

宇田川
準一譯
物理全志

物理		
版数	冊記	巻番
五	一	二
學校	縣中	滋賀

物理全志

理

420

849

Vol. 1

明治八年第一月一梓

宇田川準一譯

物理全志

煙雨樓藏

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。顧譯書之布于班者。何啻汗牛。而至理學。則闕畧未備。常以爲憾焉。頃者。囑教員宇田川準一。就泰西理學諸書。裁酌而折

中之勅成一書。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。

明治八年第一月書諸葛信澄識

凡例

一 此編ハ千八百七十三年鏤版ノ米人カワタシ
ホス氏ノナキヲ北、フイロ、ナ、並ニ千八百七
十二年鏤版ノ佛人カノル氏ノナキヲ北、フイロ
ノ二種トテ折衷シテ譯述セル者トス。而モテ原
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
勉メテ全編ヲ通覽セシムルコトヲ期ス。

一 地名ハ古傍ニ一ノ署シ。人名ハ左傍ニ一ノ署
ス。物名ハ一ノ右傍ニ署シ。其注目ス可ク者ハ

原語ヲ左傍ニ附ス(一)ハ皆片彈ヲ表シ(二)ハ總
 一 眼目ノ文字ニ係ル
 一 從前ノ譯書ハ概皆イロハ若クハ甲乙子丑等ヲ
 以テ片彈ト為セ凡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凡間又
 新ニ譯字ヲ填ル者アリ其妥當ナラザル如ク
 ハ博雅ノ釐正ヲ俟ツ事多クハ
 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

物性 通有性十一
偏有性八

運動、静止、及速度

運動力

擊力

卷之二

運動之法則

其第一則則遠心力及求心力

卷之第二則 單動及複動

卷之第三則 反射動

重力及重量

墜體騰體及墜體之法則

擲射物

搖鐘及其振搖之法則

重力之中心

卷之三

動力抵抗機械構材之強弱

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

音之速度

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

熱之性質及功用 附三體膨脹

驗濕器及驗濕器

熱之射出及射吸收及導力

物之融解沸淬散開凝固及結晶 附蒸餾

揮發液及不揮發液

真空中水及水銀之固結

比熱

熱之根元及寒之根元

卷之七

光之性質及其根元

透光體、不透光體、及光之吸收

光之速力、及強弱 附光射

光之反射、及其規則 附鏡

平面鏡、凸鏡、及凹鏡

真像、及假象 附鏡、及物、及像、及物、及像、及物、及像

光之屈折、及其規則 及物、及像

三角鏡、及玻璃鏡

光之分解、及物色 附三、及物、及像

望遠鏡

卷之八

顯微鏡

射影燈

眼目、及雙眼鏡

磁石之性質、及其種類

磁鐵之方向、及傾度 附羅針盤

起磁法

磁力、及其養護

濕電之強弱、計ル器

濕電ヲ用キテ起シタル磁石 附電信機

卷之九

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リ、物ノ形ニ隨テ異ナ

ル事

誘導法ヲ以テ電氣ヲ起ス法、非摩擦レテ電

氣ヲ起ス法

起電器、及金箔ヲ装レタル電氣計

電氣之顯象

積電器、及洩電器

列田壘、及拔帝列 附積電氣計

電氣之功用

濕電之發明、及起電器

炭製ノ拔帝列、及其功用

水、酸化物、及鹽類ヲ分解スル法

電氣ヲ用キテ物象ヲ摸スル法、及鍍金法

卷之十

天體、及太陽系統

惑星

四季、及日蝕、月蝕

恒星

氣中ノ發象

卷之十

...

...

...

...

...

物理全志目次終

...

物理全志卷之一

宇田川準一 譯

市川盛三郎 閱

總論

夫物理ノ學ルルニ

變比セシ

ヲ

原理ヲ考究スル學ト謂フ義ナリ其原因ト

則引カ、熱、光、及磁氣、電氣、ヲ謂フ此五者ニ統

凡物體之性質其變化也必由若干重要之原因ナリ
ヲ以テ物理學ニ從事ヒテト欲スル者ハ須ク先
ツ之ヲ詳悉スルニ苟モ之ヲ外ニシテ他ニ求ム
ル欲セバ百考千慮スルトモ終ニ一ノ得ル所ナ
ク其歸テ事故ニ其要領ヲ逐次論説ス

物體及其區別

凡物アリバ必ク其體アリ物體ハ必ク皆ナ多少
ノ細微分子相聚合シテ成ル者ナリ而シテ二様
ノ反對ニタルカヲ具有ス之ヲ細微分子カト稱
ス蓋シ其ニハ分子互ニ相接近ヒシト欲スル者

ニシテ是ヲ細微分子ノ引カト曰ヒ其一ハ分子
互ニ相疎隔セシト欲スル者ニシテ是ヲ細微分
子ノ反撥カト曰ス外ニ其ニハ分子互ニ相接近
物ノ形體ヲ成ヌヤト疎萬異ナリト雖モ其原委
ヲ究ムルハ唯ニ三様ノ異態ヲ具フルニ過ヤズ
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ク引カヲ以テ互ニ密接
シ永久不變ノ形態ヲ保持セシト欲スルカヲ
有スル者ヲ謂フ即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

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ヲ加ヘテ之ヲ壓迫セバ其容小シク縮小スレモ甚シク減小セズ即チ水、火酒、乳汁ノ類是ナリ
浮氣體ハ其分子互ニ反撥擴張セント欲スル者ナリ故ニカヲ加ヘテ壓搾強迫スル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チ空氣、蒸發氣ノ類是ナリ

融液體及セ浮氣體ハ固形體ト反シテ分子互ニ固著セズ故ニ他物ヲ礙礙ニ依リ或ハ方形ト成リ或ハ圓形ト成ルテ永久不變ノ形態ヲ保持スルヲ能ハズ且ツ自由自在ニ動搖擴張スルヲ以テ或ハ其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ニ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二カ相均シキ者アリ固形體ニ行ハルニヤ其分子カノ其引カノ反撥カニ勝リテ頗ル強大ニシテ分子ノ聚合甚ク緻密ナリ故ニ其

分乎人間隙ヲ疎隔スルヲ尤難シト云、融液體ニ
行ハル者、其引カト反撥カト相均シキヲ以
テ之ヲ攪擾ニ得ル、浮氣體ニ行ハル者、其
反撥カト引カニ勝ルト固形體ト相反ス故ニ之
ヲ涣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ナリ例ハバ
氷ヲ温メ其反撥カト引カト均度ニ至レバ融液
體ニ變シテ水ト成リ更ニ之ヲ熱シテ反撥カト
引カニ勝ルノ度ニ至レバ遂ニ浮氣體ニ變シテ
蒸發氣ト成ル類是カ

相異物性ニシテ其長短方圓ノ形狀ノ外更ニ
萬物各異ニシテ長短方圓ノ形狀ノ外更ニ
又固有セル其定メ性ナリ故ニ此學ニ從事スル
者須ク先辨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セバ總テ物ト
シテ其具有セザル性質者是テ物ノ通有性ト曰
ヒ又此物ノミ具有シテ彼物ノ具有セズ者
ハ物ノ偏有性ト曰ク然レバ物ノ性質ハ通有性
通有性ヲ區分シテ十一種ト云即左ノ如シ
填充性 定形性 磁竄性 無盡性

習性 分解性 氣孔性 受塵性

膨脹性 運動性 吸引力性

偏有性亦區分レテ八種トモ即、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

填充性

凡物オレバ其容ノ大小長短ニ隨ヒ必又空曼

填充ニ故ニ其處ヲ稱モテ其物ノ占有スル地

即、場所云フ物既ニ其處ヲ填充スルキハ織介

イ微ト雖正必又長、廣、厚ヲ具ヘザルテ無レ是

列其尺度ト稱ス而レテ其最大ナル者ハ長ニレ

テ次ハ廣、次ハ厚ガリ又此名稱ヲ變ニテ高ト呼

ビ深ト唱フル下アリ例、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レ

定形性

夫物アレバ必又形アリ苟モ形アレバ又必又

定セシ長短、厚薄、方圓、大小ナキテ能ハズ是ヲ物

ノ定形性ト曰フ爰ニ注意スベキ下テリ固形物

ノ態ハ於世不變ノ者ニシテ彈丸散子ノ如キ幾
 回カ之ヲ轉移スルトモ猶同形ヲ失ハズ流動物
 ガ之ト相反シテ其觸接スル所ノ物ニ隨テ自己
 ノ形狀ヲ變ズ所謂水ハ方圓ノ器ニ從フトハ是
 ナリ蓋シテ此ノ性質ヲ示スルニハ
 礮竄性ニシテ其地歩ヲ占有スルハ他
 物來テ其處ヲ侵領スルト能ハズ故ニ二物必ズ
 同時ニ同處ヲ占領スルト無レ是ヲ物ノ礮竄性
 ト曰フ今此性ヲ容易ニ知ルベキ試法ヲ即ち蓋

内ニ水ヲ盛ル其中心ニ彈丸ヲ投ズルニ蓋内ハ
 水忽チ溢出ス又水ヲ罐中ニ滿シテ其口ヲ充塞
 セントスルニ罐中ノ水幾分カ溢レ出ルニ非レ
 バ「ギル」録同部ノ入ル事ヲ得ズ若シ緊密ナル
 ルカヲ強テ充塞シ罐水ヲ長テ溢出スルニ及バ
 ガラシメ蓋内ハ其罐必ズ破裂ス可キ是亦礮
 竄性ヲ具有セル確證ナリ又空氣ヲ礮竄性ナル
 第一圖ニ證シ第一圖ノ裝置ヲ以テ徵スベ
 一 蓋(ア) 玻璃瓶ニシテ瓶口ニ空氣ノ
 漏脱ヲ防テ為シ緊密ナル蓋ヲ充塞



(1)ノ漏斗ヲ貫挿ス又曲管(2)ノ一端ハ瓶ノ蓋
ヲ貫穿シ一端(3)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セ
ズ且隨ヒ瓶内ノ空氣ハ水ノ為ニ排除セラレ曲
管ヨリ竄出シテ(4)ノ杯水中ニ来リ沸ク聲ヲ發
シ泡ヲ生ジテ水面ニ浮ブ是ニ由テ之ヲ觀シハ
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シト
雖モ或ハ之ヲ見難キ者アリ例ヘバ釘ヲ木材ニ
鈍撃スルニ木材ノ容積擴張スルヲ見ズ然レモ

釘尖ハ其木ヲ纖維ヲ壓開シテ攪入スルナリ釘
ト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クニ投入
スルニ杯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
子相接スルハ際必ズ間隙ナク能ハズ食塩ノ分
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

子ヲ桶内ニ盛り之ヲ振盪スルハ際既

ニ豆ヲ投入シ又之ト共ニ細砂ヲ多分ニ

充實シ得ル時ハ豆ノ身散ルガ如ク

千ハ無盡性ト云フ也

凡萬物火水ハ為ニ焚消セラレテ其性ヲ變ジ或

其形色ヲ變ジ目カク見及バザルニ至ルハ

其物完ク滅盡セリト謂フ然レ凡是唯其性形色

等ヲ變ズル而已ニシテ斷テ其物ノ消滅スルニ

非ザル也物ヲ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



然レ無クバ又之ヲ後來ニ推スニ苟モ世界ノ

存在セバ間ニ物質ノ分量依然トシテ變セザル

也且夫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ず造物者ノ力ニ由ルヲ

以テ此理或テ認難キ者ナレバ精密ニ之ヲ究極ス

ル片ハ唯目力ノ不及ニ至ルニシテ其實ハ物ノ消

滅完盡セザルニ瞭然タリ爰ニ一二ノ例ヲ示サ

シ碟内ニ水ヲ盛リテ之ヲ大氣中ニ曝シ其漸

漸蒸散シテ遂ニ見ル可ラズ然レ凡此水ハ温氣

ノ為ニ蒸發シテ氣形ニ變ジ昇騰シテ空際ニ浮

遊ス

物理全書

遊スルニ至リ斯ク又寒冷ノ氣ニ遇ヘバ凝結シ
雨、雪等ト成リ再ビ降下ニテ泉河ノ源ヲ為ス
又燈油ノ次第ニ減シテ終ニ完盡スルモ是唯燈
火ノ為ニ煎蒸セタルニ由リ其形態相變シテ
見ル可クザル所ノ浮氣體ト成ルニ其分子ハ
一トシテ消滅セシキ非ルナリ又薪材ヲ焚燒ス
レバ忽チ其形ヲ消失スル雖所ニ半ハ炎烟ト成
リテ飛散シ一半ハ灰及油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
理學ノ大家サテホルタルヲ以テナリ者一日女

王五郎サテ神妙ニ見ベテ曰ク臣能ク烟ノ重量ヲ
秤リ知ル之ヲ驗スル差ハサテ下ヲ得ベ玉須知
ク賭物ヲ賜フベシト王曰ク諾、是ニ於テ
ハ烟草ヲ秤リ之ヲ喫テ了リテ烟盃ニ殘留スル
死灰ヲ秤ル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カト云ハ是
全クシレバ氏ノ萬物各皆無盡性ヲ具有スル
下ヲ知了セシニ由テナリ

物里ノ...

總て靜止ナリル物體ハ自テ動クヲ能ハズ運動ス
ル物體ハ自テ止ルヲ能ハサル者ナリ是ヲ物ノ
習慣性ト曰ス故ニ各物ハ動靜ハ必テ他カニ藉
シテ之ヲ力自己ノ力ニ由ルニ非ズ死物ノ類
自テ運動スル能ハズ是常ニ親觀スル所
ニ與テ復喋々論說スル方俟タザレド進テ其著
キ者ヲ示セバ十年前某地ニテ見セ所ノ石今日
之ヲ驗スルニ其嘗テ占有セシ位置毫モ差異ナ
ク若シ外力ハ感動ナクシテ猶百千年ヲ經ルニ
其位置ヲ轉移スルヲ無カシ可シ各物一由運動

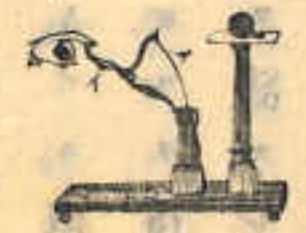
起ルニ必テ其自テ靜止スルヲ能ハザル理ハ
習慣性ニ外力ヲ受テ或シ疑ハ其間ニ容ルル者
ハ即決テ然ラズ是其思ハズ察セザルニ坐ス
ルニ其故ハ地球自己ノ軸ノ回轉レ諸天象各
其軌道ヲ旋轉スル等實ニ其創造ノ始ト同一ニ
シテ敢テ自テ靜止ス可キ力ヲ有セザルナリ凡
地球ノ表面ニ於テ運動スル諸體ハ其運動ノ起
ルニハ外力ノ衰耗ニ從テ漸々靜止ス然レモ
到底自己ノ力ヲ以テ靜止スルニ非ズ且テ空氣
ノ抵抗力地球ノ引カトニ由ルニテ故ニ試ニ外

力ヲ抗抵吸引等ノ除ケバ動體ハ習慣性ノ為ニ
直線進行シテ更ニ止ラザル可シ又牛馬ノ輻車
ヲ牽クニ其初ハ運動ヲ起スルハ多少力ヲ極
限既ニ起動セシ後ハ一轉一轉ヨリ輕旋シテ輻
車之ヲ運輸スルヲ得ルナリ是輻車其初メハ
空氣地球等ノ外力ニ依テ靜止スルノ其習慣ト
成リシガ故ニ之ヲ運動ヲ起スルニ必ズ力ヲ極
テ那ノ外力ニ勝ルヲ得不然レ正之ヲ旋轉シテ
息ザレバ運動又其習慣ト成リ輕々旋轉スルヲ
以テ牛馬ハ其身ノ車ニ就キタルヲ覺ヘザル者

ノ如シ
人若シ靜止セル車上ニ立ツキ卒然其車ノ進行
スルルハ必ズ仰顛セザルヲ得ズ是其脚ハ車ニ
附著スルヲ以テ共ニ前頭ニ進シトスレモ上半
身ハ靜止シタル習慣ノ為ニ未タ前進ヲ欲セズ
故ニ後ノ方ニ顛倒スルナリ又人アリ奔網ノ上
ニ立ツニ俄然其舟ノ抑止スルトキ必ズ伏倒
セザルヲ得ズ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靜止スルガ
故ニ前ニ向テ顛倒スルナリ

近世奇構ヲ設ケテ此性ヲ試験セリ即第三圖ノ

第一 如ク短ヤ小柱頭ニ厚紙ヲ置キ其上
ニ黃銅球ヲ安ズ而レテ(ア)ハ鋼ノ彈
杖ニレテ(イ)ハ彈杖ヲ控彎スルノ機



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

第四圖



頭ニ自若タル若シ此器ヲ得ザルハ
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

厚紙ハ飛去シモ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ゼシ

ムルニ暇ナキヲ以テナリ

又彈丸ヲ取テ玻璃板ニ擲クキハ玻璃板破碎ス

ル此之ヲ銃ニ裝シテ彈擊スルハ玻璃板ノ面

ニ圓孔ヲ洞貫シテ敢テ破碎スルヲナシ是其衝

突ノ力ニ遲速ナリ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ス其

静止習慣ヲ驚起セシムルトニ由ルナリ

又第五圖ノ如ク玻璃蓋ヲ並置シ其上ニ小柱

物里



架レ火櫃ヲ以テ其中間ニ卒然打撃
スルハ小杆折斷スレバ兩孟子ハ
自若タルヲ是亦前理ト相同シカレ
バナリ

令解性

諸體ハ皆之ヲ截テ微分シ之ヲ打テ細碎シ止
サレバ其微細ノ極當ニ目力ノ觀及バザルノミ
ナラズ顯微鏡ノ力ヲ藉ルニ尚視得ルヲ能ハザ
ルニ至ル可シ是物ニ分解性ナルニ由テナリ例
ヘハ一粒ノ麝香ヲ小室ニ置クハ其分子太ク

公小ナルヲ以テ香氣忽チ瀰漫シテ空氣ノ分子
間ニ竄入レ滿室馥郁タリ縱令二十年ノ久ノ經
ルモ猛香薰微レテ舊ノ如ク其重量ヲ驗マレバ
二十年前ノ量ト大ナル差異ナシ又蛛絲ノ細ナ
ルヲ延テ此地球ノ一匝スルノ長ト雖正其秤量
ハ厘々六十四分ニ過サルノミ其輕キヲ驚クニ
堪タリ而シテ其蛛絲ハ猶數千縷ノ織絲聚合シ
テ以テ成ル者ナリ又顯微鏡ヲ以テ濛水或ハ敗
水ヲ窺フニ無數ノ小蟲其中ニ栖息セリ若シ其
水ニ針尖ニ點注シ至精ノ顯微鏡ヲ以テ之ヲ驗

スレバ數百ノ動物、浮泳遊躍レテ或ハ爭鬪レテ或ハ吞噬スルヲ見ル蓋シ此微蟲ト雖モ各肢體骨
 脉及ビ運動消化ノ機器ヲ具ヘレ一個ノ動物ト
 ルヤ必セリ是ニ由テ之ヲ觀ルニ其體軀機器ヲ
 組織スル所ノ分子ノ至小至微ナルト果シテ何
 如クヤ（註）其如斯クニ微細ナルモノハ其體軀
 氣孔性（註）其如斯クニ微細ナルモノハ其體軀
 物體分子ノ形狀ハ未ダ之ヲ詳ニスルヲ能ハザ
 ルヲ或ハ其形狀ハ異ナリ由ル歟又他ノ原
 因（註）熱ハ由ル歟必ク精密ニ接合セリ

テ以テ其互ニ相接スルノ際ハ空際ヲ存セザ
 ルヲ得ズ是ヲ物ノ氣孔性ト曰フ總テ氣孔ノ大
 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
 水銀等是ナリ由ル歟必ク精密ニ接合セリ
 水ノ氣孔ヲ有スルトハ既ニ論ゼレ如ク水ヲ器
 内ニ滿テ之ニ食塩、砂糖ヲ加フルニ其溢出セリ
 ルヲ以テ知ル可シ又温湯ニ塩及ヒ糖ヲ投スル
 ニ冷水ニ比スレバ更ニ多量ヲ加フルモ敢テ溢
 出スルトナレ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
 ノ驗スルハ此ノ器中ニ水ヲ盛りテ一塊ノ花崗石
 第 六 圖
 中ヨリ小泡ヲ吹出ス是水外ノ氣
 内ニ置キ空氣ヲ排泄スルハ水
 壓或ハ水ノ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ナル其分子
 ハ緻密固著シテ空隙ヲ有ス者ニ似タリ然レモ百
 四之ヲ錘撃スルハ其容積ヲ減ス是其分
 子ノ際ニ空隙即氣孔ヲ存列スル由ナリ否レ

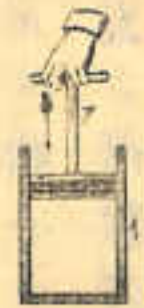


バ假令千萬回錘撃スルモ其容積ノ減耗スル
 曩時伊太利國著クローレンス府ニ於テ水ノ壓搾
 スベキヤ否ヲ試験スルニ當リ黄金ニ氣孔ナル
 一ヲ知リテ其試法ハ黄金ヲ以テ空圍器ヲ
 造リ水ヲ其内ニ盛り之レニ密栓ヲ施シ然ル後
 其圓器ヲ強ク壓搾シタルニ其水ハ著ク縮
 小セズ却テ黄金ヲ貫通セテ器ノ周圍ニ漏脱セ
 リ其後他人諸金屬ヲ以テ試験スレバ皆然リ
 受壓性ハ此等ノ器中ニ於テ其容積ノ減

外カヲ加ヘテ物體ヲ壓搾スルハ其容積必ス
 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ず多少ノ氣孔
 即チ分子ト分有テザルハ無シ故ニ若シ外力來テ
 壓迫スルハ其力ノ強弱ニ從テ氣孔感縮スル
 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力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兩體ニ比スレバ甚シク壓

搾ヲ受テ此理ハ試器ヲ以テ驗ス可シ第七圖ノ

第七圖



(ア)ハ活塞ニシテ(イ)ハ玻璃ノ圓筒
 此活塞ノ圓筒ニ觸接スル際

周密ニ為レテ空氣ヲシテ漏脱スルハ無テレ
 ヲ而レテ活塞ヲ推進スルハ筒中ノ空氣二分
 ノ一乃至三分ノ一、四分ノ一ト漸々ニ縮小レテ
 遂ニ百分ノ一ニ至ルベシ
 融液體ハ往時ヨリ壓搾ス可ラザル者ト為セレ
 ガ近世至巧ノ器ヲ以テ之ヲ試ルニ絶グ少シク
 壓搾スベキヲ驗出セリ又金屬ノ壓搾スベキ

下ハ則チ貨幣ニ款識ヲ打印シ或ハ諸金屬一圖
畫ヲ打出スルヲ以テ知ルベシ

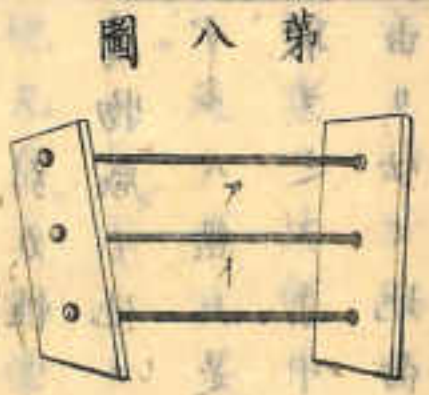
膨脹性

外來ノ壓力ヲ脱スル片ハ物皆膨脹シテ故形ニ
復シ或ハ又他ノ勢力熱云ヲ藉リテ大ニ容積ヲ
増加ス之ヲ物ノ膨脹性ト曰フ上ニ示ス所ノ試
法ニテ極テ空氣ヲ壓迫セシ後其活塞ヲ抽退ス
ル片ハ縮小シル空氣忽チ膨脹シテ筒内ニ擴充
ス蓋レ何體何性ヲ論セズ大凡熱ニ遇テ膨脹シ
冷ニ遇テ收縮セザルハナシ寒暑表ノ造構ハ全

ク此理ニ原方者ナリ

物能ク膨脹收縮ノ性ヲ併セ存スル下ハ車輪ニ
鐵箍ヲ施ス其法ヲ以テ會得スベシ其法ハ鐵箍
ノ圍度ヲ車輪ノ周圍ヨリ稍小サク造リテ之ヲ
施スニ臨ニ灼熱品ヲ以テ其圍度ヲ延伸シ輪邊
ニ適ハシム抑最初ニ鐵箍ノ圍度ヲ以テ輪邊ニ
適ハシムレハ之ヲ灼熱スルニ方リテ鐵ノ分子
必ス膨脹シテ箍ノ圍度ハ輪邊ヨリ幾分ノ寬ヲ
為ス故ニ其冷縮スルニ輪邊ニ適ハズ是ヲ以テ
鐵箍弛脱シ易ク或ハ車輪久牢固ナラザル憂ヲ

故能ク物性ノ脹縮ヲ度リテ初ニ其度ヲ縮
 小片ノ再見之ヲ灼熱スルニ及シテ膨脹シテ輪
 圍ニ適シ容易ニ之ヲ輪邊ニ施ストテ得ベシ而
 シテ其熱ノ全ク去ルニ及シテ鐵箱ノ圍度收縮
 シテ故ノ圍度ニ復シ輪邊ノ緊圍ニテ能ク弛脱
 スルヲ無レ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
 セシ牆壁ヲ起復セシムルアリ其法方ハ先ツ
 鐵杆ヲ以テ豫其兩端ヲ雌螺旋ト為シ置キ第八
 圖ノ如ク左右ノ牆壁ヲ貫通セシメテ其外面ヨ



第八圖
 長キ雄螺旋ヲ振テ込ニ然ル後
 先置キ(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
 込メ片ノ杆ヲ冷ルニ隨ヒ收縮ス
 ルヲ以テ斜壁ヲ興起セシムル又次

其(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ムル能ク直立ス者ト
 為スルヲ得ベシ
 物體各固有ノ習慣性ヲ存スルヲ以テ自ニ運動

起スル能ハズト雖在外カノ強者ニ遇テハ
 ハ勢自ラ静定スルコトヲ得ズ是蓋物ニ運動性
 有ルニ因テナリ例ハ風力ノ風車ヲ旋轉シ波濤ヲ
 驚起スルガ如キ或ハ火藥ノ銃炮ヲ彈キ蒸氣ノ
 舟車ヲ行ルガ如キ皆以テ此性ヲ明證スベシ
 引力性

萬物咸テ他ノ物體ト互ニ相牽引スル力ヲ有セ
 ガルハ無レ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力ニ
 由リ必ズ地面ニ向テ直下ス此時ニ方テ地球モ

亦タ必ズ砲丸ニ向テ附近ス可シ然レモ其大小
 輕重ヲ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
 亦タ太少スレテ之ヲ測算スルコト能ハズ

第九圖
 砲丸互ニ相牽引スルノ徴ハ第九圖ノ如ク長綫
 ヲ以テ砲丸ヲ繫ギ高ク吊絶ス
 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

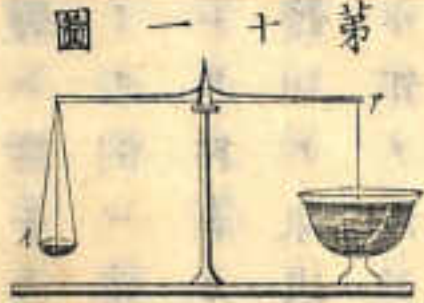
同質ヲ固著スル所ノ一種ノ引カアリテ能ク各物分子ノ密接スル際ニ行ハル是ヲ物ノ凝聚性ト曰フ鐵塊、木片等ノ凝聚スル類ヲ謂フ者ニシテ化學家ノ所謂親和カトハ迥ニ異ナリ蓋親和カハ異質ノ分子、定則ニ從テ結合スルカニシテ例、炭酸水、三元素ノ結合シテ一ノ砂糖ヲ生スル如シ而シテ其砂糖ノ分子相結合シテ固形體ト成ル者ハ是レ凝聚力ノ所為ニ係ル故ニ固形體ノ剛硬ナル者ハ特ニ此カヲ多ク有スルニ由

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靱ナリ融液體ハ此性ヲ具スレバ其力甚ダ小弱ナリ是眞自己ノ重却テ此カニ勝リ分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ルニ由ルナリ
粘着性
分子ノ相附著スルニ必シモ同質ノ物體ハ三ナラズ異質ノ物體ト雖モ相觸接スル片ハ互ニ牽

引貼合スルノカアリ是ヲ物ノ粘着性ト曰フ即
 顔料或ハ漆ノ能ク木片紙面等ニ貼ル類ノ如
 シ此カハ同質中ニ在テモ亦互ニ發カフ為ス之
 ヲ試驗スルニ粘着板ト名クル器アリ乃第十圖
 ノ如ク玻璃ノニ板ヲ製シ背上一ニ
 把柄ヲ造リ相接スル所ノ面ヲ平
 磨シテ之ヲ密貼スルハハ勇大ト
 雖モ容易ニ離開スル其能ハ
 蓋其接スル所ノ面愈大ナレバ
 粘着カモ亦愈大ナリ



固形融液ニ體ノ間ニモ亦粘着カヲ起ス者アリ
 例ハ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
 平均セシメ大孟ヲ(ア)ノ銅板下ニ置
 キ之ニ水ヲ注入シテ銅板ノ下面ニ
 觸ル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
 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
 平均セシメ大孟ヲ(ア)ノ銅板下ニ置
 キ之ニ水ヲ注入シテ銅板ノ下面ニ
 觸ル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

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
子ノ凝聚カ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ズ固形體ヲ潤ス者
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ントスル所ノ

外力ニ抵抗スルモノ是ヲ物ノ堅硬性ト曰フ夫
物ノ堅硬ナルハ其分子ノ凝聚カニ關セリ故ニ
分子々多量ニ由テ緻密ト稱スル物ト大ニ異ナ
リ即チ鉛ハ密積ナル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
半酪及ヒ蠟ハ如キハ殆ト此性無シト謂フベシ
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
三水晶第四トパーズ第五紫石英ナリ金屬ハ則チ
此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者ハ間口ビエ
 ハイリビエト等ヲ用キテ其鋒額ヲ造ルコト
 二種ノ金属ヲ混合スル者ハ其單絶ノ者ヨリ堅
 硬ノ質ヲ成ス者アリ故ニ金属ヲ用キテ器物貨
 幣等ヲ造ルトヤハ必ズ他物ヲ混合シテ其質ヲ
 堅クス例ハ黄金或ハ銀ニ混スルニ銅ヲ用キ錫
 ニ合スルニ鉛ヲ用ル如ク殊ニ其質
 柔軟性ハ其質ノ堅固ニ反シテ其
 外物ノ來テ推折破碎セシムル力ヲ抵抗スル

者是ニ物ノ柔軟性ト曰フ凡堅硬ト柔軟ノ二性
 其ニ鐵聚ガノ鉄ヲ所ナレバ其相混セザラニ
 下ニ要ス蓋シ其粗相同クシテ其力能ク重物ヲ
 吊垂レテ以テ截斷シ難キ者ヲ柔軟性ノ強キ者ト
 例シテ(イ)ニ繩並ニ其粗同クシテ而シテ物ヲ
 吊スルハ自若トシテ(イ)ハ其重ニ堪ヘシテ截斷スル
 ハ(イ)ヲ以テ柔軟性ノ強キ物トス又及器ヲ用
 ルニ輕ク截り得ベカラザル物ヲ堅硬性ノ多キ
 者トス
 金属ニハ柔軟性ヲ具ル者多シト雖モ各其度ヲ
 同ブセズ例ハ鐵ノ如キハ直徑一分ノ線ニテ能

六百八十七斤半、重ヲ總スルニ足ル、鉛ノ如
 キ、此ノト同、以粗ニ其力僅ニ三十五斤、重ニ
 堪ヘ、又金屬及木類其撞品ノ異ナルニ從テ其
 性各同、以力ヲ考其力モ亦強弱アリ、世ノ建築製
 造及他ノ技術ヲ學ブ者必ズ之ヲ驗査セザル可
 ラズ、蓋シ同種類ノ金屬及木類ニテモ、少異ナキ
 不能ハズ、故ニ金、木類ヲ以テ粗、八分平方ノ杆ヲ
 造リ、試驗測量シタル中等、各種亦自ラ少差アリ、
 折衷ノ數ヲ左ニ掲グ、

(金屬)

(斤量)

瑞典國鐵、一萬九千
 英國鐵、一萬九千
 鑄鐵、一萬九千
 鑄銅、一萬九千
 鑄錫、一萬九千
 鑄鉛、一萬九千
 (木類) 同、一萬九千
 素皮、一萬四千
 伊イク、一萬三千

榭 一萬二千

樅 一萬一千

楓 八千

周圍八分ノ繩 一千八百五十五

周圍二寸四分ノ繩 五千六百

右表中(斤量)ハ其能ク吊繩ニ堪ユル所ノ度ナ

リ

二個ノ金屬ヲ混合セラテ其初單純ナリレバヨリ

モ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レバ之ヲ銅、亜鉛ノ單

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シト欲
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クバ直ニ緊縮シテ
故形ニ復シ彈弓ノ弦ヲ引キテ之ヲ弛ムルバ
其弓忽チ故ノ曲形ニ復スル類ノ如シ凡諸物體
中ニテ多ク此力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

氣ノ如所數年間之ノ屢挫スル所且外カヲ
 強クシテハ忽チ故ヲ復ス固形體ハ堅硬ニシテ
 且緻密ナリ者此カモ多ク其順序ハ第一
 鍊鋼第二鯨鬚第三夔護第四象牙第五玻璃等ナ
 り
 茲ニ象牙ノ此カヲ有セル微ヲ示サシ第十三圖
 ノ(P)ハ平磨シタル大理石板
 上面ニ油墨ヲ塗抹セル者ニ
 シテ(I)ハ象牙球ナリ此球ヲ
 取テ墜下スル毎ニ(P)ノ板面



上白痕ヲ留メテ反躍ス其痕ノ大小アル者ハ球
 ノ墜下ニ高低スル由レリ蓋墜下ノ度高タレ
 ば板面ニ抵衝スル下必ズ劇シ抵衝劇シケレバ
 球面ノ陷感スル下亦必ズ大ナリ陷感大ナレバ
 彈力必ズ多ク是彈力多ク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ク屢遭ニ堪ル者ニ非
 ズ必ズ自己ノ故形ニ復セン下ヲ欲レカヲ奮テ
 反躍スル者ナリ是ヲ以テ象牙ノ彈力ヲ具スル
 下ノ了解スルニ以テ此ノ如ク其由レリトス

同形體中ノ柔軟ナル者ハ此力ヲ存スルニ太
レ例、バ絹絲ノ如キハ少ク此力ヲ有スレバ粘粉
ノ如キニ至テハ甚微ナリトス此力ハ自然定限
アリテ若レ嚴シク壓レ劇ニ其撓ヲ強ク展レテ
其度ヲ過ルルハ全ク衰弱セテ再、其故ニ復スル
不得又例、バ鐵線ノ如キ少ク之ヲ撓ルルハ直、
ニ彈反レテ毫釐モ其故形ヲ失ハズ劇ニ其
之ヲ屈スルハ其ハ彎曲セテ其故ニ復スルニ能ハ
ズ又之ヲ撓メ之ヲ張ルニ度少レト雖之不行
フノ時間久キハハ則、其故ニ復セカ故ニ射者

弓ヲ措クハ必ス其弦ヲ脱レ而レテ強ニスル
モ亦此理ニ由ルナリ
碎脆性
凡、物打テ破碎ニ易ク撞テ摧折シ易キ者は物
ノ碎脆性ト曰フ夫ノ柔軟性ト全ク相反ニテ堅
硬ノ物多クハ此性ヲ存ス例、バ玻璃ノ堅キト瑩
滑セル鋼鐵ヲ抓割レテ瑕痕ヲ留ムベキ性アレ
且少ク之ヲ打撃スルハ亦ニ應ニテ破碎ス其
脆キト甚シ柔軟性ヲ有スル物體モ亦變ニテ碎
脆性ト為ス下々得ル例、バ鐵杆ヲ灼熱シテ之

之ヲ展ルモ敢テ碎折スルナレ然ルニ卒然
之ヲ水ニ投テ其灼熱ヲ暴冷スルハ柔軟性
ヲ變テ碎脆性ト為ルガ如シ
受展性
凡物打錘レテ之ヲ延張シ薄片ト為シ得ベハ者
是ヲ物ノ受展性ト曰フ而シテ温度ニ隨テ増減
シキト能ハズ例ハ鐵ヲ熱スルハ之ヲ延張ス
ベキト其未ダ熱セザルハ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

張スルハ先ゾ器械ヲ以テ壓展シ然ル後ニ細截
レ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
ノ厚ヲ為サシ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レ或ハ玻璃、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
張スルトテ得ベシ又混合レタル金類ハ其單純
ナル者ニ比スルニ頗ル堅硬ナレシ受展、應抽、
ニ性ハ却テ減少ス茲ニ受展性ヲ多ク具フル金

屬ノ階級ヲ揭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「ア」ニチ
モ「一」^ラ「答」鉛ニ物ノ如クハ此性ヲ欠ク者トス
ルハ應抽性（スチール）ニ對シテハ其度ニ至テハ
凡物細ク抽キ長ク延ビテ線ト為ス「一」ヲ得ベキ
者是ヲ物ノ應抽性ト曰フ總テ受展性ヲ存スル
金属ハ概抽延スルヲ得ベシト雖其度ニ至テハ
物毎ニ皆同じカラズ例ハ黄金ノ如キハ他ノ金
屬ニ比スレバ應抽受展共ニ多シ錫ノ如キハ錘
延ビテ薄葉ト為ス「一」ハ容易ナレバ抽延ビテ細

線ト為ス「一」ハ甚難レ蓋黄金ハ抽延ビテ至細ノ
線ト為レ得ベシ故ニ其重⁺十匁ノ者ヲ抽延スル
片ハ長二十五里餘ノ金線ヲ得ルニ至ル白金ハ
幾^レ下黄金ニ等シク抽延スベキ者ニシテ直径一
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レテ之ヲ蒸軟ナラシム
ル片ハ繭線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
物ハ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ハ二球ヲ
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或ハ之ヲ獨立運動ト名
ヅク蓋板ハ靜定シテ動力不_レ只球ノミ_レ動クガ故
ニ他ニ運動ノ比例スベキ無_レキバナリ而シテ

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
(静止)ハ運動ノ反對ニシテ物恒ニ一處ニ止住ス
ルヲ云フ而シテ運動ト同ク或ハ獨立静止ト曰
ヒ或ハ比較静止ト曰フ例ハ人アリ一秒時間ニ
五尺程ヲ馳スル所ノ汽船上ニ立ツ如キ其船中
ノ諸物ニ對シテ稱スル片ハ之ヲ比較静止ト云
フベシ而シテ今之ヲ轉ジテ獨立静止ト為サシ
ニハ其人船艙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
何トナレバ地球、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ニ場所ヲ占有
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ハ我
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ハ之ヲ獨立靜止ト為スモ
亦可ナリ

速力 物ノ動ク所ノ比例ニシテ其比例ハ一定
ノ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力モ亦隨テ大ナリト
ス例、(A) 一人アリ (B) ハ一時間ニ二里ヲ歩シ
(C) ハ一時間ニ四里ヲ行クトスルキハ (A) ノ速力
倍 (D) ニ二倍ナルガ如シ
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アリ時間ニ長
短アリ速力ニ緩急アリ但、其二ヲ知ルトキハ他
ノ一ハ推算シテ辨シ得ベシ

第一則) 速カヲ驗セシト欲セバ其物ノ經過セ
ル時間ヲ以テ距離ヲ除ズベシ例) 汽車アリ四
時間ニ百二十里ヲ行クトスルキハ四ヲ以テ百
二十ヲ除シ以テ三十ヲ得ル即其速カナリ
第二則) 時間ヲ驗セシト欲セバ速カヲ以テ距
離ヲ除ズベシ例) 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) 距離ヲ檢セシト欲セバ時間ヲ以テ速
カニ乗ズベシ例) 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キハ四ヲ以テ三
十二乗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
- 馬ノ步行 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 四里二十丁半餘
- 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

三百一十里

初テ射出レタル銃丸

三百四十六里

施條砲ノ彈丸

四百零七里三丁

二十四斤ノ大砲丸

六百五十二里八丁

地球ノ軌道運行

二萬六千七百

光

八億七千五百里

電氣

四億二千二百
六十四萬里

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レ始終快慢

ノ差ナクレテ進行ニ息ザルヲ曰フ而レテ此運

動ハ外力ニ回作用セテ後ニ其作用ノ止ルニ因

リ起ル者ナリ故ニ其動體若レ外力ノ感ナキ片

ハ慣性ノ為ニ均度ノ運動ヲ為スマ必セリ然

レ凡毎ニ地球ノ引カト空氣ノ抵抗トニ阻格セ

ラル、ガ為ニ不等ノ運動ヲ為スニ至ルナリ故

一若レ物ヲレテ恒ニ等動ヲ為サレト欲セ
ハ引カト抵抗トニ均衡スルキカニ始終與ヘザ
レバ能ハザルナリ是ヲ以テ物、天然、人工ヲ論セ
ズ此動ヲ為スニ太鮮トス
〔加速動〕ハ物其動クニ從ヒ漸クニ其速カニ増加
スル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カ如キ其球、手
ヲ放ル、ヤ直ニ引カノ為ニ地上ニ向テ墜下ス
ルニ漸ク下フテ漸ク速カナリ若シ此引カ一回
作用レ後チ其作用ノ息ムハ球ハ均度ヲ以テ

墜下スベレ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來ルルハ之ヲ加速等動ト
云フ例ハ物、物、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カ外力常ニ動體ニ抵抗スル
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トニ作用スルガ為ニ其

體漸々動テ漸々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
 云フ例ハ物初メ一秒時間ニ八尺ヲ過ギ次ノ一
 秒時間ニ四尺ヲ經又次ノ一秒時間ニ二尺ヲ動
 ク如ク逐次ニ相減スルヲ云フ
 此ノ運動力又運動量
 運動力トハ總テ物ノ運動スル分量ヲ云フナリ
 例ハ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

物者ハ一秒時間ニ各四百尺ノ速力ヲ以テ運動
 スルカ故ニ完全ニ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乘スレバ則テ得メレ例ハ重
 十斤ノ球一秒時間ニ四百尺ノ比例ニテ運動ス
 ル者アルトギハ前ノ規則ニ準ニ速力ノ四百ニ
 重量ノ十ヲ乘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

速カトイフ同ニ名字ニテ稱呼スルヲ法トス例ハ
 (ア)ノ重ヲ若干斤ト稱スルキハ(イ)ノ重モ亦斤ヲ
 以テ呼バザル可ラズ又一物ノ速カ又一秒時間
 二若干尺ト呼ブクハ他物モ亦尺ヲ以テ稱セザ
 ル可ラズ而シテ或ハ其名稱ヲ異テ為スルハ必ズ
 之ヲ改算シテ同ニ名字ノ者ト為シ然ル後ニ正
 算セザル可ラズ
 (問) (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カ

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レ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)
 ノ運動カハ(ア)ヨリ多ク一四倍ナリトス曰ク
 (ア) 除ル 50 X (ア) 除ル 200
 (イ) 除ル 100 X (イ) 除ル 400
 茲ニ二物アリテ其重相同キクハ其速カニ比例
 レテ運動カニ強弱アリ又二物ノ速カ相同キク

物理... 三十一... 三十六

ハ其重ニ比例シテ運動力ニ多少ガ異ル運動力
 ハ物ノ速カト重量ニ關係スルガ故ニ些少ガ者
 ト雖其速力非常ニ快ニ他ノ大ナル者ヨリ
 モ強ト運動力ヲ為ス例ハ銃ニ用キテ彈擊セシ
 碼子ハ手ヲ以テ擲タル數倍ノ大石ヨリモ其運
 動力大ナルガ如シ又太重キ者ニ至テハ其速力
 慢ト雖運動力ハ強大ナリトス北氷洋ニ漂泛
 スル氷山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間ニ言フ所ニ此ノ今
 擊力大ニ其速力ニ比例シテ運動力ニ多少ガ異ル

擊カドハ動體其已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力ト相
 ズルヲアリ蓋シテ運動力ハ速力ノ自乗ニ重
 ル者ナレバ運動力トハ迥ニ殊ナリ爰ニ二個ノ
 動體アリテ其運動力ハ相同シケレバ擊力ニ至
 テハ大ニ異ナル者アリ例ハ(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力
 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力又四百ト成
 ル然レバ(ア)ノ擊力ハ其速力ノ自乗ニ重ニ乘
 シ

タル者ニシテ乃八百ト成リ (イ)ノ撃カモ亦其速
 カノ自乗ニ重ヲ乗シタル者ニシテ乃八千ト成
 ル故ニ兩球ノ運動力ハ既ニ均シト雖 (イ)ノ撃カ
 ハ (ア)ニ十倍ノ多キヲ加フ今若シ此二球ヲ取リ
 粘セテ隄ニ向テ射撃スルバ (イ)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
 允物其速カヲ増加スルキ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ハ同ニ重ノ汽車ナリ

(イ)ハ一時間ニ五十里ノ走り (イ)ハ一時間ニ十里
 ヲ進ムトスレバ (ア)ノ撃カハ (イ)ノ撃カト比較ス
 ルニ五十ト十トノ割合ト成ラズレテ五十ノ自
 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 (イ)ノ汽車ヨリ
 其衝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無ハサルキハ
 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セシ而

二物ノ撃力ヲ互ニ比較スルニハ二物ノ重
 小速ト同ニ名目ヲ以テ稱呼セザル可ク若
 二或ハ稱呼ノ異ナル者アル其ハ之ヲ改算ニ同
 ニ稱呼ト為シ而ル後ニ正算ス可キナリ今其例
 式ヲレニ運動力改算ノ法亦大異ナキヲ以テ茲
 併贅セズ
 例(一) 重車(二) 重車
 重車(一) 重車(二) 重車(三) 重車(四)
 重車(五) 重車(六) 重車(七) 重車(八)
 重車(九) 重車(十) 重車(十一) 重車(十二)
 重車(十三) 重車(十四) 重車(十五) 重車(十六)
 重車(十七) 重車(十八) 重車(十九) 重車(二十)
 重車(二十一) 重車(二十二) 重車(二十三) 重車(二十四)
 重車(二十五) 重車(二十六) 重車(二十七) 重車(二十八)
 重車(二十九) 重車(三十) 重車(三十一) 重車(三十二)
 重車(三十三) 重車(三十四) 重車(三十五) 重車(三十六)
 重車(三十七) 重車(三十八) 重車(三十九) 重車(四十)
 重車(四十一) 重車(四十二) 重車(四十三) 重車(四十四)
 重車(四十五) 重車(四十六) 重車(四十七) 重車(四十八)
 重車(四十九) 重車(五十) 重車(五十一) 重車(五十二)
 重車(五十三) 重車(五十四) 重車(五十五) 重車(五十六)
 重車(五十七) 重車(五十八) 重車(五十九) 重車(六十)
 重車(六十一) 重車(六十二) 重車(六十三) 重車(六十四)
 重車(六十五) 重車(六十六) 重車(六十七) 重車(六十八)
 重車(六十九) 重車(七十) 重車(七十一) 重車(七十二)
 重車(七十三) 重車(七十四) 重車(七十五) 重車(七十六)
 重車(七十七) 重車(七十八) 重車(七十九) 重車(八十)
 重車(八十一) 重車(八十二) 重車(八十三) 重車(八十四)
 重車(八十五) 重車(八十六) 重車(八十七) 重車(八十八)
 重車(八十九) 重車(九十) 重車(九十一) 重車(九十二)
 重車(九十三) 重車(九十四) 重車(九十五) 重車(九十六)
 重車(九十七) 重車(九十八) 重車(九十九) 重車(一百)

物理全志卷之一終

