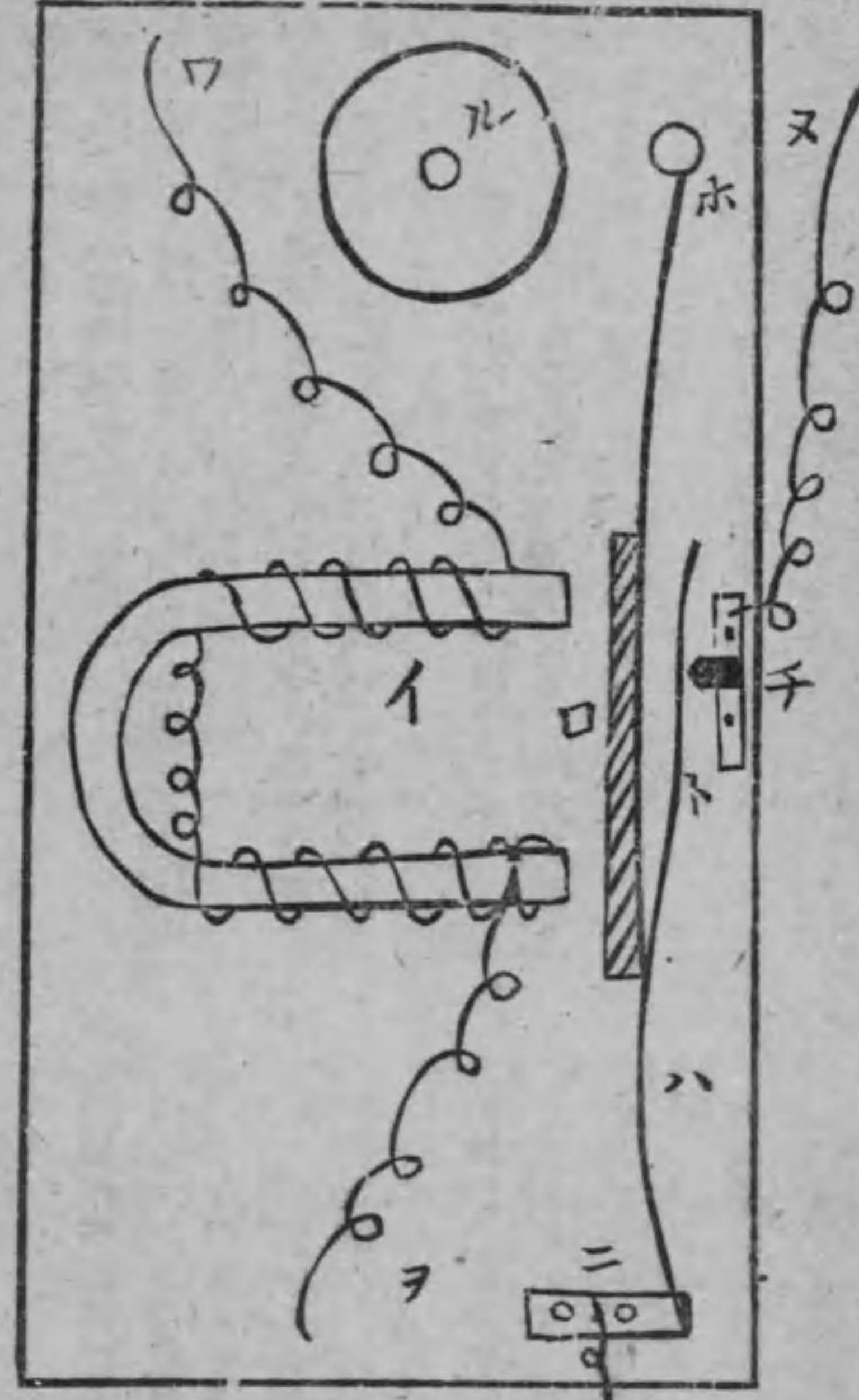
(七) 簡易器械器具類を使用すると共に又進歩した文明的のものを提供指示することを忘れてはならぬ。

六、簡易電鈴の製作

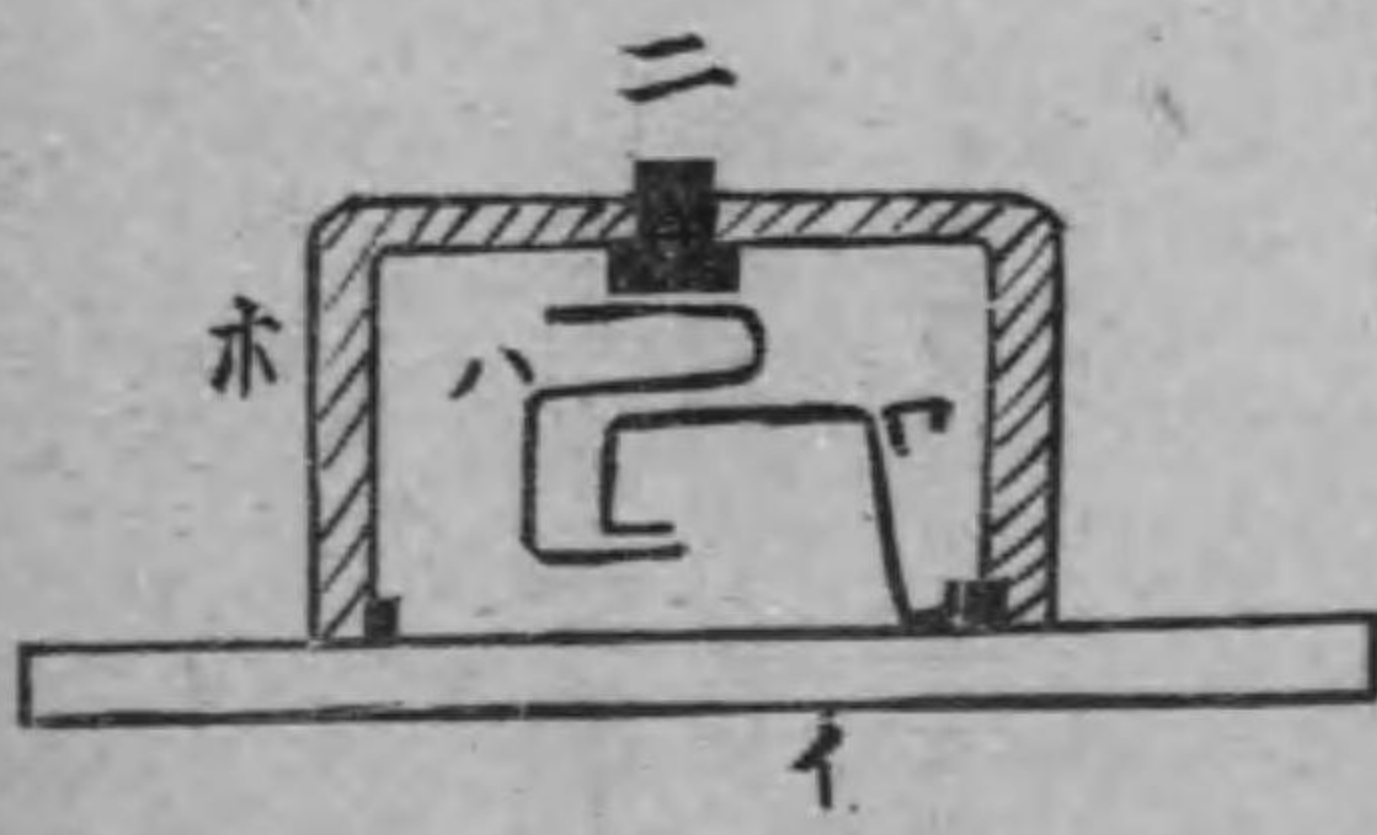
左圖の説明

(イ) 蹄形電磁石 徑四分位の軟鐵を鍛治工をして蹄形に曲げしめ、木綿卷銅導三間位巻きつく。
(ロ) 軟鐵片 傘小刀が蝶番の廢物。
(ハ) 金屬製のバネ 飯櫃の金籠の廢物。
(ニ) 金屬の支柱 眞鍮板又は銅板等の廢物。
(ホ) 槌 歩兵銃丸の一部又は鋌、ホツクの利用。
(ト) 金屬製のバネ。(ハ)の續き
(チ) 金屬柱 銅釘かランプ口金の一部利用。

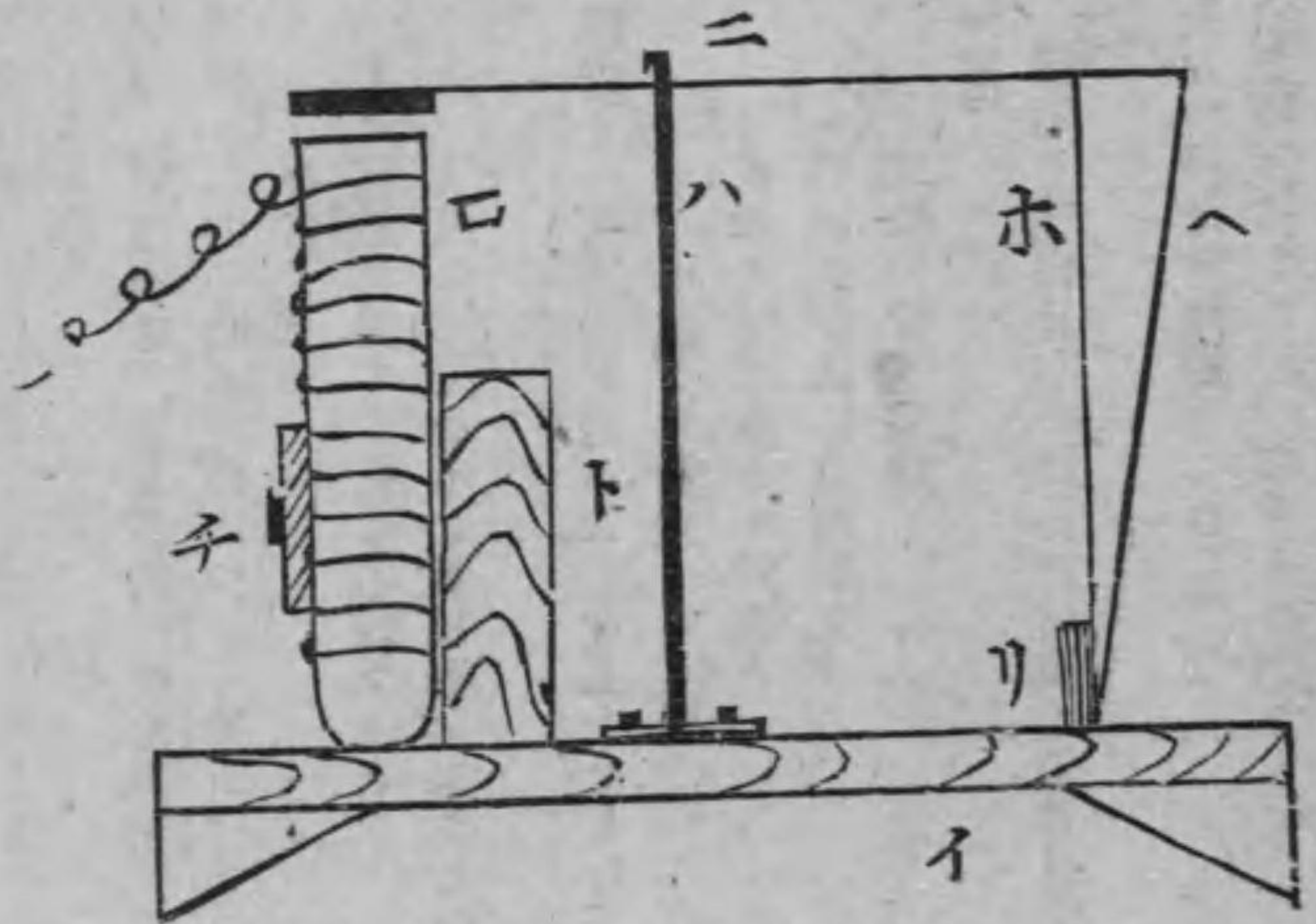
(一) 簡易発信機の代用(實物對照)
 七、簡易押鈕の製作
 下圖の説明



(二) 簡易押鈕。
 (イ) 木製の臺。
 (ロ) ランプの口金の一部。
 (ハ) 飯櫃の具餘箱の廢物。
 (ニ) 木製のボタン。
 (ホ) 節ある竹筒。



兒童實驗簡易器の製作から教授まで (助川)



(三) 簡易握鈕、實物對照
 八、簡易表示器の製作
 (イ) 木製の臺(黑板拭の板)
 (ロ) 電磁石。
 (ハ) 金屬製支柱(かんざし)
 (ニ) 挺子。圓規の一部。
 (ホ) 金屬板。トタン板。
 (ヘ) ボール紙。
 (ト) 電磁石のさへ。
 (リ) 木のさへ。

九、教案例
 尋常科第六學年理科教授案
 大正九年二月七日教授者訓導 助川藤之介
 題目、電鈴
 目的、電磁石を應用したる電鈴の構造及作用を知らしむ。
 教材、尋常小學理科書第五〇課
 區分、第一時コイルと磁石との關係及電磁石。
 第二時電信機。
 第三時電鈴(本時)

準備、教師。電池、導線、電鈴、押鈕電鈴の構造を示す圖。

表示器。

兒童 電池導線、簡易電鈴、簡易押鈕。
 教法、豫備(イ)目的の指示電鈴について學ぶべきことを告ぐ。

提示。
 (ロ)電鈴に關する兒童の觀念檢索。
 (ハ)電鈴の必要を示し學習慾を起さしむ。

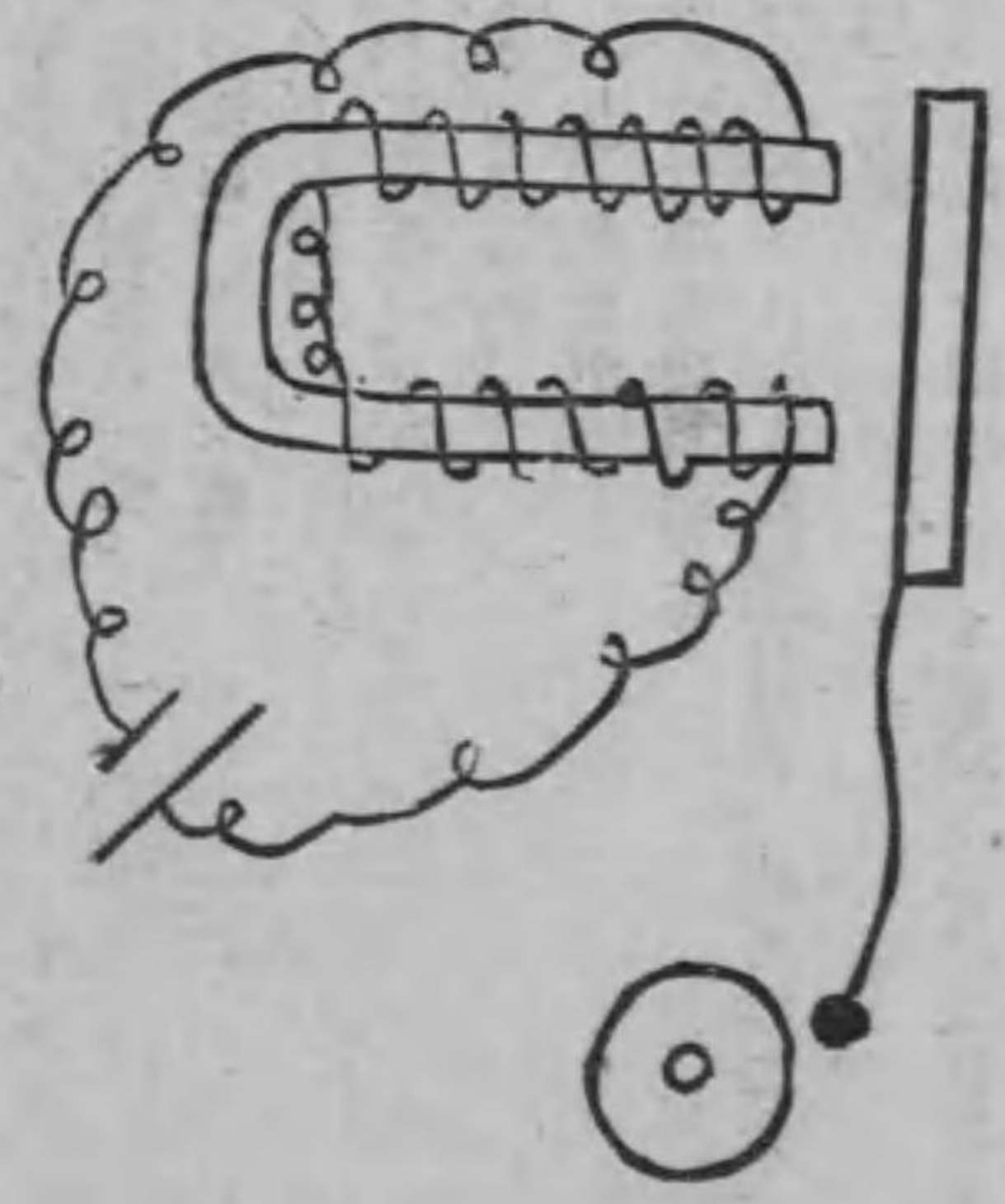
(甲)電鈴
 (イ)一打電鈴を造ることを工夫せしむ。
 (ロ)一打電鈴と受信機との差異。
 (ハ)電鈴の構造觀察と説明。
 (ニ)導線接続法の共同研究。
 (ホ)電鈴の兒童實驗。

(乙)押鈕。
 構造を觀察せしめ簡易發信機との差異問答整理。

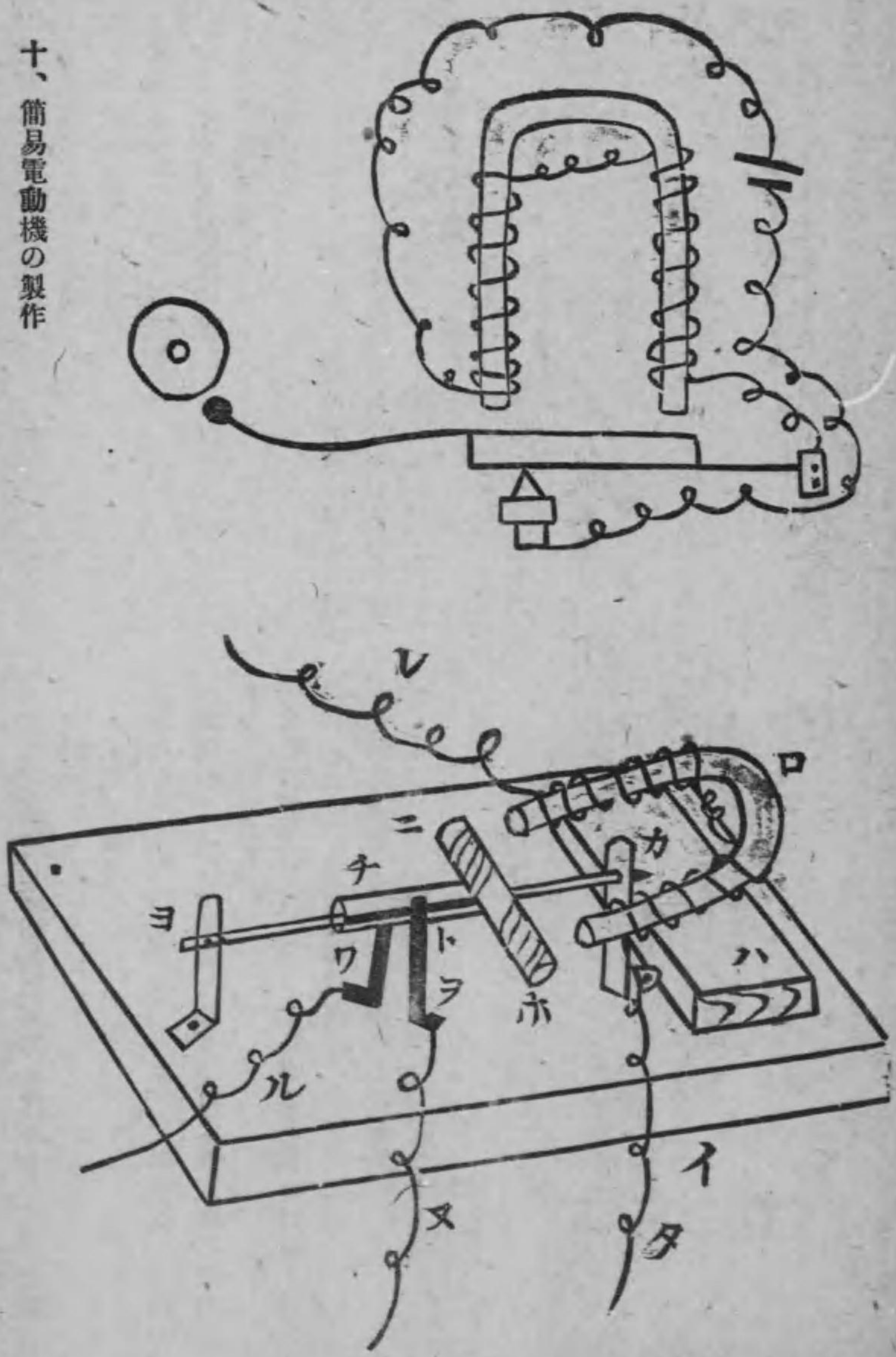
(イ)電鈴の構造を圖解せしむ(略圖)
 (ロ)全上の圖によりその作用を説明せしむ。
 備考(1)數ヶ所の室より一つの電鈴を鳴らす装置

(2)右の場合に表示器の必要なること。
 準備に於ける電鈴の構造を示す圖左の如し。

(甲)一打電鈴



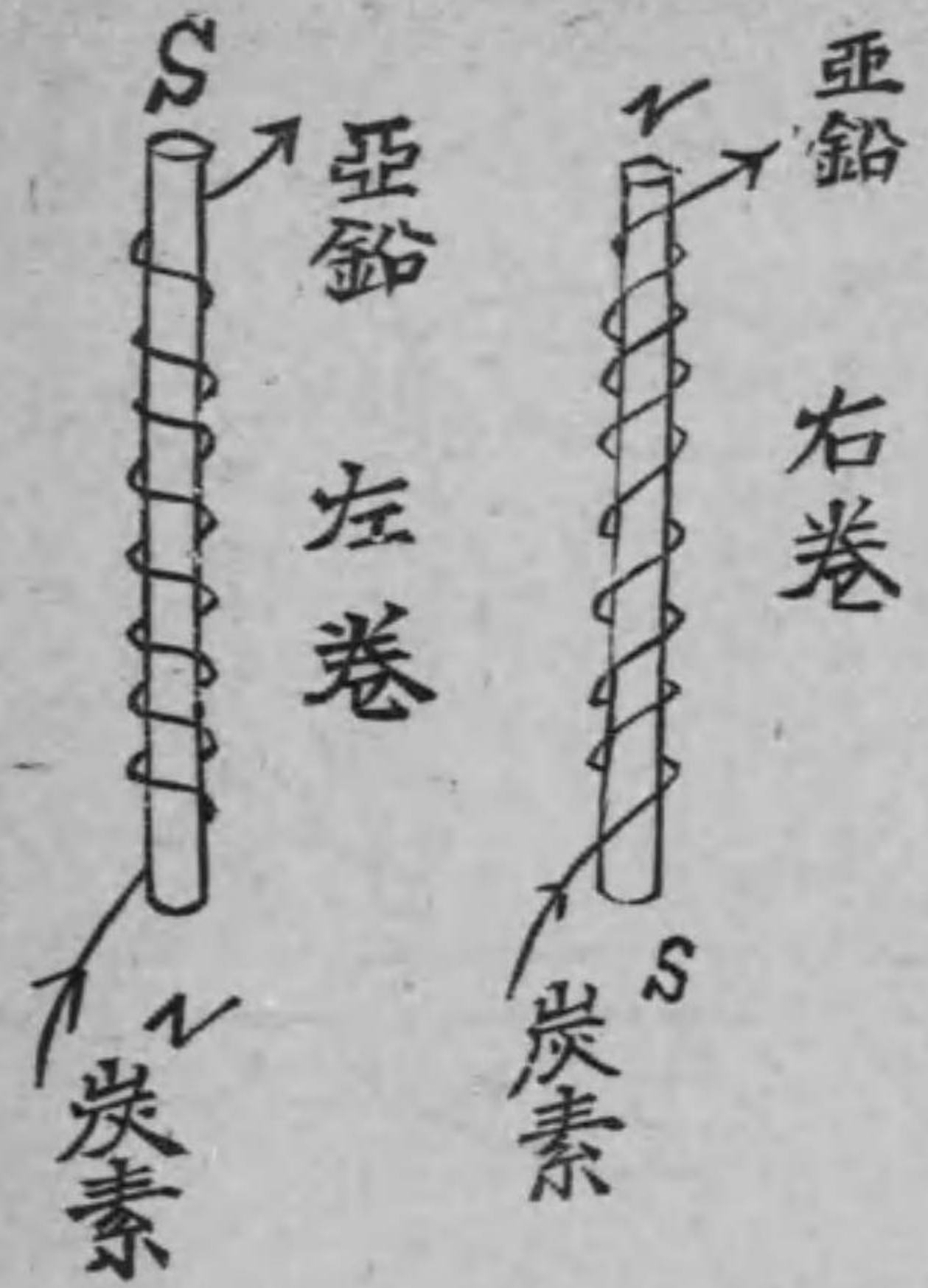
(乙)電鈴



十、簡易電動機の製作

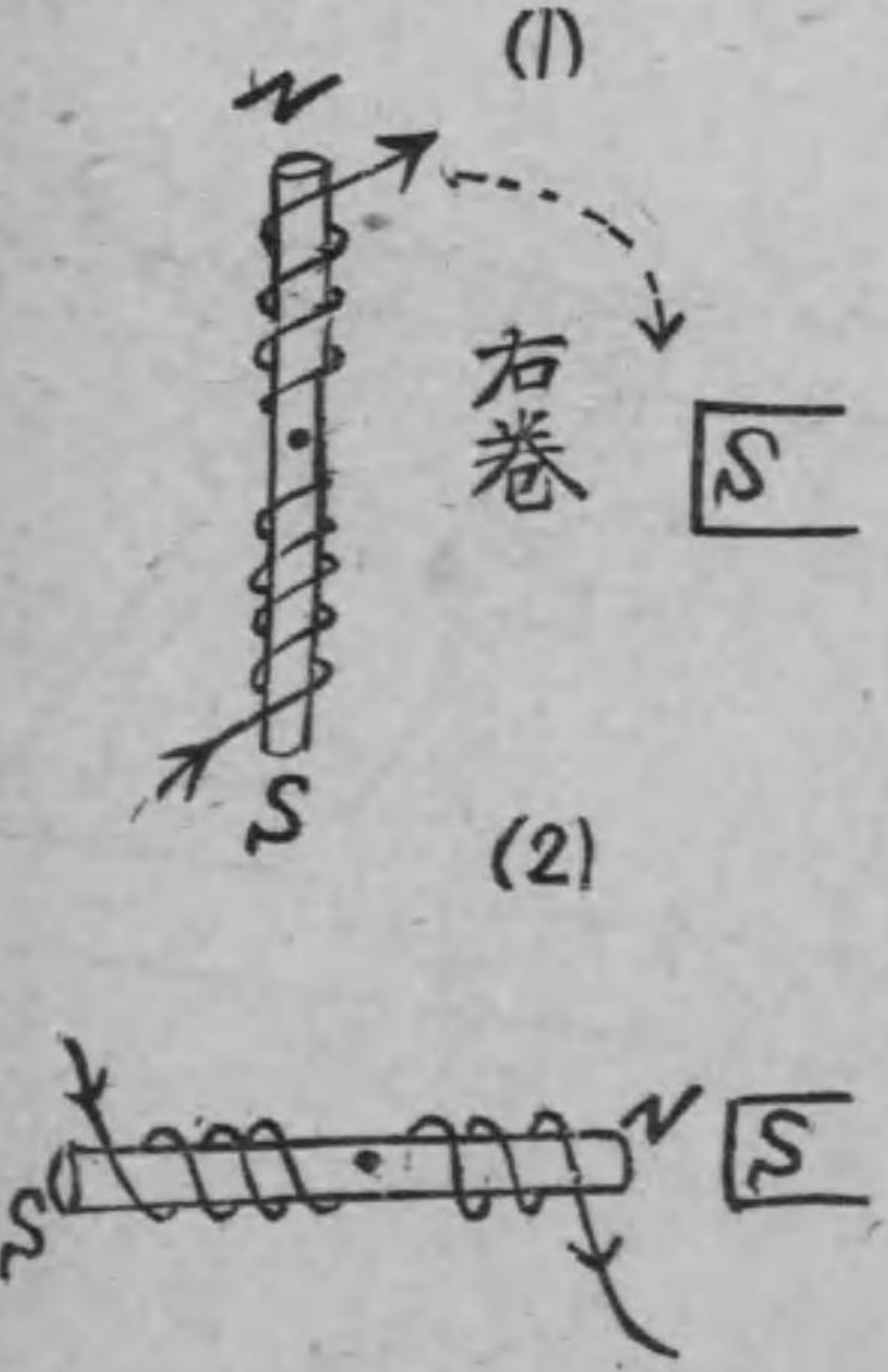
兒童實驗簡易器の製作から教授まで (助川)

- (イ) 木製の臺(手工板の廢物)
 - (ロ) 蹄形電磁石(電鈴と共用)
 - (ハ) 蹄形電磁石の臺、木製。
 - (ニ) 電流反轉器(ランプの口金)
 - (ホ) 金屬製のバネ(飯櫃の箱)
 - (ヘ) 廻轉支柱(圓規の足)
 - (ニホ) 電磁石。
- 長さ一寸五分に切りたる五寸釘の中央に穿孔(鍛治工)し之に二十五番線の二寸五分位のものを蠟



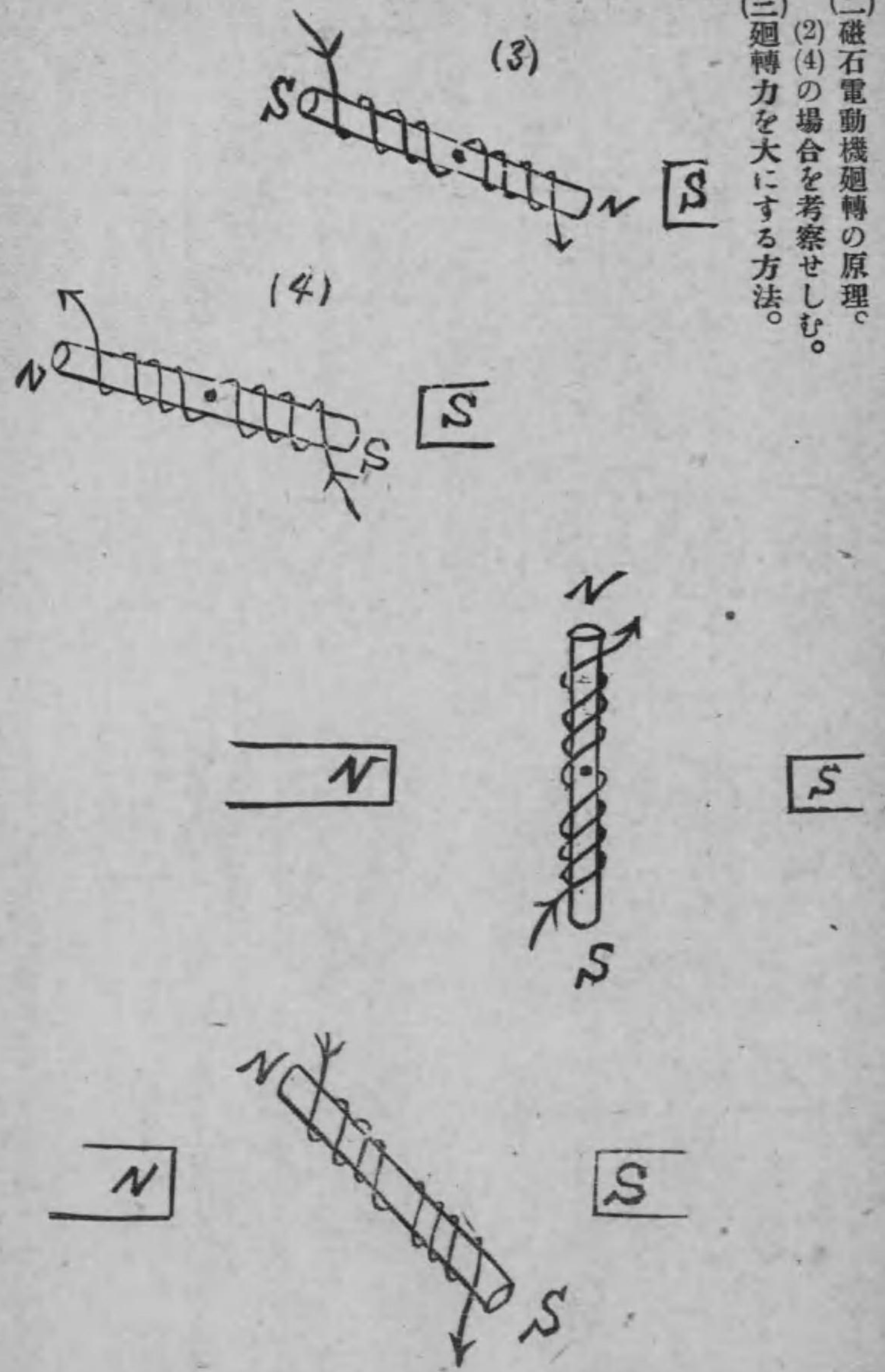
亜鉛 右巻

炭素 左巻



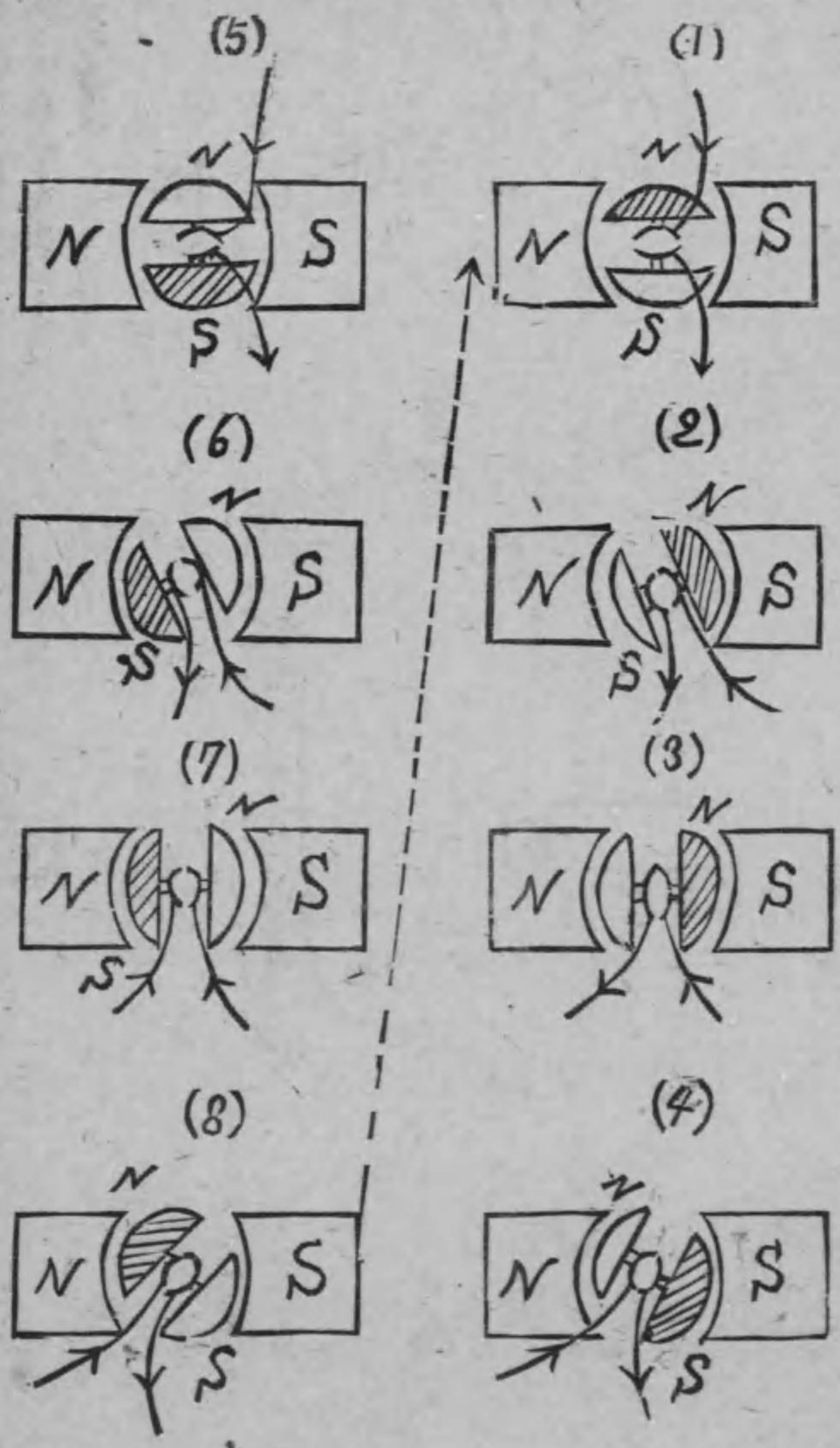
付し、絹巻銅線約五間を巻きたるもの(實費約二十錢)
 (ヌル) タレ 銅線。
 以上のものは横式電動機であるが、電磁石(ロ)の變りに棒磁石又は蹄形磁石を以てすれば横式磁石電動機となるのである。
 横式電動機は實物にゆづり略圖と説明とを略す。
 十一、磁石電動機廻轉の理研究畧圖
 (一) 電流の方向とコイルの兩極との關係。

- (二) 磁石電動機廻轉の原理。
- (2) (4) の場合を考察せしむ。
- (三) 廻轉力を大にする方法。



兒童實驗簡易器の製作から教授まで (助川)

十二、電動機廻轉の畧圖



右廻轉

全上

慣性により
不廻轉

電流反轉器により

二四四

右側と同理

十三、教案例

高等科第二學年理科教授案。

題目、電動機。

目的。電動機の構造及廻轉の理を調べ其の應用一斑を知らしむ。

教材。高等小學理科書第三十四課。

準備。教師。電池、導線、電動機、電動機の廻轉の理を示す

掛圖(教師製作のもの)

兒童、電池、導線、簡易モートル。

教法、豫備。

- (イ) 目的の指示、電動機について學ぶべきことを告ぐ
- (ロ) 復習、磁石は何んな性質をもつて居るか電磁石は如何にして作るか。そして電流の方向とコイルの兩極との關係は?

提示。

- (一) 棒磁石を支へ、磁針を近づけて實驗せしむ。
- (二) 簡易電動機の構造を觀察せしむ。
- (イ) 磁石は何れが指北極で何れが指南極か。

兒童實驗簡易器の製作から教授まで (助川)

整理。

- (ロ) 兩アルミナイに電池をつなげば電流の方向は如何。
- (ハ) アルマチュールに電流を通ずれば何れがSで何れがNとなるか。
- (ニ) アルマチュールのNSは一定せりや。否や。
- (三) 電動機に電流を通じて觀察せしむ。
- アルマチュールが如何なら位置にあるとき直ちに廻轉を始むるか。
- (四) 電流を通ずればアルマチュールが如何なる位置にありても直ちに廻轉する電動機なきや。

- (1) 電動機が廻轉する理由如何。
- (2) 電動機製作上電磁石の特性を如何に利用されるるか。
- (3) 電動機は如何なるものに利用されてあるか。
- (4) 電動機の逆轉の必要なきか。……如何にすべきか。
- (5) 電動機を家庭には利用の途なきか。

十四、結び

とにかく簡易器の製作や教授の方法にも幾多の方法

二四五

と議論もあらうが、議論はさて置き小學教師は手の人であらねばなるまい。口ばかり八丁なのは寒心の至りである。
余は同輩に『廢物の利用に富んだ國民である』といつたことがあるが實際如何なるものでも理科の器具器械に利用せらるゝと思ふものはボール箱に收めて置いてこれが活用考へて居るのである。
かくして努力の許す限り、時間ある毎に他教授の妨げをなさぬ範圍でこつゝ簡易器を製作して成る

三〇、兒童學習心理に基く生物教材教授

茨城縣女子師範學校訓導 大津 桂 一

〔一〕 緒言

時代の要求は理科教育の振興を促してゐる、而して理論に實際に随分研究せらるゝ様になつた。けれども其れは多額の費用に依つてなされた設備が進歩したばかりで、教育の事實は一向進歩してゐないとの評あるを免れない。其れは理科教授本質の研究と學習せんとする兒童の心意活動の研究が等閑に附せら

べくこれによつて教授して居るものである。
教授中電鈴の工合が悪くなつて之を鳴らすことも出來ずに終つたなど、なさない話も聞いたが、簡易器の製作でも實行して見たなら左様に面目ないこともできまい。
所謂時代の要求に合した教授をなすには是非共自ら研究して其の器械の妙處を知り自信ある教授をなすことが第一であらう。

れて、實際の教授が不徹底に陥つて居るからではないかと思ふ。

此の點から反省し考察して、私は理科教授の徹底を期し、其の成績を向上せしむる爲めには、兒童の學習心理に基いて、健全な教授の本質に觸れた教授をなすことが肝要であると思ふ。
私はこの意味に於て理科教授に努力して居る。理科

教授全般に亘ることは廣汎に失するが故に其れを避け、生物教材に關して日頃經驗して居る其の一端を陳べて大方諸彦の御指導を仰ぐ次第である。

〔二〕 本論

一、教師の修養に就いて

何と云つても教育の仕事は教師其の人に依る。殊に理科の様に直接交渉の強い教科では然うである其れ故に私は次の様な事項に情意を向けて修養に勉めて居る。

- (一) 理科的精神の涵養をなすこと即ち教授の任務、各教材の主眼を系統的に研究し置くこと。
- (二) 兒童の理科研究の上に働く興味、注意、直観、記憶想像の觀念、思考感情の大體、意志的行動或は模倣等心的傾向の關係切實なるものを考察し置くこと。

二、教授に就いて

(一) 生物教材教授終局の着眼。

日常生活に遭遇する幾多の生物に就いて起り來る問題を獨力にて研究し推究し、日常生活に役立たしむること即ち吾人の生活を向上せしむ

る爲めに、活きたる順應と利用とをよくなるに
あると考へて居る。
此の終局の目的に到着せしむる手段として次の如き方法を行つて居る次第である。

(二) 教授の實際案

- A、生物研究の一般的方法を示す教授。
 - 1、實物を直観認識せしむること。
 - 2、考察して抽象概括せしむること。
 - 3、此の結果を實驗觀察して其の正否を正さしむること。
 - 4、抽象概括の結果を應用せしむること、(但し物化教材とは異なる)

例 注意

此の案は次の如き場合に適用して居る。

- (1) 初期の生物教材教授の時。
 - (2) 發動的に研究すべき類似教材のある時。
 - (3) 兒童各人に實物を提供する能はざる時。
- B、要項を示して研究せしめつゝなす教授。
- 1、充分學習欲を喚起せしむる爲め、目的指

- 示の工夫をなすこと。
 - 2、観察順序を示して實物を観察し記帳せしむること(順序心理的に)
 - 3、實驗觀察の結果を發表せしむること。
 - 4、考察問題を提供すること。
 - 5、考察問題結果の整理をなすこと。
- 劣等兒より發表して優等兒へ、又兒童相互の意見交換、理法の不明なものは教師斷案、牽強附會に陥らざる様に注意すること。

例

注意

- (1)考察は論理的順序になすこと。
- (2)兒童の心理に適當したる考察問題を提出すること。
- (3)兒童の發表を論理的に正確になさしむること。
- (4)考察は事實を根據としてなさしむること
- (5)考察の結果は可成實驗觀察に依りて證明せしむること。

5、發生並に發育の狀態	1、形態的方面
3、人生に對する關係	2、全體の形狀大小各部の區別
1、食用、肥料、工業用、裝飾用となるか	3、根の形狀作用、生存期間
2、有毒か又は薬用となるか	4、莖の形狀作用、地下莖の有無
3、有益か有害か	5、葉の形狀質脈葉の著しき方、排列變化したるもの
	6、花の著しき方形、大小、各部器官の形狀、數、大小
	7、果實の形狀裂開の方法、種子の形狀排列の方法、種皮子葉胚乳の有無と其の作用
	1、生態生理的方面
	2、生態生理的場所並に周圍の狀態
	2、受精の方法

5、互の關係	1、形態的方面
6、利用の暗示	2、全體の關係
	3、各部の關係
	4、作用の關係
	5、外界の關係
	6、生物の關係
	7、利用の暗示

兒童學習心理に基く生物教材教授 (大津)

- C、研究法を指導しつゝする教授。
- 1、形態生態觀察順序の決定。
- 數名の兒童に全體的なる發表をなさしむること、又心理的順序を論理的順序に變化すること。
- 2、考察順序の決定(兒童の活動を加味して)
- 3、實驗觀察。

例

注意

- 1、2項の論理的順序は左の如き順序を取つて居る。

動物教材	考察的方面
1、形態的方面	1、形態的方面
2、全體の形狀大小及び色皮膚	2、全體の關係
3、頭部の區分	3、各部の關係
4、頭部の附屬器官其の作用	4、作用の關係
5、胴部の附屬器官の形	5、外界の關係
6、尾部の附屬器官の形	6、生物の關係
7、生態生理的方面	7、利用の暗示
8、住所	
9、運動の方法	
10、食物並に捕食手段	
11、攻撃と防禦の方法	

- 3、種子散布の方法
- 4、繁殖法
- 3、人生の關係
- 2、食用、飼料、となるか
- 1、纖維料染料蠟油料となるか
- 3、薬用、有毒、觀賞用となるか
- 4、薪炭用となるか
- D、兒童に自由研究を課して置いてなす教授。
- 1、教材指示
- 2、研究發表會開催
- 3、概括

例

注意

- 要項はCの項に依るけれど、大體左の様なかへを以て研究せしめる。
- 一、題目を見てどんなことを調べるのかわかるか。
- 二、わかるなら實物を見たり、實驗したりして、よく考へ正しく判斷して調べなさい
- 三、調べ終つたなら本と引き合せて自分の調べたのが正しいかどうかを見なさい。

四、どんなことを調べるのかわからぬ時は、本を讀んでから前の様にして調べなさい

五、調べる時は次の様なことに氣を付けなさい

- 1、どんな風にして調べたらよくわかるか
 - 2、生き物にはどんな共通な理法が行はれて居るか。
 - 3、生物を人がどう利用して居るか。又どうすれば利用が出来るか。
- 利用すべき所はないか。どうあれば其の生物に取つて都合よきか。

E、郊外教授

- 1、教授細目に依り立案すること。
- 0、實地踏査すること。
- 3、時間の豫定をなすこと。
- 4、用具の準備をなすこと。
- 5、觀察要點の指導。
- 6、以上の整理。

注意

觀察點は各教材に依つて異なるけれども、左

の様なことに注意せしめる。
自然の狀態に於ける生物、其の形態構造、生活の狀態、變化の有様等の事項より共存の理法、自然淘汰の存することに留意せしめる。

三、學習的作業

(一)實物の蒐集をなさしめること。

- 1、簡単な問題の形で課すること。
- 2、得られ易き材料たること。

(二)動植物の飼育栽培をなし以て繼續的觀察をなさしむること。

1、教材例

そらまめ、つゝじの挿木、蛙、花高浦、池
中の動植物、蚊、えびかに、あさがほ、鮎
いも、菊、種子の發芽、蠶、桑、秋鳴く虫
等。

2、方法

(イ)學校園水簇器飼育箱飼育鉢植木鉢等にて兒童に飼育栽培手入れの任に當らしむること。

(ロ)觀察の標準を示して觀察記帳せしむること

3、例

(三)課外觀察及び實驗

1、問題の形にて提出

例 稻の穂粒(一穂に付く)又一株の本數、馬

犬

2、教授時間中發表せしむ。

(三)結論

未熟な私の淺薄な經驗ではあるか、之を話すことに

充分努力した、過去の單なる經驗として反省するのみでなく、將來も此の態度を永續して行かうと思ふ。

然し、自己一個の肯定に依つて満足しやうといふ氣でもない。更に反省と考慮とによつて、現在よりも一歩なりとも展開した道程を辿りたいと思つてゐる此の機を逸せず出來得る限り多方面の御批正を得て眞に生物教材教授の徹底を圖りたい次第である。

三二、理 科 學 習 書

茨城縣師範學校訓導

打 越

誠

四、學習書使用書使用の實際

- (一)題目の指示と學習書の配布
 - (二)學習に示されたる器具及藥品の準備
 - (三)兒童の實驗、觀察
 - (四)學習書の整理—成績の提出
 - (五)各自用具其他の整理
- 五、學習書例

- 一、理科教授と兒童實驗
- 二、理科學習書の必要
- 三、理科學習書の内容

- (一)題 目
- (二)實驗事項
- (三)器具及用具
- (四)材料及藥品

根、莖、葉、花をつけたもの、小刀、蟲眼鏡

- あぶらな
- あぶらなをぬいて見なさい
 - あぶらなの畑へ来る蟲をしらべなさい何をし
てゐますか
 - あぶらなはどんなやくにたちますか
 - 根について次のことをしらべなさい
形 色
 - 莖について次のことをしらべなさい
形 色
 - 葉について次のことをしらべなさい
つき方
 - 花について次のことをしらべなさい
形 色

年 月 日

氏名

花、葉、莖をつけたもの

- 菊
- 花の形や色や大きさを皆さんの見た種類を書い
てごらんなさい
 - 菊のつくも方をしらべて來なさい
 - 次のことについて菊とたんぼの似てゐる所
と異つてゐる所をしらべてわかきなさい
- (一) 莖
(二) 葉
(三) 花
- (1) まはりの花
(2) 中心の花

年 月 日

氏名

動物教材 尋常科第四學年

もんしろ蝶

もんしろ蝶、捕害網、蟲眼鏡

- 一、花にとまつて居る時に次のことをしらべなさい
 - (一) はねをどうしてゐますか
 - (二) 口はどうしてゐますか
 - (三) 體は何でさへゐますか
- 二、どうしたらよくとれますか
- 三、蝶をとらへてあしやからだに何がついてゐるかごらんなさい
- 四、蝶が、葉の葉などにとまつて卵をうむところをみつめてその卵をとつて來なさい
- 五、體について次のことをしらべなさい
 - (一) 幾つに分れてゐますか
 - (二) 頭には何がありますか
 - (三) 胸には何がありますか
 - (四) 腹はどうなつてゐますか

年 月 日

氏名

動物教材 尋常科第五學年

くも

くも、蟲眼鏡、ピンセット

- 一、どんな所に巣をつくりますか
- 二、どんな順序に巣をつくりますか
- 三、くもは巢のどこにゐますか
- 四、ゑさをとるところをよくごらんなさい
- 五、體についてしらべなさい
 - (一) 頭
 - (二) 胸
 - (三) 腹

年 月 日

氏名

礦物教材 尋常科第五學年

黄 鐵 鐵

黄鐵礦、條痕板、ガラス、水晶、試験管、酒精燈、マッチ

- 一、形をしらべなさい
- 二、結晶を注意してごらんなさい
- 三、色を見なさい
- 四、條痕板を磨れ何が出來ますか

理科學習書 (打越)

- 五、小刀で傷けて見なさい
- 六、ガラスと磨り合せて見なさい
- 七、水晶と磨り合せて見なさい
- 八、粉末を試験管に入れて酒精燈にて熱し其の變化を注意して見なさい

年 月 日

氏名

物理教材 尋常科第四學年

空 氣

- 一、水を入れたバケツの中に紙きれを入れた試験管を倒に立て、ごらん紙はぬれましたか
試験管を傾けてごらんごうなりましか
泡になつて逃げたものは何でせう初め水の入らなかつたわけは
(圖を略す)
- 二、一つのコップの空氣を別のコップに入れかへることができませうか
考へてやつてごらん

水を入れたバケツ、試験管、コップ二個
紙片、空氣鐵砲、大根玉、噴水装置一つ

- 三、別のコップに移る時はどんなになりましたか
手工で作つた空氣鐵砲をうつてごらん(大根を玉にして)
どんな時によく音がしてどんな時にはよく音がしないか
なぜでせう
なぜ音がして玉が出るでせう

年 月 日

氏名

化學教材 尋常科第五學年

炭 酸 ガ ス

- 一、フラスコに石灰石少しばかりを入れ稀鹽酸を注ぎ入れ導管を附けた栓をなし次の圖の様にして捕集瓶に捕集しなさい
(圖を略す)
- 二、集めたものについて左のことをしらべなさい
(1)色
(2)臭
(3)重さ

ガス發生装置一、石灰石、稀鹽酸、捕集瓶、試験管、石灰水、ローソク、マッチ

(4) マッチの火を入れてごらん
(圖を略す)

(5) 石炭水を入れた試験管にガスを通じてごらん

三、導管の端を舌に近づけて味をごらん
(圖を略す)

四、(3)の實驗が終へたらこの瓶を次の圖の様にロースクの火の上に注ぎかけてごらん火はごうなりますかなせせう
(圖を略す)

年 月 日

氏 名

化學教材 尋常科第六學年

鹽 酸

鹽酸、コップ、水、硝子管、試験管、試験紙、亞鉛、マッチ

一、與へられた鹽酸について見たまゝを記しなさい

(イ) コップに三分の一程水を入れ硝子管で鹽酸をとり二滴落して加へかきまはして見なさい
(ロ) このどけた液を指先につけて味を見なさい

(ハ) 次に青色リトマス試験紙を浸してごらん又赤色リトマス試験紙を浸してごらんどう違ひますか

(ニ) 與へられた鹽酸に同じ分量の水を入れて稀鹽酸を作つてごらん

三、今作つた稀鹽酸に亞鉛を少し入れて見なさい

四、この試験管口にマッチの火を近づけてごらんどうなりますかなせせう
(圖解を略す)

硫 酸

硫酸、コップ、水、硝子管、試験管、試験紙、亞鉛、鐵屑、マッチ、紙毛織物(白S)の片

一、與へられた硫酸について鹽酸と同じ順序に調べて見なさい

殊に鹽酸と違ふ點に氣をつけなさい

(1) 稀硫酸を作るは試験管に半分位水を入れこれ

に五分一量位の硫酸を振りながら少しづつ入
れること
②今作った稀硫酸を二つに分けて亜鉛と鐵を試
験して見なさい
二、白い毛織物の小片及び紙の上に硝子管で濃硫
酸一滴を落してごらん

硝 酸

硝酸、コップ、水、硝子管、試験管、試験
紙、亜鉛、マッチ、半紙、毛織物、銅屑

一、與へられた硝酸について前と同じ様に調べて
ごらん

二、試験管に硝酸を少しとり之に銅屑を少し入れ
てごらん
(出てくるガスは吸はない様に注意しなさい)

年 月 日

氏 名

物 理 教 材

尋常科第六學年

電 氣

ホヤ、新聞紙、燈心、紙片、炭火、エボナイト棒
猫皮、電氣振子、杉箸、酒精燈、フーロー硫酸
ゴムグシ、ローソク、金箔、電器、硝子棒、
鐵の棒、炭、鐵釘をフーローにつけたもの

一、ホヤと新聞紙をこすつて燈心又は紙片ゴミの
如き軽きものに近づけてごらん

二、新聞紙を良く乾かして互にもう一度やつて見
なさい
(圖を略す)

三、次にエボナイト棒を猫の皮でこすつて同じ實
験をやつてごらん
又電氣振子にも近づけてごらん
(圖を略す)

四、杉箸の先を燃しこれを髪にこすり前と同じ實
験をしてごらん

五、其他封蠟と猫の皮硫黄と毛髪、ゴムグシと毛
髪ローソクと毛髪等を前の様にして調べてご
らん

六、ホヤに起した電氣を振子に與へ振子に近づけ
て見なさい(圖を略す)
次にエボナイトに電氣を起して右の圖の様に

接近せしめてごらん振子はどうなりますかその理由を考へなさい

七、今の實驗を逆にやつて見なさい先づエポナイトの電氣を振子に與へ其所に電氣の起つて居るホヤを近づけて見なさい

八、ホヤに電氣を起して之を金箔電氣に觸れてごらん
どうなりますか
なぜでせう

又エポナイトでもやつてごらん
(圖を略す)

九、前の實驗の様にして箔を開かせておき之に硝子の棒を觸れてごらん
次に鐵の棒を觸れてごらん
どう違ひますか、なぜでせう
(圖を略す)

一〇、同様にして硫黄、炭、エポナイト、ゴムグシ、フーロー、ロソク木、等を觸れて導體が不導體かをしらべて分け之を書き入れなさい
一一、之から考へて電氣の起るものはどんなもの

ですか

一二、導體は電氣が起らないでせうか鐵釘フーローにつけて釘を毛髪で摩り驗電器に觸れてごらん

一三、電氣を起すにはどんなことが必要ですか

年 月 日

氏 名



協
議
題
の
部

第四、協議題

一、本縣に適切なる尋常小學校理科教材の整理配當案

協 議 題	第四學年	第五學年	第六學年		
○櫻の野 ○春のめ ○そら ○つじ ○かへる ○雀へ ○花菖蒲 ○かたつむり ○梅及桃の實 ○えび ○とんぼ	一七 一九 二五 一七 二〇 一九 一八 三五 二五	○空 ○油 ○もろ ○らん ○しら ○蝶 ○菜 ○土 ○松 ○つじ ○かへる ○花菖蒲 ○螢 ○夏 ○燕	一〇 一三 四 六 三 三 三 二 九 六 二 五	○泉 ○種子 ○食鹽 ○海藻 ○うなぎ ○木の芽 ○みずす ○かたむす ○蠶 ○二枚貝 ○いかに ○えび	一六 三 六 一 五 一 二 二 四 二 四 二 五 六

○稻朝	蠶	麥	春の有毒植物	卷貝	蜘蛛	柿の木	藤	理科の學び方	栗の木	池中の小動物	蠶	油菜そらまめの實
-----	---	---	--------	----	----	-----	---	--------	-----	--------	---	----------

二四											八	二六
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	----

こす	すわ	かた	流水の作用	蠶の飼育	油菜そらまめの果實	蜘蛛	梅の果實	海藻	いか、たこ	蠶	かび、バクテリア	種子の發芽	木の発芽	えび、かに	へび	みす	梅及桃の實	油菜の果實
----	----	----	-------	------	-----------	----	------	----	-------	---	----------	-------	------	-------	----	----	-------	-------

四六	四	二	二	四	九	四	三	九	三	二	一八	一五	一四	二一	一四	二七
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

石硫	吸上	重地	熱の發生と傳導	○振子(時計)	○ポンプ(吸上、押上)	方解石、石灰岩	花崗岩	水晶	○苛性ソーダ	○炭酸ソーダ	○重熱	蒸氣機關	熱による物體の膨脹	○鯨
----	----	----	---------	---------	-------------	---------	-----	----	--------	--------	-----	------	-----------	----

三五	五四	二四	九		三三	三四	三六	一八	一一	一四	一一	一七
----	----	----	---	--	----	----	----	----	----	----	----	----

柿	○池	○も	○春	○蓮	ゆき	○蜂	○蚊	○鮎	○蠅	○油	○燕	○き	○あ	○さ	○理	○な	○登
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

六	一〇	二三	一〇	二二	二四	三〇	一四	一七	四八	一九	二九	三九	一三	九三	一六	二〇
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ひ	蠶	蠶	蠶	二枚	桑	○川	○泉	○食	○海	○茄	○池	○木	○栗	○麥	○竹	えん	○鮎
---	---	---	---	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

六	一八	八	九	一六	一九	六五	三五	四四	五五	四二	二六	九	二一	二三	二六	一〇
---	----	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----

慣摩	○滑	○秤	○挺	○物	○動	○動	○動	○植	○植	○海	○川	○く	○蛇	○卿	○火	○水	○流	○蠶
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

三九	一〇	二六	一六	一九	三三	三三	三三	一一	一七	五三	四九	一一	一七	二
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---

○落葉樹常磐樹 四
 ○栗柿の果實 二
 ○柿の果實 二三
 ○鳩の紅葉、落葉 一九四
 ○茄子 二
 ○こほろぎ 六
 ○水 二
 ○冬芽 三
 ○蟬 二六

○流水の作用 六
 鯨 三
 うに、なまこ 八
 くらげ、いそぎんちや 七
 く、さんど、かいめんや 五
 海藻 二
 ○水の成分 四
 ○鉛、錫、亜鉛、アルミニウム 二
 ○銅 〇
 ○金 六
 ○銀 〇
 ○海落葉木、常緑木 二
 ○冬至 一
 ○稲 七
 ○うんか 五
 ○栗の果實 九
 ○粟の收穫 九
 ○水の循環 六

光の分散 二
 熱 三
 レンズを利用したる器械 五
 ○磁石 四
 ○電流石 一
 ○磁石 一
 ○電機機 二
 ○電話機 二
 ○電燈機 二
 ○電動機 二
 ○蓄電池 二
 ○蓄電、放電 七
 ○レノンズ 二
 ○發光體光の直進 五
 ○電池、電流 一
 ○電鈴 一
 ○摩察發電 四
 ○陽電氣、陰電氣 三
 ○雷電と避雷機 三
 ○蓄音機 六

○秋の草花もこ 二
 ○いのはなご 三
 ○種子の散布 二
 ○菊 〇
 ○冬 二
 ○冬の收穫 三
 ○蜜の蜂 五
 ○あひるとかも 一
 ○馬 二
 ○牛 二
 ○犬 二
 ○秋の野 六
 ○稻の害虫 五
 ○鼠 三
 ○猫 三

○秋の種子の散布 二
 ○種子の散布 三
 ○しのだ 五
 ○栗の實と柿の實 三
 ○馬 二
 ○牛 二
 ○菊 二
 ○紅葉落葉 〇
 ○ガ 二
 ○水 三
 ○黄鐵 五
 ○方解石、石灰岩 一
 ○花崗岩 二
 ○石炭油 二
 ○石炭 二
 ○鐵 二
 ○火成岩、火山岩 二
 ○石灰岩 九
 ○水成岩、地層 七

石炭 四
 鐵 五
 銅 〇
 錫、鉛、亜鉛、アルミニウム 二
 金 二
 秤挺子 二
 挺子 三
 吸上ポンプ 二
 ○太陽、月、星 九
 ○光の直進 四
 ○光の反射 五
 ○平面鏡 二
 ○凸レンズ 一
 ○音 一
 ○石炭 二
 ○鐵 三
 ○銅 三
 ○錫、鉛、亜鉛、アルミニウム 三
 ○金 三

炭酸ガス	四	アンモニヤ	二
空気の成分	二	鹽酸、硫酸、硝酸	二
春分	二	合金	二
水鐵砲	三		
空気の性質	五	苛性ソーダ	一
水の性質	四		
風車と風	五		
熱の桃の花	六		
石灰岩、方解石	二	水の成分	二
音	二	灰岩	二
空気と土	三		

尋常科 一、小學校に於ける理科兒童實驗の程度並に範圍

尋常科

第四學年	第五學年	第六學年
------	------	------

<p>◎空氣鐵砲 八</p> <p>一、空氣の存在</p> <p>二、空氣の性質</p> <p>21、壓縮せられ易きこと</p> <p>2、壓縮せられた空氣は膨脹せんとする力を有する</p> <p>三、空氣鐵砲の構造</p> <p>◎火 八</p> <p>一、火の燃ゆる時光と熱とを發すること</p> <p>二、火の燃ゆる時新しき空氣を要すること</p> <p>三、燭の發生は氣體の燃焼によること</p> <p>1、氣體の燭</p> <p>2、氣體の燭</p> <p>3、液體の燭</p> <p>4、固體の燭</p> <p>四、物の燃ゆるは熱せらるゝを要す</p> <p>◎硫黄 七</p> <p>一、どけ易きこと</p> <p>二、燃え易きこと</p> <p>三、熱によりて液體となり氣體となり固體となること</p> <p>四、亞硫酸ガスの褪色作用</p> <p>五、金屬と化合すること</p>	<p>◎炭酸ガス 一七</p> <p>一、製法</p> <p>二、空氣より重きこと</p> <p>三、物を燃やさいること</p> <p>四、石灰水に白濁を生ずること</p> <p>五、水にとくること</p> <p>六、酸味あること</p> <p>七、呼氣中にも含まれること</p> <p>◎酸素 一六</p> <p>一、製法</p> <p>二、物をよく燃すこと</p> <p>(線香、鐵線)</p> <p>◎水素 一二</p> <p>一、製法</p> <p>二、輕きこと</p> <p>(石鹼球を吹く)</p> <p>三、燃ゆること</p> <p>四、酸素と化合して水を生ずること</p> <p>◎石油 一〇</p> <p>一、水より輕く水と混ぜざる</p> <p>二、燃えること</p> <p>三、石油と揮發油の引火點比較</p> <p>四、揮發油の揮發性あること</p>	<p>◎光の直進 一九</p> <p>一、光の直進すること</p> <p>二、發火體の大小及び距離と陰影との關係</p> <p>◎磁石 一九</p> <p>一、鐵を引くこと</p> <p>二、南北を指すこと</p> <p>三、兩極は性質を異にす</p> <p>四、磁石製作</p> <p>◎挺子 一八</p> <p>一、二力が支點の兩側に働く</p> <p>二、挺子の理</p> <p>三、挺子の釣合</p> <p>三、挺子を應用せる日常器具の使用</p> <p>◎光の屈折 一八</p> <p>一、光が空氣より水に入ると</p> <p>二、光が水より空氣に入ると</p> <p>◎電氣 一七</p> <p>一、電氣の起ること</p> <p>二、二種の電氣</p> <p>三、導體、不導體</p>
--	---	--

協 議 題

九

◎竹トンボと風車

- 一、竹トンボの翼を廻す方向
- 二、廻轉の強さと上昇
- 三、翼の構造と上昇
- 四、風車の構造と廻る速さ
- 五、風の速さと廻る速さ
- 六、翼の速さと廻る速さ
- 七、翼の方向

六

◎氷と雪

- 一、氷の重さと水の重さ
- 二、氷の堅さと冷たさ
- 三、氷雪のとけて水となること
- 四、氷の凍ること
- 五、水の三態変化

五

◎水の三態及び寒暖計

- 一、水の固體となること
- 二、水の氣體となること
- 三、氷をどかすこと
- 四、氷點測定
- 五、沸點測定
- 六、寒暖計の見方
- 七、華氏と攝氏との温度比較

四

◎炭と火

- 一、炭火の起し方
- 二、火の燃ゆるには新しき空氣を要すること

三

◎食鹽

- 一、水にとけること
- 二、結晶を生ずること
- 三、形状
- 四、製法

三

◎空氣と土

- 一、地上に空氣の普く存在すること
- 二、土の成分(砂と粘土を主成分とす)
- 三、土中に空氣の存在すること

三

◎空氣の性質

- 一、壓縮せられ易きこと
- 二、壓縮すれば元にといらんとする性質あること
- 三、場所を占むること
- ◎風と雨
- 一、風の起ること

二

協 議 題

◎バラファインのどけ易きと揮發油にて脂油をどかすこと

七

◎空氣と土

- 一、地上に空氣の普く存在すること
- 二、空氣が場所を占むること
- 三、土は砂と粘土より成ること
- 四、土中に空氣の存在せると

九

◎水の性質

- 一、形の變じ易きこと
- 二、壓縮し難きこと
- ◎鹽酸、硫酸、硝酸
- 一、色粘り
- 二、酸味を有すること
- 三、試験紙の反應
- 四、稀薄酸を作る作用
- 五、金屬に對する作用
- 六、有機物に對する作用

九

◎空氣の性質

- 一、場所を占むること
- 二、形の變じ易きこと
- 三、壓縮し易きこと
- 四、彈性あること

八

◎熱

- 一、熱の發生
- 二、摩擦によりて熱の生ずること
- 三、熱の移ること
- 四、熱の移るに良否あること
- 五、熱による物體の膨脹
- ◎水の三態及び寒暖計
- 一、水の水蒸氣に變ずること
- 二、水の水蒸氣に變ずること
- 三、沸點水點の測定
- 四、温度測定

八

◎凸レンズ

- 一、光を集むること
- 二、焦點と虚像
- 三、實像と虚像
- 四、焦點距離測定
- ◎電流
- 一、簡易電池の組立使用
- 二、磁石に及ぼす作用
- 三、電鈴をならすこと
- ◎鹽酸、硫酸、硝酸
- 一、色粘り
- 二、酸味を有すること
- 三、試験紙の反應
- 四、稀薄酸を作る作用
- 五、有機物に對する作用
- 六、金屬に對する作用
- ◎苛性ソーダ、炭酸ソーダ
- 一、アルカリ性反應及び味
- 二、動物體に對する作用
- 三、脂肪に對する作用
- 四、鹽酸との中和
- 五、水にとけること
- 六、食鹽の成生

一一

◎音

- 一、音の發生
- 二、音の傳達
- 三、音の反動
- 四、音の振動
- 五、高低強弱
- ◎食物
- 一、澱粉の性質
- 二、蛋白質の性質
- 三、脂肪の性質
- 四、澱粉蛋白質の檢出
- 五、食物中の成分檢出
- ◎熱
- 一、發生
- 二、傳導及び導體不導體
- 三、對流

一〇

◎平面鏡

- 一、平面鏡によりて生ずる物體の像
- 二、同位置測定
- 三、光點と像との關係

一〇

◎光の反射

- 一、入射角と反射角の等しきこと
- 二、平面鏡にあたる光の反射

八

- ◎ 燃焼の成生物
 - 一、炭の燃ゆる時炭酸ガスを生ず
 - 二、動物物の燃ゆる時は水及び炭酸ガスを生ず(木屑ロートクスの燃ゆるとき)
- ◎ 熱
 - 一、熱の発生
 - 二、熱の移ること
 - 三、物によりて熱の移るに遅速あること
 - 四、熱による物體の膨脹
- ◎ 炭酸ガス
 - 一、製法
 - 二、性質
 - 1、重きこと
 - 2、物を燃やすぬこと
 - 3、石灰水に對する反應
 - 4、酸味

- 六、脂肪に對する作用
- 七、炭酸ソーダに稀鹽酸を注ぎ炭酸ガスを生ずること
- ◎ 石灰、アンモニア
 - 一、アルカリ性反應
 - 二、生石灰を硝石灰にする
 - 三、石灰水は炭酸ガスによつて白濁を生ずること
 - 四、臭
- ◎ 食鹽
 - 一、水にとけること
 - 二、結晶を生ずること
 - 三、食鹽水は眞水よりも重きこと
 - 四、苛性ソーダと鹽酸との中和
 - 五、食鹽の中性なること
- ◎ 秋分
 - 一、夏至と同じ
- ◎ 夏至
 - 一、一日中の棒の陰の變化測定
 - 二、日出日没の方向、時刻(課外)
 - 三、正午に於ける日陰の長さ
 - 四、氣温の測定(繼續測定)

- ◎ 秤の使用
- ◎ 分銅、支點、重點の關係
- ◎ 電鈴
 - 一、構造及び使用
 - 二、取り付け使用
- ◎ 電信機
 - 一、實驗
 - 二、構造作用
- ◎ 石灰、アンモニア
 - 一、アルカリ性反應
 - 二、生石灰と水と化合する時熱を發生すること
 - 三、アルカリ性反應
 - 四、石灰水に炭酸ガスを加ふれば白濁を生ずること
 - 五、消石灰を作る
 - 六、石灰水を作る
 - 七、アンモニアの臭
- ◎ 硫黃
 - 一、とけ易きこと
 - 二、燃え易きこと
 - 三、金屬と化合すること
 - 四、靚色作用
- ◎ 食鹽
 - 一、水にとけること及びどけ方に度合あること
 - 二、結晶を生ずること

- ◎ 空氣の成分
 - 一、空氣は窒素と酸素との混合物なること
 - 二、窒素の性質
 - 三、物の燃焼には新しき空氣を要すること
- ◎ 石炭
 - 一、石炭ガス製法
 - 二、燃えること
- ◎ 硫黃
 - 一、とけ易きこと
 - 二、燃え易きこと
 - 三、金屬と化合すること
 - 四、附木を作ること
- ◎ 吸上ポンプ
 - 一、水の壓縮し難きこと
 - 二、水鐵砲
 - 三、水を吸上ること
- ◎ 水晶
 - 一、結晶
 - 二、硬度の比較
- ◎ 方解石、石灰岩
 - 一、劈開
 - 二、硬度
 - 三、鹽酸に對する作用

- 三、鹽水淡水の浮力比較
- 四、食鹽水の比重實驗
- ◎ 慣性
 - 一、静止せる物體の慣性
 - 二、運動せる物體の慣性
- ◎ 物の重さ
 - 一、水と油との重さの比
 - 二、水銀、鉛、鐵木片等の重さの比
 - 三、浮沈
 - 四、重心の求め方
 - 五、鉛直線と水平面
- ◎ 振り時計
 - 一、振子の等時性
- ◎ 重力
 - 一、鉛直線と水平面
 - 二、重力の方向
- ◎ 電動機
 - 一、電動機の分解、組立
 - 二、電動機の作用
 - 三、電動機の應用
- ◎ 石油
 - 一、水より軽く水にとけざる
 - 二、燈油と揮發油との引火點比較

高等科

第一學年	<p>◎亞硫酸ガス、硫酸</p> <p>一、亞硫酸ガスの發生 二、亞硫酸ガスの漂白性あること 三、硫酸の金屬に對する作用(亞鉛、鐵、鉛、銅)</p> <p>◎アルミニウム、明礬</p>
第二學年	<p>◎炭水化物</p> <p>一、澱粉の製法 二、澱粉の沃度反應 三、澱粉とデンプスターゼの反應 四、澱粉と稀硫酸との反應 五、澱粉と稀硫酸との反應 六、澱粉と稀硫酸との反應</p>

協議題

八

〇〇〇〇〇〇

一五

第一學年	<p>◎風と雨</p> <p>一、熱により空氣の流動すること</p> <p>◎物の重さ</p> <p>一、水と石油の目方比較 二、物の浮沈 三、同體積同物質のものは重量相等し 四、同物質異體積の時は體積に比例す 五、物質異なる時は體積等しきも重さ異なる</p> <p>◎鐵</p> <p>一、燒を入れること及びもどすこと</p> <p>◎黄鐵鏽</p> <p>一、條痕 二、硬度 三、臭を發して燃ゆること</p> <p>◎春分(夏至に同じ)</p> <p>◎冬至(夏至に同じ)</p>
第二學年	<p>三、熱せらるゝと蒸氣となる 四、脂肪をかすこと 五、しみ抜き</p> <p>◎方解石、石灰岩</p> <p>一、方解石とガラスとの硬度比較 二、方解石の鹽酸に對する作用</p> <p>◎石炭</p> <p>一、石炭ガス製法</p> <p>◎吸上ポンプ</p> <p>一、水鐵砲 二、水を吸ひ上ること 三、空氣に壓力あること 四、構造、作用、應用</p> <p>◎電磁石</p> <p>一、製作及び作用 二、電流の磁石に對する作用 三、電磁石の磁性は電流をたつと共になくなること 四、電磁石の釘を引くこと 五、電流の強弱と電磁石の強弱</p> <p>◎蓄電、放電</p> <p>一、人體を通じて放電するときの作用</p> <p>◎水晶</p> <p>一、水晶とガラスとの區別 二、火打金にて發火すること 三、硬度</p> <p>◎呼吸</p> <p>一、呼吸と吸氣との相異 二、呼吸數測定 三、氣量測定 四、呼吸の石灰水を白濁すること</p> <p>◎消化</p> <p>一、唾液の反應及び作用</p> <p>◎重心</p> <p>一、重心を見出すこと</p> <p>◎蒸氣機關</p> <p>一、水蒸氣の壓力</p>

一四

三

三三

三

三

三

四

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

三

○一、アルミニウムと硫酸との作用
○二、粘土より硫酸アルミニウムを製すること
○三、硫酸アルミニウムに硫酸カリ液を加へたる反応
○四、明礬の結晶を作ること
○五、明礬の浄水作用
○六、明礬の媒染作用
○七、石膏細工

○働と反働
一、働と反働と強さ相等しく方向相反すること

○慣性
一、静止する物體の慣性
二、運動する物體の慣性

○鹽酸
一、鹽酸ガスの發生
二、鹽酸ガスの性質
1、白煙を生ずること
2、水にとけること
3、酸味と酸性反應
三、鹽酸製法
四、亞鉛に對する作用
五、酸性反應及び酸味

○カリウム
一、水に對する作用

○マグネシウム、カルシウム
一、マグネシウムの燃焼
二、マグネシウムと鹽酸との反應
三、酸化マグネシウムの鹽酸にとけること
四、石灰水より消石灰を作ること
五、石灰水を作ること
六、石灰が鹽酸にとけること
七、卵殻又は貝殻にて同様の實驗

○硫酸鹽
一、硫酸銅液に磨いた鐵を入れること
二、インキ製造
三、硫酸銅製法
四、硫酸鐵と茶との作用
五、石膏泥の硬化

○炭酸ソーダ
一、水溶液のアルカリ性反應
二、鹽酸を加へ炭酸ガスを生ずること
三、ナトリウム、苛性ソーダ

○ナトリウム、苛性ソーダ
一、ナトリウムの水に對する作用
二、之にて生じたる液のアルカリ性なること
三、苛性ソーダのアルカリ性なること及び手觸り
四、苛性ソーダと鹽酸と中和して食鹽を作ること

○灰汁より炭酸カリウムの製造
○灰汁にアルカリ性反應あること
○灰汁に酸を加ふる時は炭酸ガスを發生す

協 議 題

○七、セルロイドの燃え易きこと
○八、綿火薬を燃すこと
○熱の傳導對流、輻射
一、熱の傳導及び導體、不導體
二、水及び空氣の對流
三、輻射

○アルコール
一、溶媒となること
二、發火し易きこと
三、樹脂をどかすこと
四、清酒中のアルコールを蒸發せしめ點火する實驗

○液體の壓力
一、液體は壓力を各方に傳ふ
二、側壓力あること而して深さに比例す
三、上壓力あること而して深さに比例す
四、上壓力は同じ深さに於て相等しきこと

○凸レンズ
一、凸レンズによりて生ずる像
二、凸レンズの焦點距離測定
三、黒紙を燃すこと

○醋酸
一、リトマス反應
二、ラムネ製法

○脂肪、油
一、牛脂の脂肪部を熱すれば油狀液體となること
二、之を冷水に投ずれば固體となること
三、石鹼のアルカリ性反應
四、石鹼より脂肪酸を作ること
五、石鹼の良否鑑別
六、石鹼の硬化

○蛋白質
一、大豆の蛋白を凝固せしむ
二、卵白を水に混じて熱す
三、毛羽、膠等を焦す
四、卵白と濃硝酸との反應
五、蛋白と苛性ソーダとの反應
六、尿素又は蛋白と苛性ソーダよりアンモニヤを發生する事

○密度、浮沈
一、浮沈子
二、物體の浮沈

○石油
一、揮發油の性質
1、揮發し易きこと
2、發火し易きこと
3、脂肪をどかすこと
4、しみ抜き
二、揮發油と燈油との性質比較

○炭酸ソーダ
一、水溶液のアルカリ性反應
二、鹽酸を加へ炭酸ガスを生ずること
三、ナトリウム、苛性ソーダ
一、ナトリウムの水に對する作用
二、之にて生じたる液のアルカリ性なること
三、苛性ソーダのアルカリ性なること及び手觸り
四、苛性ソーダと鹽酸と中和して食鹽を作ること

◎二力の組合せ 一、二力の方向の異なる場合の組合せ	四
◎鹽素 一、塩素の製法 二、漂白作用 三、金屬に對する作用	三
◎運動の變化 一、圓運動及び遠心力 二、一定の方向に運動しつゝある物體に他の方向に力を加へたる場合	三
◎挺子 一、支點の中にある場合 二、力の釣合	三
◎葉の作用 一、葉、綠素を含むこと 二、葉に澱粉を含むこと(檢出) 三、蒸散作用	三
◎斜面と螺旋 一、斜面と螺旋との關係	二
◎大氣の壓力 一、大氣に上壓力あること 二、大氣に下壓力あること	四
◎凹レンズ 一、凹レンズによりて生ずる像	四
◎電氣の感應 一、金箔驗電器 二、電氣盆の實驗	四
◎ボンブ 一、吸上ボンブ 二、押上ボンブ	三
◎大氣の溫度及び濕度 一、水と氷を入れたるコップの周圍に露を生ずること	二

大正九年十月二十七日印刷
大正九年十月三十日發行

(非賣品)

茨城縣小學校聯合教育研究會

茨城縣師範學校附屬小學校

右代表者 若月秀吉

茨城縣水戸市大字上市元白銀町一五二番地

印刷人 藤田要之介

茨城縣水戸市大字上市元白銀町一五二番地

印刷所 藤田印刷所

終