

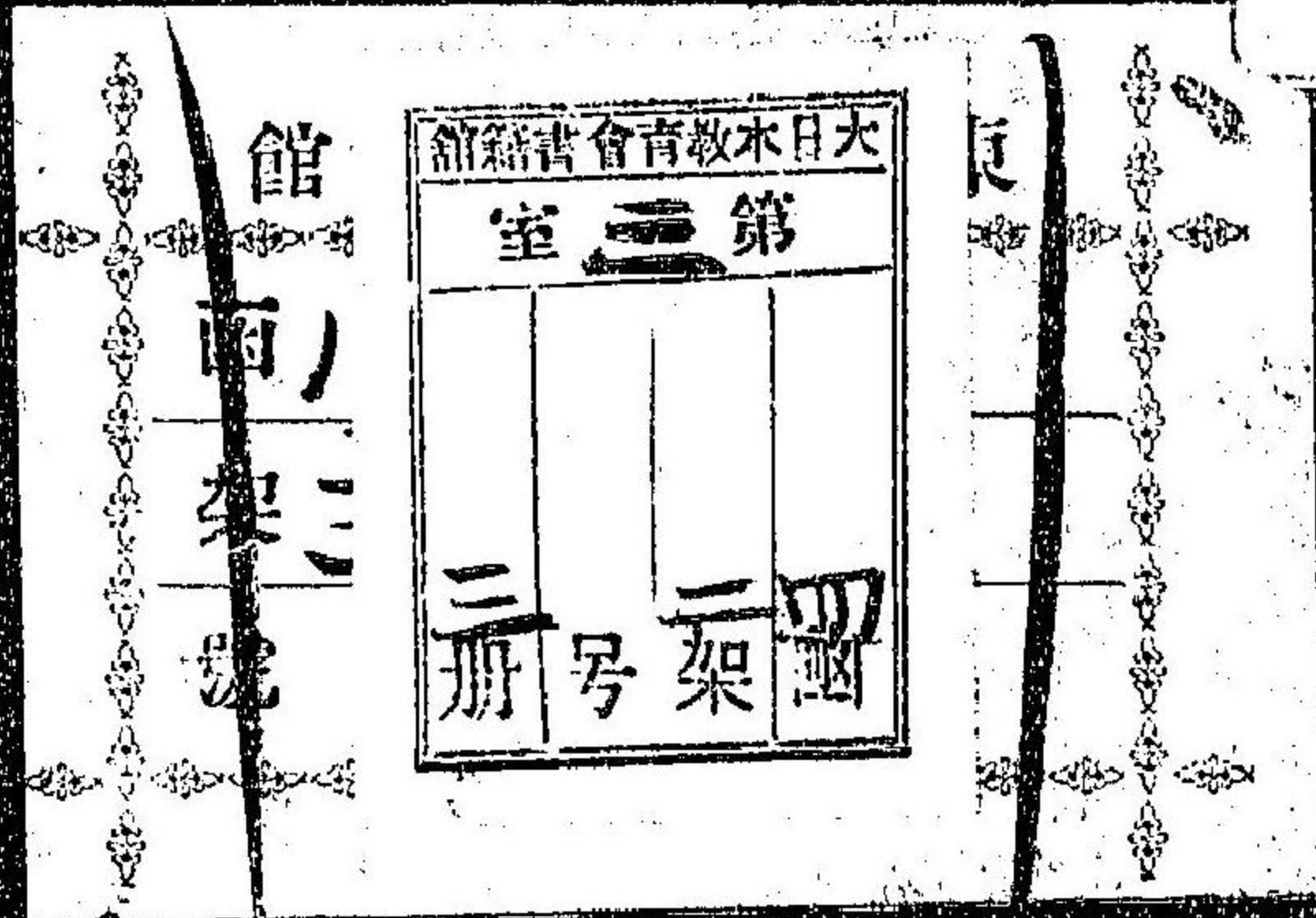
小學理學問答

志賀泰山編纂

上

特 37

340



052830-001-5

特 37-340

小學理學問答

志賀 泰山 / 編

上

M13

CAA-0091



東京圖書院編纂

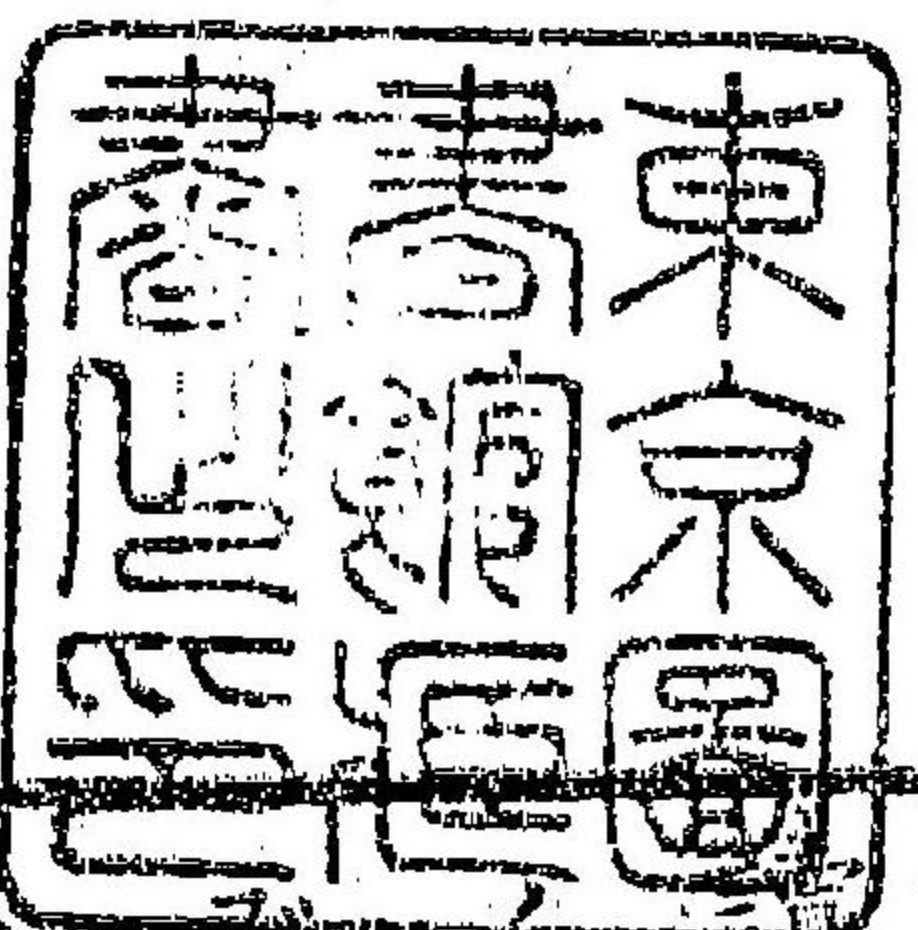
近世學校ノ設

明治二十二年一月
東京圖書院藏版

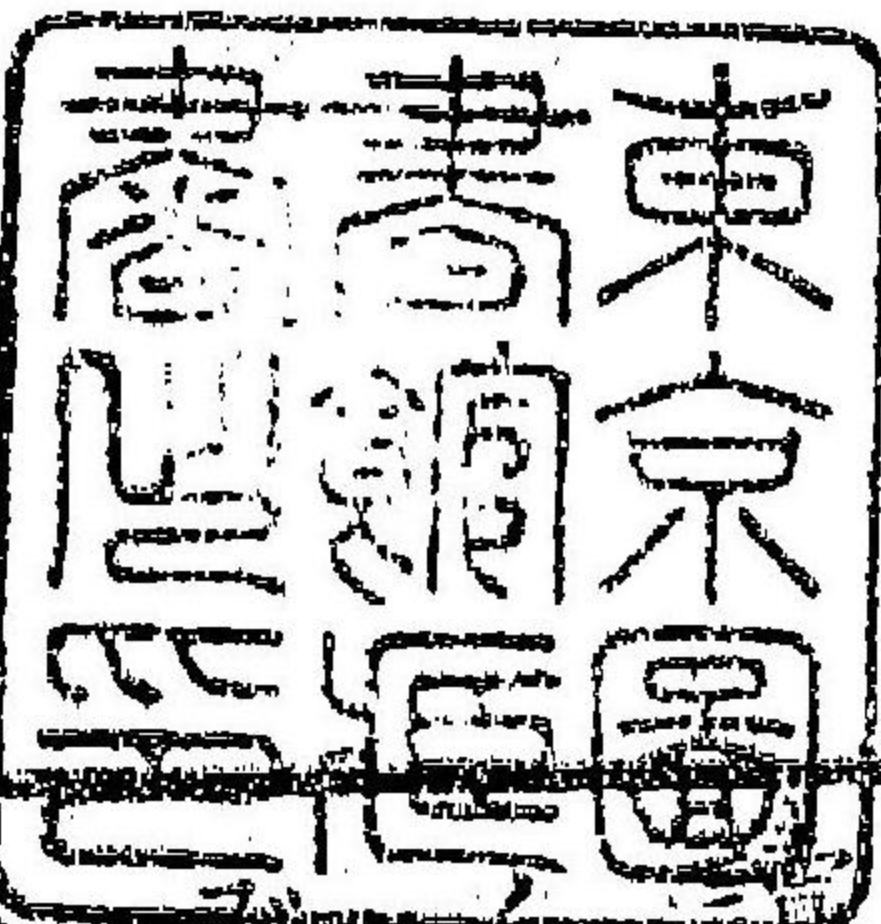
特37
340

緒言

近世學校ノ設感ナルニ隨テ教育ノ書類世ニ公
行スルモノ、日一日ヲ加テ充棟莫ッ啻ナラン、而
テ、理學ノ科ヲ講習スルノ書ニ到テハ、甚寥々々
ハ、間梓ニ上ルモノナルモ、或ハ繁ニ涉リテ、却テ
其要ヲ遺シ、或ハ簡ニ失シテ、其蘊ヲ吐ク能ハス、
讀者ヲシテ、往々隔靴搔痒ノ感ヲ抱カシム、蓋コ
ノ學科タル、深邃幽微、容易ニ其妙理ヲ探ルヲ得
ズ、能ク其理ヲ探ルヲ得ルモ、之ヲ解説スルニ苦
ム、加フルニ學齡ノ少年ニ在テハ、智識未タ富マ



東京圖書院藏



緒言

近世學校ノ設感ナルニ隨テ教育ノ書類世ニ公
 行スルモノ日一日ヲ加テ充棟莫ッ啻ナラン而
 テ、理學ノ科ヲ講習スルノ書ニ到テハ甚寥々々
 リ、間梓ニ上ルモノナルモ或ハ繁ニ涉リテ却テ
 其要ヲ遺シ或ハ簡ニ失シテ其蘊ヲ吐ク能ハス
 讀者ヲシテ往々隔靴搔痒ノ感ヲ抱カシム蓋コ
 ノ學科タル深遠幽微容易ニ其妙理ヲ探ルヲ得
 能ク其理ヲ探ルヲ得ルモ之ヲ解説スルニ苦
 ム加フルニ學齡ノ少年ニ在テハ智識未タ富マ

東京圖書印

ス喋々焉トシテ之ヲ解説スルモ、恐クハ馬耳風ニ屬スルノミ、此書編纂ノ主旨ハ、小學教育ノ用ニ備ヘ、初學ノ生徒ヲシテ、斯學ニ進ムノ南車津筏ト爲サシメント欲スルニ在リ、故ニ其論スル所、平々易々、日常五官ニ觸ル、者ニ就テ、其理ヲ略解シ、且譯語モ亦故ニ普通慣習ノ字ヲ用弁、敢テ大方ノ譏ヲ顧ミサルナリ、但好學ノ徒微意ヲ文字ノ餘ニ求メ、攷々推究セハ、或ハ其一班ヲ窺フニ足ラン、讀者幸ニ此意ヲ領セラレヨ、

明治十三年三月

編者 識

小學理學問答卷之上

志賀泰山 編纂

總論

物理學ハ物體自然ノ發現即萬物ノ外形變化及其狀態ヲ論スルモノナリ、物體ノ外形變化トハ其外貌ノ變化ニシテ本體素質ニ變ナキヲ謂フモノナリ、發現ハ總テ運動ニ歸ス、故ニ物理學ヲ名ツケテ又運動學ト云モ可ナリ

物體ノ通有性

通有性トハ諸物一般ニ固有スル所ノ性質ヲ云
即チ填充性、礙竅性、氣孔性、分解性、習慣性、重力性
及膨縮性是ナリ

填充性

各物皆必ス一區域ヲ有ス即チ物トシテ容積ヲ
有タサルハナシ區域アルカ故ニ又タ形状ヲ存
ス

物體ノ廣マリハ長、幅、高(即チ厚)ノ三方ニ因テ測ル

長ヲ測ルニハ佛國尺「メートル」或ハ皇國ノ曲

尺ヲ以テ基本トシ面積ヲ測ルニハ平方「メー

トル」或ハ平方尺ヲ以テシ容積ヲ測ルニハ立

方「メートル」或ハ立方尺ヲ以テス「メートル」ハ

我曲尺ノ三尺二寸九分三厘強ニ當ルナリ一

「メートル」十分一ヲ「デシメートル」百分一ヲ「セ

ンチメートル」千分一ヲ「ミリメートル」ト云ヒ

十「メートル」ヲ「デカメートル」百「メートル」ヲ「ヘ

クトメートル」千「メートル」ヲ「キロメートル」ト

云

礙竅性

二物同時ニ同處ニ在ル能ハス之ヲ物體ノ礙窟性ト云例ヘハ空氣ヲ滿テタル器中ニ同時ニ水ヲ滿ツル能ハス若シ其器ニ水ヲ滿テント欲セハ先ツ空氣ヲシテ其場ヲ去ラシメサル可ラサルカ如シ

問 水ヲ滿テタル盃中ニ指或ハ他物ヲ挿入スル

片ハ水必ス溢出スルハ何故ゾ

答 指ト水ト同時ニ同處ニ在ル能ハス乃チ指ヲ挿入スレハ必ス水ヲ壓開シテ其場ヲ去ラシム故ニ又溢出シタル水ノ容積ハ必ス挿入シ

タル物體ノ容積ニ等シ

問 玻璃製ノ空盃ヲ倒マニシテ水中ニ挿入スル

ニ水僅ニ盃中ニ入ルト雖尺上テ盃底ニ至ル能ハス其理如何

答 盃中ニハ空氣アリテ水同時ニ其中ニ入ル能



ハス是レ空氣能ク水ニ抗シ為メニ昇入スルヲ妨クル故ナリ若シ水面ニ木片ヲ浮ヘ盃ヲ倒ニシテ之ヲ覆ヒ水底

ニ挿入スレハ水片モ亦從テ水底ニ到リ盃ヲ上揚スレハ木片モ亦從テ浮ヒ決テ濕フナキ

3

ヲ以テ知ルベシ又盃ヲ水中ニ挿入スルハ水
僅ニ其中ニ鼻入スルハ是空氣消失スルニ非
ス水ノ壓力ニ因テ其積ヲ縮少スルモノナリ
問 人泳氣鐘中ニ坐シテ海底ニ到ルニ水全ク鐘
中ニ滿ルナキヲ見ルハ如何

答 前答ニ同シク水壓力ヲ有スト雖モ空氣モ亦
一物體ナルニ因テ水ノ鼻入ニ抵抗ス故ニ縱
令ハ我積ヲ縮メ水少シク鼻入スルモ全ク鐘
中ニ滿ソルヲ能ハサルナリ又深ク海底ニ到
レハ鐘中ノ空氣水ノ上壓力ヲ受クル甚大ナ

4

ルカ故ニ鐘内ノ人ハ呼吸血管及鼓膜ニ惡シ
キ感ヲ覺ユルナリ

問

漏斗ヲ密ニ壘口ニ挿シ入レ而後水ヲ注クハ
ハ水壘中ニ入ラス反テ溢出スルハ如何

答

是レ漏斗ヲ以テ密ニ壘口ヲ塞クハ壘内ノ
空氣出ルヲ能ハサルカ為メナリ若シ緩ク漏
斗ヲ挿スハ水直ニ空氣ト交代シテ壘中ニ
下ルナリ

氣孔性

諸物皆體質中ニ無數ノ空隙ヲ有ス之ヲ其氣孔

ト名ツク氣孔ハ肉眼ニテ視ル能ハサルモノト能ク視ルヲ得ルモノトアリ總テ氣孔ノ小ナル物ヲ密體ト稱ス金屬ノ如キ是ナリ其大ナル物ヲ疎體ト稱ス海綿木紙等ノ類是ナリ

問 乾燥ナル海綿ヲ水中ニ投入スルキハ極メテ

強ク^{シユキ}腫張スルハ如何

答 夫海綿ハ粗大ナル無數ノ氣孔ヲ存スルモノニシテ乾燥ノキハ氣孔縮少ナリト雖モ水孔中ニ滿レハ之ヲ擴張セシムル故ナリ

問 新ニ汲ミ來ル井水ヲ玻璃瓶ニ盛り徐々ニ熱

スルキハ瓶ノ内面ヨリ氣泡ノ浮上スルハ如何

答 水モ亦氣孔ヲ有テ空氣其中ニ充滿ス故ニ若シ水ヲ熱スレハ孔内ノ空氣膨脹ス然レモ強ク氣孔ヲ擴張スルヲ能ハサルカ故ニ空氣ハ終ニ氣泡トナリテ水ヲ衝キ水面ニ浮出ス此時又多クノ相隣ル小泡相集リテ終ニハ大泡トナルナリ又排氣鐘内ニ水ヲ盛リタル器ヲ置キ氣ヲ排除シテ其壓力ヲ減スレハ同シク空氣浮出スルヲ見ルモ亦同理ナリ

6

5

7

問

玻璃器ニ水ヲ盛り内ニ金魚ヲ飼ヒ久ク水
ヲ易ヘサル片ハ金魚苦惱ノ状ヲ呈シ頭ヲ水
面ニ上テケンギヤク噉クキ嚙スルハ如何

答

是水中ニ溶解スル所ノ空氣ハ魚ノ呼吸ニ欠
ク可カラサルモノナリ故ニ若シ水ヲ易ヘス
又新ニ空氣ヲ送ラサル片ハ水中ノ空氣漸次
減少スルニ因リ水外ノ空氣ヲ吸取セント欲
スルモノナリ

8

問

肌ニ新ナル繻絆ヲ着シ上ニ衣服ヲ著スレハ
繻絆ハ外部ヨリ汚ル、理ナキニ常ニ不潔ト

ナリ易キハ如何

答

人體及他ノ動物體ノ組織ニハ皆無數ノ氣孔
アリ液及瓦斯之ヲ透テ體內ヨリ體外ニ出テ
蒸散シテ衣服ノ組織中ニ沈着スル故ナリ人
體氣孔ノ數ハ甚タ多シ乃常人ノ掌ニ大畧四
百孔又全皮膚面上ニ總計二百三十八万一千
孔アリ

9

問

水銀ハ革ノ囊ヲ洩出スルハ如何

答

革ニモ亦多ク氣孔アリ水銀ハ水ノ如ク流動
體ヲルニ因リ自己ノ壓カヲ以テ革ノ氣孔ヲ

擴張シ洩出スルモノナリ革、如キ疎體ノミ
ニ限ラス金屬ノ如キ密體ト雖モ尚液體ヲシ
テ透過セシムルヲ得ルナリ例ヘハ黄金ハ最
密ノ金屬ナリト雖モ之ヲ以テ薄球ヲ作り内
ニ水ヲ滿テ強ク壓搾スル片ハ水球ノ外面ニ
滲出シ微細ナル露滴ノ生スルヲ見ル故ニ黄
金モ尚氣孔アルヲ知ルベシ

問

麦酒ヲ久シク貯ヘ置クニハチヤンヲ以テ樽ノ
内面ヲ塗レハ殊ニ良キハ如何

答

麦酒ハ元ヨリ炭酸ヲ含ミ又絶ヘス新ニ炭酸

ヲ發生スルモノナリ故ニ尋常ノ樽ニ之ヲ貯
ヘ置ク、炭酸瓦斯木ノ氣孔ヲ透リ離散シテ
其味ヲ減スルト雖モチヤンハ木ニ比スレハ大ニ
密ナルニ因リ若シ之ヲ塗レハ炭酸瓦斯離散
セサルナリ

問

水ヲ以テ板面ノ一方ヲ濕シ其他方ヲ火ニ面
シ少時之ヲ放置スル片ハ板必ス屈曲スルハ
如何

答

火ニ向フ所ノ板面ノ氣孔ハ乾クニ從ヒ縮マ
リテ木ノ小分子互ニ相近ツキ他方ハ之ニ反

12

シ濕氣ヲ得テ氣孔ヲ廣シ小分子相遠ガカル
カ為ナリ故ニ板ハ必ス火ノ方ニ向テ屈曲ス

問

乾燥ナル豌豆ヲ樽ニ盛り之ニ水ヲ注キ入ル
、片ハ樽終ニ破烈スルハ如何

答

豌豆ニ水ヲ注ケハ各粒皆我氣孔中ニ水ヲ吸
入シ大ニ其積ヲ増加ス故ニ若シ溢レ出ル孔
口ナキ片ハ其腫張力ニ因テ終ニ樽ヲ壓シ破
ルニ到ルナリ

13

問

酒精一升ト水一升トヲ取り之ヲ一器内ニ混
入スルニ得ル所ノ混物ハ二升ニ足ラス是如

何ナル故ゾ

答

液體モ亦皆氣孔ヲ有ス故ニ二質ノ液體ヲ混
スレハ一液ノ小微部分他液ノ氣孔中ニ入り
前ニ比スレハ其積ヲ減スルナリ二種ノ金屬
ヲ混熔スル中ニ在テモ亦然リ例ヘハ銅ト亞
鉛トヲ以テ真鍮ヲ製スルニ得ル所ノ真鍮ノ
積ハ必ス銅ト亞鉛トノ合積ヨリ小ナリ又金
屬ニ氣孔アルハ之ヲ槌打シテ其積ノ减小ス
ルヲ以テ知ルベキナリ

分解性

諸物皆際限ナリ細分シ得可シ是物ニ分性アレハナリ然ト雖モ諸原素皆相化合シテ新物ヲ生スル時ニ當リ必ス一定ノ割合アリ故ニ物ノ細分ニモ亦限ナシト云ヘカラス」黄金ハ細分ノ限度甚高キモノナリ乃銀ヲ鍍金シテ之ヲ線ニ引延セハ黄金ノ厚サ僅ニ一「三リメートル」計五萬三千分一トナスヘシ又最小動物ニ在テハ一立方センチメートル内ニ二十二億五千萬頭ヲ納ルヘシ此ノ如キモノト雖モ亦機關アリ其微細ナル實ニ驚クヘキナリ

ハ

問 僅ニ一二斤ノ白堊ヲ以テ全壁面ノ塗ルヲ得ルハ如何

答 白堊ヲ碎ケ、極メテ細微ナル粉末トナスヘシ今水ヲ加ヘテ攪和スレハ細粉又各水粒中ニ分散シ其一水滴又能ク大壁面ヲ塗ル一足ル之ヲ塗ルノ後ハ水少時ニシテ蒸散ス故ニ白堊細粉壁面ニ付着スルナリ

ハ

問 洋紅ノ小粒ヲ以テ能ク数噸ノ水ヲ紅色トナシ可キハ如何

答 是洋紅ヲ水ニ投入スレハ極メテ微細ナル粉

末トナリ水中ニ分散シ水一小滴中ニ其數千
万ノ分子アレハナリ一小粒ノ洋紅ハ能ク十
万餘滴ノ水ヲ紅染ス墨汁ノ色素モ亦是溶解
シ存スルニ非ス其細粉液中ニ分散スルモノ
ナリ

16
問 香一二片ヲ燒ケハ其薰能ク大ナル坐席中ニ
廣マルハ如何

答 是香極微部分坐席中ニ分散スレハナリ又香
ノ如キ比ニ非スノ尚能ク至纖至微部分トナ
ルモノハ麝香ナリ乃其一小片ヲ室内ニ置ク

片ハ數年ノ後モ其分子常ニ分散シ
スル舊ニ異ナラスシテ又明ニ其重量ノ減ス
ルヲ見サルナリ

凝力

一物體中ノ分子互ニ相牽引スル力アリ之ヲ其
凝力ト名ツク總テ物體分子ヲ分別スルノ際多
少抵抗スル所ノ力ハ是ナリ抵抗力ノ強弱ニ因
テ凝力ノ度ヲ定ム
體中分子ノ位置ヲ變シ或ハ全ク其分子ヲ分別
スルト甚難ク而シテ全ク二片トナスノ後再ヒ密

猛香薰徹
ツキニホヒカクリトス

接セツムルモ一塊ニ復スルナク即其凝力唯
 至近ニ於テノミ働ク所ノ物アリ此ノ如キ物ハ
 總テ之ヲ固體ト稱ス次ニ體分子ノ位置ヲ變シ或
 ハ全ク其分子ヲ分別スルニ甚容易ク而シテ全
 ク二分トナスノ後之ヲ相接セシムレハ再ヒ一
 體トナル性ヲ存シ且之ヲ放置スルルハ球狀即
 水滴ヲ作ル物ハ總テ之ヲ液體或ハ流動體ト稱
 シ又前ノ如ク一體トナル性アルモ放置スルル
 上下四方ニ擴張スル物ハ之ヲ氣體或ハ瓦斯體
 ト稱ス此固液氣ノ三別ヲ物體ノ三狀態ト云

17

凝力ハ體分子各互ノ距離ト熱度ノ高低トニ關
 係ス熱度高マルニ從テ其力益減少ス故ニ一物
 ニシテ三態ヲナスモノアリ例ヘハ水ノ凍凝シ
 テ氷トナリ又蒸散シテ蒸氣トナルカ如シ

問 封臘ヲ折テ二片トナシ再ヒ前ノ向ニ接スル

モ固ク附着スルナシト雖凡若其一端ヲ溶
 シテ接スレハ容易ク附着シテ離レサルハ如
 何

答 是初メニ在テハ決テ前ニ等シク分子ヲ互ニ
 相近ツケル能ハス即凝力ノ相働クベキ距離

ニ達セシムル能ハスト雖氏熔シテ液體トナ
セハ容易ク相近接シ得ベケレハナリ

問 液體ハ器中ニ貯ヘサルヲ得サルハ如何

答 液體ノ凝力ハ甚弱シ故ニ之ヲ器中ニ納レサ

ル片ハ自己ノ重力ニ壓セラレ為メニ體分子

集合シテ一塊トナル能ハス直ニ流漑スルナ

リ然リト雖氏液量極メテ小ナル片ハ其凝力

始メテ自己ノ重力ニ勝テ小滴ヲ為ス

問 木ハ唯長サノ向ニミ裂ケ易キハ如何

答 是木ノ極微部分ハ纖維ノ長サノ向ニ在テハ

他ノ向ヨリ相近接スルヲ以テ凝力モ亦從テ

強クレハナリ故ニ木ヲ横ニ裂ク能ハス唯鋸

挽スルヲ得ルノミ

問 抽引シタル金屬線ハ鑄造シタルモノヨリ其

力大ニ強キハ如何

答 凝力ハ體分子相接スルニ從ヒ愈相増加ス故

ニ強ヒテ小孔ヲ通シ抽出シタル金屬線ハ其

體分子殊ニ外面ハ強ク近接セラレテ強力ヲ

増加スルモノナリ其他槌打シ或ハ延車ノ間

ニ引クモノニ在テモ亦然リ例ヘハ鍛鐵ハ鑄

21

鐵ヨリ力強キヲ殆ト三倍ニシテ車間ニ延シ

タル鐵ハ尋常ノモノヨリ二倍ナルカ如シ

問 細絲ヲ以テ編ミタル麻繩ホッヂキハ大絲ヲ以テ造リ

タルモノヨリ其力甚強キハ如何

答 細絲ハ大絲ヨリ極メテ密ニ索合ナハススヘシ即其

分子ヲシテ能ク近接スヘケレハナリ

22

問 油ハ水ヨリ大滴ヲナスハ如何

答 油ハ其凝力水ヨリ強シ故ニ之ヲ滴スルノ時

重力ニ對シ抵抗スルヲ強ケレハナリ

23

問 縮針ニ脂質アブラクヲ塗リ静ニ之ヲ水面上ニ置クキ

ハ水面ニ浮遊シテ沈ムノキハ如何

答 是針ニ脂質ヲ塗付スルハ脂質ナキ時ヨリ

大ニ重力ノ働ヲ減テ為メニ水分子ノ凝力ニ

勝ツ能ハス僅ニ表面ノ水分子ヲ凹形トナス

モ深ク壓開スルノ力ナクシテ浮遊スルモノ

ナリ總テ水蟲類ノ能ク水面上ニ浮遊スルモノ

亦同理ナリ又液面ノ分子ハ内部ノ諸分子ヨ

リ其凝力強シ何トナレハ内部ノ分子ハ上下

四方ノ諸分子ヨリ牽引セラルト雖モ表面

ノ分子ニ在テハ上方ヨリ牽引セラレサレハナ

リ故ニ盃中ニ充令水ヲ盛ルキハ水其縁端ヨリ高キニ到ルヲ見ル

問 掌ヲ平ニシテ水面ヲ打ツキハ恰モ固體ヲ打ツカ如ク痛楚スト雖氏徐々ニ水中ニ挿入スルキハ此ノ如キナキハ如何

答 水面ヲ急打スルキハ水分開散スル暇ナク掌下ノ水分子ノミナラス底層ノ分子モ亦皆之ニ抵抗ス而シテ其抵抗スルカハ即打撃スルカニ等シク且又掌面廣キニ因テ痛楚スル固體ヲ打ツカ如シ之レニ反シテ手ヲ徐々ニ

挿入スルキハ水分諸方ニ開散スル暇アレハナリ

粘カ

二物相接スルキハ両面間ニ働ク所ノ引カアリ之ヲ粘カト名ツク是亦唯至近ニ働クカナリ一物他物ニ付着スルノカハ唯ニ粘カノ強弱ニ關スルノニ非ス又粘カト二物ノ凝カトノ割合ニ關係スルモノナリ

粘カニ因ル所ノ發現ハ甚多シ乃固體ノ固體ニ液體ノ固體ニ氣體ノ固體ニ付着シ又液體ノ液

體ニ及氣體ノ液體ニ付著スル等ノ類皆之ニ因ルナリ而シテ瓦斯及蒸氣ノ他ノ物素(殊ニ粉未及液類)ニ付クハ均シク粘カニ因ルト雖氏別テ瓦斯ノ吸収ト名ツク

問 能ク磨テ平滑ニシタル金屬板ニ面ヲ重ヌルキハ再ヒ之ヲ離開シ難キハ如何

答 是板面極メテ平滑ナルキハ他術ヲ要セス相重子テ既ニ両面ノ分子密接シ為メニ粘カ作用ヲ起スニ至ルモノナリ銅板ト銀板トヲ取リ之ヲ重子テ延車ノ間ニ擦ルキハ相密著シ

テ一板トナリ決テ之ヲ別ツ能ハス亦鏡ニ面ヲ重ヌルモ之ヲ離開シ難シ然レモ若ニ板ノ間ニ薄紙ヲ挟メハ決テ前ノ如ク固ク付著スルナシ是薄紙アルキハ分子已ニ密著スル能ハスシテ粘カ働カサル故ナリ

問 玻璃板ニ面ヲ取り水ヲ以テ濕シ後之ヲ重ヌルキハ再ヒ離開シ難キハ如何

答 肉眼ニテ視ル能ハスト雖モ玻璃板面ニハ無數ノ窪處アリ故ニ水ヲ以テ之ニ平注スルキニ板始メテ相密接シ粘カ作用ヲ起スナリ此

時粘カハ先キニ水分子ニ働キ後ニ玻璃分子ニ及ホスナリ

27

問 糊ヲ以テ貼附シタル紙ノ離レサルハ如何

答 糊ヲ以テ紙面ノ凸凹ヲ塗り塞クキハ粘カノ作用ヲ妨クルモノナキニ因リ粘カ先ッ糊ニ

働キ後紙ニ及ホシ且濕氣蒸散スルニ從ヒ糊

我氣孔ヲ縮メテ益能ク紙面ヲ近ツクルナリ

此糊ノ凝カキ亦共ニ働クハ論ヲ待タズ不良

ノ膠ヲ以テ貼附シタルモノハ濕氣ヲ失フ後

再ヒ離ル、ヲ見テ知ルヘシ總テ燒^{ヤキ}繼^{ツギ}鐵付ケ

塗付ケ等ハ皆是前ト同理ナリ

28

問 水中ニ手ヲ挿入スレハ手必ス濕フハ如何

答 水ト手ノ間ニ働ク所ノ粘カハ水ノ凝カヨリ

強シ故ニ水手ニ付着スルナリ

29

問 手ヲ水銀中ニ挿入スルハ濕ハサルハ如何

答 水銀ノ凝カハ手ト水銀トノ粘カヨリ強シ故

ニ水銀ハ手ニ付着セサルナリ之ニ反シテ若

錫棒ヲ挿入スレハ直ニ之レニ付着ス是水銀

錫ニ物間ノ粘カ水銀ノ凝カニ勝ツ故ナリ

30

問 玻璃棒ニ脂勝ヲ塗りタルモノハ水中ニ挿入

スルモ濕ハサルハ如何

答 是水ト脂勝トノ間ニ働ク所ノ引カハ極メテ弱ク且脂勝ノ薄層玻璃ト水トノ引カヲ妨クル故ナリ

問 桶ヨリ水ヲ注出スルノ際水屢器ノ外壁ヲ傳ヒ流ルハ如何

答 水ヲ器ヨリ注出セントスル所ハ水分子先ツ器ノ外縁ヨリ流レ落サルヲ得ス故ニ外縁ヨリ順次外壁分子ニ吸引セラレテ之ヲ傳流スルナリ故ニ此患ヲ避ント欲スレハ外壁ヲ遠

サケテ注入セシメ壁面ト水分子間ノ粘カヲ働カシメサルニアリ乃飲口ヲ付ケ或ハ器ノ縁端ヲ曲ケ嘴状トナシ或ハ又玻璃棒ヲ器ノ縁ニ擬ヒ水ヲシテ之ヲ傳ヘシムル等ニアリ嘴ナキ玻璃器及瓶子等ニ在テハ口縁ニ脂勝ヲ塗り以テ器ノ外壁ト液トノ粘カヲ働カシメサルベシ水銀ニ在テハ嘴ナキ玻璃器及陶器ヨリ注流スルモ外壁ヲ傳流スルヲナシ是水銀ニ在テハ凝力強クシテ粘カ相働カサレハナリ

32

問 水ヲ板面ニ滴スレハ直ニ廣ク流布スルハ如何

答 是水分子ト板トノ間ニ働ク所ノ粘力水ノ凝力ヨリ強クレハナリ之ニ反シテ板面ニ脂勝ヲ塗ルキハ水分子ト板トノ粘力ヲ妨クルニ因リ水滴球形ヲナスナリ

33

問 水銀ヲ机上ニ滴スルキハ球形ヲナスハ如何

答 是水銀分子互ニ相引ク所ノ力ハ水銀ト板ト引ク所ノ力ヨリ強ク且又其力ハ滴中等シク諸方ニ相働ク故ナリ

34

問 板面ニ水ヲ滴シ之ヲ反スルモ付着シテ落ルナキハ如何

答 是水滴ト板面トノ間ニ働ク所ノ粘力水滴ノ重力ニ勝ツ故ナリ

35

問 板上ノ水銀滴ハ少シク板ヲ傾クルヤ否直ニ墜下スルハ如何

答 水銀ト板トニ在テハ其粘力水銀ノ凝力ニ比スレハ極メテ微少ニシテ殆ントナキカ如シ故ニ板少シク傾クヤ否直ニ重力ニ因テ落下スルナリ

問 錫板ニ在テハ反令ヘ全ク之ヲ反スルモ水銀
滴落ルナキハ如何

答 是錫ト水銀トノ間ニ在テハ其粘カ重カヨリ
強キカ故ナリ然レモ水銀滴過大ナレハ重カ
増加スルニ因リ粘カ己ニ之ニ勝ツ能ハスシ
テ唯一部分ノミ付着シ餘ハ墜下スルナリ木
板ト水トニ在テモ水滴若シ過大ナレハ亦然
リ

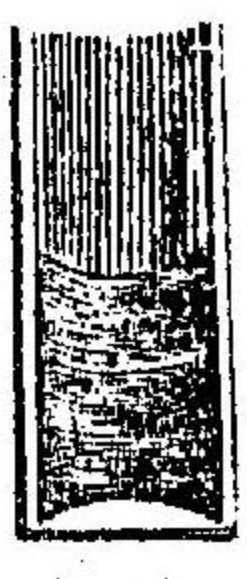
毛細管引力

管孔極メテ小ニシテ僅ニ毛髮ヲ差シ入ルニ

足ル所ノ管ヲ毛細管ト名ク若シ此管ヲ液中ニ
挿入スルキハ管面濕フト否トニ因リ即チ液ト
管壁間ノ粘カ液體凝カニ勝ツト否トニ因テ種
々ノ發現アリ若勝ツキハ管内ノ液面其外圍液
面ヨリ高昇シ勝タサルキハ低下ニ總テ固體ノ
濕フハ其體ト液トノ粘カ液體凝カニ勝ツニ因
ルモノナリ

問 玻璃盃中ノ水面ハ必テス凹形ヲナスハ如何

第二圖



答 盃壁ト水トノ粘カハ水ノ凝カ
ヨリ強シ而シテ粘カハ唯相近接

スル分子ノミニ働クモノナリ故ニ壁際ノ水分子ハ引上セラレ中央凹陷ス

38

問 玻璃盃中、水銀面ハ必ス凸形ヲナスハ如何

答 水銀ノ凝力ハ水銀ト盃壁トノ粘力ヨリ強シ

故ニ水銀分子ハ其凝力ニ因テ中

第三圖



央ヲ凸起シ球面形ヲナスナリ猶

ホ凝力ヲ以テ球滴ヲ作ルカ如シ

39

問 錫盃中ノ水銀面ハ凹形ヲナスハキヤ否

答 水銀ト錫トノ粘力ハ水銀ノ凝力ヨリ強キ

甚シ故ニ壁際ニ在テハ粘力凝力ニ勝テ水銀

分子引上セララル、ト必セリ

40

問 水ヲ充分ニ盃中ニ盛ルルハ水面凸起スルハ

如何

答 盃壁ニ水面上ニ在ラサルニ因リ粘力ノ働

クヘキナシ故ニ水分子我凝力ヲ以テ凸形ヲ

ナスモノナリ

41

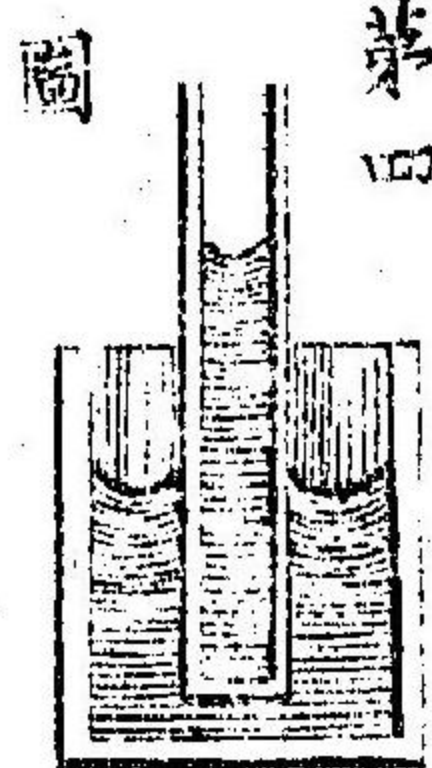
問 毛細管ヲ正シク水中ニ挿入スルルハ管中ノ

水面管外ノ水面ヨリ大ニ高上スルハ如何

答 毛細管ヲ水中ニ挿入スレハ水管中ニ上リ水

面最初凹形ヲナスヘシ然レハ管孔極メテ狭

第四



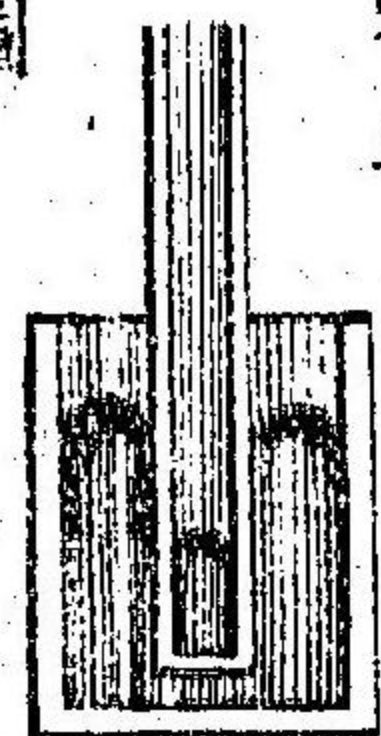
キニ因リ水分子漸ク凝力作用ヲ起シ中央ノ小分子ハ前ニ上ル所ノ壁際ノ水分子ト互ニ相引キ凹處充塞シテ水面平等トナル已ニ平等トナルキハ復粘力ニ因テ水分子管壁ニ上リ已ニ上レハ復凝力ニ因テ平等トナリ漸次此ノ如ク終ニ管中水柱ノ重量ト引カト等量スルニ到テ止ムナリ管中上ル所ノ水ノ高サハ管孔ノ大小ニ關ス乃管孔益狭ケレハ益高シ是孔狭キニ從ヒ凝力ノ作用益強キカ故ナリ

42

問 毛細管ヲ水銀中ニ挿入スル片ハ管中ノ水銀

面却テ大ニ低下スルハ如何

第五



答 水銀ト玻璃トノ粘力ハ水銀ノ凝

力ニ比スレハ極メテ微ニシテ殆ン

トナキニ等シ故ニ管中水銀分子ノ凝力管外分子ノ挾管中ニ上ルヲ妨クルナリ

問 玻璃板ニ面ヲ合セ水ヲ盛リタル器中ニ之ヲ

挿入スル片ハ水高クニ面間ニ上ルハ如何

答 是レモ亦玻璃ト水トノ粘力ニ因テ相隣リタ

ル水分子玻璃面ニ引上セラル然ル片ハ凝力

ニ因テ二板間水面ノ凹形ヲ充テ平等ニ復
上ル¹第四十一答ト同理ナリ

44

問

紙片ノ一端ヲ水中ニ浸シ放置スルキハ其他

答

紙ノ氣孔ハ即無數ノ毛細管ヲ不正ニ積重子

タルモノニ等シ故ニ水其氣孔ヲ通り滲濕ス

ルモ毛細管ヲ上ルニ異ナラス棒砂糖木砂石

45

問

石油ノ量少クノ液面心頭ヲ距ル遠クニラム
プ^oノ能ク燃ユルハ如何

答

ラムプノ心ハ無數ノ毛細管ヲ有ツ故ニ仮令

ハ油量少クモ毛細管中ヲ通り上ルニ因リ全

ク燃燒シ盡ルニ到ルマテ燃料ヲ缺ク¹ナケ

46

問

コルク球二個ヲ水ニ浮ヘ之ヲ相近ツクレハ

答

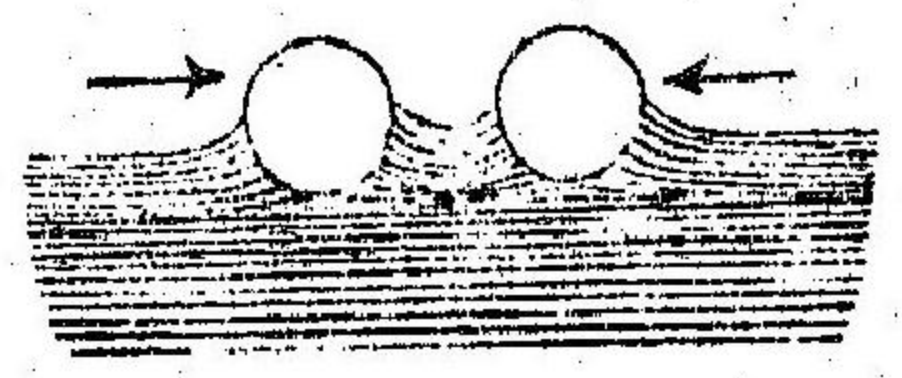
直ニ相牽引シ近接スルハ如何

兩球ノ周圍ハ粘力ノ作用ニ因テ水面高起ス

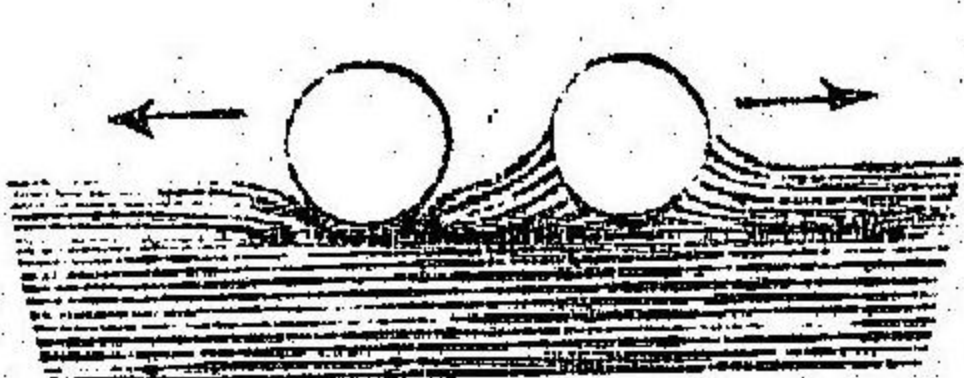
故ニ二球相近ツクキハ中間ノ水面凹形ヲ生

ス為メニ水分子互ニ相引キ凹處ヲ充ント欲

圖六 第



圖七 第



ニ小球ハ元ヨリ唯浮游シテ固立セ
 ス故ニ舊位置ニ止ル能ハスシテ相
 近ツキ終ニ接合スルナリ然レ氏コ
 ルク球ト蠟球トニ在テハ相近ツク
 ル氏牽引スルナク反テ相彈却ス
 何トナレハ蠟球ハ濕ハスシテ球ノ
 周圍四陷ス故ニコルク球ニ近ツ
 クルキハ其周圍ノ高起シタル水面ヲ轉下ス
 ルナク恰モ斜面上ニ球ヲ置クカ如キナリ
 習慣性一名惰性

天地間ノ萬物皆自ラ其静止及運動ノ姿態ヲ變
 エル能ハス是ヲ習慣性ト稱ス凡ソ一物静止ス
 ルキハ他力ノ之ニ働クニ非サレハ復タ運動ス
 ルナク既ニ運動スル物モ亦他力來テ之ニ働
 クニ非サレハ復タ静止スルナク又一タヒ運
 動スルモノハ常ニ同速ヲ以テ同方ニ向ヒ永久
 進行シ他力之ヲ妨クルニ非サレハ止マルナ
 カル可シ運動ヲ妨碍スル主タルモノハ殊ニ動
 體自己ノ重力動體其上ニ運行スル所ノ面ノ摩
 軋空氣ノ抵抗及他體ノ衝擊ナリ

47

問 牛馬、輜車ヲ牽クニ其初ノ運動ヲ起スルハ
 カヲ極ムレバ既ニ起動セシ後ハ一轉一轉ヨ
 リ輕旋シテ容易ク之ヲ運輸スルヲ得ルハ
 如何

答 是初ノ起動スルノキハ荷物及車ノ習慣力ニ
 勝タサルヲ得ス故ニ大ニ力ヲ要スルト雖
 既ニ起動セシ後ハ輜車運動ノ習慣ヲ得ルニ
 因リ唯之ヲ妨ケント欲スルモ、ハ摩軋ノミ
 トナレハナリ

48

問 泊舟俄ニ進ニ行ケハ舟内ニ立ツ所ノ人ハ必

舟後ニ向テ倒レ又疾ク進ム所ノ舟頓ニ止レ
 ハ舟内ノ人舟頭ニ向テ倒ル、ハ如何

答 泊舟俄ニ進ムルハ人ノ足^{ソクシヤウ}踵^{クヒス}ハ舟ト相接スル

ヲ以テ共ニ前進スト雖^{クヒス}其體ハ其靜止ノ習慣
 ニ因テ前位置ニ止ラント欲ス故ニ後ニ倒レ
 又疾ク進ム所ノ舟頓ニ止マルルハ足踵ハ共
 ニ止マルト雖^{クヒス}其體ハ運動ノ習慣ニ因テ尚前
 進セント欲ス故ニ舟頭ニ向テ倒ル、ナリ

49

問 玻璃窓ニ向テ近ク發炮スルキハ彈丸玻璃板
 ヲ破碎スルトナクシテ玻璃面ニ彈丸ト殆ト同

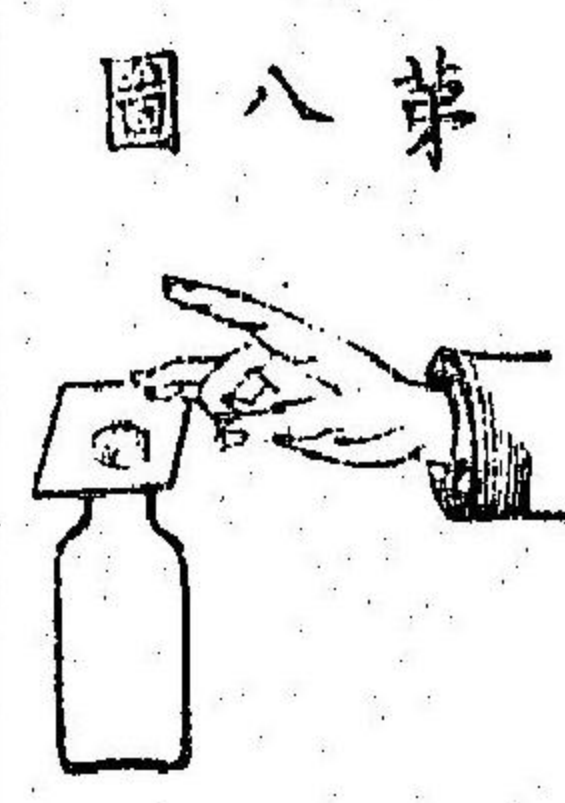
徑ノ圓孔ヲ洞貫スルハ如何

答 是彈丸ノ如キ非常ニ速ナル力ヲ以テ一物體ヲ擊ツキハ其力全體ニ波及スル暇ナク彈丸中ル所ノ分子ノミ運動シ其餘ノ分子ハ却テ静止スルノミナラズ静止ノ習慣ヲ以テ彈丸中ル所ノ分子ト其引力ヲ失フナリ故ニ彈丸中ル所ノ分子ノミ飛去テ圓孔ヲ生ス

50

問

瓶口上ニ厚紙ヲ置キ其中央ニ貨幣ヲ載セ指ヲ以テ横ニ厚紙ヲ彈ケハ厚紙ハ飛テ地ニ墜テ貨幣ノミ瓶中ニ落



ツルハ如何

答 是急ニ厚紙ヲ彈ケハ厚紙ノミ運動シテ力ヲ貨幣ニ波及スルニ暇ナシ貨幣ハ静止ノ習慣ヲ失ハス舊位置ニ坐ス故ニ紙飛去レハ落テ瓶中ニ入ルナリ

彈力

物體一タヒ外力ヲ受ケテ其形ヲ變スルモ既ニ其力止ムキハ復タ力メテ故形ニ復セント欲スルカアリ之ヲ彈力ト云外カヲ以テ物體ヲ變形セシメ彈力ヲ起スニハ一定ノ界限アリ若シ之ヲ

越へシメサル片ハ乃全ク故形ニ復スルナリ鋼
 鐵象牙^{ゴム}ノ如キハ彈力極メテ強キモノニシ
 テ鉛蠟粘土ノ如キハ極メテ弱キモノナリ
 物體ヲ變形セシムルニ鋼鐵象牙等ノ如ク多力
 ヲ要スル片ハ總テ之ヲ硬體ト云ヒ^{ゴム}粘土等
 ノ如ク小力ヲ以テ足ルモノハ軟體ト云又玻璃
 ノ如ク變形セシメント欲スルノ時彈力界限ヲ
 越ユレハ直ニ破碎スル物ハ脆體ト云ヒ金屬ノ
 ノ如ク彈力界限ヲ越ユルモ破折セスシテ更ニ
 新形ヲ作ルモノハ受展體ト云

52

問 平滑ナル大理石板ノ面ニ油墨ヲ塗り象牙球
 ヲ其上ニ墜ヤハ球面ニ稍大ナル黒キ班點ヲ得
 ルト雖氏若球ヲ手ニ握リ之ヲ板面ニ印スル
 片ハ唯針頭大ノ一小點ヲ得ルノミ其理如何

答 球ヲ墜ヤハ劇^{シク}衝擊シ其際球面陷感シテ平
 面ヲ生ス其平處ハ皆是黒色トナルナリ然レ
 氏後ニテ球ヲ見ルニ其形初メニ異ノルヲナ
 キハ他ナツ彈力極メテ強キニ因リ直ニ故形
 ニ復ルモノナリ之ニ反シテ球ヲ手ニ握リ板
 上ニ印スル片ハ球面陷感セス唯一點板面ニ

接スルノミ故ニ黒點モ亦極ノテ小ナルナリ

問 膀胱皮ニ空氣ヲ滿テ置キ手ヲ以テ之ヲ壓シ少シク扁平ニシ後手ヲ放テハ直ニ舊形ニ復スルハ如何

答 膀胱皮中ノ空氣初メ壓力ヲ受ケテ其積ヲ縮ムト雖其壓力去レハ自己ノ彈力ヲ以テ舊積ニ復ス為ニ皮モ亦腫張シテ舊形ニ復スルナリ

重力

地上ノ萬物皆一トシテ輕重アラサルハナシ即萬物皆地球ニ牽引セラレテ常ニ地球ノ中心ニ

近ツカント欲スルナリ故ニ他力ノ妨タルニ非サレハ諸物皆必地ニ向テ墜ツヘシ此地球引力ヲ一ニ重力ト云又物體ノ墜下ヲ支フレハ引力ノ作用ニ因テ上ヨリ下ニ向ヒ支フル所ノモノヲ壓ス此壓力ヲ名ツケテ物體ノ重量ト云物體ノ重量ヲ比フルノ器ハ秤ナリ重量ノ基本ハ攝氏熱計四度ノ水一立方センチメートルノ重サ即グラム或ハ皇國ノ匁ヲ用ナルグラムハ我ニ分六厘六毛強ニ當ルナリ又グラム十分一ハテシグラム百分一ハセンチグラム千分一ハミリグラム

ラムト云ヒ十グラムヲテカグラム百グラムヲ
ヘクトグラム千グラムヲキログラムト云

59

問 水銀ノ大滴ヲ机上ニ注グニ決テ全キ球形ヲ
ナスコトナキハ如何

答 水銀分子ハ其凝力ヲ以テ相集マリ且又凝力
ハ等ツク諸方ニ相働クニ因リ其滴務メテ球
形ヲナサント欲ス然レモ重力又下方ニ向テ
之ヲ引キ凝力大ニ之レカ為メニ減ス故ニ全
ク球形ヲナスコト能ハスノ扁圓滴ヲナスナリ
問 絲ノ一端ニ一片ノ鉛ヲ付ケ其他端ヲ以テ之

58

ヲ垂ル、片ハ絲張テ弛サルハ如何

答 鉛ハ重力ニ因テ地球ノ中心ニ向ヒ牽引セラ
ル、ト雖モ絲之ヲ支ヘテ墜サス故ニ絲ハ鉛
ノ重量ト同カヲ以テ張ルナリ此垂鉛ノ向キ
ハ即チ重力ノ向キニシテ之ヲ直立或ハ鉛直
ノ向キト云

55

問 手ニ握ル所ノ石ハ手ヲ放ツヤ否直ニ地ニ向
テ墜ツは何故ゾ

答 是石手ノ中ニ在ル片ハ手其重力ヲ支フルト
雖モ手ヲ放テハ之ヲ支フルモノナシ故ニ重

カノ作用ニ因リ墜テ終ニ地上ニ達シ再地面ニ抵抗セラレテ茲ニ止マルナリ又重力ハ唯一時ニ働クモノニ非ス瞬時毎ニ働テ止ムナシ故ニ石地ニ近ツクニ從ヒ其速ヲ増スナリ

56

問

鳥羽紙片等ノ如キ輕キ物體ヲ放墜スルハ如何飄飄乎トシテ太ク徐々ニ落下スルハ如何

答

此ノ如キ輕體ニ在テモ重力相働キ地球ニ向テ牽引セララル、ト雖凡其分子ノ量小ニシテ容廣ク壓スル所ノカモ亦從テ少シ故ニ空氣

57

問

抵抗ノ為メニ壓力減スレハナリ之ニ反シテ真空中ニ在テハ空氣ノ抵抗ナシ故ニ輕重ノ別ナク諸物皆同速ヲ以テ墜下スルナリ

答

一容ノ水銀ハ一容ノ水ヨリ重ク又一立方寸ノ鉛ハ一立方寸ノ木ヨリ重キハ如何

答

是水銀及鉛ハ水及木ト同容ヲ存スルモ其素量ノ多キヲ水木等ノ比ニ非ス即其素量部分相近接スルヲ水木等ニ比スレハ極メ密ナルカ故ナリ故ニ水銀鉛等ハ水木等ニ比スレハ其本質密ナリト云ヒ或ハ比重大ナリト云

比重トハ一物體同積ノ水ヨリ重キト幾倍ナルヲ云フ所ノ數ナリ

重點

夫レ物體ハ分子聚合シテ成リ皆地心ニ向テ牽引セラル故ニ各分子ニ働ク所ノ重力ノ向ハ皆併行ス其重力ノ總和ハ即體ノ重量ナリ其各分子ニ働ク所ノ重力ノ中心ヲ名ツケテ重點ト云フ此一點ヲ支フレハ全體靜止シテ墜下セス此點ハ必ス全體總素質部分ノ中央ニ位スルモノナリ例ヘハ球ニ在テハ其中点ニアリ圓柱ニ在

テハ軸ノ中央ニアリ又板ノ如キハ糸ヲ以テ之ヲ懸下シ其重點ノ位置ヲ見ルヘシ乃懸下スル毎ニ重點必ス糸ノ向キニアリ故ニ一點ヲ繫キ其ノ向ニ線ヲ引キ又他點ヲ繫キ前ノ如ク線ヲ引ケハ二線互ニ相切斷スルノ點是重點ナリ重點ヨリ地上ニ垂ル、鉛直線ノ向キヲ重線ト云此線ノ向キニ支フレハ物體傾倚スルヲナク必等量ス(等量トハ諸力均同シ)物體ノ等量ニ三別アリ其第一ハ支點重點ト一致スル片例ヘハ車ノ軸ヲ廻轉スル如キヲ云ヒ第二ハ支點重點

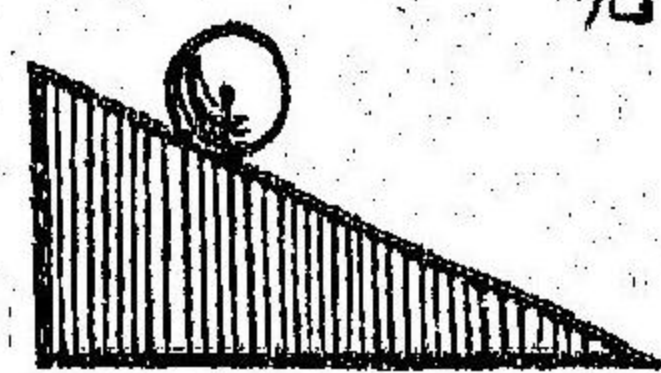
58

ノ直上ニアル片例ハハ物ヲ緩下スル如キヲ云
ト第三ハ支點(或ハ支面)重點ノ直下ニアルヲ云

問 球ヲ斜面上ニ置ケハ直ニ轉下スルハ如何

答 球ハ唯一點ニ於テ平面上ト相接スルノミ故ニ

圖九



若之ヲ斜面上ニ置クハ觸點重點ノ
外部ニ出ツルヲ以テ又重點ヲ支フル
モノナケレハナリ

59

問 人坂路ヲ登ルキハ身ヲ前方ニ屈メサルヲ得
サルハ如何

答 人體ノ重點ハ殆ト腹部ノ中央ニアリ故ニ人

60

平面上ニ直立スルキハ重線兩足間ニ垂ル、
ニ因リテ倒ル、患ナシ然ルニ今斜面上ニ直
立シテ登ラント欲セハ重線足踵ヲ離レテ其
後ニ落ツヘシ故ニ再之ヲ兩足間ニ移スニハ
身ヲ前方ニ屈メサルヲ得サルナリ

問 坂路ヲ下ルキハ身ヲ後方ニ屈メサルヲ得サ
ルハ如何

答 是亦前ニ同シク若斜面上ニ直立シテ下ラン
ト欲セハ重線足踵間ヲ離レテ前ニ落ツヘシ
故ニ之ヲ足踵間ニ移スニハ身ヲ後ニ屈メサ

ルヲ得サルナリ

問 人重荷ヲ負フキハ身ヲ前ニ屈ムルハ如何

答 荷ヲ背ニ負フキハ人體ノ重點之レカ為メニ

位置ヲ變へ去テ少シク後ニ到ル故ニ若直立
スレハ重線體後ニ落テ倒ルヘシ故ニ又之ヲ

防クニハ身ヲ前ニ屈メサル

ヲ得サルナリ

68 問 右手ニ重荷ヲ提レハ上身

ヲ左方ニ屈メサルヲ得サル

ハ如何



63

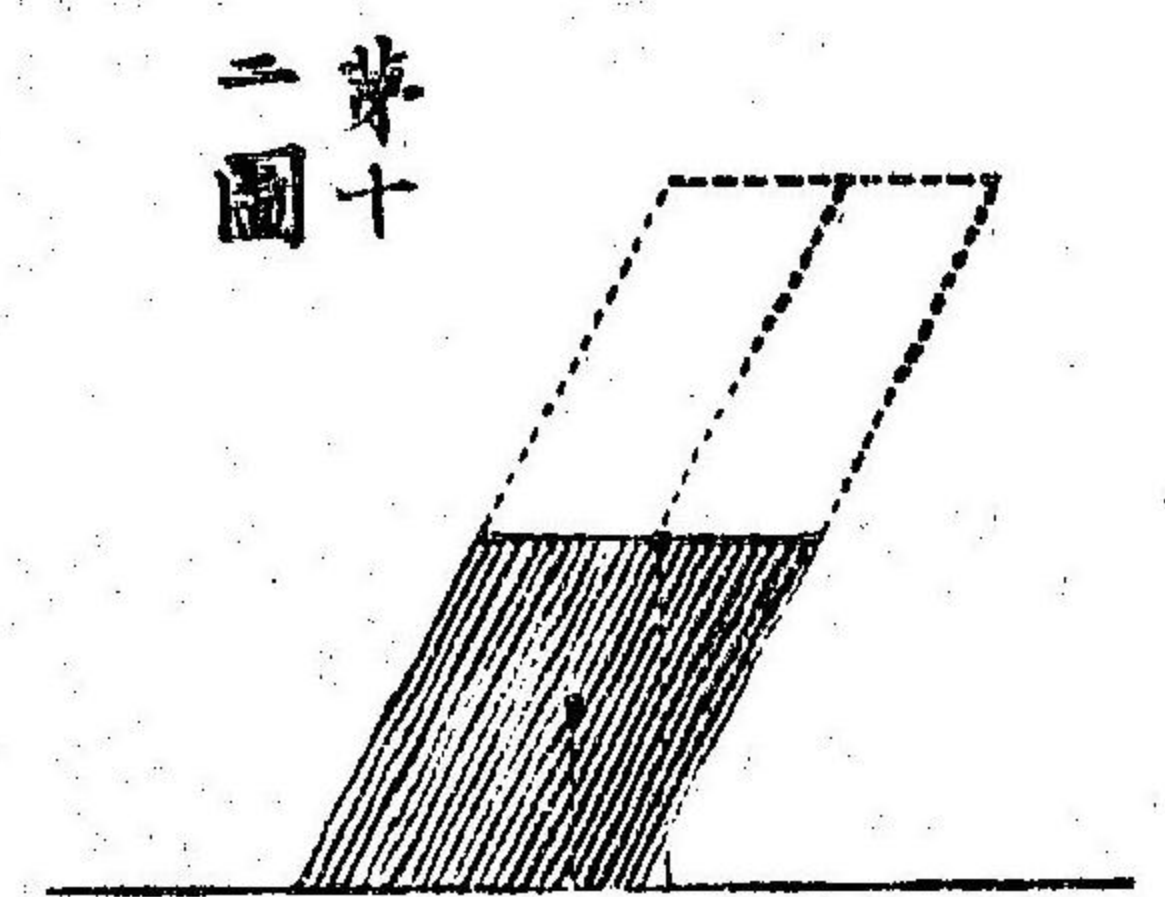
問 人一足ニテ立ツキハ兩足ニテ立ツヨリ不安ナルハ如何

答 一足ニテ立ツキハ必ス上身ヲ其足ノ方ニ屈

メ重線ヲシテ其足踵中ニ來ラシメサル可ラ
ス又足踵ノ面積ハ大ナラサルニ因テ僅ニ身
ヲ動カセハ重線忽チ支面ヲ離ル故ニ一足ニ
テ久シク固立スル能ハサルナリ又身ヲ横ニ

64

壁ニ倚セ以テ壁方ノ一足ニテ立タント欲ス
 ルモ得ス是身ヲ屈メテ重線ヲ足踵中ニ移ス
 一能ハサレハナリ
 問 丈ケ高キ斜立體ハ同底面ノ低キモノヨリ倒
 レ易キハ如何

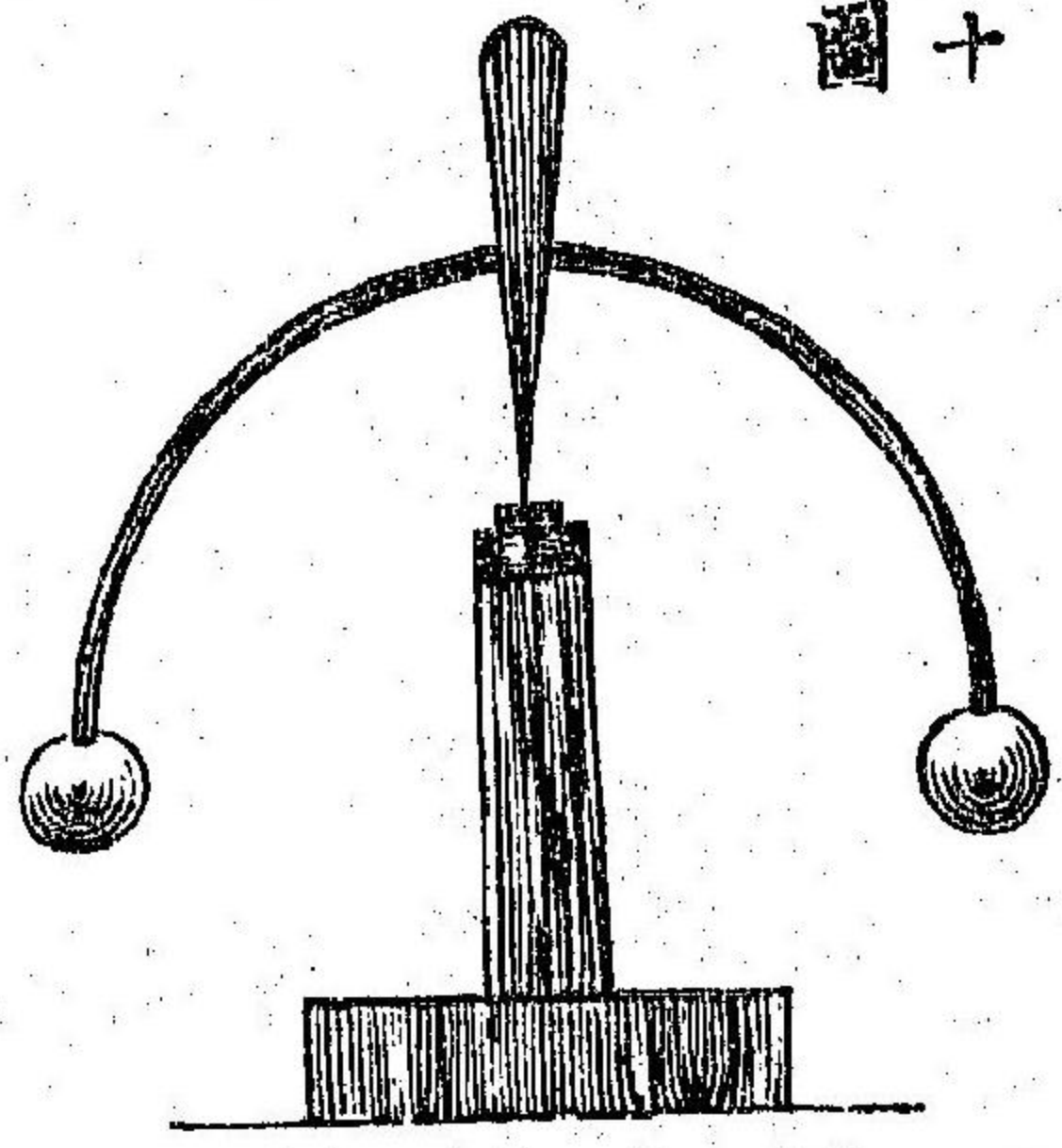


答 凡ソ物體ノ国立スルハ重線其
 底面ヲ出サル時ニ限レリ若僅ニ
 底面ニ出レハ忽チ倒ル重點底面
 ヲ距ル高ケレハ其重線底面外ニ
 出テ易ク低クケレハ難シ是レ高

65

問 圓錐形ノ木片ヲ倒ニシテ木臺上ニ置ケハ直
 底面ヲ廣クスヘシ
 答 凡ソ物體ノ国立スルハ重線其
 底面ヲ出サル時ニ限レリ若僅ニ
 底面ニ出レハ忽チ倒ル重點底面
 ヲ距ル高ケレハ其重線底面外ニ
 出テ易ク低クケレハ難シ是レ高

第十圖



竹棍或ハ金屬線ヲ挿シ込ミ
 両端ニ鉛重ヲ懸スレハ俗ニ
 次郎兵衛ヲ決テ轉倒スル
 作ルナリ如何

答 竹ヲ挿シ端ニ鉛重ヲ懸スルハ重點木尖下

ニアリ故ニ重點常ニ支點ノ直下ニ來リ第二ノ等量ヲナシ決テ轉倒スルヲナシ猶ホ糸ヲ以テ繩下スルニ異ナラス

固體ノ等量及運動

静止ノ物體ハ決テ自ラ運動スルヲナシ之ヲ運動セシムル所ノ原因ハ力ナリ若敷力一點ニ相働キ互ニ全ク其作用ヲ撲滅スルキハ之ヲ等量スト云例ヘハ二等力互ニ反對ノ向ヲナシ一點ニ働ケハ等量スルナリ
一力一物體ニ働クハ其物體ハ唯其力ノ向ニ

ノニ運動ス故ニ其道ハ直線ヲナス又若他力毎瞬時ニ動體ニ働キ兩力角ヲナスハ動體毎時ニ方向ヲ變シテ曲線運動ヲナス重力ハ即チ毎瞬時ニ働ク所ノ力ナリ故ニ物ヲ擲射スルハ曲線ヲナスナリ

物體同時時間ニ同距離ヲ進行スルヲ同齊動ト云ヒ同時ニシテ異距離ヲ進行スルヲ不齊動ト云フ又初メ緩ク後速ナルヲ加速動ト云ヒ之ニ反スルヲ減速動ト云墜體落下スルハ加速騰體上投ト云ハ減速動ヲナス動體進行スル所ノ距離ト

費ス所ノ時間トノ割合ヲ其速ト云同時間ニ於
 テ甲體乙體ヨリ大距離ヲ進行スルキハ甲ノ速
 乙ノ速ヨリ大ナルナリ
 動體ノ働カハ其素量ト速トニ關係ス即素量ト
 速トノ相乘數ニ割合スルナリ

問 彈丸ヲ擲ツクハ其働カ弱シト雖氏之ヲ銃ニ

装シテ彈擊スルクハ極メテ強キハ如何

答 動體ノ動カハ其素量ニ關スルノミナラス亦
 其速ニ關スルモノナリ然ルニ彈擊スルクハ
 擲ツクヨリ其速極メテ大ナルカ故ナリ

問 カヲ極メテコルク片ヲ擲ツモ同大ノ石ヲ擲

ツト同距離ニ達セシムル能ハサルハ如何

答 コルク片ヲ擲ツニ石ヲ擲ツト同速ヲ與フル

モ其素量石ニ比スレハ極メテ少ナルニ因リ

抵抗スル所ノ空氣ニ對シ其働カ極メテ弱シ

故ニコルクハ空氣ノ抵抗ニ因テ運動ヲ妨止

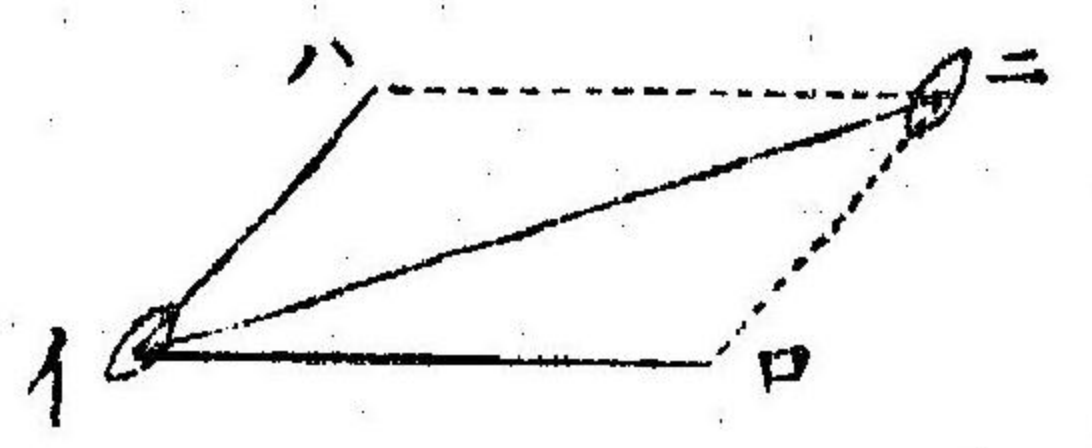
セラル、¹石ヨリ甚早キナリ

問 水流ト風ト同時ニ小舟ニ働クキハ舟水流ヲ

斜ニ進行スルハ如何

答 二カ方向ヲ異ニシ一物體ニ働クキハ其物甲

圖四十第



力ノ向ニモ行カス亦乙力ノ向ニモ
 行カスシテニカ方向ノ中間ヲ進行
 スルモノナリ例ハ今小舟初メ(イ)
 ノ處ニアリ唯單ニ水力ノミニ從ヒ
 進マシムレハ一定時間ノ後(ロ)ニ達スルモノ
 トシ又タ唯風力ノミニ由レハ同時時間ニ(ハ)ニ
 達スルモノトスルニ水風ニ力共ニ働ク片ハ
 同時時間ノ後舟ハ(ニ)ニ達スルナリ故ニ舟ハ水
 風ニ力ノ方向ニ線ヲ引キ之ヲ其割合ニ切リ
 以テ二邊トナシ作ル所ニ駢行方形ノ斜線(イ

問

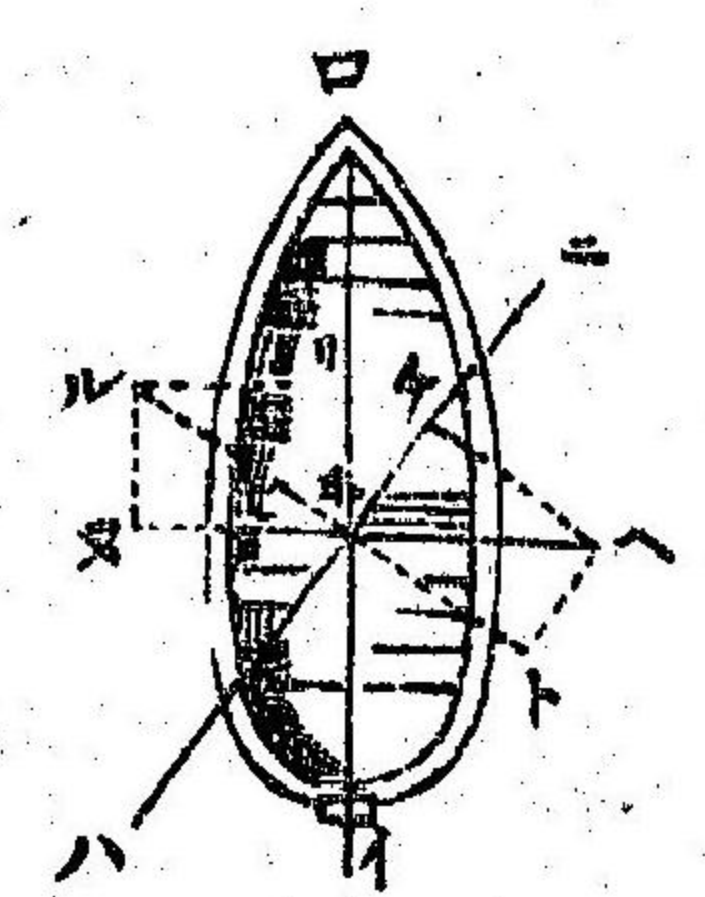
風横ニ船腹ヲ吹クモ帆ヲ以テ斜ニ之ヲ受ク
 レハ船能ク前進スルハ如何

ニヲ進行スルナリ故ニ(イロ)及(イハ)ノニカヲ
 同時ニ(イ)點ニ施スト(イニ)ノ一カヲ用キルト
 其働相等シキナリ此規則ヲ力ノ駢行方形法
 則ト稱ス又一カニテ數カト同作用ヲナスモ
 ノ即數力共ニ働キ成ル所ノ力ヲ衆力ノ併力
 ト云ヒ併力ニ對シテ衆力ヲ分カト云例ハ
 前圖ノ(イニ)ハ(イロ)及(イハ)ニカノ併力ニシテ
 (イロ)及(イハ)ハ(イニ)ニ對シテ其分力ナリ

答第十五圖ノ(ハニ)ヲ帆面トシ(ホ)ヲ風力トス

レハ力ノ駢行方形法則ニ因リ風力ハ二分力ニ分ル乃其(ホチ)ハ帆面ノ向ニ働クニ因リ其益ナク他(ホト)ハ帆面ニ直立スルニ因リ(ホト)獨リ帆面ニ働クナリ然レ氏

第五十圖



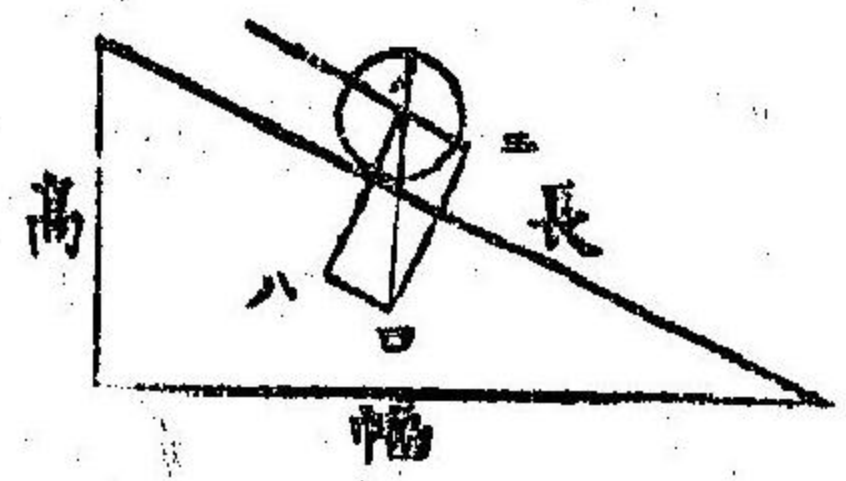
帆ハ船體ニ對シ斜ナルヲ以テ(ホト)ノ全力船ノ進行ニ働ク

能ハス又再々二分力ニ分ル乃其(ホリ)ハ船體ノ向ニ働キ他(ホヌ)ハ横ニ働クナリ而ルニ總テ船ノ構造ハ水ノ抵抗ヲ受ケル船頭ノ

問 重キ樽ヲ車ニ積ムニハ常ニ斜ニ板ヲ架シ其上ヲ轉ソ上クルハ如何

答 總テ物體斜面ヲ轉下スル力ハ必ス其全重量ヨリ小ナリ何トナレハ其壓力(第十六圖ノ口)ハ二分力ニ分レ其(イハ)ハ斜面上ニ直立シ

圖六十第



他(イニ)ハ斜面上ト駢行シ働クナリ然
 ルニ斜面上ニ直立スル力(イハ)ハ斜
 面ノ抵抗力ニ因テ消盡シ物體ハ唯
 残ル所ノ(イニ)ノ力ノミヲ以テ轉下
 スルナリ故ニ(イニ)ノ力ニ勝テハ(イ)ノ物體ヲ
 斜面上ニ上提スルヲ得ルナリ又(イニ)ハ必(イ
 コ)ヨリ小ナリ即(イニ)ト(イコ)トノ割合ハ斜面
 ノ高サト其長サトノ割合ニ等シキナリ樽ヲ
 高處ニ運フニ常ニ板ヲ用ヰルモ此理ニ因リ
 負擔シテ運ブヨリ容易ケレハナリ

77

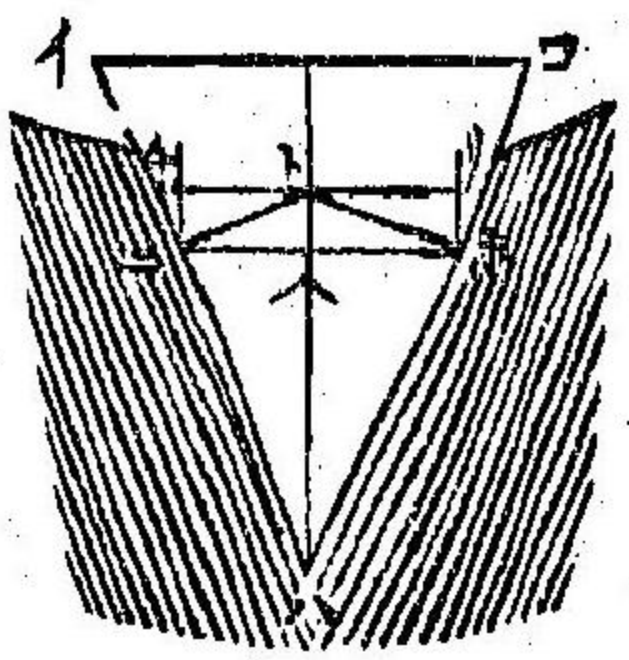
問

尖劈ヲ用ヰレハ木ヲ裂クノ容易キハ如何

答

尖劈ハ是ニ個ノ斜面ヲ背合セニ重子タルモ
 ノニ等シ故ニ之ヲ木ニ釘スルハ其兩斜面
 ニ働ク所ノ木ノ抵抗力(ニト)及(ホト)ハ各二分
 カニ分ル乃其(ニ)チ及(ホリ)ハ正シク上方ニ
 向ヒ他(ニ)ヘ及(ホ)ハ尖劈ノ向ニ
 直角ノナス然ルニ(ニ)ヘ及(ホ)ノ
 ニ等力ハ互ニ反對シ働クニ因テ
 其作用消盡ス故ニ尖劈ニ抵抗ス
 ルハ唯(ニ)チト(ホリ)トノ二力即(ヘ)トニ倍ノミ

圖七十第



ナリ故ニ之ニ勝テハ水ヲ裂クヲ得ルナリ又
(ニ)及(ホリ)即(ト)ハ各元ト斜面ニ働ク所ノ
力(ニ)ト及(ホト)ヨリ小ナリ即其割合ハ尖劈ノ
ノ背(イ)口ノ二分一即(イ)又ト斜面ノ長サ(イ)ハ
トノ割合ニ等シ故ニ尖劈ヲ用キル片ハ裂キ
易キナリ然テ斧庖丁及其他ノ刃物ハ皆是尖
劈ナリ

問 高山及嶮岨ナル山ノ道路ハ必ス多ク迂曲セ

シムルハ如何

答 多ク迂曲セシムルハ是多クノ斜面ヲ作り道

ヲ延ハシテ斜面ノ傾度ヲ減スルモノナリ斜
面ノ傾度愈低ケルハ愈少力ヲ以テ物體ヲ斜
面上ニ上下シ得ベシ

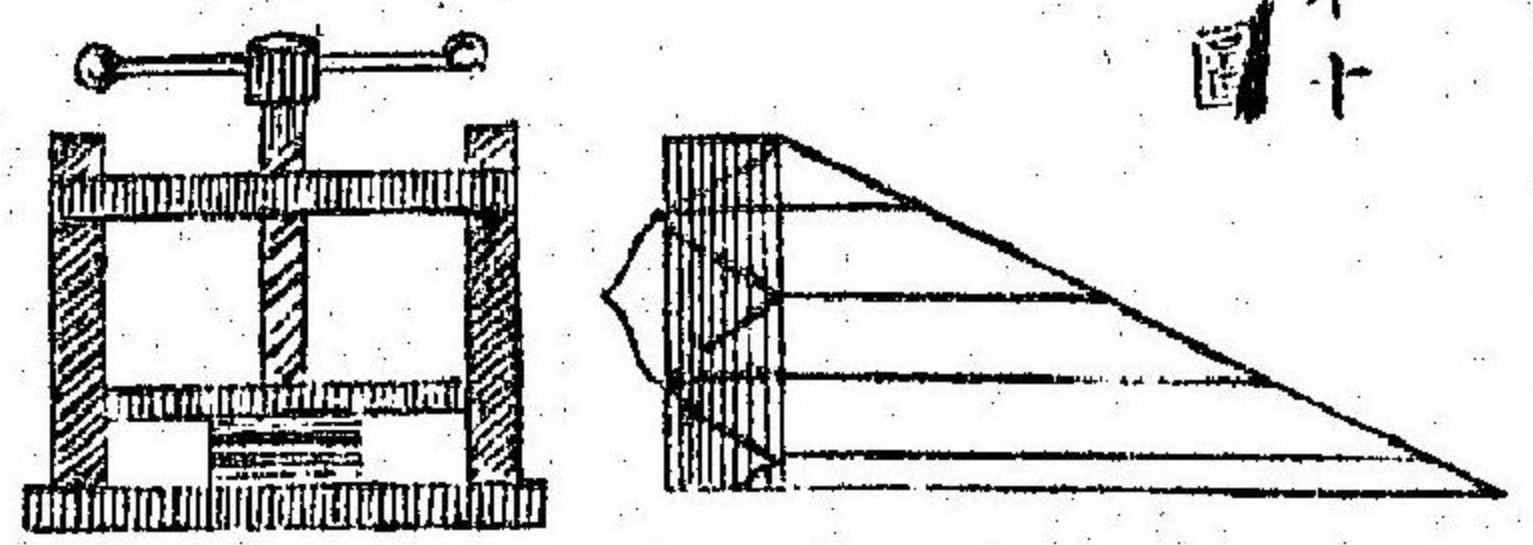
問 物體ヲ壓搾スルニ螺柱ヲ以テスレハ極メニ

強キ力ヲ施シ得ルハ如何

答 螺柱ハ是斜面ヲ圓柱ニ卷キ付ケタルモノナ
リ故ニ其法則モ亦斜面ノ法則ニ等シク螺柱
ノ道ニ働ク所ノ力ハ道面抵抗ノ為メニ一部
分消盡スルニ因リ小力ヲ以テ大力ト等量セ
シムヘキナリ乃螺柱ヲ以テ物體ヲ壓搾スル

第十 八圖

第九十圖



二ハ人力ト物體ノ抵抗トノ割合ト螺
道ノ高ト螺柱ノ周圍トノ割合ニ等シ
キ片等量スルナリ螺道ノ長サニ代ヘ
ハ是螺道ノ高サ小ナルヲ以テ長故ニ
サト周圍ト大差ナケレハナリ
今直徑一センチメートルニシテ螺道
ノ高サ一ミリメートルノ螺柱ヲ用キ
レハ一斤ノ力ヲ以テ三十一斤半ノ壓力ヲ施
スヘキナリ尋常ノ螺柱即圓柱ノ外面ニ螺道
ヲ刻シタルモノハ又牡螺ト名ツク之ヲ使用
スルニハ必相適合スル所ノ牝螺即牡螺ト同

74

問

一ノ螺道ヲ圓柱ノ内面ニ凹刻シタルモノナ
カル可ラス唯單ニ牡螺ノミニテハ摩軋強キ
ニ因リ決テ前法ノ割合ヲナサ、ルナリ

拔塞子ヲ以テ瓶子ノ塞子ヲ拔キ得ルハ如何

答

拔塞子ハ螺線形ノ尖劈ナリ故ニ之ヲコルク
ニ挿シ込ムトハ易シト雖此之ヲ引クキハ摩
軋甚ク強キニ因リコルク却テ瓶口ヲ出ツル
ナリ

75

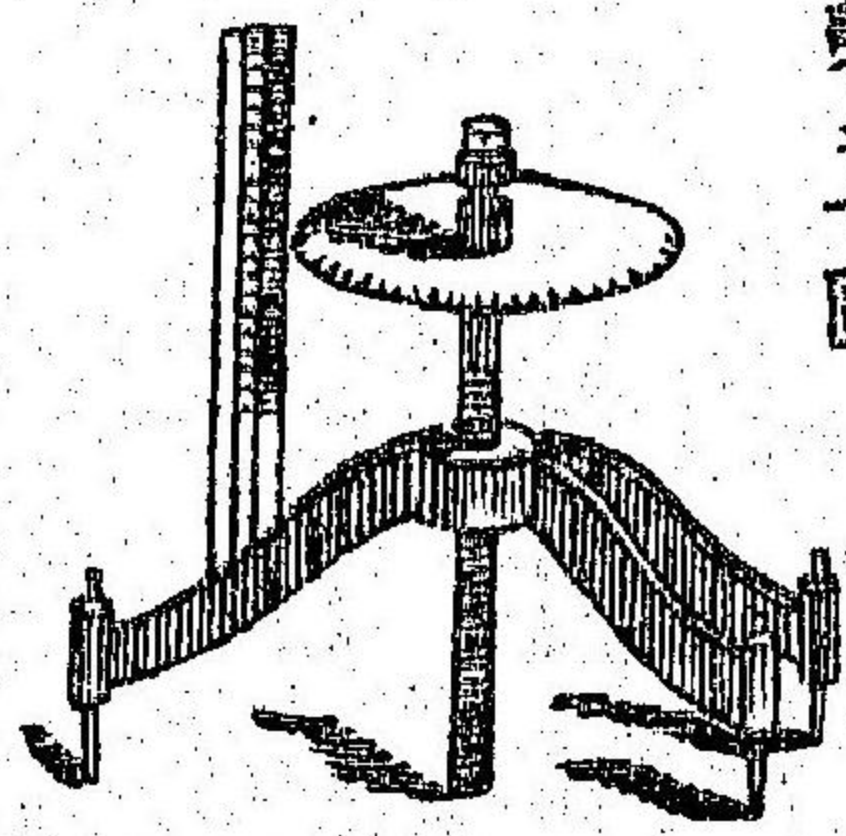
問

螺柱ヲ用キテ極メテ微細ノ距離ヲ測ルハ如
何

答

螺柱ハ一回轉セシムル毎ニ螺道ノ高サヲ上
下ス故ニ螺柱ノ頭ニ圓規ヲ設クレハ柱ト共
ニ廻轉シ柱一轉スレハ圓規モ亦一轉シ半轉
スレハ亦半轉ス例ヘハ一センチメ

第二十圖



トトシ間ニ百螺道アルトシ圓規ヲ
百度ニ分ツキハ圓規一度ヲ廻轉ス
ル毎ニ螺柱ハ一分ノ一センチメ
トトルヲ上下スルナリ故ニ牝螺ニ硬鐵製ノ
三足ヲ付ケ之ヲ摺磨シタル玻璃板上ニ安置
シ測ラント欲スル小物體ヲ柱下ニ置キ之ニ

76

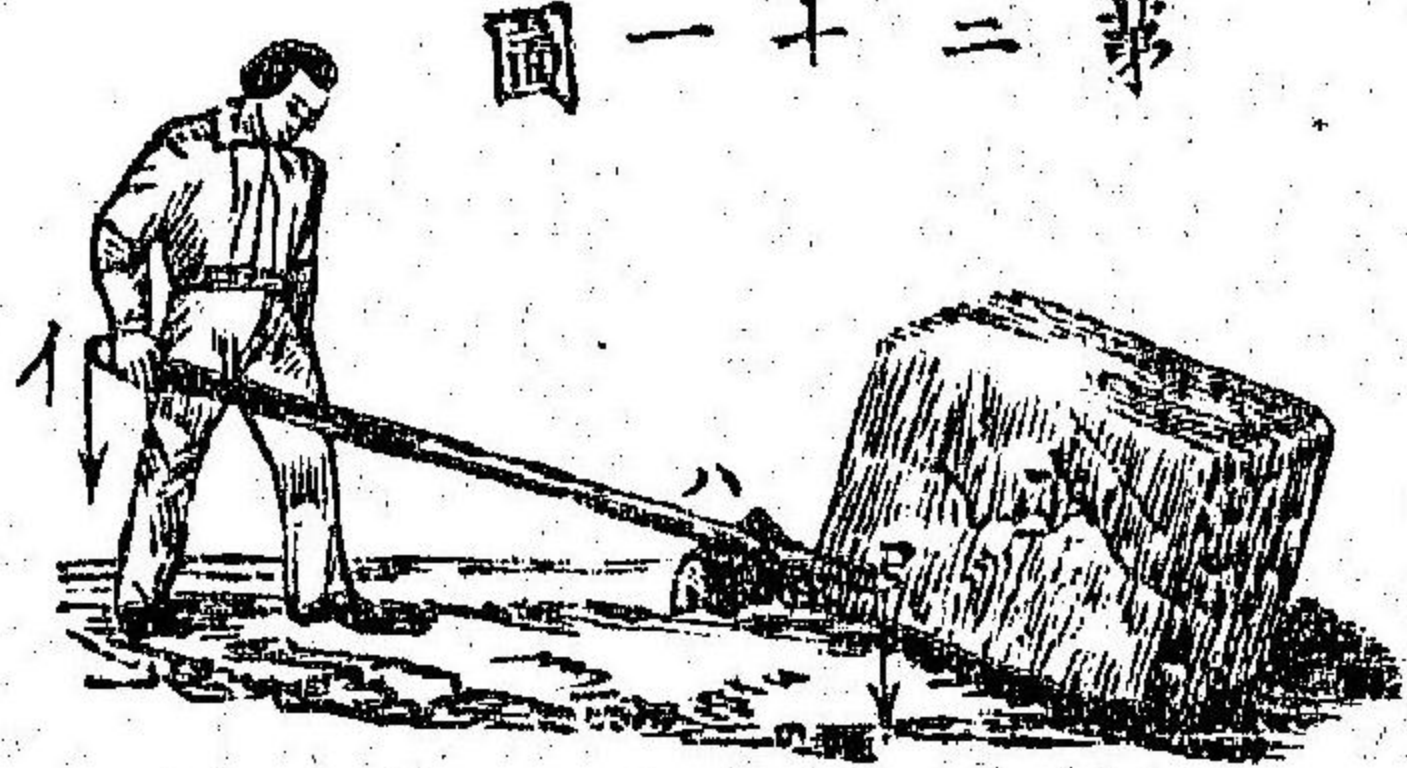
問

觸ル、マニ螺柱ヲ換下ケ測ル片ハ精密ニ其
厚ヲ知ルヘキナリ
槌子ヲ用キレハ數百斤重ノ重荷モ容易ク動
カシ得ヘキハ如何

答

槌子ヲ使用スルニハ常ニ枕ヲ置キ
其支點トナシ所謂兩臂槌子トナシ
枕荷物ニ近ツクニ從ヒ愈小カヲ以
テ大カヲ施スヘキナリ例ヘハ(イ)口
ノ槌子ヲ以テ大石(ホ)ヲ動カスニハ
一端(ロ)ヲ其下ニ挿シ入レ(ハ)ナル枕

第二十一圖



ヲカメテ大石ニ近ツケ置キ以テ槌子ノ支點ト
 ナシ(イハ)及(ハ口)ノ兩臂ニ分チ他端(イ)ヲ壓下
 スルナリ然ルキハ(イ)點画ク所ノ弧線ハ(口)點
 画ク所ノ弧線ヨリ大ニシテ其割合ハ兩臂(イ
 ハ)及(ハ口)ノ長サノ割合ニ等シ又力ノ作用ハ
 カニ距離ヲ乘スルモノナリ故ニ大石動ク所
 ノ距離愈小ナレハ其重量應ニ大ナルベシ故
 ニ人カト物體重量ト互ニ其臂ノ長サニ逆比
 スレハ等量ス例ハ槌子ノ長サ(イ口)ヲ二
 トルトシ臂(ハ口)ヲ四分一メトルトスレ

77

ハ五十斤ノ力ヲ以テ四百斤ノ重荷ヲ動シ得
 ハキナリ

問

答

天秤ノ兩臂ハ必同長ナルハ如何
 天秤ハ是兩臂ノ槌子ニシテ其左右ノ盤ニ同
 重ヲ置タハ必等量スヘキ器ナリ故ニ臂ノ兩
 端支點ヲ距ルハ必同長ナラサル可ラス若不
 同ナルキハ長臂ノ盤中ニ小重ヲ入レテ短臂
 ノ盤中ノ大重ト等量シ使用ニ適セサレハナ
 リ

78

問

尋常ノ秤ニ在ツテハ唯一重錘ヲ以テ諸物ノ

輕重ヲ測リ得ルハ如何

答 秤ハ是兩臂ノ挺子ニシテ臂ノ長ヲ左右相異ナ

リ其短臂ノ一點ニ荷物ヲ懸ケ

長臂ニハ度目ヲ刻シ錘ヲ其隨

處ニ懸ケ左右ニ移動シ臂ヲ長

縮シテ荷物ト等量セシムルモ

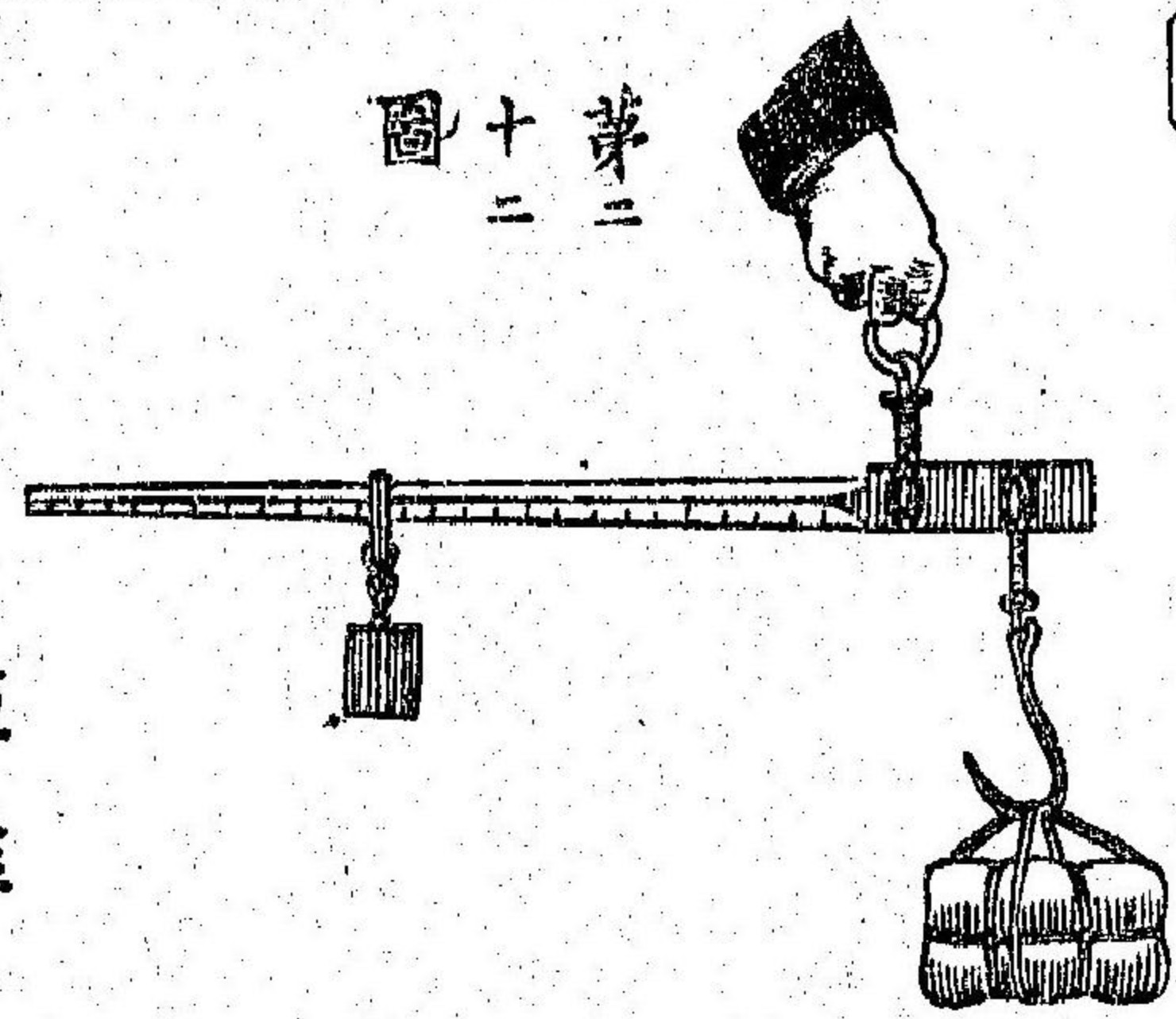
ノナリ例ヘハ支點ト荷物ノ懸

點トノ距離ヲ一トシ以テ支點ヨリ長臂上ニ

度目ヲ刻スルトスレハ重錘第一度目ノ處ニ

在テハ荷物ト同重ニシテ等量シ第二度目ニ

圖十二 第二



在テハ荷物ノ二分一第三度目ニ在テハ三分
一第十度目ニ在テハ十分一ニシテ等量スル
ナリ

問 常人ノ提舉スル能ハサル重荷ト雖氏之ヲ手

車上ニ積メハ少年ト雖氏容易ク上ケ得ルハ

如何

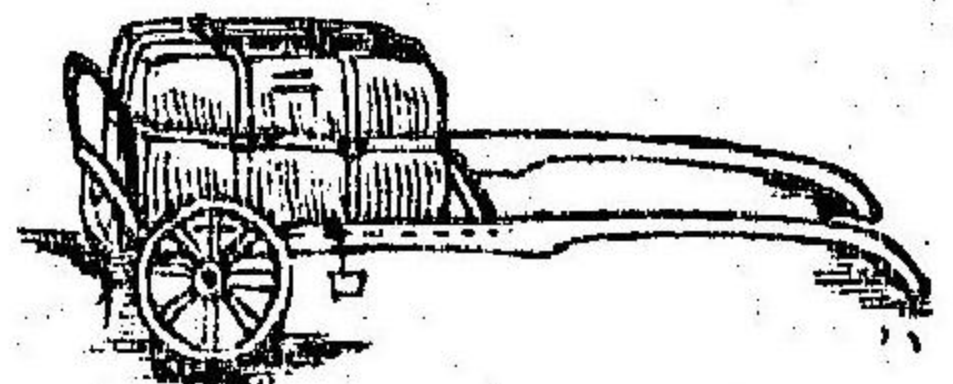
答 手車ハ是所謂片臂ノ挺子ニシテ其支

點ハ車軸ニアリ荷物ハ力メテ軸ニ近ッ

ケ置キ人把柄ノ端ヲ以テ提舉スルナリ

故ニ此時モ亦荷物(ニ)及柄端(ハ)ハ弧線ヲ

圖三十一 第一



80

画キ其長サハ各點ト軸(イ)トノ距離ノ割合ニ等シ故ニ又人カト荷物ノ重量ト互ニ各自ノ臂ノ長サニ逆比スレハ等量スルナリ

問 少年ト大人ト前後ニテ荷物ヲ荷フキハ必之ヲ棒ノ中央ニ懸ケスシテ大人ノ方ニ近ツクルハ如何

答 兩人前後ニテ荷フキハ片臂ノ挺子ヲナシ各人ノ肩互ニ其支點トナル故ニ荷物ヲカヌテ後ニ送り大人ニ其大部分ヲ荷ハセ少年ニ少部分ヲ荷ハシムルナリ例ヘハ大人ノ有少年

81

ノ力ノ二倍アルトシ長九尺ノ棒ヲ以テ各自ノ力ノ割ニ一荷物ヲ荷ハント欲スレハ荷物ノ懸點ト大人ノ肩トノ距離ヲ三尺トシ少年ノ肩トノ距離ヲ六尺トスヘシ即荷物ト兩人ノ肩トノ距離ヲ兩人ノ力ニ逆比セシムルニアリ

問 輓轆綿車碓等ニハ曲リタル把柄ヲ付ルハ如何

答 曲リタル把柄ハ是亦挺子ナリ其外端ニ人力ヲ施シ機ノ重量ハ小半徑ニ働クナリ故ニ柄

端車軸ノ中點ヲ距ル₁大ナルニ從ヒ愈容易ク動カシ得ヘキナリ

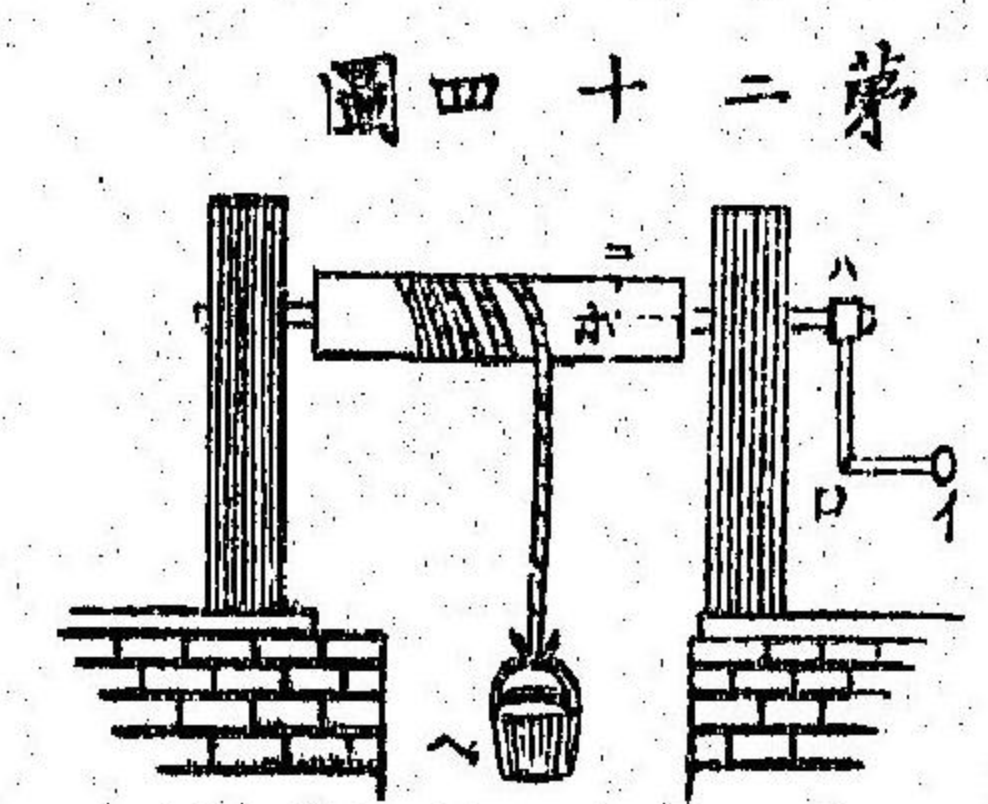
82

問

答

車繩ヲ用キレハ重荷ヲ上ケ易キハ如何

車繩モ亦槌子ノ一種ニシテ把柄(ハ口)其長臂



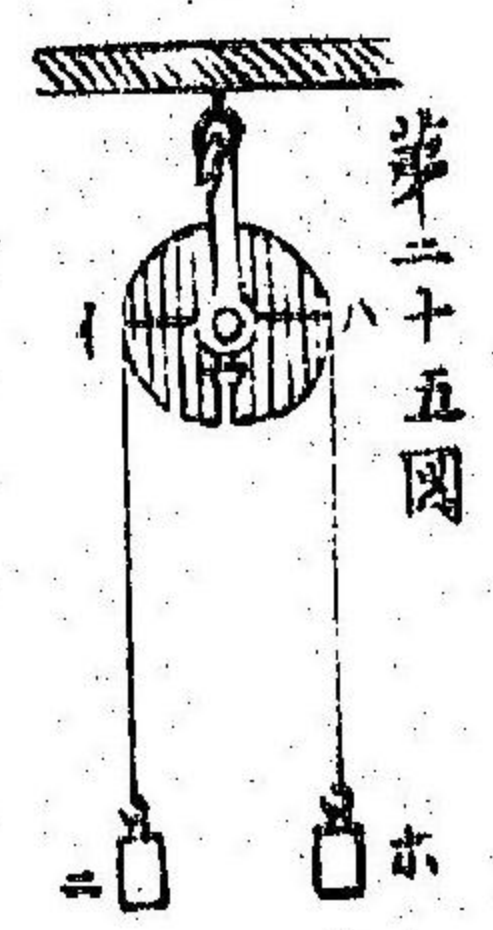
ヲナシ荷物ヲ懸ケル軸ノ半徑(ニホ)其短臂ヲナス故ニ人カト荷物ノ重量トノ割合把柄(ハ口)ノ長サト軸ノ半徑(ニホ)トニ逆比スレハ等量ヲナ

スナリ例ヘハ(ハ口)ヲ一尺二寸(ニホ)ヲ三寸トシ荷物(ニ)ノ重量ヲ四百斤トスレハ(口イ)ニ百

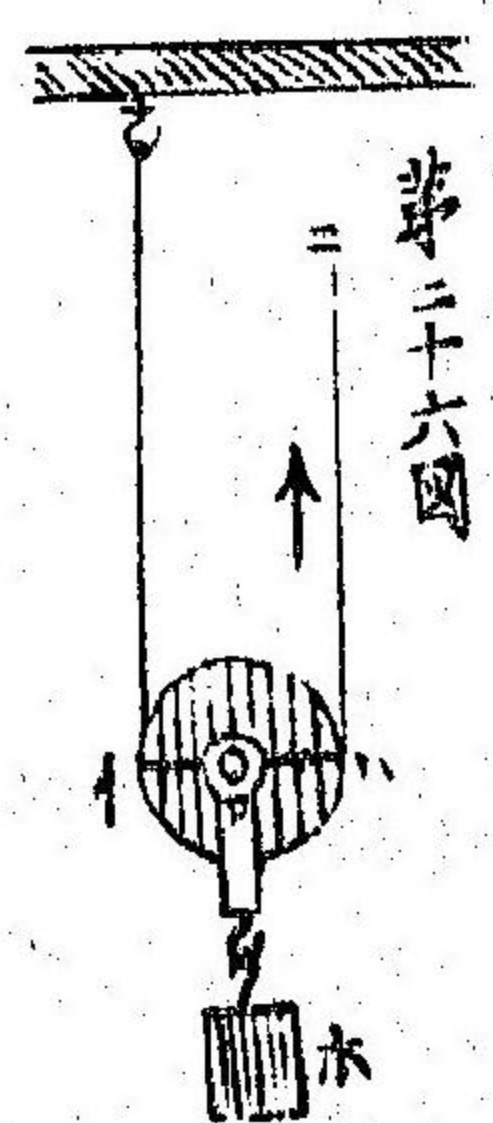
83

問

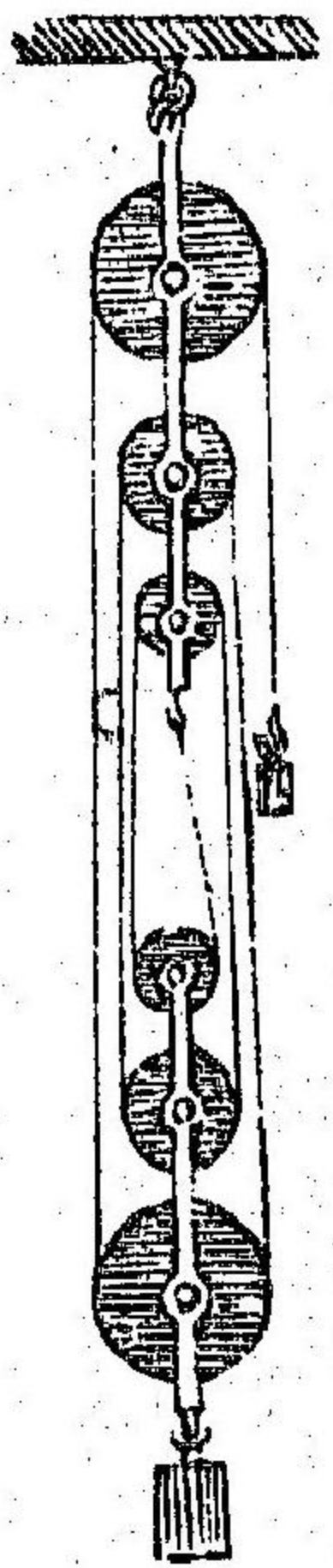
大石大木等ヲ提舉スルニハ連滑車(第二十七圖)ノ如キモノヲ用キルハ如何



定滑車(第二十五圖)ノ如キモノハ兩臂ノ槌子ニ等シ乃チ支點ハ



圓板ノ中點ニアリ半徑(イ口)及(ハ口)其兩臂ヲナス故ニ繩ノ兩



端ニカヲ施シ五ニ等量セシメントスレハ二力必同大ナラサルヲ得ス

又動滑車(第二十六圖)ノ如キモノハ片臂ノ提子ニ等シ乃其支點ハ直徑ノ一端(イ)ニアリ中點(ロ)及他端點(ハ)ハ荷物及人力ノ相働ク點ナリ故ニ繩ノ端(ニ)ヲ引キ荷物(ホ)ト等量セシメシニハ(ホ)ノ力ニ分一ニテ足ルナリ連滑車ハ(第二十七圖)ノ如キモノ一條ノ繩ヲ以テ前ノ定動二種ノ滑車ヲ彼此互ニ連続セシモノナリ故ニ動滑車二個ヲ有スレハ四分一、三個ヲ有スレハ六分一、四個ヲ有スレハ八分一ノ力ヲ以テ荷物ヲ提舉シ得ヘキナリ

墜體振子及廻心運動

地球ノ重力ハ瞬時毎ニ動體ニ働クモノナリ故ニ墜體ハ同齊加速動ヲナシ其速ハ時間ト一定ノ割合ヲ以テ増加ス隨テ墜體墜下ノ距離モ亦大ナル割合ヲ以テ増加スルナリ乃墜體ハ第一秒時間ニ四、九零五メートル即チ我十六尺ヲ墜下シ第二秒時間ニ八其三倍第三秒時間ニ八五倍ノ距離ヲ墜下ス即チ墜體各秒時間ニ墜下スル所ノ距離ハ奇數ノ割合ヲ以テ増加スルナリ又墜體第一秒時ノ末尾ノ速ハ第一秒時間ニ墜

下スル距離ニ倍ニ等シク第二秒時ノ末尾ノ速ハ第一秒時ノ末尾ノ速ニ倍第三秒時ノ末尾ノ速ハ其三倍ニ等シ次秒ニ在テモ亦之ニ準ル乃第一秒時ノ末尾ノ速ハ $20 \times 4.905 \text{ m/s} = 9.81 \text{ m/s}$ 即チ $20 \times 1/6 \text{ s} = 9.81 \text{ m/s}$ 第二秒時ノ末尾ノ速ハ $20 \times 8.16 \text{ m/s} = 16.32 \text{ m/s}$ 第三秒時ノ末尾ノ速ハ $20 \times 12.25 \text{ m/s} = 24.5 \text{ m/s}$ 等ノ如シ此規則ハ一千六百二年ガリレオ氏初メテ測定セルモノニシテ唯真空中ニ在テ墜下スルヲ云ナリ空氣中ニ在テハ少シク差異アリ

擲射物モ亦前ノ法則ニ因ルモノナリ然レモ其運動ハ初メ衝擊力ニ因テ得ル所ノ同齊動ト墜體加速動ト共ニ相働クニ因リ進行スル所ノ道ハ所謂拋物線ヲナストリ
振子及糸ニ懸下シタル物體ノ運動モ亦墜體運動ト同理ナリ故ニ振子ノ振搖時間ハ其物素ニ關係セス又振子球画ク所ノ弧線ノ長サハ振子ノ長サニ關スルナリ長サ四倍ノ振子ハ振搖スル一二倍遅ク九倍ノモノハ三倍遅キナリ
一物體ヲ糸ニ繫キ或ハ一力一物體ニ働キ絶ハ

入之ヲ一點ニ牽引セントスルキハ曲線運動ヲ
ナス若牽引スル所ノ力常ニ同等ナルキハ其曲線
圈線ヲナス又牽引力ノ作用止ニ或ハ其力小ナ
ルキ即系ヲ放チ或ハ之ヲ斷レハ物體直ニ系ノ
向ニ直角ヲナシ飛去ルナリ此曲線運動ヲ廻心
運動ト云ヒ物體ヲ中心ニ牽引セント欲スル力
ヲ求心力物體ノ飛去ル力ヲ遠心力ト云地球及
他ノ諸惑星ハ皆是廻心運動ヲナスモノナリ
問 人深キ礦坑中ニ在テハ小石ノ墜下ヲモ恐ル
ハ如何

84

答 墜體ノ速ハ重力加速ノ作用ニ因テ順次増加
スルナリ故ニ極メテ高キ處ヨリ墜下スルキ
ハ縱令ハ小石ニテモ終ニハ極メテ大ナル働力
ヲ得他物ニ觸ルレハ之ヲ破碎スルニ到ルナ
リ例ハハ深キ三百メートルノ坑中ニ石ヲ放
墜スレハ終ニハ一秒七十六メートルノ速ヲ
得ル即チ疾風ノ速ニ二倍スルナリ
問 小銃ヲ用テ遠處ノ標的ヲ射ント欲スルキ標
的ヨリ高ク狙ヲ付ケサレハ中ヲサレハ如何
答 彈丸ハ決テ直線ニ進行セス重力作用ニ因リ

85

其道弧線ヲナシ次第ニ地ニ近ツク故ナリ例
ハハ大畧四百七十メートルノ速ヲ以テ彈擊
スル彈丸ハ十分ノ一秒ニシテ四十八メートル
ルノ距離ニ達シ四センチメートル許地ニ近
ツクナリ

86

問 時計ニ振子ヲ用キルハ如何

答 速ク地ノ位置ヲ變ヘサレハ重力ノ働キ同一
物ニ在テハ必同等ナリ故ニ同一ノ振子振揺
ノ數ハ同一處ニ在テハ必同等ナルヘシ是ヲ
以テ振子ハ時計ヲ節スルニ用キルナリ

87

問 振子時計ノ夏月正時ヨリ後ルハ如何

答 夏月ハ暑強キニ因リ振子膨張シテ丈ケヲ延
長ス而メ丈長キ振子ハ短キヨリ振揺スル
徐シ故ニ夏中ハ遲滞スルナリ

88

問 東京一テ正時ヲ示ス所ノ振子時計ヲ赤道地
方ニ携ヘ行クキハ振子ノ丈ヲ縮メサレハ其
地ノ正時ヲ示サ、ルハ如何

答 振子振動ノ速ハ地球ノ重力ニ關スルモノナ
リ然ルニ地球ハ赤道ニ近ツクニ從ヒ其周圍
益大トナリ重力隨テ減ス故ニ赤道地方ニ在

テハ高緯度ノ地ヨリ振子徐々ニ振動ス故ニ
高緯度ノ地ニ在テ正時ヲ示ス振子時計モ亦
赤道地方ニ携ヘ行クキハ振子ノ丈ヲ縮メサ
レハ正時ヲ示サ、ルナリ

問 糸ヲ以テ鉛丸ヲ繫キ其一端ヲ手ニシ速ニ廻
轉セシメ卒然手ヲ放ツキハ唯單ニ丸ヲ擲ッ
ヨリ大ニ遠距離ニ達スルハ如何

答 是前ニ在テハ遠心力相働クカ故ナリ且又遠
心力ハ糸ノ長キト廻轉ノ速強キトニ從ヒ愈
増加スレハナリ

問 玻璃器ニ水ヲ盛り繩ヲ以テ之ヲ纏シ其一端
ヲ手ニシ速ニ之ヲ廻轉セシムルキハ縱令ハ
器口下方ニ向フモ水出テサルハ如何

答 是急ニ廻轉セシムルキハ遠心力水ノ重力ニ
勝ツ故ナリ

液體ノ等量及運動

液體ハ甚容易ク其小分子ノ位置ヲ變ヘシメ得
ルヲ以テ固體トノ別明ナリ又液體ハ決テ一定
ノ形ヲ存ヒス其形ハ之ヲ納ル、所ノ器ニ從フ
唯其極小部分ニ在テ球形ヲナスノミナリ多量

91

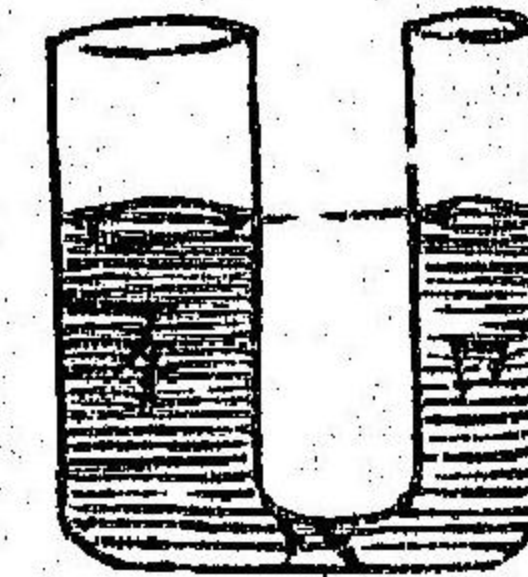
ノ液ハ其面水平ヲナス

問 管ヲ以テ二器ヲ連接シ中ニ水ヲ盛ルハ兩器中ノ水面必ク同高トナルハ如何

答 管ヲ以テ二器ヲ連接スルハ一器中ノ水ノ

下壓力必他器中ノ水ノ下壓力ト等量シテ兩器中ノ水面モ亦必同高トナラサルヲ得ス水

第百二十八圖



亦固體ノ如ク之ヲ支フルモノナキ
片ハ必ス墜下スヘシ故ニ例ヘハ(イ)
器中ノ水面若(口)器中ノ水面ヨリ高シトセハ
(イ)器中ノ水(ハ)管中ノ水ヲ壓スルハ(口)器中ノ

92

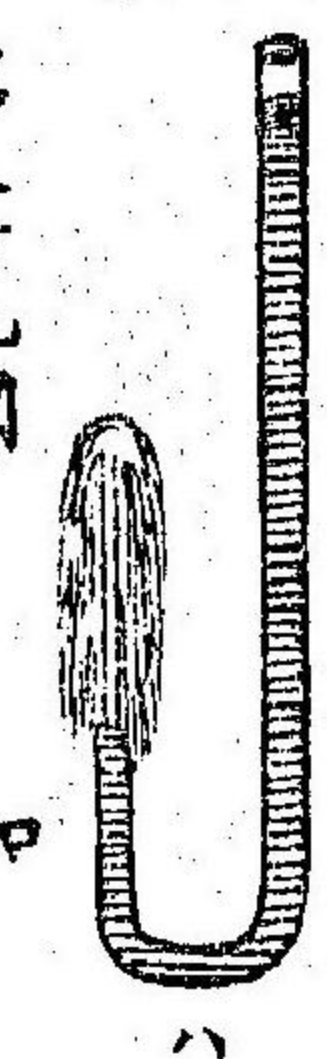
水ノ之ヲ壓スルヨリ其力強カルヘシ然ル所
ハ(イ)中ノ水(ハ)中ノ水ヲ壓シテ(口)中ニ輸送シ
終ニ(イ)(口)兩器中ノ水(ハ)管中ノ水ヲ壓スル力
相等シキニ到テ止ムベシ即兩器中ノ水面同
高トナルヘキナリ

問 連管ニ長短アリテ其長管中ノ水面短管中ノ

水面ヨリ高キ片ハ水短管ヨリ噴出スルハ如何

答 長管中ノ水面他管中ノ水面ヨリ高キ片ハ水
等量スルヲナク長管(イ)中ノ水絶ヘス(ハ)管中

第二十九圖



＝ 壓入り短管(口)ヨリ噴出シ終ニ

テ止ム又短管ヨリ噴出スル水ハ常ニ長管中ノ水面ト同高ニ到ラスト雖氏管口ノ摩軌ト空氣ノ抵抗ナキ所ハ必ス同高ニ達スヘキナリ

問 噴水井ノ高ク水ヲ噴出スルハ如何

答 噴水井ハ管ヲ以テ高處ノ水ヲ低處ニ引キ管

口ヨリ噴出セシムルモノニシテ其理ハ全ク前ノ長短連管ト一理ナリ又水極メテ高ク噴出スルハ高處ノ水面管口ノ水面ヨリ極メテ

高キニ因リ壓力モ亦隨テ大ナレハナリ

問 樽ニ水ヲ滿テ其上蓋ニ孔ヲ穿テ六メートル

乃至九メートルノ管ヲ孔中ニ密挿シ高ク管中ニ水ヲ注入スル所ハ樽底ニ破裂スルニ到ルハ如何

答 管中ニ水ヲ盛ル所ハ其壓力唯ニ管下ノ水令

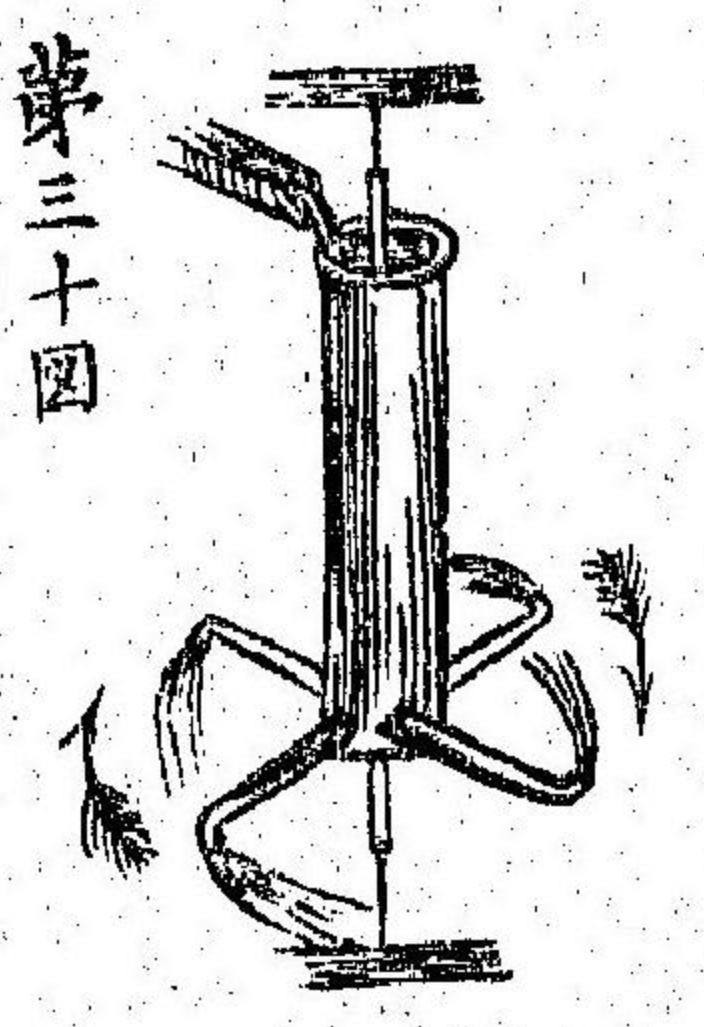
子ニ働クノミナラス亦等シク諸方ニ向ヒ各小令子ニ波及スルナリ然ルニ樽中ハ水固ヨリ充滿スルニ因リ管中ノ水柱壓入セント欲スルモ避クルニ處ナクシテ強テ樽ノ内壁ヲ

壓シ終ニハ之ヲ破裂スルニ到ルナリ

問 水或酒ヲ以テ玻璃瓶ニ滿盛シ塞子ヲ密ニ瓶口ニ挿シ少シク之ヲ下按スルキハ玻璃瓶ノ忽チ破裂スルハ如何

答 是モ亦前ニ等シク外ヨリ施ス處ノ力全液量ニ波及スルモノニシテ且玻璃瓶ハ固ヨリ破レ易キニ因リ小カラ施スモ直ニ破裂スルナリ故ニ總テ酒瓶ニハ必ス充令ニ酒ヲ滿ツルナクシテ液面ト塞子トノ間ニ寸許ノ距離ヲ置クナリ

問 圓筒ニ軸ヲ付ケ之ヲ直立シ其底近キ所ニ數管ヲ挿シ各管ノ端ヲ尖小ニシ同方ニ屈曲セ



第三十圖

シメ筒中ニ水ヲ注入スルキハ水尖口ヨリ流出シ圓筒廻轉スルハ如何

答 水此ノ如キ曲管ヲ流出スルキハ唯管口ニ對スル所ノ壁部ニ其傍壓力ヲ受クルニ因リ圓筒ハ射水ノ向ニ相反シテ廻轉スルナリ
問 器ノ形異ナルモ底面同積ニシテ液ノ深サ相等シキキハ其底壓力同一ナルハ如何

答 液體分子ハ動搖シ易キニ因リ之ヲ器中ニ盛

ルキハ各分子唯ニ下方ヲ壓スルノミナラス

又諸方ヲ壓スルヲ以テ底面上ノ各分子

ハ同壓ヲ受ク故ニ又全底面ニ受クル所

ノ壓力(即液體底壓力)ハ液量ノ多寡ニ關

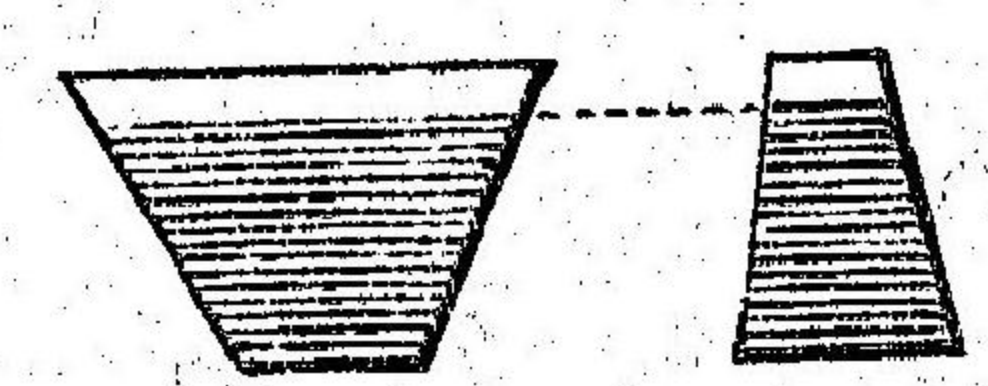
セスシテ唯液ノ深サト底面ノ大小トニ

關スルナリ即液體底壓力ハ器底ヲ底面トシ

液ノ深^サヲ高^サトスル直立液柱ノ重量ニ等シ

問 固ク空玻璃瓶ノ口ヲ塞シ極メテ深ク之ヲ海中ニ沈下セシムル片ハ終ニ破碎スルハ如何

圖一十三第



答 液ハ唯ニ器ノ底面及方面ヲ壓スルノミナラ

ス液内ノ各處モ亦同シク壓ヲ受ク而シテ其

力ハ直上ニ立ツ所ノ液柱ノ重量ニ等シ液内

ノ物體ニ在テモ亦然リ例ヘハ一立方寸ノ水

重ヲ七忽五分ト定メ物體ヲ一百二十尺ノ深

サニ沈下セシムル片ハ其面一平方寸毎ニ九

貫目ノ壓力ヲ受ルナリ故ニ玻璃瓶ヲ此ノ如

キ深所ニ沈下セシムル片ハ其壓力ニ抵抗ス

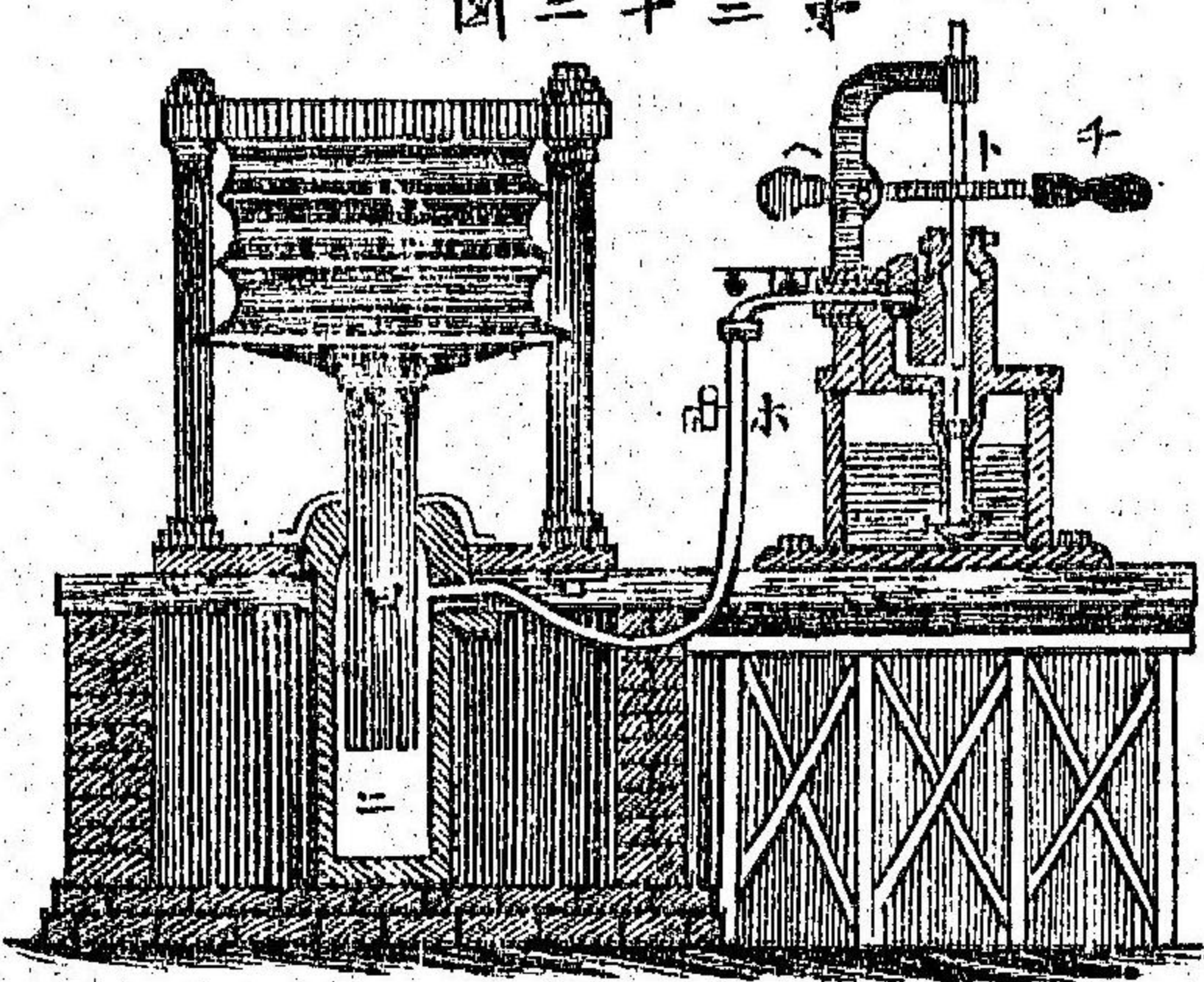
ルヲ能ハスシテ終ニ破碎スルナリ

問 壓搾器(第三十二圖)ヲ用キレハ非常ニ大ナル

壓力ヲ施シ得ルハ如何

答 大小ノ連管ニ水ヲ盛リ其小管中ノ水柱上ニ
 壓力ヲ施セハ其力又大管中ノ水柱ニ波及シ
 大管中ノ各水粒小管中ノ各水粒ト同壓力ヲ
 受ク故ニ大管ノ面積小管ノ十倍ナルキハ大
 管ノ水柱ハ十倍ノ力ヲ以テ上壓ス壓搾器モ
 亦此理ニ同シ乃此器ハ管ヲ以テ面積極メテ
 不同ナル二筒ヲ連子タルモノニシテ筒中ニ
 吸子アリ上下セシムヘシ其小筒ハ壓上唧筒
 ニ裝置シ以テ水ヲ大筒中ニ送ルナリ水大筒

第三十三圖



中ニ滿ツレハ筒内ノ吸子徐々ニ上登ス其上力ハ小吸子ノ截斷面積ト大吸子ノ截斷面積トノ割ヲ以テ初メ施ス所ノ力ニ倍スルナリ例ヘハ小吸子(イ)ノ面積ヲ一平方寸

大吸子(口)ノ面積ヲ百平方寸トシ又小吸子ニハ片臂ノ槌子(ヘチ)ヲ付ケ(ヘチ)ノ長サヲ(ヘト)ノ六倍トシ五十斤ノ力ヲ以テ把柄(チ)ヲ下壓スルキハ大吸子(口)ハ $6 \times 50 \times 100 = 30000$ 斤

ノ力ヲ以テ上ルナリ壓搾器ハ此々小力ヲ用
テ大力ヲ施シ得ルニ因リ羅紗、紙、種油等ヲ搾
ルニ用キル

問

物體ヲ水中ニ投スルニ水面ニ浮游スルモノ
ト直ニ水底ニ沈下スルモノト別アルハ如
何

答

物體水中ニ在テハ同積ノ水ト其重量相等シ
キニ非サレハ水壓ト等量セス物體ノ重量同
積ノ水重ヨリ大ナルキ即其比重水ヨリ大ナ
ルキハ水ノ上壓之ニ勝ツ能ハスシテ其物水

底ニ沈下ス之ニ反シテ物體ノ重量同積ノ水
重ヨリ小ナルキ即其比重水ヨリ小ナルキハ
其下壓水ノ上壓力ヨリ弱キニヨリ其物水面
ニ浮フナリ

問

玻璃器ニ半ハ油ヲ盛り上ニ水ヲ注入スルキ
ハ水器底ニ下テ下層ヲナシ油ハ水面上ニ浮
上シテ上層ヲナスハ如何

答

油ハ同積ノ水ヨリ其重量輕シ即油ハ水ヨリ
其比重小ナルナリ故ニ油面上ニ水ヲ注入ス
ルキハ油ノ上壓水ノ下壓ニ勝ツ能ハスシテ

水ハ器底ニ沈ムナリ其他總テ比重異ナル所
ノ液數種ヲ器中ニ混入スルキハ輕液ハ上リ
重液ハ下リ比重ニ從ヒ順次ニ層ヲナスナリ

問 薄キ金屬ノ空球ハ水面上ニ浮游スルハ如何

答 是球ト同積ノ水ノ重量空球ノ重量ヨリ重ケ
レハナリ故ニ球ハ少シク水中ニ壓入シ壓開
サレタル水ト空球ト其重量相等シキ点ニ到
テ等量スルナリ之ニ反シテ空球ヲ槌打シ一
塊トナシ其積ヲ減スレハ固ヨリ其比重水ヨ
リ大ナルニ因リ直ニ水底ニ沈下スルナリ

問 空玻璃瓶ハ水面上ニ浮フト雖モ若其中ニ水
ヲ滿ツルキハ水底ニ沈ムハ如何

答 是初メニ在テハ瓶中ニ空氣アリ空氣ト瓶ト
ノ重量ヲ合シテ瓶ト同積ノ水重ヨリ輕キニ
因リ水面上ニ浮フトナリ又終ニ在テハ瓶中ノ
水ト瓶トノ重量ヲ合シテ瓶ト同積ノ水重ヨ
リ重キニ因リ水面下ニ下ルナリ且既ニ瓶口水
面下ニ下リ瓶中ノ水瓶外ノ水ト相連續スレ
ハ瓶中ノ水ハ瓶外ノ水ト異ナルヲナク已ニ
瓶ノ沉下ニ關係ナシト雖モ玻璃ハ固ヨリ同

五十七

積ノ水ヨリ重キニ因リ瓶ハ尚沉下シテ終ニ器底ニ達スルナリ

104

問 溺死人ノ日ヲ經テ再ヒ水面上ニ浮ヒ出ルハ如何

答 人體久シク水中ニ沈ムキハ體內腐敗シテ瓦斯ヲ生シ為メニ比重ヲ減スルナリ人存生中ハ重量少シク水ヨリ輕シト雖モ水ニ溺ルレハ重量増加シテ少レク水ヨリ重シ故ニ水ニ溺ル、者ハ初メ水底ニ沈ミ日ヲ經レハ體內腐敗シテ腐敗氣ヲ生シ體重再ヒ水ヨリ輕ク

105

ナリ為メニ水面ニ浮ヒ出ルナリ
問 氷ノ水面中ニ浮フハ如何

答 氷ハ比重水ヨリ輕シ故ニ水面ニ浮フナリ諸液體凍凝スルキハ常ニ其積ヲ縮少スト雖モ水ニ在ラハ一種ノ異性ヲ存シ反テ少レク其積ヲ腫張ス即一定量ノ水凍凝シテ氷トナルハ其積十三分一ヲ増加ス故ニ氷ハ水ヨリ輕シ

106

問 金屬石等ノ如キ重物ハ水中ニ投入スレハ直ニ水底ニ沈下スト雖モ金屬石等ヲ積ム所ノ

舟ノ沈没セサルハ如何

107
[答] 是舟ノ周圍即其容積ト同積ノ水重ハ舟ト荷物トノ合重ヨリ大ナルニ因テ舟能ク沈没セサルナリ然レモ重荷及舟ノ下壓ハ水ノ上壓ヲ以テ決テ全消スル能ハス故ニ舟腹ハ多少水面下ニ沈ミ厭開シタル水重ト重荷及舟ノ合重ト相等シキ点ニ到テ等量スルナリ
[問] 水ヲ游ク能ハサル人モ空氣ヲ滿ラタルゴム袋或ハ瓢ノ類ヲ以テ水中ニ入ルキハ沈溺スル患ナキハ如何

108
[答] 空氣ヲ滿テタルゴム袋ハ比重大ニ水ヨリ輕シ故ニ人之ヲ以テ水中ニ入ルキハ人ト袋トノ合重同積ノ水ヨリ大ニ輕キニ因リ沈溺スル患ナキナリ

[問] 櫻松兩樹共ニ水面ニ浮フモノト雖モ櫻樹ハ松樹ヨリ深ク水面下ニ厭入スルハ如何

[答] 總テ水面ニ浮游スルモノハ其下腹多少水面下ニ厭入シ自己ノ重量ト同重量ノ水ヲ壓開シテ初メテ等量ス故ニ浮體ト雖モ比重大ナルモノハ小ナルモノヨリ深ク水面下ニ厭入

109

スルナリ極樹ノ松樹ヨリ深ク水面下ニ厭入
スルハ是其比重松樹ヨリ大ナルカ故ナリ

問 舟河水ノ上ニ在テハ海水ノ上ニ在ルニ比ス
レハ深ク水面下ニ壓入スルハ如何

答 海水ハ多ク塩分ヲ溶解シ存スルニ因リ其比
重河水ヨリ重シ而シテ水面ニ浮フ所ノ固體
ハ必自己ノ重量ト同重ノ水今ヲ壓開スルナ
リ故ニ河水ニ在テハ海水ヨリ深ク壓入セサ
レハ同重量ヲ壓開スル能ハサルナリ

110

問 鶏卵ハ濃塩水ニ浮游スト雖凡之ヲ甘水ヲ常水
云

中ニ投スレハ直ニ沈ムハ如何

答 濃塩水ハ其比重鶏卵ヨリ重シ故ニ鶏卵ノ下
壓塩水ノ對壓ニ勝ツ能ハスシテ鶏卵水面ニ
浮フナリ之ニ反シテ甘水ハ其比重鶏卵ヨリ
輕シ故ニ鶏卵ノ下壓甘水ノ對壓ニ勝テ鶏卵
ヲシテ器底ニ沈マシム

111

問 一斤ノ鐵ヲ水中ニ投入スルキハ一斤ノ鉛ヲ
投入スルニ比スレハ水面高ク上ルハ如何

答 一斤ノ鐵ハ一斤ノ鉛ヨリ其積大ナリ故ニ鐵
ハ水ヲ壓開スルル鉛ヨリ多シ故ニ又鐵ヲ投

入スルキハ鉛ヲ投入スルキヨリ水面高ク上

ルヘキナリ

問 物體ヲ水中ニ秤ルキハ水外ニテ秤ルヨリ其

重量ノ減スルハ如何

答 総テ物體ヲ液中ニ於テ秤レハ必ス其重量ヲ

減ス其減重ハ物體ノ壓開シタル液重即物體

ト同積ノ液重ニ等シキモノナリ此法則ハ初

メ「アルキミヂー」ス氏伊多里國シ、リノ測定

ニ因ルヲ以テ「アルキミヂー」ス氏ノ法則ト稱

ス

問 大石モ水中ニ在ルキハ提舉シ易シト雖凡已

ニ之ヲ水面外ニ移スルハ極メテ難キハ如何

答 石水中ニ在ルノ間ハ壓開シタル水重ト同重

ヲ減ス故ニ提舉シ易シト雖凡之ヲ水面外ニ

出セハ再ヒ元重ニ復ス是レ水面外ニ移スハ

甚タ難キ所以ナリ

問 魚類ノ水中ニ在テ能ク自由ニ浮沈シ得ルハ

如何

答 魚ノ腹中ニハ一種ノ氣膀アリ肋骨ノ運動ニ

因テ之ヲ膨縮ス魚我氣膀ヲ縮ムルキハ比重

増加スルニ因テ沉下シ氣膨ヲ膨張スルキハ
比重減少ナルニ因テ浮上シ得ルナリ

氣體ノ等量及運動

氣モ亦他體ノ如キ通有性ヲ存スルヲ以テ縱令
一人視ル能ハサルモ是一物體ナリ故ニ又他體
ノ如ク重量ヲ存ス
氣體ノ固液ニ體ト相異ナル所ハ其小分子互ニ
相彈却スルノ性ニアリ故ニ氣體ハ決テ液體ノ
如ク之ヲ一區域中ノ一部分ニ滿ツル能ハス之
ヲ一區域内ニ納ルレハ必ス膨張シテ其中ニ充

滿ス其區域ヲ縮ムレハ収縮シテ其中ニ充滿シ
之ヲ廣ムレハ復タ自ラ膨張シテ其中ニ充滿ス
故ニ氣體ノ積ハ一定セス唯外壓ニ關シ且其力
ニ逆比スルモノナリ外壓ノ作用止ムヤ否氣體
積ヲ膨脹スル所ノ力ヲ其反撥力或ハ彈力ト稱
ス

氣體ハ獨リ空氣ノヨニ非ス其數尚多シ間々又
色臭味等ヲ存スルモノアリ空氣モ亦一原素ニ
非ス酸素窒素ニ氣ノ混合物ニシテ尚他ニ少許
ノ炭酸及水蒸氣ヲ含ムモノナリ

118

問 人手ヲ動かセハ風ヲ感スルハ如何

答 人手ヲ動かカス所ハ我體ヲ包圍スル所ノ氣體

即空氣ヲ動搖セシムルニ因テ風ヲ感スルナ

リ乃チ風ハ動搖スル所ノ空氣ナリ

116

問 紙ノ一端ヲ二指間ニ挾ミ之ヲ立テ前ニ差出

スニ紙折レテ後ニ倒ルハ如何

答 是空氣ノ抵抗紙ノ運動ヲ妨碍スルモノナリ

117

問 玻璃盃ヲ倒ニシテ水中ニ挿入スルニ水盃中

ニ上ラサルハ如何

答 若盃中ニ一物體ノ現在セサル所ハ水必ス其

118

中ニ上リ外水面ト同高ニ到ルヘキ理ナリ然
ルニ水上ラサルハ是盃中ニ礙礙性ヲ存スル
所ノ一物體アルニ由ル此物體ハ即チ空氣ナ
リ故ニ水空氣ノ抵抗ニ因テ上ル能ハサルナ
リ

問 膀胱皮ニ空氣ヲ滿テ糸ヲ以テ能ク其口ヲ結

ヒ而後力ヲ極メテ之ヲ壓スルモ唯僅ニ其積

ヲ減縮シ得ルハ如何

答 是膀胱内ノ空氣出ツルニ處ナキ所ハ愈強ク

抵抗シ外壓其抵抗力ニ勝テハ初メテ少シク

其積ヲ縮減シ得ヘシト雖外力ノ作用止ム
ヤ否再ヒ前積ニ復スレハナリ又膀胱内ノ空
氣此ク強ク抵抗スルハ是一物體ナルノ證ナ
リ

119

問 空盃ヲ倒ニシテ水中ニ挿入スルノトキ手ニ
抵抗ヲ覺フルハ如何

答 盃ヲ水中ニ挿入スル所ハ盃内ノ空氣水壓ニ
因テ壓縮セラル故ニ空氣ハ其反撥力ヲ以テ
再ヒ舊積ニ復セント欲シ盃底ニ施ス所ノ力
ニ抵抗スレハナリ

120

問 風ニ從テ風車ノ廻轉スルハ如何

答 風ハ是動搖スル所ノ空氣ナリ故ニ風車ノ羽
面ヲ衝擊スルハ水流ノ水車ヲ擊ツニ等シケ
レハナリ

121

問 大砲ヲ放ツ所其車輪退轉スルハ如何

答 火藥ヲ燃燒セシムル所ハ一時ニ多量ノ瓦斯
ヲ生シ且其瓦斯ハ熱ノ為メニ大ニ膨張シ其
反撥力ヲ以テ諸方ニ向ヒ強壓ス而シテ其壓
力ハ未タ彈丸ノ砲中ヲ出テサル間ハ互ニ反
對ノ向ヲナシ相働クニ因リ諸方皆相等シト

雖凡彈丸既ニ砲口ヲ出ツレハ砲口ヨリ反壓
スルモノナキヲ以テ砲ハ退轉スルナリ

小學理學問答卷之上終

