



宇田川  
準一譯  
物理全志

= 3  
3913  
1



二 3  
3913  
1

明治八年第一月一上梓

宇田川準一譯

# 物理全志

煙雨樓藏

<2019-25>



## 物理全志引

域內五萬三千校。莫急於擇其師。而擇其師。莫急於擇其書也。余承乏東京師範學長。乃欲得善書以訓迪多士。顧譯書之布于世者。何啻汗牛。而至理學。則闕畧未備。常以為憾焉。頃者。囑教員宇田川準一。就泰西理學諸書。裁酌而折

中之。勒成一書。命曰物理全志。以鏤梓。理學之蘊。固未盡於此。世儻有增益。其不備。繼而脩之者。則其精者。蹟者。可幾而及也。乃弁簡首。以俟諸異日。明治八年第一月 諸葛信澄識

凡例

一 此編一千八百七十三年鏤版ノ米人カツケン  
ホス氏ヲナシラハルヲロソク並ニ千八百七  
十二年鏤版ノ佛人カハル氏ノナシラハルヲロ  
ソス一ヲ折衷シテ譯述セシ者トス而シテ原  
文ノ旨趣ヲ完全セント要シ敢テ文字ノ潤飾  
ヲ事トセズ庶クハ讀者其不文ヲ咎ムル莫ク  
免メテ全編ヲ通覽セシ一ヲハ甲丁ニシテ  
一地名ハ右傍ニ一ヲ署シ人名ハ左傍ニ一ヲ署  
ス物名ハ一ヲ右傍ニ署シ其注目ス可キ者ハ

原語ヲ左傍ニ附ス(一)ハ皆符號ヲ表シ(二)ハ總  
 テ眼目ノ文字ニ係ル(三)ハ人々ノ式新ニ一  
 一從前ノ譯書ハ概皆イロハ若クハ甲乙子丑等ヲ  
 以テ符號ト為セル此編ハ改メテ五十音ヲ署ス  
 一尺度量衡ハ悉皆之ヲ我邦ノ制ニ改算ス  
 一譯語ノ字面ハ多ク博物新編格物入門等ニ據  
 リ物性ノ稱謂ハ物理階梯ニ從フト雖且間々  
 新ニ譯字ヲ填ル者アリ其妥當ナラザル如キ  
 ハ博雅ノ釐正ヲ俟ツ事難クハ米入ノ如キ  
 明治七年第十二月  
 譯者識

物理全志目次

卷之一

總論

物體及其區別之表

物性通有性 偏有性

運動靜止及速

運動力

擊力

卷之二

運動之法則

第一則 遠心力及求心力

第二則 單動及複動

第三則 反射動

重力及重量

墜體、騰體及墜體之法則

擲射物

搖錘及其振搖之法則

重力之中心

卷之三

動力、抵抗、機械、構材之強弱

彈器六種及其功用

卷之四

靜水

水之壓力

比重

細管引力

動水

卷之五

空氣

空氣之壓力及風雨表

輕氣球

排氣鐘及濃氣筒

酒撒及揚水管

音之性質及其擴布

音之速力

音之反射及返響

音之強弱

揚聲筒及接聲筒

調音及不調音

絲之振動及其法則 附樂器

卷之六

熱之性質及其功用

驗溫器

三體膨脹

融解

凝固及結晶

蒸發 附揮發液及不揮發液之區別

真空中之於水及水銀之凝固

沸淬

蒸餾

驗濕器

熱之擴布 傳導反射吸收射出

比熱 中

熱之根元及寒之根元

卷之七

光之性質及其根元

透明體及不透明體

光之速力及其強弱 附光譜

光之反射及其規則

平面鏡及彎面鏡

光之屈折及其規則

三稜鏡及透光鏡

真之肖像及假之肖像器

物色及虹霓

望遠鏡及顯微鏡

射影燈 物面

眼目及枕眼鏡 物面

卷之八

磁石之性質及其種類

磁針之方向及其傾度 附羅針盤

起磁法

磁束及養護

電氣之發明及其性質

導體不導體及起電法

電氣ハ物ノ外面ニ聚マリ物ノ形狀ニ隨テ

異ナル事

誘導起電法及摩擦起電法

起電板及金箔製驗電器

電氣之現象

積電器及放電器

列田壘拔帝里及積電氣計

電氣之功用

卷之九

濕電之發明及起電器

拔帝里及其功用

酸化物及塩類ヲ分解スル法

電氣ヲ用井テ物像ヲ模造スル法及ヒ鍍金

スル法

驗電器及電信機

電磁氣





卷之十

天文學

恒星、惑星及大陽系統

大陽

惑星

日蝕及月蝕

彗星

恒星

附銀河

氣中之發象

物理全志目次終

物理全志卷之十

夫物理ノ學タルヤ兩間萬物ノ性質ト其性質ヲ  
變化セシムル原因トヲ究察スル者ニ於テ原名  
ヲ「ト」トシテ「ト」トシテ又「ト」トシテ稱ス萬有  
ノ原理ヲ考究スル學ト謂ク義ナリ其原因トハ  
則チ引力、熱光、及ヒ磁氣、電氣、ヲ謂フ此五者ハ統  
總論

市川盛三郎 譯

物理學ノ性質ヲ變化スル重要ノ原因ナリ  
ヲ以テ物理學ニ從事セシムル者必ク先  
ツ之ヲ詳悉スベシ苟モ之ヲ外ニシテ他ニ求  
ム欲セバ百考千慮スル所ニ終ニ一ヲ得ル所ナ  
キニ歸セン故ニ其要領ヲ逐次論説ス其要  
ニ

物體及其區別

凡物アレバ必ズ其體アリ物體ハ必ズ皆ナ多少  
ノ細微分子相聚合シテ成ル者ナリ而シテ二様  
ノ反對シタルカヲ具有ス之ヲ細微分子カト稱  
ス蓋シ其一ハ分子互ニ相近接セント欲スル者



ニシテ是ヲ細微分子ノ引カト曰ヒ其一ハ分子  
互ニ相疎隔セント欲スル者ニシテ是ヲ細微分  
子ノ反撥カト曰ク其原委  
物ノ形體ヲ成スヤ千殊萬異ナリト雖モ其原委  
ヲ究ムルハ唯三様ノ異態ヲ具フルニ過ギズ  
曰ク固形體曰ク融液體曰ク浮氣體是ナリ  
固形體ハ物體ノ分子強キ引カヲ以テ互ニ密接  
シ永久不變ノ形態ヲ保持セント欲スルカヲ  
有スル者ヲ謂フ即チ木石諸金屬ノ如キ是ナリ凡  
此諸物ハ熱カヲ藉ルニ非ルヨリハ其引カニ勝

物理全書 卷之二  
チ之ヲシテ膨脹散渙セシムル一能ハズ  
融液體ハ其分子互ニ固著セズト雖モ搖動シテ  
以テ相維持スル者ナリ故ニカラ加ヘテ之ヲ壓  
迫スルキハ其容少シク縮小スレモ甚シク減小  
セズ即水、火、酒、乳汁ノ類是ナリ  
浮氣體ハ其分子互ニ反撥擴張キント欲スル者  
ナリ故ニカラ加ヘテ壓搾強迫スルキハ其容大  
ニ縮小シテ更ニ其抵抗ヲ覺エズ其容ハ有レモ  
殆ト無キガ如キニ至ル即空氣、蒸發氣ノ類是ナ  
リ

融液體及ビ浮氣體ハ固形體ト反シテ分子互ニ  
固著セズ故ニ他物ノ礙竄ニ依リ或ハ方形ト成  
リ或ハ圓形ト成リテ永久不變ノ形態ヲ保持ス  
ル一能ハズ且ツ自由自在ニ動搖擴張スルヲ以  
テ或ハ共ニ稱シテ流動體トモ云フナリ  
物體ノ間ニ分子カノ行ハル、ヤ其反撥カノ引  
カヨリ強キ者アリ或ハ引カノ反撥カニ勝ル者  
アリ或ハ又ニ力相均シキ者アリ固形體ニ行ハ  
ル、所ノ分子カハ其引カノ反撥カニ勝ル一頗  
ル強大ニシテ分子ノ聚合甚ク緻密ナリ故ニ其

分子ノ間隙ヲ疎隔スルノ尤難シトス融液體ニ  
 行ハル、者ハ其引カト反撥カト相均シキヲ以  
 テ之ヲ攪擾シ得ベシ浮氣體ニ行ハル、者ハ其  
 反撥カノ引カニ勝ルノ固形體ト相反ス故ニ之  
 ヲ渙散スルヲ得ベシ又一物ニシテ上ニ論スル  
 所ノ三態ヲ具存シ逐次相變スル者アリ例ヘバ  
 氷ヲ温メ其反撥カト引カト均度ニ至レバ融液  
 體ニ變ジテ水ト成リ更ニ之ヲ熱シテ反撥カノ  
 引カニ勝ツノ度ニ至レバ遂ニ浮氣體ニ變ジテ  
 蒸發氣ト成ルノ類是ナリ

萬物各異ニ其長短方圓ノ形狀アルノ外更ニ  
 又固有セル一定ノ性アリ故ニ此學ニ從事スル  
 者須ク先ツ其性ヲ明ニスベシ今其性ヲ大別シ  
 テ二種ト為ス固液氣ノ三體ヲ論ゼズ總テ物ト  
 シテ具有セザルハナキ者是ヲ物ノ通有性ト曰  
 ヒ又此物ノミ具有シテ彼物ト具有セザル者是  
 ヲ物ノ偏有性ト曰フ  
 通有性ヲ區分シテ十一種トス即左ノ如シ  
 填充性 定形性 礙竄性 無盡性

物理學 卷之一 四

習慣性 分解性 氣孔性 受壓性

膨脹性 運動性 吸引力性

偏有性亦區分シテ八種トス即左ノ如シ

凝聚性 粘著性 堅硬性 柔軟性

彈力性 碎脆性 受展性 應抽性

○通有性 凡物アレバ其容ノ大小長短ニ隨ヒ必ズ空處ヲ

填充ス故ニ其處ヲ稱シテ其物ノ占有スル地步

即場所ト云フ物既ニ其處ヲ填充スル片ハ纖介

ノ微ト雖モ必ズ又長廣厚ヲ具ヘザルト無シ是

ヲ其尺度ト稱ス而シテ其最大ナル者ハ長ニシ

テ次ハ廣次ハ厚ナリ又此名稱ヲ變ジテ高ト呼

ビ深ト唱フルトアリ例ヘバ地球ノ表面ヨリ凸

起スル者ハ之ヲ厚ト云ハズレテ高ト名ケ凹下

スル者モ亦厚ト云ハズレテ深ト稱スルガ如シ

定形性 夫物アレバ必ズ形アリ苟モ形アレバ又必ズ一

定セル長短厚薄方圓大小ナキヲ能ハズ是ヲ物

ノ定形性ト曰フ爰ニ注意スベキトアリ固形物

ノ態ハ永世不變ノ者ニシテ彈丸、骰子ノ如キ幾  
 回カ之ヲ轉移スルトモ猶同形ヲ失ハズ流動物  
 ハ之ト相反シテ其觸接スル所ノ物ニ隨ヒ自己  
 ノ形狀ヲ變ズ所謂水ハ方圓ノ器ニ從フトハ是  
 ナリ  
 礙竄性  
 爰ニ一物アリテ既ニ其地步ヲ占有スルキハ他  
 物來テ其處ヲ侵領スルコト能ハズ故ニ二物必ズ  
 同時ニ同處ヲ占領スルコト無シ是ヲ物ノ礙竄性  
 ト曰フ今此性ヲ容易ニ知ルベキ試法アリ即孟

内ニ水ヲ盛リ其中ニ彈丸ヲ投スルキハ孟内ノ  
 水忽チ溢出ス又水ヲ罍中ニ滿シキルコト充塞  
 セントスルモ罍中ノ水幾分カ溢レ出ルニ非レ  
 バ「モ」ルコト罍口ニ入ルコト得ズ若シ緊密ナル「モ」  
 ルコトヲ強テ充塞シ罍水ヲシテ溢出スルニ及バ  
 ガラシムルキハ其罍必ズ破裂ス可シ是水ニ礙  
 竄性ヲ具有セル確證ナリ又空氣ニ礙竄性アル  
 證ハ第一圖ノ装置ヲ以テ徵スベ  
 シ「ア」ハ玻璃瓶ニシテ瓶口ニ空氣ノ  
 漏脱ヲ防グ為ニ緊密ナル蓋ヲ充塞

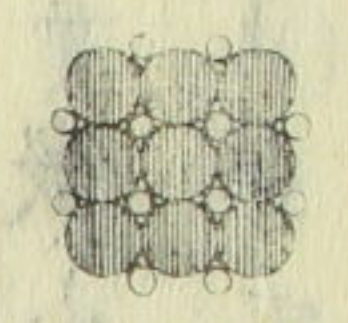


(イ)ノ漏斗ヲ貫挿ス又曲管(ウ)ノ一端ハ瓶ノ蓋  
 ヲ貫穿シ一端ハ(エ)ノ杯水中ニ挿入ス斯クテ水  
 ヲ漏斗ヨリ注入スルトキハ水滴瓶内ニ滴落ス  
 ル日随其瓶内ノ空氣ハ水ノ為ニ排除セラレ曲  
 管ヨリ竄出シテ(エ)ノ杯水中ニ來リ沸々聲ヲ發  
 シ泡ヲ生ジテ水面ニ浮ブ是ニ由テ之ヲ觀ルバ  
 水ト空氣ト同時ニ同處ヲ占領シ能ハザルヲ瞭  
 然タリ蓋シ物トシテ此性ヲ具ヘザルヲ無ト  
 雖此或ハ之ヲ見難キ者アリ例ヘバ釘ヲ木材ニ  
 錘撃スルニ木材ノ容積擴張スルヲ見ズ然レモ

釘尖ハ其木ノ纖維ヲ壓開シテ攪入スルナリ釘  
 木ト同時ニ同處ヲ占領スルニハ非ルナリ又  
 盃中ニ水ヲ滿テ之ニ食塩及砂糖ヲ徐々ニ投入  
 スルキハ杯水溢出スルヲナシ蓋シ水ノ分子ヲ  
 圓形ト看做シ之ヲ杯中ニ充滿セシムルモ其分  
 子相接スルノ際必ズ間隙ナキ能ハズ食塩ノ分  
 子ハ水ノ分子ヨリモ小ナルヲ以テ水ノ分子間  
 ニ竄入ス砂糖ノ分子ニ至テハ食塩ノ分子ヨリ  
 更ニ微小ナルヲ以テ塩ト水トノ間隙ニ竄入ス  
 ルヲ第二圖ノ如シ更ニ此理ヲ略解センニハ橙

物理全書 卷之一

第一圖



子ヲ桶内ニ盛リ之ヲ振盪スルノ際疏  
豆ヲ投入シ又之ト共ニ細砂ヲ多分ニ

充實レ得ベシ  
無盡性

凡萬物火水ノ為ニ焚消セラレテ其性ヲ變ジ或  
ハ其形色ヲ變ジ目力ノ見及バザルニ至ルハ  
其物完ク滅盡セリト謂フ然レモ是唯其性形色  
等ヲ變ズル而已ニシテ斷テ其物ノ消滅スルニ  
非ザルナリ是ヲ物ノ無盡性ト曰フ故ニ現今世  
界萬有ノ物質之ヲ其創始ニ比スルニ曾テ増減

アルヲ無レバ又之ヲ後來ニ推スニ苟モ世界  
存在セル間ハ物質ノ分量依然トシテ變セザル  
ベレ且夫レ此世界ハ造物者ノ創造ニ係ルヲ以  
テ之ヲ消滅スルモ亦必ズ造物者ノ力ニ由ルナ  
リ此理或ハ認難キ者アレモ精密ニ之ヲ究極ス  
ルハ唯目力ノ不及ノニシテ其實ハ物ノ消  
滅完盡セザルヲ瞭然タリ爰ニ一二ノ例ヲ示サ  
シ  
之  
ニ  
碟内ニ水ヲ盛リテ之ヲ大氣中ニ曝スルハ漸  
漸蒸散シテ遂ニ見ル可ラズ然レモ此水ハ温氣  
ノ為ニ蒸發シテ氣形ニ變ジ昇騰シテ空際ニ浮



遊スルノ時斯クテ又寒冷ノ氣ニ遇ハバ凝結  
テ雨、雪等ト成リ再ヒ降下シテ泉河以源ヲ為ス  
又燈油ノ次第ニ減シテ終ニ完盡スルモ是唯燈  
火ノ為ニ煎蒸セラレ、ニ由リ其形態相變ルテ  
見ル可ラザル所ノ浮氣體ト成ルニ其分子ハ  
一トシテ消滅セシニ非ルナリ又薪材ヲ焚燒ス  
レバ忽チ其形ヲ消失スト雖モ一半ハ炎烟ト成  
リテ飛散シ一半ハ灰及滴ト成リテ殘留シ敢テ  
其盡ル所ヲ見ザルナリ爰ニ又一奇談アリ英國  
理學ノ大家サア、ホルタル、ラレリナル者一日女

王エリサベスニ見ヘテ曰ク臣能ク烟ノ重量ヲ  
秤リ知ル之ヲ驗シテ差ハザルコトヲ得バ王須ラ  
ク賭物ヲ賜フベシト王曰ク諾是ニ於テラレ  
ハ烟草ヲ秤リ之ヲ喫シ了リテ烟盃ニ殘留スル  
死灰ヲ秤リ之ヲ烟草ノ重量ヨリ減シ其差ヲ以  
テ烟ノ重量ト為シ具ニ精算ノ法ヲ陳シケレバ  
王深ク賞歎シテ乃チ若干ノ賭ヲ賜フト云フ是  
全クラレニ氏ノ萬物各皆チ無盡性ヲ具有スル  
コトヲ知了セシニ由テナリ

習慣性

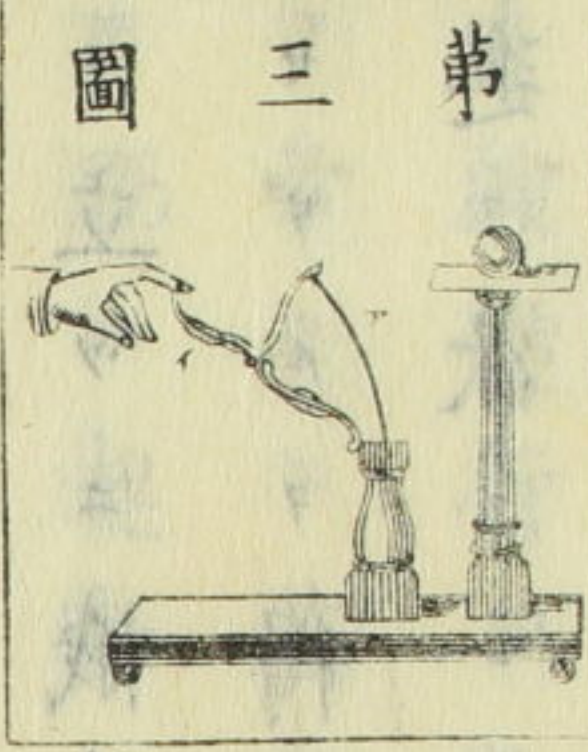
總テ静止スル物體ハ自ラ動クヲ能ハズ運動ス  
ル物體ハ自ラ止ルヲ能ハサル者ナリ是ヲ物ノ  
習慣性ト曰フ故ニ各物ノ動靜ハ必ズ他力ヲ藉  
ル者ニシテ自己ノ力ニ由ルニ非ズ死物ノ類  
ノ自ラ運動スル能ハザルニ是常ニ親觀スル所  
ニシテ復喋々論說スルヲ俟タザレハ近ク其著  
キ者ヲ示セバ十年前某地ニテ見シ所ノ石今日  
之ヲ驗スルモ其嘗テ占有セシ位置毫モ差異ナ  
シ若シ外力ノ感動ナケレバ猶百千年ヲ經ルハ  
其位置ヲ轉移スルヲ無カル可シ各物一固運動

ヲ起セバ必ズ其自ラ静止スルヲ能ハザル理ハ  
習慣性ニ外ナラズ或ハ疑ハ其間ニ容ルル者  
ルニ決シテ然ラズ是其思ハス察セザルニ坐ス  
ルノミ其故ハ地球自己ノ軸ヲ回轉シ諸天象各  
其軌道ヲ旋轉スル等實ニ其創造ノ始ト同一ニ  
シテ敢テ自ラ静止ス可キカヲ有セザルナリ凡  
地球ノ表面ニ於テ運動スル諸體ハ其運動ヲ起  
サシムル外力ノ衰耗ニ從テ漸ク静止ス然レハ  
到底自己ノ力ヲ以テ静止スルニ非ズシテ空氣  
ノ抵抗力地球ノ引効トニ由ルニ故テ試テ外

カ抗抵吸引等ヲ除ケバ動體ハ習慣性ヲ為シ  
 直線進行シテ更ニ止テザル可シ又牛馬ノ輜車  
 ヲ牽クニ其初メ運動ヲ起スルハ多少カヲ極レ  
 既ニ起動セシ後ハ一轉一轉ヨリ輕旋シテ輒  
 ク之ヲ運輸スルヲ得ルナリ是輜車其初メハ  
 空氣地球等ノ外力ニ依テ静止スルハ其習慣ト  
 成リシカ故ニ之ヲ運動ヲ起スルハ必ズ力ヲ極メ  
 テ那ノ外力ニ勝ルヲ得ズ然レモ之ヲ旋轉シテ  
 息ザレバ運動又其習慣成リ輕々旋轉スルヲ  
 以テ牛馬ハ其身ノ車ヲ就キタルヲ覺ヘザル者

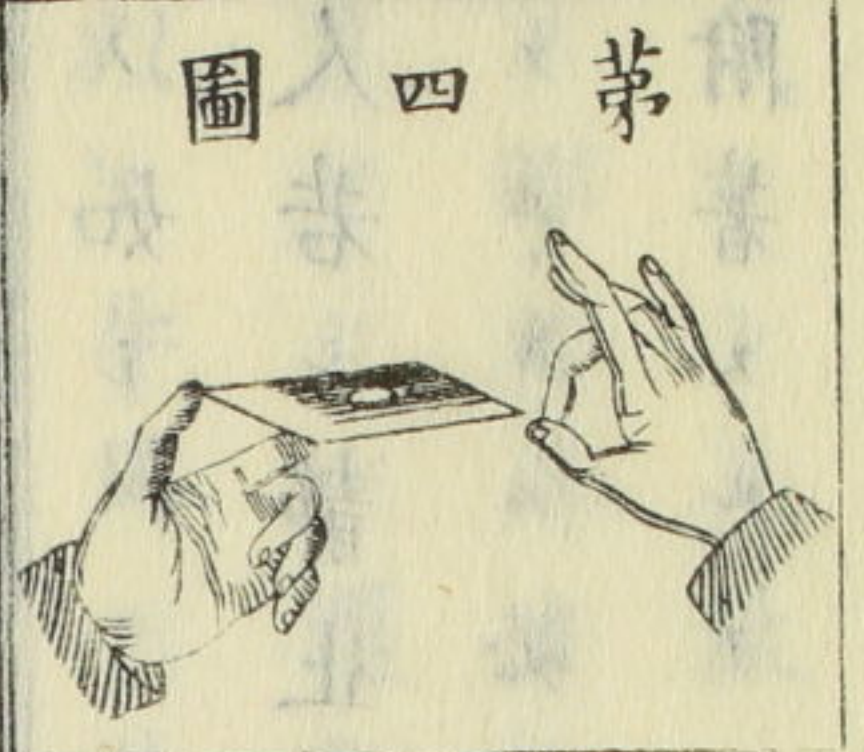
ノ如シ  
 人若シ静止セル車止ニ立ツキ卒然其車ノ進行  
 スルキハ必ズ仰顛セザルヲ得ズ是其脚部車ニ  
 附著スルヲ以テ共ニ前頭ニ進ントスルニ上半  
 身ハ静止シタル習慣ノ為ニ未タ前進ヲ欲セス  
 故ニ後ノ方ニ顛倒スルナリ又人アリ奔舸ノ上  
 ニ立ツニ俄然其舟ノ抑止スルトキハ必ズ伏倒  
 セザルヲ得ス是其上半身ハ習慣性ノ為ニ尚前  
 進ヲ欲スレモ其脚ハ舟ト共ニ忽チ静止スルガ  
 故ニ前ニ向テ顛倒スルナリ

近世奇構ヲ設ケテ此性ヲ試驗セリ即第三圖ノ



如ク短キ小柱頭ニ厚紙ヲ置キ其上ニ黃銅球ヲ安ズ而シテ(ア)ハ鋼ノ彈杖ニシテ(イ)ハ彈杖ヲ控彎スルノ機

ナリ此機ヲ以テ(ア)ノ彈杖ヲ控彎シ卒然之ヲ放ツキハ柱頭ノ厚紙忽チ翻飛シテ獨銅球ノミ柱



頭ニ自若タリ若シ此器ヲ得サルハ第四圖ノ如ク左手ノ第二指ノ頭ニ厚紙ヲ平置シ其上ニ錢ヲ安シ右手ノ第三指ヲ以テ之ヲ平彈スルニ

厚紙ハ飛去レヒ錢ハ指頭ニ留ルベシ是其厚紙

ノ運動球若クハ錢ノ静止セル習慣性ヲ變セシ

ムルニ暇ナキヲ以テナリ

又彈丸ヲ取テ玻璃板ニ擲ツキハ玻璃板破碎ス

レヒ之ヲ銃ニ裝レテ彈擊スルキハ玻璃板ノ面

ニ圓孔ヲ洞貫シテ敢テ破碎スルコトナシ是其衝

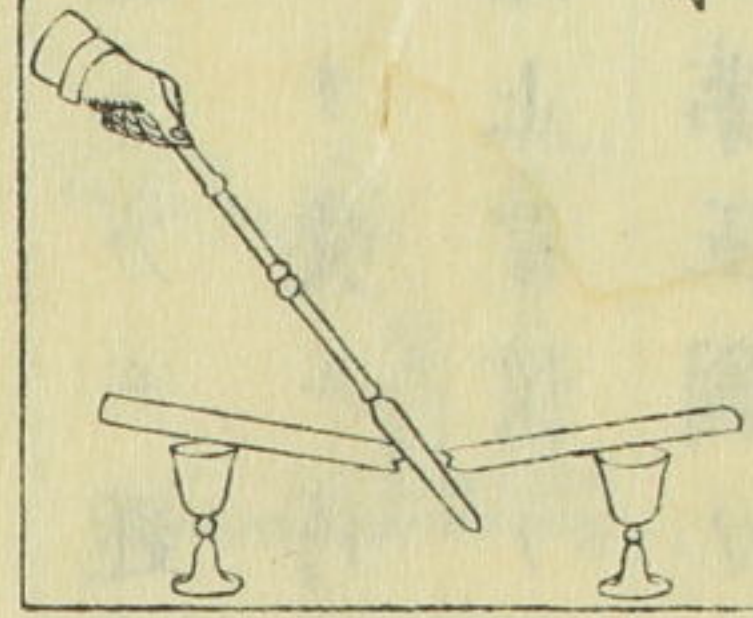
突ノ力ニ遲速アルヲ以テ板面衝點ノ分子彈丸

ヨリ受ル所ノ運動ヲ全面ノ分子ニ波及シテ其

静止習慣ヲ驚起セシムルト否ルトニ由ルナリ

又第五圖ノ如ク玻璃盃ヲ並置シ其上ニ小杆ヲ

第五圖



分解性

架シ火燭ヲ以テ其中間ヲ卒然打撃  
 スルキハ小杆折斷スレハ兩孟子ハ  
 自若タルト是亦前理ト相同シケレ  
 バナリ

諸體ハ皆之ヲ截テ微分シ之ヲ打テ細碎シ止マ  
 サレハ其微細ノ極、管ニ目力ノ覩及バサルノミ  
 ナラズ顯微鏡ノ力ヲ藉ルニ尚視得ルヲ能ハサ  
 ルニ至ル可シ是物ニ分解性アルニ由テナリ例  
 ヘバ一粒ノ麝香ヲ小室ニ置クキハ其分子太ダ

小ナリキヲ以テ香氣忽チ瀰漫シテ空氣ノ分子  
 間ニ竄入シ滿室馥郁タリ縱令二十年ノ久ヲ經  
 ルモ猛香薰徹シテ舊ノ如ク其重量ヲ驗スレバ  
 二十年前ノ量ト大ナル差異ナシ又蛛絲ノ細ナ  
 ルヲ延テ此地球ヲ一匝スルノ長ト雖モ其秤量  
 ハ塵々六十四々ニ過ズルヲ其輕キヲ驚クニ  
 堪タリ而シテ其蛛絲ハ猶數千縷ノ纖絲聚合シ  
 テ以テ成ル者ナリ又顯微鏡ヲ以テ濠水或ハ敗  
 水ヲ窺フニ無數ノ小蟲其中ニ栖息セリ若シ其  
 水ヲ針尖ニ點注シ至精ニ顯微鏡ヲ以テ之ヲ驗

不レバ數百ノ動物、浮泳遊躍シテ或ハ爭鬪シ或  
 ハ吞噬スルヲ見ル蓋此微蟲ト雖モ各肢體骨  
 脉及ヒ運動消化ノ機器ヲ具ヘシ一個ノ動物也  
 此ヤ必セリ是ニ由テ之ヲ觀ルニ其體軀機器ヲ  
 組織スル所ノ分子至小至微ナルヲ果シテ何  
 如ゾヤ此數ノ數面ニシテ丹ヲ能ク其性質  
 二十氣孔性量ノ大少ハ異ナルモ其性質  
 物體分子ノ形狀ハ未タ之ヲ詳ニスル所能ハザ  
 ルナリ或ハ其形狀ノ異ナルニ由ル歟又他ノ原  
 因按スルニ恐ニ由ル歟必ズ精密ニ接著セザル

ヲ以テ其互ニ相接スルニ際必ズ空隙ヲ存セザ  
 ルヲ得ズ是ノ物ノ氣孔性ト曰ク總テ氣孔ノ大  
 ナル者ヲ疎體ト稱ス空氣、蒸氣、瓦斯ノ類是ナリ  
 其氣孔ノ小ナル者ヲ密體ト稱ス黃金、白金及ビ  
 水銀等是ナリ由テ此等ノ密體ト稱スル者ハ  
 水ノ氣孔ヲ有スルトハ既ニ論セシ如ク水ヲ器  
 内ニ滿テ之ニ食塩、砂糖ヲ加フルニ其溢出セザ  
 ルヲ以テ知ル可シ又温湯ニ塩及ヒ糖ヲ投ズル  
 ニ冷水ニ比スレバ更ニ多量ヲ加フルモ敢テ溢  
 出スルコトナシ是レ熱ハ分子ト分子トノ間隙ヲ

能ク疎隔セシムルヲ以テナリ又花崗石ノ氣孔  
 ヲ驗スルニハ器中ニ水ヲ盛リテ一塊ノ花崗石  
 ヲ入ル第六圖ノ如ク之ヲ排氣鐘  
 六 第 内ニ置キ空氣ヲ排泄スルハ水  
 圖 中ヨリ小泡ヲ吹出ス是水外ノ氣  
 歷減少スルニ由テ石内ニ含ム所ノ空氣始メテ  
 水ヲ衝キ浮出スルナリ又鐵ノ堅硬金由其分子  
 ハ緻密固著シテ空隙ナキ者ニ似たり然レモ百  
 田之ヲ鎚撃スルハ大ニ其容積減衰是其分  
 子ノ際ニ空隙即氣孔ヲ存スルニ由ルナリ否レ

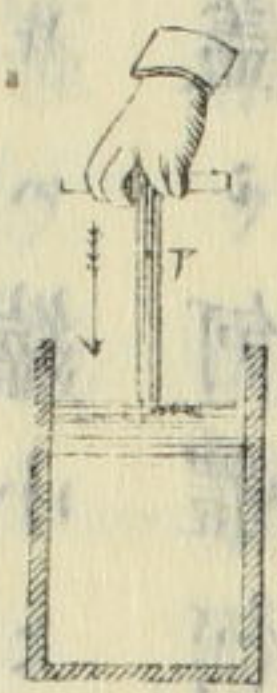


バ假令千萬田鎚撃スルニ豈容積ノ減耗スル  
 曩時伊太利國ノフロレンス府ニ於テ水ノ壓搾  
 スベキヤ否ヲ試驗スルニ當リ黄金ニ氣孔ヲル  
 一ヲ知リクニ其試法ハ黄金ヲ以テ空圓ノ器ヲ  
 造リ水ヲ其内ニ盛リ之ニ密栓ヲ施シ然ル後  
 其圓器ヲ強ク壓搾シタルニ其水ハ著ク縮  
 小セズ却テ黄金ヲ貫通シテ器ノ周圍ニ漏脱セ  
 リ其後他ノ諸金属ヲ以テ試驗セシガ皆然  
 受壓性

外力ヲ加ハテ物體ヲ壓搾スルキハ其容積必ズ  
 縮小シテ原形ヲ減ズル者ナリ是ヲ物ノ受壓性  
 ト曰フ總テ物體ハ細大トナク必ズ多少ニ氣孔  
 即今分子ト分有ラザルハ無シ故ニ若シ外力來テ  
 子トノ間隙ハ其カノ強弱ニ從ヒ氣孔感縮スル  
 壓迫スル其ハ其カノ強弱ニ從ヒ氣孔感縮スル  
 由テ其容積縮小スルナリ例ハ海綿、護膜、接骨  
 木髓等ハ僅ニ指頭ノカヲ以テ之ヲ壓迫スルモ  
 尚能ク其容積著シク減ズルヲ見ルベシ特ニ海  
 綿ノ如キハ縮小シテ原形ノ十分一ニ至ル者ナ  
 リ總テ浮氣體ハ固液而體比スレバ甚シク壓

搾ヲ受ク此理ハ試器ヲ以テ驗ス可シ第七圖ノ

第七圖 (r) ハ活塞ニレテ (i) ハ玻璃ノ圓筒  
 ナリ此活塞ノ圓筒ニ觸接スル際



ヲ周密ニ為シテ空氣ヲシテ漏脱スル下無ラシ  
 而シテ活塞ヲ推進スルキハ筒中ノ空氣二分  
 一乃至三分ノ一四分ノ一ト漸々ニ縮小シテ  
 遂ニ百分ノ一ニ至ルベシ昔海綿ノ受壓性  
 融液體ハ往時ヨリ壓搾ス可ラザル者ト為セシ  
 カ近世至巧ノ器ヲ以テ之ヲ試ルニ絶々少シク  
 壓搾スヘキトヲ驗出セリ又金屬ノ壓搾スベキ

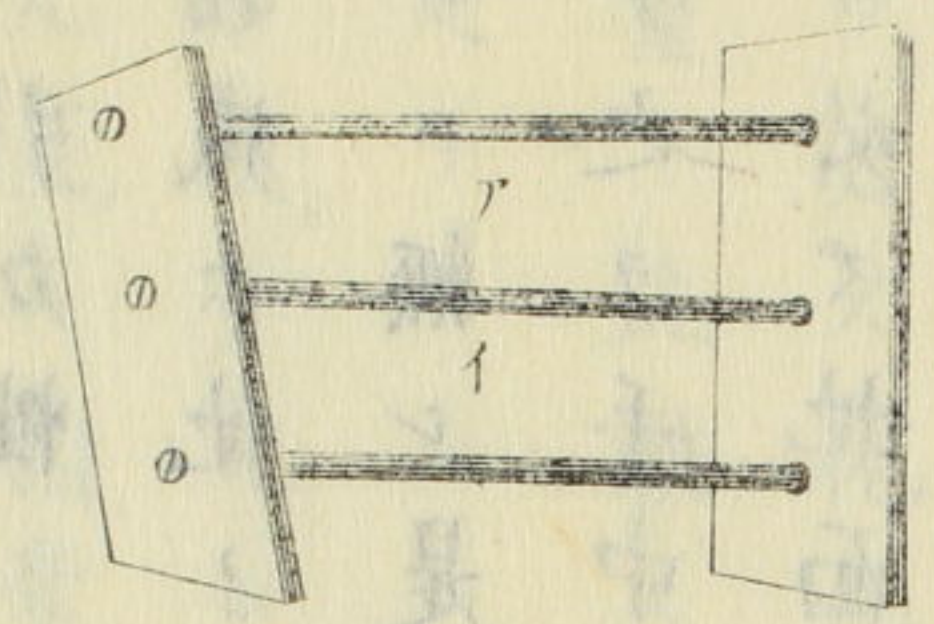


則ハ貨幣ニ欺識ヲ打印ニ或ハ諸金屬ニ圖  
 畫ヲ打出スルヲ以テ知ルベシ  
 膨脹性ニ關シテハ  
 外來ノ壓力ヲ脱スルハ物皆膨脹シテ故形ニ  
 復シ或至又他ノ勢力熱ヲ藉テ大ニ容積ヲ  
 増加ス之ヲ物ノ膨脹性ト曰フ上ニ示テ呼ノ試  
 法ニテ極テ空氣ヲ壓迫セシ後其活塞ヲ抽退ス  
 ルハ縮小セシル空氣忽チ膨脹シテ筒内ニ擴充  
 ス蓋シ何體何性ヲ論ヒズ大凡熱ニ遇テ膨脹シ  
 冷ニ遇テ收縮セザルハナレ寒暑表ノ造構ハ全

ク此理ニ原ク者ナリ  
 物能ク膨脹收縮ノ性ヲ併セ存スルハ車輪ニ  
 鐵箍ヲ施スノ法ヲ以テ會得スマシ其法ハ鐵箍  
 ノ圈度ヲ車輪ノ周圍ヨリ稍小サク造リテ之ヲ  
 施スニ臨ミ灼熱シテ以テ其圈度ヲ延伸シ輪邊  
 ニ適ハシム抑最初ニ鐵箍ノ圈度ヲシテ輪邊ニ  
 適ハシムレバ之ヲ灼熱スルニ方リテ鐵ノ分子  
 必ス膨脹シテ箍ノ圈度ハ輪邊ヨリ幾分ノ寬ヲ  
 為ス故ニ其冷縮スルモ輪邊ニ適ハズ是ヲ以テ  
 鐵箍弛脱シ易ク或ハ車輪ノ牢固ナラザル憂ア

リ故ニ能ク物性ノ脹縮ヲ度リテ初ニ其度ヲ縮  
 ルトハ再ビ之ヲ灼熱スルニ及ンテ膨脹シテ輪  
 圍ニ適ヒ容易ニ之ヲ輪邊ニ施スルヲ得ベシ而  
 シテ其熱ノ全ク去ルニ及ンテ鐵箍ノ圈度收縮  
 シテ故ノ圈度ニ復シ輪邊ヲ緊圍シテ能ク弛脱  
 スルヲ無シ又金屬ノ能ク膨脹シ且能ク收縮ス  
 ルノ理ニ由リ之ヲ用テ壓力ヲ起サシメ又傾斜  
 セレ墻壁ヲ起復セシムルヲアリ其法方ハ先ツ  
 鐵杆ヲ以テ豫其兩端ヲ雌螺旋ト為シ置キ第八  
 圖ノ如ク左右ノ墻壁ヲ貫通セシメテ其外面ヨ

第八圖



リ長キ雄螺旋ヲ振テ込ミ然ル後  
 ニ先ツ(ア)杆ヲ灼熱シ其膨脹スル  
 ヲ待テ更ニ雄螺旋ヲ緊密ニ振テ  
 込ム片ハ杆ノ冷ルニ随ヒ收縮ス  
 ルヲ以テ斜壁ヲ興起セシム又次  
 ニ(イ)杆ヲ灼熱シテ前ノ如クスレバ其冷ルニ隨  
 ヒ斜壁ヲ更ニ興起セシメ遂ニ能ク直立ノ者ト  
 為スルヲ得ベシ

運動性

物體各固有ノ習慣性ヲ存スルヲ以テ自ラ運動

ヲ起ス可ハズト雖外力ノ強キ者ニ遇フハ  
 ハ勢自ラ靜定スルヲ得ズ是蓋物ニ運動性ア  
 ルニ因テナリ例ハ風力ノ風車ヲ旋轉シ波濤ヲ  
 驚起スルカ如キ或ハ火藥ノ銃丸ヲ彈キ蒸氣ノ  
 舟車ヲ行ルガ如キ皆以テ此性ヲ明證スベシ

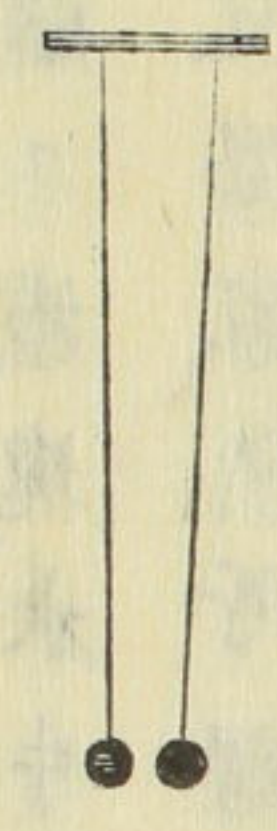
引力性

萬物咸ナ他ノ物體ト互ニ相牽引スル力ヲ有セ  
 ザルハ無シ是ヲ物ノ引力性ト曰フ例ハ砲丸ヲ  
 取テ之ヲ手中ヨリ墜スニ砲丸ハ自己ノ重カニ  
 由リ必ズ地面ニ向テ直下ス此時ニ方テ地球モ

亦タ必ズ砲丸ニ向ヒ附近ス可シ然レモ其大小  
 輕重ノ比較スルニ砲丸ノ大地球億萬分ノ一ニ  
 モ足ラザレバ地球ノ砲丸ニ向テ附近スル度モ  
 亦タ太少フシテ之ヲ測算スルヲ能ハズ

砲丸互ニ相牽引スルノ徴ハ第九圖ノ如ク長綫

第九圖  
 以テ砲丸ヲ繫ギ高ク吊垂ス  
 ルニ兩綫平行直垂セズ愈下リ



テ愈近ツクヲ見ルナリ是砲丸ノ引力ヲ具有ス  
 ルヲ以テ相牽引スルニ由レリ

○偏有性

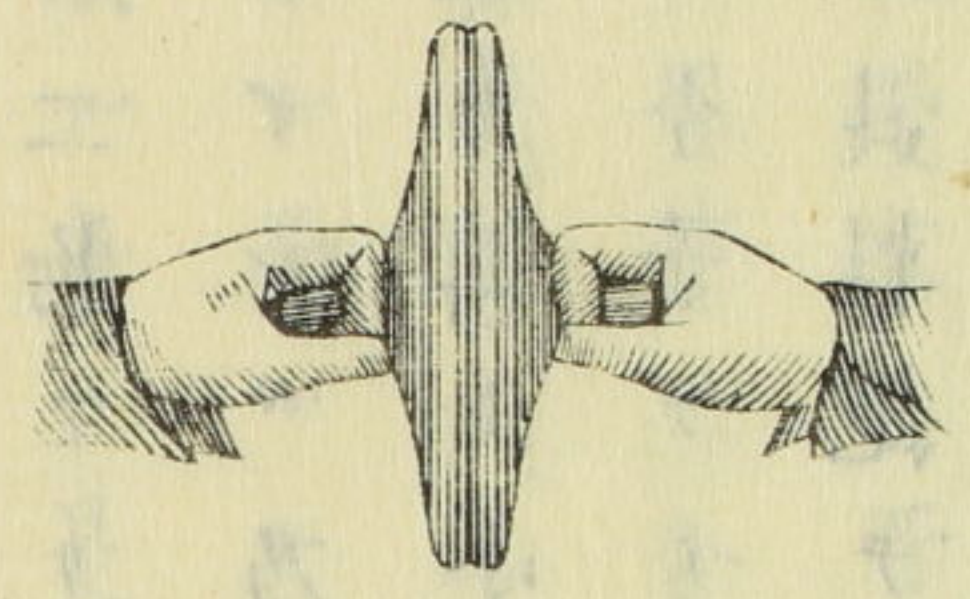
凝聚性

同質ヲ固着スル所ノ一種ノ引カアリテ能ク各物分子ノ密接スル際ニ行ハル是ヲ物ノ凝聚性ト曰フ鐵塊水片等ノ凝聚スル類ヲ謂フ者ニシテ化學家ノ所謂親和カトハ迥ニ異ナリ蓋親和カハ異質ノ分子定則ニ從テ結合スルカニシテ例ハ炭酸水三元素ノ結合シテ一ノ砂糖ヲ生スル如シ而シテ其砂糖ノ分子相結合シテ固形體ト成ル者ハ是レ凝聚力ノ所為ニ係ル故ニ固形體ノ剛硬ナル者ハ特ニ此カヲ多ク有スルニ由

ルナリ  
爰ニ二物アリ其中凝聚性ノ強キ者ハ性質堅硬ナラザレバ乃柔韌ナリ融液體ハ此性ヲ具フレ其力甚タ小弱ナリ是其自己ノ重却テ此カニ勝リ今子ヲシテ動搖セシムルニ由ルナリ浮氣體ハ此性絶テ無ク反撥力極テ盛ナリ故ニ其分子間ヲシテ大ニ擴張セシム  
粘著性  
今子相附着スルヤ必シモ同質ノ物體ノミナラズ異質ノ物體ト雖モ相觸接スルモ互ニ牽

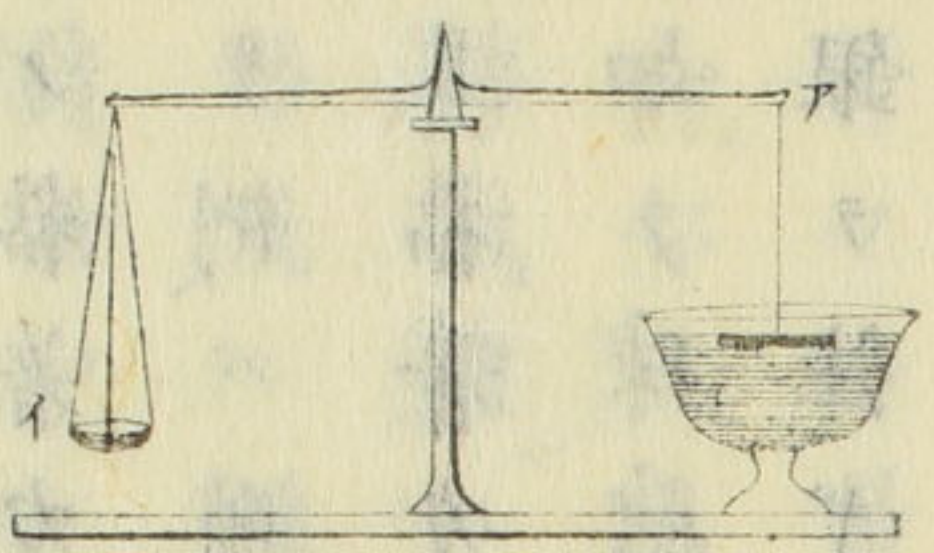
引貼合スルノカアリ是ヲ物ノ粘着性ト曰フ即  
 顏料或ハ漆ノ能ク木片紙面等ニ貼スル類ノ如  
 シ此カハ同質中ニ在テモ亦互ニ發カヲ為ス之  
 ヲ試驗スルニ粘着板ト名クル器アリ乃第十圖  
 ノ如ク玻璃ノ二板ヲ製シ背上一  
 把柄ヲ造リ相接スル所ノ面ヲ平  
 磨シテ之ヲ密貼スルハ勇夫ト  
 雖モ容易ニ之ヲ離開スルヲ能ハ  
 ズ蓋其接スル所ノ面愈大ナレハ  
 粘着カモ亦愈大ナリ

第十圖



固形融液ニ體ノ間ニモ亦粘着カヲ起ス者アリ  
 例バ第十圖ノ如ク銅板ノ一片ヲ天秤ノ(ア)端  
 ニ懸ケ(イ)ノ蓋ニ法碼ヲ載セテ之ヲ  
 平均セシメ大盃ヲ(フ)ノ銅板下ニ置  
 キ之ニ水ヲ注入シテ銅板ノ下面ニ  
 觸ルハニ及ベハ板ト水トノ際ニ粘  
 着カヲ起スニ因リ(イ)蓋ニ少許ノ法  
 碼ヲ加フルモ猶其平均ヲ失ハズ且後ニ加フル  
 法碼ノ重ハ水ニ觸ルハ銅板ノ面ノ大小ニ從テ  
 輕重アリ

第十圖



砂糖ヲ水ニ投ズルニ忽チ溶解シテ水ト相和ス  
 ル者ハ水ト砂糖トノ分子ノ粘着力克ク砂糖分  
 子ノ凝聚力ニ勝ツヲ以テナリ又融液體ト固形  
 體ノ粘着力甚強キトキハ必ス固形體ヲ潤ス者  
 ナリ例バ硝子板ニ水ヲ洒テ能ク潤フガ如シ若  
 シ其粘着力弱キハ固形體ヲ潤スル能ハズ液  
 體却テ球状ヲ成シテ其上ニ聚ル例バ硝子板ニ  
 水銀ヲ注ギ荷葉ニ水ヲ瀉グガ如シ  
 堅硬性  
 各物總テ自己ノ分子間ヲ截斷セシムル所ノ

外力ニ抵抗スルモノ是ノ物ノ堅硬性ト曰フ夫  
 物ノ堅硬ナルハ其分子ノ凝聚力ニ關セリ故ニ  
 分子ノ多量ニ由テ緻密ト稱スル物ト大ニ異ナ  
 リ即チ鉛ハ密ナリト雖堅硬ナラザルガ如シ融液  
 體浮氣體ハ全ク此性ヲ有セズ固形體ニ在テモ  
 牛酪及ヒ蠟ノ如キハ殆ト此性無シト謂フヤシ  
 又諸物中ニテ位高ク價貴キ者ハ其性最モ堅硬  
 ナリ石類ハ則チ第一金剛石第二ルビー紅色寶石第三  
 三水晶第四トバトバ第五紫石英ナリ金屬ハ則チ口  
 シシイリイリシシトト等其性尤堅キ者ナリ故ニ歐

羅巴諸國ニテ黄金ノ華ヲ製スル片ハ間、ロシ  
 ムイリ、シ、等ヲ用井テ其鋒穎ヲ造ルコトア  
 リ  
 二種ノ金属ヲ混合スル片ハ其單純ノ者ヨリ堅  
 硬ノ質ヲ成ス者アリ故ニ金属ヲ用井テ器物貨  
 幣等ヲ造ルトキハ必ズ他物ヲ混合シテ其實ヲ  
 堅クス例ハ黄金或ハ銀ニ混スルニ銅ヲ用井錫  
 ニ合スルニ鉛ヲ用ルガ如シ  
 柔靱性  
 外物ノ来テ推折破碎セントスル力ニ抵抗スル

者是ヲ物ノ柔靱性ト曰フ凡堅硬ト柔靱ノ二性  
 ハ共ニ凝聚力ノ致ス所ナレ其相混ビザラン  
 一ヲ要ス蓋シ其粗相同クシテ其力能ク重物ヲ  
 吊籠シ以テ截斷シ難キ者ヲ柔靱性ノ強キ者ト  
 例ハ(一)ニ繩並ニ其粗ヲ同フシテ而シテ物ヲ  
 截スル(一)ハ其重、堪ヘスシテ截斷スルハ  
 (一)ハ自若トシテ能ク其重、堪ルキ又及器ヲ用  
 ハ(一)ヲ以テ柔靱性ノ強キ物トス  
 ル氏輒ク截リ得ハカラザル物ヲ堅硬性ノ多キ  
 者トス  
 金属ニハ柔靱性ヲ具ル者多シト雖其各其度ヲ  
 同クセズ例ハ鐵ノ如キハ直經一分ノ線ニテ能

ク六百八十七斤半ノ重ヲ絶スルニ足ル鉛ノ如キハ之ト同シ粗ニ其力僅ニ三十五斤ノ重ニ堪ヘズ又金屬及木類其種品ノ異ナルニ從テ其性各同ジカラズ其カモ亦強弱アリ世ノ建築製造及他ノ技術ヲ學ブ者必ズ之ヲ驗查セザル可ラズ蓋シ同種類ノ金屬及木類ニテモ少異ナキヲ能ハズ故ニ金木類ヲ以テ粗ハ分平方ノ杆ヲ造リ試験測量ルタル中等各種亦自ラ以差アリ折衷數ヲ左ニ掲グ

(金屬)

(斤量)

鑄銅

瑞典國鐵

英國鐵

鑄鐵

鑄銅

鑄錫

鑄鉛

(木類)

秦皮

チイク

十三萬四千五百五十

一萬二千

五萬五千八百

一萬九千

一萬九千

四千七百

一千八百二十五

(同)

一萬四千

一萬三千



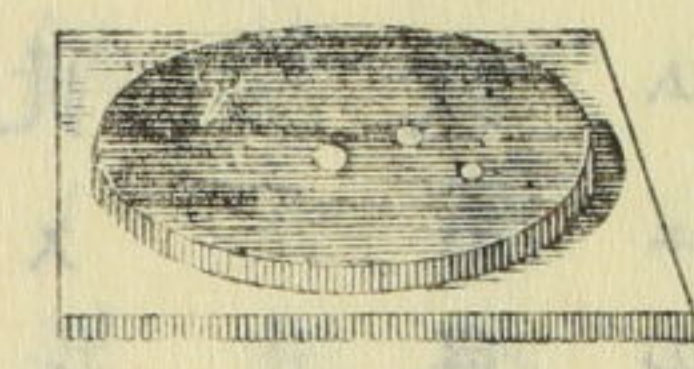
櫛 一萬三千  
 樅 一萬二千  
 楓 八千  
 周圍八分ノ繩 一千八百二十五  
 周圍二寸四分ノ繩 五千六百  
 右表中(斤量)ハ其能ク吊繩甚ナル所ノ度ナ  
 二個ノ金屬ヲ混合シテ其初單純ナリ百斤ヨリ  
 却テ柔軟性ノ多キ者アリ例バ黃銅ノ如キハ  
 元來銅ト亜鉛ノ混合物ナリ此之爲メ銅ト亜鉛ト單

純ナル者ニ比スレバ其柔軟性却テ多シトス  
 彈力性

外力ノ壓托或ハ展引或ハ屈撓スルニ遇フト雖  
 其力既ニ止ムニ至レバ直ニ故形ニ復セント欲  
 スル者是ヲ物ノ彈力性ト曰フ例バ護謨ノ兩端  
 ヲ取り引キ延シテ之ヲ放ツ片ハ直ニ緊縮シテ  
 故形ニ復シ張弓ノ弦ヲ引キテ之ヲ弛ムル片ハ  
 其弓忽チ故ノ曲形ニ復スル類ノ如シ凡諸物體  
 中ニテ多ク此カヲ有スル者ハ浮氣體ヲ以テ第  
 一トシ固形體之ニ次グ而シテ浮氣體中ニテ空

氣ノ如キハ數年間之ヲ歷擗スルハ一旦外カヲ  
弛ムルハ忽チ故ニ復ス固形體ハ堅硬ニシテ  
且緻密ナル者此カ尤モ多シトス其順序ハ第一  
鍊鋼第二鯨鬚第三護謨第四象牙第五玻璃等ナ  
リ

茲ニ象牙ノ此カヲ有セル徵ヲ示サン第十二圖  
ノ(ア)ハ平磨シタル大理石板  
ノ面ニ油墨ヲ塗抹セル者ニ  
シテ(イ)ハ象牙球ナリ此球ヲ  
取テ墜下スル毎ニ(ア)ノ板面



ニ白痕ヲ留メテ反躍ス其痕ニ大小アル者ハ球  
ノ墜下ニ高低アルニ由レリ蓋墜下ノ度高ケレ  
バ板面ニ抵衝スルハ必ズ劇シ抵衝劇シケレバ  
球面ノ陷感スルハ亦必ズ大ナリ陷感大ナレバ  
彈力必ズ多シ彈力多ケレバ其反躍スルヤ必ズ  
大ナリトス此ノ如ク其抵衝ノ際ニ方テ觸面敢  
テ陷感スト雖其分子久シク歷逼ニ堪ル者ニ非  
ズ必ズ自己ノ故形ニ復センコトヲ欲シカヲ奮テ  
反躍スル者ナリ是ヲ以テ象牙ノ彈カヲ具フル  
コトヲ了解スベシ

固形體中ノ柔軟ナル者ハ此カヲ存スルノ太少  
 例、バ縮絲ノ如キハ少ク此カヲ有スレ其粘粉  
 ノ如キニ至テハ甚微ナリトス此カハ自然定限  
 アリテ若シ嚴シク歴シ劇シク撓メ強ク展シテ  
 其度ヲ過ルキハ全ク衰弱シテ再々其故ニ復スル  
 ヲ得ズ例、バ鐵線ノ如キ少レク之ヲ撓ルキハ直  
 ニ彈反シテ毫釐モ其故形ヲ失ハザレ其劇シク  
 之ヲ屈スルキハ彎曲シテ其故ニ復スルノ能ハ  
 ズ又之ヲ撓メ之ヲ張ルノ度少シト雖之ヲ行  
 フノ時間久キキハ則其故ニ復セズ故ニ射者ノ

弓ヲ措クハ必ス其弦ヲ脱レ而シテ強ニスル  
 亦此理ニ由ルナリ  
 碎脆性  
 凡物打テ破碎シ易ク撞テ摧折シ易キ者是ヲ物  
 ノ碎脆性ト曰フ夫ノ柔軟性ト全ク相反シテ堅  
 硬ノ物多クハ此性ヲ存ス例、バ玻璃ノ堅キト瑩  
 滑セル鋼鐵ヲ抓劃シテ瑕痕ヲ留ムベキ性アレ  
 少ク之ヲ打撃スルキハ手ニ應ジテ破碎ス其  
 脆キト甚シ柔軟性ヲ有スル物體モ亦變ジテ碎  
 脆性ト為ストヲ得ベシ例、バ鐵杆ヲ灼熱シテ之

フ徐々ニ冷スルハ其柔軟タルヲ失ハズ之ヲ屈  
 シ之ヲ展ルモ敢テ碎折スルコトナシ然ルニ卒然  
 之ヲ水ニ投シテ其灼熱ヲ暴冷スレキハ柔軟性  
 ヲ變シテ脆脆性ト為ルガ如シ  
 受展性  
 凡物打錠シテ之ヲ延張シ薄片ト為シ得ベキ者  
 是ヲ物ノ受展性ト曰フ而シテ温度ニ隨テ増減  
 ナキコト能ハズ例バ鐵ヲ熱スルキハ之ヲ延張ス  
 ベキコト其末ダ熱セザルキヨリ甚容易ナリ黄金  
 ハ尋常ノ温度ヲ藉テ之ヲ延張シ易シ其之ヲ延

張スルヤ先ツ器械ヲ以テ展シ然ル後ニ細截  
 シテ再之ヲ錘延スルハ非常ニ薄葉ト成ル此  
 ノ如ク展延セル金箔ハ最薄葉ナルヲ以テ一寸  
 ノ厚ヲ為サンニハ三十五萬二千五百葉ヲ疊積  
 セザル可ラズ總テ他ノ金屬ヲ鍍シ或ハ玻鏡畫  
 額等ノ邊幅ヲ脩飾スルニ用キル者皆此金箔ナ  
 リ又銀銅ノ如キモ黄金ト同法ヲ用キテ之ヲ延  
 張スルコトヲ得ベシ又混合シタル金類ハ其單純  
 ナル者ニ比スルニ頗ル堅硬ナレテ受展應抽ノ  
 二性ハ却テ減少ス茲ニ受展性ヲ多ク具フル金

属ノ階級ヲ掲グ第一黄金第二銀第三白金第四  
 鐵第五錫第六亞鉛第七銅第八鉛是ナリ  
 凡物細ク抽キ長ク延シテ線ト為ル者ハ其  
 者是ヲ物ノ應抽性ト曰フ總テ受展性ヲ存スル  
 金属ハ概テ抽延スルヲ得ベシト雖其度至テハ  
 物毎ニ皆同ジカラズ例ハ黄金リ如キハ他ノ金  
 属ニ比スレバ應抽受展共ニ多シ錫リ如キハ  
 延シテ薄葉ト為スルハ容易ナレバ抽延シテ細

線ト為スルハ甚難シ蓋黄金ハ抽延シテ至細ノ  
 線ト為シ得ベシ故ニ其重十匁ノ者ヲ抽延スル  
 尺ハ長二十五里餘ノ金線ヲ得ルニ至ル白金ハ  
 幾ド黄金ニ等シク抽延スベキ者ニシテ直徑一  
 寸ノ三萬七千五百分一許ノ細線ト為スベシ又  
 玻璃ノ脆キガ如キモ熱シテ之ヲ柔靱ナラシム  
 ルハハ繭絲ノ如ク細ク抽テ彈力アル線ト為ス  
 ヲ得ベシ茲ニ此性ヲ多ク具有スル金属ノ階級  
 ヲ掲グ第一黄金第二白金第三銀第四鐵第五銅  
 第六亞鉛第七錫第八鉛是ナリ

運動、静止及、速力

(運動)ハ物其地位ヲ轉ジテ此ヨリ彼ニ移ルノ謂ニシテ或ハ獨立運動ト曰ヒ或ハ比較運動ト曰フ其獨立運動トハ運動セザル場所ニ關係シテ物ノ轉移スルヲ云ヒ比較運動トハ運動スル場所ニ關係シテ物ノ轉移スルヲ云フ例バ二球ヲ板上ニ滾轉スルニ始メ球ノ起動セシ場所ニ關係シテ其運動ヲ稱スル片ハ之ヲ獨立運動ト名ヅク蓋板ハ靜定シテ動カズ只球ノミ動クガ故ニ他ニ運動ノ比例スベキ無ケレバナリ而シテ

二球相對シテ其運動ヲ稱スル片ハ之ヲ比較運動ト云フ蓋彼此相比例スベキヲ以テナリ  
 (靜止)ハ運動ノ反對ニシテ物恒ニ一處ニ止住スルヲ云ク而シテ運動ト同ク或ハ獨立靜止ト曰ヒ或ハ比較靜止ト曰フ例バ人アリ一秒時間ニ五尺程ヲ馳スル所ノ汽船上ニ立ッ如キ其船中ノ諸物ニ對シテ稱スル片ハ之ヲ比較靜止ト云フベシ而シテ今之ヲ轉ジテ獨立靜止ト為サンニハ其人船艚ニ向ヒ一秒時間ニ五尺ヲ歩マザルヲ得ザルナリ蓋其理ヲ精密ニ論ズル片ハ地

上ノ萬物一トシテ獨立靜止ト稱スベキ者ナシ  
 何トシレバ地球太陽ノ周邊ヲ一秒時間ニ凡ソ  
 七里十四丁半餘ノ比例ヲ以テ旋轉スル者ナレ  
 バ地上ノ萬物亦共ニ動カザルヲ得ズ而シテ彼  
 ノ邱山、樹木及家屋ノ類各互ニ同シ場所ヲ占有  
 固保シテ動カザル者ノ如シト雖其實ハ地球ト  
 共ニ極快ノ速カヲ以テ運行スルナリ然レモ我  
 儕及地上ノ萬物地球ト共ニ運動スルノ外又他  
 ニ運動スルコトナキハ之ヲ獨立靜止ト為スモ  
 亦可ナリ

速カハ物ノ動ク所ノ比例ニシテ其比例ハ一定  
 時間ニ物ノ經過セシ距離ヲ以テ得ベキナリ  
 故ニ其距離大ナレバ其速カモ亦隨テ大ナリト  
 ス例ハ(ア)一人アリ(ア)ハ一時間ニ二里ヲ歩シ  
 (イ)ハ一時間ニ四里ヲ行クトスルハ(イ)ノ速カ  
 ハ(ア)ニ二倍ナルカ如シ  
 茲ニ運動ノ理ニ關係シテ距離、時間、及速カヲ知  
 ルノ三則アリ而シテ距離ニ遠近ハ時間ニ長  
 短アリ速カニ緩急アリ但、其二ヲ知ルトキハ他  
 ノ一ハ推算シテ辨シ得ベシ

第一則 速カヲ驗セント欲セバ其物ノ經過セ  
ル時間ヲ以テ距離ヲ除スベレ例バ汽車アリ四  
時間ニ百二十里ヲ行クトスルハ四ヲ以テ百  
二十ヲ除レ以テ三十ヲ得ル即其速カナリ  
第二則 時間ヲ驗セント欲セバ速カヲ以テ距  
離ヲ除スベレ例バ汽車一時間ニ三十里ノ比例  
ヲ以テ百二十里ヲ行クトスルトキハ三十ヲ以  
テ百二十ヲ除シ以テ四ヲ得ル即其時間ナリ  
第三則 距離ヲ檢セント欲セバ時間ヲ以テ速  
カニ乘マベレ例バ汽車アリ一時間ニ三十里ノ

比例ヲ以テ四時間行クトスルハ四ヲ以テ三  
十ニ乘シ以テ一百二十ヲ得ル即其距離ナリ  
左ニ運動體ノ速カノ中等數ヲ表示ス

(動體) (一時經過ノ里程)

- 人ノ步行 一里八丁餘
- 馬ノ歩行 二里三十丁半餘
- 緩流ノ河水 一里八丁餘
- 急流ノ河水 二里三十丁半餘
- 迅速ノ帆船 四里二丁半餘
- 迅速ノ汽船 七里十二丁餘



汽車	十里六丁半餘
微風	二里三十丁半餘
疾風	二十里十三丁半餘
颶風	三十二里二十二丁
音響	三百一十一里
初テ射出シタル銃丸	三百四十六里
施條砲ノ彈丸	四百零七里廿三丁
二十四斤ノ大砲	六百五十二里八丁
地球ノ軌道運行	二萬六千七百
光	十四里七丁餘

電氣 四億二千二百  
六十萬里

運動ノ種類分テ三ト為ス曰ク等動曰ク加速動  
曰ク減速動是ナリ

等動ハ物體同時間ニ同距離ヲ經過シ始終快慢  
ノ差ナクシテ進行シ息ザルヲ曰フ而シテ此運  
動ハ外力一廻作用セシ後ニ其作用止ルニ因  
リ起ル者ナリ故ニ其動體若シ外力ノ減ナキハ  
ハ習慣性ノ為ニ均度ノ運動ヲ為スヤ必セリ然  
レモ毎ニ地球ノ引力ト空氣ノ抵抗トハ阻格セ  
ラル、力為ニ不等ノ運動ヲ為スニ至ルナリ故

二若レ物ヲレテ恒ニ等動ヲ為サレト欲セ  
 バ引カト抵抗トニ均衡スルキカヲ始終與ヘガ  
 レハ能ハザルナリ是ヲ以テ物天然人工ヲ論セ  
 ズ此動ヲ為スル太鮮トスルハ其速カノ增加  
 (加速動)ハ物其動カニ從ヒ漸クニ其速カノ增加  
 スレヲ曰フ蓋カノ常ニ作用スルニ由テ生ズル  
 者ナリ例ハ高所ニ在テ球ヲ墜スガ如キ其球手  
 ヲ放ルハ直ニ引カノ為ニ地上ニ向テ墜下ス  
 ルヲ漸ク下ツテ漸ク速カナリ若シ此引カ一回  
 作用シ後ト其作用ノ息ムルハ球ハ均度ヲ以テ

墜下スベシ然レモ引カ常ニ作用スルガ故ニ其  
 球ノ運動漸ク速ク加ヘテ地ニ達スル者トス又  
 動體ノ速カ均度ニ増来ルルハ之ヲ加速等動ト  
 云フ例ハ物初ノ一秒時間ニ二尺ヲ動キ次ノ一  
 秒時間ニ四尺ヲ經又次ノ一秒時間ニ八尺ヲ過  
 ル如ク逐次ニ相倍スルヲ云フ  
 (減速動)ハ總テ動體ノ一動一動ヨリ漸クニ速カ  
 ノ減スル者ヲ曰フ蓋外力常ニ動體ニ抵抗スレ  
 ニ由テ起ル者ナリ例ハ球ヲ地上ニ滾轉スル如  
 キ其重力ト空氣ノ抵抗常ニ作用スルガ為ニ其

體漸ク動テ漸ク慢ク終ニ動ヲ息ムニ至ル又動  
 體ノ速力均度ニ減シ去ルルハ之ヲ減速等動ト  
 云フ例、<sup>バ</sup>物初ノ一秒時間ニ八尺ヲ過キ次ノ一  
 秒時間ニ四尺ヲ經又次ノ一秒時間ニ二尺ヲ動  
 ク如ク逐次ニ相減ズルヲ云フ  
 運動力又運動量又運動力又運動量  
 運動カトハ總テ物ノ運動スル分量ヲ云フナリ  
 例、<sup>バ</sup>一秒時間ニ四百尺ノ比例ヲ以テ運動スル  
 所ノ重十斤ノ球アリ試ニ之ヲ剖判シテ十個ト  
 為ス片ハ一個ノ重各一斤ト成ル而シテ其一斤

ノ者ハ一秒時間ニ各四百尺ノ速力ヲ以テ運動  
 スルガ故ニ完全ノ球ノ運動量ハ四百ノ十倍即  
 四千ト成ルナリ  
 茲ニ運動體ノ運動力ヲ測知スル規則アリ曰ク  
 動體ノ速力ニ其重ヲ乗ズレバ則得ベシ例、<sup>バ</sup>重  
 十斤ノ球一秒時間ニ四百尺ノ比例ニテ運動ス  
 ル者アルトキハ前ノ規則ニ準シ速力ノ四百ニ  
 重量ノ十ヲ乗シ四千ヲ得ル是即其球ノ運動力  
 ナリ  
 異物ノ運動力ヲ互ニ比較スルニハ兩物ノ重ト

速カトヲ同シ名字ニテ稱呼スルヲ法トス例バ  
 (ア)ノ重ヲ若干斤ト稱スルハ(イ)ノ重モ亦斤ヲ  
 以テ呼バザル可ラズ又一物ノ速カヲ一秒時間  
 ニ若干尺ト呼ブハ他物モ亦尺ヲ以テ稱セザ  
 ル可ラズ而シテ或ハ其名稱ノ異ヲ為スハ必ズ  
 之ヲ改算シテ同シ名字ノ者ト為シ然ル後ニ正  
 算セザル可ラズ

問(ア) (イ)ニ物アリ(ア)ハ重五十斤ニシテ一時間ニ  
 七千二百里ノ速カアリ(イ)ハ重百斤ニシテ一秒  
 時間ニ四里ノ速カアリト做セバ二物ノ運動力

孰ヲ以テ大ナリトスルヤ

答 三千六百秒ハ乃一時間ノ秒數ナリ故ニ今(ア)  
 ノ速カ一時間ニ七千二百里ナル者ヲ一時間ノ  
 秒數三千六百ヲ以テ除シ得ル所ノ二ヲ以テ一  
 秒時間ノ里數トス故ニ次ニ記スル式ノ如ク(イ)  
 ノ運動力ハ(ア)ヨリ多キ一四倍ナリトス曰ク  
 (ア) 解 || 50 x (ア) 解 || 2 || 700  
 (イ) 解 || 100 x (イ) 解 || 4 || 400  
 茲ニ二物アリテ其重相同キハ其速カニ比例  
 シテ運動力ニ強弱アリ又二物ノ速カ相同キハ

ハ其重ニ比例シテ運動力ニ多少アリ凡運動力  
ハ物ノ速カト重量ニ關涉スルガ故ニ些少ノ者  
ト雖其速カ非常ニ快キハ他ノ大ナル者ヨリ  
モ強キ運動カヲ為ス例バ銃ヲ用キテ彈擊セシ  
碼子ハ手ヲ以テ擲タル數倍ノ大石ヨリモ其運  
動カ大ナルガ如シ又太重キ者ニ至テハ其速カ  
慢シト雖運動カハ強大ナリトス北氷洋ニ漂泛  
スル冰山ノ如キハ船舶ニ撞突スル片大ニ之ヲ  
毀損スルノ類即是ナリ

擊力

擊カトハ動體其己ニ向テ抵抗スル者ヲ拍擊ス  
ルカヲ云フ者ニシテ時トシテハ運動カト相混  
ズルヲアリ蓋擊カハ速カノ自乗ニ重ヲ乘シタ  
ル者ナレバ運動カトハ迥ニ殊ナリ爰ニ二個ノ  
動體アリテ其運動カハ相同シケレバ擊力ニ至  
テハ大ニ異ナル者アリ例バ(ア)球ハ重ニ百斤ニ  
シテ一分時間ニ二里ヲ動クト做セバ其運動カ  
ハ四百ト成ル(イ)球ハ重ニ十斤ニシテ一分時間  
ニ二十里ヲ動クト做セバ其運動カ又四百ト成  
ル然レバ(ア)ノ擊カハ其速カノ自乗ニ重ヲ乘シ

タル者ニシテ乃八百ト成リ(1)ノ撃カモ亦其速  
 カノ自乗ニ重ヲ乗シクル者ニシテ乃八千ト成  
 ル故ニ兩球ノ運動カハ既ニ均シト雖(1)ノ撃カ  
 ハ(1)ニ十倍ノ多キヲ加フ今若シ此二球ヲ取リ  
 粘土ノ堤ニ向テ射撃スレバ(1)ノ撃カ十倍ナル  
 ヲ以テ其侵入スルコトモ亦十倍ノ深ヲ為スベ  
 シ  
 凡物其速カヲ増加スルカハ則撃カモ亦隨テ相  
 加ハル而シテ撃カノ加ハルトハ速カノ増ス割  
 合ヨリモ更ニ多シトス例、バ同シ重ノ汽車アリ

(ア)ハ全時間ニ五十里ヲ走リ(1)ハ一時間ニ十里  
 ヲ進ムトスレバ(ア)ノ撃カハ(1)ノ撃カト比較ス  
 ルニ五十ト十トノ割合ト成ラズシテ五十ノ自  
 乗ト十ノ自乗トノ割合即、二千五百ト一百トノ  
 割合ト成ル是ニ由テ(ア)ノ汽車ハ(1)ノ汽車ヨリ  
 モ其撞突スル所ノ外物ニ向テ二十五倍ノ損害  
 ヲ授クベシ而シテ其外物ヲ害シ能ハザル片ハ  
 自己ニ此害ヲ受ケザレバ息マザルナリ  
 茲ニ運動體ノ撃カヲ檢知スル(規則)アリ曰ク動  
 體ノ速カノ自乗ニ其重ヲ乗ズレバ則得ベシ而

二物ノ撃力ヲ互ニ比較スルニハ二物ノ重  
 並速トシテ同シ名目ヲ以テ稱呼セザル可ク若  
 シ或ハ稱呼ノ異ナル者アルハ之ヲ改算シ同  
 シ稱呼ト為シ而シテ後ニ正算不可キナリ今其例  
 式ヲ新英運動力改算法ト大異ナキヲ以テ茲  
 傳贅セズ然レ長ク由テ(一)ノ武車(二)ノ武車  
 乘十斗ノ自來ノ博合明二十五百十一百ノ  
 九物五斗ノ十增加博合明二十五百十一百  
 八物五斗ノ六ノ(一)ノ博合明二十五百十一百  
 七物五斗ノ六ノ(一)ノ博合明二十五百十一百

物理全志卷之五終

