

物理部

第二十七號

全三冊之上

群馬縣師範學校

小學物理書

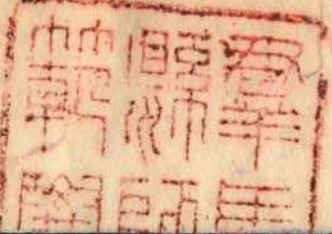
志賀泰山譯纂

上

志賀泰山譯纂

小學物理書

東京 二書堂發兌



序
 識者ノ無識者ニ於ケル其ノ差點太甚多クシテ
 而シテ大ナルト雖之ヲ要スルニ疑念ヲ抱クノ
 多寡正ニ之カ最タリト謂フヘキナリ蓋識者ハ
 識ルニ隨ヒテ益疑ヒ無識者ハ識ラサルニ任セ
 テ疑フヲ鮮ニ是蓋視察ノ田ニ大小ノ別アリテ
 疑フヘキ外地ニ廣狹ノ差アレハナリ然レモ識
 者ノ疑ハ正疑ナリ故ニ之ヲ質スニ道ヲ以テシ
 漸ク信心ヲ產出シテ然ル後止ム理說ノ高妙言
 辭ノ優美亦本モ因ニ遭フモ之ヲ事實ニ徴シテ

是物... 序... 式書屋藏版

以テ其ノ當否ヲ明確ニスルニ非サレハ信セズ、
見ルヘレデカーテ一家ノ哲學ヲ創立シテ、以テ
其ノ名ヲ理學世界ニ博セシモ、亦唯一ノ疑ニ因
スルコトヲ、村翁都府ヲ見テ以テ大トナシ、星學者
地球ヲ認メテ以テ小ト爲ス、若此ノ翁ヲシテ、天
空無數ノ星宿皆一大太陽ニシテ、各其ノ系統ヲ
有シ、而シテ我カ地球ノ如キ、此ノ間ニ在リテ、恰
塵埃ノ一小汚點タルニ過キサルコトヲ聞カシメ
ハ、其ノ震駭果シテ何如ソヤ、然レモ彼ノ識者ナ
ル者、敢テ細事ヲ拋擲ニ附セス、只之ヲ拋擲ニ附

セサルコトナラス、又甚之ヲ重且大トシテ措カ
ス、畢竟スルニ、識者ハ萬有細大ノ事物ノ間ニ天
法ヲ發見シテ、以テ之ヲ民生ノ利用ニ供スルコ
ト之務メ、敢テ一事一物ニ拘泥シテ、以テ其ノ心
意ヲ奪ハル、コトアル莫シ、理以テ疑ヒ、道以テ質
シ、漸ク信心ヲ來シテ而シテ後止ムコトシ、是彼ノ
偏執雷同ノ如キ、其跡ヲ純然タル理學世界ニ絶
ズル所以ナリ、今ヤ我カ邦家ノ氣運ヲ察スルニ、
民心偏ニ淺近浮薄ノ風潮ヲ追ヒテ奔リ、朝ニ夕
ニ政事ニ喋々啾々シテ自疑ハス、其ノ克ク此ノ

風潮ヲ矯正シテ以テ一大美風潮ヲ産出セシメ
テ計畫スル者ノ如キニ至リテハ蓋又鮮也抑邦
家ノ政事タル要ハ則要ナリト雖又唯塵埃ノ一
小汚點ニ於ケル細事ニ外ナラス然ルニ熱意此
ノ細事ニ奔走シテ他ヲ顧サル力如キハ識者ノ
眼境裏ニ於イテ實ニ狭且小トスル所ナリ夫萬
有ハ大ナリ而シテ能ク其中ノ細大事物ノ理
ヲ講究シテ以テ天法ヲ發見セシムハ豈壯大快
愉ノ業ナラス哉然ルニ是ヲ之務メスシテ却以
テ一些事ノ霧裡ニ沈淪惑溺スルハ彼ノ村翁ト

何ソ撰ハン哉物理ノ學ハ萬有學ノ一大主要ノ
支流ナリ世ノ少年學生之ニ依リテ以テ萬有ノ
學田ニ耕スノ基ヲ開キ以テ其ノ大其ノ美ヲ推
考セハ識見愈高久疑念益增ニ將ニ大ニ民生ニ
實益スルノ途ヲ發見シ又世ハ風潮ヲ追ヒテ奔
ルノ鄙陋ナルヲ悟ルアラントス頃者感スル
所アリ因リテ以テ志賀氏小學物理書ノ卷首ニ
書ス

第二章 物體ノ東京 西邨 貞識ス

書又取事於凡要八則... 西... 真... 因... 小... 書... 資... 書... 學... 文... 同... 對... 之... 考... 學... 文... 同... 對... 之... 考...

小學物理書上卷

華埠 熟地

目次

總論

第一篇

物性

第一章 通有性

第二章 填充性 凝竄性 惰性 重力性 分

性 膨縮性

第二章 物體之狀態

第二篇

固形體論

第一章 固形體ノ性狀

凝力及ヒ彈力 粘力

第二章 固形體ノ運動及ヒ平均法則

〔一〕速

〔二〕遊放墜落

〔三〕墜體ノ速 真空中墜落試驗

〔四〕斜面上ノ墜落

斜面及ヒ其用 力ノ作業 重學的ノ

切要法則 摩軋 螺旋

〔四〕擲射體

鉛直擲上體ノ運動 力ノ併合 力ノ

分解 水平或ハ斜ニ擲射スル物體ノ

經路

〔五〕遠心力及ヒ求心力

〔六〕槓杆

均等ノ二臂ヲ有スル槓杆 天秤物不

同ノ二臂ヲ有スル槓杆 一臂槓杆

滑車 軸輪

〔七〕重點

重點ノ位置 懸鏈ニ依ル重點ノ支持

面上ノ固立

(一) 振子

(二) 射球

(三) 磁心ノ磁ノ求心ノ

磁心ノ速 真空中ノ電波ノ試験

(四) 台橋上ノ木等ニ依ルニ懸掛スルノ磁ノ

鏡面鏡上ノ磁ノ懸掛ノ求心ノ求心ノ

(五) 磁心ノ速 真空中ノ電波ノ試験

小學物理書上卷

志賀泰山 編輯

總論

物理學ハ物體ノ本體素質ニ變化ナキ現象ヲ論究スル者ナリ而シテ其本體素質ニ變化ナキ現象トハ則其成分ニ變化ヲ生セサル現象ノ謂ニシテ例ヘハ石ノ墜落シ鐘ノ鳴動シ凹鏡ノ物像ヲ放大ニスルカ如キ又ハ水ヲ冷却スル片ハ凍凝シテ氷トナリ氷ヲ熱スレハ再ヒ水ニ復シ水ヲ熱スレハ其水蒸氣トナル等ノ如キ只其物體

ノ外貌ノ變化ヲ云フナリ
物體ノ成分ニ變化ヲ生スル所ノ現象ハ之ヲ化學的ノ現象ト稱ス

第一篇

物性

第二章 通有性

物理學ハ物體ニ就キテ論スル學ナルカ故ニ物理學ノ端緒ニハ必先物體ノ性狀ノ如何ヲ考察スルヲ要ス

萬物一般ニ固有スル性狀ハ之ヲ物體ノ通有性ト名ク

通有性ヲ區分シテ六種トス曰ハク填充性曰ハク礙竄性曰ハク情性曰ハク重力性曰ハク分性曰ハク膨縮性はナリ

填充性各物皆必一區域ヲ占有ス即物アレハ必其廣袤アリ以テ空處ヲ填充ス此ヲ是物體ノ填充性ト名ク

物體ノ廣袤ヲ示スニ用フル所ノ器ハ之ヲ長尺度ト名ク長尺度ノ基位ハ各國皆其制ヲ異ニス

就中學術上最便益ナルモノハ佛國尺度ノメー
トルニシテ是地球子午圈ノ四千萬分一ナリ學

第一圖



術上ニハ多クメ
ートルヲ用ヒ又

我邦ノ曲尺ヲ用フ又一メートルノ十倍百倍千
倍及ヒ其十分一百分一千分一ニハ各其命名ヲ
リ今我カ曲尺ニ比較シテ之ヲ示ス丁左ノ如シ

佛國尺

我邦曲尺

キロメートル	<small>即千メ ートル</small>	三千二百九十三尺強
ヘクトメートル	<small>即百メ ートル</small>	三百二十九尺三寸強

デカメートル	<small>即十メ ートル</small>	三十二尺九寸三分強
メートル		三尺二寸九分三厘強
デシメートル	<small>即十分 メートル</small>	三寸二分九厘三毛強
センチメートル	<small>即百分 メートル</small>	三分二厘九毛三強
ミリメートル	<small>即千分 メートル</small>	三厘二毛九三強

第一圖ノ全徑ハ一デシメートルヲ示スモノナ
リ

物體ノ面積ヲ測ルニハ長尺度ノ方形ヲ用ヒ平
方メートル或ハ平方尺ヲ以テ其基位トナシ又
物體ノ容積ヲ測ルニハ長尺度ヲ諸邊トナセル

毆子體(即立方體)ヲ用ヒ立方メートル或ハ立方尺ヲ以テ其基位トナス

礙竄性二物ハ同時ニ同一處ニ存在スルヲ能ハ

ス之ヲ物體ノ礙竄性ト云フ例ヘハ水ヲ滿テタ

ル器中ニ同時ニ水銀ヲ滿ツル能ハス若其器ニ

水銀ヲ滿テント欲セハ先水ヲシテ其場ヲ去ラ

シメサル可カラサルカ如シ

惰性慣性一名習性凡天地間ノ萬物ハ外力或ハ抗抵ノ

來リテ之ニ働クニ非サレハ其現ニ存有セル靜

止或ハ運動ノ狀態ヲ變スルヲナシ即靜止ノ體

ハ常ニ靜止シ他力ノ之ニ働クニ非サレハ更ニ

運動スルヲナク又既ニ運動セル物體ハ常ニ同

一方ニ向ヒ同一速ヲ以テ永久運動シ他力ノ之

ニ抗スルニ非サレハ復靜止スルヲナシ之ヲ物

體ノ惰性或ハ習慣性ト名ク抑地上ニ在リテハ

永久運動スルモノヲ見ルヲナキハ是其物體自

己ノ重力空氣ノ抗抵等アリテ爲ニ其運動ヲ礙

礙スルニ因ル者ナリ然レ氏萬物ノ惰性ヲ通存

スルヲ知ルハ甚容易ナリ例ヘハ今左端ヲ閉塞

シタル玻璃管或ハ玻璃盃ヲ取リテ之ヲ机上ニ

式書屋藏版

横夕へ其内二一鉛球ヲ据工徐々ニ其玻璃ヲ右
方ニ引ク片ハ球モ亦玻璃ト共ニ運動スヘシト
雖若半途ニシテ卒然玻璃ノ運動ヲ中止セシム
ル片ハ只其球ノコ尚右方ニ進行シテ一定ノ距
離ニ達スルヲ見或ハ玻璃盃ニ水ヲ滿テ最初ハ
徐々ニ後ハ漸ク速カニ之ヲ前方ニ遞送シ半途
ニシテ卒然盃ノ運動ヲ中止セシムル片ハ水ハ
尚同一方ニ向ヒテ運動シ盃ヨリ溢出スルヲ見
ルカ如ク又人急走ノ間ニ乍チ止マラント欲ス
ルモ得可カラサルカ如シ

其他急走スル舟車等ノ頓ニ止ル片ハ乗者必前
方ニ向ヒテ倒レ之ニ反シテ静止セル舟車俄ニ
進行スル片ハ乗者必後方ニ向ヒテ倒ル、カ如
キモ亦是惰性ノ以テ然ラシムル者トス即前者
ニ在リテハ人ノ足踵ハ舟車ト相接スルヲ以テ
共ニ静止スルト雖軀幹ハ其運動ノ習慣ニ依リ
テ尚前進シ又後者ニ在リテハ軀幹ハ其静止ノ
習慣ニ依リテ故ノ位置ニ止マラント欲スルカ
故ナリ

重力前條ニ述フルカ如ク静止セル物體ハ自運

動スルノ理ナシ然ルニ今石木片等ヲ手ニ持チ
 テ之ヲ擎ハ其手ヲ放ツ氏ハ忽然墜チテ地面或
 ハ他ノ支物ニ抵ル即物體ハ之ヲ支撐スル者ナ
 ケレハ皆墜落シテ地ニ達スルヲ見ルヘシ是ニ
 依リテ之ヲ推考スレハ地面ニ向ヒテ石木等ヲ
 逐送スル一力ノ存在スルヤ必セリ此力ヲ名ケ
 テ重力ト云フ是全地球カ其表面上ニ存在セル
 諸物ヲ牽引スル力ニ基クモノナリ
 重力ノ向ハ垂鉛ノ方向即第二圖ノ如ク一重物
 ヲ纜下セル絲ノ方向ニ等シ此向ヲ鉛直ト云フ

垂鉛ノ向ニ絲ヲ抽長セシムレハ地球ノ中心ヲ

第二圖



穿過スルナルヘシ
 重力ハ獨リ固體ノ之

ヲ存有スル者ニ非スシテ液體及ヒ氣體ニ於イ
 テモ亦之ヲ存有ス巴ニ雨滴ノ墜落スルヲ以テ
 液體ノ重力アルヲ知ルニ足ラン氣體ノ重力ヲ
 有スルノ證ハ後章ニ到リテ詳ナリ

今物體ヲ支撐スルモ其重力ノ作用ハ決シテ消
 滅スルモノニ非ス物體ヲ支持スレハ必上ヨリ
 下ニ向ヒテ其支物ヲ壓スル所ノ力アリ是即重

力ノ作用ニシテ之ヲ其物體ノ重量ト名ク
物體ノ重量ハ其素量ノ數ニ從ヒテ增加スルモ
ノナリ

物體ノ重量ヲ比較スルニハ天秤ヲ用ヒ重量ノ
基位ハ佛國ノグラム或ハ我邦ノ匁ヲ用フ一グ
ラムハ攝氏熱計俗ニ寒暖計ト云フ四度ノ水一立方センチ
メートルノ重量ニシテ其十倍百倍千倍及ヒ
其十分一百分一千分一ニハ各命名アリ今我邦
ノ秤重ニ比較シテ之ヲ示スコト左表ノ如シ

佛國秤重

我邦秤重

キログラム	<small>即チ グラム</small>	二百六十六匁強
ヘクトグラム	<small>即チ百 グラム</small>	二十六匁六分強
デカグラム	<small>即チ十 グラム</small>	二匁六分六厘強
グラム		二分六厘六毛強
デシグラム	<small>即チ十分 一グラム</small>	二厘六毛六弗強
センチグラム	<small>即チ百分 一グラム</small>	二毛六弗六強
ミリグラム	<small>即チ千分 一グラム</small>	二弗六六強

分性 吾人ノ經驗シテ熟知スルカ如ク物體ハ皆
際限ナク細分スルヲ得ヘシ此性ヲ名ケテ分
性ト云フ今其例ヲ左ニ掲載セン

紙片上ニ水ヲ滴スルキハ其水滴全ク紙片ニ吸
収セラレ紙片ノ濕潤スルモ已ニ水滴ヲ認視ス
ルヲ能ハス
洋紅ノ一小粒ハ能ク數噸ノ水ヲ着色ス
血液ハ肉眼ヲ以テ之ヲ見レハ單純ノ液ノ如シ
ト雖顯微鏡ヲ以テ之ヲ窺ヘハ無數ノ小球ノ液
中ニ浮游スルヲ見ル之ヲ血球ト名ク其大サハ
動物ノ階級ニ依リテ差違アリ即零零一乃至零
零四ミリメートルノ直徑ヲ有ス又最小ノ動物
ハ僅々此血球大ニ過キス縱令ヒ其動物斯ク細

小ニシテ認視ノ界限外ニ在ルモ亦尚生活シ且
能ク運動ス是固ヨリ一個ノ機生物ナルカ故ニ
其體ニハ必諸種ノ機關及ヒ消食器ヲ具有セサ
ル可カラス其構成ノ細微ナル實ニ驚歎ニ耐ヘ
タリ

麝香ヲ一室ニ置クキハ數年ヲ經ルノ後モ其猛
香ヲ嗅クヘント雖明ニ其重量ノ減却セルヲ見
ス

細分ノ度認視ノ界限ヲ越ユルヲ證明センニ
ハ化學上ノ化合物ヲ用フルヲ良シトス例ヘハ

朱ハ水銀ト硫黃トヨリ成立シ化學上ノ法ヲ以テスレハ之ヲ容易ニ其兩成分ニ分解セシム可シト雖今朱ノ少許ヲ取リ什麼ナル精巧ノ顯微鏡ヲ以テ之ヲ窺フモ決シテ朱中ニ水銀分及ヒ硫黃分ヲ認視スルヲ能ハサルカ如シ以上ノ諸例ニ就キテ觀察スレハ物體ノ分碎シテ漸次ニ細小トナルヤ殆ト界限ナク人ノ五官ノ得テ其終極スル所ヲ知り難シト雖物理學的殊ニ又化學的ノ現象ニ依リテ推考スレハ諸物體ノ分性ニハ蓋界限ナカル可カラス而シテ物

體ハ皆分ツ可カラス又變ス可カラサル最小ノ原分ヨリ集成スルモノト假定シ之ヲ原子ト名ク

膨縮性

膨縮モ亦物體ノ通有性ナリ同一ノ物體モ常ニ必同容積ヲ存スルヲ能ハス壓及ヒ寒ニ依リテ収縮シ延伸及ヒ温ニ依リテ膨脹ス温ニ依リテ殊ニ著シク膨脹スル者ハ空氣トス

第

三

圖



之ヲ驗スルニハ左ノ方法ヲ以テスヘシ即先第
三圖ノ如ク玻璃器甲ノ

内ニ着色シタル水ヲ盛りコルクヲ以テ之ニ栓
 シ且其コルクノ中央ニハ一小孔ヲ設ケ上頭ヲ
 膨大セル玻璃管乙又假ニ上端ニ玻璃壘ヲ接着
 此中ニ挿入シ然ル後手ヲ以テ其上端乙ヲ
 握レハ則其球内ノ空氣膨脹シ爲ニ氣泡トナリ
 テ下端ヨリ出テ又手ヲ放チテ管ヲ放冷セシム
 レハ則其液管中ニ上リテ一定ノ點例ヘハ至ニ
 達スルヲ見ルヘシ液體ノ膨縮スル性ヲ有スル熱計
 俗寒暖計云フ中ノ水銀ノ昇降スルヲ以テ知ルベシ
 固體モ亦熱ニ逢ヘハ膨脹ス之ヲ驗スルニハ第

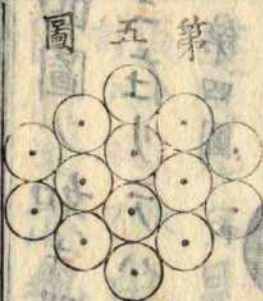
四圖ノ如キ器ヲ用フ即甲ハ金屬球ニシテ常温
 ニ在リテハ正ニ乙板ノ圓孔ニ密合シ之ヲ通
 過スヘシト雖今酒精燈ヲ
 以テ球ヲ熱スレハ球ハ圓
 孔ヨリモ較大トナリテ復



前ノ如ク之ヲ通過スヘカラサルヲ見ル

夫前述ノ如ク物體ハ或ハ膨脹シ或ハ収縮スヘ
 シト雖其原子ハ決シテ其積ヲ變スルコトナキモ
 ノトス故ニ物體ノ變積シ得ヘキノ理ハ各原子
 相接觸セスシテ各互間隙ヲ有シ只其間隙ノ大

小ヲ變スルニ外ナラストス然リト雖體原子ノ
 間隙中ニハ何物モ存在セスト謂フ可カラス體
 原子ノ外ニ尚體原子ノ間隙及ヒ全天空ニ充滿
 スル所ノ量ル可カラサル一種ノ氣素所謂エー
 テル〔靈氣〕ナルモノアリテ存スルト假定ス即エ
 ーテルハ恰モ空氣ノ地球ヲ圍擁スルカコトク
 各體原子ヲ被包スルモノトス第五圖ハ其狀ヲ
 示ス者ニテ其黑點ヲ體原子トナシ
 第五圖 圈線ヲ靈氣圍トナス又各靈氣圍ヲ
 以テ包メル體原子ハ之ヲ名ケテ分



子ト云フ但シ尋常分子ノ語ハ唯體ノ小部分ヲ
 云ヒテ其定限ヲ指サ、ルモノトス
 第二章 物體ノ狀態

物體ノ狀態ヲ別チテ固形液形及ヒ氣狀ノ三種
 トス今水ヲ以テ其例ヲ示サ、ルニ此物ハ常熱ニ
 在リテハ流動ス水是ナリ低熱ニ在リテハ凝固
 ス氷是ナリ又高熱ニ在リテハ氣狀ニ變ス水蒸
 氣是ナリ又氷モ熱スレハ再ヒ熔ケテ水トナリ
 蒸氣モ冷却スレハ同シク水ニ復スヘシ凡物體
 ハ皆此三狀態中ノ孰ヲカ有セサルハナシ即或

ハ固形成ハ液形成ハ氣狀ヲナスヘキモノナリ
固體ハ熱及ヒ壓ニ依リテ其積ヲ變スルコト甚少
ニ即殆一定ノ積ト一定ノ形トヲ有スルモノニ
レテ之ヲ分割スルニハ多少強力ヲ用ヒルヲ要
スヘレ例ヘハ鐵片ヲ壓縮シテ其積ノ半或ハ三
分一ト爲ス可カラス又之ヲ分割セシニハ強力
ヲ施サ、ル可カラサルカ如シ液體ニ在リテモ
亦一定ノ積ヲ有スルモノニレテ之ニ強壓ヲ加
スルモ唯極メテ僅ニ壓縮スヘク之ヲ熱スルモ
唯僅ニ膨脹スル而已ナリトス然レ氏液體ハ固

體ニ及レテ一定ノ形ヲ存セス其形ハ之ヲ容ル
、器ノ形狀ニ關シ又甚容易ニ分割シ得ヘキモ
ノナリ然リ而シテ氣體ニ在リテハ一定ノ形及
ヒ一定ノ積ヲ有セス其積ハ受クル所ノ壓ニ關
係シ恒ニ可及的廣張離散セシトハ是氣體ノ固
液兩體ト異ナル所ナリ

固體ノ性質
固體ハ一定ノ形ヲ有シ其積ハ受クル所ノ壓ニ關係シ
恒ニ可及的廣張離散セシトハ是氣體ノ固液兩體ト異ナル所ナリ
氣體ハ一定ノ形ヲ有セズ其積ハ受クル所ノ壓ニ關係シ
恒ニ可及的廣張離散セシトハ是氣體ノ固液兩體ト異ナル所ナリ

第二篇

固形體論

第一章 固形體ノ性狀

凝力及ヒ彈性一固體分子ノ各互ニ相牽引スル
カヲ凝力若クハ凝聚カト名ク

固形體ニ外力ヲ施與スルニハ其體分子ノ位置
ヲ移轉シテ其形及ヒ容積ヲ變セシムルヲ得ル
而シテ其力ノ強弱ニ因リテ種々ノ現象ヲ生ス
今之ヲ左ニ示サシム

一 若其施ス所ノ力一定ノ界限ヲ越ヘサルニハ

其作用ノ中止スル後物體ノ形狀及ヒ容積全ク
故ニ復ス此性ヲ彈性ト名ケ其故形ニ復スル力
ヲ彈力ト名ク

二 若其施ス所ノ力一定ノ界限ヲ越ユルニハ其
分子ノ遞進一定ノ界限ヲ越ヘ其新位置ニ存留
シテ舊位置ニ復スルヲ能ハス其故形ニ復スヘ
キ遞進ノ極度ハ之ヲ彈性界限ト名ク

三 又其施ス所ノ力尚一層大ナルニハ終ニ體分
子全ク分離シ其物體全ク斷裂ス 物體ノ分子
ヲ分割セントスル力ニ反動スル抗抵ハ之ヲ物

體ノ固性ト名ツクハニ又煙スル材ハ之ニ
粘カ一固體中ノ分子ノ互ニ相牽引スル力即凝
 カヲ有スルニ類似シ已ニ離別セルニ物間ニ在
 リテモ若之ヲ極メテ密接セシムルハ互ニ相
 聚着スルノ作用ヲ有ス例ヘハ精磨セルニ鏡ヲ
 合スル片ハ之ヲ離開シ難ク又極メテ平滑ナル
 ニ鉛板ヲ合シテ之ヲ壓スル片ハ一體ノ鉛板ト
 ナリ復之ヲ離開スルヲ能ハサルニ至ルカ如シ
 此ノ如クニ物ノ互ニ相接着スル所ノ力ヲ粘力
 ト名ク是蓋ニ物體ノ數點相接スルヲ得テ凝聚

セントスルニ基クモノナラシ
 粘カハ唯ニ同質ノ物體間ニ起ルノニナラス亦
 異質ノ物體間ニモ發スルモノトス例ヘハ鉛板
 ト錫板トヲ合シ或ハ銅板ト銀板トヲ合シ轆轤
 ヲ以テ之ヲ壓伸スル片ハ一板ト成ルカ如シ
 總テ蠟接膠接沕接等ハ皆粘力ニ因ルモノナリ

第二章 固體ノ運動及ヒ其平均法則

一速

一物他物ニ比シテ其位置ヲ變スル片ハ之ヲ運
 動ト謂ヒ其位置ヲ變セサル片ハ之ヲ靜止ト謂

又物體常二同一方ニ向ヒテ運動スルハ之ヲ直線運動ト名ケ常ニ其方向ヲ變スルハ之ヲ曲線運動ト名ク

運動體ニ在リテハ其方向ノ外ニ尚注目スヘキ要件アリ即速是ナリ

速トハ動體ガ一秒時間ニ進行スル徑路ノ長徑ヲ云フ例ヘハ歩者ノ速ハ一メートル半音ノ速ハ三百三十三メートル光ノ速ハ七萬五千里電氣ノ速ハ十一萬二千里ト云フモノハ歩者音光及ヒ電氣ハ各一秒時間ニ前ノ距離ヲ通過スル

ヲ云フモノナリ

動體ハ其速ノ度ニ依リテ大ニ其作用ヲ異ニス

今木板ニ向ヒ手ヲ以テ彈丸ヲ擲射スルハ彈

丸敢テ木板ヲ貫通スルコトナシト雖若銃ニ裝シ

テ之ヲ彈射スルハ板ヲ貫穿スヘシ又徐ニ鎚

ヲ運動セシムルハ敢テ石ヲ破碎スル力ナシ

ト雖若速ニ之ヲ運動セシムルハ容易ニ之ヲ

破碎スヘキカ如シ故ニ左ノ規則アリ

動體ノ速愈大ナルニ從ヒ其作用モ亦愈大

ナル者ナリ

〔二〕遊放墜落

墜體ノ速 今家屋ノ基礎ヲ築クニ際シ木柱ヲ墜下シテ石礫ヲ地中ニ擊入スルニ其木柱ヲ扛上スルヲ愈高ケレハ其作用モ亦從ヒテ愈強シ何トナレハ其木柱ノ墜落スルニ方リ漸次ニ其速ヲ増加スルヲ以テノ故ナリ又雨雹ノ大ニ穀物ヲ損傷スル所以ノ者ハ其素量ノ大ナルニ因ルニ非ス其速ノ大ナルニ因ルモノナリ總ヘテ非常ノ高處ヨリ墜落スル物ハ漸次其速ヲ増加シ偉大ノ速ヲ以テ地面ニ達スル力故ニ世人ノ此

ヲ怖懼スル所ナリ僅ニ二十五グラム許ノ鉛球モ之ヲ百五十尺許ノ高處ヨリ放墜セシムルハ人ノ腦蓋ヲモ破壊スヘシ故ニ又左ノ規則アリ

墜體ノ速ハ漸次ニ増加スル者ナリ

之ヲ第一ノ墜落規則ト名ク

重力ハ物體ノ墜落スル最初ノ瞬時ニ一定ノ速ヲ之ニ賦與ス而シテ其體ハ惰性ニ從ヒ第二瞬時ニ在リテモ尚其速ヲ失フナシ且重力ハ第二瞬時ニ在リテモ亦同シク作用ヲ之ニ及シ爲

二更ニ墜體ノ速ヲ増加ス而シテ其體ハ此増加
 シタル速ヲ以テ第三瞬時ノ墜落ヲ始メ此瞬時
 ニ在リテモ亦重力ノ爲ニ其速ヲ増加ス次ノ瞬
 時ニ至リテモ尚之ニ準ス今試験上ニ依リテ測
 定スルニ墜體ハ最初ノ一秒時間ニ四九メートル
 ル即我十六尺ヲ墜落シ第二秒時間ニハ其三倍
 第三秒時間ニハ其五倍ノ距離ヲ墜落シ爾後ノ
 諸秒時間ニ在リテモ墜落ノ距離ハ奇數ノ比ヲ
 以テ漸ク増加スルヲ見ル故ニ第二ノ墜落規則
 アリ左ノ如シ

墜體各秒時間ノ墜落距離ハ奇數ノ比ヲ以

テ増加スル者ナリ

上文ニ從ヒ墜體ハ最初ノ一秒時間ニ四メートルト

ルヲ墜下シ二秒時間ニハ $(1+3)4.9 = 4 \times 4.9 = 2 \times 2 \times 4.9$

$\times 1 \text{ m}$ ヲ墜下シ三秒時間ニハ $(1+3+5)4.9 = 9 \times 4.9 =$

$3 \times 3 \times 4.9 \times 1 \text{ m}$ ヲ墜下シ四秒時間ニハ $(1+3+5+7)4.9 =$

$16 \times 4.9 = 4 \times 4 \times 4.9 \times 1 \text{ m}$ ヲ墜下シ五秒時間ニハ第

一秒時間ノ墜落距離ノ 25 倍ヲ墜下シ六秒時間

ニハ 36 倍ヲ墜下ス然リ而シテ 4 9 16 25 36 49 64

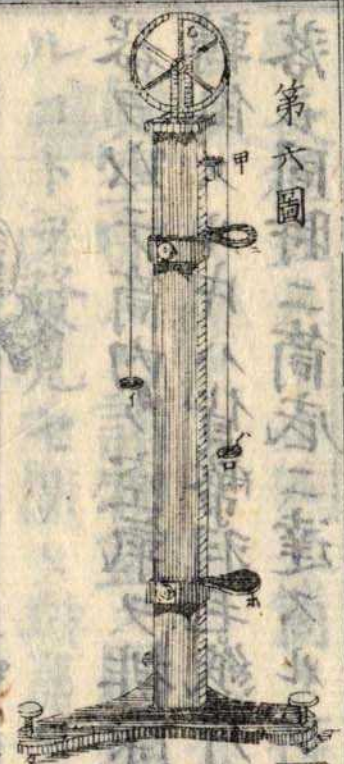
81 100 等ノ數ハ皆是自乘數ト名クル者ナルカ故

ニ又左ノ規則アリ
初點ヨリ算シテ墜體ノ總距離ハ墜落時間
ノ自乘ノ比ヲ以テ増加スル者ナリ

之ヲ第三ノ墜落規則ト名ク

墜落規則ハアトウード氏ノ器ヲ以テ之ヲ驗ス
ルヲ得ヘシ即此器ハ第六圖ノ如ク長徑二メー
トル許ノ方形木柱ニシテ其一面右ハ尺度ヲ劃
シ其上端ニハ容易ニ廻旋スヘキ車輪ヲ施設ス
ル者ナリ今此車輪ノ周圍ニ細索ヲ繞ラシ其兩
端ニハ重量ヲテカグラム許ノ同等ノ錘不及ヒ

第六圖



一錘ハニテカグ
ラムノ過重ハヲ加
フルキハ此過重ノ

爲ニ口重ハ降下シ不重ハ上騰ス然レ氏一テカ
グラムノ過重ハ尚九テカグラムノ重ヲ運動セ
シム即過重ノ力ハ十倍大ナル素量ニ分賦セラ
ルハ力故ニ其速ハ遊放墜體ノ速ニ比スレハ十
倍小ナルノミニシテ全ク遊放墜體ノ規則ニ從
フヲ見ル即精密ナル時計ヲ以テ之カ時間ヲ計

測之之ヲ驗スル片ハ第一秒時間ニ0.40メートル
ヲ墜落シ第二秒時間ニ0.80メートルヲ墜落ス
ルヲ見ルヘシ

真空中ノ墜落試験 今第七圖ノ如キ長キ玻璃筒

第七圖



器ヲ以テ筒内ノ空氣ヲ排除シ然ル後速ニ之ヲ
轉倒スル片ハ貨幣羽毛紙片等皆同速ヲ以テ墜
落シ同時ニ筒底ニ達スルヲ見ル嘗テ英國ニ在

リ長徑五メートルノ筒ヲ作リ前ノ如ク之ヲ驗
シテ

真空中ニハ諸物盡ク同速ヲ以テ墜落ス其面

ルコトヲ發見セリ

尋常空氣中ニ在リテ輕物ノ墜落スルハ重物ニ
於ケルヨリ較遲キノ理ハ全ク空氣ノ抗抵ニ基
ツクモノナリ

(三) 斜面上ノ墜落

斜面及ヒ其用水平面例ヘハ水平ノ机上ニ一球
ヲ置ク片ハ其球之ニ支持セラレ其全重力ヲ以

テ机面ヲ壓スヘシ又鉛直面前例ヘハ室壁ニ球ヲ
 接シテ之ヲ放ツキハ球ハ其全重力ヲ以テ墜落
 シ決シテ壁面ヲ壓スル丁ナカルヘシ茲ニ又一
 ノ板ヲ取り其一端ヲ机面ニ接シ他端ヲ稍高ク
 上擧スルモノハ之ヲ斜面上ト名ク即水平面上ト銳
 角ヲ作ル面ヲ云フ故ニ各斜面ハ水平面上ト鉛直
 面上トノ中間ノ位置ヲ有ス是ニ因リテ斜
 面上ニ置ク所ノ球ハ其全重ヲ以テ其面
 ヲ壓スル丁ナク又其全重ヲ以テ墜落ス
 ル丁ナシ即其重ノ一部分ノニ斜面ニ支

第八圖

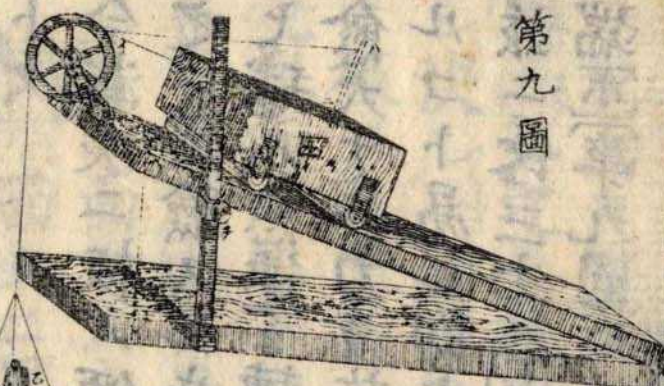


持セラレ唯其剩餘ノ重ノミヲ以テ墜落ス故ニ
 又之ヲ遊放直落ノ物ニ比スレハ其速甚小ナリ
 トス

今漸次ニ板ノ傾度ヲ峻ニシ其上ニ球ヲ載セテ
 之ヲ試験スル片ハ其面ノ傾度ノ愈大ナルニ從
 ヒ球ハ愈速ニ轉落シ又其轉落ヲ妨支センニハ
 愈大ナル力ヲ施サ、ル可カラサル丁ヲ證明ス
 ルコト易シ即左ニ説述スルカ如シ

茲ニ長三十二センチメートルノ板ヲ取り其一
 端ヲ第九圖ヲ机上ニ安ンセシメ其他端ニヲ木

第九圖



柱^五ノ介助ヲ以テ二センチメ
 ートルノ高^二ニ扛上セシメ以テ
 長^三三十二センチメートル高^二
 センチメートルノ斜面ヲ作り
 其上ニ六十四デカグラムノ重
 車^四ヲ載セ且此重荷ノ墜落ヲ
 妨ケ之ト平均セシムルカ爲^二ニ
 斜面ノ最高點^三ニ滑車^一ヲ設
 ケ之ニ絲ヲ繞シテ其一端ニ重荷^四ヲ付シ他端
 二種々ノ錘^五ヲ縫下シテ之ヲ試ムヘシ然スル

氏ハ^一錘ノ重四デカグラムヲ有スルニ在リテ
 始メテ^二車ノ墜落ヲ妨スルヲ見ル即斜面上
 ノ六十四デカグラムノ重荷ハ唯四デカグラム
 ノ力ヲ以テ墜落スル者ニシテ施ス所ノ力若重
 荷ノ十六分一ナル氏ハ兩ナカラ平均スルヲ知
 ル又此斜面ノ高^二ト^一即^三ト其長^二ト^一即^三ト
 十二センチメートルトノ比ヲ注目スルニ其高^二ト^一即^三ト
 ノ十六分一ヲナスナリ此時更ニ木柱^五ノ介助
 ヲ以テ斜面ノ最高點^三ヲ四センチメートルノ
 高^二ニ扛上スル氏即斜面ノ高^二ヲ其長^一ノ八分一ト

ナス片ハ已ニ四デカクラムノ力ヲ以テ甲車ノ墜落ヲ妨クルヲ能ハスハデカクラムノ力即重荷ノ八分一ノ力ヲ乙ニ施シテ始メテ平均スルヲ見ル是ニ依リテ斜面ノ規則アリ左ノ如シ
斜面上ヲ轉落スル重物ト之ヲ支持スルガ爲ニ施スカトハ斜面ノ長ト其高トノ比ヲナス片ニ在リ天相平均スルモノナリ
斜面ヲ用ヒル片ハ荷物ノ重量ヨリ較ボナル力ヲ與ヘテ之ヲ扛上シ得ヘキノ故ヲ以テ斜面ノ所用甚多シトス例ヘハ重キ樽ヲ車上ニ載スル

ニハ毎ニ板ヲ斜ニ架シテ其上ニ轉上セシムル力如キ又嶮岨ナル山路ハ必多ク迂曲セシムル等ノ如キハ皆其實際上ノ的例ト謂フヘキナリ
力ノ作業夫斜面ノ介助ヲ以テ重荷ヲ車上ニ輸致スル人ハ一定ノ作業ヲ成全セル者ニシテ其人ハ其重荷ノ車上ニ達スルマテ絶ヘズ一定ノ力ヲ之ニ施サル可カラズ又田圃ニ於イテ鋤ヲ牽キ以テ溝ヲ開設スルニハ一定ノ力ヲ以テ鋤柄ヲ壓セサル可カラズ而シテ其溝渠愈長キ片ハ其作業モ亦從ヒテ愈大ナリ今又成人ハ米

穀四斗ヲ負ヒ童子ハ五升ヲ負ヒテ俱ニ同處ヨ
 リ之ヲ同一ノ倉庫中ニ輸致スルキハ成人ノ作
 業ハ童子ノ作業ヨリ八倍大ナリ何トナレハ成
 人ハ八倍大ノ重荷ヲ扛上シテ八倍大ノ壓ニ堪
 ヘ依リテ以テ八倍大ノ力ヲ費セシカ故ナリ然
 ルヲ以テ施ス所ノ力ノ愈大ナルニ從ヒ作業モ
 亦愈大ナル者トス故ニ力ノ作業ヲ測ルニハ經
 路ノ長徑ト施ス所ノ力或ハ扛上シタル荷重ト
 ヲ知ルヲ要スヘシ尋常經路ハメートルヲ以テ
 之ヲ測リカハキログラムヲ以テ之ヲ測ル而シ

テ一キログラムノ重物ヲ鉛直ノ方向ニ一メ
 トル扛上スルニ要スル所ノ作業ヲ以テ作業ノ
 基位トナシ之ヲメートルキログラムト名ク又
 曲尺及ヒ斤量ヲ以テ經路及ヒ力ヲ測ルキハ作
 業ノ基位ハ尺斤ナリ即一斤ノ重荷ヲ一尺ノ高
 處ニ扛上スルニ要スル所ノ作業ヲ云フ故ニ今
 五十キログラムノ重荷ヲ一メートルノ高處ニ
 扛上スルニハ五十メートルキログラムノ作業
 ヲ要シ同荷ヲ十メートルニ扛上スルニハ五百
 メートルキログラムノ作業ヲ要ス又蒸氣器ノ

如キ大器械ノ作業ヲ測ルニハ馬力ヲ用フルヲ
 常トス是馬ノ成全ニ得ヘキ作業ニ依リテ定メ
 タルモノニシテ一馬力ハ一秒時間ニ七十五メ
 ートルキログラムノ作業ヲ成スノ力ナリ
重學的ノ切要法則今二百キログラムノ重荷ヲ
 一メートルノ高處ニ扛上セント欲スルカ爲ニ
 長ハメートル高^サ一メートルノ斜面ノ介助ヲ以
 テ之ヲ其上ニ遞送スルハ施スヘキ力ヲ減省
 ニ得ヘキヤ明了ナリ何トナレハ其斜面ノ高^サハ
 其長^サノ八分一二等ニキキヲ以テ唯二百キログラ

小學物理書 卷三 頁書屋飛脚

ムノ八分一即二十五キログラムノ力ヲ施スヲ

第十圖



要スレハナリ然リト雖力ノ作業ハ決シ
 テ之カ爲ニ減少セラル、者ニ非ス何ト
 ナレハ重荷ヲ其斜面上ニ遞送スル經路
 即作業經路ハ重荷ヲ鉛直ニ扛上スルニ
 比スレハ八倍大ナルヲ以テナリ即二百

キログラムヲ鉛直ニ一メートル扛上スレハ其
 作業ハ二百メートルキログラムニシテハメー
 トルノ作業經路ノ上ニ二十五キログラムノ力
 ヲ施ス者モ亦其作業ハ $8 \times 25 = 200$ ナルヲ以

小學物理書 卷三 頁書屋飛脚 二十四

テナリ
故ニ斜面ヲ使用スルモ力ノ作業ハ決シテ減省
セララル、丁ナキモノニテ唯斜面ヲ用フル所以
ノ者ハ單ニ力ヲ用フルニ代ヘ力小ニシテ作業
經路大ナル同大ノ作業トナスヲ以テ目的トス
ルモノナリ凡器械ノ介助ヲ以テ得ル力ノ節減
ハ之ヲ器械的ノ利益ト名ケ作業經路ノ增加ハ
之ヲ器械的ノ損失ト名ク而シテ此利益ト損失
トノ關係ハ什麼ナル器械ニ在リテモ皆同一ナ
ルモノニシテ即左ノ規則ニ從フ

器械的ノ損失ハ其利益ト同大ナリ

即

器械ヲ用フレハ力ニ利益ヲ生スルモ經路

ト同大ノ損失ヲ生スル者ナリ

此規則ヲ重學的ノ切要法則ト名ク

摩乳木製ノ骰子ヲ斜面上ニ載スルニ斜面ノ傾

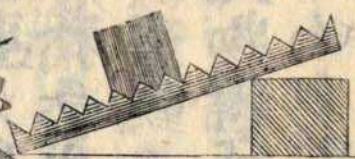
度稍急ナラサル片ハ骰子ノ滑下スル丁ナシ是

其運動ヲ障碍スルモノアルヲ以テナリ

凡物體ハ皆其表面ニ凹凸ヲ有ス縱令ヒ肉眼ヲ以テ之ヲ見ル

能ハサルモ即其表面ハ無數ノ斜面ヲナスモノニテ

第十一圖



若一物ノ他物上ニ靜止スル片ハ此凸部ハ彼ノ凹部ニ嵌入シ此凹部ハ彼ノ凸部ニ接符スヘシ故ニ一物ヲ他物ノ上ニ運動セシメントスレハ必其凸起スル部分ヲ屈曲セシメ或ハ之ヲ磨減セシメ或ハ動體ヲシテ他物ノ凸部上ヲ越過セシメサル可カラス其此ノ如ク相接觸スルニ物體面ノ凸凹部交互錯入スルカ爲ニ起ル抗抵ヲ摩軋ト名ク

摩軋ハ之ヲ別チテ支臺上ヲ滑進スル物體ノ摩

軋即滑進摩軋ト支臺上ヲ廻轉スル圓形體ノ摩軋即廻轉摩軋トノ二トナス廻轉摩軋ニ在リテハ廻轉體ノ各點支物ノ面ニ接觸スルノ後ハ直チニ上騰スルノ故ヲ以テ滑進摩軋ヨリハ其力甚小ナリ今巨大ノ木石ヲ牽搬セントスルニ當リ圓木ヲ其下ニ置キテ之ヲ轉セシムルハ是其滑進摩軋ヲシテ廻轉摩軋ニ變セシムルモノナリ

凡摩軋ハ荷物ノ重量愈大ナルニ從ヒテ愈增大ニ且接觸面愈廣ニナルニ從ヒテ愈強大ナルモ

ノナリ又其接觸面ノ粗密ノ度ハ其體質ニ關シ
 テ大ニ差異アリト雖皆油脂肪等ノ如キ適宜ノ
 塗藥ヲ其物體面ニ塗擦スルガハ較其摩軋ヲ減
 少ス是其不平ノ部分ヲ埋填シテ較之ヲ平滑ナ
 ラシムルニ因ルモノナリ
 水平ノ街道及ヒ鐵道上ノ荷物ハ其全重道路ニ
 支持セラル、ノ故ヲ以テ之ヲ逸進スルニハ其
 摩軋ニ克テ得テ作業ヲ成全スヘキモノトス今
 車ヲ引クニ砂道上ニ在リテハ荷重ノ如クノ摩軋
 アリ敷石上ニ在リテハ荷重ノ如クノ摩軋アリ又

鐵道上ノ車ニ在リテハ其摩軋荷重ノ $\frac{1}{400}$ ニ等シ
 ク平滑ナル雪道上ノ橈ニ在リテハ $\frac{1}{2}$ ニ等シ故
 ニ二千斤ノ重物ヲ引クニ砂道上ニ在リテハ千
 斤ヲ費シ水平ノ敷石上ニ在リテハ百斤ヲ費シ
 鐵道上ニ在リテハ十斤ヲ費スヘキナリ
 前説ニ依リテ是ヲ觀レハ摩軋重物體ノ運動ニ
 大害ヲ大スカ如シト雖亦物體ヲ運動セシメ或
 ハ之ヲ固持セシムルニ欠ク可カラサル者トス
 若夫摩軋力キキハ手以テ物ヲ把握スル能ハス
 楔及ヒ螺旋モ以テ物ヲ附接スル能ハサルヘシ

車輪ハ地面ノ摩軌ニ依リ滑車ハ其周邊ニ繞ラ
 ス索ノ摩軌ニ依リテ運動ヲ起ス者ナリ
楔前條ニ論說セル斜面ハ固定シテ運動スルノ
 大ク只カヲ與ヘテ荷物ヲ其上ニ扛上スル所
 者多ク然リト雖復斜面ハ或ハ重物ノ下ニ設ケ
 或ハ抗抵強キ物體ノ中ニ挿シカヲ之ニ與ヘテ
 以テ之ヲ運動セシムルコト多シ其此ノ如ク運動
 スヘキ斜面ヲ楔ト名ク楔ニ在リテ其尖端ニ對
 セル面即楔ノ背部ノ狹小ナル者ハ重物ヲ某ノ
 面上ニ扛上スルニ只少許ノカヲ要スル所ノ斜

面ニ外ナラス故ニ楔ハ愈銳即其背部ノ愈狹小
 ナルニ從ヒ愈小カヲ以テ大力ニ抗スヘキ大少
 楔ハ重物ヲ扛上スルニ用ヒ又物體ヲ斷割スル
 ニ用ヒ且ニ物ヲ附接スルニ用フ鋤釘其他諸刀
 刃ノ類モ亦皆其作用ハ楔ニ外ナラス要ハ小大
螺旋今直三角形ノ紙片ヲ取り其弦ヲ斜面ノ斜
 道ト看做シ圓柱ノ周圍ニ之ヲ纏絡セシムル片
 其斜面ハ螺旋線ヲ作ルヘシ即螺旋ハ圓柱ニ纏
 絡シタル斜面ニ外ナラズ其大少圓柱ノ周圍ニ
 一全回絡シタル螺旋線ノ長ヲ皆之ヲ螺旋道ト名



第二十圖

ケ二個人螺旋道ノ距離即各螺旋道ノ作
 ル斜面ノ高ヲ螺旋道ノ高ト名ク螺旋ヲ
 使用スルニハ必短キ螺旋母即空洞ナル圓筒ノ
 内面ニ同一ノ螺道ヲ凹刻スル者ノ中ニ之ヲ裝
 スヘシ又螺旋ハ斜面ニ外ナラサカ力故ニ螺道
 ノ峻ナラサルニ從ヒ之ヲ使用スルニ要スル力
 愈僅少ナリ即螺旋ハ螺道ノ高其長ニ比シテ愈
 少ナルニ從ヒ愈僅少ノ力ヲ要ス且又螺旋ハ楔
 ノ如ク之ヲ運動セシメシカ爲ニ施ス力ノ大部
 分其摩軋ノ爲ニ消滅スルモノナリ

螺旋ハ重物ヲ扛上スルニ用ヒ又物體ヲ壓搾ス
 ルニ用ヒ又二物ヲ附接スルニ用フルモノナリ

四 擲射體

鉛直擲上體ノ運動今一條ノ箭アリ每秒時間ニ
 之ヲ 6×16 進遞スヘキ力ヲ以テ之ヲ鉛直ニ射上ス
 ル片ハ則其方向ニ反對シテ之ニ衝ク所ノ重力
 ノ爲ニ第一秒時間ニハ 16 ヲ墜落スルヲ以テ其
 箭ハ第一秒時間ニハ只 5×16 ヲ上昇スヘク又第二
 秒時間ニハ重力ノ爲ニ 3×16 ノ距離ヲ減シテ只 3×16
 ヲ上昇スヘク第三秒時間ニハ重力ノ爲ニ 5×16 ヲ

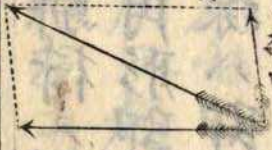
減シテ只¹⁶ヲ上昇スヘシ又第四秒時間ニハ其
 箭ハ重力ノ爲ニ^{7x16}ノ力ヲ受クルヲ以テ已ニ其
 重力ノ作用ハ其上昇力^(6x16)ニ克ツ¹⁶ナリ故ニ
 第四秒時ノ始即第三秒時ノ終ニハ箭ノ上昇速
 零トナリ此時點ヨリ墜落ヲ始メ第四秒時間ニ
¹⁶ヲ墜落シ第五秒時間ニハ^{8x16}ヲ墜落シ第六秒
 時間ニハ^{5x16}ヲ墜落シテ再地ニ達ス即箭ハ其經
 路ノ頂點ニ達スルニハ三秒時ヲ費シ此頂點ヨ
 リ再下リテ地ニ達スルニモ亦同シク三秒時ヲ
 費スナリ是ニ依リテ左ノ規則アリ

鉛直ニ擲上セル物體ノ上昇時間ハ其墜落
 時間ニ等シク亦其上昇距離ハ其墜落距離
 ニ等シ

カノ併合今諸邊同長ノ四角形板ヲ取り一個ノ
 球ヲ其一隅點ニ載セ又別ニ二個ノ錘ヲ取りテ
 亦之ヲ其板ノ同一隅ニ附シ其一ハ板ノ一邊ニ
 向ヒテ球ヲ擊射スヘキ位置ニ在ラシメ其二ハ
 板ノ他邊ニ向ヒテ球ヲ擊射スヘキ位置ニ在ラ
 シメ而シテ先甲錘ヲ以テ其球ヲ擊ツキハ球モ
 亦其板ノ一邊ノ方向ニ運動スヘク次ニ乙錘ヲ

以テ其球ヲ擊ツキハ球モ亦其板ノ他邊ノ方向
 二運動スヘキナリ然リト雖若兩錘ニ對シ同時
 二同強ノ力ヲ與ヘテ球ヲ擊ツキハ球ハ前ニ運
 動セル兩方向ノ中間ニ運動シテ此隅點ト相對
 スル隅點トヲ連結スル線即四角形ノ對角線又斜
 云ヲ經過スルヲ見ル
 又茲ニ二三ノ例ヲ舉ケンニ今河上ニ帆船アリ
 其船唯水流ノミノ力ニ依リテ動ケハ北方ニ向
 ヒテ流ルヘク又風力ノミニ依レハ東方ニ向ヒ
 テ進ムヘシト雖若水流及ヒ風ノ二力ヲ同時ニ

第三十圖



受クルキハ北東兩方ノ中間ノ向ニ進行スヘシ
 又風ノ横ニ吹クキ兩滴ハ鉛直ト水平トノ中間
 ノ方向ニ降り又疾走スル馬上ニ在リテ球ヲ鉛
 直ニ投上スルキハ其球水平ト鉛直トノ中間ノ
 方向ニ上昇スヘキナリ
 凡ニ力方向ヲ異ニシテ一物體上ニ働クキハ左
 ノ法ヲ以テ其運動方向及ヒ其進行距離ヲ知ル
 一ヘキナリ即物體ノ最初ニ存在セシ一點
 ヨリ各力ノ向ニ直線ヲ引キニ力ノ比ニ
 之ヲ切斷シ其各切點ヲ穿通シテ他線ト

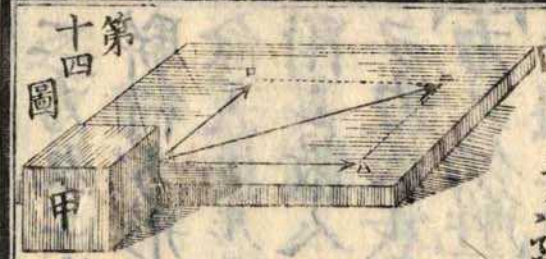
駢行ノ線ヲ引キ以テ相對スルニ線各駢行ノ四角形即駢行方形ヲ画クヘシ此駢行方形ノ對角線ハ即其物體ノ運動スヘキ方向ト其進行距離ノ比トヲ示スモノナリ是ニ依リテ左ノ規則アリ

二力方向ヲ異ニシテ一物體上ニ働ク所ハ其體ハ二力ノ方向及ヒ其強弱ノ比ヲ以テ二邊ヲ定メル駢行方形ノ對角線ノ向ニ運動ス

之ヲカノ駢行方形法則ト名ク

二力互ニ作ル所ノ角愈小ナルニ從ヒ畫ク所ノ駢行方形ノ斜線ハ愈大トナル即動體ニ對シテ愈大ナル作用ヲ與フ巨大ノ物體ニ數條ノ索ヲ附シ數人ニテ之ヲ引クニ方リ各人近接セシムヲカムルハ其此理ニ因ルモノナリ

カノ分解 駢行方形法則ニ從ヒ二分カヲ併合シテ其ニカト同一ノ作用ヲ有スル所ノ一併カト爲セシカ如ク復之ニ反シ一カヲ分チテ同一作用ヲ起スヘキ二分カト爲スヲ得ヘキモノナリ即左ニ説述スルカ如シ



今第十四圖ノ如ク骰子甲ヲシテ動揺セサル長
 方形板ノ背前ニ擬ヒ之ニ絲ヲ附シ而シテ若板
 ノ存在セサルニ於イテハ其骰子ヲ不ヨリ三ニ
 向ヒテ運動セシムヘキカヲ以テ斜ニ其絲端ヲ
 引ク片ハ骰子ニ對シ右方六ニ向ヒテ
 之ヲ運動セシメント欲スル作用ト後
 方四ニ向ヒテ之ヲ運動セシメント欲
 スル作用トノ二ヲ之ニ與フルモノニ
 シテ其第二ノ運動ハ板ノ抗抵ニ妨支
 セラル、カ故ニ骰子ハ板ノ前背ト同

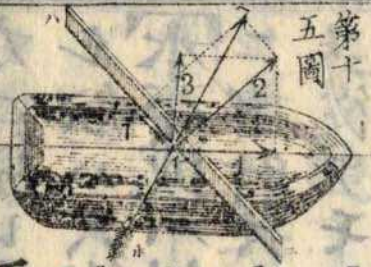
一ノ方向即不ハノ向ヲ以テ進行シ同時ニ板ニ
 對シ直角ノ向ニ之ヲ靡ス且其靡力ノ強不ハ
 〔八〕ヲ三ト結上ハ三ハ不ハト直角ヲナス不
 及ヒ
 三ヲ通シテ〔六〕三及七不ハト駢行ノ線ヲ引キ以
 テ駢行方形ヲ畫キ之ヲ求ムヘキナリ斯ク斜ニ
 不三ノ向ニ施セルカハ不ヨリ〔六〕ニ向ヒテ骰子
 ヲ運動セシムルガ故ニ斜ニ施ス所ノ力ハ物體
 ヲシテ他ノ方向ニ運動セシムルモノトス今又
 斜ニカヲ施スニ代ヘ骰子ノ右面ニ直角ノ向ヲ
 爲シ不ハト駢行シテ前ト同一ノ力ヲ骰子ニ與

フル片ハ同時ニ散子ノ進行スル距離前ニ比
 スレハ較大ニシテ其過量ハ不三線ト不八線ト
 ノ差ニ等シキヲ見ル故ニ物體ニ對シ斜ニ施ス
 所ノ力ハ其一部分消失スルモノトス若又板ニ
 對シ前力ノ全量ヲ以テ散子ヲ壓セント欲スル
 ニハ必散子ノ前面ニ直角ノ向ヲ以テ之ヲ壓ス
 ルヲ要スルヤ論ヲ俟タス
 茲ニ又一例ヲ舉ケンニ風横ニ船腹ヲ吹クモ帆
 ヲ以テ斜ニ之ヲ受ケレハ船ノ能ク前進スルハ
 則力ノ分解ニ因ルモノナリ左ノ解説ニ依リテ

是ヲ曉知スヘシ第十五圖ノ(ハニ)ヲ帆面トシ(ケ)

(一)ヲ以テ風ノ方向及ヒ其力ヲ示ス片ハ此力
 ハ二分力ニ分ル乃其(一)ハ帆面ノ向ニ働クヲ
 以テ其益ナク其(二)ハ帆面ニ直立スルニ因リ

第十
 五圖



二運動スルナリ然レ其船ハ尚此方向
 ノ抗抵ヲ受クルナリ船頭ノ向ニ在リテ
 ハ極メテ少ク船腹ノ向ニ在リテハ極
 メテ大ナル力如ク之ヲ構造スルヲ以
 テナリ故ニ此力ハ再(4)及ヒ(3)ノ二分

力ニ分レ其一(3)ハ同シク水ノ抗抵ノ爲ニ消滅
 船ハ只(4)ノカヲ以テ前進スルモノナリ
 水平或ハ斜ニ擲射スル物體ノ經路水平或ハ斜
 ニ擲射スル所ノ物體ノ運動モ亦駢行方形法則
 ニ從フモノトス何トナレハ方向ヲ異ニスルニ
 力即擲射カト重力トノ二ノモノヲ受タルヲ以
 テナリ且己ニ知ルカ如ク重力ハ漸次増大スル
 モノナルヲ以テ其物體ハ漸次ニ擲射ノ方向ヨ
 リ傾斜シテ遂ニハ地面ニ達スヘシ故ニ其物體
 ノ經路ハ特異ノ曲線ヲ畫ク之ヲ擲物線ト名ク

夫ノ銃丸ヲ遠隔スル鵠的ニ命セシメンニハ鵠
 的ヨリ較、高ク覲定スルハソレ此理ニ因ルモノ
 ナリ

(五)遠心力及ヒ求心力

今短キ絲ニ一球ヲ繫キ固定セル水平棍ノ端ニ
 之ヲ縫下シ一方ヨリ水平ノ方向ニ強ク之ヲ擊
 ツキハ其球ハ受クル所ノ力ノ方向ニ運動セシ
 トスルモ絲ノ之ニ抗シテ常ニ其向ヲ變
 スルカ故ニ球ハ絲ノ懸點ヲ中點トナシ
 テ圈線ヲ畫スヘキナリ蓋此ニ於イテ球ニ働ク



圖第十六

所ノ二カアリ其一ハ球ヲシテ常ニ直線ノ向ニ
運動セシメント欲スルカニシテ之ヲ觸線力ト
名ケ其他ハ球ヲシテ其路道ノ中心ニ牽引セシ
メント欲スル所ノ力即圈線道ヨリ球ノ逸去セ
ント欲スルヲ妨クルカニシテ之ヲ求心力ト名
ク若此二力同時ニ一物體ニ働クハ其體毎ニ
圈線狀ノ運動ヲ爲スモノナリ

今車輪ニ附着セル砂粒ハ其附着力ト輪ノ速ト
ヲ受ク而シテ其車輪ノ速若極メテ大トナルハ
ハ砂粒遂ニ其附着力ヲ失ヒ車輪ヨリ遠ク飛散

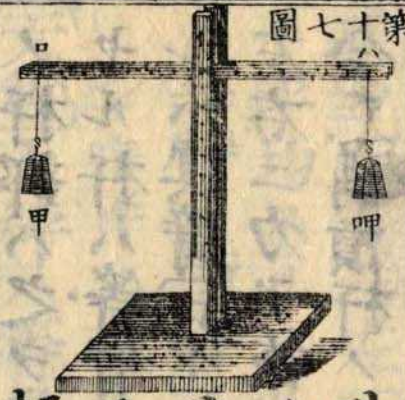
スヘシ即砂粒ノ附着力中止ノ後ハ唯觸線力ノ
ミノ作用ヲ受クルヲ以テ其運動中點ヨリ逃逸
スルモノナリ又絲ノ一端ニ石ヲ繫キ其他端ヲ
把リテ之ヲ振轉シ卒然其絲ヲ放ツハ其石運
動中點ヨリ遠ク逃逸スヘシ是亦絲ヲ放ツハ
唯觸線力ノ作用ノミヲ以テ飛去スルモノナリ
是ニ依リテ之ヲ觀レハ觸線力ハ常ニ動體ヲ其
圈線道ノ中點ヨリ逃逸セシメント欲スル所ノ
作用ヲ有ス絲ニ球ヲ繫キ之ヲ振轉スルノ際絲
ノ緊張セラル、ハ即其作用ニシテ之ヲ遠心力

ト名ク今水ヲ盛レル器ヲ絲ニ繫キ之ヲ圍線ニ振轉スルモ其水ノ迸出スルヲナキハ是遠心力ノ因リテ致ス所ナリ

〔六〕槓杆

均等ノ二臂ヲ有スル槓杆全體同厚ニシテ長三尺許ノ木杆ヲ取り其正中ヨリ少ク上部ナル一點ニ一小孔ヲ穿設シテ水平ノ小軸ヲ之ニ挿シ第十七圖ノ如ク直立セル木柱ニ之ヲ附シ以テ此杆ヲ一點〔即支點〕ニ於イテ支持セシメ且可及的容易ニ其支點ノ旋リニ回轉スヘキ如クス

第十七圖



ル者ハ支點左右ノ兩部全ク同一ノ重量ヲ有スルヲ以テ重力モ亦其一部ヲシテ他部ヨリ低ク引下スルヲ能ハス即兩部平均シテ全杆ハ全ク水平ノ位置ヲナス今此杆ノ左端〔乙〕ニ一斤ノ錘〔甲〕ヲ懸垂スルハ其重カノ爲ニ其左端ハ引下セラレ其右端〔乙〕ハ一斤ノカラ以テ扛上セラレ故ニ再其杆ヲ平均セシメンニハ其右端〔乙〕ニ同シク一斤ノ錘〔甲〕ヲ加ヘンヲ要シ若又其左端ノ錘ヲ扛上セント欲ス

ル片ハ(呬)ヲシテ(甲)ヨリモ較重大ナラシメン
 ヲ要スルヤ明ナリ
 凡屈撓ス可カラサル杆ニシテ一點ニ支持セラ
 レ自在ニ其周圍ニ回轉シ得ヘキ者ハ之ヲ槓杆
 ト名ケ又其支點ト之ニ施スカノ加點トノ中間
 ノ杆部ハ之ヲ槓杆ノ臂ト名ク故ニ今前圖ニ示
 セル杆ハ等臂ニシテ且二臂ノ槓杆タリ何トナ
 レハ其臂(口)ト(ハ)トハ同長ニシテ且支點ノ
 左右ニカラ施スヲ以テナリ
 今(乙)槓杆ノ二鍾(甲)及ヒ(呬)ヲ去リ更ニ之ヲ支

點ヲ距ルコト左右同一ナル他點ニ加フルモ再杆
 ノ平均スルヲ見ル是ニ依リテ左ノ規則アリ
 等臂ノ槓杆ハ施ス所ノ力ト荷重ト互ニ等
 シキ片ニ在リテ平均スル者ナリ

天秤 天秤ハ等臂槓杆ニ外ナラス其衡(口)ハ第十
 八圖ハ正中點ノ少ク上部ニ三稜形ノ小軸(イ)ア



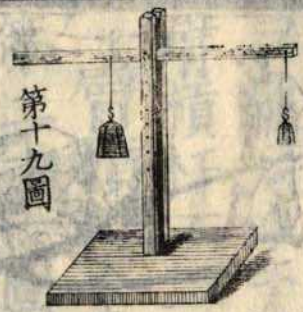
第十八圖

リ而シテ其軸ハ可及的摩軌
 ヲ減センカ爲ニ鍍子(丁)ヲ以
 テ支撐セラル又衡ハ其中央
 ニ指鍼(丙)アリテ衡ノ水平ナ

ル片ハ其鍼鉛直ノ位置ニ來ル力如クス其鉛直
ノ方向ハ缺子工ヲ以テ之ヲ知ルヘシ即鍼丙ノ
正ニ缺子ノ中間ニ來ル片ハ鍼ハ鉛直ニシテ衡
ハ水平ニ平均スルモノトス今其兩秤盤甲及ヒ
乙ニ重量相異ナル重物ヲ載スル片ハ較重キ盤
ハ降下シ較輕キ盤ハ上昇ス故ニ衡ハ傾斜シテ
其中央ノ下部一方ニ移動シ軸ヲ穿通シテ設ク
ル所ノ鉛直線ヨリ左方ノ臂盤及ヒ重物ノ三者
ノ總和重ガ其右方ノ臂盤及ヒ重物ノ三者ノ總
和重ニ均等トナルニ至ル

天秤ノ真正ナランヲ欲スルニハ第一三衡ノ
決シテ屈曲ス可カラサルヲ要ス第二三兩臂
長徑ノ全ク均等ナルヲ要ス第三三兩臂重量
ノ全ク同一ニシテ若兩盤ヲ除クモ衡ハ尚水平
ヲ以テ平均スルヲ要ス
又天秤ハ其感動極メテ敏捷ナラサル可カラス
之ヲ再言スレハ極メテ少量ノ過重ヲ一盤ニ置
クモ已ニ傾斜セサル可カラス而シテ衡ノ愈長
ク且輕キ片ハ其感動益敏捷ナルモノトス
不等ノ二臂ヲ有スル槓杆第十七圖ニ示セル槓

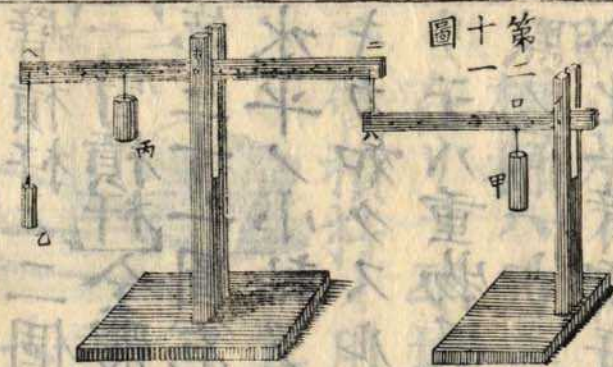
杆裝置ニ在リテ支點ヲ距ル丁左右不同ナル臂
 ニ重物ヲ懸垂スルキハ則不等臂ノ槓杆ヲ生ス
 今其一臂ヲ三寸トシ其他臂ヲ六寸トシテ同一
 ノ錘例ヘハ各一斤ヲ左右ニ懸クルキハ其兩錘
 相平均スル丁ナクシテ其長臂ノ錘ハ下降スヘ
 ク其短臂ノ錘ハ上昇スヘシ是其兩錘ノ運動力
 ノ作業相同シカラサルニ基クモノナリ即其長
 臂ノ錘ハ其短臂ノ錘ニ比スレハ二倍大ノ路程
 ヲ通過スルヲ以テ二倍大ノ速ヲ得レハナリ故
 ニ短臂ニ二倍大ノ錘三斤ヲ懸垂スレハ始メテ



第十九圖

相平均スルヲ見ルヘシ又此理ニ因
 リ長三倍ノ杆臂ニ施ス所ノ一カハ
 三倍大ノ重物ト平均スヘク長四倍
 ノ杆臂ニ施ス所ノ一カハ四倍大ノ
 重物ト平均スヘシ又八寸ノ臂ニ施ス所ノ一斤
 ノ錘ハ一寸ノ臂ニ懸垂スル所ノ八斤ノ錘ト平
 均シ八寸ノ臂ニ施ス所ノ二斤ノ錘ハ一寸ノ臂
 ニ懸垂スル所ノ十六斤ノ錘ト平均ス
 凡槓杆ニ在リテハ施ス所ノカト其杆臂ノ長ト
 ノ相乘數ヲ力ノ能率ト名ケ荷重ト其杆臂ノ長

ノ點ニ一錘^丙ヲ繼^レ以テ其兩槓^杆ヲ正ニ水平
 ノ位置ニ保^タシメ然^ル後^ニ一臂槓
 杆ノ中央ニハ二百^匁ノ錘ヲ懸^ケ
 又^ニ一臂槓杆ノ左端^ニハ二百^匁ノ
 錘ヲ懸^ケ以テ一臂槓杆ノ左端^ニ
 二百^匁ノ力ヲ與^ヘテ之ヲ拏^上セ
 シムル^ハ一臂槓杆正ニ平均ス
 ルヲ見^ル是其百^匁ノ力ノ加點^ハ
 二百^匁ノ錘ノ加點^ニ比ス^レハ支
 點ヲ距^ル一^ニ倍大ナ^レハナ^リ若^ク又^ニ一臂槓杆ノ



臂一寸ノ點二百^匁ノ錘^甲ヲ懸^ケテ之ヲ平均セ
 シムル^ニハ其十分^一ノ力即十^匁ノ力ヲ以^テ公
 點^ト看^做ス^一尺ヲ拏^上セシムルヲ要^ス即^チ二十
 匁ノ錘ヲ懸^垂スルヲ要^スヘ^シ故^ニ一臂槓杆^モ
 亦力ノ能率荷物ノ能率^ニ等シキ^ハ平均スル
 者ナ^リ
 重物ノ一端ヲ拏^上スル^ニハ挺^子ヲ其下^ニ挿^ミ
 其一端ヲ地ニ支^ヘテ其他端ヲ拏^上セシムル^モ
 ノハ一臂槓杆用法ノ一例ナ^リ又二人前後^ニ立
 子棒ヲ以^テ一物ヲ揜^擔スル^ハ一臂ノ槓杆ヲ

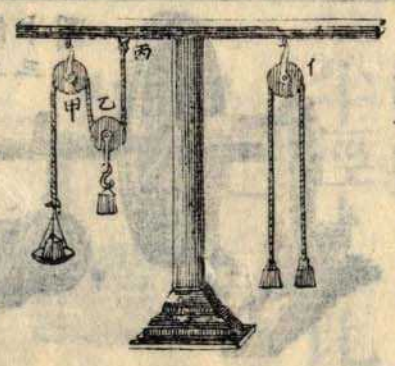
ナレ其二人ノ肩ハ俱ニ其支點トナル故ニ童子
ト成人ト前後ニ在リテ重物ヲ捷擔スル其力
又テ之ヲ大人ノ方ニ近接セシム其他秣刀鑷子
等ハ皆一臂槓杆ノ理ニ因ル者ナリ其下ニ
滑車滑車ハ周邊ニ凹溝ヲ有スル圓板ニシテ其
中點ヲ貫キ其面上ニ直立セル軸ニ回轉スル者
ナリ而シテ其軸ハ筐ヲ以テ之ヲ支撐スルヲ常
トス
滑車ニ固定滑車ト移動滑車トノ二別アリ固定
滑車トハ唯其軸ニ回轉スルノミニシテ上下ニ

運動スルヲナキ者ヲ云ヒ移動滑車トハ筐ト共
ニ上下ニ運動スル者ヲ云フ
固定滑車イ第二十二圖ニ繩索ヲ纏繞セシムル
片ハ其索ノ兩端ニ同一ノ重量ヲ縋スルニ在リ
テ平均スル者トス何トナレハ其中心ヲ通シテ
引クト想定セル水平線ハ車軸ヲ支點トナス所
ノ等臂槓杆ヲ成シ兩重量ハ此兩臂端ニ働クヲ
以テナリ即固定滑車ハ等臂槓杆ニ外ナラサル
ヲ以テナリ故ニ固定滑車ノ規則ハ等臂槓杆ノ
規則ニ等シキヲ左ノ如シ

固定滑車ハ之ニ懸垂スル所ノ荷重ト施ス
 所ノカト同一ナル片ニ在リテ平均スル者
 ナリ
 是ニ依リテ固定滑車ハカヲ節減スルノ用ヲナ
 サス唯運動ノ方向ヲ變セシムルニ用フヘキモ
 ノナリ
 移動滑車乙(第二十二圖)ハ筐ノ介助ヲ以テ其中
 點ニ荷物ヲ懸垂シ纏繞セル索ノ一端ヲ上方丙
 ニ繫キ其他端ニカヲ加ヘテ之ヲ挈上セシムル
 者ニテ施ス所ノ力荷重ノ二分一ナル片ハ平均

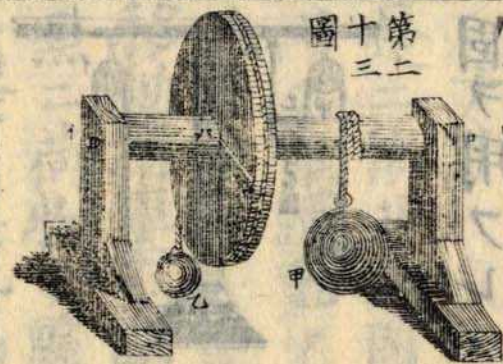
ス何トナレハ移動滑車ハ索ノ固繫點ヲ支點ト

第二十二圖



ナレニ倍ノ臂ニカヲ施ス所ノ一
 臂槓杆ニ外ナラサルヲ以テナリ
 移動滑車ヲ使用スルニハ必固定
 滑車ト之ヲ連合セシムルヲ法ト
 ス而シテ其數多ヲ連合シタル者
 ハ之ヲ連滑車ト名ク移動滑車一
 個ヲ用フレハ一カヲ以テ二倍大ノ重量ヲ扛上
 シ得ヘキヲ以テ移動滑車二個三個或ハ四個ヲ
 有スル所ノ連滑車ヲ用フレハ則一カヲ以テ四

倍六倍或八八倍大ノ重量ヲ扛上レ得ヘキナリ
軸輪圓柱ニ固附セラレテ之ト同一ノ軸ニ回轉



スル所ノ輪ヲ軸輪ト名ク之ヲ使
用スルニハ第二十三圖ノ如ク圓
柱(イ)口ニ荷物重ヲ懸ケ輪(二)ノ
緣端ニ力(乙)ヲ施スヘシ即軸輪ハ
其軸(イ)ヲ支點トナシテ圓柱ノ半
徑及ヒ輪ノ半徑ヲ兩臂トナス所
ノ二臂槓杆ニ外ナラサルナリ故ニ輪ノ半徑ヲ
シテ若圓柱ノ半徑ノ八倍大ナラシムルハ一

斤ノ力ヲ以テ能ク八斤ノ荷物ト平均スヘシ即
軸輪ハ力ト荷重トノ比輪ノ半徑ト圓柱ノ
半徑トノ比ニ反スレハ平均ス



第二十四圖ノ車繩ハ軸輪ノ輪ニ
代ヘテ把柄ヲ附スル者ナリ故ニ
其規則全ク前者ト同一ナルハ解
説ヲ俟タズシテ明了ナラシム

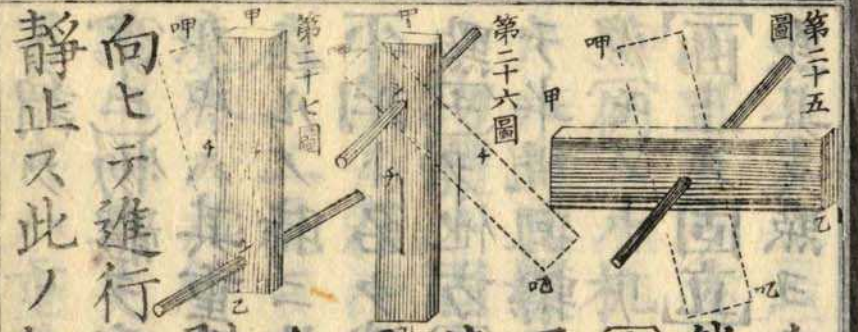
(七)重點

重點ノ位置槓杆ニ在リテ支點ノ左右ナル兩臂
ノ相平均スル力如ク各種ノ棍ヲ取り之ヲ指頭

上ニ載セシムルヲ得ヘク又全體同質ニシテ同平均セシムルヲ得ヘク又全體同質ニシテ同
 一ノ厚サ有スル金屬板ヲ取り其中央ヲ指頭ニ載セ以テ其前後左右ノ部分ヲ互ニ平均セシムルヲ得ヘク其他什麼ナル物體ニ於イテモ一定點アリ之ヲ支持スレハ則其全體分子各自相平均スヘキモノトス此點ヲ名ケテ其物體ノ重點(或ハ重心)ト稱ス今一物體ノ重點ヲ支持スル片ハ則其重力其體ヲ何ノ方向ニモ引下スルヲ能ハスト雖然レ凡若其重點ヲ支持セサル片ハ則其

體ハ重點ノ存在スル方向即過重ノ存スル方向ニ傾墜シテ其重點其最低ノ位置ニ達スルニ至ルモノナリ故ニ左ノ規則アリ
 (一)重點ヲ支持スレハ則以テ物體ヲ支持ス
 (二)重點ハ地ニ向ヒテ鉛直ニ墜落セントス
 全體同一ノ素質ヨリ成立セル正形體ノ重點ハ其幾何學上ノ中點ニ在リ例ヘハ圓板及ヒ球ノ重點ハ其中心ニ在リテ圓柱ノ重點ハ其軸ノ中

點ニ在ル力如シキニテ其重心ニ在ル中
 全體ノ素質同一ナラサル例ハ木製圓柱ノ
 一局部ニ一孔ヲ設ケ鉛ヲ以テ之ヲ填塞スル
 ハ其重點其中心ニ在ラスニテ密體即鉛ニ近接
 スル處ニ在ルモノナリ
 懸垂ニ依ル重點ノ支持重點ヲ支持シテ物體ヲ
 平均セシムルニハ左ノ三別アリ
 第一物體ヲ其重點ニ懸垂スルハ其體ノ位置
 如何ニ關セスレテ毎ニ平均ス即第二十五圖ノ
 板ハ甲乙ノ位置ニアルモ或ハ又甲乙ノ位置ニ



左ルモ必平均ス此ノ如キ平均ノ狀
 態ヲ名ケテ隨意平均ト謂フ
 第二物體ヲ重點ノ上部ノ一點ニ懸
 垂スルハ其重點ニ在ル時ニ於テ
 其支點ニ直下ニ在ルノ時ニ於テ
 テ平均シ若又外力ヲ與ヘ其體ヲ少
 ク他方ニ移動シテ後力ヲ放ツハ
 則自體ノ重力ニ因リ忽其舊位置ニ
 向テ進行シ三回振動スルノ後再舊位置ニ
 静止ス此ノ如キ平均ノ狀態ヲ名ケテ安全平均

謂フ此ノ如キ平均ノ非然レテ安全平肉
 第三物體ヲ重點ノ下部ノ一點ニ於イテ支持ス
 ルキハ其重點ヲ第二十七圖其支點ニノ直上ニ
 在ルノ時ニ於イテ平均スルモノニテ之ヲ不安
 平均ト名ク然レ氏他カヲ之ニ與ヘテ僅ニ其重
 點ヲ他方ニ送ルキハ則自體ノ重力ニ因リ
 テ半規回轉ヲナシ以テ第二ノ平均位置ニ復ス
 ルモノナリ
 面上ノ固立凡一物體上ニ置載セル物體ハ其重
 點其支點ヨリ高處ニ在ルノ故ヲ以テ之ヲ固立

セレメンニハ數多ノ點ニ於イテ之ヲ支撐セサ
 此可カラス今水平面上ニ豎立スル物體ノ諸支
 點例ヘハ机ノ四足端ヲ直線ヲ以テ相連結スル
 片ハ則其線ノ周メル面ヲ稱シテ支面ト名ク
 物體ノ固立スルニハ其重點尚其支面ノ直
 上ニ在ルヲ要スル者ナリ

人ノ二足ニテ正立スルキハ其兩足蹠ニ依リテ
 境界スル所ノ四角形ハ則其支面ニテ身體ノ重
 點ハ則其支面ノ直上ニ在リ然レ氏人若重荷ヲ
 負フキハ重點後方ニ移リ其新重點ヨリ下ス所

鉛直線ハ支面外ニ来ル一キノユヘニ身ヲ前
ニ屈セサル可カラス又山坡嶮路ヲ登ルハ身
ヲ前ニ屈セサル可カラス右手ニ重物ヲ提クル
片ハ上半身ヲ左方ニ屈セサル可カラサルカ如
キ皆其的例ナリ
今又水ヲ盛レル玻璃器ハ其空虚ノ者ニ比スレ
ハ尚能ク固立シ書籍ハ其廣面ヲ以テ机面上ニ
安シスル片ハ其側面ヲ以テ其上ニ直立スルニ
比スレハ尤安全ニ固立スルヲ見又倒立セル瓶
子ハ其基底ニ正立スルモノニ比スレハ甚轉倒

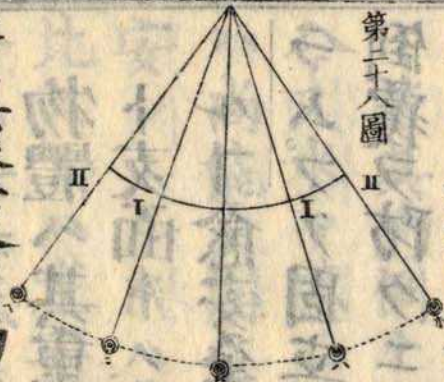
之易キヲ見ル故ニ左ノ規則アリ
物體ハ其重量及ヒ支面愈大ニシテ其重點
ト支面トノ距離愈小ナルニ從ヒ其固立ス
ルト愈安全ナリ

ラムフノ固立ヲ圖ルニハ其臺ヲ重クシ輜車ノ
倒覆ヲ防クニハ力メテ重キ物ヲ下ニシ輕キ物
ヲ其上ニ疊積スルカ如キハ皆前理ニ因リテス
ルモノナリ

(八) 振り子

第二十八圖ノ如ク一重球ヲ一絲端ニ縋下スル

者ハ之ヲ單一振子ト名ク今單一振子ノ球ヲ其平均位置(口)ヨリ他方例へハ(ホ)點ニ來シテ之ヲ放テハ則其球ハ自體ノ重力ニ因リ墜落シテ漸次ニ其速ヲ增加シ舊位置(口)ニ歸ルモ此ニ於テテ直チニ靜止スルコトナク其惰性ノ爲ニ尚進行シ漸次ニ其速ヲ減シテ他方ナル同高ノ點(ハ)ニ達シ復(ホ)ニ來リ絶へス(ホ)ノ兩點間ニ振動ス此ノ如ク振子球振動シテ其墜落ノ初點(ホ)ヨリ上昇ノ終點(ハ)ニ達スル



第二十八圖

ノ間ニ費セル時間ヲ振子ノ振動時間ト名ケ又其振子球ノ通過スル弧線路ヲ振子ノ振動弧ト名ク然リ而シテ其振動弧ハ實際上ニ在リテハ漸次ニ小トナリテ球ノ遂ニ靜止スルヲ見ルニト雖其靜止スルハ空氣ノ抗抵ト其懸點ニ於ケル絲ノ摩軋抗抵トノ二作用ノ之ニ及マニ因ルモノナリ

今一個ノ單一振子ヲ取り最初ノ一分時間ノ振動數ヲ算ヘ振動弧甚小トナルノ後再一分時間ノ振動數ヲ算フルニ振動數ハ振動弧ノ不同ナ

ルニ關セスレテ常三同一ナルヲ見ル又同一ノ
 弧線路ヲ通過スルカ爲ニ同一ノ時間ヲ費ス所
 ノ振子二個ヲ取り彼此ノ振動弧ヲ不同トナシ
 テ其振動數ヲ算フルニ復同一時間ニ於イテ同
 一數ヲ振動スルヲ見ル是較高ク杠上シタル
 振子Ⅱ第二十八圖ハ較低ク杠上シタル振子Ⅰ
 ニ比スレハ較峻岨ナル斜面上ヲ轉落スルニ異
 ナラサルノユヘニ較大ナル速ヲ有シⅠ振子ガ
 Ⅱヨリヲ通過スルノ時間ニ於イテ(ホロ)ノ弧線路
 ヲ進行スルヲ以テナリ是ニ因リテ左ノ規則ア

リ

同一ノ振子ハ振動弧ノ大小ニ關セズシテ
 一振動スルニ常ニ同一ノ時間ヲ費スモノ
 ナリ

之ヲ第一ノ振子規則ト名クハニニ割大ナル
 今又同長ノ單一振子數多ヲ取り其各球ノ素質
 ヲ異ニシ例ヘハ鉛製鐵製大理石製木製等ノ球
 ヲ用ユルモ其各自ノ一振スルニハ同一時間ヲ
 費スヲ見ル是ニ因リテ第二ノ規則アリ
 同長ノ振子ニ在リテハ球ノ素質奈何ニ論

第二十九圖



ナクシテ其振動時間ハ同一ナリ奈何ニ論
 更ニ又長徑一尺ノ振子(ホイ)第二十九圖ト四尺
 ノ振子(ホハ)トヲ取り各鉛直ノ位
 置ヨリ同一ノ角度ニ之ヲ移シ然
 ル後之ヲ放ツクハ則其長振子ハ
 短振子ニ比スレハ一振動スルニ二倍大ナル時
 間ヲ費スヲ見ル是兩振子ノ通過スヘキ經路ノ
 傾度ハ同一ナルモ其長振子ノ通過スヘキ經路
 ハ三ハ短振子ノ通過スヘキ經路(ハ)ニ比スレ
 ハ四倍大ナルノユヘニ第三ノ墜落規則ニ從ヒ

四倍大ノ墜落距離ヲ通過スルニハ二倍大ノ時
 間ヲ要スル者ナリ故ニ又長九尺ノ振子ハ一振
 スルニ三倍ノ時間ヲ要シ長十六尺ノ振子ハ一
 振スルニ四倍ノ時間ヲ要ス是ニ因リテ左ノ規
 則アリ

長徑ヲ異ニスルニ振子ノ振動時間ハ各振
 子長徑ノ平方根ニ正比ス
 之ヲ第三ノ振子規則ト名ク

小學物理書上卷終

