四庫全書

子部

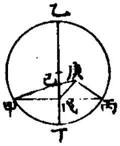
欽定四庫全書

幾何原本卷三

西洋利瑪竇撰

第一題

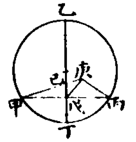
有圜求尋其心



法曰甲乙丙丁圜求尋其心先于圜之兩界任作一甲丙直線次兩平分之于戊一卷十次于戊上作乙丁垂線兩平分之于己即己為圜

心

論曰如云不然令言心何在彼不得言在巳之上下何者乙丁線既平分于巳離平分不能為心故必言心在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丙庚戊角形之丙戊兩邊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（一卷八）而為兩直角矣（一卷界說十）夫乙

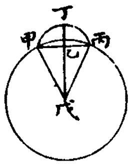
戊甲既直角而庚戊甲又為直角可不可也

系因此推顯圜內有直線分他線為兩平分而作直角即圜心在其內

第二題

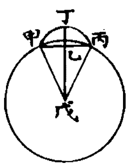
圜界任取二點以直線相聯則直線全在圜內

解曰甲乙丙圜界上任取甲丙二點作直線相聯題言甲丙線全在圜內



論曰如云在外若甲丁丙線令尋取甲乙丙圜之戊

心本篇一次作戊甲戊丙兩直線次于甲丁丙線上作戊乙丁線而與圜界遇于乙即戊甲丁丙當為三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等一卷五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十六則對戊丁甲大角之戊甲線宜大于戊丁線矣一卷十九夫戊甲與

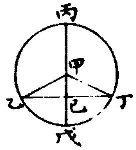


戊乙本同圜之半徑等據如所論則戊乙亦大于戊丁不可通也若云不在圜外而

在圜界依前論令戊甲大于戊乙亦不可通也

第三題

直線過圜心分他直線為兩平分其分處必為兩直角為兩直角必兩平分



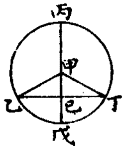
解曰乙丙丁圜有丙戊線過甲心分乙丁線為兩平分于己題言甲己必是垂線而己旁為兩直角又言己旁既為兩直角則甲己分乙丁必兩平分

先論曰試從甲作甲乙甲丁兩線即甲乙己角形之乙己與甲丁己角形之丁己兩邊等甲己同邊甲乙甲丁兩線俱從心至界又等即兩形等則其對等邊之甲己乙甲己丁亦等一卷八而為兩直角矣

後論曰如前作甲乙甲丁兩線甲乙丁角形之甲乙甲丁兩邊既等則甲乙丁甲丁乙兩角亦等一卷五又甲乙己角形之甲己乙甲己兩角與甲丁己角形之甲己丁甲丁己兩角各等而對直角之甲乙甲丁

兩邊又等則已乙已丁兩邊亦等一卷廿六

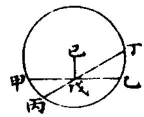
欲顯次論之旨又有一說如甲丁上直角方形與甲已已丁上兩直角方形并等一卷四七而甲乙上直角方



形與甲已乙已已上兩直角方形并亦等即甲已已乙上兩直角方形并與甲已已丁上兩直角方形并亦等此二率者每減一甲已上直角方形則所存乙已已丁上兩直角方形自相等而兩邊亦等

第四題

圜內不過心兩直線相交不得俱為兩平分



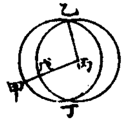
解曰甲丙乙丁圜內有甲乙丙丁兩直線俱不過己心（若一過心一不過心即兩線不得俱為兩平分其理易顯）而交于戊題言兩直線或有一線為兩平分不得俱為兩平分

論曰若云不然而甲乙丙丁能俱兩平分于戊試令尋本圜心于己（本篇一）從己至戊作甲乙之垂線其己

戊既分甲乙為兩平分即為兩直角本篇三而又能分丙丁為兩平分亦宜為兩直角是巳戊甲為直角而巳戊丙亦直角全與其分等矣

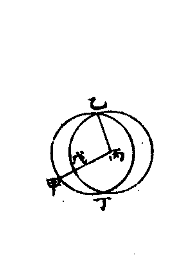
第五題

兩圜相交必不同心



解曰甲乙丁戊乙丁兩圜交于乙于丁題言兩圜不同心

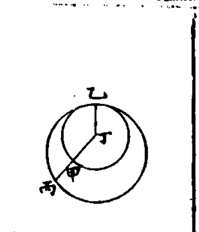
論曰若言丙為同心令自丙至乙至甲各作直線其



丙乙至圜交而丙甲截兩圜之界于戊于甲夫丙既為戊乙丁圜之心則丙乙與丙戊等而又為甲乙丁圜之心則丙乙與丙甲又等是丙戊與丙甲亦等而全與其分等也

第六題

兩圜内相切必不同心



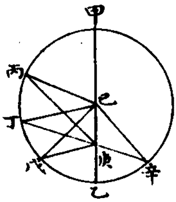
解曰甲乙丙乙兩圜内相切于乙題言兩圜不同心

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圜之界于甲于丙夫丁既為甲乙圜之心則丁乙與丁甲等而又為丙乙圜之心則丁乙與丁丙又等是丁甲與丁丙亦等而全與其分等也

第七題

圜徑離心任取一點從點至圜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

心線者愈小而諸線中止兩線等



解曰甲丙丁戊乙圜其徑甲乙其心己離心任取一點為庚從庚至圜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于庚丁庚丁大于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

先論曰試從巳心出三線至丙至丁至戊其丙巳庚角形之丙巳巳庚兩邊并大于丙庚一邊一卷二十而丙巳巳庚等于甲巳巳庚則庚甲大于庚丙依顯庚丁庚戊俱小于庚甲是庚甲最大

次論曰巳庚戊角形之巳戊一邊小于巳庚庚戊兩邊并一卷二十而巳戊與巳乙等則巳乙小于巳庚庚戊并矣次各減同用之巳庚則庚乙小于庚戊依顯庚戊小于庚丁庚丁小于庚丙是庚乙最小

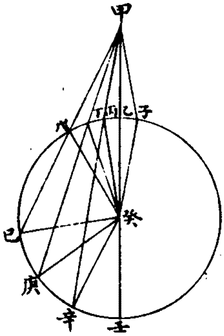
三論曰丙己庚角形之丙己與丁己庚角形之丁己兩邊等己庚同邊而丙己庚角大于丁己庚角（全大于分）則對大角之庚丙邊大于對小角之庚丁邊（一卷廿四）依顯庚丁大于庚戊而愈近心愈大愈近庚乙愈小

後論曰試依戊己乙作乙己辛相等角而抵圜界為己辛線次從庚作庚辛線其戊己庚角形之戊己腰與庚己辛角形之辛己腰既等己庚同腰兩腰間角又等則對等角之庚戊庚辛兩底亦等（一卷四）而庚乙

兩旁之庚戊庚辛等等矣此外若有從庚出線在辛之上即依第三論大于庚辛在辛之下即小于庚辛故云庚乙兩旁止可出庚戊庚辛兩線等

第八題

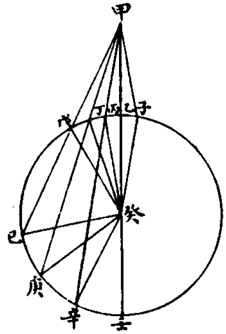
圜外任取一點從點任出幾線其至規內則過圜心線最大餘線愈離心愈小其至規外則過圜心線為徑之餘者最小餘線愈近徑餘愈小而諸線中止兩線等



解曰乙丙丁戊圜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于離心之甲庚甲庚又大于甲己三反上言規外之甲乙為乙壬徑餘者（規外線者如車輻之湊轂）最小四言甲丙近徑餘小于甲丁甲丁又小于甲戊後言甲乙兩旁止可出兩線等

先論曰試從癸心至丙丁戊己庚辛各出直線其甲癸辛角形之甲癸癸辛兩邊并大于甲辛一邊一卷二十而甲癸癸辛與甲壬等則甲壬大于甲辛依顯甲壬更大于甲庚甲己而過心之甲壬最大

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于甲癸庚角全大于分則對大角之甲辛邊大于對小角之甲庚邊一卷廿四依顯甲庚大于甲己而規内線愈離心愈小



三論曰甲癸丙角形之甲癸一邊小于甲丙丙癸兩邊并一卷二十次每減一相等之乙癸丙癸則甲乙小于甲丙矣依顯甲乙更小于甲丁甲戊而規外甲乙最小

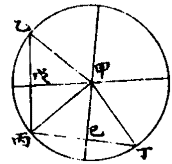
四論曰甲丁癸角形之內從甲與癸出甲丙丙癸兩邊并小于甲丁丁癸兩邊并一卷廿一此二率者每減一相等之丙癸丁癸則甲丙小于甲丁矣依顯甲丙更

小于甲戊而愈近徑餘甲乙者愈小

後論曰試依乙癸丙作乙癸子相等角抵圜界次作甲子線其甲子癸角形之甲癸子兩腰與甲癸丙角形之甲癸癸丙兩腰各等而兩腰閒角又等則對等角之甲子甲丙兩底亦等也（一卷四）此外若有從甲出線在子之上即依第四論小于甲丙在子之下即大于甲丙故云甲乙兩旁止可出甲丙甲子兩線等

第九題

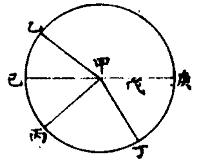
圜內從一點至界作三線以上皆等即此點必圜心



解曰從甲點至乙丙丁圜界作甲乙甲丙甲丁三直線若等題言甲點為圜心三以上等者更不待論

論曰試于乙丙丙丁界作乙丙丙丁兩直線相聯此兩線各兩平分于戊于己從甲出兩直線為甲戊為甲己其甲乙戊角形之甲乙與甲戊丙角形之甲丙兩腰既等甲戊同腰

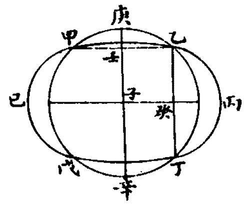
乙戊戊丙兩兩底又等即甲戊乙與甲戊丙兩角亦等為兩直角一卷八依顯甲己丙甲己丁亦等為兩直角則甲戊甲己之分乙丙丙丁俱平分為直角而此兩線俱為函心線本篇一之系一定相遇于甲甲為圜心矣



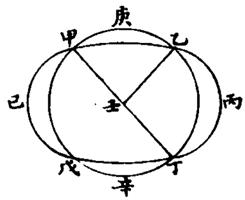
又論曰若言甲非心心在于戊者令戊甲相聯引作己庚徑線即甲是戊心外所取一點而從甲所出線愈近心者宜愈大矣本篇七則甲丁宜大于甲丙而先設等何也

第十題

兩圜相交止于兩點



論曰若言甲乙丙丁戊己圜與甲庚乙丁辛戊圜三相交于甲于乙于丁令作甲乙乙丁兩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圜之函心線



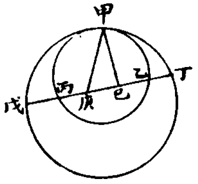
本篇一之系而子為其心矣依顯甲乙丙丁戊己圜亦以子為心也夫兩交之圜尚不得同心本篇五何縁得有三交

又論曰若言兩圜三相交于甲于乙于丁令先尋甲庚乙丁辛戊圜之心于壬本篇一次從心至三交界作壬甲壬乙壬丁三線此三線等也一卷界說十五又甲乙丙丁戊己圜内有從壬出之壬甲壬乙壬丁三相等線

則壬又為甲乙丙丁戊己圜之心本篇九不亦交圜同心乎本篇五

第十一題

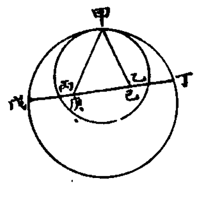
兩圜內相切作直線聯兩心引出之必至切界



解曰甲乙丙甲丁戊兩圜內相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心引抵圜界必至甲

論曰如云不至甲而截兩圜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己甲
兩邊并大于庚甲一邊一卷二十而同圜心所出之庚甲庚
丁宜等即庚己己甲大于庚丁矣此二率者各減同
用之庚己即己甲大于己丁矣夫己甲與己乙是
内圜同心所出等線則己乙亦大于己丁而分大于
全也可乎若曰庚為甲乙丙心己為甲丁戊心亦依
前轉說之甲己庚角形之己庚庚甲兩邊并大于
甲己一邊一卷二十而同圜心所出之己甲己戊宜等即

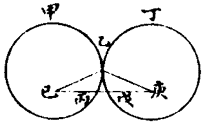


己庚庚甲大于己戊矣此二率者各減同用之己庚即庚甲大于庚戊矣夫庚甲與庚丙是內圜同心所出等線則庚丙亦大于庚戊而分大于全也可乎

第十二題

兩圜外相切以直線聯兩心必過切界

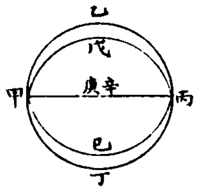
解曰甲乙丙丁乙戊兩圜外相切于乙其甲乙丙心為己丁乙戊心為庚題言作己庚直線必過乙

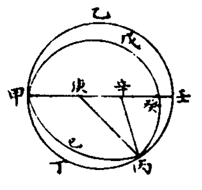


論曰如云不然而己庚線截兩圜界于戊于丙令于切界作乙己乙庚兩線其乙己庚角形之己乙乙庚兩邊并大于己庚一邊而乙庚與庚戊乙己與己丙俱同心所出線宜各等即庚戊丙己兩線并亦大于庚己一線矣一卷二十夫庚己線分為庚戊丙己尚餘丙戊而云庚戊丙己大于庚己則分大于全也故直線聯己庚必過乙

第十三題二支

圜相切不論内外止以一點

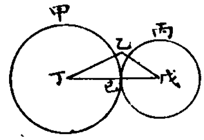




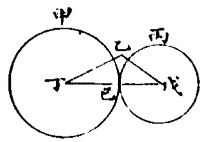
先論曰甲乙丙丁與甲戊丙己兩圜內相切若云有兩點相切于甲又于丙令作直線函兩圜心庚辛引出之如前圖宜至相切之甲之丙（本篇十一）則甲丙為兩圜之同徑矣而此徑線者兩平分于庚又兩平分于辛何也（一直線止以一點兩平分）若云庚辛引出直線一抵甲一截兩圜之界于癸于壬即如後圖令從兩

心各作直線至又相切之丙次問之甲乙丙丁圜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辛丙兩邊并大于庚丙一邊一卷二十而庚辛辛丙與庚癸宜等辛癸辛丙同圜心所出故即庚癸亦大于庚丙矣夫庚丙與庚壬者外圜同心所出等線也將庚癸亦大于庚壬可乎如曰辛也而庚為甲戊丙己之心則丙庚辛角形之辛庚庚丙兩邊并大于辛丙一邊一卷二十而辛丙與辛甲宜等即辛庚庚丙亦

大于辛甲矣此二率者各減同用之辛庚即庚丙亦大于庚甲也夫庚甲與庚丙者亦同圜心所出等線也而安有大小



後論曰甲乙與乙丙兩圜外相切于己從甲乙之丁心丙乙之戊心作直線相聯必過己若云又相切于乙（本篇十三）令自乙至丁至戊各作直線其丁乙乙戊并宜與丁戊等而為角形之兩腰又宜大于丁戊（一卷二十）則兩圜相切安得兩點



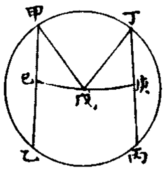
又後論曰更令于兩相切之乙之巳作直線相聯其直線當在甲乙圜內本篇二又當在乙丙圜內何所置之

第十四題 二支

圜內兩直線等即距心之遠近等距心之遠近等即兩直線等

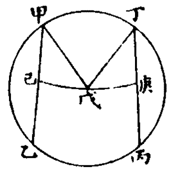
先解曰甲乙丙丁圜其心戊圜內甲乙丁丙兩線等

題言兩線距戊心遠近亦等



論曰試從戊心向甲乙作戊己向丁丙作戊庚各垂線次自丁自甲至戊各作直線其戊己戊庚既各分甲乙丁丙線為兩平分（本篇三）而甲乙丁丙等則平分之甲己丁庚亦等夫甲戊上直角方形與甲己己戊上兩直角方形并等（一卷四七）等甲戊之丁戊上直角方形與丁庚庚戊上兩直角方形并等而甲己丁庚上兩直角方形既等即戊己戊庚上兩直角方形亦等則戊己戊庚兩線亦

等是甲乙丁丙兩線距心之度等（本卷界說四）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



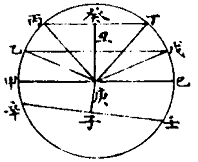
論曰依前論從戊作戊己戊庚兩垂線既等（本卷界說四）而分甲乙丁丙各為兩平分（本篇三）其甲戊上直角方形與甲己己戊上兩直角方形并等（一卷四七）等甲戊之丁戊上直角方形與丁庚庚戊上兩直角方形并等即甲己己戊上兩直

角方形并與丁庚庚戊上兩直角方形并亦等此二率者每減一相等之已戊戊庚上直角方形即所存甲己丁庚上兩直角方形亦等是甲己丁庚兩線等也夫甲乙倍甲己丁丙倍丁庚其半等其全必等

第十五題

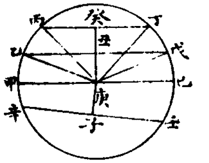
徑為圜内之大線其餘線者近心大于遠心

解曰甲乙丙丁戊己圜其心庚其徑甲己其近心線為辛壬遠心線為丙丁題言甲乙最大辛壬近心大



于丙丁遠心

論曰試從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于庚子（本卷界說四）次于庚癸線截庚丑與庚子等次從丑作乙戊為庚癸之垂線末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（本卷界說四）而兩線亦等（本篇十四）夫庚乙庚戊并大于乙戊（一卷二十）而與甲己等即甲己

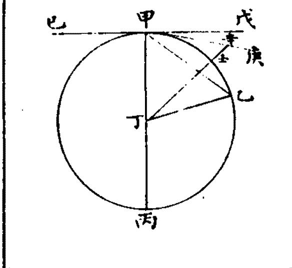


大于乙戊亦大于辛壬矣依顯甲已大于他線則甲已最大又乙庚戊角形之乙庚庚戊兩腰與丙庚丁角形之丙庚庚丁兩腰等而乙庚戊角大于丙庚丁角則乙戊底大于丙丁底一卷廿四故等乙戊之辛壬亦大于丙丁也是近心線大于遠心線也

第十六題三支

圜徑末之直角線全在圜外而直線偕圜界所作切邊

角不得更作一直線入其內其半圜分角大于各直線銳角切邊角小于各直線銳角



先解曰甲乙丙圜丁為心甲丙為徑從甲作甲丙之垂線題言此線全在圜外

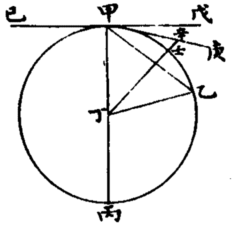
論曰若言在內如甲乙令自丁至乙作直線即丁甲乙與丁乙甲兩角等（一卷五）丁甲既為直角丁乙又為直角乎夫角形三角并等兩直角（一卷十七）豈得形內自有兩直角也則垂線必在圜外若巳戊

必不在圜內若甲乙又不在圜界之上如云在界亦依此論故

曰全在圜外

次解曰題又言戊甲垂線偕乙甲圜界所作切邊角

不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一卷十二夫丁甲

辛角形之丁甲辛丁辛甲兩角并小于

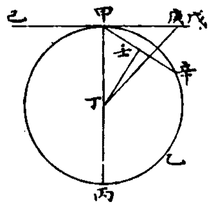
兩直角一卷十七而丁辛甲為直角即對小角之丁辛線

小于對大角之甲丁線矣一卷十九甲丁者與丁壬為同圜相等者也將丁壬亦大于丁辛乎則戊甲乙角之内不得更作一直線而戊甲之下但有直線必入本圜之内也

後解曰題又言丁甲垂線偕乙甲圜界所作丙甲乙圜分角大于各直線銳角而戊甲垂線偕乙甲圜界所作切邊角小于各直線銳角

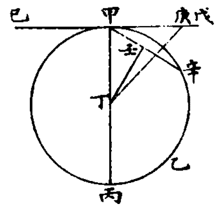
論曰依前論甲戊下有直線既云必入圜内即此直

線俱戊甲所作各直線銳角皆小于圜分角而切邊
角小于各直線銳角
系已甲線必切圜以一點



增先解曰甲乙丙圜其心丁其徑甲
丙從甲作戊甲為甲丙之垂線題言
戊甲全在圜外
增正論曰試于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

小于兩直角一卷十七而丁甲庚為直角即丁庚甲小于直角對大角之丁庚線大于對小角之丁甲線矣一卷十九則庚點在圜之外也凡戊甲以內作點皆



依此論故戊甲線全在圜外

增次解曰從甲作甲辛線在戊甲之下題言甲辛必割圜為分

增正論曰試作甲丁壬角與戊甲辛角等其甲丁壬辛甲丁兩角并等于戊甲丁直角必小于兩直

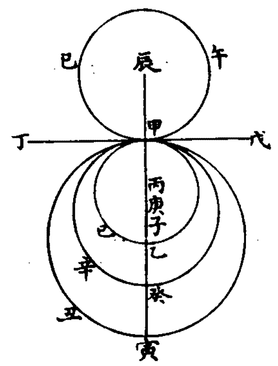
角而丁壬甲辛兩線必相遇（公論十一）其相遇又必在圜之內如壬何者壬甲丁壬丁甲兩角既與一直角等即甲壬丁必為直角（一卷卅二）而對大角之甲丁線必大于對小角之丁壬線矣（一卷十九）夫甲丁線僅至圜界則丁壬不能抵圜界必在圜之內也

後支前已正論

或難曰切邊角有大有小何以畢不得兩分向者閉幾何之分不可窮盡如莊子尺棰之義深著明

矣今切邊之内有角非幾何乎此幾何何獨不可
分邪又十卷第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所
設小率此題最明無可疑者今言切邊之角小于
直線鋭角是亦小幾何也彼直線鋭角是亦大幾
何也若從直線鋭角半減之減之又減何以終竟
不得小于切邊角邪既本題推顯切邊角中不得
容一直線如此著明便當并無切邊角無角則無

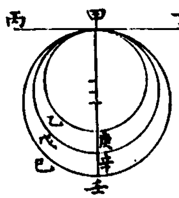
幾何此則不可得分耳且幾何原本書中無有至大不可加之率無有至小不可減之率若切邊角不可分豈非至小不可減乎答曰謬矣子之言也有圜有線安得無切邊角且既言直線銳角大于切邊角即有切邊角矣苟無角安所較大小哉且



子言直線與圜界并無切邊角則兩圜外相切亦無角乎曰然曰試如作甲巳乙圜其心丙而

丁戊為切線即丁甲己為切邊角次移心于庚又作甲辛癸圜即丁甲辛為切邊角而小于丁甲己次移心于子又作甲丑寅圜即丁甲丑為切邊角而又小于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午圜而與前圜外相切于甲依子所說疑無角焉然兩圜外相切而以丁戊線分之不可分乎更自辰至寅作直線截兩圜之界而分丁戊為兩平分不可分乎兩圜兩

直線交羅相遇于甲也能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邊角矣子所據尺極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

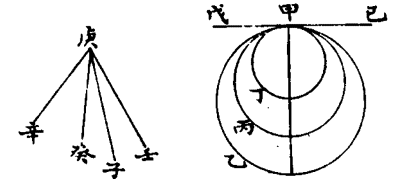


以直線分之耳若用圜線則可分矣如甲乙庚圜與丙甲丁直線相切于甲作丁甲庚切邊大角若移一心作甲戊辛圜又得丁甲辛切邊角即小于丁甲庚也又移一

心作甲巳壬圜又得丁甲壬切邊小角即又小于丁甲辛也如此以至無窮則切邊角分之無盡何謂不可減邪若十卷第一題所言元無可疑但以圜角分圜角則與其說合矣彼所言大小兩幾何者謂夫能相較為大能相較為小者也如以直線分直線角以圜線分圜線角是已此切邊角與直線角豈能相較為大小哉

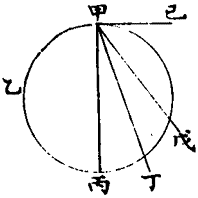
增題有兩種幾何一大一小以小率半增之遞增

至于無窮以大率半減之遞減至于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令別作甲丙甲丁等圜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

又增題舊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斥不為公論



解曰甲乙丙圜其徑甲丙今甲丙之甲界定在于甲而引丙線逐線漸移之向已其所經丁戊已及中間逐線所經無

數然依本題論則甲丙所經凡割圜時皆為鋭角

即小于半圜分角纔離鋭角便為直角即大于半

圜分角是所經無數線終無有相等線可見前一

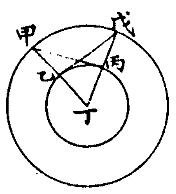
舊說未為公論又直線鋭角皆小于半圜分角直

角與鈍角皆大于半圜分角是有大者有小者終

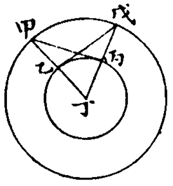
無等者可見後一舊說未為公論也

第十七題

設一點一圜求從點作切線



法曰甲點求作直線切乙丙圜其圜心丁先從甲作甲丁直線截乙丙圜于乙次以丁為心甲為界作甲戊圜次從乙作甲丁之垂線而遇甲戊圜于戊次作戊丁直線而截乙丙圜于丙末作甲丙直線即切乙丙圜于丙

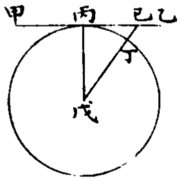


論曰乙戊丁角形之戊丁丁乙兩腰與甲丙丁角形之甲丁丁丙兩腰各等一卷界說十五丁角同即甲丙乙戊兩底亦等一卷四而戊

乙丁為直角即甲丙丁亦直角則甲丙偕乙丙圜之半徑丁丙為一直角矣豈非圜之切線本篇十六之系

第十八題

直線切圜從圜心作直線至切界必為切線之垂線



解曰甲乙直線切丙丁圜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别作垂線如至己而截丙丁圜于丁其丙戊己角形之戊己丙既為直

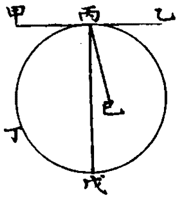
角即宜大于已丙戊角（一卷十七）而對大角之戊丙邊宜大于對小角之戊已邊矣（一卷十九）夫戊丙與戊丁等也戊丙大于戊已則戊丁亦大于戊已乎

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圜分角乎（本篇十六）

第十九題

直線切圜圜內作切線之垂線則圜心必在垂線之內

解曰甲乙線切丙丁戊圜于丙圜內作戊丙為甲乙



之垂線題言圜心在戊丙線内

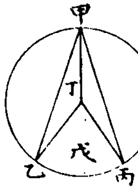
論曰如云不然心在于己令從己作己丙直線即己丙亦為甲乙之垂線本篇十八而已丙甲與戊丙甲等為直角是全與其分等矣

第二十題

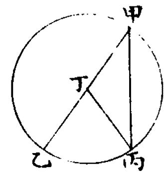
負圜角與分圜角所負所分之圜分同則分圜角必倍大于負圜角

解曰甲乙丙圜其心丁有乙丁丙分圜角乙甲丙負

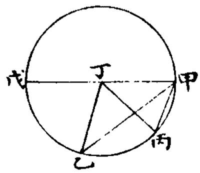
圜角同以乙丙圜分為底題言乙丁丙角倍大于乙甲丙角



先論分圜角在乙甲甲丙之內者曰如上圖試從甲過丁心作甲戊線其甲丁乙角形之丁甲丁乙等即丁甲乙丁乙甲兩角等一卷五而乙丁戊外角與內相對兩角并等一卷卅二即乙丁戊倍大于乙甲丁矣依顯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

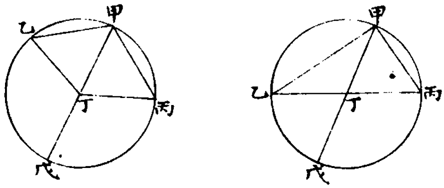


次論分圜角不在乙甲甲丙之內而甲乙線過丁心者曰如上圖依前論推顯乙丁丙外角等于內相對之丁甲丙丁丙甲兩角并一卷卅二而丁甲丁丙兩腰等即甲丙兩角亦等一卷五則乙丁丙角倍大于乙甲丙角



後論分圜角在負圜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圜角與戊甲丙負圜角同

以戊乙丙圜分為底如前次論戊丁丙角倍大于戊甲丙角依顯戊丁乙分圜角亦倍大于戊甲乙負圜



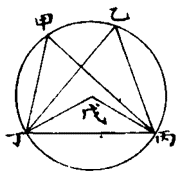
角次于戊丁丙角減戊丁乙角戊甲丙角減戊甲乙角則所存乙丁丙角必倍大于乙甲丙角

增若乙丁丙不作角于心或為半圜或小于半圜則丁心外餘地亦倍大于同底之負圜角

論曰試從甲過丁心作甲戊線即丁心外餘地分為乙丁戊戊丁丙兩角依前論推顯此兩角倍大于乙甲丁丁甲丙兩角

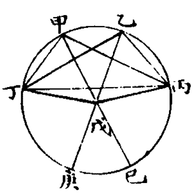
第二十一題

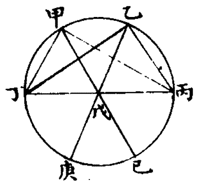
凡同圜分內所作負圜角俱等



解曰甲乙丙丁圜其心戊于丁甲乙丙圜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圜角既倍大于丁甲丙角丁乙丙角本篇十二即



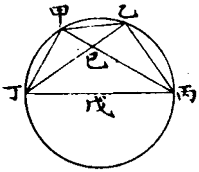


甲乙兩角自相等公論七

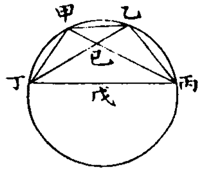
後論半圜分不函心小分所作曰丁甲乙丙或為半圜分或為不函心小分俱從甲從乙過戊作甲巳乙庚兩線若不函心更從戊作戊丁戊丙兩線其丁戊巳分圜角既倍大于丁甲巳負圜角本篇二十依顯丙戊

已分圜角亦倍大于丙甲已負圜角而丁戊庚庚戊已丙角與丁戊已一角等則丁戊庚庚戊已已戊丙三角必倍大于丁甲丙依顯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圜不作角其心外餘地倍大于同底各負圜角即各角自相等

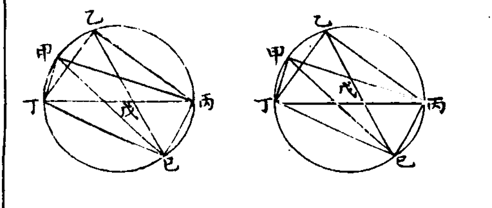


又後論曰甲丙乙丁線交羅相遇為已試作甲乙線相聯其甲丁已角形之三角并



與乙丙己角形之三角并等一卷卅二次每減一交角相等之甲己丁乙己丙一卷十五即己甲丁己丁甲兩角并與己丙乙乙己丙兩角并等矣而甲丁乙乙丙甲兩角同在甲丁丙乙函心大分內又等本題第一論則丁甲丙與丙乙丁亦等

又後論曰丁丙之外任取一界為己作丁己丙己兩線令俱函心而丁甲乙丙己與丙乙甲丁己俱為大

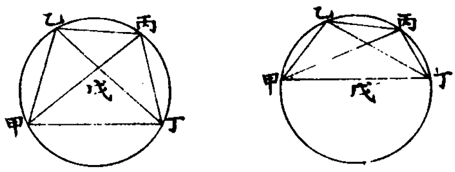


分次于甲巳乙巳各作直線相聯其丁甲巳與丁乙巳兩角同負于甲乙丙巳圜界即等本題第一論依顯丙乙巳與丙甲巳兩角同負丙乙甲丁巳圜界又等此二相等率并之則丁甲丙丁乙丙兩全角亦等

第二十二題

圜內切界四邊形每相對兩角并與兩直角等

解曰甲乙丙丁圜其心戊圜內有甲乙丙丁四邊形



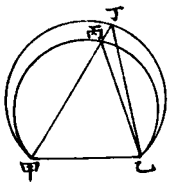
題言甲乙丙丙丁甲兩角并乙丙丁丁甲乙兩角并各與兩直角等

論曰試作甲丙乙丁兩對角線其甲乙丁甲丙丁兩角同負甲乙丙丁圜分即等本篇廿一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與甲丙丁丙甲丁兩角并等次每加一丙丁甲角即甲乙丙丙丁甲并與甲丙丁丙甲丁丙丁甲三角并等此三

角并元與兩直角等一卷卅二則甲乙丙丙丁甲相對兩角并與兩直角等依顯乙丙丁丁甲乙并亦與兩直角等

第二十三題

一直線上作兩圜分不得相似而不相等



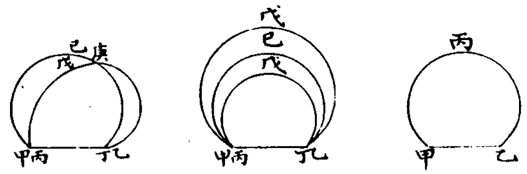
論曰如云不然令于甲乙線上作同方兩圜分相似而不相等必作甲丙乙又作甲丁乙其兩圜相交止于甲乙兩點本篇十即

一圜分全在內一圜分全在外矣次令作甲丁線截甲丙乙圜于丙末令作丙乙丁乙兩線相聯夫兩圜分相似者其負圜角宜等（本卷界說十）則乙丙甲外角與相對之乙丁甲內角等乎（一卷十六）

第二十四題

相等兩直線上作相似兩圜分必等

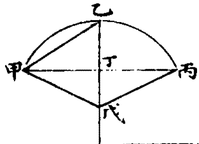
解曰甲乙丙丁兩線上作甲丙乙丙巳丁相似兩圜分題言兩圜分等



論曰甲乙丙丁兩線既等試以甲乙線加丙丁線上兩線必相合即甲丙乙丙巳丁兩圜分相加亦相合如云不然必兩圜分相加或在内或在外或半在内半在外矣若在内在外即一直線上有兩圜分相似而不相等也本篇廿三若半在内半在外即兩圜三相交也本篇十兩俱不可故相似者必等

第二十五題

有圜之分求成圜

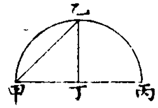


法曰甲乙丙圜分求成圜先于分之兩端作甲丙線次作乙丁為甲丙之垂線次作甲乙線相聯其丁乙甲角或大于丁甲乙角或等或小若大即甲乙丙當為圜之小分何也乙丁分甲丙為兩平分即知圜之心必在乙丁線內本篇一之系而心在丁點之外則從丁點所出丁乙為不過心徑線

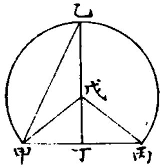
至小本篇七故對小邊之丁甲乙角小于對大邊之丁乙甲角也一卷十八即作乙甲戊角與丁乙甲角等次從乙丁引出一線與甲戊線遇于戊即戊為圜心

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丙丁戊兩皆直角即對直角之甲戊與戊丙兩線等一卷四夫甲戊與乙戊以對角等故既等一卷六戊丙與甲戊又等則從戊至界三線皆等而戊為心本篇九

次法兼論曰若丁乙甲丁甲乙兩角等即甲乙丙為半圜而甲丙為徑丁為心何也丁乙丁甲兩邊等然後丁乙甲丁甲乙兩角等一卷五



令丁乙甲丁甲乙兩角既等即丁乙丁甲兩線必等一卷六丁丙元與丁甲等則從丁所出三線等而丁為圜心本篇九

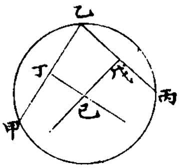


後法曰若丁乙甲小于丁甲乙即甲乙丙當為圜大分何也乙丁分甲丙為兩平分

即知圜心在乙丁線內本篇一之系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于對小邊之丁乙甲也一卷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圜心

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戊丙兩線亦等一卷四

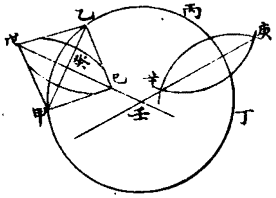
夫乙戊與甲戊以對角等故既等一卷五戊丙與甲戊亦等則從戊至界三線皆等而戊為心本篇九



增求圜分之心有一簡法于甲乙丙圜分任取三點于甲于乙于丙以兩直線聯之各兩平分于丁于戊從丁從戊作甲乙乙丙之各垂線為己丁為己戊而相遇于己即己為圜心

論曰己丁己戊既各以兩直角平分甲乙乙丙兩

線即圜之心當在兩垂線内（本篇一）而相遇于己即己為圜心



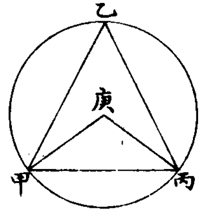
其用法圜界上任取四點為甲為乙為丙為丁每兩點各自為心相向各任作圜分四圜分兩兩相交于戊于己于庚于辛從戊己從庚辛各作直線引長之交于壬即壬為圜心

論曰試作甲戊戊乙乙己己甲四直線此四線各

為同圜等圜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八則甲癸己乙癸己俱為直角而戊己線必過心本篇一依顯庚辛線亦過心而相遇于壬為圜心

第二十六題 二支

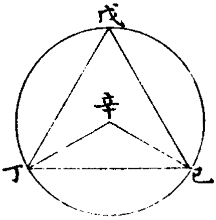
等圜之乘圜分角或在心或在界等其所乘之圜分亦等



先解在心者曰甲乙丙丁戊己兩圜等其心為庚為辛有甲庚丙與丁辛己兩乘圜角等題言所乘之甲丙丁己兩圜分亦等

論曰試于甲乙丙丁戊己兩圜分之上任取兩點于乙于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與戊自相等本篇二十而所負甲乙丙與



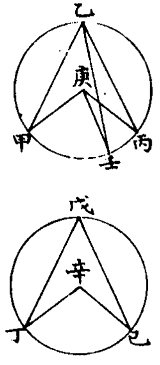
丁戊己兩圜分相似本卷界說十又甲庚丙角形之甲庚庚丙兩邊與丁辛己角形之丁辛辛己兩邊各等庚角與辛角又等即甲丙與丁己兩邊亦等一卷四而相似之甲乙丙與丁戊己兩圜分在等線上亦等本篇廿四夫相等圜減相等圜分則所存

甲丙丁巳兩圜分亦等故云等角所乘之圜分等
後解在界者曰兩圜之乙與戊兩乘圜角等題言所
乘之甲丙丁巳兩圜分亦等
論曰乙戊兩角既等而庚辛兩角各倍于乙戊即庚
辛自相等本篇二十依前論甲丙丁巳兩邊亦自相等而
甲乙丙與丁戊巳兩圜分亦等本篇廿四今于相等圜減
相等圜分則所存甲丙丁巳兩圜分亦等
注曰後解極易明葢庚辛角既各倍于乙戊則依

先論甲丙丁己自相等在心之乘圜角即分圜角隨類異名

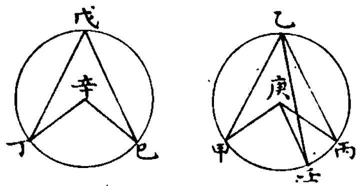
第二十七題二支

等圜之角所乘圜分等則其角或在心或在界俱等



先解在心者曰甲乙丙丁戊己兩圜等其心為庚為辛若甲庚丙乘圜角所乘之甲丙分與丁辛己所乘之丁己分等題言甲庚丙丁辛己兩角等

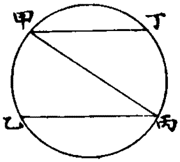
論曰如云不然而庚大于辛令作甲庚壬角與丁辛



已角等即甲壬圜分宜與丁己圜分等本篇廿六而甲丙與丁己元等則甲壬與甲丙亦等乎

後解在界者曰甲丙丁己兩圜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與戊角等其甲乙壬與丁戊己若等即所乘之甲壬丁己宜等本篇廿六而甲丙與丁己元等則甲壬與甲丙亦等乎

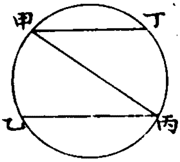


增題從此推顯兩直線不相交而在一圜之內若兩線界相去之圜分等則兩線必平行若兩線平行則兩線界相去之圜分等

先解曰甲乙丙丁圜內有甲丁乙丙兩線其相去之甲乙丁丙兩圜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與丙甲丁兩乘圜角亦等本題既內相對

之兩角等即兩線必平行一卷廿七



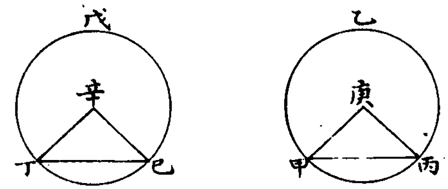
後解曰甲丁乙丙為平行線題言甲乙丁丙兩圜分必等

論曰試作甲丙線其甲丁乙丙既平行即內相對之兩角甲丙乙丙甲丁必等一卷廿七而所乘圜分甲乙丁丙亦等本篇廿六

第二十八題

等圜內之直線等則其割本圜之分大與大小與小各

等



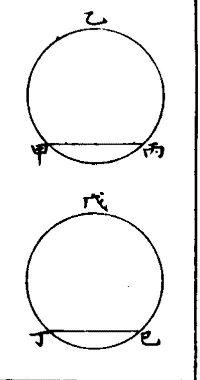
解曰甲乙丙丁戊己兩圜等其心為庚為辛圜內有甲丙丁己兩直線等題言甲乙丙與丁戊己兩大分甲丙與丁己兩小分各等

論曰試于甲庚庚丙丁辛辛己各作直線其甲庚丙角形之甲丙與丁辛己角形之丁己兩底既等而甲庚庚丙兩腰與丁辛辛己兩腰

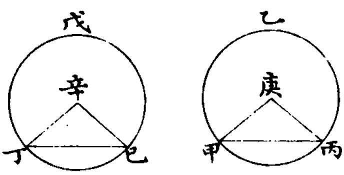
又等即庚辛兩角亦等（一卷八）其所乘之甲丙丁已兩小分必等（本篇廿六）次減相等之甲丙丁已兩小分則所存甲乙丙丁戊已兩大分亦等

第二十九題

等圜之圜分等則其割圜分之直線亦等



解曰依前題兩圜之甲乙丙丁戊已兩圜分等而甲丙丁已兩圜分亦等題言甲丙丁已兩線必等

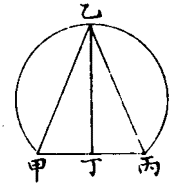


論曰依前題作四線其甲庚丙角形之甲庚庚丙兩腰與丁辛已角形之丁辛辛已兩腰等而庚辛兩角所乘之甲丙丁已兩圜分等即庚辛兩角亦等本篇廿七而對等角之甲丙丁已兩線必等一卷四

注曰第二十六至二十九四題所說俱等圜其在同圜亦依此論

第三十題

有圜之分求兩平分之



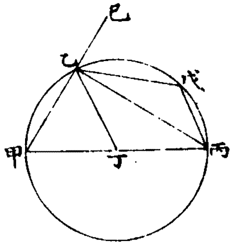
法曰甲乙丙圜分求兩平分先于分之兩界作甲丙線次兩平分于丁從丁作乙丁為甲丙之垂線即乙丁分甲乙丙圜分為兩平分

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

亦等一卷四而甲乙與乙丙兩圜分亦等本篇十八則甲乙丙圜界兩平分于乙矣

第三十一題五支

負半圜角必直角負大分角小于直角負小分角大于直角大圜分角大于直角小圜分角小于直角



解曰甲乙丙圜其心丁其徑甲丙于半圜分內任作甲乙丙角形即甲乙丙角負甲乙丙半圜分乙甲丙角負乙甲丙

大分又任作乙戊丙角負乙戊丙小分題先言負半圜之甲乙丙為直角二言負大分之乙甲丙角小于直角三言負小分之乙戊丙角大于直角四言丙乙甲大圜分角大于直角後言丙乙戊小圜分角小于直角

先論曰試作乙丁線次以甲乙線引長之至巳其丁乙丁甲兩線等即丁乙甲丁甲乙兩角等一卷五依顯丁乙丙丁丙乙兩角亦等而甲乙丙全角與乙甲丙

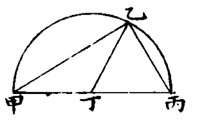
甲丙乙兩角并等又已乙丙外角亦與相對之乙甲丙甲丙乙兩內角并等一卷卅二則已乙丙與甲乙丙等為直角

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十七

三論曰甲乙戊丙四邊形在圜之內其乙甲丙乙戊丙相對兩角并等兩直角本篇廿二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圜分角之分則大于直角

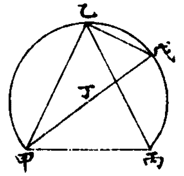
後論曰丙乙戊小圜分角為已乙丙直角之分則小于直角



此題別有四解四論先解曰甲乙丙半圜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丁乙甲丁甲乙兩角亦等而乙丁丙外角既與

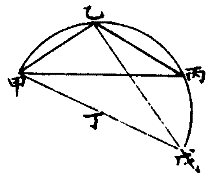
丁乙甲丁甲乙相對之兩內角并等一卷卅二即倍大于丁乙甲角依顯乙丁甲外角亦倍大于丁乙丙角即乙丁甲乙丁丙兩角并亦倍大于甲乙丙角夫乙丁甲乙丁丙并等兩直角一卷十三則甲乙丙為直角



二解曰甲乙丙大圜分其心丁任作甲乙丙角題言此小于直角

論曰試作甲丁戊徑線次作乙戊線相聯其甲乙戊既為直角本題一論即甲乙丙為其分而小于

直角

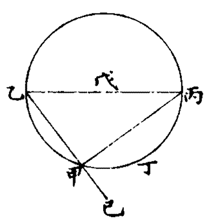


三解曰甲乙丙小圜分其心丁任作甲乙丙角題言此大于直角

論曰試作甲丁戊徑線而引乙丙圜界至戊次作乙戊線其甲乙戊既負半圜之直角而為甲乙丙角之分則甲乙丙大于直角

四五合解曰甲乙丙大圜分丙丁甲小圜分其心戊題言丙甲乙大圜分角大于直角丙甲丁小圜分角

小于直角



論曰試作乙戊丙徑線次作乙甲線引長之至已其乙甲丙直角為丙甲乙大圜分角之分而丙甲丁小圜分角又為已甲丙直角之分則大分角大于直角小分角小于直角

一系凡角形之內一角與兩角并等其一角必直角何者其外角與內相對之兩角等則與外角等之內交角豈非直角

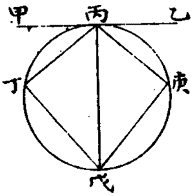
二系大分之角大于直角小分之角小于直角終無無有角等于直角又從小過大從大過小非大即小終無相等依此題四五論甚明與本篇十六題增注互相發也

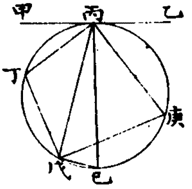
第三十二題

直線切圜從切界任作直線割圜為兩分分内各任為負圜角其切線與割線所作兩角與兩負圜角交互相等

解曰甲乙線切丙丁戊圜于丙從丙任作丙戊直線割圜為兩分兩分內任作丙丁戊丙庚戊兩負圜角

題言甲丙戊角與丙庚戊角乙丙戊角與丙丁戊角交互相等

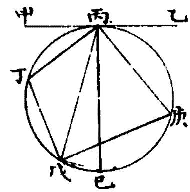




先論割圜線過心者曰如前圖甲丙戊乙丙戊兩皆直角一卷十八而丙庚戊丙丁戊兩負半圜角亦皆直角本篇卅一則交互相等

後論割圜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十八而丙戊己為直角本篇卅一即戊丙己戊己丙兩角并等于一直角亦

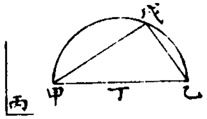


等于甲丙己角矣此兩率者各減同用之戊丙己角即所存戊己丙與甲丙戊等也夫戊己丙與丙庚戊元等本卷廿一則甲丙戊與丙庚戊交互相等又丙丁戊庚四邊形之丙丁戊丙庚戊兩對角并等兩直角本篇廿二而甲丙戊乙丙戊兩交角亦等兩直角一卷十三此二

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

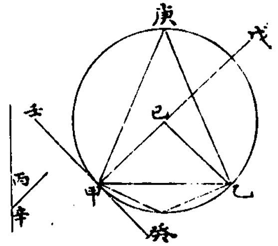
第三十三題

一線上求作圜分而負圜分角與所設直線角等



先法曰設甲乙線丙角求線上作圜分而負圜分角與丙等其丙角或直或鋭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圜圜分内作甲戊乙角即負半圜角為直

角（本篇卅一）如所求



次法曰若設丙銳角先于甲點上作丁甲乙銳角與丙等次作戊甲為甲丁之垂線于甲乙之上次作己乙己甲角與己甲乙角等而乙己線與甲戊線遇于己即己乙己甲兩線等（一卷六）末以己為心甲為界作甲庚圜必過乙即甲庚乙圜分內甲乙線上所作負圜角必為銳角而與丙等

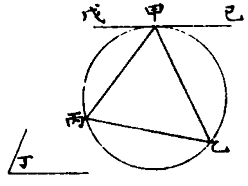
論曰試作甲庚乙角其甲己戊線過己心而丁甲又為戊甲之垂線即丁甲線切甲庚乙圜于甲（本篇十六之系）則丁甲乙與甲庚乙兩角交互相等（本篇卅二）如所求

後法曰若設辛鈍角依前作壬甲乙鈍角與辛等次作戊甲為壬甲之垂線餘倣第二法而于甲乙線上作甲癸乙等即與辛等

後論同次

第三十四題

設圜求割一分而負圜分角與所設直線角等

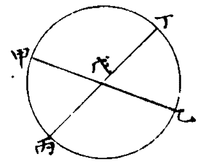


法曰設甲乙丙圜求割一分而負圜分角與丁等先作戊己直線切圜于甲（本篇十七）次作己甲乙角與丁等即割圜之甲乙線上所作甲丙乙角負甲丙乙圜分而與丁等

何者己甲乙角與丁等亦與甲丙乙交互相等故（本篇卅二）

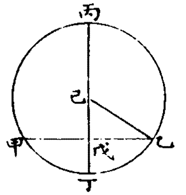
第三十五題

圜內兩直線交而相分各兩分線矩內直角形等



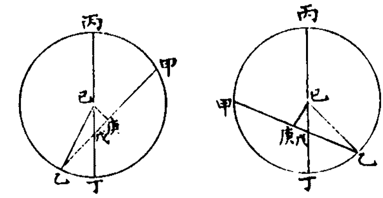
解曰甲丙乙丁圜內有甲乙丙丁兩線交而相分于戊題言甲戊偕戊乙與丙戊偕戊丁兩矩內直角形等其兩線或俱過心或一過心一不過心或俱不過心若俱過心者其各分四線等即兩矩內直角形亦等

先論曰圜內線獨丙丁過已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



本篇三試作己乙線相聯其丙丁線既兩平分于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與等己丁之己乙上直角方形等二卷五夫己乙上直角方形與己戊戊乙上兩直角方形并等一卷四七即丙戊偕戊丁矩內直角形及己戊上直角方形并與己戊戊乙上兩直角方形并亦等矣次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與戊乙

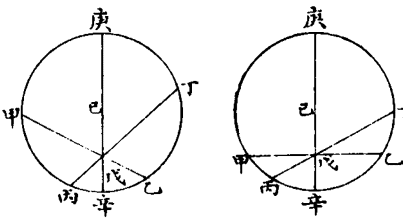
上直角方形等乎戊乙與甲戊既等即甲戊偕戊乙矩內直角形與丙戊偕戊丁矩內直角形亦等



次論曰若丙丁任分甲乙線于戊即以甲乙線兩平分于庚次于庚已乙各作直線相聯即已庚為甲乙之垂線而成兩直角（本篇三）其丙戊偕戊丁矩內直角形及已戊上直角方形并與等已丁之已乙上直角方形等（二卷五）而已戊上直角方形與已

庚庚戊上兩直角方形并等一卷四七己乙上直角方形與己庚庚乙上兩直角方形并亦等則丙戊偕戊丁矩內直角形及己庚庚戊上兩直角方形并與己庚庚乙上兩直角方形并等次每減同用之己庚上直角方形即所存丙戊偕戊丁矩內直角形及庚戊上直角方形不與庚乙上直角方形等乎夫甲戊偕戊乙矩內直角形及庚戊上直角方形并亦與庚乙上直角方形等二卷五此二相等率者每減同用之庚戊

上直角方形則丙戊偕戊丁與甲戊偕戊乙兩矩内直角形等矣



後論曰圜内兩線俱不過心者又有二種或一線平分或兩俱任分皆從已心與戊相聯作直線引長之為庚辛線依上論甲戊偕戊乙矩内直角形不論甲乙線平分任分皆與過心之庚戊偕戊辛矩内直角形等又依上論丙戊偕戊丁矩内直角形

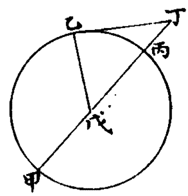
不論丙丁線平分任分亦與過心之庚戊偕戊辛矩内直角形等則甲戊偕戊乙與丙戊偕戊丁兩矩内直角形等

第三十六題

圜外任取一點從點出兩直線一切圜一割圜其割圜之全線偕規外線矩内直角形與切圜線上直角方形等

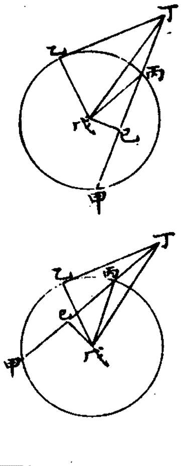
解曰甲乙丙圜外任取丁點從丁作丁乙線切圜于

乙本篇十七作丁甲線截圜界于丙題言甲丁偕丙丁矩内直角形與丁乙上直角方形等

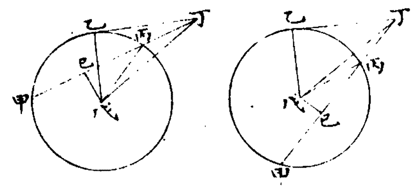


先論丁甲過戊心者曰試作乙戊線為丁乙之垂線本篇十八其甲丙線平分于戊又引出一丙丁線即甲丁偕丙丁矩内直角形及等戊丙之戊乙上直角方形并與戊丁上直角方形等二卷六而戊丁上直角方形與戊乙丁乙上兩直角方形并等一卷四七即甲丁偕丙丁矩内直角形及戊

乙上直角方形與戊乙丁乙上兩直角方形并等此兩率者每減同用之戊乙上直角方形則所存甲丁偕丙丁矩内直角形與丁乙上直角方形等

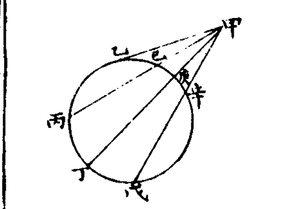


後論丁甲不過戊心者曰試以甲丙線兩平分于已次從戊心作戊已戊丙戊丁戊乙四線即戊乙為丁乙之垂線（本篇十八）戊已為甲丙之垂線（本篇三）其甲丙線既兩平分于已又引出一丙丁線



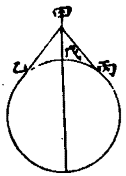
即甲丁偕丁丙矩内直角形及己丙上直角方形并與己丁上直角方形等（二卷六）次每加一戊己上直角方形即甲丁偕丁丙矩内直角形及己丙戊己上兩直角方形并與己丁戊己上兩直角方形并等夫己丙戊己上兩直角方形并與等戊丙之戊乙上直角方形等（一卷四七）而戊丁上直角方形與己丁戊己上兩直角方形并等即甲丁偕丁丙矩内直角

形及戊乙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乙丁乙上兩直角方形并等即甲丁偕丁丙矩内直角形及戊乙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乙上直角方形則所存甲丁偕丁丙矩内直角形與丁乙上直角方形等



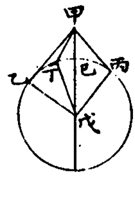
一系若從圜外一點作數線至規内各全線偕規外線矩内直角形俱等如從甲作

甲丙甲丁甲戊各線截圜界于己于庚于辛其甲丙偕己甲甲丁偕庚甲甲戊偕辛甲各矩內直角形俱等何者試作甲乙切圜線則各矩線內直角形與甲乙上直角方形俱等故本題



二系從圜外一點作兩直線切圜此兩線等如甲點作甲乙甲丙兩切圜線即甲丙與甲乙等何者試從甲作甲丁線截圜界于戊其甲乙甲丙上兩直角方形各與甲丁偕甲戊

矩内直角形等本題則此兩直角方形自相等



三系從圜外一點止可作兩直線切圜若言從甲既作甲乙甲丙兩線切圜又可作甲丁線亦切圜令從戊心作戊乙戊丁兩線即甲乙戊為直角而甲丁戊亦宜等為直角本篇十八試作甲戊直線則甲乙戊角形内有甲丁戊角應大于甲乙戊角一卷廿一安得為直角也又甲乙甲丁若俱切圜即兩線宜等本題二系試作甲戊線截圜于己則甲

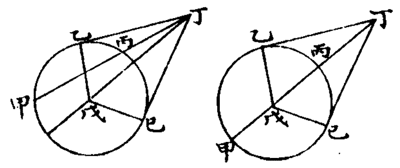
丁為近已線甚小當小于遠已之甲乙線本篇八又安得相等也故一點上止可作切圜線兩也

第三十七題

圜外任于一點出兩直線一至規外一割圜至規內而割圜全線偕割圜之規外外線矩内直角形與至規外之線上直角方形等則至規外之線必切圜

解曰甲乙丙圜其心戊從丁點作丁乙至規外之線遇圜界于乙又作丁甲割圜至規内之線而截圜界

于丙其丁甲偕丁丙矩内直角形與丁乙上直角方形等題言丁乙為切圜線



論曰試從丁作丁己線切圜于己（本篇十七）次作戊乙戊己兩線相聯若丁甲不過戊心者又作丁戊直線其丁己上直角方形與丁甲偕丁丙矩内直角形等（本篇卅六）而丁乙上直角方形與丁甲偕丁丙矩内直角形亦等則丁乙丁己上兩直角方形自相等而丁乙丁己兩線亦

等夫丁乙戊角形之丁乙乙戊與丁已戊角形之丁已已戊各兩腰等丁戊同底即兩角形之三角各等一卷八而對丁戊底之丁已戊為直角本篇十八即丁乙戊亦直角故丁乙戊為切圜線本篇十六之系

幾何原本卷三

欽定四庫全書

子部

幾何原本卷四之首至五

詳校官欽天監監正臣喜常

靈臺郎臣倪廷梅覆勘

總校官編修臣王燕緒

校對官五官靈臺郎臣陳際新

謄録監生臣祝雯

繪圖監生臣林皐

幾何原本卷四之首

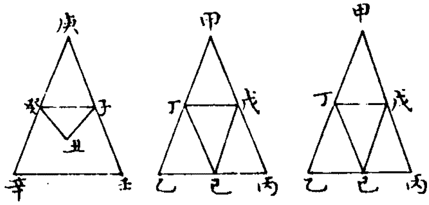
西洋利瑪竇譯

界說七則

第一界

直線形居他直線形内而此形之各角切他形之各邊為形内切形

此卷將論切形在圜之内外及作圜在形之内外故



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甲乙丙角形之甲乙乙丙丙甲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庚兩邊而丑角不切辛壬邊則癸子丑不可謂庚辛壬之形內切形

第二界

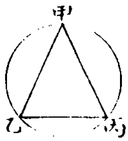
一直線形居他直線形外而此形之各邊切他形之各角為形外切形

如第一界圖甲乙丙為丁巳戊之形外切形　其餘各形倣此二例

第三界

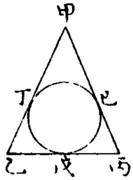
直線形之各角切圜之界為圜內切形

甲乙丙形之三角各切圜界于甲于乙于丙是也



第四界

直線形之各邊切圜之界為圜外切形



甲乙丙形之三邊切圜界于丁于己于戊是也

第五界

圜之界切直線形之各邊為形內切圜

同第四界圖

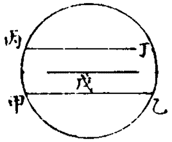
第六界

圜之界切直線形之各角為形外切圜

同第三界圖

第七界

直線之兩界各抵圜界為合圜線



甲乙線兩界各抵甲乙丙圜之界為合圜線

若丙抵圜而丁不至及戊之兩俱不至不為合圜線

幾何原本卷四之首