

官版

物理階梯

二奴

277

1



七千部限

壬申初冬

岐阜縣
翻刻

物理階梯

文部省

物理階梯

中題言

一 國家小學又設々兒童ニ教示スル中外ノ歴史
 ヲリ理學數學等々各科ニ至ル諸書又以テ之
 故譯西籍ノ未久譯又我手經テモ人編輯察
 中諸人ニ命テ翻譯ノ業ニ就ル事而々余モ
 亦四ニ其箇中ニ在リ因テ竊ニ謂ラタ方合理
 學書ノ既ニ翻譯ヲ經テ世ニ刊行スルモ其
 類ニテ雖モ或モ其區分ヲ混ル或ハ

題言

講論繁重ニ過キ兒童ノ課業ニ供ス可キモノ
希ナリ此ニ於テ自撰ラス西籍中ニ就キ其簡
約ニノ明晰ノモノヲ索メ之ヲ譯セシト欲セ
シニ適英國學士パーケル氏兒童示教ノ為メ
纂輯シタル千八百七十年刊行タルスルハ、
シ、イ、シ、ナ、ラ、ル、石、口、ハ、ヒ、ト、ナ、結、書、ノ、ア、リ、即
チ之ヲ譯スル片ハ理學初步ト云フニ近ク篇
中記スル所僅々究理ノ一端ヲ示スニ過キス
ト雖モ物體物性物ノ定則ヨリ器械視聽水火

越歴磁石天文等ノ論ニ及フ迄凡ソ理學ニ關
スルモノ其梗概ヲ舉ケ遺ス所ナレ因テ今其
書ヲ譯シ以テ小學課業ノ讀本ニ供ス
一 此書ハハークル氏ノ原本ヲ主トシ之ヲ譯ス
ルト雖モ嘗テ先輩ノ言ヲ聞クニ米國學士ク
マケンボス氏ノ格物書ハ區分其宜キヲ得テ
條緒明晰ナリト因テ物性順字ノ如キハ今一
ニクマケンボス氏ノ書ニ從ヒ且原本中其文
辭簡約ニ過キテ隔靴ノ憾ヲ免レサルモノハ

門二改
277

題言

二

文部

傍ラガノ一氏ノ理學書ヲ抄譯シ以テ増加ス
ル所アリ然レモ原文ノ意ニ違フヲ恐レ敢テ
己ノ意見ヲ其間ニ攙入セス
書中尺度權衡ノ如キハ皆我邦制ニ改算シ以
テ幼童ニ了解シ易カラシム然レモ幾時幾分時
幾秒時ノ如キハ之ヲ改算スルハ却テ其煩ヲ
生ス故ニ今原書ニ從ヒ之ヲ譯シ且人名國名
物名等其字傍ニ單雙ノ柱ヲ施レ之ヲ區分ス
ルモノ一ニ察中既刊本ノ定例ニ因ル

一 譯字ハ總テ博物新編格物入門氣海觀瀾等先
括撰用ノモノニ從フト雖モ或ハ其創見ニ係
リ譯例ニ乏シキカ如キ若シ原語ヲ存シ註釋
ヲ加フルキハ幼童ノ為メ亦誦讀ニ便ナラサ
ルヲ覺ユ因テ姑ク之ヲ填スルニ原語ト相類
似スル字ヲ以テシ其欠ヲ補フ然レモ余ノ淺陋
偏ニ恐ル文字ノ妥當ヲ欠キ旨趣ノ明晰ナラ
サル所アルヲ冀クハ看者其意ヲ諒シ訂正ヲ
加フレハ幸甚

明治五年壬申晚夏片山溥吉誌

目次
第一課 總論 第一課 物體論
第二課 物性論 通有性 填充性 定形性 礙窳性

物理階梯目次

卷之上

總論

第一課

物體論

第二課

物性論

通有性

填充性

定形性

礙窳性

目次

礙窳性

無盡性

習慣性

分解性

氣孔性

磨擦性

膨脹性

運動性

引力性

第三課

偏有性

凝聚性

粘著性

堅硬性

柔軟性

彈力性

酥脆性

受展性

應抽性

第四課

動靜及速力

第五課

單動及複動論

第六課

雙力運動論

第七課

運動力論

第八課

重心論

第九課

運重器 槓杆論

第十課

滑車論

第十一課

斜面楔及螺旋論

第十二課

摩軋論

第十三課

靜水論

第十四課

水壓論

第十五課

諸體本重

第十六課

動水論

卷之中

第十七課

大氣論 第一

第十八課

大氣論 第二

第十九課

空氣ノ礙性論

第二十課

音響論

第二十一課

音ノ速力論

第四十二課

溫論 第一

第二十三課

溫論 第二

第二十四課

光論

第二十五課

陰影及光ノ反射論

第二十六課

目次

四

敬那

照子ノ光ヲ反射シテ物像ヲ映スル法

第二十七課

光線屈折論

第二十八課

各式玻璃鏡光ヲ屈折スル法

第二十九課

眼目視法論

第三十課

物色及虹霓論

卷之下

第三十一課

越歴論

第三十二課

越歴ヲ發生セシムル方法

第三十三課

越歴ノ作用論及ヒ富蘭克林氏風鳶ヲ放

テ電氣ヲ引キシ話

第三十四課

磁石論

第三十五課

天體論

第三十六課

黃道及七獸帶論

第三十七課

四季論

第三十八課

太陽及七恒星論

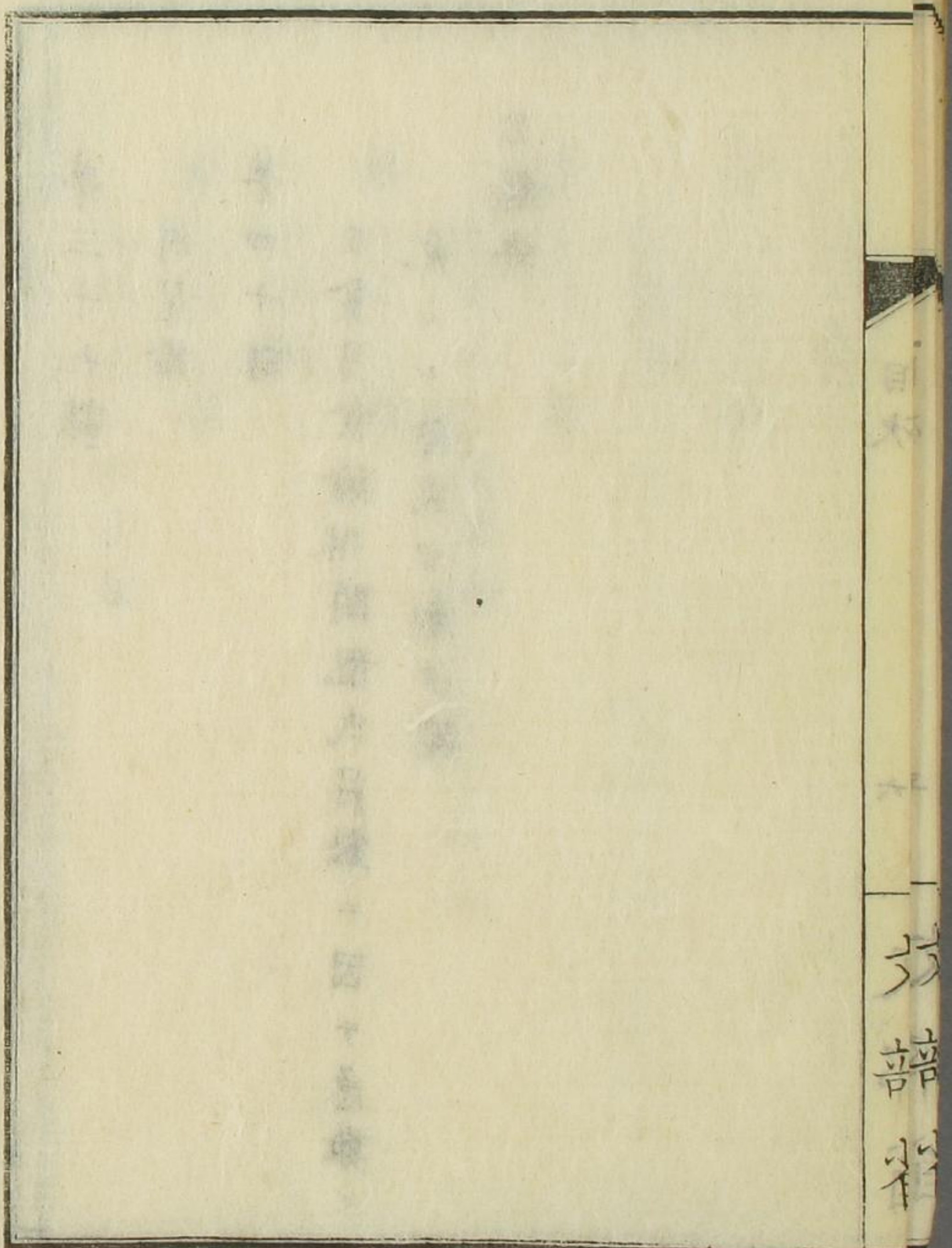
第三十九課

游星論

第四十課

日食月食論附閻龍氏月蝕ニ因テ急難ヲ免レシ話及ビ潮汐論

目錄終



物理階梯卷之上

總論

凡ソ物ノ宇宙間ニ散在ノ人々五官ニ觸ル、モ
 人之ヲ「ナチユ」ト云フ、即チ万有ノ「義」ナリ、而
 既ニ其物アレハ必ス亦其理アリ、故ニ又物ニ就キ、
 其本性ト定則トヲ、講明スルモノ、之ヲ「ナチユ」ル、
 ヒロソヒト云フ、即チ万物ノ理ヲ考究スル學

片山淳吉 纂輯

ノ義ナリ、然レ其要ヲ畧言スルハ、先ツ其物ヲ
知リ、然ル後、其用ヲ察スルニ、外ナラズ、

第一課 物体論

物ノ人ト相接スルヤ、千態万状ニシテ、窺測ス可
ラサルカ如シト雖モ、其畢竟ヲ究ムルニ、皆極微
ノ分子相^{アツメル}聚^{シユ}合^スシテ、其形ヲ成スモ、人之ヲ物ト曰
ス、故ニ既ニ物ト曰ハ、必ス其体アリテ、既ニ其体
アレハ、又必ス長^{チカク}短^{ミダク}厚^{コウ}薄^{ハク}廣^{ヒロク}狭^{セウ}アリ、今其状ニ就キ、
之ヲ言フニ、其形ヲ各一ナラスシテ、或ハ石ノ如

キアリ、或ハ水ノ如キアリ、或ハ氣ノ如キアリ、故
ニ其形状ニ從ヒ、其類ヲ區分シテ、三体ト為シ、一
ヲ固^{コウ}形^{ケイ}体^{タイ}ト曰ヒ、二ヲ融^{ユウ}液^{リキ}体^{タイ}ト曰ヒ、三ヲ浮^{ウカ}氣^キ体^{タイ}
ト曰ス、或ハ亦此液氣ノ二体ヲ合セテ、之ヲ流^{リウ}動^{ドウ}
体^{タイ}ト稱ス、蓋シ固形体トハ分子互ニ固着シテ、相
離^リス、且常ニ其形ヲ變セサル故、一^{イチ}隅^{コク}ヲ舉ケ以
テ全体ヲ動カス可キ者ヲ曰ス、金石ノ類是ナリ、
又融液体トハ、之ニ反シ、分子互ニ固着セスレテ、
動キ易ク、之ヲ他ニ移^{ウツル}セハ、忽チ其形ヲ變シ、方

圓ノ器ニ從フ者ヲ曰ス、水ノ類是ナリ、又浮氣體トハ、其分子互ニ相反撥シ、溫度ニ從テ、膨脹スルノカアル者ヲ曰フ、空氣ノ類是ナリ、又一物ニシテ、其形ヲ三様ニ変スル者アリ、即チ水ハ固ト融液体ナレトモ、温暖ニ遇ヘハ、蒸發シテ、浮氣體トナリ、寒冷ニ遇ヘハ、氷結シテ、固形体トナル類ノ如シ、

第二課 物性論

万物皆長厚廣アルノ外、更ニ又各固有ノ性アリ、

故ニ物理ヲ究ルヤ、宜ク先ツ其性ヲ知ルヘシ、因テ今此ニ其性ヲ大別シ、以テ二種ト為ス、一ヲ通有性ト曰ヒ、一ヲ偏有性ト曰フ、蓋シ此二性中、固體、流体ヲ論セス、統テ万物ノ具有スルモノ、是ヲ通有性ト曰ヒ、又此物ニ具リテ、彼物ニ欠クモノ、是ヲ偏有性ト曰フ、

通有性 又真性、通性、

今又通有性ヲ區分シテ、十一トス、即チ

填充性

定形性

礙窠性

無盡性
氣孔性
運動性

習慣性
壓搾性
引カ性

分解性
膨脹性

是ナリ

填充性 又容性

凡ノ物アレハ必ス空處ヲ填充セサルナシ故
ニ其填充スル處ヲ以テ物ノ大小ヲ定ム且至微
至細ノ物ト雖モ既ニ填充スル處アレハ必ス長
短厚薄廣狹アリ因テ之ヲ其尺度ト名ク又此厚

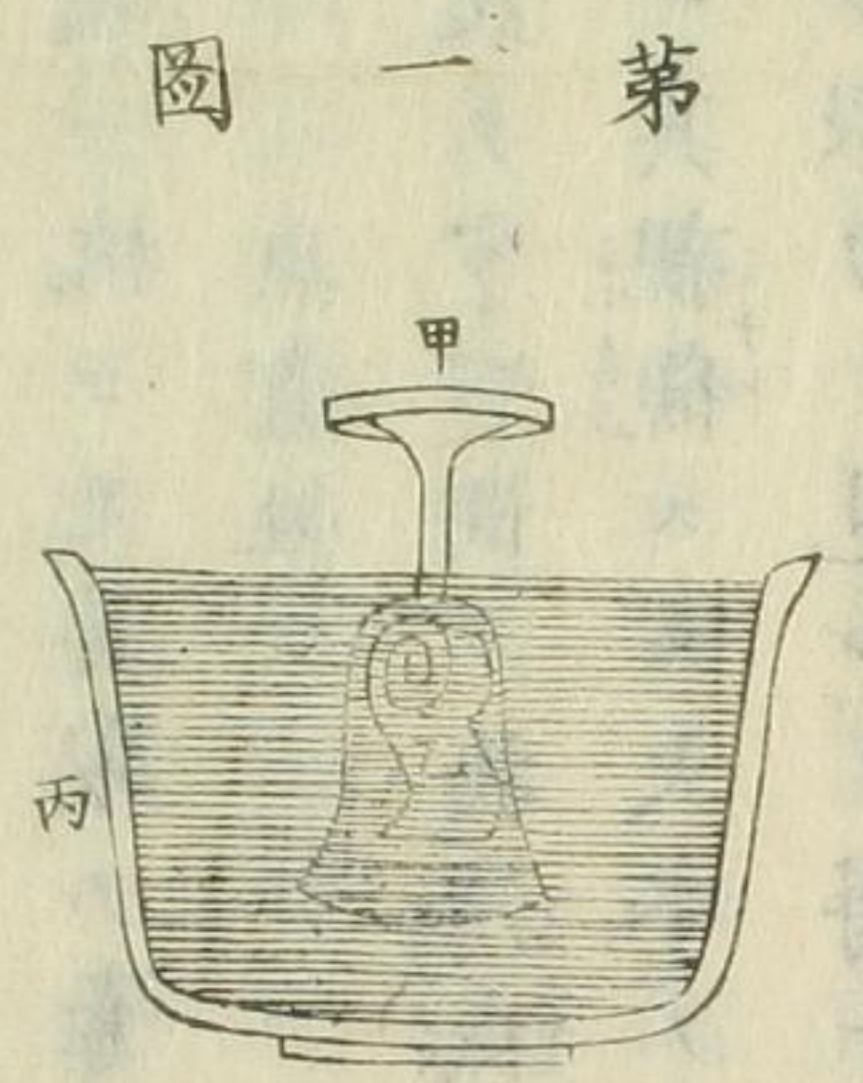
薄ヲ時ニ從ヒ高低深淺ト呼ヒ其稱ヲ変スル
アリ然レ其實ハ取テ異ナルモノアルニ非サル
ナリ是ヲ物ノ填充性ト曰ス

定形性 又形性

万物皆大小アリ長短アリ方圓アリテ其狀固ヨ
リ同シカラスト雖モ各一定ノ形アラサルナシ
故ニ其外面形狀ノ視ルヘキモノ又物ノ定形性
ト曰ス

礙竄性 又礙性

今茲ニ一物アリ一旦空処ヲ填充スル片ハ他物
 ヲシテ敢テ其処ニ入ルヲ能ハサラシム故ニ二
 物同一ノ時間ニ同一ノ処ヲ領取スルヲナキ是
 ヲ物ノ礙竄性ト曰ス蓋シ木石金等ノ如キ固形
 体ニ此性アル固ヨリ見ルヲ得ヘシト雖モ流動
 体ニ於テモ亦此性アリ爰ニ其一例ヲ舉クルニ
 第一圖甲ノ龍子盃心ニ乙ノ紙片ヲ粘シ倒マニ
 之ヲ丙ノ水盤水底ニ沈メ後之ヲ出スニ其紙片
 敢テ濕潤スルヲナシ是レ其盃中ニ大氣アリ云



孔ヲ穿ツモ亦其一孔
 ヨリ此大氣ヲ排泄セ
 シムルカ為ニシテ合

水其盃心ニ達スルヲ能
 ハサルニ因レリ又此理
 ニ因リ鼻端ノ礙竄ニ二



若レ其硯滴ニ水ヲ充テ第二罔ノ如ク指頭ヲ以
 テ一孔ヲ塞キ他ノ一孔ヨリ空氣ヲ吹キ入レシ
 ト為スト雖モ其中ニ在ル固有ノ水ヲ排泄スル
 ニ非レハ其氣入ルヲ能ハス是レ其罍中ノ水大
 氣ニ抗シテ其處ヲ奪ハシメサルノ一證ナリ

無盡性

凡ノ宇宙間ノ物消滅スルハ理ナシト雖モ人常
 ニ其親觀スル火水ノ為メ焚消シタル諸物ヲ指
 シ眼カノ見ルヲ得サルニ至ルハ之ヲ完盡ト

謂フ然レバ其實ヲ論スルハ唯其色性形ノ如
 キハ火水ノ為メニ変スルニ至ルト雖モ必ス猶
 存在スルモノナカルヘカラス例ヘハ今一盤ノ
 水ヲ火上ニ置キ若クハ日光ニ曝カ如キ直ニ蒸
 散氣トナリ氣中ニ浮遊シテ雲トナリ其形ヲ変
 スルト雖モ上際ノ冷氣ニ遇ヘハ復タ凝結シテ
 或ハ雨トナリ或ハ雪霰トナリ再ヒ地上ニ降り
 テ泉河ノ源ヲ為ス又一箇ノ木片ヲ取リ之ヲ焚
 焼スルカ如キ忽チ其形ヲ失フト雖モ一分ハ烟

炎トナリテ飛散シ一分ハ灰及益トナリテ殘留
シ散テ其尽クル所ヲ見ス是ヲ物ノ無尽性ト曰
フ

習慣性 又惰性

物体自ラ運動スル者ナリ又自ラ静止スル者ナ
シ故ニ既ニ運動スル所ノ体ハ直線ニ進行シテ
其動クテ復タ息マサルヲ欲シ又静止スル所ノ
物ハ常ニ外力ニ抵抗シテ動カサルヲ欲ス是ヲ
物ノ習慣性ト曰ヒ各物ノ動靜必ス他ノ力ニ藉

ルモノナリ例ハ舟行極メテ急ナルニ人アリ
其船上ニ立如キ卒然其舟ノ止ルニ逢ハハ其人
必ス前ニ倒レサルヲ得ス是其人身ノ上半ハ猶
進行ノ動カヲ固持スルニ其足ハ先ツ止テ此動
カヲ失フカ為メナリ又車ヲ急ニ輓キ出サント
スル片其初ノハ微ニ抗カアリテ之ヲ動スニ差
難キヲ覺ル是其車嘗テ有スル静止ノカヲ保持
スルニ因レリ

分解性 又分性

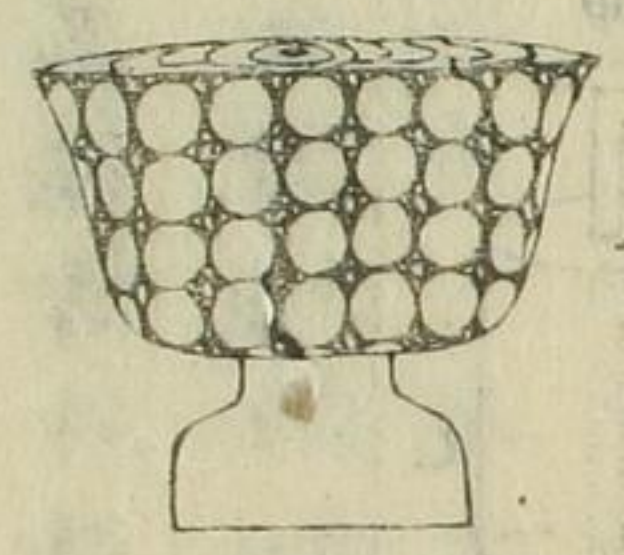
諸体咸ナ撲テ之ヲ碎キ、截テ之ヲ分ツヘキハ、其
分子間ニ必ス氣孔アルニ因リ、且之ヲ分裂破碎
ルニ極微ニ至ルト雖モ、敢テ止ルナク、人智ヲ以
テ、其至極スル所ヲ知ルヲ能ハス例ヘハ、一厘七
毛ノ金ノ如キ、金匠之ヲ鋸延レテ、五寸八分三厘
平方ヲ蓋フヘキ薄葉トナシ、又其八分二厘五毛
平方ヲ二百箇ノ小片トナシテ、再ヒ此一小片ヲ
二百箇ニ分ツ、故ニ此二百分ノ一ハ、即チ一厘七
毛金ノ大約二百万分ノ一ニ當リ、其微細ナル、斯

人如キ至ルト雖モ、尚打碎ノ止サレハ終ニハ
顯微鏡ノカヲ藉テ、雖モ復シ見ルヘカラサル
ニ至ルヘシ、是ノ物ノ分解性ト曰ク、更ニ又此ヨ
リ甚レキアリ、即チ麝香少許ヲ取テ、一室中ニ置
カ如キ、其香氣室内ニ彌滿シテ、四邊ニ達ス、是亦
其分子ノ相分レテ飛散スルニ因レリ、是ヲ以テ
物質ノ極微ナルト、分解性ノ驚ク可キトヲ察ス
ヘシ、

氣孔性又氣孔

既ニ前條ニ説ク所ノ如ク物体ハ悉ク細小ノ分子相集合シテ成ルニ因リ其分子ト分子ノ間必ス氣孔ナキト能ハス是ヲ物ノ氣孔性ト曰ヒ其氣孔多キモノヲ疎体ト曰フ海綿ノ如キ是ナリ又其氣孔少キモノヲ密体ト曰フ黄金ノ如キ是ナリ今燒石ヲ取テ水中ニ沉ルニ沸々声ヲ發シ泡ヲ生シテ水面ニ浮フカ如キ是レ其石ノ氣孔中ニ含ミタル所ノ空氣アルニ因ル又第三圖ノ如ク水ヲ盛リタル器内ニ著ルク食鹽及ヒ砂糖ヲ

第三圖



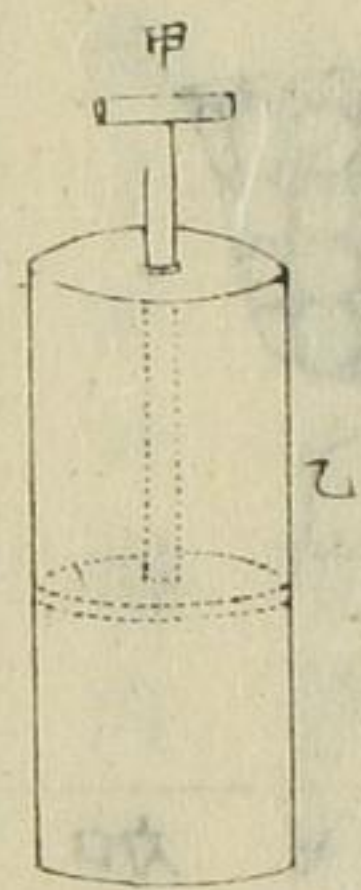
加入スルニ其水敢テ溢出セサルモノハ是レ其分子間ニ固ノ如キ氣孔アリテ此兩品其空隙ニ竄入スルニ因レリ

塵搾性及膨脹性 又擴性縮性

力ヲ以テ物ヲ塵迫スルハ其容量ノ縮小スルモノ是ヲ塵搾性ト曰ヒ其外力去ルハ再ヒ擴張シテ故形ニ復スルモノ是ヲ膨脹性ト曰フ此

両性ハ、彼此相反スルト雖モ、亦氣孔アルニ因レ
 例ハ、金鍊ノ堅キカ如キ、亦此氣孔アルカ故
 鍛練スル片ハ、壓搾スヘク、火温ニ遇ヘハ、膨脹ス
 へシ、且空氣モ亦此両性アリテ、器ニ由リ試験ス
 ルコトヲ得、即チ第四圖ノ甲ハ、活塞ニシテ、乙ハ圓
 筒ナリ、其法方ハ、活塞ノ圓筒ニ接際スル処ヲ周
 密ニナシ、空氣ヲシテ、漏脱スルコトナカラシメ、然
 ル後其活塞ヲ推進ス
 ル片ハ、空氣ヲ壓搾シ、

第四圖



ル後其活塞ヲ推進ス
 ル片ハ、空氣ヲ壓搾シ、

之ヲ抽退スル片ハ、再デ膨脹セシム、風銃ノ丸ヲ

彈キ、噴水筒ノ水ヲ射ル、亦此理ニ原ツク、

運動性又動性

物体咸チ習慣性アリテ、自ラ動クコトナレト雖モ、

外力ノ強キニ遇ヘハ、動カサル者ナシ、是レ蓋シ

物ニ運動性アルニ因レリ、例ハ、火藥ノ銃丸ヲ

彈キ、暴風ノ波濤ヲ起スカ如キ、以テ此性ヲ徴ス

へシ、

引力性又重力

各物皆他ノ物体ト互ニ相牽合スルカラナキハ
 ナレ是ヲ物ノ引力性ト曰蓋シ此引力ハ帝ニ地上
 ニ在ル物相有スルノニ非ラス遠ク日月ニ達
 シ總テ諸体ヲ互ニ相近接セシメントスルカナ
 リ故ニ地ニ在テハ之ヲ引力ト云々又物皆地面
 ニ向ヒ墜下スルカ故地上ノ物ニ在テハ之ヲ重
 カト云ス是レ地ノ物ヲ引キ物亦地ヲ引キテ其
 物量ヲ重カラシムルニ因レ即チ球若クハ石
 ヲ取テ之ヲ手中ヨリ落ヌ其球石必ス直下シ

天地面ニ至ルカ如キ此引力性外ナラス
 第三課 偏有性 又假性
 既ニ上文ニ記載セシ如ク偏有性ハ獨リ其物ニ
 止リ得ル所ノモノナレハ万物皆必ス具有スル
 ノ性ニ非ス是レ通有性ト自ラ異ナル所ニシテ
 今又之ヲ區分シ八種ト為ス即チ

- 凝膠性 カマリアン
- 粘着性 チキヤク
- 堅硬性 カクキヤク
- 柔軟性 ジュウヤク
- 彈性 ダンリキヤク
- 脆性 ヒヤクキヤク
- 應抽性 オウシュキヤク
- 碎脆性 ソクキヤク

卷上
 十一
 下部

是ナリ

凝聚性又凝聚力

今爰ニ同質ヲ相固係スル一種ノ引カアリテ其
力各物ノ分子密接ノ間ニ行ハル是ヲ物ノ凝聚
カト曰ス蓋シ各物皆此カノ強弱ニ因リ互ニ剛
柔硬軟ノ列ヲ為スト雖モ其力多クハ固形体ニ
属シ其分子ヲ凝結シテ全体ヲ集成スルノ原ヲ
為ス融液体モ亦此性ヲ有スルト雖モ其著明ナ
ラサルモノハ自己ノ重サ能ク此カニ勝テ其分

子ヲシテ動搖セシムルニ因レリ浮氣體ハ此兩
体ニ反シ全ク此性ヲ缺テ却テ相反撥スルノ力
ヲ有シ以テ其分子ヲ擴張セシム

粘着性又粘着力

分子ノ相固着スル獨リ同質ノ物ニ止ラス
異質ノ物体ト雖モ相觸ルルハ之ヲ引キテ貼
合スルモノアリ是ヲ粘着性ト曰ス例ハ封蠟
ノ紙片ニ貼シ又人手或ハ木片ヲ水中ニ浸スル
ハ水分子附着シテ湿润スルカ如キ是ナリ而シテ

此性ハ亦同質中ニ於テモ互ニ發力ヲナス是ヲ

試ルニ器アリ粘着版ト名ク

即チ第五圖ノ如ク玻璃若ク

ハ銅ヲ以テ二版ヲ製シ其面

相接スル所ヲ充分ニ平磨シ

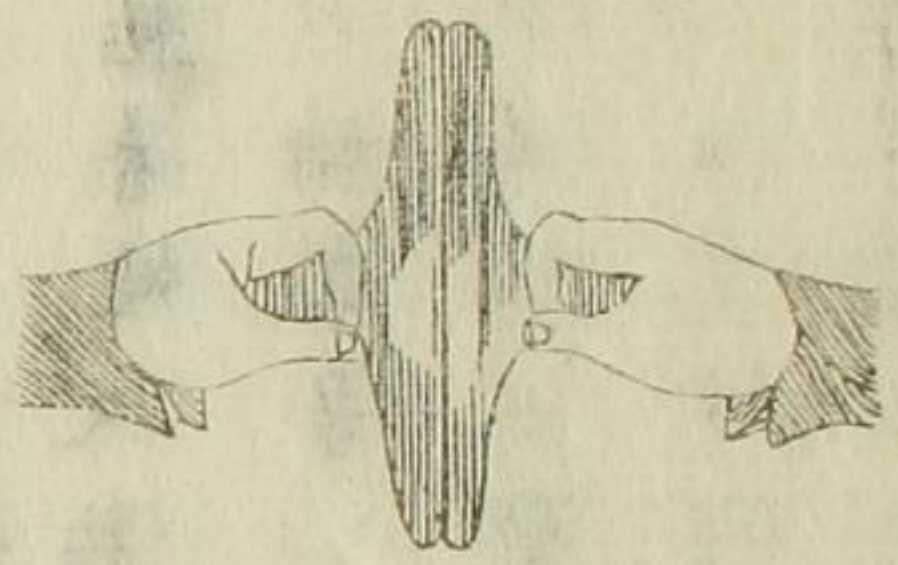
テ緊ク之ヲ貼合スレハ百方

カラ極ムルニ非レハ復タ離

開スルヲ難シ蓋シ其接スル所ノ面弥大ナレバ

之ヲ分ツヤ増難シ

第五圖



堅硬性及ヒ柔韌性
金銀鐵石ノ如ク凝聚力強クシテ其分子間ニ侵
入セントスル外物ニ抗シ輒ク之ヲ断ツト能ハ
ナルモ人是ヲ物ノ堅硬性ト曰ク寶石ノ類此性
甚々多シ又諸金ヲ混和シテ堅牢ノ質ヲ為スモ
ノアリ金ニ銀ヲ混スレハ愈堅ク銅ヲ混スレハ
更ニ其堅キヲ増ス類ノ如ク此性ハ其分子ノ互
ニ凝聚シタルカノ強弱ニ屬スルモノナリ又密
体ハ其集合スル分子ノ數ニ屬スルカ故全ク此

堅硬ト相判スル所アリ即チ鉛ハ密ナリト雖モ
 其實堅カラズ又鯨鬚ハ屈曲スヘシト雖モ容易
 ニ破壊シ難キ類ノ如ク其分子ノ密ニ錯綜スル
 モ人ニ是ヲ柔軟性ト曰フ此両性ハ共ニ凝聚力ノ
 致ス所ト雖モ相混セサルヲ要スヘシ例ハハ錯
 綜ノ能ク重キニ堪ヘ柔軟ナリト雖モ鉄石ノ如
 ク堅キニ非ラサルヲ以テ了解スヘシ
 碎脆性
 柔軟性ニ反シテ摧折シ易キモノ是ヲ物ノ碎脆

性ト曰フ蓋シ此性ハ常ニ堅硬物其属スル所多
 ク例ハハ硝子ノ如キ其堅キ能ク鉄板ノ面ヲ
 傷スル能ク雖モ其脆キト特ニ著シルキモノナ
 リ又自然ニ柔軟ナル者又脆ク為スニ法アリ今
 鐵條ヲ取テ煖カトナシ之ヲ冷水中ニ投シテ急
 冷スルハ脆性トナリ又之ヲ放置シ漸ク冷スル
 ハ柔軟カラテ保持シテ破壊セズ終ニ屈撓スルヲ
 得ル類ノ如ク
 弾力性

令爰ニ蹴鞠ヲ取り、數尺ヲ隔テ、壁ニ向テ之ヲ擲
 ツルハ直ニ彈却シ、又柱紙膠ノ兩端ヲ執リ引テ、
 之ヲ放ツルハ、翻飛シテ故形ニ復ス、又象牙ノ二
 球ヲ取り互ニ強ク衝突スレハ、相觸ル所凹ッ
 窪ニ相離ルレハ忽チ亦其故ニ復ス、痕跡ヲ見ル
 一ナシ、是ヲ物ノ彈力性ト曰ヒ、時像ノ自動スル
 毛亦此理ニ等ク卷鐵ノ彈力ヲ云ニ因ルリ、然レ
 此力ハ自ラ其度アリテ永ク張り久レク廢退其
 度ヲ過クスルハ、其力全ク衰ハテ其故ニ復スル

ヲ得ス、例ヘハ弓ノ如ク、又灰粘土ノ如キハ、彈力
 ナキカ故ニ、一次之ヲ廢スルハ、縮凹シテ、永ク其
 痕ヲ存ス、然ルニ浮氣體ハ之ニ反シ、彈力甚ダ強
 クシテ、常ニ虛處ニ擴充スルヲ、蒸氣機関ヲ見テ、
 其猛勢ヲ察スヘシ、
ジヨウキシカケ

受展性

金銀銅鐵ノ如ク、鋸延シテ薄葉ト為ス可キモノ、
 是ヲ物ノ受展性ト曰ス、例ヘハ、鍛工ノ諸金ヲ鋸
 延シテ日用ノ諸器ヲ制シ、陶匠ノ土ヲ延シテ陶

器ヲ造ル等皆此性ニ原ク蓋シ此性多分ハ金類
ニ属シテ黄金最モ鋳延シ易ク銀錫鐵銅之ニ次
クト雖モ又鋳延シ難キ金属アリ「アンチモニ」
ビスマツチノ如キ是ナリ

應抽性 又伸性

受展性アル金属又抽テ細線ト為スヘキモノ是
ヲ應抽性ト曰フ然レモ亦其度ヲ異ニスルモノ
アリ例スルニ黄金最モ鋳展シ易ク且最モ抽延
シ易ク故ニ其量セク五分ノモノヲ織抽シテ五

十里^{キンハリガチ}金線ヲ造ルレバ蓋シ黄金ニ次キ此
性アルモノ銅鐵ニシテ錫ノ如キハ鋳延シテ容
易ニ薄葉ト為ヌヲ得ルト雖モ織抽レテ錫線ト
為スヲ得ス

第四課 動靜及速力

今 哈爰ニ物ノ二變ニ関スル造化ノ一定則アリ即
チ動靜ノ謂ニシテ動トハ物ノ變ニ管レ常ニ物
体ノ其処ヲ易ヘ一所ヨリ他処ニ移ルヲ曰ヒ靜
トハ之ニ反シテ一定在スルヲ曰ス然レモ

卷二
其
文部省

上文已論セシ如ク物アリ、來テ体ニ觸ル之ヲ
動カスキハ、其体動テ直線ニ進行シ以テ止ム
無ク、又他物ノ之ニ觸ル、ナキハ永世敢テ動
ク下無シ故ニ其之ヲ動スモノヲ起動力ト曰ヒ
其動ヲ拒ミ動カサルヲ欲スルモノ、之ヲ拒動力
ト曰フ、又動ヲ知ルニ三箇、目アリ、一ハ速力、二
ハ時間、三ハ距離ニシテ、動ニ緩急アリ、時間ニ長
短アリ、距離ニ遠近アリ、以テ其動ノ強弱ヲ定ム
即チ距離トハ、物体ノ處ヲ變シテ進行スル場處

ヲ曰ヒ、時間トハ其進行中經ル所ノ時刻ヲ曰ヒ、
速カトハ其遲速ヲ曰フ蓋シ動体過ル所ノ距離
愈遠クシテ時間愈短カケレハ其速カ愈大ナリ
故ニ此三目ヲ以テ動ノ定則ヲ知ルヘシ即チ左
ニ説明ス
第一則
時間ヲ以テ動体ノ經過スル距離ヲ除キ其速カ
ヲ定ム例ヘハ彈丸アリ四時間ニ一百二十里ヲ
行クト為スハ四ヲ以テ一百二十ヲ除キ以テ

卷上
七
數部

三十ヲ得ル即チ其速カナク二百二十ノ速カニ
第二則

速カヲ以テ距離ヲ除キ其時間ヲ定ム例へハ蒸
氣車アリ一時間ニ三十里ヲ行クニ此例ヲ以テ
一百二十ヲ除キ以テ四ヲ得ル即チ四時間ナリ

第三則

時間ヲ以テ速カニ乘キ其距離ヲ定ム例へハ蒸
氣船アリ一時ニ五里ノ速カヲ以テ二十時間ヲ
走ルキハ五ニ二十ヲ乘キ以テ一百ヲ得ル即チ

一百里ノ距離ナリ
動ニ等不等ノ別アリ之ヲ分ツテ三種トス一ヲ

等動ト曰クニ加速動ト曰クニ三ヲ減速動ト曰

ク即チ物体ノ進行スル終始緩急ナク同シ時間
ニ同シ距離ヲ過キ絶エス其速カヲ同シムルモ

人之ヲ等動ト名ク又物体ノ進ムニ應シ漸ニ速
カノ加ハルモノ之ヲ加速動ト名ク其次弟ニ減

スルモノヲ減速動ト名ク蓋シ物アリ来テ体ヲ
動カスニ其体ノ等動ヲ起ス例へハ杖ヲ取リ

球ヲ投テ、或ハ手中ヨリ石ヲ投ル時ノ如キ理ニ
 於テ等動タルヘシ、其故ハ若シ地ノ引力及空氣
 ノ抗抵、全ク之ヲ妨クルナキハ、永久其速カラ
 変スルコトナク直行シテ止マサルヘキニ因レリ
 又物体ニ一ニノ動力、次第ニ相加ハルハ、加速
 動ヲ起スヘシ例ハ、高处ヨリ石ヲ落スルハ、如キ
 同速ヲ以テ之ヲ地面ニ達セシムルハ、重カク
 ト雖、此石ハ墜下シテ地上ニ近ツクニ從ヒ、引
 カ漸ニ加リテ其速ヲ増ス、故ニ墜体ハ初メハ一

秒時間ニ十六尺ヲ過キ、次ハ一秒時間ニ八之ニ
 三倍ニ相次テ五倍ニ七倍ニテ終ニ千百ニ至ル
 ト雖、凡秒時ノ數ニ應シテ其落ルニ速カラ増ス
 下、正ク一三五七九ト、奇數ハ割合ヲ違ヘサルモ
 ハナリ、因テ樓閣ノ高、低、洞井ノ深、浅等モ亦頂邊
 ヨリ石ヲ投シ、其下底ニ達スル時間ノ長短ニ從
 ヒ測定スルコトヲ得ヘシ、又動体ノ進行スル其方
 位ニ相反スルカノ加ハルハ、減速動ヲ起スヘ
 シ例ハ、球若クハ石ヲ取テ高ク直線ニ抛揚ク

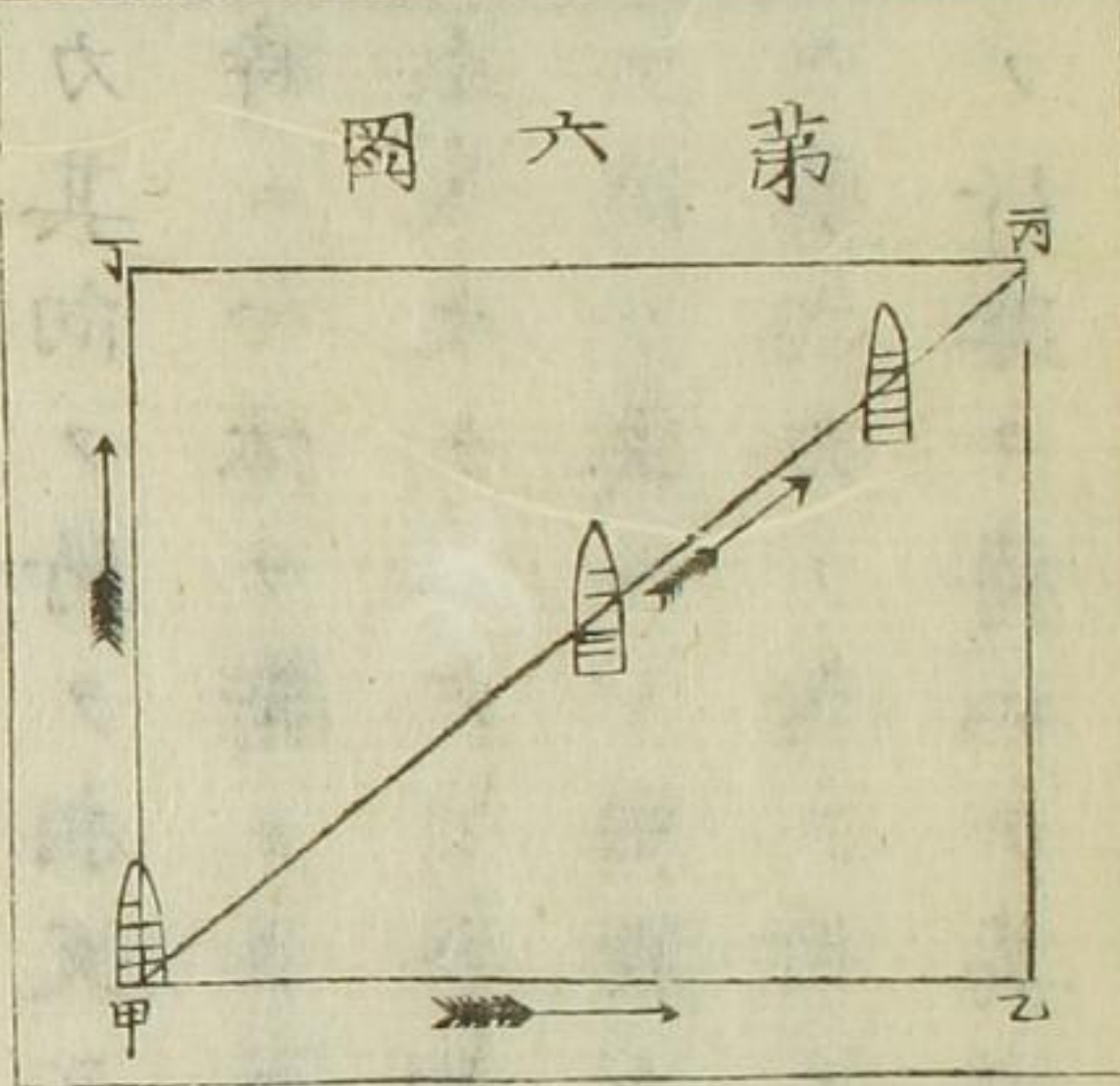
ルカ如キ其初メハ引カニ反シ以テ昇ルト雖モ
引カ仍之ヲ地上ニ引クカ故ニ漸ニ其速カヲ減
シ以テ進行ヲ止メ終ニ復タ地面ニ向ツテ還落
シ来タル片ハ引カノ為メニ其速カ次第ニ相加
ハル故ニ物體ノ昇降スル時間ノ長短ハ共ニ同
一ナルヲ悟ルヘシ

第五課 單動及複動論

動ニ又單復ノ別アリ其單カニ因テ動クモ人之
ヲ單動ト曰ヒ其衆カニ因リ動クモ人之ヲ複動

ト曰ス例ハ球アリ片手ヲ以テ之ヲ投ル片ノ
如キ單動ヲ起シ天常ニ直行スヘク且其向ヲ所
ノ方位ハ即チ之ヲ動カスカノ向ヲ所ナリ又ニ
力其向ヲ所ヲ相反シ其力ノ強弱ヲ齊ウシテ同
時ニ一体ヲ衝ク片ハ其體依然トシ天其處ニ靜
止ス之ヲ二カノ平均ト云ス又若シ兩カ各其向
ヲ所ヲ異ニシ相與ニ一体ヲ突ク片ハ其體同時
ニ其二カノ向ヲ所ニ從フ能ハ人因テ更ニ一線
ノ行路ヲ得テ其二カノ中間ニ進ム第六箇中

卷上
三
教部
目



シトスルカ如キ即チ此舸乙或ハ丁ニ行クヲ能
 ハス其中間ノ丙ニ赴クヘシ且其甲ヨリ丙ニ達
 スルニ、經過セシ時間ハ別ニ單力ニ因テ甲ヨリ

甲乙丙丁ノ方位ヲ見テ其
 理ヲ知ルヘシ例ハハ小珊
 アリ舟子ハ之ヲ甲ヨリ丁
 ニ向テ盪シ流水ハ甲ヨリ
 乙ニ向テ送り同時ニ各其
 向ノ所ニ其舸ヲ達セシメ

乙ニ至リ、若クハ甲ヨリ丁ニ至ルノ時間ト、相異
 ナルヲナク、此甲丙ノ斜線ヲ對角線ト云ヒ、又角
 線ト名ク

又動ニ曲直ノ名アリ、動体ノ進ムニ、一直路ヲナ
 スモノ之ヲ直線動ト曰ヒ、屈撓シテ向ノ所ヲ変
 スルモノ之ヲ曲線動ト曰ス、蓋シ此ニ動ハ、單力
 ヲ以テスルハ直線動ヲ起シテ、衆力ヲ以テスル
 片、曲線動ヲ起スヘシ、又砲ノ彈射セリ、火箭銃丸
 或ハ手ヲ以テ抛飛ナゲトマスタル石等ノ如ク、物ヲ空中

二投スルハ其体ヲ擲射物ト云ヒ之ヲ擲ツカ
 ヲ擲射カト名ケ此力又其方位ニ從ヒ以テ其名
 ヲ分ツ即チ体ヲ擲テ直線ニ昇降セシムルハ
 之ヲ直垂ノ擲射カト曰ヒ又水準ト平行シテ擲
 ツキハ之ヲ地平ノ擲射カト曰ヒ其他ノ方向ニ
 擲ツキハ之ヲ傾斜ノ擲射カト曰ヒ又地平ノ方
 向ニ体ヲ擲ツキハ之ニ加ハル力ニアリ第一ハ
 擲射力第二ハ其体經歷間ノ空氣ノ抵抗力第三
 ハ終ニ之ヲ地面ニ墜下セシムル重力是ナリ

第六課

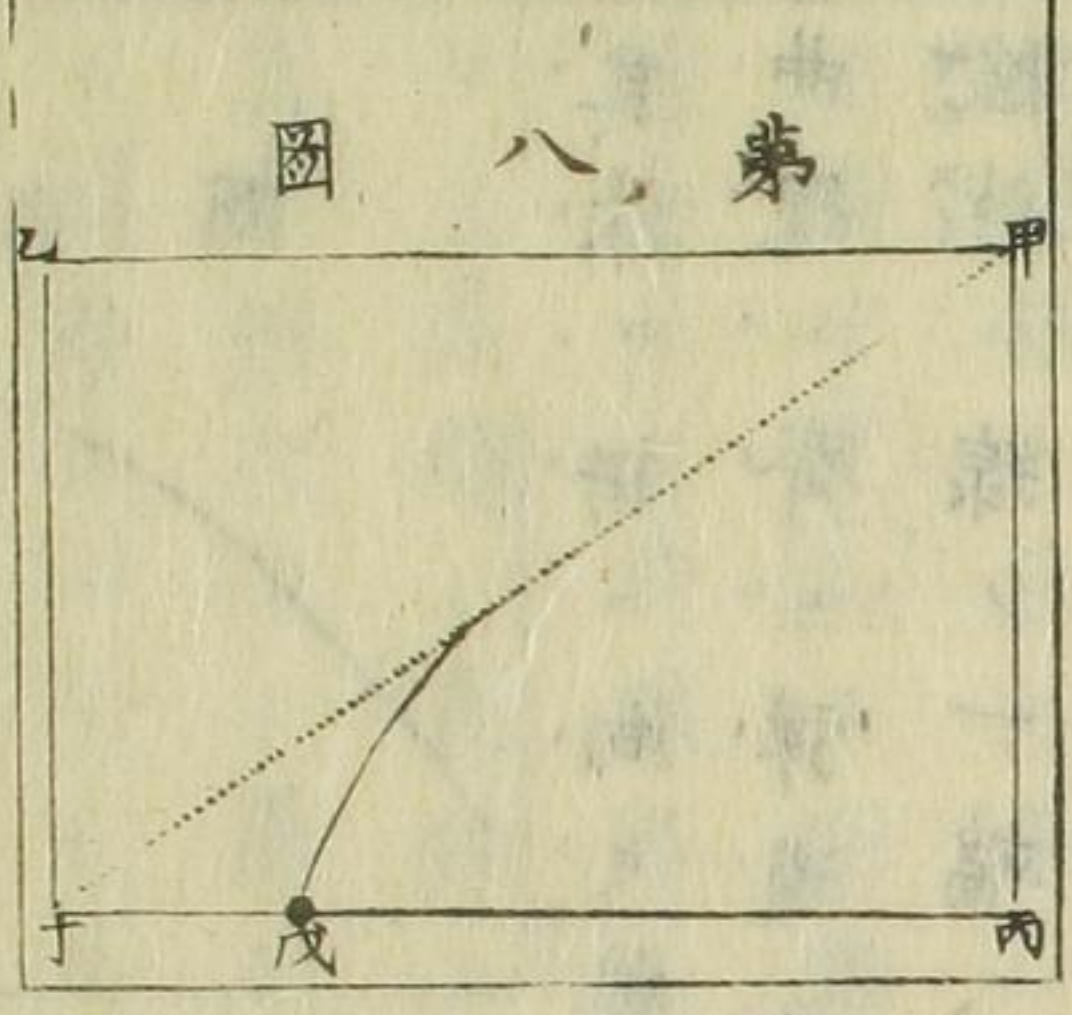
雙カ運動論 又合カ動
ツツチカラテウツス

二カ相共ニ結合シテ動ヲ起スモノアリ是ヲ雙
 カ動ト名ク即チ擲射力ノ如ク而シテ此力ハ敢テ
 重力ヲシテ増減ヲ起サシムルモノニ非サルナ
 リ茲ニ圖解ヲ以テ其理ヲ示スニ即チ第七圖ノ
 如ク既ニ裝藥セシ加農砲ヲ砲臺上ニ安置シ且
 其臺ノ高サハ球ヲ其上ヨリ落スニ精密ニ三秒
 時間ヲ經テ地上ニ達スハキモノト以テ而シテ其加
 農砲ノ地平ノ方位
 (乙) (丙) (丁) = 向ヒ發放シテ其同

三
 三
 三

スヘシ故ニ地平進行ノ動ハ重力ニ障碍ヲ為ス
 ノ一非ラサルナリ因テ擲射体ハ其前進中唯重
 カノミノ作用ニ因リ墜下スル者ト其遅速ヲ同
 ウシ以テ落ル所ノ理ヲ了解スヘシ是レ即チ擲
 射カト重カトノ二カニ因テ此作用ヲ起ス所以
 ナリ
 重カ及ヒ空氣ノ抗抵ハ擲射体ヲメ昇降共ニ曲
 線路ヲ起サシムルモノトス而シテ其墜下中ニ於
 テハ其体ヲシテ漸ニ傾斜行ヲ變シ以テ直線

ノ方ニ向ハシト例ハ第八圖ノ如ク擲射力甲



第八圖

ノ抗抵力直チニ動体ノ行進ニ反シ相加ハルヲ
 以テ其体丁ニ達スル丁能ハス傾斜行ヲ變シテ

ニ在テ此處ヨリ球ヲ乙ニ達
 セシメントスルニ重力之ヲ
 丙ニ落サントスルニ因リ唯
 此ニカノミ球ニ加ルトスル
 時ハ其体甲丁ノ点線即チ對
 角線ニ赴クハシト雖モ空氣

卷止

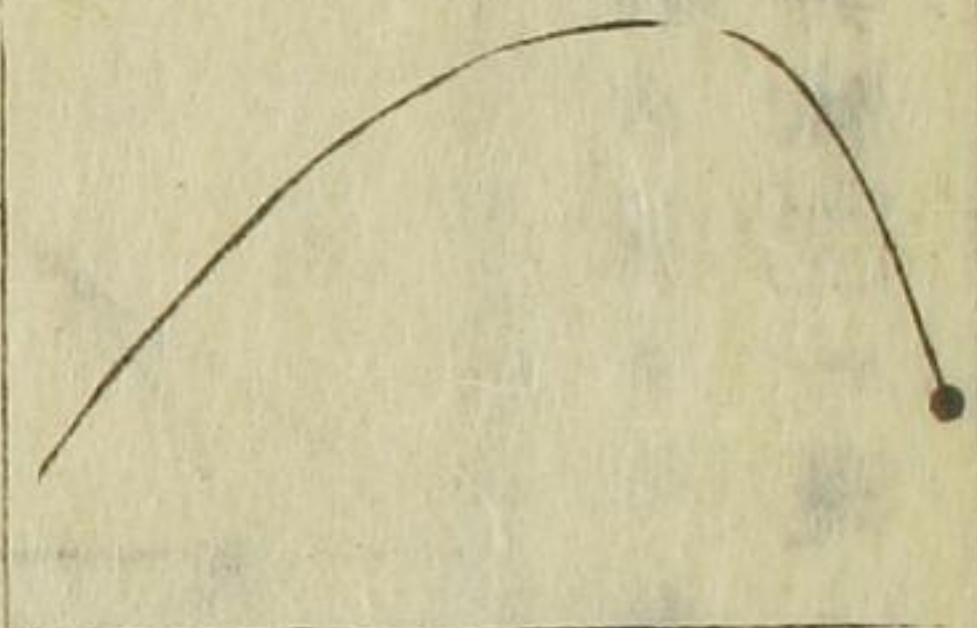
廿

改

邦

首

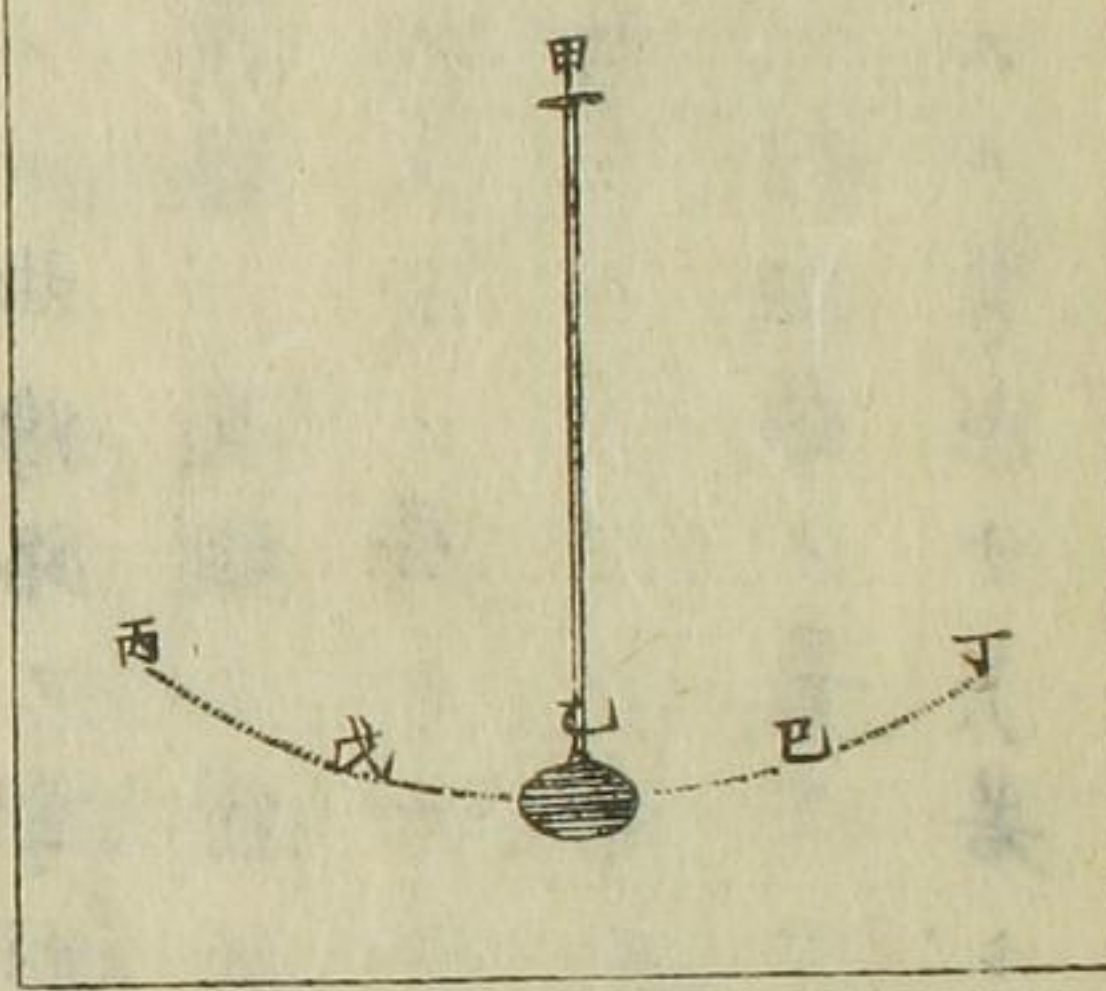
第九圖



其体ヲ斜ニ向ケ擲ツヤハ即チ第九圖ニ畫スル
 曲線ニ齊キ彈道ヲナシ以テ地上ニ墜下スヘシ
 端ヲ釘ニ懸ケ其球ヲシテ左右ニ動キ自在ニ擲
 搖錘ハ線ノ一端ニ球若クハ錘ヲ繫キテ他ノ一
 端ヲ釘ニ懸ケ其球ヲシテ左右ニ動キ自在ニ擲
 曰ク炮術家之ヲ彈道ト名ク又
 タル甲戌ノ曲線ニ至寶泉ト
 三作用ニ由リ落ル体ノ畫シ
 カ、空氣ノ抗抵力及ヒ重力ノ
 戊ノ近傍ニ落ツヘシ此擲射

搖錘ニシテハルモノヲ云ヒ而シテ此球ノ一昇一降
 全振ト名ク蓋シ此動モ亦重力ノ致ス所ニメ
 下圖中甲乙ノ距離ヲ搖錘ノ長サト曰ヒ其球ノ
 經歷スル曲線路ヲ彎形ト曰ス爰ニ二箇ノ搖錘
 アリ其線ノ長短ス同クスルホハ球ノ掉揺スル
 其弯形大小ノ異ナルアリト雖モ取テ時ノ長短
 ニ関涉スルヲナカルヘシ例ヘハ第十圖ノ如ク
 甲乙ハ搖錘線ノ長サニシテ丙丁及ヒ戊己ハ其
 振揺スル弯形ナリ若シ乙ノ球ヲ戊ニ換ラシメテ

第十圖



經歷スル彎形益大ナルハ其速愈加ハリテ旋轉益急ナルニ因レリ然レ搖錘ノ全振中其經ル所ノ時間ハ球線ノ長短ニ屬スルカ故搖錘愈長ケ

之ヲ放テハ其球鬪テ他邊ノ(乙)ニ到ル久又之ヲ(丙)ニ昇セテ放ツキハ其降ソテ(丁)ニ到ルニ時ハ長短殆ソト初メニ異ナルヲナシ其故ハ搖錘ノ

レハ其振愈緩ニシテ一分時間ニ六十振アルノ搖錘一即一秒時ニハ其長サ大約二尺九寸七分ノ者ナリ蓋シ時辰儀ハ此球線ノ長短ニ應シテ其度ヲ調フ故ニ其線ヲ長クスレハ緩ニ動キ短クスレハ急ニ動クヘシ

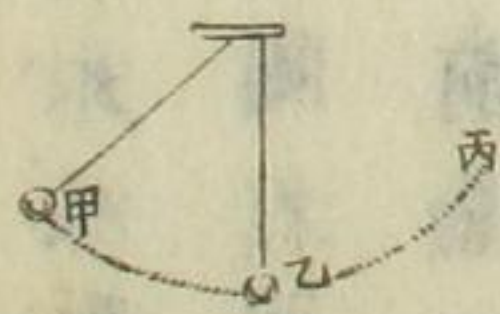
第七課 運動力論

運動力トハ動ノ量及ヒ動体ノ他体ヲ撃ツ力ヲ曰ヒ譯者曰富氏ノ格物書ニ此運動力ト撃力トシテ別ハ相類似シテ人善ク混スル所ナレ氏自カト易キナリト云々姑原本ニ從フ解且動体ノ運動

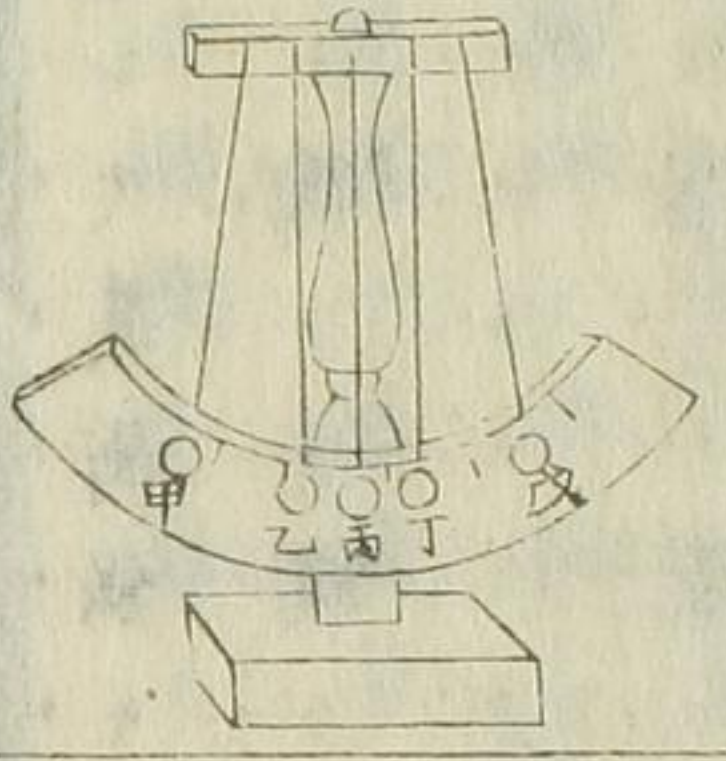
カヲ定ムル其則アリテ其体ノ速カヲ重量ニ乘
 シ以テ之ヲ算定スヘシ例ヘハ重量六斤ノ体
 一ノ一秒時間ニ二里行クト為スカ如キ二ト六ト
 ヲ乘シ以テ十二ノ運動カトナル故ニ動体ノ速
 カ大ナレバ他ノ体ヲ撃ツ又從テ大ナリ爰ニ又
 物体ニ衝ト返衝トアリ衝トハ動カノ作用ニシ
 テ動体ノ他体ニ觸ル其衝キ抵ルヲ曰ヒ又他体
 之カ為テ抗抵カヲ起シテ動体ヲ衝キ返スモ人
 之ヲ返衝ト名久蓋シ返衝ノ強弱ハ衝ノ強弱ニ

應シテ其衝強キハ返衝又強カラサルヲ得ス
 故ニ衝ト返衝トハ常ニ其方向ヲ反シテ強弱ヲ
 同クスルモノナリ今爰キ一二ノ例ヲ舉テ之ヲ
 示ス第十一圖ハ兩線ノ端ニ大小輕重相同シキ
 象牙若クハ他ノ彈カアル球ヲ繫キシモノナリ
 即チ其甲ノ球ヌ一方ニ引キ揚ク之ヲ放ツル其
 降ツテ乙ヲ衝クニ必ス相齊シキ
 強弱ヲ以テ乙ヨリ返衝ヲ受ク甲
 爰ニ止ルト雖モ動ヲ乙ニ附シテ

第十一圖



第二十圖



之ヲ他邊ニ昇ラシムルヲ初ノ甲ノ昇リタル距離ニ同シキ丙ニ到ラシムルハ又第十二圖ノ甲乙丙丁戊ハ象牙ノ球ニシテ之ヲ弯形ノ前面ニ掛ク以テ其升降ノ尺度又量リ易カラシム即チ甲ヲ鉛直線ヨリ五寸ノ高サニ引揚ク之ヲ落ス

ニ甲ハ乙ヲ衝テ動ヲ傳ヘ且返衝ヲ受ケテ止リ又乙ハ甲ノ送り動ス丙ニ送附シテ丙又之ヲ丁ニ附シ丁又之ヲ戊ニ附シ

戊ハ之ヲ附スヘキ所ナキ故終ニ他邊ニ昇リテ五寸ノ高サニ達スヘシ

第八課 重心論

物咸重量アリテ重ノ聚ル所之ヲ重心ト曰ク而

其重心ハ体ノ一點ニ在テ此一點ヲ攸係スルハ以テ諸部平均セシムルヲ得例ヘハ火箸若クハ竹杖ノ如キ其重心点ヲ求メテ

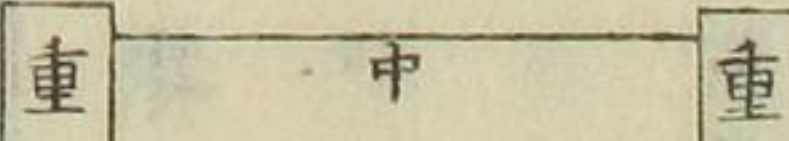
第三十圖



其

第十三圖ノ如ク之ヲ指頭ニ安置スルニ其傾
 セサルモノハ諸部ノ重此ニ集マレハナリ故ニ
 第十四圖ノ重中重ハ、棍ノ兩端ニ同量ノ重物ヲ
 懸ケシモノニレテ、其重心中ノ一點ニアリ、即チ
 棍ノ中央ナリ蓋シ能ク此重心ノ在ル所ヲ知ル
 者ハ、又能ク諸体ヲ支持シ、或ハ棍ヲ
 支持スルニ其傾歎スヘキモノト雖
 之時スルニ其傾歎スヘキモノト雖
 モ之ヲレテ、覆ラサラシムルニ、定度
 アル所ヲ知ルヘシ、又若シ其兩端ノ

第十四圖



第十五圖



第十六圖

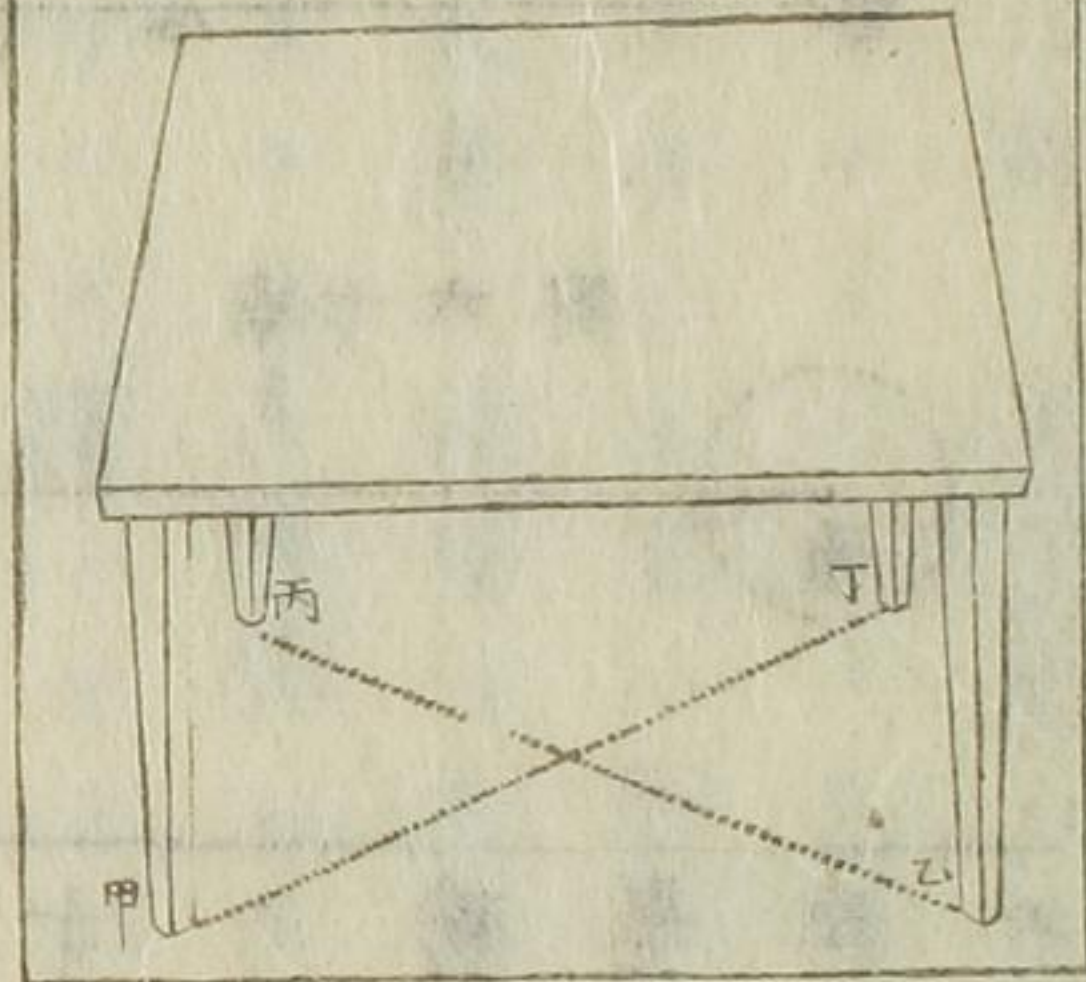


重量ニ不同アル所ナリハ、第
 十五圖ノ如ク、重心其中央
 ヲ去テ、大ナル体ノ近傍ニ
 轉シ、其輕重愈不同ニシテ
 懸絶ナルトキハ、重心愈、其
 位ヲ變シ、其大体ノ中ニア
 ルコト、第十六圖ノ如クナ

ルヘシ
 物体ノ
 下
 スルヤ
 必ス地
 平ト
 直ナル
 一線ヲ

ナス是ヲ重心線ト曰ス而ノ体ノ最モ低キ処之ヲ下底ト名ケ兩輪若クハ四脚ニテ立ッ体ノ如

第十圖



底中ニ在テ脚外ニ出テサルハ其体顛ルル下

キハ其一輪或ハ一脚ヨリ他ノ輪若クハ他ノ脚ニ一線ヲ畫シ其下底ヲ定ム即チ第十七圖ノ甲

ナシト雖モ此線若シ下底ノ外ニ出ルハ乍チ覆ラサルヲ得ズ即チ第十八

圖ハ高ク物ヲ積載セシ輪車

丘陵ノ險路ヲ過ルモノニシ

テ丙乙ノ一線ヲ地平線トシ

丁戊ハ車輪ハ下底ナリ此輪

車ノ重心乙ニ在ル積量ナル

氏ハ乙丁ハ重心線下底中ニ

在テ其車覆ルナシト雖モ若シ其重心昇ツテ

第十八圖



甲ニ在ルキハ、**甲** **丙**ナル重心線下底ノ外ニ出ル
 マ以テ其車乍チ顛覆スヘシ故ニ今輜車若クハ
 馬車ノ如キ平坦ノ路ヲ行クキ直立シテ安キヲ
 得ルハ其重心線常ニ兩輪ノ間ニ落テ下底ノ外
 ニ出サルニ因レリ夫レ人身ノ重心ハ下腹ノ底
 低服間ニアリテ其兩足ヲ下底トス故ニ人直立
 スルキハ重心線此下底中ニ落ルト雖モ若シ一
 方ニ傾歎スルキハ重心其位ヲ変スルニ因リ又
 シク立ツト能ハス因テ踏^フ繩^子ハ常ニ重杖若ク

第十圖



ハ傘ヲ持ルテ其位置ヲ
 変スルニ應シ重量ノ偏
 ラ補フハキ為メ之ヲ左
 右ニ運轉シ自ラ其重心
 ノ地位ヲ変シテ重心線
 下底中ニ取リ
 巧ニニ繩上ニ居テ顛墜
 ノ患トク其技藝ヲトス
 又第二十圖及ヒ二十一

第一十圖



第一廿圖



圖ノ如ク
人ノ嶮シ
キ山路ヲ
越ルニ其

登ルキハ常ニ其体ヲ前ニ屈シテ降ルトキハ後ニ伸ハシ又一手ニ重物ヲ提クル者ハ必ス其空手ヲ一方ニ延ハスホ此理ニ同ク

第九課

運重器

槓杆論

物体ヲ動カスニ器械ノ力ヲ藉ルキハ入カヲ費

サスシテ其成功ヲ見ルノ驚クハキモ少ナカ
ラス例ハ人若シ木槌ヲ用フルハ至重ノ木
石ト雖モ之ヲ提擗スルニ至ルヲ得心類ノ如ク
槓杆ハ其一ニノ極テ堅牢ナル槌ノ一點ヲ支磯
上ニ置キ自在ニ動カスヘキモノヲ曰ク之ハ標
スルニ三點ヲ以テス即チ其一ヲ力點ト曰フカ
勢ヲ加フル所ナリ其二ヲ重點ト曰フ重物ニ接
スル所ナリ其三ヲ支點ト曰フ槓杆ヲ支撐シテ
槓桿キツカヲ為スノ所ナリ今通常ノ槓杆ヲ分ツテ

ヲ把^ハ手^トテ^レテ^レ此^ニ西^ノ鉤^ノ樞^軸ハ之^ヲ支^磯ニ代
 ナルモ^ノナリ、即^チ第^廿三^圖ノ如^ク若^シ文^ノ鉤
 ヲ執^テ權^ルキハ、力^ノ錘^{一斤}ニテ能^ク重^ノ物
 數^斤ト相^{平均}スヘシ、是^レ文^ノ重^ノ物
 力^ノ兩^点相距^ルハ長^短ニ數^倍
 ナルニ因^レリ、又^第二^種ノ槓
 杆^ハ支^点一^端ニテ力^点他
 端^ニテリ、テ重^点其^間ニアル

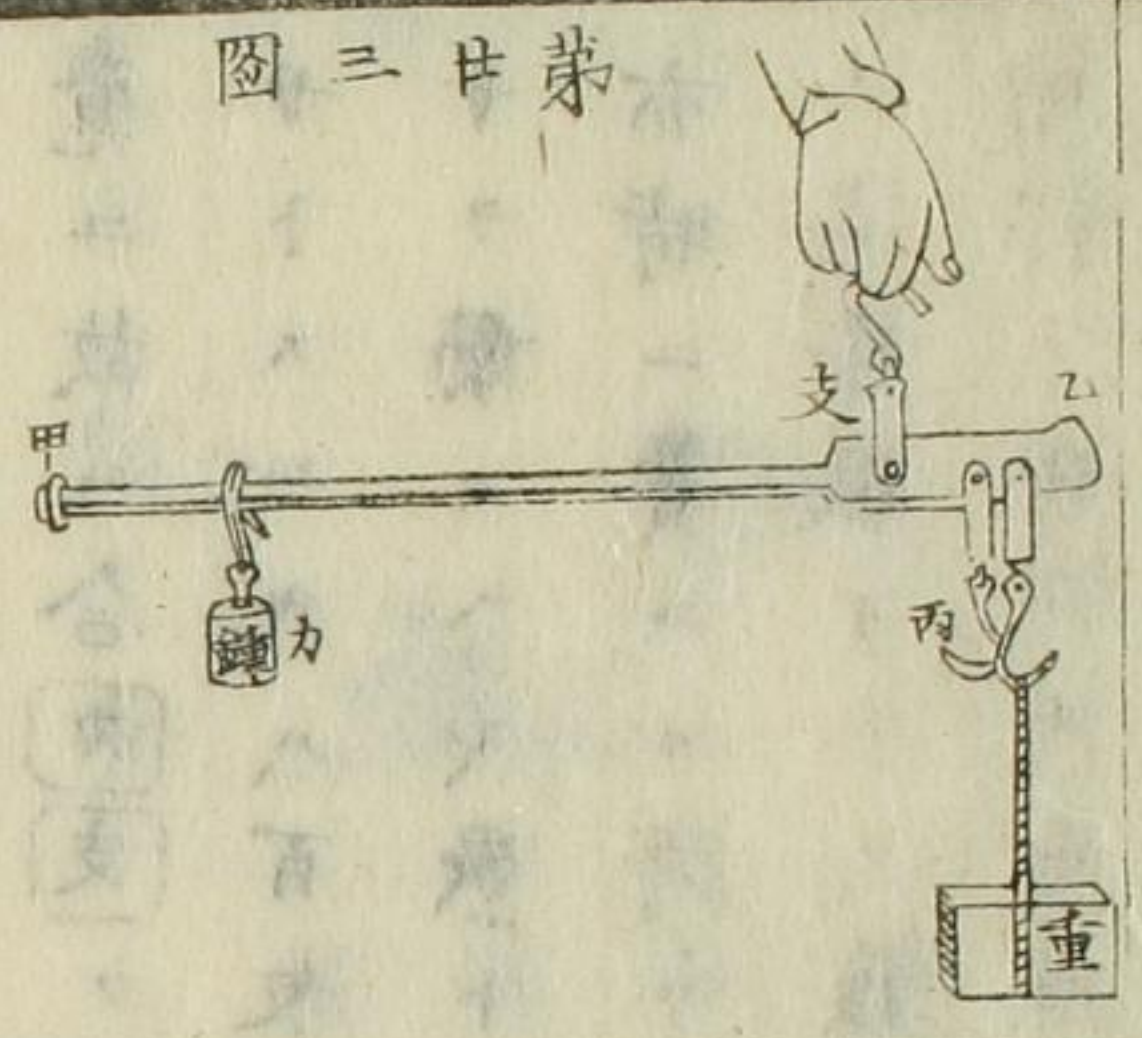


Figure 3: A hand is shown holding a horizontal lever. On the left end of the lever, a weight is suspended. On the right end, a hook is attached to a vertical support. A fulcrum is located between the weight and the hook. The diagram is labeled 'Figure 3' and 'Figure 2'.

モ^ノナリ、之^ヲ挑^ト名^ク、即^チ第^廿四^圖ニ於^ケル
 文^ノ支^点ニテ、力^ハ力^点重^ハ重^点ナリ、此^種ノ
 槓^杆ニ在^テハ、力^ノ支^ノ隔^リ重^ノ支^ノ隔^リヨリ、其^間
 長^キキハ、力^勢小^シシテ、腋^ク重^キ
 ヲ提^擧ス、故^ニ力^ヨリ支^ニ至^ル迄
 ノ長^短重^ヨリ支^一至^ルマテ、長
 短^ニ四^倍スルキハ、力^ヲ於^テ一^斤
 ノ力^重ニ於^テ四^斤ノ重^サト、平^均スヘシ、令^爰ニ
 強^弱ノ兩^人アリ、樞^ノ中央^ニ重^物ヲ懸^テ、運^輸セ

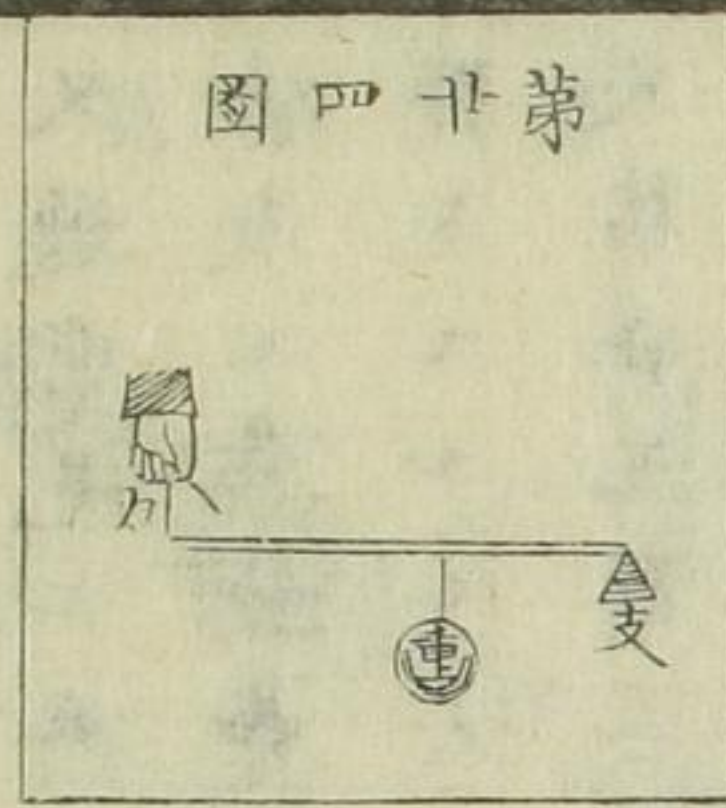
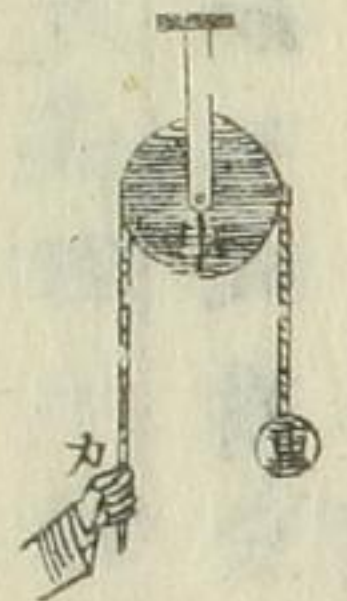


Figure 4: A horizontal lever is shown with a fulcrum in the center. A weight is suspended from the left end, and another weight is suspended from the right end. The diagram is labeled 'Figure 4'.

第十課 滑車論

人低キ所ヨリ、高キ所ニ物ヲ提擡スルニ、滑車ヲ用ルルハ、極ノテ便ナリ、蓋シ滑車ハ、其周圍ノ兩傍高クシテ、中ニ槽アリ、此凹処ニ繩ヲ含マレテ、之ヲ引ノニ軸アリテ、旋轉スル小車ヲ曰フ、今此滑車ヲ分ツテ、二種トシ、一ヲ定滑車ト名ク、二ヲ動滑車ト名ク、其定滑車ハ、軸ヲ旋轉スル外、他ノ動ナクシテ、重物ヲ引キ揚ゲ、井水ヲ汲ムニ用

第七課 圖



アカノミ、即チ第七圖ノ車ハ、滑車ニシテ、軸ハ

槓杆ノ支點ニ異ナラス、**重**ハ

引キ揚クヘキ重物**力**ハ、繩ヲ

引ク力ニシテ、力点ナリ、此滑

車ハ物ヲ揚ルニ其力ヲ省ク

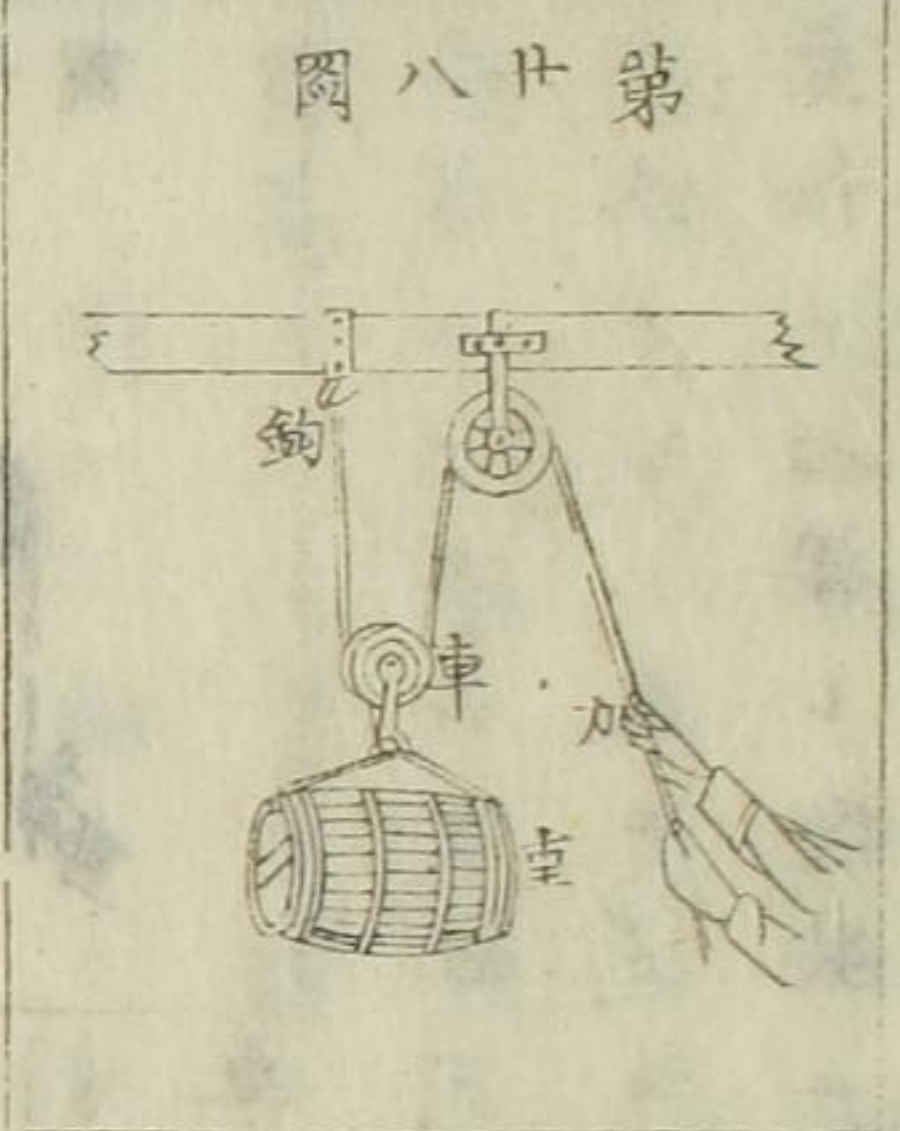
「多カフスレテ三尺ノ繩ヲ引キ下ルルハ、亦重物

ヲ上ルル、三尺ニ過キス、又動滑車ニ在テハ車ト

重物ト相接シテ、共ニ昇降ヲ為スニ因リ、定滑車

ト其趣ヲ異ニス、第七八圖ノ如ク、滑車ノ下ニ鈎

テ又之ニ重物ヲ繫テ、繩ノ一端又上邊ノ鉤ニ掛



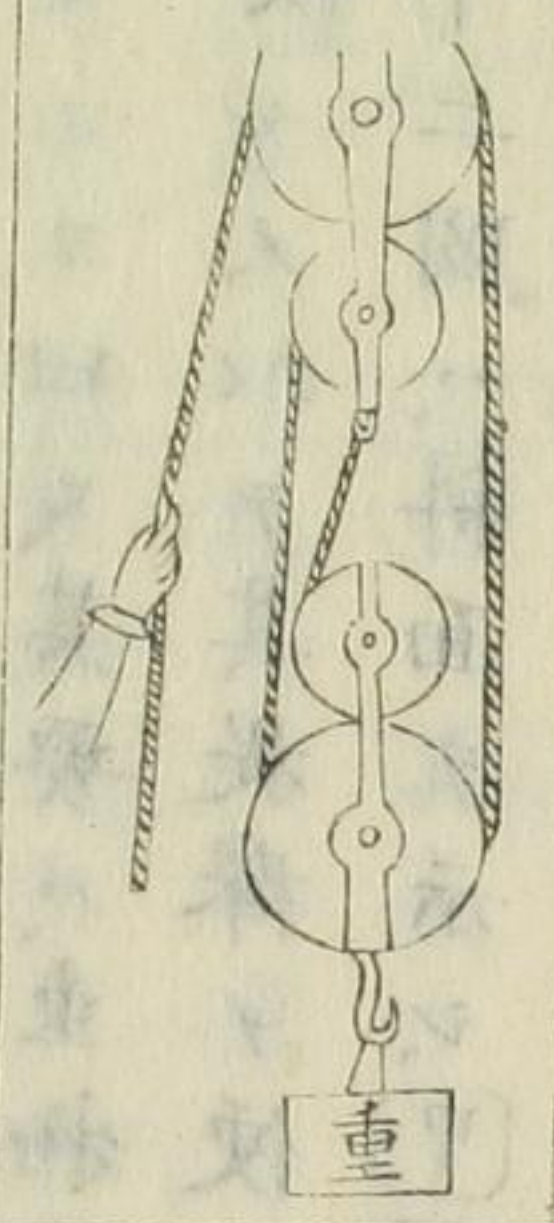
テ大カノ力
繩ヲ挽ク
重物滑車ト
相与ニ上ル
即チ第廿九

圖ノ如キ、此滑車ノ理ニヨルモノ
ナリ又第三十圖ノ如ク四滑車ヲ
連合スルモノアリ此滑車ハ一斤

圖九廿第



圖十三第

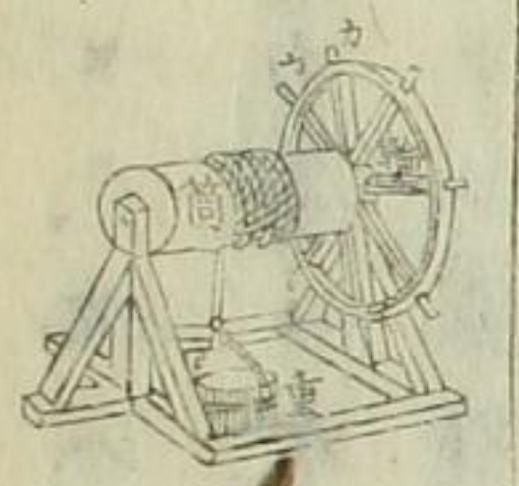


ノ力ヲ以テ能ク四斤
ノ重ヲ揚クヘシ此他
尚滑車ノ製、數種アリ

ト雖凡、其理ニ於テハ、右ノ兩種ト、大同小異アル
ノミ、因テ爰ニ畧ス、

輪軸ハ、第三十一圖ノ如ク、輪、錘形ノ車輪アリテ

圖一十三第



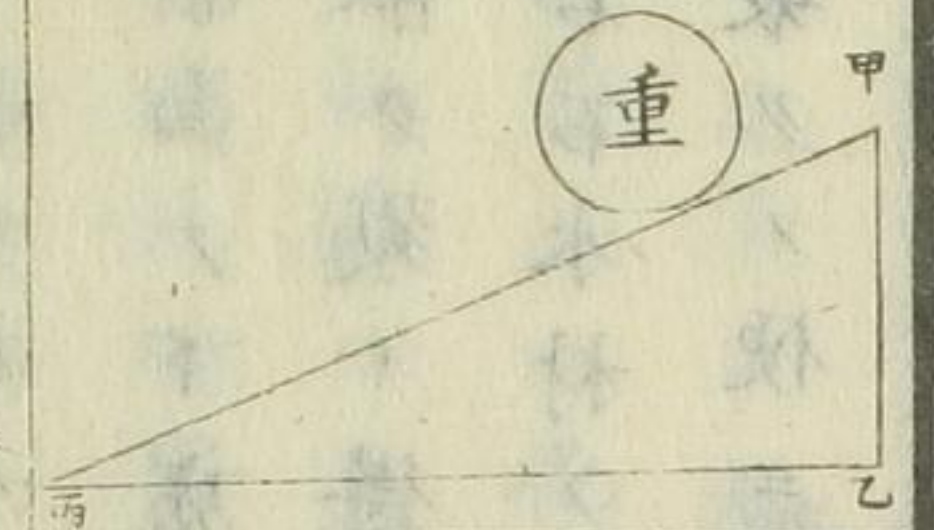
其軸ヲ筒車ニナシ、旋轉スルニ、其
中心ノ軸ヲ共ニスルモノナリ、此
製亦數種アリト雖モ、能ク此圖ヲ

了解セハ他ハ推シテ其理ヲ悟ルハ以即チ圖中
 (カ)ノ力勢ヲ加フル所ノ大輪ニシテ(筒)ハ大輪ノ
 軸トナル圓筒形ノ小車ヲ示シ(重)ハ攀揚クハキ
 重物ナリ

第十一課 斜面、楔、吸、螺、旋、論

斜面ハ斜メニ地平ニ傾ク盤面ニシテ坂路ノ如
 キモノヲ曰ヒ其要ハ重物ヲシテ此斜面上ヲ滑
 利セシメ以テ其提擧ヲ便ニスルニ在リ即チ第
 三十二圖ハ斜面ヲ示シ(甲)(乙)ハ其高サニシテ(乙)

第三十二圖



第三十三圖

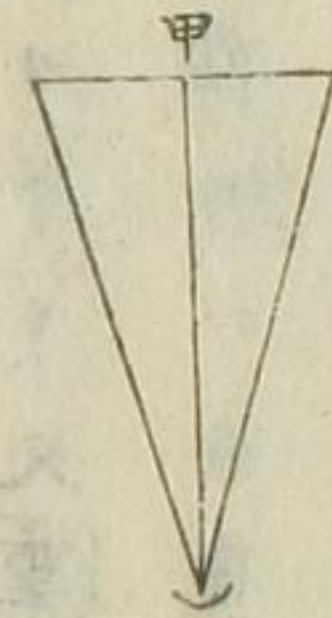


(丙)ハ其長サナリ又(重)ハ其面上ニ滑
 利シテ提擧スハキ重物ナリ蓋シ平
 常見ル所ノ地窖ノ梯トシテ樽檻ノ
 類ヲ上下シ又高处ニ重物ヲ運スル
 ニ斜ニ艦板ヲ架ス等皆此斜面ノ理
 ニ因リ其甲乙ノ高サ大ナルニ從ヒ
 亦(甲)(丙)ノ長サヲ大ニ為スハ能ク重
 物ヲ運スヘシ例ヘハ(甲)乙一丈二
 尺ノ高サトシテ(甲)(丙)ヲ三丈六尺ノ

世八 敬那

長リトスルカ如キ、十二斤ノ力、能ク三十六斤ノ
 重物ヲ推スニ足ル。鑿若クハ一方平面ニシテ一
 方傾斜ナル、ハサミ剪ノ類、皆此理ニ原ク、
 楔ハ両斜面ヲ合セタルモノニ似テ、第三十四圖
 ニ示ス所ノ器、是ナリ、其用ハ〔甲〕〔乙〕ノ一線、即チ兩
 斜面ノ下底ヲ示シ、之ヲ合シ、楔ト為シテ他カノ
 散ク裂キ得ル、
 岩石木材ノ類ヲ
 裂クノ便ニ供ス

第三十三圖



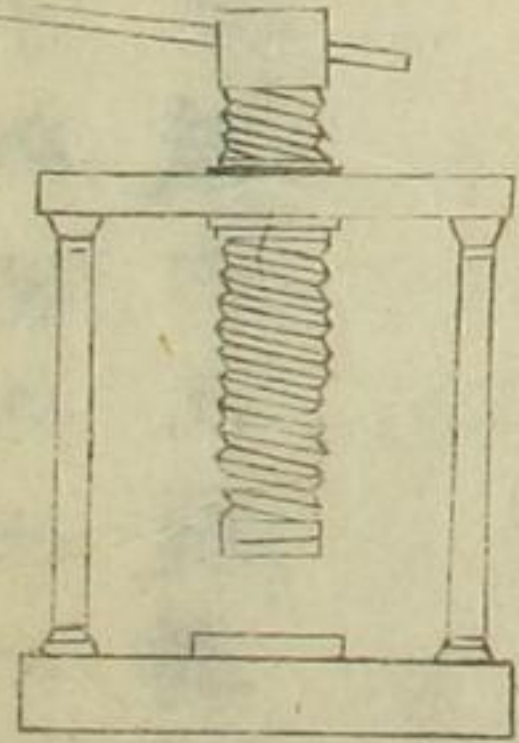
第三十四圖



又之ヲ樞要ノ器械トナシテ、力勢ヲ加フリシ
 提若クハ他物ヲ以テスルモノアリ、斧鉞刀釘、其
 他兩邊ヲ尖シタルモノ、皆此楔ノ理ニ藉テ製ス、
 螺旋ハ、兩器ヲ併合スルモノニシテ、第三十六圖
 ノ如ク、其一ハ圓柱ニ、葛藤状ノ、凸凸條ノ絡ヒ、之ヲ
 陽螺ト云ヒ、他ノ孔ハ、此圓柱ヲ嵌スルカ故、其
 周邊ニ、亦螺旋状ノ、凹凹條ヲ鑄
 ス之ヲ陰螺旋ト云フ、蓋レ此
 器ハ、猶柱ノ周邊ニ、斜面ヲ絡

第三十六圖

世九



フタルト、其理相同ウレテ之ニカヲ加フルニハ、
手ヲ以テ之ヲ推シ卷キ、若クハ柄ヲ設ケテ旋轉
セシメ、以テ其用ヲ為ス、

第十二課 摩擦論

地面、或ハ他ノ面上ニ於テ物ヲ移動セントスル
ニ、二物ノ面、彼此相軋シテ起ル所ノ抗抵アリ、之
ヲ摩擦ト曰ス、今其摩擦ヲ分テ、二種トシ、一ヲ轉
摩擦ト名ケ、二ヲ軋摩擦ト名ク、即チ轉摩擦ハ圓体ヲ面
上ニ轉スルヨリ起ルモノニシテ、例ハ地面ニ

車ヲ軋クニ、軋マシテ進難キ如キ、提ナリ
又軋擦ハ、平面ヲ曳キテ滑過スルニ起ル例ハ、
地上ニ、木材若クハ石ヲ曳クカ如ク、此摩擦ヲ防
クハ、轉摩ヨリ更ニ難シトス、蓋シ常時器械ノ力
ヲ算定スルニハ、必ス此摩擦ヲ減セサルヘカラ
ス而シテ、諸般ノ器械、各異ナル所アリト雖モ、摩擦
ノ害ヲ算スルニ、大約器械力、三分ノ一二居ルモ
人ノヲ通常トシ、且其兩物相接シ、摩擦スル所ノ
面粗造ニシテ大ナル片ハ、其害多ク、平坦ニシテ

小ナルキハ其害少ナシ故ニ其面ヲ平滑ニナシ
若クハ油ヲ塗リテ其摩軋ヲ減スヘシ例ハ氷
或ハ他ノ平滑ナル密体相接スルカ如キハ摩擦
甚ク少ナシト雖モ若シ兩面相接スル間ニ灰若
クハ砂等ヲ投入スルハ其摩擦ヲ増加スルニ因
リ以テ其理ヲ覺知スヘシ

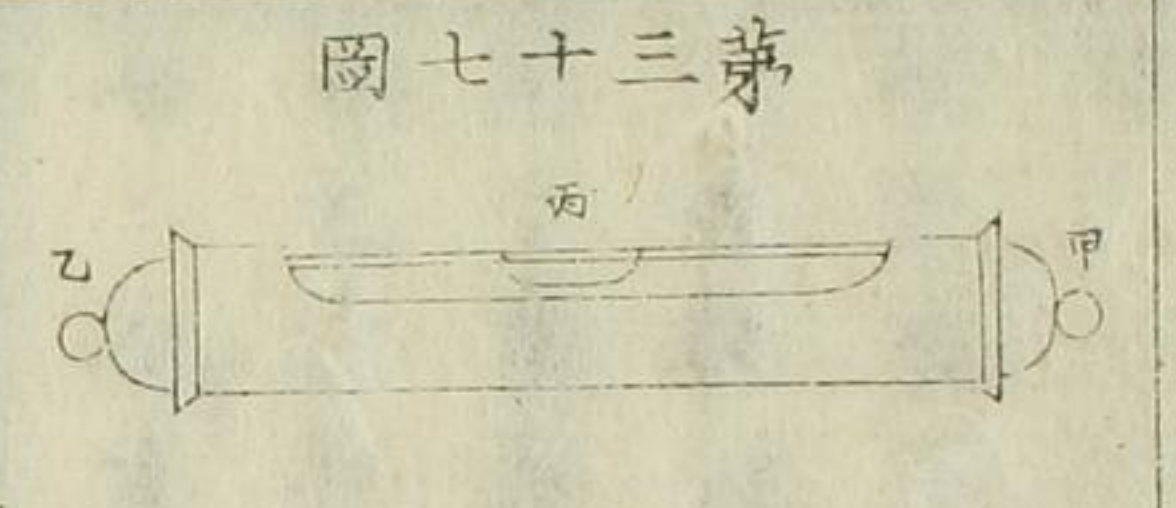
第十三課 静水論 又秤水學

静止スル水及ヒ諸液類ノ本性ト重力及ヒ壓力
トヲ論スルモノ之ヲ秤水學ト曰ス夫レ水ハ一

分ノ水素ト八分ノ酸素トハ抱合ニ成ルモノニ
シテ色味香臭ナク又其分子ノ互ニ結合スル凝
聚力薄弱ナルカ故ニ微シキ之ニ觸ルハ其分
子相離レテ輒ク流揺スルノ性アリ蓋シ諸融液
体中水ヲ以テ首トシ乳油酒醋麦酒及ヒ火酒ノ
類之ニ次キ皆軟滑轉瀲ノ質アリテ能ク動クト
雖モ其動クニ定度アリテ静止スルキハ其上
面必ス地平ヲナス因テ之ヲ氷準ト名ケ若シ他物
ノ来リ妨クルトナキハ其分子互ニ相平均

卷上
里
教部

テ静止シ常ニ平準ヲ為サ、ルナシ、今爰ニ水準
 ヲ測ルニ器アリ、カクシキ驗水シキ準器ト名ク其最モ簡易ナ
 ルモノハ、ハカクシキ玻璃管ノ兩端ヲ密封シテ半ニ水ヲ盛



リタルモノヲ用テ、即チ第三十七圖ノ
 如ク而ノ此器ヲ取テ地上ニ置クニ、地
 若シ平坦テラフシテ管ノ一端他ノ端
 ヨリ降ルルハ、水走ツテ必ズ低処ニ赴
 久故ニ此器ヲ用ヒテ、地ノ平否ヲ測定
 スヘシ、ハカクシキ國中甲乙ハ、玻璃管ニシテ、丙ハ

水ナキ処ニ充ツル、空氣ノ泡ナリ、此管ノ兩端平
 準ニ居ルハ、泡止ツテ中央ニアリ、雖モ若シ
 其一端ヲ微ニ傾クレハ、水ハ直チニ降リ、之ヲ咬
 換シテ、泡ハ他端ニ奔ルヘシ、是レ匠、カクシキ匠、カクシキ量地家
 等常ニ木板、カクシキ若ハ銅櫃ノ上ニ安置シテ、用フル所
 ノモノナリ、
 固形体ハ、分子集合シテ、其全形ヲナスニ、凝聚力、
 又之ヲ中央ニ引キ、以テ能ク其一塊ヲ維持シ、其
 重量ノ如キハ、重心ト名クル、一点ニ集マルモノ

ラリ、今之ヲ推シテ、融液体ノ分子ヲ各自ニ重量
ヲ保持シタル一塊ト定メ、因テ其固形体ト、重力
ヲ異ニスル所以ヲ考フルニ、一体ノ水ヲ取り、之
ヲ高处ヨリ落スル其水ノ衝突シタル体ノ受ル
所ノ害、同容ノ固形体ヨリ受クル所ノ害ニ比ス
ルニ其少キヲ以テ了知スヘシ然トモ水若シ凝
テ氷トナリ、凝聚カノ加ハルニ因リ、分子結合メ
一塊ヲナスニ至ル所ハ其落ル勢ニ極メテナリ、

融液体ノ壓力ハ固形体ノ如ク唯下層ノカテ
ノミニ非ス上下左右ノ別ナク周囲平等ニ分及
シテ一方ニ偏セサルモノナリ故ニ其勢ヲ妨ク
ル者ナケレバ、分子常ニ平等ニ止テ動カスト雖
モ若シ觸レテ之ヲ動カス所ハ其平等ヲ失ヒ、再
ヒ平均ヲ得テ其故ニ復スルニ至ルマテ動イテ
止マサルヘシ今其下層試ルノ友水ヲ一桶ニ充
テ假リニ三層ト定ルニ第一層ハ第二層ヲ壓シ、
第一第二ハ第三層ヲ壓シ、第一第二第三ハ桶底

ヲ歴ス即チ其全カナリ故ニ層数多クハ從テ
 亦其重ヲ増加ノ總テ液体ハ分子モリ積ノ高底ニ
 應シ其歴カノ強弱ヲ知ルヘク且其側歴ノ如キ
 モ亦下歴ト相異ナルコトナレ例ヘハ水ヲ一筒ニ
 充テ其側面ニ孔ヲ穿ツカ如キ水其孔ヨリ射注
 スルニ因リ以テ了知スヘシ又兩端開通ノ硝子
 管ヲ取リ水ノ上歴ヲ試ルニ塞子モリ若クハ指ヲ以
 テ其一端ヲ密ニ塞キ他ノ一端ヲ水中ニ沈ムル
 度水管中ニ入来ルコトナレト雖モ若ク其塞子ヲ

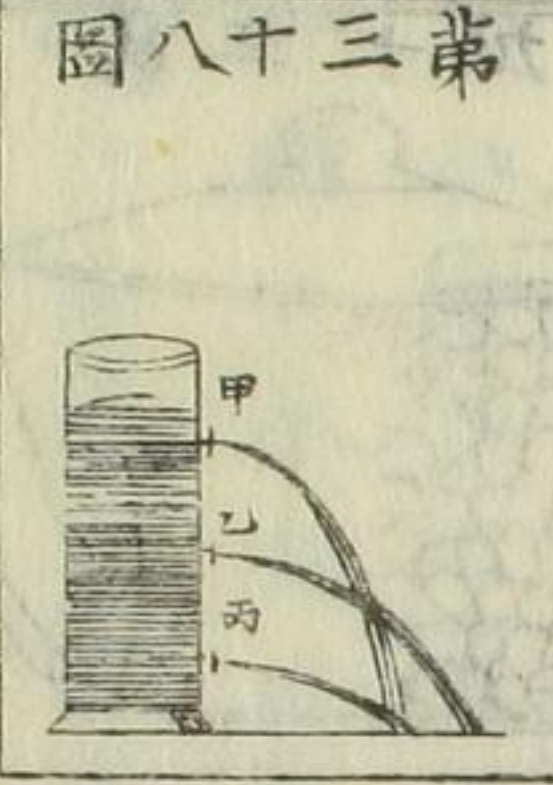
除キ或ハ指ヲ放ツヤ否水忽チ管中ニ上進シ管
 外ノ水ト平準ヲ得テ然ル後止ムヲ見ル是レ其
 上歴ノ徴ナリ

第十四課 水歴論

前條ニ論ル如ク融液体ノ歴カハ其上面ヨリ直
 下スル所ハ深淺ニ應シテ強弱アリ故ニ水益深
 ケレハ歴カ益大ナリ即チ之ヲ試ルニ膀胱ニ空
 氣ヲ充テ其口ヲ塞リテ之ヲ水中ニ沈ムル度水
 ノ歴カ其各面ヲ歴レテ其容必ス縮小レ且之ヲ

沈ムルハ、愈深ケレハ、壓力愈加リ、更ニ其縮小ヲ
 増ヘシ、又塞子ヲ密ニ嵌レタル、空壇ノ壇ニ、石ヲ
 繫キ、之ヲ海中ニ沈ルニ、水ノ壓力、其塞子ヲ推シ、
 水、壇中ニ攪入スルニ非レハ、其壇必ス破裂スヘ
 シ、然ルニ、若シ壇ニ充ツルニ水若クハ、他ノ液類
 ヲ以テスルハ、其壇敢テ損害セサルモ、是レ
 壇内ノ水、壇外邊ノ水、壓力ト齊シキ、平均ヲ得ルニ
 因レリ、又桶或ハ筒ニ、水ヲ盛リ、側面ニ、二三ノ孔
 ヲ穿ツキ、水其孔ヨリ注射シテ、下孔ノ射勢ハ、

上孔ニ比スルニ、甚々急ナリ、第三十八圖ハ、地平

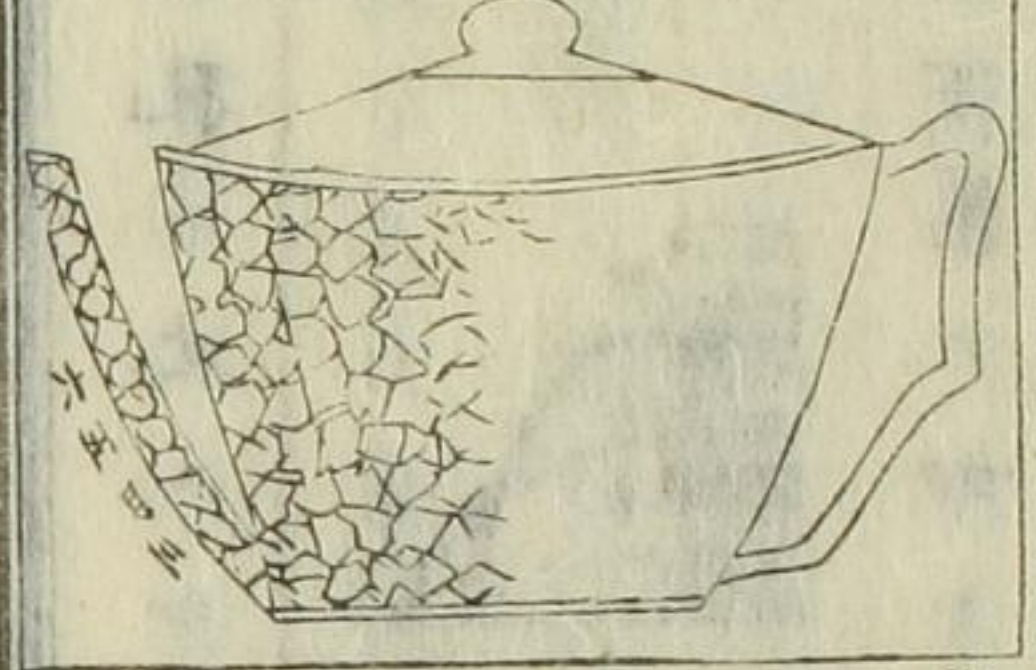


ノ面ヨリ、三層ニ分テ、孔ヲ穿チ、
 ル器ニシテ、其水ノ曲線状ヲナシ、
 注射スルヤ、重カノ致ス所ニシテ、

其下層ノ如キハ、水勢ノ深淺ニ應シ、射勢ニ異同
 アルヲ見ル、即チ上層ノ壓力ハ、弱小ナルヲ以テ、
 甲ノ射勢ハ程カラス、乙ニ在テハ、上層ノ壓力加
 リテ、其射勢程久、丙ニ於テハ、愈強シ、又今水ヲ嘴
 アル瓶ニ盛ルニ、其水必ス瓶嘴ニ昇リ、常ニ瓶内

第三十八圖
 置
 瓶

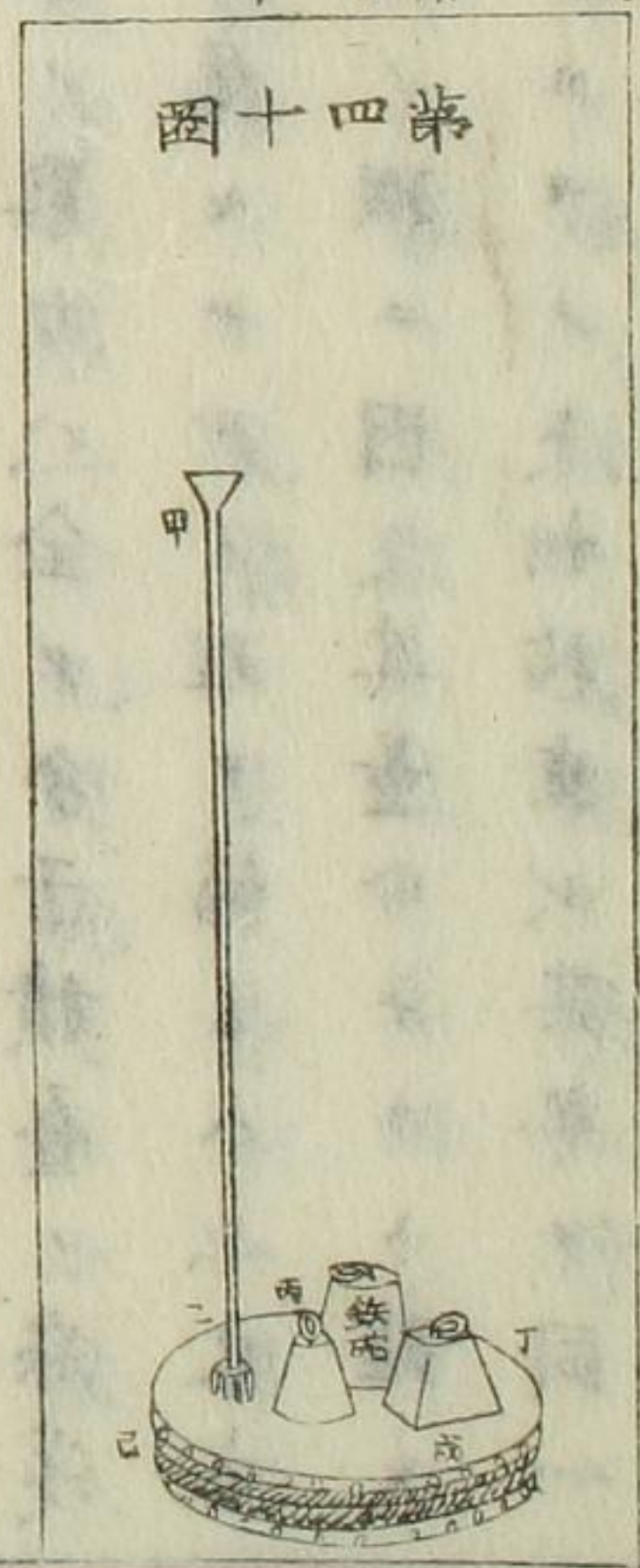
第三十九圖



ノ水準ト、敢テ毫釐ノ差異ヲ為スナキヲ見ル。是
 ヲ瓶底ノ水ハ、其分子、上層分子ノ壓力ヲ受ケ、更
 ニ下層ヲ欲スルト雖モ、既ニ其底ノ限ル所トナ
 リ、止テ外ニ出ルル能ハス、故ニ更ニ其向ノ所ヲ
 變換シテ、瓶嘴ニ赴キ昇ルニ因レ
 リ、即チ第三十九圖、瓶内ノ小球ハ、
 積疊スル水ノ分子ニ象ルモノニ
 シテ、其瓶底ニ於ケル、
 (一)ノ分子ハ、
 (二)ノ分子ノ、壓ニ因テ、瓶嘴ニ入り、

(三)ト接シ、之ヲ止ニ壓シ、(三)又(四)ヲ壓シ、テ次ヲ
 逐ヒ、(四)ヨリ(五)、(五)ヨリ(六)ト、次第ニ昇ルカ故、瓶嘴
 一條ノ水、瓶内全量ノ水ト平準ヲ得テ、流出スル
 ナリ。是以テ水ノ壓力ハ、全ク分子積疊ノ淺
 ニ屬シ、其廣狹ニ屬セサルノ理ヲ悟ルヘシ。又水
 ハ、上ニ論スル所ノ理ニ因リ、其量少ナリト雖モ、
 他ノ全量ノ大ナルモノト、相均重シ、其勢ヲ同一
 ニセサルヲナシ、之ヲ驗スルニ、器アリハ、イト口
 スタチク、ベルロウト名ク、即チ第四十圖ノ如ク、

甲 乙 丙 丁 戊 己 庚 辛 壬 癸
 寸四方ノ水櫃ナリ此水櫃ハ其上板ト下板ノ間
 ニ皮若クハ繻織
 ノ以テ通常ノ繻
 ノ如ク上板ノ昇
 降ヲ自在ニ製シ
 而シテ今若シ此ノ鉄管内ニ一斤ノ水ヲ注クハ
 ハ水櫃ノ上板ニ在ル六十四斤ノ鉄錘ヲ揚ソヘ
 ク且此鉄管ヲサクレキ容小ニシテ長クレハ同量ノ水ヲ

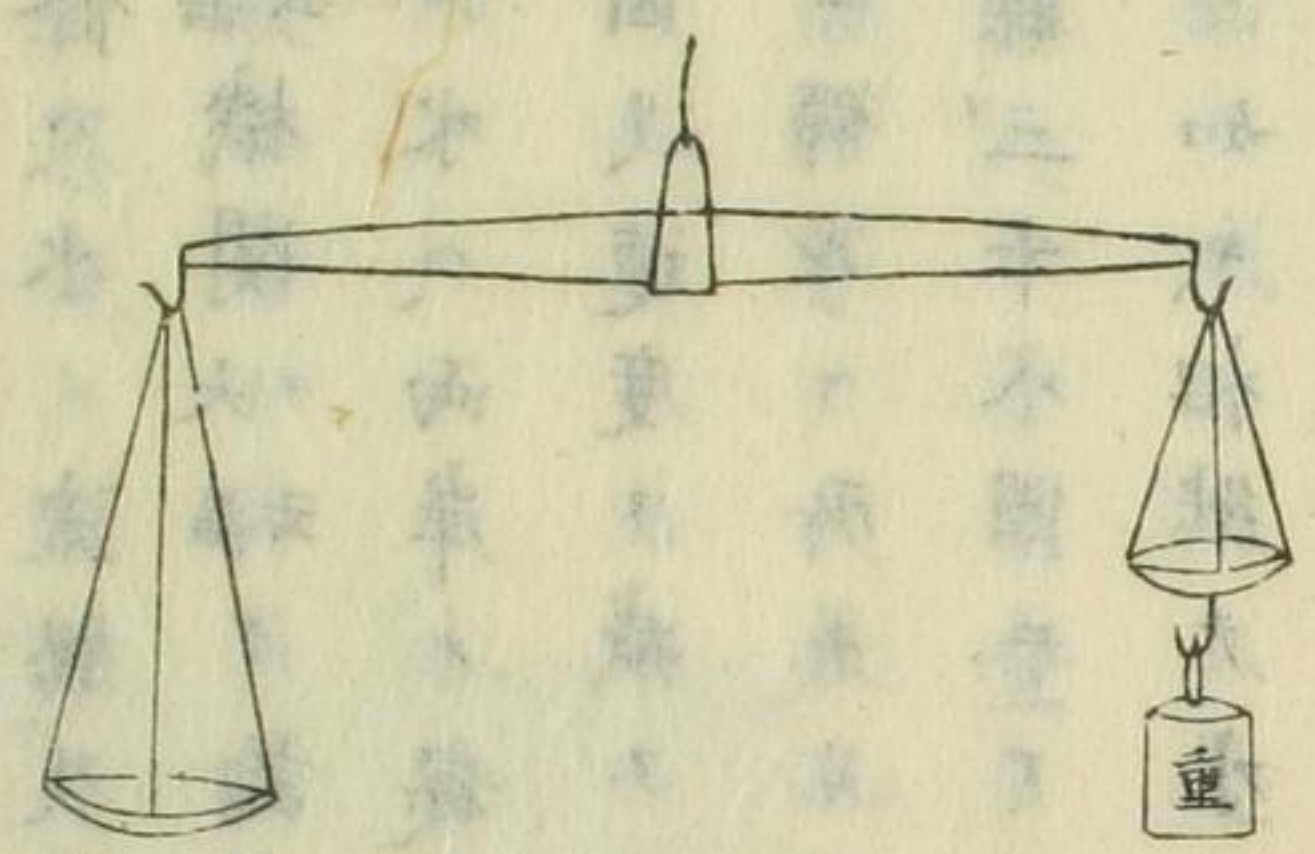


以テ其揚起ノ力愈大ナル其鉄管濶大ナルハ
 之ニ及スルノ力亦大ナルハ黄金十斤ノ
 第十五課 諸体木重又各種重カ
 物ノ輕重ヲ稱量スルニ雨水若クハ蒸溜水ヲ取
 リ其重量ト其水同積ノ諸体ノ重量トヲ比シ以
 テ本重ヲ定ルコトヲ得ヘシ例ハハ一斤ノ水ト同
 容ノ鉛ヲ取り之ヲ稱ルハ鉛ハ水ヨリ十一半重
 キヲ知ル故ニ鉛ヲ水ニ比シテ其本重ヲ十一半
 倍アリト定ルカ如ク又今水ヲ盛リタル器中ニ

或ル体ヲ沈ムルハ、其体精密ニ、同容ノ水ヲ排
 除ス、故ニ其体ノ本重ヲ知ント欲セハ、先ツ之ヲ
 称リシ後チ更ニ其体ヲ水中ニ入レテ復タ之ヲ
 称リ水中ノ減度ヲ以テ之ヲ除スヘク、即チ第四
 十一圖ハ、物ノ本重ヲ称量スル天秤ニシテ、一方
 ノ秤蓋ハ、一方ヨリ短ク、其下ニ鈎アリ、若シ物ノ
 本重ヲ求メントスルハ、其物ヲ此鈎ニ懸ケ、之
 ヲ水中ニ入レテ称ル可シ、例ヘハ、黄金十九匁十
 ルハ、其之ヲ水中ニ秤ルニ、其重量減シテ十八匁

卷上
 文音

第十四圖



トナリ、一方ノ減度ヲ見ズ
 因テ一ヲ以テ十九ヲ除ス
 ルハ、十九ヲ得ルカ故、黄
 金ノ本重ヲ水ニ比シテ、十
 九倍ノ重トス、然トモ、諸体
 ヲ水ト相較スルニ、或ハ水
 ヲヨリ重キモノアリ、或ハ輕キ
 モノアリテ、又其輕重相同シキモノアリ、故ニ其
 重キモノハ沈ミ、輕キモノハ浮ミテ、相等シキモノ

卷上
 文音

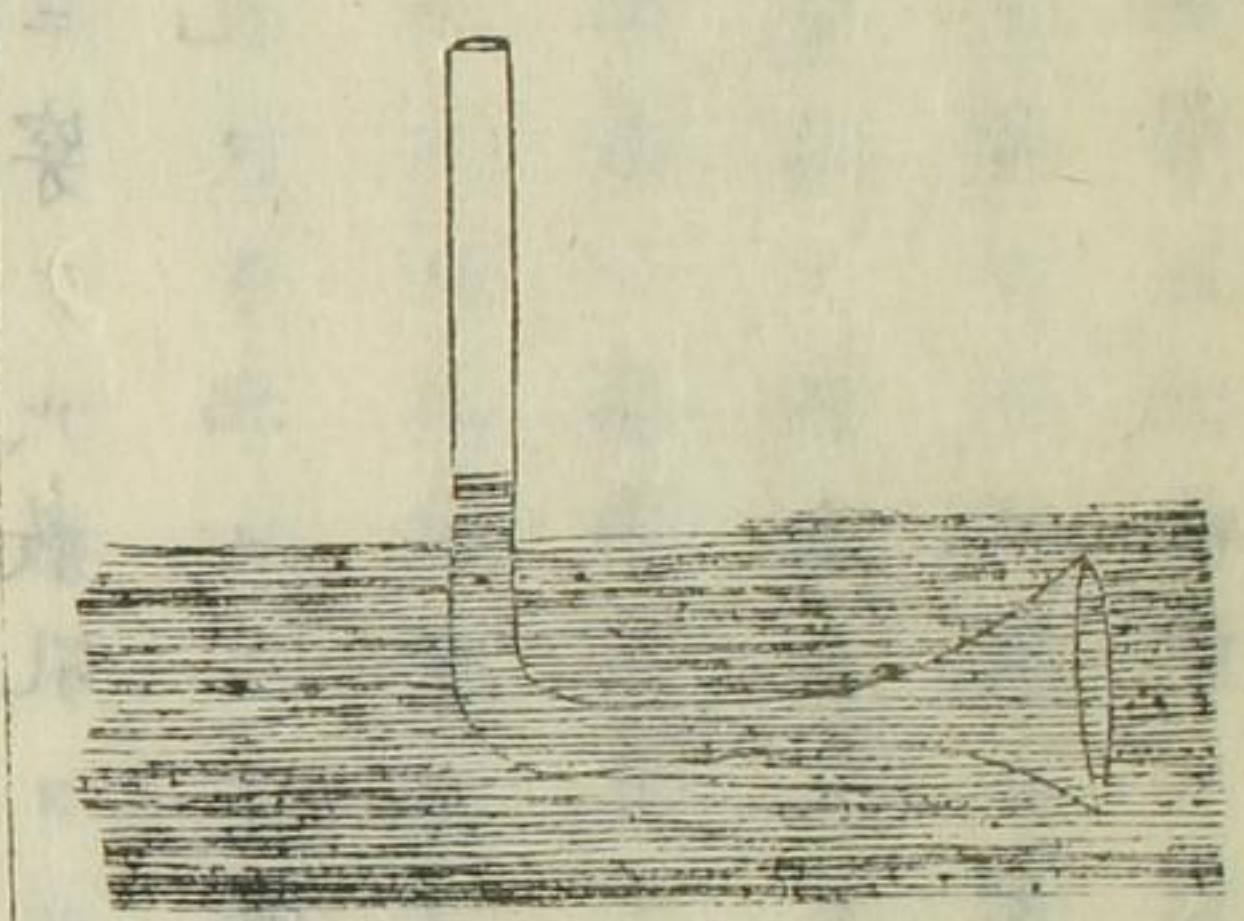
ハ浮ヤス沈マス常ニ水中間ニ在リ

第十六課 動水論

此條ハ水ノ流動、及其動ニ関涉スル、諸種ノ器用
ヲ云小器機關大器ヲ論ルモノニメ、堰或、川等ヲ流通
スル水ハ、兩岸ノ堤ト、下底トニ、接スル所、其摩擦
ニ因リ、速度ヲ減スト雖モ、中央ニ在テハ、其上面
常ニ觸ル、所ナキカ故、其速、他部ヨリ急ナリ、又
前條三十八圖ニアル、圓筒ノ側面ヨリ、注射スル
水ノ如キ、相繼テ水ヲ充足スルニ非サレハ、其速

力漸ニ減スルハ是レニ因テ、左ノ則アリ、
水壓ハ、分子重疊ノ深淺ニ應ス、說前ニ故ニ器ノ
側面ニ穿テル、數孔ヨリ射注スル水ハ、其中央ニ
近キ孔ヨリ出ルモノ、最モ速ク、迸射シテ、下孔ヨ
リ出ルモノハ、水勢未ノ尽サルニ、既ニ地上ニ達
ス、故ニ若シ其器ヲ更ニ高處ニ移サハ、射勢急ニ
シテ、愈速ク迸射スヘシ、今流水ノ速カヲ測ルニ、
一端ヲ闊クシ、他端ヲ窄クシテ、漏斗ノ如ク、造リ
タル曲管ヲ、流水中ニ置クニ、第四十二圖ノ如ク

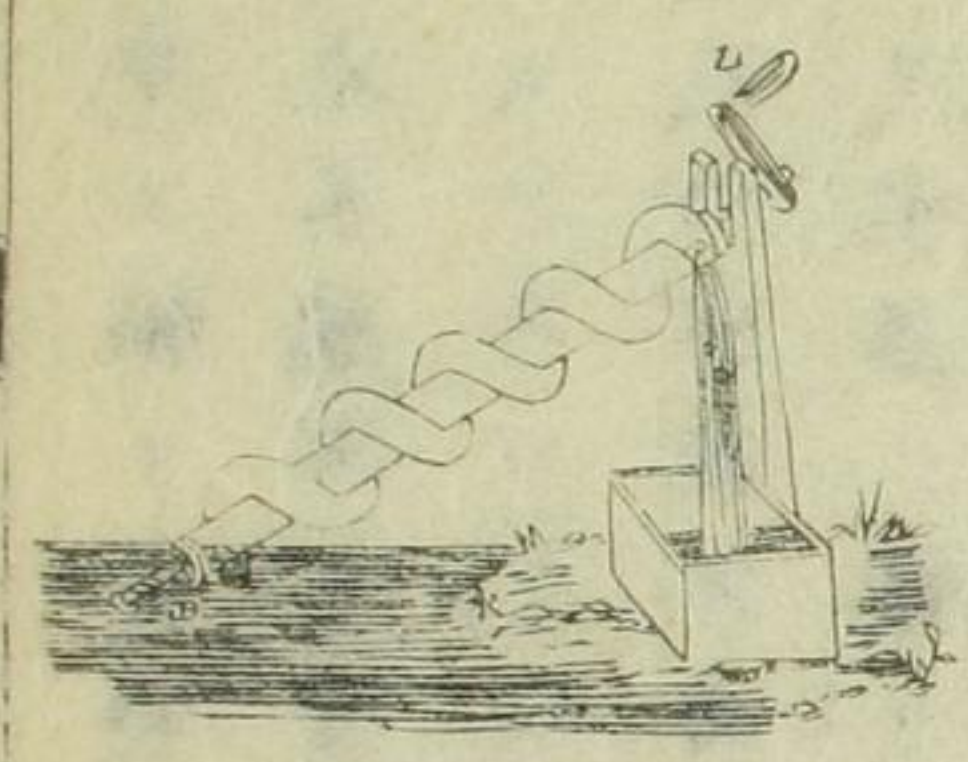
第四十二圖



川其処ヲ異ニシ或ハ時ヲ異ニシテ水ノ速力ニ
緩急アルヲ測リ又二三ノ流水ヲ比較シテ其速

潤キ一端ヲ流レニ向ハ
シタルキハ水其管中ニ
罷ン昇リテ外邊ノ水面
ヨリ高ク上射ス因テ其
高底ニ應シ以テ流水ノ
緩急ヲ測定スルヲ得ヘ
シ故ニ此測器ヲ以テ一

第四十三圖



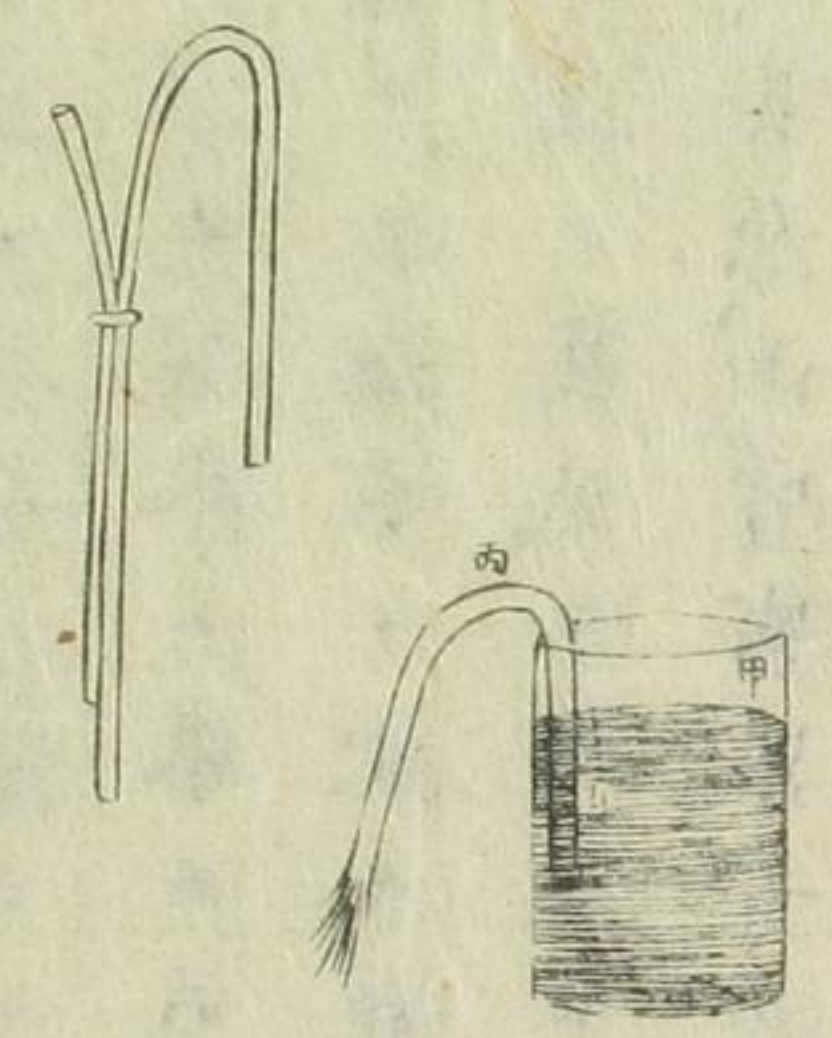
アルチメート氏ノ發明ナル
ニ因リ此名アリ即チ第四十
三圖ノ如ク一管或ハ二管ヲ
圓柱ニ絡ヒ螺旋形トナシテ
之ヲ文柱ニ懸ク乙ノ曲柄ヲ

度ヲ定ハヌ又アルチメート螺旋器ト云ノモリアリ
水ヲ高处ニ上スル器械ニシテ亞非利加ノ埃土
地方ニ於テ土地ヲ膏腴ナラシムル為メ之ヲ使
用シ其器ハ大約紀元前二百年ノ頃物理学ノ大家

把(甲)ノ軸ヲ旋轉セシムレハ、管ノ下端、水中ニ
 入り、水其端ヨリ管中ニ壓昇シテ上端ヨリ流出
 スヘシ

水筒ハ、つ字形ノ曲管ニシテ其用一壺、若クハ一
 桶ヨリ、水酒ノ類ヲ他器ニ移スノ器ナリ、即チ第
 四十四圖ノ(甲)ハ、水ヲ盛リタル壺、或ハ桶ニシテ
 (乙)(丙)ハ、曲管ナリ、蓋シ其(乙)ノ一端ヲ桶ノ水中
 ニ挿ミ、(丁)端ヲ吸フルハ、水(乙)ヨリ入リ、(丙)ヲ經
 テ(丁)ヨリ出テ、桶中ノ水、殆シド尽ルニ至ルマ

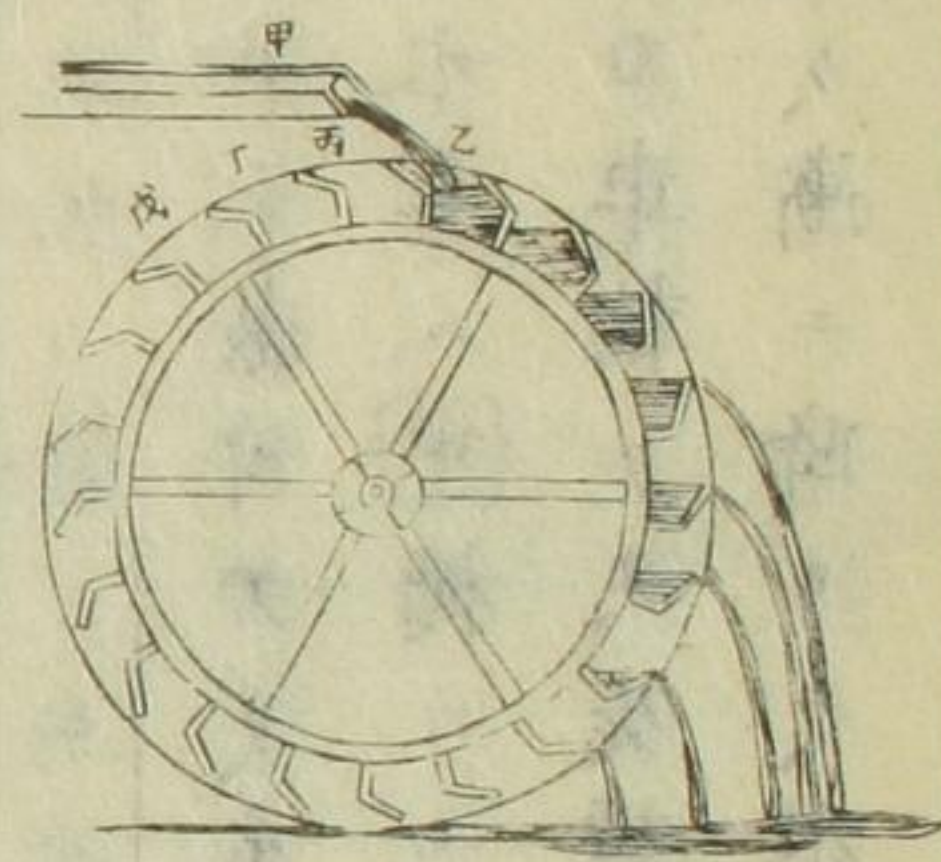
第四十四圖



サシタルニ、数件アリ、水車、又其一ニシテ第四十
 五圖ノ水車ハ、(甲)桶ヨリ、(乙)ニ水ヲ注キ、既ニ充レ
 ハ、其重力車輪ヲメ、旋轉セシム、(丙)(丁)代来リテ
 水ヲ受テ、漸ニ降りテ、水漸ニ減シ、愈降りテ、水全

テ、流出シテ止マヌ、此器
 ヲ用ルニ當テハ、(丁)ノ
 端ヲシテ常ニ水面下ニ
 在ラシムヘシ、
 水ヲシテ器械ノ力ヲ起

第四十五圖



河ハ其源雨雪霜露等ノ地中入リ降テ浸濕ス
之カ為メ高低ヲ起スモメノ波濤曰ス又諸泉
風起リ天海水ヲ吹キ氣水互ニ相摩スルハ水面
之ノアリ其水ノ来ル所各其名ヲ異ニス
カアリ下ヨリ水ノ推ス

カ尽キ復々昇リテ更ニ
甲桶ノ流水ヲ受ク蓋シ
水車ノ製又數種アリテ
此ノ如ク上ヨリ水ヲ注

ハカヲ所ル物質上ニ滲^シ状^フ重積シ更ニ水路ヲ求
ルニ因リ湧テ池泉トナリ流レテ江河トナルモ
ノナリ且水ノ一處ニ滯ラサルハ流動ノ原由ニ
シテ井泉ノ噴出江河ノ奔流アルモ亦之カ為メ
ナリ蓋シ水勢ニ藉リテ諸機關ヲ製シタルハ遠
ク古代ニ創リ近世ニ至リテ益改正ヲ加ヘ且新
發明アリテ重要ノ用ニ供フルニ資財ヲ費サス
レテ其用甚タ大ナル又水ハ動植ヲ滋養スルノ
一大要物ニシテ一日モ欠クヘカラサルヲ童子

