

五
103
1

東京大学
蔵書

165
7

窮理問答
小引

窮理問答世の目録 小引

凡そ道を学ぶは初めに事簡ことに
 意通いを先まに省しやうし浅あから深ふかく
 入いる要ようとす殊こと小窮理書せうりしよよりり多おほい
 心こころを開ひらき闢ひらき万物ばんぶつの創造そぞうと大おほく



之帝ていの定立ぢやうりやうたる自然じぜんの法のり
を設とたると學問がくもんを基もととて史傳しでん紀事きじ
は大尔たいい異いなるとて易えいたるとの
難がた故ゆゑ西國せいこくの師しに對たいして
書を次序しじゆして深ふか切きの童蒙どうもうを教し

たるを蓋かきして此こゝ亦また見けん歩ふせり
米國アメリカベエカー氏の初等しよとう算さん
理書りしよを如ごとく少年せうねんの讀本どくほん
とすは善本ぜんほんと謂いは可べし
左小余さしよが務つとめたる此こゝ書しよ

其い多ふ一わつ二つ新理書を
 引ひき用もちひ一書いっしょを譯やく編へん一
 題だい一い訓蒙窮理問答くんもうきゆうりもんたうと名な付つを
 以もつて其その上かみに希まれくを童蒙どうもう
 婦女ふにょをい多おほふく女にょ学がくのいっ一斑ばんをい窺うかがひ

古こくく一いめんめんを友ともと書か中ちゆう一い勉めん
 一い雅言ぎやくげん漢語かんごを省しやうて専せんら時言俗ときげんじやく
 語ごを用もちひくれる又またの拙せつと云いふ
 乃な鄙びと固こく架か取と多おほ省しやうと云いふ
 一い本ほんのい初しよ学がく物ぶつ一い格かく系けい此こゝ

窮理問答

小一

三

門知致しるの階たがひ多おほく幸あはれひ

なる也

明治五年壬申四月

後藤達三識

蒙訓窮理問答

惣目

卷の一

第一編

第二編

第三編

第四編

第五編

物の事

物小欠く處ところとさる性しやう何

る事

物小ハ異ちがたる種類しゆるいの知る

質しつある事

物の引ひ力の事

運動うご並小速すみさの事

窮理問答

卷之一

一

第六編
第七編

聚合運動の事
ニツの力より生じる運動の事

卷之二

第八編

運動力の事

第九編

重力の中心の事

第十編

木槌の事

第十一編

滑車 車輪 車軸の事

第十二編

斜面の形 楔 螺旋

第十三編

摩合の事

第十四編

動きまわらば流動物の事

第十五編

流動物の壓力の事

卷之三

第十六編

各種重力の事

第十七編

動きまわらば流動物の事

第十八編

気体の事

第十九編

空気入るる透りさる性質ある事

第二十編

音の法

第二十一編

音の速さの事

卷の四

第二十二編

熱氣ねつきの法

第二十三編

同どうく續つづと

第二十四編

光ひかりの法

第二十五編

影かげ並なふ返光かえりひかりの事

第二十六編

鏡かがみの事

第二十七編

光ひかりの返照かえりあての事

第二十八編

硝子びいどろ目鏡めがねの事

卷の五

第二十九編

眼めの事

第三十編

色いろの事

第三十一編

虹霓にじの事

第三十二編

電氣でんきの事

第三十三編

電氣でんきと起おこる方法かたの事

第三十四編

電氣でんきの效驗くわんの事

第三十五編

磁石じしつ力ちから並なふ電氣でんきより生なずる磁石じしつ力ちからの事

附録

一卷

星學せいがくの部

蒙訓窮理問答卷の一

東京 後藤達三 編述

第一編

物の事

弟子「御師匠様西洋の國小「子イテウレエルズ
 井ロソ「フイ」と言ふ學問「カ」らると兼「カ」ま
 た「ク」何様「ク」學問「デ」おざりませ「ス」師匠「ヘ」其學問「ヲ」
 日本「ノ」言葉「ニ」言ひ替へ「セ」バ究理學「ト」申て何「テ」
 も汝等「ガ」常「ニ」見「テ」つてゐる土「ヤ」風「ヤ」水「ヲ」を
 始「メ」て「シ」此世界「ニ」あると何「レ」ゆる物「ノ」理「ヲ」事

細々小説ひてゐる學問でござる弟御師匠さ
 へのか言葉と物と仰せし終り物とハ何の事
 でおざりませし師匠物とハ余程廣ひ意味ある言
 葉ふて少一でも重さある物ハ何ても皆物たう
 らはまり長さ幅さ厚さある物ハ皆物でござる
 弟一夫でハ此世界の物ハ何ても皆物とせし里
 申して宜しうござりませし師匠夫ハ何ふて
 る物なけむと元物とハ万物の總名ゆへ地球と
 う玉とハ雨滴とう言ふ如く總て物々ら分れて
 出來たる物ハ物と言ひて物の体と言ふ志る

一是れも只物の事を言ひ替へたるりの事で
 おざる弟一物と言ふ理も大概合点ぐりきま
 たる物ハ一体何様ふ出來ておざりませし師匠總
 て地球の様を大きい物でも罌粟粒の様を少さ
 ひ物でも或ハ石の様を堅い物でも綿の様を柔
 なる物でも皆分子とて罌粟粒と数千万の粉一
 碎ひてもまこと足らぬ程細を物が固りて体とを
 る事だが志る一吾儕もまこと志る分子と云
 ふ物を眼ても虫目鏡でも見た事ハなけれと理
 合てハきつとそうな事ならぬ事でござる

弟ハ万物を皆そんを細かき分子とやらから出
 來てあると言ふ事ハ分りませう前のお言葉
 風や水をどし物どし伺ひませう風や水は
 分子が他の物と同様におどろはるが師ハ
 そ終ハ能ひ所ふ氣り附きと成程風や水ハ物だ
 分子から出來て居るふ違ひなきどもと
 物ふを固りたる形ちと流きて居る形ちの二ツ
 がある事て風たの水をどし流形の物でござる
 弟ハ物体を何様も時よ固形又ハ流形と申しま
 師ハ其差別と申さハ他てもなきが体の分子

の並ひ方もあるトや仮
 令バ分子と分子が志つ
 うりと粘付てるる時小
 ハ固形となる其時その
 物体と動せる分子も一
 残らぬ動くや一体の何
 處もも動くぬ所とてを
 おどらぬ今差し鉄塊が
 あるうら是して試せし
 て見させし其方の手が



鉄塊ふとこれハ惣体動々ぬ取ハなハ又た分子
 と分子ガ粘付江分子同士自由ニ動く時ニハ其
 体ハ流形トヤ去れも水鉄砲ガ爰ニあるから是
 れで試して見をさハ水ガその筒口を離るる
 幾箇にも切れるから水の分子をむら〜とる
 違ひをいでおさる

第二編

物ハ欠ク可さる性ある事

弟子ハ御師匠ニ海物よをやふク欠ク危ラらさ
 る性分のあるさりよおさりまをが去レハ幾個

々々又何様を物ておざりまを師匠ニ其性分
 と申をハ先ツ六ツ程ありて箇様を物ておさる

第一 入込む危〜さるの性

第二 廣〜又ハ積と言ふ

第三 形容

第四 分つ危〜性

第五 亡滅危〜らざる性

第六 働らぬ性

弟ハおひ〜此等の性分の理ハ伺ひますお先ツ
 何故此等を欠ク危〜らざる性と申ておさりま

是る師ハ此等の性と左様ノ名附た理ト云ふを
 物の分子ハ是非出の性質と欠く事の出来ぬ
 め一でござる弟ハ第一ハ入込屋からざる性と
 ハ何の事でもござりませ師ハ入込屋からざる性
 とハ何みても体と名の付ひた物ハ何る性分
 て假令ハ一寸の体ハ一寸丈ハ一尺ある体ハ一
 尺丈けの場所を塞げてゐるをのたうと出れと
 ハ脇ハ押除をよ他の体ハ同時ハ同場所を塞さ
 く事の出来ぬ力と云ふたのでござる弟ハお師
 匠さまの例のお言葉よて物ハ其性分ある事大

概分りまいたる物よよつてそふまひりませぬ
 物ハござりませやうよ覚へませる師ハ其物ハ
 まつ何の様を物でござる弟ハ其物と申すハ他
 の物でもござりませぬが吾儕ハ何時も獨樂を
 まわしませるふ何哉致しませと心棒ウ地の中
 よ入り込む事ハ何れも又た釘と板なり柱な
 り打込ますは木の中よ這入りてしまひま
 する是等ハ皆物の中よ物の這入るのやハおざ
 りませぬ師ハ成程獨樂の心棒が土よ入たり
 釘が木よ入るのハちよつと考へると物の中よ

物の入込む様よ見れども實よ入込むのでいかに
 い只心棒が土の分子を脇へ押除けて其間へ這入る
 のトや釘ととも其通り木の分子と突き透して入込
 のでいはい矢張木の分子の間よ入るのでおざる弟
 へ左様おざりまされば此力へ固形同様よ流形よもある
 事でおざりまされば師へ此力へ固形同様流形よもある
 をれど流形の物よい少く見ゆる理と申さへ流形
 の物の分子ハ常よ動ひてある也トトや鳥の空
 氣の中よあるも魚の水中よ居るも皆己きの体
 の大きさと丈の空氣と水とを押し除けて其中よ有

るので分子の中よ入込むと云ふ事ハ固より何
 りもせざる出来もせぬ事でおざる弟へ第二よ廣
 かりとい何でおざりませ師へ廣がりハ一ツふ
 積とも申す物の大ひさの事おて物ハ何様よ少
 さる物ても幾等々積のな物ハおざりぬ也ト
 一口よ申せざる長さ幅さ高さ深さの事と言ふの
 でおざる弟へ第三よ形容とハ何でおざりませ
 師へ形容とハ圓ひとつ方とハ言ふて惣て物
 体のなまらつらりの事トや先さるより大小の二
 ツの球うあれハその大ひさハ違ふてもおざり

を圓くあるのハ球の形でござる弟ハ第四よ分
つ可き性とい何でござりませ師ハ分つ處と性
とい物の極細うに分たると事と言ふたので物
を分つよ是よりよ分たれぬと言ふ所まで分
た物ハまご見せは聞かぬを心くきやその物
の分子と限りとして其処までハ是非分たると
まづのまのでござる弟ハ志ううハ一粒程の金
と分れハ丸を幾個位よあるものでござりませ
師ハ金一粒と錠よて打延せハ先づ五尺四方の
鉛となる此内の一寸四方が二百切れつよ分

たれ尚去の二百切きの一ト切が二百分よ分た
れ其一分ハ初めあつと一粒の金の何分をうん
と言ハハ只一粒の二百万分の一トや此位小
きをのてもまご目鏡なくとも見へるゆつ物ハ
分子の処まで分たると事でござる弟ハ分つ處
き性を大概會得いよまごたう何ぞ是れ小
面白き例の何る事でござりませるハ師ハ其
よ付き環ハ例と申すとある部屋の中よ一粒の
麝香ありよ二十年の間薫りてゐて其年うた
ちて是れを目方よ拭て見たまハ初めあつと目

方が少も減らぬと申事がおぼざる是ハ麝香の分
子々分れて絶す入替りてゐる部屋の空氣よ交
わりと替り真一入るのハ薫ふと言ふ物だら是
非目方ハ減らふけきバをぬぐ替り分子が微
細ゆへ減りがその秤よめらぬ事でおぼざる弟
一第五よ亡滅をうづざる性とい何でおぼりま
そ師ハ亡滅をうづざる性とい何でおぼりま
そのハ悉く減くをして仕舞ふ事の出来ぬ事と
言ふたのでおぼざる弟ハ此も只その伺ひま
とむりわでも分る不細まざるから精く伺ひ度

ぞんどもまざる師ハ物を滅をま事の出来ぬ理と言ふ
ハ元物と初免天帝がお造り遊ばたのたう天帝で
をけれハ物を造りたり滅をま事ハ出来ぬ志の
一物の形ちむらうハ常よ千變萬化と替り決して滅を
る事でおぼざらぬ弟ハ成程御言葉の通り物の
形ちハ種々よ替りませれと中ハ全く失て仕
舞ひまざる物があるやうよ覺へまざる私共毎
夜行燈の前で本を讀まると小宵よ油皿よ一を以
ありまると油が夜中よ大分減くなりてしま
ひはするが是等ハ物の滅るるのでおぼざりま

せぬ、師の前は物の形ちの種々なる變ると言ふ
たは丁度其油の于る事を言ふたのトや行燈の
油段々減りて遂に全く尽きる様をれと實
の減くなるよのあはぬ煙とをへて空中の上
雲霧雨霞をどよなるのトやそれよ付爰よ一ツ
の話がありませ昔英吉利國のシヤルオルター
レリーと言ふ人時の女王エリサアペス尔物の
滅をせぬことなる事よつと賭をなしたると聞
く其時シヤルオルターハ煙管の厂頭よ一むい
詰まる丈けの煙草を自方に掛け女王の御前よ

進み出て頓て煙草の煙り十分に巻上りたる後
ち女王ふ向て言ひたるふ令殿下よ此煙草の煙
り幾等目あると言ふとと賭ふて申上り愈と
あれハ女王の答よ如何よも其許の言ふ如くす
愈賭ハ慥よ兼知なりとのたひは終ハシヤル
オルターハ全く煙草を吹ぬ終り吹きおら
をたさて目方よ掛け初め詰たる煙草の惣高よ
り減さ去りて女王ふ煙の目方幾ホと申
上々終ハ女王ハ實よ尤と思直ぐよ賭を拂ひ初
免て物の亡滅する道理を知りたまへるをバ大

ひよ喜ひ給ひ〜と其外其例幾等もあ終と只事
の爰る計りで道理ハ皆同ト事でおざる弟第六
の働らぬ性とハ何の事でおざります師ハ
働らぬ性とハ物の己きで働く事の出来ぬ性
と言ふたので假令バ志つとして居る体を人ガ
動らぬ物ガさるゝぬをバ獨動きたる事ハ
出来ぬ又た動ひてゐる体も獨で留る事の出来
ぬ事と言ふたのでおざる弟ハ成程物と言ふ物
ハ人ハ物ガ動らぬをさるゝ動らぬるハ何りま
するガ動ひて居る物ガ獨で留りて〜まひま

する物ハ幾等もありまざる一寸して桶の離
縮と大地も轉ら〜まされハ初終されと動ら
ぬ時の動をませぬをれど動せと幾等も轉けて
遂にハ獨で留つて仕舞ひまざるも外小も其
類幾等もありまざる様も覺へまざるハ是等ハ
如何の理ておざりまざる師ハ成程轉がさきた
る縮ハ獨で留る様も見へれども實を獨で留る
のでハ在り地の面と言ふ物ハ余程平をやうよ
見へても元粗ひとのどから其面も自然と縮の
面も方り合ふのとひとつよを世界を十重二十

重よ取巻ひてある空氣よ突き當るや一終ひふ
 留つて仕舞ふのトや又此性分が休と動きの
 二つの体よ隔る例と舉れば先つ薄く少さを板
 目紙をバ食指の平面よ載せ其上の真中ふ壹文
 錢を置き紙の縁と強く爪弾ト或もれば紙斗り
 すべり落ち錢ハ指の面ふそのまゝ残りて下よ
 落ちぬおれハ働うぬ性ガ休の物体よ隔るや一
 トや又西洋の曲馬師ガ輪乗をとるよ丁度乗人
 の胸の辺の高さよ繩と横よ渡り早追ひふて繩
 の傍まで驅來り乗人ハ直立の終只真直よ飛び

上り馬もより繩の下たと走り出たと思へば何
 時乗人も元の如く馬の脊よ直立して走り行
 くおれハ全く乗人の惣身小馬
 の運動が移りてあるや一知ら
 ぬ繩を飛び越すのトや是
 ハ働うぬ性の運動小あるので
 おざる

第三編

物よハ異りたる種類
 の
 知る質ある事



弟子 一種の物有り他の物の種類と比らば此
処が違つてゐると言ふ様は直く其違ひの分る
性來る自然ありまゝいふが何様な物でござり
まも師匠へ彼れと此まの類の異りてゐる物と
やと直くよ分る性來と言ふは其數十有りて
つゝの事でおぼる

- 第一 穴の有る性
- 第二 分子の濃くある性
- 第三 分子の薄くある性
- 第四 壓縮らるゝの性

第五 脹れるの性
第六 運動を爲すの性
第七 弾力あるの性
第八 鍛造すの性
第九 監き性
第十 引き延ばすの性
第十一 粘結の性

弟 物の穴とい何でおぼりまも師へ元と穴と
ハ分子と分子の間の透間を言ふたのでおぼる
弟 左様なり常々水を器小入れり漏ませぬの

へ穴のをひかへておざりまゐる。師へ器に水
を入れ、漏れなくハ成程穴のをい様と思はる
きと去れとも穴のをいに限る理ハおみり
ぬ其證據ハ水を押付る器械で強く押付れハ
器の外へ水が滲る出る。眼ハ拭らぬが
きつとちいさな穴がある。違ハない。総して
木科ハ申すまでもなく、仮令金の様な堅い物で
も十分の押しを掛れハ中へ含んでいる水ハ外面
不出た例がある。何でも多少穴のをい物の
おざらぬ。弟へ濃なる性とい何の事でおざりま

を師へ出終り前の性と反裏の事ハ只穴の少
き時よ出れを濃き性と言ふ。第一よ金や白金を
とい至て濃き性のある物トや又た栓をとい其
性甚だ少く空氣よ至てハ尤も少き物でおざる
弟へ薄き性とい何の事でおざりま。師へ出終
ハ物体の穴大き。只数多くある事を言ふたの
でおざる。弟へ濃き薄きを申します。ハ一体
何様な取をさして申す。師へ濃き事といハ
物体の分子よく實して互ひ粘付て居て一
寸四方の体でも一尺四方の体でも其大き丈の物

物理月言 卷之二 三十三

此量を言ふとのでござる又た薄いと云ふ事ハ
 此の裏と言ふたので体の中の物の量を殖やさ
 ざして其積がいくらも大きくなりたる事トや
 仮令バ一寸立方の空氣が一丈も廣れバ初めの
 濃くして後薄くなりたので出ざる弟ハ壓縮
 らるゝの性とい何の事でおざりませる師ハ是
 の性ハ物体の今ある積を壓付け尚小さくを
 事ふて何れゆ物ハ十分の力で壓付けれハ多
 分も小さくざる殊も万物の中空氣ハ此性最
 も多く又た流体ハ固体より此性少く出ざる弟

ハ脹まる性とい何の事でおざりませる師ハ脹
 る性とい前と裏もよて形の大きくなること
 出ざる仮令ハ何様も堅き物でも此性分のた
 物ハ出ざらぬ弟ハ運動もつき性とい何の事
 でおざりませる師ハ運動もつき性といあらゆる物
 体ハ十分の力を用ゆれば動ぬ事をい言ふ
 たので出ざる弟ハ弾く力とい何様な力でおざ
 りませる師ハ弾く力とい一旦壓付けられり又ハ
 引張られざる体の押へた力が緩めハ直ぐ元の
 形ちよ弾き返る力を言ふたのとや假令ハ張弓

の弦を放る時弓と曲げおれと放して手を離せ
 ハ弓ハ直ぐ元の形ちよ弾き返る又樹膠を両手
 の指の先きで引張り指と離せハ元の形ちよ返
 る總て氣體の物ハ丈夫な器よ込め強く擦ふて
 壓付て其壓を緩めれハ直ぐ廣がるをき由ハ空
 氣ふハ此性多くあり流体よハゆるうなりハ
 のでおざる弟ハ打延すづきの性ハ何の事
 でおざりませ師ハ此性の鉄鏈又ハ擦よて金類を
 延ハ板金よも厚と事と云ふたのでおざる弟ハ
 此性分ハゆるうある金よありませるう師ハ此性

分ハ金銀銅鐵よハ離れぬけれど總体の金よ屬
 する事ハおざるぬ弟ハ志ハ何様な金よ
 此性が最も多くあるでおざる師ハ總て金類の
 中よて黄金ハ最も此性を多く持つのでおざ
 る弟ハ鹽の性とハ何様なものよ此性の何物
 よもありませるう師ハ此性の前の打延を金と
 性と違ハ物のむハ敗れ易と性あると言
 ふ事よて重よ硝子の如き剛と体よある事でお
 ざる弟ハ引延を金と性とハ何の事でおざりま
 せ師ハ此性の金類の針線よ引延さるハ性ある

と言ふ殊は白金は此性
 最も多く随分蜘蛛の忽程
 の細き針線は引延さる
 物でぶさる弟は粘結性
 と何の事でおざりま
 ざる師は粘結性とい物
 体の分子は粘着性とい
 ると言ふたので物体の
 中ふ大なるふな重さと拭
 けて破るも折れもせぬ



物があるとも等しい此性分の多くあるゆへトや
 鉄よは其纖維の組合方よて此性分甚ど多く出
 ざる

第四編

物の引力の事

弟子は物よは物を引く力あるをうにぶざりま
 ら何様な力でぶざりまざる師はその力に引
 かと申す物の分子言は物の体が互ひは傍に寄
 る性来ある事と言ふたのでぶさる弟は志しうら
 い何ふても惣て粘つく力の皆引力の有るゆへ

でござりませう師へそきそ勿論引カだけれど
元引カよニツの種類ありて一ツハ物の分子の
引カと云ひ一ツハ重の引カと云ふ分子の引
カと申ハ物体の分子がむらぐよなきは粘付
てあるカの事でござる重の引カと申ハ其体の
中の分子同士のカをなく別々よを向てある
体とバ体の引合ふカと云ふたのでござる弟へ
分子の引カと重の引カとの違ひを譬て云つ
何様を理でござりませう師へその違ひを譬て
申さうなう石かとの固く實くて灰の様よまな

くよあらぬハ一つの分子が隣の分子と引
めるも一トや是と分子の引カと申します又
の石と投れハ自然地は落るハ石と此地球は引
き寄る事よて物と物との間よある引カゆは是
と重の引カと言ふのでござる弟へ左様ござり
ませう先古の違ひと一口よ申さば一ツの
体の中ふつ引合ふカと分子の引カと申し又た
一ツの体は他の体と引寄るのと重の引カと申
のでござりませう師へ如何よ其方の言ふ通
りでござる弟へ今お師匠さぬのか言葉よ重の

引力との体と体が互ひに引合ふ力たしく仰せら
 れまいたる石を投げて地上に落ちまするに地球
 の石と引寄せまいやうけをど何様考へましめて
 も引合ふとい思はれませぬが此理の如何の解
 でおぼわまする師に成程その疑ひの道理の事
 でおぼるる元地球と石との第一に比へ物よを
 らぬほど其大ひさが違ふてあるから石の方を
 うり引き寄せらるる様をれど理合で推せむ石の
 重たけの割合より地球も少りの石の方よ寄る事
 でおぼるるその證據より同し大いさの二ツの玉

と二つの長を繰り下げて見るよ其繰り決て
 真直に下らば玉と玉と同様よ双方から引付
 と見れれば必は物と物よを引合ふ力のある事で
 おぼるる第一物の重と言ふをのり何うう出来る
 のでござりまする師にさげの前よ云ふに地球
 此引力の働くう出来る事で別よ重と云ふて一
 種のカリ体の中よある事ではおぼるるに仮令に
 ある体を目方に掛けてお終に壹枚あると十
 枚あるとか又ハ百目だとう言ふ時よを只其体
 の地球の方へ引寄せらるる引力の度を是等の言

乗をかりて言ふたのトやんすつ重との必竟
地球の引力の割合の事でおざる弟一
何様な体が多分重くある事でおざりませ師
地球の引力に感ざる事ハ体とを物の高よ
よるゆへ澤山なる分子く出来てるる体ハ最
も重くある事でおざる

第五編

運動並に速さの事

弟一物体の動きハ何でおざりませ師一
体
きとる体の在り場所の替る事でおざる弟一
体

に働ぬ性ありて已で動き已てとる事の出
来ませぬと伺ひませたが去程と動うたを止
めたりする所の何でおざりませる師一
其事
とを力ハ二つありて一を働く力ニと送ふ力
と言ひませ初めふ言ふ力の留てるる体を動
力よて終りと言ふ力の動ひてるる体を留る力
と申したのでおざる弟一働く力も数多ありま
しよふが只一と筋一働きまする力で体とらぶ
のしませ程ハ体ハ何様な向きと動くでおざり
ませる師一と筋の力でうたせハ体ハ何時

でも真直に動きまする假令ハ前後左右どちら
 わく動しては只その力のあつた向に動く事
 でござる弟ハ速さとい何の事でもござる
 師ハ速さとい申ハ体の運動の速まる事でもござる
 弟ハ速さとい申ハ何の様にして極
 る事でもござる師ハ此速さを極めるにハ
 先づ体ハ幾等かの場所を通りて掛つた大けの
 時をつとれハ直に分りまする其時体の通りた
 場所が大ハいふて間ハ入らるる其速カハ
 大なる事でもござるをきとやるといふて今爰に

二ツの体がありて一時ハ一ツの体ハ六里の割
 合一ツハ十二里の割合で同時ハ動きまされバ
 片方ハ丁度一倍の速さでもござる弟ハ運動する
 体の通り過ぎた巨離ハ何位と申事をいふて
 極める事でもござる師ハ其速さを極めるに
 ハ体を通るのに掛つた時と速カハ乗れハ全き
 巨離幾等と云ふ数ハ直にふ分れまするをれど
 一から一時ハ五里の速カで二十時掛るとす終り
 五里と二十時ハ乗け百を得る由一丁度百里の
 巨離と云ふ事ハ分るでござる弟ハ其速さを極め

所と速力が知れて時が知れませぬを、何一
 たて分りは、歩師一時を見出さるる速力と、何
 て場所の里数を割れ、直に時が知さるト、や、仮
 令、五里より百里と割れ、二十時となる事、
 未だ、

運動する体の速力の譜 英國の一里ハ我ガ十
 四町四十間余ニ當ル

- 並歩の人 一時 英里 三里
- 驅けの馬 同 七里
- 遅瀬の河 同 三里
- 早瀬の河 同 七里

- 早帆船 同 十里
- 早蒸氣船 同 十八里
- 蒸氣車 同 二十五里
- 常の風 同 七里
- 大風 同 五十里
- 暴風 同 八十里
- 物の音 同 七百六十四里
- 小銃の玉 初めての砲發 同 八百五十里
- 施条銃 同 千里
- 二十四斤の大砲 同 千六百里

第... 卷... 二...

地球の運行

光線
電氣

一時英 六万八千四十里
同 同 六億九千二十万里
同 同 十億三千六百万里

第一物の運動の中にも幾個の種類のある事でおざりまをう師一運動の種類と申すは唯そのうまを方の所りまをと言ふて一様の運動速る運動怠む運動と都合三ツ程おざる第一一様の運動とい何様なものでおざりまを師一と後いうおひる居る体が同ト時と同ト程つと過る行く事でおざりまを第一同ト時と同ト程つと過る行く

きまをたけハ一様の運動でおざりまをるハ分かれまいたが何様な力か此様な運動を仕出まをる事でおざりまを師一此運動の出来るハ先づ一百目の力で鉄砲を打ち一瞬の間と十里と行くとすれば二度目の瞬間にも矢張十里と行く事だう若くは空氣をどん玉の突を當る事があるませぬたうバ一度初めよ添へた力て此運動が出来るのトやその解と云ふハ玉の運動に彼の働きなき性があるう此力と同ト割合は何処までもうとわい進める事でおざるが左様な

まろりませぬ玉の重かや空氣の逆ふ力、絶
ま玉の進みとたゆまざるのトや夫のト一様の
運動を保つやふまざるも此邪^{よま}物^{もの}に勝つ文
けの力をたゞむ体も漆^しをけれハ出来ぬ先大^よ
抵^ひ天然^{てんぜん}でも人力^{じんりき}でも此運動ハ出来ぬ事でおど
る弟^{にい}ハ速^{すみ}まざる運動とい何様をも此でぶざま
ざる師^しハまほの体ハ運動する時ハ出^いでたうと
かいた力よとが後^{のち}さ行^いてたはず速^{すみ}まざる運
動と言ふた事でおどる弟^{にい}ハ何様の力が此運動
と生^なまざる師^しハ此運動ハ一^{いつ}う又ハ二^{ふた}の力が

絶^{ぜつ}まなく体ハ働きかけるより出来る事でおど
る仮^{かり}令^しハ或る高き山^{やま}又ハ塔^た々との上より石
と落^おせの石^{いし}が手許^{てもと}と離^{はな}せると彼^かの前^{まへ}と言ふと
地の引力が直^{ちか}く石と下^{くだ}る様^{よう}に引寄^{ひきよ}るトや若
し此力や其外空氣の逆^{さか}ふ事をおをけれハ石
ハ一様の運動して地上^{ちじやう}に落^おちまされど此重^{おも}か
が絶^{ぜつ}を働^{はたら}くから段々^{だんだん}早く石と押し下^{くだ}すから其
運動^{うんどう}が速^{すみ}まるのでおどる弟^{にい}ハそ行^いてハ第一^{だいいち}秒^{びやう}
時^{とき}瞬間^{しゅんかん}の一^{いつ}の間^{のま}に体^{てい}ハ何^{なん}の位^い落^おち弟^{にい}第二^{だいに}第三^{だいに}の
何^{なん}の位^い落^おちまざる事でおどる師^しハ第一

窮理問答 卷之一

秒時一の凡そ一丈六尺第二秒時ふは其三陪第
 三の一の五陪其他の總て半数の順に落とや何か
 よふよきまよりよく落と申へ体の落に隙取へ取
 けや秒時の終りごとく速カがまをくは事でおさ
 る第一左様は慥にさきまりのある事でおさくすれ
 べ家の高さだの又へ井戸の深さ杯も石の玉の重
 カで測り知る事でおさくすれ師へ勿論知る事
 でおさる是よへ石が上く下まで行く間を拭た時
 と何時間と云ふと見留れへ直に幾等の高さ幾等
 の深さと言ふ事割出さ終る事でおさる第一へ怠

び運動とへ何の様を所く出来る事でおさくすれ
 る師へ是の動てるる体が向合なる向の力を出會る
 時は出来る運動でおさるたへは
 石と上の方へ向けへ真直なな
 けき石の重力で絶て真直に
 下よさがらんとするやへ二ツの
 カが上下反對の向に働くから
 して上へ行くゆへ初め石
 よ漆とカがよりり行く處まで
 行へ又速まら運動より地よ落



寫理問答 卷之二

二二四

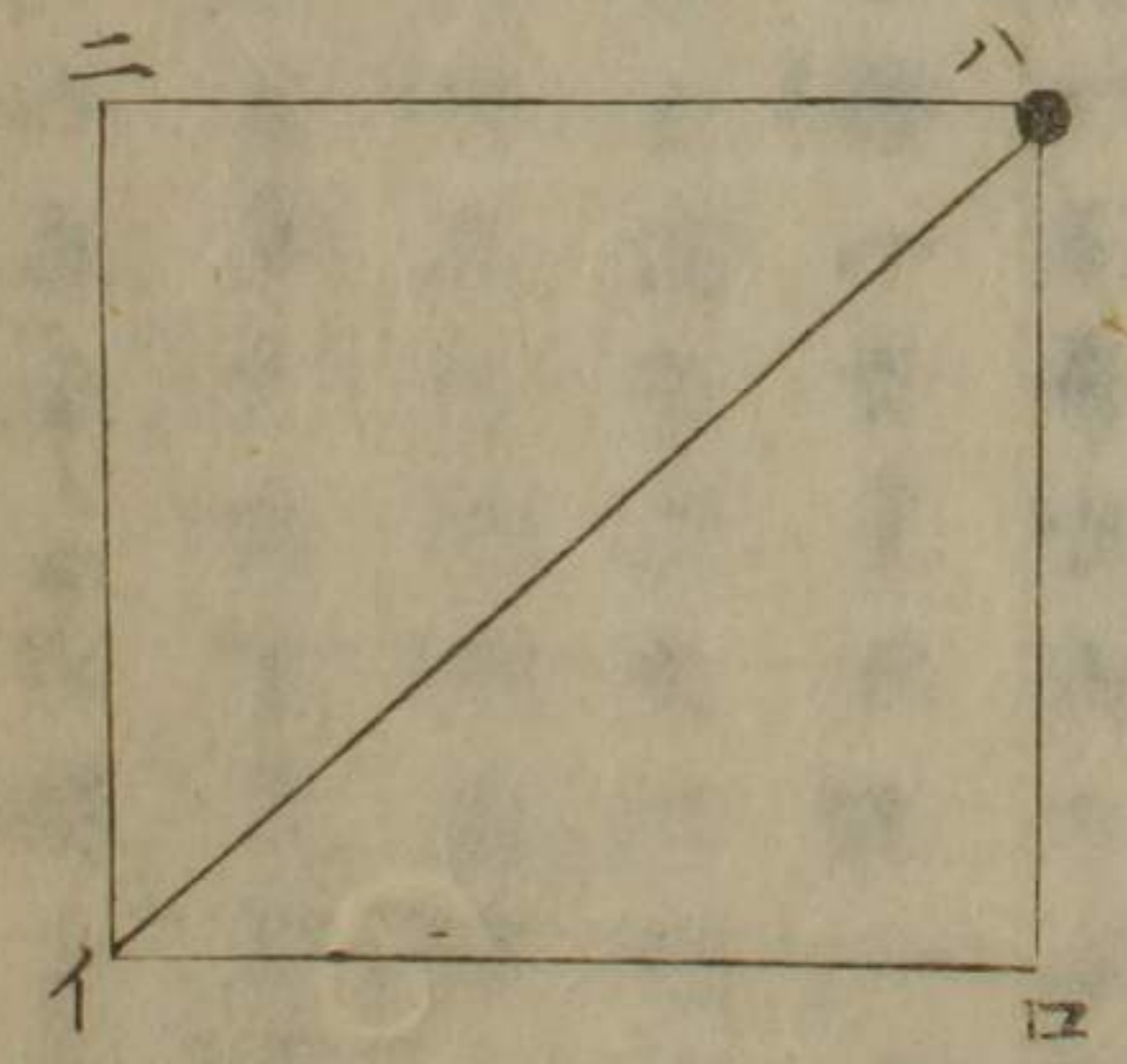
来りや都て上るも下るも時刻の楯へ同一事でおざる

第六編

聚合運動の事

弟子へ聚合運動とい何様をものでおざりませ
師へ此運動は各向さの違とニツ以上の力が同
時ふある体の上よた〜〜ひ〜出来と運動の事
でござる弟へ一ツの体を前後から打ちまむれ
い何様を運動が出来ませる師へテーブル机の
上よある玉と前後から打てば志つ〜多々心
おぬてござる弟へ左様おざりませむ向のふ

わけてある力よて打てば体の運動い何様を
此でおざりませる師へ向の違を力で打た体い
そのニツの力の向の間線に動く事でおざる
今此圖よある玉い(ロ)と
い(二)の向きでニツの力が
打たのドや先づい(ロ)の向
きの力で打ば玉といの所
より(ロ)の處へ送る事い
い(二)の向より打ていより
い(二)へ送ふと後ど兩方から同時よ打たきるので



そりまひぬうら丁度(一)(二)の間(一)の
 處へ玉がゆく事でおざる弟へ志うま(一)より
 (一)は行くのふ何位を時が拭る事でおざりまを
 る師へ(一)ふ届くに費した時と(二)又(一)(二)は別々
 違するに拭いた時と同一事でおざる弟へ(一)か
 ら(一)へ玉の通る線を何と称へまざる師へか
 やいな線と角違ひの線と稱へる事でおざる弟
 へ線によつて運動の名がかりまざる師へその
 外よも何様な運動がおざりまざる師へその外真
 直の線よ動くて直線の運動と申し曲つた線よ

動くて曲線の運動と稱へる事でおざる弟へ只
 一と筋の力が体よ働をまを終へ何様な運動が
 出来まざる師へその時よ(一)丁度直線運動が
 来るでおざる弟へ志うま(一)曲線の運動何様な
 な力めら出来まざる師へ終へ一ツ以上の力
 の働らきめら出来るでおざる弟へ射たる箭だ
 の砲發したる彈丸だの投たる石など働らく
 力い何様なものをおざりまざる師へす空
 へ投と物とい投物と稱へる終ふ働らく力を投
 る力と申すトや体を上下へ真直よ投る時ふい

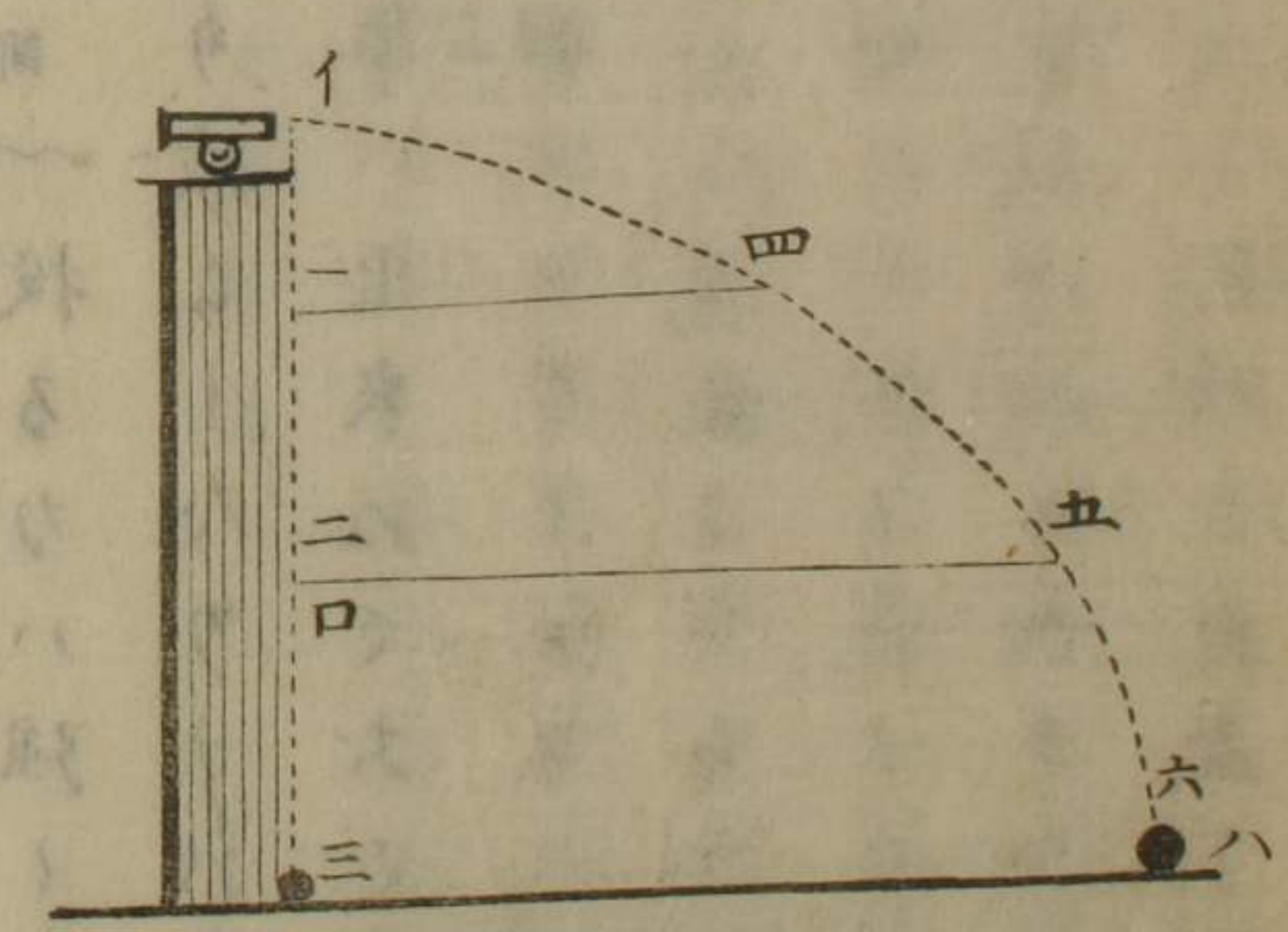
豎の投る力と稱し水面と等し横に投げた時
 にい平に投げる力と稱しその外の向をみて
 斜に投る力と稱する事でおさる第に横に投げ
 と体よ働く力の幾箇ほどおさりました師に石よ
 ても至よても横に投げたる物よ働く力と申せ
 ば先づ手よて石と突と出す力と石の空中を通
 る時空氣の去れよ逆らふ力と石の地の方へ下
 がる重力と都合三ツ此力でおさる

第七編

ニツの力から出来る運動

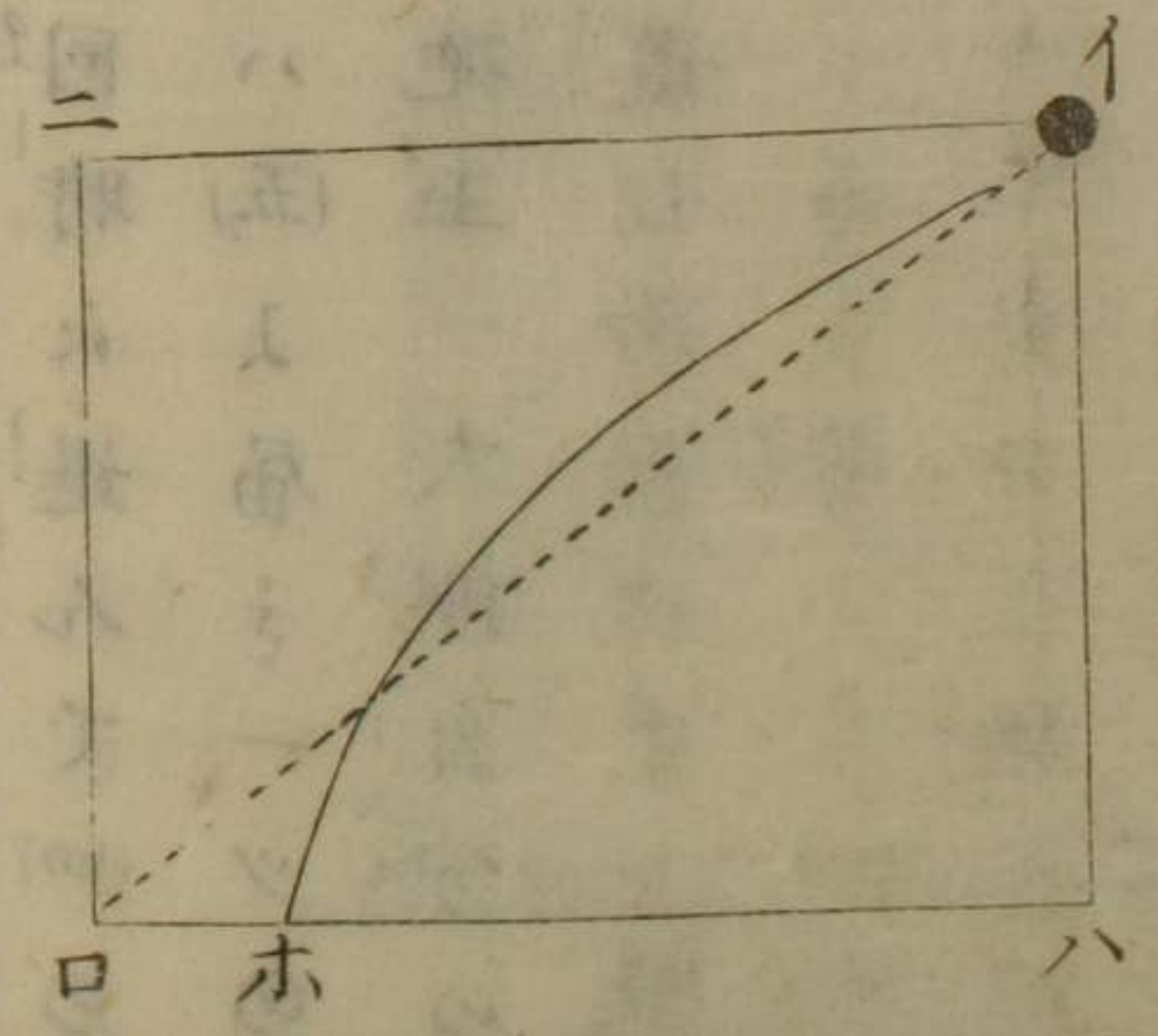
第一 物体の重力と言ふものハ投る力の自由
 なるを此おさるなりま奇の師に投る力ハ強くと
 も弱くや或重力を増したり減らしたりす事
 ハ出来ぬく自由なる事ハ出来ぬておさる
 第一 此圖ハ丁度其解を説たので真直に下た玉
 を落せば地よ届く三秒時ほど掛る高さの塔
 小て其頂上に玉込の大砲と載せ横の向きに砲
 發せたりその玉が地へ落ると同時に真直に下
 へつ落ると玉も同一地の平行線へ落る事でお

ざる圖の(イ)の向きハ真直ニ落ル玉の向き小テ(イ)の向きハ大砲玉の曲リたる路小テ(三)ハ塔の下との平行線でおざる第一秒時間ハ落る玉が(一)の処ニ下リ第二秒時間ハ(二)ニ下リ第三秒時の終(ハ)ハ(三)の処の地ニ届クその間の第一秒時小大砲玉の方ハ其速カニテ



一ツの玉が(一)の処へ來ると同時に進んで(四)の処へ届キ第二秒時ハ大砲玉ハ(五)ニ届キ一ツの玉ハ(二)ニ落ち第三秒時ハ大砲玉ハ大概自分の力と減クをとりたるやへ前ニ進む運動次第ニ減トて下と小行く運動ガ大きくなり等しく(ハ)(三)の地へ落る事でおざるそれやへ重力の働きの横の運動ニ差構なく都て投げと物ハ前小進むとれと進みたる下たニ落るのハ重力斗りて働くのと同一事でおざる第一重力の勢と空氣の逆ふ力ヲ投たる物も働く効ハ何様なもので

おざかます師へ此ニツのカガあるゆへ投げと
 物の上るふも下るもその向きが曲るのトやそ
 きゆへ此圖小ある通り投げと力の働きの玉を
 (1) うへ (2) しまで送ふと重力ハ (1) 運ぶんと
 するゆへも此ニツの力
 ばかり働けば玉ハ是非
 つゞの線と傳つて (1) 入
 届くけれど又まゝ小空氣
 の逆ふカガありて真向
 投げと力と逆ふものだ
 二



ら此処小届かざして (ホ) の処へ落るでおざる第
 へ投る力と重力の勢とよて働きかけられた体
 の通りと曲る路と何と稱へまざる師へ大の曲
 線ハ別よ名ありて「エレポラ線」と稱へまざる
 第へ斜に投げと体ハ何様を曲線と運動いこ
 まする師へその時小を此圖小ある様を曲線よ
 似る「エレポラ線」と
 通る事でおざる

第へ時斗の下振ハ何様をそのから出来て有り



まする師 下振の後前より動く一本の棒とそれ
 小掛けたる重りの玉より出来たるりのので大き
 る弟 下振と動かさるのハ何でござりませ師 下
 れハ重りの玉の重力が動かしませでござる弟
 下振の運動する曲りと路とハ何と称へまする
 師 此線の事と下振の弧線と称るでござる弟
 下振が同ト長さの時ハ振の時と比互なる
 る小何いませ師 下振ハ長さハ変らな
 々皆バ振方ハ多少違ひても振の時ハ異りハあ
 り事でおざる弟 下振の振りをお巨細小兼

かたくぞんどはる師 此圖の(イ)ハ下振
 て(ニ)ハ(ハ)と大終が振る
 路小て弧線トや今此下振
 と(ホ)の処まで上げて放せ
 ハ(ハ)の処まで戻り又た(ハ)
 の処まで上げれば前(ホ)よ
 上げと時と大概同ト時間
 小(ニ)小行く是と言ふハその弧線が廣くあれハ
 その割合小下振の始りと終りが高くなるゆ
 ぎ乃落る事ハ尚速くはるゆ一でござる弟

