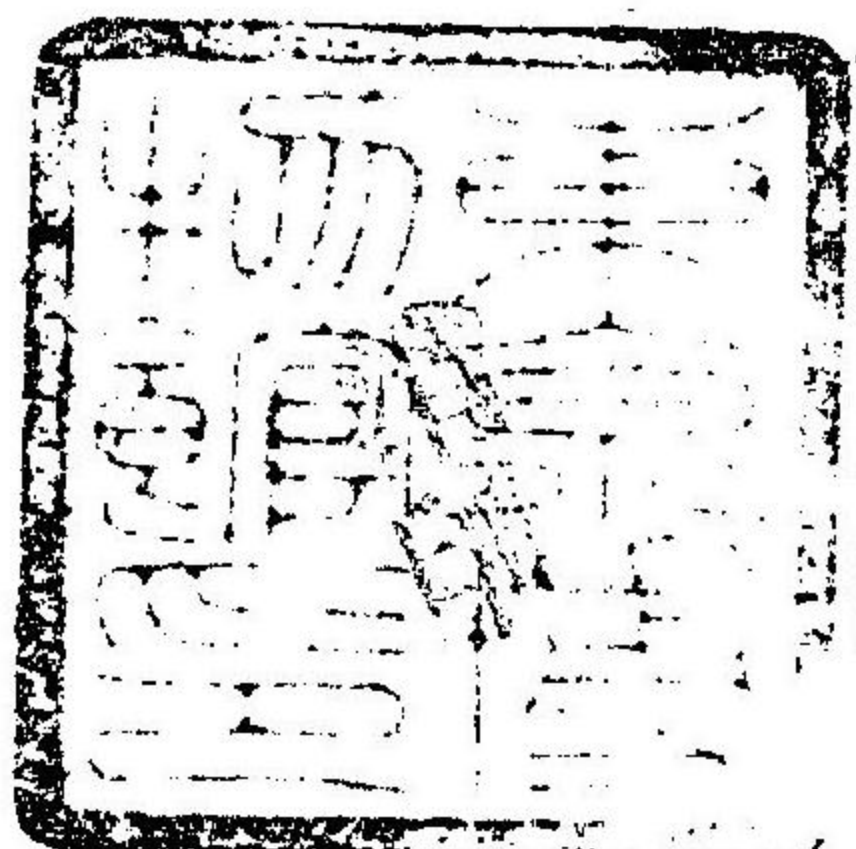


37
336
廿四
廿貳
号

理化日記
初編

教育館

明治九年五月十一日



交付

38
6.4
1.6

理化日記初編卷之二 窮理之部

日耳曼國 リッテル氏 口授

第一回

窮理學ハ萬物本質ノ變化セサル發現ヲ論スルモ
 リ謂ハユル發現トハ諸力一物体ニ施シ其互
 ノ關係ニ由テ起ル所ノ姿態ヲ謂フモノニシテ固
 ヲリ物体ノ性質ニ從テ各異同ナキヲ得ス故ニ其
 明ニセント欲セハ先ツ萬物普通ノ性質ヲ知
 ン可ラス今大畧之ヲ左ニ示ス

理化日記初編卷二

類物理
 屬
 冊二十四
 函十四

容積 凡ソ固体液体氣體ニ論ナク既ニ其質アレ
 ハ定リタル形状大小アリテ一區域ヲ爲サ、ルハ
 ナシ乃其形状ヲ爲ス所ヲ稱ヘテ積トナス每物或
 ハ形状異ニシテ其積相同シキアリ或ハ否ラサル
 アリ試ミニ或ル形ノ體ヲ取り切断シテ二三トナ
 シ各其位置ヲ變ユレハ其形ハ前ト異トリト雖モ
 其積ハ更ニ變ルヲナキナリ又爰ニ二体アリ其大
 小ヲ比ヘント欲スレハ甲ヲ以テ標準トシ乙ヲ以
 テ之ニ比ヘ其大サ幾倍或ハ幾分一ナルヲ知ルヘ
 シ然レトモ物毎ニ直ニ相比フルヲ得サルアリ例

ヘハ遠ク相距ル所ノ家屋ノ大小ヲ比ヘント欲ス
 ルモ之ヲ持テ運フコト能ハサルカ如シ故ニ他法
 ヲ用ヒテ之ヲ測ラサル可ラス乃一定ノ基本ヲ取
 リ之ヲ以テ彼此相比ヘ以テ其大小ヲ知ルナリ但
 シ此基本トスルモノ各國亦異同アリ就中其最モ
 善キハ佛國制ノ尺度ナリ是レ每度十分數ヲ以テ
 増減シ大ニ日用ニ便利ナレハナリ其基本ヲメト
 ルト云ヒ之ヲ一位トシ小數ハ「テ」ノ數字ヲ其
 上ニ加ヘテ之ヲ別ツ乃其十分一ヲ「デ」シメトル百
 分一ヲ「セ」ンナメトル千分一ヲ「ミ」リメトルト云ヒ

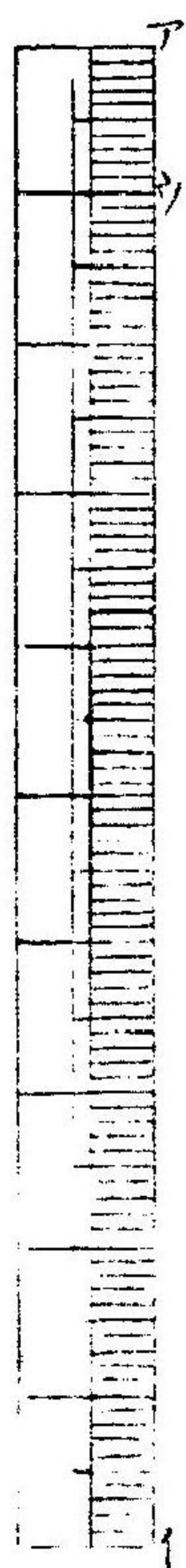
又大數ハギリシヤノ數字ヲ加フ乃メトルノ十倍
 ヲデカメートル百倍ヲヘクトメートル千倍ヲキロメ
 トル万倍ヲミリアメートルト云フナリ但シ万數ニ
 至テハ通常多ク用ユルヲナシ今之ヲ以テ 皇國
 尺度ニ比例スレハ左表ノ如シ

佛 國 尺 度	皇 國 尺 度
キロメートル	千 倍 三千二百九十三尺
ヘクトメートル	百 倍 三百二十九尺三寸強
デカメートル	十 倍 三十二尺九寸三分強
メートル	一 基本位即 三尺二寸九分三厘強

即九町九
間程ナリ

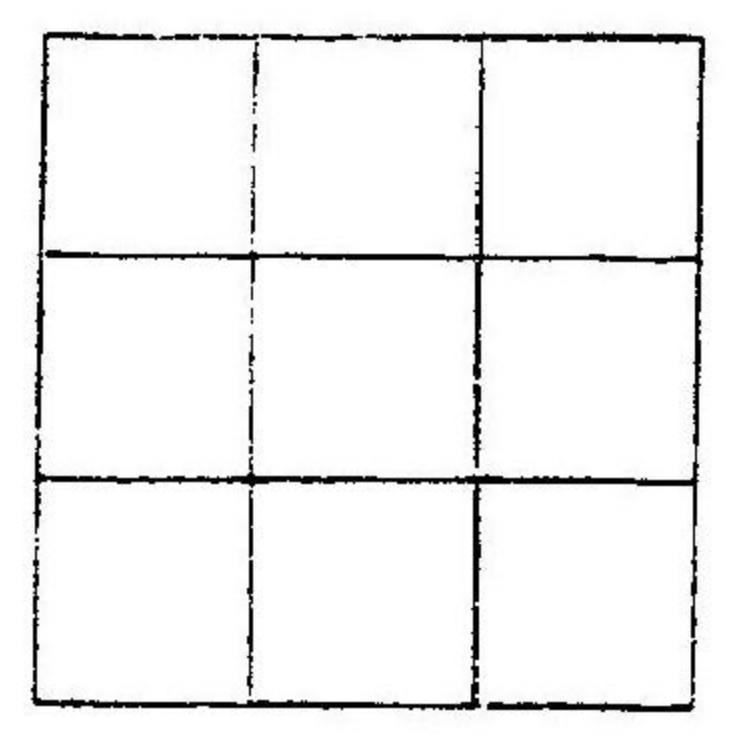
デシメートル	十分一 三寸二分九厘三強
センチメートル	百分一 三分二厘九三強
ミリメートル	千分一 三厘二九三強

第一圖



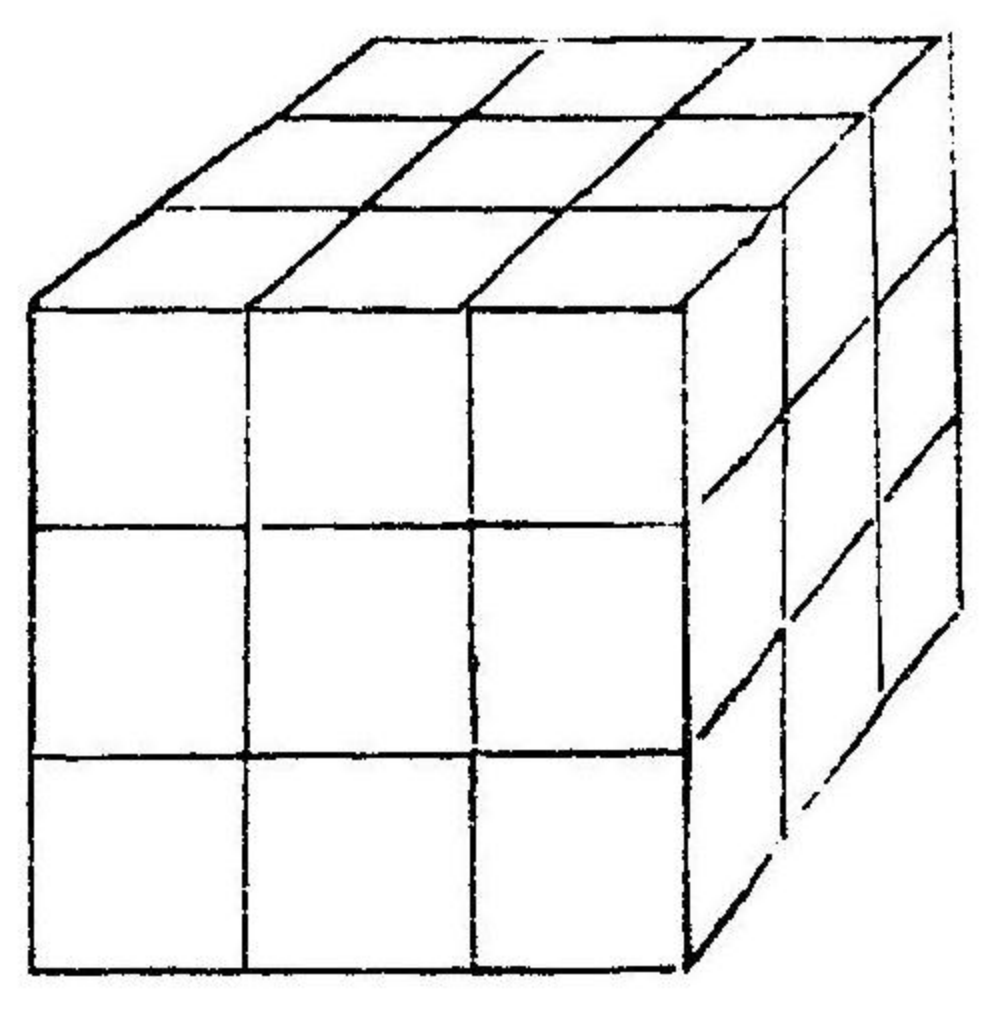
第一圖ノ「アイ」ハ其長サ一デシメートルニシテ「アウ」
 ハ其十分一乃センチメートル又其十分一ハ「ミリメ
 トル」乃メートル千分一ナリ此ノ如ク十分數ハ佛
 國ノミナラス 皇國ノ如キモ其精粗ハ異ナリト
 雖亦之ヲ用ヒ甚々便利ナリトス然シ佛國制ノ

最モ簡易ナルハ重量及ヒ平方立方積ト尺度ノ基
本ト密ニ相關係スルナリ今詳ニ之ヲ説キ示ス衆
人能ク知ル所ノ如ク凡ソ平方トハ四角ノ平面ニ



シテ長サト幅ト相同シキヲ云フ
モノニシテ又其面積ハ其一邊ノ
長サヲ自乘シテ知ルヘシ測ヘハ
第二圖ノ如ク平方面ノ長幅各三
センチメートルナルハ三ヲ自乘シ其面積ハ九平方
センチメートルナルヲ知ルカ如シ又立方トハ八角
六面ノ体ニシテ其長サ幅及ヒ厚サトモ皆同シキ

第二圖



モノヲ云ヒ其一邊ノ長サヲ三乘シテ其内積ノ數
ヲ得ル故ニ第三圖ノ如ク其長サ三センチメートル
ナレハ三三三相乘シ又三ヲ乘シ
其積ノ二十七立方センチメートル
ルナルヲ知ルナリ佛國ニテハ
乃一センチメートル立方ヲ以テ内
積ヲ測ルノ基本トシ之ヲリト
ルト云フ日常諸液ノ容量等ヲ測ルニ皆之ヲ用ユ
乃前説ノ如ク一センチメートルハ十センチメートルヨ
リ成ル故ニ一センチメートル立方乃一リトルノ千立

第三圖

方セ^レニチメトルヨリ成ルナリ是レ十ノ三乘ハ千
 ナルカ故ナリ○以上説ク所ノ尺度ハ其初メ地球
 子午線ノ長サヲ四千万ニ分^テ之ヲ基本トシ其一
 ヲ一メト^ルル^ト定メタルナリ後世精測シテ子午線
 ノ長サハ更ニ多キ^一三千四百メトルアルヲ知ル
 故ニ永世不變ノ定規トナシ難キカ如シ然レモ當
 時佛國ニ於テ白金ヲ以テメトルヲ造リ鉄函ニ納
 レ深ク之ヲ藏シ以テ後世ノ模範トナス故ニ地周
 測量ノ精粗變動ニ關ラサルナリ
 障^碍 是レ二物互ニ相入ル能ハサルヲ云フナリ

假令ヒ之ニ反スルカ如キ發現アルモ固ヨリ其區
 域ヲ出ルヲ得サルナリ例ヘハ水ヲ屋瓦上ニ滴ス
 レハ忽チ消失シテ瓦水互ニ相入ルカ如シ然レモ
 其實ハ瓦質ノ間隙ニ滲透スルノミ是ニ由テ物体
 皆虧隙アルヲ知ルヘシ
 虧^隙 凡ソ物体皆虧隙アラサルハナシ乃肉眼能
 ク視^ルルヲ得ヘキアリ又顯微鏡ヲ用ユルニ非サレ
 ハ明ニスル能ハサルアリ例ヘハ濾紙ノ如キハ肉
 眼其孔ヲ見スト雖モ能ク水ヲ洩ラスナリ又更ニ
 顯微鏡ニテモ見ヘ難キアリ鉄板ノ如キ是レナリ

然レハ水ヲ鉄器ニ入レテ密閉シ強カク以テ之ヲ
 壓搾スレハ外面ニ滲出スルニテ其虧隙アルヲ徴
 スヘシ黄金ノ如キモ亦然リ近世ニ至リ熱ニ由テ
 虧隙膨大シ種々ノ氣體ヲ透過スルヲ發明ス乃白
 金ヲ熱スレハ水素氣ヲ透シ熱鉄ハ酸化炭素ヲ透
 スノ類ナリ是レ洋火爐ニ於テ見ル所ニシテ平日
 注意セサレハ酸化炭素氣室内ニ散布シ其毒ヲ受
 ケ大害ヲ招クヲアルナリ

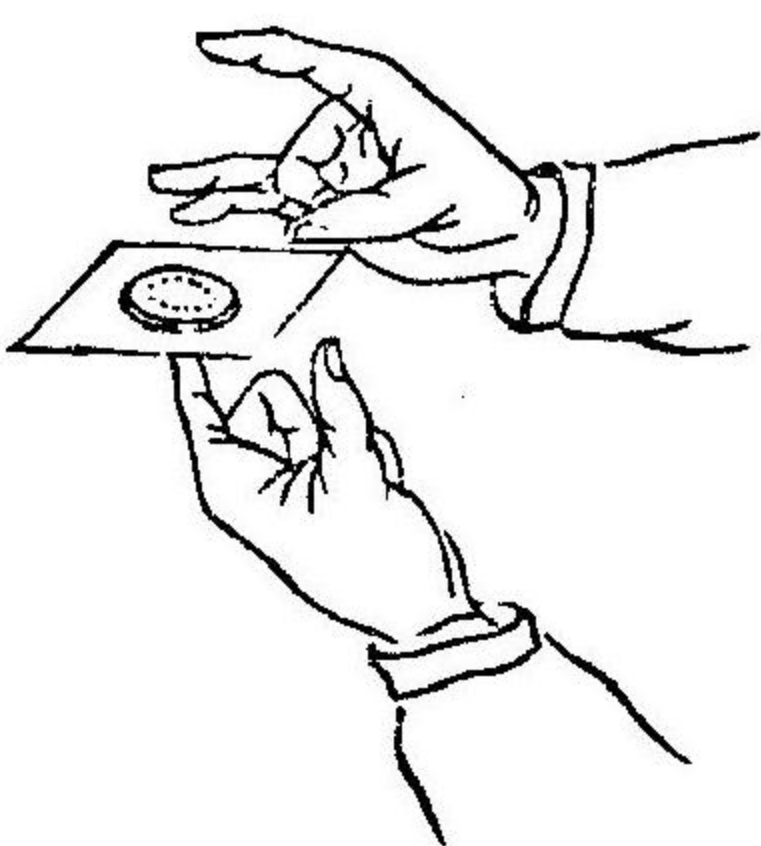
是レ兩間ノ諸体自ラ其靜止及ヒ運動ノ有
 様ヲ變ユル能ハサルヲ云フ凡ソ諸体一タヒ止リ

タルモノ復々運動シ或ハ既ニ運動スルモノ復々
 止リ或ハ其運動ノ向ヲ變ヘ或ハ其速ヲ變ユルハ
 皆他力來テ此レニ働クコトアルニ由ルモノニシ
 テ敢テ自ラ爲ス所ニ非ス故ニ若シ他ヨリ之ヲ妨
 クルニ非レハ止リタルモノハ常ニ動クコトナク
 又動クモノハ常ニ同速ヲ以テ同方ニ向ヒ永ク止
 ルヲナカル可シ例ヘハ試ミニ球子ヲ擲テ遠キニ
 至ラシムレハ其向次第ニ變リ終ニ地ニ墜ルモノ
 ハ大氣ノ抗抵及ヒ地球引力等ノ之ヲ妨クルニ由
 ルナリ然シ天體ニ在テハ他物ノ抗抵ナク且ソ之

アルモ極メテ少ナシ故ニ終古其動キヲ變ヘサル
カ如シ地上ニ在テハ永ク其動キヲ保ツモノヲ見
ルヲナシト雖モ萬物皆其性アルハ知リ易シ例ヘ
ハ人急走シテ乍チ止ラント欲スルモ能ハス又泊
舟俄ニ進ミ行ケハ舟内ニ立ツ所ノ人ハ必ス舟後
ニ向テ倒ルカ如シ是レ人ノ足踵ハ舟ト相抵ル、
ヲ以テ直ニ共ニ前ニ進ムト雖モ其體ハ尚其情性
ニ由テ一所ニ止ラントスルユヘナリ又之ニ反シ
テ疾ク進ム所ノ舟頭ニ止レハ舟中ノ人前方ニ倒
ル、モ亦同理ノ反對ニ由ルナリ諸物体ノ情性ヲ

具フルモ亦皆此ノ如シ故ニ他力來テ之ヲ動シ或
ハ其運動ノ速及ヒ方向ヲ變ヘントスレハ多少ノ
抗抵ナキヲ能ハス其力ハ体ノ真量乃体内實質ノ
分量ト正比例ヲナスナリ例ヘハ二体アリ甲ハ其
真量一ニシテ乙ハ二アリ共ニ同速ヲ以テ之ヲ運
動セントスレハ乙ハ其力ニ抗抵スルヲ甲ノ二倍
ナルカ如シ且ツ一カヲ物体ニ加フルモ其時刻極
メテ速ナレハ其体ノ抗抵ニ勝ツヲ能ハス乃手ヲ
以テ徐ニ推シ動スヲ得ルモノモ銃丸ヲ以テ之
ヲ撃テハ唯其中ル所飛ヒ去ルノミニシテ其全跡

却テ靜止スルナリ又第四圖ノ如ク貨幣ヲ骨牌上



圖

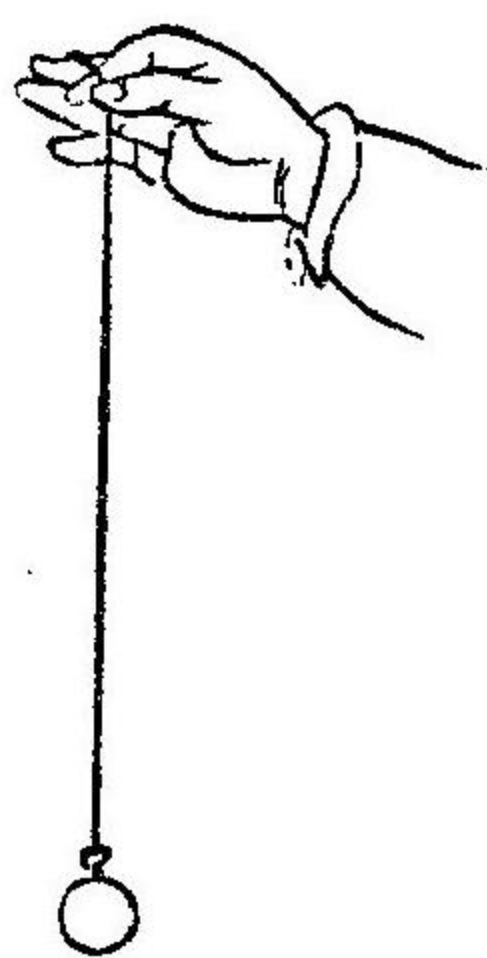
ニ載セ之ヲ指頭ニ置キ他手ノ指ヲ以テ横ニ之ヲ彈ケハ骨牌ハ飛ンテ地ニ墜チ貨幣ハ指上ニ留ル是レ其運動極メテ速ニシテ貨幣ノ全体ニ達スルノ暇

ナキ故ナリ

引力 凡ソ物体高キニ在リ之ヲ支フルモノナケレハ皆墜テ地ニ抵ル是レ地球ノ引力アルニ由ルナリ但シ萬物亦各相引クノカアラサルハナシ故

ニ獨リ地球ノミナラス物体モ亦地球ヲ引テ已レニ近ツケントスルノ理アリ然レモ引力ノ強弱ハ物体真量ノ大小ニ關ハリ其大ナルモノハ引力强クシテ運動緩ク小ナルモノハ引力弱シテ運動急

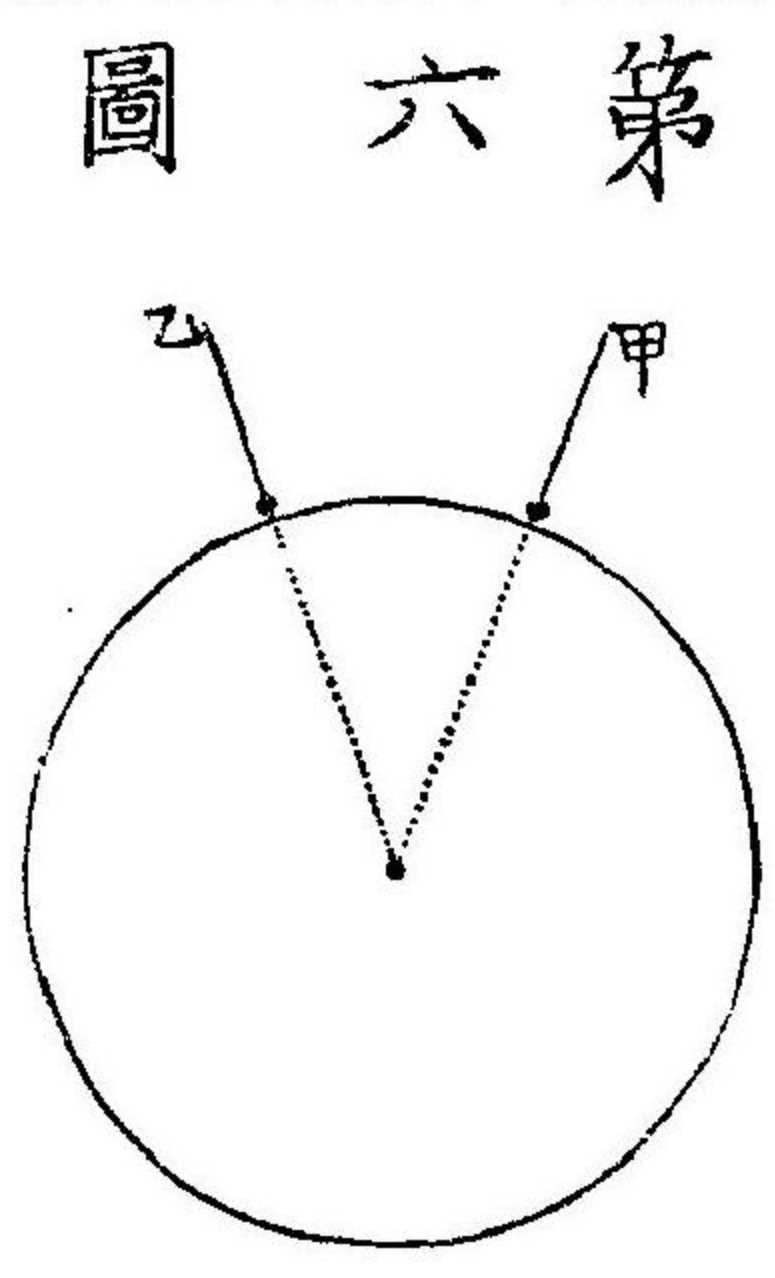
第五圖



ナリ故ニ諸物ヲ以テ地球ニ比フルモ其大小強弱遙ニ殊ニシテ絶ヘテ敵スハキニ非

ス地球ノ運動分明ナラサルノ理推テ知ルヘシ凡ソ物体ノ墜ルハ皆地球ノ中心ニ向フ者ニシテ其之ヲ知ルハ垂球ヲ以テ測リ見ルヘシ乃第五圖ノ

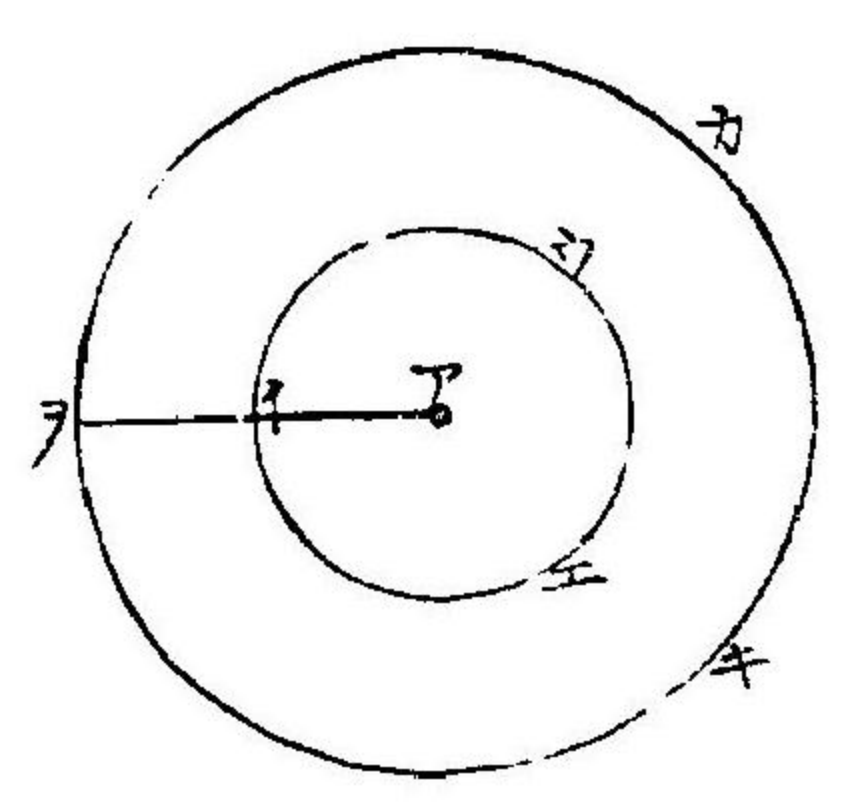
如シ今ニツノ球ヲ垂ル、ニ其距リ近ケレハ其線
ハ平行スルカ如シト雖其距リ大ニ遠キコト
皇國ト英國ノ如ナレハ亦平行セサルト第六圖ノ



如シ前説ノ如ク物体ノ引カハ
其眞量ノ大小ニ正比例ヲナス
故ニ甲体ノ眞量ヲシテ乙体ニ
倍セシムレハ地球ノ甲体ヲ引
クカモ亦乙体ニ倍スルナリ又引カハ距リノ自乘
ニ反比例ヲナス乃甲乙二体其眞量同シトシ其地
球ノ中心ヲ距ル_ト甲ハ乙ノ二倍ナレハ其引カハ

乙ノ四分一ニシテ三倍ナレハ九分一トナルカ如
シ是レ引カハ地心ノ一点ヨリ起リ周圍ノ諸点ニ

第七圖



擴カル故ナリ例ヘハ第七圖ノ
[ア]ヲ物体トシ[アイ]ノ距リヲ一
メトルトシ[ア]ヲ二メトルト
スレハ[ア]ノ引カハ一メトルト
距リニ於テハ内周半径一メト
ルノ球[イ]ウエノ内面ニ擴リ布キニメトルトノ距リ
ニ於テハ更ニ外周半径ニメトルトノ球[ア]カキノ内
面ニ擴リ布クナリ且ツ球面ハ半径ノ自乗ニ割合

スルヲ以テ半徑倍スレハ其面ハ四倍ス故ニ引力ハ四分一ナラサルヲ得サルナリ

第二回

既ニ説ケル如ク萬物ト地球ト相引クノ力アルヲ以テ之ヲ支フルモノ無レハ直ニ地心ニ向テ墜ツ故ニ若シ下ヨリ之ヲ支フレハ物体必ス多少ノ力ヲ以テ上ヨリ之ヲ壓ス其壓カヲ名ケテ物ノ重サト云フ地球引カヲ一ニ重カト云フハ此ノ如ク物ノ重サヲ生スル故ナリ物体ノ重サヲ比フルノ器ハ秤ナリ今二体ヲ取り一ヲ秤ノ右盤ニ置キ一ヲ

左盤ニ置ケハ其輕重ハ其秤ノ片寄ル所ヲ見テ知ル可シト雖モ一定ノ基本ヲ立テ之ヲ率トシ以テ比較セサレハ其二重ノ比例果シテ如何ヲ定ムル能ハサルナリ此ノ如ク諸体ノ重量ヲ比較スル所ノ基本モ亦尺度ト同シク各國異同アリ就中佛國ニテハガラムヲ用ユ其量ハ攝氏寒暖計四度ノ水一立方センチメートルノ重サニ同シ此他ノ量名亦尺度ノ如クセンチン及ヒキリシヤ語ヲ前置ス乃一ガラム十分一ヲデシガラム百分一ヲセンチグラム十分一ヲミリガラムトシ十ガラムヲデカガラム

ム千ガラムヲキロガラムト云フ但キログラムハ
 大量ヲ秤ルノ基本ナリ其 皇國秤量トノ比例左
 表ノ如シ

佛 國		皇 國	
ミリガラム	千分一	二弗六六強	
センチガラム	百分一	二毛六弗六強	
デシカラム	十分一	二厘六毛六弗強	
ガラム	一	二分六厘六毛強	
デカガラム	十 倍	二毫六分六厘強	
ヘクトガラム	百 倍	二十六毫六分強	

キログラム 千 倍 二百六十六毫強

前ニ云ヘル如ク一立方センチメートルノ水ノ重ハ
 一カラムナリ故ニ一立方デシメートル乃一リトル
 ニ當ル所ノ水ノ重ハ千ガラム乃一キログラムナ
 リ此ノ如ク佛國ニテ定ムル所ノ重量ハ恰モ尺度
 ニ合スルヲ以テ大ニ簡便トス此度量ハ今ヨリ後
 ニ屢用ユルアルユヘ學者先ツ其名稱及ヒ比例
 ヲ諳知スヘキナリ

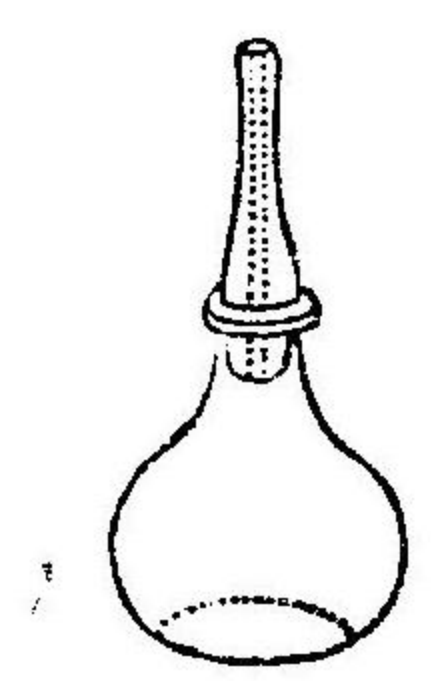
此重メトリック凡ソ物ノ真量ハ其抗抵ニ由テ測ルヲ得
 ヘシ乃前説ノ如ク物ノ真量ト其抗抵トハ正比例

物理學 神經卷二

ヲナス故ニ二体ヲ動カサントスルニ一体抗抵ハ
他ノ一体ニ倍スレハ甲ノ真量ハ乙ニ倍スルヲ知
ルナリ是レ二体ニ同カヲ與ハ其速ヲ以テ測ルハ
シト雖此方極メテ行ヒ難シトス其重サヲ以テ
スルノ便ニシテ且ツ精密ナルニ若カス是レ既ニ
説ケル如ク物ノ引カハ真量ニ正比例ナルニハ其
重サモ亦然ラサルヲ得サレハナリ今茲ニ鉛ト木
片トアリ其積同シト雖其重サハ大ニ異ニシテ
甲ハ大抵乙ニ十二倍ス故ニ其真量ヲ含ムモ亦十
二倍セサル可ラス此ノ如ク異体同積ノ重ヲ比フ

ルヲ名ケテ比重ト云フ是レ通例同積ノ水ヲ以テ
一位トス故ニ一体ノ比重ヲ定メント欲セハ先ツ
其重サヲ秤リ其同積ノ水ノ重ヲ以テ之ヲ割レハ
容易ク知ルヲ得ヘキナリ例ハ硫酸ノ比重ヲ知
ルハ先ツ清淨硫酸一リトルヲ玻璃ニ納レ其重ヲ
秤ルニ千八百四十八グラム有リ又水一リトルノ
重サハ前ニ云ヘル如ク千グラムナリ故ニ此レヲ
以テ硫酸ノ重ヲ割レハ其比重一八四八ヲ得ル因
テ其水ヨリ重キト一倍ト八四八ナルヲ知ルカ如
ニ但シ液量極メテ少ナキモノヲ秤ルニ尋常ノ玻

瓶ヲ以テスレハ其液ト水トヲシテ全ク同積トナ
 ラシムルコト甚ク難ク動モスレハ大差ヲ生シ易シ
 故ニ更ニ第七圖ノ如キビクノメトルヲ用ユ是レ
 小玻璃ニシテ毛細管ノ栓ヲ備フ
 ルモノトナリ乃先ツ此瓶ヲ乾カシ
 其重ヲ秤リ更ニ水ヲ滿テ管栓ヲ
 挿セハ水上リテ管内ニ充テ餘水ハ管頭ヨリ溢レ
 出ツ乃善ク之ヲ拭ヒ再ヒ之ヲ秤リテ其量ヲ知ル
 ナリ例ヘハ初メハ乾瓶ハ三二一ガラムニシテ水
 ヲ滿レハ十六五四一ガラムトナル多ヨリ少ヲ引



第八圖

ケハ水重八二二ガラムヲ得ル又更ニ硝酸ヲ滿ル
 コ前方ノ如クシテ之ヲ秤レハ二十ガラム六五一
 ヲ得ル内ニ就テ瓶重ヲ引ケハ硝酸ノ重サ十二ガ
 ラム三三トナル是ニ於テ水重ヲ以テ硝酸重ヲ割
 レハ其比重一五ヲ得ルナリ又固体ニテモ形狀正
 シキモノハ其比重極メテ測リ易シ今正立方形
 木片アリ其重サ四百八十六ガラムニシテ其積
 一立方デシメトルナレハ其同積ノ水ノ重ハ千ガ
 ラムナリ乃千ヲ以テ四百八十六ニ割レハ其比
 重零四八六二ヲ得ルナリ然レモ固体ノ形狀正シ

カラサルモノハ既ニ尺度ヲ以テ其積ヲ測ル極
メテ難ク初ノ毫シノ誤リアルモ終ニ大ナル差ヲ
生スルニ至ル故ニ他方ニ由リ直ニ其同積ノ水ノ
重ヲ定ムヘシ試ミニピクノメートルヲ以テ細砂ノ
比重ヲ測ルノ方ヲ示ス乃先ツ砂ヲ秤ルニ其重六
グラム一五零アリ次ニ水ヲピクノメートルニ満テ
之ヲ秤リテ十六、二五ニ得ル相合セテ二十二ガ
ラム四零ニトナル因テ砂ヲピクノメートルニ入ル
レハ其同積ノ水溢レ出ツ是ニ於テ又之ヲ秤ルニ
十九、九四ヲ得ル合重内ニ就テ之ヲ引ケハ二、四六

ニヲ餘ス是レ乃溢レ出テタル水ノ重ナリ此レヲ
以テ砂重六、一五零ヲ割レハ其比重二、五ヲ得ル
ナリ但シ精密ニ之ヲナサント欲セハ宜シク砂ヲ
ピクノメートルニ入レテ煮ルヘシ是レ固体ハ大氣
其外面ニ粘着シ水中ニ於テ其重ヲ秤ルニハ全ク
之ヲ取り除クニ非サレハ爲メニ差ヲ生スレハナ
リ其他固液二体ノ比重ヲ秤ルノ法ハ他日詳ニ之
ヲ示ス可シ凡ソ氣體モ亦其質アレハ必ス其重サ
ヲカル可ラス故ニ其比重モ亦固液二体ト同理ニ
由テ定ム可シト雖モ其方稍異ニハテ其詳ナ

物理學
E.E. 諸
不
卷二

ルハ後説ニ附シ今其槩略ヲ舉クルノ其方先ツ
 乾キタル大氣ヲ玻璃瓶ニ充テ之ヲ秤リ更ニ排氣筒
 ヲ以テ内氣ヲ抽キ出シテ又之ヲ秤リ前重内ニ就
 テ之ヲ引ケハ初メ瓶内ニ在ル所ノ大氣ノ重ヲ知
 ル次ニ他氣ヲ滿テ秤リ其重内ニ就キ真空瓶ノ重
 ヲ減スレハ其氣ノ重ヲ得ル乃之ヲ水ニ比ヘント
 欲スレハ直ニ其瓶積ヲ測リ知ル可シ然レハ氣體
 ハ大氣或ハ水素ニ比フルヲ常トス今更ニ固液ニ
 体ノ比重槩表ヲ掲ルテ左ノ如シ

固 体

水

〇、九三

凡ソ諸ノ鑛屬ハ其鍛フト鑄ルトニ由テ其比重ニ	玻璃 <small>中等ノ</small>	鑄鉄	鍛鉄	銅	鉛	銀	黃金	白金 <small>リシユム 最モ輕キ鑄</small>	乾松 <small>ギユルク</small>	液 体
	二、六〇	七、二〇	七、八〇	八、八〇	一、一三〇	一〇、四二	一九三〇	〇、五九	〇、四五	一三、五九六
	<small>ゾリル 有氣性化合物 中最モ輕キ液</small>	アルコー ル	アルコー ル	エリ ブ油	硫 酸	水 銀		〇、二五		一、八四八
	〇、六九四	〇、七一五	〇、七九三	〇、九一五						

理心目巴 諸然 卷二

異ニス今其中ヲ取り之ヲ定メ獨リ鉄ハ其二種ヲ
掲ケ之ヲ示スナリ又諸氣體ハ固液二体ニ比フレ
ハ最モ輕シトス例ヘハ大氣ノ比重ハ零零零一二
九三ニシテ水素ハ零零零零八九四ナルカ如シ
故ニ水素氣容百万ハ水容八十九ヨリ尚輕キナリ

第三回

前説ノ如ク諸物比重ハ其同積ノ水重ヲ以テ其体
ノ重サヲ割ルモノナリ故ニ比重ヲ以テ体ノ重ヲ
割レハ亦其同積ノ水重ヲ得ルナリ且ツ此水重ニ
因リ直ニ其体ノ積ヲ知ルヘシ例ヘハ強硫酸比重

一八四八ナルモノ三千六百九十六ガラムアレハ
甲數ヲ以テ乙數ヲ割リ其積二千立方センチメト
ルヲ得ルカ如シ是レ其實ハ同積水重ノ數ヲ得ル
モノト雖モ水一ガラムノ積ハ一立方センチメト
ルナルヲ以テ直ニ物体ノ積ヲ得ルトシテ可ナリ
既ニ物体ノ積ト比重ヲ知り相乘スレハ其重ヲ得
ルナリ此法ヲ用ユレハ直ニ秤ニ上ス可ラサル者
ト雖モ亦其重ヲ定ルヲ得ヘシ例ヘハ鉄ヲ以テ巨
大ノ像或ハ器ヲ鑄立テ其重ヲ知ラント欲セハ木
ヲ以テ其形ヲ模作シ水ニ投シ其積ヲ知り更ニ鉄

ノ比重ヲ乘シテ其數ヲ得ルカ如シ此方粗略ナル
カ如シト雖_レ實地上屢用_スル所ニシテ甚々便利
ナリトス又比重ハ物体ノ疎密ニ割合スルモノナ
リ故ニ其別名ヲ疎密ト稱フルモ亦可ナリ
分性 凡ソ萬物皆分ツ可_ク汚サルモノナシ實驗ニ
據ルニ物体ヲ分ツハ殆_ニト一定ノ界限ナシ若シ
其面粗糙ナルモノハ手ヲ以テ之ニ觸レ直ニ其分
子ヲ知ルヘシト雖_レ極_メテ滑澤ナルモノハ然ラ
ス然_レモ其始メニ之ヲ磨クハ他物若クハ同物ノ
細粉ヲ以テ摩擦ス故ニ其面必ス少シノ凹凸ナキ

コト能ハス只其視ル可_クラサルヲ以テ分子ノ細微
ナルコト亦知ルヘシ凡ソ諸鑛中至薄ノ板若クハ
至細ノ線トナスハキモノ多シ就中黄金ノ鍍延シ
テ箔トナスモノハ一萬一千二百五十枚ヲ合セテ
僅ニ一_ミリメートルノ厚ヲナシ白金ハ牽キ延シテ
細線一_ミリメートル千分一ノ徑ヲナスニ至ル是レ
平常ノ法ヲ以テ爲ス可_クラスウタルラストン氏先ツ
白金ヲ牽テ一_ミリメートル百分一ノ徑トナシ銀ヲ
以テ其外ヲ包ミ更ニ牽テ細線トナシ復々延ハス
可_クラサルニ至リ硝酸ニ投シ銀ヲ溶シ去レルナリ

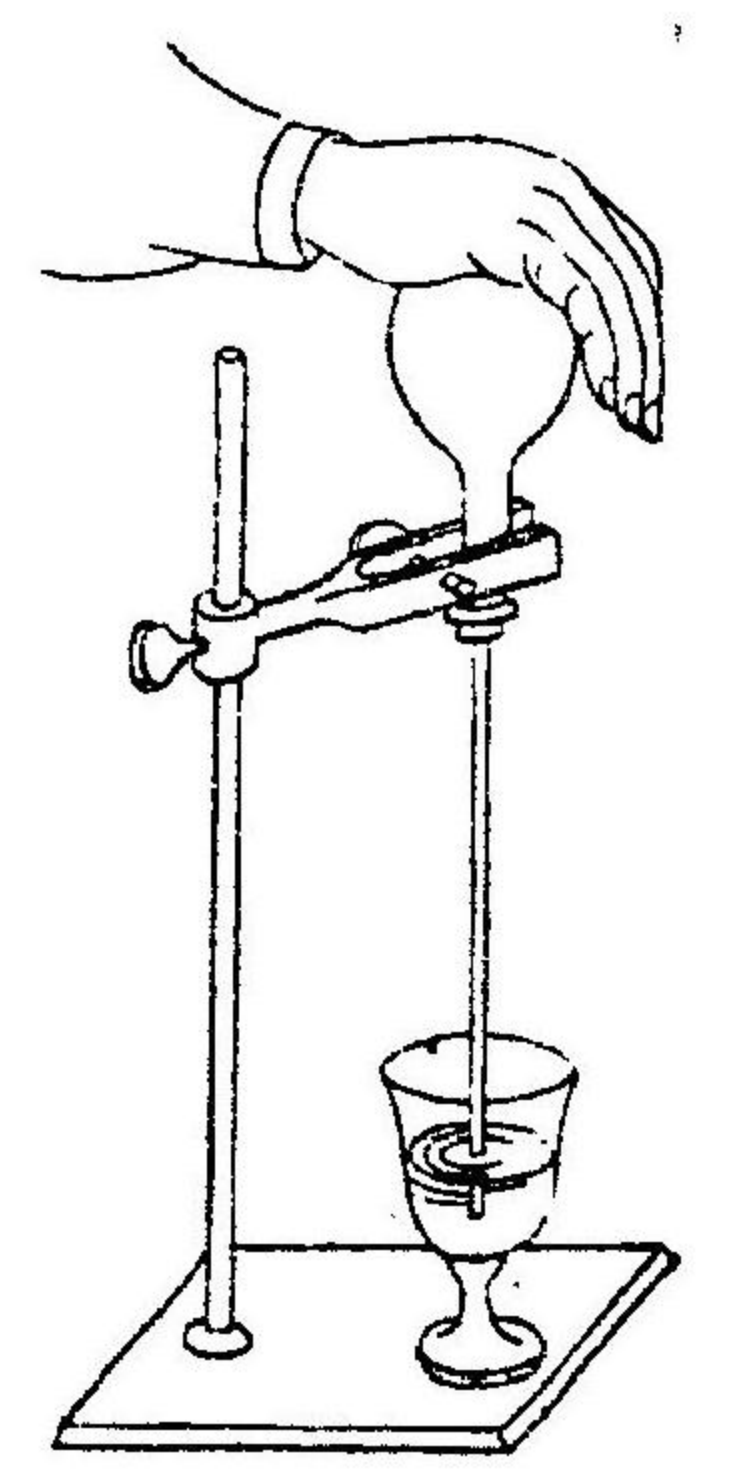
物理學 新編 卷二

此ニ由テ得ルモノハ其線ノ細キヲ肉眼ニテ視ル可ラサルニ至ル其他麝香ヲ室内ニ置クヲ數年其分子常ニ散布シ人能ク其香ヲ聞クト雖モ明ニ其量ヲ減スルヲ見ス液体ハ其面平坦ニシテ顯微鏡ヲ以テ之ヲ窺フモ其凹凸ヲ視ルヲナク化合物中銀朱ノ如キハ硫黃ト水銀トニテ成ルノ雖モ顯微鏡モ之ヲ視別クル能ハサル等皆其分子ノ微細ナル證據ナリ故ニ諸家或ハ物ヲ分テ微細ノ極ニ至リ終ニ復タ分ツ可ラサルノ限リアリトシ或ハ其細分決シテ際限ナシトシ各一定スル所アラス然

レモ之ヲ熟考スルニ必ス一定ノ限リナキ能ハス何ナレハ凡ソ諸元素互ニ化合シテ一新体ヲナスハ其分量常ニ一定ノ割合アレハナリ是レニ由テ觀レハ諸元素分子ノ極メテ細微ニシテ復タ分テ可ラサルカ如キモノト雖モ皆必ス一定ノ重ク有ツモノナリ乃此ノ極微分子ヲアトムト云フ是レギリシヤ語ニシテ分ツ可ラサルノ義ナリ膨縮二性凡ソ諸体壓搾若クハ寒冷ニ由テ縮小シ放開温熱ニ由テ膨大スルハ固ヨリ其常性ナリ就中氣體ハ此性最モ著シ乃第八圖ノ如ク長玻璃管

ヲ玻璃口ニ接キ倒ニ「インダゴ」液中ニ立テ手ヲ以テ瓶底ノ握レハ管内ノ氣ハ手掌ノ温ヲ受テ膨張シ藍液爲メニ下リ手ヲ放テハ復タ冷ヘテ内氣収

第八圖



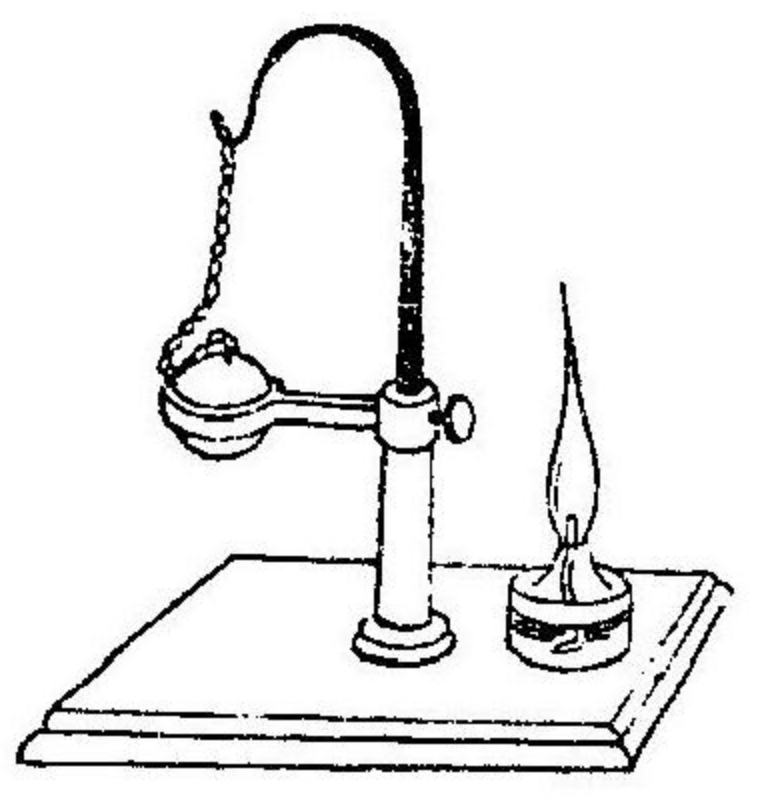
縮シ藍液乃上ルトリ又液体ノ膨縮ハ寒暖計ノ水銀上下スルヲ見テ知ルヘシ但シ氣體ニ比フ

レハ稍明ナラス故ニ寒暖計ノ精密ナルヲ欲セハ氣體ヲ用ヒテ之ヲ製スルニ若クハナシ液体ハ之ヲ歷スモ其縮小極メテ少シ故ニ古人全ク歷縮ス

可ヲサルモノトセリ今截端一平方センチメートル

ノ長筒ニ水ヲ盛り一「キ」ロガラムノカラ以テ之ヲ歷セハ唯其長サニ萬分一ヲ縮小スルノミ但シ通

第九圖



常氣體ハ同歷ヲ以テ殆ント其半ヲ減縮スルヲ得ヘシ又固体ニテモ鑛屬ノ如キハ液体ニ比フレハ其膨縮固ヨリ少シト雖モ貨幣ヲ

造ルニ方リテ之ヲ鋼鉄ノ模型間ニ挟ミ強ク歷セハ亦縮小シテ比重ヲ増スナリ更ニ第九圖ノ如キ器械アリ鑛屬ノ膨張ヲ試ルニ用ユ乃通常ノ熱度

ニ在テハ銅丸容易ク鉄環ヲ貫キ通スト雖モ更ニ之ヲ熱スレハ復々過クル能ハサルナリ凡ソ諸物皆熱ニ由テ膨大セサルハナシ其之ニ反スルモノ液体一テハ水ナリ是レ水ハ零以上四度ノ熱ニ在ルヲ以テ最モ密ナルノ極トス故ニ高熱ノ水ヲ冷セハ次第ニ縮小シテ四度ニ至テ極マリ又冷セハ更ニ膨大ス固体ニテハゴムモ亦熱ヲ與フレハ縮小スルナリ

三態互變 水ハ零以下ノ熱ニ在テハ凝リテ固体トナリ零以上百度ニ至ルマテ流動シテ液体トナ

リ之ヲ過レハ蒸發シテ氣體トナル獨リ水ノミナラス兩問ノ諸体大槩皆此ノ如ク三異体トナスヲ得ヘシ但シ氣體中ニテ變化ス可ラサルモノハ酸素窒素水素等ニシテ其他炭酸氣亞硫酸氣等ノ如キハ皆液体トナスヲ得ル又固体ニテ變ラサルモノハ炭素ナリ夫レ固体ハ常ニ其故形ヲ保タントス故ニ若シ之ヲ變化セシメントスレ、必ス多少ノ抗抵ヲナスモノナリ液体モ亦之ヲ壓搾シテ縮小セシムルヲ甚タ難シト雖モ其形ヲ取ハコト定ラス唯其容ル、所ノ器形ニ從フ故ニ容易ク他物

ヲ以テ其分子ヲ推シ開クコトヲ得ヘシ氣體ハ一定ノ形ナキノミナラス其積モ亦壓力ニ由テ變ル故ニ壓力ヲ増セハ其積減少シ此レヲ除ケハ之ニ反ス以上三体ノ變化ハ「アトム」説ヲ以テ説キ明ニスルヲ得ヘシ乃固体ハ分子各其位置ヲ定メ常ニ同シ距リニ在リ液体ハ分子ノ距リ常ニ相同シト雖其位置定マラス氣體ハ位置及ヒ距リ皆定度ナク常ニ虛大ナラントスルモノナリ既ニ説ケル如ク物体ハ細微ノ「アトム」集合シテ其質ヲ成スモノナリ就中二種以上ノ異性「アトム」ヨリ成ルモノ

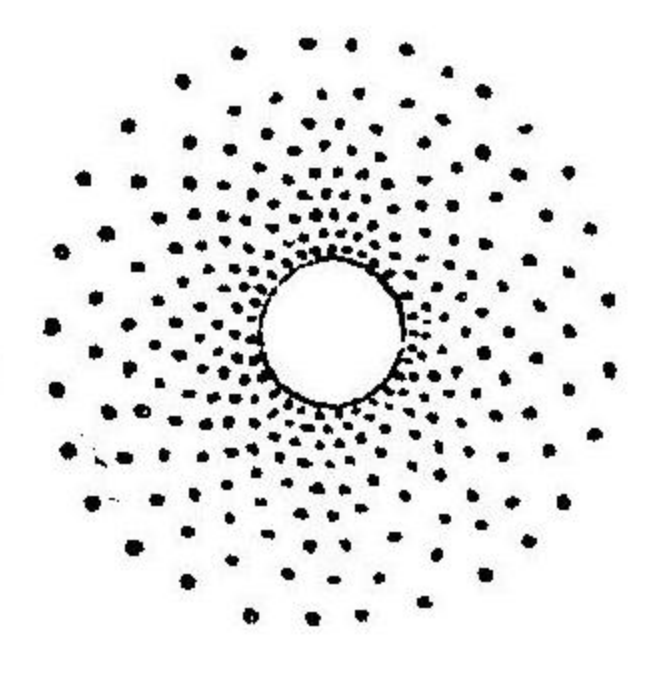
ヲ「化合物」ト云ヒ一種同性ノ「アトム」ヨリ成ルモノヲ「單體」或ハ「元素」ト云フ方今此元素ノ數六十餘種アリ然レニ後世復々此内化合物アルヲ發明スルモ知ル可ラス故ニ定數ト爲シ難シ何ノレハ四箇ノ新元素ヲ發明セシモ今ヨリ十年前ニ過キサレハナリ

第四回

彈力 固液氣ノ三体皆彈力アラサルハナシ此力ハ原ト物体ノ分子力ヨリ起ル故ニ先ツ詳ニ分子力ヲ説カサルヲ得ス夫レカトハ諸體各互ノ關係

フナスモノニシテ兩間ノ萬物常ニ變化シテ止ム
コトナキハ皆物体分子力ノ致ス所ナリ然レモ力
ハ直ニ之ヲ視ル能ハス徒ニ其働キヲ以テ之ヲ決
斷スルノミ今諸力ヲ別テ二トス一ハ電氣磁氣重
力等ノ如ク其感動遠距離ニ達スルモノニシテ一
ハ其生スルコト至近ノ間ニアリ乃謂ハニル分子
力ニシテ凝力粘力及ヒ化合力等ノ如シ然レモ合
セテ之ヲ言ハハ乃牽引拒彈ノ二力ナリ前説ノ如
ク物体ハ皆微小ノアトハ聚合シテ成ルト雖モ更
ニ又纖微ナル分子アリ其隙ニ充滿シ諸アトハ乃

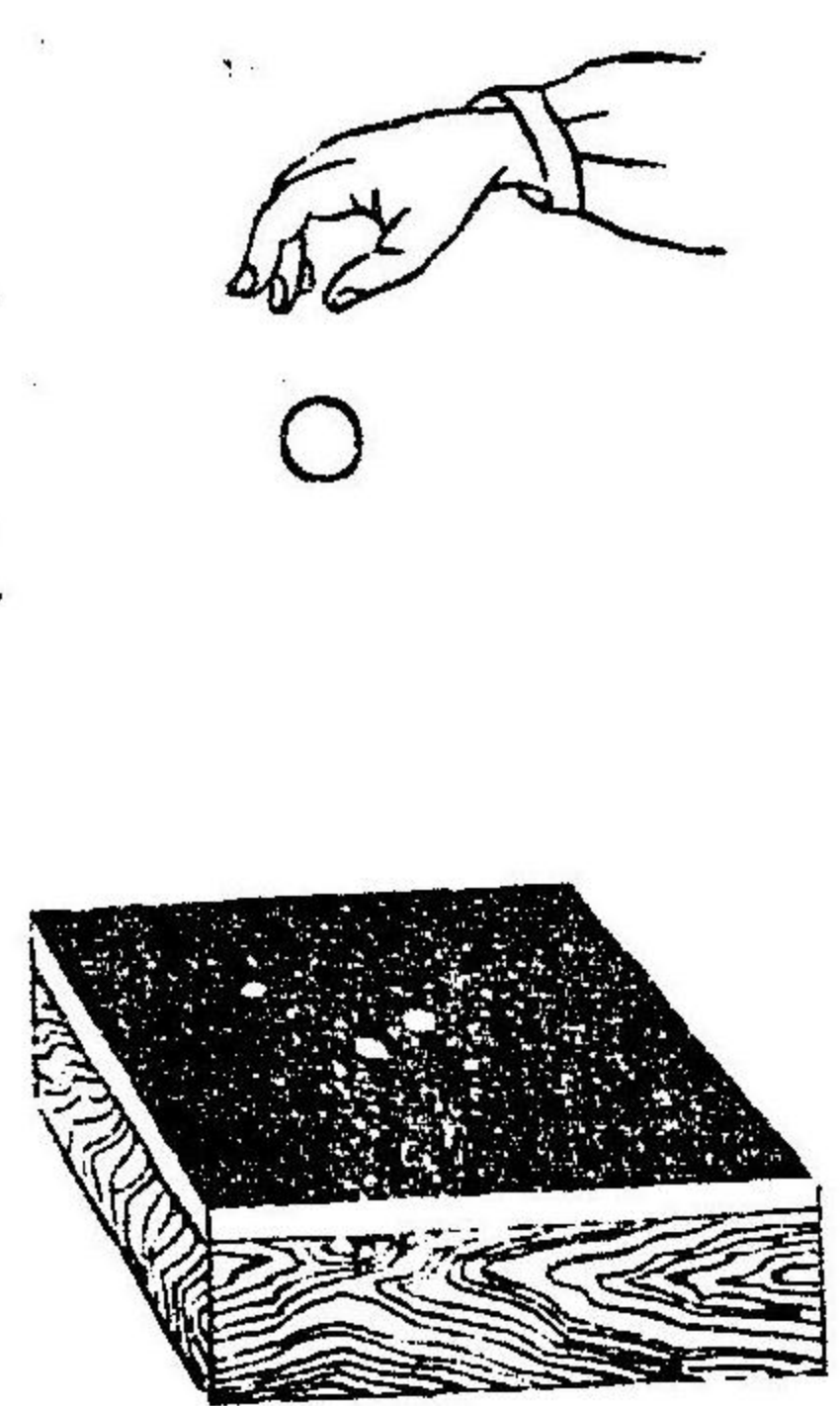
体分子ヲ包覆ス之ヲイハセルト名ツク体分子ハ
既ニ互ニ相引クノミナラス又イハセル分子ヲ引
クノ性ヲ具ヘイハセル分子ハ之ニ反シテ互ニ相
拒ムノ性アリ試ミニ第十圖ノ如ク
中圈ヲ体分子トスレハハイセル分
子ハ周リノ細点ノ如ク其体分子ニ
近キ所ハ稠密ナリト雖モ漸ク遠サ
カレハ体分子之ヲ引クコト漸ク弱キヲ以テイ
セル分子其相拒ムノ力ヲ逞フシ以テ漸ク空疏ヲ
ナスナリ今若シ一定ノ力ヲ以テ物体ヲ壓シ其分



第十圖

子ヲシテ漸ク相近ツカシムレハ兩分子ノ力均シク共ニ漸ク増スト云フト雖モイセル分子拒力ノ増スハ体分子引カヨリモ速ナリ故ニ壓力去レ

第十圖



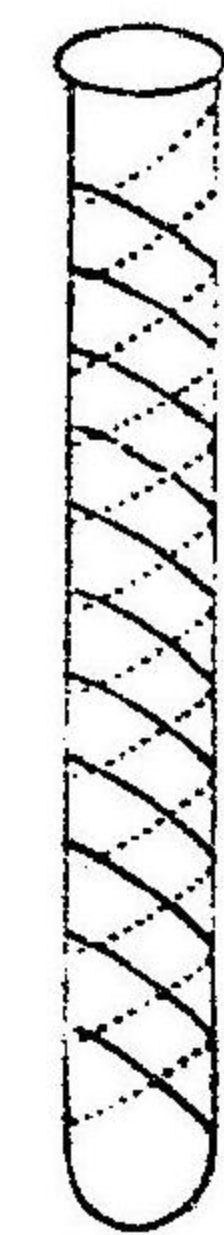
ハニ力亦均シク漸ク減スト雖モ引カノ減スルハ距力ノ如ク速トラス故ニ亦務メテ故トニ復ラントスルナリ乃其故ニ復ルノ力ヲ名ケテ彈力ト云

ハ物体直ニ故ノ形ニ復ラントス同シカヲ以テ固体ヲ引キ延ハシ其分子ヨシテ漸ク相遠サカラシムレ

フ但シ每物皆多少ノ異アルノミ就中鋼鐵象牙ゴムノ如キハ其力ノ最モ著シキモノナリ今第十一圖ノ如ク大理石板ニ薄ク油ヲ塗リ象牙球ヲ墜セハ圓痕ヲ遺シ墜ス所愈高ケレハ其痕愈大ナリ是ヲ以テ象牙球ノ石板ニ中ルキ頃ニ其形ヲ變スルヲ知ルヘシ然レモ後ニ球形ノ初メニ異ナラサルヲ見ルハ其彈力ニ由テ直ニ故ノ形ニ復ルナリ凡ソ萬物ハ多カヲ用ユルニ非サレハ其形ヲ變ユル能ハサルヲ硬体ト云ヒ其之ニ反スルヲ軟体ト云フ彈力強キモノニシテ硬キハ鋼鐵象牙等ニシテ軟

ナルハゴムノ如キ是レナリ但シ軟ニシテ彈力弱
キアリ鉛ノ如シ又固液中間ノ体乃粘土ノ如クハ
彈力アルモ甚々僅カナリ凡ソ物体彈力ノ起ルハ
其形ヲ變ユルノ向ニ從テ區別シテ三トス延フル

第十
二圖



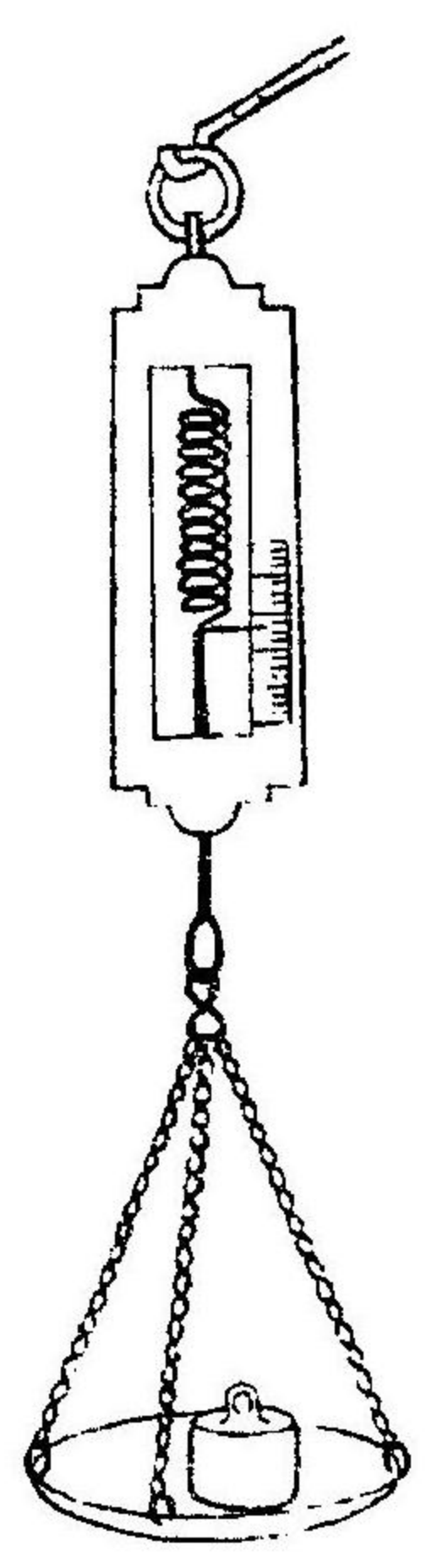
コト、曲クルコト、及ビ拗
ナルコト是レナリ今体

ノ長ニ從ヒ之ヲ牽ケハ延ヒ放テハ復々縮ム例ハ
ハ鉄線ヲ以テ重物ヲ縫リ下クルカ如シ但シ其物
餘リ重キニ過レハ之ヲ除クノ後モ全ク故ニ復ル
能ハサルナリ又彈力アルコトゴムノ如キハ大ニ

延ヒ易シト雖モ玻璃ハ甚々難シ然レモ第十二圖

ノ如ク玻璃試管ヲ螺狀ニ截リ兩端ヲ取リ引ケハ
裂際互ニ離ル通常用ユル所ノ螺秤ハ此理ニ本ツ
キ造ルモノナリ乃第十三圖ノ如ク鋼鉄線ヲ以テ

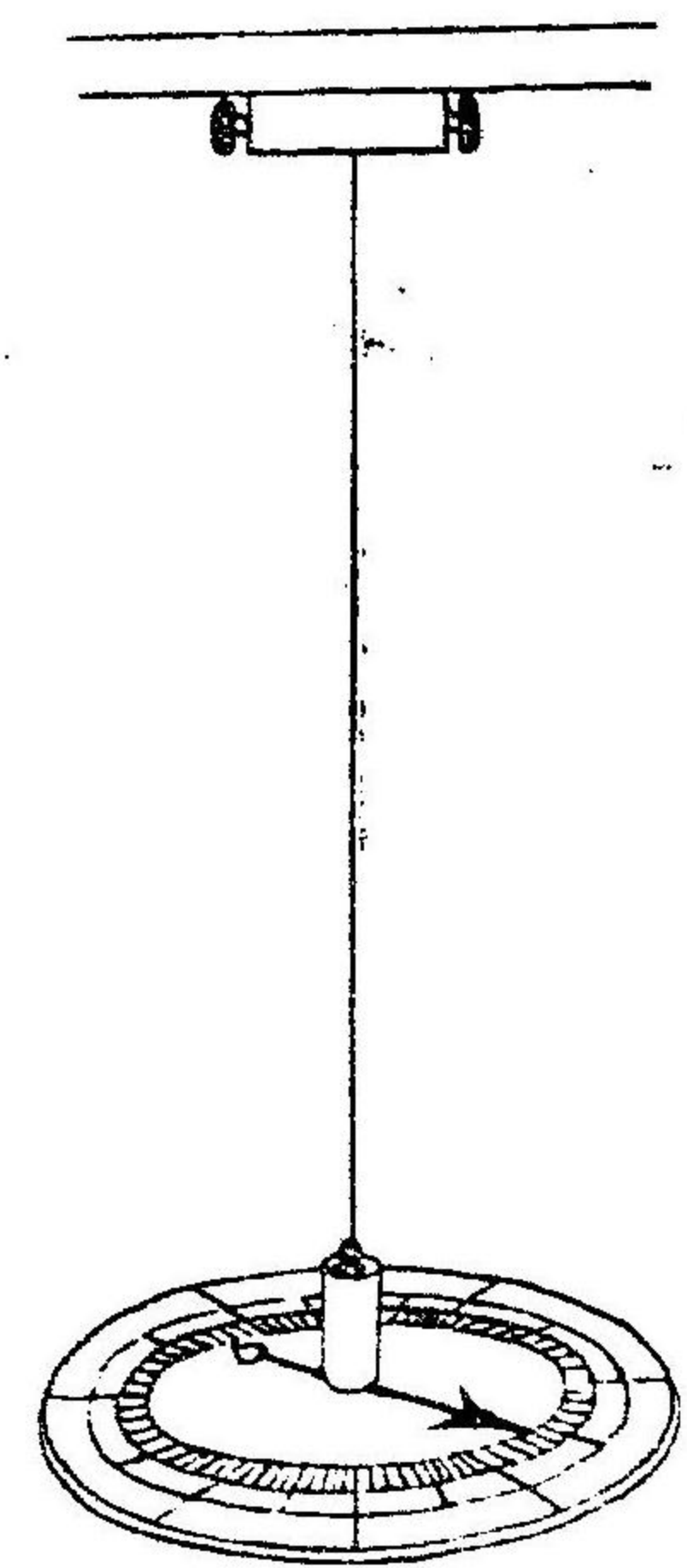
第三十
圖



螺狀トナシ下端ニ
秤盤ヲ繫キ物ヲ其
内ニ上セ螺線ノ延

長スルヲ視テ其重ヲ知ルナリ但シ物ノ彈力ハ其
熱度ノ差ニ由テ強弱アリ故ニ此秤ハ他ノ善秤ノ
如ク精密ナルヲ得ス凡ソ物体ノ延フル度ト之ヲ

延ハスノカトハ正比例ヲナス例ヘハ甲乙二物アリ甲ノ截端面積ハ乙ノ二倍ナレハ之ヲ延シテ同度ニ至ルハ甲ハ乙ノ二倍力ヲ用ユヘキカ如シ又



第十四圖

厚サトノ比例ハ大ニ異ナリ乃厚サ二倍スレハ之ヲ曲クルニハ四倍ヲ用ヒ三倍ナレハ九倍力ヲ用ユル等ノ如ク常ニ其自乘ニ割合スルナリ又拗キ

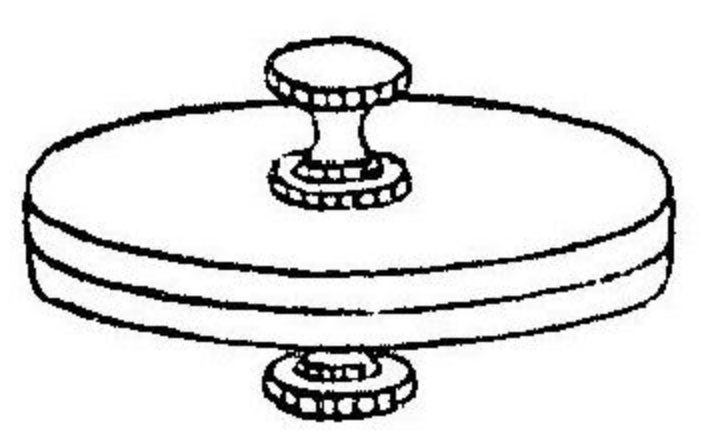
物ヲ曲クルニ用ユル力ハ其截端面積ノ大小ニ正比ス然レトモ其

ルコトノ彈力ハ第十四圖ノ如キ裝置ヲ以テ試檢ス可シ乃鉄線ヲ以テ鉛錘ヲ縫リ下ケ之ヲ拗リ手ヲ放テハ其彈力ヲ以テ故所ニ復ル然レモ其惰性ニ由テ茲ニ止ルコトヲ得ス遂ニ反對ノ向キニ至リ又故ノ所ニ復リ又復々之ヲ過ク故ニ他ヨリ之ヲ妨クルニ非サレハ其彈力ト惰性トノ釣合ニテ常ニ左右ニ振動シ永ク止ルコト勿ルヘシ此拗ル力ニ抗抵スル彈力ノ強弱ハ其線半徑ノ四乘ニ正比シ長サニ反比ス故ニ線短クシテ且ツ厚クハ其彈力愈強キナリ○凡ソ物ヲ延ハシ若クハ拗リ

若クハ曲ケテ毀折シ易キモノヲ脆体ト云フ玻璃ノ如キ是レナリ白金鉛錫ノ如キ延長シテ故形ニ復ルヘカラサルヲ打延ハスヘキ体ト曰フ又物体固ク原形ヲ執リ他カニ抗抵スルヲ堅体ト曰フナ

凝粘ニカ
凝カハ一体中ノ分子互ニ相引クノ力ヲ云フ此力固体ニ在テ最モ強ク液体ハ甚タ弱シ又一平面相接スレハ互ニ相粘著シテ離レ難キヲ粘カト云フ乃

平鏡ノ如キ磨澤極メテ巧ナレハ互ニ



第五十圖

密著シ之ヲ毀折スルニ非サレハ離レサルアリ故ニ鏡板ヲ重ヌルニハ紙片ヲ以テ之ヲ隔ツヘシ茲ニ磨澤ノ玻璃ニアリ第十五圖ノ如シ相合シテ上板ヲ舉クルニ下板粘著シテ墜下スルナキナリ

第五回

前日二玻璃板ヲ合セ其粘カアルヲ試ムト雖モ二物其質異ナルモ亦滑澤ナレハ粘カヲ生ス例ハ銅板ニ密接シ甲ヲ舉レハ乙隨テ上ルカ如シ此事ハ術上ノ應用甚タ廣シ乃銀銅二板厯合シ器械ヲ以テ榨メ延セハ互ニ密著シテ一板ヲナス等是

レナリ固体液体ハ殊ニ明ニ其粘カヲ見ルヘシ鑛類ヲ錐著シ或ハ木片ヲ粘著シテ知ルヘシ時トシテハ此力本体ノ凝力ニ勝ルヲアリ封臘ニテ玻板ヲ著ケ合セ之ヲ離サントスレハ他部ヨリ摧破スルカ如シ

結晶 クリスタリゼーション 是レ固体分子ノ凝力ヨリ起ル所ノ一奇象ナリ凡ソ宇内ノ無機物多クハ各一定ノ形ヲ具ヘ其狀百般ナリト雖_レ之ヲ考ヘ窮メテ數屬ニ區分スヘシ其精シキハ結晶學ニ屬シ幾何學ヲ知ルニ非レハ明ニ曉リ難シ故ニ今詳ニ説カス

固体平均 イソリサキム 前説ノ如ク静体ハ力ヲ與ヘサレハ動

クナク動体亦抗抵ナケレハ止マルナシ但シ衆力同時ニ一体ニ施シ其鈞リ合ヒ互ニ宜キヨ得レハ亦止リテ動クナシ之ヲ体ノ平均ト云フ例ヘハ糸ヲ以テ鉛錘ヲ垂ル、ニ地心ノ引ク所トナルト雖_レ懸ル所ノ糸之ヲ妨ケ平均シテ動クナキカ如シ又同大ノ二力反對ノ向ニ施セハ必ス平均セナルヨ得ス亦猶糸ヲ滑車ニ纏ヒ其兩端各一鉛錘ヲ懸ケ其重サ同シケレハ動クコトナキカ如シ若シ二力同大ナラサレハ平均スルコトヲ得ス心ニ或ル

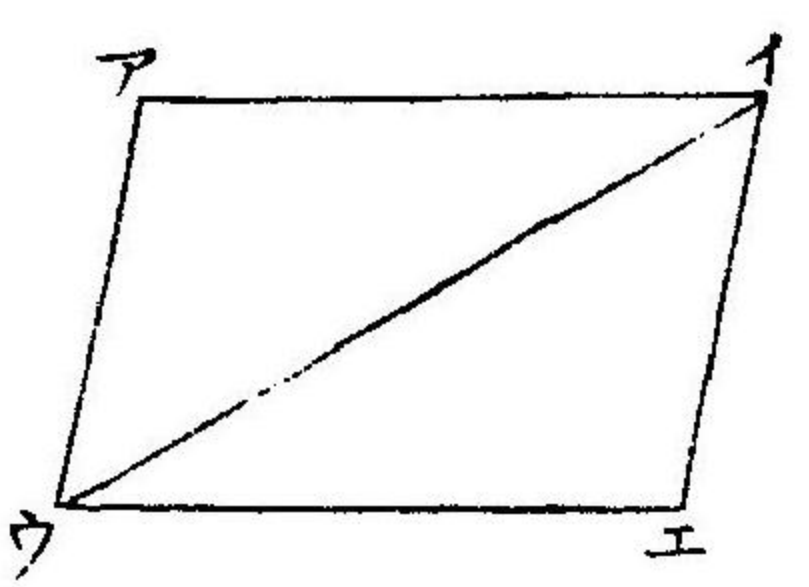
カヲ以テ一方ニ動クナリ此ノ如クニツ以上ノカ
 同シ一体ニ施シ相合シテ成ル所ノカヲ總力ト云
 フ是レニカノ向同シケレハ其總力ハ互ニ相加
 ルモノニ同シク其向相反スレハ其差ヲ以テ總力
 トナスナリ又衆力互ニ角度ヲナシ一点ニ施ス
 ハ必ス其衆力ト同シ働キヲナス所ノ一カヲ見出
 スヲ得ヘシ乃其衆力ヲ分力ト云ヒ同シ働キヲナ
 ス所ノ一カヲ總力ト云フナリ例ヘハ舟アリ風潮
 槽ノ三力各異ナル向キヲ以テ同時ニ之ヲ進メシ
 トスルモ一糸ノ繩ヲ以テ或ル向ニ之ヲ引ケハ其

第二十圖

動キヲ止ルヲ得ヘシ故ニ風潮槽ノ總力ハ此繩ノ
 一カト同シ強サニシテ其向ハ恰モ繩ト相反セサ
 ル可ラス又凡ソ二力互ニ角ヲナシ一点ニ施ス
 ハ其總力ハ平行方形ヲ以テ之ヲ求ムル
 ヲ得ヘシ平行線トハ第十六圖ノ如ク同
 シ平面ニ引ク所ノ二直線ニシテ其兩端
 ヲ如何程長ク延ハスモ互ニ相交ルナク
 常ニ同シ距リニアルヲ云フ平行方形ト
 ハ四邊形ニシテ其相對スル所ノ二邊ノ向キ常ニ
 平行スルヲ云フ例ヘハ第十七圖ノ如クアトウ

ユト平行シ又アウトイエ平行スルリ如シ今試ミ
ニ一舟ヲシテウニ在ラシメ唯單ニ潮ニ從ヒ進マ
シムレハ一時間ニ三ニ往クトシ又唯風力ノミニニ

第七十圖



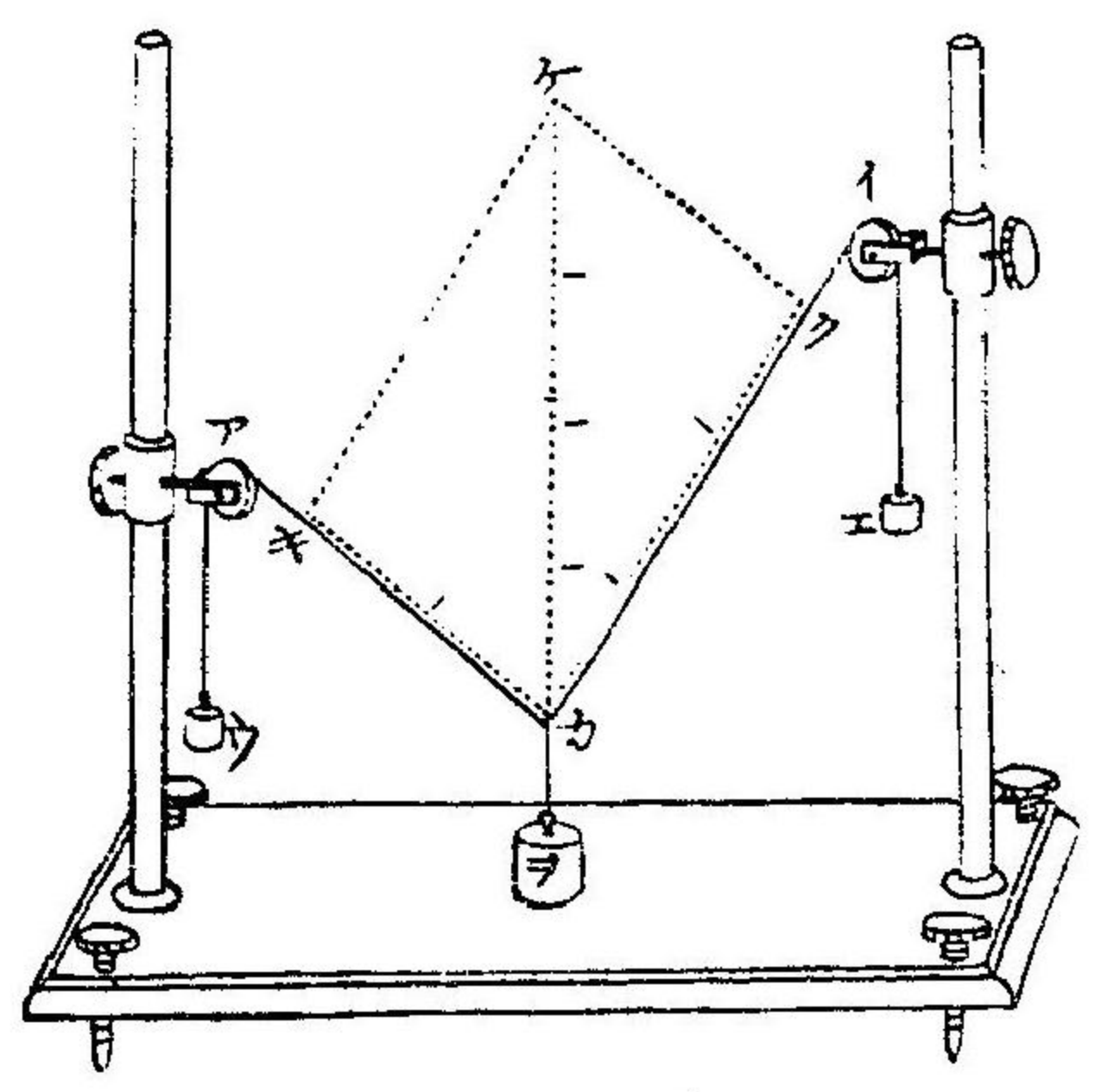
ノ線ヲ引テウエト平行セシメエ点ヨリイノ線
ヲ引テウアト平行セシメ其斜線乃對角線ウイコ
引テ其運動ノ向ヲ知ルナリ是ニ由レハアウエウ

由レハ同時時間ニアニ至ルトスルニ
風潮ニ力同時ニ働クハ更ニウイ
ノ線ニ從テ進ミ亦一時ノ後イ点
ニ達スヘキナリ是レア点ヨリイ

ノ二力同時ニウ点ニ施スハイウノ一カヲ用ユル
ト其働キ相同シ故ニウイヲウアウエニ力ノ總力
ト云フ此理ニ基ツキニ力同時ニ一点ニ施スコト
アレハ其力ノ向ニ循テ二線ヲ引キ其長短ヲシテ
二力ノ強弱ト同シ割合ヲナサシメ平行方形ノ画
ケハ其總力ハ對角線ト同シ向ニシテ其強弱亦對
角線ノ長短ニ割合スルヲ知ルヘシ今第十八圖ノ
如キ仕掛ヲ以テ之ヲ證ス乃アイノ二滑車ニ糸ヲ
纏ヒ其一端ウニニガラムノ重ヲ懸ケ一端エニ三
ガラムヲ懸ケ中央ヲニ四ガラムヲ懸クレハ其糸

五
言
新
義

ハ圖中示ス所ノ位置ニ至リ平均ス是レカ点ハ三
 ガラムノカラヲ以テカイニ引カレニガラムノカラ
 以テカアニ引カルト雖ヒ
 四ガラムノカラヲ以テカ
 ニ引ケハ恰モ平均シテ止
 ルヲ得ル故ニカイカアノ
 總力ハ其強サ亦四ガラム
 ニシテ其向ハカト相反
 セサルヲ得ス是レニ力同時ニ一点ニ施シテ其平
 均スルヲ欲セハ其向相反シテ且ツ其力ノ同大ナ
 第 十 八 圖



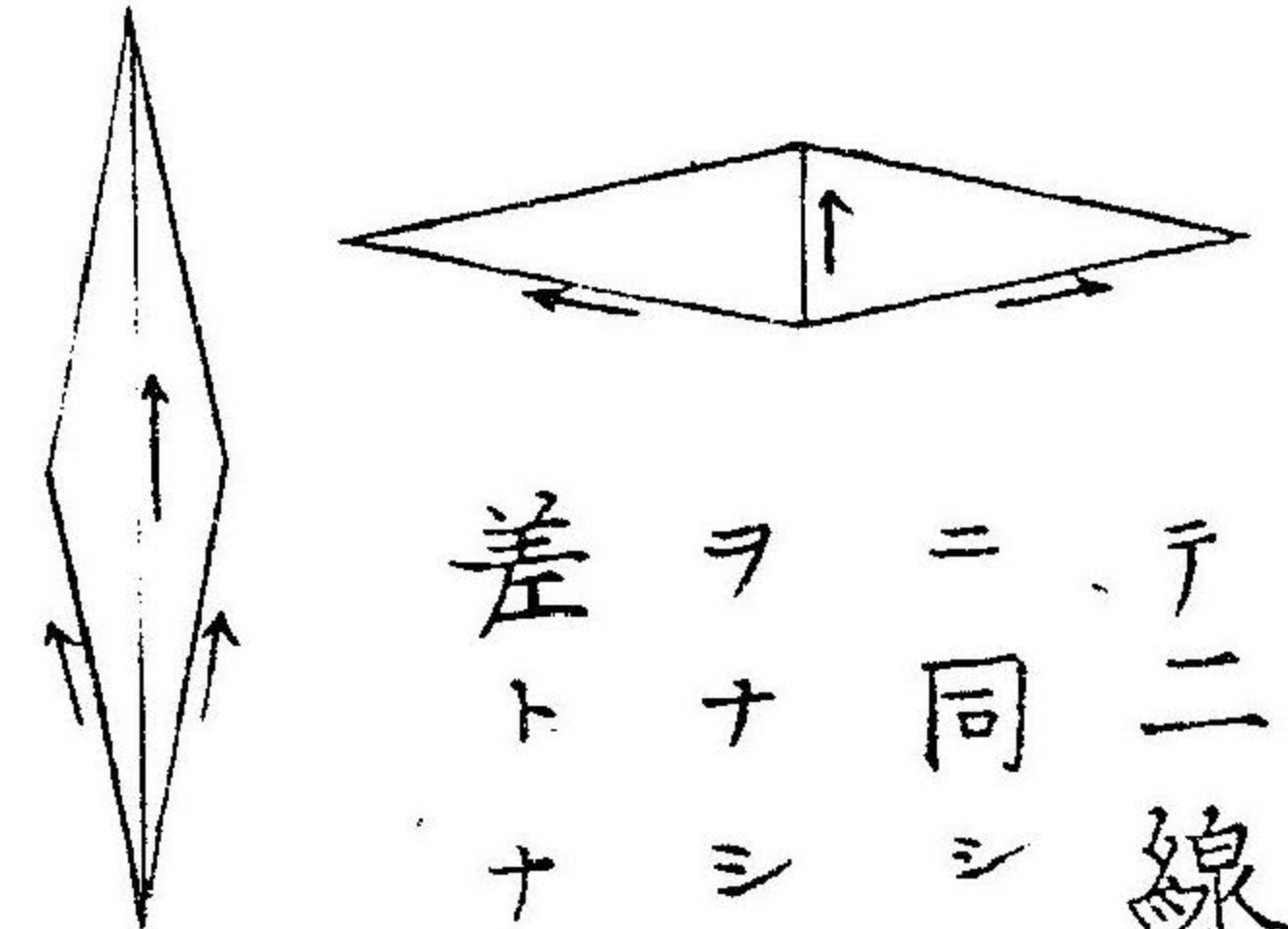
ルヲ要スレハナリ故ニカキノ向ニ一線ヲ引キニ
 ノ長トシカクノ線ヲ三ノ長トシカラニ反シテカ
 ケヲ引キ四ノ長トシ且ツケキケクノ二線ヲ引キ
 テ之ヲ繋ケハケクカキノ平行方形ヲ得テケカハ
 其對角線トナル因テ前法ノ誤ラサルヲ知ルヘキ
 ナリ

第六回

前説ノ如クニ力各角度ヲナシテ一点ニ施セハ其
 總力ハ平行方形ヲ画キ其對角線ヲ引テ知ルヘシ
 但シ其力ノ大小ハ二力角度ノ大小ニ關ハル乃チ

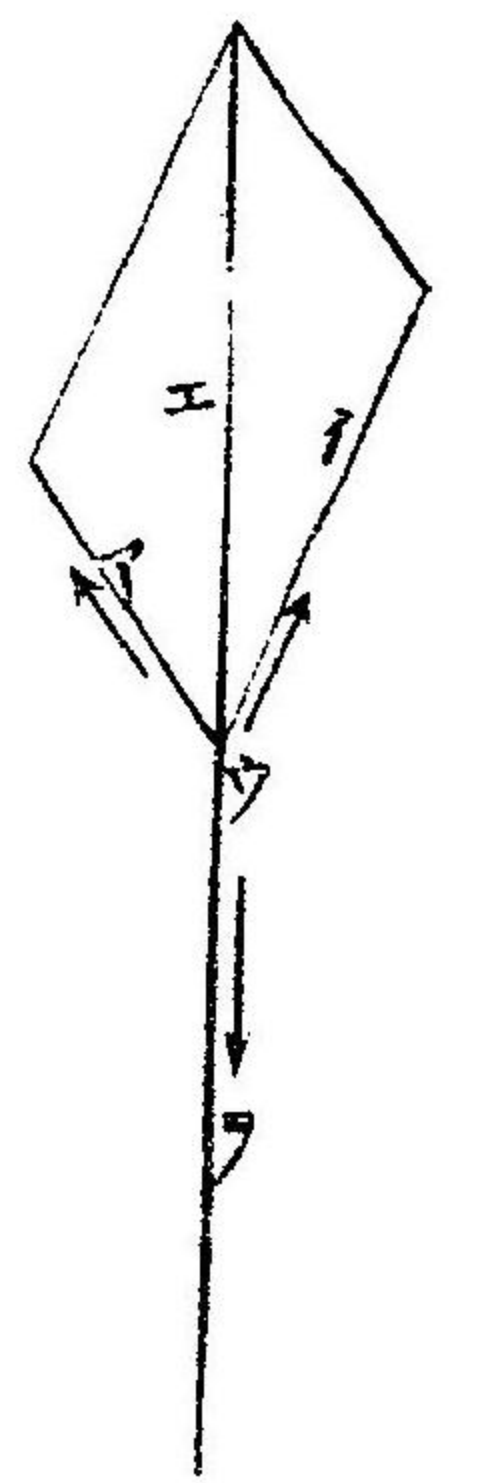
二カノ角度益大ナレハ總力益小ニシテ之ニ反ス
 レハ總力益大ナリ第十九圖ノ如シ又角度零ニシ
 テ二線同向ヲナセハ總力ハ二カノ相如
 ニ同シク若シ之ニ反シテ百八十度ノ角
 ヲナシ反對ノ向トナレハ總力ハ二線ノ
 差トナル又二カ同大ナレハ斜線ハ其中
 央ニアリト雖モ若シ強弱アレハ
 斜線必ス強力ノ方ニ偏ヨルナリ
 今第二十圖ノ如ク「アイ」ノ二カ或ル角度ヲナシテ
 「ウ」点ニ施ストシ他ノ一カヲ以テ之ヲ平均セント

第十圖

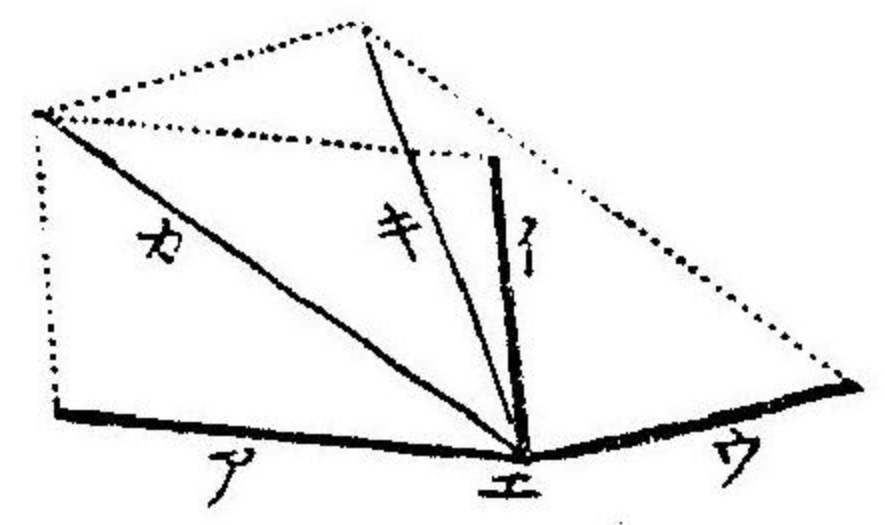


欲スレハ先ツ平行方形ノ法ヲ以テ「アイ」ノ總力「エ」
 ヲ求メ此レト同大ノカ
 ヲ反對ノ向ニ施スコト
 「ウ」ノ如クスヘシ又一カ
 ヲ分テ之ト同作用ノ二カトナサント欲セハ其一
 カヲ斜線トナシ以テ平行方形ヲ
 画ケハ之ヲ得ルナリ二カ以上ノ
 總力ヲ求ムルモ其方亦此レト異
 ナルナシ例ヘハ第二十一圖ノ如
 ク「アイ」ノ三カ同シク「エ」点ニ施スヤハ先ツ其内

第十二圖



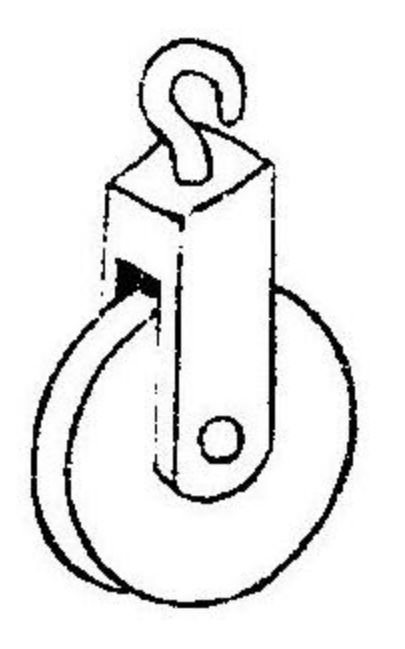
第十二圖



物理學 繩 第二十二圖

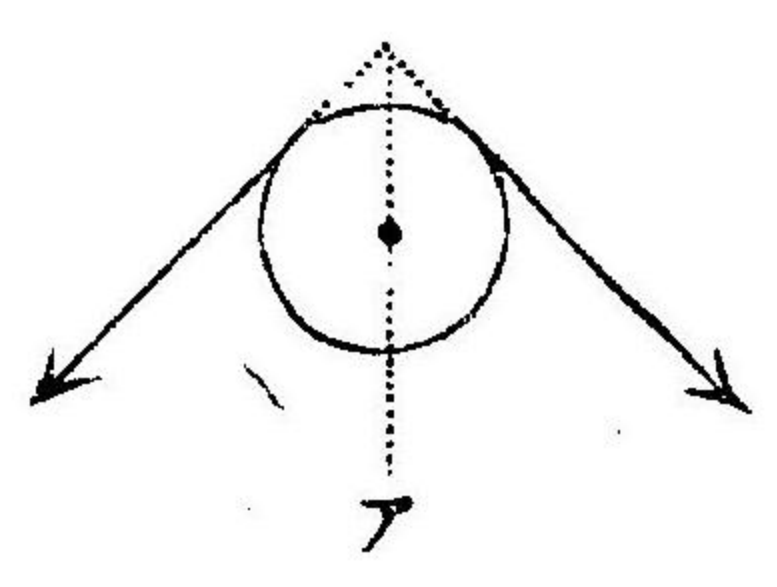
二力 \overline{AI} 、總力 \overline{CA} ヲ求、次ニ \overline{CA} ト \overline{UA} ヲ以テ
 又平行方形ヲ造リ以テ全總力 \overline{KI} ヲ得ルカ如シ○
 此、如ク數力ヲ合シテ一トナシ又一カヲ分テ數
 力ヲ得ルハ器械學上應用最モ多シ今先ツ此方ニ
 由リ其最モ單ナルモノ乃滑車ノ理ヲ説クヘシ
 滑車 此レ平圓板ニシテ周邊ニ溝アリ繩ヲ繞ラ
 スヘク中心ニ孔アリ軸木ヲ以テ之ヲ貫キ木筐ヲ
 施シ軸ノ兩端ヲ支フルコト第二十二圖ノ如シ今
 繩ノ兩端ニ力ヲ施シ其互ニ平均センコトヲ欲セ
 ハ二力必ス同大ナルヘシ何ナレハ前ニ説ク所ノ

第二十二圖



方ニ由リ其總力ヲ求ムルニ二力
 同シケレハ總力其中央ニアルヲ
 以テ車軸ヲ歷スコト必ス第二十
 三圖ノ \overline{AI} 線ノ如シト雖 \overline{AI} ニ力若
 シ大小アルハ總力必ス偏ヨリ車ヲシテ其大カノ
 方ニ向ヒ轉ハシムレハナリ然レ

第二十三圖



第二十四圖ノ如キ移動スヘキ
 滑車ヲ用ユレハ一カヲ以テ能ク
 倍重ヲ支フルコトヲ得ルナリ是
 レ \overline{AI} 重ノ半ハ \overline{AI} 繩ヲ引キ半ハ \overline{AI} 立

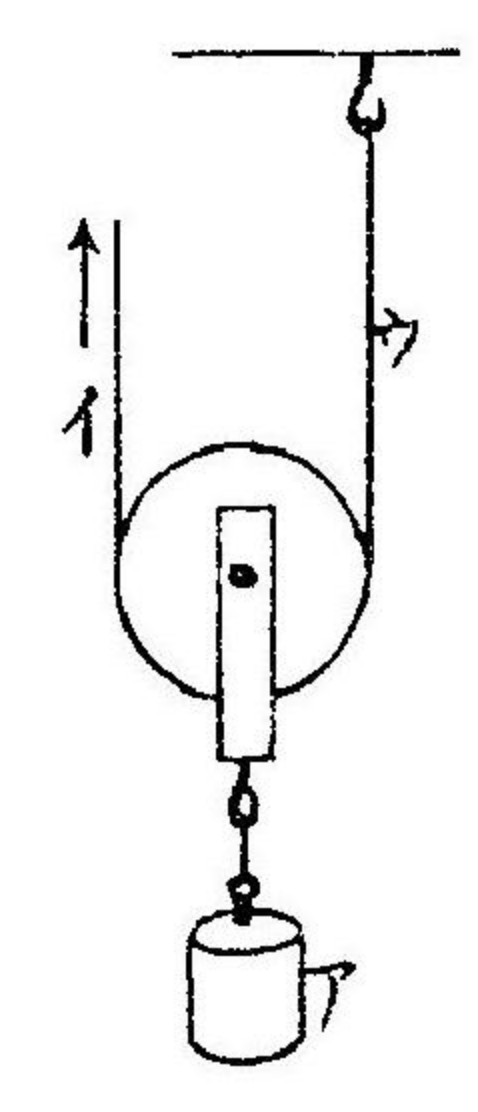
里心ヨリ已 刀扁卷二 三十二

玉作目語
不為二

繩ヲ引ケハナリ但シ第二十五圖ノ如ク更ニ靜定

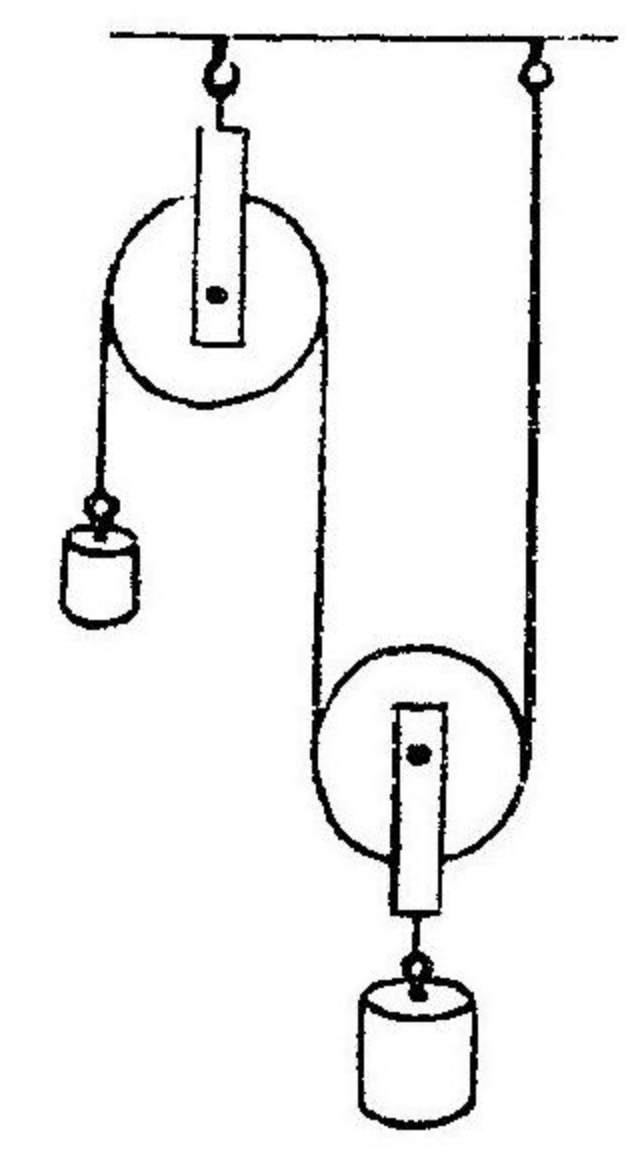
滑車ヲ加フルモ平均ノ理亦
同シ連リタル滑車ハ皆此理
ニ據リテ造ルナリ例ハ第八

圖四十二第



二十六圖ノ如ク上下六車ヲ相連レハ一キロガニ

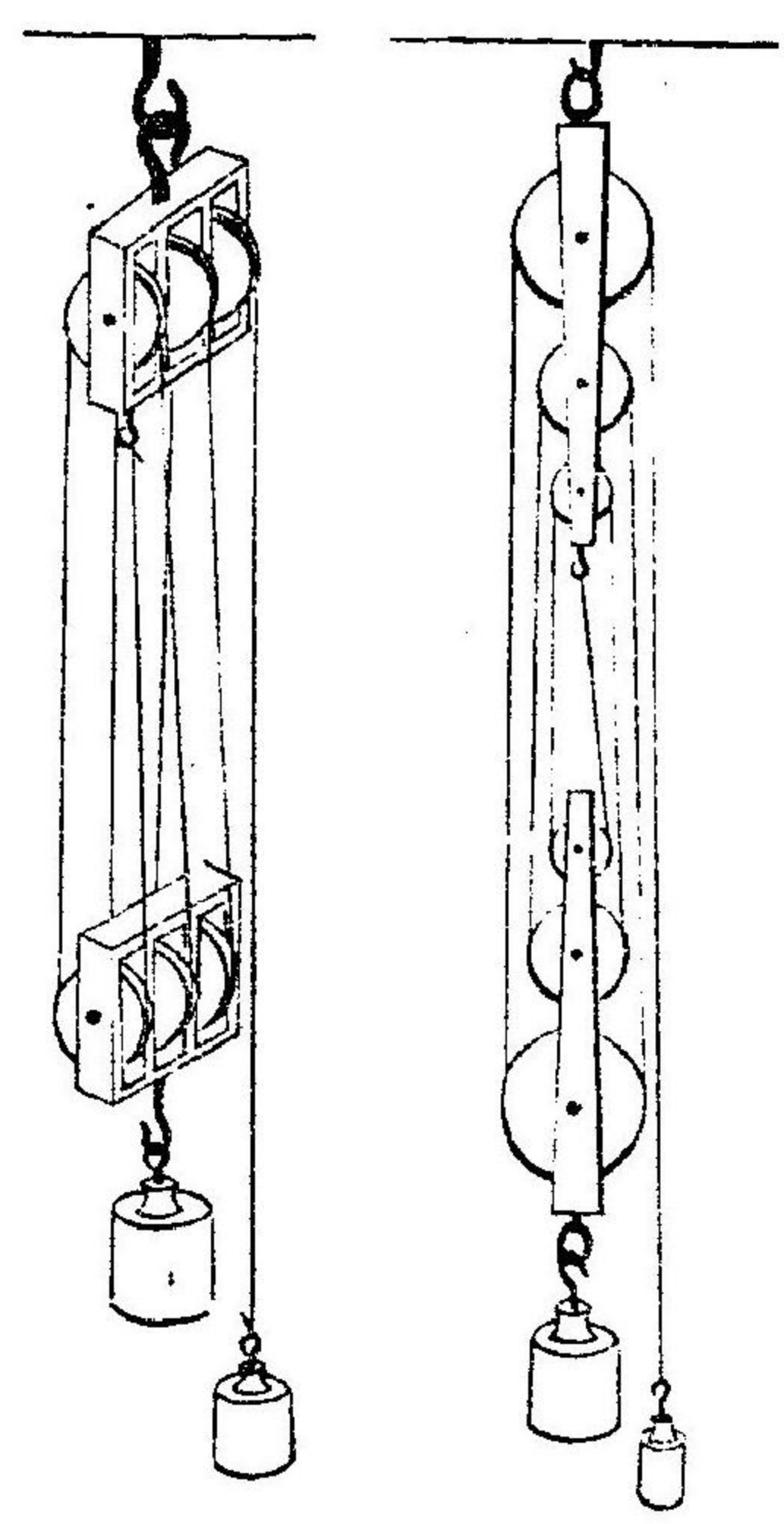
圖五十二第



ニ在ルナリ然シ實試ニ據レハ繩及ヒ車ノ摩擦等

ハノ力ヲ以テ能ク六キロガ
ラムノ重ヲ舉クルヲ得ル但
シ上ノ三車ハ移動セス故ニ
力ヲ省クノ原ハ皆下ノ三車

圖六十二第



得サルナリ

是レ屈曲スヘカラサル一槌ニシテ一ノ支

点上ニ在リテ自由ニ運動スヘキモノヲ云フナリ

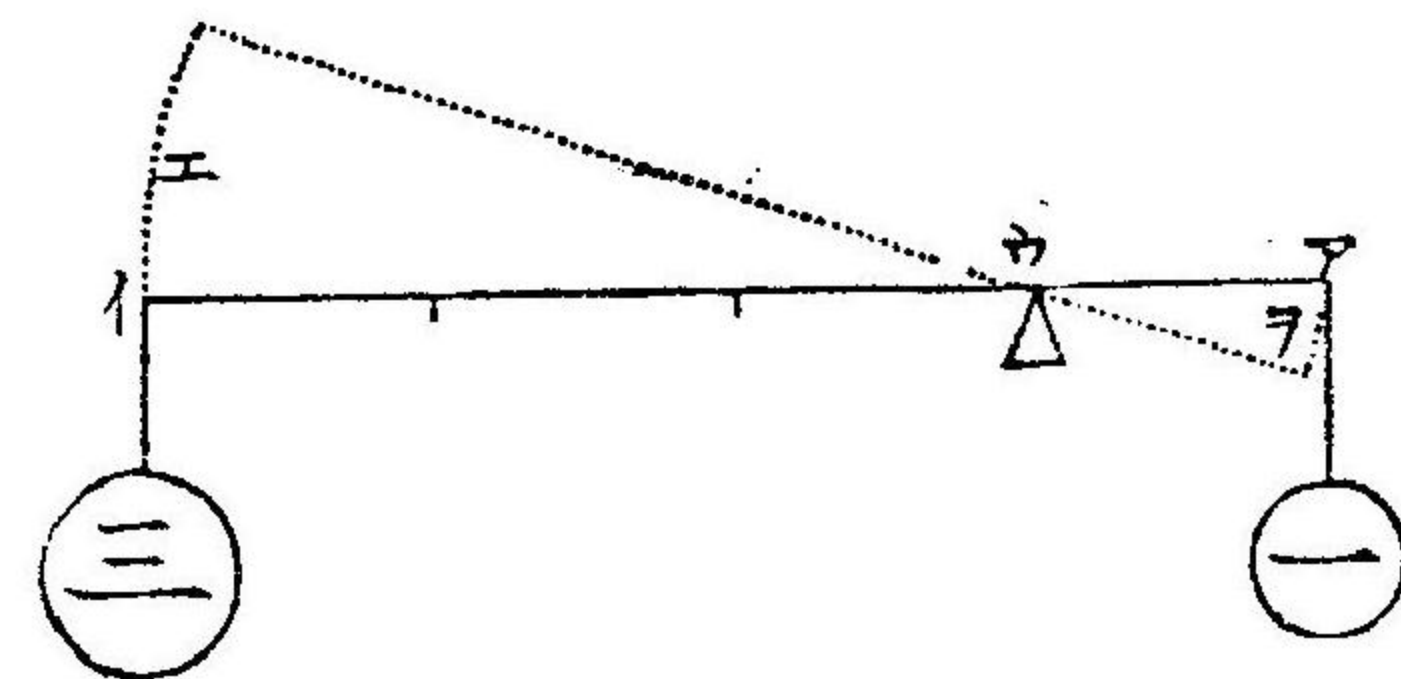
乃第二十七圖ノ「アイ」ヲ槌子トシ「ウ」ヲ其支点トス

レハ其兩端「ア」ニ施ス所ノ二力「ウア」「ウイ」兩臂ノ

アリテ之カ妨ク
ヲナシ其力ヲ省
クコト算數上得
ル所ニ比フレハ
多少減セサルヲ

長ニ反比スルニ非レハ平均スル能ハス此理亦平

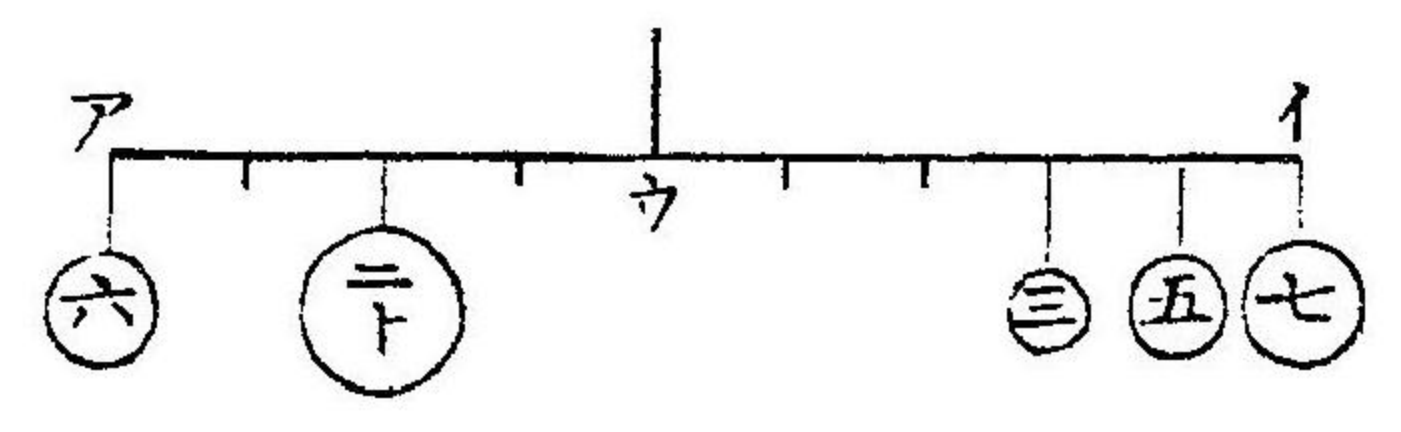
第二十七圖



行方形ノ法ヲ以テ説キ明スヲ得ヘ
シト雖モ幾何學ニ通スルニ非レハ
曉リ易カラス故ニ今運動學上ニ據
リ之ヲ論ス夫レ二臂ノ長短齊ミリ
ラサレハ之ヲ動カスキ其兩端画ク
所ノ弧線亦各長短ヲナス例ハ「ウ
イ」ノ長サ「ウア」ニ三倍スレハ其弧線
「エ」モ亦三ト一トノ割合ヲナス故ニ「ア」ニ三倍ノ
力ヲ懸ルニ非レハ「イ」ノ一カト平均スルコト能ハ

ス是ニ由レハ若シ挺子ノ兩端ニ重ヲ懸ルキ臂ノ
長ト重トヲ乘スルモノ兩方トモニ相同シク例ハ

第二十八圖



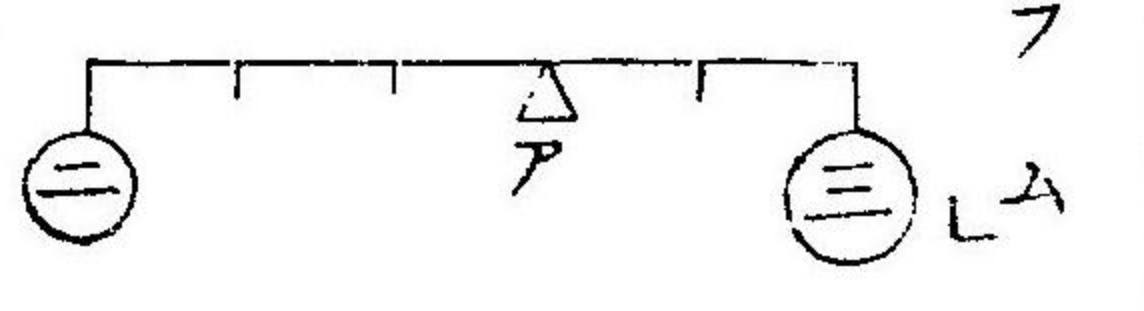
ハ前圖ノ一ノ重ニ「ウイ」ノ長サ三ヲ乘
シ三ノ重ニ「ウア」ノ長サ一ヲ乘シ各三
トナレハ恰モ平均スルヲ得ル故ニ此
方ニ由テ挺子ノ平均スルト否トヲ容
易ク知ルコトヲ得ヘシ乃第二十八圖
ノ「ア」ヲ挺子トシ「ウ」ヲ其支点トシ右
臂ニハ三四五ノ各距ニ三五七ノ三重
ヲ懸ケ左臂ニハ二四ノ各距ニ二十ト六トノ二重

ヲ懸ケ各其距リト重ト相乘シテ之ヲ比シルニ
左右各六十四ヲナス故ニ互ニ平均シテ動カサル
ヲ知ルナリ諸多衡秤等ノ諸器械皆此理ニ由テ説
キ明ス可キモノ甚々多シ

第七回

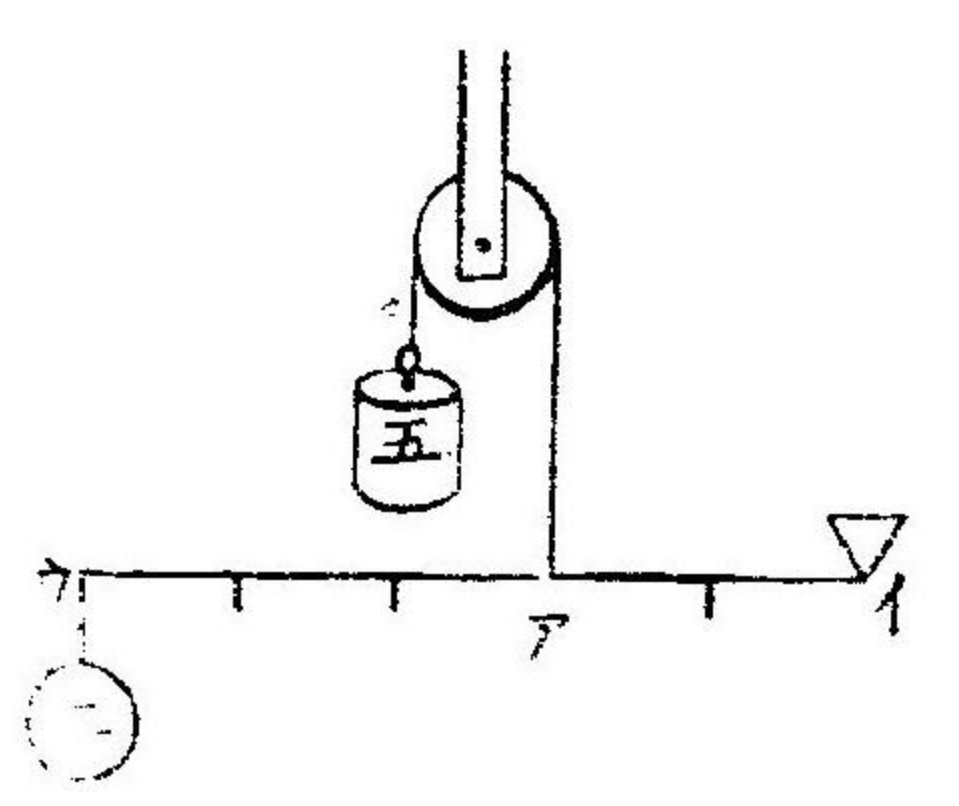
前ニ説キタル挺子ノ臂ノ長ト其端ニ懸ル所ノ重
ト相乘スル所ノ數ヲ平均量ト曰フ是レ其量各
同シケレハ左右平均スルヲ得レハナリ故ニ第二
十九圖ノ如ク支点 Δ ノ一方ハ三ノ距リニ於テ二
キロカラムノ重ヲ懸ケ一方ハ二ノ距リニ三キロ

第二十九圖



ガラムノ重ヲ懸クレハ互ニ平均ス但ニ支点 Δ ノ
受クル所ノ重ハ五キロカラムナリ故ニ
滑車ヲ以テ五キロカラムヲ懸クヤモ其
平均ヲ失フコトナシ又更ニ一端ノ重三
キロカラムニ代フルニ

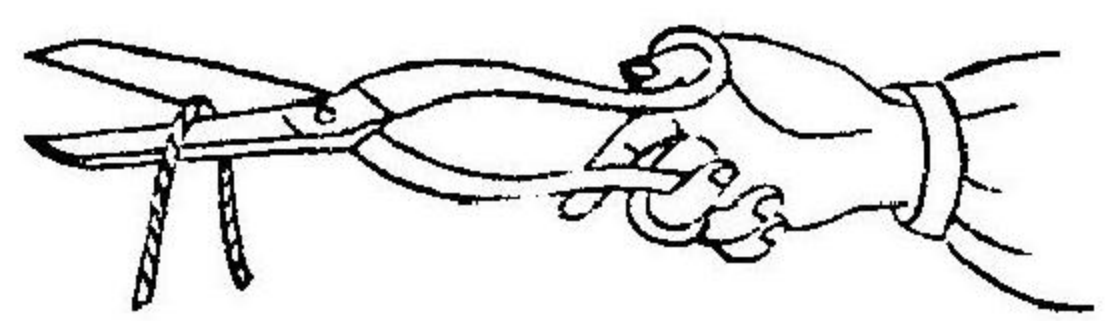
支柱ヲ以テスルモ尚然リ之ヲ一
臂ノ挺子ト云フ第三十圖ノ如シ
乃 \overline{AI} ノ距リニ五キロカラム
ヲ乘シ \overline{UI} ノ距リ五ニ二キロガ
ラムヲ乘スレハ平均量ハ皆十ナルナリ以上ニ



第三十圖

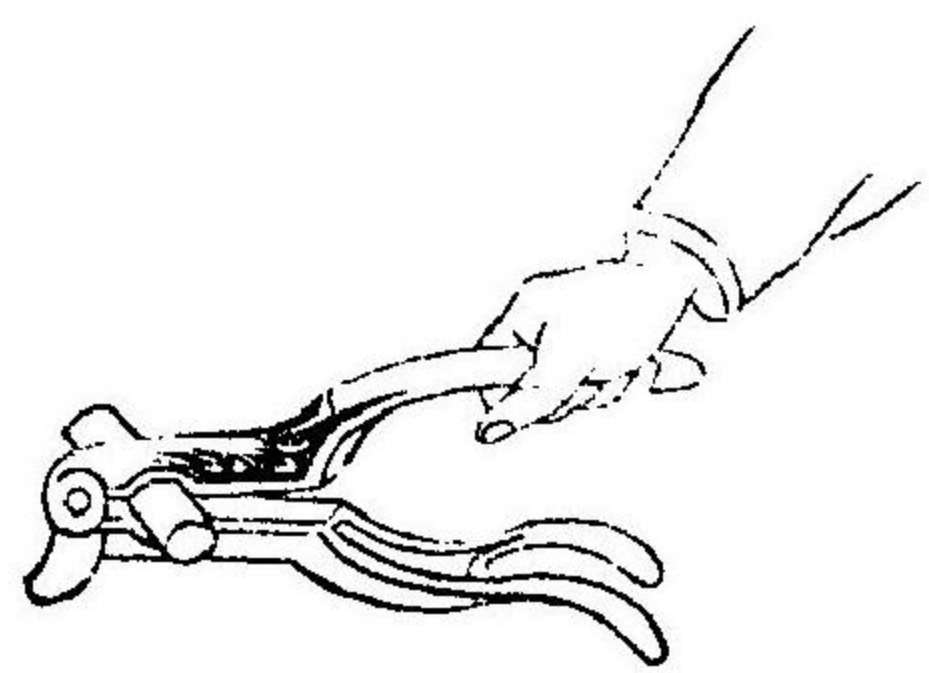
種ノ槌子ハ日常ノ適用甚タ多シ例ヘハ第三十一
圖ノ如ク剪刀ハ二臂ノ槌子ニシテ其交所ハ支点

第三十一圖



ナリ故ニ之ヲ用ユルニ方テ物ヲ以テ
支点ニ近ツクレハ之ヲ剪ルコト易シ
是レ物ノ抗抵ニ其支点ノ距リヲ乘ス
ルモノト手ノ力ニ柄ノ長ヲ乘スルモ
ノト同シケレハナリ又第三十二圖
如キ^{セシキ}掙^{ツケ}ハ一臂ノ槌子ナリ乃ゴル
ヲ入レテ支点ニ近ツケ人ノ把ル所ハ支点ヲ距ル
コトゴルコト支点トノ五倍トシ七十五キロガ

第三十二圖



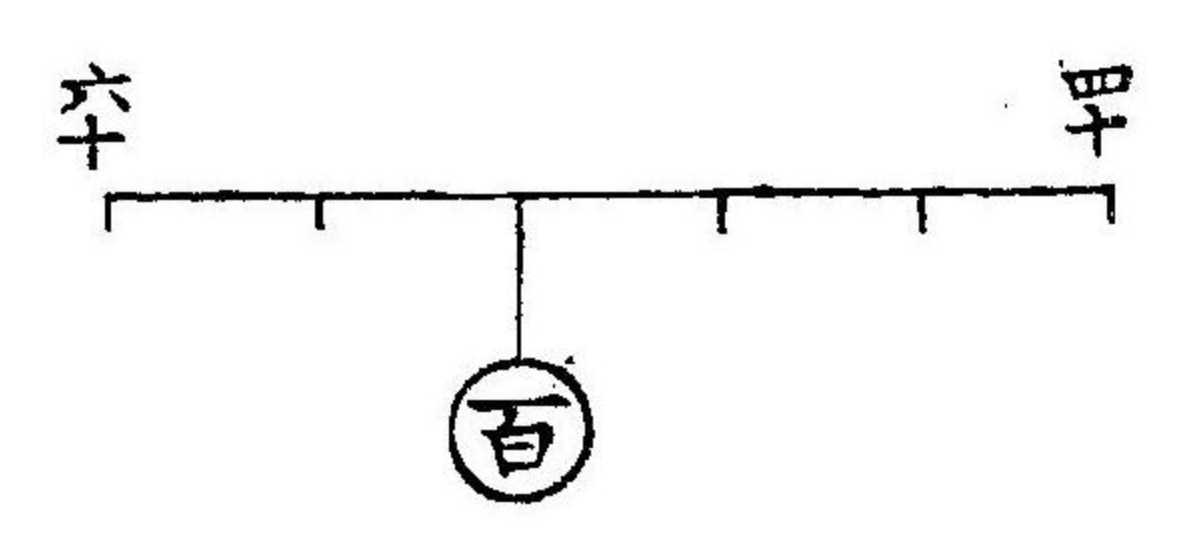
ムノ力ヲ以テ之ヲ掙レハゴルコトハ其五倍乃三百
七十五キロガラムノ力ヲ受ケ
テ掙小スルナリ蒸氣釜用ユル所
ノ^ア掙亦一臂ノ槌子ナリ是レ第
三十三圖ノ如ク釜
ニ孔ヲ穿テ圓錐狀
ノ^ア掙ヲ以テ其口
ヲ塞キ「イウ」ノ槌子ヲ以テ之ヲ壓付
ルモノニシテ通常ハ密閉シテ蒸氣
ヲ漏スコトナク若シ釜内蒸氣ノ力ヲ屈キニ過



第三十三圖

レハ此辨ヲ推シ上ケテ外洩シ釜ノ破裂スルノ防
 クニ構フルナリ例ヘハ辨ノ面ヲ十平方センチメ
 トルトシ釜内蒸氣ノ張力ヲシテ五氣壓ニ過クル
 コト勿ラシメント欲スレハ凡ソ一氣壓蒸氣十平
 方センチメートルノ面ヲ壓スノ力ハ定法一零三マ
 ロガラムニシテ五氣壓ノ力ハ五十一、五キロ
 ムナリ故ニ「イウ」ノ長サヲ「エウ」ノ六倍トシ「
 十一、五」キロガラム六分一ノ重ヲ加フレハ恰ハ五
 氣壓ノ力ニ適ヒ蒸氣ノ張力此レヨリ強ケレハ辨
 ヲ推シ開ヒテ逃散スルナリ又二人ニテ木槌ヲ以

第三十四圖



テ重物ヲ荷フカ若キ其物中央ニ在レハ兩端用ユ
 ル所ノ力同シト雖モ若シ第三十四圖ノ如ク一端
 ニ偏ヨレハ彼此必ス其力ヲ異ニセ
 サルヲ得ス乃百重ヲ以テ二距ト三
 距トノ間ニ懸レハ一方ハ六十ノ重
 ヲ受ケ一方ハ四十ノ重ヲ受クル
 カ如シ又槌上ニ角度ヲトシ力ヲ施
 セハ平行方形ノ法ヲ以テ之ヲ分テ
 縱横二カトナシ唯其縱力ノミヲ以テ算スヘシ是
 レ横力ハ皆支点ヲ引クニ用ヒ重ヲ舉クルニ益ナ

ケレハナリ乃第三十五圖ノ如クアエウヲノ二力

ヲ槌子ノ兩端ニ施スキハアキニア

イヲ乘スルモノトウ

カニウイヲ乘スルモ

ノト同シケレハ其力

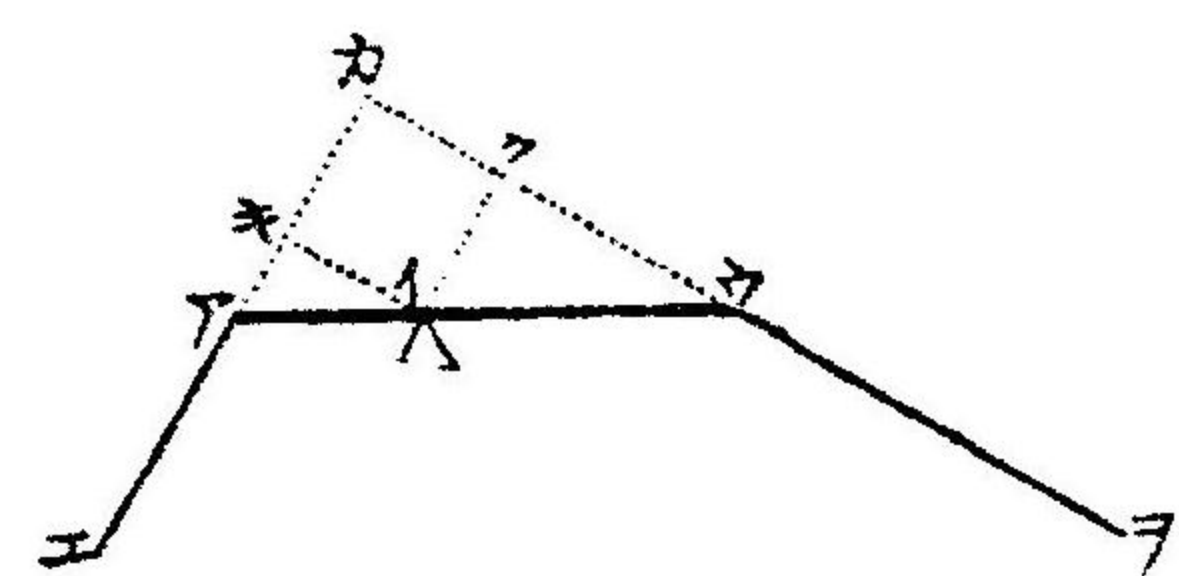
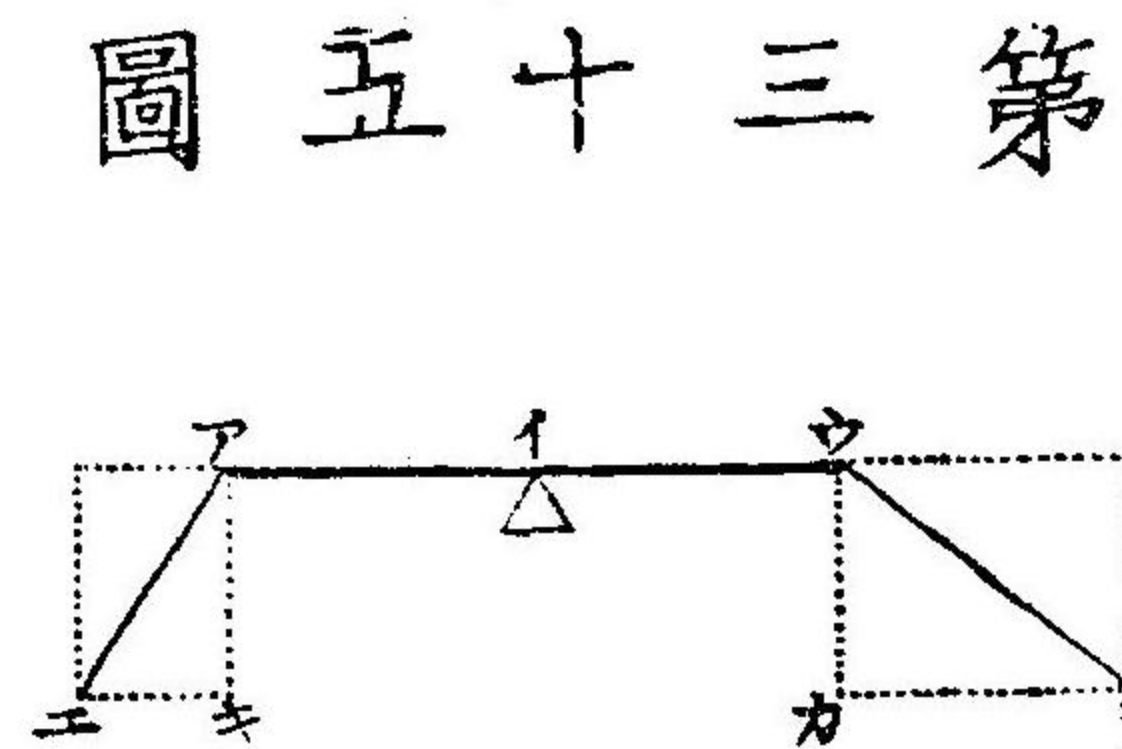
恰モ平均スルナリ又

一方ハ第三十六圖ノ

如クエアラウヲ疑ハシキイクイノ

線ヲ引テエカヲカト直角ヲナサシメキイクイノ

二線トアエウヲノ二カト反比例ヲナスモ亦平均



圖六十三第

圖五十三第

スルヲ得ヘシ又第三十七圖ノアイウノ如キ曲リ
タル槌子ハ其兩端ヨリウエアヲノ二線ヲ引テ其

支点イヲ過クル所ノ一直線エヲト

直角ヲナサシメ其エイヲイノ長ヲ

比ヘテ平均ノ理ヲ知ルヘシ○以上

論スル所ニ由テ觀ルニ槌子ヲ用ユ

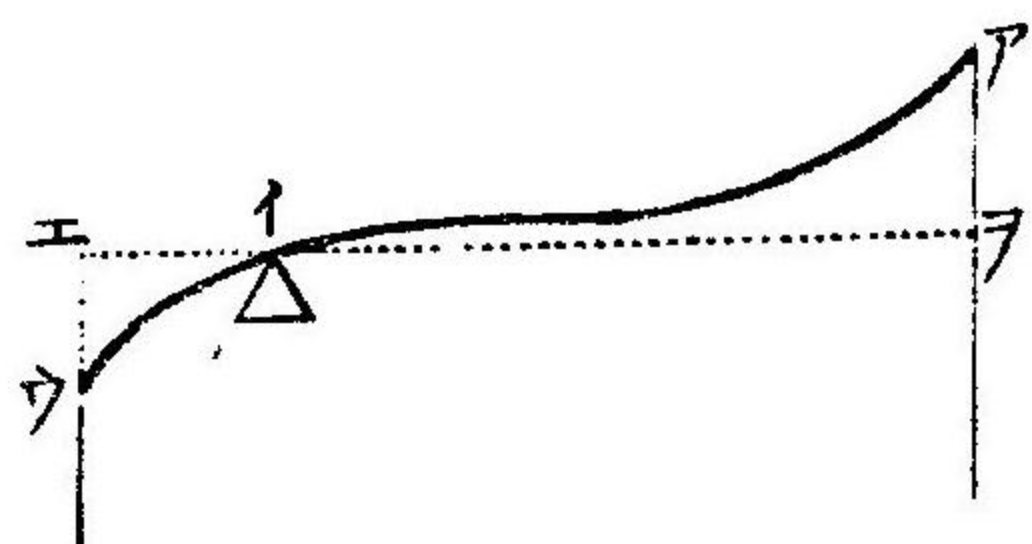
レハ小力ヲ以テ能ク大重ヲ舉クヘ

シト雖是レ力ヲ生スルニ非ス唯其速ヲ失フテ

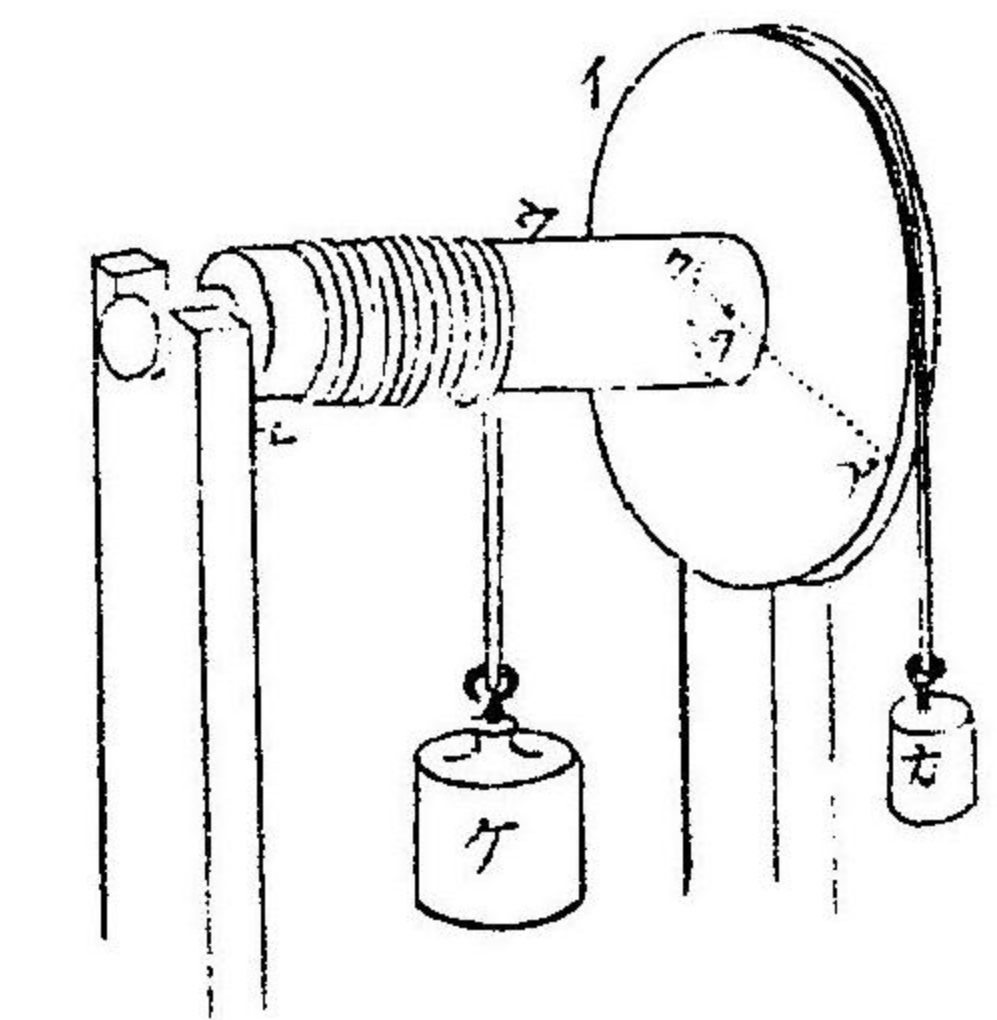
力ヲ増スノミ故ニ力ヲ省クコト益多ケレハ速ヲ

失フコト益多キナリ

圖七十三第



輪軸 是レ亦槌子ノ一種ナリ乃第二十八圖ノア
イヲ輪トシ繩ヲ其周リニ纏ヒテ其端ニ〔カ〕重ヲ懸

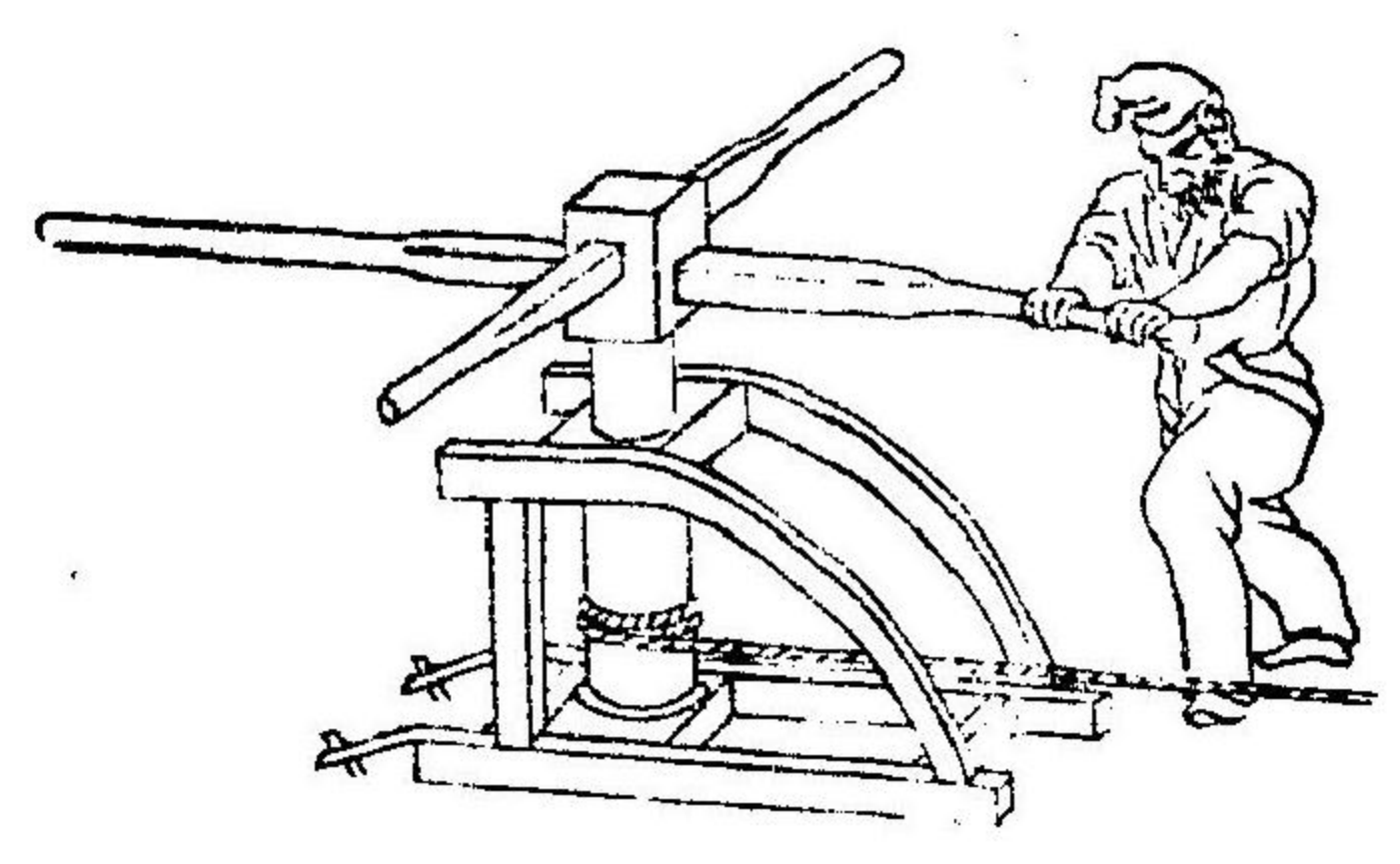


第三十八圖

ハ〔カ〕ノ長サヲシテ〔ク〕ニ四倍セシムレハ〔カ〕ニ
 十キロガラムノ力ヲ施シテ〔ケ〕ニ懸クル所ノ四十

ケ又前ト反對ノ向ニ於テ軸〔ウ〕
 エノ周リニ繩ヲ纏ヒ其一端亦
 〔ケ〕ヲ懸ケ若シ其二重ノ比例ヲ
 シテ軸ノ半徑〔ク〕ト輪ノ半徑
 〔ラ〕トノ比例ニ相反セシムレ
 ハ五ニ平均スルヲ得ヘシ例ヘ

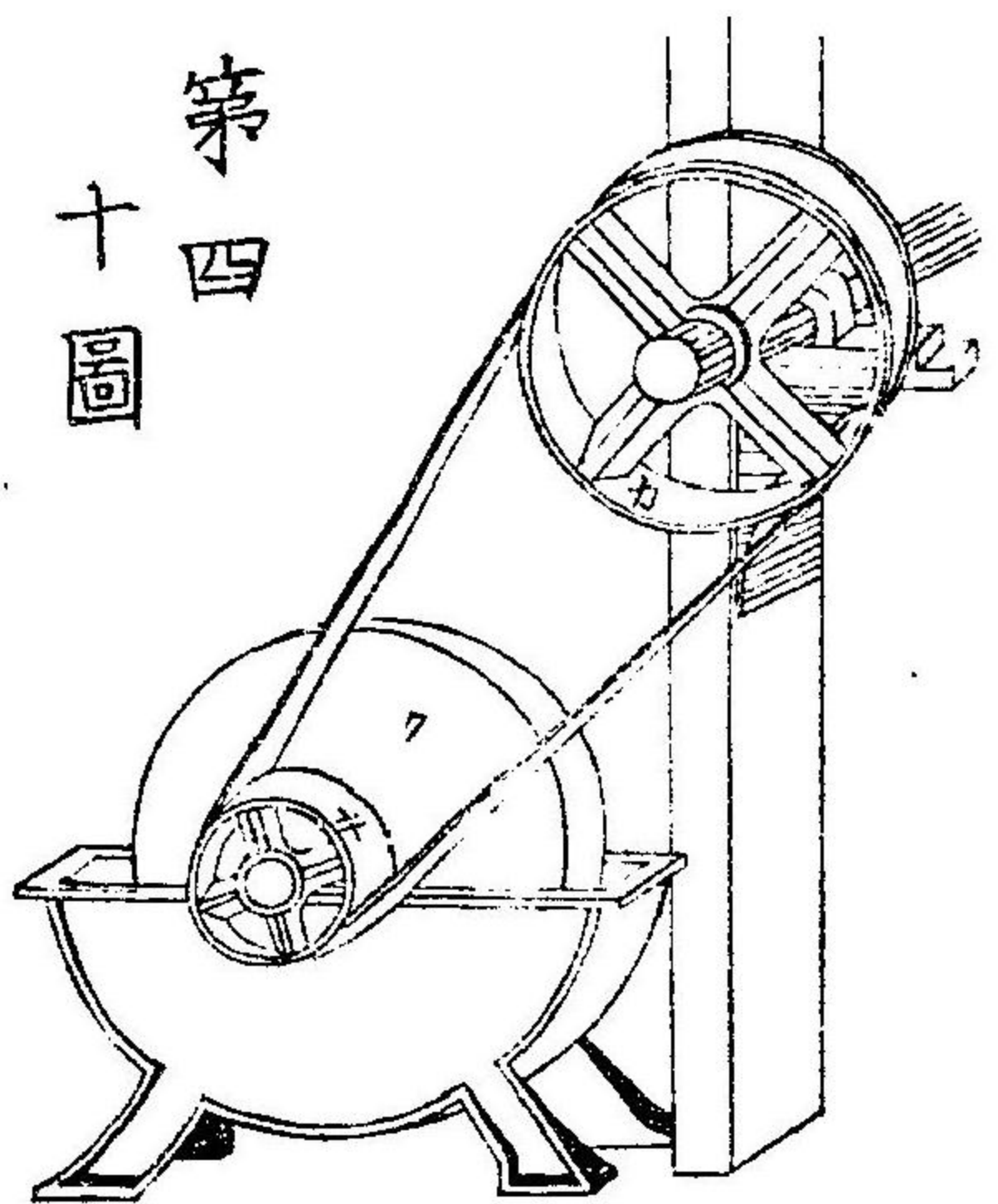
第三十九圖



キロガラムノ重ヲ舉クルカ如シ又第三十九圖ニ

示ス所ノ機械ハ其理前ト同シト
 雖モ軸ヲ縦ニ置キ槌子ヲ以テ輪
 ニ代フルモノナリ乃軸頭周圍ニ
 孔アリ槌子ヲ挿入シ衆人之ヲ推
 轉シ繩ヲ軸ニ纏ヒ錨ヲ抜キ舟ヲ
 拽ク等ニ用ユルナリ又大小ノ齒
 車互ニ相入ルモ其理前ト同シ例
 へハ小車六齒大車三十齒アレハ小車軸ニ一力ヲ
 施シ以テ大車ノ軸ニ繫ク所ノ五重ヲ平均スルカ

如シ其他輪軸ニ本ツク所ノ器械甚々多シ今一々之ヲ説カス其理皆力ヲ省クコト愈多ケレハ速ヲ



第四十圖

シテ爲スヘキナリ又第四十圖ノ如ク皮帶ヲ纏ヒ大車〔カ〕ノ運動ヲ小車〔キ〕ニ移セハ〔ク〕ノ砥石急轉ス

失フコト愈多キニ據ルナリ然レモ又力ヲ失ヒ速ヲ増スコトアリ乃水車緩ニ轉シテ磨臼急ニ轉スルカ如是車齒交入ノ方ヲ以テ大車ヨリ運動ヲ小車ニ移

ルカ如キモ亦同理ナリ

理化日記初編卷之二 窮理之部 畢

理
作
臣
訓
初
編
卷
二

