圜容較義

全

圜容較義序

自造物主以大圜天包小圜地而萬形萬象錯落其中親上親下肖呈圜體大則日躔月離軌度所以循環細則雨點雪花潤澤粤於涓滴人文則有旋中規而坐抱鼓況顱骨目瞳耳竅之渾成物宜則有穀孕實而核含仁暨鳶翔魚泳虵蟠之咸若胎生卵育混沌合其最初苞發色藏團欒于焉保合俯視浥浮水面仰觀暈合天

心搏風溺手蘋端湛露擎于荷蓋砯傾活永住
分合以成顆鮫泣明珠撒柈杆而競走無情者
飛蓬轉石軒運總屬天機有情若鼄網蟲窠經
營自憑意匠若乃靈心濬發尤多規運成能壁
水明堂居中而宣政教六花八陣周衛而運正
奇樂部在懸簫鼓共圜鐘迭奏軺車欲駕輪轅
貫樞軸其旋戲場有蹴鞠彈棊雅事對蒲團蓮
漏忽然一嚏成如珠如霧之談奇謾說恒沙滿
三千大千之國土至於火炎銃上試遠矚而一
點圓光水積紆廻指寥天而兩縫規合蓋天籟
地籟人籟聲々觸竅皆圜如象官象事象物粒
粒浮空有爛所以龜疇蓍策用九之妙無窮義
畫文重圍圜之圖不改草玄翁之三數安樂窩
之一凡先天後天此物此志云爾凡厥有形惟
圜爲大有形所受惟圜最多天渾圜之體難明
而平面之形易晳試取同周一形以相參考等

邉之形必鉅於不等邉形多邉之形必鉅於少邉之形最多邉者圜也最等邉者亦圜也折之則分秒不億是知多邉聯之則圭角全無是知等邉不多邉等邉則必不成圜惟多邉等邉故圜容最鉅若論立圜渾成一面則夫至圜何有周邉周邉尚莫能窺容積奚復可量所以造物主之化成天地也令全覆全載則不得不從其圜而萬物之賦形天地也其成大成小亦莫不

鑄形于圜即細物可推大物即物物可推不物之物天圜地圜自然必然何復疑乎蒙儒者不究其所以然而異學顧恣誕於必不然則有設兩小兒之爭以為車蓋近而盤盂遠滄涼遠而探湯近者不知二曜附麗於乾元將旦午之近遠畴異氣行周繞于地城其厚薄以斜直殊觀初暘暎氣故暉散影巨而炎旭應微高升離虛則障薄光澄而曝射當烈又有造四大洲之誰

以為日月遠須彌為晝夜地形較縱廣於由旬者試問須彌何物湊日與月而虧天且縱廣奚啻乃挾與穹之変相積由旬至億千萬則地徑有度金輪豈厚載所容統忉利謂三十三則象緯正圜諸天之棊累可恠且夫極辨者方圜之體若白黑一二之難欺最精者方圜之度當徵渺毫茫之必析沖虛撰模稜而侮聖釋氏駿荒忽以誣民彼曾不識圜形惡足與窺乾象夫寰

穹邈矣豈排空馭氣可以縱觀乃道理躍如若指掌按圖無難坐得昔從利公研窮天體因論圜容拈出一義次為五界十八題借平面以推立圜設角形以徵渾體探原循委辨解九連之環舉一設三光映萬川之月測圜者測此者也割圜者割此者也無當于律律窮象黍之容無當于歷歷啻度數之容存是論也庸謂近年譯旬日而成編名曰圜容較義殺青適竟被

命守漕時戊申十一月也柱史畢公梓之京邸
近友人汪孟𣙜氏因校算指重付剞劂以公同
志匪徒廣略異聞實亦闡着實理其於表裏亦
術推演幾何合而觀之抑亦解匡詩之頤者也
萬曆甲寅三月既望涼庵居士李之藻題

圜容較義

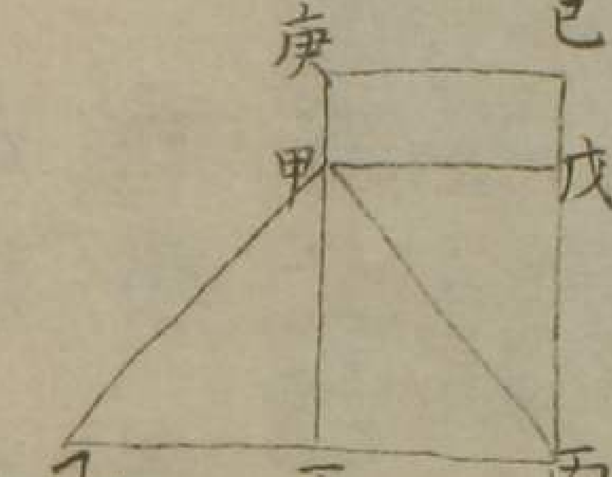
西海　利瑪竇授

浙西　李之藻演

萬形有全體目視惟一面卽面可以推全體也面從界顯界從線結總曰邊線邊線之最少者爲三邊形多者四邊五邊乃至千萬億邊不可數盡也三邊形等度者其容積固大於三邊形不等度者四邊以上亦然而四邊形容積恒大於三邊形多邊形容積恒大於少邊形恒以周線相等者驗之邊之多者莫如渾圜之體渾圜者多邊等邊試以周天度剖之則三百六十邊等也又剖度爲分則二千

一百六十邊等也乃至秋忽毫釐不可勝算九形愈多邊則愈大故造物者天也造天者圜也圜故無不容無不容所以爲天試論其槩

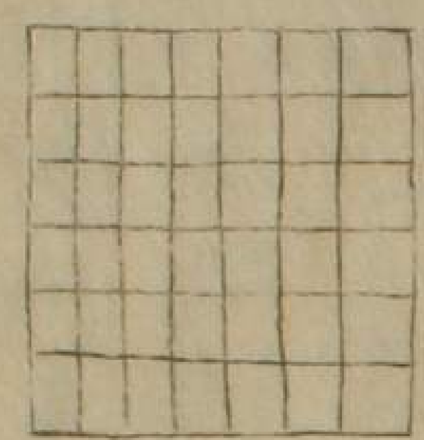
九兩形外周等則多邊形容積恒大於少邊形容積



假如有甲乙丙三角形其邊最少就底線乙丙兩平分於丁作甲丁線其甲乙甲丙兩腰等丁乙丁丙又等甲丁丙角甲丁乙角皆等則甲丁線爲乙丙之垂線幾何原本一卷

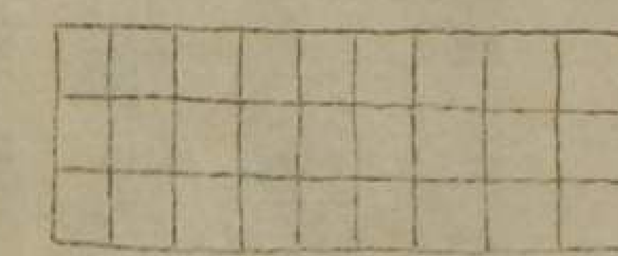
八次作甲戊丙丁直角形而甲戊與丁丙平行戊丙與甲丁平行視前形增一角者一卷四又三十六既甲丁丙甲丁乙兩形等而甲丙戊與甲丁乙亦等一卷三十四則甲丁丙戊方形與甲乙丙三角形自相等矣以周論之其甲戊戊丙丙丁甲丁四邊皆與乙丁相等甲丙邊爲弦其線稍長試引丙戊至己引丁甲至庚皆與甲丙甲丁線等而作庚丁己丙形與甲乙丙三角形同周則贏一甲庚己戊形故知四邊形與三邊形等周者四邊形容積必大于三邊形

凡同周四宜角形其等邊者所容大於不等邊者



假有直角形等邊者每邊六共二十四其中積三十六另有直角形不等邊者兩邊數十兩邊數二其周亦二十四與前形等周而其

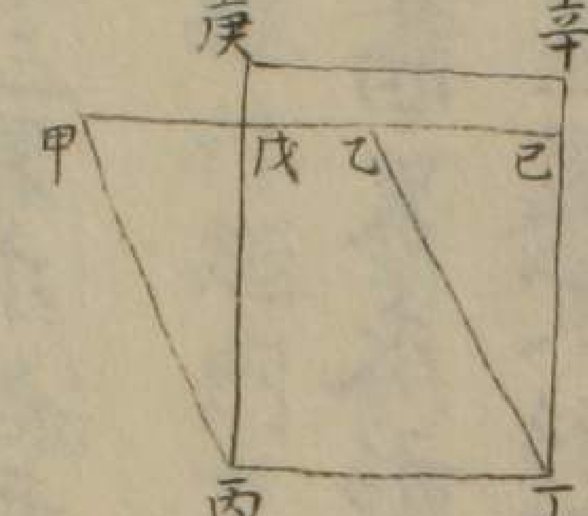
邊不等故中積只二十又設直角形其兩邊各九其兩邊各三亦共前形同周而中積二十七又設一形兩邊各八兩邊各四亦與前同周而中積三十二或設以兩邊為七以兩邊為五亦共前同周而中積三十五是知邊度漸相等則容積固漸多也



試作直角長方形令中積三十六同前形之積然周得三十共前周二十

四者迥異令以此周作四邊等形則中積必大於前形

凡同周四角形其等邊等角者所容大於不等邊等角者



設甲乙丙丁不等角形從丙丁各作垂線又設引甲乙至巳作戊丙巳丁四角相等形一卷三十五與不等角形同底原相等一卷十九又三十四甲乙亦同戊巳而乙丁及甲丙線則贏於巳丁戊丙線是甲乙丙丁之周大於戊丙巳丁之周試引丁巳至辛共乙丁等引丙戊至庚與甲丙等而作庚丙辛丁形則多一庚戊辛巳形固顯四等角形大於不等角形

以上四則見方形大於長形而多邊形更大於少邊形則圜形更大於多邊形此其大略若詳論之則另立五

界說反諸形十八論於左

第一界等周形　謂兩形之周大小等

第二界有法形　謂不拘三邊四邊及多邊但邊邊相等角角相等即為有法其歟邪不就規矩者為無法形

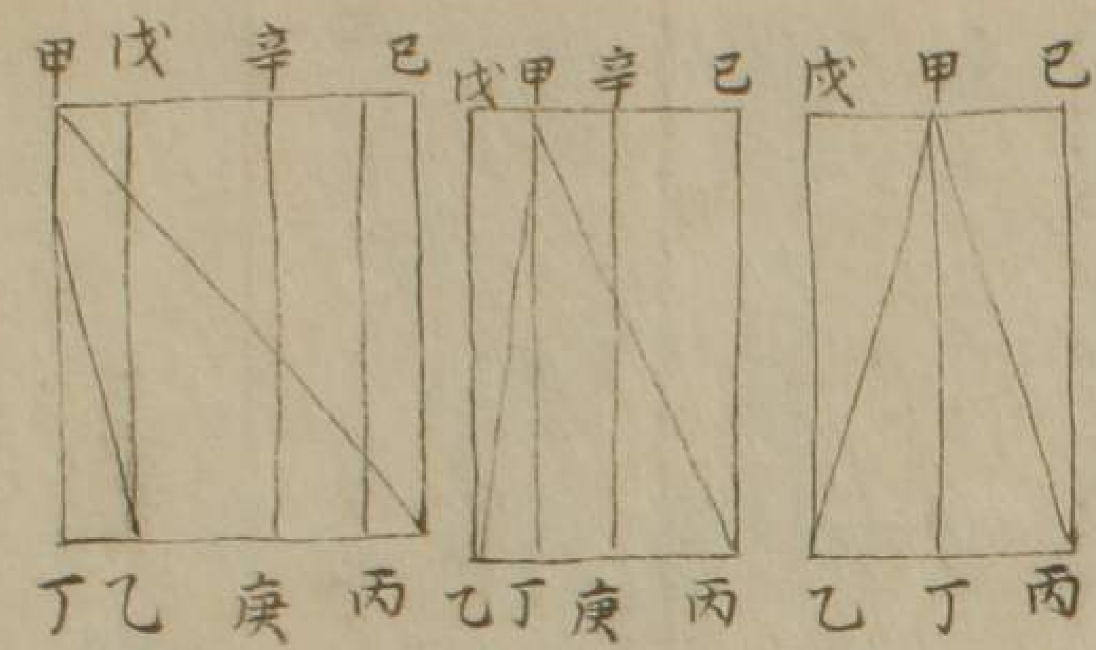
第三界求各形心　但從心作圜或形內切圜或形外切圜皆相等者即係圜與形同心

第四界求形面　謂周線內所容人目所見乃形之一面

第五界求形體　如立方立圜三乘四乘諸形乃形之全體

第一題

凡諸三角形從底線中分作垂線與頂齊高以中分線及高線作矩內直角方形必與三角形所容等

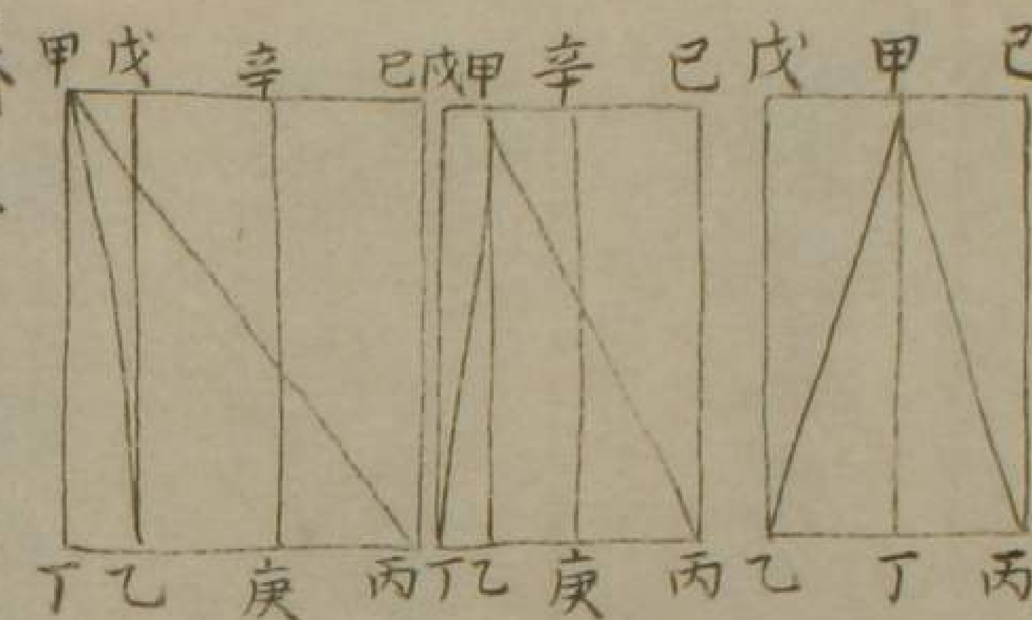


解曰有甲乙丙三角形平分乙丙于丁于庚作垂線至甲至辛作甲丁已丙及辛庚已丙直角題言直角與三角形等

先論曰甲乙丙三角形平分乙丙于丁作甲丁線次從甲作戊己線與乙丙平行又作已丙戊乙二線成直角形此直角倍大于甲丁丙已形亦倍大于甲乙丙角形

故甲乙丙三角形共甲丁丙已形等 一卷四十一

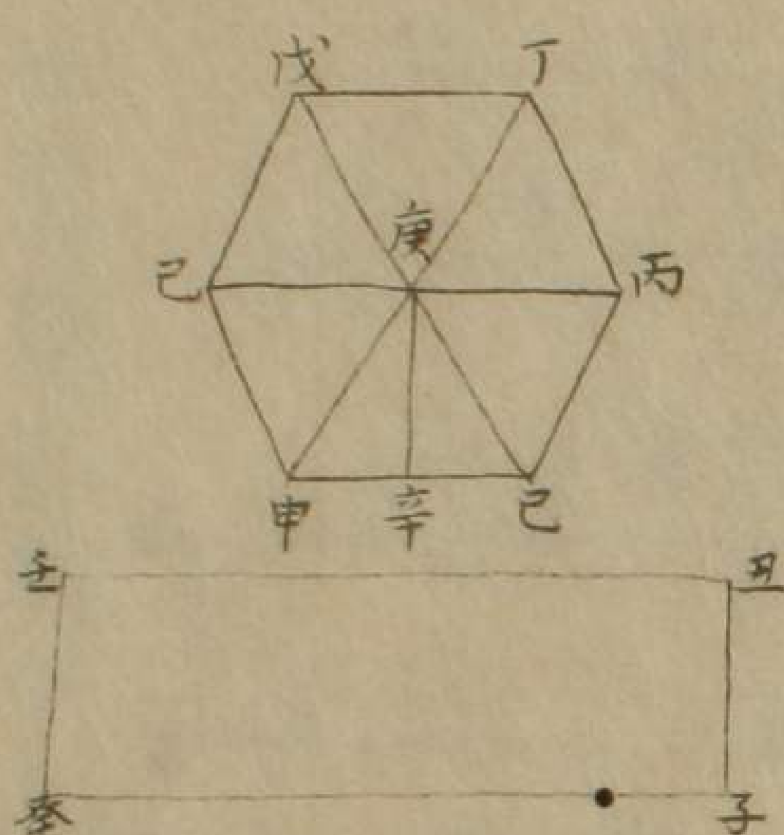
次論曰作甲丁垂線而第二圖丁非甲乙 一卷三十六
之平分第三圖甲在方形之外皆從甲作
戊已線引長之共乙丙平行成戊已丙乙
方形及甲已丙丁方形而各以丙乙平分
于庚作庚辛垂線視甲丁爲平行亦相等



其戊已丙乙倍大于辛庚丙已亦即倍大于三角 一卷三十四
形何者以辛庚丙已長方形分三角形底線半故 一卷三十六

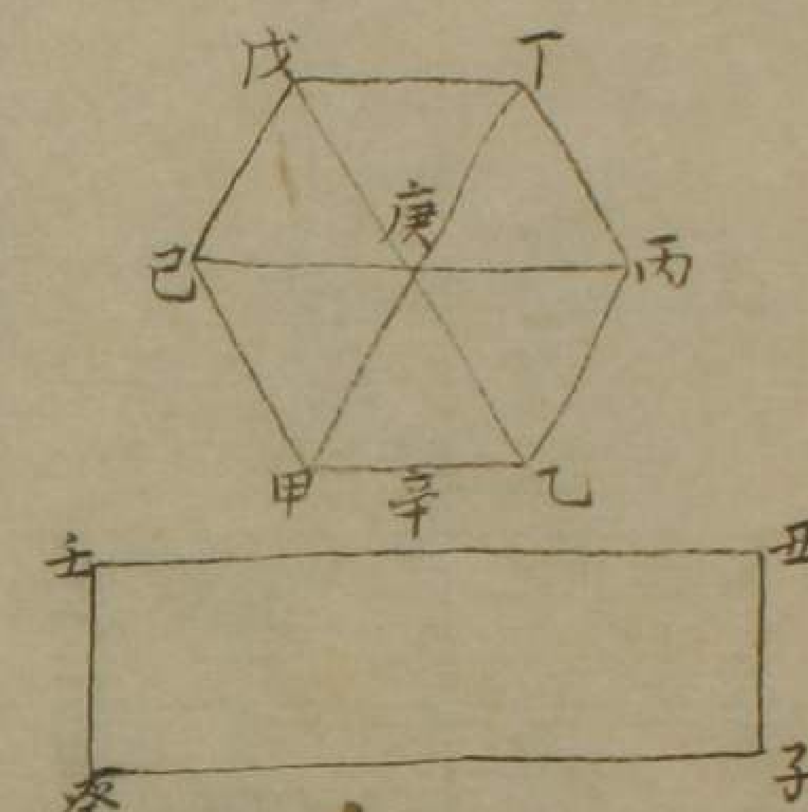
第二題

凡有法六角等形自中心到其一邊之半徑線作直角形
線其半徑線及以形之半周線爲作直線爲矩內直角長
方形亦共有法形所容等



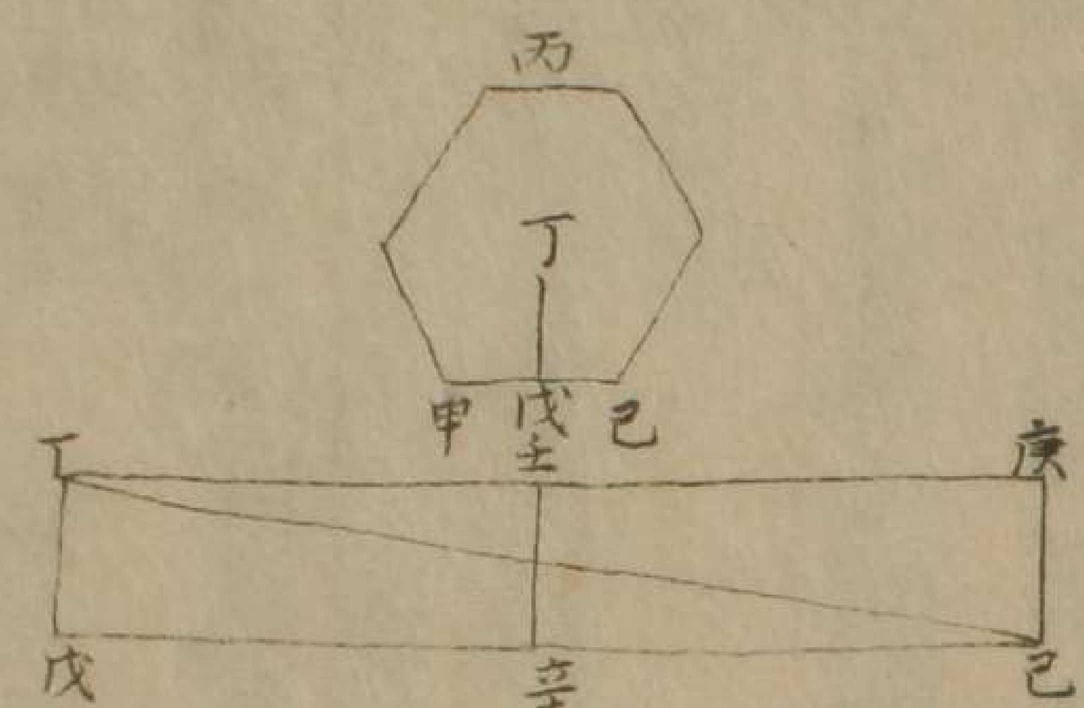
解曰有甲乙丙丁戊已法形其心庚自庚至甲乙作直角
線爲庚辛另作壬癸線共庚辛等作
癸子共甲乙丙丁線等即半周線也
題言壬癸子丑直角形共甲乙丙丁
戊已形之所容等
論曰自庚到各角皆作直線皆分作
三角形皆相等 一卷八 其甲乙庚三角

形與甲辛庚二線所作矩内直角形等以甲辛分甲乙之半故水篇一題若以甲乙丙丁半形之周線為癸子線以與壬癸線共作矩内直角形即與有法全形等蓋此半邊三箇三角形照甲乙庚形作分中垂線其矩線内直角形俱倍本二角形故



第三題

凡有法直線形與直角三邊形並設直角形傍二線一長一短其短線與有法形半徑線等其長線與有法形周線等則有法形與三邊形正等



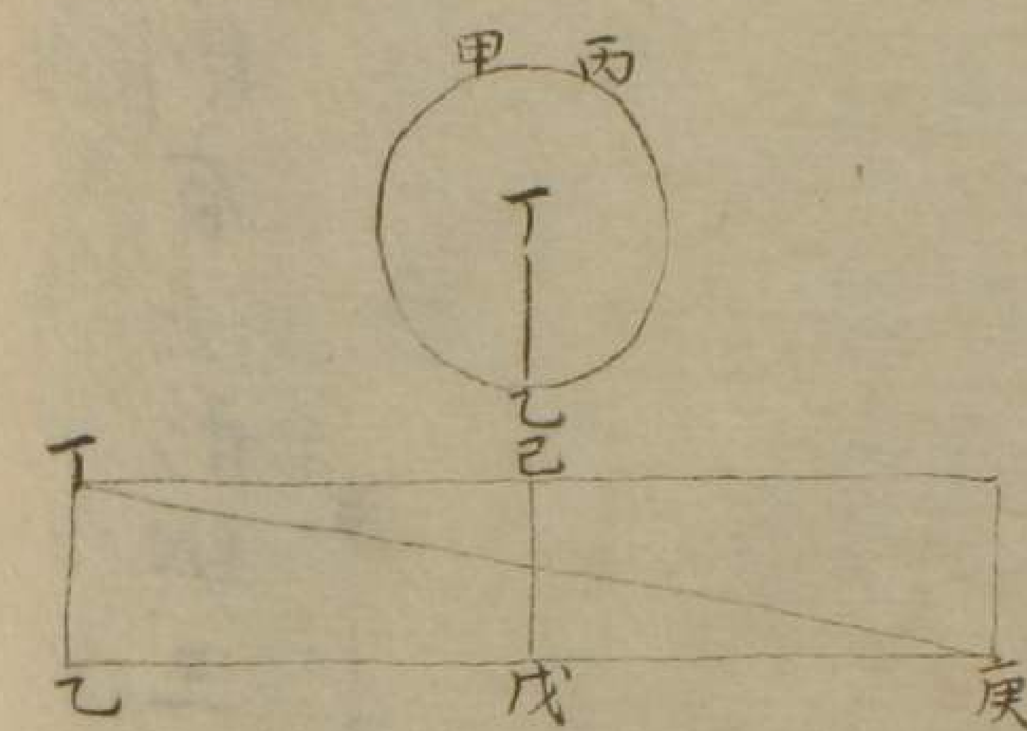
解曰甲乙丙有法形其心丁從丁竪甲乙作垂線又有丁戊己直角形其邊丁戊與法形丁戊等其戊己線又與甲乙丙之周線等題言丁戊己三角之體與甲乙丙全形等

論曰試作丁戊己庚直角形兩平分于壬辛作直線與丁戊平行則丁戊辛壬直角形與甲乙丙形相等本篇一題何者戊辛線得甲乙丙之半周而又在丁戊矩内即與有法形全體等故也其

丁戊己三角形與丁戊壬辛直角形等則丁戊己三角形與甲乙丙全形亦等

第四題

凡圜取半徑線及半周線作矩內直角形其體等

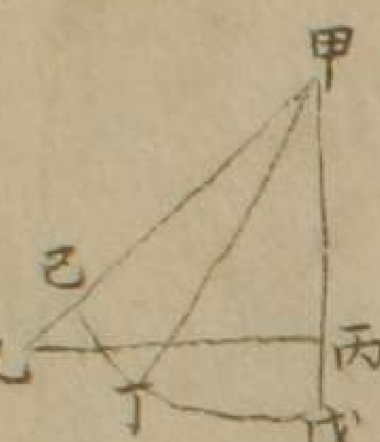


解曰有甲乙丙圜其半徑為丁乙之有丁乙戊己直角形兩丁乙等之半圜線與戊乙等題言甲乙丙所容與丁乙戊己直角形所容等

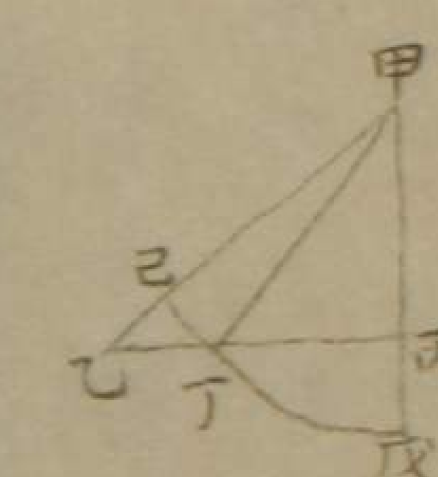
論曰試以乙戊引長到庚令庚戊與乙戊等則乙庚與圜周全等次從丁壁庚作直線既丁乙庚三角形之地與全圜地相等在圜書一題而丁乙戊己又與丁乙庚三角形等本篇四又一則丁卷四十註乙戊己自與全圜體等

第五題

凡直角二邊形任將一鋭角干對邊作一直線分之其對邊線之全與近直角之分之比例大於全鋭角與所分內鋭角之比例



解曰有甲乙丙直角三邊形丙為直角從甲鋭角壁所對丙乙邊任作甲丁線題言丙乙線與丙丁線之比例大於乙甲丙角與丁甲

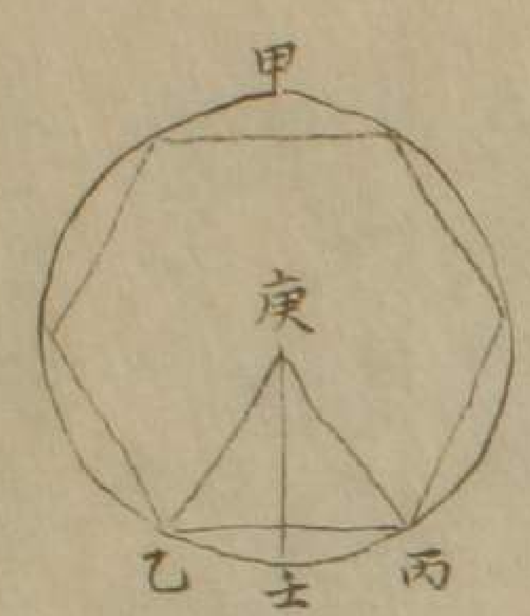


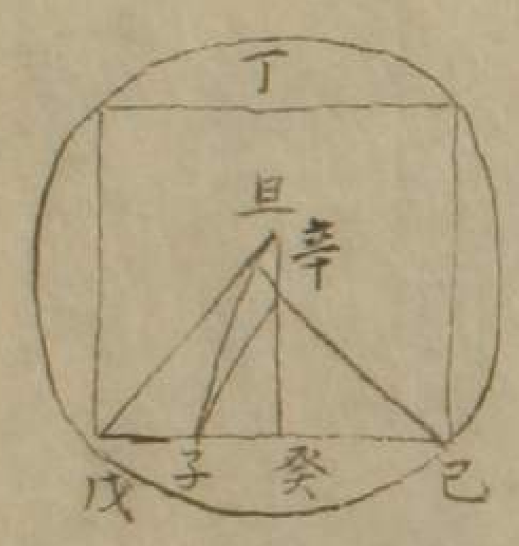
丙角之比例

論曰甲丁線大於甲丙而小於甲乙（一卷十九）若以甲為心以丁為界作半規必分甲己線于乙之内而透甲戊線于丙之外其甲乙丁三角形與甲乙丁三角形之比例大于甲丁丙三角形與甲丁戊之比例何者一為甲乙丁大形與甲己丁小形比一為甲丁丙小形與甲丁戊大形比也則更之乙甲丁形與丁甲丙形之比例大於己甲丁形與丁甲戊形之比例（五卷二十七）合之則乙甲丙形與丁甲丙形即是乙丁線與丁丙線之比例（形之比例與底線之比例相等在六卷）固大於甲己戊形與甲丁戊形之比例其甲己戊圜分與甲丁戊圜分之比例原若己甲戊角與丁甲戊角之比例（六卷三十三系）則乙丙線與丁丙線之比例大於乙甲丙角與丁甲丙角之比例也

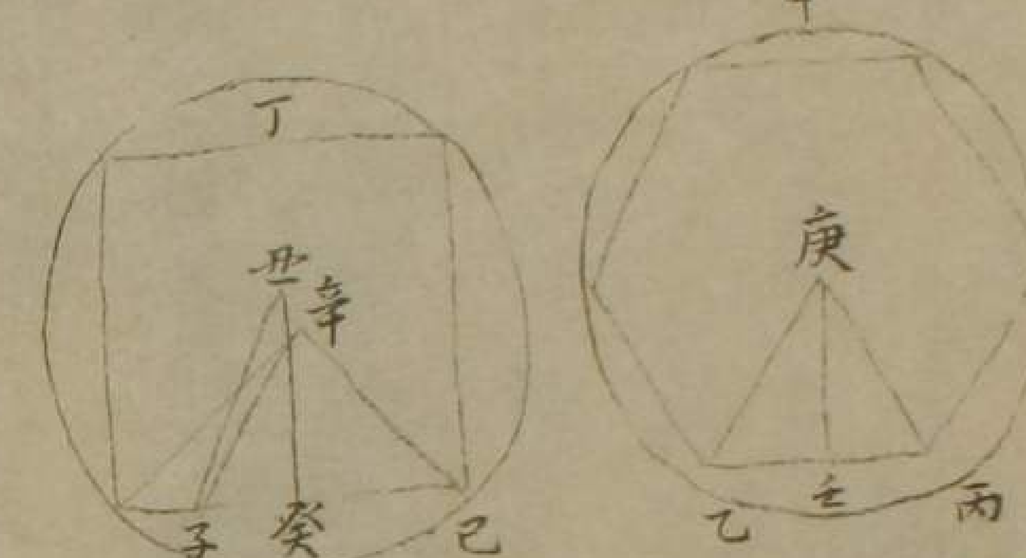
第六題

凡直線有法形數端但周相等者多邊形必大於少邊形



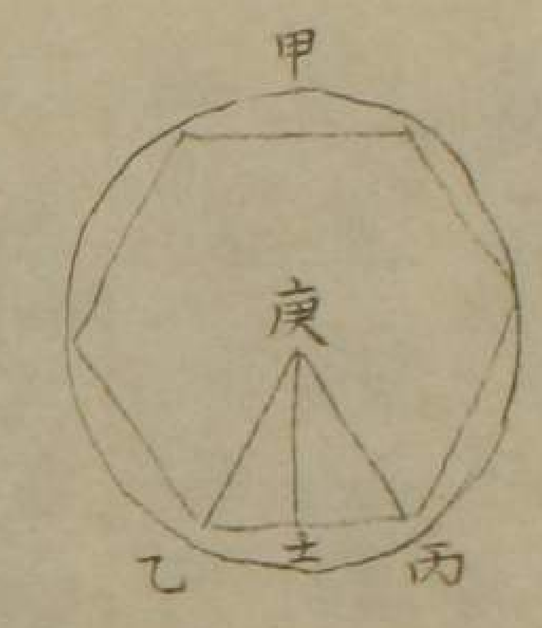


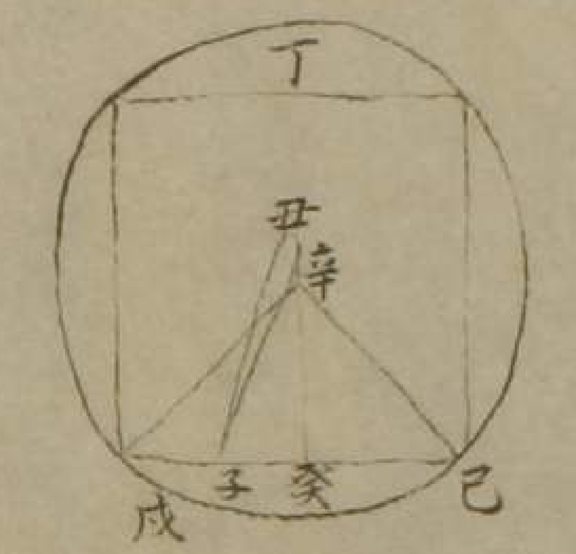
解曰設直線有法形二為甲乙丙為丁戊己其圜周等而甲乙丙形之邊多于丁戊己（不物四邊六邊雖十邊與十一二邊皆同此論）題言甲乙丙之體大于丁戊己之體



論曰試於兩形外各作一圜而從心望一
邊作庚壬竹辛癸兩垂線平分乙丙于壬
分戊己于癸三卷三其甲乙丙形多邊者與
丁戊己形少邊者外周既等而以乙丙求
周六而徧以戊己求周四而徧則乙丙邊
固小于戊己邊而乙壬半線亦小于戊癸
半邊矣茲截癸子與壬乙等而作辛子線
又作辛戊辛己及庚丙庚乙諸線次苐論之其己丁戊圜
内各切線等即勻分各邊但等而全形邊所倍于戊己一
邊數與全圜切合所倍于戊己切分地亦等則甲乙丙内
形全邊所倍于乙丙一邊與其全圜切分所倍于乙丙切
分不俱等乎其戊己圜切分與戊丁己全圜之切分若戊
辛己角之與全形四直角六卷三十三題之系則以平理推之移戊
己邊于甲乙丙全邊亦若戊辛己角之於四直角也而甲
乙丙内形周與乙丙一邊猶甲乙丙諸切圜與乙丙界之
一切圜亦猶四直角之與庚乙丙角也六卷三十三之二系則又以
平理推戊己與乙丙即戊癸與乙壬而乙壬即是癸子之
以平理推而戊辛己角與乙庚丙角亦若戊辛癸之與乙
庚壬也五卷十五夫戊癸與癸子之比例原大於戊辛癸角與
子辛癸角之比例本篇五則戊辛癸與乙庚壬之比例大于

癸辛戊共癸辛子之比例 五卷十三 而癸辛子角大于壬庚乙角 五卷十 其辛癸子共庚壬乙皆係直角而辛子癸角明小于庚乙壬角 一卷十二三 令移壬乙庚角于癸子上而作癸子丑角則其線必透癸辛列丑其庚壬乙三角形文壬共乙兩角等丁丑癸子三角形之癸子兩角而乙壬邊亦等于子癸邊則丑癸線亦等丁庚壬線而庚壬實贏于辛癸 一卷二十六

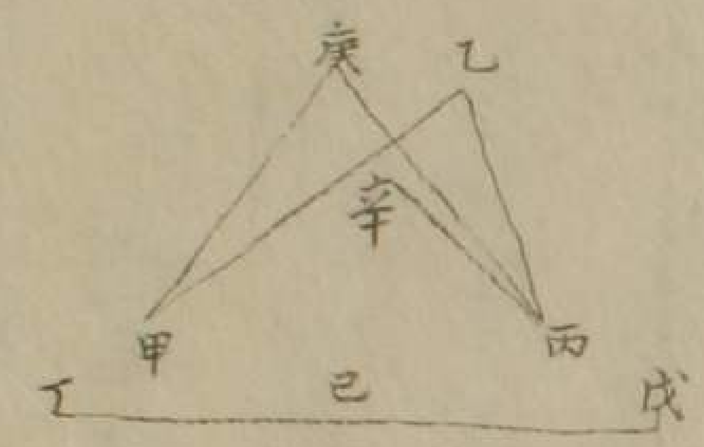




令取庚壬線及甲乙丙半周線作矩內直角形必大於辛癸線及丁戊巳半周線所作矩內直角形也 本篇二 然則多邊直線形之所容豈不大于等周少邊直線形之所容乎

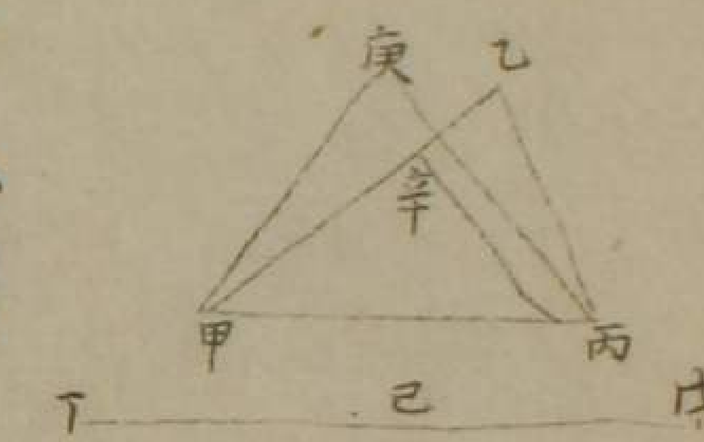
第七題

有三角形其邊不等於一邊之上另作兩邊等三角形共先形等



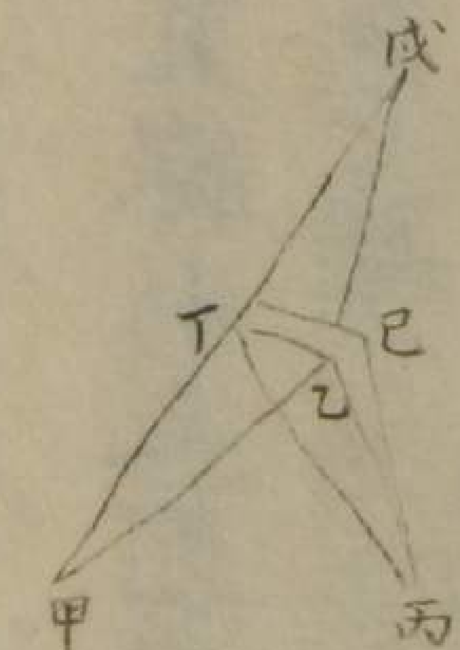
解曰有甲乙丙三角形其甲乙大于丙乙兩邊不等欲于甲丙上另作三角形共甲乙丙周等兩邊又等其法作丁戊線共甲乙乙丙合線等兩平分于已甲乙乙丙兩邊併既大于甲丙邊 一卷十 則丁巳巳戊兩邊併亦大于甲丙而丁巳巳戊甲丙可作三角形矣 一卷三十

二以作甲庚丙得所求蓋庚甲庚丙自相
等而甲圍同邊則二形之周等而甲庚丙
與甲乙丙為兩邊等之三角形此庚點必在甲乙線
外若在甲乙邊上遇辛則辛丙線小于辛
乙乙丙合線郎不得同周



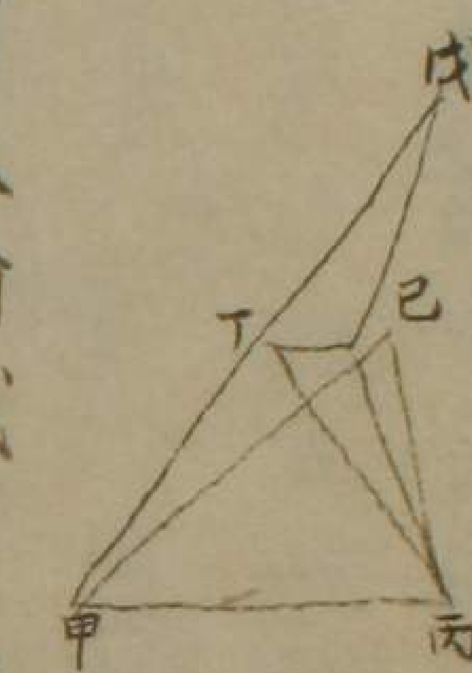
第八題

有三角形二等周等底其一兩邊等其一兩邊不等其等
邊所容必多於不等邊所容



解曰有甲乙丙形其甲乙邊大於乙丙
令於甲丙上更作甲丁丙三角形與甲
乙丙等周本篇七而丁甲丁丙兩腰等亦

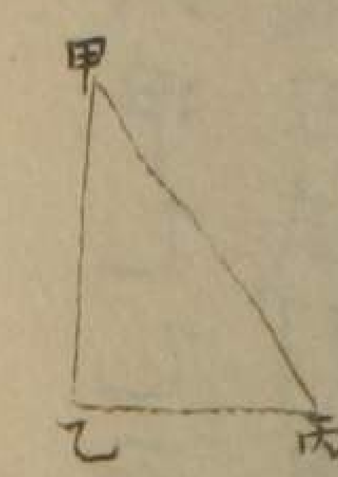
與甲乙乙丙合線等題言甲丁丙角形大於甲乙丙
論曰試引甲丁至戊令丁戊與丁甲等亦與丁丙等又作
丁乙乙戊線夫甲乙乙戊合線既大於甲戊即大於甲丁
丁丙合線亦大於甲乙乙丙合線此兩率者令減一甲乙
則乙戊大於乙丙而丁戊乙三角形之丁戊丁乙兩邊與
丁丙乙三角形之丁丙丁乙兩邊等其乙戊底大於乙丙
底則戊丁乙角大於丙丁乙角而戊丁乙角踰戊丁丙角
之半一卷三十二令別作戊丁己角與丁甲丙角等則丁己線
在丁乙之上而與甲丙平行一卷廿八又令引長丁己與甲乙
相遇而作己丙線聯之其甲丁丙甲己丙既有兩平行之



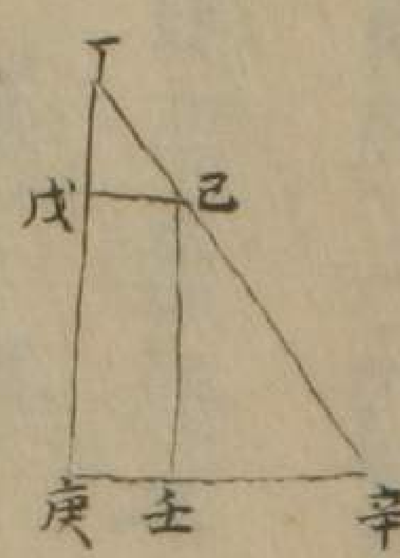
丙又同底是三角形相等也六卷一因顯甲已丙大於甲乙丙而甲丁丙兩邊等三角形必大於等周之甲乙丙矣問戊丁乙角何以踰戊丁丙角之半曰丁甲丙與丁丙甲兩角等而戊丁丙為其外角九外角必兼兩內角故也

第九題

相似直角三邊形併對直角之兩弦線為一直線以作直角方形又以兩相當之直線四併二直線各作直角方形其容等

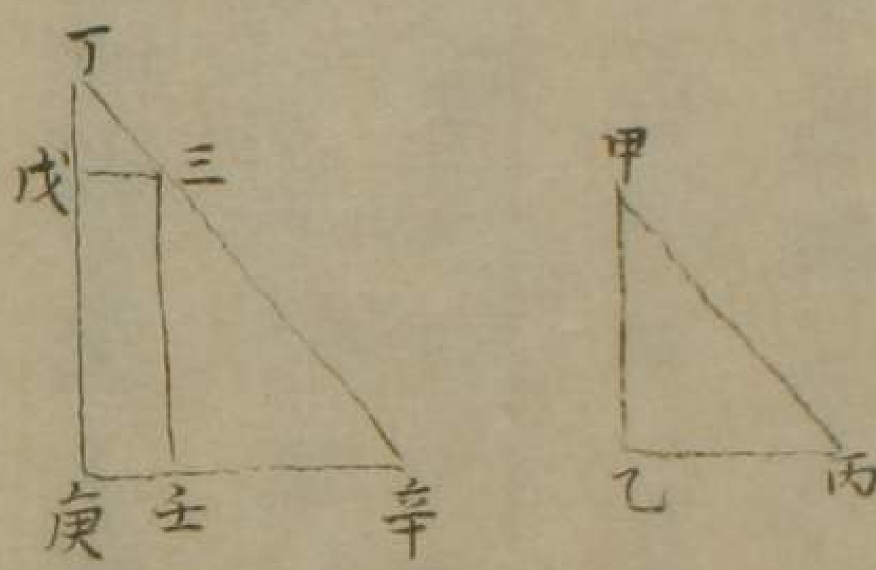


解曰有甲乙丙及丁戊已三角形二相似其乙戊兩角為直角而甲與丁丙與已角各相等甲丙與丁已相當甲乙與丁戊相當題言併甲丙丁已為一直線於上作直角方形與併甲乙丁戊作直線及併乙丙戊已作直線各於其上作直角方形兩併等



論曰引長丁戊至庚令戊庚與甲乙同度次從庚作線與戊已平行又引丁已長之令相遇于辛從已作已壬線與戊庚平行一卷二十九則已壬辛之角形與丁戊已相似而丁戊已與甲乙丙相似矣一卷三十二何者已壬辛角與庚角等庚角與丁戊已角等已角又與乙角等而辛角與丁已戊角及丙角俱等壬已辛角與甲角亦等一卷三十四又已壬邊

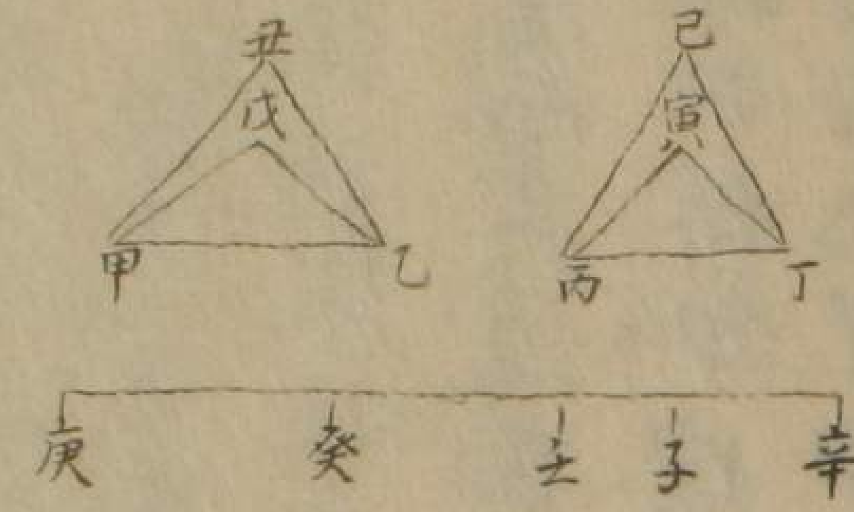
與戊庚相等則亦與甲乙相等而壬辛與乙丙巳辛與甲丙俱相等 一卷二十六 故丁辛線兼丁巳甲丙之度丁庚線兼丁戊甲乙之度而庚辛亦兼戊巳乙丙之度庚壬即戊巳也 一卷三十四 然則丁辛上直角方形與丁庚及庚辛上兩直角方形併自相等矣



第十題

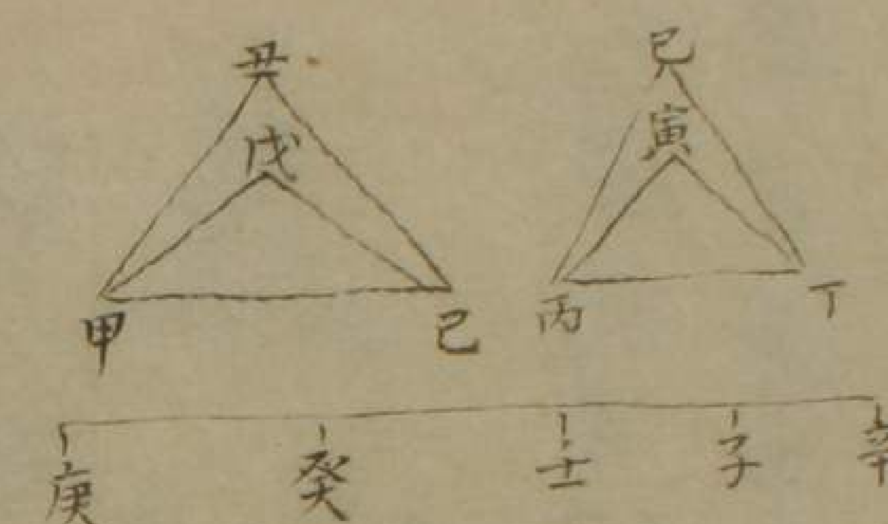
有三角形二其底不等而腰等求於兩底上另作相似三角形二兩等周其兩腰各自相等

解曰甲乙丙丁不等兩底上有甲戊乙及丙巳丁三角形二其戊甲戊乙腰與巳丙巳丁腰俱相等曰甲乙大於丙丁者則戊角大于巳角 一卷二十五 而兩三角形不相似求於兩底上各作三角形相似而兩腰各相等其周亦等



法曰作庚辛線與甲戊戊乙丙巳巳丁四線等而分之于壬令庚壬與壬辛之比例若甲乙與丙丁 六卷十 甲乙既大于丙丁則庚壬亦大於壬辛而平分庚壬于癸平分壬辛於子庚壬與壬辛既若甲乙與丙丁則合之而庚辛之視壬辛若甲乙丙丁併之視丙丁矣 五卷 大庚辛併既大于甲乙丙丁 併兩邊必大于一邊有一卷二十則

壬辛大於丙丁而庚壬大於甲乙也五卷十四甲
乙庚癸癸壬三線每二線必大于一線而丙
丁壬子子辛亦然令於甲乙上用庚癸癸壬
線作甲丑乙三角形為兩腰等而其周在甲
戊乙形之外以戊甲戊乙得庚辛之半而庚壬之庚過之故於丙丁
上角壬子子辛線作丙寅丁三角形亦兩腰



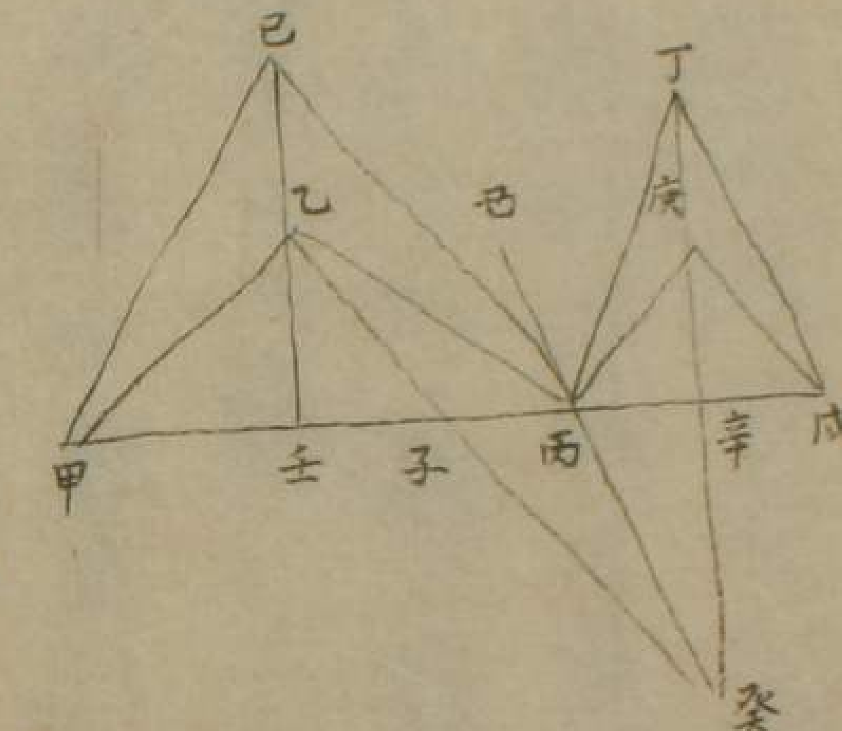
等而其周在丙巳丁之內巳丙巳丁亦得庚壬之半而壬辛之度不及故俱一卷二十二
論曰併甲戊戊乙丙巳巳丁四線之度既與併甲丑丑乙
丙巳巳丁四線之度相等則甲丑乙丙寅丁兩形自與甲
戊乙丙巳丁兩形同周而其兩腰亦自相同至於兩形相
似何也甲乙與丙丁若庚壬與壬辛而減半之庚壬與壬
子五卷十五人若丑甲與寅丙丑乙與寅丁也則更之而甲乙
與甲丑若丙丁與丙寅而甲丑與丑乙若丙寅與寅丁是
兩形為同邊之比

第十一題

有大小兩底令作相似平腰三角形相併其所容必大于
不相似之兩三角形相併其底同其周同又四腰俱同而
不相似形併必小於相似形併

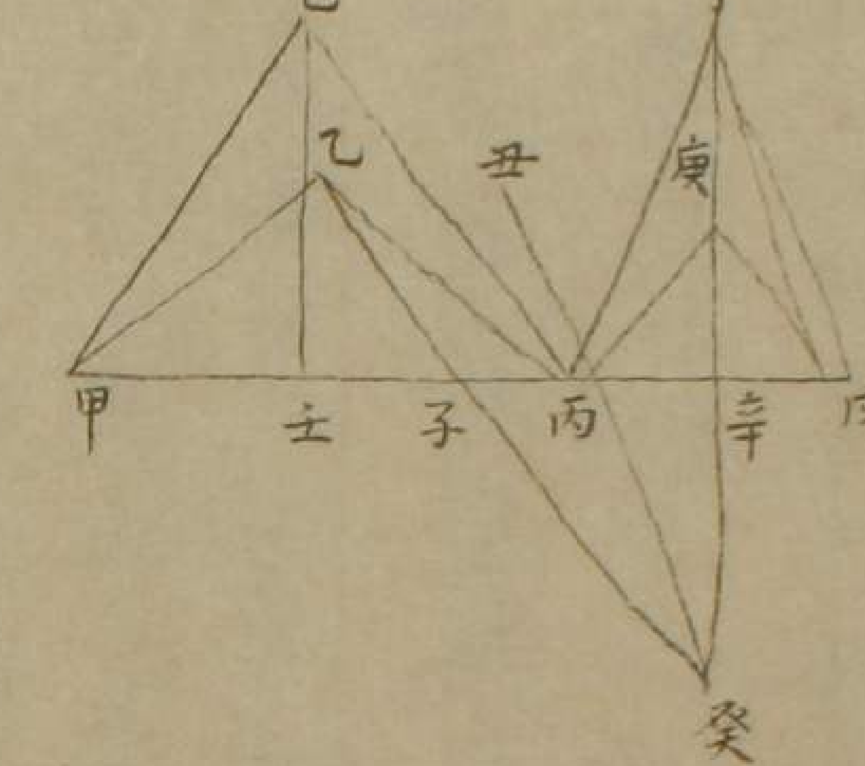
解曰甲丙丙戊兩底上設有甲乙丙及丙丁戊兩三角形
而甲乙乙丙丙丁丁戊四線俱等令于兩底上依前題別

作甲己丙及丙庚戊兩形相似而與
前兩三角形相併者等周題言甲己
丙丙庚戊併夭子甲乙丙丙丁戊併
論曰將甲丙丙戊作一直線而甲丙
底大於丙戊底乃從己過乙作己壬
線兩分甲丙于壬又從丁過庚作丁



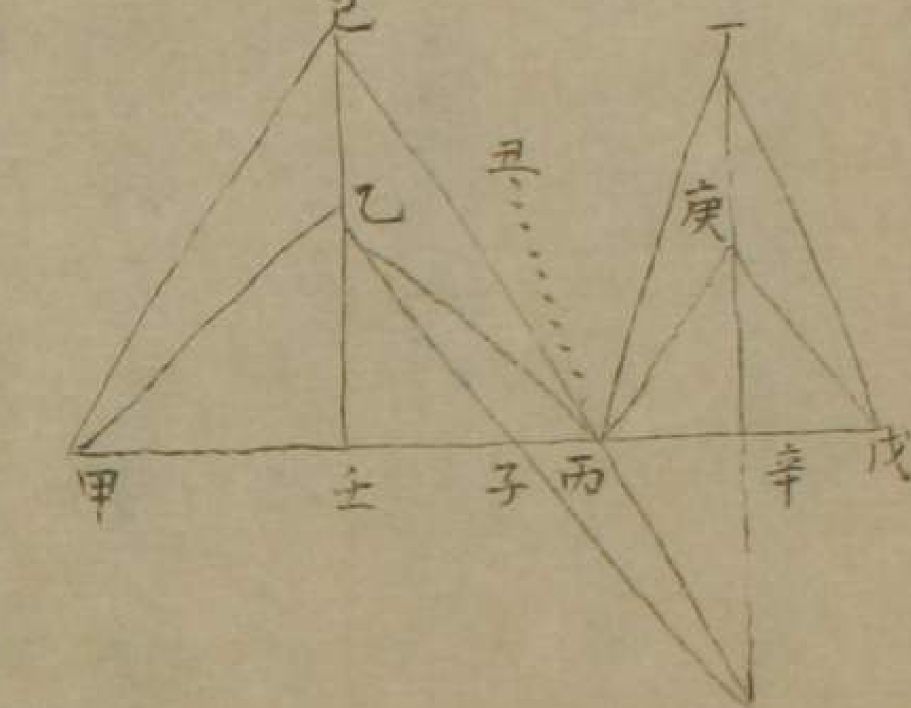
辛線兩分丙戊于辛其甲己乙三角形之甲己乙兩邊
與乙己丙三角形之己丙己乙兩邊等而甲乙乙丙兩底
又等則甲己乙角與丙己乙角亦等 一卷八 又甲己壬三角
形之甲己己壬兩邊與丙己己壬三角形之丙己己壬兩邊

等則甲己壬角與丙己壬角等而甲壬壬丙之兩底亦等
一卷四 壬之左右皆直角因顯丙辛辛戊亦等而辛之左右
角亦直角矣次引丁辛至癸令辛癸與丁辛同度而從癸
過丙作癸丑直線則丁丙辛三角形之丁辛辛丙兩邊與
辛癸丙三角形之辛癸辛丙兩邊等而辛之上下角亦等
為直角丁丙丙癸兩底等而丁丙辛角與癸丙辛角俱等
一卷四 丁丙辛角既大于庚丙辛角而庚丙辛角相似與己
丙壬角即相等 二卷五 而丁丙辛即癸丙辛總大于己丙壬
其癸丙辛角等於對角之丑丙壬 一卷十五 是丑丙壬亦大于
己丙壬而引癸丑線當在丁丙己之外也若夫癸丙丙乙



二線涵癸丙乙角向壬試作癸乙線以分壬丙干子而併乙丙丙癸二線必大于癸乙線一卷二十則已丙丙丙庚併亦大干乙癸線何也此四形者兩兩相併為等周則甲乙乙丙丙丁丁戊四線併與甲己己丙丙庚庚戊四線併原相等而減半之乙丙丙丁即乙丙丙癸與己丙丙庚亦相等故也併己丙丙庚二線為一直線就其上作直角方形必大于乙癸線上之直角方形夭己丙丙庚併之直角方形與己壬庚辛併之直角方形及壬丙丙辛上之直角方形併相等九題而癸乙上之直角方形與乙壬併辛丁即辛癸上直角方形之壬子子辛上直角方形併又自相等九題從子上分兩對角其角等而壬與辛俱為直角相似之形令移置辛癸與乙壬之下移置壬辛為癸垂線則乙壬辛癸為股壬辛為句乙癸為弦矣此已壬庚辛線併之直角方形及壬丙丙辛上之直角方形併明大于乙壬丁辛併之直角方形及壬子子辛上之直角方形併也此兩率者每減一壬辛上直角方形則已壬庚辛共線上之直角方形大干乙壬丁辛共線上直角方形矣而已壬庚辛兩線併大於已壬丁辛兩線併矣此兩率者令一減乙壬一減庚辛則已乙豈不大干丁庚辛壬丙原大干丙辛以甲丙原大干丙戊故則已已

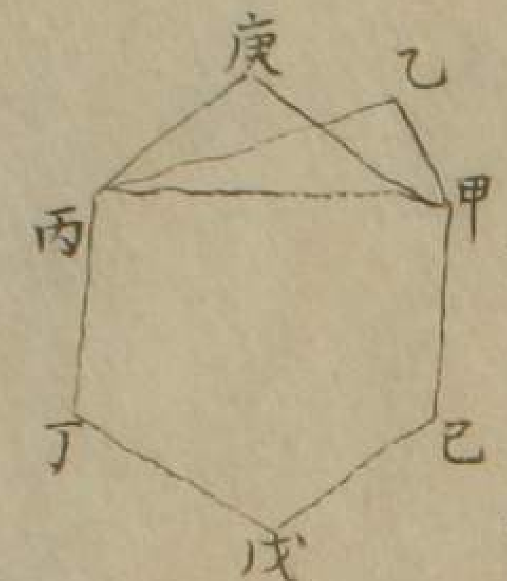
幷壬丙矩內直角形大於丁庚幷辛丙
矩內直角形而乙己丙三角形為己乙
壬丙矩內直角形之半何者令從壬丙
作垂線與乙己平行而以乙己為底就
作直角形此謂己乙壬丙矩內直角形



其中積倍于己乙丙三角形又之則己乙丙角形為己乙
壬丙矩形之半其丁庚丙三角形亦然乃丁庚及辛丙矩
內直角形之半也則己乙丙三角形大於丁庚丙三角形
而甲己丙乙甲形為內乙己三角之倍者亦大於丙庚戊
丙形為丁庚丙三角之倍者矣此兩率者又每加甲乙丙
幷丙庚戊之三角形則甲己丙及丙庚戊之兩三角形併
豈不大于甲乙丙及丙丁戊之兩三角形併哉

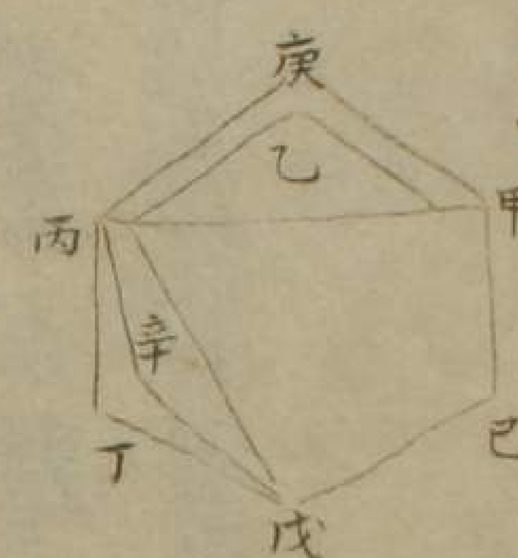
第十二題

同周形其邊數相等而等角等邊者大於不等角等邊有
先解曰有甲乙丙丁戊己多邊形幷他形
同周同角者較必邊〻相等乃為最大之
形



論曰若謂不然先設甲乙丙不等邊如第一圖又作甲
丙線于上作等邊三角為甲庚丙形幷甲乙丙等周本篇七
則甲庚丙丁戊己形亦幷甲乙丙丁戊己形等周而甲庚

丙三角形必大於甲乙丙三角形本篇八令每加丙丁戊己
角形則甲庚丙丁戊己形亦大於甲乙丙丁戊己形故知
不等邊者不為最大其他如丙丁邊之類或不等者亦如
此推

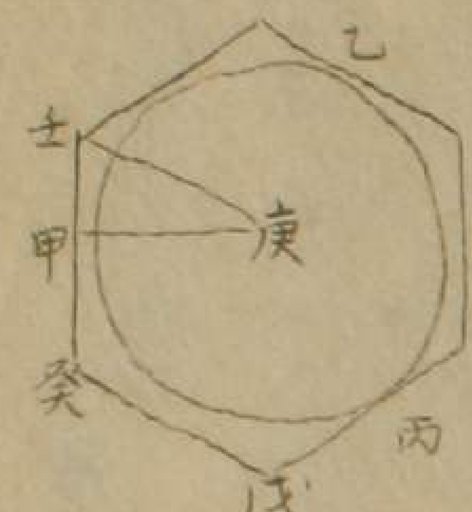


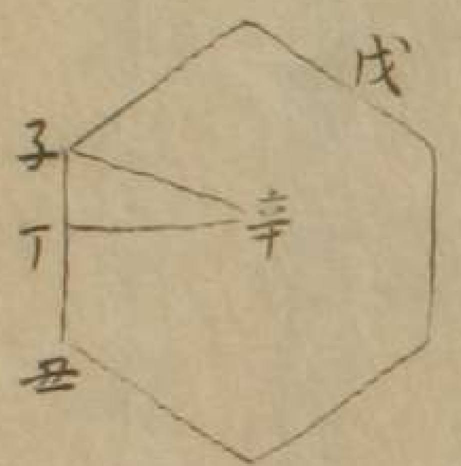
次解曰又設甲乙丙丁戊己等邊形共他
形同周同邊者較必角角相等乃為最大
之形

論曰依上論各邊俱等則甲乙丙丙丁戊為等邊三角形
邊角俱等而甲乙丙共丙丁丁戊相等者謂不然而乙角可
大於丁角則甲丙線必大于丙戊線一卷二十四試於甲丙丙
戊兩底上別作三角形為甲庚丙為丙辛戊如第十題相
似形令共甲乙丙丙丁戊併者等周則甲庚丙併丙辛戊
者大於甲乙丙併丙丁戊本篇十一而每加兩戊己角形則甲
庚丙辛戊己必大於甲乙丙丁戊己也何得以等周等邊
而不等角者為最大乎

第十三題

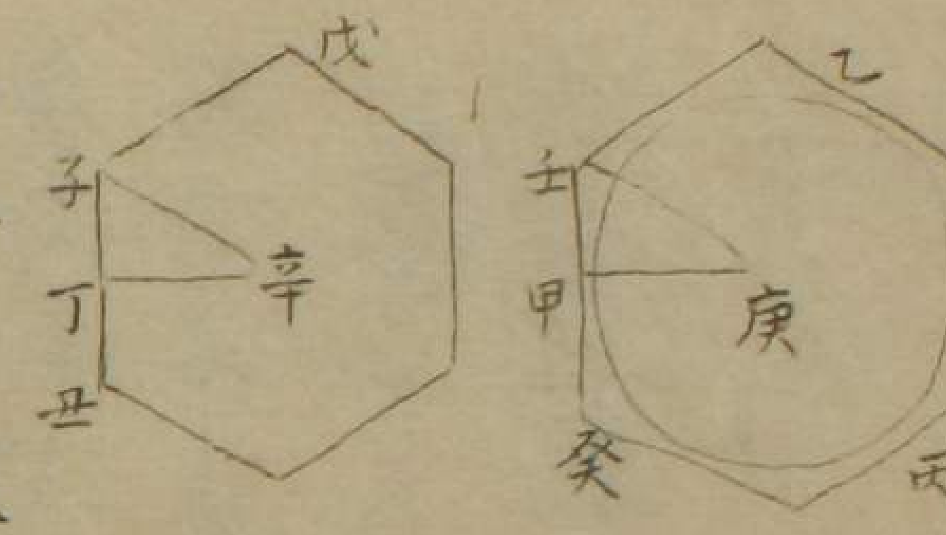
凡同周形惟圜形者大於象直線形有法者





解曰有甲乙丙圜形又有丁戊
己多邊有法形其周等題言甲
乙丙大於丁戊己

論曰庚為甲乙丙之心辛為丁戊己之心甲
乙丙外另作壬乙丙癸多邊形與丁戊己相
似四卷十六註 而從壬癸切圜于甲者作半徑線
于庚則庚甲為壬癸垂線而分壬癸之半三卷十八
又從辛作子丑垂線則辛丁亦分子丑之
半三卷三設于丙多邊形分作切形圜而以壬癸于丑為切圜線向心作垂線則垂線必分切線之甲央故說在四卷十二 兩形相似其壬全角與子全角等則半



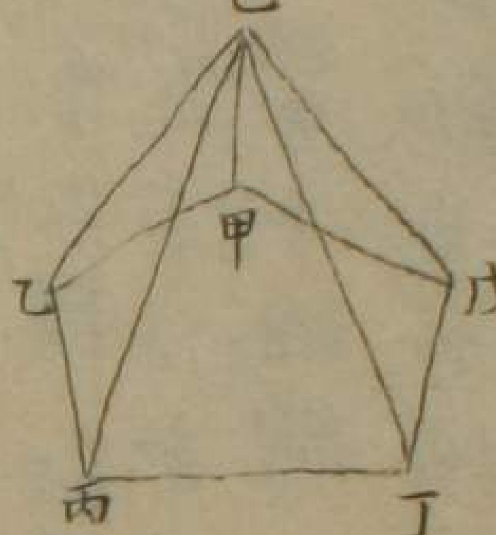
之而甲壬庚角與丁子辛角亦等壬甲庚直角與子丁辛
直角亦等一卷三十二 然乙壬癸丙之周天於圜周而圜周與
丁戊己形相同則是乙壬癸丙周原大於丁戊己周矣夫

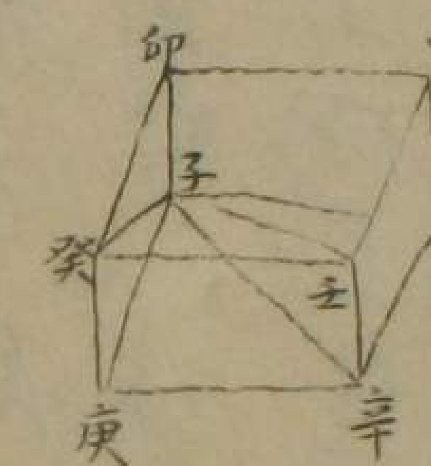
兩形相似而壬癸邊大於子丑邊則半之而壬甲亦大於
子丁又壬甲與甲庚若子丁與丁辛之比例六卷四 而壬甲
大於子丁則甲庚亦天於丁辛五卷十四 是故取甲庚線與半
圜周線以作矩內直角形其與圜地等也大於取丁辛線
與丁戊己半周線以作矩內直角形其與形地等也本篇四
系曰推比見圜形大於各等周直線形第五題證有法形同周者多邊為大人十二題證等周及邊數之等者有法為大又本題證等周之有法形惟圜為大則圜為凡形等周者之最大

第十四題

銳觚全形所容與銳頂至邊垂線及三分分成之一矩內直
角立形等

解曰有觚形不拘幾面如甲乙丙丁戊底其頂己又有寅庚直角立方形者其底庚辛壬癸得甲乙丙丁戊底三之一其高共子共觚等高題言此寅庚形共觚形所容等





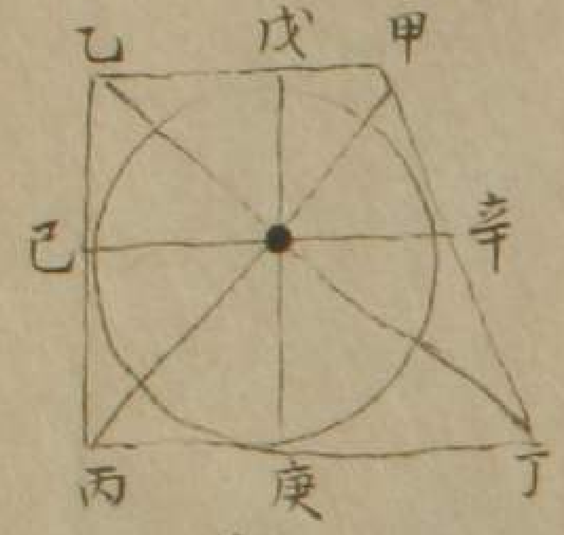
論曰從立形底諸角共相對一角如子角者皆作線以成庚辛壬癸子觚形此形共寅庚形同底同高又同己甲銳觚之高既己甲形兼庚辛壬癸子觚之三 十二卷六註言兩觚形同高有其所容之比例如其底底等亦等底倍亦倍 寅庚全形亦兼庚辛壬癸子觚之三 以同底同高故在十二卷七系 則寅庚

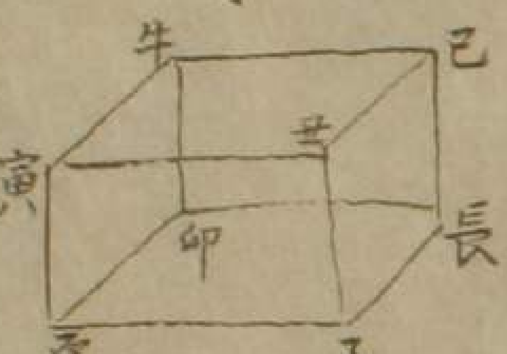
全方共己甲觚等

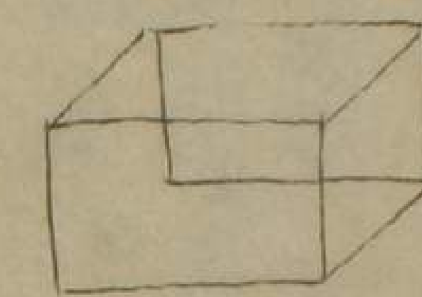
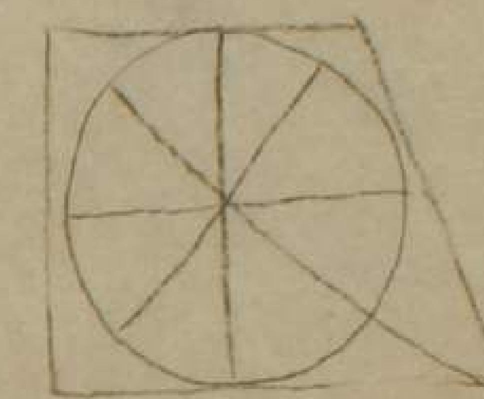
第十五題

平面不拘幾邊其全體可容渾圜切形者設直角立形其底得本形三之一其高得圜半徑即相等 可容渾圜切形者必圜形共諸面相切若長廣不切諸而者不在此論

解曰有甲乙丙丁形內舍戊己庚辛圜其心壬而外線甲乙切圜于戊 十一卷三題 試從戊壬割圜之半作戊己庚辛圜 圜形書一卷一題 從壬心豎各切圜之點作壬戊為甲乙垂線 三卷十八 壬己為乙丙垂線

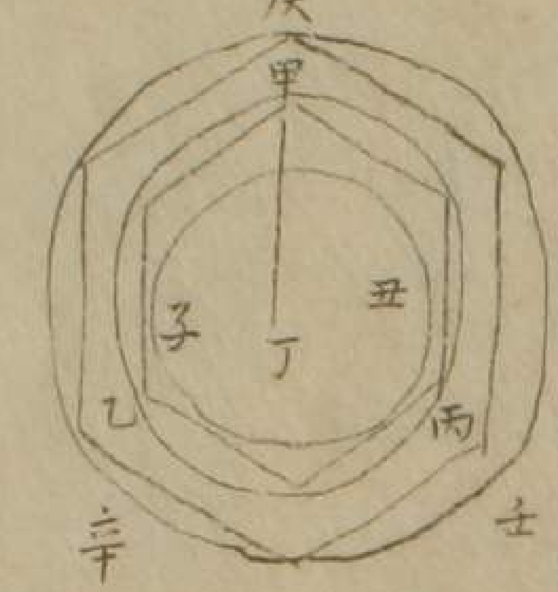


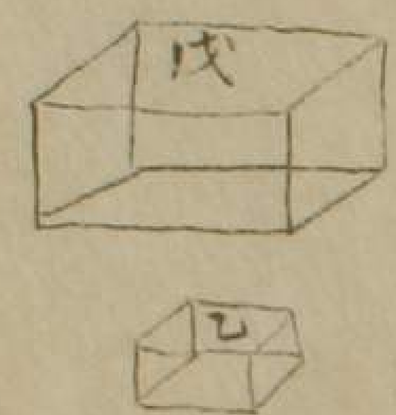


壬庚為丙丁垂線壬辛為甲干垂線別一直
角立方形午子其底子丑寅癸得甲乙丙丁
體三之一而其高辰子與圜半徑等題言此
直角立方形與甲乙丙丁全體等

論曰從壬心與甲乙丙丁各角作直線卽分
其體為數觚形其面卽為觚底而皆以壬心
為觚銳頂此各觚皆以其三分底之一及至
銳高之數為直角立方形皆與觚所容等本篇十四又併為一
形卽與甲乙丙丁體等亦與午子等以午子底正得甲乙
全形三之一而其高合圜半徑也





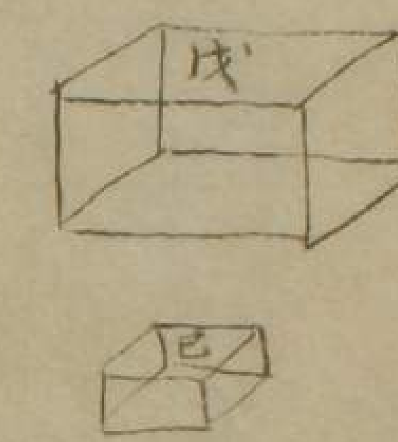
第十六題

圜半徑及圜而三之一作直角立方形以較圜之所容等

解曰有甲乙丙渾圜其心為丁又有直角
立形之戊在甲丁徑及甲乙丁渾圜三之
一矩內題言戊形所容與甲乙丙渾圜等

論曰若言不等謂戊大於渾圜形其較有
已者合以丁為心外作庚辛壬渾圜大於
甲乙丙而勿令大於戊第令或等或小以
驗之而於庚辛壬內試作有法形勿切甲
乙丙圜十二卷十七自丁心至形邊各作垂線

則垂線必長於甲丁又自丁心至形各角作直線以分此形為幾觚其庚辛壬法形諸直線為觚底而垂線至丁心為觚幾頂試取各觚底三之一及下垂線之高以作直角立形共觚等本篇十四則併為大直角立形亦共庚辛壬内之法形等本篇十五如云以



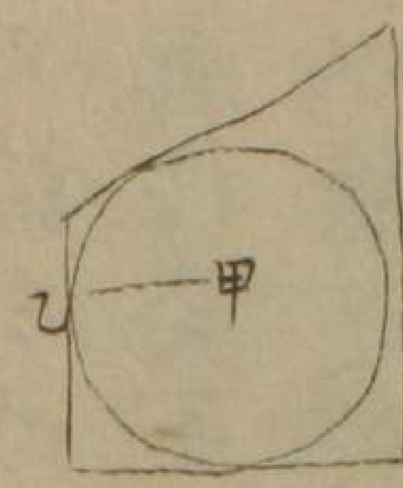
甲丁為高而以各觚底三之一為直角立形併為大形則心小於前形因顯庚辛壬三之一大於甲乙丙三之一而戊形甲丁徑及甲乙丙圜三之一内小於庚辛壬體而謂庚辛壬不大於戊形則向庚辛壬之内形尚大於戊形也

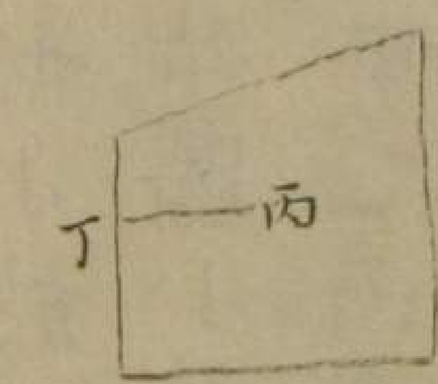
又論曰戊形小於甲乙丙渾圜體者其較為巳試從丁心再作癸子丑圜小於甲乙丙而勿令小于戊或大或等者以驗之於甲乙丙圜丙作有法形不令切癸子丑十二卷十七而從丁至甲乙丙各而為垂線此垂線大於丁癸之半徑又從丁向法形諸角作直線以分此形為數觚以形之各面為觚底丁心為觚銳頂而取觚底三之一及底至丁之垂線以作直角立形共觚等若使以甲丁為高而以各觚三之一為底以作直角立形則其形必高於前形既甲乙丙圜之面大於其内形之面則圜面三之一大於内形面三之一而直角立方形在甲丁高及甲乙丁面三之一固

卽戊體矣愈大於甲乙丁之內形矣而亥癸子丑圜或等或大於戊豈癸子丑圜大於甲乙丙圜而分大於全歟戊體不小於甲乙丙矣從後論不可為小從前論不可為大故曰等也

第十七題

圜形與平面他形之容圜者其周同其容積圜為大





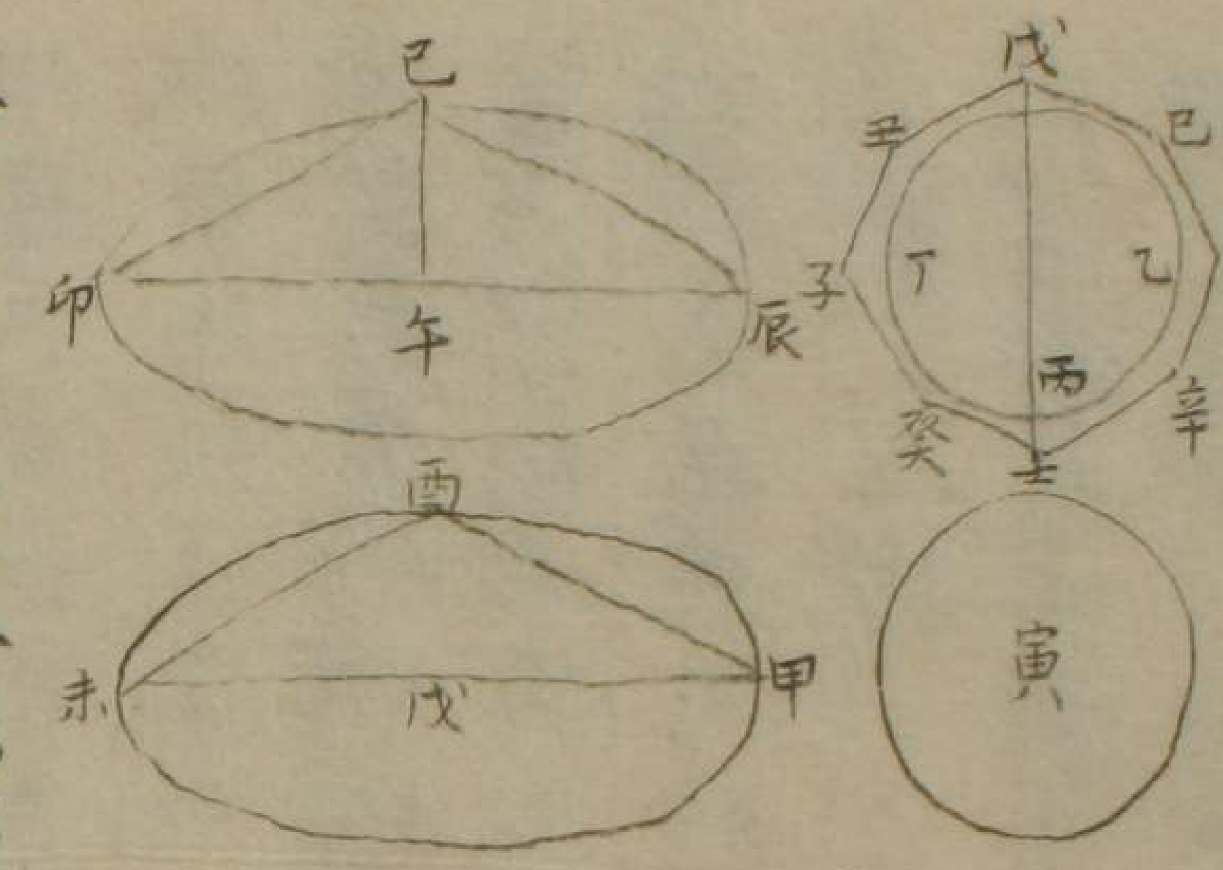
解曰有甲圜其心甲其半徑甲乙又丙形與甲等周其周內可作諸切邊圜形而從心至邊為丙丁題言甲圜大於丙形

論曰甲圜外試作與丙相似形卷十二而從甲心至各邊冂處作半徑垂線皆等本篇十五有解其一為甲乙甲圜外形大於甲圜其周面亦大於丙面而甲乙垂線亦大於丁丙垂線以甲半徑為高乃以三分圜體之一作直角立方形卽與甲圜形等本篇十六以丙丁線為高而以三分丙形之一作直角立方形亦與丙形等而甲之立方固大於丙之立方本篇十五則甲圜與丙形雖同周而甲圜所容為大矣

第十八題

凡渾圜形與圜外圜角形等周者渾圜形必大於圜角形

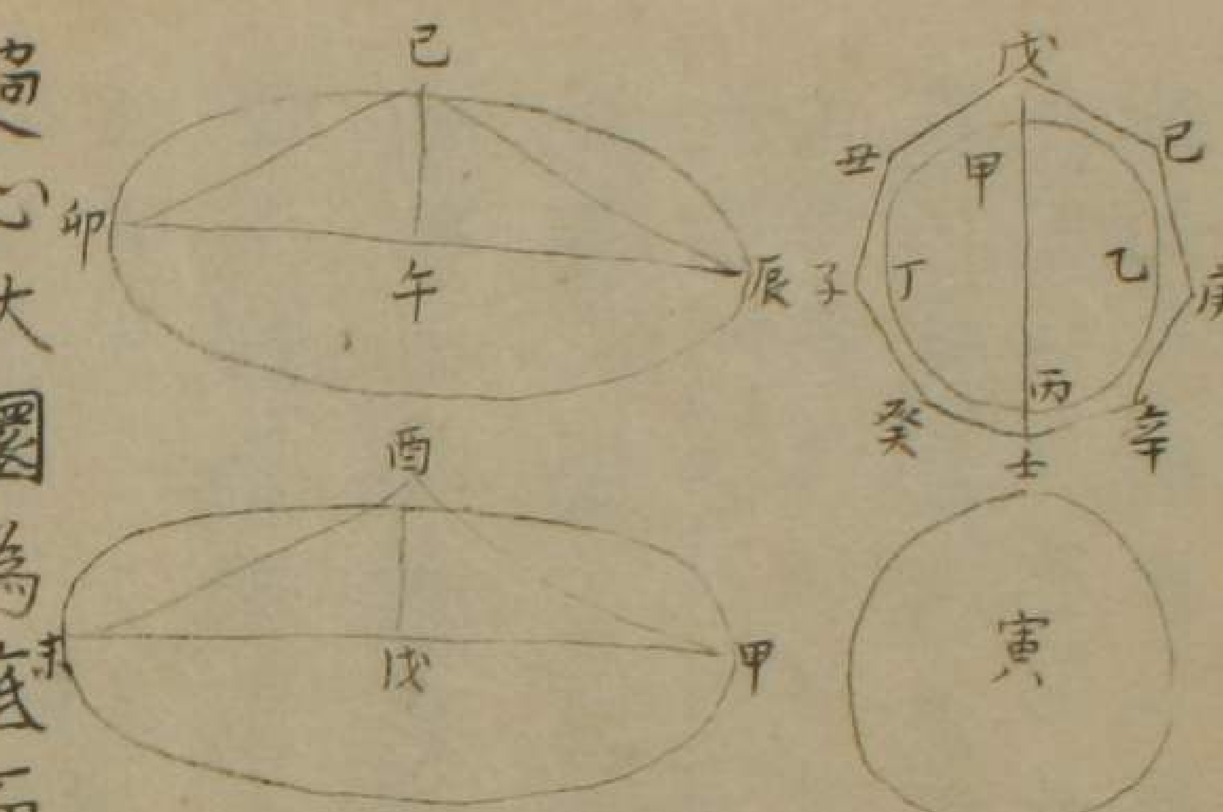
解曰有甲乙丙丁圜外作戊己庚辛等法形率以四數相



偶若八面十二面十六面二十面及二十四二十八之類等邊等角進于圜形者又作戊壬過心線為樞以轉甲乙丙圜及戊巳庚辛法形使平面旋為立圜之體則其形為圜外圜角之形而角與邊周遭皆等（圜書一卷廿二廿七）又有渾圜形寅與圜角形等周題言寅圜大於圜角形

論曰圜角外形既大於内之甲乙丙圜形則寅圜亦大於甲乙丙圜寅圜之半徑亦大於甲乙丙圜之半徑也大渾圜中剖是為過心最大之圜此過心大圜之面恒得渾體

四分之一（圜書一卷三十一題）令倍寅徑以作卯辰徑其圜面四倍大於寅之圜面（此專以圜面相較也卯辰徑既倍寅徑則卯辰圜固四倍於寅圜以圜與圜為徑與徑再加之比例故也在大卷附一增題）則卯辰圜與寅渾圜等（此卯辰圜為欲見角故畫作篇圜實正圜也）次作未甲圜與卯辰等作未面甲圜角形而取寅半徑為酉戊之高又於卯辰上亦作卯巳辰圜角形而取甲乙丙圜半徑為巳午之高兩圜體等而未酉甲圜角形高於卯巳辰圜角形則亦大於卯巳辰圜角形（圜角形同底之比例若其高之比例在十二卷十四題）夫割寅渾圜之中半以為底（即過心大圜也）而以其半徑之高為圜角形恒得寅渾圜四分之一（此旋轉所感尖頂半圜形非只論其一面也在圜書一卷三十二）則是一寅圜惟兼四圜角之



形而未甲圜原四倍大於寅圜則未酉甲圜角形固與寅之渾圜形等矣圜角形同高之比例若其底之比例故也在十二卷十一題其卯己辰圜角形底原等戊己庚形之面戊己庚之面與寅圜之面等故而己午之高亦等於甲圜半徑即戊己庚辛角形自與卯己辰圜角形等圜書一卷二十九題論九圜外有圜自形如甲乙丙外有戊己庚形者以圜體過心大圜為底而以圜半在為高旋作圜角形即與圜外諸圜角等卯己辰圜角形既小於未酉甲圜角形而戊己庚辛壬癸子丑形寧太於同周之寅乎

圜容較義終