窮理通

卜

九州帝國大學工學部
808137.X
1928年6月11日
數學物理學教室

九州帝國大學理學部
6388
物理學教室

理学部 和 遡及
022132002006472
九州大学蔵書

力第三

諸精液相粘着亦引力所爲故在空気中不
以其始不由大氣壓空也西人以堅凝質試
驗二硝板淨滑不帶水濕者密相合着不可
共衍用力按抑相粘之力益大在空氣中亦
共挃密共利現取水精二球皆有紐釦截其
一頭注十分抴之一以相合極力按抑其相粘恰得
十九穏斬之力更以二鉛丸試之用力捏合轉移至

大阪帝國圖書館
昭19 1.20
158378

帝國大學圖書

九州帝國大學理學部
6388
物理學教室

理学部 和 遡及
022132002006472
九州大学蔵書

引力第三

水油酒諸精液相粘着亦引力所爲故在空気中不失其力以其始不由大氣壓它也西人以堅凝質試之其法取二硝板淨滑不帶水湿者密相合着不可遽分解其初用力按抑相粘之力益大在空氣中亦無有差異任察其利便取水精二球皆有紐釦截其一頭徑十分忽之一以相合極力按抑其相粘恰得十九穏斯之力更以二鉛丸試之用力捏合轉移至

所截圓周四分之一其相粘觸懸四五封度之重以
銀銅黃銅鉄錫乾燥者試之亦皆粘合其力正同也
流動質亦有引力流動堅凝二質本無異但流動質
比堅凝質其分子細小小實分而已取水若水銀小
許点硝板上皆成圓球是以其小分子互相引故也
若点紙上成正圓形硝板則下面正平是不独上遍
分子壓窄其物緊觸硝板互相引故也故流動之物
可変爲堅凝取人溺精和酒精立成凝固如硝子狀
酒精和乳汁及雞子白亦凝固二液相混沸騰者由
其相引急疾也
取水酒油及諸精液注潔淨硝器爲其器所引必成
凹面水銀注硝器必成凸面是水銀分子相引過其
與硝子相引之力故也
純質豆醬及烈精燒酒中投灰塩絶無滲濕是二質
不相引故也詳見分析術書
帆足子曰粘力與引力易致混乱而人分二力亦未
明要之引力以聚氣粘力以形躰然氣亦有形躰
則二力其實一而已

二脉密相觸必緊合但其面粗糙多凸凹者獨其凸
処相觸故粘着之力不大若塗以漆油樹脂類輒成
平面粘着之力必大取扁形物径礼尺一拇十二
分拇之十一其面極平滑浸熱湯中微温塗以焙脂
緊合候冷試之

粘合力表	
硝子	百三十封度
黄銅	百五十封度
赤銅	二百封度
銀	百二十五封度
剛鐵	二百二十五封度
錫	百封度
熟鐵	三百封度
白麻(マヽル)両(ヽル)滅両石	二百二十五封度
黒麻両滅両石	二百三十封度
私恥的々児	百封度
象牙	百八封度

熟湯浸物温度未大油脂滲入木理不多若取板火

炙其滲入必大已冷試之

硝子　三百封度
黃銅　八百封度
白麻児盛児石　六百封度
鐵　九百五十封度
赤銅　八百五十封度
銀　二百五十封度

以水注前諸金板粘合之力得十二穏私油十八穏私煤揑的亜的列綿的印二十四穏私法斯私度八百五十封度硝石五十封度

是試法要二板粘合不使大気夾在其間然是法由諸件集成不免生差須據他法比較

石灰及沙和水填石壁間能使其牢固亦此理也今所用石灰和油及水注入二石間亦同取膠塗木板密合膠與木相引之力強於木本質相引木板破折粘合処終不離也若鳥木癌木武剌矢里木等其質重者粘合処必折裂二流動質合成凝固是以其相引之力亡強窄出水

液故也醃魚肉胜經夏日亦此理也

諸金生金地脂樹脂硝子遇火分子豁開已下火其分子引力復相牽引成故形剛鉄得火分子豁開投水益成至剛也

固結之力亦係其物所有粘力大小揣絲如馬毛大懸三封度生之重始絶若合七十條胜懸二万四千五百封度提樹方礼尺百分忽之二十七胜懸千封度今拠是例試他物

菩提樹　千封度

淤泥棉木　九百五十封度

越列私爹木　千封度

擬　九百封度

樸　千百五封度

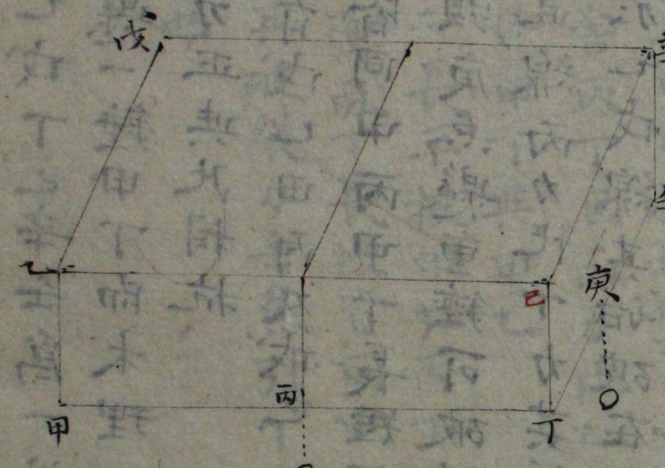
柯子木　千二百五十封度

秦樹　千二百五十封度

松　千二百五十封度

諸金線圓徑礼尺十分忽之一　五百五十封度

赤銅　二百九十九封度四分之一



銀　三百七十封度
黃銅　三百六十封度
黃釜　五百封度
鉛　二十九封度四分之一
鉄　四百五十封度

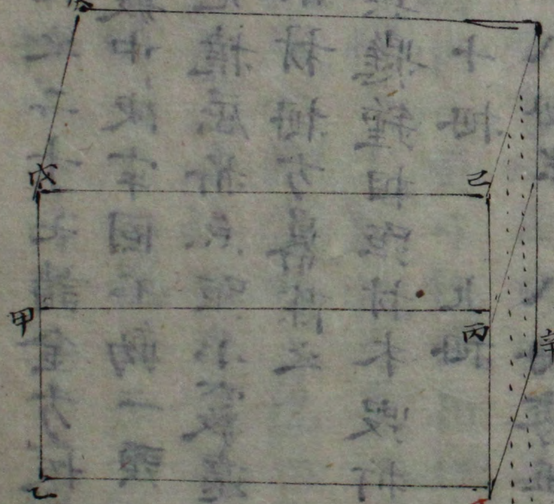
甲乙戊丁己辛壬爲一材甲丁直線與地平平行庚點懸一錘甲丁即木理也錘力將引木理破裂木理粘力正與比相抗

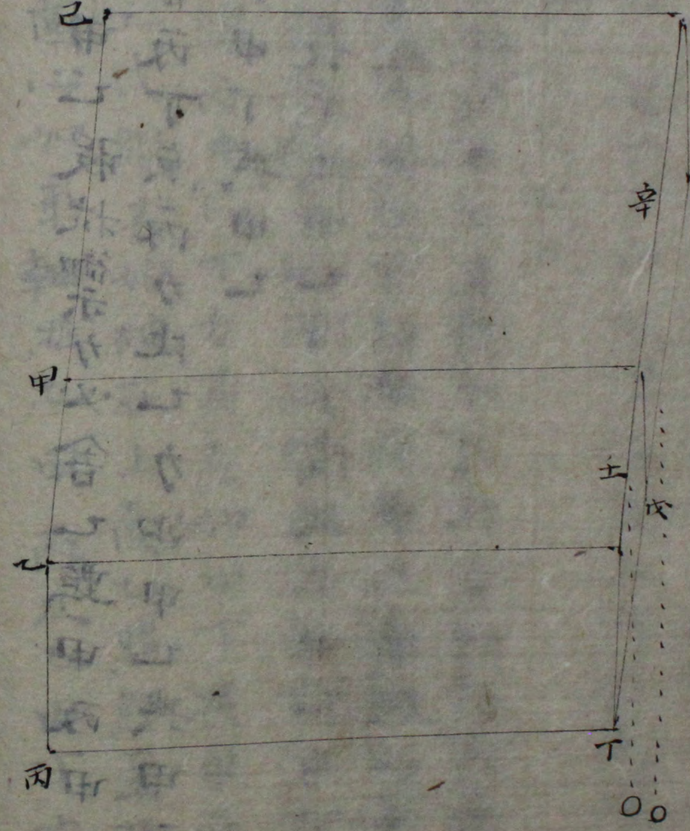
又有戊乙甲丙又戊己與甲丁己辛二材甲乙乙戊廣狹皆同甲丙甲丁長短猶異一頭甲乙戊緊著牆面一頭庚点懸重錘可破裂木理者其作力正立於甲丁直線丙力比丁力其差如甲丁與甲丙其材破裂必於乙戊線其始破在上面乙點終至下面甲点甲正在圓心如車軸然乙甲丙及乙甲丁其狀皆如曲

木挺甲乙假抗御示力必舍乙點甲丙甲丁二股破裂力舍丙丁点丙力比乙力如甲丁與甲乙

有二長平板甲乙丙丁戊及己甲乙丙丁戊庚乙丙厚薄丙丁長短皆同甲乙甲己廣狹独異二板質亦同其破裂力壬点引丁戊比辛點引戊庚如甲乙與甲也

今有二材甲乙丙丁及戊乙己丁蓄牆面二材長短
廣狹皆同但其厚不同懸重鎚破裂二力差恰共二





取一材方百分冊之二十七諸金方板中鑿小方竅
木材一頭楯入竅中使牢固不動一頭懸重鍾使木
毀折木將折必先撓屈折点距小竅遠近各不同今
始撓方幕法得小材冊方幕除之

諸材表　小竅共懸鍾相距材未毀折　重鍾

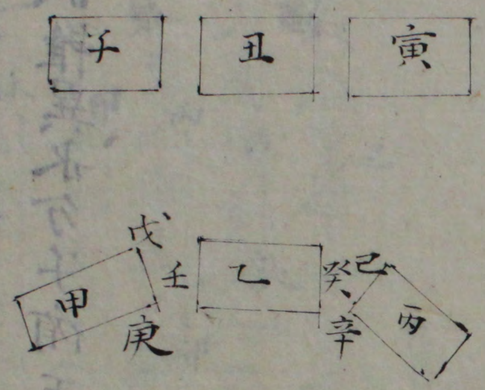
松	十冊	九冊	四十穩私
櫟	八冊半	八冊零五	四十八穩私
屋梁木	十一冊	九冊五	四十四穩私
楩	十一冊	九冊二五	三十六穩私十分穩私之五
柟	十冊	七冊	四十八穩私五十六穩私十分穩私之五

今有櫟材方一脚緊著牆面共地平平行其挺出長
十脚不知懸幾穩私之重乃致毀折拠小材方百分
冊之二十七一頭楯入小竅挺出長八冊半懸四十
八穩私始折若挺出十脚當懸三穩私五分穩私之
二乃折然拠前章木材抗拒力方材一脚比小材
百分冊之二十七猶四十四穩私二十七分穩私之
十二乘三冊五分冊之二得百五十一穩私九分穩

私之一躰折方一脚材
材木方一脚以比百分㮚也
共千九百七十五箇七百二十九分箇之二百二十
五棄奇零爲千九百七十五乘百五十一得二十九
万八千二百二十五德私即一万八千六百三十九
封度是爲毀折力也
今拠此法更取一抗廣十二㮚算九㮚插入擂面其
抗拒力必大若正二以廣処爲擂其力爲十二㮚冪
因九㮚側立以算処爲擂爲九㮚冪因十二㮚其力

小於前
取一材長弐尺十八㮚両頭以物支之試懸重之
力
杉廣無㮚四四算無㮚四　懸四十九封度半始折
葉萬仙木方無㮚三五　三十四封度
秦樹方無㮚三三　五十七封度
樫　方無㮚三五　五十七封度
有二臣材方面皆同長短独異其重力壓下不怡
長短之差

有二巨材厚薄不同繩直重撓屈其大力小亦如原薄之差據是法試櫟木長十二拇廣無拇二三觔勝二十三斛度更取一櫟木長十二拇廣無拇三五懸百八十五斛度始折又取一櫟木長十八拇廣無拇二五厚無拇二四懸十五斛度始折

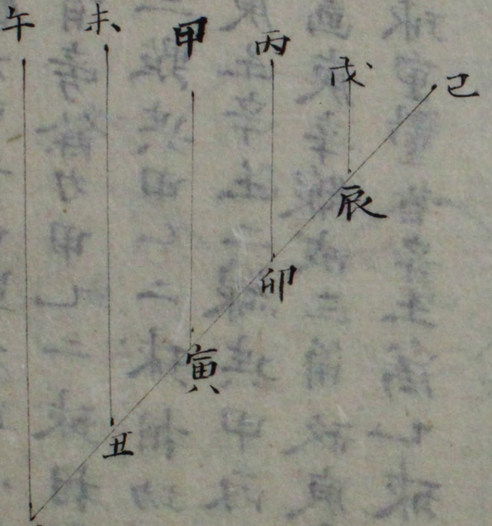


塞淵必已又衝甲庚面壬癸二面丙躰壓辛面亦然所以復成直欹也

西土以爲化物有彈力者已撓屈復故不由大氣之爲有直躰子丑寅撓屈成甲乙丙其虧隙在球欹戊已者閒豁在窓欹庚辛者收縮蓋由堅凝分子互相壓慎精微之氣充滿其中者從狹處流出完

水衡術所以驗諸流動質其用於水也著于子己爲
三角形水桶側面子己爲底午子爲正立線午于未
丑申寅丙卯戌辰皆柱形水分子上下遂次壓填桶
形雖異水分子循正立線壓下皆同

第一圖



沒人及采球者入水不深自無所苦若入太淺水在上者壓力已多口鼻及耳小血管破裂出血也

水又有旁餘力甲乙二球相距頗遠上安一球丙在丁戊二點共甲乙二球相切甲丙乙丙二球同聚丙圓心庚壬辛壬二線共甲丙乙丙二線相交支撐丙球又畫庚辛線成三角形庚辛爲丙甲球柱丙球重量者辛壬爲乙球柱丙球者也



丙球循旁線壓甲乙二球其與二球相切壓力益小

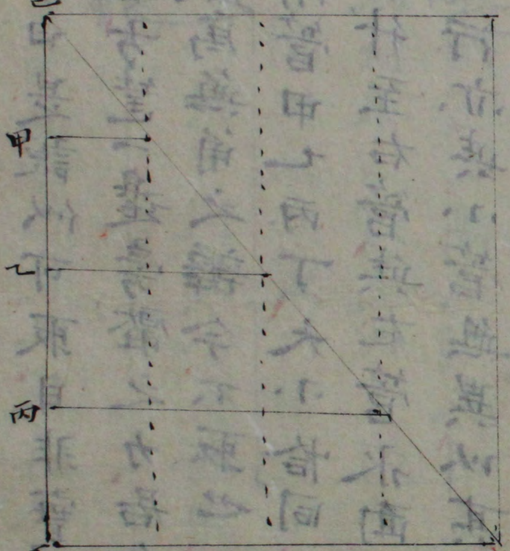
二球稍遠壓力益大以二球相離稍遠庚壬辛壬二線益長稍成正立庚辛長益減故也

帆足子曰上二章所言定爲諺言旁壓力當別有試法上下三球密相切如聚三畝下球得上球重力之半下二球相距稍遠上球之下當別有支撐何則水質不容有空虛不滿之處故也

有一方筐丁戊爲底共地平平行筐中盛以流動質旁壓之力比下壓適居其半

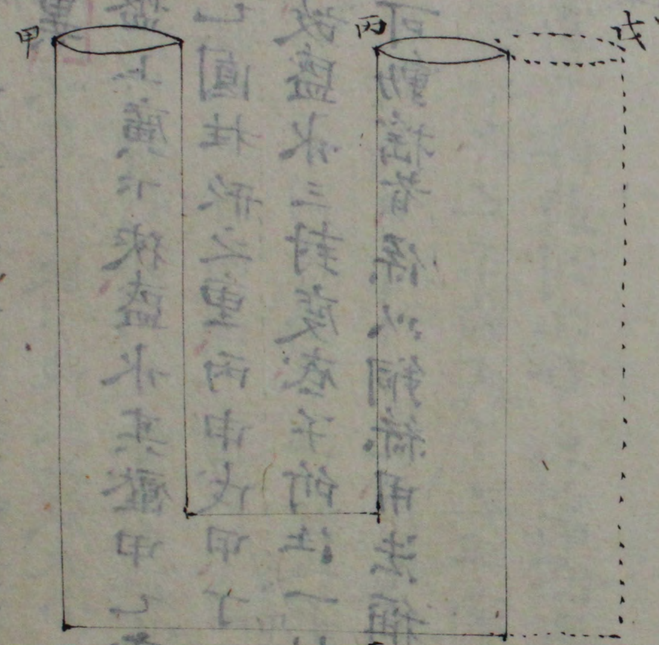
今作斜線己戊次平分己丁作甲乙丙三線引至斜線假以流動質壓力爲己甲冪旁壓之力恰居正方冪之半也

圖第三



恐足乎曰是說似可取自非實測不知其果然否兩人又言方筐一邊旁靣之力居重力之半餘四邊倍重力殊爲無角之辨今不取也

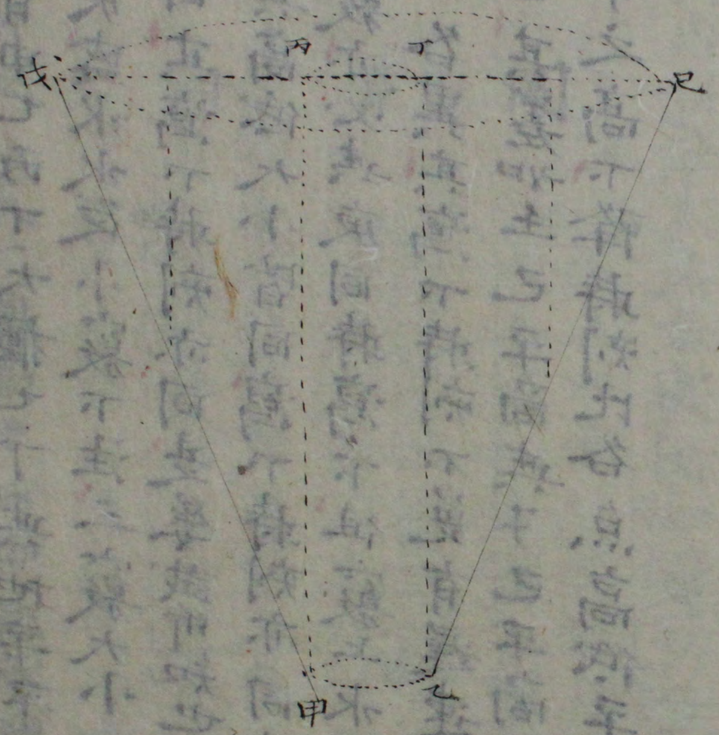
第四圖



有二硝管甲乙丙丁大小恰同其下相連如圖注水左管必升至右管水面平若右管稍廣如丙戊水上行亦與小管無異以其旁壓之力同故也是知旁壓之力由重力生乃至三角地石法壺下壓之力與方壺無異下壓已同旁壓亦無有異

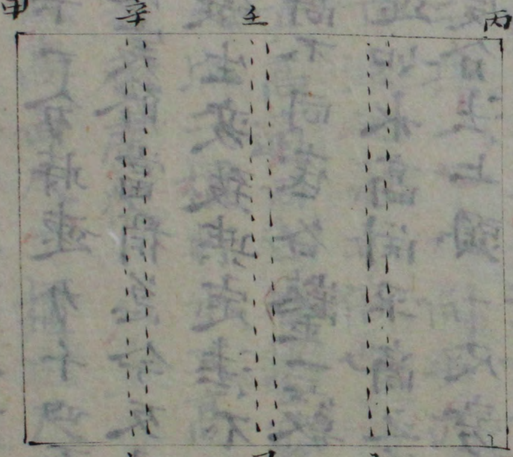
一ヶ壺其嘴直上甚長且狹盛水其下壓之力上下無有差異

一銅盤上廣下狹盛水其底甲乙底子之力唯由丙甲丁乙圓柱形之重丙申戊甲丁乙己乙所盛之水旁壓故盛水三封度底子所任一封度而已取銅盤狹底可動搖者係以銅絲用法稱過知其不謬也



有甲乙丙丁大櫃七丁共地平平行鑿三小竅戊己
庚盛水水從小竅下注三竅大小恰同罋槓之力亦
同其瀉下時刻亦同是屢試所知也若櫃左死右鑿小竅
竅亦必與庚同時瀉下但竅上水深淺不同罋力大
小各異其瀉下時刻不免有遲速如子己與壬己是
也其差如壬己平高與子己平高蓋下降速力比柱
子之高下降時刻比各点高低平高故也

第十圖



甫列泥私取一桶高十三脚就底抽硝管長七線廣

三線每一分時所瀉下之水栰立方九百零五以竅
廣三線約之得長千五百三十六脚有一弗從十三
脚之高墜下一分時速九千四百九十三脚流動質
自高下降比實弗當稍怠今反見其緩蓋由其過小
竅洩下阻礙生變致與定法不合也
有二櫃其高不同底各鑿一竅其大適同水從此瀉
下時剋逞速如水高閒平高之差試法取一硝管長
其逞速如二共一七尺閒平仍成一四尺閒平得二
四尺旁識度分法上頭一尺旁有一竅管底又有竅
其速已倍下注之水亦倍也
廣狹恰全注水令滿閒下竅瀉出見其稍怠驗
二櫃貯水其高適同底各鑿竅大小不同漏盡時剋
爲竅大小互比二櫃貯水其高亦同但廣狹不同漏
盡逞速比其底廣狹
據前章一櫃高四尺一櫃一尺竅之大小正同則漏
盡時剋如二共一其所瀉之水多少如四共一故漏盡
時剋逞速由水淺深及竅大小速力各異速力閒平

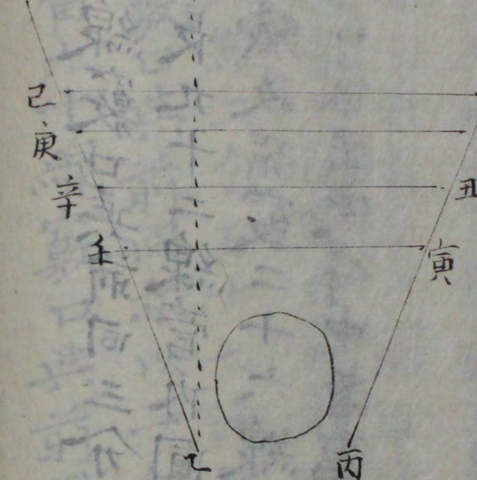
商即時刻也今分漏尽點刻爲幾刻最下一刻之連爲一其次稍緩三倍時始尽其次五倍時始尽又其次七倍是由上層重力之壓主共下行法重力加倍正相反激石直上益高益緩亦共此理同趣葛児杜
屢試知之也

稍管長四寸御其當狹通上下如一鑄管剛爲四百分下栴入銅盆有小孔漏水是下一分即四百分之一其窩出亡速稍上稍遲其法爲一三五七九十一十三十五十七十九二十一二十三二十五二十七二十九逐次減二分作漏水者必十九三十一三十三三十五三十七三十九故最下所滿爲四百分之三十九逐次減二分作漏水者必由此法然以今所驗亦不免有小差如其所論亦大較耳何則水由小竅瀉下稍有斜注且若竅々磨拶稍成遲緩但水注子中央已無磨拶亦不斜注論者由是以爲水由小竅注下各処遲速不同中央尤疾者亦爲四旁緩者所引必遲不得如葛児杜所算定且水從竅口注下由其斜突之勢且互相牽引其出竅口分寸之間稍成緊小奈端所驗比竅廣如五

共六又如五箇半共六箇半奈端又言學者若欲量
水由竅法下大小須先量定竅大小及水面至竅之
長所謂水柱注子也
浦列尼私以一槫盛水其下倒扈底揷二管一抛石
法即三角尖臺一圓錐法又用厚板穿竅者代之所
漏水多少各異三角抛石管前廣四十二線竅口二
十六線二分五十七秒時漏盡又用一管廣三十三
線竅口共前同亦以二分五十七秒時漏盡更用一
管廣六十線竅口共前同三分時漏盡又次一管百
十八線竅口共前同三分四秒漏盡別用圓管前後
如一長九十二線管內圓徑二十六線三分七秒漏
尽用鐵板穿竅二十六線四分三十六秒漏盡拠前
法抛石管廣狹得中者瀉水尤急蓋旁礙力之所爲
也
水由竹筧中行者筧屈曲其行必緩恒察之利私之
所設每諸尼利亜千葉兒蓮比直者減十二分之十
一
筧中有大気停居水爲其所礙至遲二十一倍由是

知人身中有異氣留止觝礙血行致卒死也
水衡術妻差法如前所擧學者未能究其理然於居
家治生爲利不小也

十圖



五戊

水從抛石管狹處乙丙過
閘口甲丁以出者由壓力
定法在乙丙狹口尤疾至
甲丁廣處益遠益緩

化物從高下降者亦觝由其下擊之力上升如所降之高至水亦然其觝上升者由後水壓窄之所爲擴口所棹之管恰如筭大不觝激水上升如法益水性粘又爲管內面引力致洪滯也重力下降每一秒時十五脚水行亦然管內粗糙相磨下行爲此阻滯上升亦遲緩筭比管稍小水觝升何則筭小水入管慎行不急水相磨故也

管口小於筭水直上者不觝高干欑中水面是救因集成之所致其一水激上者中線雖疾旁線由管口

相磨常致遲滯也其二由洪管內面相磨不能至所
期之高其三直上者須排上層重力以升每爲其所
壓澁滯也
激水直上者水柱子大洪管口略同則爲大氣所礙
不爻然水跳躍爻展開成抛石法至四五倍之大撑
大氣甚大故益致遲緩大氣繞水柱子者猶管覓故
其相磨亦成妨礙也
爻兒利設利由私新創一法激水稍成斜上不使其
下靡則其上益爻

管益大其激水升者益高但其行稍緩耳然自有限
度不宜過大也水擣深二十五㮈一冊管圓徑六線
銖激水升二十四㮈二三冊管徑十線升水不過二
十三㮈九冊也別有水櫃深三十五㮈管徑十七線
升水至二十七㮈若更爲小管四線銖至三十㮈但
管益大竅稍大亦不妨也拠此例水櫃高二十六㮈
一冊管徑十線跳水高二十三㮈九冊若管徑三冊
跳水二十二㮈耳跳水旁下者尚或大線條下垂然
使其益上過前所言不銖也

跳水已缺升宜作曲管掩以小硝板中穿小竅使水由此射出又有作拋石法管者前廣後狹以激水跳出然下及曲管之善缺使水線子激出益高拋石法水升者由磨楷減力又致硝管污垢不透明不如曲管常透明也麻里何的所驗拋石法跳水不過十二脚曲管則十五脚繆仙武羅古所見拋石管或止二三脚耳

跳水已升須作大桶受之以便使用麻里何的所表如左

跳水高低

五脚
十零脚
十五脚
二十零脚
二十五脚
三十零脚
三十五脚
四十零脚

桶高聽用

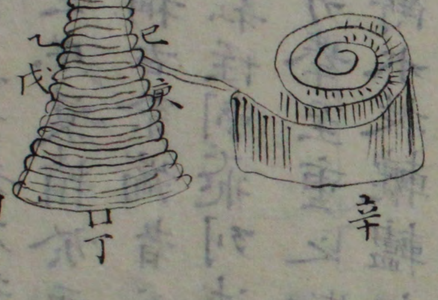
五脚一枡
十零脚四枡
十五脚九枡
二十零脚十六
二十五脚二十五
三十零脚三十六
三十五脚四十
四十零脚六十四

四十五脚
五十零脚
六十零脚
七十零脚
八十零脚
挾帶時刻表鋼鉄條緊卷以爲牽引氣卷其力甚強益弛益弱圓臺形小輪乙戊丙繞甲丁極圓轉丙点有鋸牙大輪能鉤諧輪旋轉有鐵鎖繫輪上邊薄處鉄條氣卷引輪最強以比輪抗拒力如最

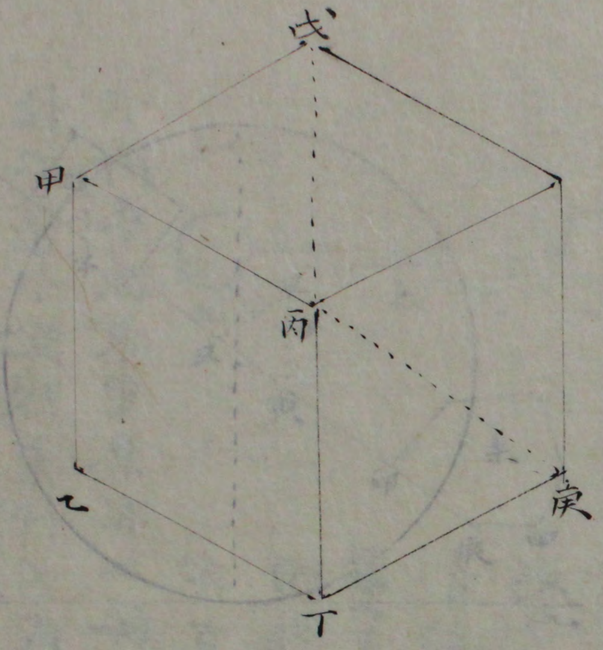
四十五脚八十一
五十零脚百零々
六十零脚百四十四
七十零脚百九十六
八十零脚二百五十六

下大輪半徑與上邊乙己半徑鉄卷益弛其力益弱如丙半徑與戊庚半徑

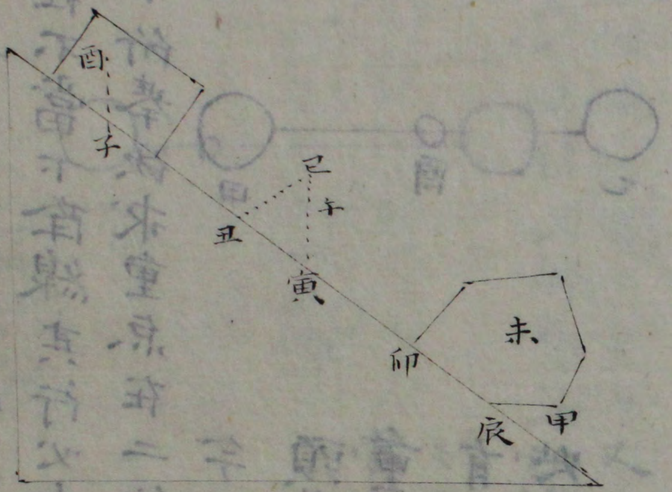
第十四圖



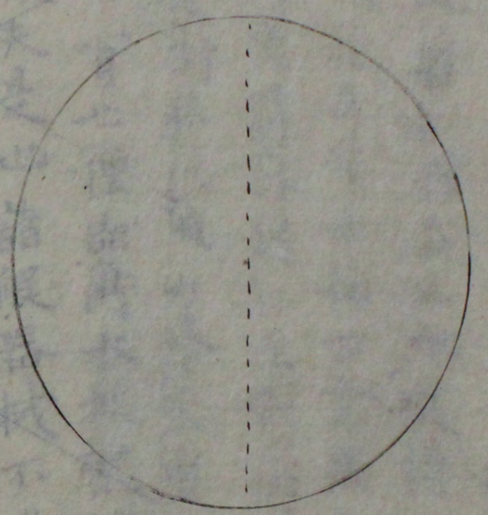
衡稱学古亜爾喜太私及葉曰吉私所創亜利私杜
迭爾私継治之然莫精於亜爾吉墨多即齊西利亜
人近世學士稱古奈端者至十六百年阿由夫飛杜
列突罔爾利私侄剌飛列法利夫収尹皆精究此術
是術能以人力挙至重之物是由各種器械其所常
用有七種即衡木挺轆轤起器螺旋由伊夫鉄齊鉄
臘夫是也諸般器械不過合此数者巧製耳
是術所用力實重力但用之巧究其意耳重力所
輳必在其物中点



有一立方形甲乙丙丁
戊己庚引一線自甲至
庚又一線自戊至丁二
線所交即重力中點也
是名重点稱定若懸掛
亜當重点無有傾躓

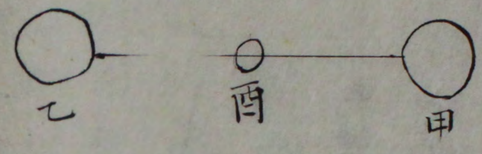


今有斜求甲乙爲其面丙乙爲地平安一方求酉爲重点酉子下降直線也子点抵甲乙斜面正交重点無有傾蹟循甲乙斜線下行也又有一圓規已爲重点已寅爲下降線柱点在丑不當下降線故傾欹向午点成輪轉之行又有六

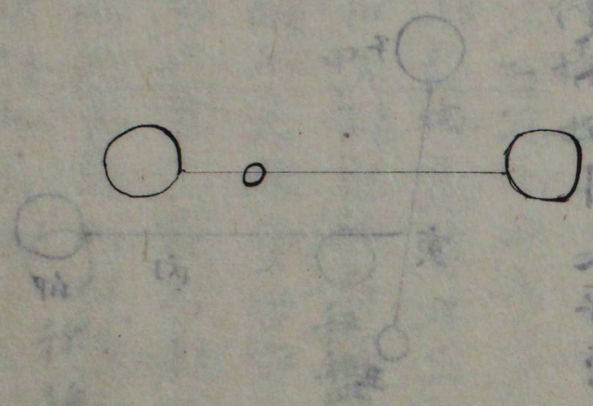


今有子丑一球寅爲中心卯中点也故支柱懸掛皆要當此點球之搖動亦以重點爲要故纔振子之長止此点以下半徑棄不算也

角形未爲重点未辰爲下降線卯辰與斜面相抵支
柱不當下降線其行必成傾欹略與圓規轉輪同知
下所擧欲求重点在二幹相校者

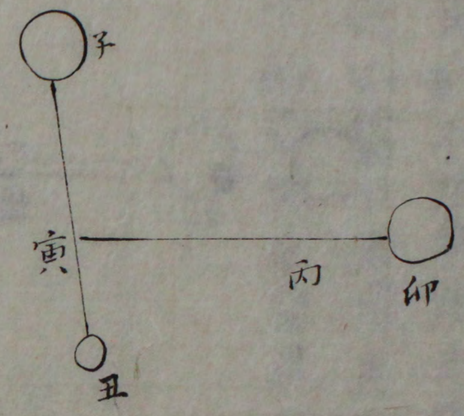


今有甲乙一本柾亦爲重点兩
頭懸鍾其重正試把鍾子搖撼
重点無有游移若鍾子之動稍
有進退重点必移在二鍾適中
処



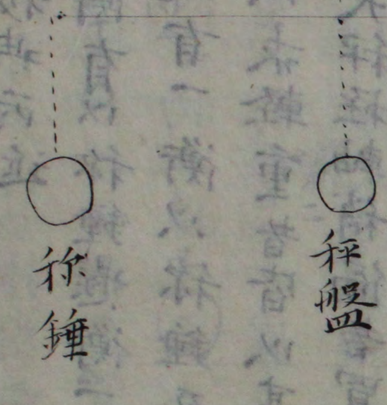
又有二鍾大小輕重不同重点
必移在一邊已丙丙戊二股長
短差恰如二鍾輕重之荒支撑
當重点常靜止無有傾側

漢人台用天秤唐宋以来用今衡西洋羅馬人用衡近亦用文秤



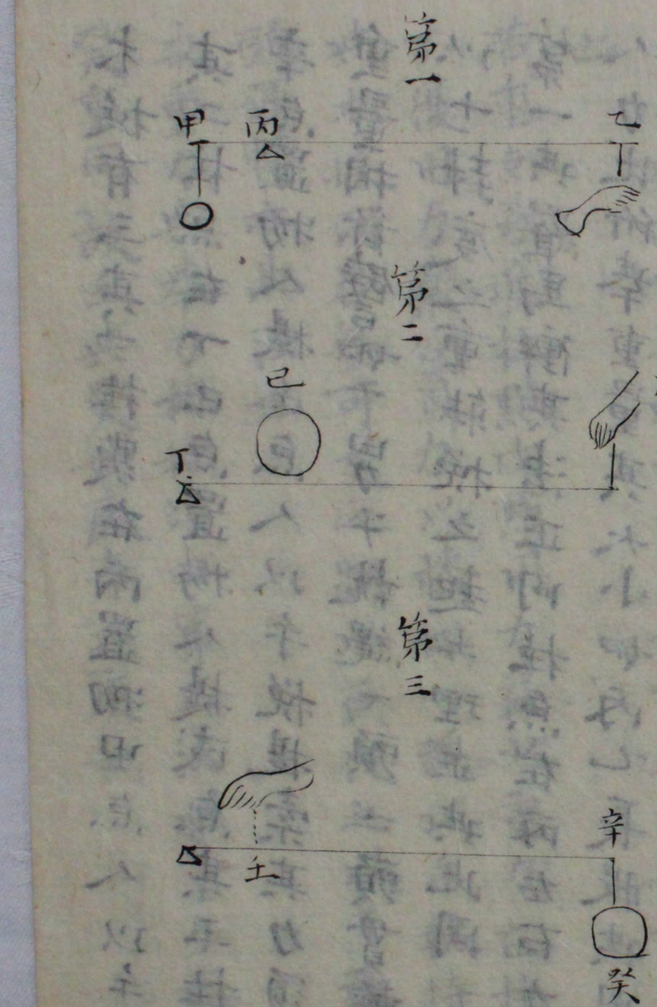
又有三鍾丑亡小子次之卯亡大子丑爲直線子寅寅丑差如子丑二鍾輕重之差寅爲二鍾重点寅丙丙卯差恰如卯鍾與子丑二鍾之差故以丙点爲三者合成重点

衡用鋼鉄製稱重物不能無搖屈故稱定重物乞雖得精也



衡甲丙二力勻停者稱鍾與秤盤及乙衡長之重相稱故也甲至乙一毋分爲所秤之重今所秤戊重與秤鍾其差如甲戊與丙丁故秤至重之物移丁点提索稍近秤鍾秤盤

亦移共丙近
兩衡有以稱鍾懸衡一頭游移所稱之物以求輕重
者又有一衡以稱鍾及秤盤縛着兩頭移其所提極
軸以求輕重者皆以其不便瘞而不用別有奸商所
用天秤桱軸銷偏者買物置之短股盤中置權於長
股盤中賣鬻厷之如一股長五寸一股四寸輕重之
差如五四厷此
又有以木挺爲衡者以堅剛不撓屈爲要爲拳重及
支撐之用木挺上置重物使其可囬轉必有定点若



柱点作木挺須要厚薄輕重無差也

木挺有三其一柱點在丙置物甲点人以手挽乙點
其二柱点在丁已点置物人提戊点其三柱点在庚
幸点置物人提壬点人以手挽提索其力須與所秤
重量相称譬如一男子執繩一頭一頭貫轆轤繫以
以十斤度之重能挽之起上理正與此同
第一與羅馬衡其法正同柱点在丙左右力均適以
人力比所秤重量其大小如丙乙長股與甲丙短股
反比第二重力在已人力比所秤之重如丁戊與丁
已何則木挺由柱点運轉已点重力比丁已相距之

長戊点拳力比戊丁左右二力均適是知已丁短股
乘已與戊丁長股乘戊等故戊與已如丁戊與丁已
也

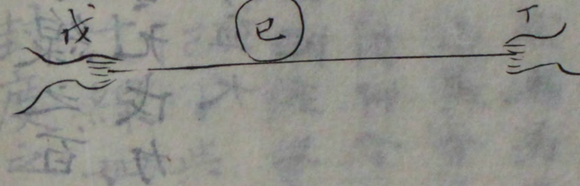
若重点益近柱點戊點用力益以重力在柱点戊点
不復用力藥局用力以膝按一頭以手執持一頭理
與木挺同若無可支之物以石戊之以手執不換一
頭運轉亦此法也

求重力與拳力相称須由第三法明之壬力丙壬庚與
癸重同故壬與癸如庚壬與庚壬

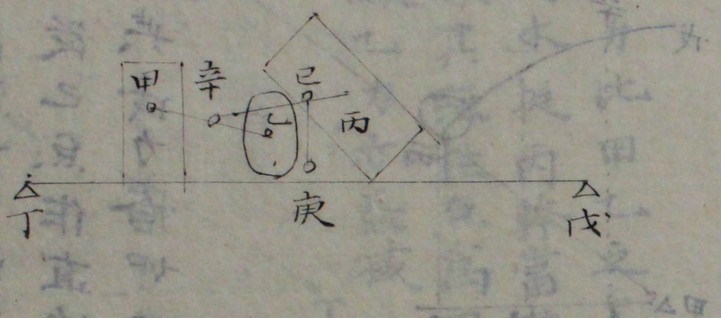
醫師以爲人身諸骨相接處有筋互相牽引猶未挺
自鳴鐘亦有此機婦人所用剪刀後有鐵輪以爲彈
力亦此理也木挺所以舉重及支撐之也今欲舉一
石重二十封度用第二木挺長十二脚人力唯須三
十封度木挺長十二脚是爲百四十四毋又爲千七
百二十八線已點重力二千封度戊点舉力三十封
度挨前比例己丁與己戊如丁戊與丁己故二千零
三十線與三十線如千七百二十八線與三十五線
半今以二千封度之重置己点其距丁点二十五線
二百零三分線之百零九戊爲二毋一線二百零三
分線之百零九戊力能得舉已重若移己重與丁相
距二毋戊力益大
木挺丁戊在地平上在丁戊二点支起安重躰於己
点丁力與戊力如丁己與己戊若代戊以人手其力
比己重如丁己與丁戊又代丁以人手其力比己重
如戊己與戊丁故戊點人力比丁點人力如丁己與
戊己戊力比丁力如丁己與戊己是知二人擔己重
懸之木挺其輕重差正如丁己戊己長短之差故壯

夫共小兒擔重小兒力爲一分壯夫力爲百分須分
丁戊爲百零一分以已重移在一分处二人用力適
同

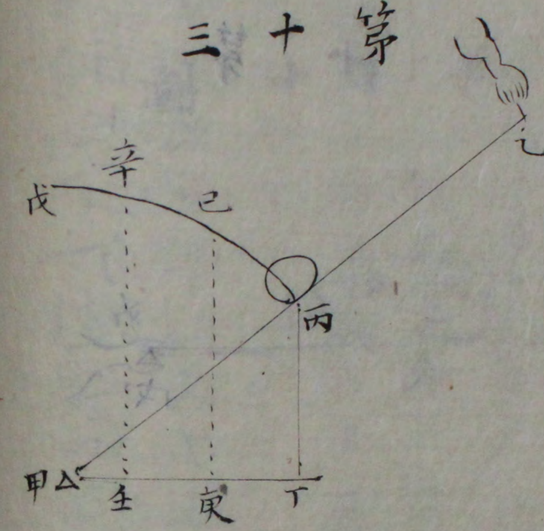
第十十圖



第十二圖

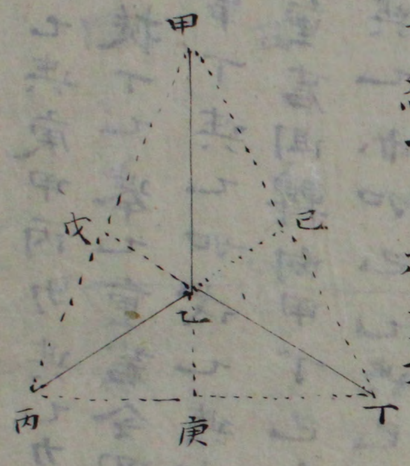


甲乙丙三物在木挺上在丁戊支柱三物重量及重點所在各異作已庚線正立於木挺丁戊二力大小如丁庚共戊庚須求甲乙二躰重点先就二躰中点作甲乙直線在辛点中分乙重共甲重如甲辛共乙辛故知辛爲二躰重点又作辛丙線至次躰中点



己爲辛丙線中分处辛点重量共己点重量如丙己共辛己癸己点作直線至庚是爲柱点以重物置庚点丁力共戊力恰如丁庚共戊庚

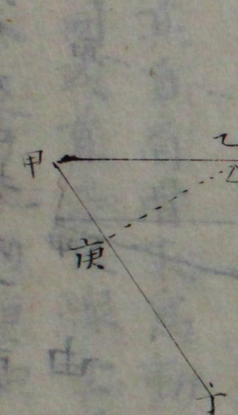
木梃甲乙斜倚地上柱于支起甲点人以手持乙点取重躰置丙點欲知乙点甲力大小作甲丁直線線共地平平行丙重正立于丁点甲丁爲丙重距柱点之長乙力比甲乙之長其拳丙重恰如甲丁共甲乙若揭起木梃丙躰當畫而戊弧丙躰至己重力正當己庚線其距柱点爲甲庚故乙力益減丙重至辛作辛壬線乙力亦益減



有三木梃甲乙丙乙丁乙在乙点相接取重躰置乙点丁力共乙力如戊乙共戊丁甲共乙力如

庚乙與庚甲丙力與乙力如己乙與己丙何則丁力以木挺丁乙舉乙重若令圊轉向甲丙戊爲圊点是有二事丁與乙如戊乙與戊丁丙力亦以木挺丙乙舉乙重若圊轉向甲丁己爲圊点一木挺有二用如此丙與乙亦如己乙與己丙甲亦準此法甲與乙如庚乙與庚甲

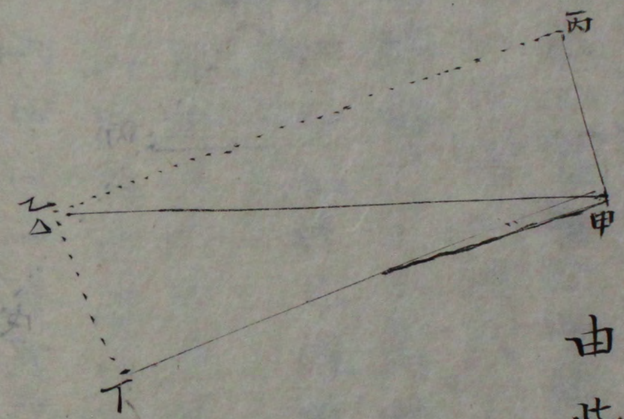
第十五圖



有木挺甲乙丙爲丁戊二力所咸引作丁甲丙戊二斜線乙爲動点作乙庚乙己直線丁戊二力己同必與乙庚乙己爲比例也戊丁引力由丙戊甲丁二線所在雖異其力皆同戊至乙爲戊己線丁至乙爲丁庚

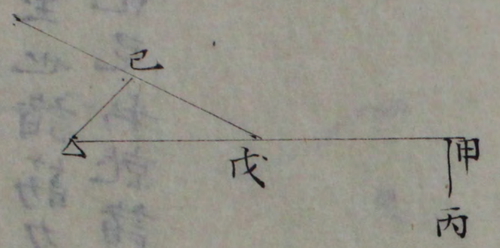
線以戊引力及己者比丁引力及庚者如乙庚與乙己

第十六圖

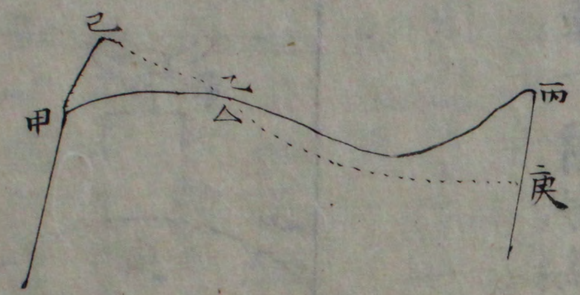


由此法得以測木梃斜力也

甲乙一木梃乙爲動點丙丁二力同引其一頭甲点丙甲丁甲是也人欲明二力之差須從己点作乙丁乙丙二線丙力與丁力如丁乙與丙乙



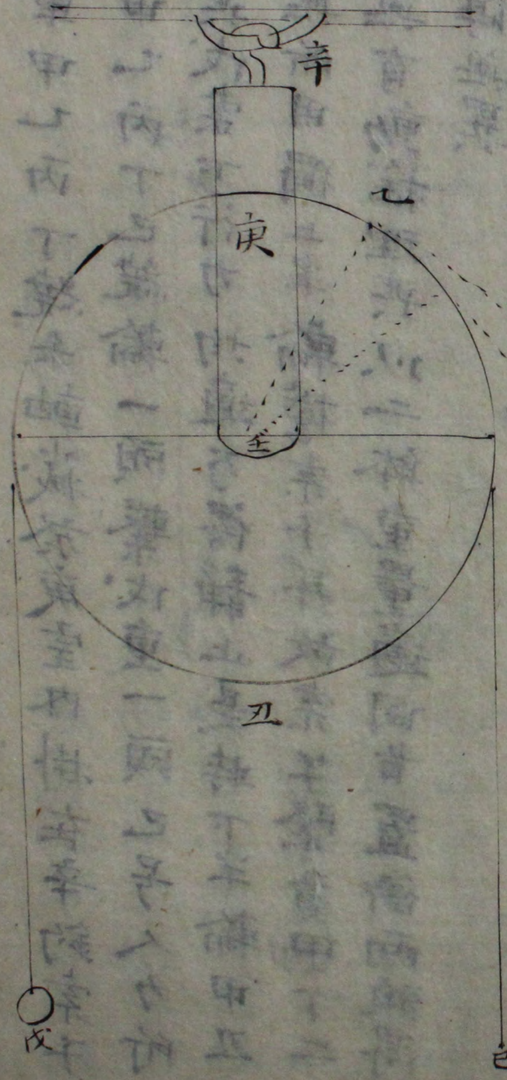
木梃甲乙爲丙己所引二力正同其方向爲甲丙戊己作乙己乙甲二直線正立于戊己甲丙己力與丙力如乙甲與乙己是法可以明人身動足重三角筋之理甲乙爲一男子甲爲千鈞拳丙己是也其自肩骨至拳爲動者長線乙己也大抵與肩骨半徑同或有些長線全經同者得四分之三者故以角筋拳足力比丙重如乙甲與乙己在人身乙甲



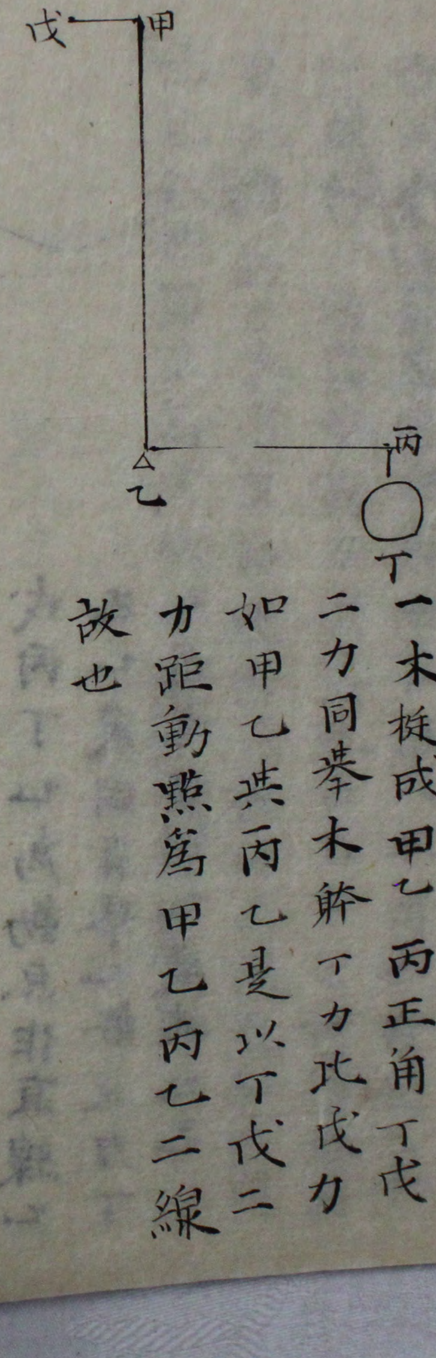
有一曲木挺甲乙丙引力丁戊引甲丙兩頭其方向爲甲戊丙丁乙爲動点作直線乙己乙庚同有準乙躰之力丁力共戊力加乙庚共乙己

共七己如二十五箇共四分箇之三又有得一箇半者何則角筋長短如前所言海人不同也丙重三十封度則二角筋準動力須得九百三十七始得準丙重也諸筋力屬骨者卻假想爲斯亜兒風尼私法列兒尼私就諸獸筋試驗尤精詳見其書

第四圖

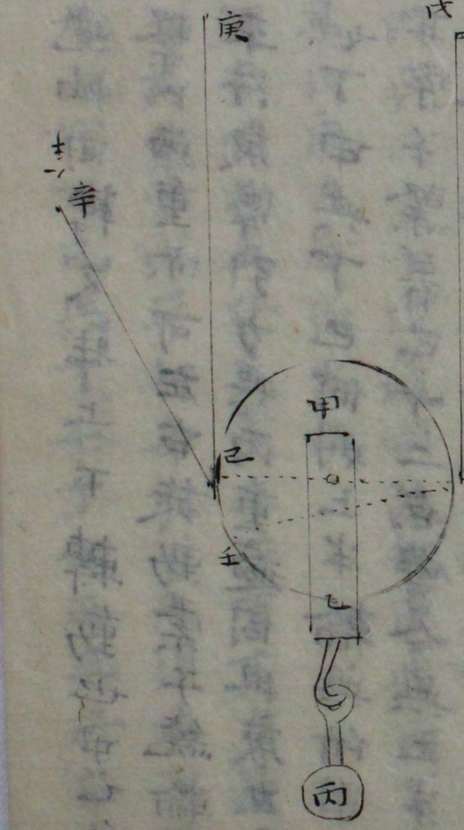


錨車一圓規繞其軸旋轉索子繞之所以舉重也



一木挺成甲乙丙正角丁戊二力同舉木舒丁力比戊力如甲乙與丙乙是以丁戊二力距動點爲甲乙丙乙二線故也

錨車甲乙丙丁繞壬軸藏於庚室內掛在辛鈎索子
戊甲乙丙丁已繞輪一頭繫戊重一頭已另人力所
挽共戊索下行力均適乃得靜止是時下半輪甲丑
丁無所用獨上半輪擔索子耳故索子緊者甲丁二
点無有動搖理共以二舡重量適同者置衡兩頭得
平停無異
今須益辛挽之力其方向爲子丙若癸乙允挽重舡
皆用此法此時上下半輪皆無所用獨甲壬丙擔其
重理共曲柄無異甲丙二正角由戊子二力直線所
成壬甲共壬丙皆爲圓徑之半故戊力共子力同亦
共癸力同是知已力共戊力同引索子方向雖異其
力必同是錨車之用也

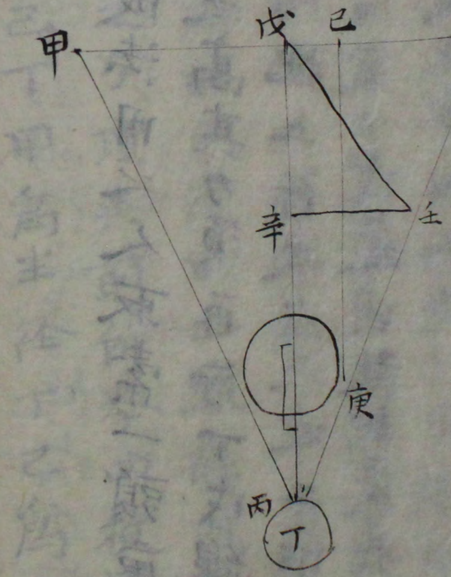


錨車不啻繞軸回轉又駐上下轉動也甲乙爲錨
車室乙鉤繫以兩重亦可左右旋動索子繞輪者丁
戊己庚成平行庚牽引力與丙重適同但庚力居丙
重之半正如丁甲與丁己何則上半輪與所用下半
輪繞索子耳索子繫着己丁二点譬令無上半輪無
有變異惟直線丁甲己爲緊要耳丁爲動点爲索子
丁戊所引住甲爲中点從甲乙線懸丙重庚点因索
子已庚爲拳重之力理與前所拳曲挺同庚力比丙
重如丁甲與丁己丁甲爲半径丁己爲全径其差但

一與二
錨車又有撮合成法用之人取索一頭庚点挽錨車
上行駐至丁戊之高其力須再行丁戊線何則丁戊
已庚二索爲人所挽上行庚力之速二倍丙重蓋庚
乘丁戊二段與丙乘丁戊適同故知庚與丙丁戊與
丁戊二段是知庚力居丙半也
我國已知繩索引物上升其索平行者其力適同但
如丁戊辛壬其索不成平行辛引力亦須與丙重同
今以其力大小如丁己與丁壬丁壬正立於辛壬故

下壬比丁己稍小辛力比前亡大正如丁己與丁壬
其大小可以此推知

三十圖



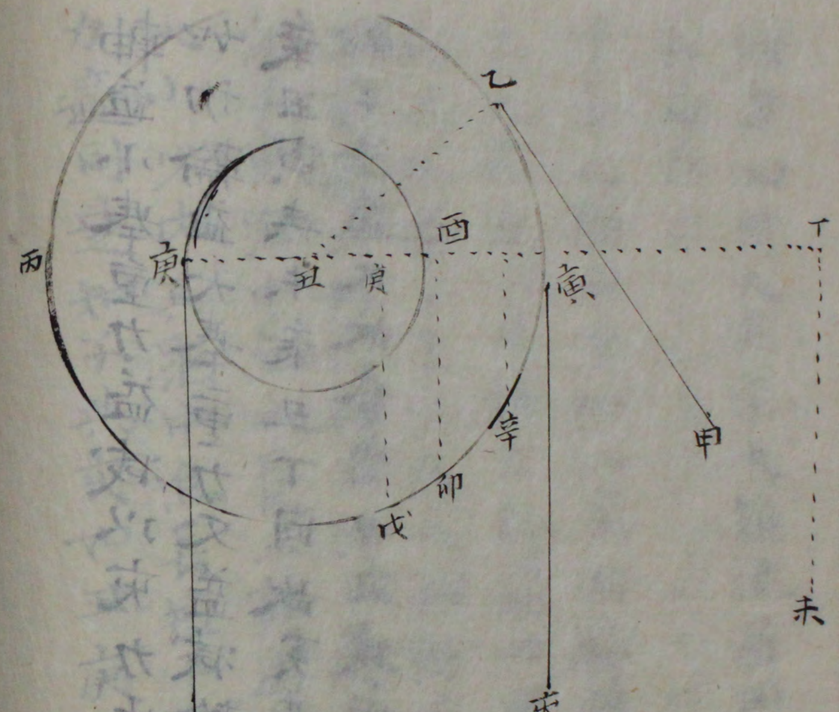
有甲乙二力其方向爲甲丙乙丙錨車所挈爲丁重
分作甲乙線與地平平行又作戊丁正立線過錨車
圓心與功線己庚平行更作辛壬線與甲乙平行錨
車之力懸丁重其方向爲乙庚丁力方向爲庚己二
力大小如乙庚與己庚辛壬丙角與己乙庚角同故
乙庚與己庚如壬丙與辛丙須知壬爲圓心壬辛爲
半圓徑辛丙爲辛壬丙功線壬丙爲割線故辛丙爲
丁躰之重壬丙爲辛壬丙與丁重如功線與

割線

錨重必用大索索大難撓屈曲轉易生差若索軟其
差益少
纏車大輪中有軸以爲周曲轉懸索以擧重兩乙寅
爲大輪庚酉爲軸丑爲圓心由此旋轉庚子大索牽挽力與
軸其端繫子重寅爲大輪動点寅亦大索牽挽力與
子重適同何則軸半徑丑庚比大輪半徑丑寅丑庚
爲子重距中点之長丑寅爲亦力距中点之長亥力
大小必比其距中点長短子乘庚丑與亥乘丑寅其
力適同是知子與亥如丑庚與丑寅大輪徑如初其
軸益小擧重力益減以亥力比軸半徑丑庚也若軸
如初輪益大擧重力又益減輪大至丑下力益小亥
乘丑寅與未乘丑丁同故亥與未如丑寅與丑丁小
輪半徑益大故擧重力益減拒障力益大

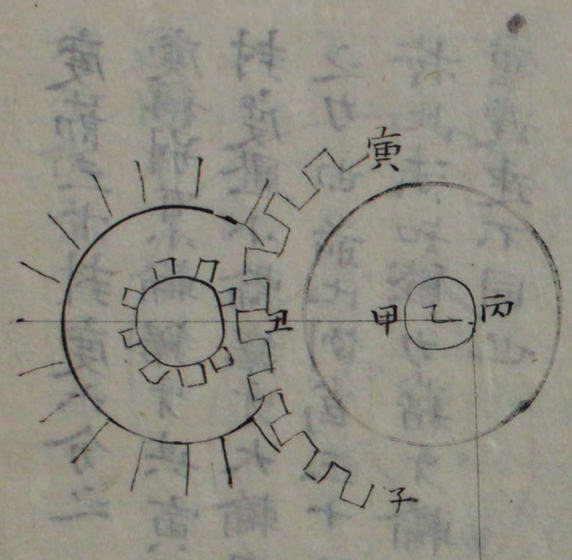
人立其內踏輪內周卯辛寅前行使轉在戊点代辰爲重線辰丑爲共中点相距之長戊點身躰之重乘丑辰共子重乘丑庚同身重共十重如丑辰共丑庚入前行至卯辛重線成酉卯距中点益遠所舉予重益大進至辛点舉重益大至寅点而窮人立重輪外面其力亦同

又有就丙戊乙輪梢末挺推轉者亦有二法一直就輪上梢入如輪徑加大者一横揷輻間兩手執持如以身懸在輪上者以使其轉此法不甚利用在北清



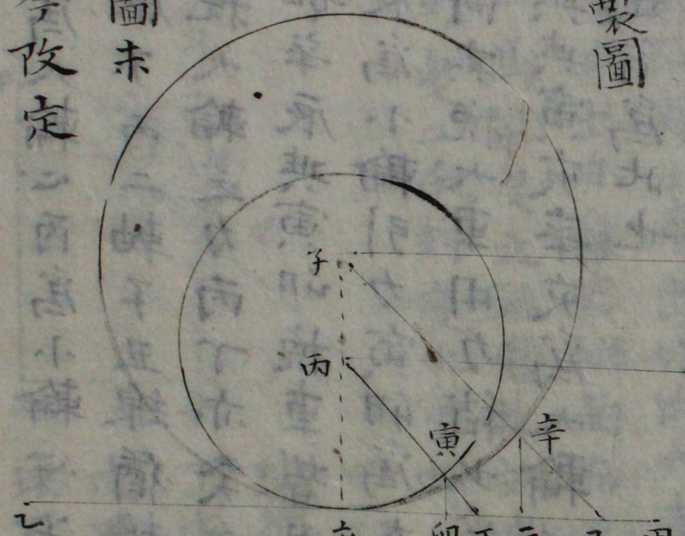
起器舉重有救法以永勻停如甲力引乙甲索能舉予重丑爲中点丑乙爲甲力共中点相距之長丑乙共丑寅同爲車輪半徑起器又有人馬居其中因身躰之重舉動者丙乙寅爲大輪

蘭以此挽小舟重載者起器構造猶有他法要在籍
樞軸以爲力舶上挽鉄錨起亦是器皆竪立小舟曳
帆上者横臥楫水挺以爲力也
次須論辟刺由児杜及法里古奴尹所作杜由的以
古彪泥文刺以列是器重大難置但在圖説中見之
耳庚丁大索緊張繞寅丑軸引之丙轉別有一索丑
乙丙繞寅丑軸下懸重錘外有大輪丙丁以檐庚丁
大索者由未力牽引人用此器由丁庚大索牽引爲
機其中点在寅子距中点爲丑寅未距動点爲丁寅



故未牽引力比子重力如丑寅與寅丁
仁藉牙輪之力爲運
轉者亦爲起器今舉
其一甲乙丙爲軸戊
丙爲所纏之索下繫
戊重三十封度子丑
寅爲牙輪乙丑爲牙
輪半徑大于軸半徑
六倍故懸一錘五封

新製圖

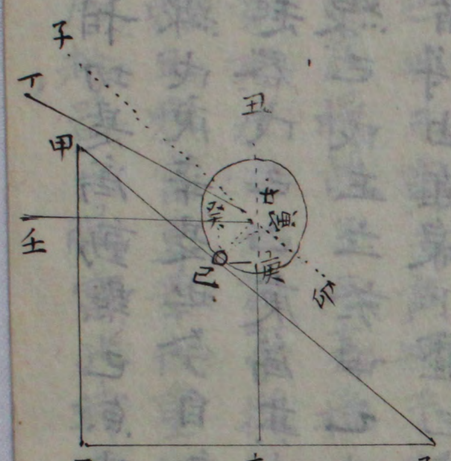


西圖未
巧今改定

度節三十封度六分之一干其輪恰共戌重三十封度稱別有小輪鋸牙與寅丑子鋸牙相入今以重力五之力由前比例爲三十封度也按此法知酸力藉牙輪成用又知因重輪高低其輕重遲速不同也

子爲大輪心丙爲小輪心子丑與丙丁平行任載之重厭子丙二軸子丑線猶起器木挺所以舉重即壬人挽大輪之力丙丁亦癸人挽小輪之力子丑與丙丁如辛辰與寅卯挽車者用力多少正如其反比故辛辰爲小輪引力寅卯爲大輪引力二車所載之重恰同其挽大車用力稍少爲此也辛丑與辛庚如寅丁與寅庚辛庚爲大輪之行寅庚爲小輪之行大車速行爲此也

大車磨軋之爲障比小車如小車輪徑與大車輪徑



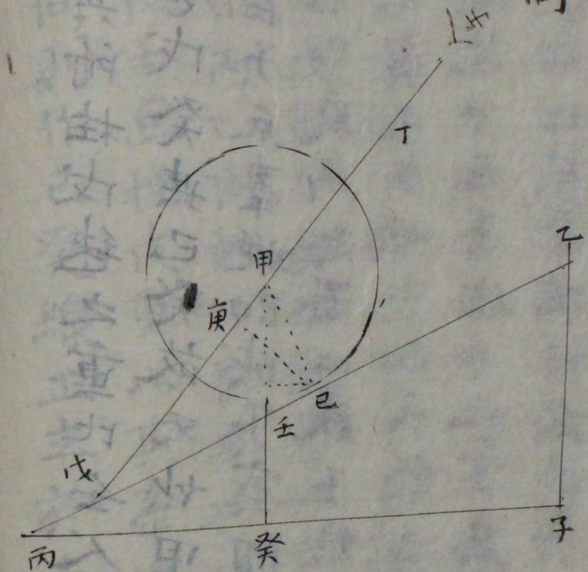
地有陷處小車出坎比大車尤難地軟小車陷入地心深其出亦難若地面布平板如重車之載八万封度一馬曳之無磨軋故也故葛蘭恆児車子亦用一馬曳二千封度之重也

甲乙斜倚乙平爲地平有圖球循側面滾下由丁力引往辛丁戊用力線與甲乙平行丁戊與戊甲乙與甲丙圖球不論上行下行必與側面

相切是爲動點己点是也戊毬重力下墜必由正立
線戊庚辛是也今自動点己畫線至庚點戊己庚猶
起器戊己己庚爲其二股何則甲乙爲球行所循之
線己戊正立於甲乙丁戊二線故戊毬重力在庚点
者將由直線下墜己庚丁点牽引力在起器木挺己
戊者比戊重力在己庚者如己庚共己戊三角己戊
庚共甲丙乙同故丁引力共戊重力如甲乙共丙乙
若人從壬点挽戊重以其牽挽力比戊重如甲丙共
丙乙何則作己癸線正立於壬戊線癸己庚爲起器

二股其所柱戊毬之重比壬人牽挽力如庚己共己
癸又如戊癸共己癸故又如甲丙共丙乙
若人在子点牽挽即戊子寅卯線寅己爲正立於子
己共己寅己寅短于己庚二股子點牽挽力比戊重如庚
己爲股故子点牽挽力比丁点起器一股稍短股短
者其力必大若牽挽得在丑点即成辛庚戊丑直線
則丑點當專拏戊重何則丑線之挈重在庚点己庚
爲起器一股當此時丑牽挽力比戊重或過其重始

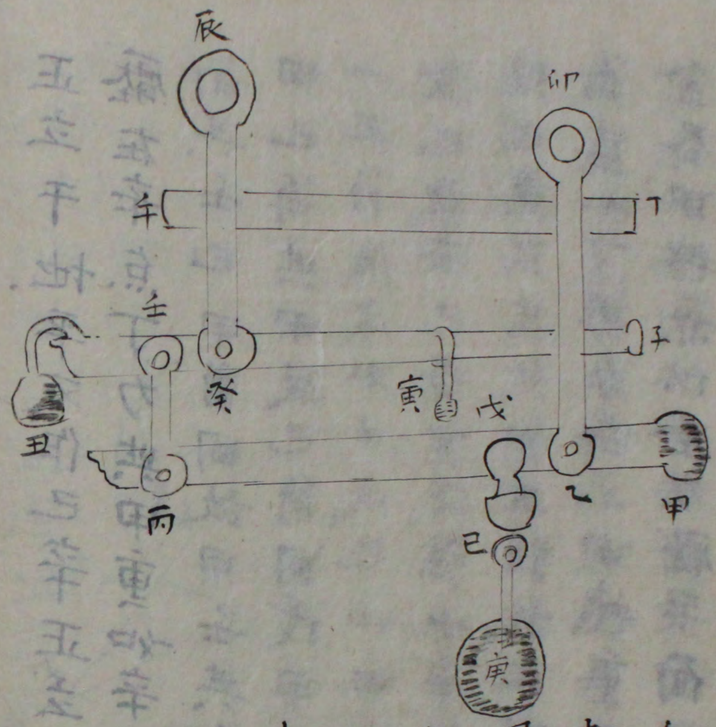
能耐之也因知在側面甚高甲丙益減丁辛挽力亦減甲丙高益減略與平面同丁力亦至小與不全用力者同



一毬甲在乙丙側面爲丁力所引留止丁戊爲引力方向就毬與側面相切處作己庚線正立于丁戊又自重点甲作甲辛壬癸

正立于地平又作己辛正立于癸辛當此時重力所靡在辛点丁力與甲重如辛己與己庚何則丙壬癸角與壬己甲角同故甲壬與壬己如甲己與辛己戊甲己角與甲庚己角同戊甲己甲戊己二角相從成一正角故戊甲與甲己與己庚甲己爲半圓徑已庚辛已皆其正弦也辛己爲側面乙丙子角正弦已庚爲其缺角正弦故比丁力與重力也何則丙角益小丁用力益小甲毬重力益大直至平面丁力全盡甲毬亦以全力靡平面也已角與丙角同

甲丙鐵梁由乙軸回轉者戊爲第二樞由己軸回轉
下繫重錘庚藉此爲力也甲亦重錘所以洪甲丙鐵
梁成勻停不傾跌也丙爲第三樞在丙壬二軸回轉
丙乙爲起器一股撐乙柱下頭以舉庚重在戊樞者
庚重亦藉引左頭丙下墜丙洪起器一股壬子平行
亦引壬子墜下猶在壬點懸一重錘也丑一球從丙
壬柱子恰洪壬子之重勻停癸午所以特第二起器
壬子午丁鐵梁以提乙丁癸午二柱卯辰二環所以
懸此器令以丙力比庚重如乙戊洪乙丙丙力洪壬



人己得用軍造起器法
其得力益小舉物益疾
得力益多舉物益遲一
分時能舉百封度舉百
封度必待二分時也
復造起器味尹斯的兒
以舉大煩及水陸石臼
鉄錨爲

力同壬力比寅重如癸寅共癸壬
丙庚比乙戊乙丙寅丙比壬癸癸寅故寅丙共丙庚
比乙戊乘壬癸共乙丙乘癸寅但寅丙比庚丙共寅比庚
同故寅共庚如乙戊乘壬癸共乙丙乘癸寅由是見之
寅点所挙之重比庚鍾如乙戊壬癸相乘共乙丙癸
寅相乘乙戊比乙丙如一共十壬癸比癸寅亦如一
共十乙戊壬癸相乘如一相乘丙癸寅相乘如十
十相乘故寅比庚如一共百寅点之重百封度将共
庚重一万封度勻停危筏造猶二器盖起器丙乙之

力比戊乙其壬寅比壬癸故寅点之所任即合二器
之力者猶戊乙壬癸相乘上文所論牽挽之力大小
此也