

宇田川  
準一譯  
物理全志

物理		
冊數	冊記	號冊
五	一	六
學 校	縣 中	滋 賀

理

420

849

Vol. 2



物理全志卷之二

宇田川準一 譯

市川盛三郎 閱

運動法則

英國理學ノ大家ニウトン氏ハ運動ノ深理ヲ搜  
出セシト欲シテ精ヲ研ヒ神ヲ凝シ遂ニ得ル所  
ヲ以テ三個ノ法則ヲ制シタリ其法一ニ出テヨ  
リ天下ノ碩學咸ト之ヲ服シ遂ニ一般ニ用ヒテ  
ト成レリ乃之ヲ左ニ掲グ

第一法 静止ノ體ハ常ニ静止ニ安シ運動ノ體  
ハ一様ノ速カク以テ直線進行ス蓋ニ物體ニ外  
カノ感ナキ以テ謂フナリ  
此法ハ物各其習慣性ヲ具フルニ由テ起ル所ニ  
モテ一物ニ未ダ嘗テ自ラ動キ自ラ止リ又自  
運動ノ方向ヲ轉ビ或ハ自ラ速カク遲速ノ變ス  
ル者アリザルナリ凡ソ空氣ハ物ノ運動ノ阻格  
スル力最強ト者トス車ニ軸ヲ探キ之ヲ有氣ノ  
地ト無氣ノ地ニテ旋轉スルハ乃了解スベシ  
蓋車ノ空氣中ニテ旋轉スルハ須臾ニ止

其旋轉尚息アリ見ルニ搖鐘ノ掛氣鐘  
内ニ入りテ其間振動スルニ亦同  
理ナリ  
摩擦ハ物體他物ノ吸而ニ動クハニ其運動ヲ妨  
礙スル者ヲ曰フ凡物ノ觸ルニ其面粗糙ナル  
ニ摩擦隨テ多シ摩擦少クニ動體ハ其  
亦隨テ速カク其地ニ石多ク地所  
滾轉スルニ其地面摩擦多クニ由リ又ニ力  
不クニ其地ニ然ルニ其地ニ鋪石ノ平地ニ滾轉ス

此其ハ遠ク進行セ又氷上ニ滾轉ス此其ハ平石  
 表面愈平滑ニシテ摩擦モ亦愈少キヲ以テナリ  
 第二法ハ順ヲ謂フ其物ニ擲射力ヲミテアリテ  
 外力ノ感ナキニシテ其物隨線ニ進行ス縱令外力  
 其性ハ尚直線進行セント欲スルノ第十三圖ノ  
 第十圖ノ如ク蓋繩ニ球子ヲ繫ギ其一端ヲ  
 第三圖ノ如ク其球子ヲ輪旋セ其球子  
 圖



二在正ニ方ヲ其繩ノ切斷スル片ハ球子直ニ  
 飛向テ飛去レ(イ)ニ在ル片ハレダ(カ)ニ向テ飛去  
 ス(ウ)(エ)モ亦之ニ準ズ(フ)ハ其  
 (遠心力)ハ回轉スル物體其中心ヨリ飛去ント欲  
 スル力ヲ謂フ(求心力)ハ之ト相反セテ回轉體ノ中  
 心ニ吸引セント欲スル力ヲ謂フ此ニ力ノ作用  
 ハ太陽ノ周邊ノ諸惑星ノ回轉スルニ由テ知ル  
 ハ蓋惑星各其軌道ヲ回轉スルニ方リ自己ハ  
 遠心力ノ為ニ直線ニ飛去ント欲スレドモ求心  
 力即太陽ノ為ニ吸引セララル、ヲ以テ終ニ軌道

夕脱セズ曲線ニ進行ス  
遠心カヲ驗知ス樂ニ簡易ノ奇法アリ即第十四

第十四圖



圖ノ如ク玻璃器ニ色液青或ハ黄緑等ヲ半充テ繩ヲ以テ之ヲ繞シ然

ル後ニ其繩ヲ取テ廉シク紛轉レ卒然手ヲ放ツ  
キハ玻璃迅速ニ却旋ス是ニ於テ器内ノ水ニ遠  
心カヲ起シ圖ノ如ク凹形ヲ為ス若シ水ヲ此器  
内ニ滿盛スルトキハ其水遠心カノ為ニ迸出四  
散シテ瀛又流車ノ鐵軌ヲ鋪クヤ地形ニ由リ或  
ハ軌道ヲ彎曲セザルヲ得ズ然ルトキハ第十五

第十五圖



圖ノ如ク必ズ内軌ハ外軌ヨリモ  
低ク鋪キ以テ車ヲレテ此ニ至ル  
トキハ欹斜レテ過ギルハ若レ此

ノ如クセザレバ汽車運行ノ際自己ノ遠心カノ  
為ニ軌道ヲ脱レテ直軼レ危險ニ陥ルコトアラ  
ニ故ニ外軌ヲ内軌ヨリ高ク鋪キ以テ豫脱軼ノ  
虞ニ備フルナリ又弄球鈴子ハ此遠心カヲ原資  
トシテ第十六圖ノ如キ装置ヲ用テ者客ヲ喫驚

第十六圖



セシム圖中ノ(ア)(イ)ハ廣輜ノ輪ニシテ  
水ヲ半盛レタル玻璃蓋ヲ其内面ニ置

キ (ウ) 軸ノ處ニテ輪ヲ徐々ニ輕旋シ盃ヲシテ運  
 動ヲ習慣セシメ以テ盃ノ遠心力其重力ニ勝ツ  
 ノ度ニ適スルヲ候ヒ而シテ後之ヲ快捷ニ回轉  
 スル片ハ盃 (エ) 點ニ倒懸スト雖ヒ顛墜セザルノ  
 ミナラズ盃内ノ水一滴モ溢迸セズ是其回轉ノ  
 際ニ方テ盃ノ重力遠心力ノ為ニ撲滅セラレハ  
 ニ由レナリ然レモ盃若シ (エ) 點自在ル方リ其  
 回轉静止スル片ハ其盃直ニ重力ノ為メニ下墜  
 スベシ  
 回轉スル物體ノ遠心力ハ其速力ノ自乗ニ隨テ



増ス者ナリ是ニ因テ地球若シ現今太陽ノ周邊  
 ノ旋轉スルヨリモ速力更ニ二倍シテ急轉スル  
 片ハ其遠心力モ亦増スコト四倍セン若シ又速  
 力ノ増スル三倍ナル片ハ遠心力ハ九倍シ四倍  
 ノ片ハ十六倍スベシ彼ノ拋石帶ヲ以テ石ヲ  
 抛ントスルニ快手之ヲ回旋スレバ慢手回旋ス  
 ルヨリモ其帶斷レ易シ是全ク前理ト相同ジケ  
 レガナリ  
 遠心力ハ曲線ニ運動スル者ニ作用ヲ為スノミ  
 ナラズ軸ノ周圍ヲ旋ル者ニモ亦作用ヲ為ス

器械ヲ以テ大ナル車ヲ急旋スルトキハ車ノ周  
圍盛ニ遠心力ノ起ルヲ以テ其車材若シ堅剛ナ  
ラザレバ其凝聚力ハ遠心力ノ為ニ打負テ四分  
五裂スルナリ第十七圖ハ軸ノ周圍ニ圓體ノ運  
轉スル者ニシテ此表面上ハ處トシ  
テ同時ニ運轉セザルハナシ(ア)(イ)ノ  
線即平分線ノ處ハ之ヲ他處ニ比ス  
レバ中心ヲ距ルノ最速ニ故ニ一周回轉スルニ  
モ亦最多ヤ距離ヲ經過セザルヲ得ズ之ニ因テ  
其回轉ノ速力モ他處ニ比スレバ速クナラザル

第十七圖



可ラス向レテ既ニ論ズル如ク遠心力ハ速力ノ  
自乗ニ從テ増ス故ニ(ア)(イ)ノ線ハ他處ニ比スレ  
バ其力最速ニシテ(イ)ノ線ハ(ア)ノ線ニ比シテ速  
平分線ニ從テ南北ニ相去ルニ從テ漸クニ減  
終ニ兩極盡頭ニ至テ全ク消盡ス  
遠心力ハ地球表面ニ隨處ニ於テ差異スル理ノ  
知悉ニ欲スルハ須ク第十八圖ノ器ヲ用テバ此  
器ノ製ハ金屬ニテ造リタル薄ク  
撓カナル二個ノ圓帶ヲ直角ニ相  
交ヘ其會點ニ軸ヲ貫キ(イ)ノ點ヲ

第十八圖



勒止レテ上下スルヲ得ザラシメ(ア)點ハ放テ  
上下スルヲ自在ナラセシム所ヲ要ス而シテ之  
急旋スルトハ八圓帶ニ遠心力ヲ起シ圓ノ如キ  
橢圓形ヲ為ス其橢圓ノ形狀ハ速カク多少ニ隨  
テ増減ス蓋其旋轉全ク息ムハ又故形ニ復ス  
ル者ナリ  
遠心力ハ前文ノ如キ作用ヲ為ヌヲ以テ地球現  
今ノ橢圓形ヲ造為セル者ト略定セラレ蓋地球  
ノ創造セルハ其體質ハ柔軟溶動セル者ニシテ  
堅牢固定リラザルニ然ルニ其堅牢ト成ル

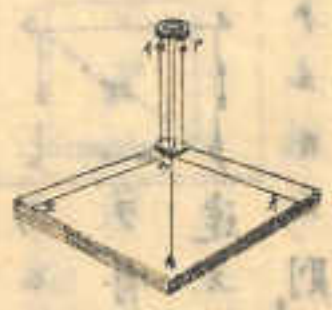


際田轉ク疾迅ニ過ステ遠心力旺生セシテ以テ  
赤道ノ面ハ膨脹隆起シ兩極ノ面ハ扁平陷没シ  
テ遂ニ圓ノ地形ヲ造為シ兩極ノ直径ハ赤道  
ノ直径ヨリ短キテ十里半餘ノ者トハ成レリ  
第二法 凡カク物體ニ及ボスニ方テ縦令其  
物運動ヲ為シ或ハ靜止ヲ為スモ毎ニ之ニ關涉  
シテ敢テ異同スルヲナク又此力ノミニテモ或  
ハ同時他力ノ作用アル所ニ於ルモ更ニ關涉ナ  
キ者ナリ  
地球ハ其軸ヲ面轉スルニ賴リ過大ノ遠力ヲ以

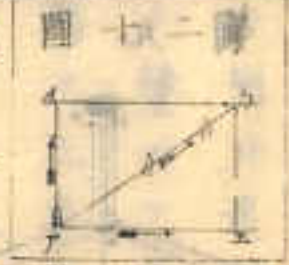


地上所有ノ萬物ヲ恒ニ西ヨリ東ニ向テ載運  
 ス然レモ其地上所有ノ物ニカヲ布及スルニ至  
 テハ更ニ地ノ動靜ニ關係セズ同ニ方位ニ動カ  
 レ同ニ速方ニ動カスヲ得ベシ例ハ石ヲ櫛頭ヨ  
 リ墜スニ其船ノ進止ニ關セズ石ハ必ズ櫛脚ニ  
 墜ツ又車上ニ坐スル人天空ニ向テ橙子ヲ抛揚  
 スルニ又車ノ動靜ニ論テ勿橙子ハ必ズ掌中ニ  
 還落スベシ此ハ此洲ノ動靜ニ關セズ直ニ此洲  
 (單動)ハ一カ即單力ニ由テ生スル運動ニシテ(複  
 動)ハ一カ已上即衆力ノ相合レテ起ル所ノ運動

第 十 九 圖  
 球ニ衝突スル如クス而シテ今(ア)  
 球ヲ墜セバ(イ)球ヲ突テ(エ)隅ニ走  
 ラモ(イ)球ヲ墜セバ(オ)隅ニ走ラス  
 是(ウ)球ノ運動ハ則チ一力ニ由テ起  
 ル者ナルガ故ニ之ヲ單動トス然レモ(ア)(イ)ニ球  
 ノ同時ニ墜スルハ(ウ)球ヲ垂テ直ニ(カ)ニ向テ走  
 ラレム是(ウ)球ノ運動ハ則チ衆力ニ由テ生スル者



ナルガ故ニ之ヲ複動トス又第二十圖ノ複動ノ  
 理ヲ示ス者ニシテ茲ハ一舟ヲ其舟子ハ之ヲ (イ)  
 ニ寄ラント欲シ流水ハ之ヲ (エ)ニ送ラント欲ス  
 而シテ兩力相合シテ作用ヲ為スヲ以  
 テ舟ハ遂ニ (イ)又 (エ)ニ達セズ却テ (ウ)ニ  
 達ス若レ舟子ト流水トノ力ノ外更ニ  
 風アルハ則レ風力又加ハルガ故ニ舟ハ人子水  
 風ノ三力ニ依テ進行ス今人ト水ノ力相合レテ  
 作用スルハニ舟ノ過ル路ト其達スル處トヲ知  
 シト欲セバ先ヅ (ア) (エ)ト (ア) (イ)トノ線ニ對シテ (イ)



(ウ)ト (エ) (ウ)トノ線ヲ畫シ然レ後ニ (イ) (ウ)ノ對角線  
 ノ畫スマレ而シテ其對角線ハ則レ舟ノ過ル路ニ  
 シテ (ウ)ハ則レ舟ノ達スル方位ナリ  
 又人ト水トノ力相同キトキハ第二十圖ノ如  
 ク正方形ノ對角線ヲ經過スベシ

若レ又人ノ力水ノ力ニ勝ルカ或ハ水  
 ノ力人ノ力ヨリ強キハ一偏ニ強弱ノ  
 力トキハ舟ノ經路ニ亦隨テ變ズ例ニ舟子ノ力



第廿二圖ノ如キ經行ヲ為スベ  
 キハ第二十圖ノ如キ經行ヲ為スベ  
 キハ第二十圖ノ如キ經行ヲ為スベ  
 キハ第二十圖ノ如キ經行ヲ為スベ



物理全書 卷之三 九

(第三法) 凡拒動力ハ毎ニ起動力ト其強ク同フ  
 ス但、其カノ發スルヤ互ニ方向ヲ相反スル者ナ  
 例、鳥ノ將ニ飛ントスルヤ先ツ其翼ヲ張り持  
 テ以テ空氣ヲ下壓スレバ空氣却テ上壓ス故ニ  
 上下ノ壓力ニ由テ大虚ニ飛翔スルヲ得ルナリ  
 又舟子ノ櫂ヲ用ヰテ水ヲ排シ舟ヲ行ルヤ是其  
 櫂ノ能ク水ヲ蕩破セント欲スレバ水益櫂ニ抵  
 抗スルヲ以テ互ニ相維持シ終ニ流ヲ亂シ海ヲ

絶ルヲ得ルナリ又地キ重ク(ア)(イ)ニ舟アリ之ヲ  
 一繩ノ両端ニ維キ人(ア)ニ在リテ其繩ヲ牽クハ  
 ハ(イ)ノ舟(ア)ニ向テ近キ来ルヲミナラズ(ア)モ亦  
 (イ)ト同ニ速カラ以テ(イ)ニ向テ相接近スル者ハ  
 是其起動力ト拒動力ト相同ニケレバナリ  
 凡、拳手ヲ以テ物ヲ撃ツニ其勢緩ナルハ其勢ハ敢テ  
 膚内ニ痛ヲ覺エザレバ其勢猛ナルハ甚ク痛  
 楚ヲ覺ユルモ亦起動力強クレバ拒動力則、多ク  
 ニ由テナリ  
 又拒動力屢、起動力ヲ撲滅スルコトアリ例、ハ點

漢子リ跳テ墻ヲ踰ントスルニ能ハズ乃百方工  
 夫ヲ凝レ雙跗ニテ絙ヲ踏ミ兩手其端ノ掣キ以  
 テ跳踰ノカヲ助シモノト其構裝已ニ備ハリ一  
 跳ヲ試ルニ尚能ハズ之ヲ再三スルニ遂ニ為レ  
 能ハザル者ハ殊ニ知ラズ踏ト掣ト勢ヲ向ノ所  
 正ニ相反スル一ヲ故ニ手怒テ絙ヲ掣テバ足亦  
 怒テ絙ヲ踏ム益怒テ益及スルニ坐ス宜ナリ其  
 功ノ奏スベキ無キヤ是之ヲ拒動力起動力ヲ撲  
 滅スル所以ノ者トス  
 起動力ト拒動力トハ常ニ方向ヲ相反スルト雖

其作用ノ強弱ニ至テハ相異ナルヲナキナリ  
 然レモ又物體ノ彈力ヲ有スルト有セザルトニ  
 依テ殊異アリ今其殊異ヲ徴セント欲セバ粘土  
 彈力ナ及象牙彈力多ノ以テ球ヲ作り試驗スベ  
 キモ



レ(イ)ニ抵衝セザルニ初メ(イ)ノ升リニ同度ノ  
 高(ウ)ニ到ル然レモ(イ)ニ抵衝スル時ハ自己ノ稟  
 有セル動力ノ半ヲ(イ)ニ附與スルガ故ニ(ア)ノミ

三ノ到ルベキ高ノ半程マテ昇リテ止ム(ア)第三

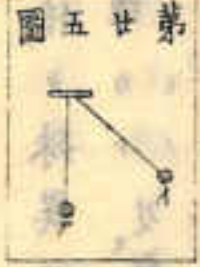
第十四圖ノ如シ此時(イ)ノ拒動力ハ(ア)ノ起動力ト相同シ其故ハ(イ)ノ受ル所ハ



是(ア)ノ失フ所ナレバナリ又同量ノ象牙球ヲ吊

有ノ動力ヲ完ク(イ)ニ附與シテ爰ニ止ル(イ)ハ既

第五圖ノ如ク(ア)ノ動力ヲ完領スルヲ以テ第二十



反對ノ點ニ到ル而シテ(イ)ヲ静止セシメタル(イ)ノ起動力ト

拒動力ハ(イ)ノ運動セシメタル(ア)ノ起動力ト

相同シヤト分明ナリ(イ)ノ起動力ト拒動力トノ相同シヤ

又第二十六圖ハ起動力ト拒動力トノ相同シヤ

理ヲ精密ニ徴スル者ニシテ五箇ノ象牙球ヲ度

ヲ劃シタル彎形ノ前面ニ連續シ

以テ其昇降ノ尺度ヲ量リ易カラ

シム今(ア)ヲ引テ之ヲ放テトヤハ

其動力全ク(一)球ニ分與シテ(ア)ハ(一)ノ拒動力ノ

為ニ止ナリ(一)ハ又動力ヲ(二)ニ傳ベテ止マリ(二)ハ



第三十三圖ノ如ク(一)ノ起動力ト拒動力トノ相同シヤ

又第二十六圖ハ起動力ト拒動力トノ相同シヤ

理ヲ精密ニ徴スル者ニシテ五箇ノ象牙球ヲ度

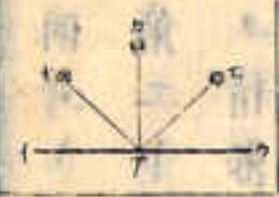
ヲ劃シタル彎形ノ前面ニ連續シ

以テ其昇降ノ尺度ヲ量リ易カラシム今(ア)ヲ引テ之ヲ放テトヤハ

其動力全ク(一)球ニ分與シテ(ア)ハ(一)ノ拒動力ノ為ニ止ナリ(一)ハ又動力ヲ(二)ニ傳ベテ止マリ(二)ハ

達ス  
 (反射運動) 此運動ハ凡物ヲ擲ツルニ其物他  
 物ニ觸レ其抵拒ノ為ニ衝キ返サレテ自己ノ行  
 ベキ途ヲ果サズ却退スル者ヲ曰フ之ヲ試験ス  
 ルニハ多ク彈力ヲ有スル者ヲ以テ最可トス例  
 バ球ヲ取リ壁ニ向テ之ヲ直線ニ擲ツニ其球始  
 ヲ擲出サレタル手ヨリ壁ニ至ルノ線路ヲ垂カ

第十二圖



スレテ返リ来ル故ニ第二十七圖ノ(カ)  
 球ヲ直線ニ(ア)點ニ擲ツキハ復(カ)點ニ  
 返ル而ルニ(エ)點ヨリ(ア)ニ向ヒ斜ニ擲

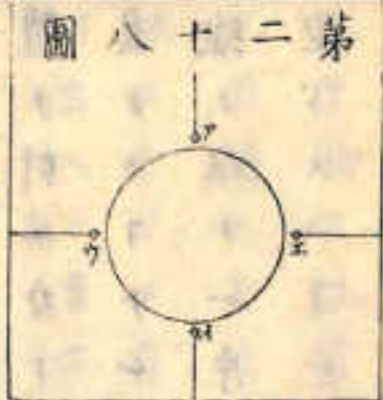
以片ニ其球故點ニ復来ズ(ア)(カ)ノ鉛直線ノ對點  
 (オ)ニ飛ノ若シ(エ)(カ)ノ中點ヨリ擲ツキハ(オ)(カ)ノ  
 中點ニ反飛シ又(ウ)(エ)ノ中點ヨリ擲ツキハ(イ)(オ)  
 ノ中點ニ飛去ス  
 圖中(エ)(ア)(カ)ノ角度ニ球ノ前進スル線路(ア)(カ)  
 ノ鉛直線トニ依テ成ル者ナリ故ニ之ヲ名ケテ  
 進入角ト云ヒ(オ)(ア)(カ)ノ角度ハ球ノ反射スル線  
 路ト(ア)(カ)ノ鉛直線トニ依テ成ル者ナリ故ニ之  
 ノ名ケテ反射角ト云フ茲ニ反射動ノ(一法)アリ  
 曰ク反射ノ角度ハ常ニ進入ノ角度ト相同ニ

重力及重量、常ハ物ノ位置ニ依リテ異ル。凡テ物ヲ机案檯棚等ノ上ニ安置シ或ハ線ヲ以テ吊懸スルニ其物必ズ務テ地球ニ附近セシムル欲ス其力ヲ有ス此力ヲ名ケテ重力ト曰フ。即チ其リ言ヘバ重力ニレテ地球ニ而レテ此力ハ唯其近傍諸物ノミニ限ラズ遠ク蒼天ノ星辰等ニ達スル者ナリ。此引カニ關スルニ條ノ要目アリ。第一條、引カハ他物其間ニ在テ間隔ヲ為スル取テ其作用ノ減ズル者ニ非ズ。例ハ某星ト地球

トノ間ニ期星ト地球トノ間ニ在テ地球ト某星ト吸引スル力ハ更ニ月ノ有無ニ關係セザルガトナレ。第二條、引カハ物ノ性質ニ關係レテ強弱ヲ為ス者ニ非ズ。故ニ其分量相同キ者ナレバ(ア)ノ(イ)體ヲ引ク力ト(イ)ノ(ア)體ヲ引ク力ト相均クシテ異ナルトナレ。線ヲ以テ一片ノ鉛ヲ吊懸スルニ其地球ニ向テ垂下スルハ何地ニ於テスルモ皆然リ而レテ地ノ素ト圓體ナルハ故ニ對蹠ノ地ニ於テ吊懸

物理全志 卷之三 十四

スル者ハ其方嚮モ亦相反對セザルヲ得ズ即第



二十八圖ノ(ア)ト(イ)ト相反對(ウ)ト  
 (エ)トノ方嚮ノ如シ此ノ如ク鉛線  
 ノ向ヲ所以ハ務ノテ地球ノ表面  
 二最モ近キ處ニ垂下セント欲ス

ルヲ以テナリ蓋其鉛線ノ垂下スル此ノ如クナ  
 ル者ハ地球ノ中心ニ鉛線ヲ吸引スル所以活力  
 アリテ然ルニ非ズ唯地球ノ總分子各々力ヲ併  
 セテ相引クニ由ル今試ニ地球ノ中分ストハ兩  
 片ノ分子其數相均フニテ引カモ亦差異ナカ

ス故ニ鉛線其中間點ヲ求メテ以テ垂下スル  
 故ニ今處ヲ殊ニ以テ二條ノ鉛線ヲ吊懸スル  
 必ス同ニ向キニ下垂セズ其由ハ垂線ノ梢頭必  
 ズ地心ノ一點ニ向ハシト欲スル所以ナリ然  
 レモ極大ニ相近キ處ニ用テ之ヲ試驗スルモ其ノ線  
 並線トシ傾度亦極メテ少キヲ以テ其共ニ平行  
 以テ垂下スル者ハ如ク此ノ如ク垂下スル者  
 又上ト曰輪下曰日等ハ然レモ獨立ニ垂下スル  
 其相關係即對稱ニ命名スル例ニ求國ニユリ  
 其ノ三在ニ其ト謂テ所ニ處ハ即埃太利亞ノ西



南二三里ノ海上ニ在ル船ヨリ言ハク遙ニ下底  
ニ當ル故ニ上ト謂フ言ハ地球ノ中心ヨリ彼方  
ト謂ヘレ鮮ニシテ下ト謂フ言ハ猶地球中心ノ  
方位ニ謂フガモト以乃、地心ニ遠キヲ上ト謂ヒ  
近キヲ下ト謂フナリ、  
引カレニ筒ノ事理ニ關係シテ相異ナリ、  
(其一)重カハ寶物ノ分量ハ増ヌニ隨テ相益ス者  
ナリ、  
(其二)重カハ距離ハ自乗ニ隨テ却テ相成  
スル者ナリ、

其力則ニ從フ其ハ設バ太陽所含ノ物量若ク今  
ヨリ更ニ二倍相増スト做スルハ其地球ノ引ク  
力モ亦ニ倍ノ作用ヲ為シ若シ又物量三倍ス  
ルハ其引カモ亦從テ三倍ニ成ルガ如ク、  
其一則ニ從フ其ハ太陽ノ地球ヲ距ルノ今ヨリ  
更ニ二倍遠キヲ為スルハ其地球ノ引ク力減  
シテ四分ノ一トナリ三倍相距ルハ減シテ九  
分ノ一トナリ四倍相距ルハ減シテ十六分ノ  
一トナリ故ニ同レ容積ノ者ニシテ一ハ地  
心ヲ距ルヲ五千里計ハ一萬里ノ處ニ在リト做

七ハ其近キ者ハ三倍ノ力ニテ吸引セシメ  
 倍ノ力ヲ以テ吸引セラルル也  
 (重量)物總テ他物ヲ支ルルハ其支ヘラレ  
 物必ズ支ル物ヲ下壓ス故ニ其壓托ノ力ヲ名  
 其物ノ重量ト由リ而シテ其重量ハ物ノ分量  
 即實物ノ數ノ多寡ニ從テ差異ナリ例ハ鐵丸ヲ  
 以テ同容積木丸ニ較ブルニ鐵丸ノ木丸ヨリ重  
 キ所以ニ其蘊藏力ハ所以實物ノ數多クニ由リ  
 ナリ又既ニ論セ如ク重力ハ他心ニ非距離  
 自乘ノ増減ニ隨テ減ズル也故テ凡テ

物ヲ舉ルニ其地面ヲ距ルヲ漸ク高クシテ重量  
 益輕シ故ニ今地心ヲ距ルヲ一千六百十五里(即  
 地面)ニ在テ重千斤ノ者ハ更ニ一千六百十五里

第二  
 十  
 九  
 圖

即地心ヨリ三千三  
 百三十里ノ高處ニ  
 至ルハ其量相減  
 テ故重ハ四分一(即  
 二百五十斤)トナル

而シテ隨テ昇レバ隨テ益輕シ則其比例ヲ示ス  
 第二十九圖ノ如シ

物體總テ地球ノ表面ヨリ中心ニ向テ入ルニ隨  
 ヒ地球ノ分子ハ其物ノ上ノ方ニ嵩ムガ故ニ嵩  
 ヲ所ノ分子之ヲ上方ニ引ント欲ス然レモ地心  
 ニ近キ分子ハ又之ヲ下方ニ引ント欲レテ上下  
 相及シ以テ吸引スル一第三十圖ノ如シ(ウ)ハ地  
 心ニシテ(エ)ハ地面ヨリ入りタル物  
 體ナリ而シテ(フ)ハ線ヨリ下方ノ分  
 子ハカメテ之ヲ地心ノ方ニ引キ線  
 ヨリ上方ノ分子ハカメテ地面ノ方ニ引ク故ニ  
 物地中ニ入ル一深キ片ハ上方ノ引カ漸ク強キ



第三十圖  
 體ナリ而シテ(フ)ハ線ヨリ下方ノ分  
 子ハカメテ之ヲ地心ノ方ニ引キ線

第三十一圖ノ如ク均レク相引クケ  
 以テ其重漸ク減テ遂ニ地心ニ至  
 ルモハ分子偏倚ナク四面ニ面ヨリ



故ニ物ノ重量完ク減盡ス是ヲ由テ其地ニ入  
 ルノ淺深ニ隨ヒ重量ノ輕減スル比例表ヲ左ニ  
 示ス

地面	1000000	1000000
1000000	750000	750000
2000000	500000	500000
3000000	375000	375000
4000000	250000	250000
5000000	125000	125000
6000000	62500	62500
7000000	31250	31250
8000000	15625	15625
9000000	7812.5	7812.5
10000000	3906.25	3906.25

地位ニ隨テ差異ヲ為  
 例ニ鉛塊アリ兩極  
 ノ所ニ在テ其重千斤

ナルモ赤道ニ在テ之ヲ稱ルニ九百九十五斤下  
 ナル其故ハ下文ニ説ク所ノ二條ニ原因ニ關係  
 スレバナリ  
 第一條 赤道ノ直径ハ兩極ノ直径ニ較レテ十  
 里半餘長トス是ニ由テ赤道ノ地ニ在ル物ハ  
 之ヲ他處ニ在ル物ニ比スルニ其地心ヲ距ル  
 遠シ而シテ其吸引セラルル力下弱ク重モ亦隨テ  
 小ナリ  
 第二條 遠心力ハ既ニ論ズル如ク地球赤道ノ  
 地位ヲ以テ特ニ強大ナル所トス故ニ之ヲ他處



ニ比スルニ其力能ク地球ノ下方ニ引ニトス  
 ル力ニ抵抗シテ物ノ重量ヲレテ輕減セシム今  
 其力ヲ推算スルニ地球若シ今時ノ速力ヨリ十  
 七倍ヲ加ヘテ回轉スルハ赤道地方ノ遠心力  
 ハ正ニ地ノ引力ヲ相平均スルガ故ニ萬物皆其  
 重量ヲ失フニ至ル更ニ回轉ノ速カラ増スルハ  
 赤道直下ノ萬物皆地ヲ離レ空天ニ向テ飛去ス  
 ルヤ必セリ  
 重力ハ物ヲ地面ニ吸引スルキ理ナレバ或ハ物  
 ヲ上方ニ揚托スルヲモ亦之アリ例ニ輕氣球ノ

物理學  
 卷之三  
 十九

雲ニ駕レ風ニ御レテ頃刻ノ間ニ霄漢ヲ横行ス  
ル日百千里ナリ如シ蓋輕氣球ノ重量ハ空氣ノ  
重量ヨリモ輕キガ故ニ地球ノ空氣ヲ引ク力之  
ヲ氣球ヲ引ク力ニ比スレバ更ニ強キヲ以テ竟  
ニ空氣ヲレテ氣球ヲ上騰セシムルナリ又物ヲ  
焚燒スルニ烟ノ上騰スルモ或ハ水ヲ滿テル器  
内ニ其下底ヨリ油ヲ注入スルニ隨テ注グバ隨  
テ水上ニ浮ビ出ルモ亦同一理トス  
墜體  
茲ニ一金錢ト一雞毛トヲ以テ同時ニ同度ノ高

處ヨリ放テルハ金錢ノ墜ルヤ其速ナルト雞毛  
ニ數倍ス希臘國ノ理學家アリストートル氏此  
理ヲ誤解メ曰ク墜體ノ遲速ハ其物量ノ輕重ニ  
比例ス故ニ重<sup>+</sup>二斤ノ物ト一<sup>-</sup>斤ノ物トヲ同時ニ  
同所ヨリ放下スルニ一斤ノ物一時間ニ下ニ達  
スルハ二斤ノ物ハ半時間ニ下ニ相達ス  
ト爾後一千五百年代ニ至テガリレオ<sup>利</sup>伊<sup>太</sup>  
學家<sup>星</sup>氏大ニ物理ノ蘊秘ヲ開發シ確論ヲ立テ始  
メテアリマストートル氏ノ謬說ヲ正ス<sup>リ</sup>ヲ得ク  
リ其論ニ曰ク墜體ノ速力ハ其體ノ重量ニ關係

スル者ニ非ズ今若シ重カノ外ニ又力無キモノ  
 トシテ論ズル片ハ萬物其大小輕重ニ関セズ之  
 アシテ同時ニ同所ヨリ墜下セシムレバ則必ズ  
 同時ニ地ニ達スル者ナリト  
 凡物ノ下墜スルニ遲速アルモノハ空氣ノ抵抗  
 ニ關係スルノ理アルヲ以テナリ而シテ其抵抗  
 小物體面積ノ大小ニ關係ス其大小ニ由テ空氣  
 ノ抵抗ニ多寡アルノ理ハ次ニ論ズルニ法ノ試  
 驗ヲ以テ辨解スベキナリ  
 其一 紙片、金箔、鳥羽等ノ物ヲ空氣中ニ在テ放

下スルニ其墜ルヤ飄飄乎トシテ太ダ慢ナリ然  
 レ此之ヲ捨リ或ハ約シテ以テ其積ヲ縮小スル  
 片ハ其重量初ニ同ト雖此其墜下ノ速ナルヲ  
 見ルマシ

其二 第三十三圖ノ如キ玻璃甯ノ頂ニ金錢ト

第三十三圖

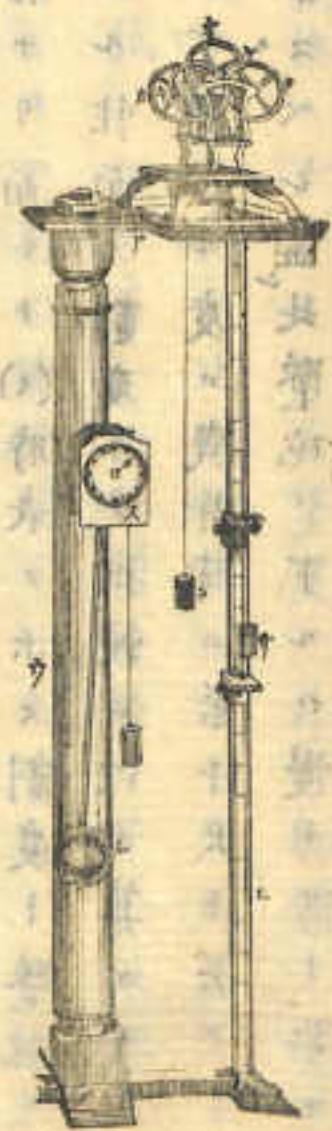


雞毛トテ懸テ排氣鐘ヲ以  
 テ甯内ノ氣ヲ抽出シ然ル

後錢ト毛ト同時ニ放テハ則チ一齊ニ落下ス  
 然則ニ甯中ニ空氣充テ之ヲ放ツ片ハ錢ノ落  
 ル下毛ニ對テ數倍速ナル也

凡墜體ノ經過スルヤ其距離ト速力トヲ精密ニ  
 微驗スルコト古昔ハ太ク之ヲ難シトス蓋墜體ノ  
 跌ル時ニ速キガ故ナリ近世ニ至テハ極メテ精  
 巧ノ器械ヲ發明セシニ因リ遂ニ能ク之ヲ測ル  
 コトヲ得タリ其器械ハ英國アトウード氏ノ發  
 明ニ係ルヲ以テ之ヲ名ケテアトウードノ器械  
 ト稱セリ

第二十三圖  
 アトウードノ器械ナリ(ア)ハ平  
 ナル板ニ刻テ高六尺許ノ柱頭(イ)ニ安ス板ノ右  
 端ニ又(エ)イ掛ルリテ臺脚ニ接ス而シテ是ニ尺



寸得ツ度ヲ劃シ推測ヲ便ス(イ)車ハ堅ニ四箇  
 ノ中間ニ介リテ繩索ヲ懸垂スル槽ナリ(ウ)(ク)  
 (カ)ノ四車ハ(オ)車ノ摩軌ヲ減シ之ヲ助クテ容易  
 ニ輕旋セシムル者ナリ(コ)(カ)ノ重量同等ノ墜砵  
 ニモテ(オ)車ヨリ懸垂セリ(ニ)ハ一秒時毎ニ一振  
 スル所ノ搖鏜ニシテ(ス)ノ時辰表トス其針ハ一

秒時每ニ一割度ヲ涉ルナリ而シテ器中(一)(二)ノ  
墜砵ハ其重量均キガ故ニ共ニ昇降スルナ  
シ然レニ今(三)(四)兩砵ノ重ク合算シタル量ノ九  
十九分中ノ重ク(五)ニ加フレバ(六)ハ其重ク添ル  
ヲ以テ降ル(七)ハ(八)ヨリモ輕クヲ以テ升ル故ニ(九)  
ノ降ル度ハ尋常物體ノ墜下スルヨリ慢ナル  
百倍ナリ而シテ(一〇)時表ノ示ス割度ト墜砵ノ經  
過セル柱面ノ割度トヲ相較シ以テ算ルキハ墜  
砵ノ下墜セル度ハ幾許時ニ若干尺ト云フトヲ  
辨知スベシ蓋シ此墜砵ノ下ルハ慢ナリト雖モ之

ハ數推スル計時ハ其墜度ハ尋常物體ノ墜下ス  
ル度ト全ク同ク比例ヲ為スナリ今此器ヲ用キ  
テ微試スルニ第一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ一  
割度トシ第二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ二割度  
トシ第三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ三割度トシ  
第四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ四割度トシ第五  
秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ五割度トシ第六秒時  
間ニ經ル所ノ距離ヲ六割度トシ第七秒時間ニ  
經ル所ノ距離ヲ七割度トシ第八秒時間ニ經ル  
所ノ距離ヲ八割度トシ第九秒時間ニ經ル所ノ  
距離ヲ九割度トシ第十秒時間ニ經ル所ノ距離  
ヲ十割度トシ第十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十一割度トシ第十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十二割度トシ第十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十三割度トシ第十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十四割度トシ第十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十五割度トシ第十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十六割度トシ第十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十七割度トシ第十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十八割度トシ第十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
十九割度トシ第二十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十割度トシ第二十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十一割度トシ第二十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十二割度トシ第二十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十三割度トシ第二十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十四割度トシ第二十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十五割度トシ第二十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十六割度トシ第二十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十七割度トシ第二十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十八割度トシ第二十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
二十九割度トシ第三十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十割度トシ第三十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十一割度トシ第三十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十二割度トシ第三十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十三割度トシ第三十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十四割度トシ第三十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十五割度トシ第三十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十六割度トシ第三十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十七割度トシ第三十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十八割度トシ第三十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
三十九割度トシ第四十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十割度トシ第四十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十一割度トシ第四十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十二割度トシ第四十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十三割度トシ第四十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十四割度トシ第四十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十五割度トシ第四十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十六割度トシ第四十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十七割度トシ第四十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十八割度トシ第四十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
四十九割度トシ第五十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十割度トシ第五十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十一割度トシ第五十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十二割度トシ第五十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十三割度トシ第五十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十四割度トシ第五十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十五割度トシ第五十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十六割度トシ第五十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十七割度トシ第五十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十八割度トシ第五十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
五十九割度トシ第六十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十割度トシ第六十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十一割度トシ第六十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十二割度トシ第六十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十三割度トシ第六十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十四割度トシ第六十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十五割度トシ第六十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十六割度トシ第六十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十七割度トシ第六十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十八割度トシ第六十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
六十九割度トシ第七十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十割度トシ第七十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十一割度トシ第七十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十二割度トシ第七十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十三割度トシ第七十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十四割度トシ第七十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十五割度トシ第七十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十六割度トシ第七十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十七割度トシ第七十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十八割度トシ第七十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
七十九割度トシ第八十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十割度トシ第八十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十一割度トシ第八十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十二割度トシ第八十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十三割度トシ第八十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十四割度トシ第八十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十五割度トシ第八十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十六割度トシ第八十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十七割度トシ第八十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十八割度トシ第八十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
八十九割度トシ第九十秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十割度トシ第九十一秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十一割度トシ第九十二秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十二割度トシ第九十三秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十三割度トシ第九十四秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十四割度トシ第九十五秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十五割度トシ第九十六秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十六割度トシ第九十七秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十七割度トシ第九十八秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十八割度トシ第九十九秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
九十九割度トシ第一百秒時間ニ經ル所ノ距離ヲ  
百割度トシ



第四秒時ノ末尾ノ速力ハ七間九トノ間ニシテ  
即ハ十斯ノ如ク漸ク墜下スルニ隨テ偶數ヲ以  
テ其速力増カ者時リ也其速力増カ者時リ也  
爰ニ尋常空氣中ニ在テ物ヲ放墜スルニ一  
秒時ノ距離ハ十六尺ノ距離ヲ經ルコト  
以テ之ヲ試驗セシ例ニ準擬シテ推測スルニ墜  
體ハ第一秒時ノ末尾ノ速力ハ十六尺ノ二倍即  
三十二尺ト為テ第二秒時間ノ距離ハ十六尺ノ  
三倍即四十八尺ト為テ第三秒時ノ末尾ノ速力ハ  
十六尺ノ四倍即六十四尺ト為ル第三秒時間ノ

距離ハ十六尺ノ五倍即八十二尺ト為テ第三秒時ノ  
末尾ノ速力ハ十六尺ノ六倍即九十六尺ト為ル  
是ノ如キ割合ト為ルヲ以テ今茲ニ墜體アリニ  
秒時間ニ幾何ノ距離ヲ下ル歟ヲ知ント欲セバ  
十六尺ト四十八尺ト之和數即六十四尺ヲ得ル是  
又其距離トス又三秒時間トモノハ十六尺四十  
八尺八十尺ノ和數即百四十四尺又四秒時ノモ  
トハ十六尺四十八尺八十尺百十二尺ノ和數即  
二百五十六尺ノ如ク逐次ニ所得ノ數ヲ加ヘテ  
是ヲ其距離トス

爰ニ墜體ノ距離ノ速カトヲ知ルニ三個ノ規則  
アリ五十六ノ如ク墜體ノ距離ノ速カトヲ知ルニ  
其一ニ曰ク凡物體ヲ放墜スルニ其第幾番ノ秒  
時ニハ幾許ノ距離ヲ下ルヤヲ知レト欲セバ其  
番位ノ秒數ト一致セラル奇數ノ文字ヲ以テ十  
六尺ニ乘ズレバ則之ヲ得ズル問曰ク第十秒時  
間ニ墜體ノ距離幾許トス答曰ク凡墜下  
ル距離ハ奇數ヲ以テス但奇數ハ一、三、五、七、九、十  
一、十三、十五、十七、十九等トス是ノ如クナレバ即  
第十位ハ十九ニ當ル故ニ之ヲ十六尺ニ乘ズル

其ハ三百零四尺ヲ得ル便是ヲ第十秒時間ニ下  
墜スル所ノ距離トス  
其二ニ曰ク凡物ノ墜下スルニ其第幾番ノ秒時  
ノ末尾ニハ幾何ノ速カニテ落ルヤヲ知ント欲  
セバ其番位ノ秒數ト適一シタル偶數ノ文字ヲ  
以テ十六尺ニ乘ズレバ則之ヲ得ズル問曰ク第  
十秒時ノ末尾ニハ墜體幾何ノ速カヲ以テ下ル  
ヤ答曰ク凡墜下ノ速カハ偶數ヲ以テス但シ偶  
數ハ二、四、六、八、十、十二、十四、十六、十八、二十等トス  
是ノ如クナレバ即第十位ハ二十三ニ當ル故ニ之

又十六尺ニ乘ズルハ三百二十尺ヲ得ル便是  
第十秒時ノ末尾ノ速力トス十八  
其三曰ク墜體ノ經過レタル全距離ヲ知ント  
欲セバ其秒數ヲ自乗シタルモノヲ十六尺ニ乘  
ズレバ則之ヲ得レ(問)曰ク十秒時間ヲ経テ墜  
下スル所ノ者ハ其距離幾許ナルヤ(答)曰ク十秒  
時ヲ自乗シタル積即一百ヲ十六尺ニ乘ズルハ  
ハ一千六百尺ヲ得ル便是又十秒時間墜下ノ全  
距離トス(案)上ニ論ゼレ所ノ規則ハ物唯重力ノ感ノミヲ有

又此時ニ準擬シタル所者若シ擲射力ヲ以テ  
物ヲ擲墜スルキハ必ず其擲射力ノ量ヲ加ヘテ  
以テ推算セザルヲ得ズ例ハ一秒時間ニ五十尺  
ノ勢ニテ擲射力ヲ以テ物ヲ擲墜スルキハ第十  
秒時間ニ其墜體(第一規則)ニ論ゼレ如ク三百零  
四尺ノ割合ニ落ズレテ更ニ之ニ擲射力ノ五十  
ヲ加ヘタル者乃三百五十四尺ノ距離ヲ墜下ス  
ルナリ又墜體第十秒時ノ末尾ノ速力ヲ知ント  
欲セバ(第二規則)ニ從テ得タル三百二十尺ニ五  
十ヲ加ヘ以テ三百七十五尺ヲ得ル便是其速力

勿里八二

トス又墜體ノ全距離ヲ知レバ欲セバ(第三規則)  
 從テ得ル距離ニ加スルニ當時與ヘタル速力  
 ノ為ニ經過セリ距離ヲ以テスベシ例ハ一秒五  
 十尺ノ經過ス可キ速力ヲ以テ物ヲ擲下スルニ  
 十秒時間正ニ五百尺ノ墜下スベシ故ニ此五百  
 尺ヲ十秒時間ニ墜下セル距離ノ一千六百尺(乃  
 第三規則ニ從テ得タル者)ニ加フレバ二千一百  
 尺ヲ得ル便是ヲ一秒五十尺ノ速力ヲ以テ擲下  
 サレタル者ノ十秒時間ノ全距離トス  
 上文論セシ處ノ例ハ空氣ノ抵抗ヲ算入セザ

ル者ナリ然ルニ物ヲシテ成ルベキタテ空氣ノ  
 抵抗ヲ免ル可キ容體ナラレムルニ其空氣中ヲ  
 經過スルニ方テマ必ず多少ノ抵抗ニ遇ハザル  
 トテ得ズ嘗テ英京龍動ノセントトガトト云ヘ  
 ル者ニ於テ徵驗セシニ四秒時半ヲ經テ二百七  
 十二尺ヲ下墜セリト云フ蓋上ニ論セレ規則ニ  
 準據シテ之ヲ推較スル所ハ其下墜スル必三百  
 二十四尺ナル可キニ却テ五十二尺ノ差即殆ト  
 全距離ノ六分一ノ損減アル者ハ是其空氣ノ抵  
 抗ニ因テナリ

墜體ノ速カハ一秒時間毎ニ三十二尺ヲ增加ス  
ルヲ以テ物ノ下墜スルヤ轉瞬ノ間ト雖モ苟モ  
時間ヲ経ルキハ強大ノ速カヲ漸成ス且撃力ハ  
速カノ自乗ニ重量ヲ乘セシ者ナリハ縱令此少  
ノ微物ト雖モ脩遠ノ距離ヲ經過スルハ壯劇  
ノカヲ養成シテ其他物ヲ抵撃スルヤ頗酷ニ例  
バ雹米ノ如キ小ナル物ト雖モ屋瓦檐板等ヲ擊  
碎スルヲアリ故ニ夫ノ歐洲南部ノ如キ數多ノ  
葡萄ヲ培植スル地方ニ於テハ此雹害ヲ慮リ蘆  
簾又ハ木板等ヲ以テ園ヲ覆ヒ預メ不時ノ損害

ニ備フト云々  
凡墜體ハ一秒時間毎ニ三十二尺ノ速カヲ增加  
スレモ騰體ハ之ト相反シテ一秒時間毎ニ三十  
二尺ノ速カヲ減耗シテ遂ニ息止スル者ナリ故  
ニ物品ヲ擲上ルニ其ノ上騰スルヲ若干秒時ヲ經  
シヤヲ知ルニ其ノ上騰スル速カヲ三十二ヲ以  
テ除スレハ則之ヲ得ベシ是ヲ以テ騰體ノ達ス  
ル高低ハ必ズ擲射力ノ強弱ニ關涉ス而シテ若  
シ物ヲ擲上ルニ其ノ空氣ノ抵抗ナケレハ其擲上  
シタル時ノ速カヲ以テ墜下シ來ル物ノ元位ト

同ニ高ニ達スベシ故ニ物ノ經過スル距離速力  
ノ二者ハ騰體墜體共ニ同ニ割合トス但其上ル  
者ハ速力漸ク減シ下ル者ハ速力漸ク増シテ其  
順序反對ヲ為ス今一秒三百二十尺ノ速力  
ヲ以テ物ヲ擲上スルニ若シ空氣ノ抵抗ナキハ  
ハ其物十秒時間上騰スベシ其故ハ擲下ノ體三  
百二十尺ノ速力ヲ養成スルニ正ニ十秒時間  
ヲ以テ下墜セザルヲ得ザルニ加但其上騰ス  
ル物ノ第十秒時ニ經過スル距離ハ下墜スル物  
ノ第一秒時ノ距離ト同ニク騰體第九秒時ノ距

離ハ墜體第二秒時ト同ジク騰體第八秒時ノ距  
離ハ墜體第三秒時ト同ジキヲ以テ了解スベシ  
此理ニ從フキハ球ヲ取テ之ヲ鉛直ニ擲上スル  
ニ其下墜シテ當下ノ物面ヲ撃射スル力ハ其擲  
上セラレタル時ノ力ト相同ジカル可シ而シテ  
空氣ノ抵抗スルニ由テ然ル能ハズ是ヲ以テ今  
砲丸ノ氣中ニ射上スルキハ其上騰ノ際空氣抵  
抗ノ為ニ殆ド全距離六分一ヲ減シ下墜ノ時亦  
之ヲ為ニ其殘餘ノ六分一ヲ損シ射上セシ可  
地ニ達スルニ及テ終ニ原速力ノ殆ド三分一

減損シ其三分ノ二強ヲ剩スノミ故ニ始メテ  
 砲丸ヲ射上セシキノ撃カト其丸下墜シテ再ビ  
 地面ニ達スルキノ撃カトノ差ヲ知ント欲セバ  
 速力ノ三分ノ二 即上ニ示ス所ノ 數是ナリ 又自乗シ九分  
 ノ四ヲ得テ以テ其下墜スルキノ撃カト為ス故  
 ニ物下墜シテ其當下ノ物ヲ撃ツノ力ハ原力ノ  
 九分ノ四即弱半ノカト成ルヲ知ルマシ  
 擲射物 ハ射物ニシテ  
 擲射物トハ空氣ノ中ニ放擲サレタル物ノ謂ニ  
 シテ即弓ヨリ放射サレシ箭砲ヨリ彈撃サレシ

丸手ヨリ拋擲サレシ球ハ如キ皆是ナリ而シテ  
 其擲射物ハ各自三箇ノ力ニ感ズル者トス一ニ  
 曰ク擲射力ニ二曰ク物ヲ地球ニ吸引セシトス  
 ル引カ三ニ曰ク物ノ進動ヲ抵止セント欲スル  
 空氣ノ抵抗是ナリ  
 物ヲ擲射スルニ寸分時間ハ其物著シク方向ヲ  
 變ゼテ直線進行スルヲ得ルモノニシテ砲丸  
 ノ如キ即是ナリ然リト雖モ擲射力ノ衰ルニ隨  
 ヒ吸引抵抗ノ力漸ク旺盛マルヲ以テ遂ニ其  
 擲射物ヲ止テ射物ヲ度學ノ語ニシテ錐錐ノ  
 矢筈ニ切リタル形状ヲ

天ト稱スル曲線ニ類似シタル線路ヲ經過セシ  
 ムルニ至ル蓋其擲射力弱キハハ則其物曲線進  
 行ヲ為スルモ亦駛レトス

第三十四圖

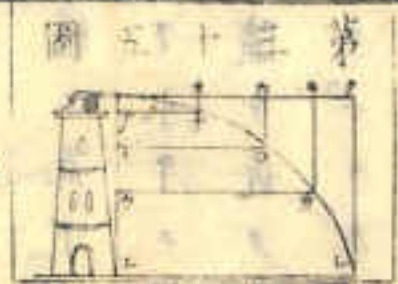


第三十四圖ハ手ヲ用テ斜擲シク  
 ル球子ノ進路ヲ示ス者ニシテ擲  
 射力ハ其球子ヲ (A) 點ニ向テ直線  
 ニ遣リ更ニ (1) 點ニ進マレバ  
 然レバ球子進テ (A) 點ニ至レバ  
 其速力既ニ衰ヘテ吸引抵抗ノ二  
 力益旺盛スルニ因リ球子ハ (B) 點

方向ニ遠シ (工) 點ニ落下スルナリ  
 物ヲ鉛直ニ擲上スルハ其物上騰セシ線路ニ  
 從ヒ直下ニテ故位ニ反ル然レバ高所ニ在テ物  
 ノ水平ニ擲クニ速力隨テ弱クレハ其距離モ亦  
 隨テ近ク速力愈強クレハ其距離モ亦愈遠故  
 ニボラホテノ線路ヲ為スニ自ラ速速ニ  
 其間歷スル時間ハ其經過スル距離ノ遠近ニ  
 關シガルカ故ニ其曲線ヲ為シ地ニ届ルノ時間  
 ハ只物ヲ同高ノ所ヨリ放墜シテ其地ニ達スル  
 ト正ニ相均シ今之ヲ徵檢セシニハ第三十五圖



如ク先試ニ物ヲ放墜シテ其將ニ四秒時ヲ閱  
 シテ下底ニ達ス可キ高ノ地位ヲトシ其處ニ巨  
 礮ヲ安カセシ而シテ礮口ヨリ砲子ヲ墜下スル  
 ニ最初ノ一秒時ニハ(ア)次ノ一秒時ニハ(イ)又其  
 次ニハ(ウ)ト順次速カラテ増加シ以テ(エ)ニ  
 屆ル又礮口ヨリ水平ニ砲子ヲ彈撃ス  
 ルニ若シ重力ノ相感ナルヲ無キ所ハ最  
 初ノ一秒時ニハ(オ)ニ行キ次ノ一秒時  
 ニハ(カ)次ニハ(キ)次ニハ(ク)ト順次速カラテ減少シテ進  
 行スルニ然レモ重力ト擲射カトノ二者相共ニ



作用ノ替ルカ故ニ(ウ)(コ)(カ)ノ如キ點線ヲ進行シ遂  
 ニ(シ)ニ至テ停住ス蓋シ彈撃セシ砲子ノ(シ)ニ達ス  
 ル時間ハ墜下セシ砲子ノ(エ)ニ達スル時間ト正  
 ニ相同ジキモノトス  
 空氣ノ抵抗ハ物ノ運動太ク慢ナルカハ頗弱少  
 ナリト雖モ其速カ相増スニ隨テ甚ク強大ト成  
 ル者ナリ例ニ一秒二千尺ノ速カラテ砲子ヲ  
 彈撃スルニ其砲子只重力ノモニ感ズルカハ大  
 略十里ヲ進行シテ停止ス然レモ重力及ビ空氣  
 ノ抵抗相共ニ作用スル所ハ其砲子ノ進行僅ニ

物理學全集 卷之二 三十一

一里餘ニ過ギテ空氣ノ抵抗ハ斯ノ如ク擲射物  
 ニ感ズルト甚ク強キガ故ニ物ヲ鉛直ニ抛上ス  
 ルハ他ノ方向ニ擲ツヨリモ更ニ高遠ノ所ニ  
 上騰シ且其氣中ニ在ルハ時間モ亦更ニ長シト  
 ス  
 擲射物ノヲドムトハ物ノ初メテ擲射サレシ  
 所ノ點ト其達セシ所ノ點トノ直徑距離ヲ曰フ  
 今試ニ球ヲ鉛直ニ抛上スルハ其下墜スルニ  
 亦故ノ直線ヲ經過シ来ルガ故ニ全クヲドム  
 無キ者トス然レバ鉛直線ヨリ次第ニ傾キテ四

十度ヨリ稍少キ角度ニ至ルニ其ヲハシテ漸  
 ヲニ相増シソレヨリ更ニ少キ度ニ及バハラン  
 ドハ漸々ニ相減ス是其擲射物ニ空氣ノ抵抗ア  
 然所ニ於テ云フモノナリ若シ之無キトキハ四  
 十五度ノ角度ニ擲テタル者ヲラシドム最多シ

第三十六圖



トス第三十六圖ハ三十七度内外ノ  
 角度ヲ以テ彈擊セシ砲子ノ進路ヲ  
 示スモノニシテ其三十七度ノ角度  
 ヲ以テ砲門ヨリ射出シタル砲子ハ  
 正ニ船中ニ相達ス然ルニ是ヨリ以

上以下ノ角度ヲ以テ彈射セル砲子ハ軌ニ届ル  
 能ハズレテ中道ニ墜下ス是ヲ以テ砲兵ニ何的  
 ノ距離ニハ何的ノ角度ヲ用キマヤ又重力ト  
 抵抗トノ為ニ何的ノ角度ヲ加減スマヤ其精  
 密ニ了解セザル可クザル所リ三十七圖内ハ  
 振子ハ第三十七圖ノ如ク重キ球ヲ鋼條ニ繫ケテ  
 之ヲ吊紐シテ自由ニ振搖左右セシムルモノナ  
 リ而シテ之ヲ少シク一方ニ舉テ手ヲ放ツルハ  
 其球重力ノ為ニ降り習慣ノ為ニ故ノ地位ヲ鞅

三 對向ニタル同高點ニ升リ又  
 重力ノ為ニ降り習慣ノ為ニ湯  
 頭ノ同高點ニ升ル此際若シ空  
 氣ハ攔阻スルト無レバ升降左



右ニテ終リ停住ナルト莫ルマシ然レハ吊紐  
 タル鋼條ト鍵トノ摩擦及空氣抵抗ノ為ニ其振  
 搖次第ニ緩慢シテ遂ニ靜止ス此振搖ノ線路  
 ノ稱シテ搖錘ノ彎形ト曰フ即(四)是ナリ  
 振子ノ振搖ニ關涉シクル三箇ノ規則アリ  
 第一則 振子ハ其振路ノ彎形大小ニ關セマ同

時間同振數、保テ相差ナクナレ故ニ圖中(ア)  
 (イ)ハ搖鐘(イ)ニ舉ゲテ手ヲ放ツル所ニ去テ(カ)ニ  
 至ル其時間ハ(ウ)ニテ放テハ(エ)ニ達スレト正ニ  
 相均シ但高所ニテ之ヲ放テバ速力多ク低處ニ  
 テ放テバ速力少キニ因ルナリ

**(第二則)** 長ノ異リタル搖鐘ハ其振搖スル時間  
 モ亦從テ相異ナリ而シテ其振子ノ長ハ振搖時  
 間ノ自乘ニ比例ス例ハ(イ)ノ二搖鐘アリ(ア)ハ  
 二秒時ニ一振シ(イ)ハ四秒時ニ一振スト做スル  
 時(イ)ハ(ア)ヨリ長ハ十四倍ナラザルを得テ何ト

ナレバ二ノ自乘(即、四)ト四ノ自乘(即、十六)トノ比  
 例ヲ為スニ因ル故ニ振子ノ振動ハ二倍遅クセ  
 シト欲スレバ其長ハ四倍ニ三倍遅クセシニハ  
 九倍長クニ四倍遅クセシニハ十六倍長クセシ  
 ルヲ得テ此理ニ從テ片ハ一分時間ニ一振スル  
 搖鐘ハ其長ハ一秒時間ニ一振スル者ノ三千六百  
 倍(即、一里許)ナラザルヲ得ザルナリ又之ト相反  
 シテ長ノ異リタル搖鐘ノ振搖時間ハ其長ノ平  
 方根ニ比例ス例ハ(イ)ノ二搖鐘アリ(ア)ハ長ハ十六  
 尺ニシテ(イ)ハ四尺ナル所ハ(ア)ノ振搖(イ)ヨリ遅

平方根(即四)ト四ノ平方根(即二)トノ比例ヲ為ス  
 第三則(一)搖鐘振搖ノ數ハ地球上ノ隨處ニ差異  
 重カノ差ハ地上何ノ處ニ至リテモ甚ダ少キ  
 一秒時間ニ一振スル所、搖鐘ヲ取リ海面ヲ按  
 高ニ至リテ之ヲ試驗スルニ  
 其振數ハ海面ニ於ルヨリモ少キ、一十時間ニ十

振大、是、其山巔ハ地球中心ヲ距ル、海面ヨリ  
 更ニ遠ク重力隨テ少キヲ以テナリ、又兩極ノ地  
 方ニ於テ之ヲ驗スルニ赤道地方ニ於ルモノヨ  
 リ一時間ニ十三振ヲ増ス、是其極地ハ赤道地方  
 ヲリ地心ニ近キヲ以テナリ、故ニ此器ヲ用キレ  
 バ須ク地步ノ高低ヲ辨較シ、又能ク赤道ノ直徑  
 ハ極地ノ直徑ヨリ長キ、十里半餘ナルヲ確  
 證ス可シ、今振子ヲ同時時間ニ振搖セシムルニハ  
 地球上ノ隨處ニ於テ其長短ヲ加減セザルヲ得  
 不例ハ三、一、ヨルクニ於テ一秒時間ニ一振スル

搖鐘ハ其長三尺二寸六分ナラザル可ク然ル  
ニ尖山島歐羅巴ノ極北ニ在リニ在テハ其長三尺二寸七  
分赤道地方ニ在テハ三尺二寸五分ヲ以テ適當  
ト為スガ如シ  
搖鐘ヲ實用ニ供シテ其便ノ大ナルヲ創意セシ  
人ハ伊太利國著名ノ星學家ガリレヲ氏ヲ以テ  
嚆矢トスガリレヲ氏嘗テ伊太利國ピサア府ノ  
寺ニ過リ會頂上ニ吊鐘セル燈籠ノ風ヲ為ニ搖  
動セルヲ觀ルニ其振搖ノ大小ニ関セズ其時間  
ハ均同ナルヲ看取シ此ノ如キ器ヲ星學ニ用キ

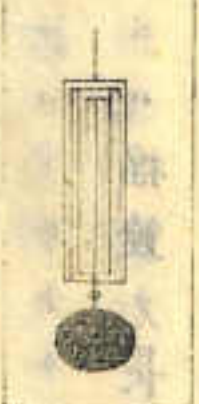
以テ時間ノ小差ヲ推測セバ必ズ精微ノ極ニ可  
キトテ直ニ悟會セリ然ルニ苟モ之ノ用キニ  
ハ必ズ繫處ノ摩擦ト空氣ノ抵抗トノ欄阻ニ平  
均スベキ法方ヲ考造セザル可ラズ和蘭國ノ星  
學士ハイゲンズ氏大ニ其秘蘊ヲ發シ遂ニ之ガ  
構造ヲ素ニ創メテ搖鐘ヲ時辰錶ニ用キタリ是  
紀元一千六百五十六年ノコトナリ爾後星學ニ  
関涉セル事件甚ダ精明ニ至リ  
上ニ論セシ如ク一秒時ニ一振スル搖鐘ハ其長  
大約三尺二寸五分ナルガ故ニ之ヲ時辰錶ニ用

半秒時ニ一振スルモノニシテ其長第一則  
 一即、八寸強ハ者ヲ以テ適當トス  
 赤道ヲ距ルコト相均シキ處例、北緯三十度ナ  
 赤道ニテ海面上同高所且、同溫度ノ地ナレバ揺  
 錘振動ノ時間均同ナルヲ以テ之ヲ用ルル時  
 辰錶更ニ遲速アルナレ然ルニ之ヲ極地ニ移  
 セバ其振搖快ナルヲ以テ時辰錶速キニ過リ又  
 之ヲ山頂ニ移スカ或ハ夏熱ノ為ニ此器ノ膨脹

又ル一アルキハ振搖慢ナルヲ以テ時辰錶遲キ  
 ニ過ク而シテ其寒熱ノ為ニ時辰錶ニ下正ノ生  
 ゼザラシメノニハ補給振子一ニ焙子ヲ用ル  
 ベレ

第三十八圖ニ即チ補給振子ニシテ其製ハ鋼線黃

第三十八圖



銅線九條ヲ更隔ヌ而シテ鋼線  
 ハ上ニ緊接スルノ以テ只下方

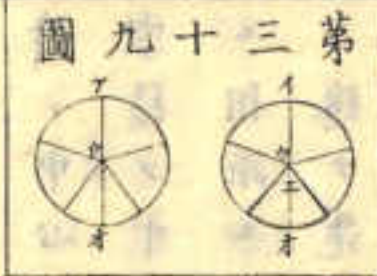
ニ膨脹シ黃銅線以下ニ緊接スルヲ以テ上方ニ  
 膨脹ス可ラシム且、黃銅ノ膨脹力ハ鋼ノ膨脹力  
 ニ比シテ百ト六十一トノ割合ナルガ故ニ鋼

線中黃銅線下ノ長ヲシテ百ト六十一トニ比例  
ヲ示サレムルキハ兩個ノ金屬ノ膨脹力正ニ相  
平均スルニ是ヲ以テ其搖錘ノ長取テ伸縮ノ變  
ヲ起サバ、ルナリ又時辰錶ヲ時間ニ適應セシム  
ルニハ搖錘ヲ長短スルヲ法トス但、遲キニ過ク  
キハ搖錘ヲ上セ速キニ過レバ之ヲ下ス可シ  
中心  
物體ノ重カノ中心トハ其物ノ一部ヲ支ヘテ全  
體ノ平均スル場所ニシテ重量ノ中心ニ外ナリ  
又例、地球ナリ試ニ之ヲ其中心線ニ沿テ兩斷

スレバ其兩片ノ重正ニ相均シカル可シ故ニ體  
ノ重量ハ其重力ノ中心ニ全ク相聚ルモノト為  
スニ亦可ナラン而シテ此重力ノ中心ヲ以テ容  
積ノ中心及運動ノ中心ト相混セザルヲ要ス但、  
容積ノ中心トハ其物ノ四方反對ノ點ヨリ一樣  
ニ相距ル場所ヲ曰ヒ運動ノ中心トハ他ノ場所  
ハ總テ運轉スルニ唯一所ノミ靜止シテ更ニ動  
カザル場所ヲ曰フ而シテ回轉ノ體ニ在テハ其  
動カザル場所數點アリ其點ヲ連接シタル線ヲ  
稱シテ之ヲ運動ノ軸或ハ單ニ軸ト云フ



重カノ中心ハ又容積ノ中心及運動ノ中心ト共ニ同點ニ在ルヲアリ然レモ必ズ同點ニ在ル者ト云ベカテズ例バ第三十九圖(ア)ハ同種ノ木材ヲ用キテ造リタル輪ニシテ其重力ノ中心ハ容積ノ中心ト共ニ同點(イ)ニアリテ運動ノ中心モ亦之ト同點ニ在リ(イ)ハ全體木ヲ用キテ造リ三稜形ノ鉛ヲ其一旁ニ嵌挿シタル輪ニシテ容積ノ中心ハ運動ノ中心ト同ヅク(イ)點ニアリ然レモ重力ノ中心ハ偏倚ニシテ(エ)點ニ在ルナリ故ニ凡物疎密



第三十九圖 (イ)ハ全體木ヲ用キテ造リ三稜形ノ鉛ヲ其一旁ニ嵌挿シタル輪ニシテ容積ノ中心ハ運動ノ中心ト同ヅク(イ)點ニアリ然レモ重力ノ中心ハ偏倚ニシテ(エ)點ニ在ルナリ故ニ凡物疎密

兩質相錯襟テ球體ノ物ハ輕ク造成セラルモハ其重力ノ中心正中ニ在ラスレテ其重量多キ者ノ方ニ偏在スル者トス而レテ其重力ノ中心點ヨリ地球ノ中心ニ向テ畫スル線ヲ方向線ト名ク即(ア)圖ノ(イ)及(イ)圖ノ(エ)ノ如シ重カノ中心ヲ知ミテ欲セバ試ニ物品ヲ指頭或ハ杖端ヲ以テ支撐ス可シ即第四十圖ノ如ク指頭ノ能ク支撐シ得ル處ハ則炭槌ノ重力ノ中心トス凡物其形狀整正ニシテ其厚均シク其



第四十圖 杖端ヲ以テ支撐ス可シ即第四十圖ノ如ク指頭ノ能ク支撐シ得ル處ハ則炭槌ノ重力ノ中心トス凡物其形狀整正ニシテ其厚均シク其

質モ亦同シキ者ハ其重力ノ中心ヲ着取スルニ  
 先ッ偏セズ倚セズ其正中ニ一線ヲ畫シ又其他  
 所ノ正中ニ一線ヲ畫ス可レ而シテ其兩線相會  
 シテ交角スル點ハ是即重力ノ中心ナリ又形狀  
 不正ナル物ノ重力ノ中心ヲ知ルニハ先ッ其一  
 部ヲ繫テ吊繩レ之ヲ鎮定セレメテ其繫所ヨ  
 リ鉛線ヲ垂レ之ニ準ヒテ其物ニ一線ヲ畫シ又

第十四圖



更ニ他所ヲ繫吊シテ其繫所ヨ  
 リ鉛線ヲ垂レ之ニ準ヒテ一線  
 ヲ畫シ而シテ二線交會ノ點ヲ

以テ其中心トス即第四十一圖ノ(ア) (イ) 線ト (ウ) (エ)  
 線ノ相會レテ交角スル(オ)點是ナリ  
 物體ノ底基トハ物ノ下底ヲ稱スルモノニシテ  
 例、第四十二圖凡卓ノ如キ脚ヲ以  
 テ堅立スル者ハ其脚ト脚トノ間ニ

第十四圖



圖ノ如ク線ヲ畫シ之ヲ連合シテ其  
 圖中ヲ底基ト為スナリ而シテ彼方  
 向線其底基内ニ丁ル片ハ其物轉倒ノ患ナシト

雖モ若シ方向線其底基外ニ出ル片ハ其物堅立  
 スルヲ能ハズ

物理全集

第四十三圖ノ(ア)ハ方向線底基ノ正中ニ在リ故

ニ確然堅立ス(イ)ハ方向線殆ト其外ニ出

テトス然レモ猶其基内ヲ占ルヲ以テ岌

岌乎トレテ堅立スルヲ得(ウ)ニ至テハ方

向線全ク其底基外ニ丁ルヲ以テ其物堅

立スルヲ能ハズ又之ト同理ニテ世人重荷ヲ負

スルハ方向線ヲ兩脚間ニ垂ント欲スルガ為ニ

自然其身ヲ前ニ屈ム若シ身ヲ前ニ屈メズレテ

背上ノ物重キルハ方向線其基外ニ出ルヲ以テ

忽チ後ニ覆仆ス又同じ高ノ二物アリ一ハ底基



狭クニテ然基廣キ所不則廣キ者ヲ以テ倒レ難

レト云蓋基面ノ廣キニ從テ方向線ノ基外ニ出

ル事難キ故ニ其倒レトモ亦難キナリ故ニ

石或ハ煉石等ヲ用テ壁牆ヲ造ルニ底基ヲ廣ク

スルヲ以テ能ク牢固ヲ増ス者トス夫燭臺或ハ

ハ椅子等ノ脚ノ下方ヲ闊擴シ造ルモ全ク此理

ニ原ク又三脚卓ノ四脚卓ヨリ倒易キモ同一理

ナリ

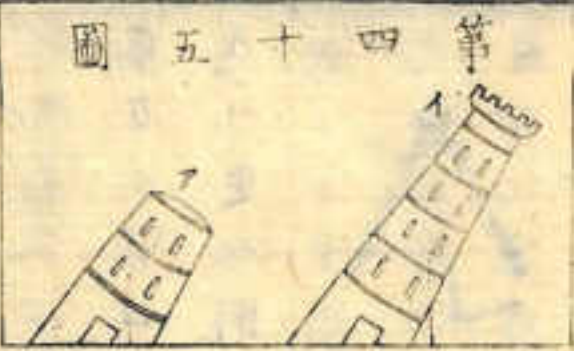
同質ノ物ヲ用キテ造レル球子ハ重力ノ中心正

ニ球子ノ中心ニ在リ故ニ之ヲ平面上ニ置クキ

ハ其方向線必ス球子ヲ支ル場所ニ下ルヲ以テ  
 滾轉セズ然レモ第四十四圖ニ如ク圓形ノ物ヲ  
 斜面上ニ置クハ其方向線全ク底基  
 外に出ル故ニ須臾モ靜住セズ能  
 ハズ必ス滾轉ス然レモ方形ノ物ヲ置  
 クハ其底基廣キヲ以テ方向線底基外ニ出テ  
 其力故ニ顛覆セズニ鎮在ス  
 底基ノ廣相同シキ物體ニ在テハ其體ノ短キモ  
 ノヲ以テ轉倒シ難シト蓋物體短捷ハ其力  
 重カノ中心下リテ低所ニ在テ故ニ其方向線



モ亦基外ニ出難キニ因ルナリ即第四十五圖ハ  
 (ア)ハ土木ノ功未タ竣ラリテ塔ニシ  
 テ稍傾歎スト雖モ方向線尚其底基  
 内ニ在ルヲ以テ轉倒スルコト然  
 ルニ(イ)ノ如ク層一層ト次第ニ疊積  
 スルハ其中心高所ニ轉位シ隨テ  
 其方向線底基外ニ出ルヲ以テ遂ニ  
 時立スルコト能ハサルニ至ル故ニ此ノ如キ高塔  
 ヲ造ルニ其一二層ニハ金石類ノ重物ヲ用テ三  
 四五六層ト次第ニ輕料ノ木材ヲ用テ其



第四十五圖

四五六層ト次第ニ輕料ノ木材ヲ用テ其

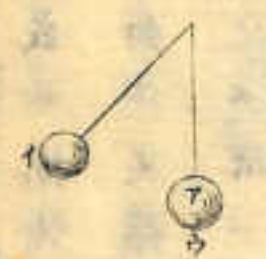
中心底所ニ在ルガ故ニ屹然峙立シテ地震風變  
 アリモ傾倒ノ虞ナカルマレ彼ノ車上一ニ載積ス  
 ルニ重物ヲ下ニニ輕物ヲ上ニスルモ亦此理ニ  
 外ナラス  
 重カノ中心ヲシテ支點ヨリ低位ニ在ラシムル  
 片ハ更ニ倒レ難シトス之ヲ證センニ第四十六  
 圖ノ如ク先ヅ玻璃盃ヲ倒置シ其底  
 上ニ針ヲ立ルニ針尖織銳ニシテ且  
 重心高キガ故ニ其方向線底基外ニ  
 出易キヲ以テ堅立ス可ラズ然ルニ木片ノ取テ

第四十六圖

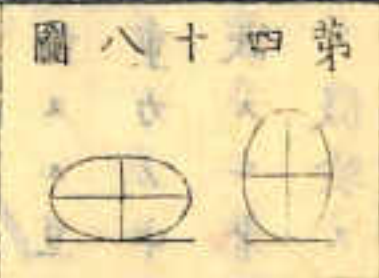


針頭ニ冒シ其兩頰ニ内又ヲ挿ム片ハ其重ノ為  
 ニ重心支點ヨリ下底ニ轉位スルヲ以テ之ヲ左  
 右ニ搖蕩スルモ敢テ覆倒セス彼兒童ノ玩具ニ  
 供スル豆偶人モ亦此理ニ因ル者ナリ  
 重カノ中心ハ強ク地球ノ中心ニ附近セント  
 欲スル者ナリ今其地心ニ附近セント欲スル  
 ヲ徵驗スルニ第四十七圖ノ如ク線ヲ以テ球子  
 (ア)ヲ吊紐ニ是ヲ(イ)點ニ引擧ゲテ手  
 ヲ放ツニ球子ハ地心ニ最近ノ(ホ)點  
 ニ至リテ始メテ停止ス而シテ彼錫

第四十七圖



線或ハ搖鈍等ハ静定セルヤ必ズ鉛直ニ下ノ方  
ニ向フ又鐵錘ヲ擲上ニ或ハ羽球ヲ擊揚スルニ  
其上ルキハ重點上ニ向フト錘凡其下ルキハ重



點必ズ下ニ向フモ亦同一理トス又第  
四十八圖ノ如ク橢圓形ノモノヲ豎立  
スルキハ其中心點必ズ橫卧セシモノ  
ヨリモ高位ニ在ルガ故ニ安然直立シ

難シト錘凡之ヲ橫卧セシムルキハ其重心夫ヨ  
リ更ニ低位ニ降ルヲ能ハザルヲ以テ必ズ仆倒  
スルト無レ且圓形或ハ楕圓形ノ物ハ其中間ヨ



第 四十九圖  
リ橫斷スルニ其中心更ニ低位ニ在ルヲ  
以テ豎立レ得ルト第四十九圖ノ如シ兒  
童玩具ノ不倒翁何的ニ顛仆スルモ必ズ

正直ニ起居スルモハ是其上位ハ紙糊ノ張籠



第五十圖  
ニレテ極メテ輕ク下位ハ其臀ニ泥土  
ヲ貼シ極メテ重ク為スガ故ニ其中心  
強メテ地心ニ近カレトスルヲ以テナ  
リ第五十圖ヲ見ルベシ

又是理ニ由リテ或ハ時ニ驚ク可ク怪ムベキ者  
アリ第五十一圖ノ如ク二條ノ杆ヲ取り其一端

係接他ノ一端ヲシテ離開シ且少  
 高カラシメ而シテ菱形ノ圓錐體ヲ取  
 リ之ヲ其兩杆ニ駕シテ放置スルニ其物  
 關 狹キ下端ニ退カスレテ却テ廣キ上端ニ  
 進ハ是他ノ其二杆益高クシテ益開クニ由リ  
 其物廣端ニ進ハニ從テ其中心愈下リ地心ニ接  
 セニト欲スル性ニ適スル者以テ愈進テ相止  
 マス敢テ高所ニ沝洫スル非ナリ  
 物理全志卷之二終



所京書肆 出雲寺又火部  
 同 勝村沼右衛門  
 大阪書肆 前 川喜兵衛  
 同 岡 島貞七  
 同 大野水市兵衛  
 東京書肆 北 島茂兵衛  
 同 稻 田佐兵衛  
 同 山 中市兵衛  
 同 小 林新兵衛  
 同 北 澤伊八

同

牧野吉兵衛

同

出雲寺萬次郎

同

太田金右衛門

同

岡村左助

同

謝倉久兵衛

同

太田勘右衛門

東京小石川大門町

青山清吉

同神田通新石門

同出店



