



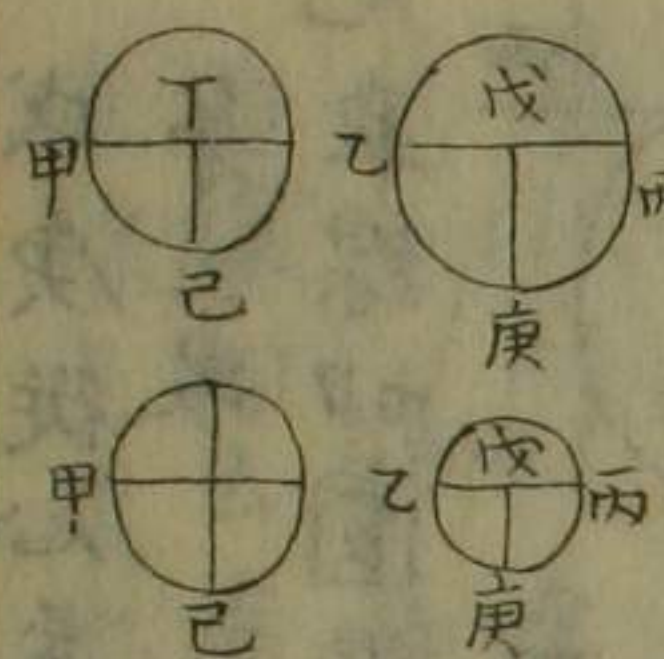
幾何原本第三卷之首

泰西利瑪竇
吳淞徐光啓筆受譯

第一思

思說十則

凡圓之徑線等或從心至圓界線等為等圓

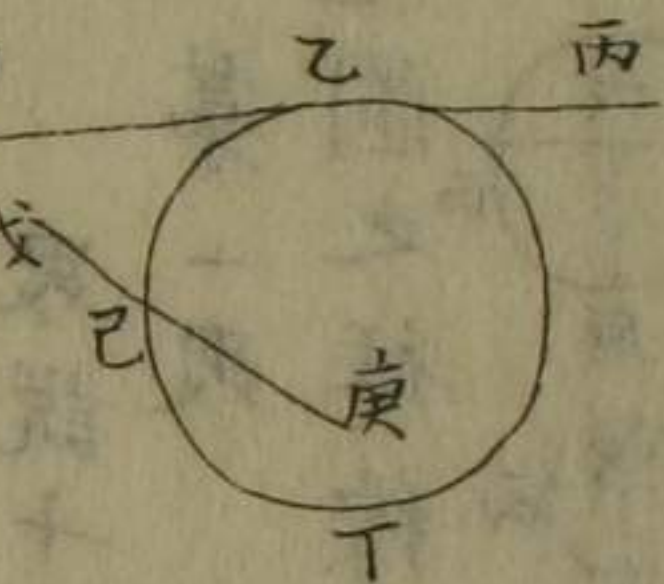


三卷將論圓之情故先為圓界說此解圓之等者如上圖甲乙丙兩徑等或丁乙戊庚從心至圓界等即甲乙乙庚丙兩圓等若丁圖甲乙丙兩徑不等或丁乙

幾何原本

戊庚從心至圈界不等則兩圖亦不等矣
第二界

凡直線切圈界過之而不與界交為切線

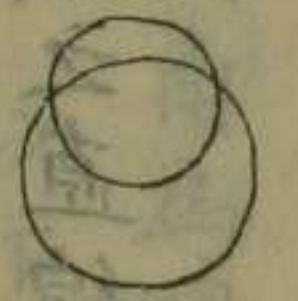


甲乙線切乙己丁圈之界乙又引長之至丙而不與界交其甲丙線全在圈外為切線若戊己線先切圈界而引之至庚入圈內則交線也

第三界

凡兩圈相切而不相交為切圈

甲乙兩圈不相交而相切于丙或切于外如第一圖或

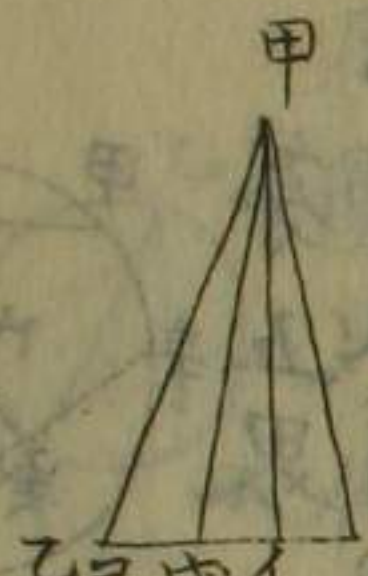


切于丙如第三圖其第二第四圖則交圈也

第四界

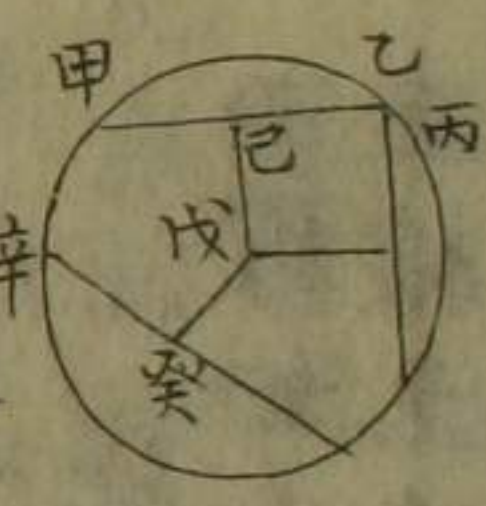
凡圈内直線從心下垂線其垂線大小之度即直線距心

遠近之度



凡一點至一直線上惟垂線至近其他即遠垂線一而已遠者無數也故欲知點與線相去遠近必用垂線為度試如前圖甲點與乙

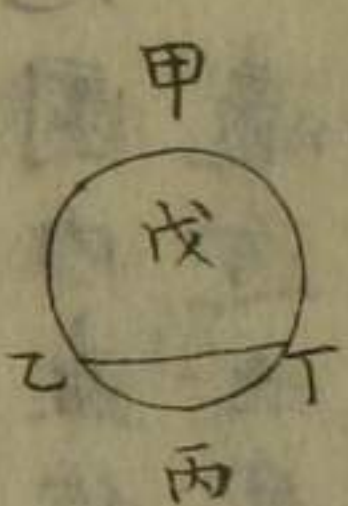
丙線相去遠近必以甲丁垂線為令為甲丁一線獨去直線至近他若甲戊甲己諸線愈大愈遠乃至無數故



如法圖說甲乙丙丁圖內之甲乙丙丁兩線其去戊心遠近等為己戊癸戊兩垂線等故若辛壬線之戊心近亥為戊癸垂線小故

第五界

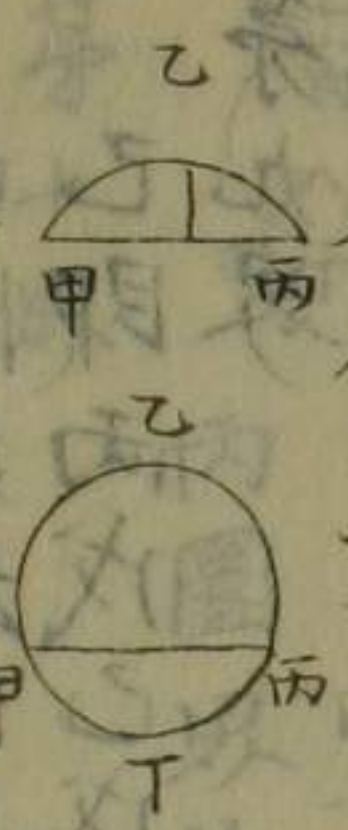
凡直線割圓之形為圓分



甲乙丙丁圖之乙丁直線任割圓之一分如甲乙丁及乙丙丁兩形皆為圓分凡分有三形其過心者為半圓分函心者為圓大分不函心者為圓小分又割圓之直線為弦所割圓界之一分為弧

第六界

凡圓界借直線丙角為圓分角



以下三界論圓角三種本界所言雜圓為大分角在小分內為小分角

第七界

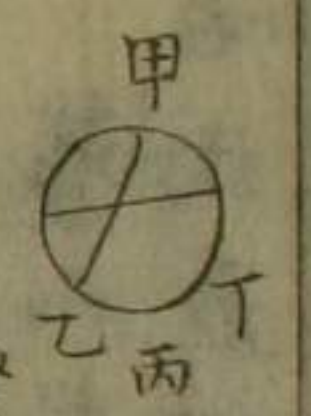
凡圓界任一垂出兩直線作一角為負圖分角



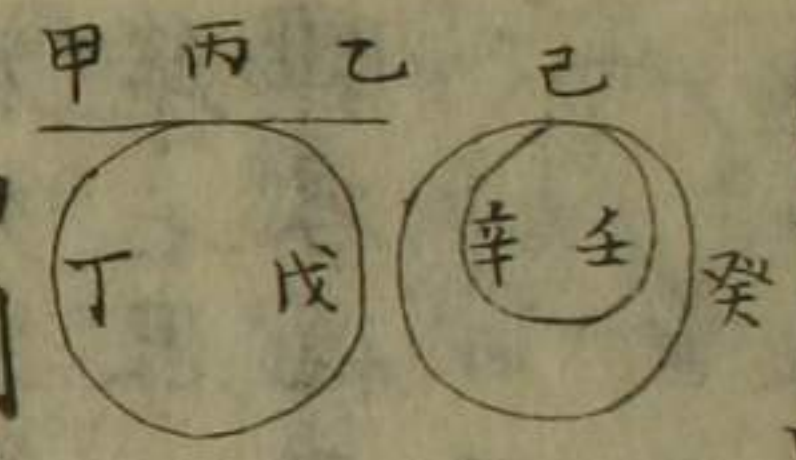
甲乙丙圖分甲丙為底于乙點出兩直線作甲乙丙角形其甲乙丙角為有甲乙丙圖分角

第八界

若兩直線之角乘圖之一分為乘圖分南



甲乙丙丁圓內于甲點出甲乙甲丁兩線其乙甲丁角為乘乙丙丁圓分角



圓角三種之外又有一種為切邊角或直線切圓或兩圓相切其兩圓相切者又或內或外如上圖甲乙線切兩丁戊圓于丙即甲丙丁乙丙戊兩角為切邊角又丙丁戊己戊庚

第九界

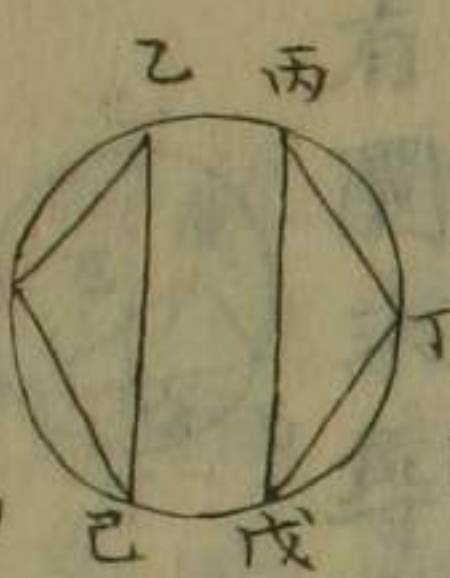
凡從圓心以兩直線作角借圓界作三角形為分圓形



甲乙丙丁圓從戊心出戊甲戊丙兩綿借甲丁丙圓界作角形為分圓形

第十界

凡圓內兩負圓分角相等即所負之圓分相似



甲乙丙丁圓內有甲乙己與丁丙戊兩負圓分角等則所負甲乙丁己與丁丙甲戊兩圓分相似



又有兩圓或等或不等其負圓分角等即

圓分相似如上乙圖三圖之甲乙丙丁戊己庚辛

任三員圓分角等即所員甲乙丙丁戊己庚辛壬三
圓分相似相似者如云同為
幾分圓之後也

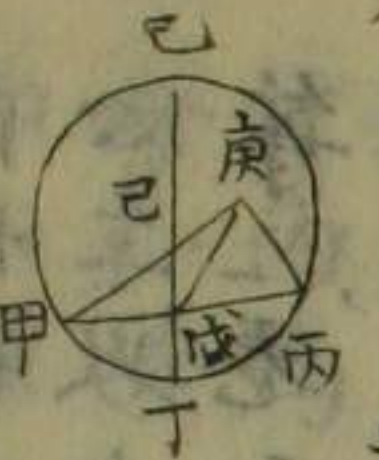
幾何原本第三卷之首終

幾何原本第三卷

本篇論圖計三十七題

第一題

有圓求尋其心



法曰甲乙丙丁圍求尋其心先于圍之內界
任作一甲丙直線次兩平分之于戊十卷次

于戊上作乙丁垂線兩平分之于己即己為圍心
論曰如云不然令言心何在彼不得言在己之上下何
者乙丁線既平分于己離平分不能為心凡必言心在

泰 西 利 瑪 實 口 譯
吳 淞 徐 光 啓 筆 受

乙丁線外為庚即令自庚至丙至戊至甲各
 作直線則甲庚戊角形之甲戊既與內庚戊
 角形之丙戊丙以等戊庚同邊而庚甲庚丙兩線俱從
 心至界宜亦等即對等邊之庚戊甲庚戊丙兩角宜亦
 等一卷而為兩直角矣一卷 又乙戊甲既直角而庚
 戊甲又為直角不可也說十

系圖此推頭圈內有直線分他線為兩平分而作直角
 即圈心在其內

第二題

圈界任取二點以直線相聯則直線全在圈內

解曰甲乙丙圈界上任取甲丙二點作直線
 相聯題言甲丙線全在圈內

論曰如云在外若甲丁丙線令尋取甲乙丙圈之戊心
 本篇次作戊甲比丙兩直線次于甲丁丙線上作戊乙
 丁線而與圈界遇于乙即戊甲丁丙當為二角形以甲
 丁丙為底戊甲戊丙兩腰等其戊甲丙戊丙甲兩角宜
 會一卷而戊丁甲為戊丙丁之外角宜大于戊丙丁角
 即亦宜大于戊甲丁角一卷則對戊丁甲大角之戊用
 線宜大于戊丁線矣一卷天戊甲与戊乙本同圈之半
 徑等據如所論則以乙亦大于戊丁不可通也若云不

在圓外而在圓界依前論令戊甲天千戊乙亦不可通也

第三題

直線過圓心分他直線為兩平分其分處心為兩直角為兩直角心兩半分



解曰乙丙丁圓有丙戊線過甲心分乙丁線為兩平分千乙題言甲乙必是垂線而己旁為兩直角又言己旁既為兩直角則甲乙分乙丁必兩平分

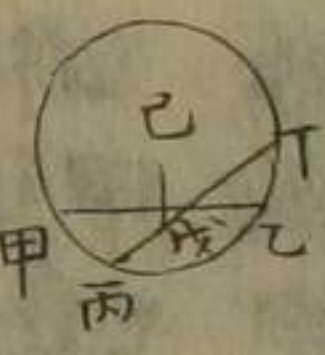
先論曰試從甲作甲乙甲丁兩線即甲乙乙角形之乙

己与甲丁己角形之丁己兩边等甲乙同边甲乙甲丁
兩線俱從心至界又等即兩形等則其對等边之甲乙
乙甲己丁亦等一卷而為兩直角矣
後論曰如前作甲乙甲丁兩線甲乙丁角形之甲乙甲
丁兩边既等則甲乙丁甲丁乙兩角亦等一卷又甲乙
己角形之甲乙乙甲乙己兩角与甲丁己角形之甲乙
丁甲丁己兩角各等而對直角之甲乙甲丁兩边又等
則己乙己丁兩边亦等一卷
欲頭次論之昔又有一說如甲丁上直角方形与甲乙
己丁上兩直角方形并等四卷而用乙上直角方形与

甲巳乙巳上兩直角之形并亦等既甲巳
乙上兩直角方形并與甲巳丁上兩直角
方形并亦等此二率者每減一甲巳上直角方形則所
存乙巳丁上兩直甲方形自相等而兩邊亦等

第四題

圓內不過心兩直線相交不得俱為兩平分

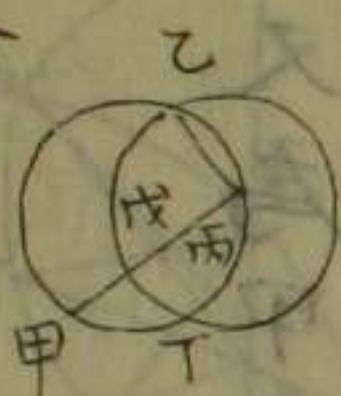


解曰甲丙乙丁圓內有甲乙丙丁兩直線俱
不過己心若一過心一不過心即兩線而交
于戊題言兩直線或有一線為兩平分不得俱為兩平
分

論曰若云不然而甲乙丙丁能俱兩平分于戊試令尋
不圓心于己本篇後已至戊作甲乙之垂線其已戊既
分甲乙為兩平分即為兩直角本篇而又能分丙丁為
兩平分亦宜為兩直角是已戊甲為直角而已戊丙亦
直角全與其分等矣

第五題

兩圓相交必不同心



解曰甲乙丁戊乙丁兩圓交于乙丁題言
兩圓不同心
論曰若言兩為同心今自丙至乙至甲各作直線其丙

乙至圓交而丙甲截兩圓之界于戊于甲夫
丙說為戊乙丁圓之心則丙乙与丙戊等而
又為甲乙丁圓之心則丙乙与丙甲又等是丙戊与丙
甲亦等而全与其分等也

第六題

兩圓內相切必不同心



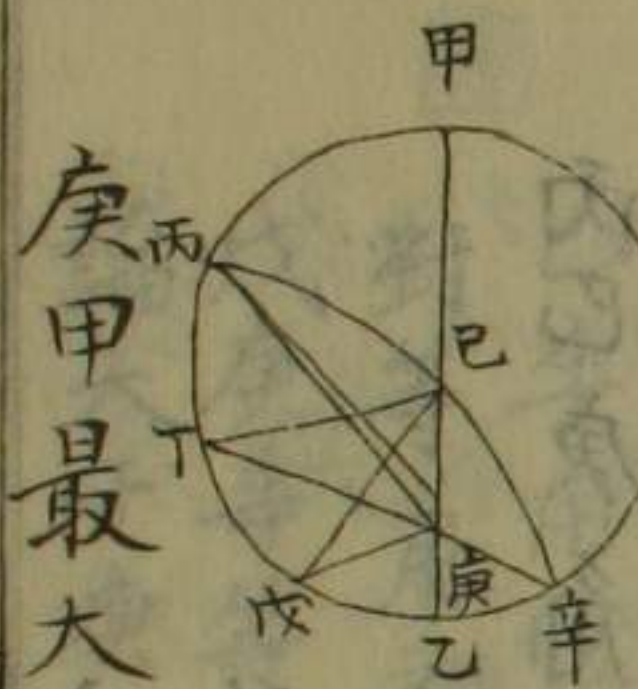
解曰甲乙丙乙兩圓內相切于乙題言兩圓不
同心

論曰若言丁為同心令自丁至乙至丙各作直線其丁
乙至切界而丁丙截兩圓之界于甲于丙夫丁既為甲

乙圓之心則丁乙与丁甲等而又為丙乙圓之心則丁
乙与丁丙又等是丁甲与丁丙亦等而全与其分等也

第七題

圓徑離心任取一點從點至圓界任出幾線其過心線最
大不過心線最小餘線愈近心者愈大愈近不過心線
者愈小而設線中止兩線等



解曰甲丙丁戊乙圓其徑甲乙其心已離心
任取一點為庚從庚至圓界任出幾線為庚
丙庚丁庚戊題先言從庚所出諸線惟過心
庚甲最大次言不過心庚乙最小三言庚丙大庚丁

庚丁大千庚戊愈近心愈大愈近庚乙愈小
後言庚乙兩旁止可出兩線等

先論曰試從已心出三線至丙至丁至戊其
丙已庚角形之丙已庚兩邊并大千兩庚一一卷
而丙已庚等千甲乙庚則庚中大千庚丙依顯庚
丁庚戊俱小千庚甲是庚甲最大

次論曰已庚戊角形之已戊一一卷小千已庚戊兩邊
并二卷而己戊与己乙等則己乙小千已庚戊并矣
次各減同甲之已庚則庚乙小千庚戊依顯庚戊小千
庚丁庚丁小千庚丙最庚乙最小

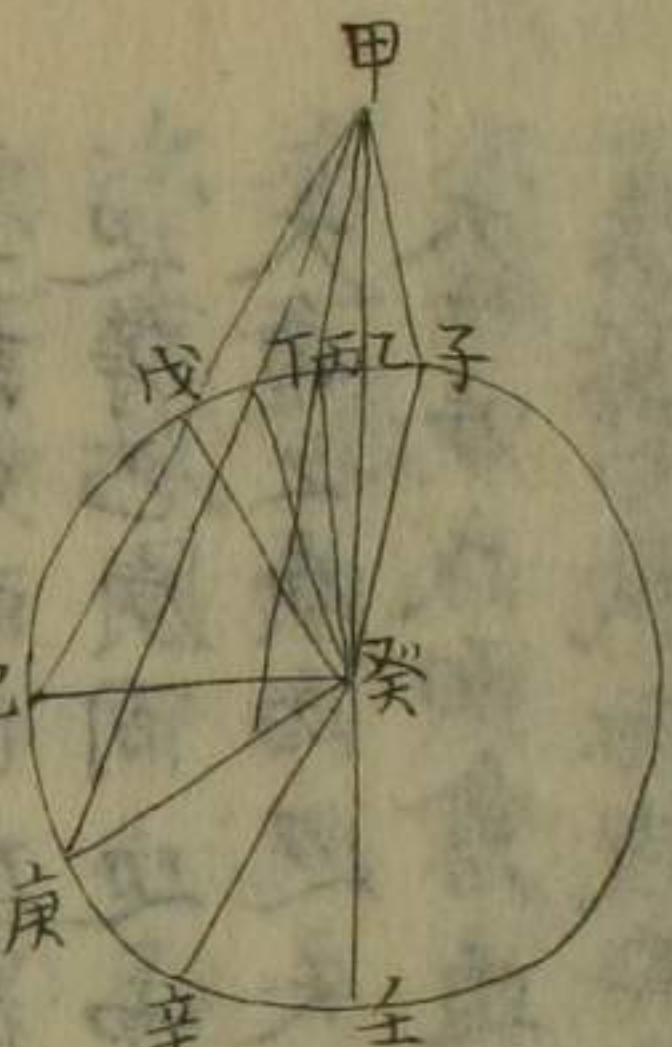
三論曰丙已庚角形之丙已与丁己庚角形之丁己兩
邊等已庚同邊而丙已庚角大于丁己庚角全大則對
大角之庚丙邊大千對小角之庚丁邊一卷依顯庚丁
大千庚戊而愈近心愈大愈近庚乙愈小

後論曰試依戊己乙作乙己辛相等角而抵圈界為已
辛線次從庚作庚辛線具戊己庚角形之戊己腰与庚
己辛角形之辛己腰既等已庚同腰兩腰間角又等則
對等用之庚戊庚辛兩底亦等一卷而庚乙兩旁之庚
戊庚辛等矣此外若有從庚出線在辛之上即依第三
論大千庚辛在辛之下即小千庚辛故云庚乙兩旁止

可出庚戌庚辛兩線等

第八題

圓外任取一點從點任出幾線其至規內明過圓心線最大餘線愈離心愈小其至規外則過圓心線為徑之餘者最小餘線愈近徑餘愈小而諸線中止兩線等



解曰乙丙丁戌圓之外從甲點任出幾線其一為過癸心之甲壬其餘為甲辛為甲庚為甲己皆至規內

規內線者如車輻之指牙 題先言過心之甲壬最大次言近心之甲辛大干離心之甲庚甲庚又大干甲己之

反上言規外之甲乙為乙壬徑餘者規外線者如車輻之指牙

四言甲丙近徑餘小干甲丁又小干甲戊後言甲乙兩旁止可出兩線等

先論曰試從癸心至丙丁戌巳庚辛各出直線其甲癸辛角形之甲癸乙辛兩邊并大干甲辛一邊

一卷而甲癸乙辛與甲壬等則甲壬大干甲辛依頭甲壬更大干

甲庚甲乙而過心之甲壬最大

次論曰甲癸辛角形之癸辛與甲癸庚角形之癸庚兩邊等甲癸同邊而甲癸辛角大干甲癸庚角

全大則對大角之甲辛邊大干對小角之甲庚邊

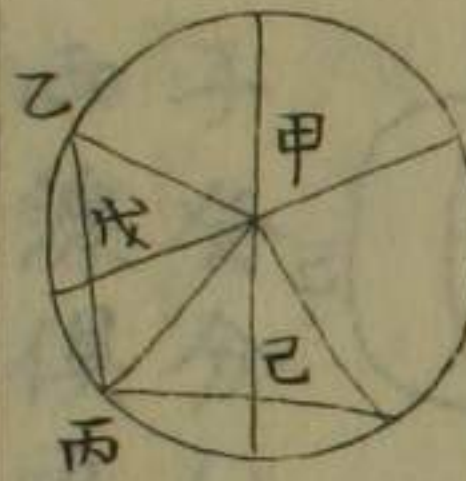
一卷依頭甲庚

大干甲乙而規內線愈離心愈小
 三論曰甲癸丙爭形之甲癸一辺小
 干甲丙之庚兩邊并一卷次每減一
 相等之乙癸丙癸則甲乙二卷小干甲丙
 矣癸顯甲乙更小干甲丁甲戊而規外甲乙最小
 四論曰甲丁癸角形之內徑甲与癸出甲丙之癸兩邊
 并小干甲丁之癸兩邊并一卷此二率者每減一相等
 之內癸丁癸則甲丙小干甲丁矣依顯甲丙更小干甲
 戊而愈近徑餘甲乙者愈小
 後論曰試依乙癸丙作乙癸于相等角抵圈界次作甲

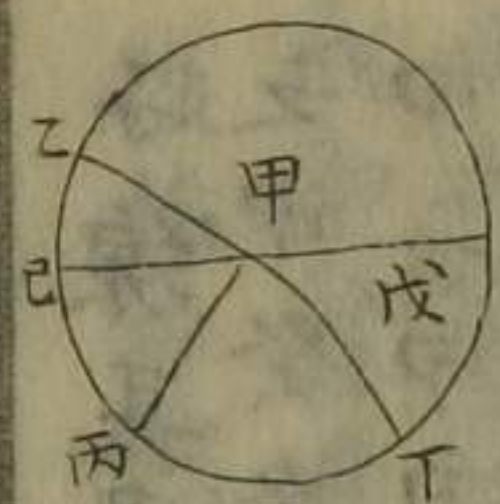
子線其甲子癸角形之甲癸之兩腰与甲癸丙角形
 之甲癸癸丙兩腰各等而兩腰間角又等則對等角之
 甲子甲丙兩底亦等也一卷此外若有徑甲出線在子
 之上即依第四論小干甲丙在子之丁即大干甲丙故
 云甲乙兩旁止可出甲丙甲子兩線等

第九題

圈内從一點至界作三線以上皆等即此點心園心



解曰從甲點至乙丙丁圖界作甲乙甲丙甲
 丁三直線若等題言甲點為園心三以上等
 者更不待論

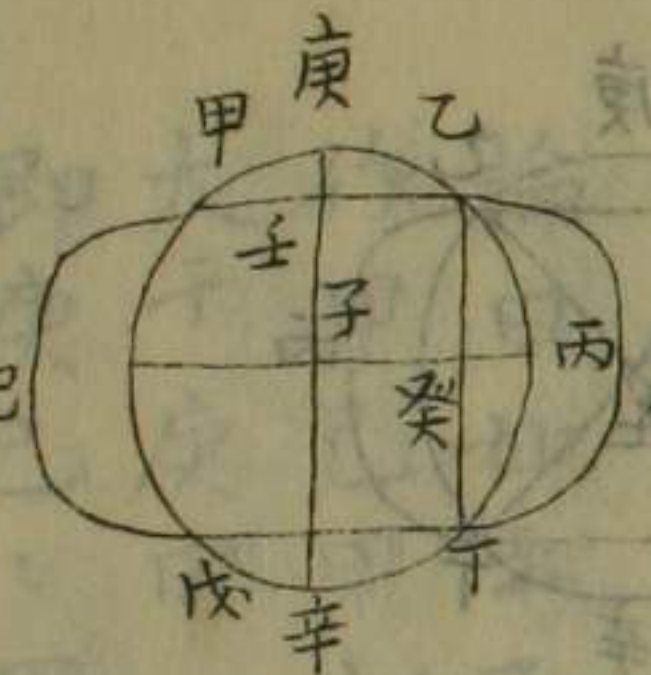


論曰試于乙丙丁界作乙丙丁兩直線
 相聯此兩線各兩平分于戊丁已從甲出而
 直線為甲戊為甲已其甲乙戊角形之甲乙
 与甲戊丙角形之甲丙兩腰既等甲戊同腰乙戊丙
 兩底又等即甲戊乙与甲戊丙兩角亦等一卷為兩直
 角依顯甲乙丙甲丁亦等為兩直角則甲戊甲已之
 分乙丙丁俱平分為直角而此兩線俱為函心線本篇
 定相遇于甲乙為圓
 又論曰若言甲非心乙与于戊者令戊甲相
 聯引作己庚徑線即甲是戊心外所取一點

而從甲所出線愈近心者宜愈大矣本篇則甲丁宜大
 丁甲丙而先設等何也

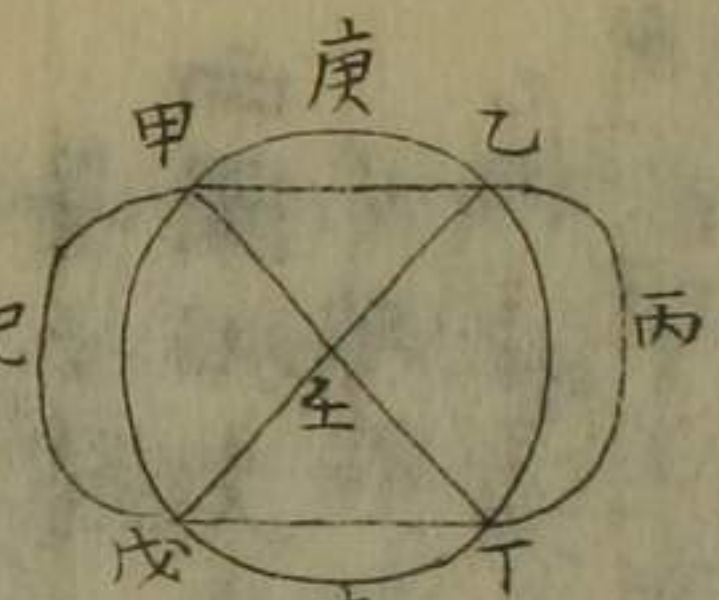
第十題

兩圓相交止于兩點



論曰若言甲乙丙丁戊己圓与甲庚乙丁辛
 戊圓三相交于甲于乙于丁令作甲乙丁
 而直線相聯此兩線各兩平分于壬于癸次
 從壬癸作子壬子癸兩垂線其子壬分甲乙
 子癸分乙丁既皆兩平分而各為兩直角即子壬子癸
 兩線俱為甲庚乙丁辛戊圓之函心線本篇而子為

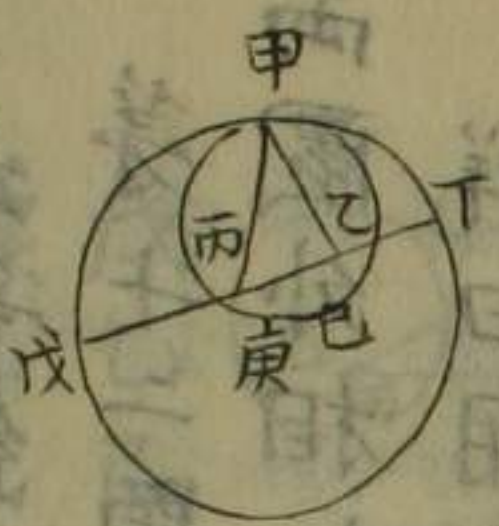
其心矣依顯甲乙丙丁戊己圓亦以子為心也夫兩交之圓而不得同心本篇何緣得有



又論曰若言兩圓三相交于甲于乙于丁今先尋甲庚乙丁辛戊圓之心于壬本篇次從心至三文界作壬甲壬乙壬丁三線此三線等也一卷畧說十五又甲乙丙丁戊己圓內有從壬出之壬甲壬乙壬丁三相線則壬又為甲乙丙丁戊己圓之心本篇不亦交圓同心乎本篇

第十一題

兩圓內相切作直線聯兩心引出之必至切界



解曰甲乙丙甲丁戊兩圓內孔切于甲而己為甲乙丙之心庚為甲丁戊之心題言作直線聯庚己兩如引抵圓界必至甲

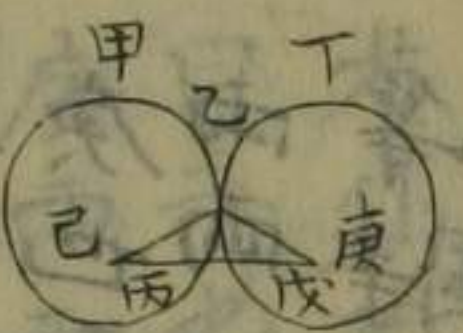
論曰如云不至甲而減兩圓界于乙丁及丙戊令從甲作甲己甲庚兩線其甲己庚角形之庚己甲兩邊并大干庚甲一辺一卷而兩圓心所出之庚甲庚丁宜等即庚己甲大干庚丁矣此二率者各減同用之庚己即己甲亦大干己丁矣夫己甲與己乙是內圓同心所出等線則己乙亦大干己丁而分大干全也可乎若曰

庚為甲乙丙心已為甲丁戊心亦依前轉說
之甲已庚角形之已庚甲兩邊并大千甲
已一邊二卷而同圈心所出之已甲已戊宜
等即已庚甲大千已戊矣此二率者各減同用之已
庚即庚甲大千庚戊矣夫庚甲与庚丙是內圈同心所
出等線則庚丙亦大千庚戊而分大千全也可乎

第十二題

兩圈外相切以直線聯兩心必過切界

解曰用乙丙丁戊兩圈外相切于乙其甲乙丙心為
已丁乙戊心為庚題言作已庚而線必過乙

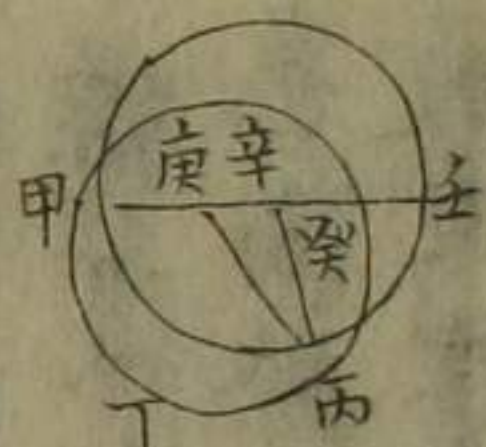
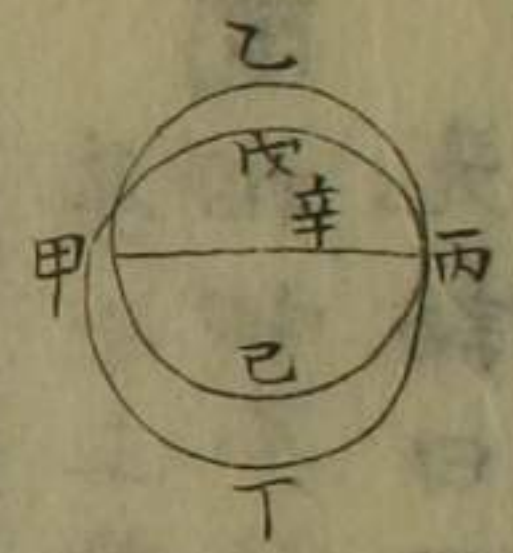


論曰如云不然而已庚線截兩圈界于戊丙兩
令十切界作乙已庚兩線其乙已庚角形之
己已庚兩邊并大千已庚一已庚一已庚与庚

戊乙已与已丙俱同心所出線宜各等即庚戊丙已兩
線并亦大千庚已一線矣一捲夫庚已線分為庚戊丙
已尚餘丙戊而云庚戊丙已大千庚已則分大千全也
故直線聯已庚必過乙

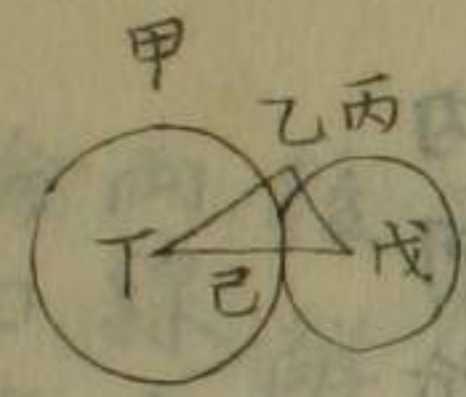
第十三題

先論曰甲乙丙丁与甲戊丙已兩圈内相切若云有兩
圈相切不論內外止以一點



點相切于甲又于丙令作直線函兩圓心庚
 辛引出之如前圖宜至相切云甲之內本篇
 則甲丙為兩圓之同徑矣而此從線者兩半
 分于庚又兩平分于辛何也一直線止以若
 云庚辛引出直線一抵甲一截兩兩圓之界于
 癸于壬即如後圖令從兩心各作直線至又
 相切之內次問之甲乙丙丁圖之心為庚邪辛邪如曰
 庚也而辛為甲戊丙己之心則丙庚辛角形之庚辛
 兩兩邊并大干庚丙一一卷而庚辛丙與庚癸宜
 等辛癸辛丙同即癸亦夫干庚丙矣夫庚丙與庚壬
 等圓心所出故

者外圈同心所出等線也將庚癸亦大干庚壬可乎如
 曰辛也而庚為甲戊丙己之心則丙庚辛角形之庚
 庚丙兩邊并大干辛丙一一卷而辛丙與辛甲宜等
 即辛庚丙亦大干辛甲矣此二率者各減同用之辛
 庚即庚丙亦大干庚甲也夫庚甲與庚丙亦同圈心
 所出等線也而安有大小



後論曰甲乙與乙丙兩圖外相切于己從甲乙
 之干心丙己之戊心作直線相聯必過己本篇
 若曰又相切于己令即乙至丁至戊各作直線
 其丁乙戊并宜與丁戊等而為角形之兩腰又宜大

千丁戊一卷則兩圓相切安得兩點
又後論曰更令千兩相切之乙之已作直線相
聯其直線當在甲乙圓內本篇又當在乙丙圓

內何所置之

第十四題 二文

園內兩直線等即距心之遠近等距心之遠近等即西直
線等



先解曰甲乙丙丁園其心戊園內甲乙丁丙
兩線等題言兩線距戊心遠近亦等
論曰試從戊心向甲乙作戊已句丁丙作戊

庚各垂線次自丁自甲至戊各作直線其戊已戊庚既
各分甲乙丁丙線為兩平分本篇而甲乙丁丙等則平
分之甲乙丁庚亦等夫甲戊上直角方形與甲已戊
上兩直角方形并等一卷等甲戊之丁戊上直角方形
與丁庚戊上兩直角方形并等而甲乙丁庚上兩直
角方形既等即戊已戊庚上兩直角方形亦等則戊已
戊庚兩線亦等是甲乙丁丙兩線距戊心遠近等題言甲乙丁丙
後解曰甲乙丁丙兩線距戊心遠近等題言甲乙丁丙
兩線亦等
論曰依前論從戊作戊已戊庚兩垂線既等本卷界而

分甲乙丁丙各為兩平分本篇其甲戊上直
角方形與甲乙、戊上兩直角方形并等卷一

四等甲戊之丁戊上宜角方形與丁庚、戊
上兩直角方形并等即甲乙、戊上兩直角方形并與
丁庚、戊上兩直角方形并等此二率者每減一相
等之乙戊、庚上直角方形即所存甲乙丁庚上兩直
角方形亦等是甲乙丁庚兩線等也夫甲乙倍甲乙丁
丙倍丁庚其半等其令心等

第十五題

徑為圓內之大線其餘線者近心大千遠心

解曰甲乙丙丁戊己圍其心庚其徑甲乙其

近心線為辛壬遠心線為丙丁題言即乙最

大千丙丁遠心

論曰試徑庚向丙丁作庚癸向辛壬作庚子各垂線其

丙丁距心遠于辛壬即庚癸大千庚子本卷次于庚

癸線截庚丑于庚子等次從丑作乙戊為庚癸之垂線

未于庚乙庚丙庚丁庚戊各作直線相聯其庚丑既等

于庚子即乙戊與辛壬各以垂線距心遠近等本卷

而兩線亦等本篇夫庚乙庚戊并大千乙戊一而與

甲乙等即甲乙大千乙戊亦大千辛壬矣依題甲乙大

于他線則甲巳最大又乙庚戊角形之乙庚
 庚戊兩腰与丙庚丁角形之丙庚丁兩腰
 等而乙庚戊角大于丙庚丁角則乙戊底大
 于丙丁底一卷故等乙戊之辛壬亦大于丙丁也是近
 心線大于遠心線也

第十六題

三五

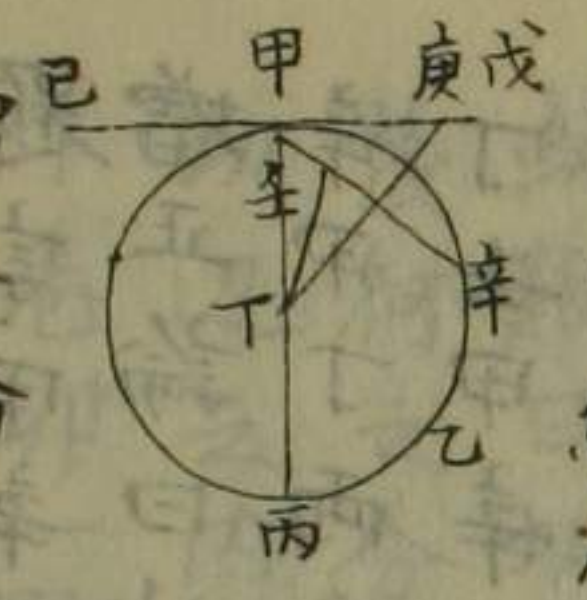
圓徑末之直線全在圓外而直線借圓界所作切邊角
 不得更作一直線入其內其半圓分角大于各直線銳
 角切邊角小于各直線銳角
 先解曰甲乙丙圓丁為心甲丙為徑從甲作甲丙之垂



線題言此線全在圓外
 論曰若言在內如甲乙令自丁至乙作直
 線即丁甲乙与丁乙甲兩角等一卷丁甲
 既為直角丁乙又為直角乎夫角形三角并等兩直角
一卷豈得形內自有兩直角也則垂線必在圓外若已
 戊必不在圓內若甲乙不在圓界之上如云在界故
 甲全在圓外
 次解曰題又言戊甲垂線借乙甲圓界所作切邊角又
 得更作一直線入其內
 論曰若云可作如庚甲令從丁心向庚甲作丁辛為庚

甲之垂線十一卷夫丁甲辛角形之丁甲辛
 丁辛甲丙角并小千兩直角十一卷而丁辛
 甲為直角即對小角之丁辛線小千對大
 角之甲丁線矣十一卷甲丁者與丁壬為同圓相等者也
 將丁壬亦大千丁辛平則戊甲乙角之內不得更作一
 直線而戊甲之下但有直線必入本圓之內也
 後解曰題又言丁甲垂線借乙甲圓界所作丙甲乙圓
 分角大千各直線銳角而戊甲垂線借乙甲圓界所作
 切邊角小千各直線銳角
 論曰依前論甲戊丁有直線既云必入圓內即此直線

借戊甲所作各直線銳角皆小千圓分角而切邊角小
 千各直線銳角
 系已甲線必切圓以一點



增先解曰甲乙丙圓其心丁其徑甲丙
 徑甲作戊甲為甲丙之垂線題言戊甲
 全在圓外

增正論曰試千甲戊線內任取一點為庚自庚至丁
 作直線其甲丁庚角形之丁甲庚丁庚甲兩角小千
 兩直角十一卷而丁甲庚為直角即丁庚甲小千直角
 對大角之丁庚線大千對小角之丁甲線矣十一卷則

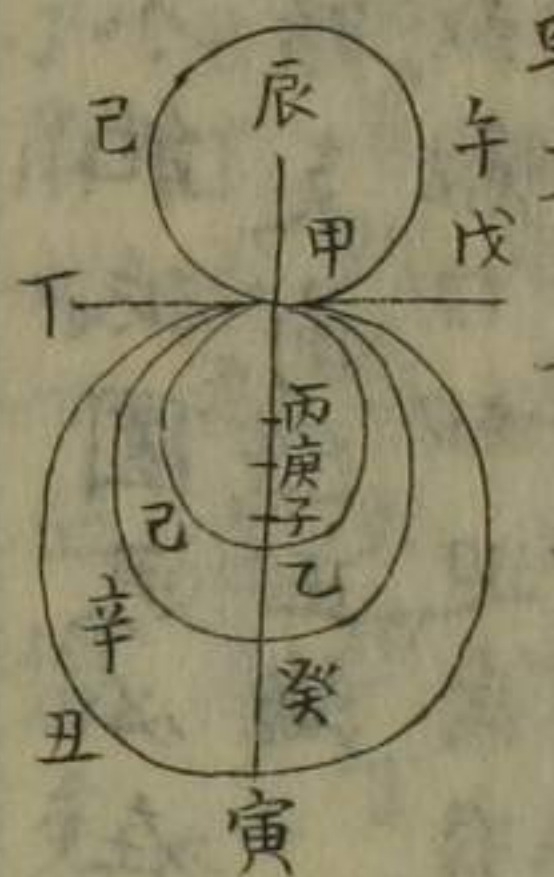
庚點在圈之外也凡戊甲以內作點皆
依此論故戊甲線全在圈外
增次辭曰從甲作甲辛線在戊甲之下

題言甲辛必割圈為分

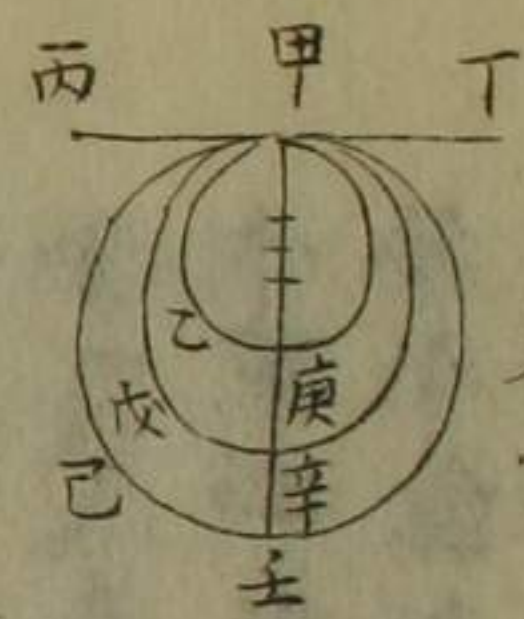
增正論曰試作甲丁壬角子戊甲辛角等其甲丁壬
辛甲丁兩角并等子戊甲丁直角必小于一兩直角而
丁壬甲辛兩線必相遇十一公論其相遇又必在圈之內
如壬何者壬甲丁壬丁甲兩角既与一直角等即甲
壬丁必為直角一卷而對大角之甲丁線必大于一對
小角之下壬線矣一卷夫甲丁線僅至圈界則丁壬

不能抵圈界必在圈之內也
後支前已正論
或難曰切边角有大有小何以畢不得兩分向者聞
幾何之分不可究盡如莊子尺椹之義切著明矣今
切邊之內有角非幾何乎此幾何何獨不可分耶又
十卷卯一題言設一小幾何又設一大幾何若從大
者半減之減之又減必至一處小于一所設小率此題
最明無可疑者今言切邊之角小于一兩線銳角是亦
小幾何也從直線銳角是亦大幾何也若從直線銳
角半減之減之又減何以終竟不得小于一切邊角耶

既本題推頭切切中不得容一直線如此著明便
 當等無切切角無角則無幾何此則不可得分耳目
 幾何原本書中無有至大不可加之率無有至小不
 可減之率若切切角不可分豈非至小不可減乎奈
 曰謬矣干之言也有圈有線安得無切切角且既言
 直線銳角大于切切角即有切切角矣苟無角安所
 較大小哉且子言直線與圈界并無切切角則兩圈
 外相加亦無角乎曰然曰試如作
 甲乙乙圈其心內而丁戊為切線
 即丁甲乙為切切角次移心于庚

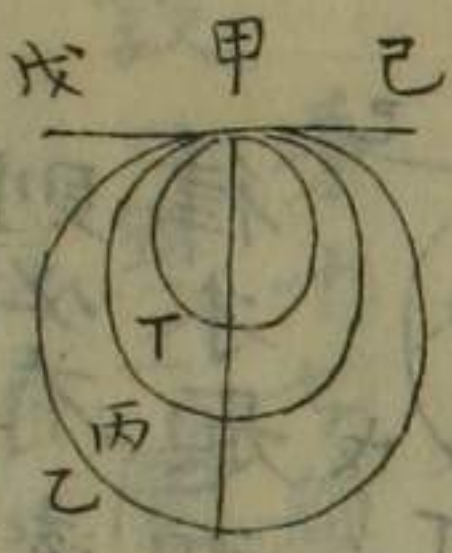


又作曰辛癸圈即丁甲辛為切切角而小干丁甲乙
 次移心于子又作甲丑寅圈即丁甲丑為切切角而
 又小干丁甲辛如是小之又小疑無角焉次又于切
 線之外以辰為心作甲己干圈而与前圈外相切于
 甲依子所說疑無角焉然兩圈外相切而以丁戊線
 分之不可分乎更自辰至寅作直線截而圈之界而
 分丁戊為兩半分不可分乎兩圈兩直線交羅相切
 于甲也無不皆以一點乎如以一點也即此一點之
 外不能無空即不能不為四切切角矣子所據尺柱
 之分無盡又言幾何原本書中無至小不可減之率



也是也夫切邊角但不可以直線分之再若用圓線則可分矣如甲乙癸圖與丙甲丁直線相切于甲作丁甲庚切邊大角若移一心作甲戊辛圖又得丁甲辛切邊角即小于丁甲庚也又移一心作甲乙壬圖又得丁甲壬切邊小角即又小于丁甲辛也如此以至無究則切邊角分之無盡何謂又可減邪若于卷第一題所言元無可疑但以圓角分圓角則與其說合矣彼所言大小兩幾何者謂大能相較為大能相較為小者也如以直線分直線角以圓線分圓線角是已此切邊角與直

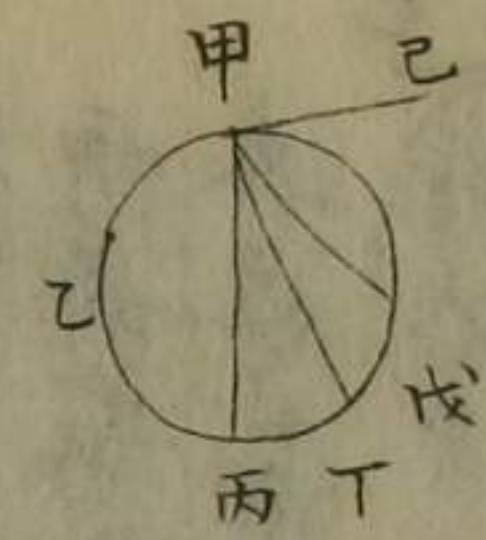
線角豈能相較為大小哉
增題有兩種幾何一大一小以小率半增之遞增至千無窮以大率半減之遞減至千無窮其元大者恒大元小者恒小



解曰戊甲乙切邊角為小率壬庚辛直線銳角為大率今別作甲丙甲丁等圓俱切戊己線于甲其切邊角愈增愈大如前論別以庚癸庚子線作角分壬庚辛角于庚愈分愈小然直線角恒大切邊角恒小乃

至終古不得相比

又增題曰有一說以一小率加一大率之上或以一大率加一小率之上不相離逐線漸移之必至一相等之處又一說有率大于此率者有率小于此率者則必有率等于此率者昔人以為皆公論也若用以律本題即不可得故今作不為公論

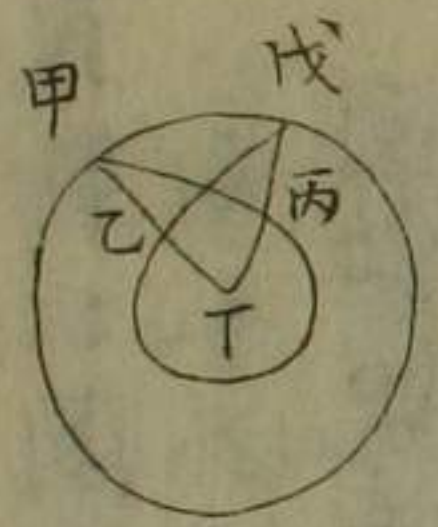


解曰甲乙丙圓其往甲丙令甲丙之甲界定在干甲而引丙線逐線漸移之向己其所往丁戊己及中間逐線所往無數然依本題論則甲丙所經凡割圓時皆為銳角即小半圓分角銳離銳角便為直角即大干半圓分角是所

經無數線終無者相等線可見前一日說未為公論又直線銳角皆小干半圓分角直角與鈍角皆大干半圓分角是有大者有小者終無等有可見後一日說未為公論也

茅十七題

設一點一圓求說點作切線



法曰甲點求作直線切乙丙圓其圓心丁先從甲作甲丁直線截乙丙圓于乙次以丁為心甲為界作甲戊圓次從乙作甲丁之垂線而過甲戊圓于戊次作戊丁直線而截乙丙圓于丙末

作甲丙直線即切乙丙圓于丙
 論曰乙戊丁角形之戊丁乙兩腰與甲丙
 丁角形之甲丁乙兩腰各等一卷而戊乙丁為直角即甲
 同即甲丙乙戊兩底亦等四卷而戊乙丁為直角即甲
 丙丁亦直角則甲丙偕乙丙圓之半徑丁丙為一直角
 矣豈非圓之切線本篇十
六之系

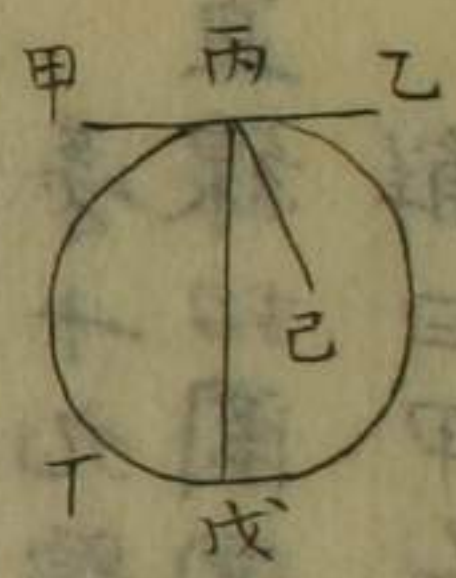
第十八題

直線切圓從圓心作直線至切界必為切線之垂線
 解曰甲乙直線切丙丁圓于丙從戊心至切界作戊丙
 線題言戊丙為甲乙之垂線

論曰如云不然令從戊別作垂線如至己而
 截丙丁圓于丁其丙戊己角形之戊己丙既
 為直角即宜大于己丙戊角一卷而對大角
 之戊丙邊宜大于對小角之戊己邊矣七卷夫戊丙與
 戊丁等也戊丙大于戊己則戊丁亦大于戊己乎
 又論曰若云丙非直角即其兩旁角一銳一鈍令乙丙
 戊為銳角則銳角乃大于半圓分角乎本篇
十六

第十九題

直線切圓圓內作切線之垂線則圓心必在垂線之內
 解曰甲乙線切丙丁戊圓于丙圓內作戊丙為甲乙之

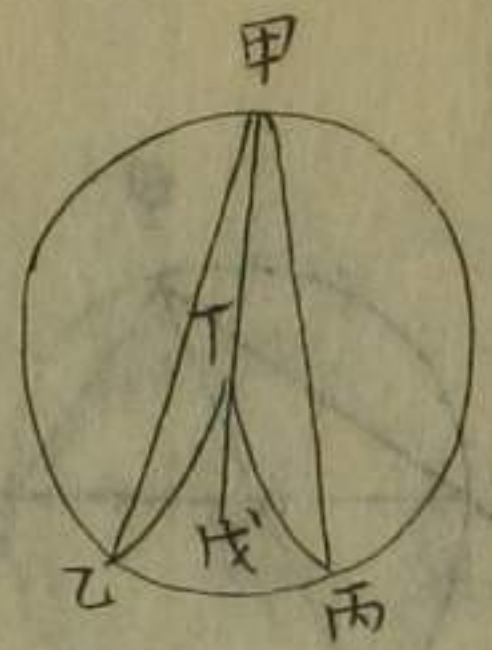


垂線題言圓心在戊丙線內
論曰如云不然心在丁己令從己作己丙直
線即己丙亦為甲乙之垂線本篇而已丙甲
与戊丙甲等為直角是全与其分等矣

第二十題

負圓角与分圓角所負所分之圓分同則分圓角必倍大
于負圓角

解曰甲乙丙圓其心丁有己丁丙分圓角乙甲丙負圓
角同以乙丙圓分為底題言乙丁丙角倍大于乙甲丙

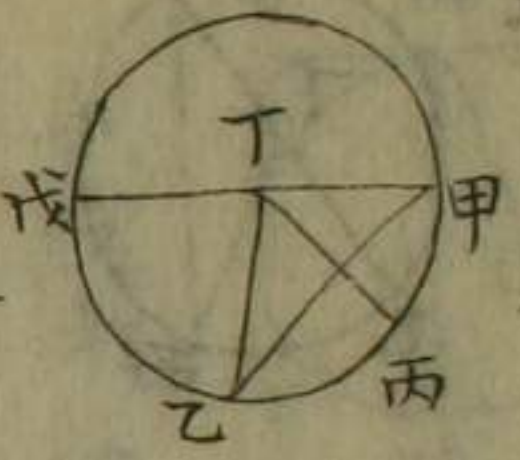


先論分圓角在乙甲丙之內者曰如上圖
試徑甲過丁心作甲戊線其甲丁之角形之
丁甲丁乙等即丁甲乙丁乙甲兩角等一卷
而乙丁戊外角与內相對兩角并等一卷即乙丁戊倍
大于乙甲丁矣依題丙丁戊亦倍大于丙甲丁則乙丁
丙全角亦倍大于乙甲丙全角

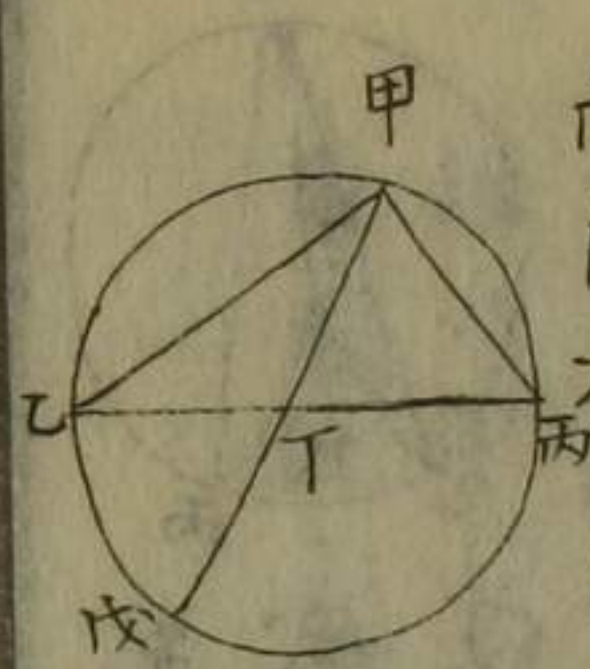


次論分圓角不在乙甲丙之內而甲乙線
過丁心者曰如上圖依前論推顯乙丁丙外
角等于丙相對之丁甲丙丁丙甲兩角并一卷
而丁甲丁丙兩腰等即甲丙兩角亦等一卷則乙丁

丙角位大于乙甲丙角



後論分圓角在負圓角線之外而甲乙截丁
丙者曰如上圖試從甲過丁心作甲戊線其
戊丁丙分圓角与戊甲丙負圓角同以戊乙
丙圓分為底如前次論戊丁丙角倍大于戊甲丙角依
顯戊丁乙分圓角亦倍大于戊甲乙負圓角次于戊丁
丙角減戊丁乙角戊甲丙角減戊甲乙角則所存乙丁
丙角必倍大于乙甲丙角



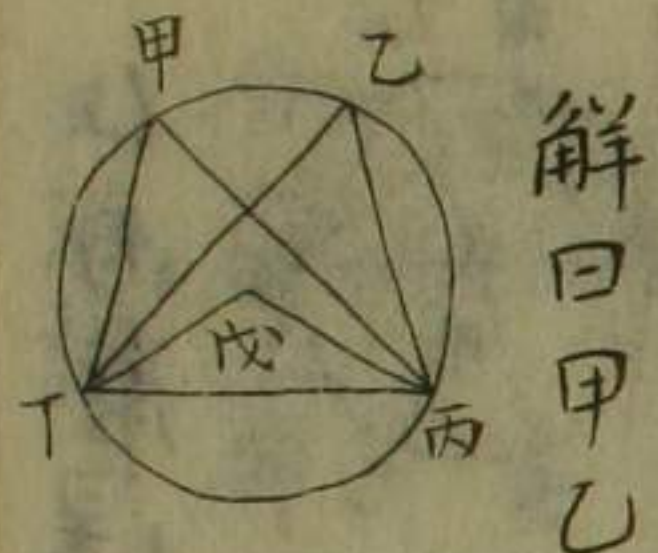
增若乙丁丙不作角于心或為半圓或
小于半圓則丁心外餘地亦倍大于同底



之負圓角
論曰試從甲過丁心作甲戊線即丁心外
餘地分為乙丁戊乙丁丙兩角依前論推
顯此兩角倍大于乙甲丁乙甲丙兩角

第二十一題

凡同圓分內所作負圓角俱駕



解曰甲乙丙丁圖其心戊子丁甲乙丙圖分內任作丁
甲丙丁乙丙兩角題言此兩角等
先論函心大分所作曰試從戊作戊丁戊丙
線其丁戊丙分圓角既倍大于丁甲丙角丁

乙丙角

本篇即甲乙兩角自相等七公論

後論半圓分不函心小分所作日丁甲乙丙

或為半圓分或為不函心小分俱從甲從乙

過戊作甲乙丙庚兩線若不函心更從戊作

戊丁戊丙兩線其丁戊已分圓角既倍大于

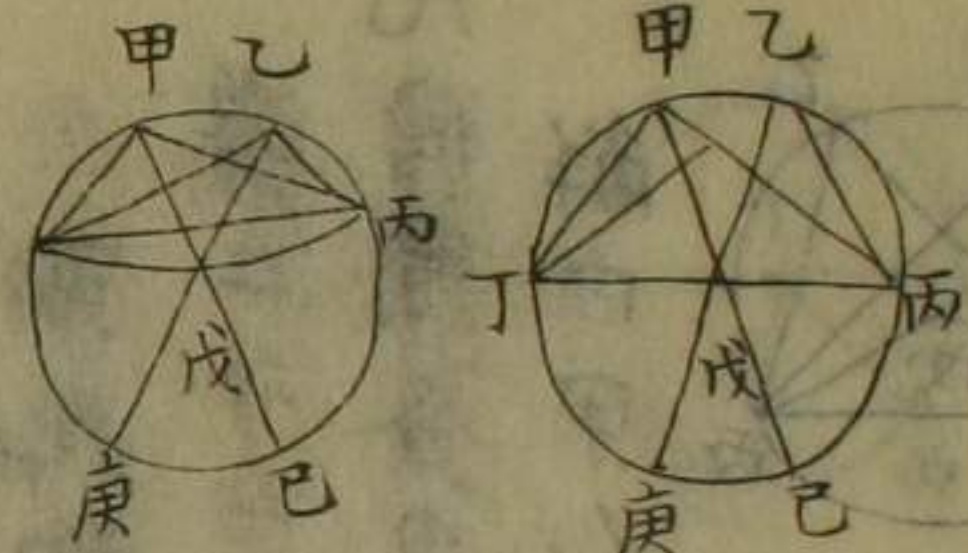
丁甲已負圓角本篇依題丙戊已分圓角亦

倍大于丙甲已負圓角而丁戊庚戊已丙三角必

角与丁戊已一角等則丁戊庚戊已丙三角必

倍大于丁甲丙依題此三角亦倍大于丁乙丙則丁甲

丙丁乙丙兩角自相等



又後論曰二十題增言分圓不作角其心外餘地倍大

于同底各負圓角即各角自相等

又後論同甲丙乙丁線交羅相過為已試作

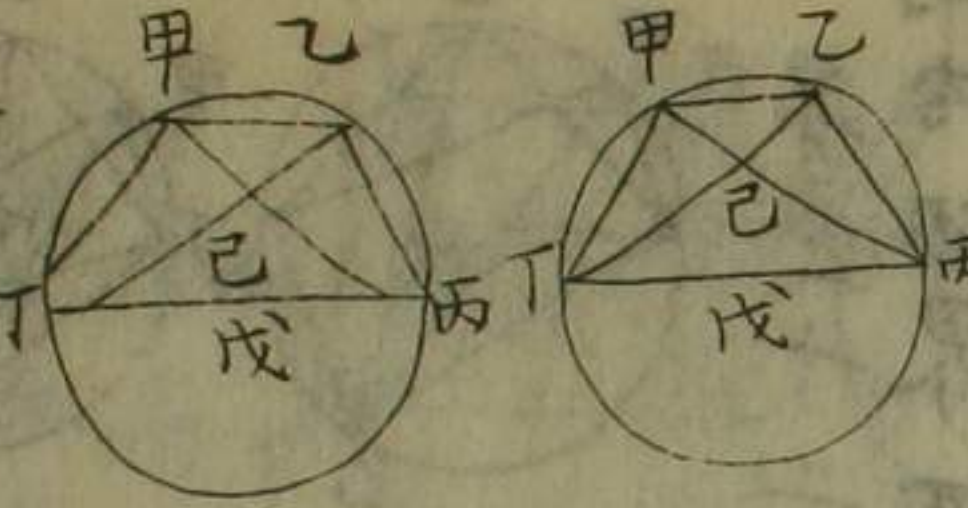
甲乙線相聯其甲丁已角形之三角并子乙

丙己角形之三角并等一卷次每減一文角

相等之甲己丁乙丙十一卷即已甲丁已丁

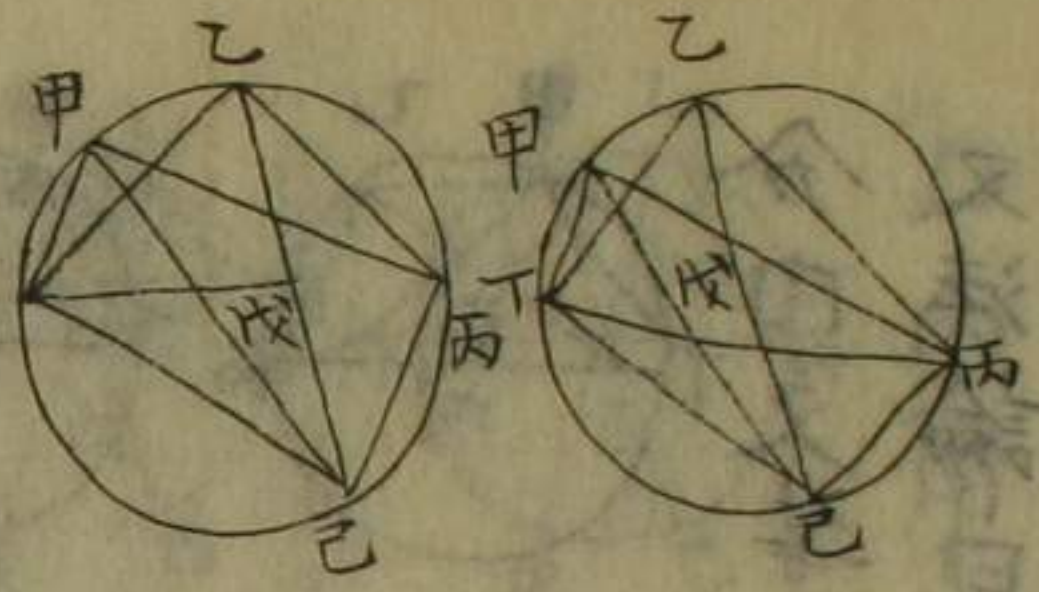
甲兩角并子已丙乙已乙丙兩角并等矣而

甲丁乙丙甲兩角同在甲丁丙乙函心大



分內又等

又法論曰丁丙之外任取一界為已作丁乙丙已兩線

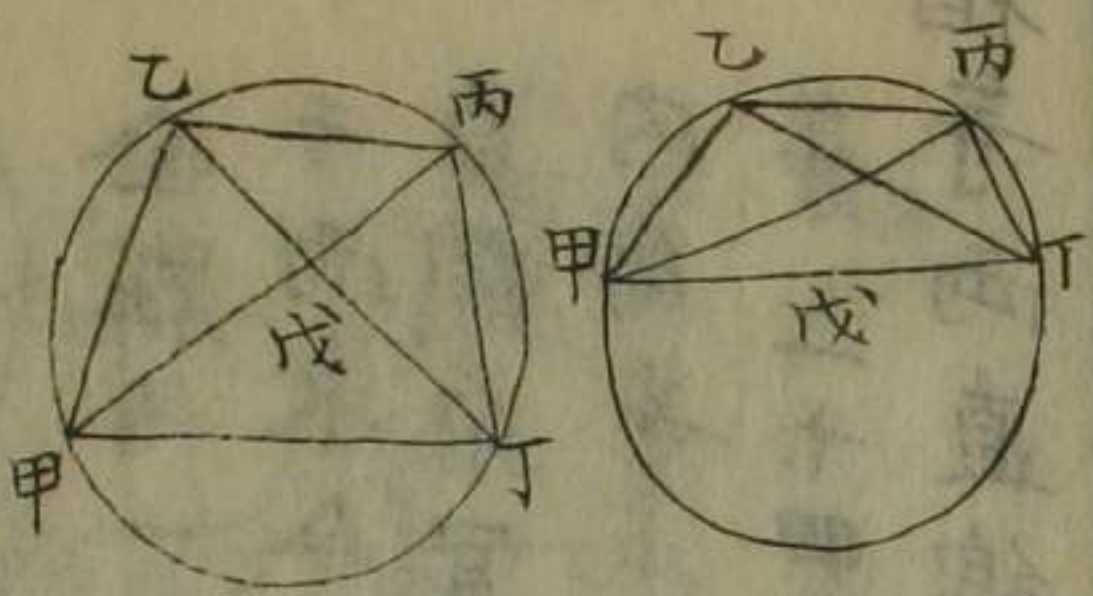


令俱函心而丁甲乙丙己与丙之甲丁己俱
 為大分次于甲己乙己各作直線相聯其丁
 甲己与丁乙己兩角同負丁甲乙丙己圓界
 即等一本題身依顯丙乙己与兩甲己兩角同
 負丙乙甲丁己圓界又等此二相等率并之
 則丁甲丙丁乙丙兩全角亦等

第二十二題

圓內切界四边形每相對兩角并与兩直角等

解曰甲乙丙丁圓其心戊圓內有甲乙丙丁四边形題
 言甲乙丙丁甲兩角并乙丙丁丁甲乙兩角并各与

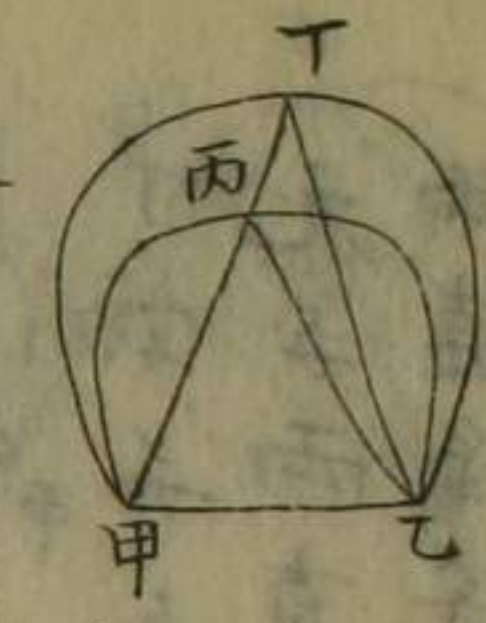


內直角等

論曰試作甲丙乙丁西對角線其甲乙丁甲
 丙丁兩角同負甲乙丙丁圓分即等本篇依
 顯丙甲丁丙乙丁兩角亦等則甲乙丁丙乙
 丁兩角并為甲乙丙一角与甲丙丁丙甲丁
 兩角并等次每加一丙丁甲角即甲乙丙
 丁甲并与甲丙丁丙甲丁丙丁甲三角并等此三角等
 元与兩直角等一卷則甲乙丙丁甲相對兩角并与
 兩直角等依顯乙丙丁甲乙并亦与兩直角等

第二十三題

一直線上作兩圓分不得相似而不相等



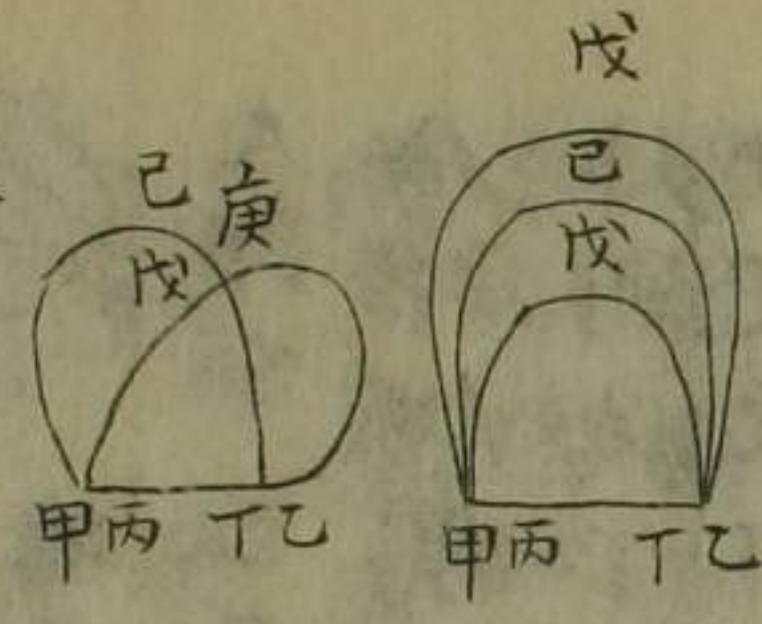
論曰如云不然令于甲乙線上作同方兩圓分相似而不相等必作甲丙乙又作甲丁乙其兩圓相交止于甲乙兩點本篇即一圓分全在內一圓公全在外矣次令作甲丁線截甲丙乙圓于丙求令作丙子丁乙兩線相聯夫兩圓分相似者其負圓角宜等本卷界說十則乙丙甲外角與相對之乙丁甲內角等乎十六卷

第二十四題

相等兩直線上作相似兩圓分必等



解曰甲乙丙丁兩線土作甲丙乙丙已丁相似兩圓分題言西圈分等



論曰甲乙丙丁兩線既等試以甲乙線加丙丁線上兩線必相分即甲丙乙丙已丁兩圓分相加亦相合如云不然必兩圓分相加或在內或在外或半在內半在外矣若在內在外即一迎線上有兩圓分相似而不相等也本篇兩俱不可故相似者必等

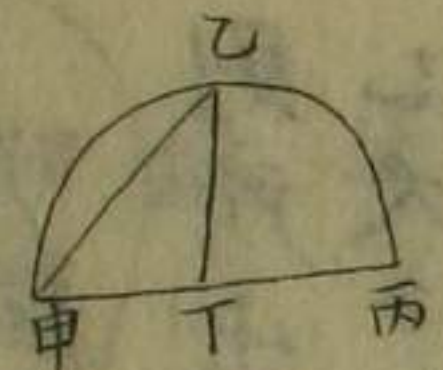
第二十五題

有圖之分求成圖

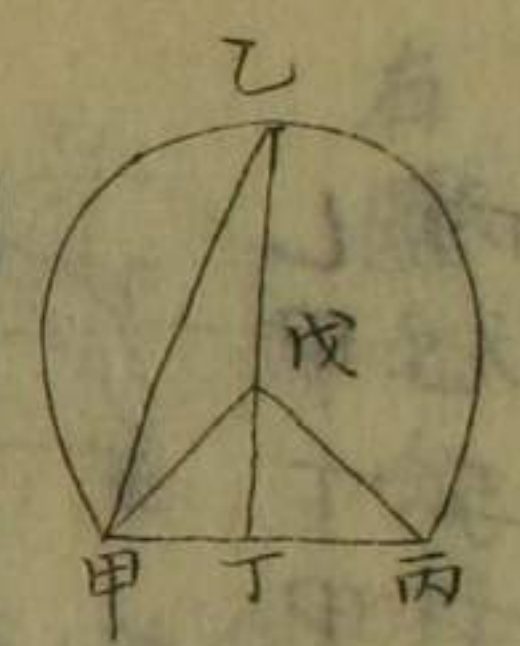


法曰甲乙丙圖分求成圖先于分之兩端作甲
 丙線次作乙丁為甲丙之垂線次作甲乙線相
 聯其丁乙甲角或大丁甲乙角或等或小若
 大即甲乙丙當為圖之小分何也乙丁分甲丙為兩平
 分即知圖之心必在乙丁線內本篇一而必在丁點之
 外則從丁點所出丁乙為不過心徑線至小本篇故對
 小邊之丁甲乙角小丁對大邊之丁乙甲角也一卷即
 作乙甲戊角與丁乙甲角等次從乙丁引出一線與甲
 戊線遇于戊即戊為圖心十八

論曰試從戊作戊丙線其甲丁戊角形之甲丁線與丙
 丁戊角形之丙丁線等丁戊同線而甲丁戊丙丁戊兩
 皆直角即對直角之甲戊與戊丙兩線等四卷夫甲戊
 與乙戊以對角等故既等六出戊丙與甲戊又等則從
 戊至界三線皆等而戊為心九本篇

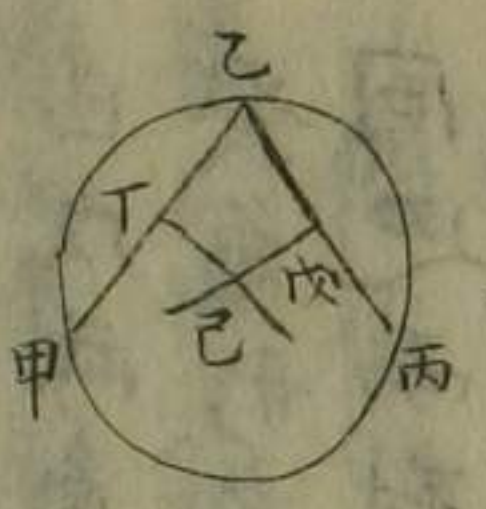


次法第論曰若丁乙甲丁甲乙兩角等即甲乙
 丙為半圖而甲丙為徑丁為心何也丁乙丁甲
 兩邊等然後丁乙甲丁目乙兩角等一卷今丁
 乙甲丁甲乙兩角既等即丁乙丁甲兩線必等一卷丁
 丙元與丁甲等則從丁所出三線等而丁為圖心九本篇

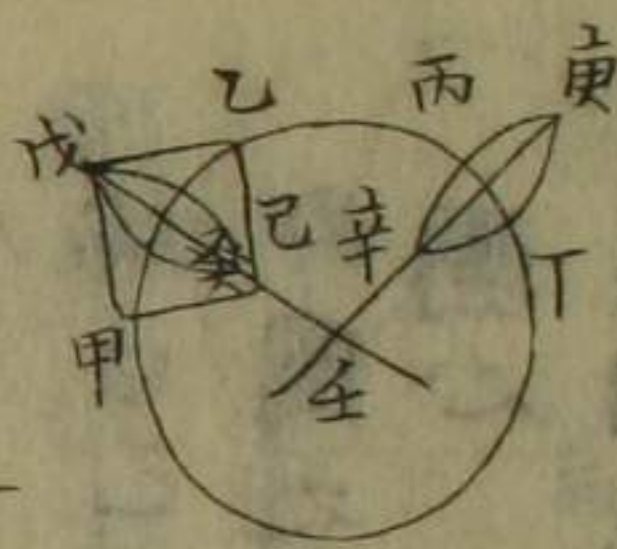


後法曰若丁乙甲小丁丁甲乙即甲乙丙當
 為圓六分何也乙丁分甲丙若兩平分即知
 圓心在乙丁線內本篇一而丁點在心之外
 則所出丁乙為過心徑線至大本篇七故對大邊之丁甲
 乙大干對小邊之丁乙甲也十八即作乙甲戊角與丁
 乙甲角等而甲戊線與乙丁線遇于戊即戊為圓心
 論曰試往戊作戊丙線其甲丁戊角形之甲丁線與丙
 丁戊角形之丙丁線等干戊同線而甲丁戊丙丁戊丙皆
 直角即對直角之甲戊戊丙兩線亦等四卷夫乙甲與
 甲戊以對角等故既等一卷戊丙與甲戊亦等則從

戊至界三線皆等而戊為心本篇九



增求圓分之心有一簡法干甲乙丙圓分
 任取三點干甲干乙干丙以兩直線聯之
 各兩平分干丁干戊從丁從戊作甲乙
 丙之各垂線為已丁為已戊而相遇于己即己為圓
 心
 論曰己丁己戊既各以兩直角平分甲乙丙兩線
 即圓之心當在兩垂線丙本篇一而相遇于己即己為
 圓心
 其用法圓界上任取四點為甲為乙為丙為丁而每

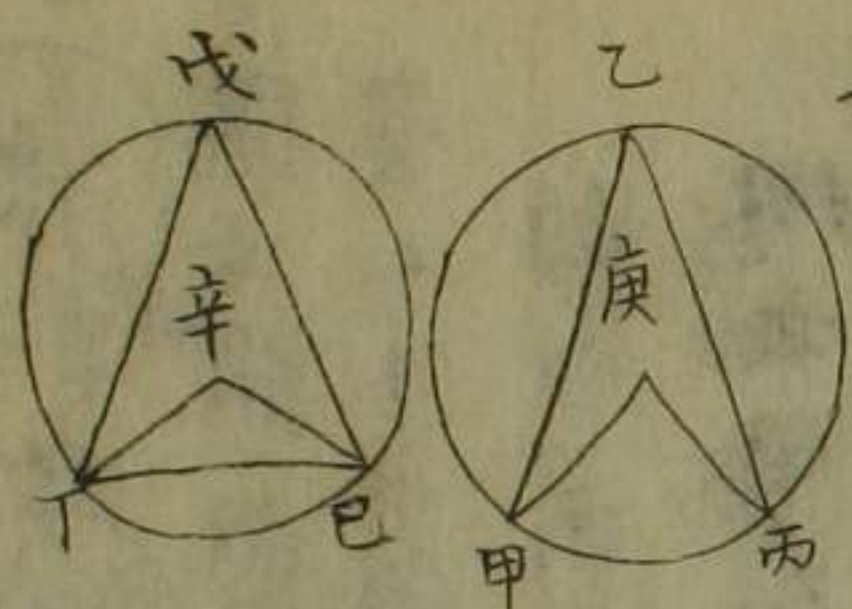


點各自為心相向各任作圓方四圓分兩
 丙相交于戊子己干庚干辛從戊己從庚
 辛各作直線引長之交于壬即壬為圓心
 論曰試作甲戊乙乙己己甲四直線此
 四線各為同圓等圓之半徑各等即甲戊己角形之
 甲戊己甲己戊兩角等而乙戊己角形之乙戊己乙
 己戊兩角亦等次作甲乙直線分戊己于癸即甲己
 癸角形之甲己邊與乙己癸角形之乙己邊等己癸
 同邊而對甲己癸角之甲癸邊與對乙己癸角之乙
 癸邊亦等一卷則甲癸己乙癸己相為直角而戊己

線必過心本篇 依顯庚辛線亦過心而相遇于壬為
 圓心

第二十六題

二文



等圓之乘圓分角或在心或在界等其所乘之圖分亦等
 先解在心者曰甲乙丙丁戊己兩圓等其心
 為庚為辛有甲分丙與丁辛己兩乘圓角等
 題言所乘之甲丙丁己兩圓心分亦等
 論曰試丁甲乙丙丁戊己兩圓分之上任取
 兩點于己干戊從乙作乙甲乙丙從戊作戊
 丁戊己各兩線次作甲丙丁己兩線相聯其乙與戊兩

角既各半于庚辛兩角即乙与戊自相等本篇
 而所負甲乙丙与丁戊己兩圓分相似篇
 界說又甲庚丙角形之甲庚乙丙兩边与丁
 辛己角形之丁辛乙己兩边各等庚角与辛
 角又等即甲丙与丁己兩边亦等一卷而相
 似之甲乙丙与丁戊己兩圖分在等線上亦等本篇
 相等圓減相等圓分則所存甲丙丁己兩圓分亦等故
 云等角所乘之圓分等
 後解在界者曰兩圓之乙与戊兩乘圓角等題言所乘
 之甲丙丁己兩圓分亦等

論曰乙戊兩角既等而庚辛兩角各倍于乙戊即庚辛
 自相等本篇依前論甲丙丁己兩边亦自相等而甲乙
 丙与丁戊己兩圓分亦等本篇今丁相等圓減相等圓
 分則所存甲丙丁己兩圓分亦等

注曰後解極易明蓋庚辛角既各倍于乙戊則依先
 論甲丙丁己自相等在心之乘圓爭即
 分圓爭隨類異名

第二十七題

等圓之角所乘圓分等則其爭或在心或在界俱等



先解在心者曰甲乙丙丁戊己兩圓
 等其心為庚為辛若甲庚丙乘圓爭

所生、甲丙分与丁辛已所乘之丁已

題言甲庚内丁辛已兩角等

論曰如云不然而庚大于辛庚作甲庚壬角
与丁辛已角等即甲壬圓分宜与丁已圓分
等本篇而甲丙与丁已元等則甲壬与角丙

亦等乎

後解在思者曰甲丙丁已兩圓分等題言其上乙戊兩
角亦等

論曰如云不然而乙大于戊令作甲乙壬角与戊角等
其甲乙壬与丁戊已若等即所乘之甲壬丁已宜等本篇

六而甲丙与丁已元等則甲壬与甲丙亦等乎



增題從此推頭兩直線不相交而在一圓
之內若兩線思相云之圓分等則兩線必
平行若兩線平行則兩線思相去之圓分

等

先解曰甲乙丙丁圓内有甲丁乙丙兩線其相去之
甲乙丁丙兩圓分等題言兩線必平行

論曰試自甲至丙作直線相聯其甲乙丁丙既等即
甲丙乙与丙甲丁兩乘圓角亦等題本既内相對之兩
角等即丙線必平行一卷

後解曰甲丁乙丙為平行線題言甲乙丁丙兩圖分必等

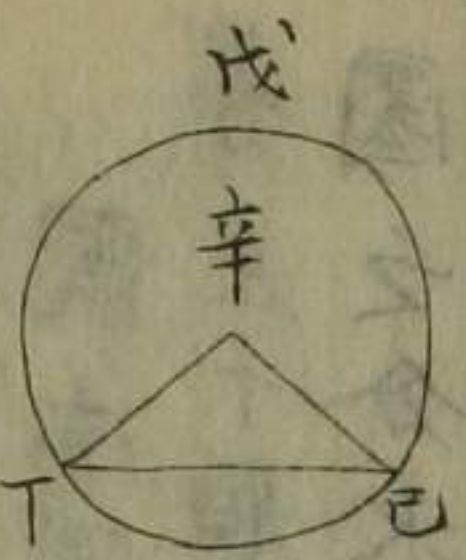
論曰試作甲丙線其甲丁乙丙既平行即內相對三兩角甲丙乙丙甲丁必等一卷而所乘圖分甲乙丁丙亦等
本篇

第二十八題

等圓內之直線等則其割本圖之分大与大小与小各等



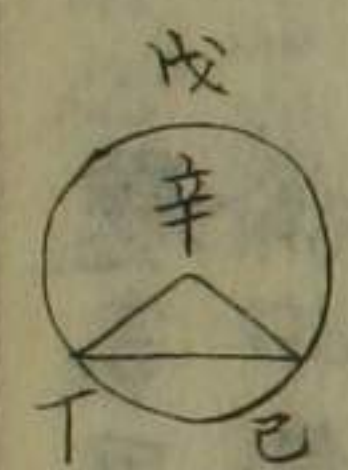
解曰甲乙丙丁戊己兩圖等其心為庚為辛
圓丙有甲丙丁己兩直線等題言甲乙丙与丁戊己兩大分甲丙与丁己兩小分各等



論曰試于甲庚乙丙丁辛乙己各作直線其甲庚丙用形之甲丙与丁辛己角形之丁己兩底既等而甲庚乙丙兩腰与丁辛乙己兩腰又等即庚辛丙角亦等一卷其所乘之甲丙丁己兩小分必等
本篇次減相等之甲丙丁己兩小分則所存甲乙丙丁戊己兩大分亦等

第二十九題

等圓之圖分等則其割圖分之直線亦等



解曰依前題兩圖之甲乙丙丁戊己兩圖分等而甲丙丁己兩圖分亦等



題言甲丙丁己兩線必等

論曰依前題作四線其甲庚丙角形之甲庚庚丙兩腰與丁辛己角形之丁辛己兩腰等而庚辛兩角所乘之甲丙丁己兩圓分等即庚辛兩角亦等本篇而對等角之甲丙丁

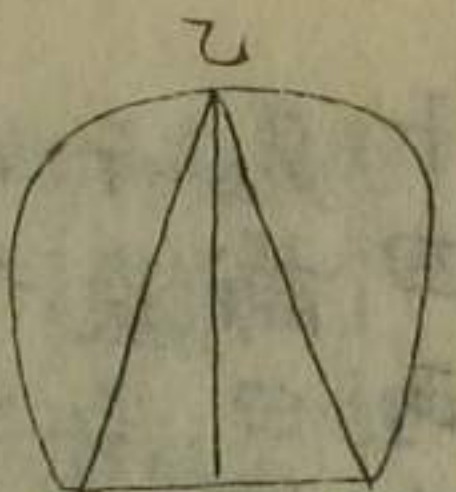
己兩線必等一卷

注曰第二十六至二十九四題所說俱等圓其在同

圓亦依此論

第三十題

有圓之分求兩平分之二



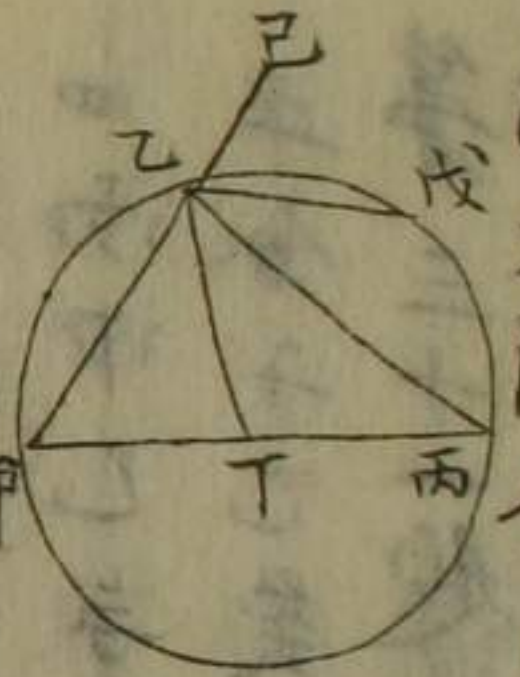
法曰甲乙丙圓分求兩平分先于分之兩界作甲丙線次兩平分于丁從丁作乙丁為甲丙之垂線即乙丁分甲乙丙圓分為兩平分

論曰從乙作乙甲乙丙兩線其甲乙丁角形之甲丁與丙乙丁角形之丙丁兩腰等丁乙同腰而甲丁乙與丙丁乙兩直角又等即對直角之甲乙乙丙兩底亦等卷一而甲乙與乙丙兩圓分亦等本篇則甲乙丙圓界兩平分于乙矣

第三十一題 五支

負半圓角必直角負大分角小於直角負小分角大於直

角大圈分角大于直角小圈分角小于直角



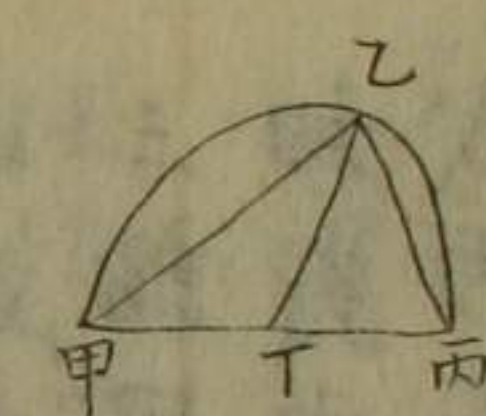
解曰甲乙丙圈其心丁其徑甲丙于半圈分内任作甲乙丙角形即甲乙丙角負甲乙丙半圈分乙甲丙角負之甲丙大分支

任作乙戊丙角負乙戊丙小分題先言負半圈之甲乙丙為直角二書負大分之乙甲丙角小于並角三言負小分之乙戊丙角大于直角四言丙乙甲大圈分角大于直角後言丙乙戊小圈分角小于直角

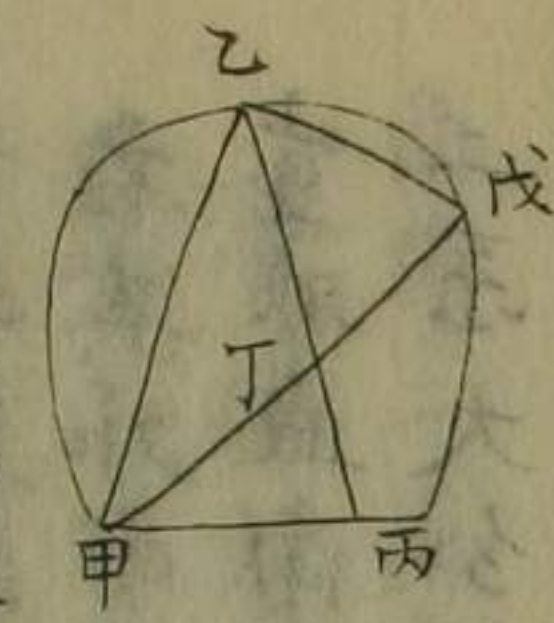
先論曰試作乙丁線次以甲乙線引長之至己其丁乙十四兩線等即丁乙甲丁甲乙兩角等一卷依顯丁乙

丙丁丙乙兩角亦等而甲乙丙全角与乙甲丙丙乙兩角并等又己乙丙外角亦与相對之乙甲丙丙乙兩内角并等一卷則己乙丙与甲乙丙等為直角
二論曰甲乙丙角形之甲乙丙既為直角則乙甲丙小于直角一卷
三論曰甲乙戊丙四边形在圈之内其乙甲丙乙戊丙相對兩角并等兩直角本九二篇而乙甲丙小于直角則乙戊丙大于直角
四論曰甲乙丙直角為丙乙甲大圈分角之分則大于直角

後論曰丙乙戊小圈分角為己乙丙直角之分則小千
直角

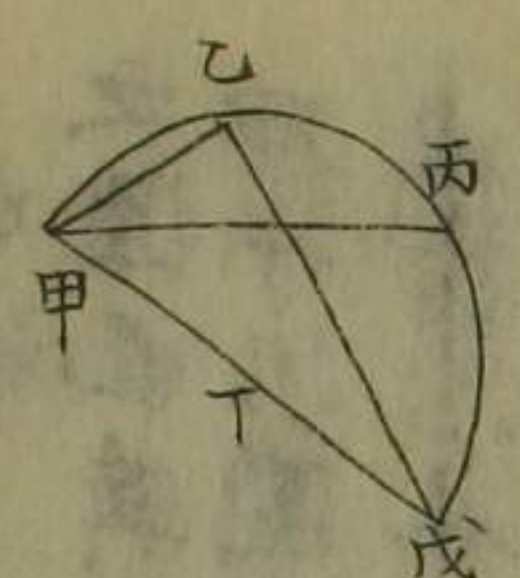


此題則有回解四論先解曰甲乙丙羊圈其心
丁其上任作甲乙丙角題言此為直角
論曰試作乙丁線其丁乙丁甲兩線既等即下
乙甲丁甲乙兩角亦等一卷而乙丁丙外角既与丁乙
甲丁甲乙相對之兩丙角并等一卷即倍大千丁乙甲
角依題乙丁甲外角亦倍大千丁乙丙角即乙丁甲乙
丁丙兩角并亦倍大千甲乙丙角夫乙丁甲乙丁丙并
等兩直角一卷則甲乙丙為直角



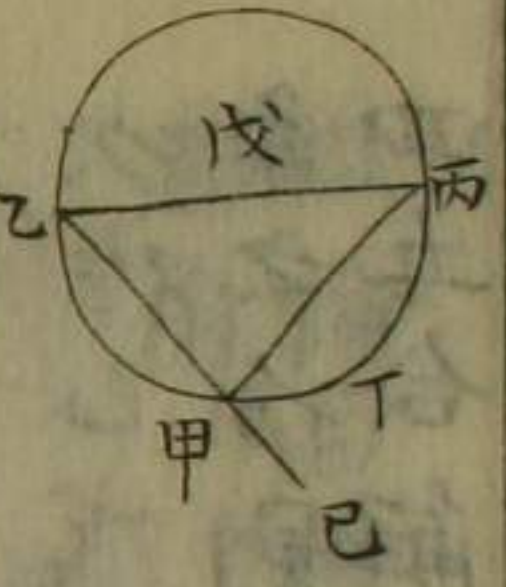
二解曰甲乙丙大圈分其心丁任作甲乙丙
角題言此小千直角

論曰試作甲丁戊徑線次作乙戊線相聯其
甲乙戊既為直角一本題即甲乙丙為其分而小千直角



三解曰甲乙丙小圈分其心丁任作甲乙丙
角題言此大千直角

論曰試作甲丁戊徑線而引乙丙圈界至戊
次作乙戊線其甲乙戊既負半圈乙直角而為甲乙丙
角之分則甲乙丙大千直角
四五合解曰甲乙丙大圈分丙丁甲小圈分其心戊題



言丙甲乙大圓分角大于直角丙甲丁小
圓分角小于直角

論曰試作乙戊丙徑線次作乙甲線引長
之至己其乙甲丙直角為丙甲乙大圓分角之半而丙
甲丁小圓分角又為己甲丙直角之半則大分角大于
直角小分角小于直角

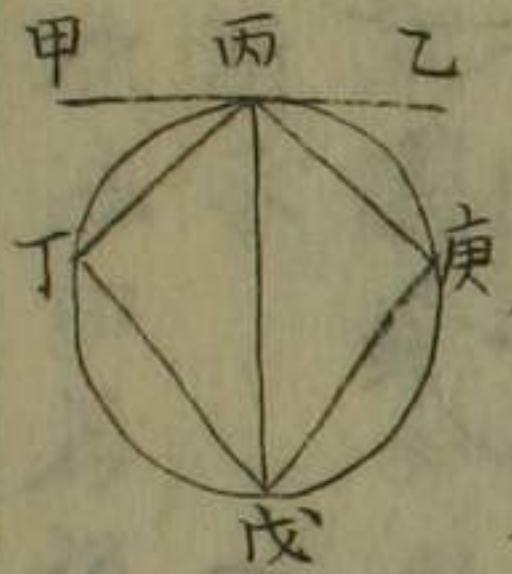
一系凡角形之內一角与兩角并等其一角必直角何
者其外角与內相對之兩角等則与外角等之內交角
豈非直角

二系大分角大于直角小分角小于直角終無有

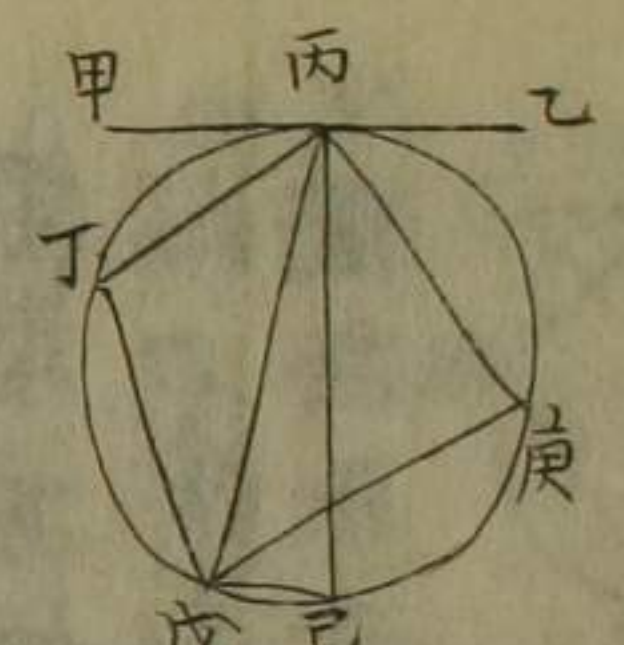
角等于直角又從小過大從大過小非大則小終無相
等依此題四五論其將与本篇十六題增注互相兌也

第三十二題

直線切圓從切界任作直線割圓為兩分分內各任為負
圓角其切線与割線所作兩角与兩負圓角交互相等
解曰甲乙線切丙丁戊圓半丙從內任作丙戊直線割
圓為兩分兩方內任作丙丁戊丙庚戊兩負圓角題言
甲丙戊角与丙庚戊角乙丙戊角与丙丁戊
角交互相等



先論割圓線過心者曰如前圖甲丙戊乙丙

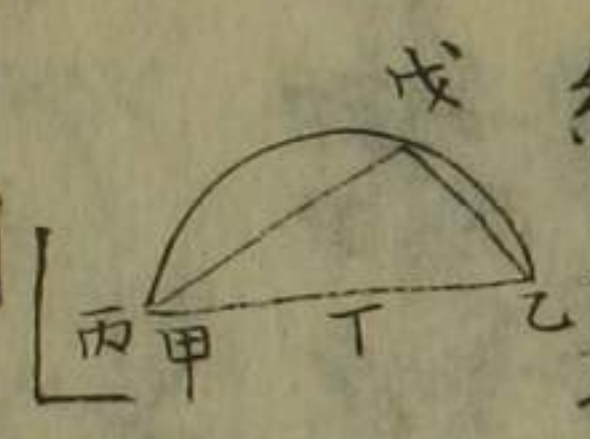


戊丙皆直角一卷而丙庚戊丙丁戊丙兩角半
 圓角亦皆直角本篇則交互相等
 後論割圓線不過心者曰如後圖試作丙己
 過心直線次作戊己線相聯其己丙為甲乙
 之垂線一卷而丙戊己為直角本篇即戊丙
 己戊己丙兩角并等于一直角亦等干甲丙
 己角矣此兩率者各減同用之戊丙己角即所存戊己
 丙与甲丙戊會也夫戊己丙与丙庚戊元等本卷則甲
 丙戊与丙庚戊交互相等又丙丁戊庚四邊形之丙丁
 戊丙庚戊兩對角并等兩直角本篇而甲丙戊乙丙戊

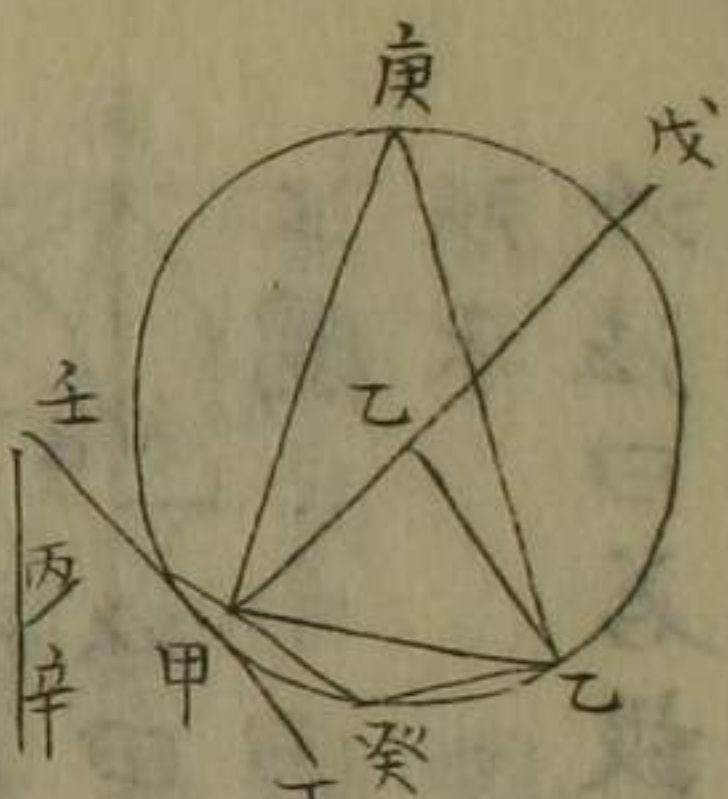
兩交角亦等兩直角一卷此二率者各減一相等之甲
 丙戊丙庚戊則所存丙丁戊乙丙戊亦交互相等

第三十三題

一線上求作圓分而負圓分角与所設直線角等



先法曰設甲乙線丙角求線上作圓分而負圓
 分角与丙等其丙角或直或銳或鈍若直角先
 以甲乙兩平分于丁次以丁為心甲乙為界作
 半圓分內作甲戊乙角即負半圓角為直角本篇如
 所求
 次法曰若設丙銳角先干甲點上作丁甲乙銳角与丙



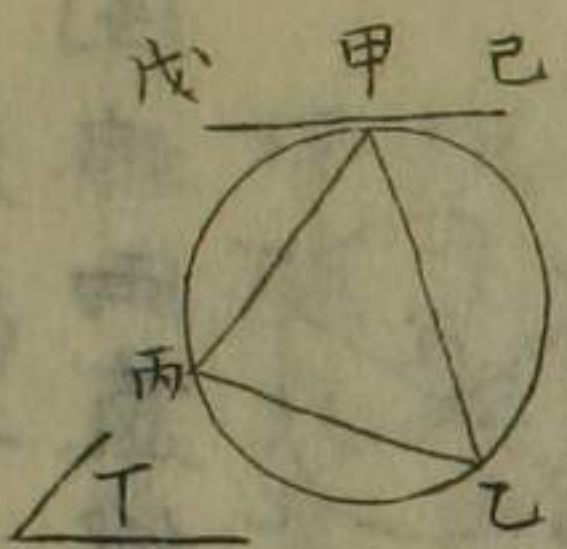
等次作戊甲為甲丁之垂線于甲乙之上
 次作乙乙甲角与已甲乙角等而乙已線
 与甲戊線遇于已即已乙已甲西線等卷
 六末以已為心甲為界作甲庚圓必過乙
 即甲庚乙圓分內甲乙線上所作負圓角必為銳角而
 与丙等

論曰試作甲庚乙角其甲已戊線過已心而丁甲又為
 戊甲之垂線即丁甲線切甲庚乙圓于甲本篇十則丁
 甲乙与甲庚乙兩角交互相等本篇如所求
 後法曰若設辛銳角依前作壬甲乙鈍角与辛等次作

戊甲為壬甲之垂線餘做第二法而于甲乙線上作甲
 癸乙角即与辛等
 後論同次

第三十四題

設圓求割一分而負圓分角所設直線角等



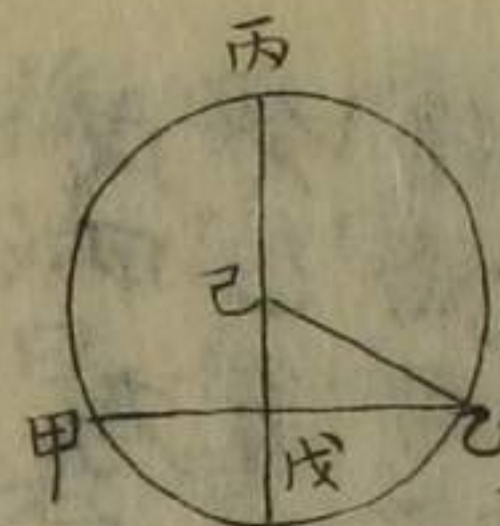
法曰設甲乙丙圓求割一分而負圓分角与
 丁等先作戊己直線切圓于甲本篇次作乙
 甲乙角与丁等即割圓之甲乙線上所作甲
 丙乙角負甲丙乙圓分而于會何者乙甲乙
 角与丁等亦与甲丙乙交互相等故本篇

第三十五題

圓內兩直線交而相方各兩分線矩內直角形等



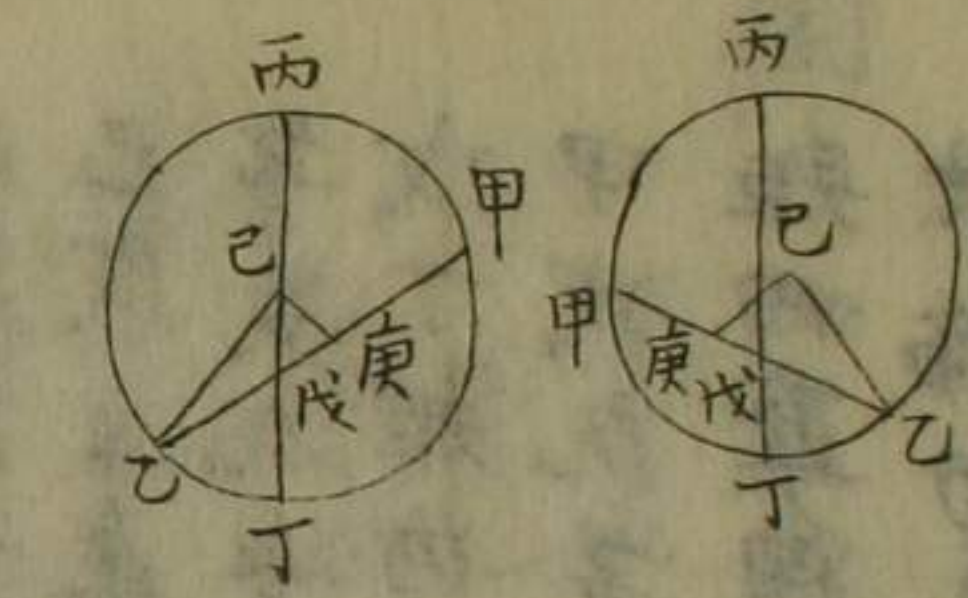
解曰甲丙乙丁圓內有甲乙丙丁兩線交而相方于戊題言甲戊偕戊乙丙戊偕戊丁兩矩內直角形等其兩線或俱過心或一過心一不過心或俱不過心若俱過心者其分分四線等即兩矩內直角形亦等



先論曰圓內線獨兩丁過己心者又有二種其一丙丁平分甲乙線于戊即丙戊線在甲乙上為兩直角本篇試作己乙線相聯其兩

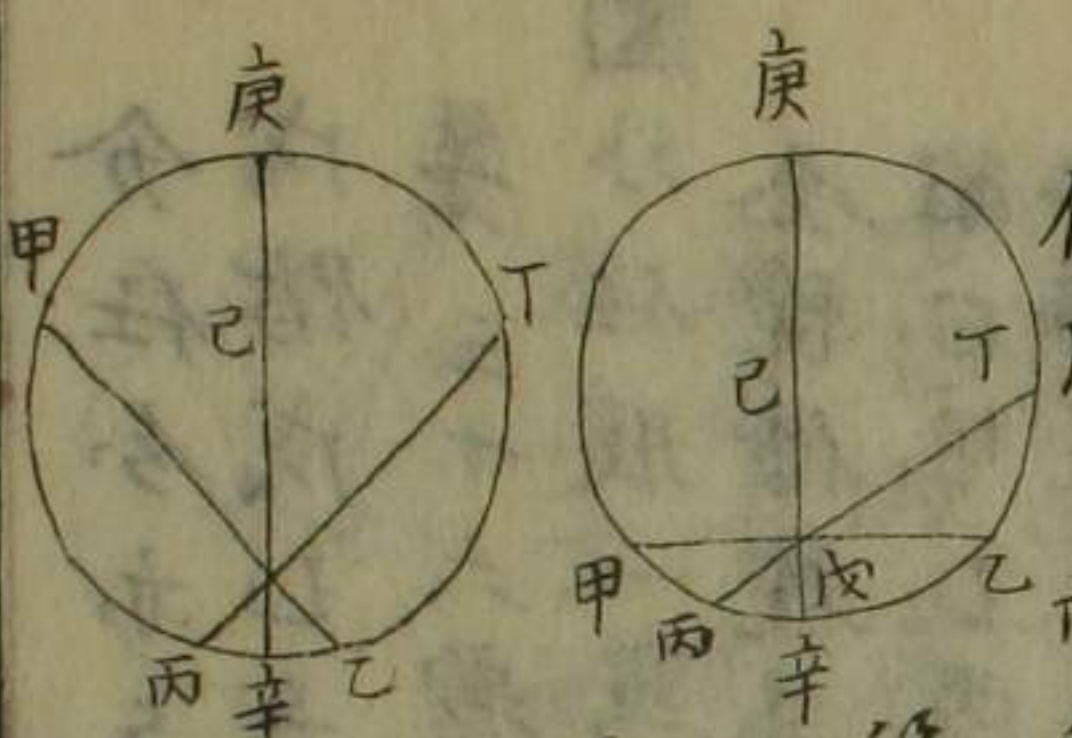
丁線既兩平分己又任兩分于戊即丙戊偕戊丁矩內直角形及己戊上直角方形并子等己丁之己乙上直角方形等二卷夫己乙上直角方形与己戊乙上兩直角方形并等四卷即平戊偕戊丁矩內直角形及己戊上直角方形并与己戊乙上兩直角方形并亦等矣况每減同用之己戊上直角方形則所存丙戊偕戊丁矩內直角形不与戊乙上直角方形等乎戊乙与甲戊既等即甲戊偕戊乙矩內直角形与丙戊偕戊丁矩內直角形亦等

次論曰若丙丁任分甲乙線于戊即以甲乙線兩平分



千庚次千庚已已各作直線相聯即已庚
 為甲乙之垂線而成兩直角本篇其丙戊借
 戊丁矩丙直角形及已戊上直角形并
 等已丁之已乙上直角形等二卷而巳戊
 上直角方形与已庚、戊上兩直角方形并
 等一卷已乙上直角方形与已庚、乙上兩
 直角方形并者等則丙戊借戊丁矩內直角形及已庚
 庚戊上兩直角方形并与已庚、乙上兩直角方形并
 等次每減同用之已庚上直角方形即所存丙戊借戊
 丁矩內直角形及庚戊上直角方形不与庚乙上直角

方形等乎夫甲戊借戊乙矩內直角形及庚戊上直角
 方形并亦与庚乙上直角方形等二卷此二相等率者
 每減同用之庚戊上直角方形則丙戊借戊丁与甲戊
 借戊乙兩矩內直角形等矣

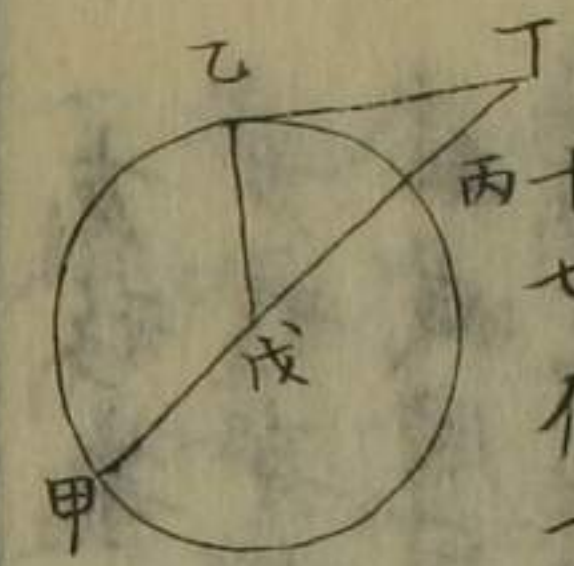


後論曰圓內兩線但不過心者又有二種或
 一線平分或兩俱任分皆從己心与戊相聯
 作直線引長之為庚辛線依上論甲戊借戊
 乙矩內直角形不論甲乙線平分任分皆与
 過心之庚戊借戊辛矩內直角形等又依上
 論丙戊借戊丁矩內直角形不論丙丁線平

分任分亦与過心之度戊借戊辛矩内直角形等則甲
戊借戊乙与丙戊借戊丁兩矩内直角形等

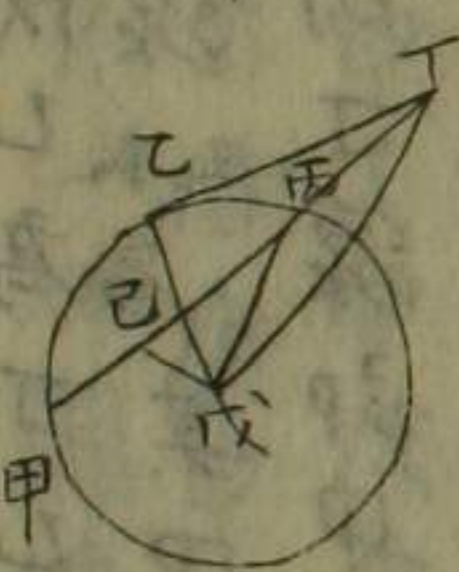
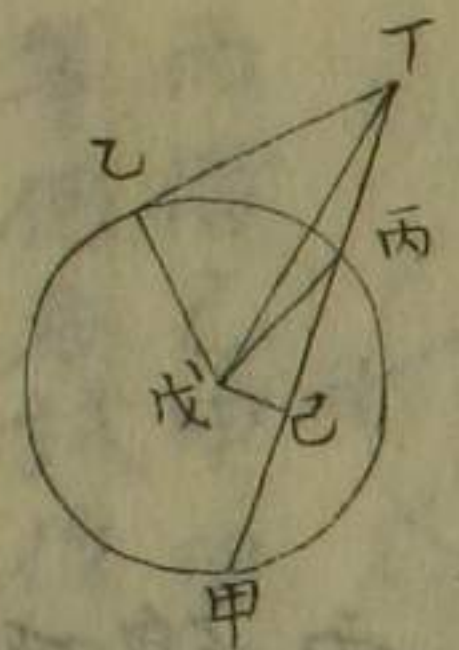
第三十六題

圖外任取一點從點出兩直線一切圓一割圓其割圓之
全線借規外線矩内直角形与切圓線上直角形等
解曰甲乙丙圖外任取丁點從丁作丁乙線切圓于乙
本篇作丁甲線截圓界于丙題言甲丁借丙丁矩内直
角形与丁乙上直角形等



先論丁甲過戊心者曰試作乙戊線為丁乙
之垂線本篇其甲丙線平分于戊又引出一

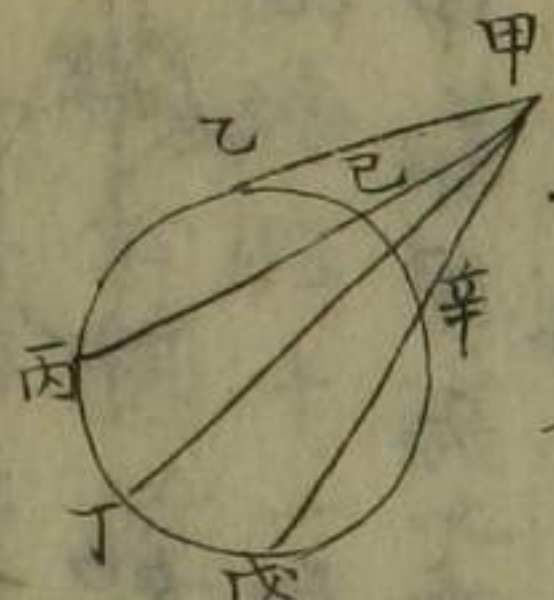
丙丁線即甲丁借丙丁矩内直雨形及等戊丙之戊乙
上直角方形并与戊丁上直角方形等二卷而戊丁上
直角方形与戊乙丁乙上兩直角方形并等四卷即甲
丁借丙丁矩内直角形及戊乙上直甲方形与戊乙丁
乙上兩直角方形題并等此兩率者每減同用之戊乙上
直角方形則所存甲丁借丙丁矩内直角形与丁乙上
直角方形等



後論丁甲不過戊心者曰試以
甲丙線兩平分于乙次從戊心
作戊乙戊丙戊丁戊乙四線即

戊乙為丁乙之垂線本篇戊己為甲丙之垂
 線本篇其甲內線既兩平分于己又引出一
 丙丁線即甲丁偕丁丙矩內直角形及己丙
 上直角方形并與己丁上直角方形等二卷
 次各加一戊己上直角方形即甲丁偕丁丙
 矩丙直角形及己丙戊己上兩直角方形并
 與己丁戊己上兩直角方形并等夫己丙戊己上兩直
 角方形并與等戊丙之戊己上直角方形等一卷而戊
 丁上直角方形與己丁戊己上兩直角方形并等即甲
 丁偕丁丙矩內直角形及戊己上直角方形與戊丁上

直角方形等矣又戊丁上直角方形與戊己丁乙上兩
 直角可形并等即甲丁偕丁丙矩內直角形及戊己上
 直角方形并與戊乙丁乙上兩直角方形并等次每減
 同用之戊己上直角方形即所存甲丁偕丁丙矩內直
 角形與丁乙上直角方形等



一系若從圖外一點作數線至規內各全線
 偕規外線矩內直角形俱等如後甲作甲丙
 丙偕己甲甲丁偕庚甲之戊偕辛甲各矩內直角形俱
 等何者試作甲乙切圖線則各矩線內直角形與甲乙

上直角方形俱等故

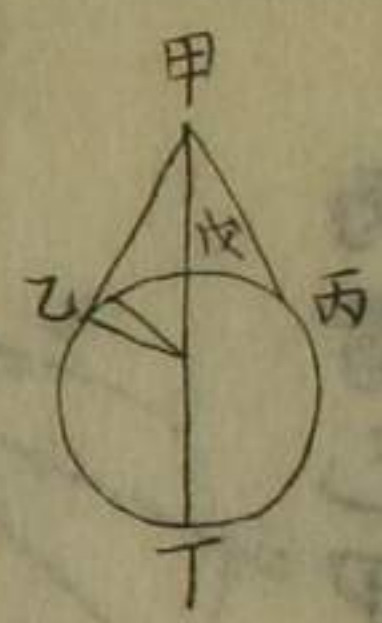
二系從圓外一點作兩直線切圓此兩線等

如甲點作甲乙甲丙兩切圖線即甲丙與甲

乙等何者試從甲作甲丁線截圖界于戊其

甲乙甲丙上兩直角方形各與甲丁偕甲戊矩內直角

形等題則此兩直角方形角相等



三系從圓外一點止可作兩直線切圓若言

從甲既作甲乙甲丙兩線切圖又與作甲丁

線亦切圖今從戊心作內乙戊丁兩線即甲

乙戊為直角而甲丁戊亦宜等為直角本篇試作甲戊

直線則甲乙戊角形內有甲丁戊角應大于甲乙戊角

一卷安得為直角也又甲乙甲丁若俱切圖即兩線宜

等二系本題試作甲戊線截圖于己則甲丁為近己線甚小

當小二系于遠己之甲乙線本篇又安得相等也故一點上

止可作切圖線兩也

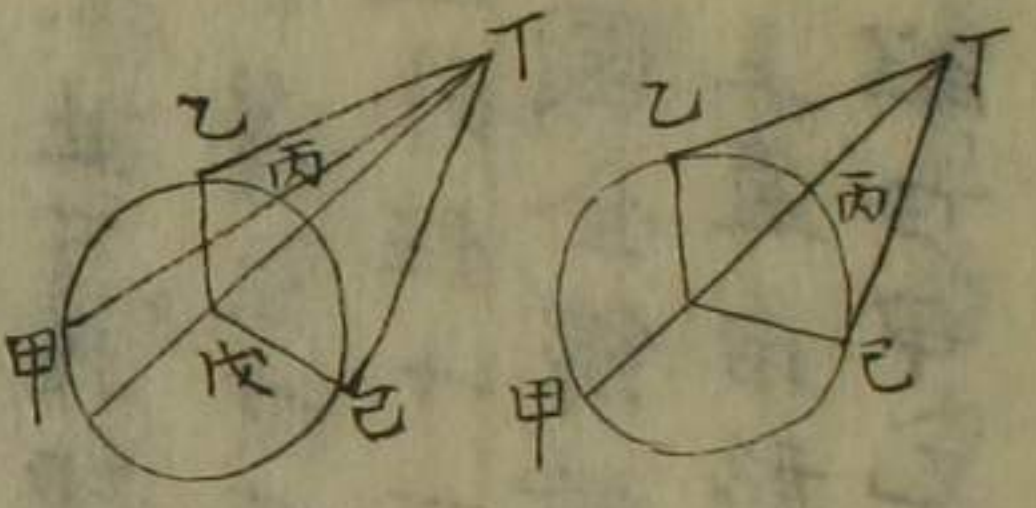
等三十七題

圓外任一點出兩直線一至規外一割圖至規內而割

圖全線偕割圖之規外線矩內直角形方至規外之線

上直角形等則至規外之線必切圖

解曰甲乙內圖其心戊從丁點作丁乙至規外之線過



圓界于乙又作丁甲割圓至規內立線而截
 圓界于丙其丁甲借丁丙矩內直角形于丁
 乙上直角方形等題言丁乙為切圓線
 論曰試從丁作丁乙線切圓于己本篇次作
 戊乙戊己兩線相聯若丁甲乙遇戊心者又
 作丁戊直線其丁己上直角方形于丁甲借
 丁丙矩內直角形等本篇六而丁乙上直角方形于丁甲
 借丁丙矩內直角形亦等則丁乙丁己上兩直角形
 自相等而丁乙丁己兩線亦等夫丁乙戊角形之丁己
 乙戊于丁己戊角形之丁己乙戊各兩腰等丁戊同底

即兩角形之三角各等一卷而對丁戊底之丁己戊為
 直角本篇十八即丁乙戊亦直角故丁己為切圓線本篇十
六之系

幾何原本第三卷終

[Faint bleed-through text from the reverse side of the page]

幾何原本第四卷之首

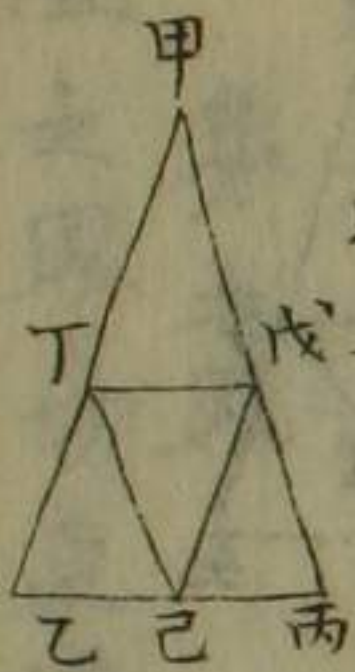
泰西利瑪竇口譯
吳淞徐光啓筆受

畧說七則

第一畧

直線形居他直線形內而此形之各角切他形之各邊為

形內切形



此卷將論切形在圓之內體及作圓在形之內外故解
形之切在形內及切在形外者先以直線形
為例如前圖丁戊己角形之丁戊己三角切

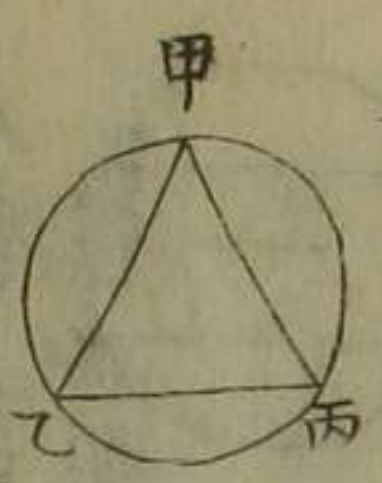


庚辛壬之形內切形
 甲乙丙角形之甲乙丙三邊則丁戊己為甲乙丙之形內切形如後圖癸子丑角形雖癸子兩角切庚辛壬角形之庚辛壬兩邊而丑角不切辛壬邊則癸子丑不可謂

第二界

一直線形居他直線形外而此形之各邊切他形之各角為形外切形
 如第一界圖甲乙丙為丁巳戊之形外切形其餘各形做此二例

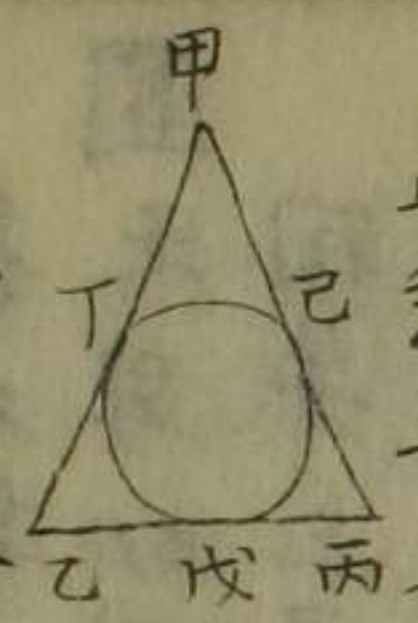
第三界
 直線形之各角切圓之



甲乙丙形之三角各切圓界于甲于乙于丙是也

第四界

直線形之各邊切圓之界為圓外切形



甲乙丙形之三邊切圓界于丁于巳于戊是也

第五界

圓之界切直線形之各邊為形內切圓

同第四界圖

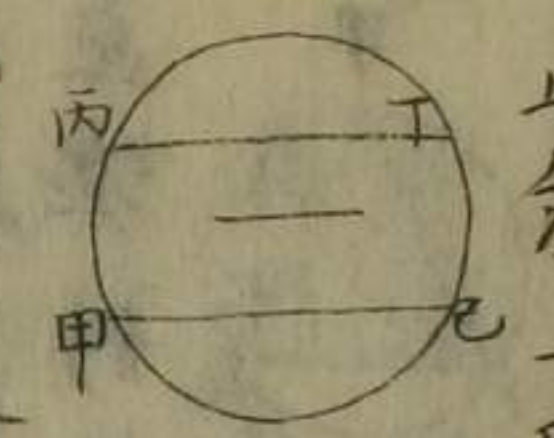
第六界

圖之界切直線形之各角為形外切圖

同第三界圖

第七界

直線三兩界各抵圖界為合圖線



線

甲乙線兩界各抵甲乙丙圖三界為合圖線若丙抵圖而丁不至及戊之兩俱不至不為合圖

幾何原本第四卷之首終

幾何原本第四卷

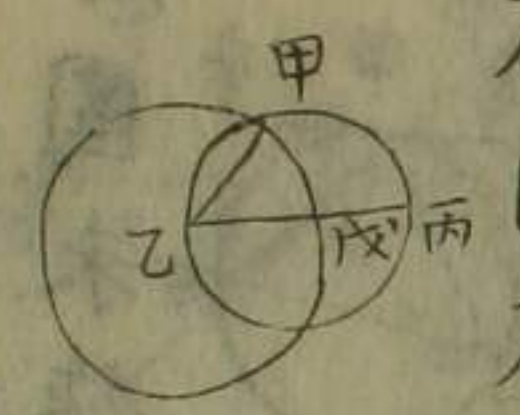
本篇論圖四外形 計十六題

泰西利瑪竇口譯

吳松徐光啓筆受

第一題

有圖求作合圖線與所設線等此設線不大於圖之徑線

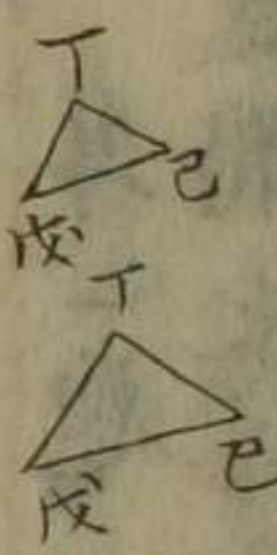
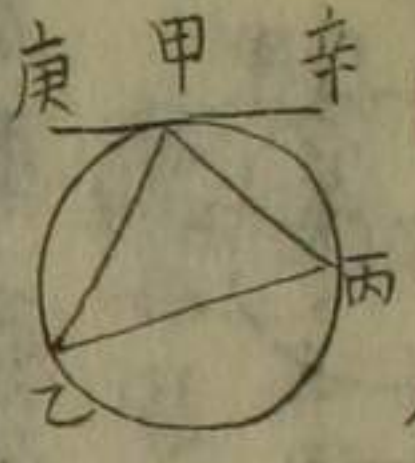


法曰甲乙丙圖求作合線與所設丁線等其丁線不大於圖之徑線徑為圖內之最大線更

先作甲乙圖徑為乙丙與乙丙與丁等者即是合線若丁小於徑者即于乙丙上截取乙戊與丁等次以乙為心戊為界作甲戊圖交甲乙丙圖于甲末

作甲乙合線即与丁等何者甲乙与乙戊等則与丁等
第二題

有圓求作圓內三角切形与所設三角形等角



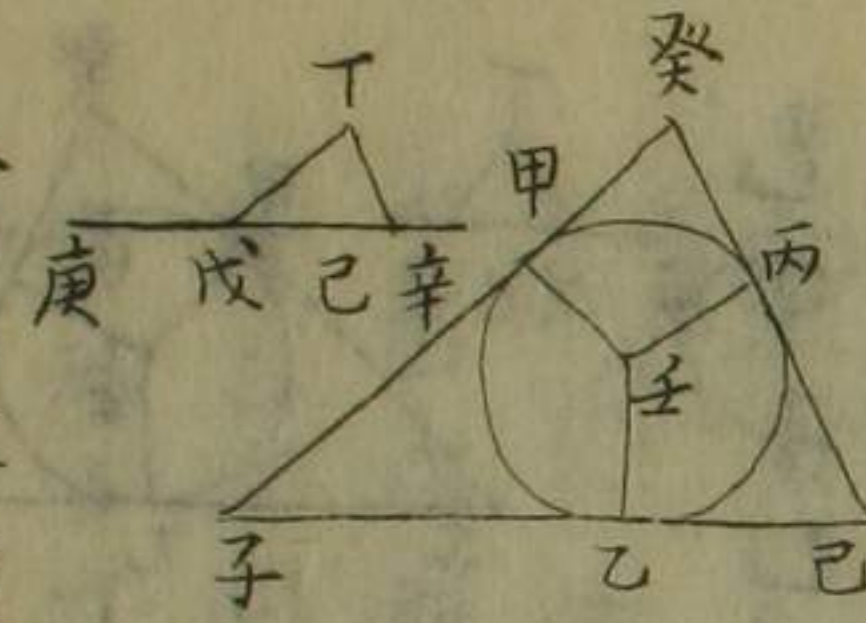
法曰甲乙丙內圓求作圓內三角切形其三角
与所設丁戊己形之三角各等先作庚辛線
切圓于甲十七卷次作庚甲乙角与設形之己
角等次作辛甲丙角与設形之戊角等末作
乙丙線即圓內三角切形与設丁戊己形等角

論曰甲丙乙与庚甲乙丙角等甲乙丙与辛甲丙兩角
亦等三卷而庚甲乙辛甲丙兩角既与所設己戊兩角

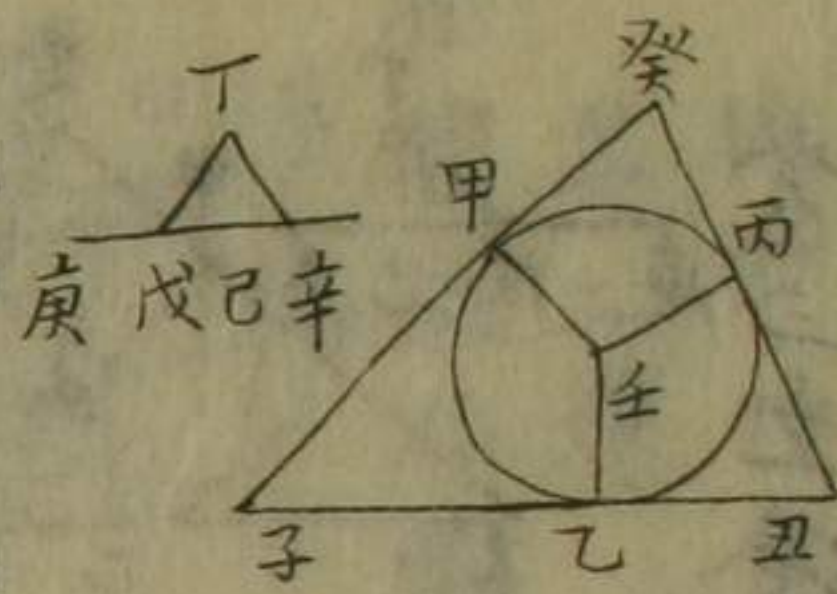
各等即甲丙乙甲乙丙亦与己戊各等而乙甲丙必与
丁等一卷則三角俱等

第三題

有圓求作圓外三角切形与所設三角形等角



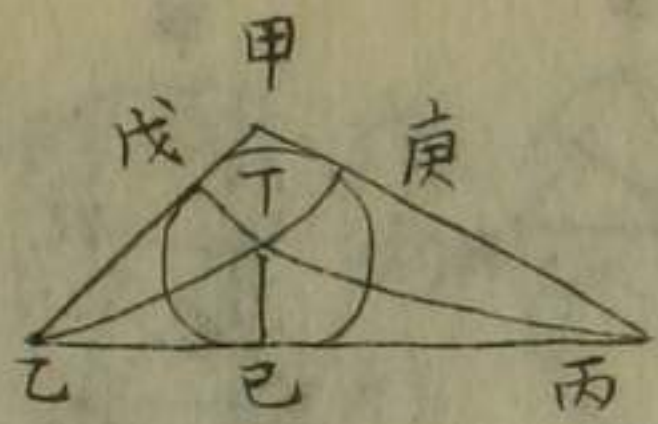
法曰甲乙丙內圓求作圓外三角切形其三角
与所設丁戊己形之三角各等先于戊己一
邊引長之為庚辛次于圓界抵心作甲壬線
次作甲壬乙角于丁戊庚等次作乙壬丙角
于丁己辛等末于甲乙丙上作癸于乙丑
癸三垂線此三線各切圓于甲于乙于丙三卷十而相



過子子丑干癸
 子癸丑癸兩線必
 相遇餘二做此
 戊己三角各等
 論曰甲壬乙子四
 邊形之四角子四
 直角等
 一題內而壬甲子
 壬乙子兩為直角
 即甲壬
 乙甲子乙兩角并
 等兩直角
 亦等兩直角
 十一卷此二等
 率者每減一相等
 之丁戊庚
 甲壬乙則所存丁
 戊己與甲子乙等
 依題丑角與丁己
 戊等則癸與丁亦
 等此二卷而癸子
 丑與丁戊己兩形
 之

第四題

三角形求作形內切圖

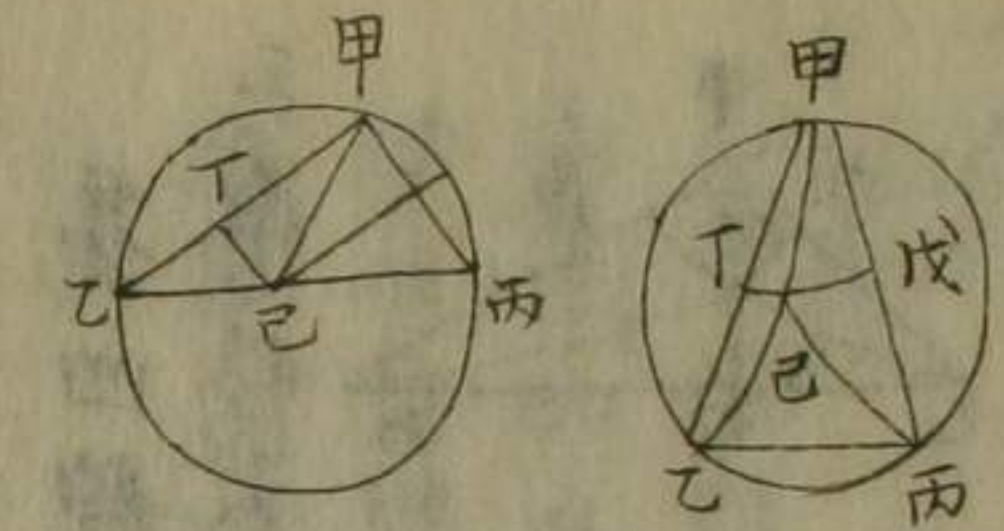


法曰甲乙丙角形求作形內切圖先以甲乙丙
 角甲丙乙角各兩平分九卷作乙丁丙丁兩
 直線相遇于丁次自丁至角形之三邊各作垂
 線為丁己丁庚丁戊其戊丁乙角形之丁戊己
 丁乙戊兩角與乙丁己角形之丁己乙丁乙兩角各
 等乙丁同邊即丁戊丁己兩邊亦等九卷依題丁丙己
 角形與丁庚丙角形之丁己丁庚兩邊亦等即丁戊丁
 己丁庚三線俱等未作圖以丁為心戊為界即過庚己

為戊庚己圓而切角形之甲乙丙
乙丁庚 六三卷十 此為形內切圖

第五題

三角形求作形外切圖



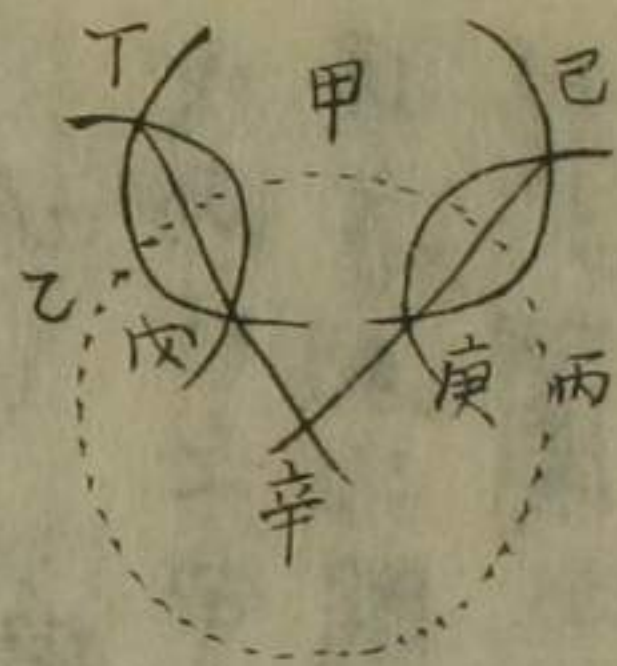
法曰甲乙丙角形求作形外切圖先平分兩
邊若形是直角鈍角圓及
丁至戊作垂線為已丁戊而相遇于己
戊上各作垂線為已丁戊而相遇于己
丁至戊作垂線即已丁戊角形之己
戊兩角小直線故丁己戊己兩線必
遇其己點或在形內或在形外俱作己甲己
乙己丙三線或在乙丙邊上止作己甲線其



甲丁己角形之甲丁子乙丁己角形之乙丁
丙腰等丁己同腰而丁之兩旁角俱直角即
甲己乙丙底必等四卷 依顯甲己戊丙己
戊兩形之甲己乙丙兩底亦等則己甲己乙丙三線
俱等未作圖以己為必甲為界必切丙乙而為角形之
形外切圖

一系若圓心在三角形內即三角形為銳角形何者每
角在圓大分之上故若在一邊之上即為直角形若在
形外即為鈍角形
二系若三角形為銳甲形即圓心必在形內若直角形

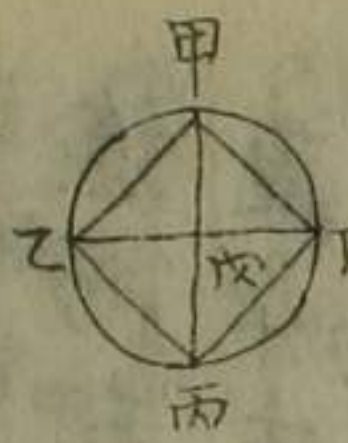
必在一邊之上若鈍角形必在形外
增從此推得一法任設三點不在一直線可作一過
三點三圓其法先以三點作三直線相聯成三角形
次依前作



其用法甲乙丙三點先以甲乙兩點各
自為心相向各任作圓分令兩圓分相
交于丁于戊次甲丙兩點亦如之令兩
圓分相交于己于庚末作丁戊己庚兩
線各引長之今相交于辛即辛為圓之心論見二卷
二十五增

第六題

有圓求作內切圓直角方形



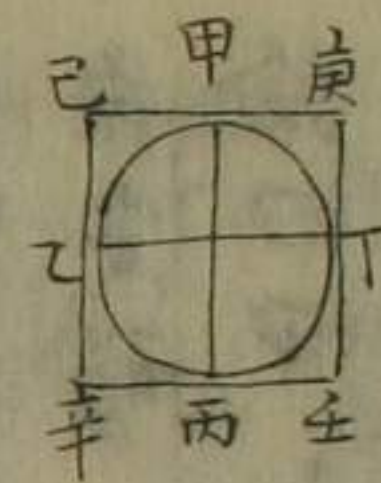
法曰甲乙丙丁圍其心戊求作內切圓直角方
形先作甲丙乙丁兩徑線以直角相交于戊次
作甲乙、丙、丁、甲四線即甲乙丙丁為內切圓直
角方形

論曰甲乙戊角形之甲戊与乙戊丙角形之戊丙兩腰
等乙戊同腰而腰間角兩為直角即其底甲乙、丙等
一卷依頭乙丙、丁亦等則四邊形之四邊俱等而甲
乙丙丁四角皆在半圓分之上又皆直角此三卷是為內

切圓直角方形

第七題

有圓求作外切圓直角方形



法曰曰乙丙丁圍其心戊求作外切圓直角方
形先作甲丙乙丁兩徑線以直角相交于戊次
于甲乙丙丁作庚己巳辛壬庚四線為兩徑之垂
線而相過于己壬辛壬子庚即己庚壬辛為外切圓
直角方形

論曰甲戊乙己乙戊既皆直角即己辛甲丙平行一卷
依頭甲丙庚壬亦半行則己庚辛壬亦平行一卷又甲

丙辛己既直角形即甲丙己辛必等一卷而甲丙辛甲
乙辛兩角亦等甲丙辛既直角即甲己辛亦直角依頭
庚壬辛亦直角而辛壬庚己三邊俱等十甲丙乙
丁兩徑既四邊俱等于兩徑則己庚壬辛為直角方形
而四邊各切圓三卷十
六之系

第八題

直角方形求作形內切圓



法曰甲乙丙丁直角方形求作形內切圓元以
四邊各兩平分于戊于己壬庚于辛而作辛己
戊庚兩線交于壬其甲丁与乙丙既平行相等即半減

線之甲辛乙巳亦平行相等而甲乙与辛巳亦
 平行相等一卷依顯丁丙与辛巳亦平行相等
 甲丁乙丙戊庚俱平行相等而甲壬乙壬丙壬丁壬四
 俱直角形平戊壬己壬庚壬辛四線与甲辛戊乙丁辛
 甲戊四線各等夫甲辛戊乙丁辛甲戊各為等線之半
 即与之等者壬戊壬己壬庚壬辛亦自相等次作圈以
 壬為心戊為界必過己庚辛而切甲丁丙丙乙甲
 四边十三卷是為形内切圈

第九題

切一角方形求作形外切圈



法曰甲乙丙丁直角方形求作外切圈先作對
 角兩線為甲丙乙丁而交于戊其甲乙丁角形
 之甲乙甲丁兩腰等即甲乙丁甲丁乙兩角亦等一卷
 而乙甲丁為直角即甲乙丁甲丁乙俱半直角二卷依
 顯丙乙丁丙丁乙亦俱半直角而四角俱等又戊甲丁
 戊丁甲兩角等即戊甲戊丁兩边亦等六卷依顯戊甲
 戊乙兩边亦等而戊乙戊丙兩边戊丙戊丁兩边各等
 次作圈以戊為心甲為界必過乙丙丁而為形外切圈
 第十題
 求作兩边等三角形而底上兩角各倍大于腰間角



法曰先任作甲乙線次分之于丙其分法次
甲乙偕丙乙矩內直角形與甲丙上直角方
形等二卷次以甲為心乙為界作乙丁圖次

作乙丁合圓線與甲丙等本篇末作甲丁線相聯其角
乙甲丁等即甲乙丁為兩邊等角形而甲乙丁甲丁乙
兩角各倍大千甲角

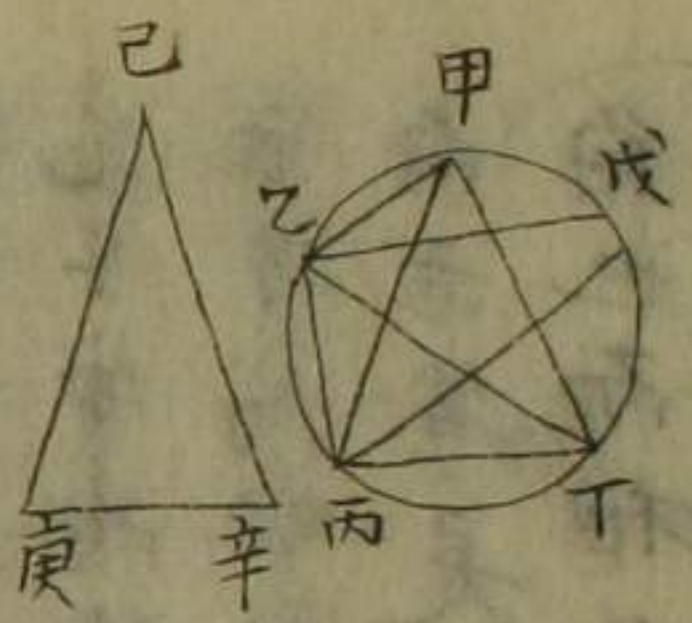
論曰試作丙丁線而甲丙丁角形外作甲丙丁切圓本篇

五其甲乙偕丙乙矩內直角形與甲丙上直角方形等
即亦與至規外之乙丁上直角方形會而乙丁線切甲
丙丁圓于丁三卷即乙丁切線偕丁丙割線所作乙丁

丙角與負丁甲丙圓分之甲角交互相等三卷此二率
者每加一丙丁甲角即甲丁乙全角與丙甲丁丙丁甲
兩角并等夫乙丙丁外角亦與丙甲丁丙丁甲相對之
兩內角等一卷即乙丙丁角與甲丁乙全角等而與相
等之甲乙丁亦等丙丁與乙丁兩線亦等六卷夫乙丁
元與甲丙等即丙丁與甲丙亦等丙甲丁丙丁甲兩角
亦等而甲角既與乙丁兩角等即乙丁丙與丙丁甲兩
角亦等是甲丁乙倍大千丙丁甲必倍大千相等之甲
角也而相等之甲乙丁亦倍大千甲也

第十一題

有圓求作圓內五邊切形其形等邊等角



法曰甲乙丙丁戊圓求作五邊外切圓形等
 邊等角先作己庚辛兩邊等角形而庚辛兩
 角各倍大干己角本篇况干圓內作甲丙丁
 角形与己庚辛角形各等角本篇次以甲丙
 丁角丁丙兩角各兩平分一卷作丙戊丁乙兩線末作
 甲乙丙丁戊己庚辛甲五線相聯即甲乙丙丁戊為
 五邊內切圓形而五邊五角俱自相等
 論曰甲丙丁甲丁丙兩角皆倍大干丙甲丁角而兩角
 又平分即甲丁乙丙丁丙甲丁乙丙戊兩甲五角

皆等而五角所乘之甲乙丙丁戊甲五圓分
 亦等九三卷即甲乙丙丁戊甲五線亦等
 是五邊形之五邊等又甲乙戊丁兩圓分等而各加一
 乙丙丁圓分即甲乙丙丁与戊丁丙乙兩圓分等乘兩
 圓分之甲戊丁乙甲戊兩角亦等依頭餘三角与兩角
 俱等是五邊形之五角等

第十二題

有圓求作圓外五邊切形其形等邊等角

法曰甲乙丙丁戊圓求作五邊外切圓形等邊等角先
 作圓內甲乙丙丁戊五邊等邊等角切形本篇次從己



心作已甲已乙已丙已丁已戊且線次從此
 五線作庚辛壬癸子庚五岳線相
 遇于庚于辛于壬于癸于子
 角故甲庚戊庚線
 必相遇餘四做此
 五岳線既切圓
 五边形而等边等角
 即戊外切圓

論曰試從已心作已庚已辛已壬已癸已子五線其已
 甲辛上兩直角方形已乙辛上兩直角方形之兩
 并各与已辛上直角方形等
 并率者每減一相等之甲已乙上直角方形即所存
 甲辛乙上兩直角方形等則甲辛乙兩線等也又

甲已辛角形之甲已与乙已辛角形之乙已兩腰等已
 辛同腰而甲辛乙兩底又等即甲已辛乙乙兩角
 等一卷而甲辛已乙辛已兩角亦等
 四卷則甲已乙角
 倍大于辛已乙角也依顯乙已丙角亦倍大于已壬
 角乙壬丙角亦倍大于乙壬已角也又甲已乙已丙
 兩角乘甲乙丙相等之兩圓分
 角自相等
 乙辛角形之乙已辛乙乙兩角与乙已壬角形之乙
 已壬乙乙已兩角各等而乙已同边是辛乙乙壬兩边
 亦等也
 乙辛乙乙壬已兩角亦等也則辛壬線倍

大千辛乙線也依顯庚辛線亦倍大千辛甲
 線也前已顯甲辛乙兩線等則倍大之庚
 辛壬兩線亦等也依顯壬癸子之庚與
 庚辛壬俱等也是為庚辛壬癸子形之五邊等又依
 前所顯乙辛己与乙壬巳兩角等是乙辛甲乙減羊角
 与乙壬丙之減羊角等即倍大之乙辛甲与乙壬丙亦
 等也依顯辛壬癸子庚子庚辛与庚辛壬俱
 等也是為庚辛壬癸子形之五角等

第十三題

五邊等邊等角形求作形內切圓



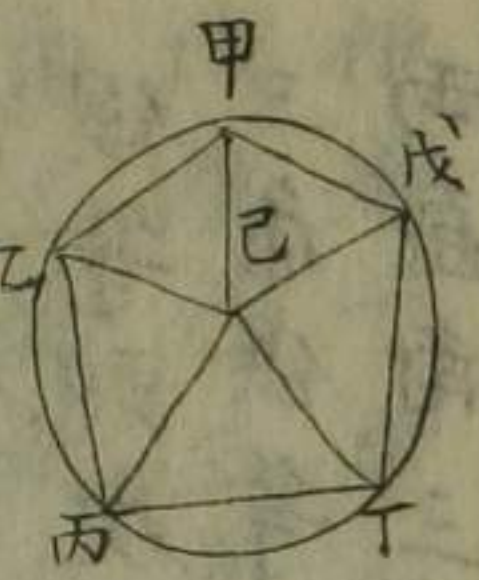
法曰甲乙丙丁戊五邊等邊等角形求作內
 切圓先分乙甲戊甲乙丙兩角各兩平分卷
 其線為己甲己乙而相遇于己己甲乙己
 己乙兩直線必相遇己甲自己作己丙己丁己戊三線其甲
 己乙角形之甲乙腰与乙己丙角形之乙丙腰等乙己
 同腰而兩腰間之甲乙己丙己乙兩角等即甲己乙丙
 西底亦等乙甲己乙丙己兩角亦等四卷又乙甲戊与
 乙丙丁兩角等而乙甲己為乙甲戊之半即乙丙己亦
 乙丙丁之半則乙丙丁角亦兩平分于己丙線矣依顯
 丙丁戊丁戊甲兩角亦兩平分于己丁己戊兩線矣次

從已而各邊作已庚己辛己壬己癸己子五
 垂線其甲乙庚角形之已甲庚己庚甲兩角
 与甲乙子角形之己甲子己与甲兩角各等
 甲乙同邊即兩形必等一卷己子与己庚兩線亦等依
 顯已辛己壬己癸三垂線与己庚己子兩垂線俱等末
 作圓以已為心庚為界必過辛壬癸子而為甲乙丙丁
 戊五邊形之內切圓三卷

第十四題

五邊等邊等角形求作形外切圓

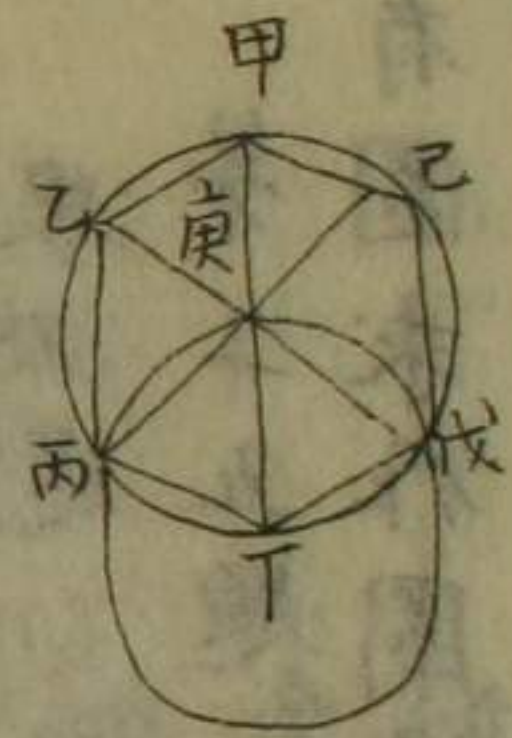
法曰甲乙丙丁戊五線等邊等角形求作外切圖先方



乙甲戊甲乙丙兩角各兩平分其線為乙甲
 己乙而相過于己前說見次從已作已丙己丁
 己戊三線依前頭論推顯乙丙丁丙丁戊丁
 戊甲三角各兩平分于己丙己丁己戊三線夫五角既
 等即其半減三角亦等而甲乙己角形之己甲乙己
 甲兩角等即甲己与己乙兩線亦等一卷依頭己丙己
 丁己戊三線与己甲己乙俱等末作圓以己為心甲為
 界必過乙丙丁戊而為甲乙丙丁戊五邊形之外切圓

第十五題

有圓求作圓內六邊切形其形等邊等角



法曰甲乙丙丁戊己圍其心庚求作六邊
內切圓形等邊等角先作甲丁徑線次以
丁為心庚為界作圓兩圓相交于丙于戊
次從庚心作丙庚戊庚兩線各引長之為丙己戊乙未
作甲乙丙丁戊己甲六線相聯即成甲乙
丙丁戊己內切圓六邊形而等邊等角

論曰庚丙庚丁兩線等而丁丙与丁庚亦等依圖三邊
俱等即庚丙丁為平邊角形而庚丁丙丁丙庚丙庚丁
三角俱等一卷此三角元与兩直角等一卷即每角為
兩直角三分之一而丙庚丁角為兩直角三分之一也

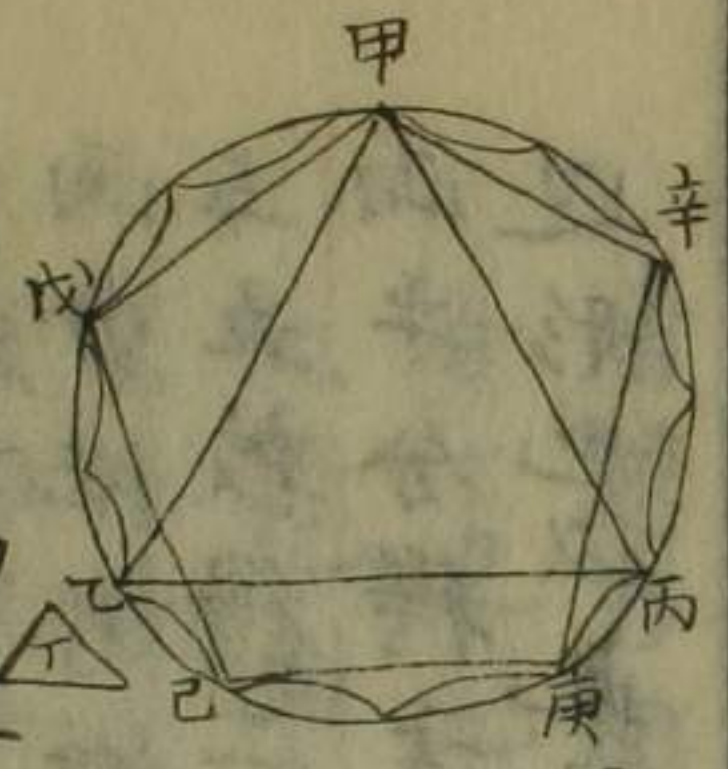
依題丁庚戊角亦兩直角三分之一而丙庚丁庚戊
戊庚己三角又等干兩直角一卷即戊庚己角亦兩直
角三分之一矣則丙庚丁庚戊庚己三角亦自相
等而此三角与己庚甲庚乙庚丙三角亦等一卷
是轉庚心之六角俱自相等而所乘三六圍分三卷及
甲乙丙丁戊己甲六線俱自相等九卷則
甲乙丙丁戊己形之六邊等又乙丙与甲己兩圍分等
而各加一丙丁戊己圍分即乙丙丁戊己与甲己戊丁
丙兩圍分等而所乘之乙甲己与甲乙丙兩角等三卷
依題丙丁丙丁戊己戊己甲四角与乙甲己甲

乙丙兩角俱等則甲乙丙丁戊己形之六角等
一系凡圓之半徑為六分圓之一之分弦何者庚丁与
丁丙等故一開規為圓不動而可六平分之
二系作前十二三十四題可作六邊等邊等角形在
圓之外又六邊等邊等角形內可作切圓又六邊等邊
等角形外可作切圓

第十六題

有圓求作圓內十五邊切形其形等邊等角

法曰甲乙丙圓求作十五邊內切圓形等邊等角先作
甲乙丙內切圓平邊三角形与丁等角本篇即三邊等

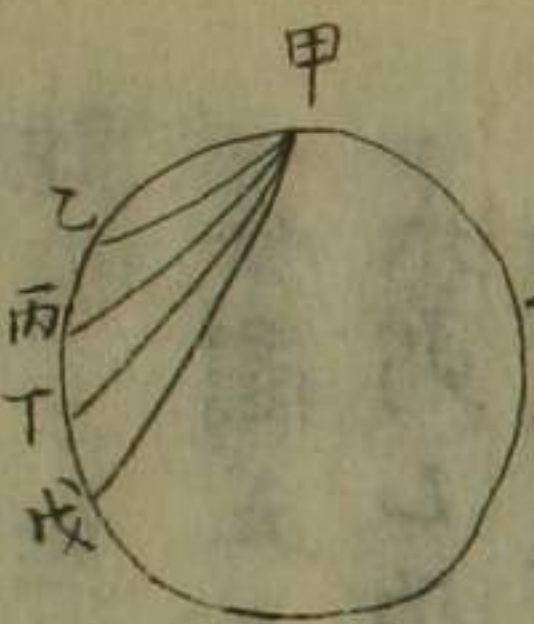


而甲乙丙甲三圓分亦等三卷九夫甲
乙丙圓十五分之則甲乙三分圓之一當
為十五分之五次從甲作甲戊己庚辛內
切圓五邊形等角本篇即甲戊己庚
庚辛甲五圓分等三卷九夫甲乙丙圓十五分之則甲
戊五分圓之一當為十五分之三而戊己得十五分之
二次次戊己圓分兩平分三卷九則壬乙得十五分
之一次作壬乙線依壬乙共作十五合圓線本篇則成
十五邊等邊形而十五角所乘之圓分等即各角亦等

一系依前十二三十四題可作外切
圓十五邊形又十五邊形內可作切圓
又十五邊形外可作切圓

注曰依此法可設一法作無量數形如
本題圖甲乙圓分為三分圓之一即命三甲戊圓分
為五分圓之一即命五三與五相乘得十五即知此
兩分法可作十五邊形又如甲乙命三甲戊命五三
與五較得二即知戊乙得十五分之二因分戊乙為
兩平分得壬巳線為十五分之一可作內切圓十五
邊形也以此法為例作後題

增題若圓內從一點設切圓兩不等、邊等角形之
各一邊此兩邊一為若干分圖之一一為若干分圖
之一此兩若干分相乘之數即後作形之邊數此兩
若干分之較數即兩邊相距之圓分所得後作形之
數內之分數



法曰甲乙丙丁戊圓內從甲點作數形之
各一邊如甲乙為六邊形之一邊甲丙為
五邊形之一邊甲丁為四邊形之一邊甲
戊為三邊形之一邊甲乙命六甲丙命五較數一即
乙丙圓分為所分三十邊等邊等角形之一邊何者

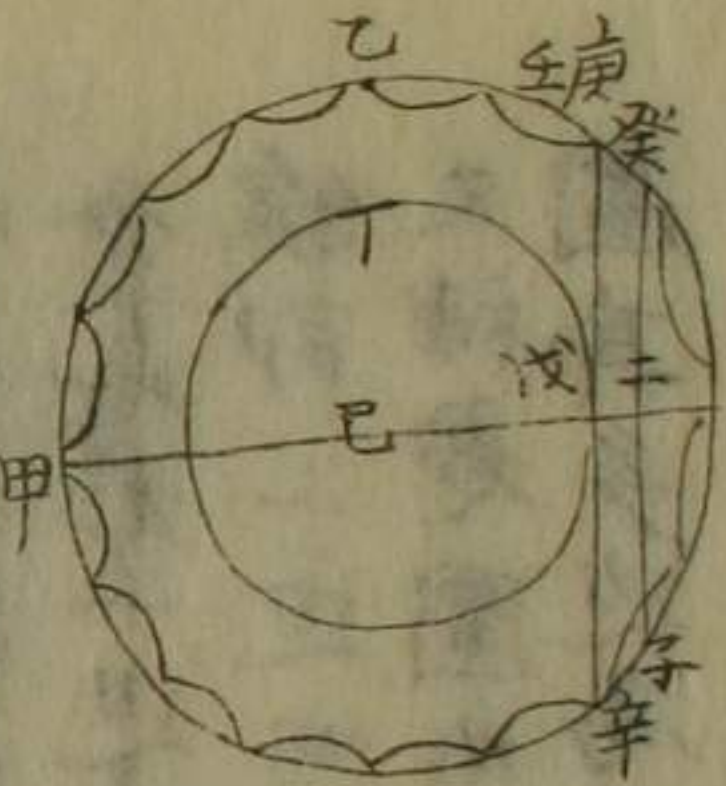
五六相乘為三十故當作二十邊也較教
一故當為一也

論曰甲乙圓分為六分圓之一即得三十
分圓五之而甲丙為上分圓之一即得三十
六則乙丙得三十分圓之一也依顯乙丁為二十四
邊形之一也何者甲之命六甲丁命四六乘四得
二十四也又較數二也依顯乙戊為十八邊形之
邊也丙丁為二十邊形之一也丙戊為十五邊形
之二也丁戊為十二邊形之一也
二系凡作形于圓之內等邊則等角何者形之角所乘

之圓分皆等故三卷凡作形于圓之外即從圓心作直
線抵各角依本篇十二題可推顯各角等

三系凡等邊形既可作在圓內即依圓內形可作在圓
外即形內可作圓即形外亦可作圓皆依本篇十二
三十四題

四篇凡圓內有一形欲作他形其形邊倍于此形邊即
分此形一也所合之圓分為兩平分而每分各作一合
線即二邊可作六邊四邊可作八邊倣此以至無窮
又補題圓內有同心圓求作一多邊形切大圓不至小
圓其多邊為偶數而等



法曰甲乙丙丁戊兩圓同以己為心求丁
 甲乙丙大圓內作多邊切形不至丁戊小
 圓其多邊為偶數而等先從己心作甲丙
 徑線截丁戊圓于戊次從戊作庚辛為甲
 戊之垂線即庚辛線切丁戊圓于戊也
 丙圓分雖大于丙庚若干甲庚丙減其半甲乙存乙丙
 又減其半乙壬存壬丙又減其半壬癸如是遞減至其
 減餘丙癸必小壬丙庚
 而作丙癸合圓線即丙癸為所為切圓形之一邊也次
 分乙壬圓分其分數与丙壬之分數等次分甲乙与乙

三卷十夫甲庚六之系

丙分數等分丙甲与甲乙丙分數等則得所求形
 而不至丁戊小圓

三卷九九

論曰試從癸作癸子為甲丙之垂線過甲丙于丑其庚
 戊丑癸丑戊兩皆直角即庚辛癸子為平行線
 辛線之切丁戊圓既止一點即癸子線更在其外必不
 至丁戊矣何況丙癸更遠于丑癸子線更在其外必不
 等也同度距心者
 論故先類附于此
 補論其題曰兩幾何不等若干大率遞減其大半必可
 使其減餘小千元設小率

此係十二卷第十六題因



解曰甲乙大率丙小率題言于甲乙通減其大半至可使其減餘小
論曰試以丙倍之又倍之至僅大于甲乙而止
為丁戊之之為丁己之庚之戊各与丙等也次于
甲乙減其大半甲辛存辛乙又減其大半辛壬存壬乙
如是遞減至甲乙与丁戊之分数等大甲辛之壬乙
与丁己之庚之戊分数既等丁戊又大于甲乙若兩率
各為兩分而丁戊之減丁己止于羊小甲乙之減甲
辛為大半即丁戊之減餘必大于甲乙之減餘也若各
為多分而已戊尚多丁兩者即又于己戊減己庚于辛

乙減其大半辛壬如是遞減卒至丁戊之末分庚戊大
于用乙之末分壬乙也而庚戊元与丙等是壬乙少于
丙也

又論曰若干甲乙通減其半亦同前論何者大丁戊所
減不大于半則丁戊之減餘每大于甲乙之減餘以至
末分亦大于末分
以係十卷第一題借
用干比以足上論

幾何原本第四卷終

