

新撰理科書

理學士高島勝次郎編纂

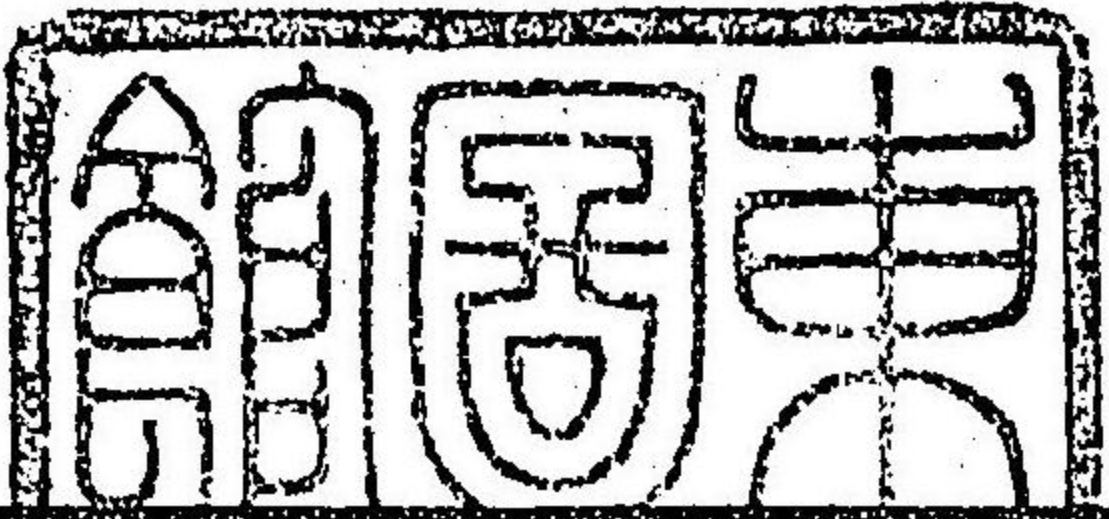
訂正

二下

特 37

325

№ 6246



物理篇

第十九章

物體ノ高處ヨリ降落スルハ何故ナリヤ、**引力、重力、**

前章ニ於テ、凡ソ動物ハ、感覺ヲ有シ、且ツ

自ラ運動シ得ルモノタルコトヲ知レリ、

凡ソ運動ト云ヘルモノハ、自然ニ起ルモノニア

ラズ、是レ諸子モ知レル所ナルベシ、然ラバ則チ

動物ノ自ラ運動シ得ルハ、何ニ由リテ然ルカ、

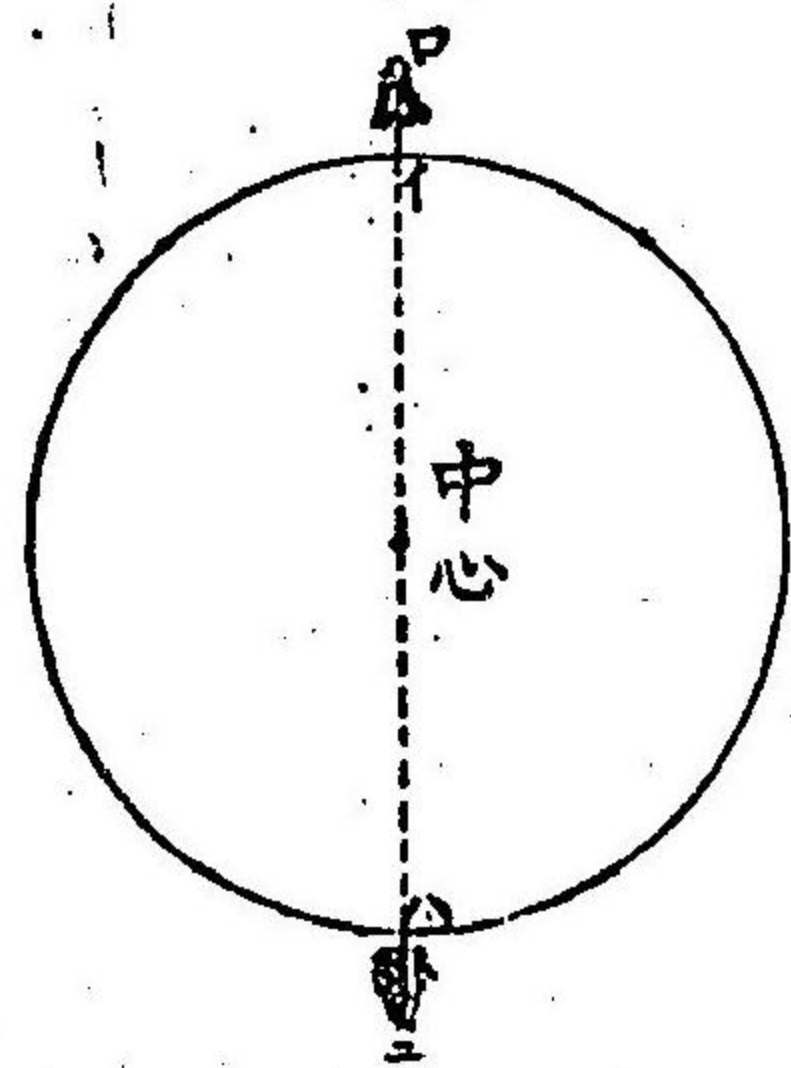
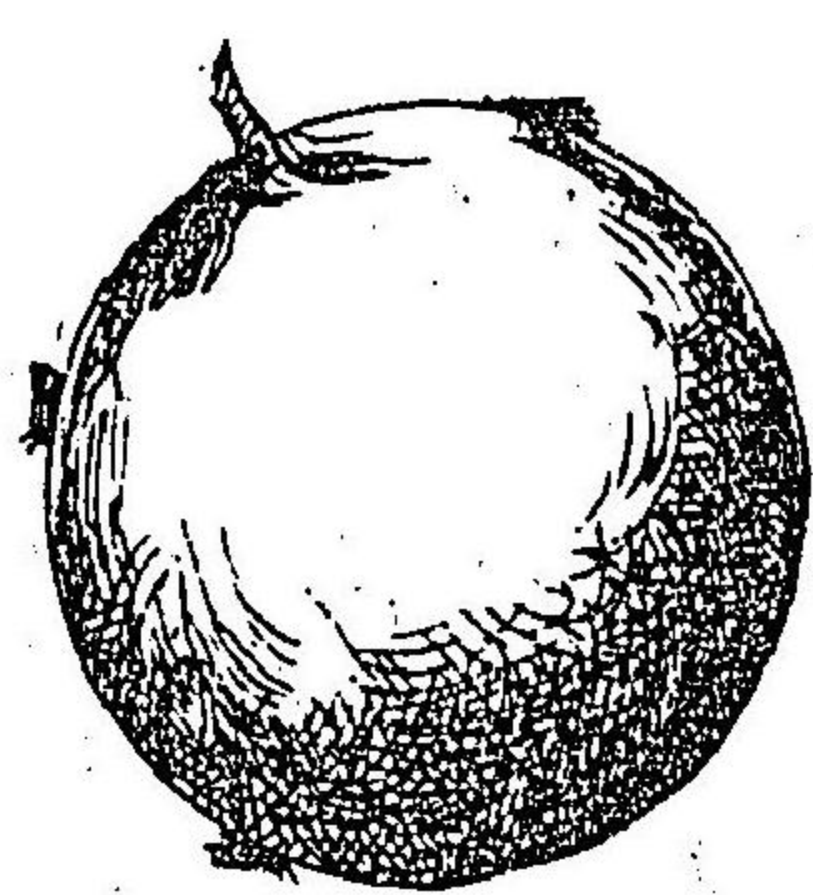
是レ動物ノ體中ニハ、自ラ力アルニ由レリ、余輩

ガ平常重キ物ヲ提ヘ起シ、若クハ大ナル物ヲ動



シ得ルモ、全クコノカアレバナリ、但其力ノ強キ  
 ト弱キトニ由リテ、其人ニ重大ナル物ヲ動シ得  
 ルト、輕小ナル物ニテモ、之ヲ動スニ困ムトノ差  
 別アルノミ、然レドモ畢竟其體中ニ斯ノ如キ力  
 アレバコソ、亦自ラ運動モナシ得ルナリ、  
 又茲ニ動物ニアラズシテ、自ラ運動スルガ如ク  
 見ユルモノアリ、例ヘバ物體ノ高處ヨリ墜落シ、  
 水ノ低處ニ流ル、ガ如キ是レナリ、是等ノ運動  
 ヲ起スモノハ、果シテ如何ナルカアリテ然ルカ、  
 此問題ヲ解カンニハ、先ヅ高低ノ二字ノ本ヅク

地球ノ形其テシク圖ハ



所ヲ領會セザルベカラズ、茲ニ  
 地面ニ直立セル一本ノ樹アリ  
 トセンニ、其頂ノアル方ヲ高シ  
 トシ、其根ノアル方ヲ低シトス  
 ルハ、誰レモ言フ所ニシテ、又地  
 球ノ球形ナルコトハ、地理學ヲ  
 學ビタル諸子ノ、定メテ了知セ  
 ル所ナラン、今此樹ヲ圖中(イ)ノ  
 處ニ置クトセバ、(口)ハ高クシテ  
 其頂タルコト、固ヨリ論ナケレ

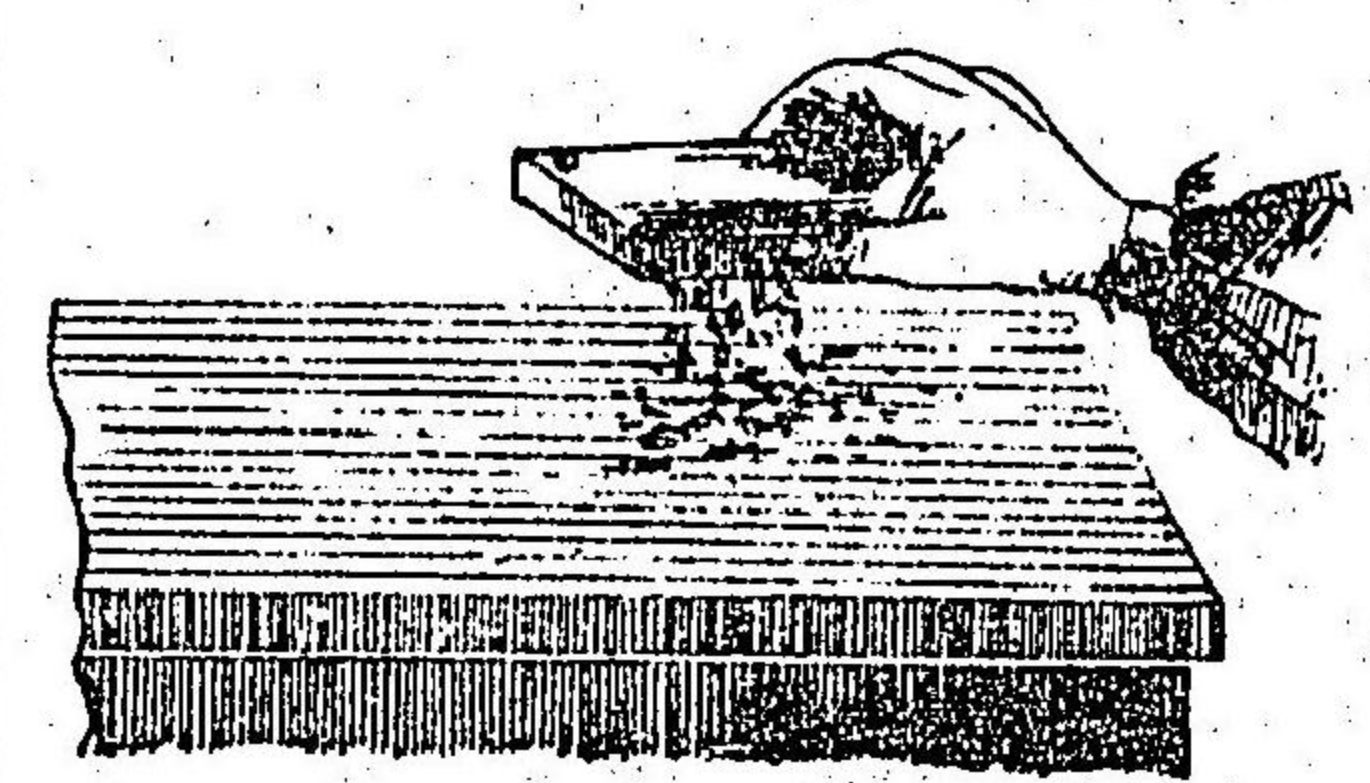
ドモ、之ヲ(ハ)ノ處ニ置クモ(ニ)ハ其頂タルコト明  
 ナリ、是ニ於テ、甲ノ樹ト乙ノ樹トヲ比視セバ、高  
 低二字ノ意義ハ容易ク領會セラルベシ、即チ高  
 キ處トハ、地球ノ中心ニ遠キ處ニシテ、低キ處ト  
 ハ、之ニ近キ處ナリ、サレバ物體ノ墜落スト云フ  
 ハ、地球ノ中心ニ遠キ處ヨリ、近キ處ニ運動スル  
 ノ謂ニシテ、其善ク然ラシムル所以ヲ原ヌレバ、  
 畢竟地球ト物體トノ間ニ、自ラ相引クノ力アル  
 ニ歸著セザルヲ得ズ、譬へバ二人アリテ、別々ニ  
 小舟ニ乗り、互ニ一條ノ綱ノ端ヲ把リテ相引ク

トキハ、即チ両舟漸ク相近ヅキ、終ニ相觸ル、ガ  
 如シ、凡ソ斯ノ如ク二物相引クノ力ヲ名ケテ、引  
 力トハ云フナリ、即チ物體ノ高處ヨリ墜落スル  
 ハ地球ト物體トノ間ニ常ニ引力アリテ、二物ヲ  
 シテ相近ヅカシムルニ由ルナリ、  
 諸子或ハ問ハン、舟ノ相近ヅクハ、之ヲ引キ寄ス  
 ル綱アルニ由ル、然ルニ地球ト物體トノ間ニハ、  
 斯ル綱アルニ非ズ、假令地球ト物體トニ力アリ  
 トモ、如何ニシテ相引クコトヲ得ンヤ、  
 諸子ノ疑ハ誠ニサルコトナリ、然レドモ余今茲

ニ物體ノ力ハ、綱ノ如キモノナ  
キモ、亦善ク相引クモノタルコ  
トヲ示サバ、諸子ノ疑ハ、方ニ氷  
解スベシ、

今試ニ陶器ノ水注若クハ茶碗  
ヲ把リ、先ヅ激シク紙面若クハ  
衣服ナドニ摩擦シテ、之ヲ紙ノ小片若クハ塵埃  
ノ如キ輕體ニ近ヅクレバ、不思議ニモ斯ノ輕體  
ハ、陶器ニ向ヒテ躍リ附クベシ、是レ物力相引ク  
ノ明証ニシテ、抑諸子ハ此試驗ニ於テ陶器ト輕

電燈タル陶器塵埃ヲ引ク



體トノ間ニ、復タ綱ノ如キモノヲ要セシカ、  
今綱ノ如キモノ、助ヲ借ラザルモ、亦陶器ガ輕  
體ヲ引キ得ルヲ思ヘバ、地球ト物體ト相引クニ  
於テモ、奚ゾ曾テ斯ノ如キモノヲ要センヤ、且ツ  
夫レ物體ハ、唯其墜落スル時ニ於テノミ、地球ト  
相引クニアラス、其靜止スル時ニ於テモ、亦然リ、  
即チ斷エズ地心ニ接近セントスルナリ、今物體  
ヲ手掌ノ上ニ置クトキハ、輒チ手掌ヲ壓シ、絲ニ  
テ之ヲ釣ルトキハ、輒チ絲ヲ緊張スルヲ見テモ、  
之ヲ知ルベシ、而シテ此壓スカヲバ通例物體ノ

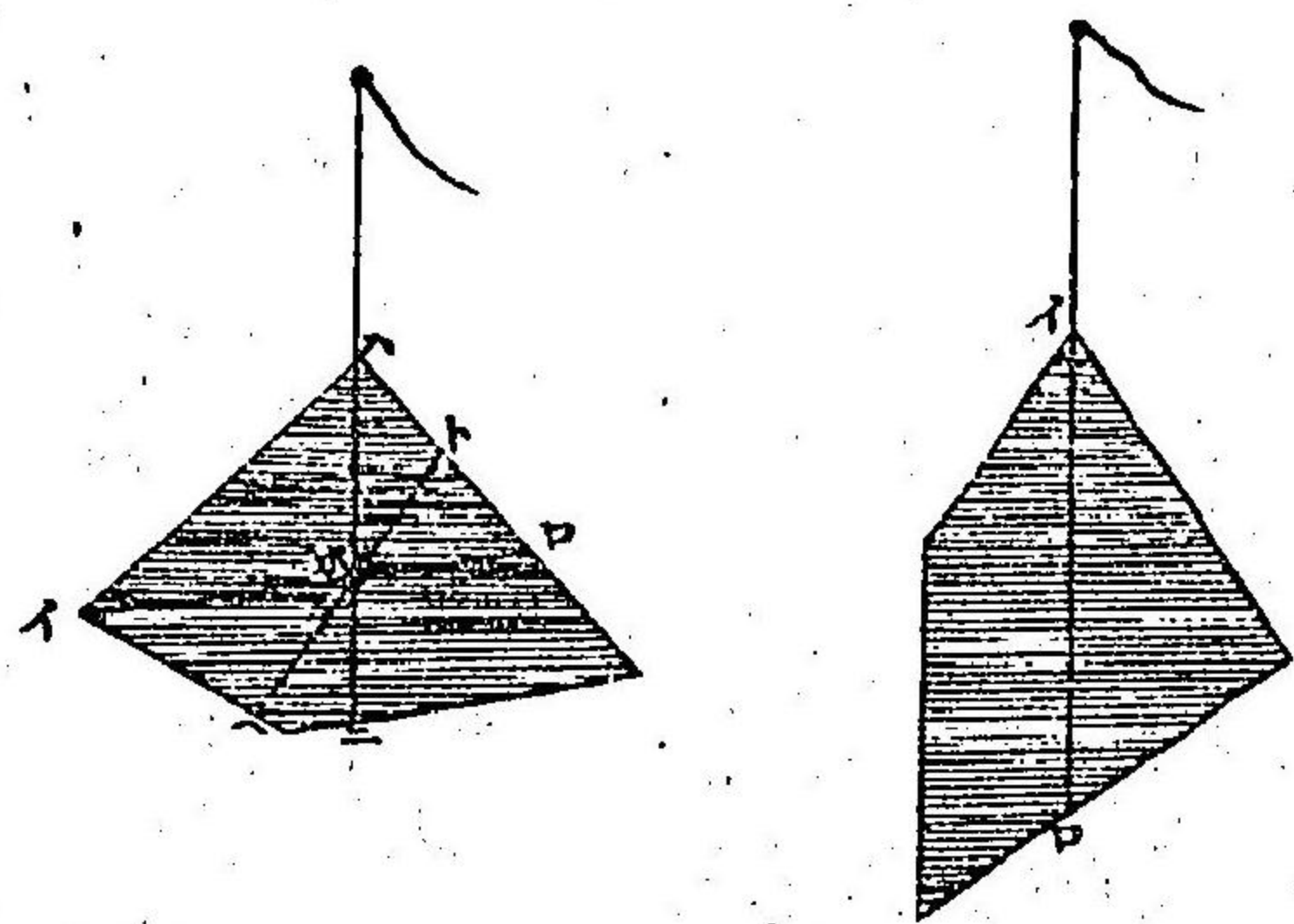
重サト云ヘドモ、斯ノ重サアルハ、即チ其地心ニ  
 向ヒテ墜落セントスルニ由ルモノニシテ、其地  
 心ニ向ヒテ墜落セントスルハ、即チ其地球ト相  
 引クガ故ナリ、因リテ物體ノ地心ニ向ヒテ墜落  
 セントスルカヲバ、名ケテ、物體ノ重力トハ云フ  
 ナリ、  
 摩擦シタル陶器ノ、輕體ヲ引クコトハ、又別ニ電  
 氣力ノ作用ニ由ルコトナレドモ、此事ニ就キテ  
 ハ、尚ホ後章ニ於テ詳ニ説クベケレバ、コトニハ  
 之ヲ畧ス、

物體ノ墜落スルハ、地球ト物體トノ間ニ引力ア  
 ルニ由ル、若シ一物アリテ、物體ヲ支ヘテ、降落セ  
 シメザラントスルトキハ、物體ハ輒チ此物ヲ壓  
 ス、此壓ク力ヲ名テ、物體ノ重サト云フ、

第二十章 重心及ビ平均

不變平均、難變平均、易變平均、

諸子試ニ一枚ノ板ヲ取り、後圖ノ如ク、絲ヲ其縁  
 邊ノ一點(イ)ニ附シテ、板ヲ懸垂シ、其方向ヲ下方  
 ニ延長シテ、板面ニ一直線(イ)ヲ畫キ、復ビ他ノ  
 一點(ハ)ニモ、亦絲ヲ附シテ、前法ノ如クスベシ、然



ルトキハ、板ニ畫ク所ノ二線ハ、  
 必ズ一點(ホ)ニ於テ相交ニスベ  
 シ、今此點ノ如何ナルモノナル  
 カヲ究メン、  
 第一、諸子更ニ第三ノ一點(ヘ)ニ  
 絲ヲ附シテ懸垂スルモ、又別ニ  
 第四ノ一點ヲ撰ビテ、爾カスル  
 モ、其延長線ハ、必ズ此交叉點ヲ  
 通過スベシ、  
 第二、錐若クハ針ノ尖頭ヲ以テ

此交叉點ヲ支撐スルニ、板ハ正ニ靜定シテ、敢テ  
 傾墜セザルベシ、

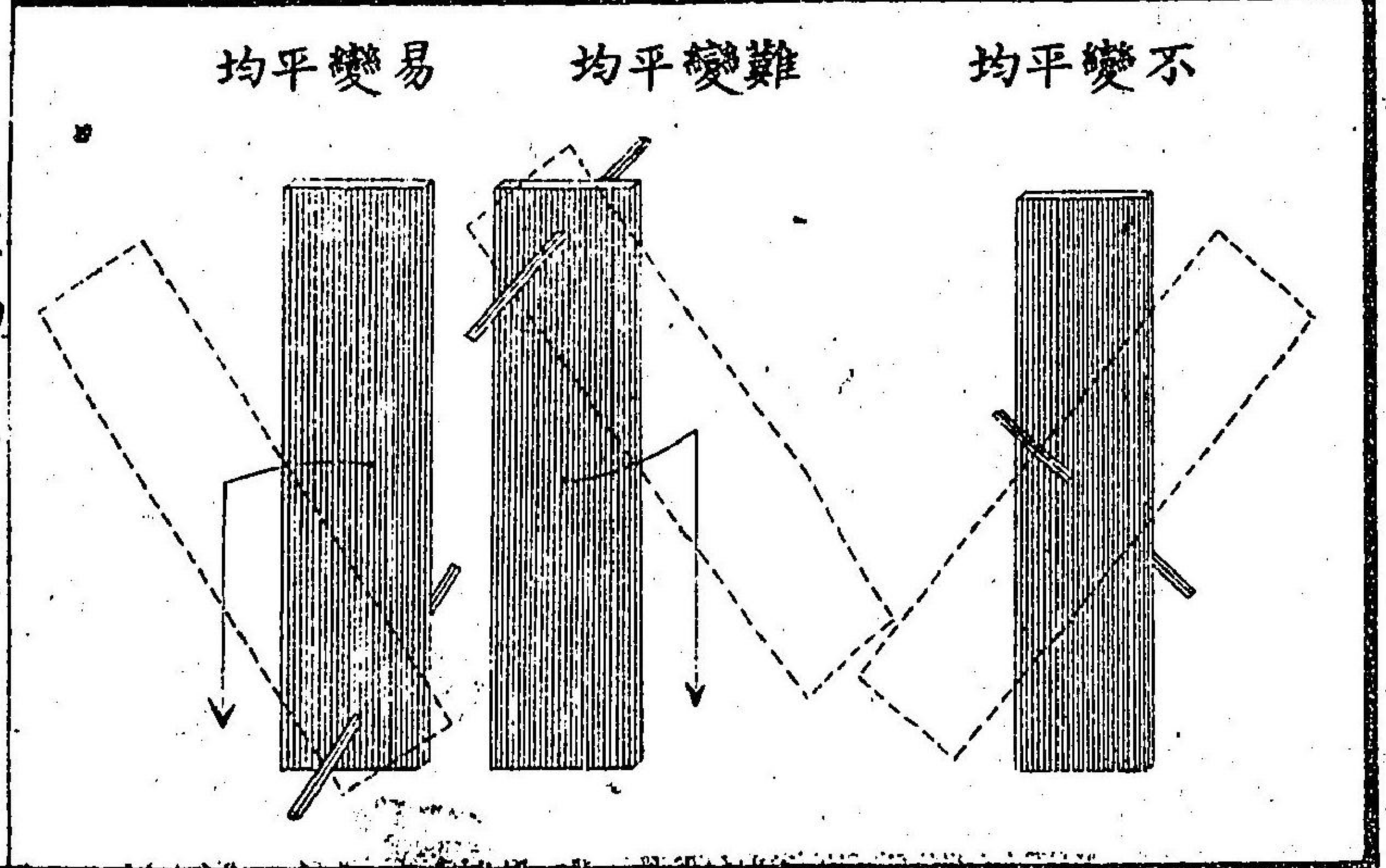
今此交叉點ニ尖頭ヲ施シテ、其全體ヲ支撐シ得  
 ルヲ以テ之ヲ視レバ、物體ノ重量ハ、全ク此一點  
 ニ集合スルモノト爲スモ、亦不可ナルコト無シ、  
 因リテ此點ヲ名ケテ重力ノ中心又ハ重心ト云  
 フ、又物體ノ其支撐ニ因リテ靜定スルトキハ、之  
 ヲ物體ノ平均ト云フ、

右ノ試験ハ特ニ平板ヲ用ヒタル時ノ例ナリ、然  
 レドモ如何ナル形狀ヲ有スル物體ニテモ、同一

ノ方法ヲ用ヒテ、其重心ヲ求ムルヲ得ベシ、但シ  
平板ニ非ザルモノハ、絲ノ延長線ヲシテ、其體內  
ヲ穿過セシメザルヲ得ズ、故ニ單ニ線ヲ畫キテ、  
其交叉點ヲ看出スコト能ハザルナリ、  
物體ノ平均ニ三種アリ、

第一 茲ニ一ノ物體アリテ、若シ其重心ヲ支  
撐スルトキハ、其物體ハ水平ノ位置ニアリテ、  
能ク其マ、ニ靜定ス、之ヲ第一種ノ平均トス、  
第二 又一ノ物體アリテ、其重心外ニ絲ヲ附  
シテ懸垂スルニ、其重心ハ必ず支點ノ直下ニ

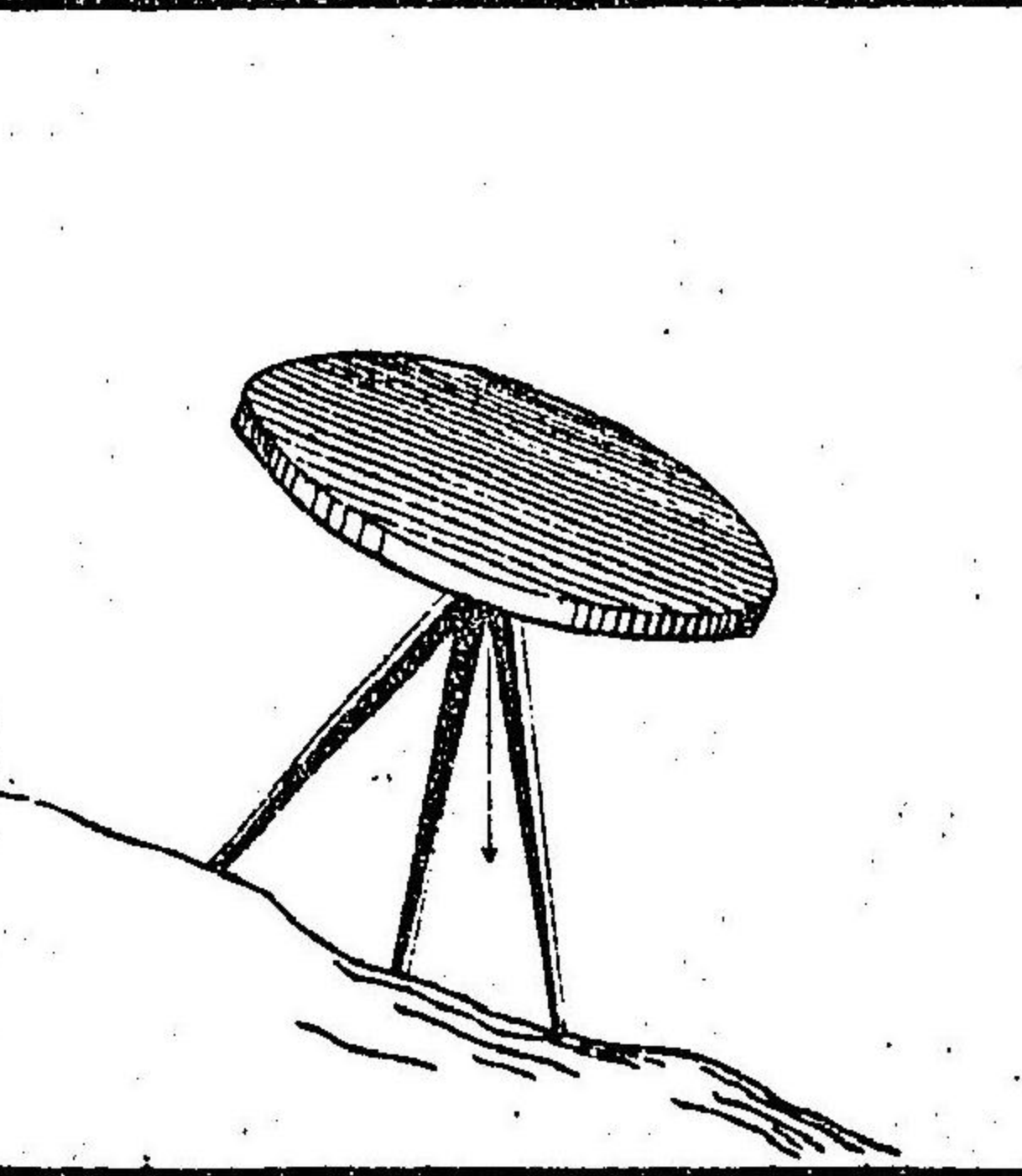
轉移シテ、物體正ニ平均ス、  
而シテ假令其物體ヲ轉回  
シテ、重心ノ位置ヲ變ゼシ  
ムルモ、暫ク搖動セシ後ハ、  
其重心再ビコノ支撐點ノ  
直下ニ來リテ、故トノ如ク  
全ク靜定ス、之ヲ第二種ノ  
平均トス、  
第三 重心ノ直下ヲ支撐  
スルニ、其重心ノ正シク支





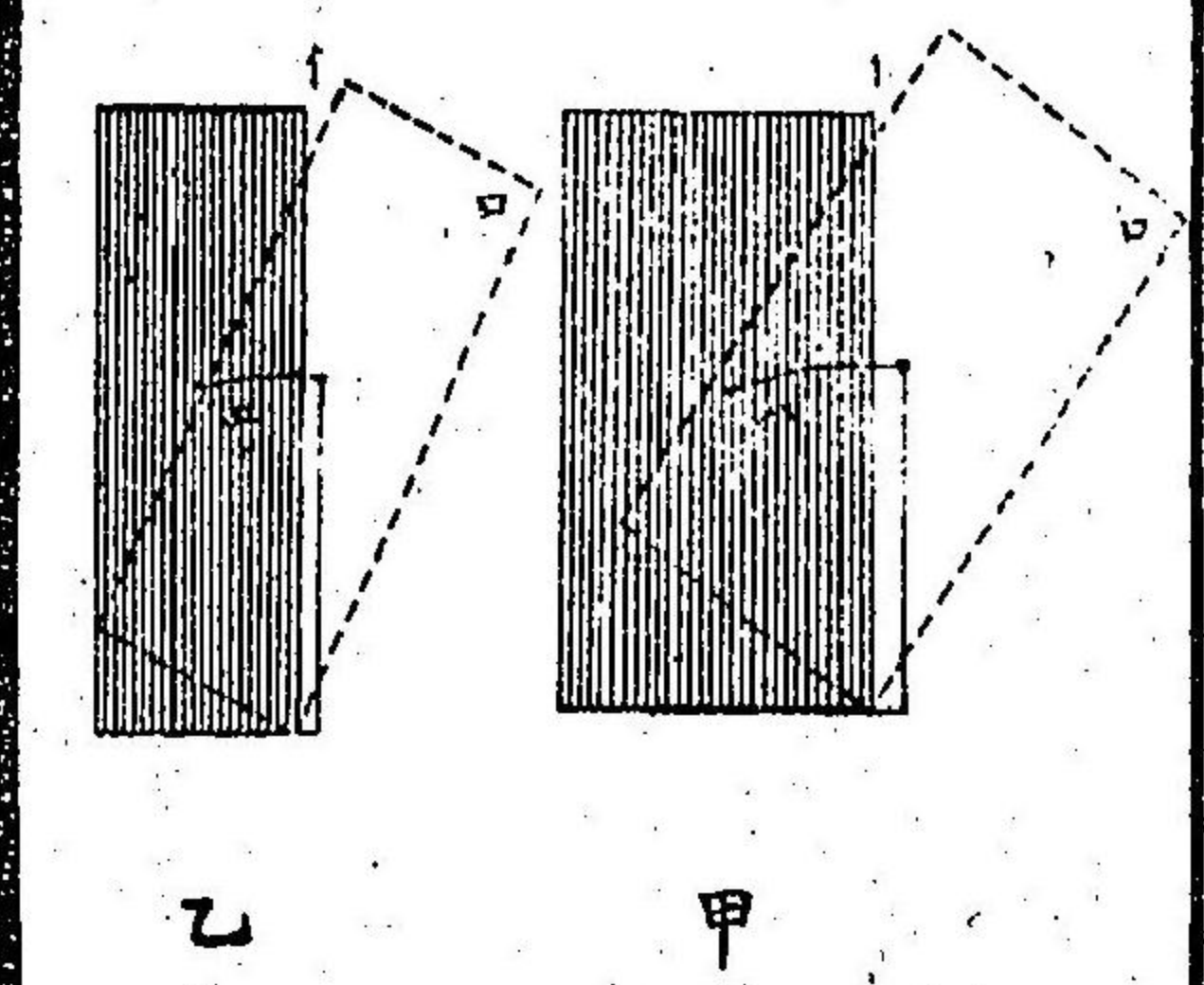
點ノ直下ニアル時ノニ、僅ニ平均スレドモ少  
 シク他物ニ觸ル、コト有レバ、其物體ハ直チ  
 ニ右方若クハ左方ニ轉回シ、其重心ハ輒チ支  
 點ノ直下ニ來リテ、第二種ノ平均ニ變ゼント  
 ス、之ヲ第三種ノ平均トス、  
 第一種ノ平均ハ、物體ノ位置如何ニ關セズ、一定  
 シテ變ズルコトナキヲ以テ、不變平均ト云ヒ、第  
 二種ノ平均ハ、輒ク變ジ難キヲ以テ、難變平均ト  
 云ヒ、第三種ノ平均ハ、極メテ變ジ易キヲ以テ、易  
 變平均ト云フ、

然レバ則チ、物體ノ平均ハ、其支點ノ正シク重心  
 若クハ重心ノ直上直下ニアル時ニ於テ、之ヲ保  
 ツコトヲ得ルモノナリト知ルベシ、  
 重心ヨリ地心ニ向ヒテ垂下スル鉛直線ヲ、重心  
 線ト云フ、而シテ此線ヲ物體ノ基底マデ貫クニ、  
 其前後左右ニ外ヅレ出デザル  
 間ハ、其物體尚ホ顛倒セズト雖  
 モ、若シ少シニテモ基底外ニ出  
 ズレバ、顛覆セザルヲ得ザルコ  
 トハ、上ノ平均ノ理ニ照シテ明



ナリ、

コ、ニ甲乙二個ノ物體アリ、其高サハ同ジケレドモ、其基底ハ、甲ハ廣クシテ、乙ハ狭シ、今之ヲ倒サンニ、甲ニ於テハ、(イ)點ヲ(ロ)ニマデ動カサツレバ其重心線ハ、基底外ニ出ヅルコトナケレドモ、



乙ニアリテハ、(イ)ヲ(ロ)ニマデ動カセバ、其重心線既ニ基底外ニ出ヅルヲ以テ、忽チ倒ルベシ、即チ之ヲ倒ス爲メニ動カス所ノ多少ハ、一ニ(ハ)、二ニ線ノ長短ニ

ヨル、故ニ今二物アリテ、其高サ同ジケレバ、其基底ノ廣キモノハ、顛倒シ難クシテ、狭キモノハ、顛倒シ易シ、夫ノ四脚器ハ、二脚器若クハ三脚器ヨリモ、顛倒シ難キハ、全ク此理ニ由ルナリ、次ニ又基底ノ廣狭ハ、同一ナレドモ、其高低相異レルニ物ヲ取りテ之ヲ試スルニ、低キ物體ハ、少シク動カスノミニテハ、其重心線、其基底外ニ出ヅルコトナケレドモ、高キ物體ハ、少シク動カセバ、其重心線、輒チ基底外ニ出デ、忽チ倒ルベシ、故ニ二物アリテ、基底ノ廣サ同ジケレバ、高キモノ

ノハ、倒レ易クシテ、低キモノハ、倒レ難シトス。彼  
 ノ輜重車ニ、貨物ヲ高ク積ムニ當リ、テ間、顛倒ス  
 ルヲ見ルハ、即チ之ガ爲メナリ、  
 物體ノ重心ハ、其全量ノ聚合スル所ノ點ニアリ、  
 凡ソ物體ノ平均ハ、其支撐點ノ重心若クハ重心  
 ノ直上直下ニアルトキニ於テ、之ヲ保ツベキモ  
 ノナリ、物體ノ平均ニ三種アリ、第一不變平均、第  
 二難變平均、第三易變平均是ナリ、

第廿一章 天秤、槓杆、

茲ニ一本ノ杆アリ、其兩端ニ同ジ長サノ絲ヲ垂

レ、絲端ニ同ジ重サノ物體ヲ懸ケ、杆ノ中央ニモ  
 亦一條ノ絲ヲ著ケ、其絲ヲ取りテ、物體ト共ニ杆  
 ヲ舉ゲタラバ、杆ノ狀ハ如何ナルベキ、  
 杆ハ正シク水平ノ位置ヲ保ツベシ、水平トハ、水  
 ノ靜定シテ、何レニモ流レザル面ノ位置ヲ云フ、  
 若シ又一方ノ物體重クシテ、一方ノ物體輕キト  
 キハ如何、  
 重キ物體ノアル方ハ低下シテ、輕キ物體ノアル  
 方ハ昇騰スベシ、  
 今此中央ノ絲ヨリ、杆ノ兩端ニ至ルノ距離相等

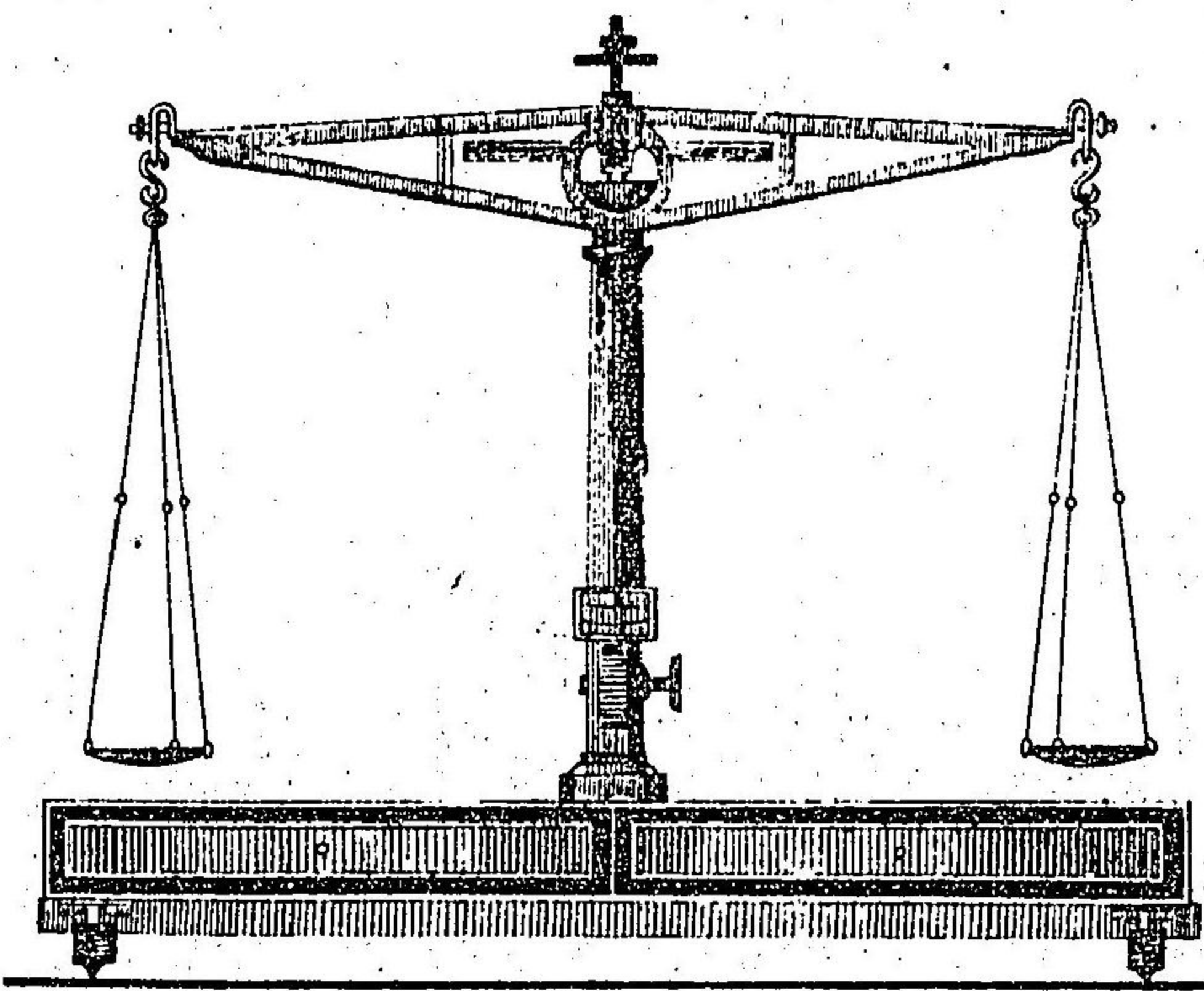
シキ處ヲ選ビ、其兩端ニ二個ノ物體ヲ釣リ下グルニ、

第一、 杆ノ位置水平ナルトキハ、兩方ノ物體ノ重サハ正ニ相等シトス、

第二、 若シ杆ノ一端ハ降りテ他ノ一端ハ昇ルトキハ、其降りタル方ニアル物體ハ、重クシテ、昇リタル方ニアル物體ハ、輕シトス、

次ニ圖セルモノハ、通常藥品ナドノ重量ヲ權ル時ニ用フル天秤ナリ、其中央ノ支點ヨリ甲乙ノ兩端ニ至ルノ距離ハ、正ニ相等シクシテ、此兩端

天秤ノ圖



ニ同量ノ皿各一個ヲ懸垂ス、故ニ平常皿ノ空虚ナルトキハ、秤杆ハ水平ノ位置ヲ保ツト雖モ、今乙皿ニ一ノ物體ヲ載スルトキハ、甲皿ニモ亦同一ノ重量ヲ載セザレバ平均ヲ保ツベカラズ、而シテ甲皿ニ載スル所ノ錘二十匁ニシテ、其平均

ヲ得レバ、即チ乙皿ノ物體ノ重量モ亦二十匁ナルコトヲ知ルベシ、  
 嘗テ伶俐ナル一童アリテ、一箇ノ天秤ヲ製セリ、其法、竹竿ヲ切りテ、一尺餘トナシ、陶製ノ皿ヲ其兩端ニ懸垂シ、二錢一錢五釐等ノ銅貨ヲ以テ、錘ニ代用シ、此天秤ヲ以テ、物ノ重量ヲ權リシニ、殆ド誤マルコト少カリシト云フ、蓋シ此童子ハ五釐ノ銅貨ハ、畧ボ一匁ノ重サアルヲ以テ、其價ニ比例シテ、二錢ハ四匁、一錢ハ二匁、一釐ハ二分ノ重量アルコトヲ知リタレバナリ、

茲ニ一人ノ男子アリ、一本ノ棒ヲ持テ、大ナル石ヲ轉ジ居シリ、諸子ヨ、此大石ハ、棒ノ助ケヲ借ラザルモ、其人ノ力ノニテ、克ク動シ得ベシト思フヤ、  
 斯ノ如キ大石ハ、極メテ強力ノ人ニテモ、徒手ニテハ動スコト能ハサルベシ、然ラバ棒ノ助ケヲ借ルトキハ、克ク之ヲ動シ得ルカ、  
 棒ノ助ケヲ借ルトキハ、強力ノ人ニ非ズトモ、能



ク之ヲ動スコトヲ得ベシ  
 是レ何故ニ然ルカ、棒ハ死物ナリ、豈自ラ大カヲ  
 出シテ、人カヲ助クルノ理アラシヤ、  
 誠ニ然リ、棒ハ死物ニシテ自ラカヲ出スノ理ナ  
 シ、然レドモ棒ヲ用フルトキハ、能ク弱小ノカヲ  
 變ジテ、強大ノカト爲スコトヲ得ベシ、今左ニ其  
 然ル所以ヲ語ラン、  
 斯ノ如キ棒ヲ槓杆ト云フ、槓杆ニハ三ツノ要點  
 アリ、第一重點、第二力點、第三支點是ナリ、重點ハ、  
 圖中(イ)ナル重物ノ壓ス處ニシテ、力點ハ、(ロ)ナル

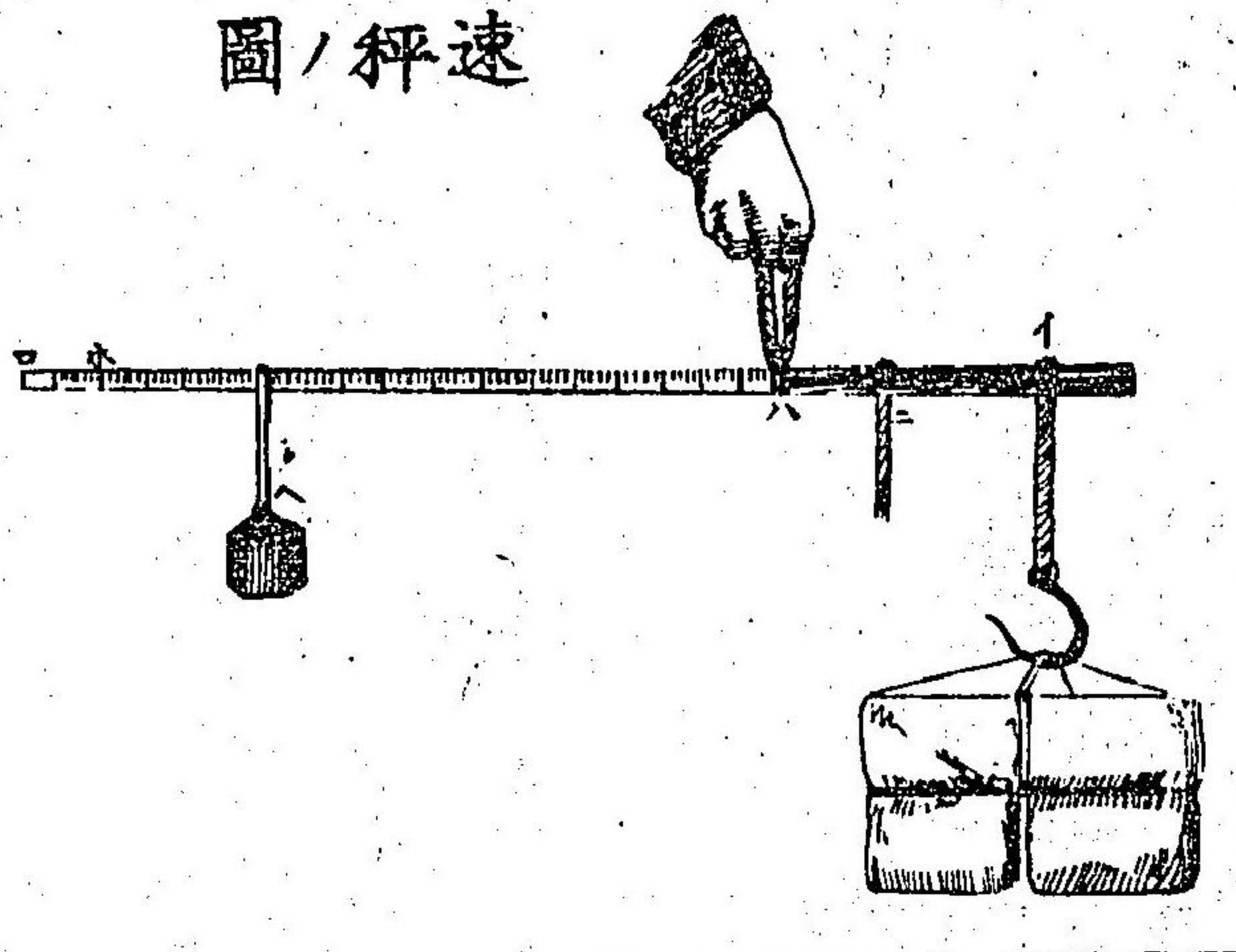
カノ働ク處ナリ、又支點ハ、(ハ)ニシテ、常ニ定駐シ  
 テ動カザル處ナリ、而シテ重トカトノ二點ハ、常  
 ニ支點ヲ樞トシテ、槓杆ヲシテ反對ノ方向ニ轉  
 回セシメントス、凡ソ槓杆ニ於テハ、左ノ定法ア  
 リ、

第一、カ、支二點ノ距離、重、支二點ノ距離ニ等  
 シキトキハ、其カト重サトハ、正ニ相等シクシ  
 テ平均ス、  
 第二、カ、支二點ノ距離、重、支二點ノ距離ニ二  
 倍スルトキハ、一ノカハ能ク二ノ重サト平均

シ、三倍スルトキハ、能ク三ノ重サト平均シ、逐次之ニ準ズ、

今此男子ノ弱小ナルカヲ以テ、重大ナル石ヲ動シ得ルハ、他ナシ、カ、支ニ點ノ距離、重支ニ點ノ距離ニ數倍スレバナリ、  
實ニ上文記載セル天秤ハ、第一ノ規則ヲ應用シテ造リタルモノニシテ、即チ甲皿ニ錘ヲ載セテ、之ヲカトスレバ、甲端ハ力點ナリ、今之ニ等シキ重物ヲ乙端ニ載セ、以テ重點トスレバ、各、中央ノ支點ヨリ、相距ルコト等シキが故ニ、カ、重正ニ平

圖ノ秤速



ヒテ時ヲ消費スルコトモ少シ、因リテ又速秤ノ名アリ、右圖ニ示セルハ、即チ速秤ノ一ニシテ、(イ)

均シテ、天秤ニ昇降ナカルベキナリ、

次ニ吾人が常ニ用フル所ノ天秤ハ、第二ノ規則ヲ應用シテ造リタルモノニシテ、此天秤ニ於テハ同一ノ錘ヲ以テ、種々ノ物品ノ重量ヲ權リ得ルノ便アルノミナラズ、又從

端ニ物體ヲ懸ケテ、重點トシ、(ハ)ノ處ニ提紐ヲ著  
 ケテ、支點トナシ、殊ニ(ヘ)ノ力點ナル錘ヲ(口)(ハ)  
 ノ間ニ移動シテ、自由ニ加減スルヲ得ベカラシ  
 ム、今錘ノ重サ二十匁ナルニ、(ハ)(ヘ)ノ距離ハ(イ)(ハ)  
 ノ距離ニ二倍ストスレバ、物體ノ重サモ亦之ニ  
 應ジテ、錘ノ重サニ二倍シ、正ニ四十匁ヲ以テ平  
 均ヲ得ルヲ知ル、若シ又錘(ホ)ノ處ニアリテ、(ハ)(ホ)  
 ノ距離(イ)(ハ)ノ距離ニ二倍半ナレバ、物體ノ重量  
 モ、亦錘ノ重量ノ二倍半ニシテ、即チ五十匁ナリ、  
 但シ實用ノ天秤ニハ、豫メ其距離ヲ度リ、杆ノ上

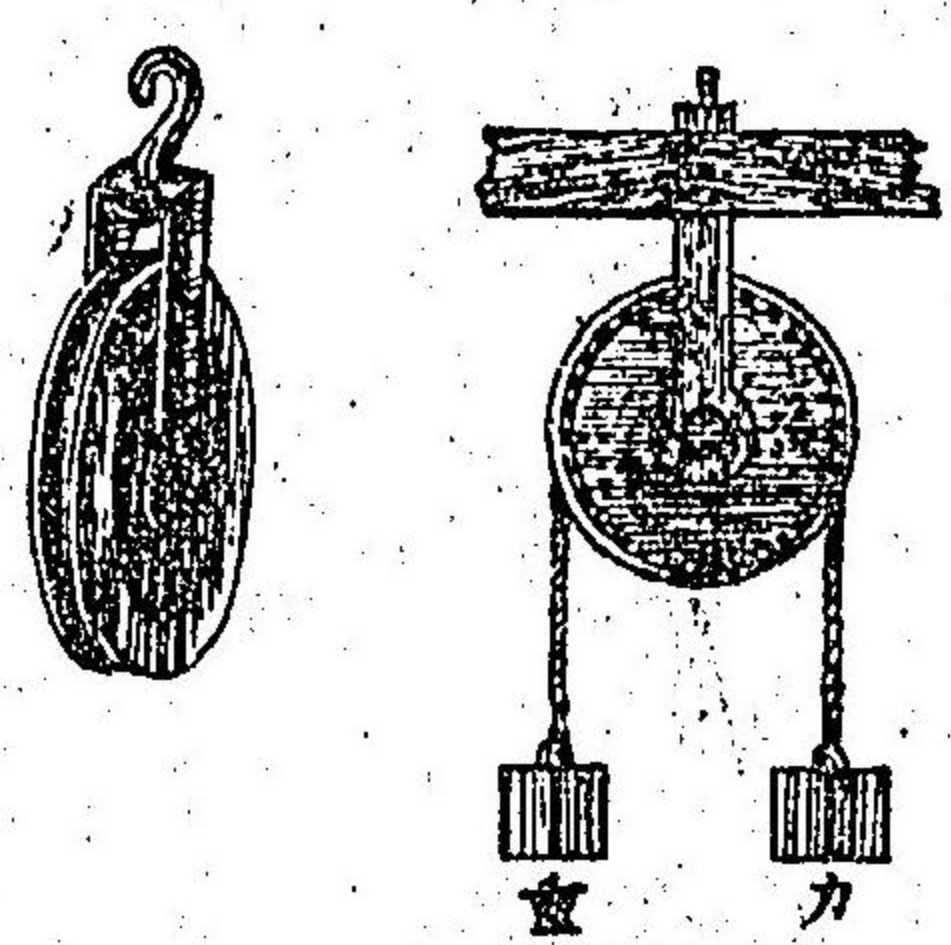
邊ニ分度ヲ刻ミテ、其幾許ナルヲ示スガ故ニ、直  
 ニ物體ノ重量ヲ辨ズルコトヲ得ベシ、  
 速秤ニハ通例二條以上ノ提紐アリ、今茲ニ圖セ  
 ルモノハ、(ハ)ト(ニ)トノ二條ヲ有スルノ三、此(ニ)ノ  
 提紐ハ何ノ爲メニ備フルカ、  
 是レハ、一層重キ物體ヲ權ランガ爲メナリ、諸子  
 モ見ラル、如ク、若シ(ハ)ノ提紐ノ三ナラバ、杆ノ  
 長サニ限リアルヲ以テ、錘ノ重サヨリモ、四倍若  
 クハ五倍ノ重サアル物體ヲ、權ルコト能ハザル  
 ベシ、然ルニ(イ)ニ近キ(ニ)ノ提紐アレバ、(イ)ニ至ル



ノ距離ハ減ジテ、(口)ニ至ルノ距離ハ、長キヲ加フ  
 ルヲ以テ、錘ノ重サニ四倍若クハ五倍以上ノモ  
 ノト雖モ容易ニ之ヲ權ルコトヲ得ベシ、  
 槓杆ニハ三ツノ要點アリ、重點、力點、支點是ナリ、  
 力、支二點ノ距離、重、支二點ノ距離ニ等シキトキ  
 ハ、其重サハ、其力ニ等シクシテ正ニ平均スベク、  
 又力、支二點ノ距離、重、支二點ノ距離ニ二倍、三倍、  
 若クハ數倍スルトキハ、其重サハ其力ニ二倍、三  
 倍、若クハ數倍シテ正ニ平均スルヲ得ベシ、天秤  
 ハ槓杆ヲ應用シテ造リタルモノナリ、

第二十二章 滑車、輪軸、

彼ノ井上ニ吊リテ、水ヲ汲ムノ車ハ、諸子ノ常ニ  
 見ル所ナラン、此レハ滑車ト稱スルモノニシテ、  
 一ノ圓キ厚板ノ周邊ニ、淺キ溝ヲ穿テ、此處ニ繩  
 ヲ兼ケ、中央ノ軸ヲ旋リテ、廻轉セ  
 レムベキ装置ナリ、

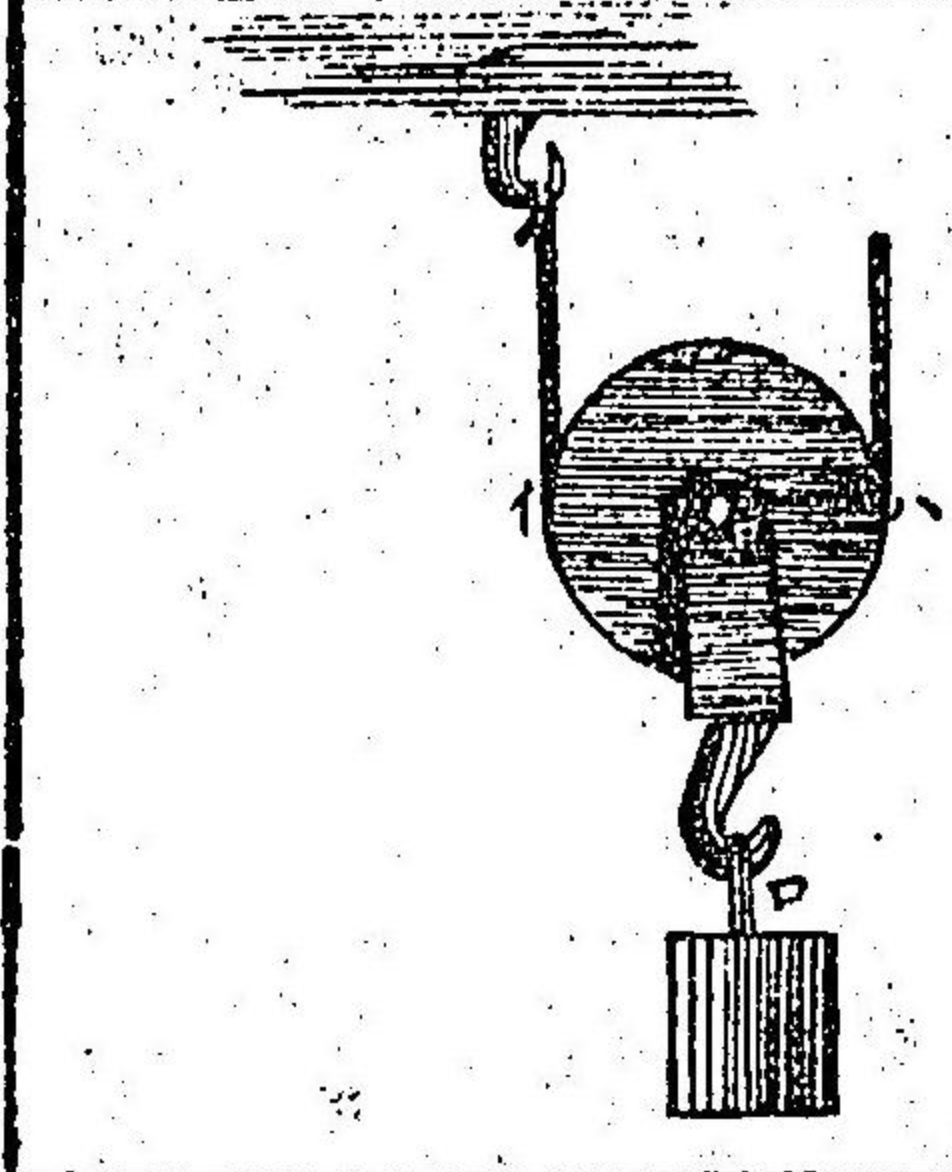


定駐滑車

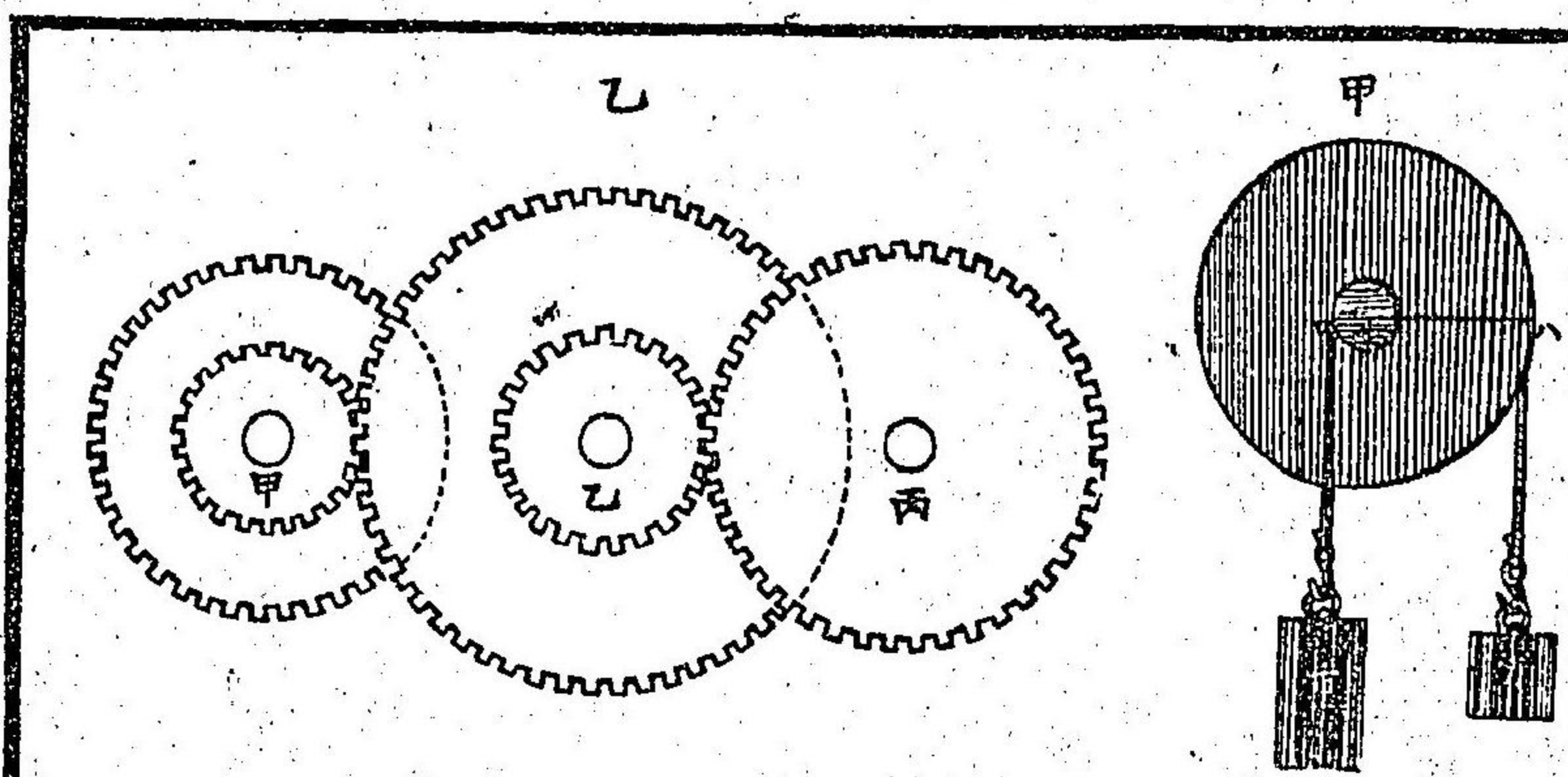
滑車ニ二種アリ、一ヲ定駐滑車ト  
 稱シ、二ヲ移動滑車ト稱ス、  
 定駐滑車ハ、上圖ニ示セルガ如ク、  
 即チ井車ト同一ナルモノナリ、諸

子若し其軸ヲ貫キテ、一線ヲ水平ニ引クトキハ、此物亦槓杆ノ變形タルニ過ギザルヲ知ラン、即チ軸ハ槓杆ノ支點、重物ノ懸垂スル處ハ、其重點ニシテ、力ノ引ク處ハ、其力點ナリ、此滑車ハ力、支ニ點ノ距離ト、重、支ニ點ノ距離ト相等シキヲ以テ、物ヲ舉グルニ少シモ力ヲ減省スルコトナク、唯其方向ヲ變ズル用ヲナスマデナリ、移動滑車ハ、重物ト共ニ移動スル裝置ニシテ、車ノ下方ニアル鉤ニ、重物ヲ懸ケ、車ヲ纏ヘル繩ノ一端ヲ上邊ノ鉤ニ撃キ、他ノ一端ヲ引キテ之ヲ

舉グルナリ、此滑車モ亦槓杆ノ變形ナリト看做スコトヲ得ベシ、即チ中央ノ軸ヲ貫キテ、一線ヲ水平ニ引クトキハ、(イ)ハ支點、(ロ)ハ重點ニシテ、(ハ)ハ力點ナリ、而シテ此力、支ニ點ノ距離ハ、重、支ニ點ノ距離ニ二倍スルヲ以テ、一ノ力ハ二ノ重サニ平均シ、一以上ノ力ハ即チ二倍ノ重物ヲ扛グルコトヲ得ルナリ、



輪軸ハ、車輪ト車軸トヨリ成レドモ、輪ト軸トハ



緊定シテ少シモ變移セズ、故ニ輪  
 軸ト合稱ス、即チ輪ヲ回セバ、軸回  
 リ、軸ヲ旋セバ、輪モ亦旋ルベキ制  
 ナリ、而シテ通常輪邊ニ列齒ヲ刻  
 三、把柱ニ備フ、因リテ又之ヲ齒輪  
 ト云フ、此器モ亦槓杆ノ變形タル  
 ニ過ギズシテ、上圖(甲)ハ其橫截面  
 ヲ示セルナリ、今(イ)(ハ)ノ距離、(イ)(ロ)  
 ニ五倍ストスレバ、一ノ力ヲ以テ  
 能ク五倍ノ重サヲ揚グルコトヲ

得ベシ、若シ夫レ右圖(乙)ノ如ク、二個以上連合シ  
 タル輪軸ニアリテハ、啻ニ力ヲ減省スルノミナ  
 ラズ、又急速ナル運動ヲ變ジテ、遲緩トナシ、遲緩  
 ナル運動ヲ變ジテ急速トナスノ使用アリ、例ヘ  
 バ、甲ノ軸齒ヲ六十トシ、乙ノ輪齒ヲ六十トスレバ、  
 甲軸十轉シテ、盡ク六十ノ齒ト齧ミ合フノ後、乙  
 輪始メテ一轉スベク、又乙器ノ軸齒ヲ十トシ、丙  
 器ノ輪齒ヲ六十トスレバ、乙軸六轉シテ盡ク六  
 十ノ齒ト齧ミ合フノ後、丙輪始メテ一轉スベシ、  
 故ニ丙ノ一轉ト、甲ノ六十轉ト、其時間ヲ等シウ

スルナリ、因リテ今丙ノ一轉ヲ一時間ニ在リト  
 スレバ、甲ノ一轉ハ一分時間ニ在ルベク、又丙ハ  
 一分時間ニ一轉ストスレバ、甲ハ一秒時ニ一轉  
 スベシ、諸子試ニ時計ノ装置ヲ觀テ、其輪軸ノ齒  
 數ヲ數ヘ、以テ其比例ノ此ト相均シキヲ徵スベ  
 シ、

滑車ニ、定駐滑車ト移動滑車トノ二アリ、定駐滑  
 車ハ、唯力ノ方向ヲ變ズルノミナレドモ、移動滑  
 車ハ、併セテ力ヲモ減省ス、輪軸ハ、車輪ト車軸ト  
 ヲリ成リテ、唯力ヲ減省スルノミナラズ、又運動

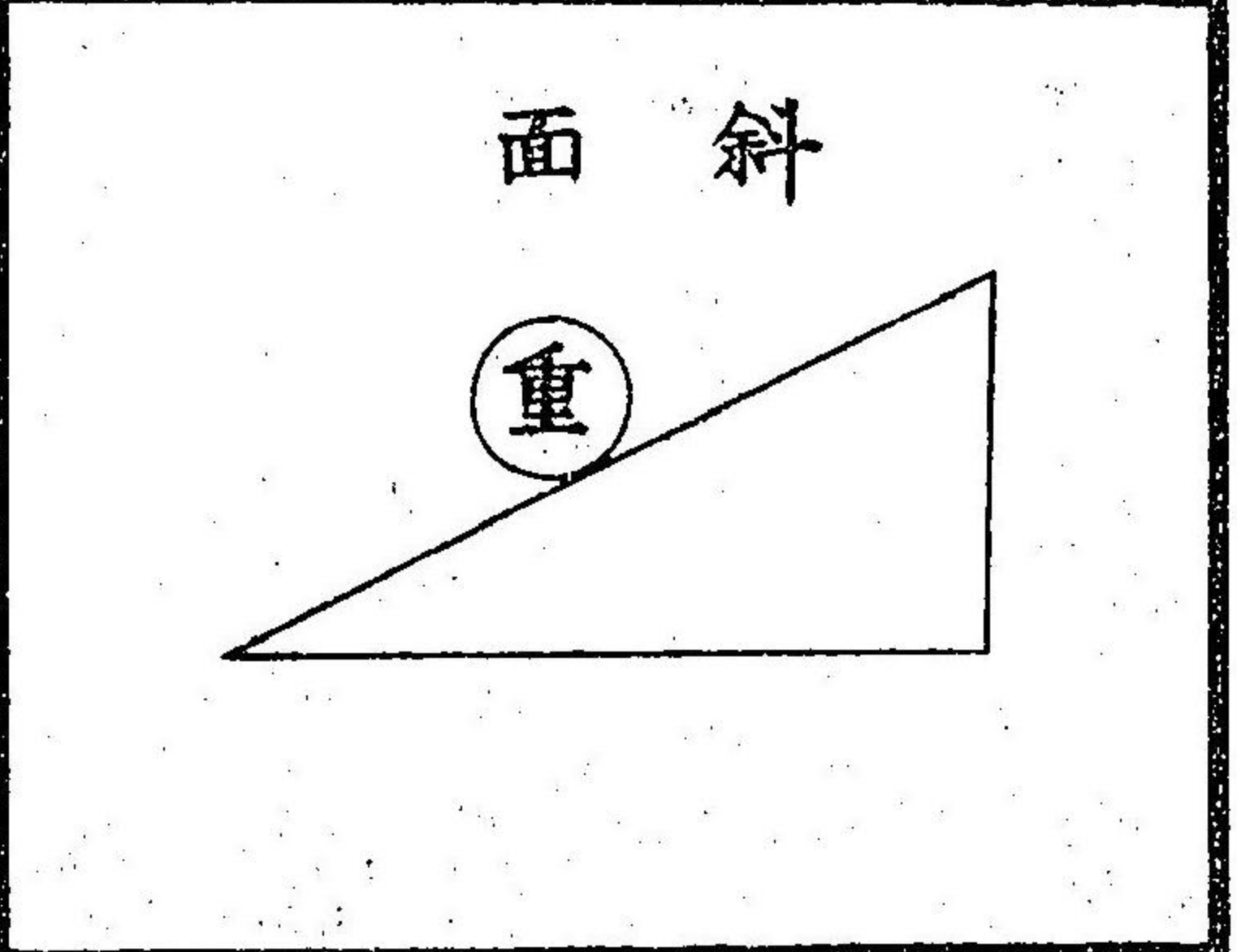
ヲ遲速セシムルノ用アリ、滑車輪軸ハ共ニ槓杆  
 ノ變形シタルモノナリ、

第二十三章 斜面、楔、螺旋

物ヲ高處ニ舉グルニ、滑車又ハ輪軸ヲ用ヒテ、力  
 ヲ省クコトハ、諸子ノ既ニ會得セル所タラン、然  
 レドモ茲ニ極メテ重キ物アリテ、コレヲ高處ニ  
 輸サントスルニ、滑車輪軸ニテハ、其力共ニ弱ク  
 シテ、其用ニ勝ヘザルコトアラバ、諸子ハ更ニ如  
 何ナル術ヲ用ヒントスルカ、  
 之ヲ輸スノ術ニアリ、

第一ハ、重物ヲ二分三分若クハ數分シ、滑車、輪軸等ヲ用ヒテ、各別々ニ之ヲ引キ揚グルナリ、然レドモ此法ニ於テハ、例ヘバ重物ヲ三分シタルトキハ、之ニ三回ノ手數ヲ施サザルベカラズ、故ニ力ニ於テハ、三倍ノ益ヲ得レドモ、經路ニ於テハ、三倍ノ損ヲ來スナリ、

第二ハ、重物ノ全體ヲ其儘ニ引キ揚グルニ之ヲ分チタルト同一ノ力ヲ以テ其功ヲ奏シ得ベキモノナリ、  
諸子試ニ一球ヲ取りテ、水平ノ板上ニ置カンニ、

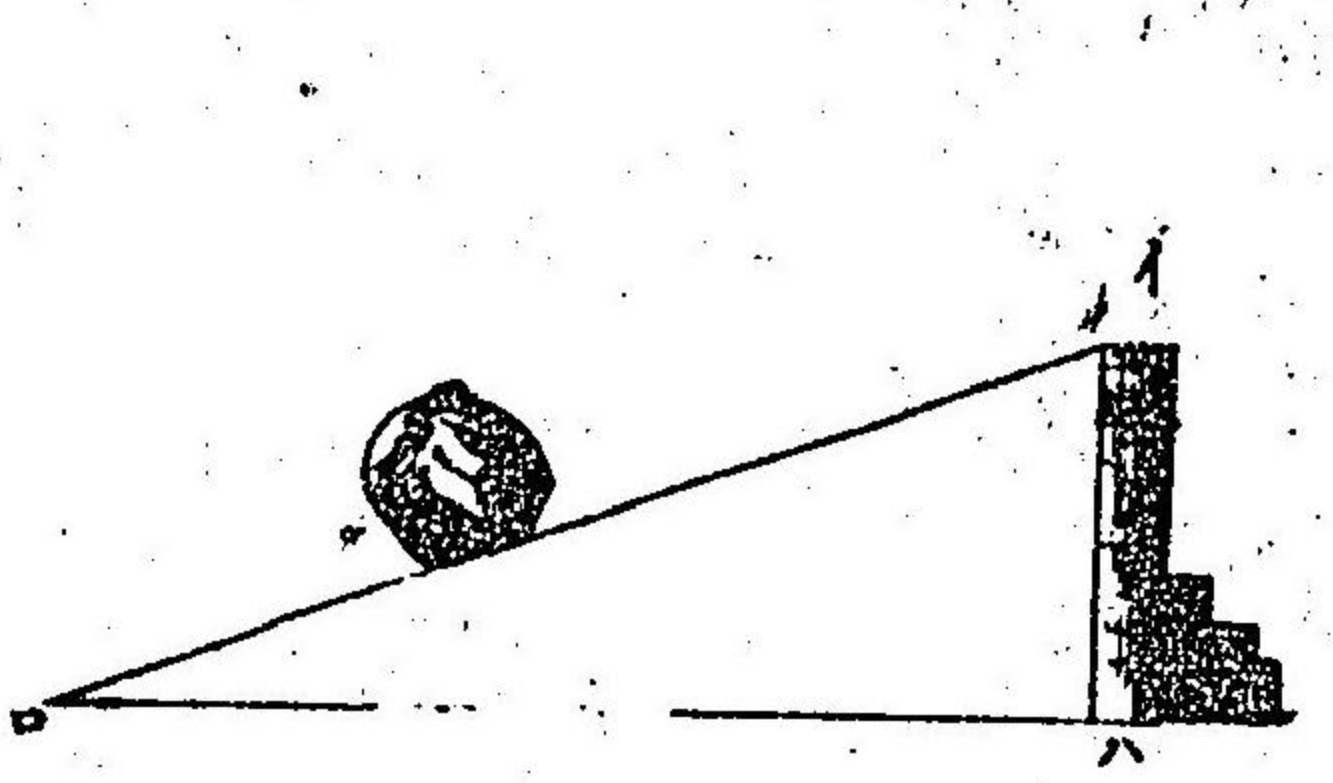


其重力ハ下ニ働キテ直ニ板面ヲ壓スベシ、今板ノ一端ヲ少シク高クス、ルトキハ、球ハ轉回シテ低キ方ニ落ツベシ、然レドモ是レ其全重ノ低キ方ニ向フニ非ズ、其大分ハ、恒ニ板面ニ支ヘラレテ、唯殘餘ノ小分ヲ以テ降ルノミ、故ニ今物體ヲシテ其重力ノ二分ノ一ヲ以テ降下セシムベキ斜度ニ板面ヲ爲シタルニハ、即チ此物體ノ降下セントスル重ハ、正ニ其二分シタルモノニ異ナルコト

ナカルベシ、若シ又物體ヲシテ其重力ノ三分ノ  
 二ハ、板面ヲ壓シ、餘ノ三分ノ一ヲ以テ降下セシ  
 ムベキ斜度ト爲シタラバ、即チ此物體ノ重サハ、  
 之ヲ三分シタルモノニ異ナラザルベシ、  
 然ルニ諸子ハ、或ハ物體ヲシテ隨意ノ斜度ニ就  
 カシムルハ、實ニ難カルベシト疑フコトアラン、  
 是レ決シテ然ラズ、余嚮ニ諸子ニ語ルニ、重物ヲ  
 三分シテ、之ヲ引キ舉グルトキハ、經路ニ於テハ、  
 三倍ノ損ヲナスコトヲ以テセリ、故ニ今經路ノ  
 損ヲ厭ハズシテ、其長サヲ二倍ニスレバ、即チ其

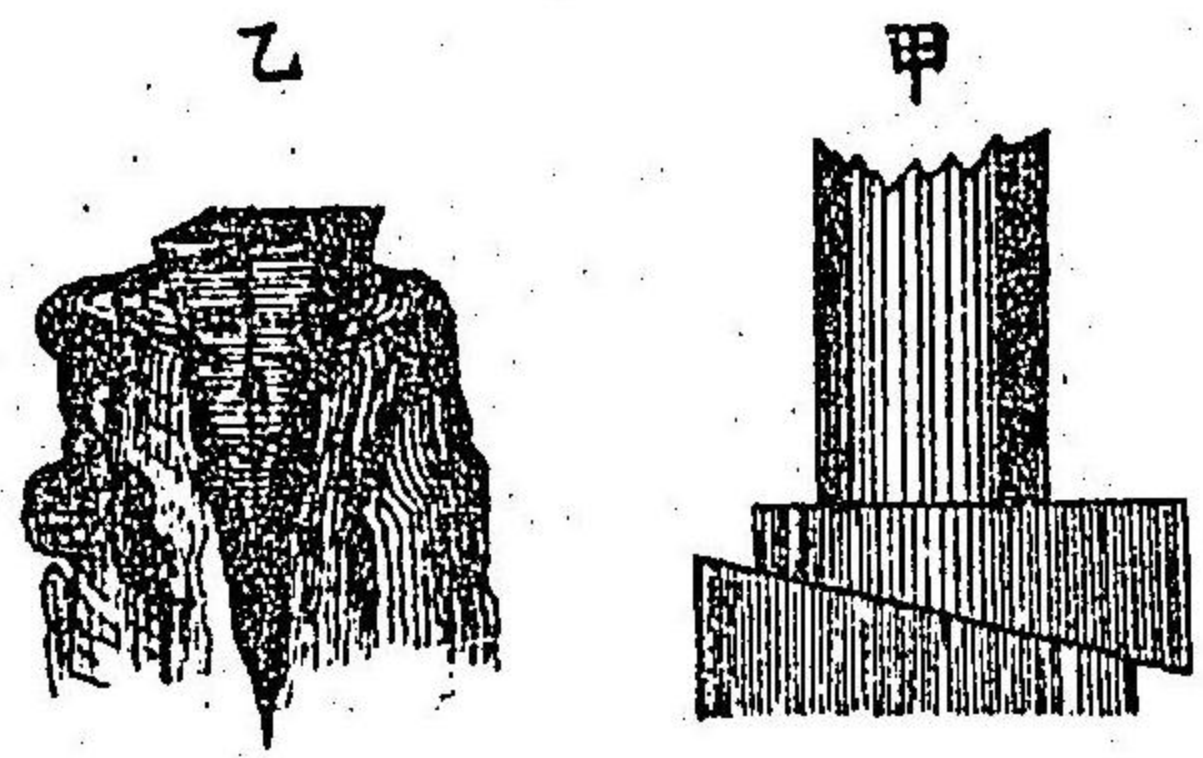
物體ハ、正ニ三分シタルニ同ジク、其長サヲ三倍  
 ニスレバ、即チ三分シタルニ均シキナリ、下ニ圖  
 セルハ、一ノ塔上ニ物體ヲ引キ揚グル狀ナリ、即  
 チ(イ)ハ、其高サニシテ、(イ)口ハ物體ヲ引キ舉グ  
 ル阪路ナリ、サテ(イ)口ノ長サ(イ)  
 (ハ)ノ高サニ三倍スルトキハ、經  
 路ニ於テハ、三倍ノ損アリトイ  
 へドモ、力ニ於テハ、三倍ノ益ア  
 リ、即チ物體ノ重サ三百貫目ナ  
 ルトキハ、百貫目ノ重サヲ舉グ

斜ニ物體ヲ塔上ニ引キ揚グル



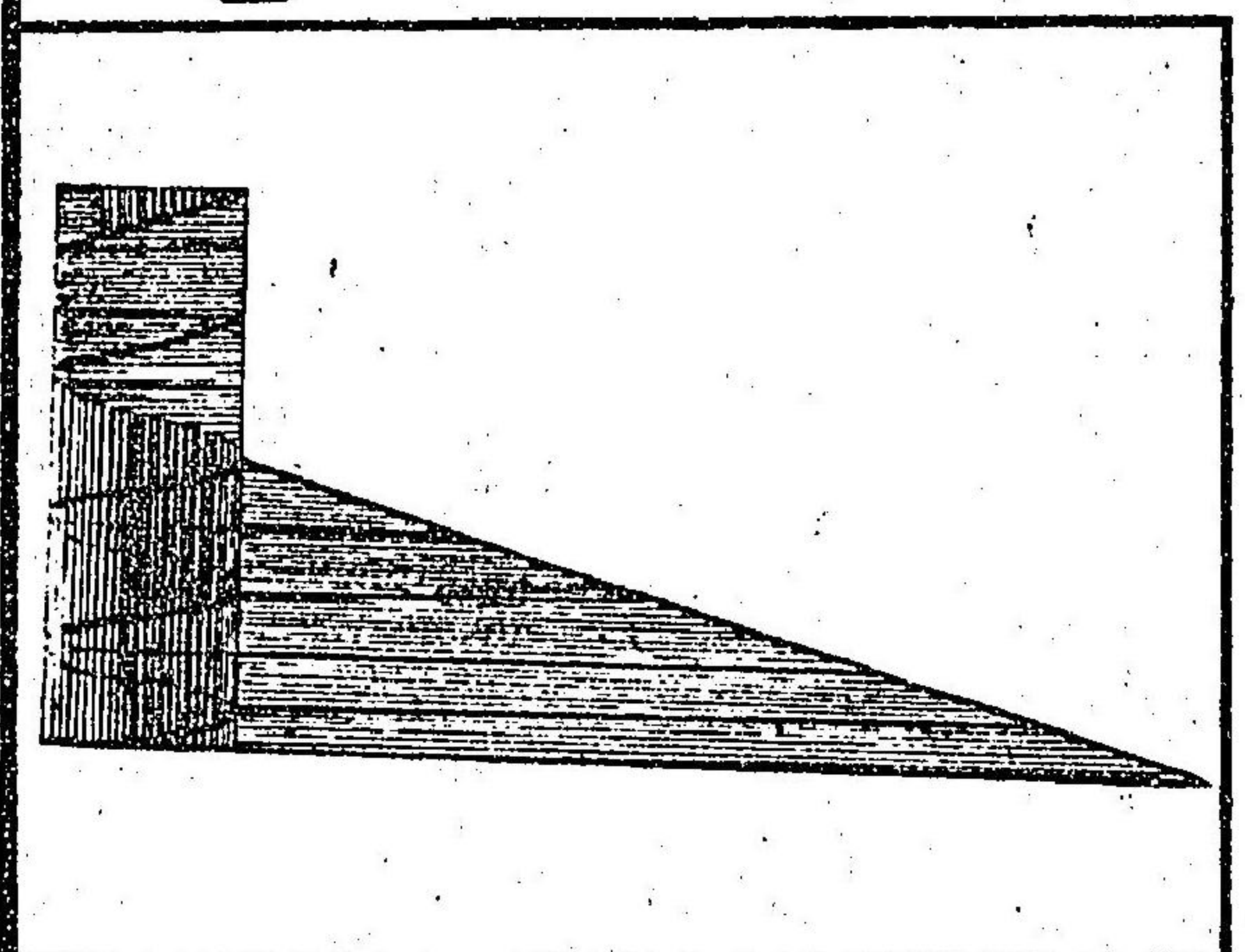
ルカヲ以テ之ヲ引キ舉グルコトヲ得ベキ理ナ  
 リ、此ノ如ク敬傾シタル面ヲ斜面ト云ヒ、(イ)ハ其  
 高サトシ、(ロ)ヲ其長サトス、凡ツ斜面ニ於テハ、  
 其長サ、高サニ二倍、三倍若クハ若干倍スレバ、之  
 ニ應ジテ、一ノ力ハ、二倍、三倍若クハ若干倍ノ物  
 ト平均シ得ルナリ、  
 斜面ノ理ヲ應用シテ作りタル單器ニツアリ、楔  
 及ビ螺旋子是ナリ、  
 斜面ハ、通常一處ニ定置シ、之ヲ運移スルコトナ

クシテ、重物ヲ扛舉スルニ用フルヲ多シトスレ  
 ドモ、又物體ノ間ニ嵌入シテ、或ハ重物ヲ上下ニ  
 移動シ、或ハ物ヲ分開スルニ用フルコトアリ、上  
 圖(甲)ハ、重物ヲ扛舉シ、若クハ壓擦スルニ用フル  
 装置ニシテ、上圖(乙)ハ、木石等ヲ劈



割スルニ用フル装置ナリ、此ノ如  
 ク移動スベキ斜面ヲバ、楔ト云フ  
 ナリ、  
 今夫レ紙ノ一片ヲ斜面形ニ切り、  
 其下邊ヲ平ニシテ、直立セル圓柱

ノ周圍ニ纏絡セシムルコト、下圖ノ如クスルト  
 キハ、其斜面邊ハ、宛モ螺旋ヲ作ルベシ、即チ螺旋  
 ハ、圓柱ニ纏絡セル斜面ニ外ナラズシテ、物ヲ壓  
 搾シ、或ハ重物ヲ擧グルノ用ニ  
 供ス、通例螺旋ハ、圓柱ノ外面ニ  
 凸鑄セルヲ牡螺旋ト云ヒ、圓筒  
 ノ内面ニ凹彫セルヲ牝螺旋ト  
 云フ、實ニ螺旋ハ、此二者相俟チ  
 テ始メテ其用ヲナスモノナリ、  
 斜面楔螺旋ノ理ヲ根據トシテ、



説明シ得ベキモノ甚ダ多シ、今其二三ヲ問題ト  
 シテ、諸子自修ノ助ケニ供セントス、

- 第一 巨大ノ物ヲ上下スルニ、舢板ヲ用フル  
 ハ、何故ゾヤ、
- 第二 嶮峻ナル山ニ登ルトキニ、盤旋蛇行ス  
 ルハ、何ノ爲メゾヤ、
- 第三 利器ノ最モ銳利ナルハ、如何ナル制ニ  
 アルカ、

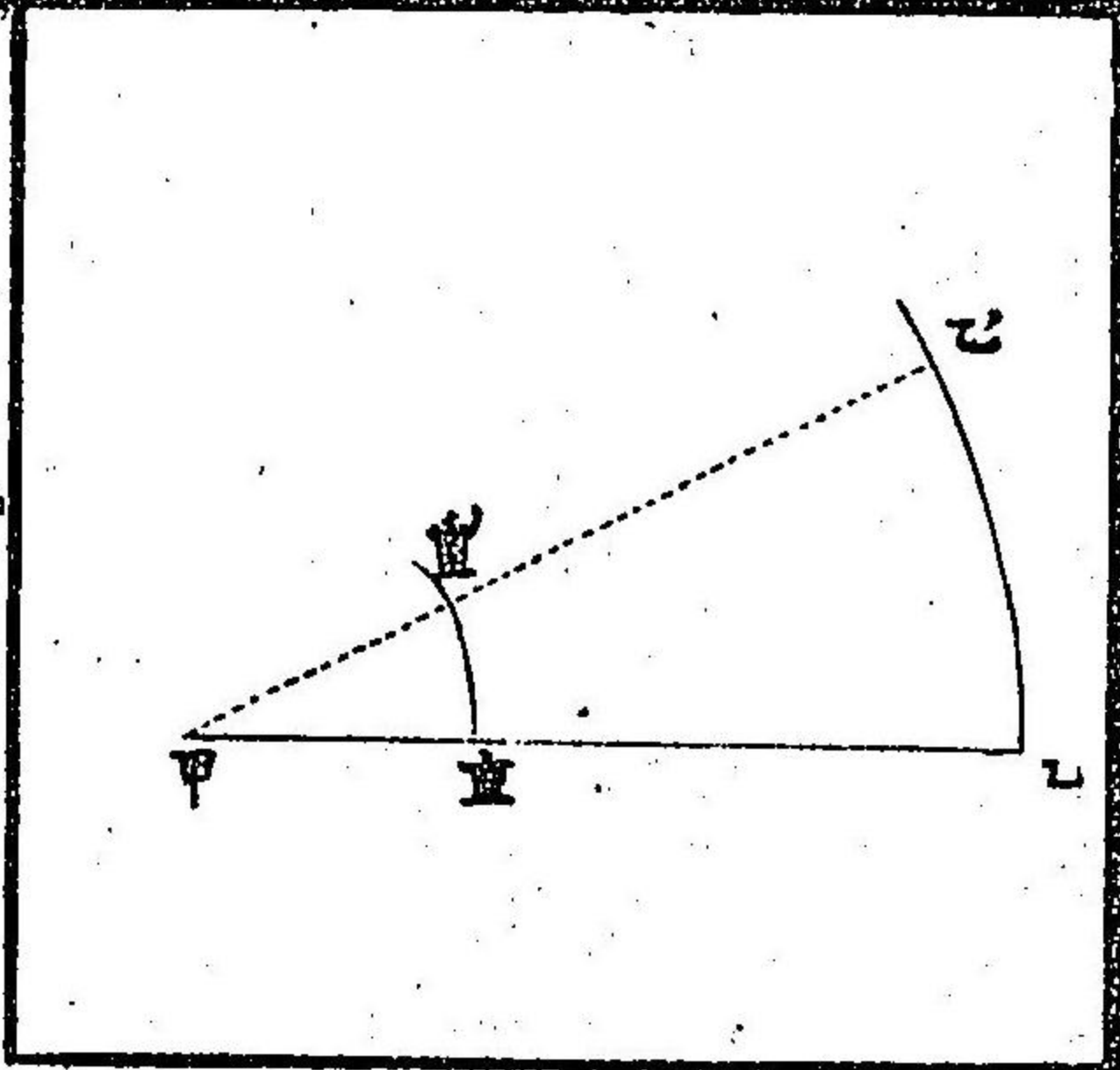
第四 釘、錐、針等ノ尖頭ハ、何ノ用ヲナスカ、  
 斜面トハ、斜ニ地平ニ傾ク面ニシテ、其長サ其高



サニ二倍、三倍、若クハ數倍スレバ、又從ヒテ一ノカハ二倍、三倍、若クハ數倍ノ重サニ平均シ得ルナリ、楔ト螺旋トハ、斜面ノ變形シタルモノナリ、

第二十四章 器械ヲ使用スルノ利害得失

斜面ヲ用ヒテ、重物ヲ扛擧スルニ、力ニ三倍ノ益アレバ、經路ニ三倍ノ損アルコトハ、既ニ前章ニ云ヘルガ如シ、今楔、螺旋等モ、斜面ノ變形シタルモノナレバ、亦此理ノ存スベキ、言ヲ待タズ因リテ更ニ槓杆ニ就キテ、亦果シテ然ルカ否ヤヲ檢セン、乃チ茲ニ長サ三尺ノ槓杆アリ、甲端ヲ支點



トシ、乙端ヲ力點トシ、甲端ヲ距ルコト一尺ノ處ヲ重點トセンニ、力點ノ支點ヲ距ルコト、重點ノ支點ヲ距ルニ三倍ナレバ、勿論一ノ力ヲ以テ三ノ重ニ平均スベキコト

明ナリ、然レドモ重ヲ重ノ處ニ擧ゲンニハ、乙モ乙ノ處ニマデ擧ゲザルヲ得ズ、即チ乙乙ノ距離ハ、重重ノ距離ニ三倍スルガ故ニ、經路ニ於テハ、三倍ノ損アルナリ、是ニ由リテ之ヲ觀レバ、凡ソ力ニ三倍ノ益アレバ、經路ニ三倍ノ損アルハ、槓

杆ニ於テモ、斜面ニ於テモ、少シモ異ナルコトナ  
 キナリ、因リテ更ニ此理ヨリ推シ窮ムレバ、凡テ  
 カニ於テ得ル所ト、經路ニ於テ失フ所トハ、相伴  
 ヒテ常ニ等シキコトヲ知ルベシ、又滑車、輪軸ニ  
 アリテモ、此法則ノ存スルコトハ、前記ニ類例セ  
 ル法ヲ施シテ、容易ク之ヲ証明スルヲ得ベシ、是  
 ヲ以テ、器械ヲ使用スルニハ、左ノ法則ヲ知ルヲ  
 要ス、

器械ヲ用フレバ、カニハ利益ヲ得レドモ、經路ニ  
 ハ損失ヲ生ズ、而シテ此利益ト損失トハ、常ニ相

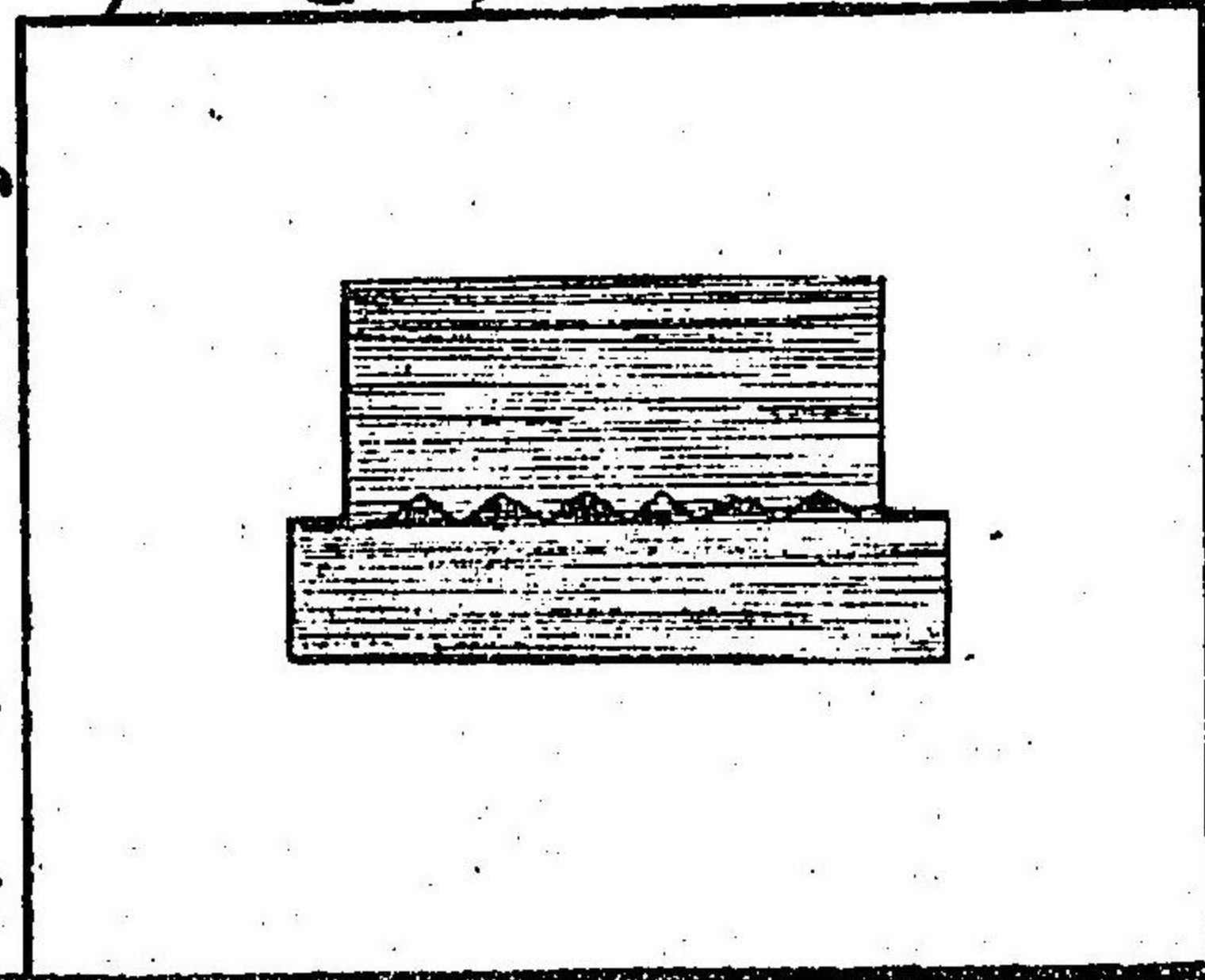
等シキモノナリ、

諸子ハ、第一卷ニ於テ、人造物ト雖モ、其原ハ皆天  
 然物ニシテ一モ人ノ自ラ創成スルコト能ハザ  
 ルヲ知ラシ、今器械ヲ用フルニ就キテモ、此ニ類  
 セル原理アリ、即チ如何程良便ナル器械ヲ用フ  
 ルモ、力ヲ造リ出スコトハ能ハザルナリ、唯經路  
 ヲ失フニ由リテ之ヲ得ルノミ、  
 凡ソ物ヲ載セテ車ヲ行ルニ、砂礫多クシテ凹凸  
 甚シキ地面ヲ過グルト、砂礫ナクシテ平坦ナル  
 地面ヲ過グルト、難易ノ別アルハ、誰モ知ル所ニ

シテ、是レ凹凸甚シキ面上ニ物體ヲ行ルトキハ、  
物體其凹部ニハ陷入シ、凸部ニハ抵衝スルニ由  
ルコト、言ヲ俟タザルナリ、此ノ如  
キ抵抗ヲ稱シテ摩擦ト云フ、

然ルニ物體ハ、其面ニ多少ノ凹凸  
ヲ有セザルハナク、通常肉眼ニテ  
ハ全ク平滑ナリト見ユル如キモ  
ノニテモ、亦此痕アルヲ免レズ、今

試ニ二物ヲ相觸接セシムルトキハ、其面ノ凹凸  
互ニ錯リ齧ムコト、下圖ノ如クナルベシ、故ニ通



常甲物ヲ乙物ノ面上ニ行ルトキハ、必ず多少ノ  
摩擦ヲ覺ユルハ、全ク之ガ爲メナリ、

前章ニ陳ブル所ニ從ヘバ、一物ヲ斜面上ニ載セ  
テ、之ヲ支撐スルモノナケレバ、直ニ滑落スベキ  
理ナレドモ、實地ニ於テハ、斜面傾急ナラザレバ、

其物仍ホ一所ニ留止スルハ、何グヤ、又平面上ニ  
置ケル物體ハ、其重力全ク之ヲ兼クル面ノ負擔  
スル所トナルガ故ニ、此重物ハ、極メテ微小ノ力  
ヲ加フルモ、直ニ轉移スベキ理ナレドモ、實地ニ  
於テ、亦決シテ、然ルコト能ハザルハ、何グヤ、即チ

是レ皆摩擦アルニ因リテナリ、  
 摩擦ニ二様ノ別アリ、其一ハ、平面上ニ物體ヲ滑  
 行セシムル時ニ生ズルモノニシテ、之ヲ滑摩ト  
 名ヅケ、其一ハ物體ヲ轉行セシムル時ニ、起ルモ  
 ノニシテ、之ヲ轉摩ト稱ス、而シテ轉摩ハ、滑摩ニ  
 比スレバ、阻碍ヲ受クルコト微ナリトス、即チ同  
 一ノ斜面上ニ、球體ト骰子トヲ置カンニ、球體ハ  
 忽チ轉落スレドモ、骰子ハ停留シ、又巨大ノ木石  
 ヲ牽クニ圓木ヲ其下ニ置キテ、轉行セシムルト  
 キハ、其勞少キが如キハ、皆其的例ナリ、

摩擦ノ害、此ノ如ク多シト雖モ、其効益モ亦大ナ  
 ルモノアリ、今其一二例ヲ擧ゲンニ、設シ全ク摩  
 擦ノ阻碍ナカラシメンカ、手ハ以テ物ヲ把握ス  
 ルコト能ハザルベク、釘ハ木ニ入ルモ、再ビ脱シ  
 テ其用ヲ爲サザルベク、又地面ニ摩擦ナキトキ  
 ハ、人畜殆ド歩行スルコト能ハザルベシ、  
 上ニ云ヘルが如ク、器械ヲ使用スレバ、力ニハ得  
 ル所アレドモ、時ニハ失フ所アルノミナラズ、又  
 摩擦等ノ阻碍ニ遇ヒテ、多少原力ヲ減殺スルヲ  
 免レズ、然ラバ則チ、器械ノ効用ハ、果シテ安クニ

アルカ、是レ此ヲ以テ彼ニ易ヘ難キ大利益アレ  
バナリ、其一ニヲ左ニ述ベシ、

第一 余輩ノ力ニテハ、到底為シ能ハザル事  
ニテモ、器械ヲ用フレバ、容易ニ之ヲ行フヲ得  
ベシ、殊ニ多人數一處ニ群集シテ働クトキハ、  
互ニ左支右梧シテ、却テ其業ヲ妨グルノ恐ア  
レドモ、器械ヲ用フレバ、少數ノ人ニテモ、能ク  
之ヲ處辨スベシ、勿論時間ヲ多ク費スハ亦已  
ムヲ得ザル所ナリ、

第二 器械ヲ用フル時ハ、力ヲ施スニ便ナリ、

例ヘバ、農夫ノ田畑ヲ耕耘スルニ、徒ニ手先ヲ  
用フルハ、鋤、鋤ヲ用フルニ若カザルナリ、又重  
物ヲ高處ニ擧グルニ、直ニ綱ヲ把リテ之ヲ上  
方ニ引カンヨリハ、滑車ヲ用ヒテ、力ノ方向ヲ變  
ジテ之ヲ下方ニ引クヲ便ナリトス、

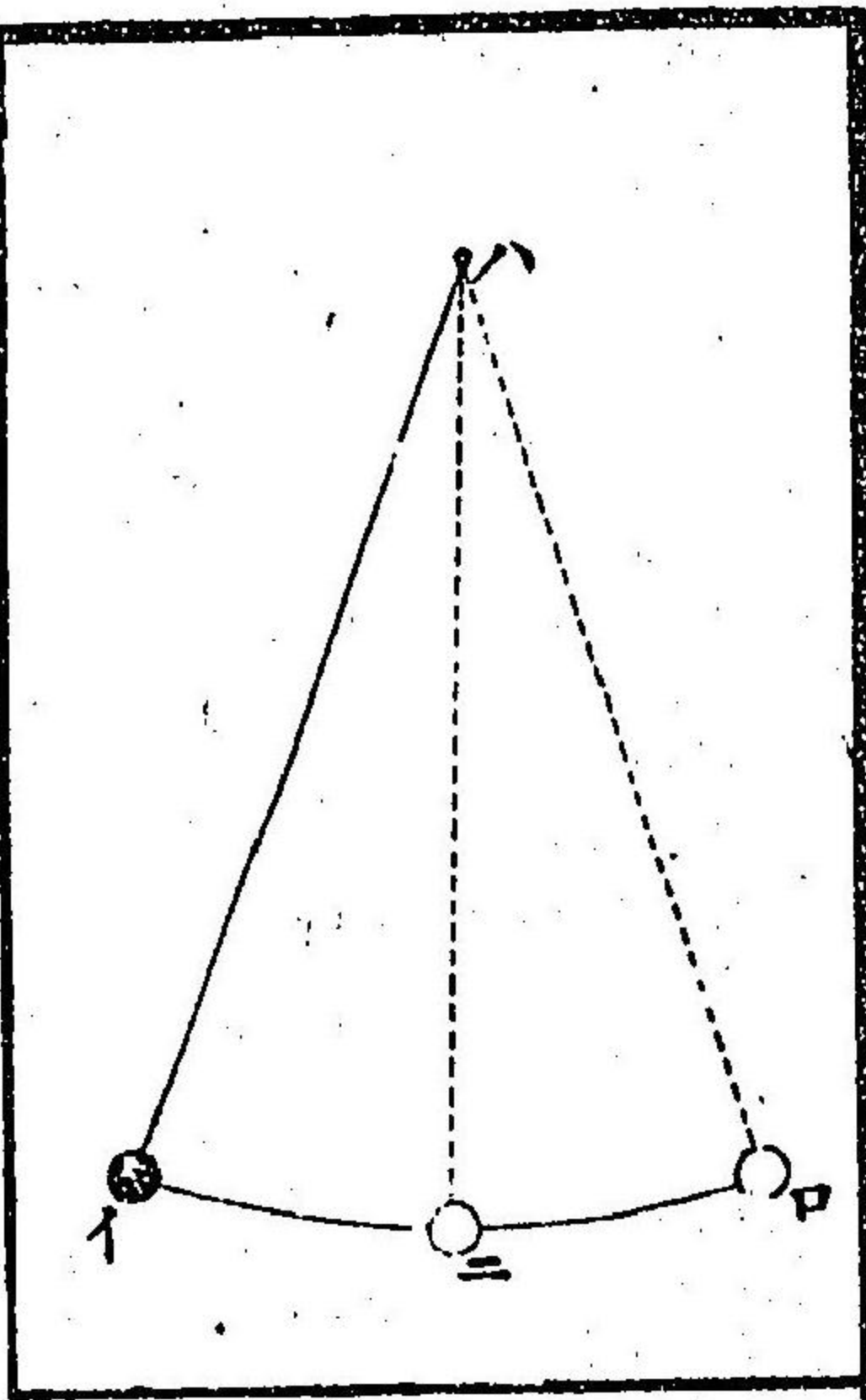
第三 器械ハ、止ニ吾人ノ力ヲ便ニスルノミ  
ナラズ、又他物ノ力ヲモ便用スルヲ得ベシ、例  
ヘバ、牛馬ハ自ラ物ヲ高處ニ揚グルコト能ハ  
ズト雖モ、之ニ滑車ヲ施セバ、容易ニ其用ヲ達  
スベク、若シ器械ナケレバ、蒸氣、風、水等モ、全ク

其用ヲナサザルベシ、

人器械ヲ用フルモ、力ヲ造ルコトハ決シテ能ハザルナリ、唯經路ニ失ヒテ力ニ得ルノ三、又物ニ摩擦アリテ、原力ノ幾分ヲ失フヲ免レザレドモ、器械ヲ用フルノ利ハ、此害ニ比スレバ遙ニ大ナリ、殊ニ蒸氣風水等ノ天然力ヲ使用スルニハ、器械ノ助ナケレバ能ハザルナリ、

第二十五章 振子、時計、

諸子試ニ一個ノ小球ヲ一本ノ線端ニ繫ギ、之ヲ吊下グルコト、左圖ノ如クスベシ、今此球(ニ)ノ處



ニアルトキハ、其重點(ハ)ノ直下ニアルヲ以テ、其處ニ靜止シテ、搖カザレドモ、若シ(一)ノ處マデ引キテ、之ヲ放ツトキ

ハ、球ハ自體ノ重力ニヨリ、下向シテ舊位(ニ)ニ返ルモ、其儘靜止スルコトナク、更ニ通過シテ(一)ト同高ナル(ロ)ノ處ニ進ミ、再ビ(二)ニ向ヒテ返リ、之ヲ過ギテ(イ)ニ至ルベシ、若シ空氣ノ抵抗ト、(ハ)ニ於ケル絲ノ摩擦トヲシテ全クナカラシメバ、球ハ絶エズ振搖シテ、靜止スルコトナカルベシ、斯

ノ如ク其重心外ニアル一點ヲ樞トシテ振搖シ  
 得ベキ物體ヲ名ヅケテ振子ト稱シ其(イ)ヨリ(ロ)  
 ニ至ルニ費ス時間ヲ振動時間ト云フナリ  
 茲ニ甲乙二個ノ振子球アリ其絲ノ長サハ同ジ  
 ケレドモ甲ハ重クシテ乙ハ輕シ今二球ヲ同高  
 ノ處マデ引キ揚ゲ同時ニ之ヲ放ツニ兩ツナガ  
 ラ一齊ニ振搖シテ更ニ遲速ナキヲ見ルベシ是  
 ニ於テ左ノ規則アルヲ知ルナリ  
 振子ノ振動時間ハ其重量ニ關セザルモノナリ  
 今更ニ甲球ヲ遠ク移シ乙球ヲ近ク移シテ同時

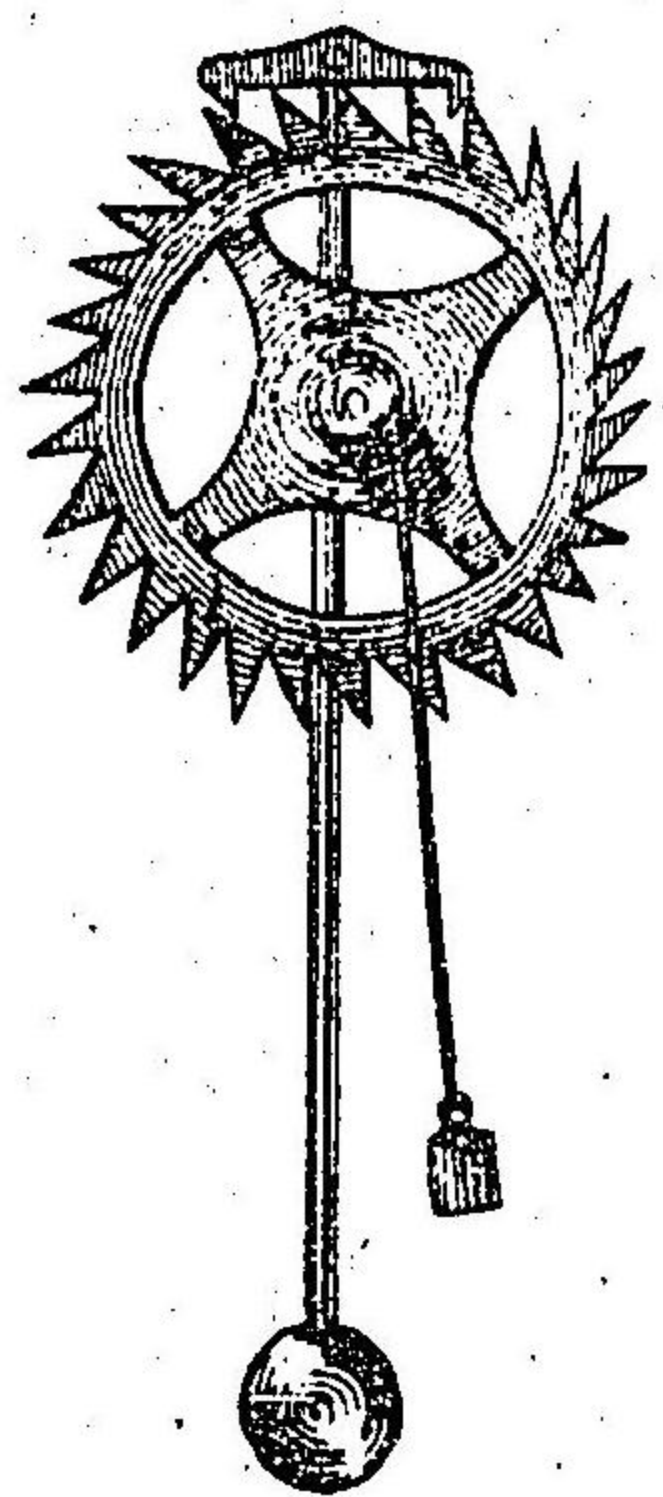
ニ之ヲ放ツニ其通過スル經路甲球ニアリテハ  
 大ニシテ乙球ニアリテハ小ナレドモ兩球常ニ  
 同側ニ伴隨シテ一齊ニ振動スルヲ見ルベシ因  
 リテ又左ノ規則アルヲ知ルナリ  
 振子ノ振動時間ハ其振動ノ經路ニ關セザルモ  
 ノナリ

更ニ又二個ノ振子ヲ取り一ハ其線ヲ長クシ一  
 ハ其線ヲ短クシテ振動セシムルニ長キモノハ  
 緩ニシテ短キモノハ急ナルヲ見ルベシ故ニ又  
 左ノ規則アルヲ知ルナリ

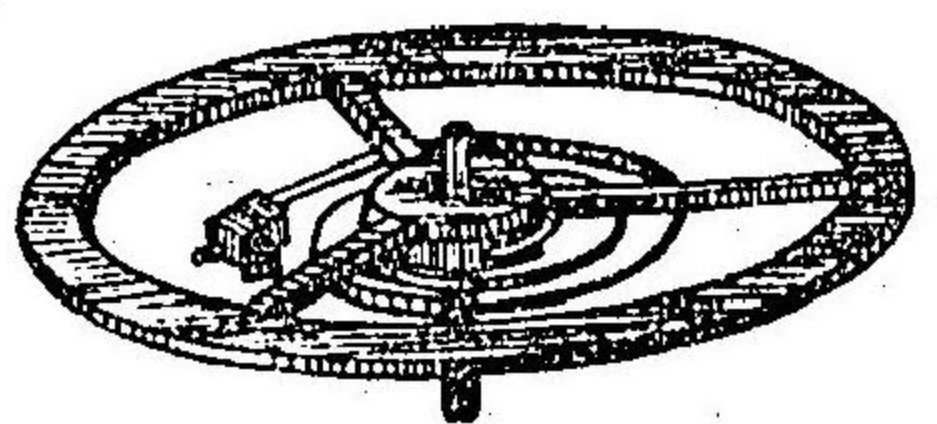
振子ノ振動時間ハ其絲ノ長短ニ從ヒテ異ナリ、  
 即チ絲長ケレバ時間モ亦長ク、絲短カケレバ時  
 間モ亦短シ、

長サ畧ボ三尺許ナル振  
 子ハ一分時間ニ六十回  
 即チ一秒時間ニ一回振  
 動スルモノナリ、故ニ今  
 此一秒時間ニ一回振動  
 スル振子ヲ用ヒテ右圖ニ示ス齒數三十アル輪  
 軸ノ回轉ヲ節スルトキハ、即チ此輪軸ハ恰モ一

時計ノ回轉ヲ調節シテ振子



時計ノ回轉ヲ調節シテ

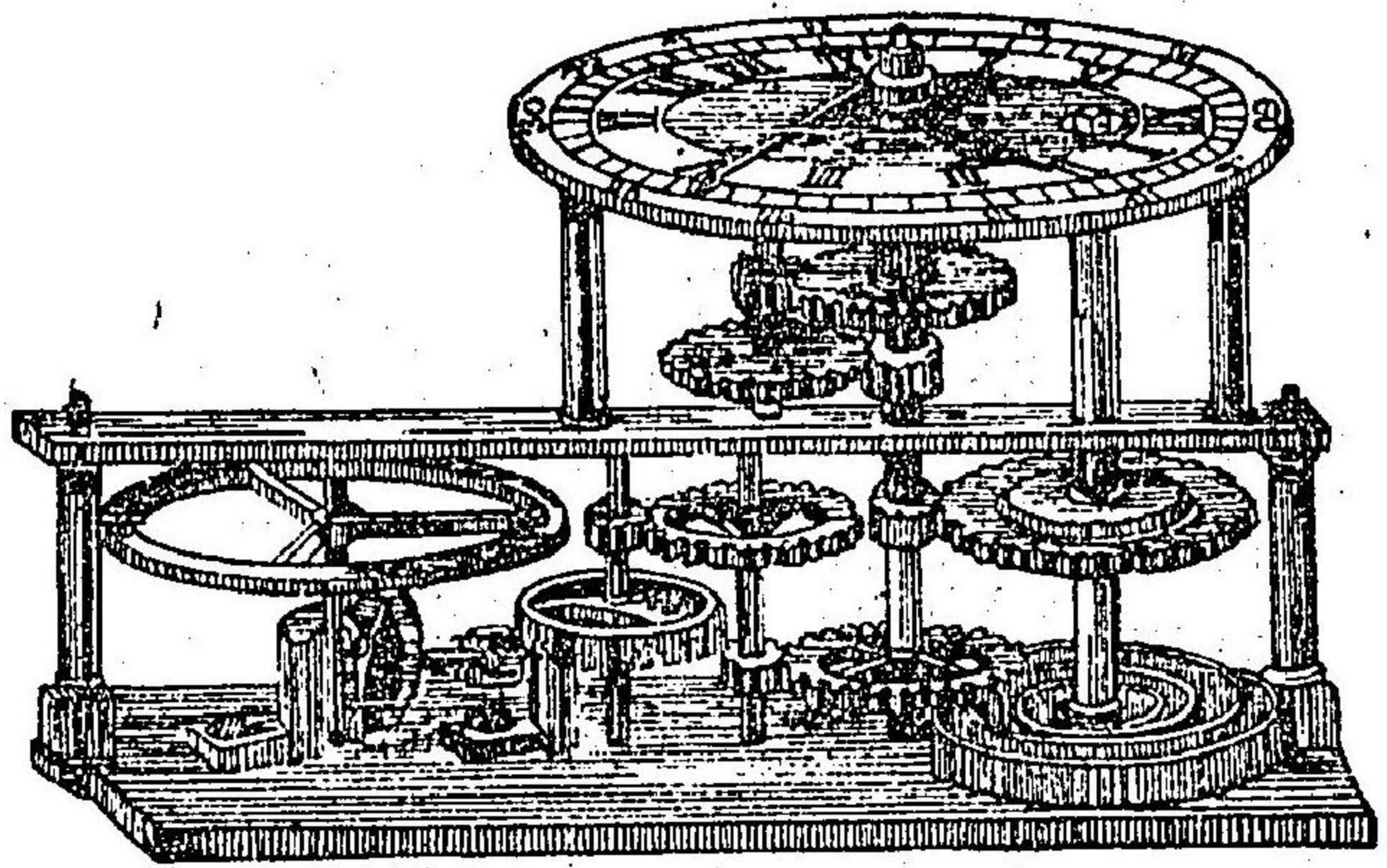


分時間ニ一轉スベシ因リテ此動ヲ更  
 ニ第二ノ輪軸ニ傳ヘテ一時間ニ一轉  
 セシメ、再ビ又此動ヲ第三ノ輪軸ニ傳  
 ヘテ、十二時間ニ一轉セシメ斯ノ如ク  
 シテ時計ハ製シタルモノナリ、但シ懷  
 中時計ニ在リテハ、素ヨリ此種ノ振子ヲ適用ス  
 ルコト能ハザルヲ以テ、特ニ上圖ノ如キ鋼鐵製  
 ノ「ゼンマイ」條裝置ヲ用ヒテ、輪軸ノ回轉ヲ調節  
 スルナリ、

下ニ圖セルハ、懷中時計ノ輪軸ノ相連結セル狀



ヲ示セルナリ、  
 振りハ其重心外ニ在ル一點  
 ヲ樞トシテ振搖スベキ物體  
 ニシテ、其振動時間ハ物體ノ  
 重量ニモ、振動ノ經路ニモ關  
 スルコトナク、唯其絲ノ長短  
 ニ關スルモノナリ、時計ノ回  
 轉ヲ調節スルニハ、振り又ハ  
 「ゼンマイ」ヲ用フ、  
 第二卷終



懐中時計ノ装置

新撰理科書全四帙

明治二十年四月二十七日版權免許  
 同年五月出版  
 明治二十年十月八日訂正再版御届

定價二拾五銭

編者 理學士 高島勝次郎  
東京府士族

出版者 小林義則  
東京小石川區久堅町三十八番地  
滋賀縣士族



出版者

發兌

文學社  
東京日本橋區本町四丁目十六番地

