

宇田川
準一纂譯

物理小誌

上

第

| | | |
|--------|--------|--------|
| 理 | 物 | |
| 卷册 | 号記 | 號番 |
| 三 | 一〇 | 二 |
| 學 校 | 縣 中 | 滋 賀 |

九

宇田川
420
862
Vol. 1

宇田川準一纂譯

上卷

物理小誌

文學社刊行

彦根
立中
校印

物理小誌目次

卷之上

總論

第一章 物性

第二章 重力

第三章 運動

卷之中

第四章 水學

第五章 氣學

第六章 熱學

第七章 音學

卷之下

第八章 光學

第九章 電氣學

第十章 磁氣學

物理小誌目次終

物理小誌卷之上

宇田川準一 纂譯

總論

(物理學ノ目的) 天地ノ間ニ散布シテ人ノ五官ニ抵觸スヘキモノ之ヲ總稱シテ物體ト曰フ或ハ石ノ如ク硬キ物アリ、綿ノ如ク軟キ物アリ、鉛ノ如ク密ナル物アリ、空氣ノ如ク疎ナル物アリ、又韌ナル物アリ、脆キ物アリ、蓋シ物理學ノ目的ハ萬物ノ具有スル性質ト之ヲ變化セシムヘキ

原基タル諸力及ヒ之ヲ主宰スヘキ定則トヲ考
究スルニ在リテ、實ニ理學中、最大切要ノ一科タ
リ、

(實物及ヒ分子)、實物トハ長廣厚ノ三者ヲ兼有
スル物ノ通稱ニシテ、大ナル木片及ヒ小ナル砂
粒ノ如キ、皆一個ノ實物タリ、此ノ如キ實物ノ宇
宙間ニ現存スルヤ、其數枚舉スルニ暇アラスト
雖、凡之ヲ推究スレハ、皆分子ト稱スル、微細物ノ
相聚合シテ、成形セサルハナシ、而シテ其聚合ス
ルハ各分子互ニ、固有ノ吸引力ヲ具フルニ由ル

者ナリ、之ヲ分子カト謂フ、蓋シ此カノ各分子間
ニ、作用ヲ爲スヤ、不同アリテ、或ハ甚タ強キアリ、
或ハ甚タ弱キアリ、是萬物ノ體質ニ、差異ヲ生セ
シムル原因ナリ、

(三態) 物ノ形態ハ、千異萬殊ニシテ、同一ナラス、
諸種ノ分子相聚合シテ、之ヲ構成スルカ故ニ、其
聚成ノ方式亦從ヒテ相異ナリ、然レ、凡之ヲ推シ
究ムルハ、固體、液體、氣體ノ三狀、異態ヲ具フル
ニ過キササルナリ、
固體トハ、其分子互ニ密着シテ、永久不變ノ形態

ヲ維持セント欲スルカ故ニ、其一部ヲ動カスニ
ハ之ヲ破摧スルカ、或ハ其全體ヲ動カスニ非サ
レハ、能ハサル物ヲ謂フ、即チ木石及ヒ金屬ノ類
是ナリ、

液體トハ、其分子互ニ固着セスシテ、動搖シ易ク
且ツ其分合自在ニシテ、一定ノ形ヲ維持スル能
ハサレズ、之ヲ器内ニ入ルレハ其表面常ニ平均
スル物ヲ謂フ、即チ水酒及ヒ水銀ノ類是ナリ、
氣體トハ、前ノ二體ト異ナリテ、其分子互ニ擴張
散離セント欲スル性ヲ有スル物ヲ謂フ、即チ大

氣及ヒ蒸氣ノ類是ナリ、
液體及ヒ氣體ハ、固體ト異ナリテ、外物ノ阻碍ニ
由リ、直ニ其形狀ヲ變スルノミナラス、自在ニ搖
動スルカ故ニ、或ハ之ヲ流動體ト通稱ス、
右ニ論シタル三態ハ、終始必ス變換セサル者ニ
アラス、例ヘハ、水ノ如キハ、通常液體ナレトモ熱
スレハ、蒸騰シテ氣體ト成リ、冷ユレハ、凍結シテ
固體ト成ル、是世人ノ徧ク認知スル所ナリ、其他
固體ニ屬スル金類中、熱ニ由リテ、液體ニ變シ、終
ニ氣體ト化スル者アリ、

第一章 物性

物體ハ千狀萬態ナルモ、必ス之ニ附屬スル一定ノ性質アリ、其性質タルヤ、物理學ヲ修メント欲スルノ際先ツ考明スヘキ者ニシテ之ヲ二種ニ大別ス、蓋シ物ノ形態ト時間トニ關セス萬物ノ必ス具有セサルヲナキ者はヲ通性或ハト謂ヒ、又品種ト時間トニ從ヒテ有無存亡不定ノ者はヲ偏性或ハト謂フ、
通性ハ九種ニ區分ス、其目左ノ如シ、
填充性性 定形性性 碍竄性性

無盡性

性不盡

習慣性

性情

分解性

性分

氣孔性

性孔

變容性

性擴縮

引力性

性引

○通性

填充性、爰ニ一物アレハ必ス大小アリテ、多少ノ空處ヲ填充ス、之ヲ填充性ト名ツク、既ニ空處ヲ填充スレハ、必ス長短廣狹厚薄アリ、之ヲ其大サト謂フ、又山嶽樹木ノ如ク、地面上ニ凸隆スル者ニ在リテハ、高低ノ稱ヲ以テ厚薄ニ代用シ、河海井窖ノ如ク、地面下ニ凹陷スル者ニ於テハ、厚薄ノ稱ニ代ルニ、深淺ノ名ヲ用井ルヲ常トスレ

凡其實ハ更ニ相異ナルトナキナリ、
定形性、凡ソ物アレハ其大小ニ論ナク、各一定
ノ形狀ヲ具有スル者トス、之ヲ定形性ト名ツク、
蓋シ固體ハ其固有ノ形狀ヲ容易ニ失フコトナク、
液氣ノ二體ハ之ト異ナリテ、容易ニ搖動變形ス、
故ニ盃ニ盛レハ圓形ヲ爲シ、箱ニ入ルレハ忽チ
方形ト成レ、凡其器内ニ在ルノ間ハ亦一定形ヲ
有スル者ト謂フヘキナリ、
碍竄性、夫レ一物既ニ或處ヲ填領スルキハ、他
物ヲシテ同時ニ其處ヲ占取スルヲ得サラシム、

第一圖



之ヲ碍竄性ト名ツク、例ヘハ水ヲ滿盛シタル盃
内ニ石ヲ投入スレハ、其水必ス多少溢出ス、是水
ニ此性アルノ徴ナリ、又第
一圖ノ如ク、玻璃盃ニ水ヲ
入レテ、木ノ小片ヲ浮ヘ、其
上ニ點火シタル蠟燭ヲ立
テ、玻璃盃ヲ其上ヨリ蓋
ヒ、之ヲ水中ニ推下スルニ、
四外ノ水ハ、燭火ト水平點ニ至ルモ、尚其火ノ消
滅セサルヲ見ルヘシ、是盃内ノ空氣ニ、此性アリ

テ水ヲ浸入セサラシムルノ證ナリ、
無盡性、凡ソ物火水ノ爲メニ燼溶セラレテ、目
カノ及ハサルニ至レハ、恰モ滅盡セシカ如シト
雖^凡唯其形ト性トノ變化シタルノミニテ、其物
質ハ、尚^ホ必ス存在スル者ナリ、之ヲ無盡性ト名ツ
ク、例ヘハ、木材ヲ焚燒スルヤ、少許ノ灰分ヲ殘留
シテ、其他ハ燼滅シタルニ似タレ^凡唯其形狀ヲ、
氣體ニ變シテ、飛散セシノミニテ、全ク盡滅セシ
ニ非ス、又器内エ水ヲ入レ、之ニ少許ノ砂糖或ハ
食鹽ヲ投シテ攪混スレハ、其物終ニ全ク溶消ス

レ^凡是亦消失シタルニ非サルカ故ニ、其水ヲ蒸
發スルキハ、再ヒ其砂糖又ハ食鹽ヲ得ヘキナリ、
習慣性、凡ソ靜止スル所ノ物體ハ、常ニ動カサ
ルヲ欲シ、既ニ運動スル所ノ物體ハ、又常ニ止マ
ラサルヲ欲ス、之ヲ習慣性ト名ツク、例ヘハ、人ア
リ、急走スル舟車上ニ立ツキ、俄カニ其舟車ノ止
マルニ遇ヘハ、必ス伏倒スヘシ、是其下身ハ、舟車
ト同ク止マルモ、上身ハ、尚進行セント欲スルヲ
以テ然ルナリ、又第二圖ノ如ク、玻璃盃ヲ倒置シ
テ、其上ニ一片ノ厚紙ヲ置キ、紙上ニ錢貨ヲ載セ、



指ヲ以テ、卒然其紙端ヲ平
 彈スレハ、紙ノミ飛ヒ去リ
 テ、錢貨ハ尚盃底ニ止マル
 へシ、是其錢ニ、静止セント
 欲スルノ性アルニ由リテナリ、
 (分解性) 諸體ハ、其硬軟ニ論ナク、之ヲ分割スレ
 ハ、其細微ノ極、顯微鏡ヲ用ウルモ尚確視スル能
 ハサルニ至ル、之ヲ分解性ト名ツク、例へハ、玻璃
 盃ニ水ヲ盛リ、之ニ少許ノ着色水又ハ砂糖ヲ注
 加スレハ、全水皆其色或ハ其味ヲ帶フルヘク、又

麝香ノ小粒ヲ一室中ニ置ケバ、久レキヲ經ルモ、
 其香氣滿室ニ薰徹ス、是蓋シ三物ノ分子相分レ
 テ、水及ヒ室内ニ、浮游スルニ外ナラサルナリ、
 (氣孔性) 物體分子ノ形狀ハ、蓋シ球形ナルニ由
 リ、其相聚合レテ一物ヲ成スノ際、必ス其間ニ、空
 隙ヲ存セサルヲ得ス、之ヲ氣孔性ト名ツク、例へ
 ハ、水ヲ滿盛シタル器エ、漸々ニ、砂糖或ハ食鹽ヲ
 投入スルモ、其水溢出スルヲナシ、是水分子間ノ
 氣孔ニ、其二物ノ竄入スルカ爲メナリ、又水銀ヲ
 革ニテ包ミ、其合縫ノ處ヲ緻密ニ括束レテ、他ニ

脱洩セサラシメ、之ヲ強壓スレハ、其水銀、小球狀
ヲ爲シテ、革ノ面ヨリ漏出ス、是革ニ氣孔アルノ
確證ナリ、

變容性、凡ソ物、壓力ヲ受クルカ、又ハ冷ニ遇ヘ
ハ、必ス其容ヲ減シ、其壓力去ルカ、或ハ熱ヲ受レ
ハ、其積ヲ増ス、之ヲ變容性ト名ツク、例ヘハ、護謨
及ヒ海綿ノ如キ、之ヲ壓セハ、一時容積ヲ減スレ
氏、其カヲ除却スレハ、忽テ故形ニ復ス、又底アル
玻璃管ニ、稍温暖ナル着色水ヲ半ハ入レ、之ヲ熱
湯中ニ挿メハ、其水膨脹シテ上昇シ、冷水内ニ浸

セハ、收縮シテ下降スルヲ見ルヘシ、
引力性、宇宙間ノ萬物大ハ日月星辰ヨリ、小ハ
砂粒塵埃ニ至ルマテ、皆互ニ相牽引スルノカヲ
有ス、之ヲ引力性ト名ツク、例ヘハ、石ヲ掌上ヨリ
落セハ、地面ニ向ヒテ降下シ、又物ヲ舉ケントス
ル片重サアルハ、其物ト地トノ間ニ、此性アルニ
由リテ然ルナリ、又二個ノ銃丸ヲ細キ長線ニ繫
キテ、高處ニ並鎗スレハ、其垂下スルニ從ヒテ、相
接近スルヲ見ルヘシ、是兩丸ノ相牽引スル一證
ナリ、

既ニ論述セシ如ク偏性トハ、品種ト時間トニ從
ヒテ、有無存亡不定ノ者、即チ此物ニ有リテ彼物
ニ無ク、又前ニハ存在シタレド、今既ニ失亡シタ
ルカ如キ性質ヲ謂フナリ、

此性ヲ七種ニ區分ス、其目左ノ如シ、

| | | | | | |
|-----|----|-----|----|-----|---|
| 凝聚性 | 凝聚 | 粘着性 | 粘着 | 難割性 | 硬 |
| 弾力性 | 弾力 | 脆性 | 脆 | 受展性 | 展 |
| 應抽性 | 伸 | | | | |

○偏性

凝聚性 各體ノ分子間ニハ、之ヲ互ニ密着固結

セシムル一種ノ引カアリ、之ヲ凝聚性ト名ツク
例ヘハ、木ノ分子、或ハ鉛ノ分子凝聚シテ、木片鉛
塊ヲ爲スカ如ク、此性ヲ有スル諸物ハ、皆此力ニ
由リテ其體ヲ成シ、其力ノ強弱ニ因リテ、硬軟ノ
別ヲ爲ス者トス、液體モ亦此性ヲ有スレド、固體
ノ如ク著明ナラス、荷葉上ニ降リタル雨滴ハ、一
處ニ集合スルヲ以テ、之ヲ徵スヘシ、

粘着性、分子ノ固着スルハ、唯同質ノ分子ノミ
ナラス、異種ノ二物モ、密觸スレハ、相緊貼スルノ
カアリ、之ヲ粘着性ト名ツク、例ヘハ、水ノ手ヲ濕

糊ノ木片ニ貼スルカ如シ此性ハ同種ノ二物

間ニモ亦發現スルコトアリ

例ヘハ第三圖ノ如ク玻璃或

ハ鉛ヲ以テ同大ノ二板ヲ製

シ各一面ヲ平磨シテ相密接

セシムレハ之ヲ分離スルニ非常ノ強力ヲ要ス

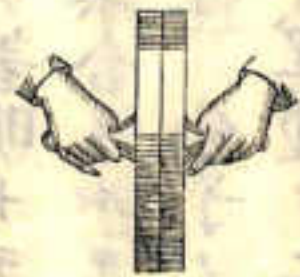
ルカ如キ是ナリ

難割性、分子間ヲ截斷セントスルカニ抵抗ス

ル者之ヲ硬性ト謂ヒ分子間ヲ摧破セントスル

カニ抵抗スル者之ヲ韌性ト唱フルヲアレ凡此

第三圖



二性ハ其ニ凝聚カノ所爲ニ係ルノミナラス、畢

竟物體ヲ分割セント欲スル外カニ抵抗スル性

ナルカ故ニ今之ヲ合稱シテ難割性ト名ツク例

ヘハ玻璃及ヒ寶石等ノ切斷シ難ク、鯨鬚及ヒ金

屬等ノ摧破シ難キカ如キ、即チ是ナリ、蓋シ固體

ニ在リテモ蠟又ハ牛酪ノ如キハ此性甚タ少ナ

ク、液氣ノ二體ニ至リテハ全ク此性ヲ欠ク者ト

ス

彈力性、其外カノ爲メニ一時其形容ヲ變スレ凡

其力去レハ直ニ故形ニ復スル者之ヲ彈力性ト

名ツク例へハ一片ノ鋼鐵ノ兩端ヲ取りテ之ヲ
撓彎シ、其手ヲ放テハ忽チ故ニ復スルカ如シ、又

第四圖ノ如ク、大理石ヲ平

磨シテ、其面ニ烟煤ヲ塗り、

象牙球ヲ把リテ、徐カニ其

上ニ置キ、又徐カニ之ヲ取



テ、得石面ニハ小ナル白痕ヲ印スノミ然ルニ、若

シ之ヲ高處ヨリ其上ニ墜セハ、其球直ニ反飛シ

テ、石面ニハ大ナル白痕ヲ印シ、球ニモ亦大ナル

黒斑ヲ得ヘシ、是球ノ石面ニ落タル際ニ、或一部

ハ平坦ト成リテ之ヲ得其彈力ノ爲メニ、直ニ故

形ニ復シタルノ徴ナリ、

碎脆性、凡、打撞シテ碎折シ易キ者之ヲ碎脆性

ト名ツク、此性ハ多クハ堅硬物ノ具有スル所ニ

シテ、次ニ論スル受展性ト全ク相反ス、例へハ、玻

璃ノ硬キヤ、鋼鐵ノ面ヲ刮劃シ得ヘシト雖、凡之

ヲ打撃スル片ハ、忽チ破碎スルカ如シ、

受展性、諸物中、或ハ鋸延シ、或ハ壓展シテ、薄葉

ト爲スヘキ者アリ、之ヲ受展性ト名ツク、例へハ、

黄金ヲ延展シテ、扁額玻璃鏡等ヲ修飾スルノ金箔ヲ作り、銅ヲ壓延シテ藥罐ヲ製スルカ如シ、而シテ此性ハ、多クハ金屬ノ具有スル所タリ、
應抽性、細長ニ抽延シテ、線ト爲シ得ヘキ者之ヲ應抽性ト名ツク例ヘハ、黄金又ハ白金等ノ抽延シテ、殆ト蛛絲ニ均シキ、細線ト爲シ得ヘキカ如シ、此性モ、亦多クハ金類ニ屬スレド、獨リ錫ハ、全ク之ナシト曰フモ可ナリ、

第二章 重力、**線ヲ以テ、物ヲ繫纏スルカ、又ハ重力即チ引力**、線ヲ以テ、物ヲ繫纏スルカ、又ハ

之ヲ机上ニ置ク片ハ、其物必ス地面ニ向ヒテ直下セントスルカラ有ス、之ヲ重力ト謂フ、即チ其物ニ就キテハ重力トシ、地ニ就キテハ引力トス、蓋シ此力ハ、唯地上ノ諸物ニノミ存スルニアラスシテ、遠キ天體ニモ亦相感スル者ナリ、凡ソ地上ノ物體ハ、互ニ相牽引スルノカアリ、故ニ二線ノ一端ニ、各一球ヲ繫キ、少シク相隔テ之ヲ垂下スレハ、其二物相引キテ、接着スヘシト雖、其實ニ然ラサル所以ノモノハ、他ニアラス、元來引力ハ、實物ノ多寡ニ從ヒテ、強弱ヲ生スル者

ナレハ地球ノ其物ヲ引クカハ、二物相牽クノ力ヨリ強大ニシテ、竟ニ二物相互ノ引カヲ、遅クセサラシムルニ由ルナリ、

物ヲ掌上ヨリ落スニ、地球上何地ニ於テスルモ、

必ス第五圖(イ)(ロ)符ノ如ク、

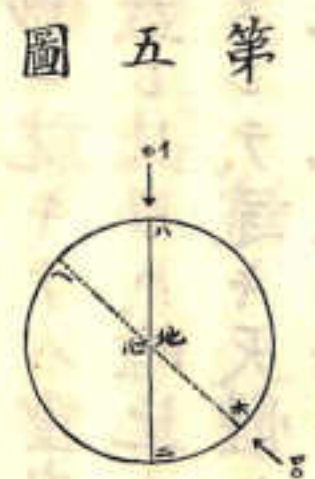
地面ノ方ニ直下スヘシ、是

地心ニ、一種ノ活力アルニ

似タレ、決シテ然ルニ非

サルナリ、蓋シ(イ)體ノ降落

スル方向ニ沿ヒテ、(ハ)(ニ)線ノ如ク、假リニ地球ヲ



第五圖 (イ)(ロ)符ノ如ク、地面ノ方ニ直下スヘシ、是地心ニ、一種ノ活力アルニ似タレ、決シテ然ルニ非サルナリ、蓋シ(イ)體ノ降落

中分スレハ、兩片ニ所含ノ實物相同シキカ故ニ、其引カ相均シク、又(ロ)體ニ於テモ、(ハ)(イ)ノ如ク中斷スレハ、其兩片ノ引カ、亦相同シキニ由リ、物體ハ、皆其中間點ニ向ヒテ、下墜スル者ナリ、是ニ由リテ之ヲ考フレハ、地球上ニ在リテ、上ト曰ヒ、下ト唱フルハ、決シテ獨立ノ稱呼ニアラス、彼是相對較シタル、命名ナルヤ明カナリ、例ヘハ、我國ニ於テ上ト唱フヘキ所ハ、我ト對蹠ノ人ニ在リテハ下ト稱スヘク、又彼ノ上ト呼フ處ハ、我之ヲ下ト曰フヘシ、所謂上下トハ二物相對シテ、

地心ニ遠キト近キトノ名稱ナリ、
引力ニ關スル法則、三條アリ、即チ左ノ如シ、
(一)引力ハ、實物ノ分量ニ、正比例ヲ爲シ、距離ノ自
乗ニ、逆比例ヲ爲スモノナリ、例ヘハ、物量二
倍スレハ、其引力モ亦二倍シ、四倍スレハ從ヒ
其テ四倍スルカ如シ、又其距離二倍スレハ、其引
力ハ減シテ四分ノ一ト成リ、三倍スレハ九分
ノ一ト成ルカ如シ、
(二)引力ハ、他物其間ヲ遮ルモ、其力ハ決シテ減少
スル者ニアラス、例ヘハ、地球カ、机上ニ在ル

筆硯等ヲ、牽引スル力ノ強弱ハ、敢テ机ノ有無
ニ關涉セサルカ如シ、
(三)引力ハ、實物ノ性質ニ從ヒテ、強弱ノ差異ヲ生
ズル者ニアラス、例ヘハ、實物ノ分量相同シ
ケレハ、綿ノ石ヲ引クモ、鐵ノ石ヲ牽クモ、其力
實相均シキカ如シ、
重量、茲ニ一物アリテ、他物ヲ支撐スルキハ、其
支撐ヲ受クル所ノ物、必ス多少ノ力ヲ以テ、支撐
物ヲ下壓ス、此壓力ヲ名ツケテ、物ノ重量ト曰フ、
抑重量ハ、實質ノ多少ニ比例シテ、其體ノ大小ニ

關セサル者ナレハ、同大ノ木球ト鉛球ト相比較スルニ、鉛球ハ必ス木球ヨリ重シ、是其所含ノ實質多キニ由レルナリ、蓋シ實質ノ多少ハ、之ヲ算知ス可ラサレバ、權衡ヲ用井テ、其物ノ輕重ヲ測定スレハ、從ヒテ其多少ヲ了解スルヲ得ヘキナリ、

既ニ記載セシ如ク、引カハ距離ノ自乘ニ逆比例スルカ故ニ、物ノ重サハ、地面ヲ遠サカルニ從ヒテ愈減少スヘシ、是振子ノ振數ニ原キテ、推算シタル者ナリ、例ヘハ、地面ニ於テ重サ百斤ノ者ハ、

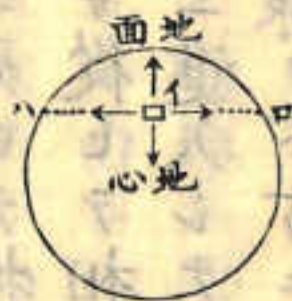
第六圖



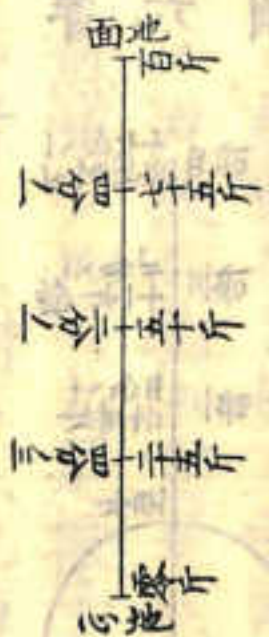
漸ク地面ヲ距リテ二倍ノ處ニ至レハ、減量シテ二十斤ト成リ、三倍ノ處ニ至レハ、

愈減シテ十一斤餘ト成ル、第六圖ノ如シ、又之ニ反シテ、物皆地面ヨリ下方ニ進入スレハ、其重サ從ヒテ相減スル者トス、例ヘハ、物アリ、地面下ニ進入シテ、第七圖(イ)點ニ在リトスルキハ、(ロ)線ノ下方ニ在ル分子ハ、之ヲ地心ノ方ニ引

第七圖



ケ氏、其線上ニ在ル分子ハ之ヲ地面ノ方ニ引クカ故ニ、其重量、地面ニ在ル時ヨリ輕減スルカ如ク、從ヒテ進入スレハ、從ヒテ其重サヲ減シ、地心ニ至レハ、各方ノ分子ノ引力、相平均中和スルニ由リテ、其物量終ニ全ク消盡ス、但シ地下ニ入ルニ從ヒ、重量ノ減少スル比例ハ、上規ノ如シ、

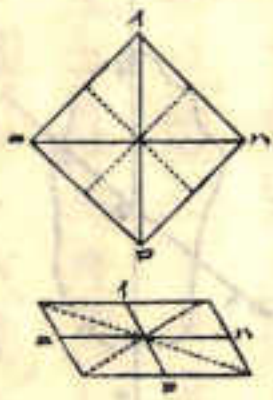


液體及ヒ氣體モ亦、固體ノ如ク、各自固有ノ重量アリテ、地球ニ牽引セラレ、ハ、論ヲ俟タサル所ナリ、然ルニ、水器ノ下底ヨリ、油ヲ入ルレハ、忽チ水面ニ浮上シ、又輕氣球ヲ放テハ、空氣中ニ上騰スルカ如キ、或ハ重力ノ法則ト、齟齬スルマノ疑ヒ無キニ非サレ、是、其思ハサルノ甚シキノミ、蓋シ水ハ、油ヨリ重キニ由リ、地球ノ水ヲ引クカハ、油ヲ引クカヨリ強ク、又空氣ヲ引クカハ、輕氣球ヲ引クカヨリ強キカ故ニ、水及ヒ空氣ヲ下方ニ牽引シテ、油及ヒ輕氣球ヲ、上方ニ騰揚セシム

ルナリ、
 (重心) 物体ハ、皆多少ノ實質ヨリ成リ、其實質ニ
 ハ、各重クアリ、相聚リテ以テ全體ノ重量ヲ爲ス
 而シテ物体ニハ、必ス其一所ヲ支撐スレハ、全體
 ノ平均スヘキ一點アリ、之ヲ名ツケテ重心ト謂
 ス、此ノ如ク、僅ニ一點ニ於テ、全體ヲ支撐シ得ル
 カ故ニ、物ノ重量ハ、全ク此重心ニ聚集スルモノ
 ト做スモ亦可ナラン、蓋シ球圓ノ如キ、正形體ニ
 在リテハ、其物質ノ分配平等ナルニ由リテ、重心
 ハ、必ス其體ノ正中點ニ位スヘシト雖モ、不正形

ノ物ニ於テハ、其重心ハ、必ス物質ノ分量多キ部
 分ニ、偏在スル者トス、
 正形體ノ重心ヲ求ムルハ、甚タ容易ナリ、其法先
 ツ第八圖(イ)(ロ)符ノ如ク、線ヲ以テ其物ヲ二個ニ
 平分シ、次キニ他所ヲ(ハ)(ニ)符ノ如ク平分スレハ、

第八圖

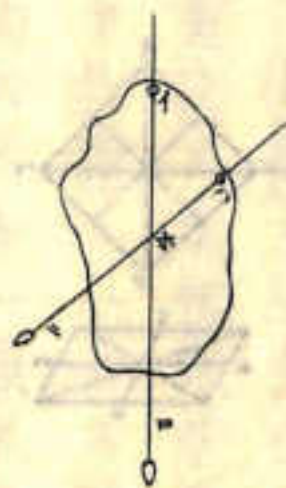


其線ノ相會スル點ハ、
 即チ其重心ナリ、虚線
 ノ如ク平分スルモ、相
 異ナルナシ、又不正形

物ニ在リテハ、先ツ其一點ヲ繫綫シ、其點ヨリ鉛

線ヲ垂レテ第九圖(イ)(ロ)符ノ如ク其方向ヲ畫シ、

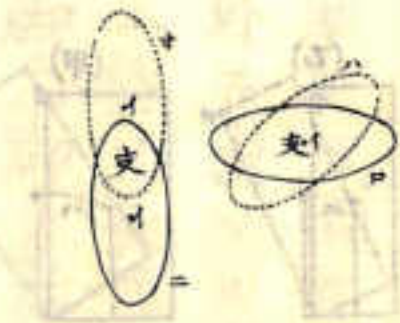
第九圖



次キニ他所ヲ繫垂レテ前ノ如ク(ハ)(ニ)符ノ方向ヲ記スレハ其ニ線ノ交會點即チ(ホ)符

ハ其重心ナリ、諸物皆善ク平均スレバ他點重心ヲ支フル片ハ、ニ於ケルモ亦之ヲ支撐スルヲ得ヘシ、例ヘハ第十圖ノ如ク、橢圓形ノ物ノ重心(イ)ヲ撐フル片ハ、其物(ロ)ノ如キ水平ノ位置ニ在ルモ、又(ハ)ノ如キ

第十圖



傾斜ノ位置ヲ占ムルモ、共ニ其所ニ靜定スルカ故ニ、之ヲ無變平均ト謂ヒ、又(ニ)ノ如ク、重心ノ上部ヲ支フル片ハ、其物ヲ左右ニ動カスモ、忽チ故

ニ復レテ靜定ス、因リテ之ヲ難變平均ト謂ヒ、又(ホ)ノ如ク、重心下ヲ支撐スル片ハ、其重心正シク支點上ニ在ル片ノニ僅ニ平均スル者ニテ、少シク之ニ觸ルレハ、直ニ右方或ハ左方ニ轉回レテ、(二)ノ位置ニ至ラサレハ、靜定スルヲナシ、故ニ之

ヲ易變平均ト謂フ、

重心ヨリ地心ニ向ヒテ垂ル、鉛直線ハ、之ヲ方向線、又重心線ト謂フ、此線物ノ底基内ニ垂ルレハ、其物顛倒セスト雖、若シ底基外ニ出ツレハ、

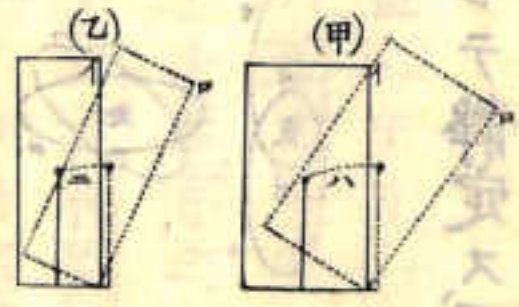
必ス覆顛セサルヲ得ス、即チ第十一圖(甲)(乙)ノ如キ同

高ノ二物ニ在リテハ、其底基廣キ物ヲ、倒仆シ難シト

ス、是其方向線、底基外ニ出

テ難キニ因ルナリ、蓋シ(甲)

第十圖



ニ於テハ、(イ)點ヲ(ロ)ニ動カサ、レハ、其線、基外ニ出テサレ、(乙)ニ在リテハ、(イ)ヲ(ロ)ニ動カセハ、既ニ基外ニ出ツル者ニテ、其之ヲ動カスノ多少ハ、(ハ)(ニ)二線ノ長短ニ由リテ知ルヘシ、夫ノ四脚器ノ、二脚三脚ノ器具ヨリ、仆倒シ難キハ、全ク此理ニ外ナラス、

又同廣ノ底基ヲ有スル體ニ於テハ、其短矮ナル者ヲ以テ倒レ難シトス、其理前ト同シク、少シク動クヲアルモ、方向線、底基外ニ出テサルニ由リテナリ、彼ノ輜車ニ、重物ヲ高積スル、其間々顛倒

スルヲアルハ、即チ此理ナリ、
 (六單器) 凡ソ器械ノ要ハ、カノ方向ヲ變換セシ
 メ、且ツ小カヲ以テ、重大ノ物ヲ動サシムルニ在
 リ、即チ之ヲ用井レハ、腕カノ爲シ能ハサル事業
 ヲ爲シ、或ハ腕カヲ以テ成シ得ル事業モ、之ヲ輕
 便ニスルヲ得ヘキナリ、而シテ其構造ハ、數多ア
 レトモ、今茲ニ、其原器ト稱スヘキ、六種ノ單器ヲ
 論說スヘシ、其單器トハ何ソ、曰ク、槓杆、滑車、輪軸、
 斜面、螺旋、及ヒ楔、槓是ナリ、
 (槓杆) 此器ハ、撓屈ス可ラサル剛挺ニシテ、一定

點、即チ支點上ニ安シ、自由ニ旋回スヘキ者ナリ、
 此器ニ三ツノ要點アリ、曰ク、支點、重點、及ヒ力點
 是ナリ、此三要點ノ位置ニ從ヒ、槓杆ヲ類別シテ
 第一、第二、及ヒ第三ノ三種トス、第十二圖ハ、即チ

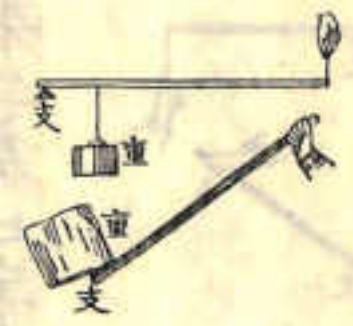
第二十圖



第一種ノ槓杆ニシテ、支點ハ
 其中間ニ在リテ、重點、及ヒ力
 點ハ、其兩端ニ在リ、此種ニ於
 テハ、力支ニ點間ノ長サノ増
 スニ從ヒ、カヲ利スル者ニテ、
 力支間ノ長サヲ、重支間ノ四倍トスレハ、五ノ力

量正ニ二十ノ重量ト對稱スヘシ、又第二種ノ器ハ第十三圖ノ如ク、支カノ二點ハ兩端ニ在リテ、

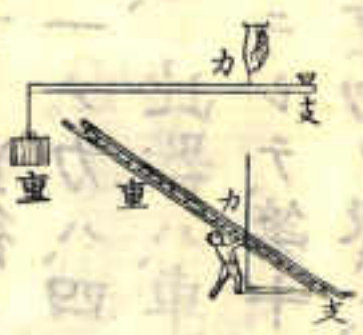
第十圖



重點ハ其中間ニ在リ、此種ニ在リテモ、亦所得ノ利益ハ、力支間ノ長サニ準スル者ニテ、力支間ノ長サ重支ノ間ニ五倍スレハ、三ノ力量ハ、十五ノ重量ト平衡スヘシ、又第十四圖ハ、第三種ノ器ニシテ、力點ハ中間ニ在リテ、支點ト重點トハ其兩端ニ在リ、此種ニ在リテハ、到底力ニ益ナク、時間

重點ハ其中間ニ在リ、此種ニ在リテモ、亦所得ノ利益ハ、力支間ノ長サニ準スル者ニテ、力支間ノ長サ重支ノ間ニ五倍スレハ、三ノ力量ハ、十五ノ重量ト平衡スヘシ、又第十四圖ハ、第三種ノ器ニシテ、力點ハ中間ニ在リテ、支點ト重點トハ其兩端ニ在リ、此種ニ在リテハ、到底力ニ益ナク、時間

第十四圖



ニ利アル者ニシテ、重支間ノ長サヲ、力支間ノ三倍ト做ス片ハ、六ノ力量僅ニ二ノ重量ト平均スヘシト雖、事ヲ爲スノ速サハ、之ヲ用井サルニ

三倍スヘシ、

滑車、此器ハ低所ヨリ高所ニ、物ヲ上輸スルニ

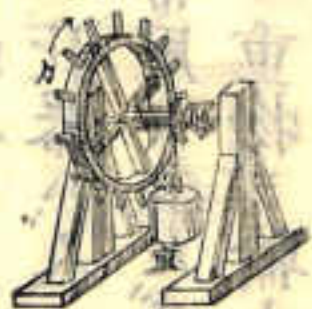
用井ル者ニシテ、其種類ニアリ、定滑車、動滑車是ナリ、定滑車ハ第十五圖ノイノ如ク、世人ノ徧ク知ル所ニシテ、唯繩ヲ引キテ、釣瓶等ヲ牽揚スル

第十圖



ヨリハ、簡便ナレバ、力ニ益ナ
 キナリ、然レバ、(口)ノ如キ動滑
 車ト併用スル片ハ、更ニ重大
 ナル者ヲ引キ揚クルヲ容易
 ニシテ、即チ一ノ力量、正ニ二
 ノ重量ト對衡スヘク、又二個ノ動滑車ヲ連用ス
 レバ、一ノ力ハ、四ノ重サト相均稱スヘシ、
 (輪軸) 此器ハ、車輪ト車軸ト、同時ニ旋回スヘキ
 装置ニシテ、第十六圖ノ如ク、軸ニ纏結シタル繩
 端ニ重物ヲ繫キ、輪邊ノ列齒ヲ把リテ、之ヲ回旋

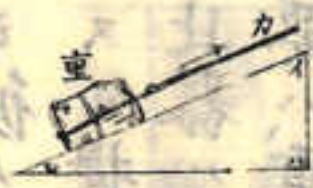
第十六圖



スル者ナリ、但シ輪ト軸ト
 ノ半徑ノ長短ニ從ヒテ、力
 ニ利益アル者ニシテ、其輪
 ノ徑五倍ナル片ハ、二ノ力
 ヲ以テ十ノ重量ヲ揚ケ得
 ルカ如シ、彼ノ井工ノ使用スル、卷轆轤及ヒ船中
 ニ裝置スル提錨器モ、亦之ト同一ノ理ナリ、
 (斜面) 此器ハ、鉛直ヨリ傾斜シタル平面ノ者ニ
 シテ、其要ハ、重物ヲ高處ニ運搬スルノ際、力ヲ省
 減スルニ在リ、其利益ハ、長サト高サトノ差異ニ

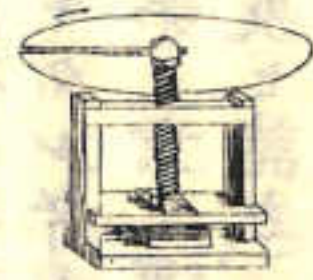
比例スル者ニシテ第十七圖(イ)(ロ)ノ長サヲ、(イ)(ハ)

第十圖



ノ高サノ三倍トスレハ三ノ力量ハ九ノ重量ト相敵スヘシ、車上ニ重物ヲ載積スルニ、舢板ヲ架シ、又危険ノ坂路ヲ登躋スル片、盤曲蛇行スルハ、此理ニ原クモノナリ、**螺旋**、此器ハ、人ノ徧ク知ル如ク、二物ヲ緊繫スルニ常用スレモ、或ハ第十八圖ノ如ク物ヲ壓搾シ、又ハ重物ヲ輪上スルニ用井ルモノニシテ、圓柱ノ外面ニ凸線アル者ヲ陽螺旋ト謂ヒ、其内面

第十八圖



ニ凹線アル者ヲ陰螺旋ト謂フ、此器ニ在リテハ、其上頭ノ周圍ノ尺度、二線間ノ尺度ヨリ長キニ從ヒテ、力ニ利益アリ、例ヘハ、周圍ノ長サ二尺ニシテ、二線間ノ長サ二分ナル片ハ、一ノ力ハ正ニ百ノ力ニ敵スルニ足ルカ如シ、**楔**、此器ハ、其形狀斜面ノ如キ者ト、兩斜面ヲ接合シタル如キ者ト、二種アリ、第十九圖ノ(甲)ハ重物ヲ扛舉シ、或ハ物ヲ壓搾スルニ用井ル者

第九十圖



ニシテ、鑿若クハ偏刃刀ノ類ハ、其利用此種ノ楔ニ同シ、又其乙ハ木石等ヲ劈割スルニ主用ノ者ニシテ、斧鉞及ヒ其他ノ兩刃器ハ此種ノ楔ト、其利用相均シ、蓋シ所得ノ利益ヲ算定スルノ方式ハ、斜面ノ條ニ説キタル者ト、同一ナルカ故ニ、茲ニ之ヲ略ス、

第三章 運動

(動靜及ヒ諸カ) 動靜ハ、物ノ狀態ニ關スル、反對ノ名稱ニシテ、動トハ、物ノ他物ニ對シ、其位地ヲ

變シテ、此處ヨリ彼處ニ移ルヲ謂ヒ、靜トハ、物ノ同一處ニ定住シテ、終始其位地ヲ易ヘサルヲ謂フ、而シテ、既ニ論シタル如ク、各物皆習慣性ヲ具フルカ故ニ、其動靜ハ、必ス他カニ藉ル者ニシテ、決シテ自己ノ所爲ニ非サルナリ、即チ物ヲ運動セシムル者ハ、引カ熱カ電氣カ磁氣カ後ニ及ヒ生體ノ活力ニシテ、之ヲ起動力ト謂ヒ、又之ヲ靜止セシムル者ハ、引カ抗抵カ及ヒ摩擦カ後ニニシテ、之ヲ拒動力ト謂フ、

運動ノ定理ヲ講究スルニ當リ、豫知セサル可ラ

サル要目三アリ、即チ距離速力及ヒ時間是ナリ、

(一) 距離トハ、物ノ進動スル、遠近ノ場所ヲ謂フ、

(二) 速力トハ、其進動ノ緩急遲速ヲ謂フ、

(三) 時間トハ、進動間ニ經過スル、長短ノ時刻ヲ謂フ、此三者ヲ算知スルノ法ハ左ノ如シ、

距離ヲ知ルニハ、時間ヲ以テ速力ニ乗ス例

ヘハ、汽車アリ、一時間ニ十五里ノ速力ヲ以

テ、三十時間行クト做セハ、十五ニ三十ヲ乗

レテ其距離ヲ得ル、即チ四百五十里ナリ、

速力ヲ知ルニハ、時間ヲ以テ距離ヲ除ス例

ヘハ、汽船アリ、三時間ニ三十六里ヲ駛ルト

做セハ、三ニテ三十六ヲ除シ、以テ其速力ヲ

得ル、即チ一時間ニ十二里ナリ、

時間ヲ知ルニハ、速力ヲ以テ距離ヲ除ス例

ヘハ、銃丸アリ、一時間ニ百五十里ノ速力ヲ

以テ、六百里ヲ進ミシト做セハ、百五十二テ

六百ヲ除シ以テ其時間ヲ得ル、即チ四時間

ナリ

抵抗及ヒ摩擦 抵抗トハ、動力ニ抵抗シ、以テ運

動ノ障碍ヲ爲ス者ノ稱呼ニシテ、其状態數種ア

ナリ

ナリ

リ、例へハ物ヲ動カシ、或ハ高處ニ舉ケントスル
 片ハ、其物ノ重量ヲ以テ抵抗ト爲シ、又物ヲ直線
 ニ擲射スル片、其曲線ヲ爲スニ就キテ論スレハ、
 重力及ヒ空氣ヲ以テ抵抗ト爲シ、又物ヲ切斷シ、
 或ハ劈裂セントスルノ際ハ、其物ノ凝聚性ヲ以
 テ、抵抗ト爲ス等ノ如キ是ナリ、
 摩擦トハ、二物ノ面相觸接スル片、其一物ヲ動カ
 サントスルノ際ニ、起ル所ノ抵抗ヲ謂フナリ、蓋
 シ物ノ表面極メテ平滑ナルカ如キモ、必ス細微
 ノ凹凸アリテ、二物ノ相接スル片ハ、第二十圖ノ

第二十圖



如ク、其面ノ凹凸互ニ嵌錯スル
 カ故ニ、之ヲ動カサントスルニ
 方リテ、物面ノ粗糙ナルト、滑澤
 ナルトニ從ヒテ、多少ノ摩擦ヲ
 生スル者トス、

摩擦ニ二様ノ別アリ、其一ハ、平面上ニ、木材或ハ
 箱類ヲ、滑動セシムル片生スル者ニシテ、之ヲ滑
 摩ト名ツケ、其一ハ、平面上ニ、車又ハ桶類ヲ轉動
 セシムル片起ル者ニシテ、之ヲ轉摩ト稱ス、此摩
 擦ヲ減少スルニ、亦二法アリ、其一、道路又ハ物面

ノ如キハ、之ヲ平滑琢摩スルニ在リ、其一、輪軸或ハ戸襖等ハ、之ニ脂油ヲ塗抹スルニ在リトス、
摩擦ノ強弱大小ニ關涉スル、最要ノ法則三アリ、
即チ左ノ如シ、
(一)粗糙柔軟ノ面ハ、滑澤堅硬ノ面ヨリ強シ、
(二)物面同大ナレハ、其重量即チ壓力ニ比例ス、
(三)重量同一ナレハ、其觸面ノ廣狹ニ關セス、
摩擦ハ、諸動力ニ妨碍ヲ爲ス者ナレト、亦効益ナ
キニアラス、例ヘハ、摩擦ヲシテ、全ク無カラシム
レハ、一器械ノ運動ヲ他器ニ傳達スルヲ能ハサ

ルヘク、又尋常ノ土地モ、氷上ノ如ク行歩スルヲ
得ス、又木ヲ割リ、糸ヲ絢ラントスルモ、決シテ
能ハサルカ如キヲ以テ、之ヲ明知スヘキナリ、
(運動ノ種類) 既ニ説明セシ如ク、動トハ、物ノ某
所ヨリ他所ニ轉移スルヲ謂フ者ニシテ、之ヲ二
種ニ大別ス、即チ等動及ヒ不等動是ナリ、等動ハ、
物體ノ同時ニ同速ヲ以テ、同距離ヲ經過スヘキ、
運動ニシテ、重力抵抗摩擦等ノ拒動力ニ、對抗ス
ヘキ力ノ外ニ、終始一樣ノ動力ヲ附與スルニ由
リテ生スル者ナリ、例ヘハ、時辰儀ノ運動ノ如シ、

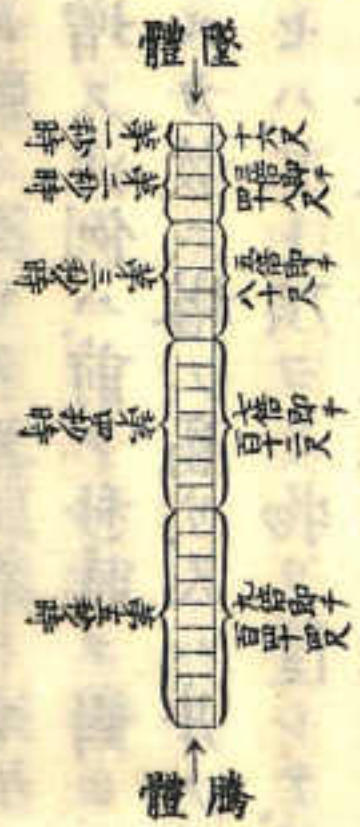
然レモ、右ノ如キ動力ヲ發起セシムルハ、甚タ難
 キニ由リ、此種ノ運動ヲ爲ス者、殊ニ僅少ナリト
 ス、

不等動ハ、物ノ進行スル際其速度ノ變易スル者
 ニシテ、之ヲ二類ニ細別ス、即チ増速動及ヒ減速
 動是ナリ、増速動トハ、進行ノ速度漸々増加スル
 運動ニシテ、起動力ノ作用旺盛スルニ由リテ起
 ル者ナリ、例ヘハ、物ヲ高處ヨリ墜ス時ノ如シ、又
 減速動トハ、經過ノ速度漸々減少スル運動ニシ
 テ拒動力ノ、動體ニ抵抗スルニ由リテ生スル者

ナリ、例ヘハ、物ヲ鉛直ニ擲上シ、又ハ地上ニ滾轉
 スル時ノ如シ、

物ヲ高處ヨリ墜セハ、重力次第ニ相加ハリテ、増
 速動ヲ爲ス者ナリ、即チ第二十一圖ノ如ク、第一
 秒時ニハ十六尺ヲ經過シ、第二秒時ニハ其三倍

第二十一圖

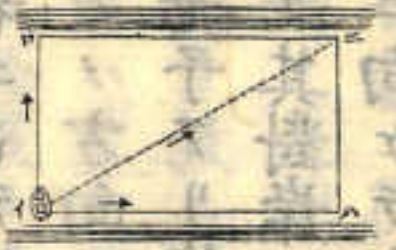


ノ距離、即チ
 四十八尺ヲ
 經過スル如
 ク、毎秒五倍
 七倍九倍ト

漸次奇數ニ從ヒテ其距離ヲ増加ス、而シテ其速
力ノ増ス比例ハ、前ノ秒時ニ對シテ、常ニ三十二
尺ナルカ故ニ、塔ノ高さ、又ハ井ノ深サヲ知ラン
ト欲セハ、其上頂ヨリ物ヲ墜シテ、其基底ニ達ス
ル迄ノ秒數ヲ計リ、之ヲ自乘シテ十六尺ニ乘ス
レハ、則チ其高深ヲ得ヘシ、又物ヲ鉛直ニ擲上ス
ルキハ、第二十一圖ノ如ク前ト相反シテ、毎秒三
十二尺ノ速力ヲ減スルカ故ニ、物ヲ擲上シテ、幾
何秒時間昇騰セシヤヲ知ラント欲セハ、三十二
ヲ以テ、其昇騰スル時ノ速力ヲ除スレハ、則チ得

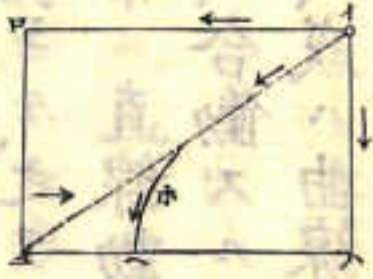
ヘキナリ、其因、對テスルカ故ニ、船示メハ、
運動ニ又單動及ヒ複動ノ二別アリ、單動トハ、一
力ニ由リテ起ル所ノ運動ヲ謂ヒ、複動トハ、二力
以上ノ力相合シテ生スル運動ヲ謂フ、例ヘハ、銃
丸ヲ取り、之ヲ投擲スルカ如キハ、即チ單動ヲ生
スル者ニシテ、其進行スル方向ハ、常ニ、之ヲ投擲
スルカノ方向ト、相異ナルヲナシ、
茲ニ舟子アリ、第二十二圖ノ如ク、流ヲ絶チテ、(イ)
ノ舟ヲ其對岸ニ行ラントスルカ如キ、舟子ハ、之
ヲ(ロ)ニ向ケテ直線ニ棹サセ、流水ハ、同時ニ之

第二十二圖



即チ複動ヲ生シテ其舟ハ竟ニ
 (ロ)ニ進ム能ハス又(ハ)ニ行クヲ
 得ス別ニ其二力所向ノ中間ニ
 生スルーノ進路即チ(イ)(ニ)ノ線
 ヲ經テ(ニ)點ニ達スルナリ此ノ如ク方向ノ異ナ
 ルニ力相合働シテ其中間ニ集成スル(イ)(ニ)ノ如
 キ力線即チ斜線ヲ對角線ト謂フ
 又石ヲ水平ノ方向ニ擲射スル片ハ三力ノ合働
 ニ由リテ其石ノ進行スル狀ヲ徵示スヘシ例ヘ

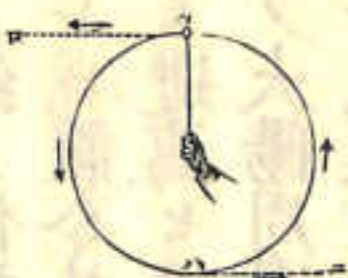
第二十三圖



ハ第二十三圖ノ如ク(イ)點ヨリ(ロ)ニ向ケテ水平
 ニ石ヲ擲射スルニ擲射力ハ之
 ヲ(ロ)ニ送ラントシ引カハ之ヲ
 (ハ)ニ墜サントスルカ如ク擲射
 力及ヒ引カノ二力ノ之相合働
 スル片ハ前例ト同シク其石ハ
 必ス(イ)(ニ)ノ對角線ヲ經テ(ニ)點
 ニ届ルヘキ理ナリ然レモ此例ニ於テハ擲射力
 ト方向ノ相反スル空氣ノ抵抗力モ亦之ト合働
 スルカ故ニ其石ハ(ニ)點ニ進行スルヲ得ス途中

ヨリ、漸々其方向ヲ變シ、(イ)(ホ)ノ曲線即チ三力ノ
 合働ニ由リテ、集成スル力線ヲ過キ、終ニ(ハ)點ニ
 向ヒテ落下スル者ナリ、
 右ニ記載シタル、單動及ヒ複動ノ因リテ起ル所
 ニ就キテ、之ヲ考フレハ、其單力ニ由リテ起ル者
 ハ、常ニ直線動ヲ爲セ、其衆力ニ由リテ生スル
 者ハ、合働スル力ノ方向ニ從ヒテ、或ハ直線動ヲ
 爲シ、或ハ曲線動ヲ爲ス。アアルヲ知ルヘシ、
 (遠心力)、繩ノ一端ニ重キ球ヲ繫キ、第二十四圖
 ノ如ク、他端ヲ把リテ、之ヲ速カニ旋回スレハ、其

第二十四圖



球ハ手ヲ離レテ、飛去ント欲
 スルカ爲メニ繩ノ緊張スル
 ヲ覺フヘシ、此ノ如ク球ノ飛
 去ント欲スルカヲ、遠心力ト
 謂ヒ、其球ヲ牽引シテ飛去セ
 サラシムルカヲ、求心カト謂フ、蓋シ遠心カハ回
 轉ノ速力ノ自乗ニ比例スル者ニシテ、速力ニ倍
 スレハ、遠心カハ四倍シ、速力三倍スレハ、遠心カ
 ハ九倍スルカ故ニ、球ノ旋回スルニ方リテ、其繩
 ノ切斷スルカ、或ハ手ヲ放ツキハ、其球ハ忽チ直

線ニ飛去スルヲ、猶ホ(イ)ニ在ルキナレハ、(ロ)ニ向ヒ
テ飛ヒ、(ハ)ニ在ルキナレハ、(ニ)ニ向ヒテ去ルカ如
キ是ナリ、
遠心カヲ試験スルニ、簡易ノ一法アリ、即チ小ナ
ル提桶ヲ繩ノ一端ニ繫キテ、之ニ水ヲ半盛シ、然
ル後其繩ノ他端ヲ把リテ、前ノ如ク、速ニ之ヲ旋
回スレハ、假令其桶ハ倒懸スルヲアルモ、水ノ一
涓滴モ迸瀉セサルヲ見ルヘシ、
地球ノ大陽周邊ヲ廻轉スル状態タルヤ、古今同
一ニシテ、更ニ其變化ヲ見ルヲナキハ、遠心求心

ノ二カニ因ル者トス、蓋シ地球ハ、遠心カノ爲メ
ニ常ニ、大陽ヨリ飛去ント欲スレド、求心カ即チ
大陽ノ引カノ爲メニ、吸引セラレ、ニ由リテ、其
軌道ヲ脫離スルヲナク、廻轉シテ停止セサル者
ナリ、

物理小誌卷之上終

