

中川重麗譯

萬有
七科
理學

版權所有
京都府藏版

萬有
七科
理學卷之四

○平衡及動論中

第五十五章 以下第七十章マ
テ動ヲ論ス

物体が若シ逐次ニ其地位ヲ變換スレハ則チ是
物体ノ動クナリ蓋シ物体ノ動キハ常ニ其地位
ト周圍物トノ距離ノ關係ヲ變更スルニヨリ此
變更ニ因テ以テ明ニ其動キヲ目撃シ得ルハ吾
人ノ普ク知ル所ナリ即チ彼ノ時規ハ羅馬數字
ニ因テ其指鍼ノ轉スルヲ認メ舟ハ岸ヲ望ンテ

中川重麗譯

萬有
七科
理學

版權所有
京都府藏版

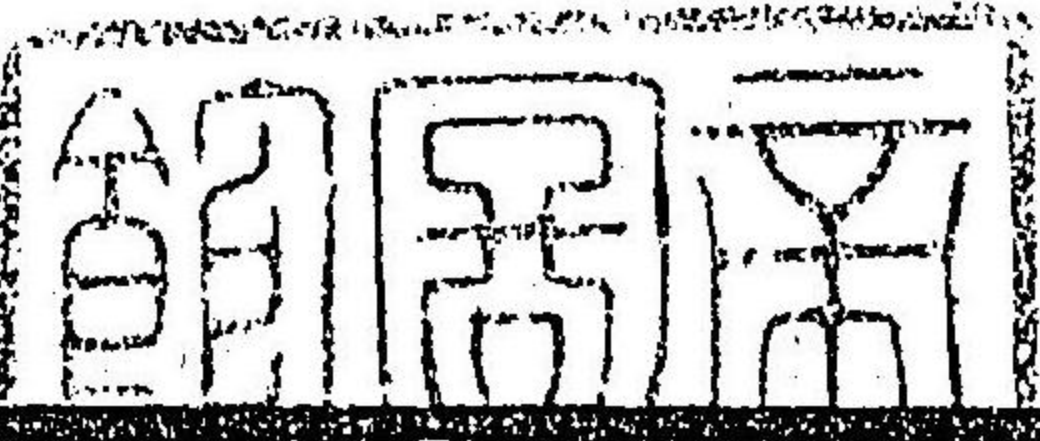
萬有
七科
理學
卷之四

○平衡及動論中

第五十五章
以下第七十章マ
テ動ヲ論ス

物体カ
物体ノ
物体ノ
物体トノ
若シ
動クナリ
蓋シ
距離ノ
關係ヲ
變更スル
ニヨリ
此

變更ニ
目テ以テ
明ニ其動
キヲ目撃
シ得ルハ
吾人ノ普ク
知ル所ナリ
即チ彼ノ
時規ハ羅馬
數字ニ
回テ其指
鍼ノ轉スル
ヲ認メ舟ハ
岸ヲ望ンテ



其行クヲ覺ヘ瀛車ハ山谷都府ノ瞥過スルヲ目
送シテ其神速ナルヲ悟ルカ如シ前ニ反シテ堂
屋樹木山嶽ノ如キハ常ニ同一ノ地位ニ固立シ
未タ曾テ其周圍物ノ距離ノ關係ヲ變易セサル
ヲ以テ此ノ如キ景況ハ之レヲ物体ノ靜ト云フ
然ルニ軸轉スル球ノ如キハ曾テ其地位ヲ變換
セスト雖モ認メテ之レヲ靜体ト為ス可カラス
其體質ノ分子ハ實ニ軸轉ノ間ニ皆其地位ヲ變
換セリ此ニ回テ之レヲ考レハ真ニ動ク物体ト
雖モ時トメ鎮靜スルカ如キ視象ヲ呈シ余輩ヲ

メ誤認セシムルヲ知ルヘシ他ナシ是レ物体ガ
一齊ニ動キテ距離ノ關係ヲ相互ニ變換セサレ
ハ此動ヲ見破スルニ要用ナル他物ノ關係ナク
レハナリ即チ天ノ星宿地ノ都府山嶽ノ如キ是
ナリ實ニ精微ナル星士ノ觀察ニ回リ既ニ絶遠
ノ恒星ト雖モ常ニ行動スルヲ徵セリ況ンヤ近キ
大陽ノ如キニ於テヲヤ故ニ宇宙萬物ノ一微分
子ト雖モ真ニ靜定セルモノ一ツモアテナキハ
余輩ノ固ク信シテ疑ヲ容サル所ナリ既ニ地球
ハ日ニ旋轉スル動体ナルヲ知レハ前ニ靜体ナ

リトセシ其附属ノ山嶽家屋及ヒ樹木ハ真ノ静
 体ナラサルハ復タ論セスシテ明了ナラム
 前論ニ從ヘハ両間ニ真静ノ体ハ一ツモ有ル
 ナク從テ真動ノ体モ亦アルナシ蓋シ真動体
 トハ真静体ヲ定点トシ其距離ヲ變更スルモノ
 ニメ吾人ノ目撃スルモノハ皆仮静ノミ仮動ノ
 ミ例之ハ舟中ニ静坐スル人ハ舟中ノ物器ニ關
 係シテハ静ナリト雖モ眸ヲ揚ケテ前岸ヲ望メ
 ハ自ラ動体タルヲ免レサルカ如ク其静ヤ仮静
 ナリ又其動モ真静体ニ非スメ仮静ナル前岸ヲ

定点トシ認メタル動ナレハ其動ヤ真動ニ非スメ
 仮動ナリ但シ真静真動ハ一ニ獨立静獨立動ト
 名ケ仮静仮動ハ關係静關係動ト名ツク

第五十六章

次ノ二件ハ動静ニ關スル造化自然ノ定則ニメ
 最モ注意スヘキモノトス

第一則

静。体。ハ。自。カ。ラ。發。動。ス。ル。ヲ。得。ス。

第二則

動。体。ハ。自。カ。ラ。其。景。況。ヲ。變。易。ス。ル。ヲ。得。ス。又。停。止。

七
スルヲ得ス。

但シ此二則ハ既ニ第十章ニ於テ説明セシ慣習性ノ定則ナリ

爰ニ一物アリ一タヒ之レヲ動セハ第二則ニ從ヒ此動ヲ保續シ千古變易セサルヘシ例之ハ天体ノ運行ノ如キ是ナリ然ト雖モ地上ニ在テハ此ノ若キ無窮ノ動ヲ物体ニ附與ス可カラズ即チ強キ裝藥ニテ彈發シタル銃丸ト雖モ極テ滑ナル氷上ヲ轉過スル球体ト雖モ其動ハ漸ク緩慢シ終ニ停止スル終期アルカ如シ蓋シ是レ

此物体ガ第二ノ定則ニ拘ラス自カラ停止シタルニ非スメ地上ニ在テハ他カノ關係ヲ離脱スル能ハサルニ原因ス即チ空氣ノ抵抗及ヒ地球引カノ阻碍アレハナリ

第五十七章

動ヲ論スルニ當テハ先ツ動ノ方向ト距離ト時間ノ關係アル速カトヲ知ラサルヲ得ス即チ物体ノ動ヲ起ス處ト其停止スル處ノ兩處ノ距離ハ之レヲ其路程ト名ツケ此路程ヲ徵スル線又其方向ト名ツク而メ其方向ノ曲直アルニ從ヒ

直線動ト曲線動ノ二様アリ又軸轉體ノ分子ノ如キ圓狀ノ動ハ之レヲ中心動ト名ツク

第五十八章

速力ハ總テ若干時間ヲ需メテ動體ノ經過シタル路程ノ大小ニ因テ之レヲ測定スルモノナリ而メ此時間ハ通例一秒時間ヲ以テ測ルガ故ニ凡テ速カトハ一秒時間ニ動體ノ經過スル路程ヲ示スモノト悟ルヘシ
速力ノ大小ハ固ヨリ大ナル差等アリ例之ハ時計ノ指今鍼ハ一時間ヲ需メテ指時鍼カ十二時

間ヲ需ムルト同シ路程ヲ旋轉シ蝸牛ノ如キハ一秒時間ニ微忽ノ道ヲ行キ健歩者ハ能ク二十五尺ノ程ヲ歩ムカ如シ其他瀛車ハ四十四尺駿馬ハ五十尺烈風ハ百二十尺響ハ千五十尺二十四磅ノ加農銃子ハ二千四百尺又光ノ如キハ四万二千里ノ速力ナリ里ハ輿地里ナリ

第五十九章

動ニ二様ノ別アリ一ハ則チ等動一ハ則チ不等動是ナリ
等動トハ總テ同一時間ニ同一ノ路程ヲ經過シ

始終其比例ヲ紊サ、ルヲ云フ故ニ等動ヲ以テ
一時間ニ一里ヲ行クモノハ一分時ニハ一里ノ
六十分一又一秒時ニハ一里ノ三千六百分一ヲ
行クヘシ之レヲ要スルニ等動ノ成立ハ陸續タ
ル動力ニ因テ以テ増加スル速力ト此速力ヲ減
殺スル陸續タル抗抵ノ比例ガ均適スルニ在リ
故ニ始終同一ノ速力ヲ保有シ得ルナリ
不等動トハ前ニ反シテ同一時間ニ同一ノ路程
ヲ經過セサルモノニメ其路程ノ漸ク増大スル
ヲ加速動ト云ヒ減少スルヲ減速動ト云フ

加速減速ノ二動ニ亦各二種ノ別アリ其速加速
減共ニ規律アツテ紊乱ナキハ之レヲ加速等動
減速等動ト名ツク蓋シ加速等動ハ陸續不斷ニ
同シ一力が動体ト同意ノ方向ニ行ハル、ニ成立
シ減速等動ハ同シ一力が反意ノ方向ニ行ハル、
ニ成立ス例之ハ墜落スル物体ノ重力ニ於ケル
如キハ加速等動擲上セシ物体ノ重力ニ於ケル
力如キハ減速等動ヲ生ス

第六十章

墜落

前説ノ定則ニ從ヘハ若干ノ動カヲ今與シタル
 物体ハ自カラ停止セサルニヨリ長ク此動ヲ保
 續シ他カノ阻格ヲ受ルニ非レハ其方向モ其速
 カモ共ニ變易セサルヘキハ當然ナリ故ニ球ヲ一
 擊シテ若干ノ速カ例之ハ一秒時ニ三十尺ノ路
 ヲ轉過去ルヘキカヲ與フレハ球ハ始終每一秒
 時ニ三十尺ヲ經歷シ其比例ヲ紊サ、ルヘシ然
 ルニ第二秒時ノ最初ニ於テ更ニ一擊ヲ加ヘ同
 シ速カヲ與フレハ球ハ從テ速カヲ二倍シ二倍
 ノ路ヲ疾行スヘシ故ニ斯ノ如クシテ每秒速カ

ヲ増加セシムレハ第三第四第五秒ニ在テハ速
 カ次第ニ遞増シ三倍四倍五倍トナリ即チ加速
 等動ヲ生スヘシ實ニ物体ノ墜落ニ於ケル加速
 等動ハ此ト同一ナリ只墜落ニ在テハ重力即チ
 引カニ回テ毎瞬其速カヲ遞加スルヲ異ナリトス
 精微ナル經驗ヨリ物体ハ一秒時間墜落スレハ
 十五尺ハ里私尺ニメ其十五尺ノ距離ヲ經過シ
 且ツ其間ニ速カヲ遞増シ墜テ第一秒ノ終末ニ
 至レハ當ニ三十尺ノ速カヲ有スルヲ確徴シ此
 速ヲ秒末速ト名ケリ蓋シ秒末速ノ斯ク増加ス

ル所以ハ重力作用ニ原曰シ重力作用ハ第一秒時ニ於ケルモ第二第三等ニ於ケルモ毫モ比例ヲ紊サ、ルニ曰リ毎秒ノ終末ニ至テ得ル所ノ速力即チ秒末速ハ墜落ノ時間ト同一比例ニ遞増スルヲ左ノ如シ

- 第一秒末ニハ 速力三十尺
- 第二秒末ニハ 速力六十尺
- 第三秒末ニハ 速力九十尺
- 第四秒末ニハ 速力百二十尺
- 第五秒末ニハ 速力百五十尺

第何秒末ニハ 速力何 \times 三十尺

右ノ如ク墜体ノ墜テ第一秒末ニ至レハ既ニ十五尺ヲ經テ三十尺ノ秒末速ヲ得ルノ景況ハ尚ホ前ノ試験ニ球ヲ撃テ更ニ第二秒ノ最初ニ三十尺ノ速力ヲ令與スルカ如シ故ニ第一秒末ニ墜体ヲ支ユル一瞬間以テ此秒末速ヲ奪ヘハ次ノ秒ニハ只重力作用ヲ以テ十五尺ヲ下墜スルノミナリト雖モ若シ此秒末速ヲ奪ヒ去ラス相續テ墜落セシムレハ第二秒ニハ重力作用ニ因テ十五尺ヲ落ルノ外秒末速ヲ以テ三十尺ノ

路程即チ合シテ四十五尺ノ距離ヲ墜落スヘク
 即チ二秒時間ノ墜落ハ第一秒ノ墜路ト第二秒
 ノ墜路ヲ合算シタルモノトシテ $15 + 15 = 30$ 尺ナ
 ルト明瞭ナラン曰テ若干時間ノ墜落距離ヲ測
 量セント欲レハ〔第一〕只重力作用ニ曰テ下墜ス
 ル每一秒時ノ墜路〔第二〕前ノ秒末ニ於テ得タル
 所ノ秒末速〔第三〕既ニ經過シタル路程ノ三件ヲ
 合算スヘシ

墜下時間	每一秒時ノ墜路	前ニ得タル秒末速	既ニ經過タル墜路	墜落距離
一秒間	十五尺	零尺	零尺	十五尺

二秒間	十五尺	三十尺	十五尺	六十尺
三秒間	十五尺	六十尺	六十尺	百三十五尺
四秒間	十五尺	九十尺	百三十五尺	二百四十尺
五秒間	十五尺	百二十尺	二百四十尺	三百七十五尺

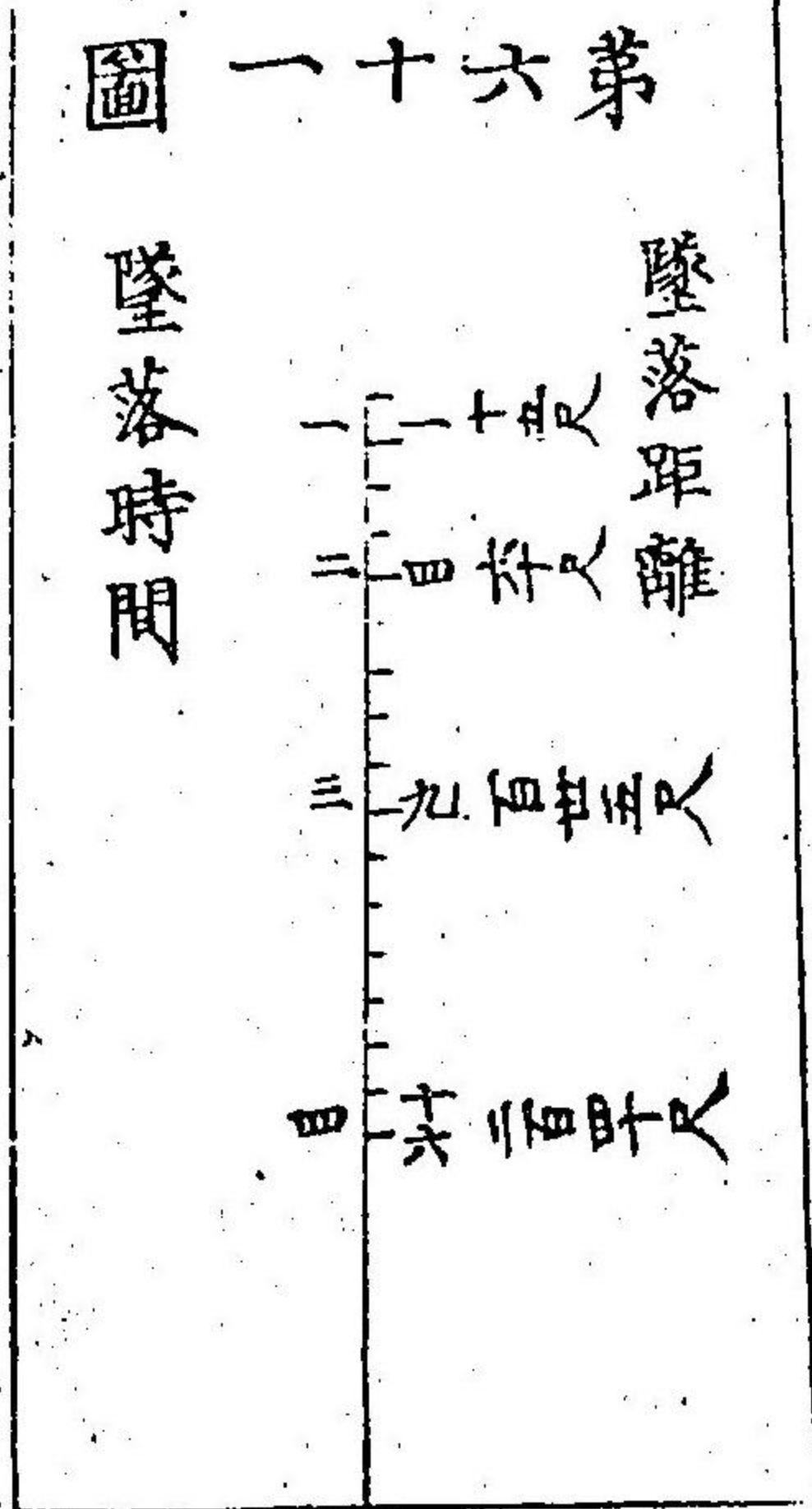
今墜路距離ヲ示ス右ノ數ニ就テ其大小比例如
 何ヲ考レハ秒數ノ順序ヲ逐ヒ一四九十六即チ
 $2^2, 3^2, 4^2, 5^2$ ニ當ルヲ以テ何秒時間ノ墜落距離ハ
 其數ノ自乘ニ十五尺ヲ乘シテ得ルヘキヲ知ル
 ヘシ例之ハ五秒時間ノ墜路ハ $5 \times 5 = 25 \times 15$
 $= 375$ 尺ナルカ如シ

定則

墜路ハ墜下時間ノ自乗ニ正比ス

又第何番ニ當ル一秒時ノ墜路ヲ知ルノ便法アリ即チ前ニ表スル每一秒ノ墜路ト秒末速ノ二數ヲ合シ其比例如何ヲ探レハ則チ秒數ヲ逐ヒ正シク一、三、五、七、等ノ奇數ノ比例ナルヲ知ル故ニ其第何番タル秒數ニ二ヲ乘シ其積ヨリ一ヲ減シ羨餘ノ數ニ十ヲ乘スレハ則チ第何番ニ當ル一秒ノ墜路ヲ得ル例之ハ第五番ノ一秒ノ墜路ハ $5 \times 2 = 10 - 1 = 9 \times 15 = 135$ 尺ナ

ルカ如シ他ハ推シテ知ルヘシ但シ墜落ノ定則ハガリレ「氏ノ斜面及ヒアトウ」氏ノ墜落機ヲ以テ其理ヲ確實ナラシムルヘシト雖モ今ハ之レヲ茲ニ畧ス次ノ第六十一圖ハ四秒時間ノ墜路ノ比例ヲ示スモノナリ



第六十一章

中數速力

一秒時間墜落スル物体ハ十五尺ノ路ヲ經過スルハ既ニ上文ニ之レヲ説キ且ツ其速力ハ最初零ニメ逐次ニ追加シ墜テ秒末ニ至レハ三十尺ニ等シキ速力ヲ得ルト云ヘリ然ルニ今又最初ヨリ十五尺ノ速力ヲ令與シ物体ヲメ一秒時間等動ニ行カシムレハ彼ノ加速等動ヲ以テ墜下スル物体ト同一ノ路程ヲ經ルヘキヲ知レリ故ニ此ノ如ク若干時間ニ加速等動ノ物体ト同一ノ距離ヲ經過スルヘキ速力ハ之レヲ中數速力

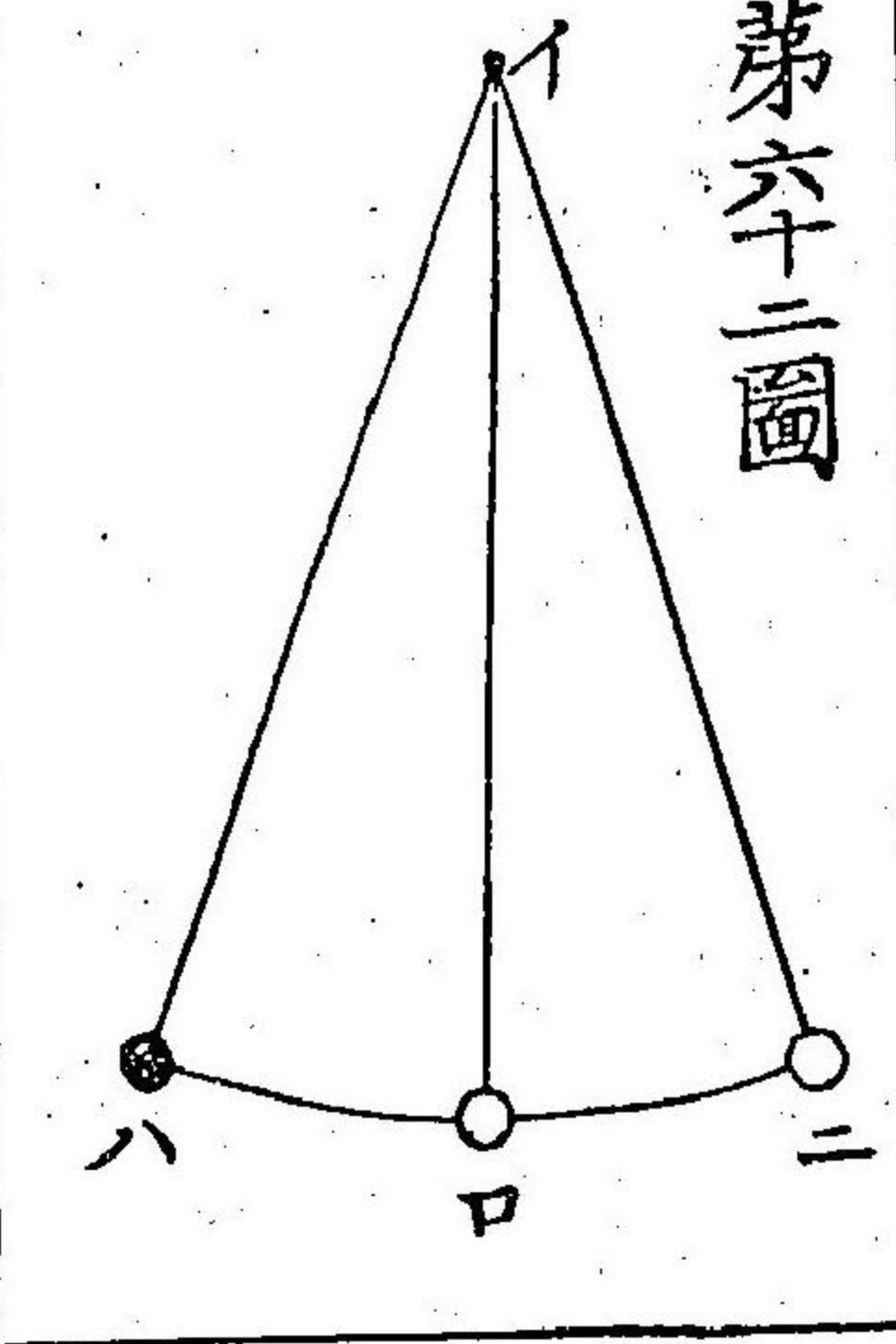
ト名ツケリ蓋シ中數速力ハ墜体ガ墜下時間ノ中央ニ於テ得ル所ノ速力ニ等シキユヘニ中數速力ハ即チ其秒末速ノ折半ナリ例之ハ秒末速三十ナレハ左ノ式ノ如シ

$$\frac{30}{2} = 15 \quad \text{中數速力}$$

又前ニ四秒時間ノ墜落ハ二百四十尺ナリト云ヘリ故ニ今此時間ノ正中即チ第二番ノ秒末ニ於テ物体ノ得タル所ノ六十ナル速力ハ即チ其中數速力ナリ若シ此速力ヲ物体ニ與ヘ四秒時間等動ニ進行セシムルモ亦能ク二百四十尺ヲ

經ルヘキハ四二六十ヲ乘シタル積ト彼ノ墜落
距離ト同一ナルヲ以テ判然ナラム

第六十二圖



第六十二章

揺擺

揺擺ハ重キ物体例之ハ金属ノ球或ハ金属ノ圓
板ヲ絲ニ繫キテ吊追シタルモノナリ

今第六十二圖ノ如キ揺擺ヲ其直立位平均位ロ
ヨリハ点マテ移シ此点ヨリ其自決ニ任スレハ
毬ハ先ツ下行シテロ点ニ達シ次ニ其對側ノニ
点マテ上行スヘシ而メ此二点ノ高サハハ点ニ
比スレハ稍低キ位置ニ在リ次ニ其二点ヨリ下
行シテ他ノ對側ニ上行スルヤハ点ノ高サマテ
達スル能ハス稍低キ處ヨリ復タ下行シ来ルヘ
シ但シ右ノ如ク一往一來スル揺擺ヲ揺擺ノ振
動ト名ツク振動ハ右ノ如ク一往一來スル毎ニ
前ト同一ノ高サニ達セス從テ其距離漸ク縮短

スルヲ以テ固ヨリ静止スルノ終期アリ
今細ニ此現象ヲ査驗スル片ハ則チ揺擺ノ振動
ハ重力ニ因テ生スル一種ノ墜落タルヲ悟曉ス
ルヘシ何トナレハ球ノハ。貞ニ在ルヤ地ノ引カ
之レヲ引クト雖モ懸貞ハ絲ニ因テ以テ抗抵シ
變易スヘカラサル距離ニ支ユルガ故ニ其振動
ハ此ニカノ集合結果トメ自ラ環状ノ道ヲ取り
其下行スル間ニハ第五十九章ニ説キタル墜下
ノ定則ニ基キ速カラ速加シ最モ低キ位置ナル
口。貞ニ向ヒ落下シ来レハナリ而メ揺擺ガ此点

ニ達シ重力ノ方向ニ適合シタルイ。口ノ位置ヲ
占ムルト雖モ停止セスメ却テ他方ニ上行スル
所以ハハ。貞ヨリ下行シ来ル間ニ加速等動ヲ以
テ若干ノ速カラ速加シタルト此速カハ重力ノ
關係ニ反對シ減速等動ヲ以テ漸ク速減シ全減
スルマテ揺擺ヲ上行セシムルトノ二件ニテリ
故ニ正ニハ。貞ト同一ノ高サマテ上行シ速カノ
全減スルニ至テ新タニ復タ下行シ来ルヘキ理
ナリト雖モ其同高貞マテ達セスメ稍低キニ。貞
ヨリ下行シ来ルハ懸貞ノ摩軋及ヒ空氣ノ抵格

アルニ由ル若シ此摩軌ト抵格無ケレハ揺擺ハ長クハニ間ニ振動シ静止ノ終期ナキモノトス
揺擺振動ノ定則

第一

揺擺ノ振動ハ振動ノ大小ヲ論セス皆同一ノ時間ヲ需ム但シ振動ノ角ハ五度ヲ過ク可カラス

第二

同長ノ揺擺ハ同一時間ニ同数ノ振動ヲ為ス

第三

不同長ノ揺擺ハ同一時間ニ不同数ノ振動ヲ為

ス但長キ揺擺ハ少数ノ振動ヲ為シ短キ揺擺ハ多数ノ振動ヲ為ス

第四

揺擺ハ重力ノ強弱及ヒ其行ハル、景況ノ相等シキ地方ニ在テハ隨處同一時間ニ同数ノ振動ヲ為ス

此理ニ因リ地球上ニ於テ若干時間ニ若キ数ノ振動ヲ為ス揺擺ヲ月球上又大陽上ニ携ヘ去レハ月越上ニ在テハ其振動数ハ減シ大陽上ニ在テハ加ハルヘシ何トナレハ

月球ノ引カハ地球ノ引カヨリ弱キ一五倍大
陽引カハ地球引カヨリ強キ一四十万倍ナ
レハナリ

第五

揺擺振動ノ方向ハ他カ之レヲ紊乱スルニ非ル
ヨリハ決シテ變換スルモノニ非ス
揺擺ハ真ニ簡單ナル一器ニ過キスト雖モ右ノ
如キ性質アルヲ以テ其用ヤ深遠ナル意味ヲ含
メリ例之ハ之レヲ用ヒテ以テ砵^{ポット}錘及ヒ揆^{セウ}條ノ
不^{セウ}等動ヨリ生来スル時規ノ紊乱ヲ節制スヘク

其長サハ以テ萬古不易ナル尺度ノ原本ニ供ス
ヘク其他以テ地球ノ本重ヲ定ムヘク地球ノ形
状及ヒ其自轉ヲ徴シ得ル等ノ如シ

第六十三章

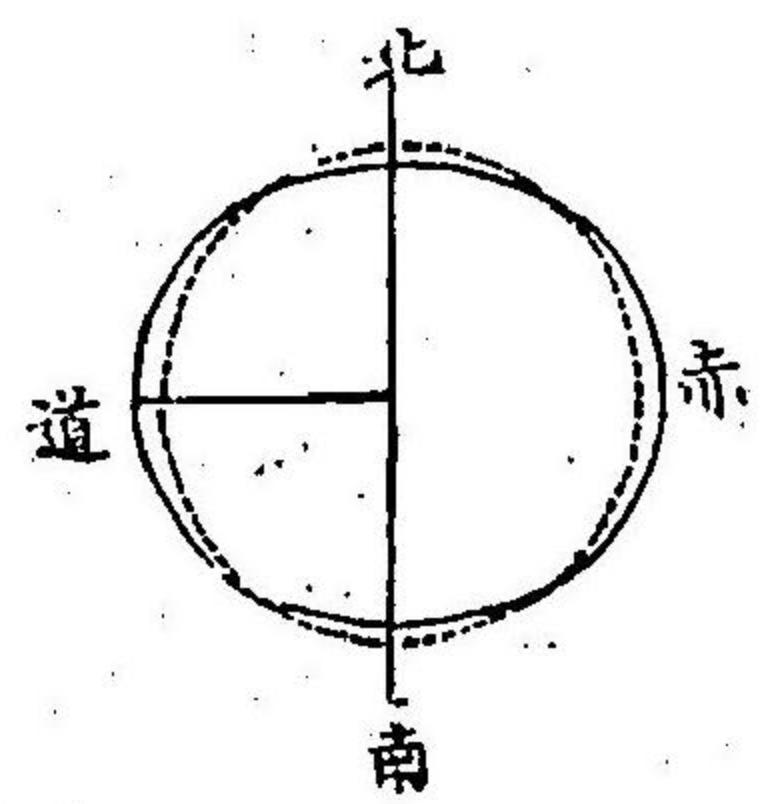
秒振子ト名ツクル揺擺アリ一分時間ニ六十振
スルモノニメ即チ一秒一振ナリ上文ノ所説ニ
從ヒ秒振子ハ固ヨリ確定セル長サヲ要スルハ
既ニ明白ナラム他ナシ是レ短ニ過クレハ則チ
一分時間ニ六十回ヨリ多数ノ振動ヲ為シ長キ
ニ過クレハ則チ六十回ヨリ少数ノ振動ヲ為セ

ハナリ是ヲ以テ某地ノ秒振子ハ其長サヲ以テ
 尺度ノ原本ト為スヲ得ヘシ佛國巴黎私ノ秒振子
 ハ巴黎私尺三「フウス」八「リ」ニエ「シ」ノ長サヲ要シ
 彼ノ有名ナル尺度ノ原本一位ナル「メ」テ「ル」ヨリ
 短キ「フ」ニ「リ」ニエ「シ」ト三「分」ノ一ニ當リ又英
 國ノ尺度「フ」ウスハ龍動秒振子ノ何分ノ長サニ
 當ルハ既ニ精測シタルニ因リ實ニ振子ノ長サ
 ハ以テ尺度ノ原本ヲ永遠ニ定メ將來ノ變更ヲ
 防クヘキハ此ニ因テ判然ナラム

第六十四章

秒振子ハ地球表面ノ各處ニ於テ一分時間ニ同數ノ振
 動ヲ為サル「フ」ヲ發見セリ例之ハ三「フ」ウス「ハ」リニエ「ル」
 ノ長サナル巴黎私ノ秒振子ヲ赤道近傍ニ携ヘ去レ
 ハ一分時間ニ振動數ヲ減シ北極近傍ニ携ヘ去レハ
 之レニ反シテ其數ヲ増ス如シ因テ其理ヲ究ムルニ搖擺ノ
 振動ハ元來重力ニ基キ重力ハ地球中心ヲ距ルノ遠

第六十三圖



近ニ應シテ其強弱増減アルヲ以テ
 赤道上ノ地ハ蓋シ地心ヲ距ル「フ」極
 地ヨリ更ニ遠キニ因リ斯クハ振動
 數ノ差等ヲ生スルナラント考定セ

シカ果メ地球ハ真ニ正圓ナル球体ニ非スメ第
六十三圖ノ如ク兩極少ク壓平シ赤道ニ於テ稍
膨大シ實ニ赤道圍ノ直徑ハ千七百十九輿地里
ニメ兩極間ノ直徑ハ千七百十三里半ナルヲ測
知セリ但シ其他地球自轉ノ際ニ發生スル飛力
カ遠心ハ赤道上ニ最モ強大ナレハ是レ亦搖擺ノ
振動ヲ緩徐ナラシムル一原因トス

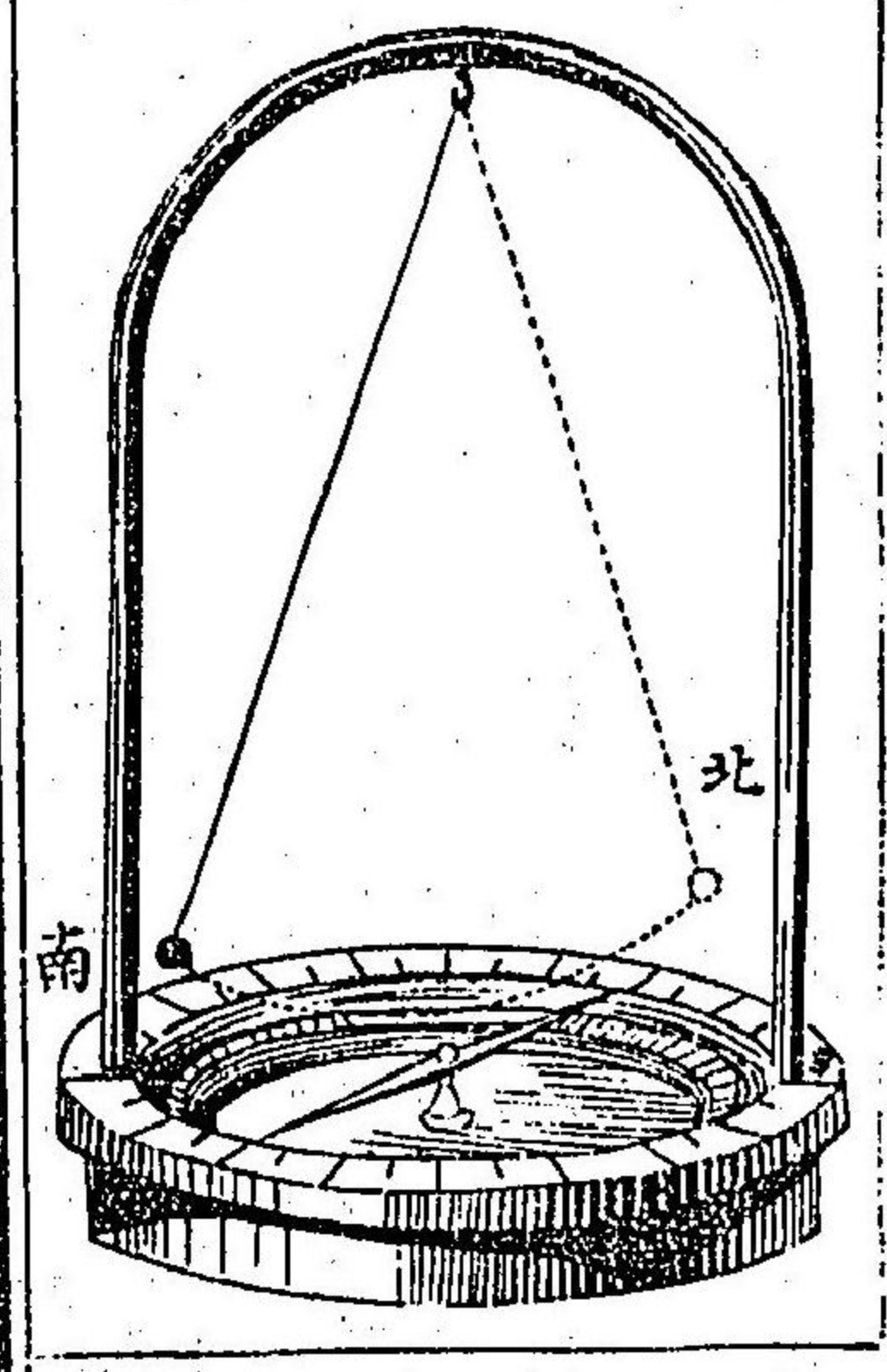
第六十五章

搖擺ノ靜定位ニ在ルヤ必ス鉛直線ノ方向ヲ古
メ此方向ハ實ニ地球引カガ搖擺ニ與フルノ理

ハ既ニ第十四章ニ說明セリ加フルニ重力ハ萬
物ノ通有スル性質ニ關ルユヘニ若シ搖擺ニ他
ノ物体ヲ近ツクレハ互ニ相引キ搖擺ノ方向ハ自
ラ偏倚セサルヲ得サルヘシ然リト雖モ其近ツク
ル物体ハ極テ大ナルモノニ非レハ其引カラ以
テ大ナル地球引カニ目撃スヘキ關係ヲ及サ、
ルハ無論ナリ即チ此理ニ基キ搖擺ヲ大ナル山
嶽ノ近邊ニ吊繩シ其方向如何ヲ驗セシニ果メ
星學的ニ精測セシ鉛直線ノ方向ヨリ稍偏倚ス
ルヲ尅見シタリ是ヲ以テ此偏倚ノ度今ト山嶽

ノ實績ヲ測量シ推シテ地球ノ本重即チ其平均ノ疎密ハ水ヨリ重キヲ四七一ナルヲ按算セリ然ルニ其後更ニ一種ノ搖擺ヲ以テ精微確實ナル測量ヲ遂ケ地球ノ平均疎密ハ五、六ナリト云ヘシ搖擺振動ノ方向ハ長ク變易セサルノ理ハ次ノ試驗ニ因テ明ニスヘシ即チ第六十四圖ノ

第六十四圖



磁石鍼ハ常ニ北方ヲ指シ南北ノ方向ヲ占有スヘシ故ニ今此度今ヲ表セル圓盤上ニ曲鉞ヲ立

テ搖擺ヲ吊繩シ南北ノ方向ニ振動セシノ其後徐々ニ圓盤ヲ器械ニ因テ回轉スルニ搖擺ノ振動ハ圓盤ノ動クニ拘ラス常ニ磁石鍼ト同一ノ方向ヲ株守シ毫モ變易スルナシ
俎テ右ノ如ク搖擺ハ振動ノ方向ヲ變セサルヲ以テ若シ北極上ニ一大曲鉞ヲ立テ此ニ一大搖擺ヲ懸垂シ其周圍ノ地ニ前圖ト同シク度分ヲ表シ搖擺ヲ振動セシムレハ地球ハ瞬息ノ間モ停止セス自轉スルカ故ニ一時ヲ經ル毎ニ振動ノ方向ハ十五度ツ、轉換シ二十四時ヲ需メテ

全周三百六十度ヲ轉移シ去ルヲ見ルヘキ理ナ
リ何トナレハ地球ノ自轉ハ吾曹之レヲ悟覺セ
サルニ因リ却テ振動ノ方向ガ斯ク轉換スルモノト
誤認スレハナリ北極ハ吾曹固ヨリ此ニ到ル可
カラス故ニ直接ニコレカ試驗ヲ施行シ其理論
ヲ確實ナラシムル能ハスト雖モ搖擺振動ノ方
向ハ實ニ兩極ト赤道間ノ各地ニ於テ右ノ理ニ
適當シタル轉換ヲ地球ノ自轉ヨリ生出シ此轉
換ノ角度ハ極地ヨリ愈遠サカレハ從テ減殺シ
赤道ニ在レハ正ニ零度ナルヲ查明シタリ是レ

前ニ搖擺ハ以テ地球ノ自轉ヲ徵スヘシト云ヘ
ル所以ナリ但シ此試驗ヲ實施セント欲レハ秤
量五十磅ノ球ヲ六十七メテ以テ之ノ絲ニ繫キタル
搖擺ニ非レハ其振動ヲ五時乃至六時間保續ス
ルヲ得ス

第六十六章

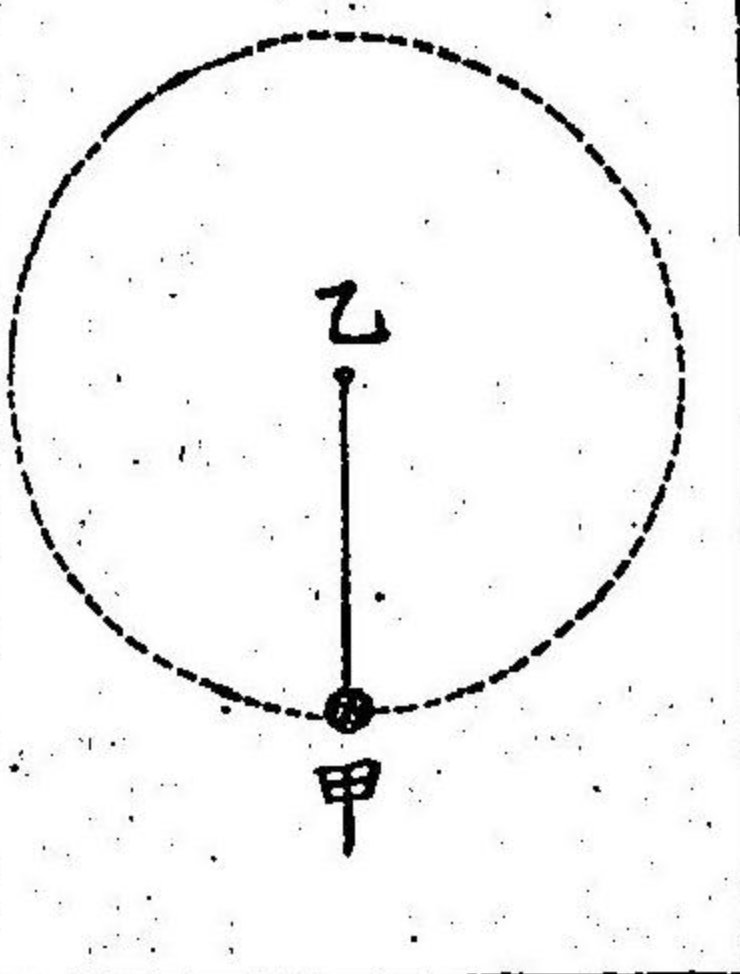
曲線軌道

曲線軌道トハ物体ガ衆力ノ集合作用ニ因テ行
動スル道ニメ例スルニ既ニ若干ノ速力ヲ得テ
水平ノ方向ニ行動スヘキ物体ガ同時ニ重力作

用ヲ受クルカ如ク重力ハ引テ陸續ト直下セシ
 メント欲スルニヨリ其経路ハ自ラ彎曲セサル
 ヲ得ス而メ此ニカノ強弱配折ニ應ン水平線ヨ
 リ偏倚スル分量ニ固ヨリ多少ノ差等アリ彼ノ
 狙撃兵ガ射的演習ノ日ニ其距離愈速ケレハ從
 テ其仰度ヲ高ク定ムルハ即チ彈丸ガ飛行ノ間
 ニ重力作用ヲ受ケ照準線ヨリ偏倚スル度分ヲ

豫算スルニ異ナラス

第六十五圖



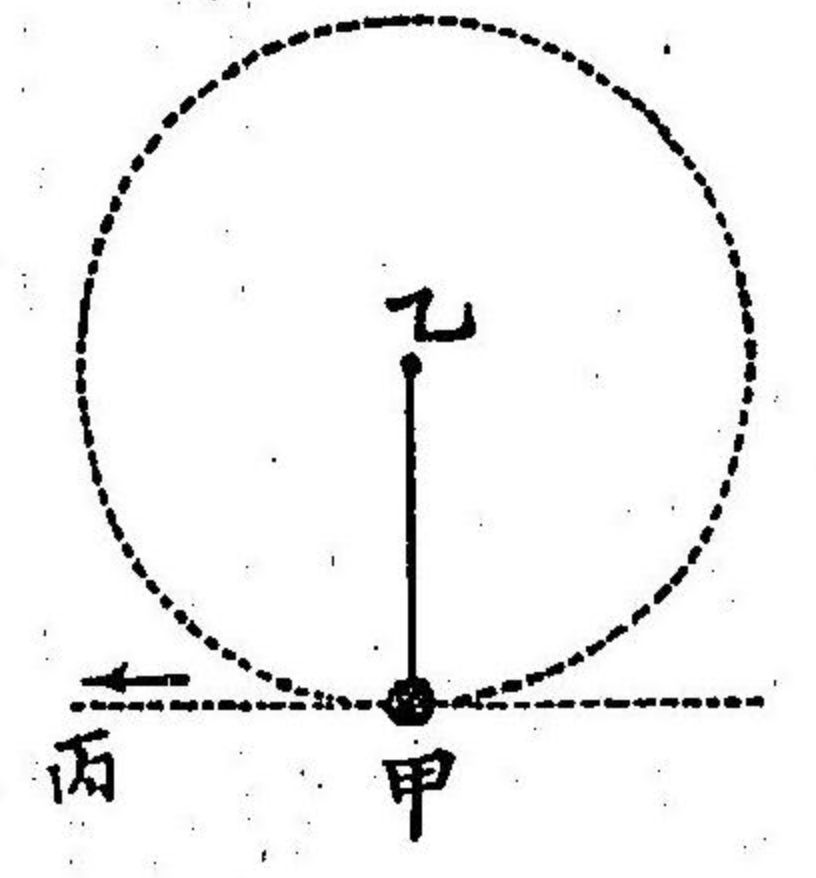
又第六十五圖ノ如ク吊繩シタ
 ル甲球ヲ横ヨリ打撃スル片ハ

絲ノ之レヲ支ヘテ以テ乙^乙ニ引クニ非レハ水
 平ニ行動スヘキ理ナリト雖モ既ニ絲アツテ之
 レヲ不變ノ距離ニ支ヘ保ツヲ以テ其運動ノ道
 ハニカノ集合作用ヨリ自ラ圈ノ形状ヲ生スヘ
 シ故ニ更ニ想像ヲ下シ絲ニ代ルニ甲球ヲ常ニ
 乙點ニ牽引スルカヲ以テスルモ一樣ノ環動ヲ
 生スルハ復タ解説ヲ俟タサルヘシ即チ右ノ如
 ク絶ヘス中点乙ニ向テ牽引スルカハ之レヲ求
 心力ト云フト云フ中カト云フ此カト直角ニ向フカハ觸
 線カト云フ蓋シ觸線ノ方向ヲ有スルニ因ル而

又物体が此二力ノ關係即チ集合作用ヨリ得ル
 所ノ動キノ道ハ二力ノ強弱配折如何ニ涉ルヲ
 以テ固ヨリ種々ノ區別アリ只圓狀ノ道ノ如キ
 ハ實ニ二力ノ配折其當ヲ得タルニ坐ス觸線力
 稍大ニメ其配折差異アレハ則チ橢圓ノ道ヲ生
 シ甚シケレハ則チ長橢圓拋物線等ノ道ヲ生ス
 星學ニ
 詳悉ス
 天体ノ軌道ハ以テ上文ノ引例ニ供スヘシ即チ
 月隼ノ常ニ地球引カト觸線力ト同シカノ關係ヲ
 受クルカ如シ但シ其觸線力ハ月ヲメ一分時間

ニ大約二十萬フウ区飛行セシメントシ地球引
 カハ同時ヲ需メテ十五フウス大地ニ向テ直下
 セシメントセリ是ヲ以テ其集合作用ヨリ即チ
 白道ハ橢圓ノ形ヲ生スルナリ
 第六十七章
 速心力

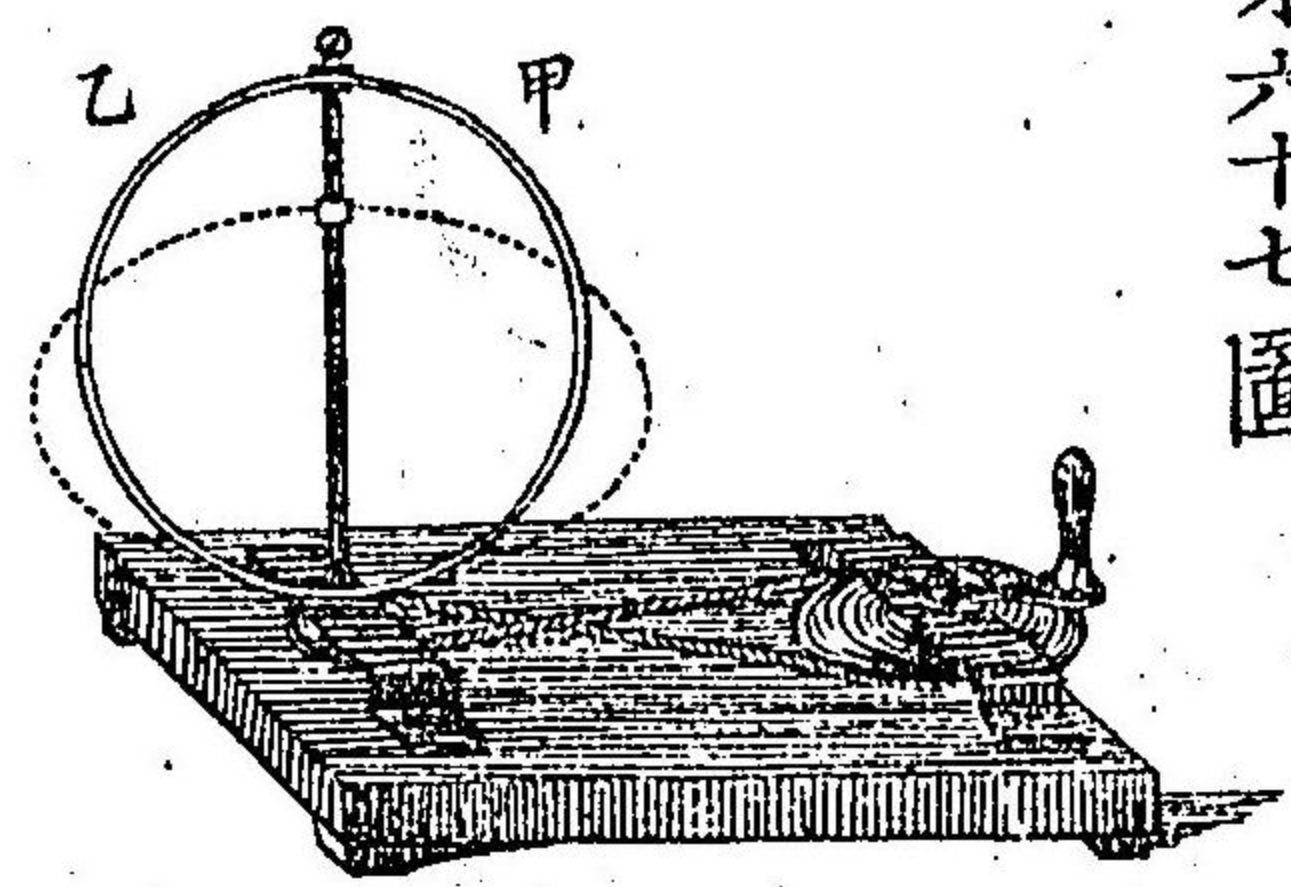
第六十六圖



第六十六圖ノ如ク線ニ因テ懸垂
 シタル球ヲ其中点乙ノ周邊ニ旋
 轉セシメ不意ニ放テハ球ハ忽チ
 中点ヨリ飛ヒ去ルヘシ而メ其方

向ハ必ス絲ト直角ニ交レリ例之ハ球ノ甲点ヨ
 リ飛ヒ去ル片ハ甲丙ノ方向ナルカ如シ又其飛
 行スル速力ハ中点周圍ヲ旋轉スル速力如何ニ
 應準シ快慢ヲ生ス但シ童兒ガ球ヲ高ク抛擲ス
 ルニ絲ヲ用ユルハ此理ニ頼ルニ外ナラス
 其他総テ自轉スル物体ニ眼ヲ注ケハ前ノ現象
 ハ更ニ關係ノ廣大ナルヲ悟ルヘシ即チ自轉ス
 ル物体ノ分子ハ皆悉ク其軸ノ周繞ヲ旋轉シ其
 間ニ軸心ヨリ遠サカラント欲スルカヲ得ヘシ
 前ニ所謂遠心力離中心飛ハ即チ是ナリ而メ其

分子ハ軸ノ周圍ニ占地シ軸心ヲ距ル一各自ニ
 遠近ノ別アルヲ以テ旋轉スル道モ亦大小ノ別
 アリト雖モ此ニ拍ラス軸ノ周繞ヲ一周スルニ
 ハ皆悉ク同一ノ時間ナルベシ故ニ軸心ヲ距ル
 最モ速キ分子ハ最モ大ナル速力ヲ有シ其遠心
 カモ從テ軸心ニ近キ分子ヨリ強大ナラム地球
 ハ實ニ軸轉スル一物ニメ其軸ノ両頭ヲ極ト云
 フ今前理ニ就テ考レハ地球ノ遠心力ハ赤道ノ
 地ニ最モ強ク兩極ノ地ニ最モ弱キハ明瞭ナリ
 加フルニ總テ遠心力ノ作用ハ自轉体ノ凝集力



カ之ヨリ弱キ場合ニ在テ明ニ目撃スルヲ得ヘシ故ニ殊ニ軟弱ナル物質又ハ分子ノ能ク流動スヘキ物体ニ就テ明著ナリ第六十七圖ハ速心カヲ驗スル器械ニメ之レヲ急轉セシムレハ其彈力性アル黄銅ノ輪環甲乙ハ上下壓平シ中央ニ於テ膨大シ来ルヘシ是ヲ以テ彼ノ地球兩極ノ壓平シタル原因ハ曾テ其質軟弱ニメ分子動搖シ易キ片速心カノ作用ヲ以テ結果シタルニ疑ナキ

ヲ想見スルニ足ル

速心カハ器械學及ヒ製造學ニ於テ種々ノ活用

アリ例之ハ蒸氣機ノ主要部ナル節速子蒸氣機ノ條下

ニ詳論ス及ヒ蔗糖精製ノ器械ノ如シ蔗糖ハ素ト細

小ナル白色ノ結晶ニ成ルト雖モ舍利別ノ粘濕

スルカ為メ添テ褐色トナレリ故ニ生糖ヲ無數

ノ細孔ヲ穿テル鼓狀ノ器ニ盛リ非常ノ速カヲ

以テ軸轉セシムレハ舍利別ハ終ニ其速心カニ

抗スル能ハ次第ニ分離シ終ニ迸散ス其他色添

場洗濯場ニ於テモ同シ趣向ヲ以テ水分ヲ飛散

セシメ早ク布帛ヲ乾燥ス又葡萄ヨリ津液ヲ採
ルモ蜂窩ヨリ蜜分ヲ取ルモ共ニ同一ノ器械ヲ
用ユ以テ遠心力ノ世用多キ知ルヘキナリ

第六十八章

撞擊

動体ノ他体ヲ衝撞スル之レヲ撞擊ト云フ而メ
其現象ノ種々異同アル所以ハ一ニ物質大小方
向及ヒ速力如何ニ關係セリ總テ其質軟弱ニメ
彈力弱キ物体ガ撞擊スレハ則チ壓平シ永ク其
形ヲ變ス堅固ニメ彈力强キ物体ハ一時壓平ス

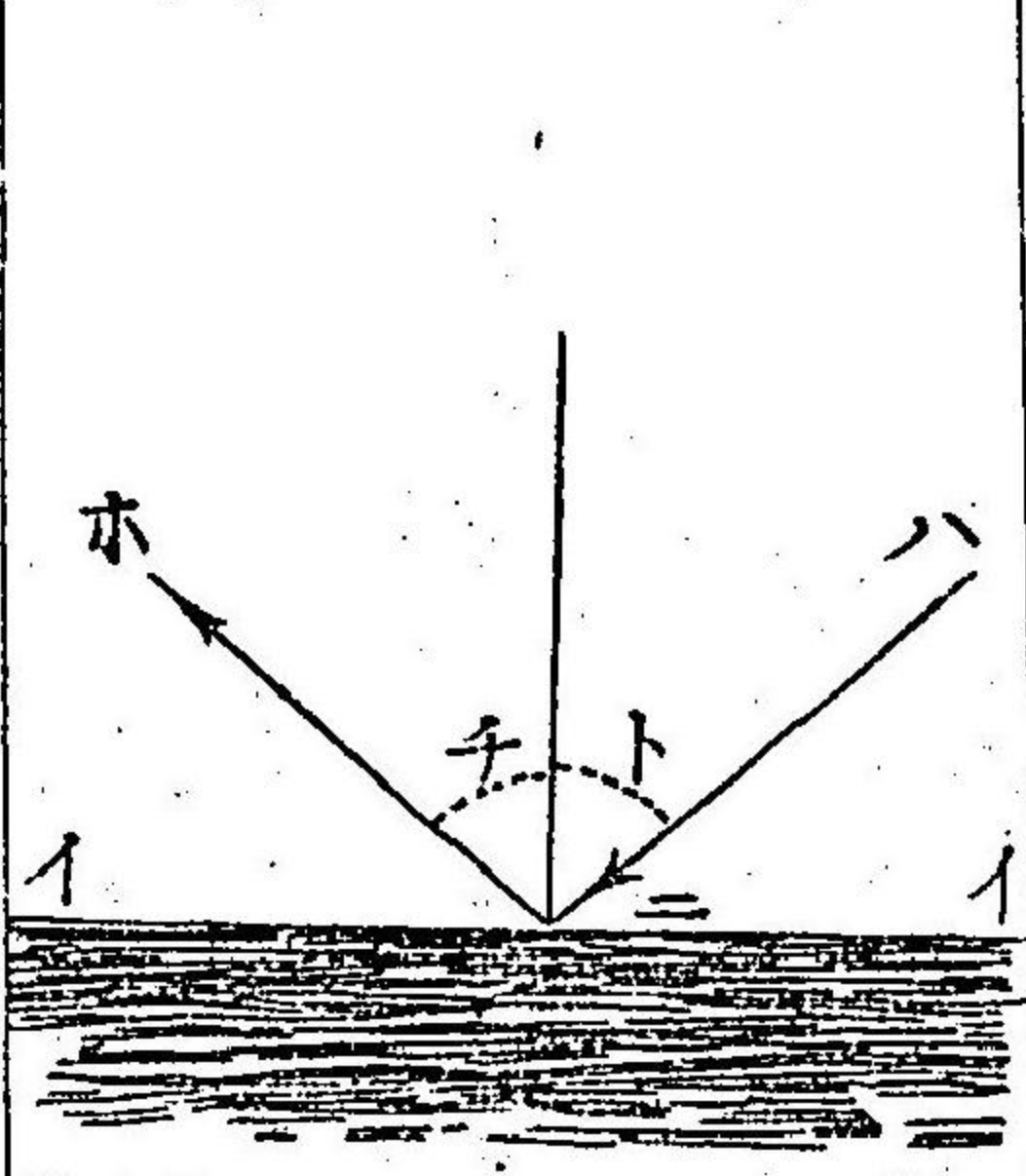
ルノミ直ニ旧形ヲ回復ス又撞擊ハ只直撃ノ片
ノミ其全キ作用ヲ顯スモノトス但シ直撃トハ
其方向線ガ重心ノ上ニ相對スル撞擊ニメ其然
ラサルヲ斜撃ト云フ

堅固ナル物体ノ撞擊ハ吊繩シタル象牙球ニ因
テ其理ヲ驗スヘシ即チ動体ガ同大ノ静体ヲ擊
ツ片ハ動体ノ動カハ全ク静体ニ傳ハリ静体ハ
同シ速力ヲ以テ動クヘシ又静体ガ幾何カ大ナ
ル片ハ其得ル所ノ速カハ同シ比例ヲ以テ減殺
シ動体却テ大ナレハ静体ハ則チ大ナル速カヲ

得テ行動ス因テ考レハ速カ至小ナリト雖モ其
 体却テ大ナレハ則チ小ナル静体ニ著大ノ速カ
 ヲ與フヘク又非常ノ速カヲ有スレハ其体至小
 ナリト雖モ至大ナル静体ニ動ヲ與フヘシ彼ノ
 電粒及ヒ散丸 銃獵ニ用ユルノ 猛烈ナル勢アル
 ハ到底其著太ナル速カノ致ス所タル得テ知ル
 ヘキナリ

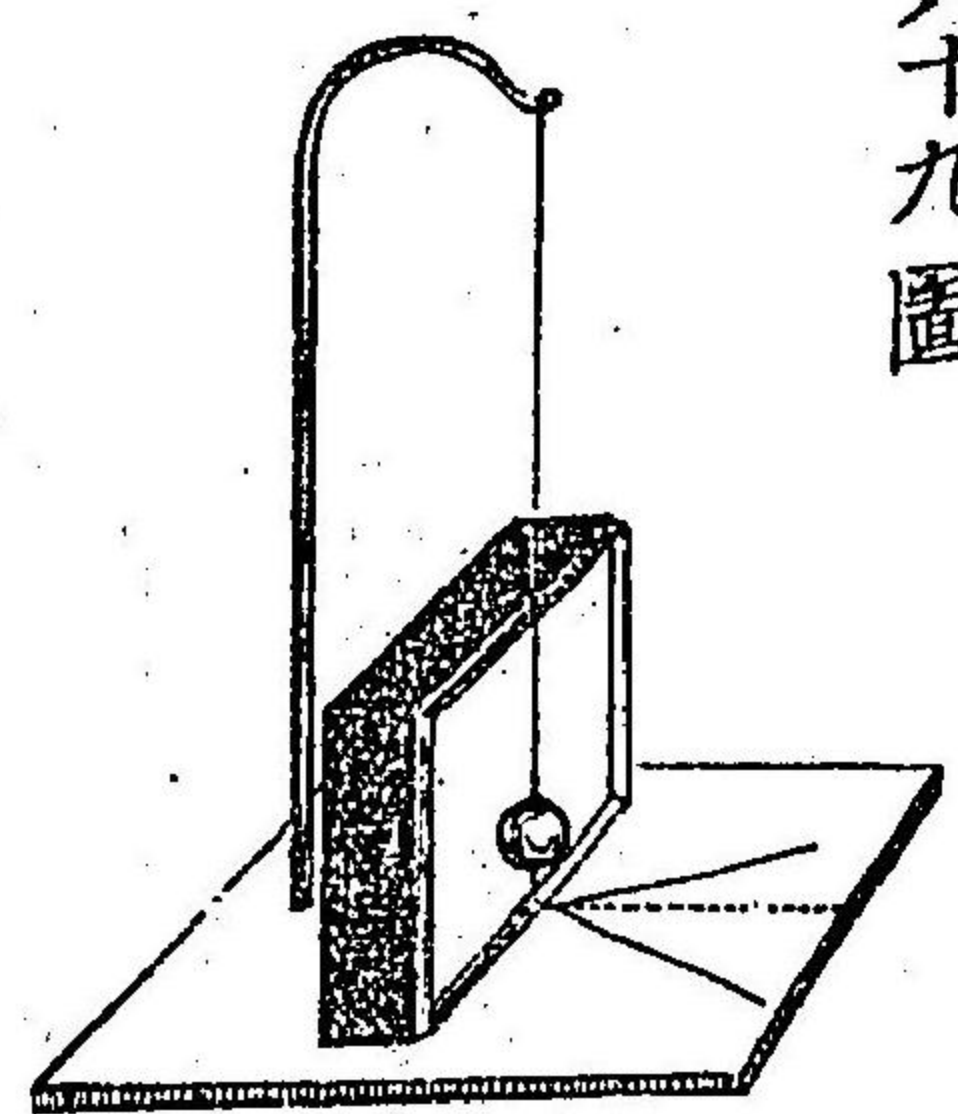
第六十八圖ノ如ク平面イ。イ。上ニ物体ノ直撃ス
 ル片ハ彈カ作用ヲ以テ同シ方向ニ彈キ反ルト
 雖モ若シハニ。ノ方向ニ斜撃スル片ハニ。ホ。ノ方

第六十八圖



ヘ跳ヒト。角トチ。角トハ常ニ
 相同シク曾毫釐ノ差違ヲ生
 セス即チ第六十九圖ノ如キ
 器械ヲ以テ經驗スレハ容易

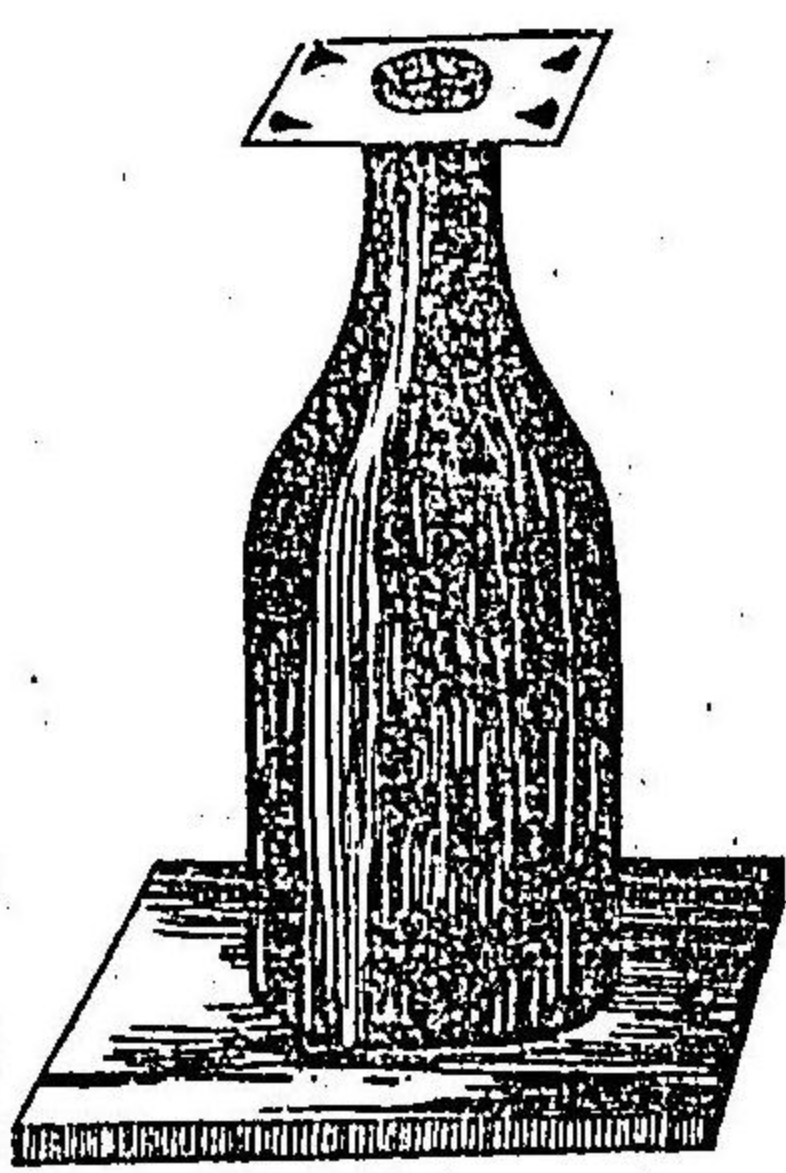
第六十九圖



ニ之レヲ徴スヘク又投球戲ニ就テモ此現象ヲ
 見ルヘキナリ但シ此理ハ
 衆カ併行方形ノ定則ヲ以
 テ説明スヘン
 第六十九章
 動ハ一時ニ物体ノ通身ニ

傳達スルモノニ非スメ只カノ作用例之ハ撞撃ヲ受クルガ如キハ其直觸スル部分ノミ先ツ動カヲ得テ他ニ漸次ニ傳播スルモノトス是ヲ以テ炮撃セシ銃子ノ如キハ玻璃ヲ穿テ去リ棒ヲ以テ突クカ如キハ玻璃ヲ片碎セシム蓋シ是レ銃子ニ觸ルハ其勢神速ナルヲ以テ動ヲ他ニ傳フル以前ニ己レ先ツ動ヲ飛ヒ去リ棒ニ觸ル

第七十圖



片ハ其勢遲緩ナルヲ以テ動ヲ他ニ傳ヘ共ニ動ント欲スルヲ以テ満面ノ破毀ヲ生スルナリ其他槌頭ノ脱セントスル片柄ヲ立テ石ヲ叩

テ以テ旧位ニ復セシムルノ理モ第七十圖ノ如ク擡口上ニ骨牌ヲ置キ小銅貨ヲ其上ニ放在シ指彈シテ以テ骨牌ヲ飛シ貨幣ヲ直ニ擡内ニ落サシムルノ理モ食箸ノ両頭ヲ毛髮ヲ以テ釣リ打撃シテ之レヲ折ルニ毛髮ノ依然トメ断絶セサルノ理モ共ニ皆同一ナリ習慣性ト關係スルハ固ヨリ論ナシ

第七十章

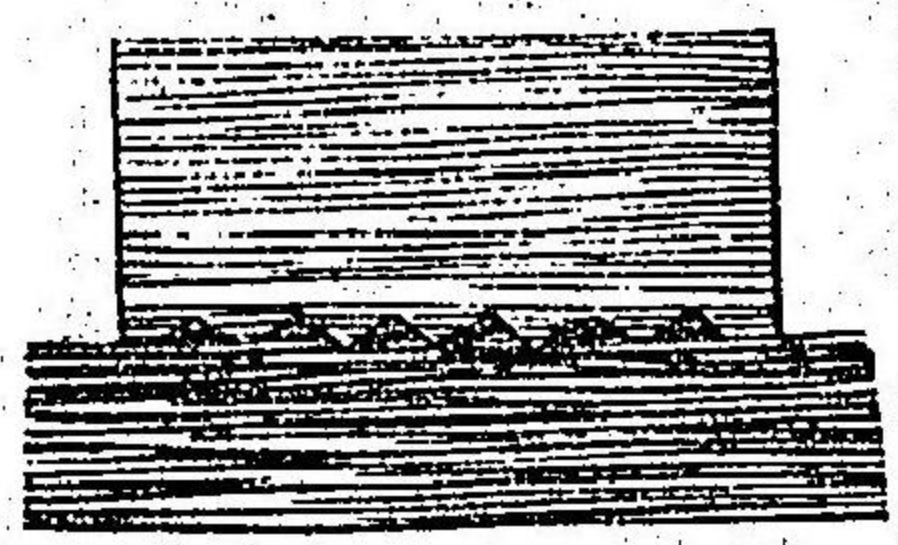
摩軋

動ノ阻碍ヲ為スモノ摩軋ヲ以テ第一トス而メ摩軋ノ生スル原由ハ一物モ真ニ平滑ナル表

面ヲ有スルモノ無キニ在リ即チ鋼鐵ノ極テ美麗ニ砥磨セシモノト雖モ顕微鏡ヲ以テ窺ヘハ満面ニ凸凹アリト云ヘリ

右ノ如キ理ナルニ因リ一物ヲ他物ノ上ニ推シ動力セハ両面ノ凹凸ハ相互ニ錯入シ阻碍ヲ為スノ景況ハ第七十一圖ニ就テ想見スヘシ故ニ

第七十一圖



凹凸愈小ナレハ則チ物面ハ之レニ應シテ平滑トナリ從テ摩軋モ減スヘシ又液体ノ摩軋ノ少キハ其分子ノ滑動シ易キニ因レリ是ヲ以テ油及ヒ

脂肪ノ如キ物体或ハ石墨末ノ如キヲ物面ニ塗抹シ務テ其凹凸ヲ埋着スレハ摩軋ノ減スル一著大ナリ但シ右ノ物品ハ車軸及ヒ器械部ニ塗抹スル滑利劑ナルハ衆ノ能ク知ル所ナリ
摩軋ノ大小増減ハ獨リ物体ノ重量ニ關シ物面ノ大小如何ニ毫モ關係アルナシ是ヲ以テ重量愈大ナレハ從テ摩軋ヲ増スト雖モ物体ノ形狀ニ種々異同アルモ更ニ其増減アルナシ例之ハ百磅ノ鉄ヲ他ノ鉄ノ上ニ挽キ動スニハ二十七磅七ノカラ要シ其形狀ハ種々ナルモ更ニ力ニ變

更ナキヲ以テ知ルヘシ
 摩 軋 抗 抵 ハ 右 ノ 如 ク 一 定 ノ 規 則 ア ル ヲ 以 テ 實
 地 器 械 的 ニ 於 テ 最 モ 注 意 ス ヘ キ 條 件 ト ス 故 ニ
 種 々 ノ 物 質 ニ 就 テ 摩 軋 抗 抵 ノ 大 小 ヲ 測 定 シ 摩
 軋 係 數 ナ ル モ ノ ヲ 精 算 セ リ 此 係 數 ハ 以 テ 某 物
 ノ 摩 軋 抗 抵 ハ 其 壓 力 即 チ 重 力 ノ 幾 何 分 ナ ル ヲ
 示 ス モ ノ ト ス 既 ニ 第 五 十 二 章 ニ 重 物 ヲ 水 平 ノ
 地 ニ 推 シ 動 ス ニ ハ 只 其 摩 軋 抗 抵 ニ 勝 ツ ヘ キ 力
 ヲ 要 ス ル ノ ミ ト 説 ケ リ 故 ニ 今 一 例 ヲ 舉 ゲ ン ニ
 茲 ニ 五 百 磅 ノ 重 物 ア リ 而 メ 此 物 ノ 摩 軋 係 數 ハ

五 分 ニ ナ レ ハ 此 物 ヲ 動 ス ニ ハ 只 二 百 磅 ノ 力 ニ テ
 足 ル ナ リ 其 他 前 ノ 第 五 十 五 圖 ニ 示 ス 斜 面 ハ 以
 テ 摩 軋 ノ 大 小 ヲ 測 ル ヘ シ 即 チ 種 々 ノ 物 体 ヲ 其
 面 ニ 上 セ 漸 ク 其 傾 度 ヲ 増 シ 来 レ ハ 物 ニ 應 シ 質 ニ
 從 ヒ 滑 動 ヲ 生 ス ル ニ 早 遲 ア リ 摩 軋 ハ 動 ノ 阻 碍
 ヲ 為 ス 甚 シ ト 雖 モ 其 効 用 ア ル ハ 更 ニ 倣 指 ス ル
 ニ 暇 ナ シ 若 シ 物 ニ 摩 軋 ナ ル モ ノ 無 シ ト セ ン カ
 余 輩 ハ 步 行 ス ル 一 能 ハ サ ル ヘ シ 瀛 車 モ 亦 輾 過
 ス ル 一 能 ハ サ ル ヘ シ 其 他 螺 旋 尖 劈 及 ヒ 無 頭 帶
 出 ス 等 凡 百 ノ 器 械 ハ 一 ツ モ 其 用 ヲ 濟 シ 其 功 ヲ

奏スル能ハサルヘシ

第七十一章

以下第八十四章マテ
ハ器械學ヲ論ス

器械學ハ專ラカト動トヲ講明スル一科ニメ器
械學士ノ問題ハ常ニ其要需スル動カラ可及ナラダケ的
些少ノ費用ヲ以テ得ント欲ルニ在リテ此問題
ノ解説ハ只適切ナル器機ヲ造構シ以テ此ニ供
用スヘシノ一語アルノミ即チ之レヲ器械ト総
名ス抑モ此書ハ廣キ器械學區ノ中ニ入り一々
コレガ論説ヲ為スカ如キハ其目的ニ非スト雖
モ世用ノ最モ著明ナル一二ノ器械ハ茲ニ之レ

ヲ開陳シ談學ノ一斑ヲ示サ、ルヲ得ス

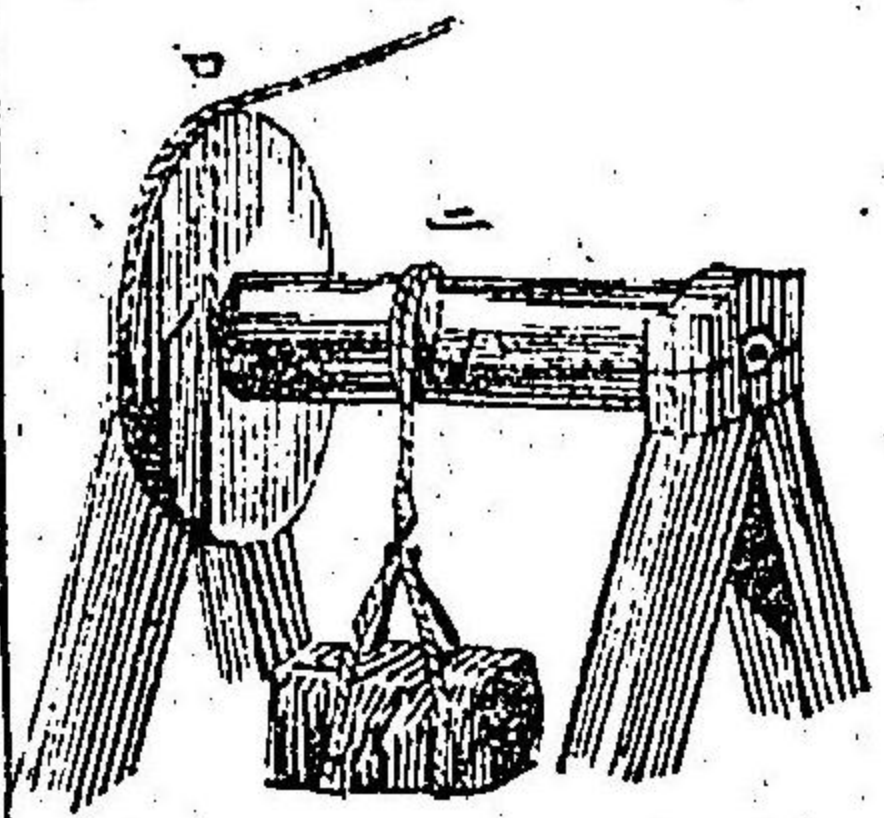
器械ニ二種ノ區別アリ一ハ則チ單純器械一ハ
則チ複雜器械是ナリ單純器械ハ既ニ前ニ其多數
ヲ舉ケテ説明セリ即チ槓桿斜面滑車及ヒ其異
形ノ種類等ニ又其他家常ノ器械ノ此ニ属スル
モノ亦少小ナラス加フルニ吾曹ノ四肢ノ如キ
モ解剖學ニ因リ槓桿ノ属タルヲ推明セリ之レ
ニ及メ複雜器械ハ單純器械ノ集合ニ成リ其結
構ハ一瞞ノ下ニ瞭然ナラスト雖モ一々折別ス
ル片ハ個々皆固ヨリ單純器械ナリ

第七十二章

輪軸

輪軸ハ第七十二圖ノ如ク輪ト軸トヲ固着シテ
 軸ハ平卧シ輪ハ直立シ軸心ハ輪ノ中心ヲ貫ク
 リ故ニ輪若シ轉スレハ軸之レニ從ヒ軸轉スレ
 ハ輪之レニ從ハサルヲ得ス而メ力ハ輪周ニ繞

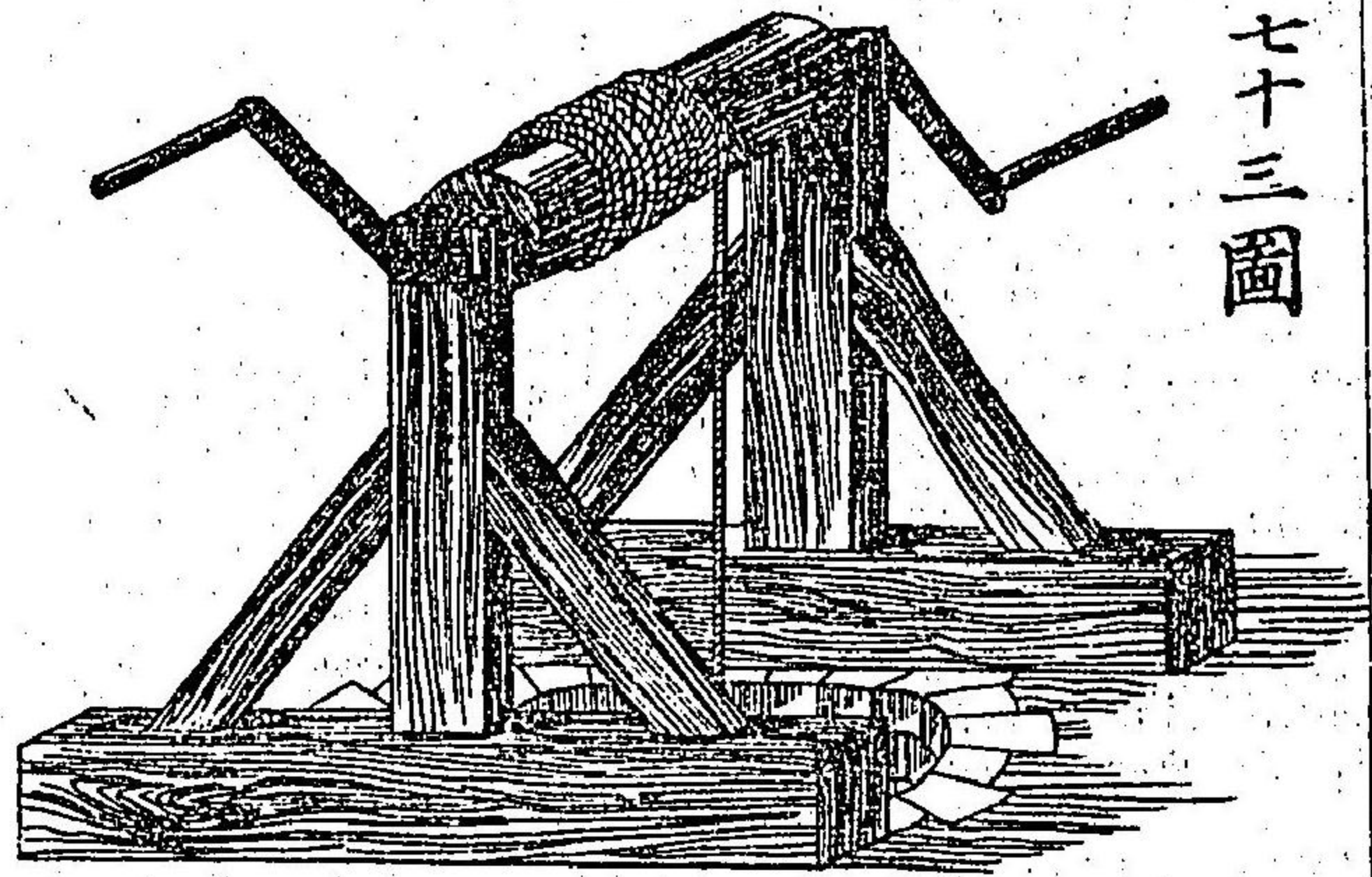
第七十二圖



ヘル繩索ニ施シ重荷ハ軸周ノ繩索
 ニ懸レリ是ヲ以テ其平均ノ配折
 如何ヲ推スニ第四十八章ニ説明
 セシ槓桿ノ定則ニ出ザルヲ知ル

何トナレハ輪ノ半徑 r ハ槓桿ノ力腕軸ノ半徑
 ハ R ハ槓桿ノ荷腕ト看做シ得ヘクシテ力ノ荷
 ニ於ケルハ輪半徑ノ軸半徑ニ於ケル逆比例ニ
 相當スレハナリ例之ハ r ノハ R ニ於ケル配
 折若シ五ト一即チ五令ノ一ナレハ百磅ノ力ヲ
 以テ五百磅ノ荷ト平均スルカ如シ
 又輪ニ代ユルニ十字形ノ直柄ヲ軸端ニ固着シ
 カヲ此ニ用テ旋轉セシムル装置アリ十字轆轤
 ト云フカト重荷ノ配折ハ毫モ前ニ異ラスト雖
 モ其力腕ト看做スヘキハ直柄ノ長サニメ軸ノ

第七十三圖



外ナラス尺軸ノ平卧セスメ直立スルヲ異ナリ
トス即チ第七十四圖ノ如シ蓋シ該器ハ地上ノ

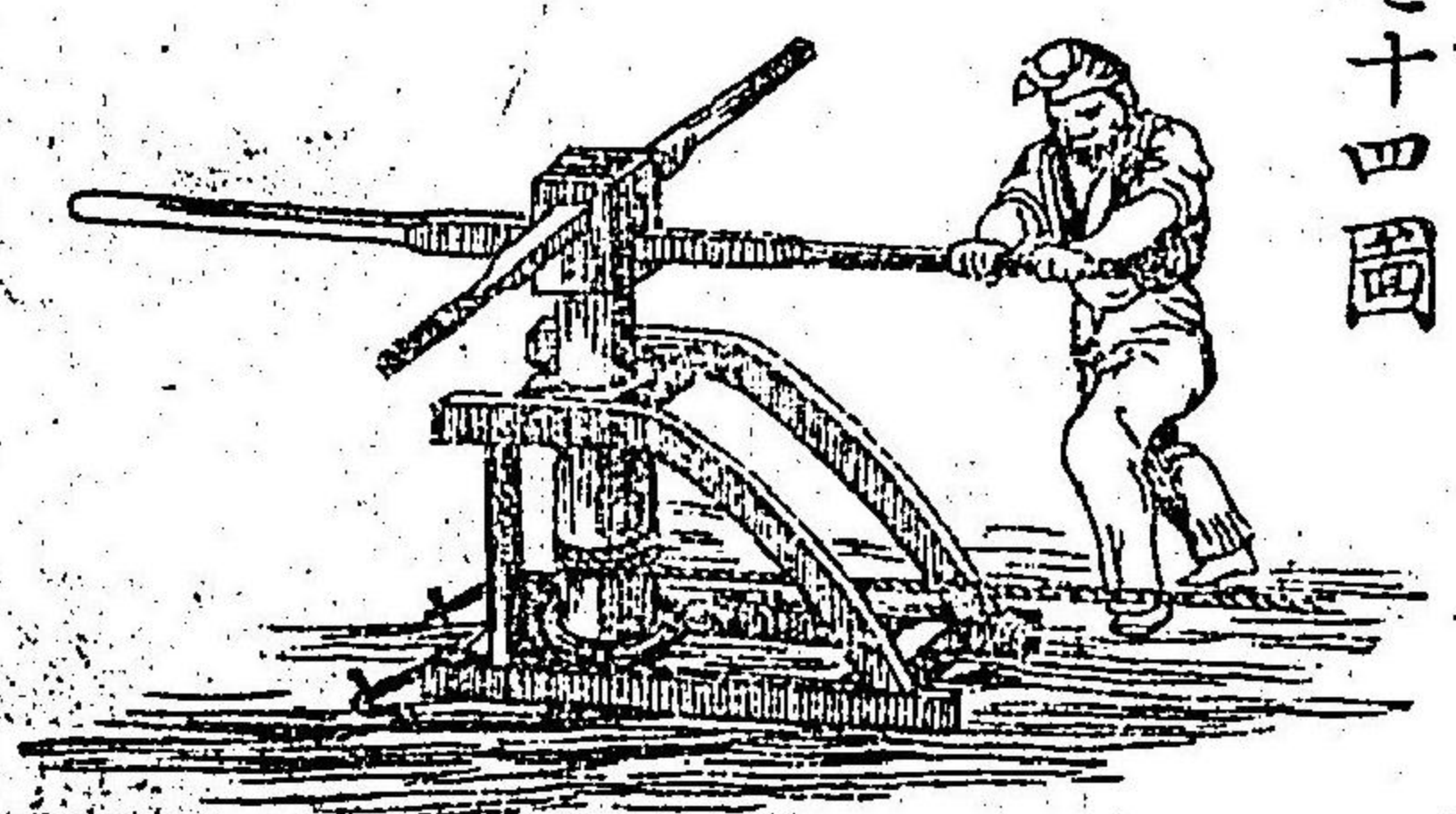
中心ヨリ算スヘシ又軸端
ニ一箇ノ曲柄ヲ固着スル
装置アリ第七十三圖ノ如
シ即チ之レヲ角状轆轤ト
云フ但シ其他種々變形ノ
轆轤アリト雖モ今ハ茲ニ
之レヲ畧ス
尋常轆轤モ輪軸ノ一種ニ

重物ヲ移動セシムルニ緊要ナル轆轤ナリ
輪軸ノ効用ハ甚タ廣シ故ニ其形状モ種々多様
アリテ各種ノ用ヲ利スルハ宜ク次ニ開説スル
諸器械就中時辰儀ノ齒車機及
ヒ磴車ノ装置ニ就テ之レヲ見
ルヘシ

第七十三章

動ノ遞傳
総テ器械ハ其本体ニ應シ三箇
ノ主タル部分アリ即チ起動力

第七十四圖



ニ直接スル處之レヲ力部ト云ヒ此力ニ對シテ
抵抗ノアル處之レヲ作業部ト云フ而メ此二部
ノ中間ニ位シカヲ遞傳スルモノ總テ之レヲ媒
介部ト云フ

單純器械即チ鐵挺子ノ如キニ在テハ右ノ三部
ハ皆隣接シ相距ル一甚タ速カラス然リト雖モ
長大ナル複雑器械ニ在テハ多數ノ間隙媒介ノ
器械アツテ動力ヲ作業機ニ遞傳ス例之ハ碓倉
ノ水車ヨリ碓石ニ至ルノ間ニ夥多ノ媒介アル
カ如シ而メ媒介器械ノ最モ著明ナルモノハ傳

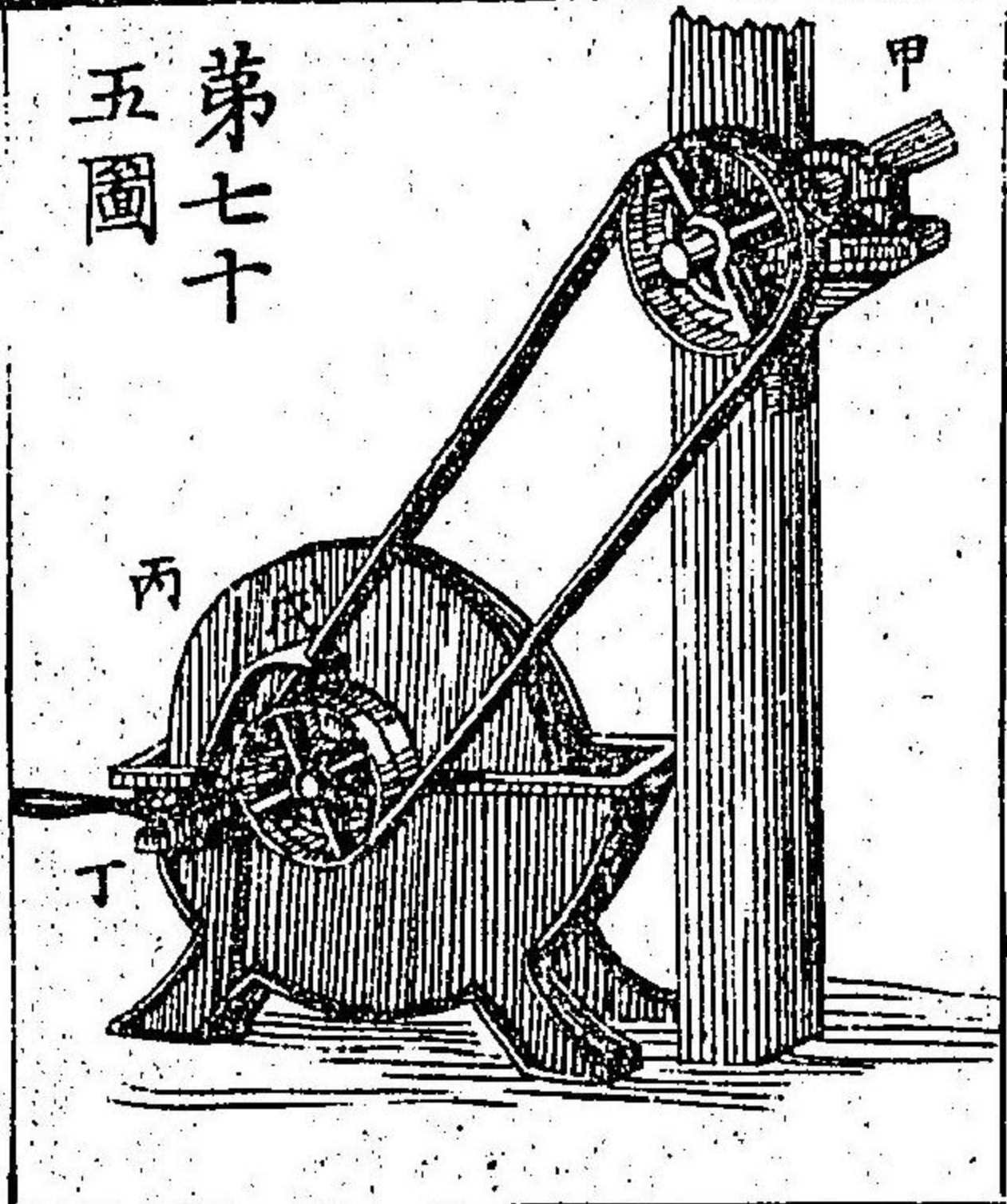
動軸無頭帶及ヒ齒輪等ナリ

器械紡績場或ハ他ノ器械製作局ニ往キ其場中
ノ景況ヲ觀ルニ無數ノ機械ヲ駢列シ位置整頓
規律嚴肅駁々乎トメ運轉シ以テ各自ノ作業ヲ
為シ其根本ナル動力ハ那ノ邊如何シノ法ニ之
レヲ用ユルヤ絶テ分明ヲラスト雖モ仰キ見レ
ハ數丈ノ鐵軸ハ高ク位置ヲ占メ獨リ自ラ旋轉
シ長大ナル工場ヲ貫通シ更ニ他ノ工場ニ入り
動力ヲ適當ナル法式ニ因リ彼ノ無數ノ機械ニ
遞傳スルヲ認ムヘシ蓋シ動力ノ原根ハ工場ノ

外部ニ在テ或ハ水車或ハ瀛機ノカヲ籍リ此軸ヲ旋轉セシムルナリ

第七十四章

無頭帶ノ用ハ旋轉軸ヨリ之レト併行スル他ノ軸ニ動ヲ傳達スルニ在リ例之ハ前文ノ傳動軸



第七十五圖

ノ作業器械ニ於ケルカ如シ今之レヲ用ヒント欲スレハ軸ニ各一ノ滑車ヲ固着シ軸ト旋轉ヲ與ニスヘクシ兩滑車ニ繞ラスニ一ツノ環状寬

皮帶即チ無頭帶ヲ以テスルヘシ即チ第七十五圖ノ如シ然ル片ハ傳動軸ノ旋轉ニ從ヒ無頭帶ハ動テ以テ其動ヲ他ノ軸ニ傳へ與ニ旋轉セシムヘシ但シ此滑車ハ鼓状滑車ト云ヒ寬皮帶ハ環状ニテ頭尾ナキヲ以テ無頭帶ト云フ前番ハ即チ無頭帶ヲ上下ノ二軸ニ繞ラシ輪盤形ノ砥石丙ヲ旋轉セシムル景況ナリ而メ其旋轉ヲ停止セシムルニ單簡ナルコト夫アリ即チ槓桿^{曲柄}ナリ丁。戊ヲ以テ無頭帶ヲ其傍ニ豫備セル別ノ滑車ニ轉換スレハ此滑車ハ砥石ノ軸ニ固着セサルヲ以テ獨リ自ラ旋轉シ砥石ハ忽チ靜定スヘシ但シ此コト夫ヲ休業装置ト云フ

無頭帶ヲ用ユルニ或ハ前番ノ如ク皮帶ノ併行スルアリ
 或ハ中央ニ於テ十字ニ交叉スルアリ即チ尋常ノ糸操
 車及ヒ第六十七圖ニ於ケル無頭絲ノ景況ノ如シ又無頭帶
 ノ張弛ガ若シ通身其度ヲ同クスレハ決シテ其運動ヲ起ス
 理由ナシ必ス一方ハ摩軋ニ因テ稍緊張シ一方ハ稍弛緩ス
 ルノ後始テ能ク動ヲ起スモノトス
 茲ニ無頭帶ヲ繞ラセル甲乙ノ二輪滑車ナリアリ其直徑相等
 シキ片ハ則チ乙輪ハ甲輪ト同等ナル回轉速ヲ得ヘク之レ
 ニ返メ甲輪ハ乙輪ヨリ大ナルト若干倍ナル片ハ乙輪ノ回
 轉速ハ必ス同一比例ニ若干倍増大スヘシ故ニ其大小

ヲ計筭シ適宜ノ法式ニ供用スレハ非常ノ回轉速ヲモ得
 ヘキナリ例之ハ絲操車ノ紡錘ニ於ケルガ如シ
 其他右ノ二輪ニ就テ力ノ得失ヲ考フルニ甲ノ
 直徑ガ乙ノ二分一或ハ三分一四分一等ナル片
 甲輪即チ小輪ノ軸上ニ若干ノ長サアル手柄ヲ
 用ヒ此ニ若干ノ力ヲ施セハ乙輪即チ大輪ハ恰
 モ二倍或ハ三倍四倍等ノ長サアル手柄ヲ直ニ
 自家ノ軸ニ用ヒ此ニ同シカヲ施シ旋轉セシム
 ル力如キ作用ヲ得ルモノトス

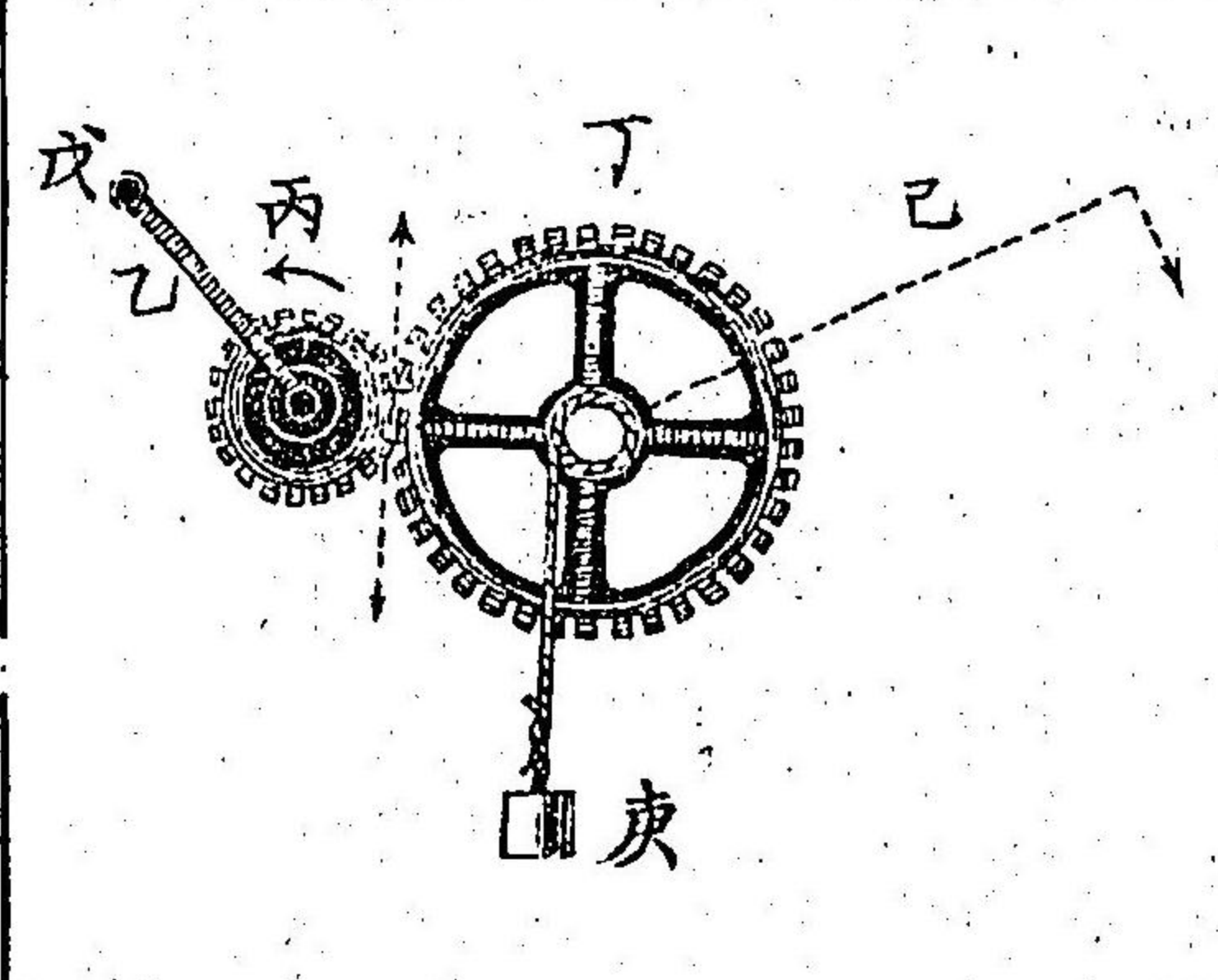
第七十五章

齒輪ハ器械學ニ於テ最モ有名ナル齒車機ヲ結
 構スヘクシテ其効用モ最モ大ナリ之レヲ要ス
 ルニ其用ハ軸ヨリ軸ニ動力ヲ傳フルニ在リ而
 メニ軸ノ方向ハ或ハ併行スルモ或ハ直角ニ交
 又スルモ敢テ之レヲ嫌ハス共ニ能ク動ヲ遞傳
 ス又其周辺ノ鋸齒ハ二輪相連リ旋轉スルニ從
 ヒ犬牙錯入シ相互ニ撥動シ只相伴テ運轉スヘ
 ク一ツ若シ停止スル片ハ他モ亦從テ停止シ運
 行スルヲ得サルモノナリ
 前ニ無頭帶ニ就テ説明セシ事件ハ皆以テ齒輪

ノ論理ト為シ得ヘシ即チ齒輪モ亦同一ノ直徑
 ナレハ其速力ハ共ニ同シク軸ヨリ軸ニ遞傳ス
 ヘシ甲若シ乙ヨリ大ナルヲ幾何ク倍ナル片ハ
 乙ノ速力ハ從テ同一比例ニ倍增シ實ニ其齒數ノ
 差違ニ應準ス故ニ甲乙丙丁ト逐次ニ小ナル齒
 輪ヲ回轉セシムレハ其速漸ク遞増シ反スル片
 ハ遞減ス因テ其法式ニ從ヒ自由ニ其速ヲ加減
 シ得ヘシ

其他第七十六圖ノ如ク手柄乙ニ若干力戊ヲ施シ
 小車^{齒輪}丙ヲ旋轉セント欲スルニ小車丙ノ直

第七十六圖

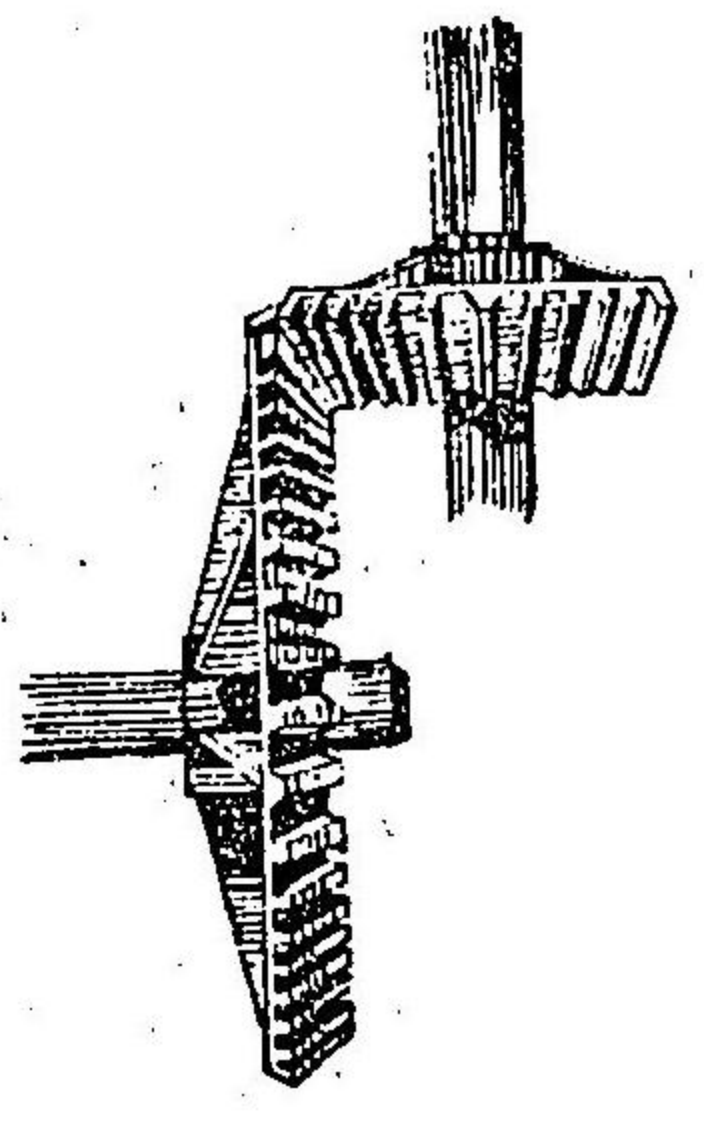


ヒスシテ却テ之レヲ用フルト同一ノ結果ヲ得ルハ一ニ齒輪ノ効用ナリ但シ丙車ノ如ク其形小ニメ動力ニ直接スルモノ之レヲ驅車ト名ツ

徑大車丁ノ三分一或ハ四分一五分一等ナレハ則チ其力戊ノ得失如何ハ恰モ三倍或ハ四倍五倍等ノ長サアル手柄已ラ直ニ大車ノ軸ニ用フルト同一ノ作用ナリ因テ思フニ此ノ如キ實際ニ不便ナル長キ手柄ヲ用

ク又摩軋ハ齒輪ノ運動ニ阻碍ヲ為ス一甚シキヲ以テ豫テ精算セサルヲ得ス

第七十七圖

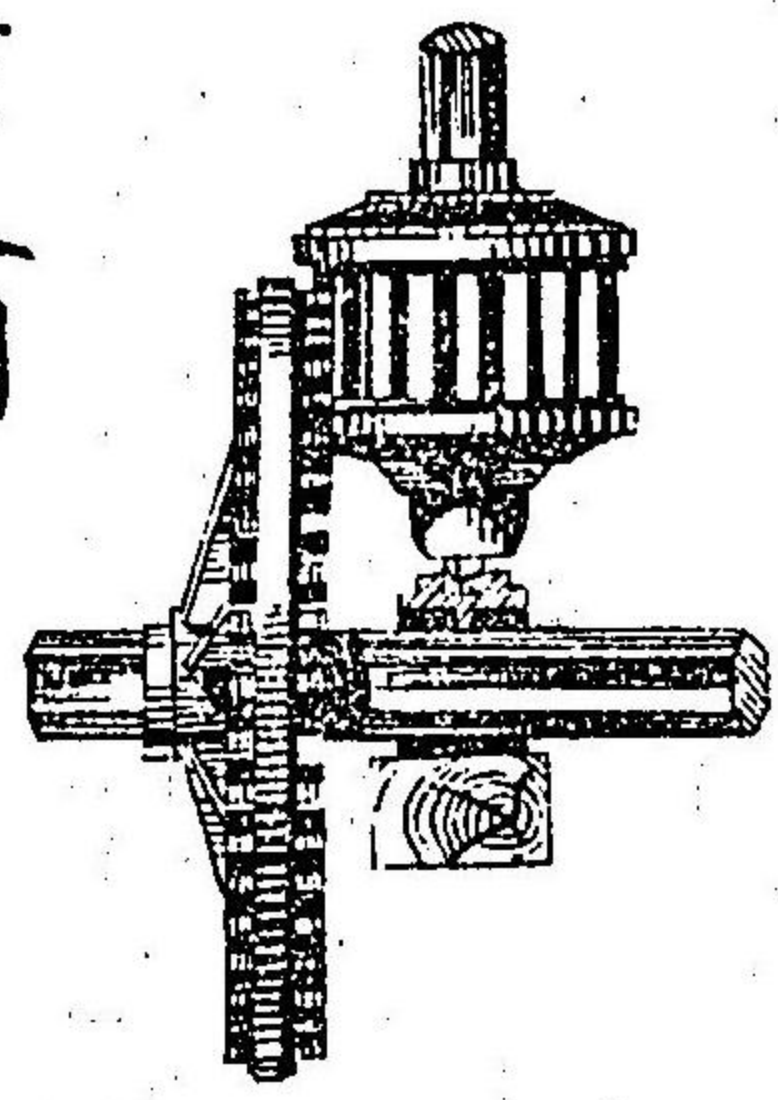


第七十六章

第七十七圖ノ齒輪ハ角車又圓錐車獨樂

車トト名ツケ其用ハ水平軸ノ動ヲ直立軸ニ傳ヘルト之レト反對ノ用ヲ為ストニ在リ又第七十八圖ハ王冠車提灯車梯車ト云フト名ツケ其用ハ前ト異ナルナシ皆齒輪ノ著名ナルモノトス而メ其作用ノ理ニ於

第七十八圖

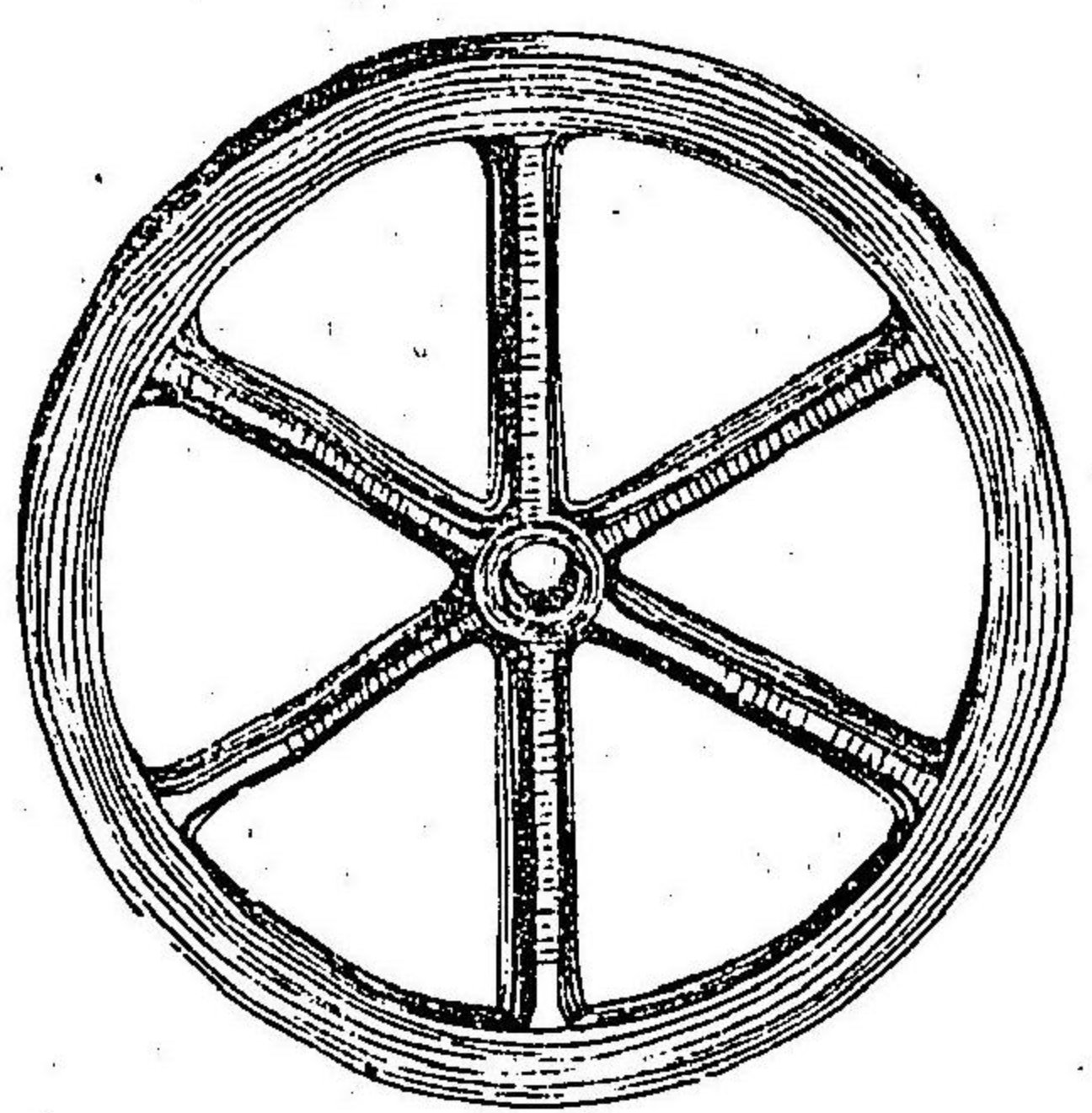


テハ既ニ前文ニ所説アル齒車一般ノ定規ヲ出
テサルハ固ヨリナリ故ニ復タ贅セス

第七十七章

凡器械ノ通弊ハ其運行中ニ紊乱ヲ生シ易キ一
事ナリ而メ此紊乱ハ器械ヨリ起ルニ非スメ起
動力ノ始終整齊ナラサルニ原因ス若シ之レヲ
防クヘキ工夫ナケレハ多少ノ作業製造ハ皆悉
ク器械ニ因テ成就セサルト必然ナラン故ニ大
抵器械ニハ第七十九圖ノ如キ鑄鉄ヲ以テ製作
セル重大ナル車ヲ用ヒ此害ヲ防ク器械トセリ

第七十九圖



即チ之レヲ飛轉車 俗ニカト
車ト云フ

名ツク其理如何トナレハ起
動ノ根本ナル力ガ若シ忽然
ト増大シ通常ヨリ過剩ヲ生
スレハ此過剩ノ力ハ皆飛轉
車ノ受容スル所ト為リ重大
ナル全身へ傳播スルヲ以テ
器械ノ運動マテ其影響ヲ及サス又起動ノ力ガ
頭ニ減少シ不及ヲ生スルトアレハ飛轉車ハ重
大ナルヲ以テ急ニ習慣ヲ改メス尚少時ノ間ハ其

動ヲ失ハスカノ回復スルマテ能ク器械ノ運轉
ヲ補綴スレハナリ但シ飛轉車ハ各種ノ機器ニ
之レヲ用ユ本書時辰儀ノ条下ニ一例ヲ示セリ
第七十八章

前文既ニ器械ノ構造ニ缺ク可カラサル主要ノ
成分ヲ説明セリ故ニ今一步ヲ進メ器械ノ全成
構造ヲ引例セント欲レ凡器械ハ固ヨリ其類多
シ是ヲ以テ其中最モ普通ニメ余輩ト關係ノ親
密ナルモノ即ケ磴輪ト時計トヲ登録スヘシ磴
輪ハ則チ麵包ノ淵源ニメ時計ハ則チ交際ノ措

南ナリ

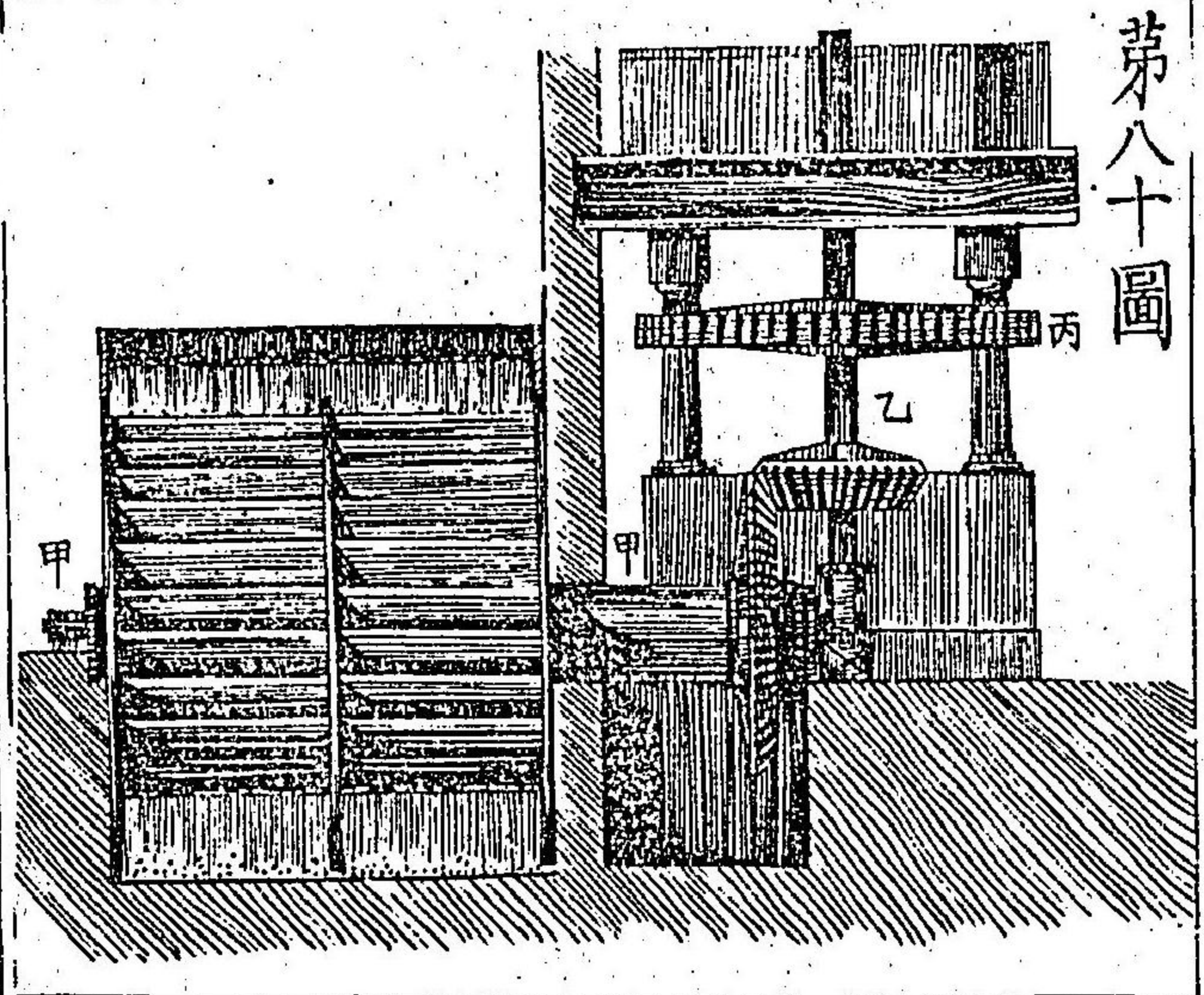
第七十九章

磴輪

磴輪ハ水輪ヲ以テ運轉セシムルモノ居多ナリ
故ニ先ツ水輪ヲ略説スヘシ即チ輪ノ下ヲ水ノ
流レテ激スルモノ之レヲ下激水車ト名ツケ輪
周ノ半高ニ激スルモノ之レヲ中激水車上部ノ
外傍ニ激スルモノ之レヲ上激水車ト名ツク而メ
其造構ニ至テハ各自ニ稍異同アルハ衆ノ能ク
知ル所ナリ

下激水車ノ運轉ハ一ニ水ノ速力ニ在リ中激水車ハ之レニ反シテ水ノ突衝ト重量ニ關シ上激

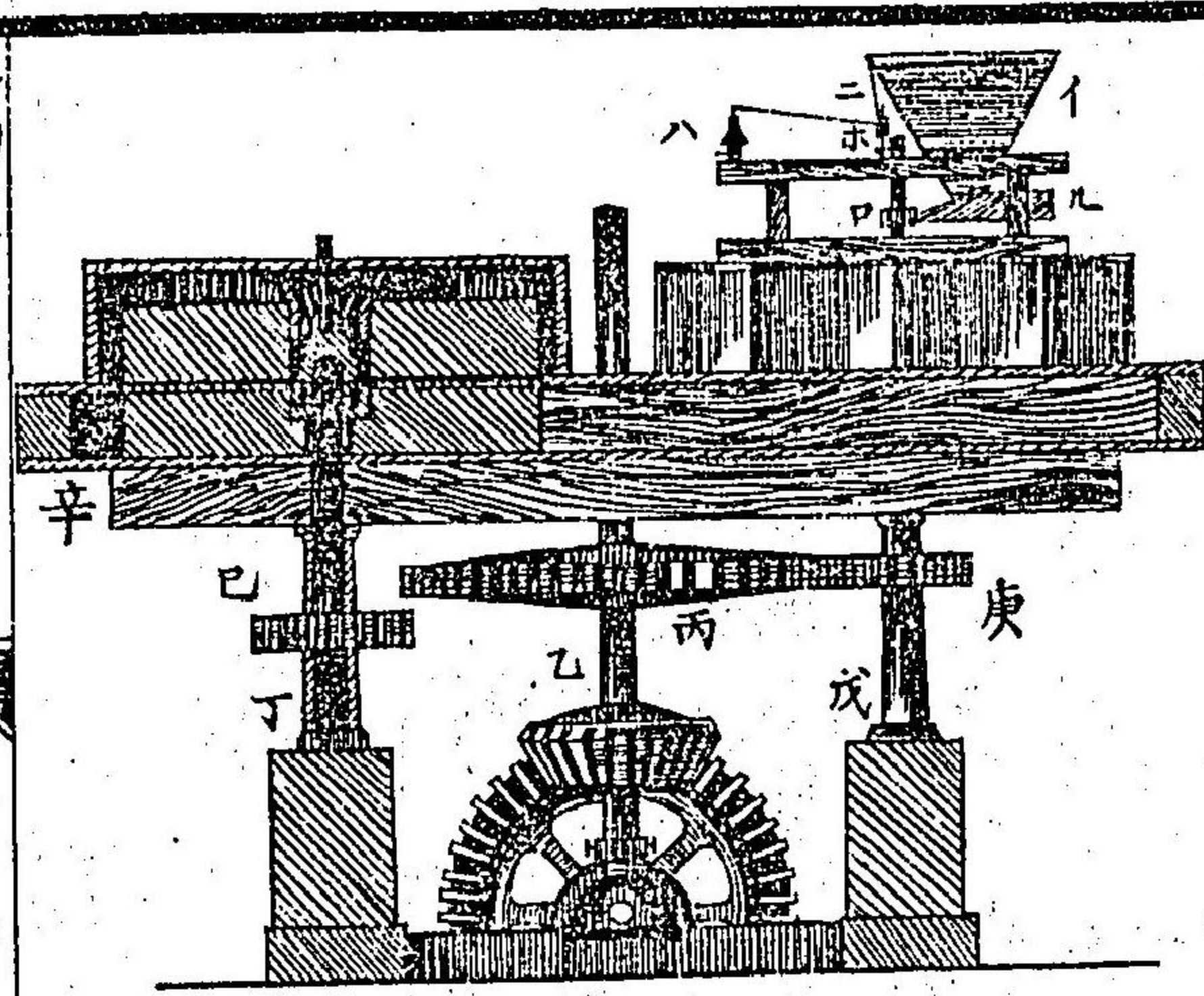
第八十圖



水車ハ只水ノ重量ノミニ因リ運動ス故ニ此三種ノ水輪ニ就テ何レヲ用ヒ最モ利益多キヤハ水量ト水勢トヲ先ツ查明シ而メ後其得失如何レヲ考フヘシ
第八十圖ハ即チ上激水車ニメ其運轉ハ先ツ甲軸ヲ

旋轉セシメ而メ此軸ハ磴倉内ニ備スルニ箇ノ齒輪ニ因テ以テ其回轉ヲ直立軸乙ニ傳ヘ之レ

第八十一圖



ヲ疾轉セムルモノナリ但シ此圖ハ只磴機ト水輪ノ關係ヲ示スニ過キス他ノ装置ニ至テハ次ノ第八十一圖ヲ以テ明ニスヘシ
第八十一圖ノ丙輪第八十圖兩ト同物ハ其運動ニ因テ二箇ノ磴輪ヲ作業セシムル根本ニメ其

一ハ縦断面ノ内象ヲ示シ他ノ一ハ只外觀ノ摸
 寫ニ係レリ即チ其直立軸戊及ヒ丁ニハ齒輪已
 及ヒ庚ヲ備ヘ此齒輪ハ隨意ニ移動シ得ルヲ以
 テ磴輪ノ作業ヲ欲ル片ハ庚ノ如ク丙輪ト犬牙
 錯入ヒシメテ其動ヲ受ケ休業ヲ欲ル片ハ已輪ノ
 如ク之レヲ今離シ其連綴ヲ断ツト得ヘシ因
 テ畷ノ右ハ今作業スルノ磴輪左ハ休業スル磴
 輪タルハ既ニ已ニ瞭然ナラム
 今茲ニ先ツ左方ノ磴輪ニ就キ其内部ノ機關如
 何ヲ説明スヘシ丁軸ハ即チ其下端ノ鈍尖ニ因

テ支柱ノ凹窩中ニ直立シ其上端ハ抹布辛ノ上
 ニ定置セル磴輪ノ下石ヲ貫キ上石ノ中央倒置
 ノ凹窩ニ固着シ之レヲ支撐セリ但シ上石ハ軸
 ト共ニ旋轉シ上下兩石ノ間ハ周辺悉ク微細ナ
 ル間隙ヲ要スルニヨリ此軸ハ正シク其重心ヲ支
 撐スルモノナリ又上石ノ中央ニハ二三ノ細孔アツテ
 麥粒ヲ兩石間ニ導クニ供シ兩石ノ各裏面ニハ
 數多ノ細溝ヲ刻鑿シ回轉スルニ當テハ恰モ剪
 刀ノ兩刃ニ於ケルカ如キ作用ヲ以テ麥粒ヲ碎
 磨スルノ工夫ヲ為シ加フルニ麥粒ノ既ニ粉末

ニ變セシモノハ速心力ニ基キ次第ニ飛散シ其
周圍ノ箱内ニ堆積シ更ニ箱孔ヲ經テ篩過機ニ
達スヘクセリ此篩過機ハ麥粉ノ精粗ヲ篩過シ
今ツ處ニメ是レ亦ハ軸ノ傳動スルモノナリ茲
ニ之レヲ畧ス
漏斗状ノ箱ノハ麥粒ヲ盛ル處ニメ其下孔ハ下
ニ平置セル斜形ノ小箱ルヲ以テ纜ニ細隙ヲ餘
スノ外皆閉塞セラレ故ニ上石ヲ支撐スル軸ノ
延長部ニ固着シタル數箇ノ小栓口ノコレト與
ニ旋回スルノ際此箱ニ抵觸シ陸續ト微弱ノ衝

撃ヲ與ヘ彼ノ細隙ヨリ麥粒ヲ上石中部ノ孔内
へ落シ来ラシムヘシ
又ハハ鳴鐸ニメ漏斗ノ内ノ麥粒ガ殆ント盡ン
トスルニ臨ミ鳴テ之レヲ報知スルモノトス即
チ其工夫ハ鐸ニ絲ヲ繫キニ栓ニ引キ此ヨリ滑
車ヲ經テ漏斗内ニ達シ其端ニ輕大ナル木片ヲ
繫キ麥ヲ盛ル片之レヲ其中ニ埋着スレハ當初
ハニ栓ノ位置高キヲ以テ軸ノホ栓ト速隔シ為
メニ抵觸セスト雖モ麥粒漸ク減スレハ從テ木
片ヲ埋没スルノカヲ失ヒニ栓ノ位置ハ隆リ終

ニホ。栓ト相觸レ鐸ヲメ。其聲セシムルニ至ルナリ。礮石ノ直径四、一、テ、ルニメ。大約一分時間ニ七十轉スルモノハ二十四時ニ五百磅乃至六百磅ノ麥ヲ碎粉スルヲ通例トス

第八十章

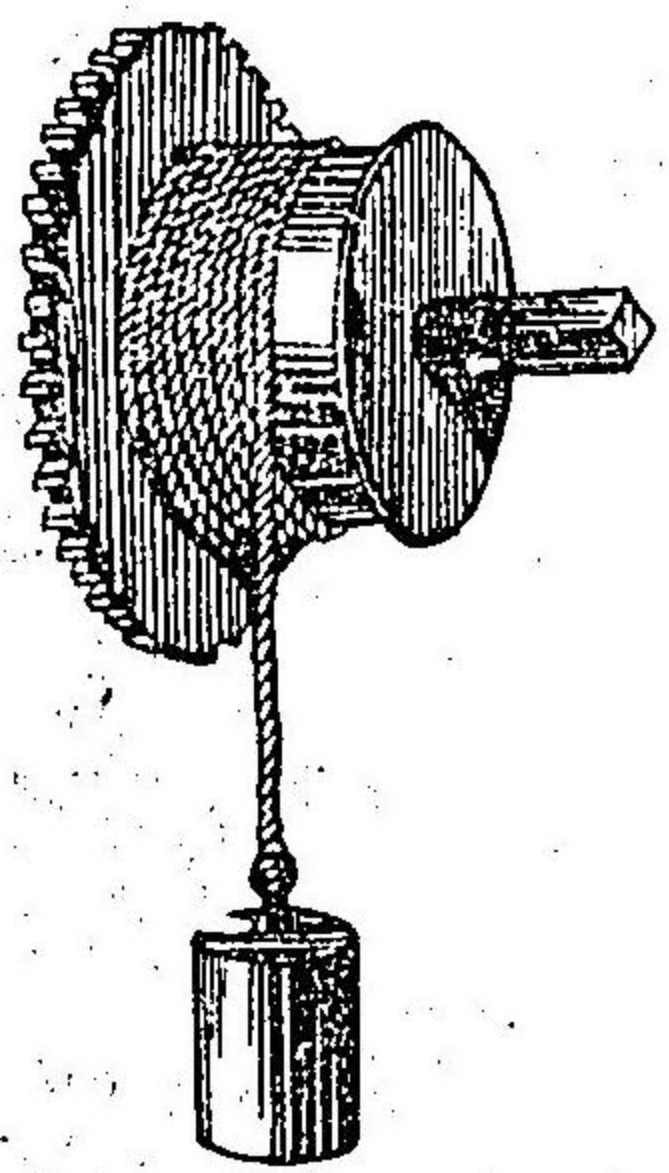
時辰儀

若シ整齊タル等動ヲ一物体ニ附與シ之ヲシテ同時ニ同シ距離ヲ行カシムルノ策ヲ得ハ以テ時間ヲ度量スル緊要ナル世用ニ供スヘシ而メ此ノ如キ等動ヲ結果セシムル方法ハ只整然タ

ルカヲ意ノ如ク復シ得ルノ一事ニ在リトハ是レ此時辰儀ニ就テ先ツ掲ル所ノ問題ト解説トナリ

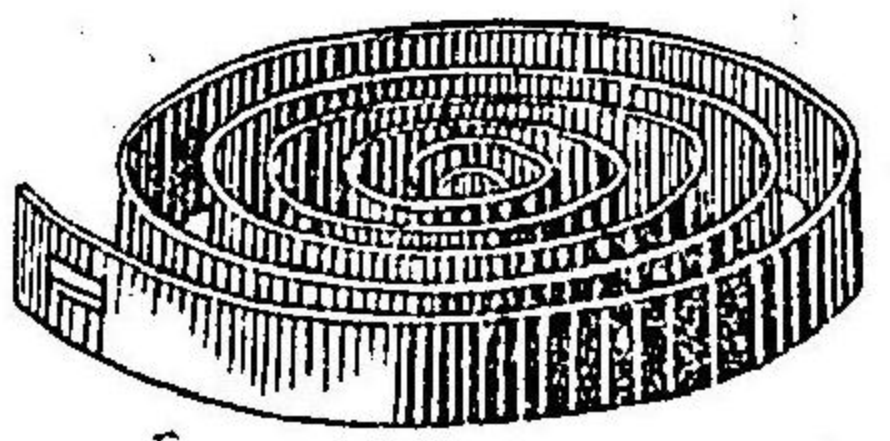
鉛錘ノ墜カ撰條ノ張カハ共ニ時辰儀ノ結構ニ缺ク可カラスト雖モ特ニコレノミノ作用ヲ藉レハ其動ヤ決シテ等動ナラサルナリ即チ一條

第八十二圖

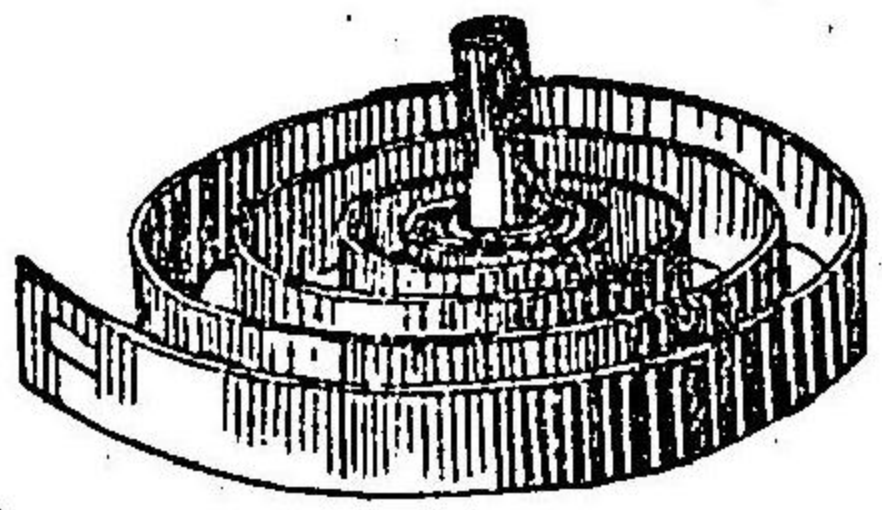


ノ絲ヲ取り鉛錘ヲ吊紐シ之レヲ第八十二圖ノ如ク齒輪ヲ固着セシ圓柱ニ巻繞スルニ鉛錘ノ墜カハ當

第八十三圖



第八十四圖



撰條ハ漸ク解放シ来リ終ニ第八十四圖ノ如ク

初之レヲ徐轉セシムト雖モ瞬息ノ
間ニ之レヲ疾轉セシムヘシ何トナ
レハ鉛錘ハ猶墜落スル物体ノ如ク
漸ク其速カラテ遞増スレハナリ又第
八十三圖ノ如ク彈力強キ鉛錘ノ撰
條ヲ取リ其外端ヲ他ノ固定不動ノ
点ニ其内端ヲ軸ニ固着シ軸ト共ニ
之レヲ旋轉シ緊卷スレハ則チ其彈
力ニ因リ軸ハ反對ノ方向ニ旋轉シ

ナルヘシ而メ其初ハ彈力極テ強キヲ以テ急ニ
旋轉シテ放鬆スルト雖モ直ニ緩慢シ既ニ故形
ニ回復スレハ復タ彈却スルノ力ナカルヘシ此
ニ因テ之レヲ觀レハ鉛錘モ亦撰條モ共ニ用ヒ
テ齒車ノ機關ヲ運轉セシムトモ到底満足スヘ
キ等動ヲ結果セサルハ明白ナリ時計ノ指鍼ヲ
行動セシムルノ用ニ充ツ可カラサル得テ知ル
ヘキナリ

第八十一章

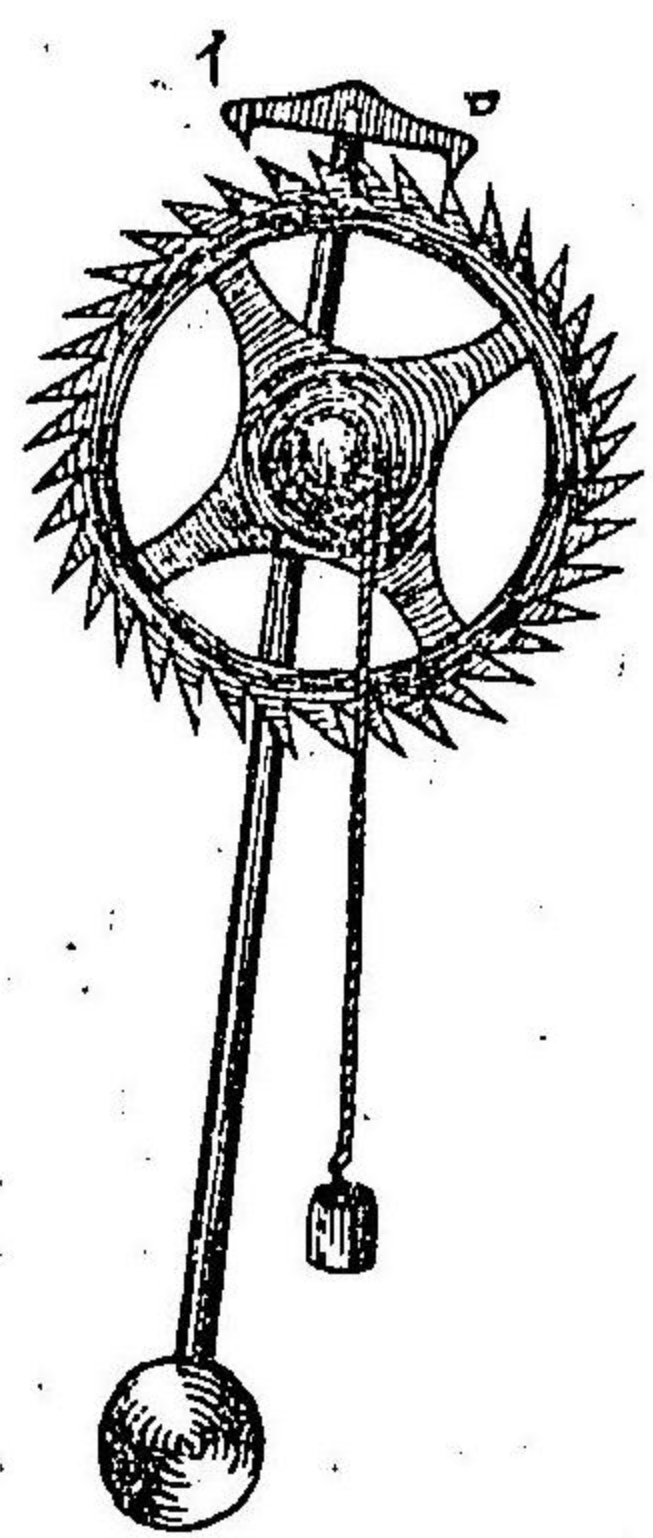
然リト雖モ鉛錘が其墜力ニ因リ絲ヲ解放セシ

ムル速カヲ若シ平等ナル細小時間ニ陸續ト節制スルノ法ヲ得ハ其速カハ復々遞増スル能ハス絲モ亦徐々ニ放解シ圓柱及ヒコレト連接スル機關ノ如キモ從テ等動ノ運行ヲ得ヘキ理ナリ撥條ニ於ケルモ亦然リトス齒車ノ機關ヲ用ヒテ細小時間ニ陸續ト其張カヲ節制スレハ其カヲ長ク保續スルヲ得テ共ニ時計ノ節動機ヲ結構スヘシ

節動機ノ最モ善良ナルモノヲ構成スルニハ既ニ第六十二章ニ講明セシ搖擺ヲ用ユ是レ他ナ

シ搖擺ノ振動ハ其定限振動スル弧線五ヲ越ヘサレハ敢テ振動ノ大小アルニ拘ラス皆同一時間ヲ需ムレハナリ

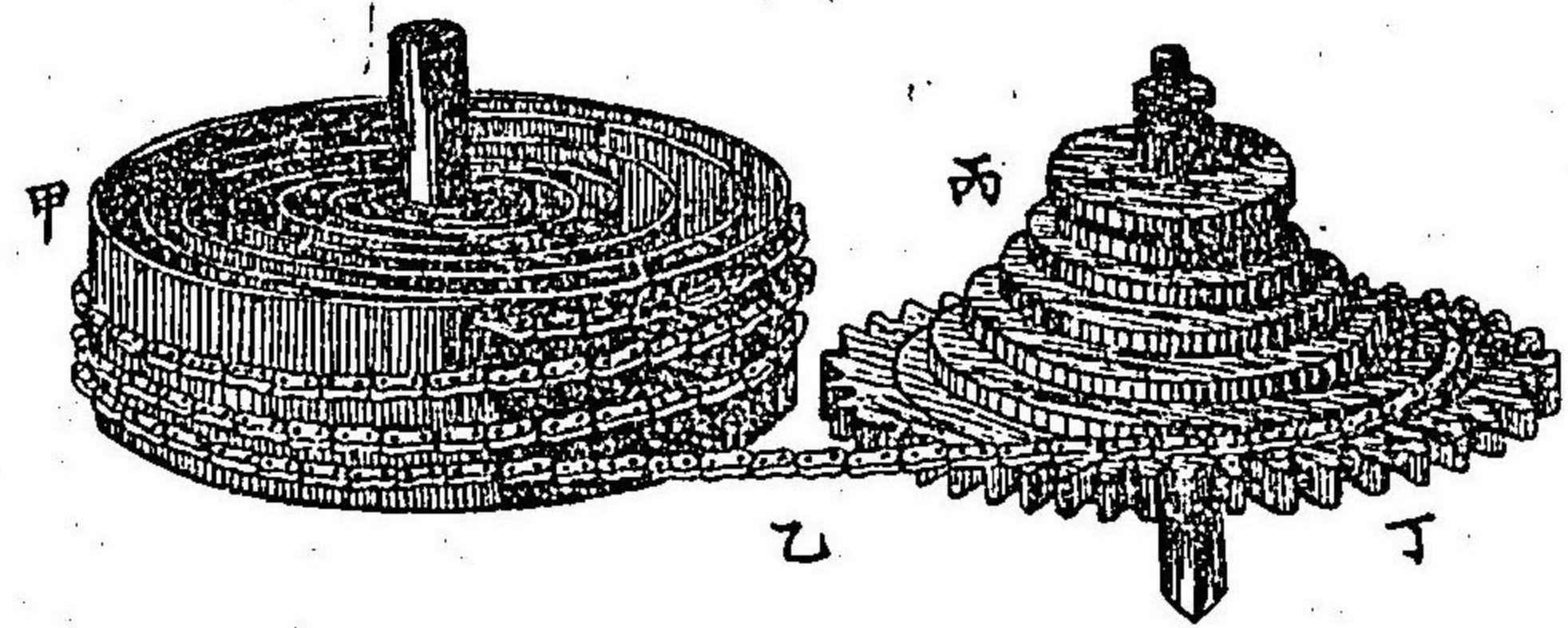
第八十五圖ハ即チ搖擺ヲ用ヒテ鉛錘ノ墜カヨリ生スル軸及ヒ齒輪ノ疾轉ヲ抑制スル節動機ニメ搖擺ノ上部口字形ノ處ニレヲ節動子ト名ツノ其不口ノ二齒ハ搖擺ノ振動ニ從ヒ左右交互ニ輪齒ノ間ニ錯入シ其旋轉ヲ阻碍シ搖擺ノ



第八十五圖

一振ゴトニ只一齒ツ、轉過セシムルニ因リ鉛
 錘墜下ノ速力ハ為メニ始終細小時間ニ節制セ
 ラレ速増スルヲ得ス即チ等動ヲ以テ徐々ニ
 墜落スルニ至ルナリ又揺擺ノ定止スル片ハ節
 動子ハ水平ノ位ヲ占ムルヲ以テ其二齒ハ一時
 ニ左右ヨリ輪齒ノ間ニ犬牙シ齒輪ノ旋轉ヲ全
 ク停止セシムベシ彼ノ日常ニ揺擺時計ノ揺擺
 ヲ鉛直位ニ停立スレハ其運行間然トメ止ミ又
 衝突ヲ與ヘ一振セシムレハ旧ノ如ク行動ヲ始
 ムルノ理モ此ニ因テ明瞭ナラム

第八十六圖



袖時計ニ在テハ固ヨリ右ノ如キ
 揺擺ノ節動機ヲ設クル術ナシ因
 テ其動ヲ節制スルノ更ニ難キハ
 勿論ナリ第八十六圖蝸牛状ノ輪
 ハ以テ撥條ノ不等動ヲ節制スヘ
 キ器械ニメ即チ此種ノ時計ニ用
 エル節動機ノ一部ナリ但シ此器
 械ハ最モ古キ發明ニ属シ今ハ又
 牽鎖時計ニ就テ之レヲ見ルノミ

圖ノ丙ハ圓錐形ニメ蝸牛状ノ螺旋紋ヲ有シ中央

萬有里學

ニハ軸ヲ備ヘリ今鍵ニ因テ此軸ヲ旋轉スレハ
 乙ノ鎖ハ鼓形ノ車甲中ニ撻條ヲ藏ムルニヨリ一
 端ハ其輪周ノ裏面ニ固着ヨリ漸ク解放シ蝸牛
 シ内端ハ軸ニ固着セリ
 車ノ螺紋ニ纏ヒ鼓車ハ鎖ニ牽カレテ旋轉シ撻
 條ハ同時ニ緊卷スルニ至ルヘシ既ニメ之レヲ
 自決ニ任スレハ撻條ハ彈カラテ逐時ニ放開
 シ鼓車甲ハ之レニ從ヒ反對ニ回轉シ終ニ彼ノ
 蝸牛車丙ヲ螺紋上ノ鎖ニ依テ牽キ動カスヘシ
 丙車ノ回轉スルニ至レハ其齒輪丁ノ鋸齒ト適切
 ナル法式ヲ以テ相連ル他ノ機關ヲ行動セシム

ルハ復々説明ヲ要セサルベシ而メ其動ハ如何
 ノ理ニ胚胎シテ整齊タルヤノ原因ニ遡ルニ鍵
 ヲ以テ蝸牛車ヲ旋轉シ撻條倉内ノ撻條ヲ緊卷
 シタル際ニハ其張力最モ強大ニメ鎖ノ蝸牛車
 ヲ牽キ動カス力モ亦最モ強大ナリ故ニ此時ハ
 蝸牛最上ノ螺紋即チ直徑ノ最小ナル處ニ纏ヒ
 漸ク撻條ノ放開メ張力ノ遞減スルニ至レハ從
 テ漸ク下位ノ螺紋即チ直徑ノ大ナル處ニ繞フ
 ノ工夫ナルヲ見破セン是ヲ以テ到底其理ノ歸
 スル處ハ漸ク遞減スル撻條ノカラ漸ク遞増ス

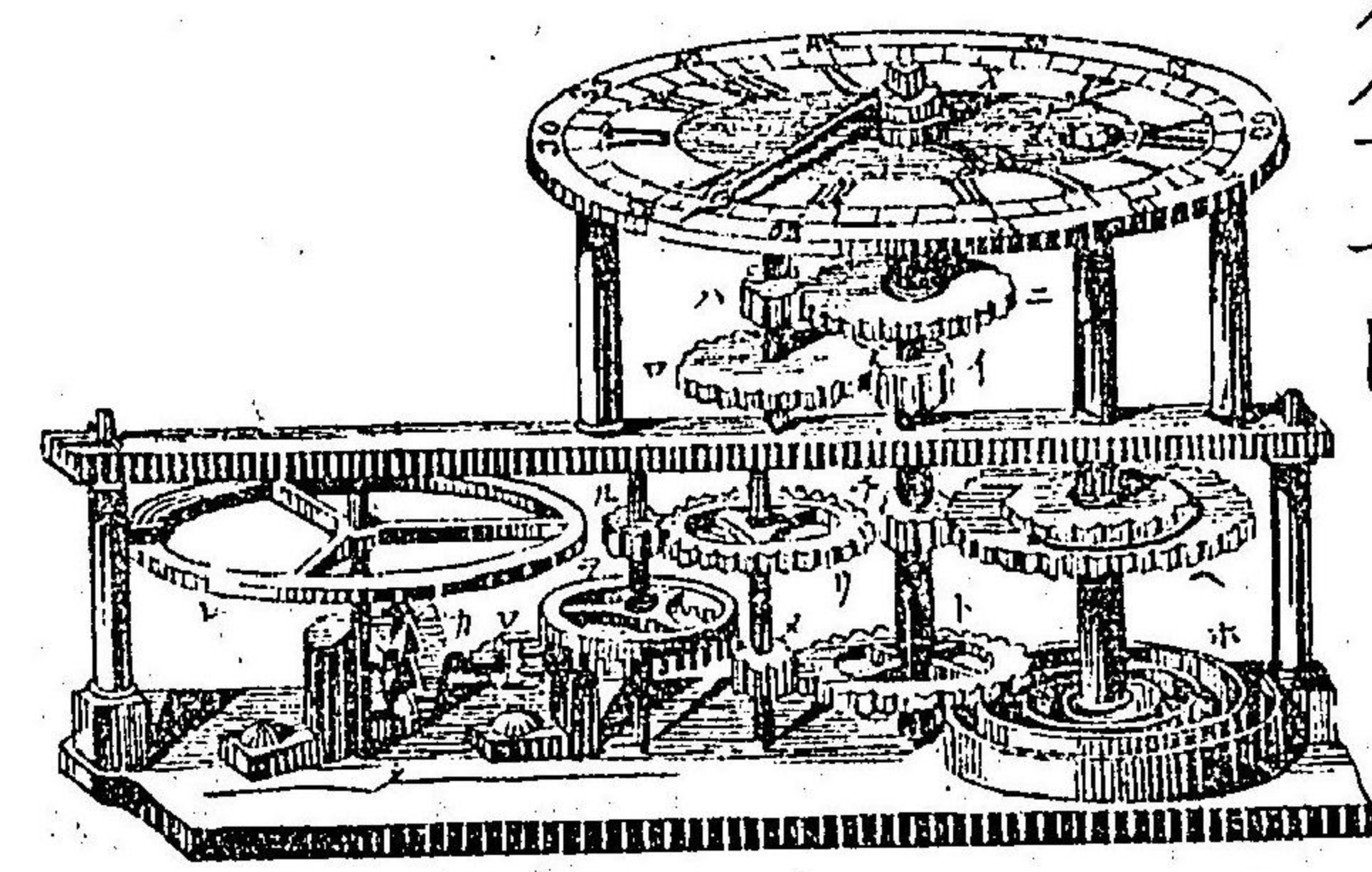
萬有理學 卷之四

四十五

凡直径ノ螺旋ニ施シ之レヲ回轉セシメテ等動
 ヲ始終ニ保護スルニ在リ但シ輪軸ノ理ニ基キ
 螺旋ノ半径愈小ナレハ之レヲ回轉スルニ愈大
 ナルカラ要シ之レニ反メ愈大ナレハ愈小ナル
 カラ要スルハ既ニ已ニ明白ナリ因テ敢テ贅言
 セス

第八十七圖ニ示スハ袖時計普通ノ機關ニ係リ
 其理解シ易キヲ旨トシ前ノ蝸牛車ヲ欠キ加フ
 ルニ車軸ノ寸尺ヲ稍皆長クセリ蓋シ茲ニ意ヲ
 注スヘキ要点ハ機關ノ大別ニメ即チイ。ロ。ハ。ニ。

第八十七圖



等ノ車ハ指鍼機ニ属シ他ハ
 皆運動機ニ属セリ
 皆テ鍵ヲ以テ先ツソ。軸ヲ旋
 轉シ撥條ホヲ緊卷スレハ撥
 條ハ得意ノ彈力ヲ起シテ其
 軸ヲ反對ニ轉回セシムヘシ
 故ニ此軸ニ備ヘルハ車モ亦
 同シク旋轉シ先ツチ車ニ錯
 入シ終ニ指鍼全機ニ其動ヲ

通傳スヘシ而メ撥條ノ張力及ヒ下ニ論スル節

動機ノ作用ガ十分適當スル片ハイ。車即チ令轉車ノ軸ハ一時ニ一周スル割合ナレハ時表面ニ突出スル其上端ニ固着スル指分鍼即チ長劍モ亦毎十二時二十二回ノ旋轉ヲナスヘシ之レニ及メ指時鍼即チ短劍ハ同時ニ只一回ノ旋轉ニメ足ルカユヘニ別ニ他ノ短管ノ上端ニ固着シコレヲ此軸ニ貫キ回轉自由ナラシメ管ノ下端ニハ二車即チ時轉車ヲ附着シ先ツ八齒ヲ有スル分轉車イヲ二十四齒ノ交換車ロニ錯入セシムレハ其軸及ヒ小車ハ共二十二時ニ四回回轉シ小車ハノ齒

數ヲ八箇トシ時轉車ノ齒數ヲ三十二箇トスレハハ車ノ四回々轉スル間ニ二車即チ時轉車ハ一回ノ回轉ヲ為シ指時鍼モ亦之レニ從ヒ一轉スヘシ因テ長劍ノ十二回ハ短劍ノ一回スルト同一ノ時間トナルヘシ運動機ハ動ラ中央車トヨリ以テ小車又交換車リ及ヒ小車ルニ傳ヘ終ニ冠狀車ヲニ至ルマテ遞傳スルハ一瞬ニメ明瞭ナラン又冠狀車ハ其動ヲ小車ヲニ傳ヘ更ニ一種異形ノ齒ヲ施セル昇上車カニ傳ヘ昇上車ノ前ニ當テ一本ノ細軸ヲ直立シ其上部ニ飛轉車レヲ施シ又下部ニハ

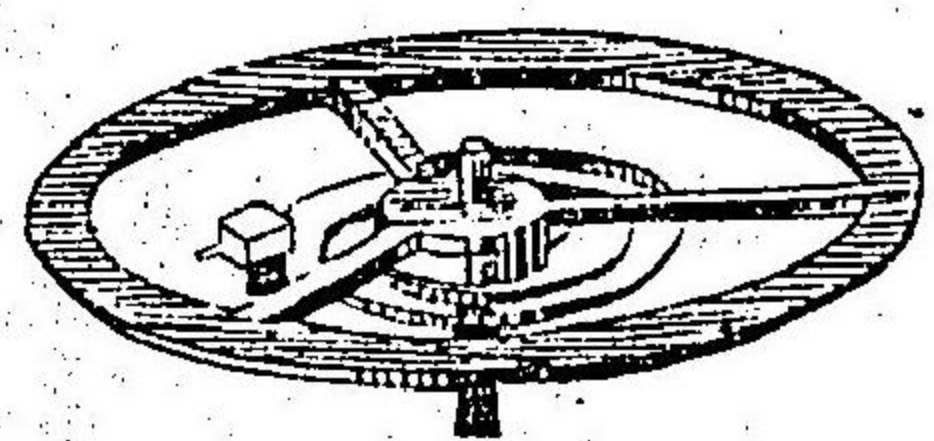
二箇ノ羽翼製黃銅ヨ。タヲ附着セリ但シ羽翼ノ位
置ハ上下相距ル一昇上車カノ直徑ニ等シク左
右相距ル一軸周ノ四分一即チ九十度ナリ節動
機ノ要處ハ實ニコレト昇上車ノ作用ニ在リ次
ニ詳ニ論スベシ
昇上車ノ一齒ガ若シ最高ノ地位ヲ占メ上翼ヨ
ニ觸ル、片ハ上翼ハ其抵觸ニ因テ一衝撞ヲ受
クルカ故ニ忽チ背後ニ轉シ去ルヘシ然リト雖
モ其去ルヤ否ヤ直ニ下翼ノタハ最低位ヲ占ムル
昇上車ノ一齒ニ觸レ亦上翼ノ如ク一衝撞ヲ受

ルヲ以テ忽チ他方ニ轉シ歸ルヘシ其轉シ歸ル
ヤ否ヤ上翼ハ復タ昇上車ノ上齒ニ觸ル、理全ク
前ト同一ナレハ上下ノ二翼ハ交互ニ昇上車ニ
抵觸シ衝撞ヲ受ケテ左右ニ動キ其軸モ亦飛車
ト共ニ四分一即チ九十度ノ旋回ヲ為シ轉シテ
左ニ去レハ復タ轉シテ右ニ歸リ昇上車ノ停止
スルニ非レハ決メ其運動ヲ止メサルヘシ而メ
昇上車ノ一齒ト羽翼ノ抵觸スル毎ニ昇上車ハ
飛轉車ヨリ反應ノ衝撞ヲ受ケ此衝撞ハ飛轉車
ガ動力ヲ全ク壓消セラレテ慣性ヲ改ムルマ

テ消滅セサルモノナレハ其間ニハ若干ノ時隙
 ラ要スルハ固ヨリナリ是ヲ以テ羽翼ト車齒ノ
 抵觸スル毎ニハ若干ノ細小時間ヲ費スカ故ニ
 彼ノ動ノ原淵ナル撥條ノ解放ヲ長ク抑制スル
 一ヲ得テ終ニ此節動ノ作用ヲ為スナリ上文所
 説ノ如クシテ若シ飛轉車ノ轉動ガ揺擺ノ振動
 ニ於ケルカ如ク毎轉其要スル時間均一ナレハ
 果結スル所ノ節動作用モ亦整齊均一ノ時隙ヲ
 消磨シ時辰儀ノ運行ヲ節制シ得ヘキ理ナリト
 雖モ只撥條ノミノ動力ニコレ依頼シ飛車ノ轉

動ヲ起サシムレハ或ハ動力ニ過不及ヲ生スル
 ヲアレハ忽チ之レヲ飛轉車ニ遞傳シ飛轉車猶
 之レヲ平均スル一能ハサレハ終ニ紊乱ヲ生ス
 ルカ故ニ未タ十分ナル節動機ト謂フ一ヲ得ス
 是ヲ以テ更ニ他ニ一ユ夫アリ以テ此過不及ヲ

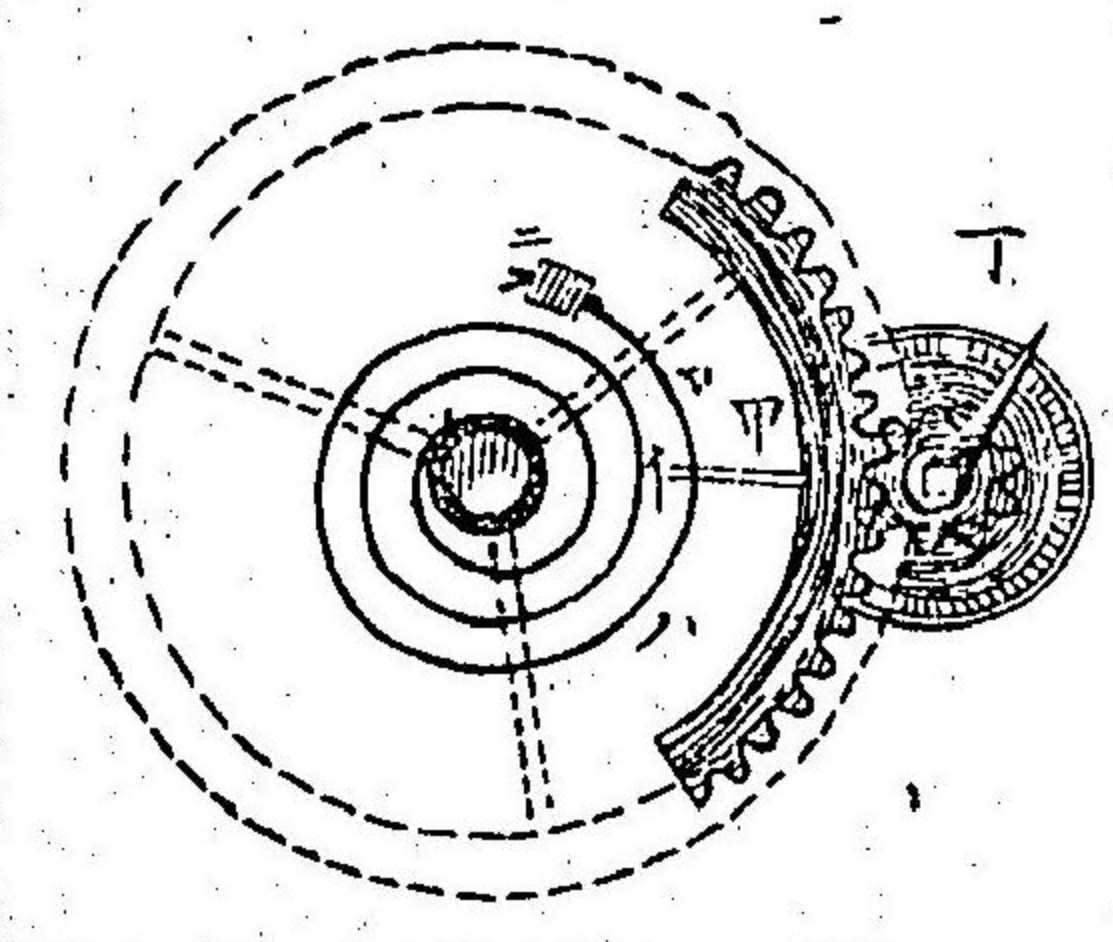
第今八圖



均勻スヘシ即チ第八十八圖ノ如キ髮
 細ノ撥條ニメ渦紋形ヲ為セリ名ツケテ渦紋彈
 子ト謂フ之レヲ飛轉車ニ加ヘ共ニ轉
 回セシムレハ其微小ナル彈力ニ因リ
 彼ノ過不及ヲ平均シ飛轉車ノ轉動ト

搖擺振動ト殆ント異同ナキニ至ラシム即チ十
 全ナル節動機ハ此ニ至テ始テ大成シタリ
 是ニ因テ考レハ時計運動ノ遲速ハ飛轉車轉動
 ノ疾徐ニ在ルカ故ニ時計ノ運行過疾ニ涉ルハ
 即チ飛轉車轉動ノ過疾ニ胚胎シ其過徐ニ涉ル

第八十九圖



モ亦過徐ナルニ原因ス是ヲ以テ
 時計ニハ隨意自由ニ飛轉車ノ轉
 動ヲ調理加減スヘキ工夫ナカル
 可カラス蓋シ此工夫ハ前説ノ渦
 紋彈子ヲ適宜ニ伸縮シ以テ其彈

カヲ増減スルノ一事ニメ足レリ其伸展スル片
 ハ彈力減シ短縮スル片ハ彈力増ス故ニ其伸縮
 ノ加減ニ因リ飛轉車定時限ノ轉動數ヲ隨意ニ増減
 ン遲速ヲ調理スルヲ得ヘシ即チ此機關ヲ調
 理機ト謂フ第八十九圖ノ如シ其小劍丁ヲ一方
 或ハ他方ニ轉シ小車ニ因テ齒輪ニ固着スル甲
 軸ヲ移動スレハ此軸ハ彈子ヲ緩ク夾ムヲ以テ
 初メト莫ニ在ルモ其左右スルニ從ヒ或ハ口或ハハ點
 マテ来リ彈子ノ有切部有切部トハ甲軸が夾ム處ヨリ以內ノ部ヲ云フ
 及無切部トニノ間ヲ隨意ニ伸縮スルヲ得ル

ナリ

第八十二章 要用ナラサルヲ以テ省略ス
第八十三章

今爰ニ時計ノ歴史ニ渉ルニ其由来頗ル分明ナラス砂漏、水漏ヲ除クノ外車機ノ時計ハ未タ曾テ古代ニ於テ之レヲ見ス其發明時及ヒ發明人ノ如キモ更ニ之レヲ知ルニ由ナシ蓋シ時計ハ星學ト相關スル親密ナレハ稍精微ナル車機ヲ發明セシハ當時星學者流ノ淵藪ナル寺院ニメ鉛錘時計ノ發明モ亦僧侶ノ徒タルハ更ニ疑ヒ

ナシ

袖時計ハ千五百年代ニヌルンベルク人ヘーテ
ルヘレ山氏ガ發明セリト口碑シ其形状ハ始メ
圓形ナリシヲ以テ之レヲヌルンベルクノ鶏卵ト
稱ヘリ

時計歴史ニ就テ最モ有名ナルハ阿蘭ノ理學家
フイケンズ氏ニシテ千六百五十七年ニ始テ搖
擺及ヒ撻條ヲ用ヒ時計ノ節動機ト為スヘキヲ
發明シ爾來大ニ時計一般ノ事業ヲ一新シ終
ニ今時ノ如ク殆ント精微ノ底極マテ改良セリ

萬有
理學卷之四 終

明治十年五月卅一日出版々權所有
同 十二年六月刻成

定價金十五錢

京都府藏版

京都府士族
全七等屬

譯述者

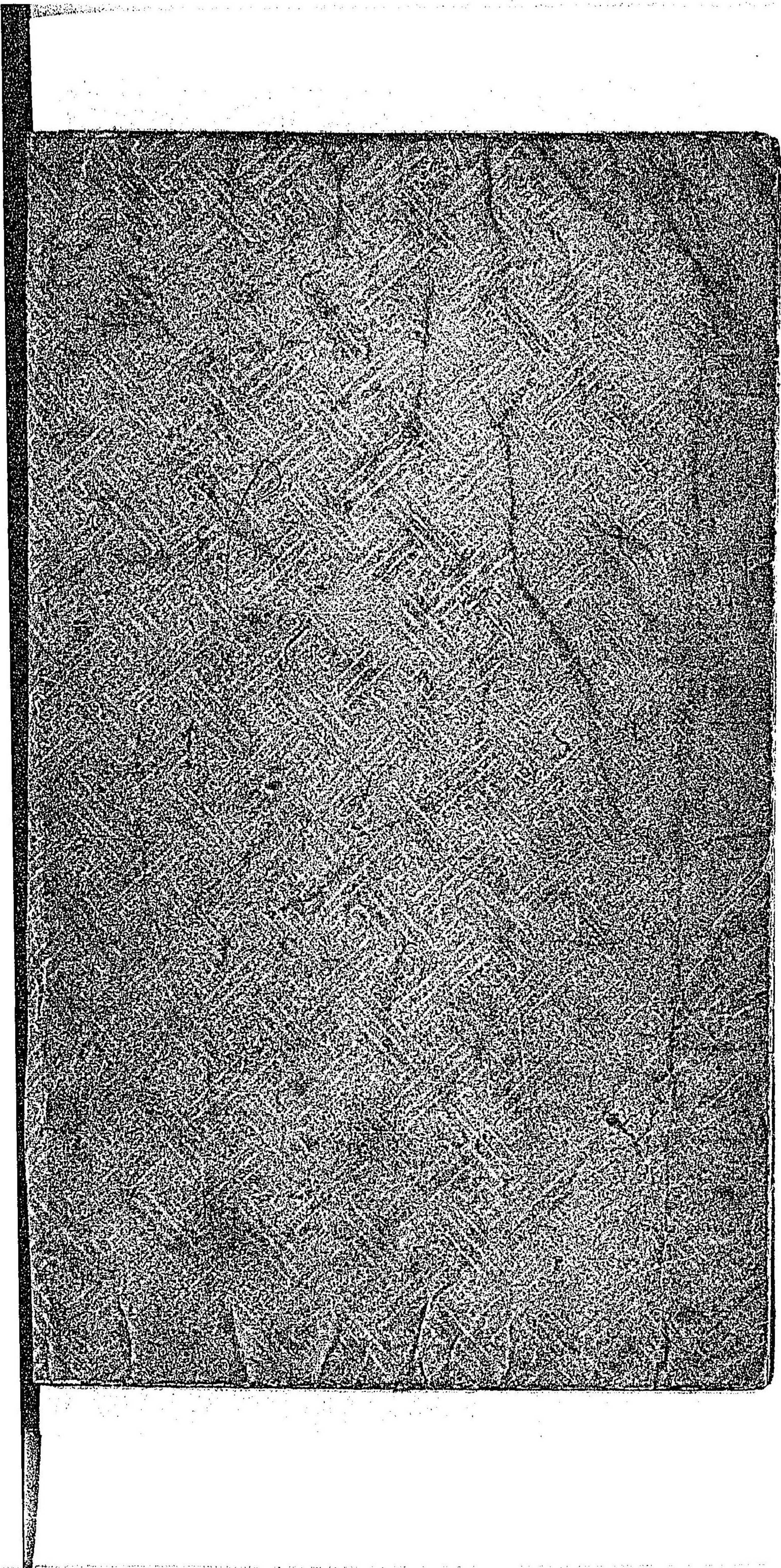
中川重麗

上京第廿區西大路町百四十四番地

三條通寺町西入町

發賣所

杉本甚助



4
48

萬有
七科

理學

中川重麗譯

0.7

