

御製曆象考成上編

日躔曆理

四

双
644
4





御製曆象考成上編卷四

日躔曆理

南北真線

北極高度

地半徑差

黃赤距離

清宮氣象

測候實以定平行

本天高卑尚蓋補之原

御製曆象考成上編卷四

日躔曆理

南北真線

北極高度

地半徑差

黃赤距緯

清蒙氣差

測歲實以定平行

本天高卑爲盈縮之原

求兩心差及最高

最高行及本輪均輪半徑

求盈縮差

時差原名日差

矇影刻分

晝夜永短

節氣時刻

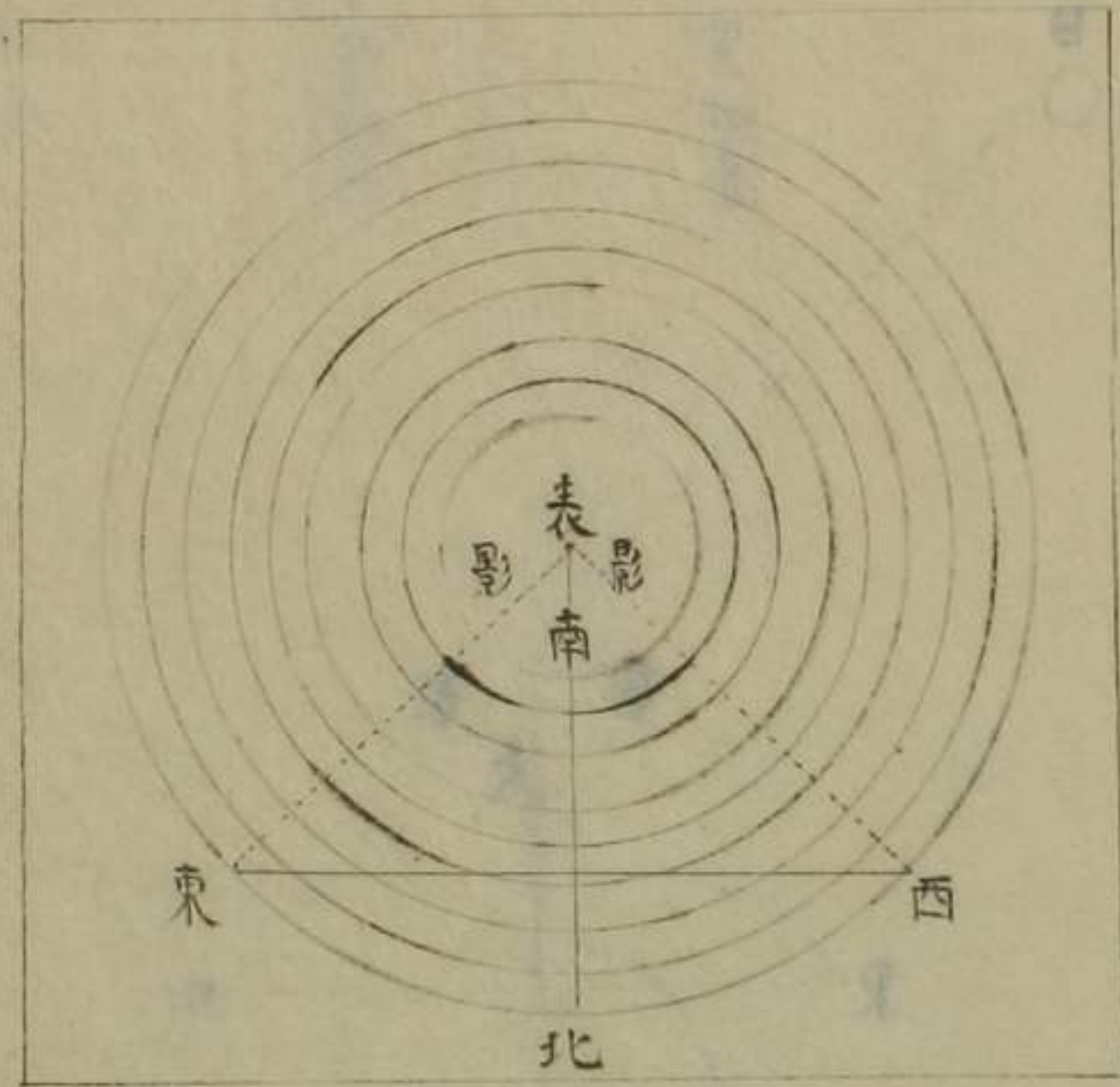
日氣時刻

日氣時刻

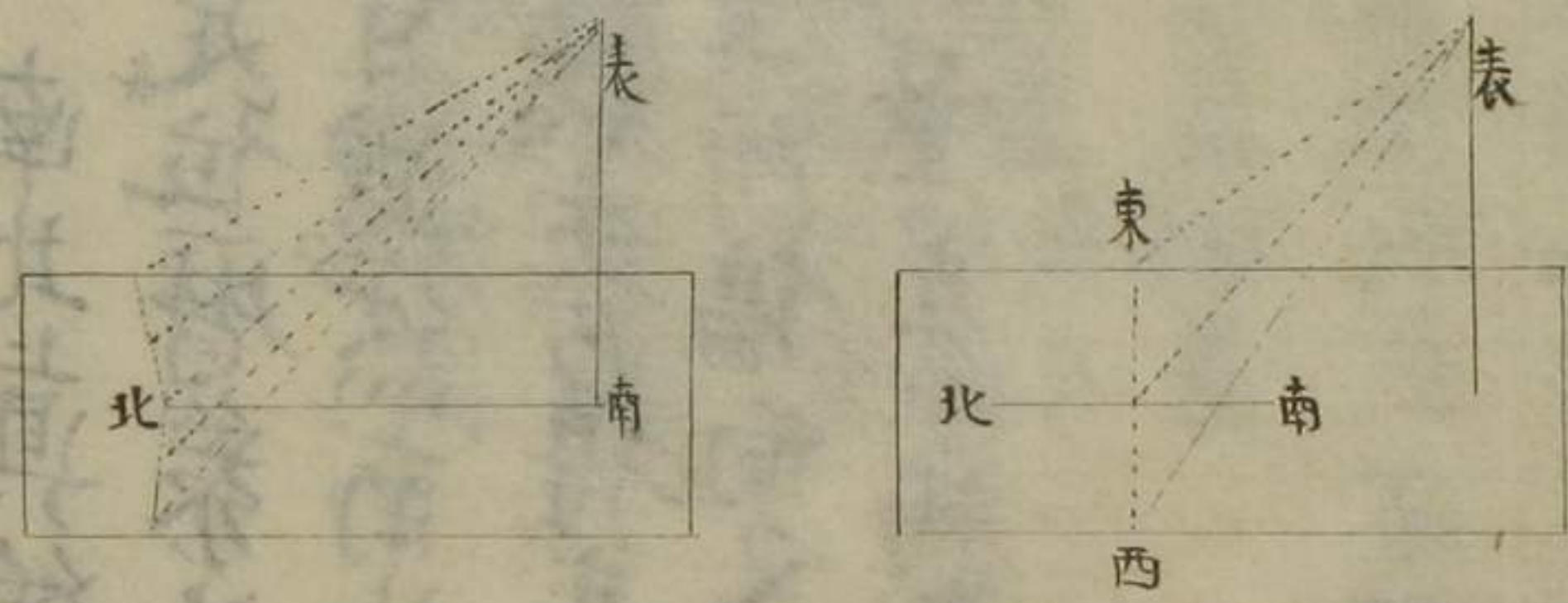
南北真線

辨方定位曆象首務蓋必先定南北然後可以候中
星步自躔然南北之大勢雖若易知而立線定向必
象整厘然失乃得其真即用指南針亦有所偏向不可
為準其所偏向又隨地不同故欲得南北之真線者
必以測量星日為主

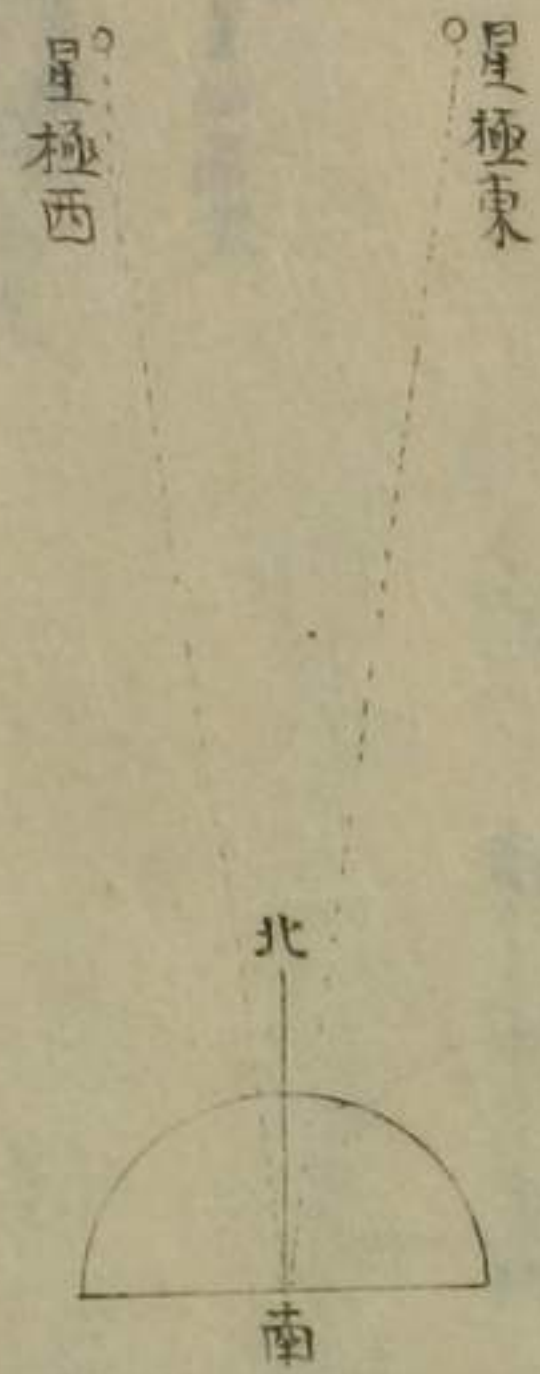
法於春秋分日植表於樂
令極平取日影自午前至
午後視表末影所至隨作



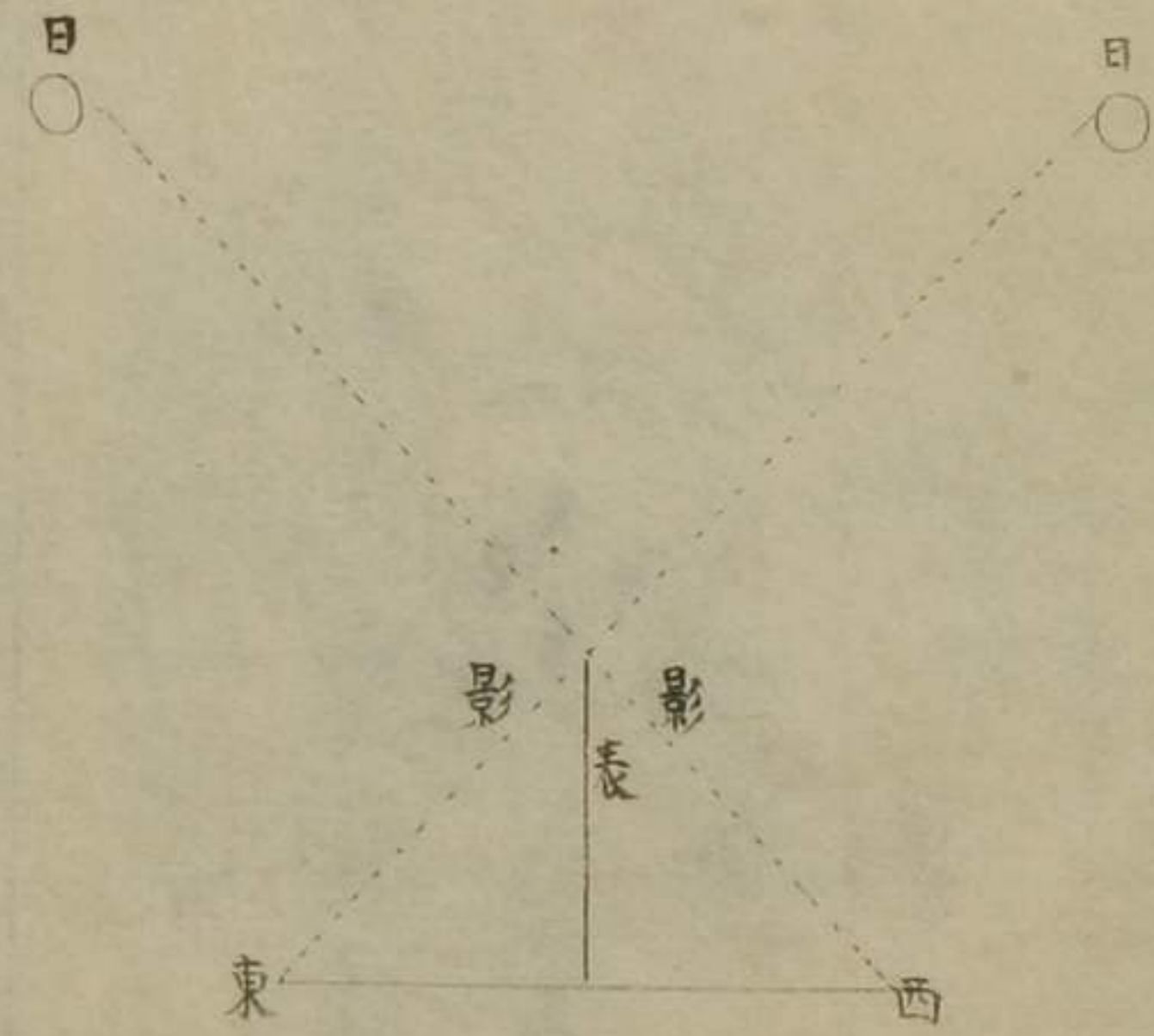
即南北線也。
 又法用方案令極平作圖
 數層植表於圖中以取日
 影凡影切圖上者皆作點
 識之乃視午前午後兩點
 同在一圖上者作直線聯
 之即東西線取東西線之
 正中向圖心作垂線即南
 北線也。



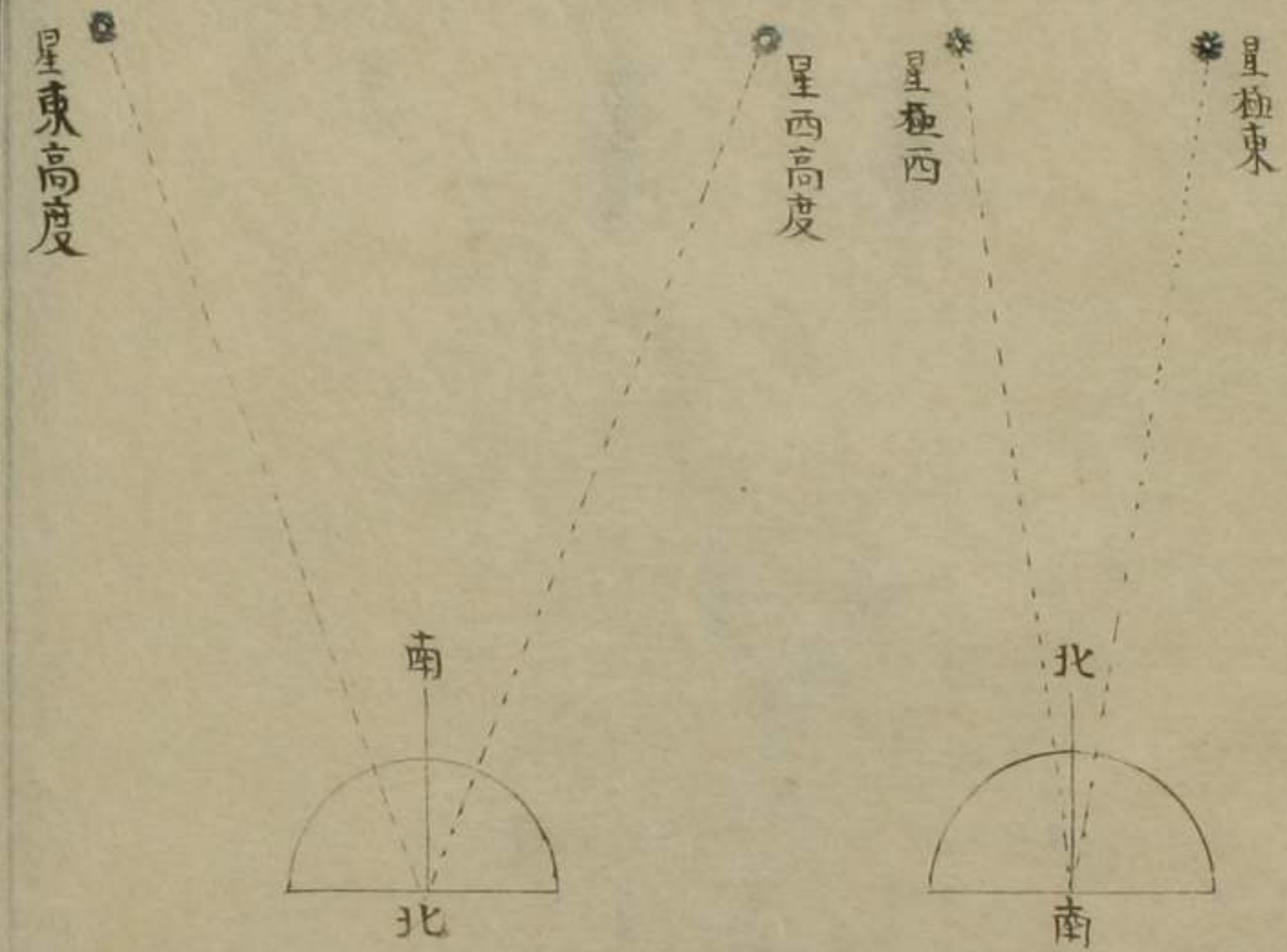
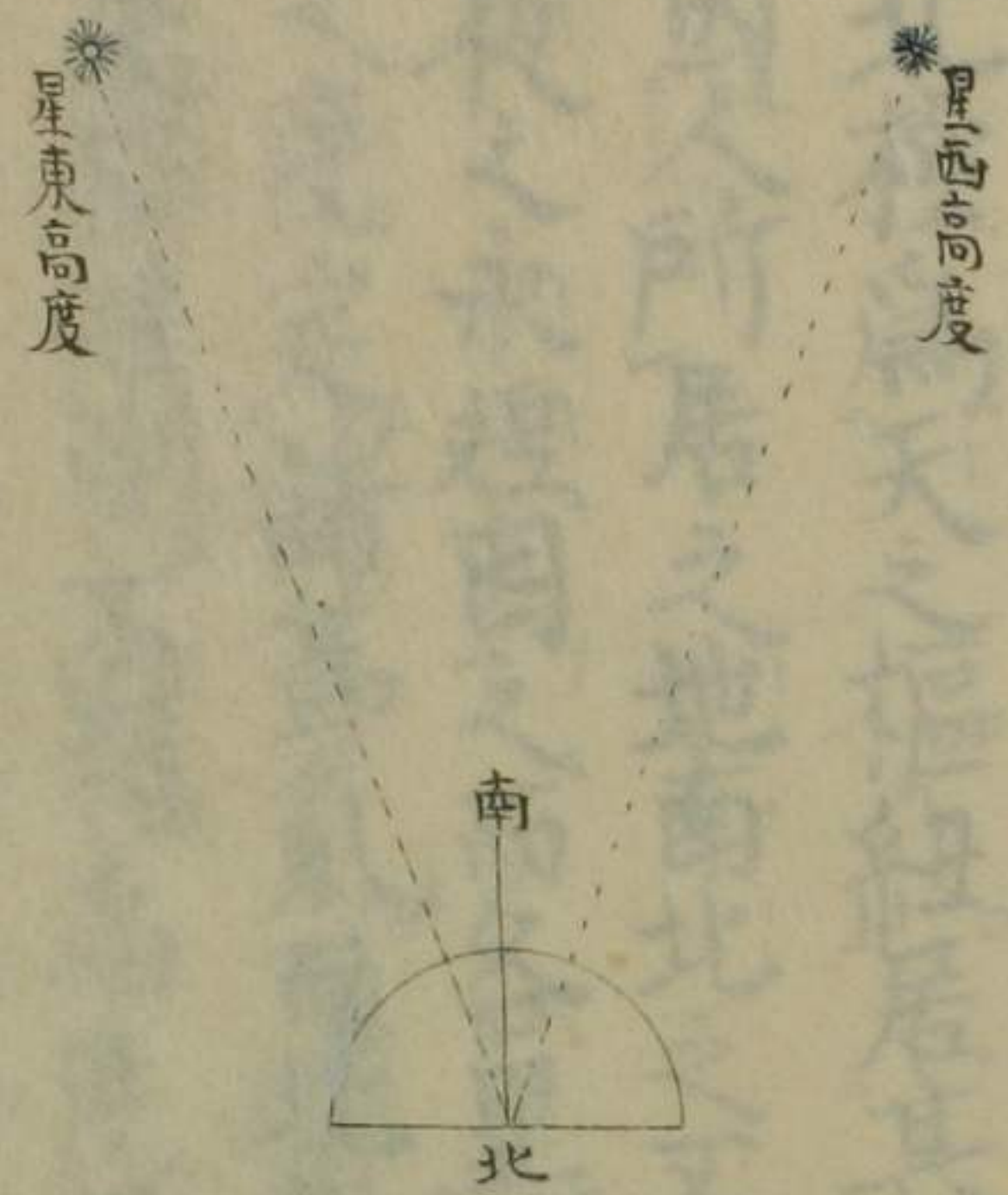
點為識次聯諸點成一直
 線即東西線取東西線之
 正中作垂線即南北線也。
 或不拘何日植表取影自
 午前至午後視表末影所
 至隨作點為識次取與表
 心最近之一點為午正表
 影乃太陽出地平最高之
 度依此點向表心作直線



器測勾陳第廿星初昏時
 此星在北極之西候其漸
 轉而西至不復西而止至
 五更後此星在北極之東
 候其漸轉而東至不復東
 而止兩表視線之正中即
 南北線也。蓋勾陳第廿星
 冬至日酉時在極西卯時
 在極東他星則離極遠



又法植表取日影別用儀
 器測得午前日軌高度作
 點於影末又測得午後日
 軌高度與午前等亦作點
 於影末乃以兩點作直線
 聯之即東西線取東南線
 之正中間表作垂線即南
 北線也
 又法於冬至日前後用儀



其地平經度。候此星轉而
西測其高度。與在東時等
者。後測其地平經度。此兩
經度之正中。即南北線。此
法與前同。然不拘冬至他
日皆可用。較前法為簡便
也。

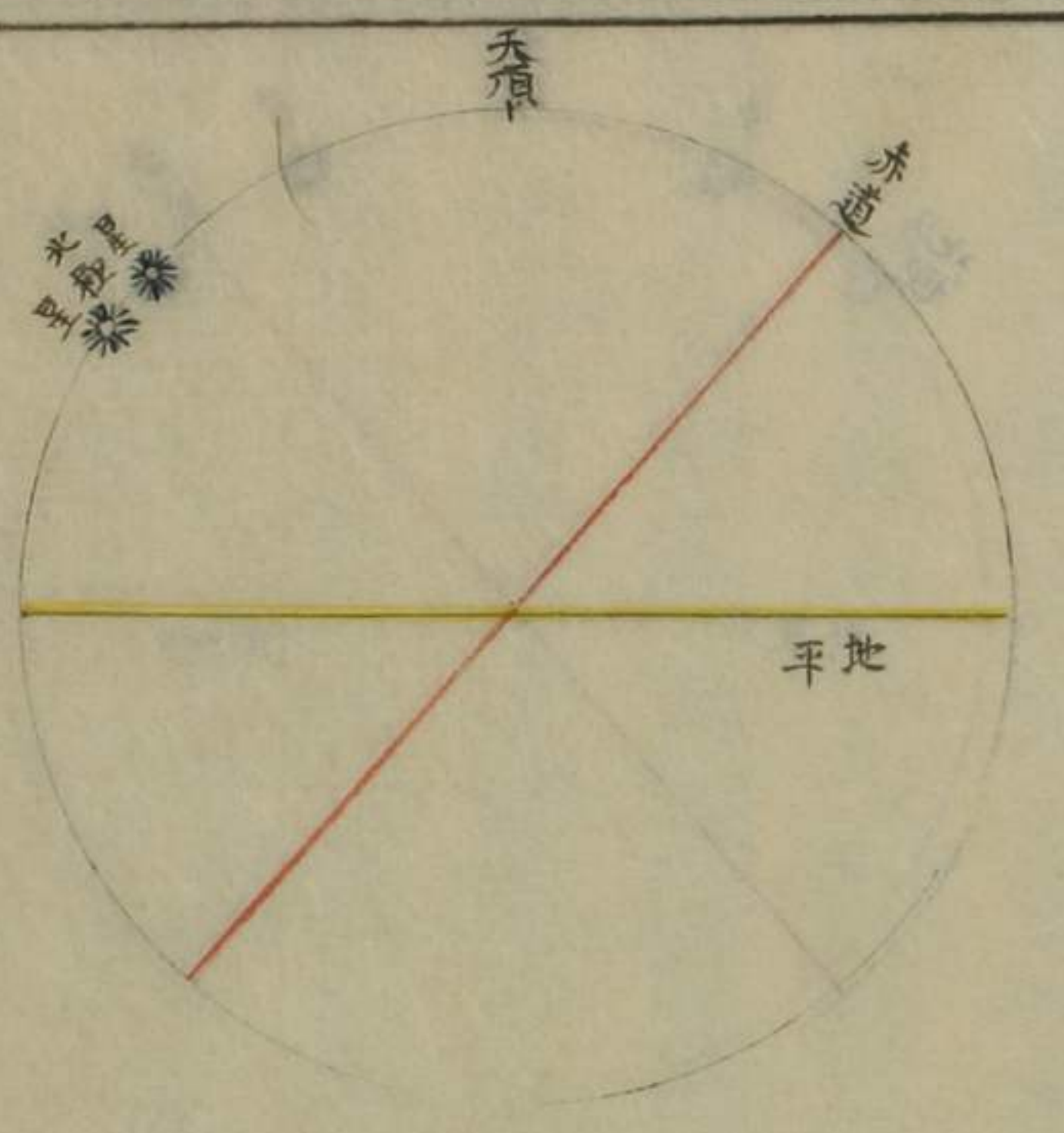
故止取此星。可以得東西
之準。他時非不可測。但或
日永夜短。卯酉二時星不
可見。故必於冬至日前後
測之也。
又法。取恒星之大者。用兩
儀。突測之一。測其高度。一
測其地平經度。視此星在
東時。測其高度若干。隨測

北極高度

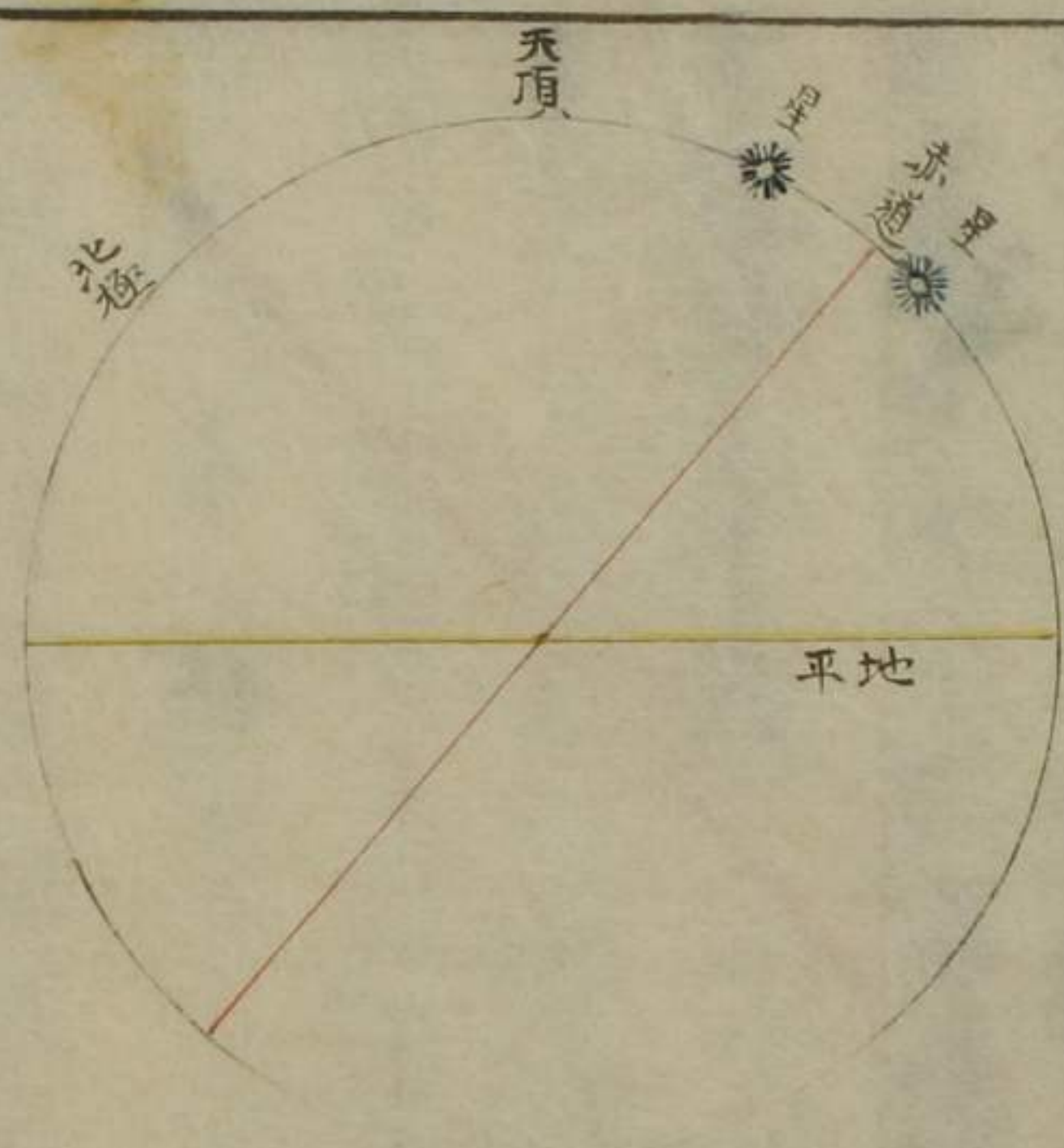
北極爲天之樞紐。居其所而不移。其出地有高下者。因人所居之地南北之不同也。是故寒暑之進退晝夜之永短。因之而各異焉。蓋曆法以日躔出入赤道之度。定諸節氣。而北極出地之度。卽赤道距天項之度。倘推測不精。高度差至一分。則春秋分必差一時。而冬夏至必差一二日。日躔既差。則月離吾生之經緯無不謬矣。故測北極出地之高下。最宜精密。不容或略也。授時曆測得京師北極出地四十五度七十五

分以周天三百六十度每度六十分約之為四十度
 零九分五十二秒。新法曆書京師北極出地二十九
 度五十五分。今測得暢春園北極出地二十九度五
 十九分三十秒。

法於冬至日前後用儀器
 測勾陳大星出地之度。西
 時此星在北極之上。候其
 漸轉而高至不復高而止
 為最高之度。卯時此星在

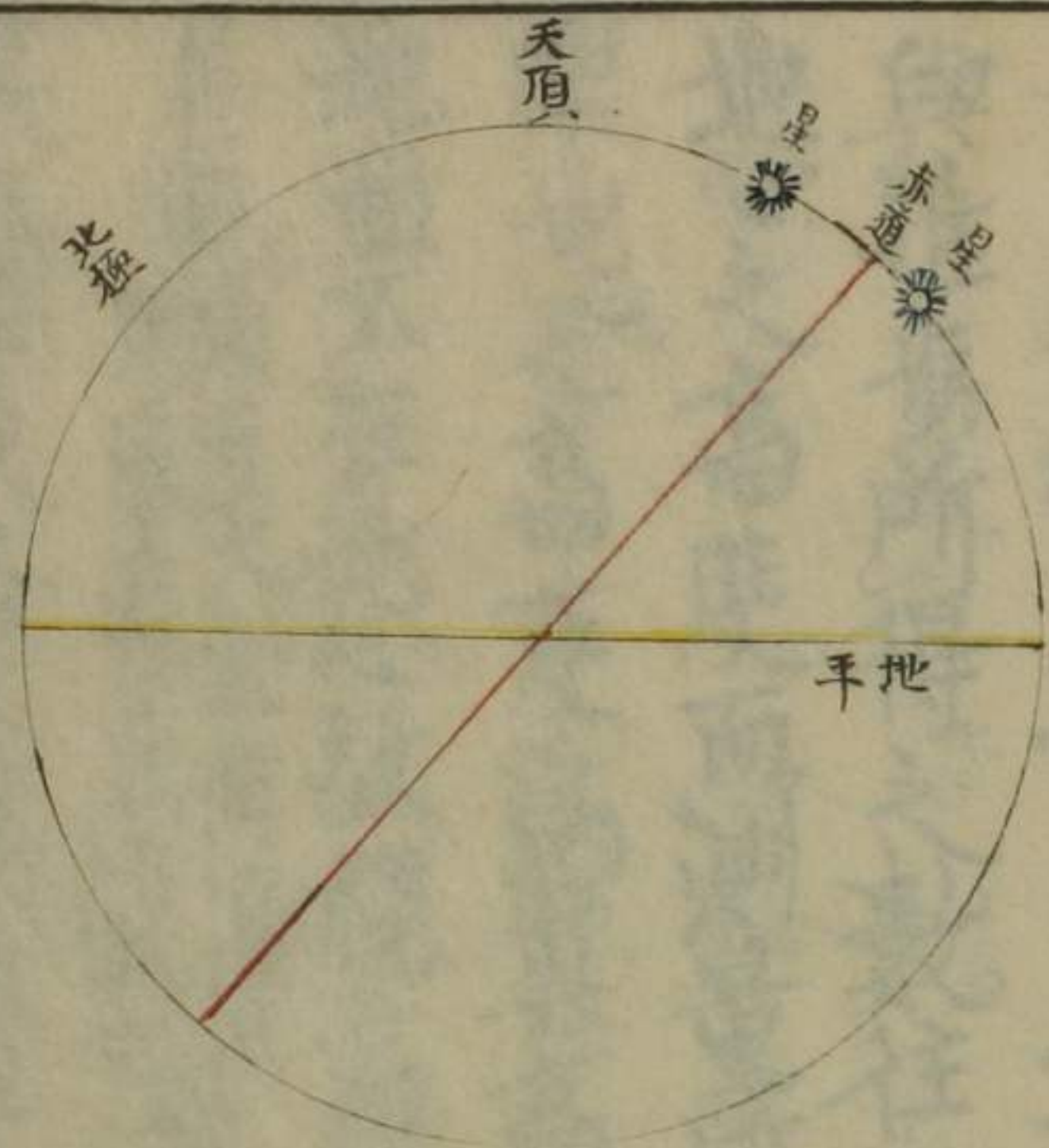


北極之下。候其漸轉而低
 至不復低而止。為最低之
 度。乃以所測最高最低之
 度折中取之。即北極出地
 之度也。蓋北極無星其高
 低不可得而見。故取星之
 環繞北極上下者測之。惟
 勾陳大星冬至酉時在最
 高。卯時在最低。可以得高



低之准也。

又法。取恆星之大者。測其最高。為若干度。若此星為赤道以南之星。則以其距赤道之緯。與其高相加。得若干。即赤道之高度。若此星為赤道以北之星。則以其距赤道之緯。與其高相減。得若干。即赤道之高度。



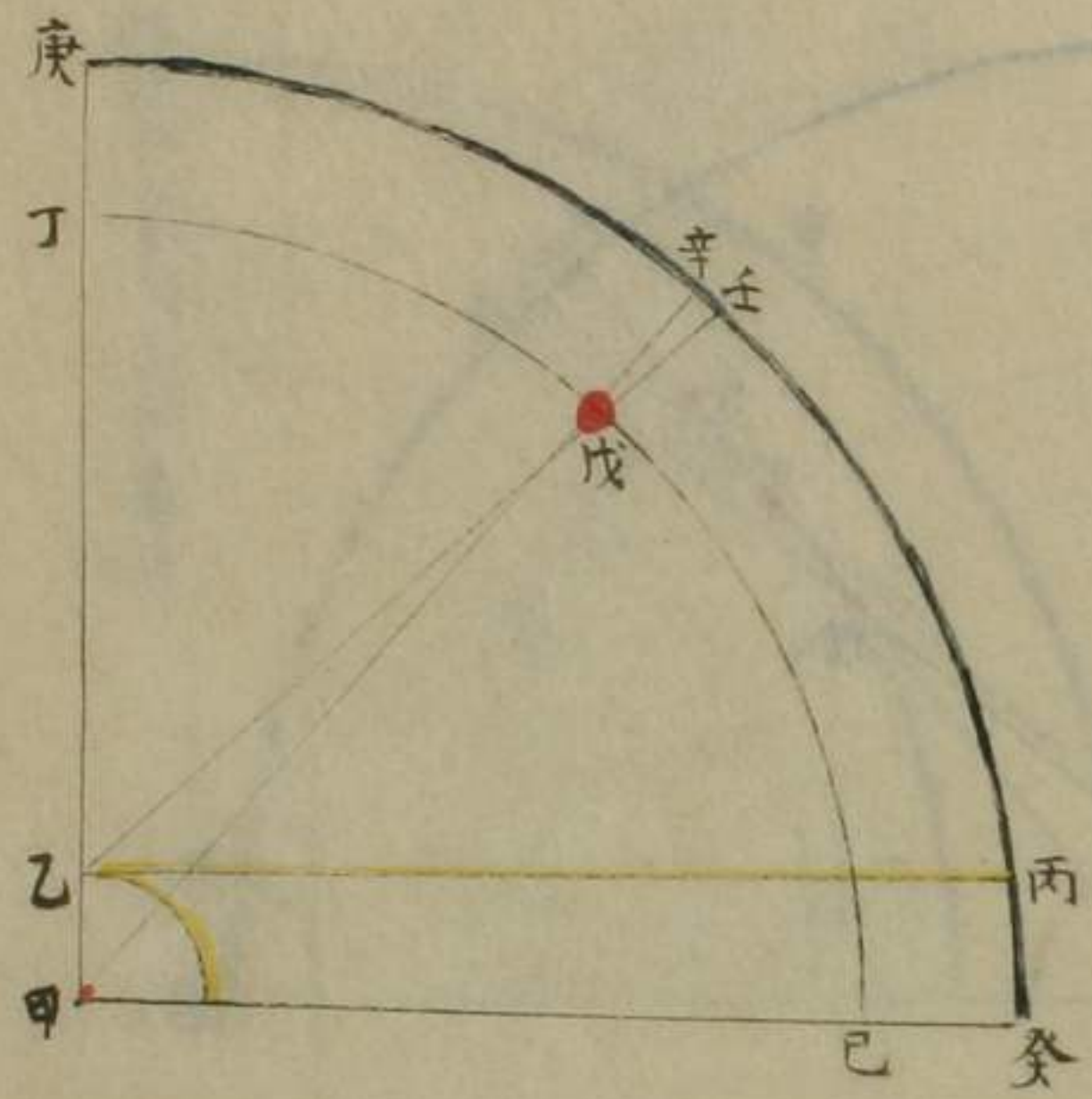
既得赤道之高度。與一象限九十度相減。餘若干。即北極出地之度也。此法較之前法。為更煩。蓋因赤道南北之星。距赤道之緯。俱係則得北極之高度。而後可得。而恆星有歲差。其緯度亦有增損。然存此法。與前法。參互考驗可也。

地半徑差

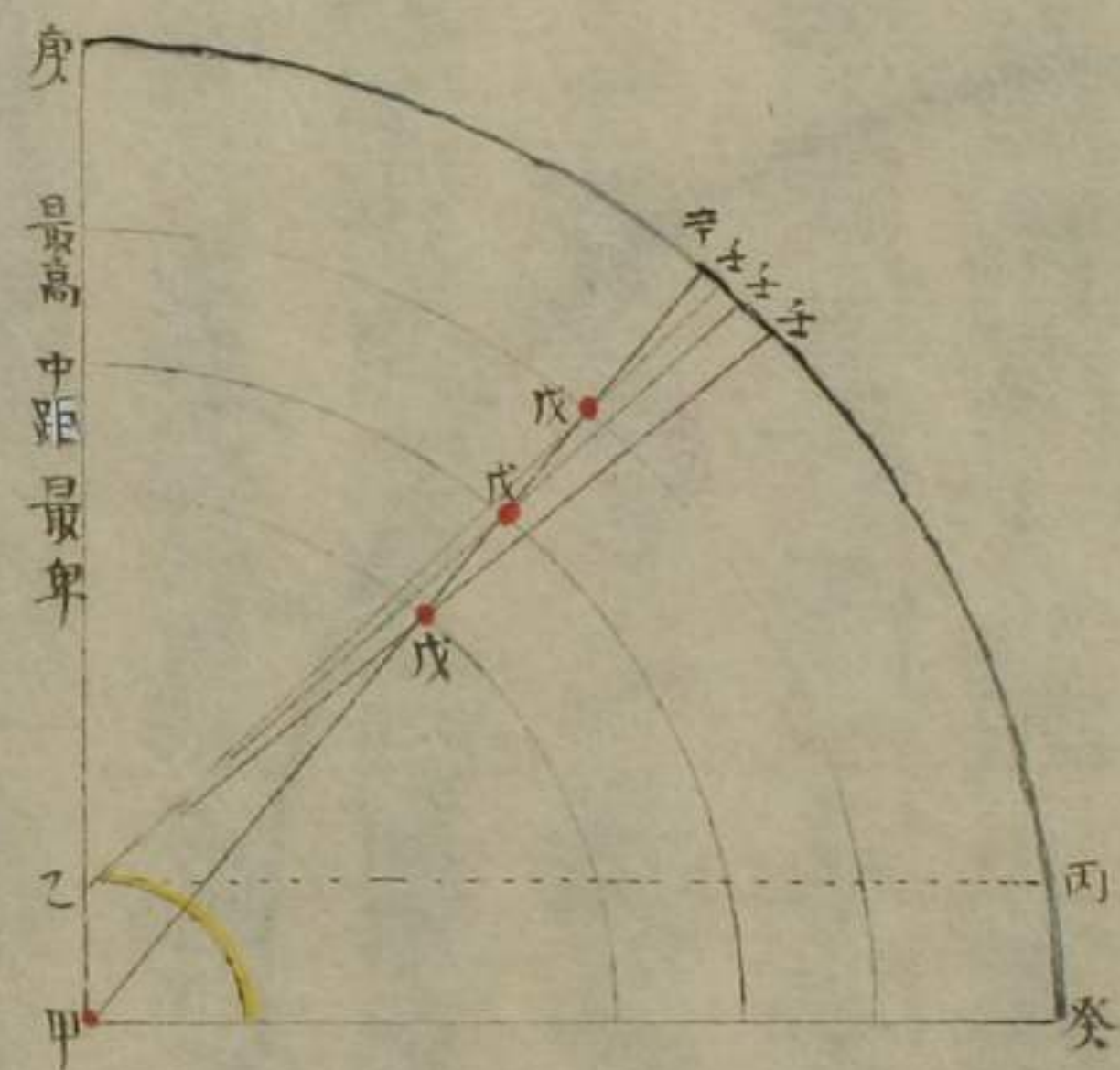
凡求七曜出地之高度必用測量乃測量所得之數
 與推步所得之數往往不令。蓋推步所得者七曜距
 地心之高度而測量所得者七曜距地面之高度也。
 距地心之高度為真高。距地面之高度為視高。人在
 地面不在地心。故視高必小於真高。以有地半徑之
 差也。或有大於真高者。則清蒙氣所為也。蓋七曜恆星雖皆列於天而
 其高下又各不等。惟恆星天為最高。其距地最遠地
 半徑甚微。故無視高真高之差。若夫七曜諸天則皆

有地半徑差。今欲求太陽之真高。必先得地半徑差。
 欲求地半徑差。必先得地半徑與日半徑之比例。
 今隨時測太陽之高度。求得地半徑與日半徑之
 比例。最高為一十一百六十二。最卑為一與一
 十一百二十一。此舊定地半徑與日半徑之比例。
 最高收二十二。最卑多二十一。若太陽高卑之故。由
 於兩心差。然最高之高。於本天半徑。最卑之卑。於本
 天半徑者。非兩心差之全數。而止及其半。詳見本輪
均輪半徑
 舊者日天半徑。乃依兩心差全數所定。故最高較

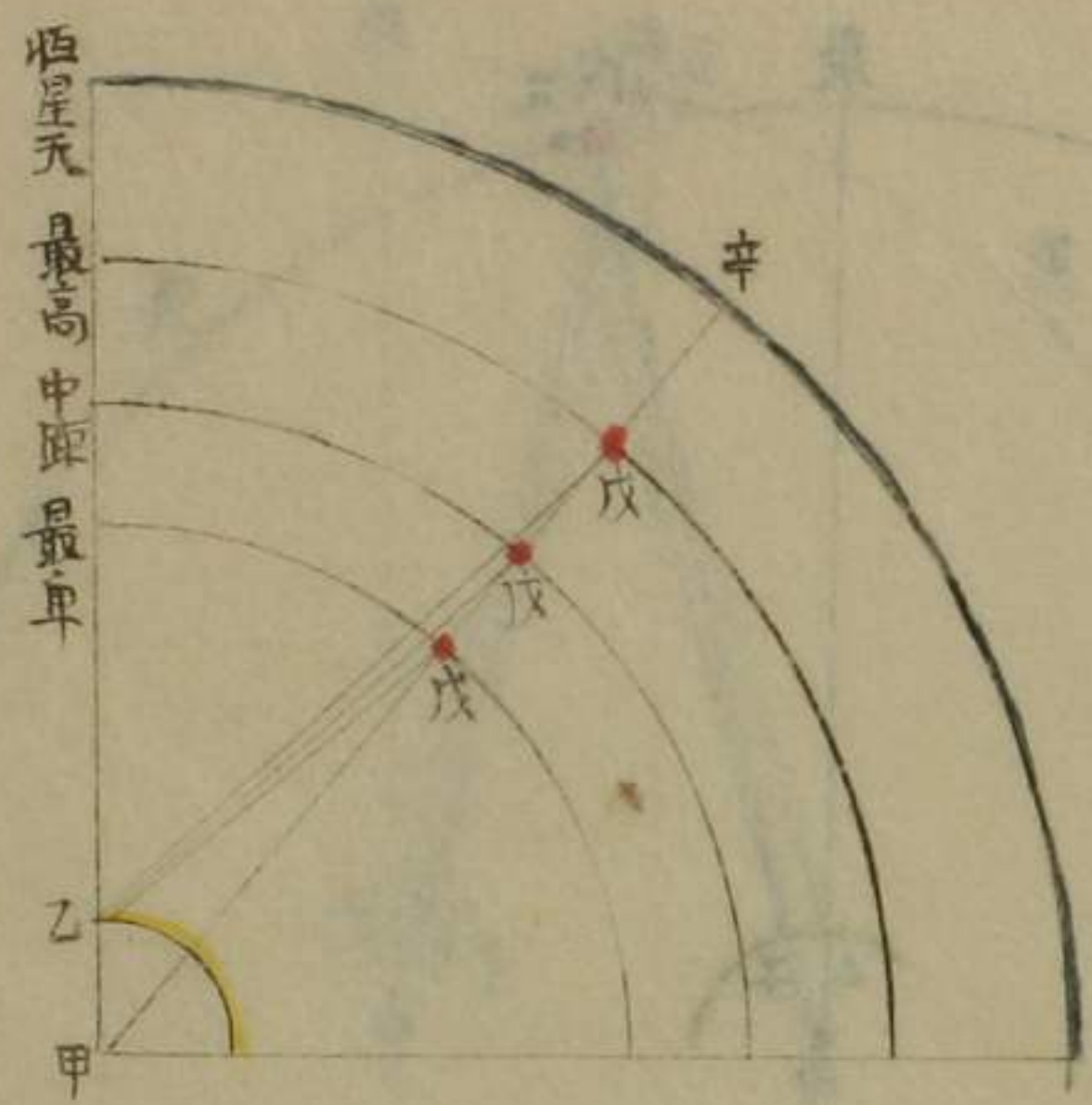
實測多。最早較實測必收也。



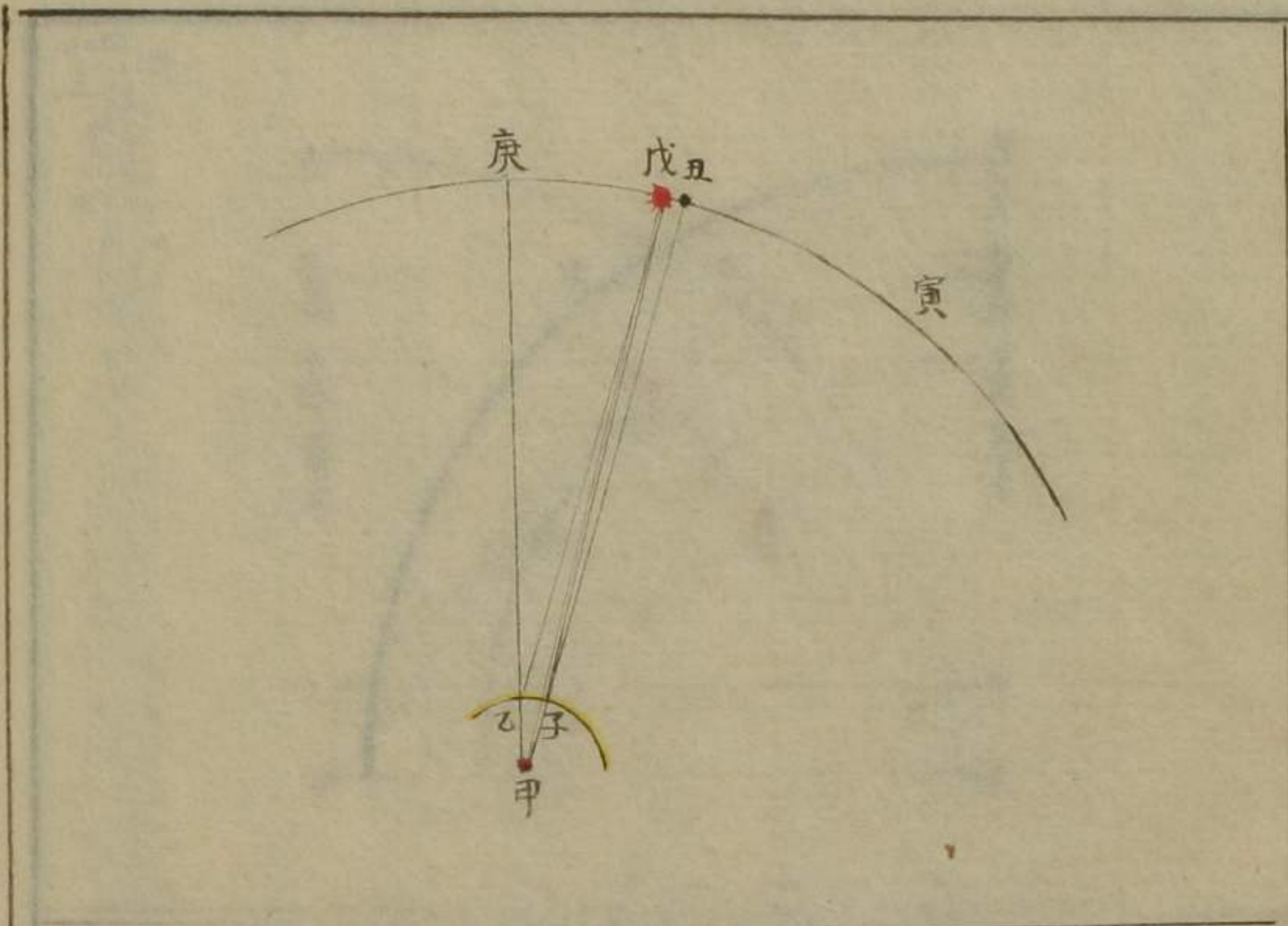
如圖甲為地心。乙為地面。
 甲乙為地半徑。丙為地
 平。丁戊己為太陽天。庚辛
 壬癸為恆星天。戊為太陽。
 今從地面乙測之。對恆星
 天於壬。其視高為壬乙丙
 角。若從地心甲計之。則見
 太陽於戊者。對恆星天於



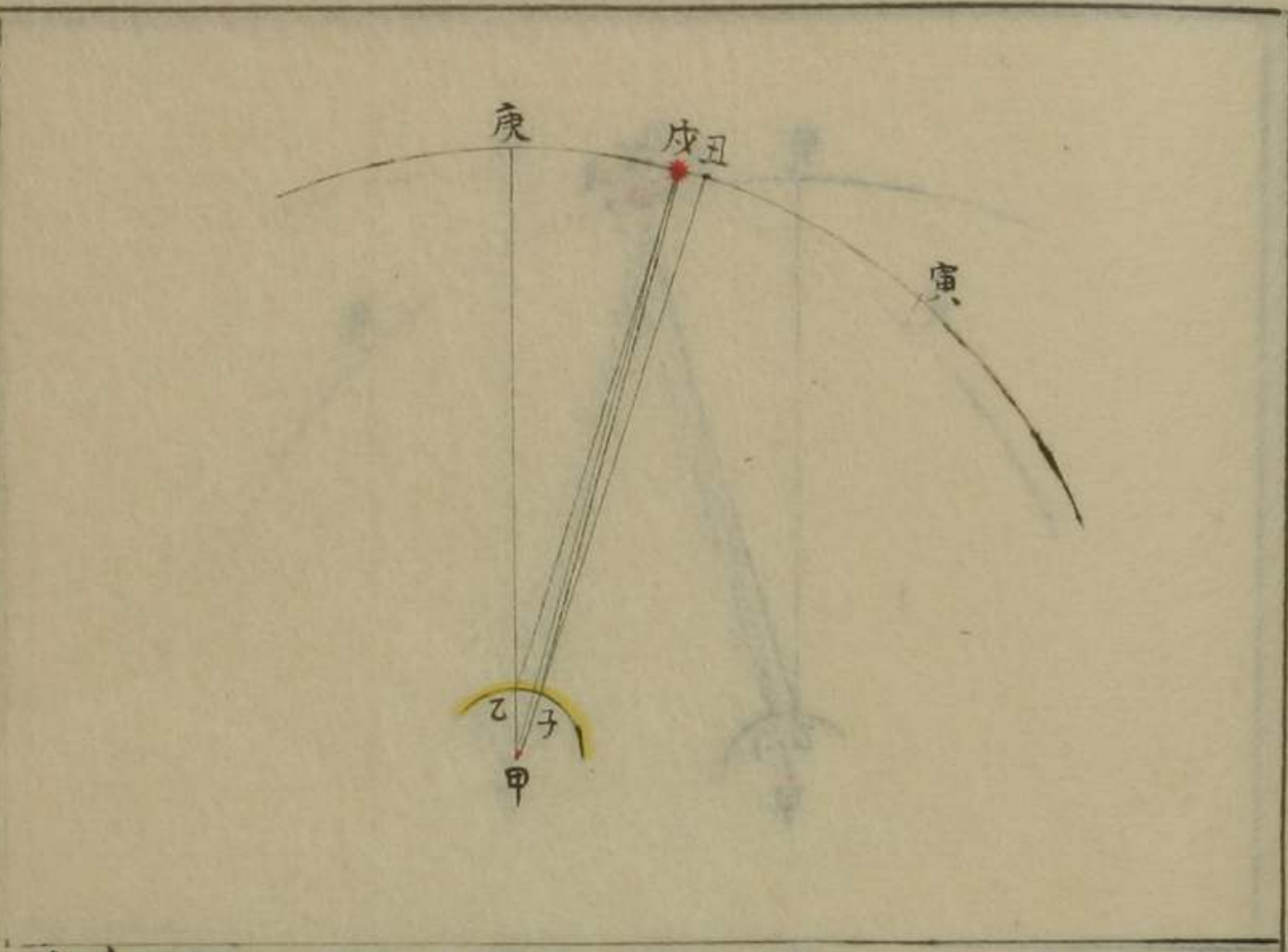
辛其高為辛甲癸角此
 兩高之差為然又時時不
 地半徑之差然又時時不
 同者其故有二一太陽距
 地心近其差角大漸高則
 漸小一太陽在本天上又
 有高卑高則距地遠其
 差角小卑則距地近其
 差角大地戊甲線其長短
時時不同其所以



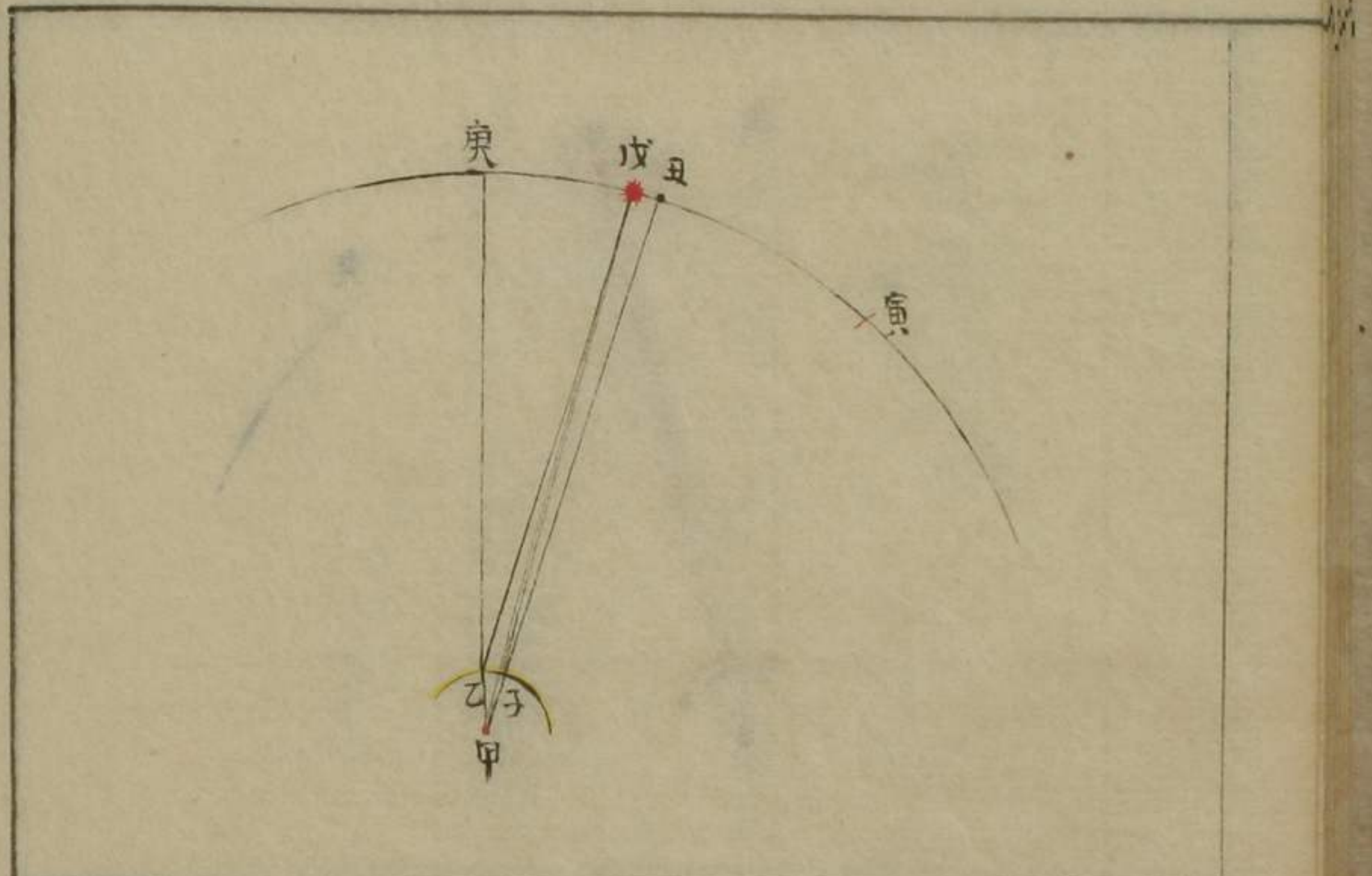
遠近之所今約為最高與
 詳見於後中距及最卑三限太陽本
 細推之每日不同然用高卑以
 求差角所差甚微故止用
 限於夏至春秋分冬至時
 各以所測地面上太陽之
 高度求太陽距地心之戊
 甲線太陽夏至前後行最
高限春秋分前後行
中距限冬至前後行最
卑限故於二時測之
 康熙五十四年己未五月



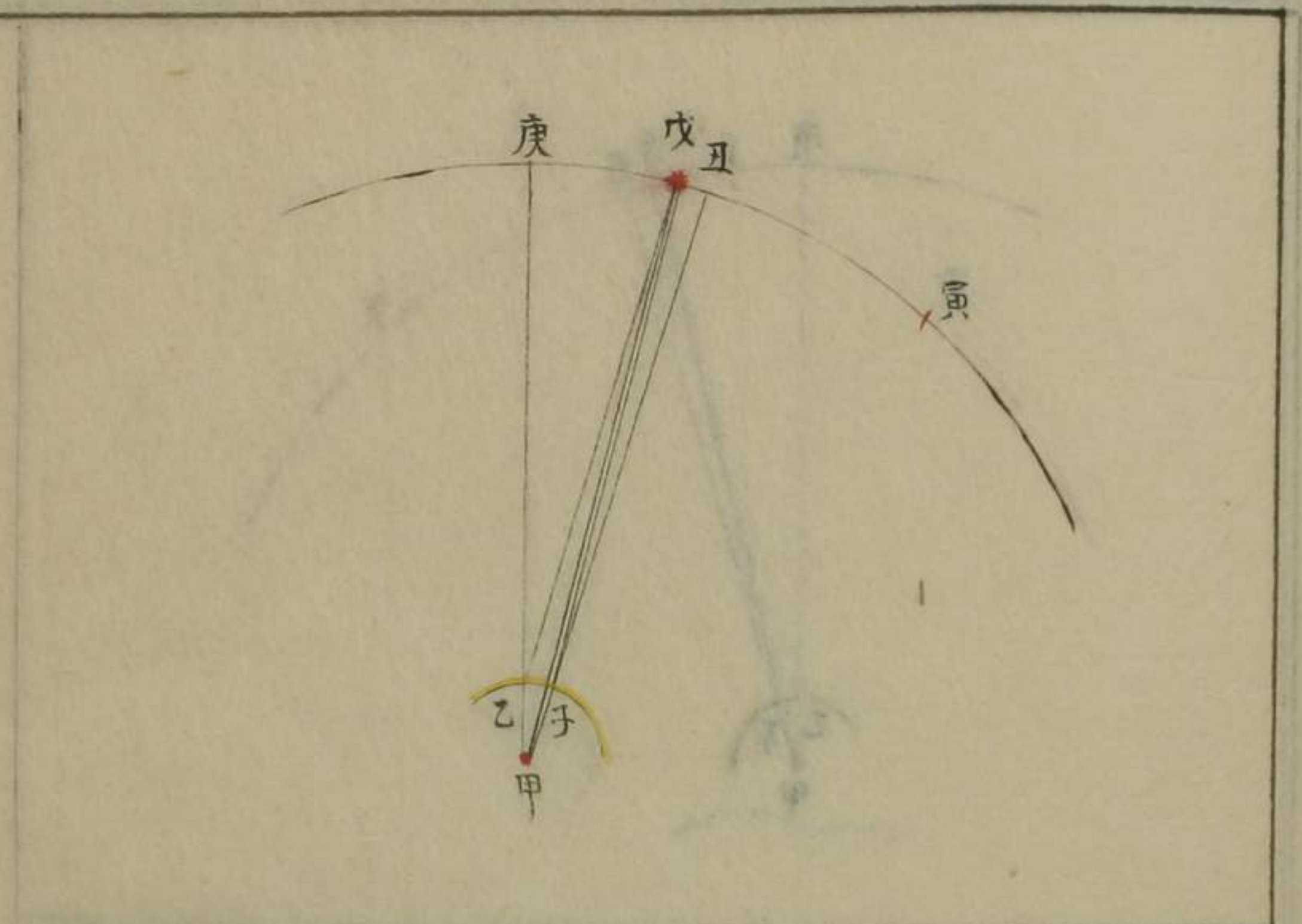
二十九日甲子午正後夏至
 日也。以本日太陽距本天
 之最高為距地心之最遠。
 在暢春園測太陽高七
 十二度一十六分零二十
 三微。同時廣東廣州府
 測得太陽高九十度零六
 分二十一秒零八微。以
 之立法。甲為地心。乙為暢
 春園地面。庚為天頂。子為



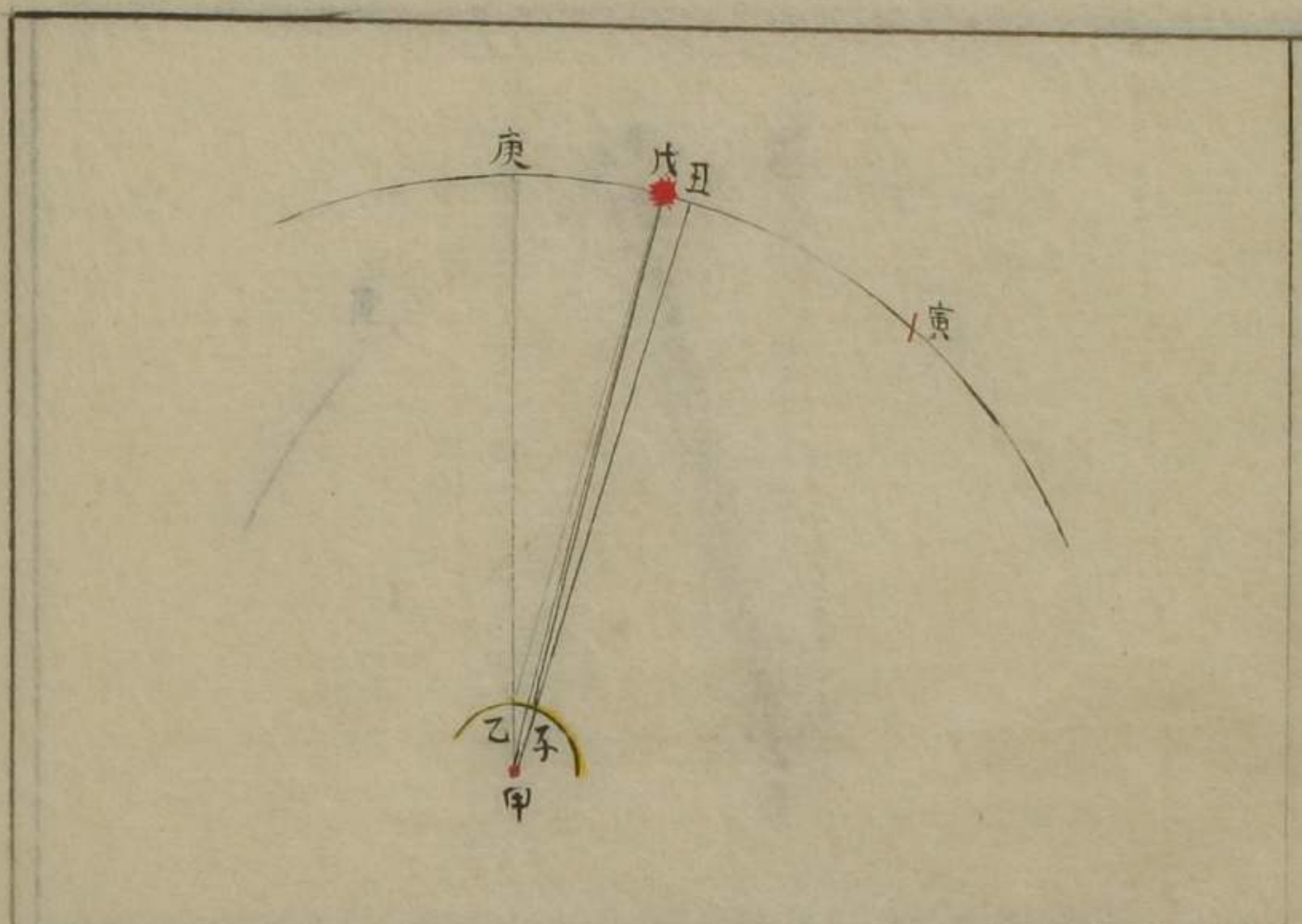
廣州府地面。丑為天頂。戊
 為太陽。寅為赤道。寅庚弧
 三十九度五十九分二十
 秒。為暢春園赤道距天頂
 之度。寅丑弧二十二度一
 十分。為廣州府赤道距天
 頂之度。赤道距天頂數
 俱係實測所得。以
 兩處赤道距天頂度相減
 餘一十六度四十九分三



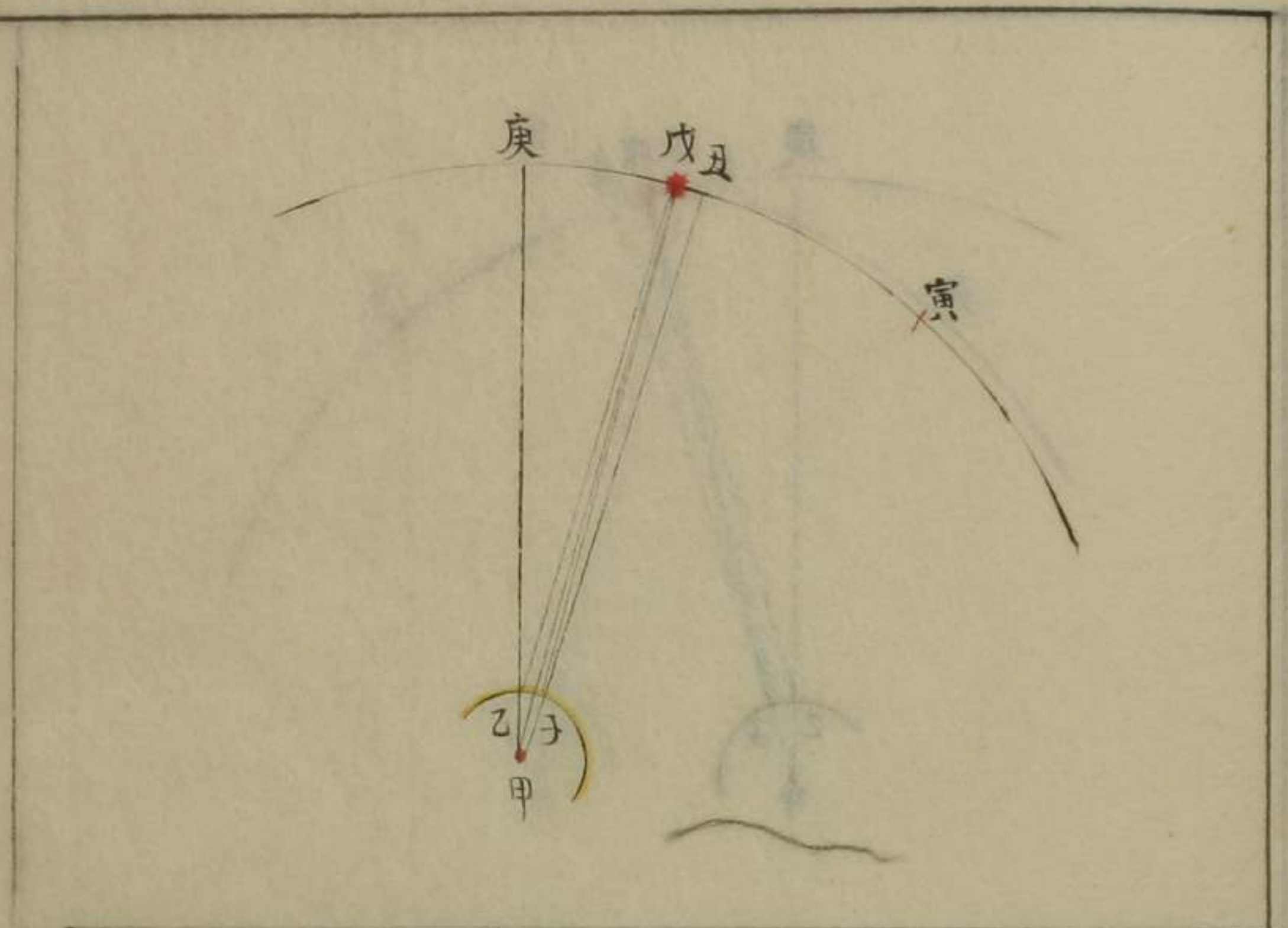
十秒為庚丑弧。即庚甲丑
 角。以暢春園高度與一象
 限相減。餘一十六度四十
 三分五十九秒三十七微。
 為庚乙戌角。於廣州府高
 度內減去一象限。餘六分
 二十一秒四十八微。即戊
 子丑角。戊在天頂。丑在北。先用乙甲
 子三角形。此形有甲角一



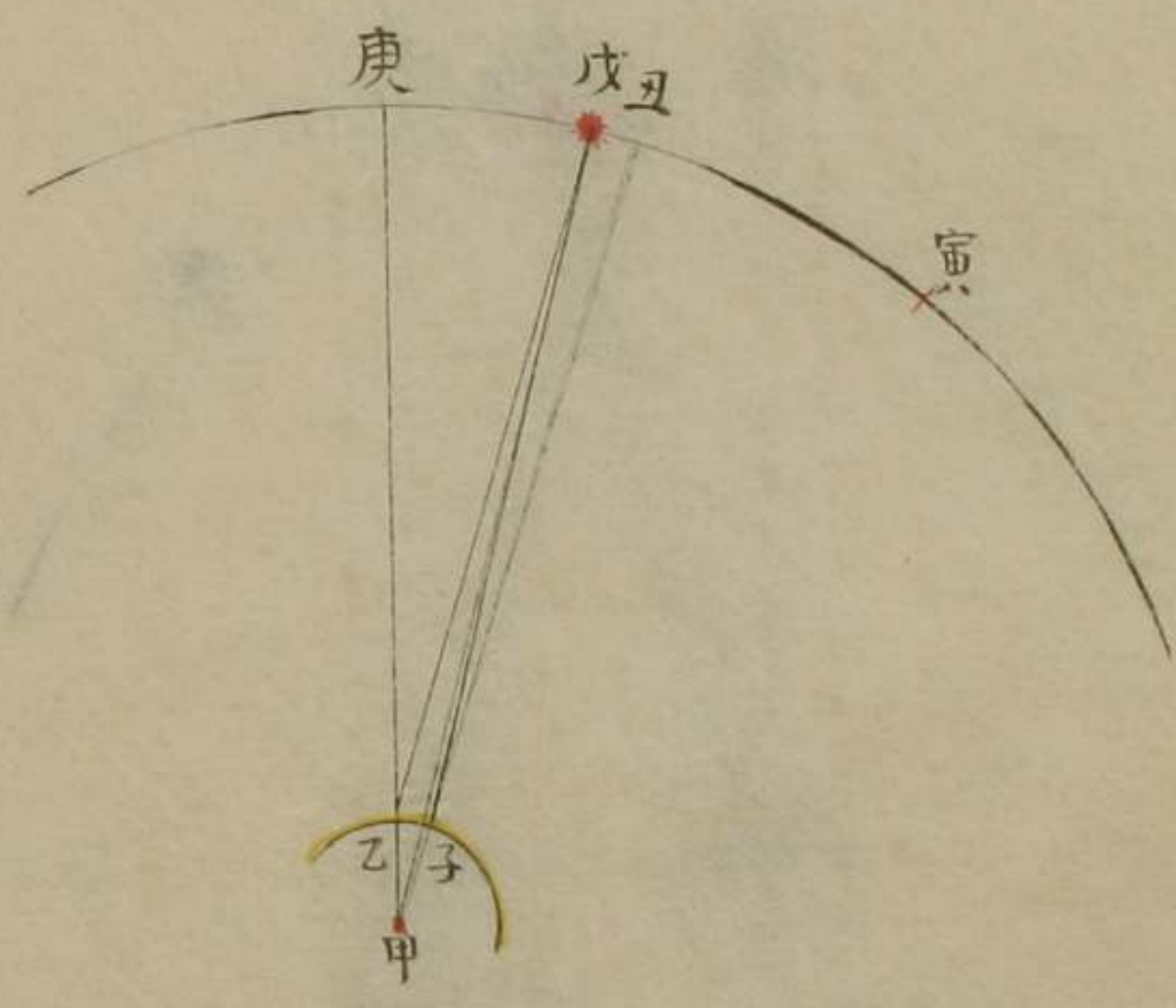
十六度四十九分二十秒。
 又有甲乙及子甲邊。俱地
 半徑。命為一十萬。乃以甲
 角折半之。正弦倍之。得二
 九二五九九七七為乙子邊。
 又以甲角與半周相減。餘
 數乘之。得八十一度二十
 五分一十五秒為乙角。亦
 即子角。次用乙戌子三角



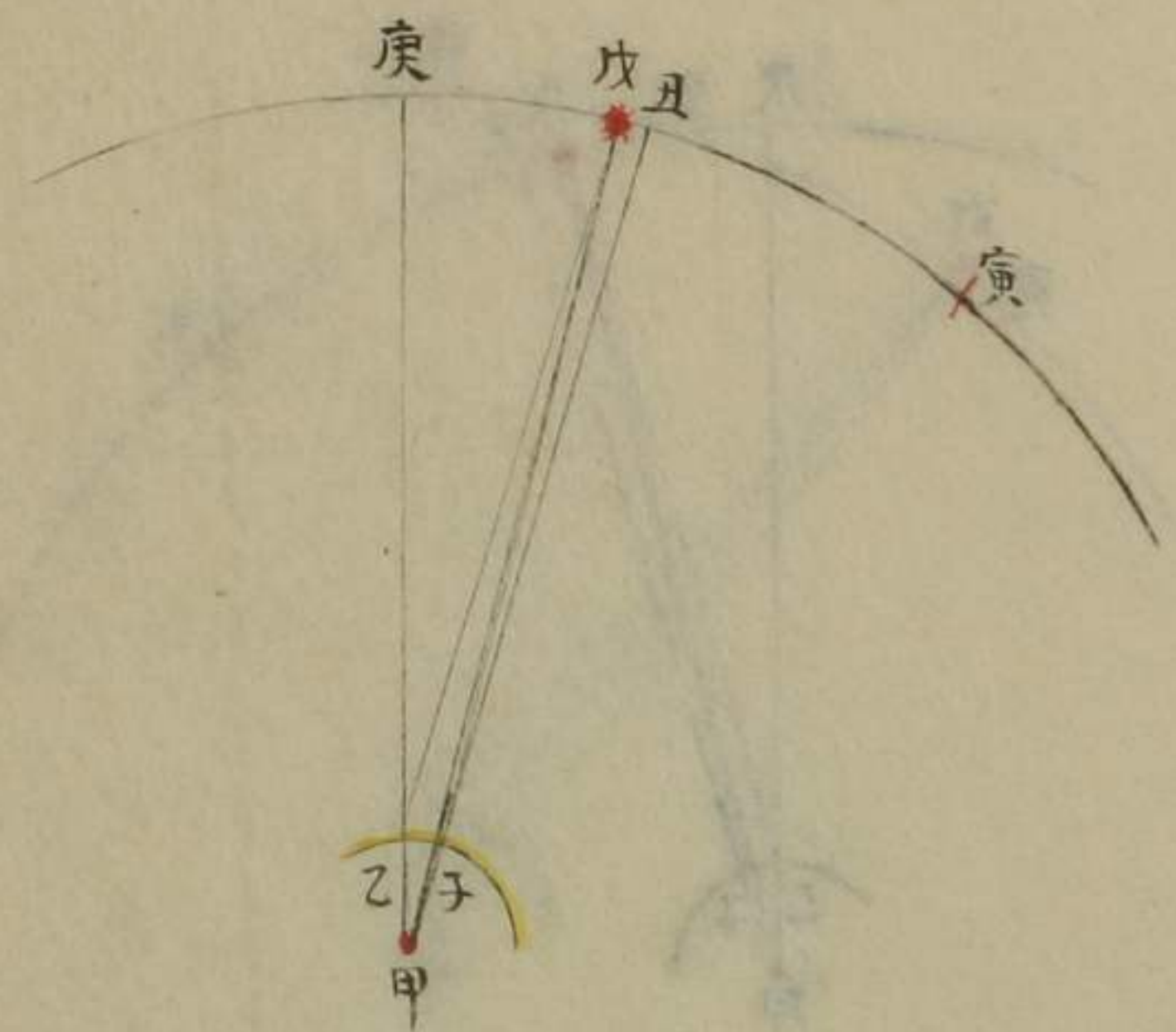
形此形有子邊二九二
 五九七七。有戊子角八
 十一度四分四十五秒
 二十二微。半周內減去甲
庚子角。又減去
庚子角餘。有戊子角
 九十八度二十八分二十
 三秒二十二微。半周內減
去甲子角。又減去戊子角
 餘。即有子
 戊子角五十一秒二十五



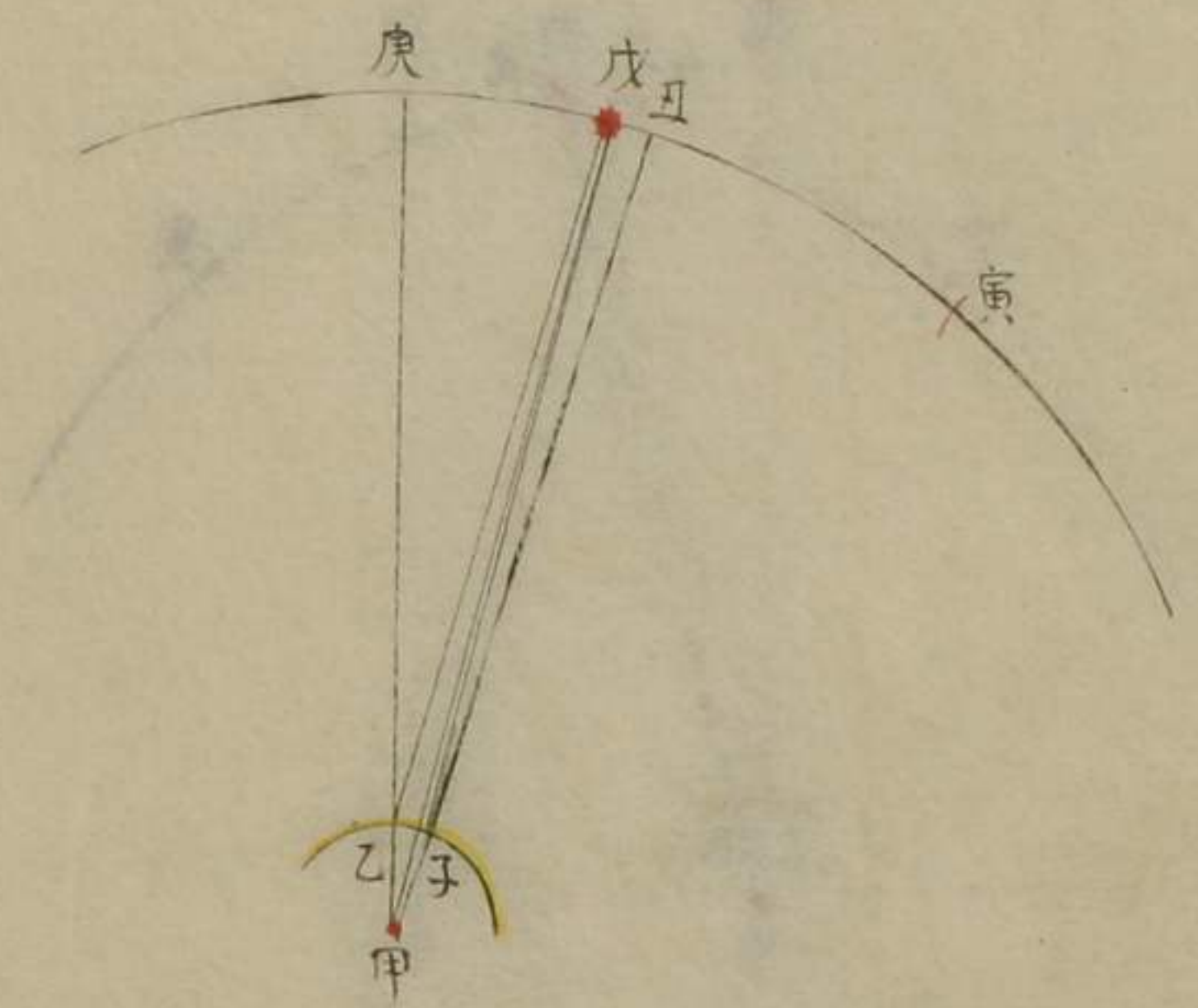
微求得戊子邊一一六一
 三二二二六三九。次用戊
 子甲二角形。此形有戊子
 邊。有子甲邊。半徑有戊
子甲之外角六分二十一
秒四十八微。即戊子求得
 戊甲邊一一六二二六四
 二五一二。為太陽在本天
 最高時距地心之遠。地



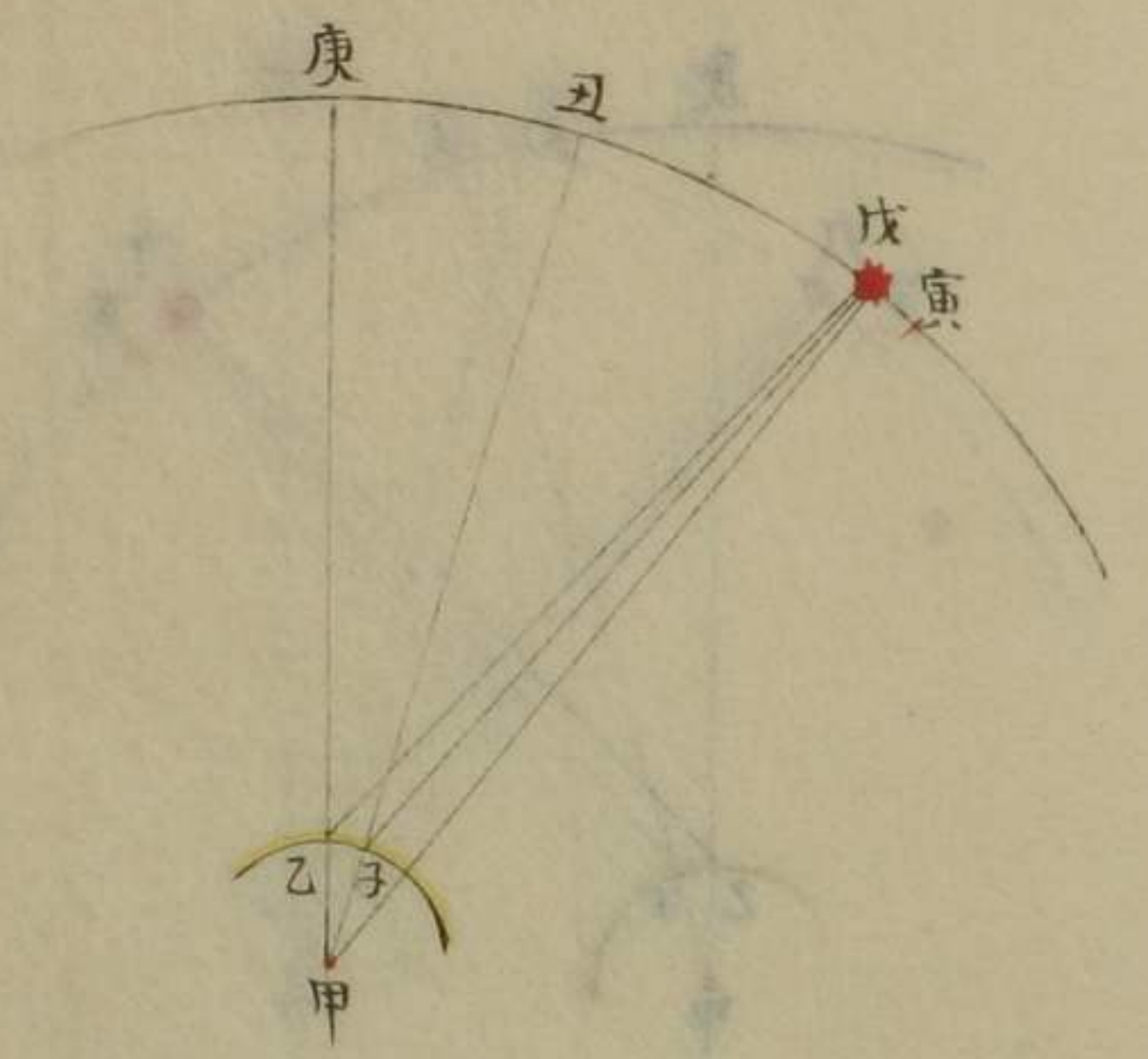
半徑較之。其比例如一與
 一千一百六十二也。乙甲
 萬與二六二二。四二
 五一二之比。同於一與一
 千一百六十二。未用乙甲
 二角形。乙甲邊為一。戊甲
 邊為二。一六二。戊甲之
 外角一十六度四十二分
 五十九秒三十七微。即庚
 角求得乙戊甲角五十一



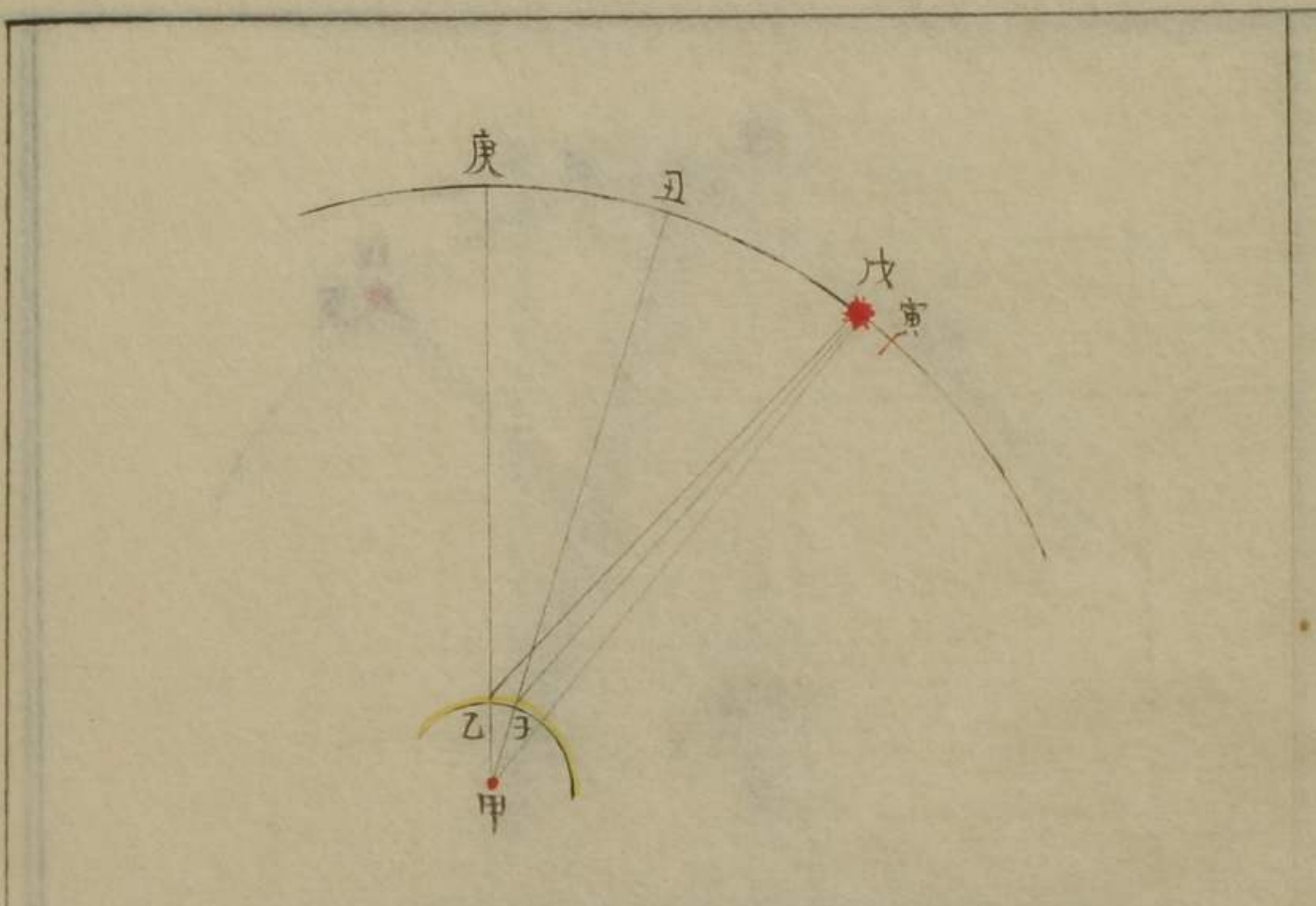
秒零五微。為最高限太陽
 高七十一度一十六分。之
 地半徑差。以加暢春園視
 高七十一度一十六分零
 二十二微。得七十一度一
 十六分五十一秒二十八
 微。為暢春園太陽之真高
 也。於乙戊子角五十一秒
 二十五微內。減去乙戊甲



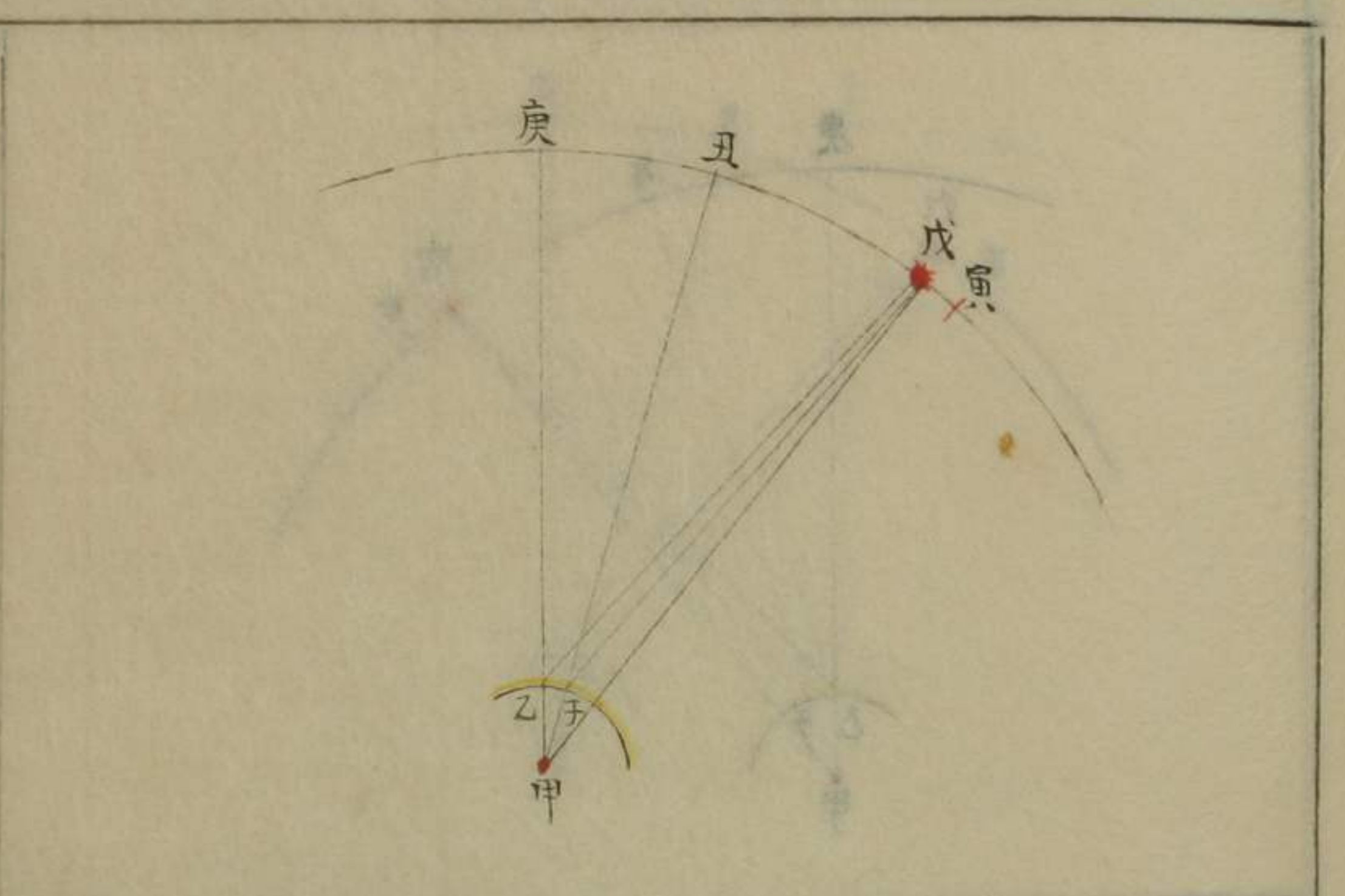
角五十一秒零五微。餘二十微。爲甲戌子角。乃最高限太陽高九十度零六分二十一秒之地半徑差。即十九度五十三分二十九秒之地半徑差。以減廣州府視高九十度零六分二十一秒四十八微。得九十度零六分二十一秒二十八微。爲廣



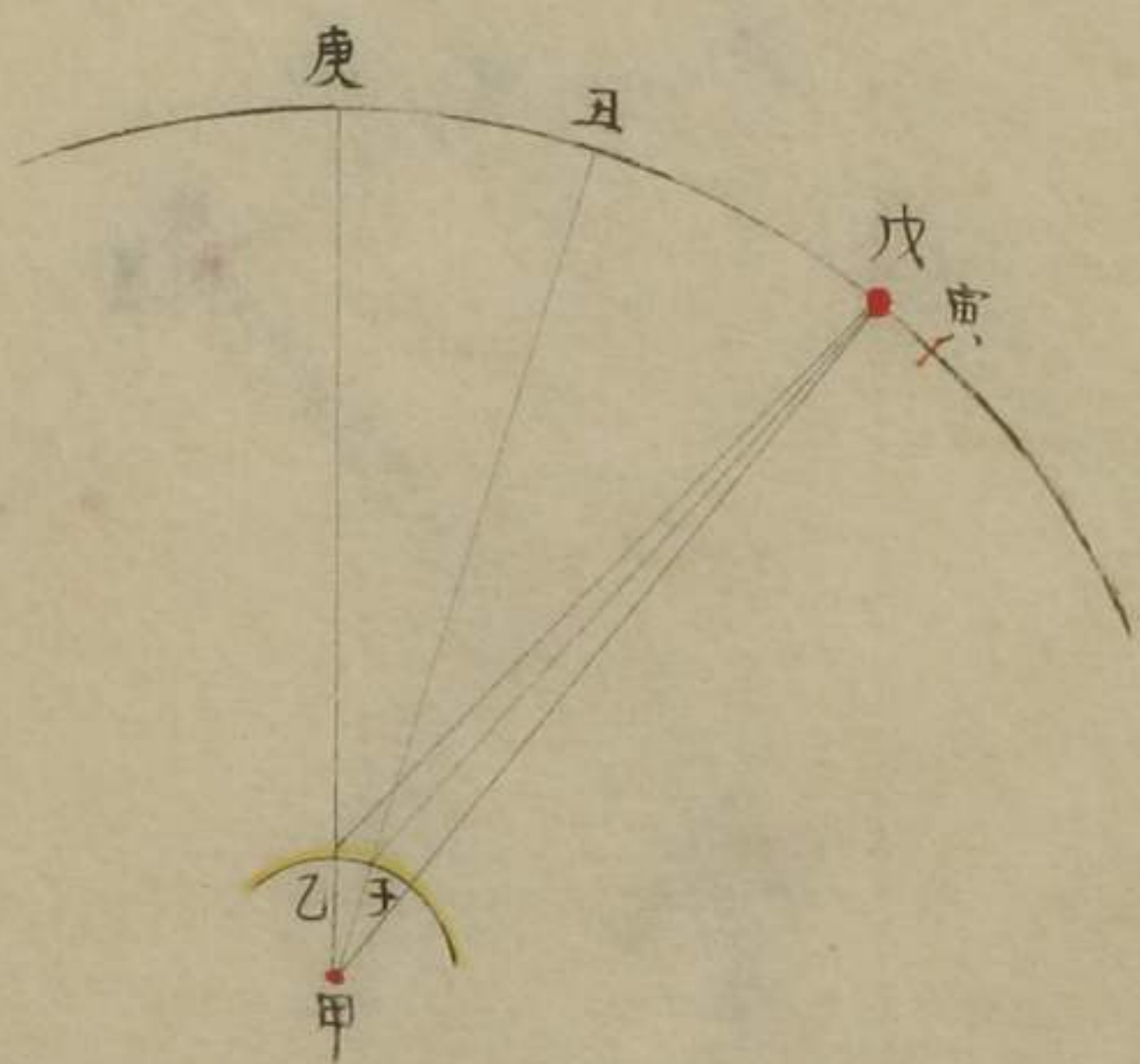
州府太陽之真高也。又康熙五十五年丙申三月初五日丙申午正。春分日也。以本日太陽躔本天之中距。爲距地心之過中。在暢春園測得太陽高九十二度零二分三十八秒一十微。同時於廣東廣州府測得太陽高六十九度五十四分零八秒三十八



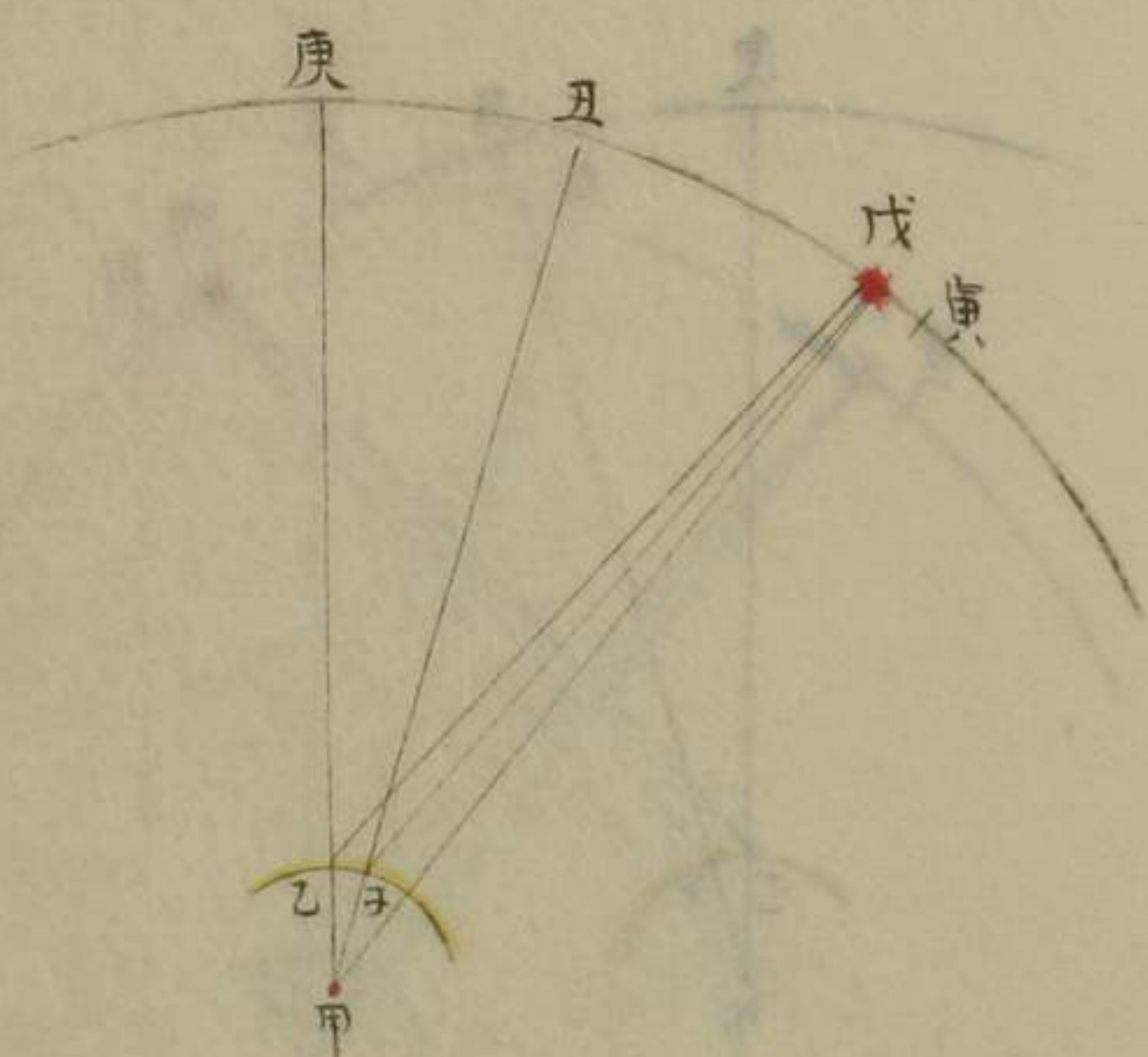
微減去緯差一十四秒。餘
 六十九度五十三分五十二
 四秒二十八微。測得廣州
 在京之西三十二度三十三
 分。其午正時。乃京師午正
 初刻十四分也。夫大陽距
 緯度。夏至時。每日止差四
 十餘秒。其一刻所差甚微。
 可不論。若春分時。每日差
 至二十四分。則十四分以時
 可差一十四秒。又春分後。
 大陽自卑而高。緯度既差。
 二十四秒。則午正之高度。
 亦多一十四秒。故於所
 測之度。減去緯差。始為真。



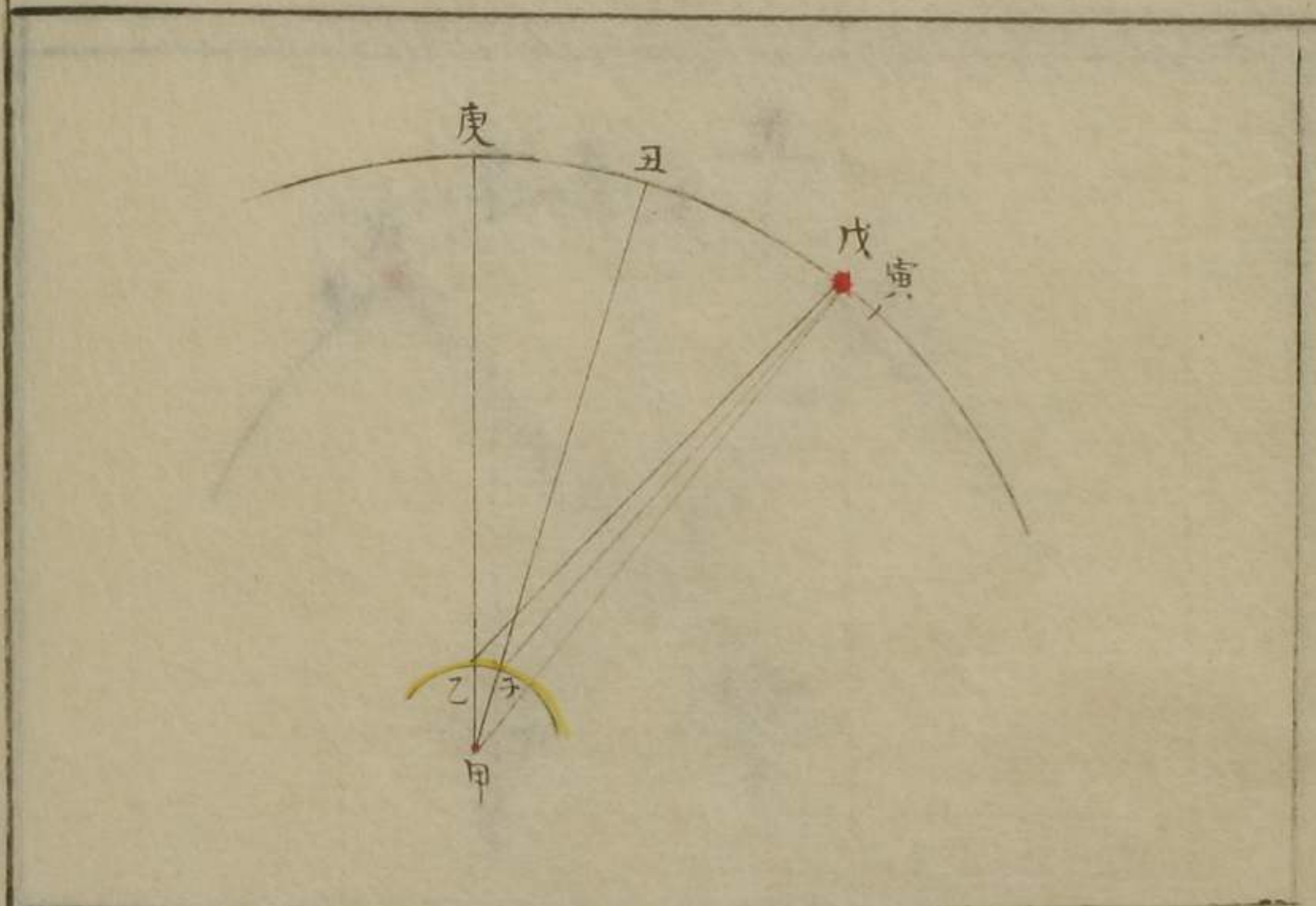
京師子午相當地面之高度
 度也。此即東西里差。詳後
 篇氣時。以之立法。庚為暢
 春園天頂。丑為廣州府天
 頂。戊為大陽。寅為赤道。
 甲子三二角形之三邊三角。
 俱與前圖等。以暢春園高
 度與一象限相減。餘六
 六度五十六分二十一秒。
 五十微。為庚辰角。以廣



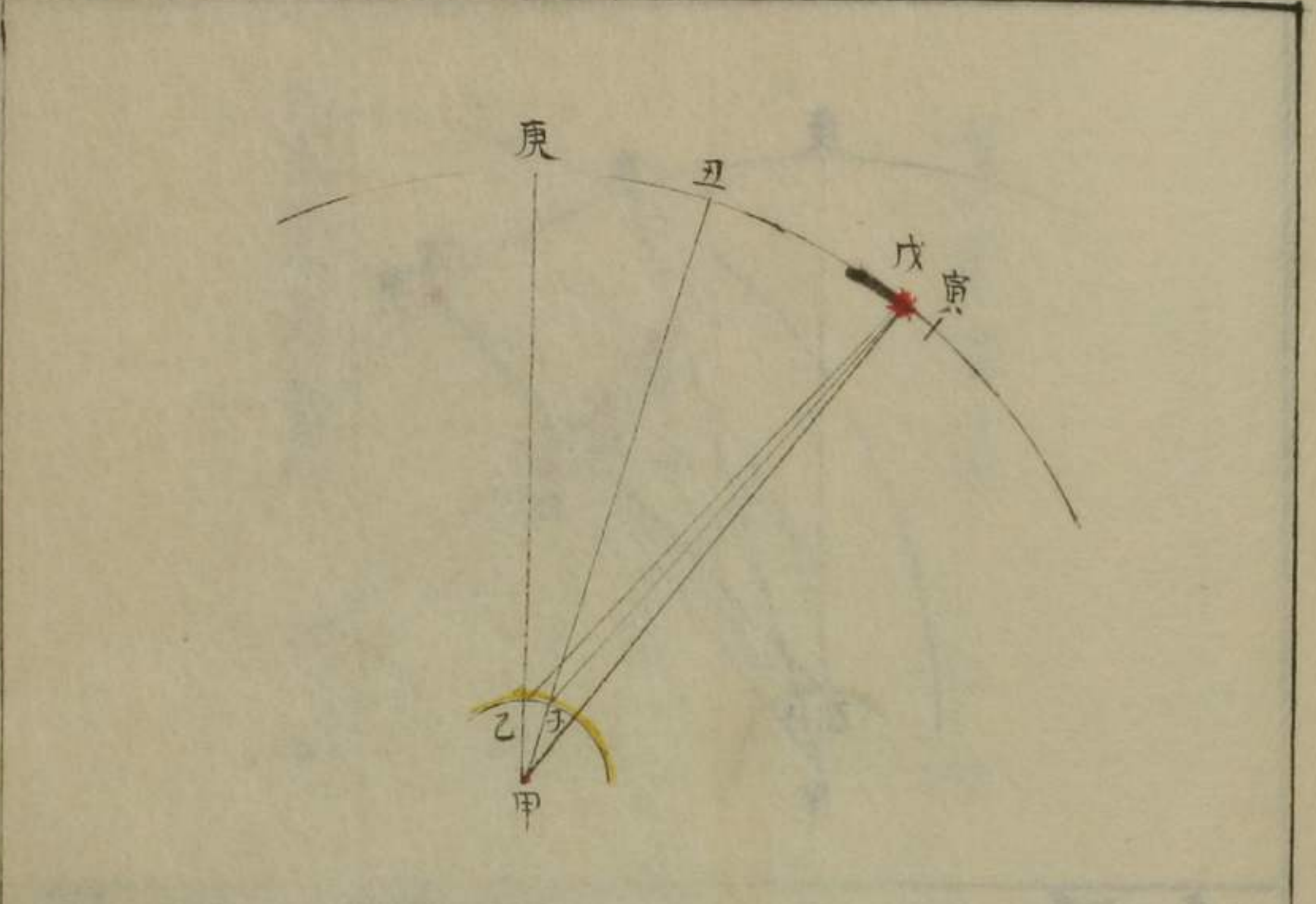
州府高度與一象相減
 餘二十度零六分零五秒
 二十二微為戊子丑角先
 用乙戌子三角形此形有
 乙子邊二九二五九七七
 有戊乙子角六十一度二
 十分三十三秒一十微
 半周內減去甲乙子角又
 減去庚乙戌角餘即乙乙
 子角有戊子乙角一百一十



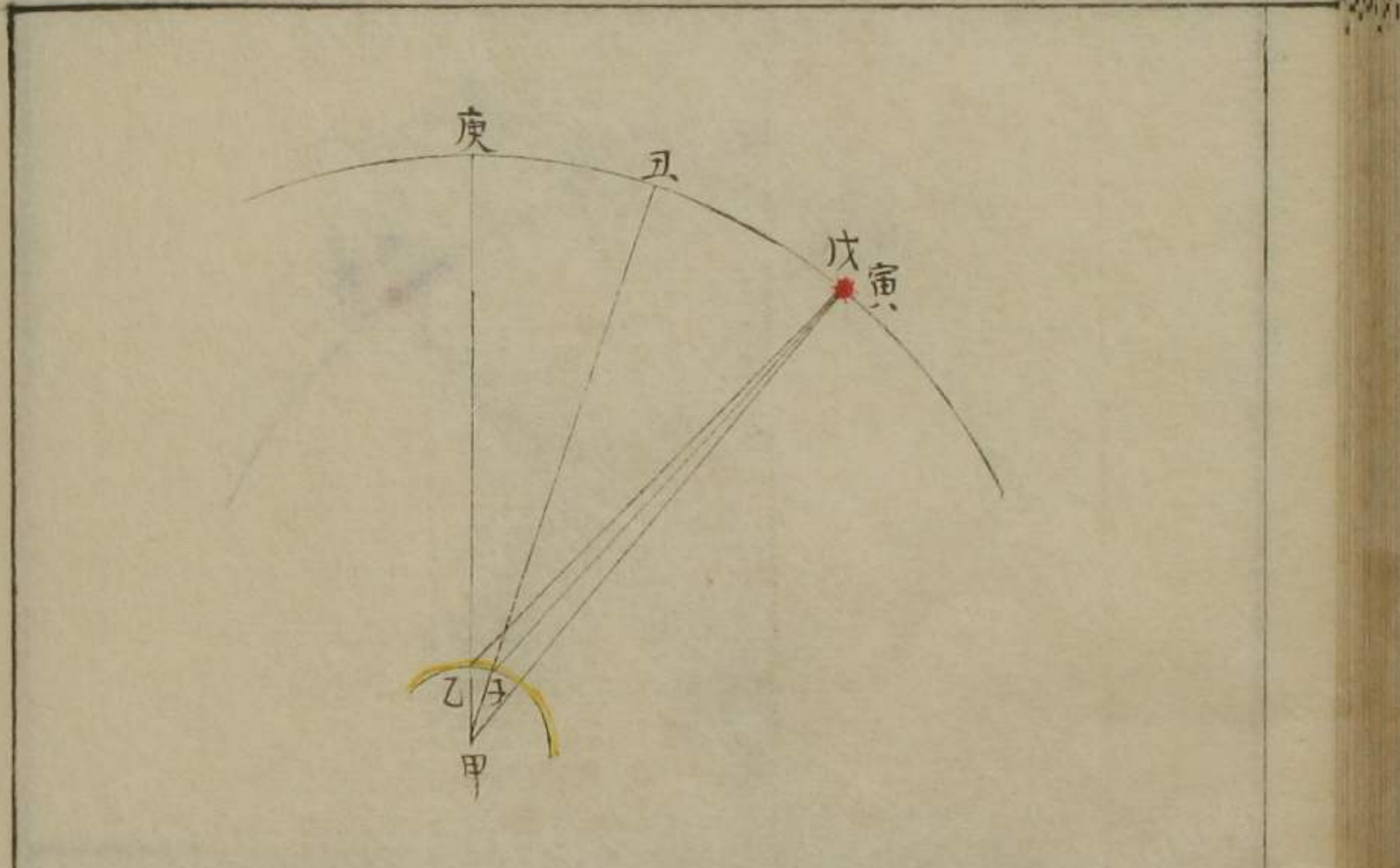
八度三十分五十二秒二十
 二微半周內減去甲乙子乙
 角加入戊子丑角即
 乙子角即有乙戌子角四十
 六秒二十八微求得戊子
 邊一一四一〇三二一〇二
 九九次用戊子甲乙角形
 此形有戊子邊有子甲邊
 地半徑
 一十萬有戊子甲之外角
 二十度零六分零五秒一



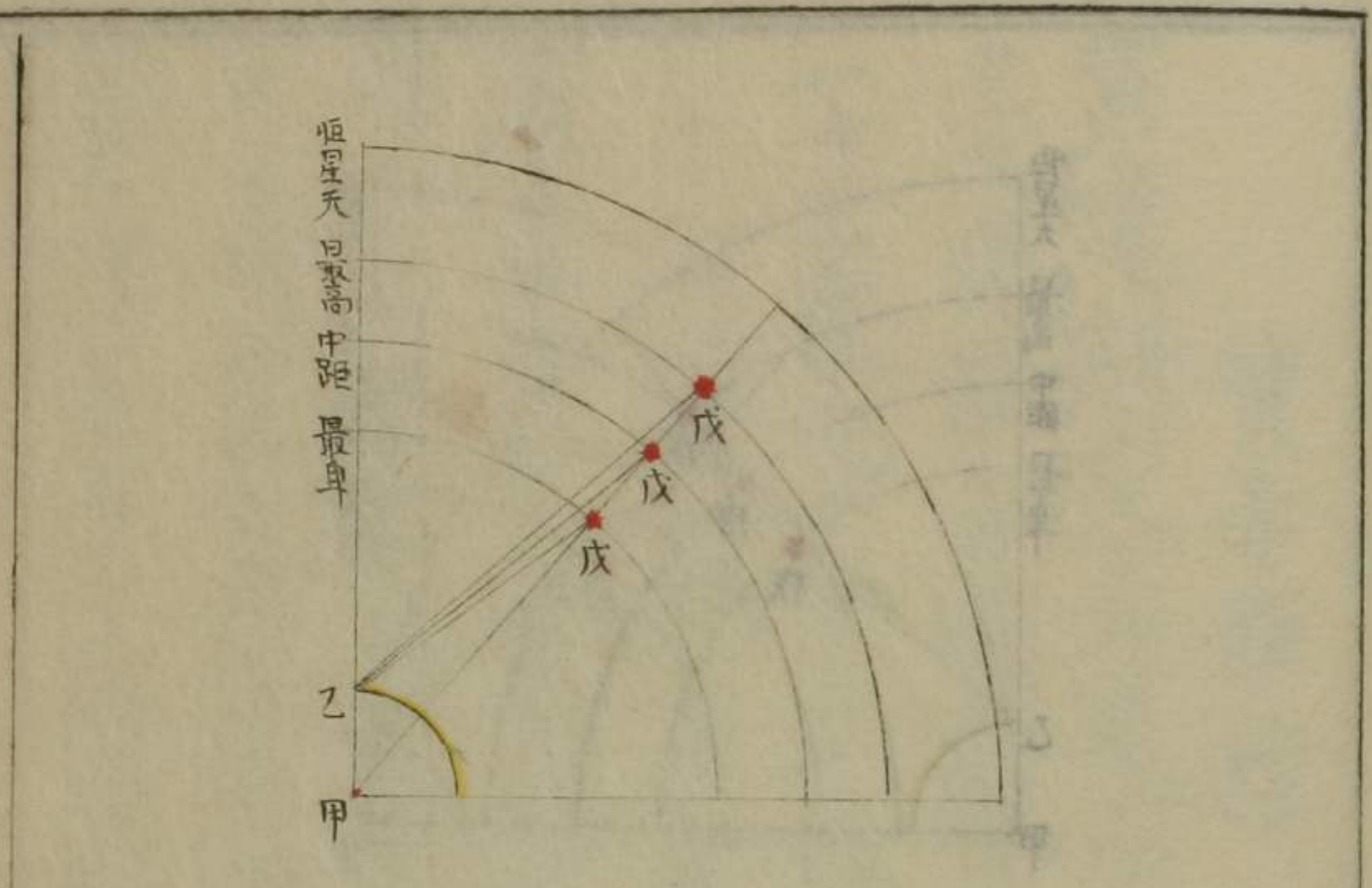
十二微。即戊子，求得戌甲
 邊一四二一八六七七
 三。為太陽在本天中距
 時距地心之邊。以地半徑
 較之。其比例如一與一千
 一百四十二也。未用乙戌
 甲二角形。乙甲邊為一戊
 甲邊為一四二。戊乙甲
 之外角二十六度五十六



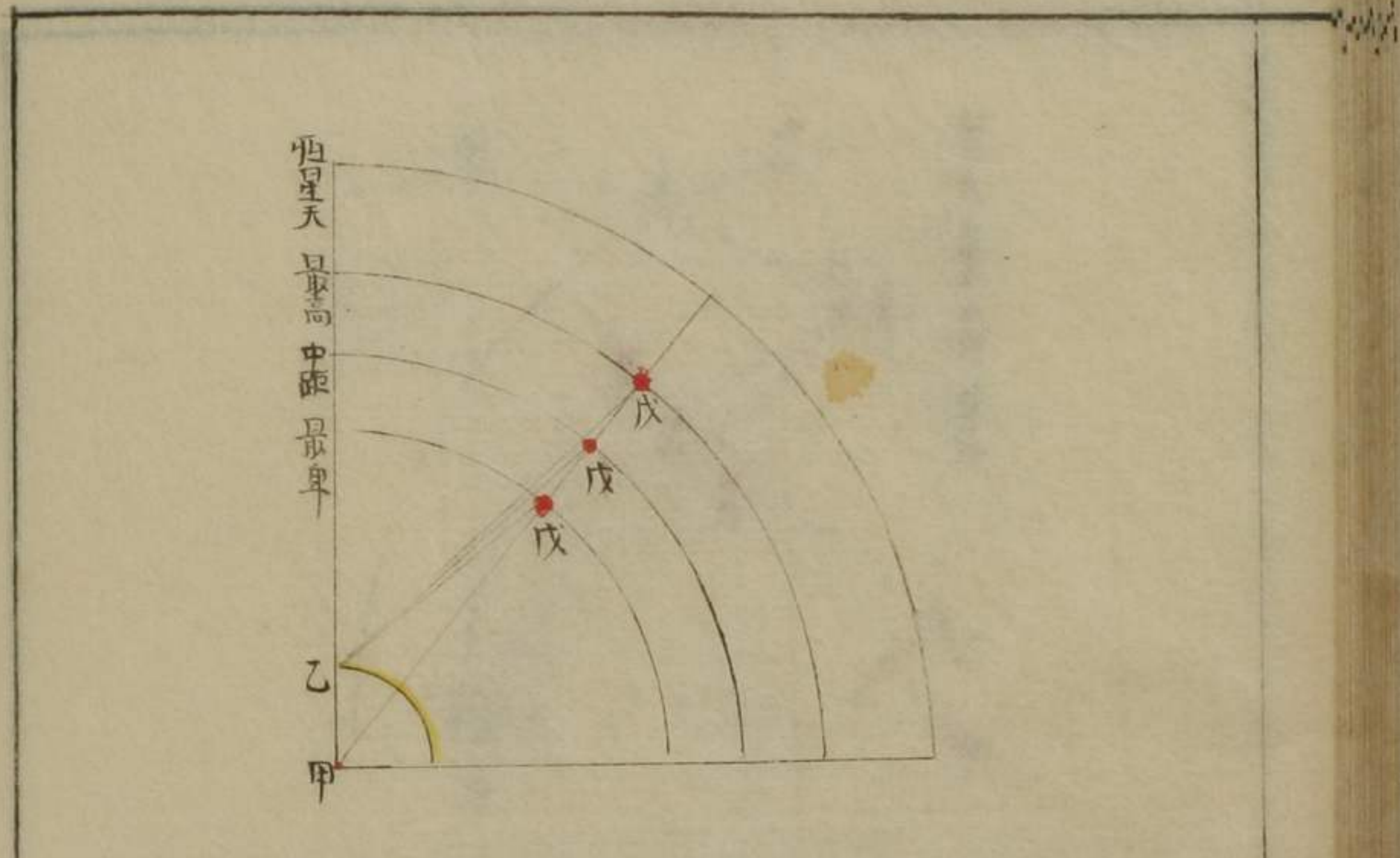
分二十一秒五十分。即庚
 角。求得乙戌甲由一分四
 十八秒三十二微為中距
 限太陽高五十二度零三
 分三十八秒之地半徑差。
 以加暢春園視高五十二
 度零三分三十八秒一十
 微。得五十二度零五分二
 十六秒四十二微。為暢春



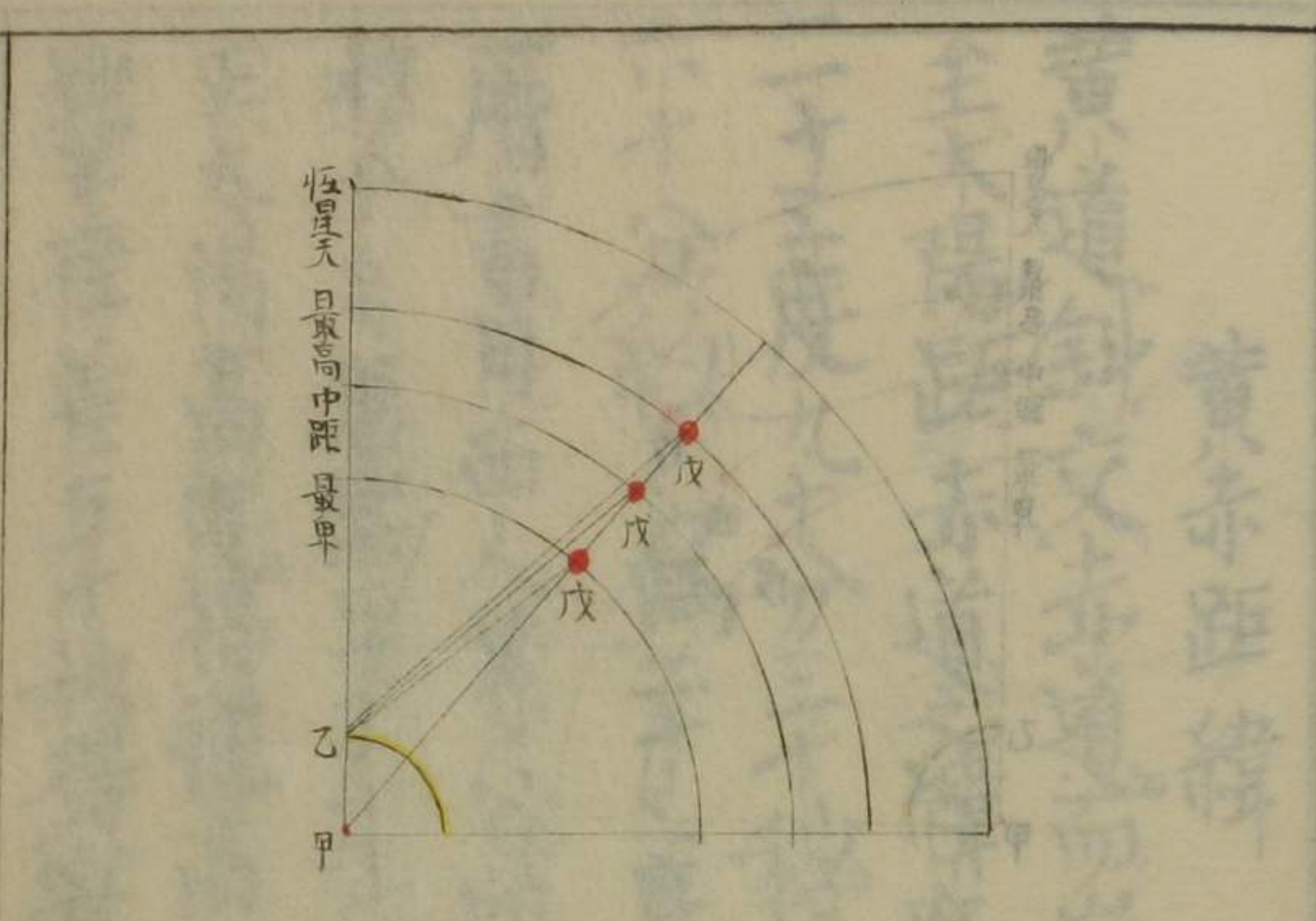
園太陽之真高也。於戊
 甲角二分四十八秒二十
 二微內。減去戊子角四
 十六秒二十八微。餘一分
 零二秒零四微。為子角甲
 角。乃中距限太陽高六
 九度五十四分零八秒之
 地半徑差。以加廣州府視
 高六十九度五十四分零



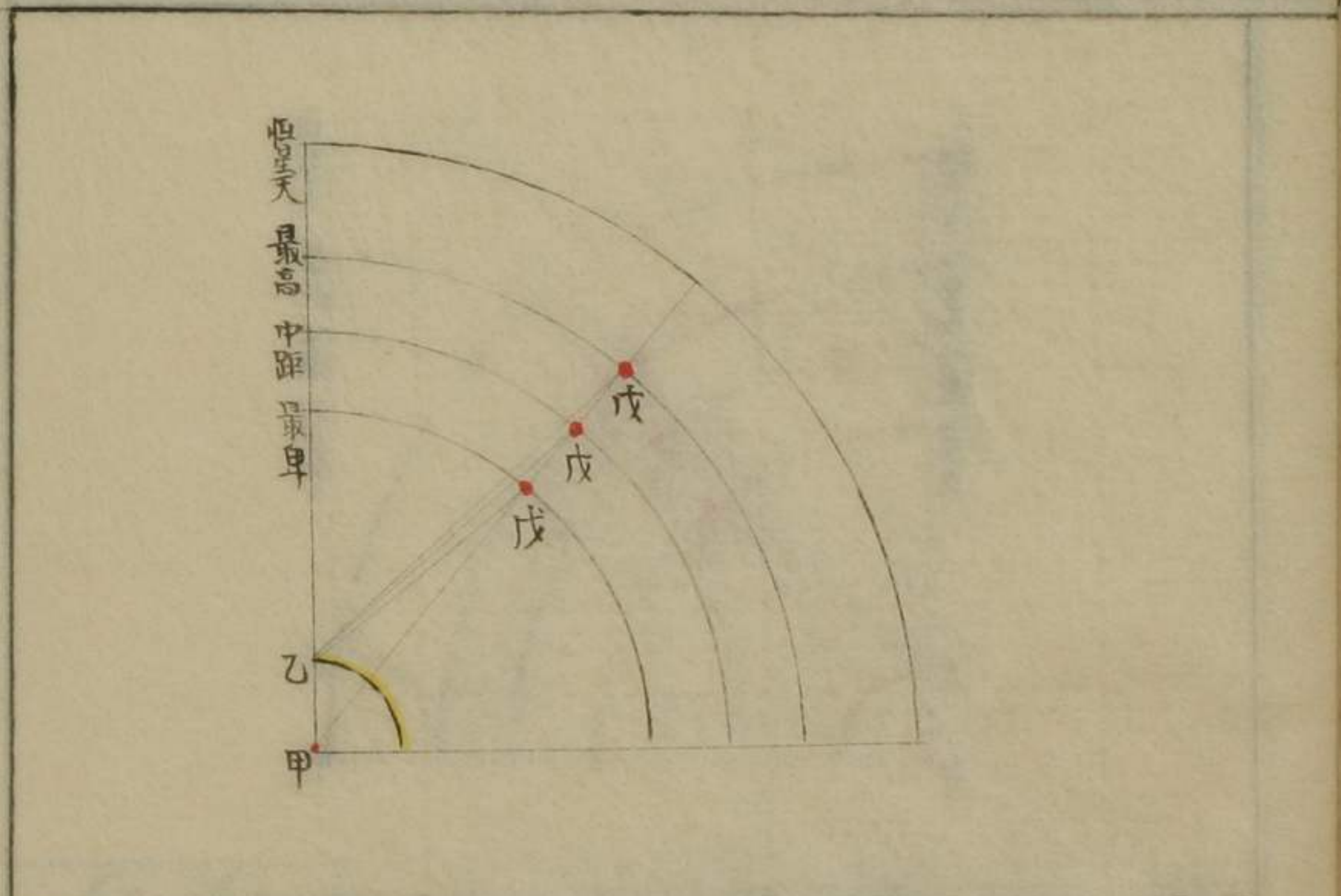
八秒二十八微。得六十九
 度五十五分二十秒四十
 二微。為廣州府太陽之真
 高也。
 今若以最高太陽距地心
 一二六二與中距太陽距
 地心一二四二相減。餘一
 〇。為兩限距地心之數。則
 最卑限太陽距地心之遠



為一二二然中距太陽
 距地心如弦本天半徑如
 股。圖見彼求其距最高之
 差應少距最卑之差應多
 故最卑限太陽距地心當
 不足一二二欲以實測
 求之奈冬至後太陽躔本
 天最卑時高弧僅二十六
 度餘蒙氣差甚大難得其



真。今以太陽最高與本天
 半徑比例數一〇一七九
 二〇。見文食曆理求日
之北與地半徑比例數一
 一六二之比。即同於太陽
 最卑與本天半徑比例數
 九八二。七七二與地半
 徑比例數一二三之比。
 是為卑限太陽距地心

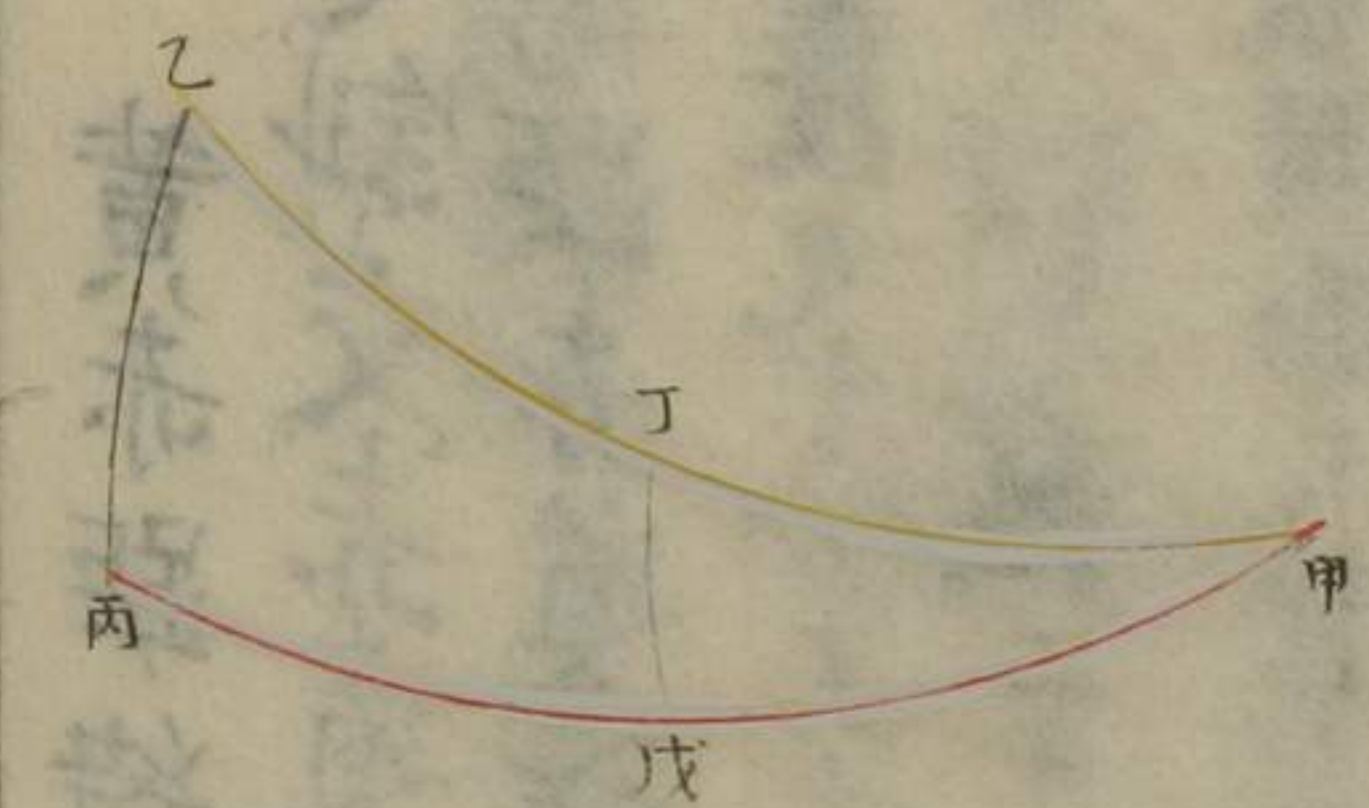


之遠也。既得二限距地
 之遠。即各用為一邊。甲
 地半徑為一邊。即論太
 陽出地逐度之高。即戊與
 象限相加為一角。即甲
 成戊。甲三角形求得。戊
 戊甲角為二限太陽自地
 平至天頂逐度之地半徑
 差。以列表。

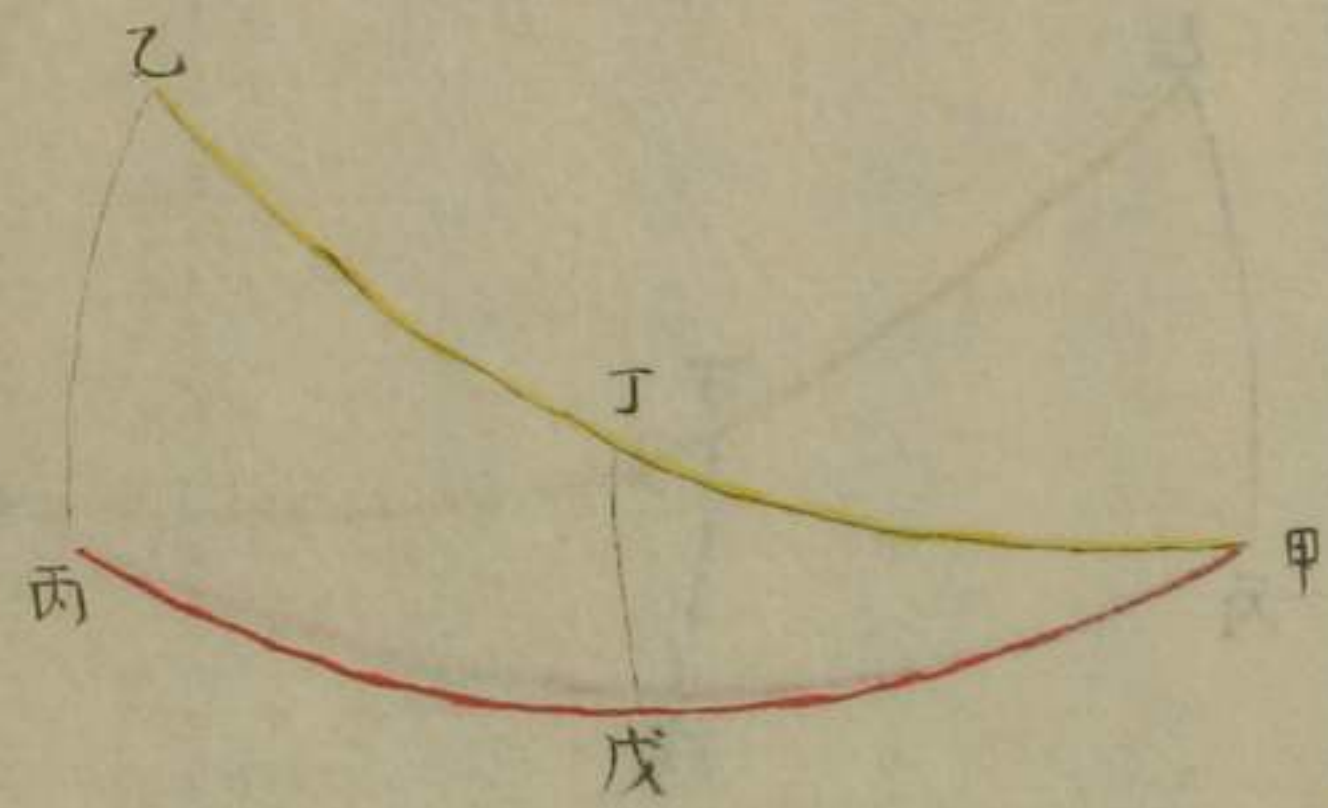
黃赤距緯

黃道斜交赤道。而出其外。其相距最遠處。即
 至太陽距赤道之緯度。古所測不齊。後時曆測得
 二十二度九十分二十秒。以周天三百六十度。每度
 六十分約之。為二十二度三十分二十二秒。新法
 曆書用西人第谷所測。為二十二度三十分二十
 秒。今自康熙五十二年以來。於暢春園。累測夏至午
 正太陽高度。得視高七十一度二十九分十餘秒。加
 地半徑差五十九秒。得實高七十一度三十分。減去本

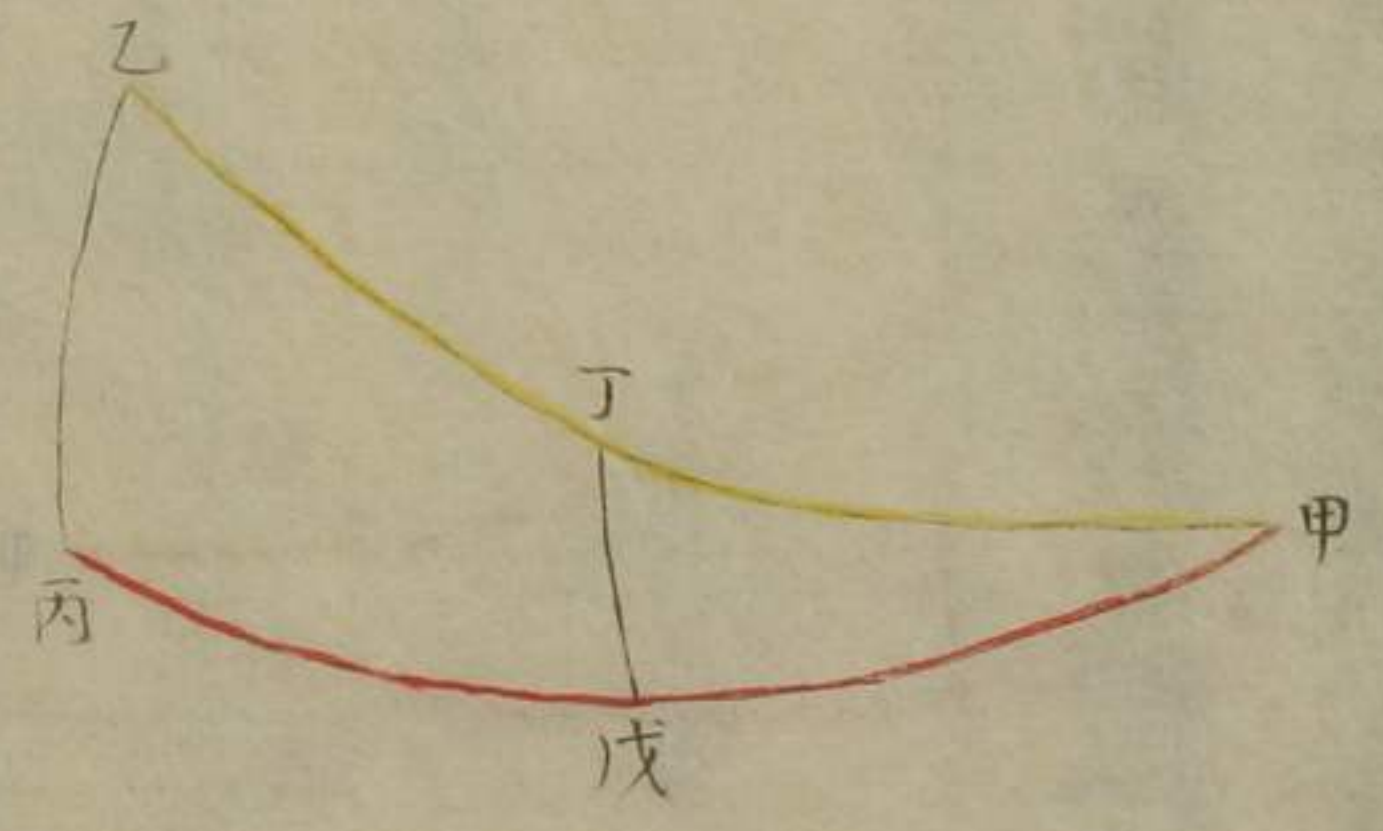
處之赤道高五十五度零二十秒餘二十二度二十九分二十秒為黃道赤道相距最遠之率因用正弦二角形法推得日躔黃道每度每分之距緯以立表。



如圖甲乙為黃道一象限甲丙為赤道一象限甲為春分乙為夏至丙為大距二十二度二十九分三十秒即甲角之度設下點為立表距甲春分四十五



度求丁戊距緯若干則用甲丁戊正弧三角形此形有甲角乙丙大距度二十二度二十九分三十秒有甲丁黃道四十五度有戊直乙九十度今以戊直乙九十度之正弦一千萬與甲角乙丙大距度二十二度二十九分三十秒之正

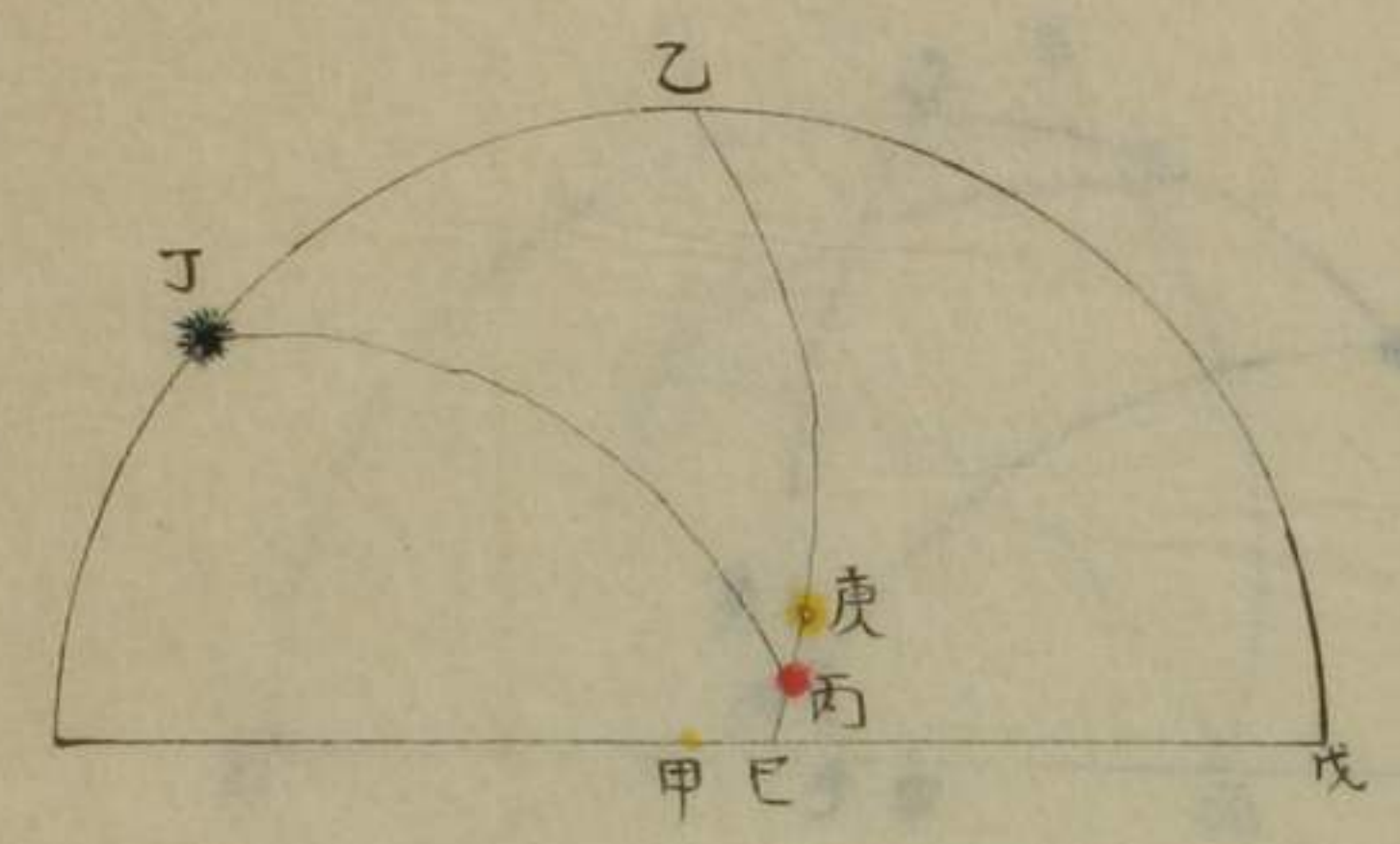


弦三九八六一五七之比
 即同於甲丁黃道四十五
 度之正弦七〇七一〇六
 八與丁戊距緯一十六度
 二十二分二十七秒之正
 弦二八一八六三九之比
 也。既得立夏至之距緯則
 立春立秋立冬之距緯度
 亦同。按法於甲乙丁象限

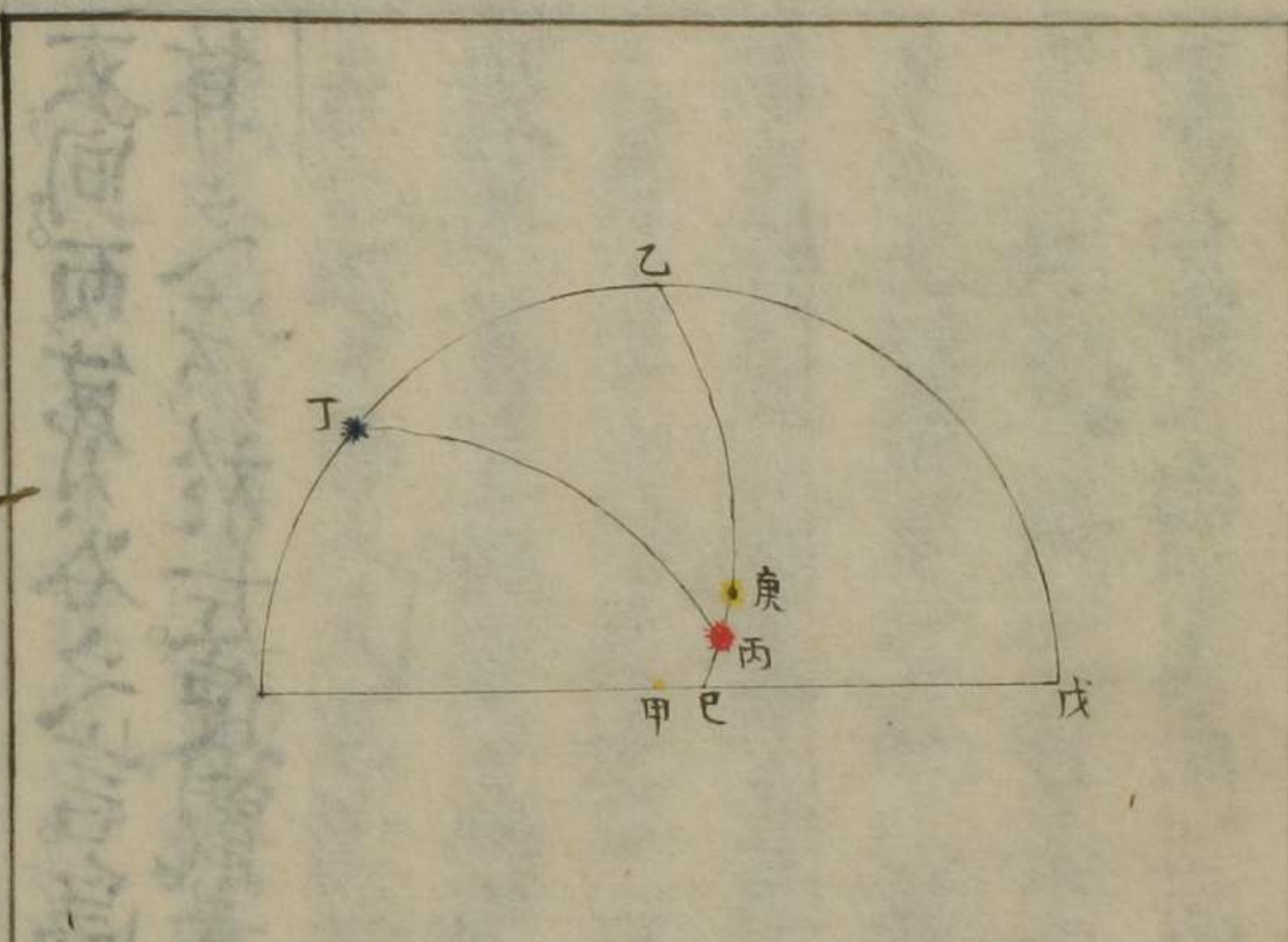
內逐度分求其距緯則
 其餘三象限之距緯度亦
 得矣。

下而升像之高下亦因之而殊。其所以有厚薄者，高下者地勢殊也。若海或江湖水氣多，則清氣厚，且高也。故欲定七政之緯，宜先定本地之清氣厚薄。谷言其國北極五十五度，有奇，測得地平上最大之差二十四分。自地平以上，其差漸少，至四十五度，其差五秒。更高則無差矣。此即新法曆書用之表也。近日西人又言於北極出地四十八度地方，測得太陽高四十五度時，蒙氣差尚有一分餘。自地平至天頂，皆有蒙氣，即此觀之，蒼見蒙氣，見蒙氣差之隨地

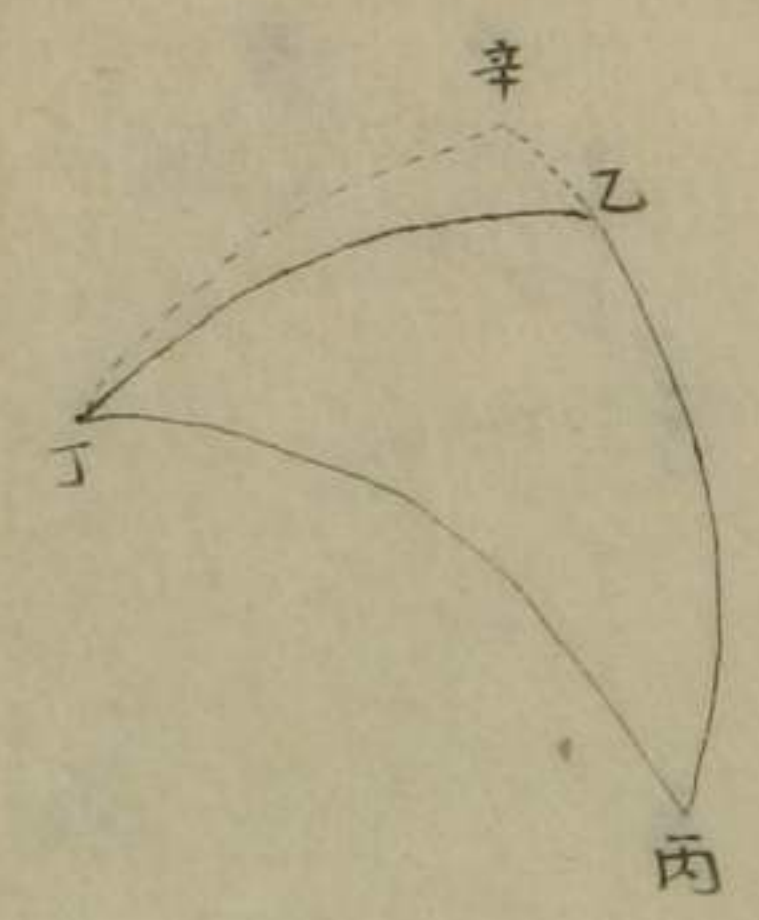
不同而算。谷之言為不妄矣。今述其測量推算之法於左，使觀者知蒙氣差表之所自立云。



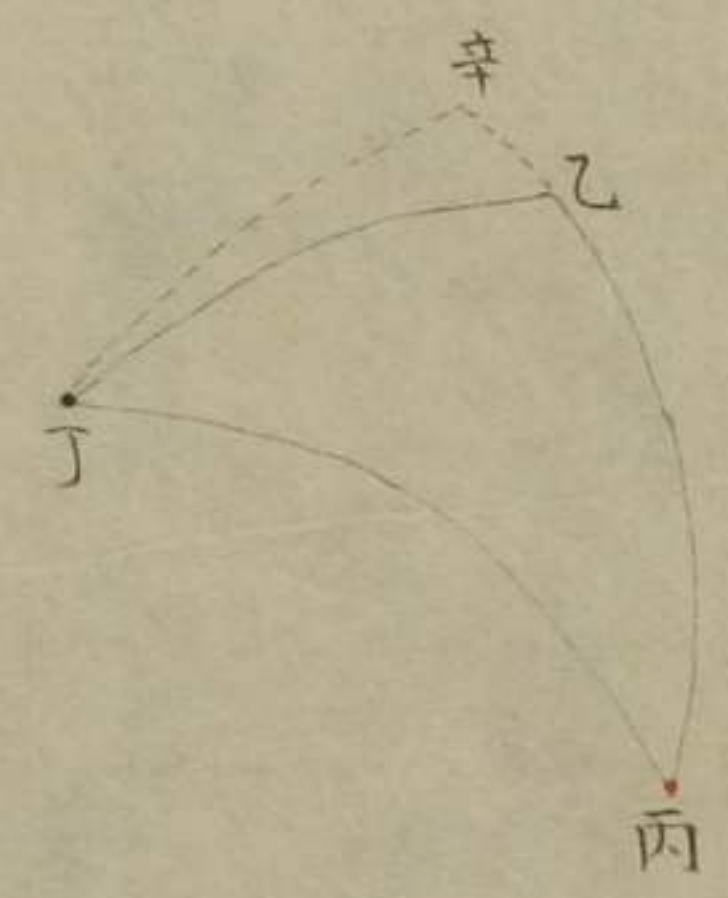
設如太陽高二十度，二分四十二秒。距正午十二度。於時日躔降婁宮二度二十六分。距赤道北一度二十六分。如圖甲為地心，乙為天頂，丙為太陽，丁為北極，戊為子



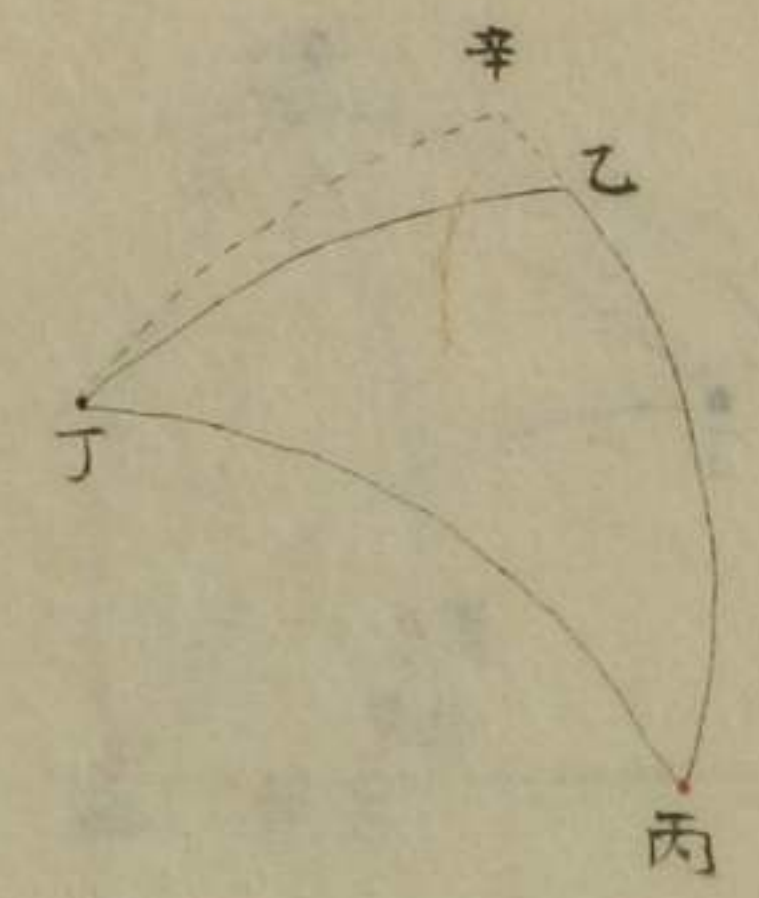
午規乙丙已為高弧丙已
 為太陽實高弧庚已為視
 高弧今用丁乙丙斜弧三
 角形此形有北極距天頂
 之丁乙弧五十度零三十
 秒有太陽距北極之丁丙
 弧八十八度三十四分以
 緯一度二十六分減之有丁
 象限九十度得之乙丙
 乙丙角九十七度已乙丙



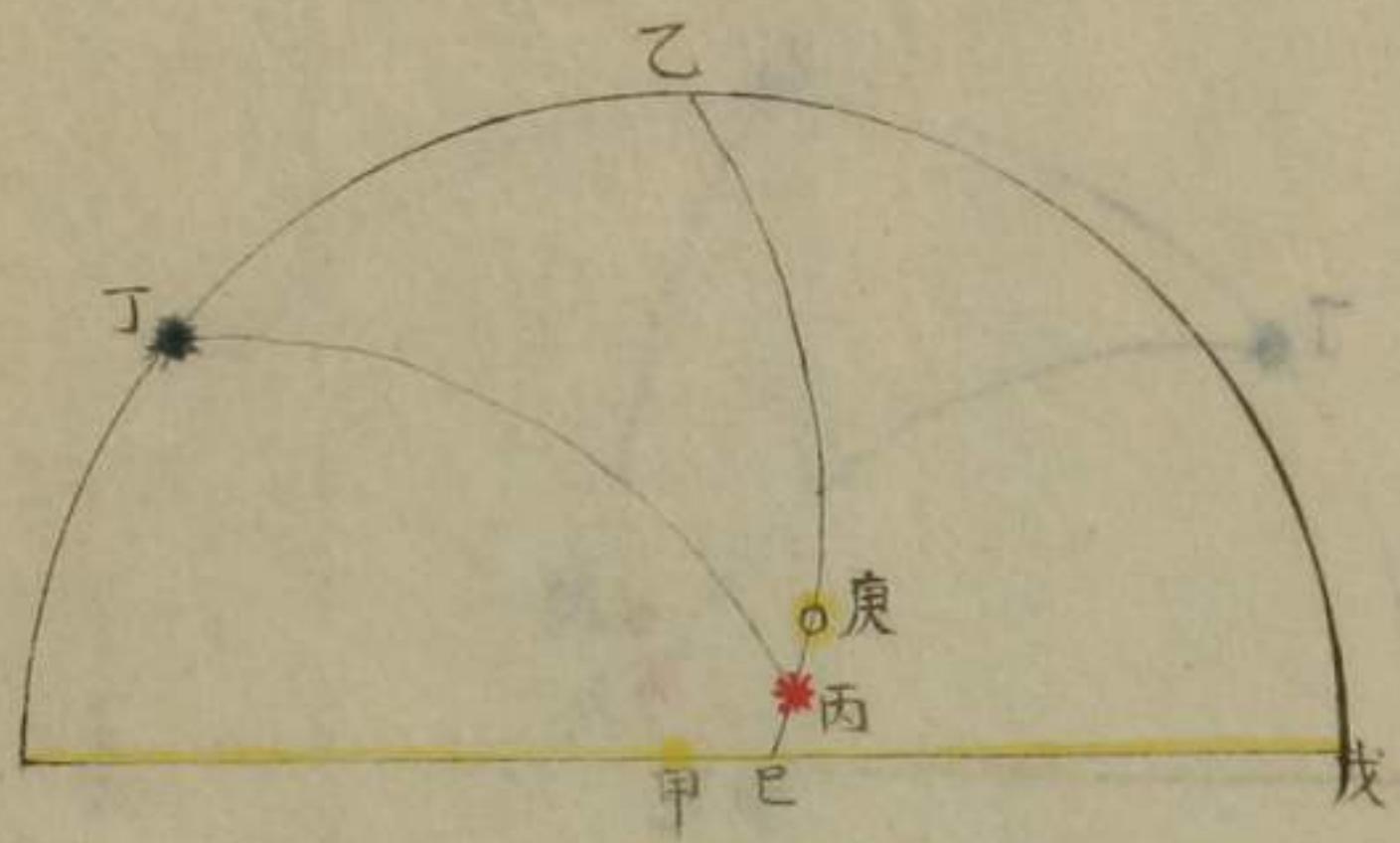
二度為太陽距正午之度
 與半周相減即得丁乙丙
 角求太陽實距天頂之乙
 丙弧法以乙丙弧引長從
 丁作丁辛垂弧兩弧相交
 於辛為直角遂成丁辛乙
 丁辛丙兩正弧三角形先
 用丁辛乙正弧三角形以
 半徑一千萬與乙角八十
 二度之正弦九九二五四



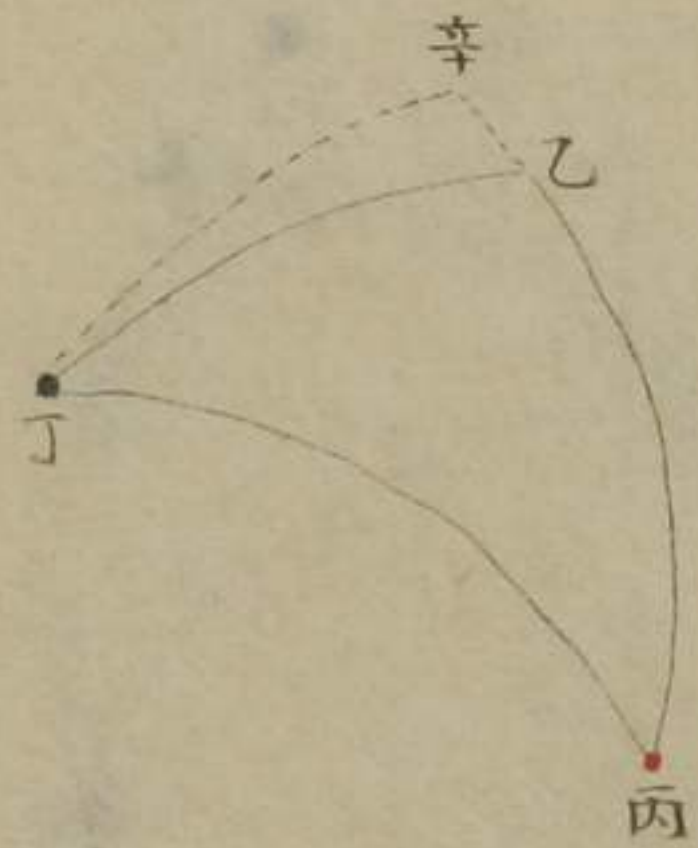
六二之比同於丁弧五
 十度零二秒之正弦七
 六六一三九與丁弧
 之正弦七六〇四二七三
 之比得丁弧四十九度
 三十分零七秒又以半徑
 一十萬與乙角八十二度
 之餘弦一二一八六九三
 之比同於丁弧五十五度



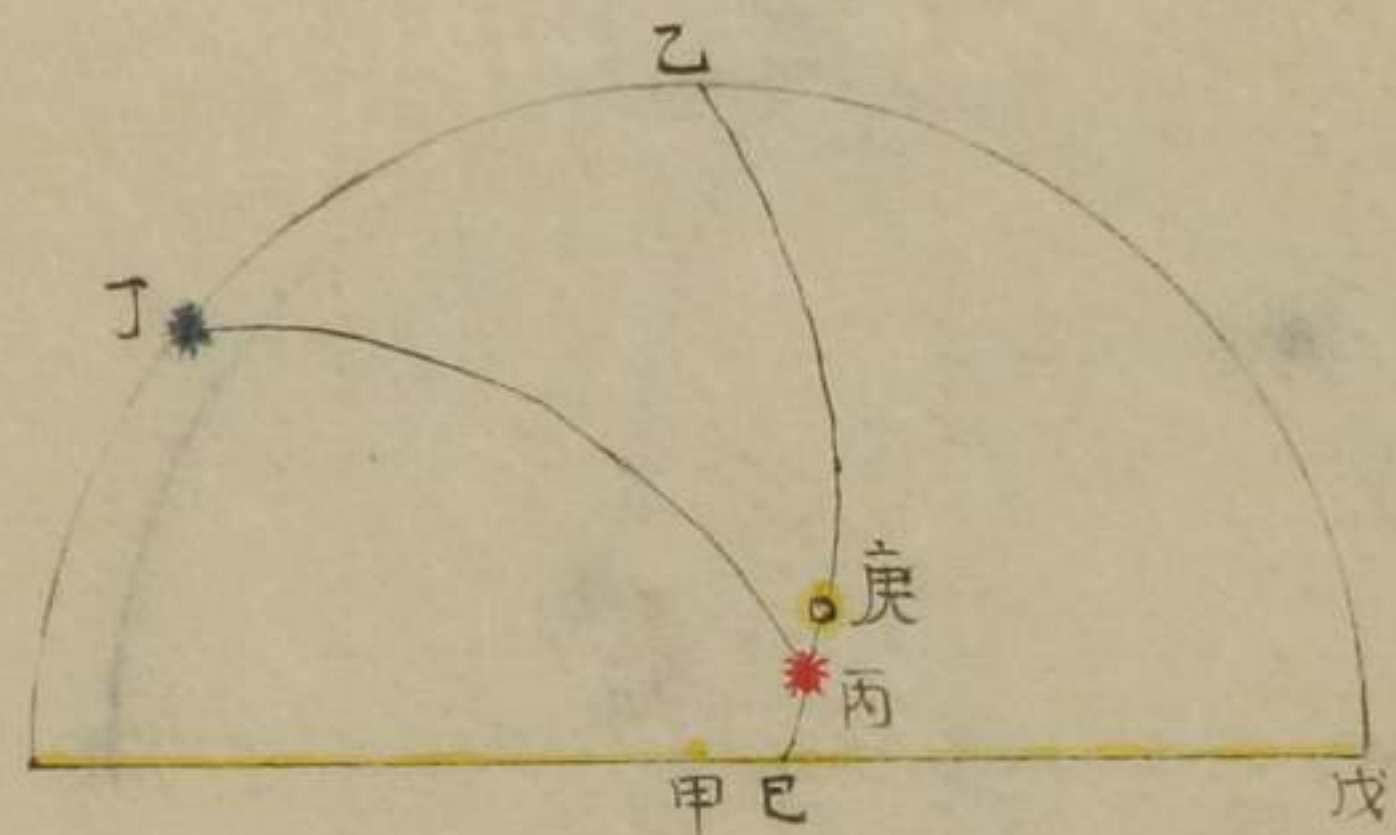
零二秒之正切二一九
 二一〇四五六與乙弧之
 正切一四五二八一之一
 比得乙弧八度一十五
 分五十八秒次用丁辛丙
 正弧三角形以丙弧八
 十八度二分四分之正弦
 九九九六八七一與丁辛
 弧四十九度二分零七



十九度二十分零七秒之
 正切二一七。九三。二
 與辛丙弧之正弦九九
 二六三九之比。得辛丙弧
 八十七度四十八分零五
 秒。於辛丙弧內減去乙
 弧八度一十五分五十八
 秒。餘乙丙弧七十九度三
 十二分零七秒。為太陽實



秒之正弦七六。四二七
 三之比。同於半徑一十萬
 與丙角正弦七六。六六
 五三之比。得丙角四十九
 度三十二分二十二秒。又
 以丙角四十九度三十二
 分二十二秒之正切一一
 七一七九。二七。與半徑一
 十萬之比。同於丁辛弧四



距木頂之度。以丙弧與
 乙弧九十度相減。餘丙
 乙弧一十度二十七分五
 十二秒。為太陽之實高。乃
 以實高與視高一十度三
 十四分四十二秒相減。餘
 六分四十九秒。加地半徑
 差二分五十七秒。得九分
 四十六秒。為地平上一十

度三十五分之蒙氣差。按
 法求得逐度之差數。以立
 表。

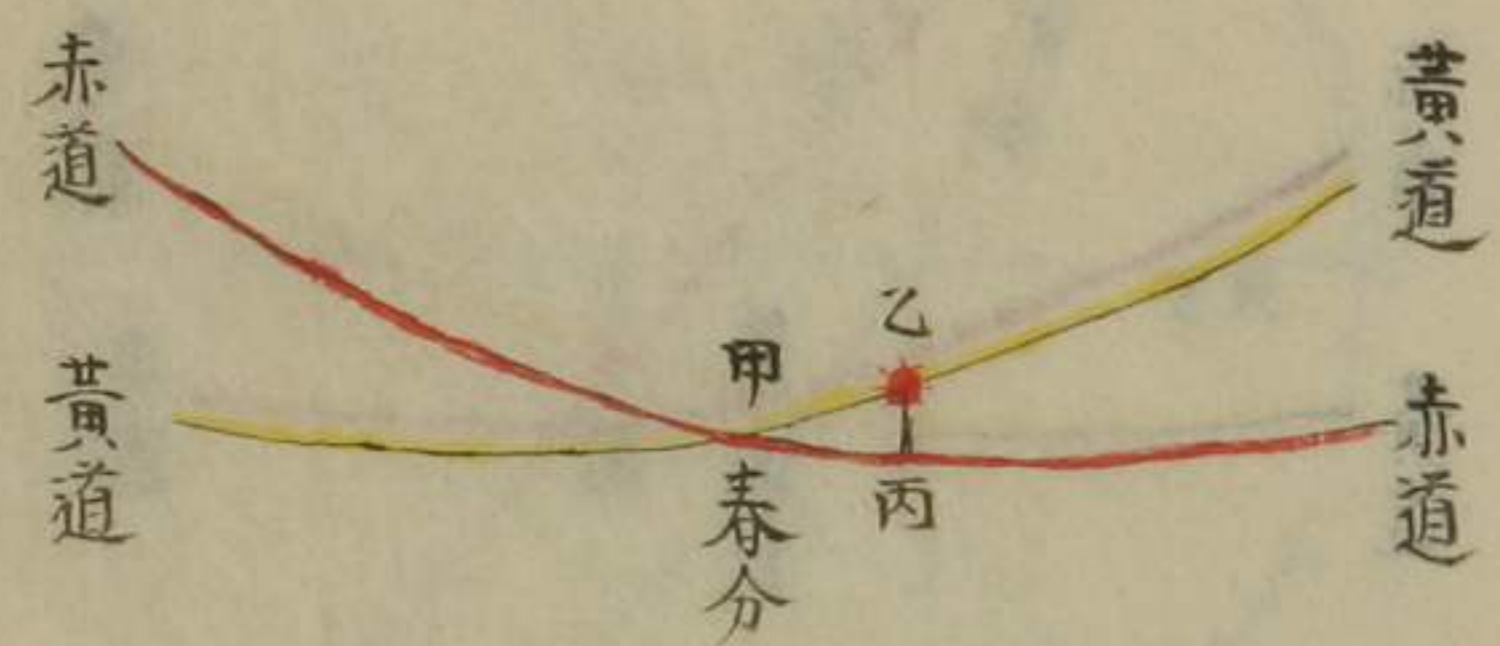
測歲實以定平行每步日躔者必以平行為根而
太陽之實行。每日不同。步日躔者必以平行為根而
求平行之法。則在於定歲實。歲實者太陽循黃道
旋一周而復於原度之日時也。或自今年冬至明年
分至明年春分古曆定太陽每日所行為一度。故周天為三
百六十五度四分度之一。其後漸覺後天以為歲實
太強。自漢以來每次修曆必有所減以合當時實測
故每日之平行雖定為一度而天周與歲實訖無定
率也。今法定天周為三百六十五度。故太陽每日之行。

不及一度。其分秒之進退。視歲實之消長。得歲實即
得五日之平行矣。數歲以來。於二分二至。遣人各省
分測。得歲實為二百六十五日五時二刻二分四
五秒。即二百六十五日十分日。乃置大周三百六十
度為實。以歲實二百六十五日五時二刻二分四十
五秒為法。實如法而一。得太陽每日平行五十九分
零八秒二十九微。九纖五十一忽二十九芒。即
分度之九分八五。六四七三六五八。既得太陽每日之平行。遞加之得
十日百日之平行。遞折之。得每時每分之平行。以立

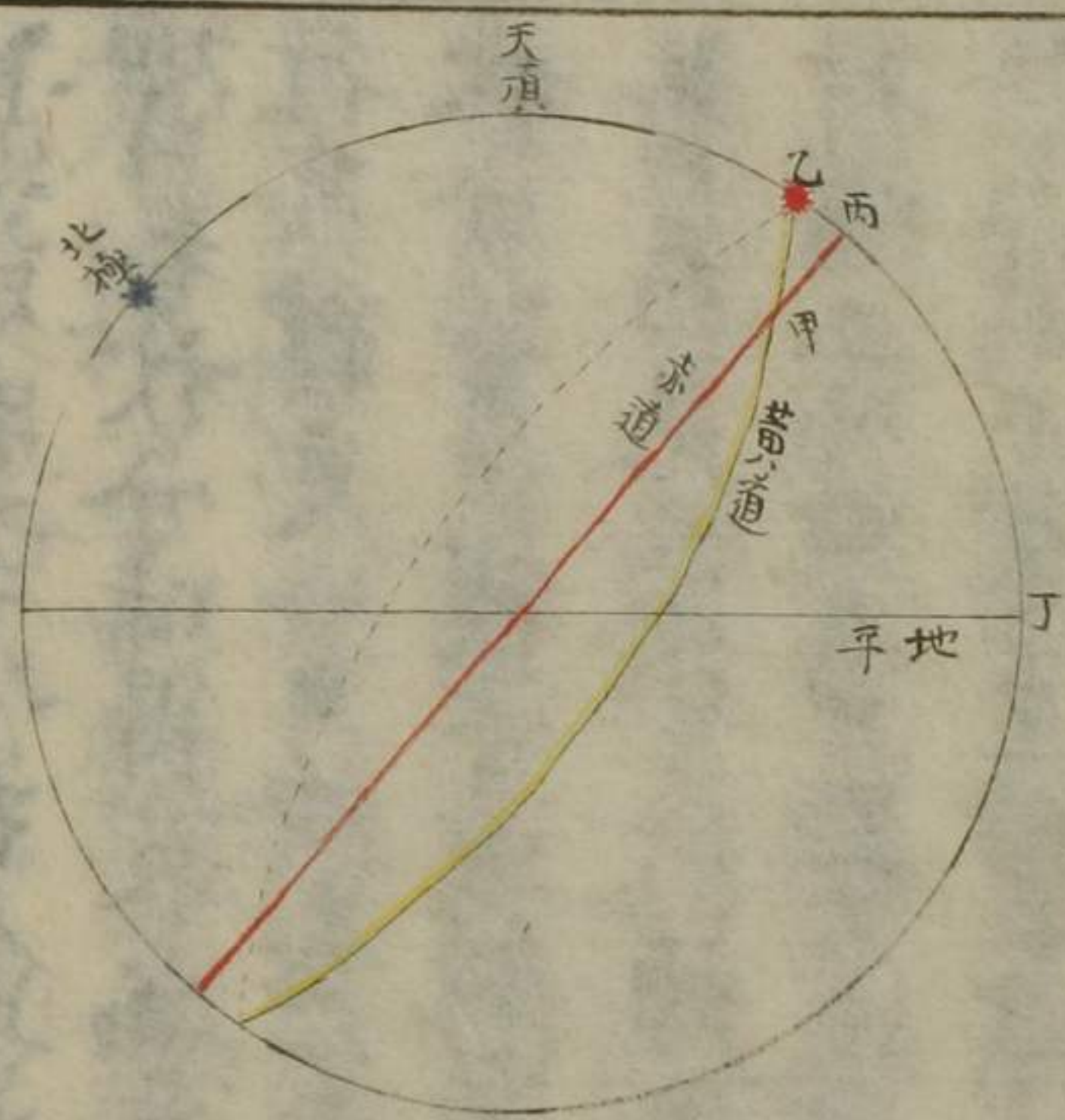
表

每時二十四時
每時六十分

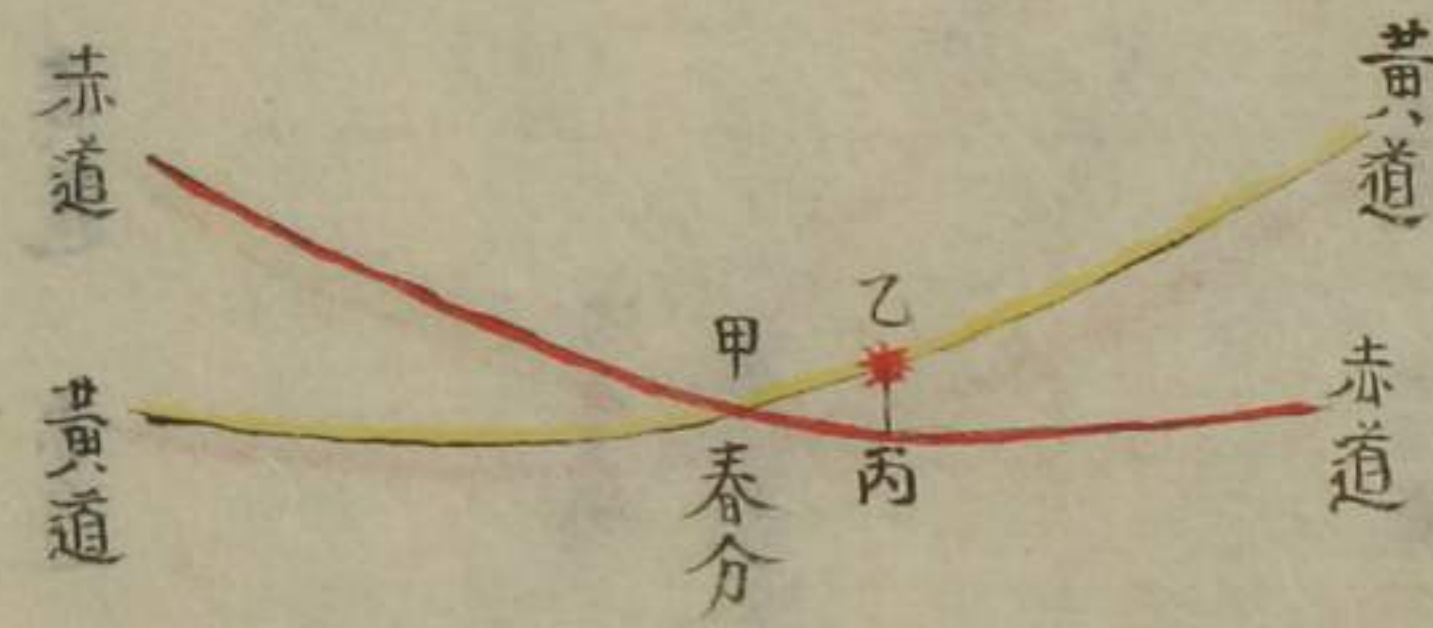
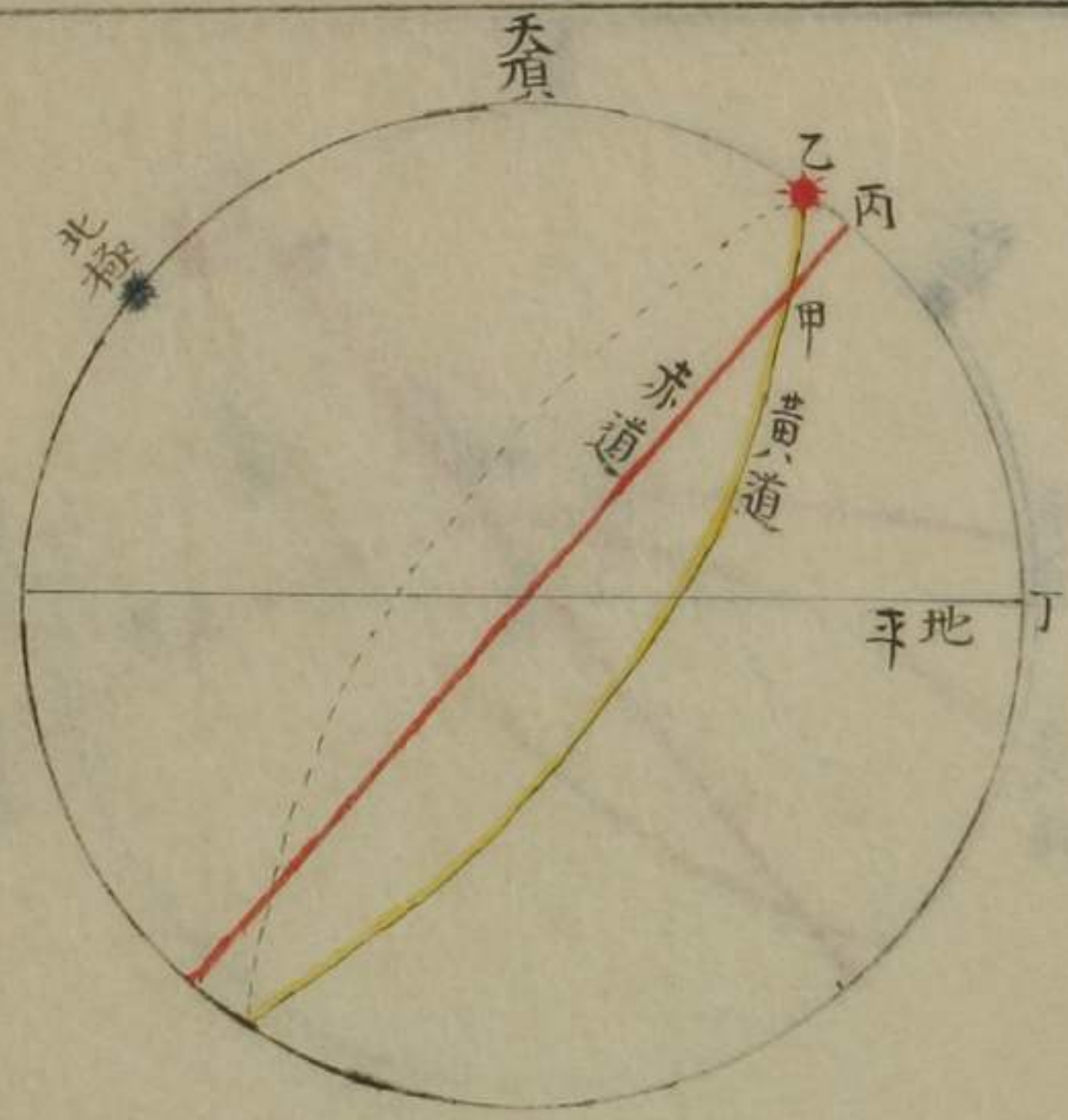
測歲實之法。古人皆測冬至。然冬至之時刻難定。不
知用春秋分時。得數為真。蓋冬至時。黃道與赤道平
行。其緯度一日所差。不過數秒。儀器無從分別。春
秋分。黃道與赤道斜。其緯度一日差二十四分。其
差易見。且求平行。須用平行歲實而測量。其能得視
行。惟二分時。去中距不遠。其平行實行之差甚微。可
以不計。況冬至時。太陽之地平緯度少。清蒙之氣甚
大。古來歲實難得確準。此其故也。



微為太陽在赤道起緯
 度。即知春分時刻在午正
 前也。如圖。甲為春分。乙為
 太陽。丙為赤道。丁為午
 正太陽實高。丙丁為赤道
 高。乙丙為太陽距赤道北
 緯度。用甲乙丙正弧三角
 形。此形有甲角。大距度二
 十二度二十九分二十秒。



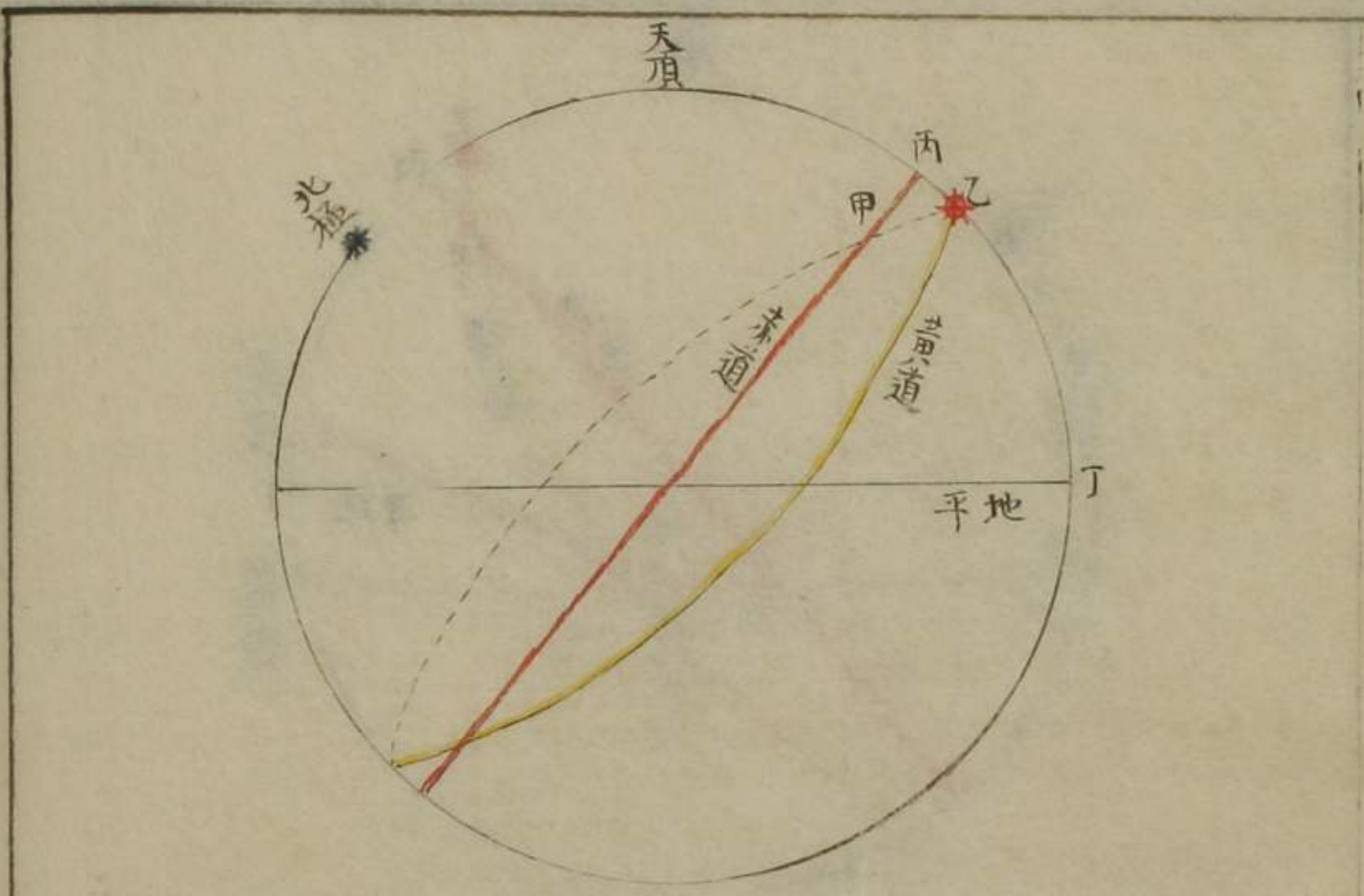
康熙五十四年乙未二月
 十六日癸未午正。於暢春
 園測得太陽高五十五度零
 三十二秒二十五微。加地
 半徑差一分五十六秒零
 五微。得實高五十四度零三
 分二十八秒四微。與赤
 道高五十五度零三秒相
 減。餘一分五十八秒四十



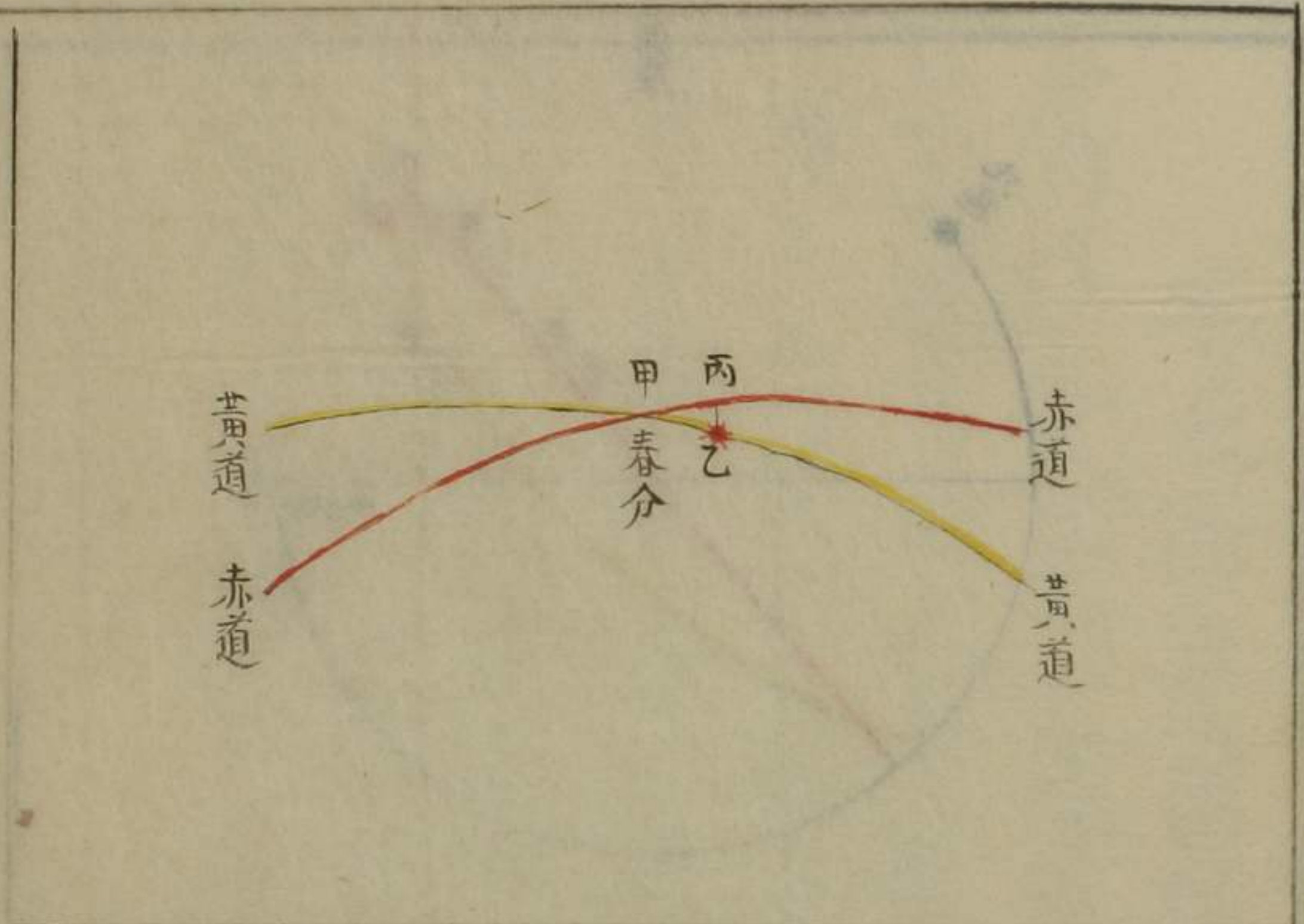
十二微。用變時法。以一日
 之平行五十九分零八秒
 二十微為一率。二分時。太
 與平行相近。故即用一率行
 為一率。若他節氣。須用本
 日之實行。二十四時化為
 一十四百四十分為二率。
 甲乙弧四分五十七秒四
 十三微為三率。得四率一
 百二十分四十九秒一十

三四

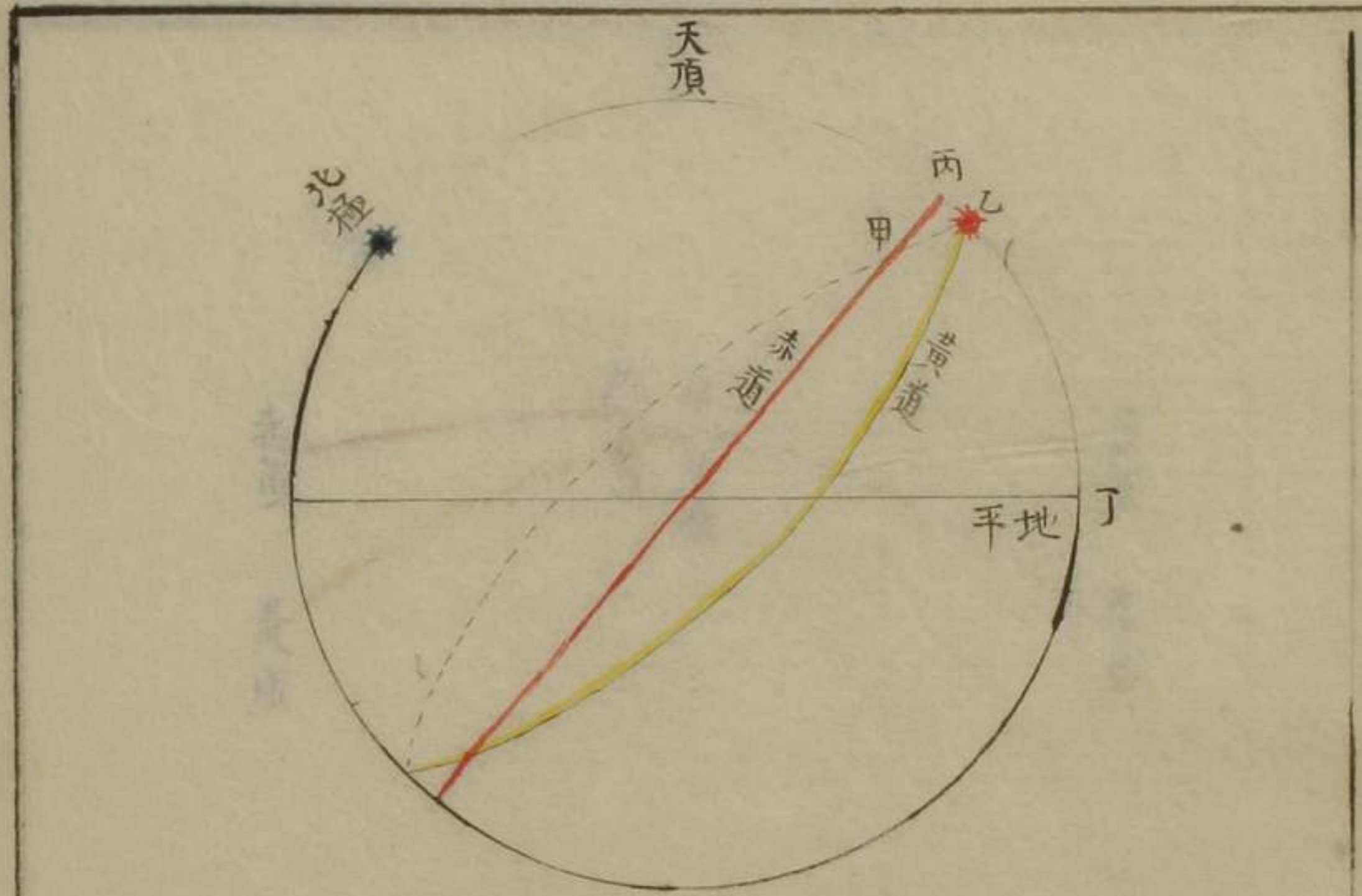
有丙直角。有乙丙緯度一
 分五十八秒四十微。求甲
 乙弧為太陽過春分之經
 度。法用甲角正弦二九八
 六一五七。與丙直角正弦
 一十萬之比。同於乙丙弧
 正弦五七五二。與甲乙弧
 正弦一四四三三之比。得
 甲乙弧四分五十七秒四



二微。以每時六十分收之。得二時零四十九秒一十二微。為春分距午正前之時。即已初二刻一十四分一十秒四十八微。春分也。康熙五十五年丙申二月二十七日戊子午正。於暢春園測得太陽高四十九度五十四分四十九秒五



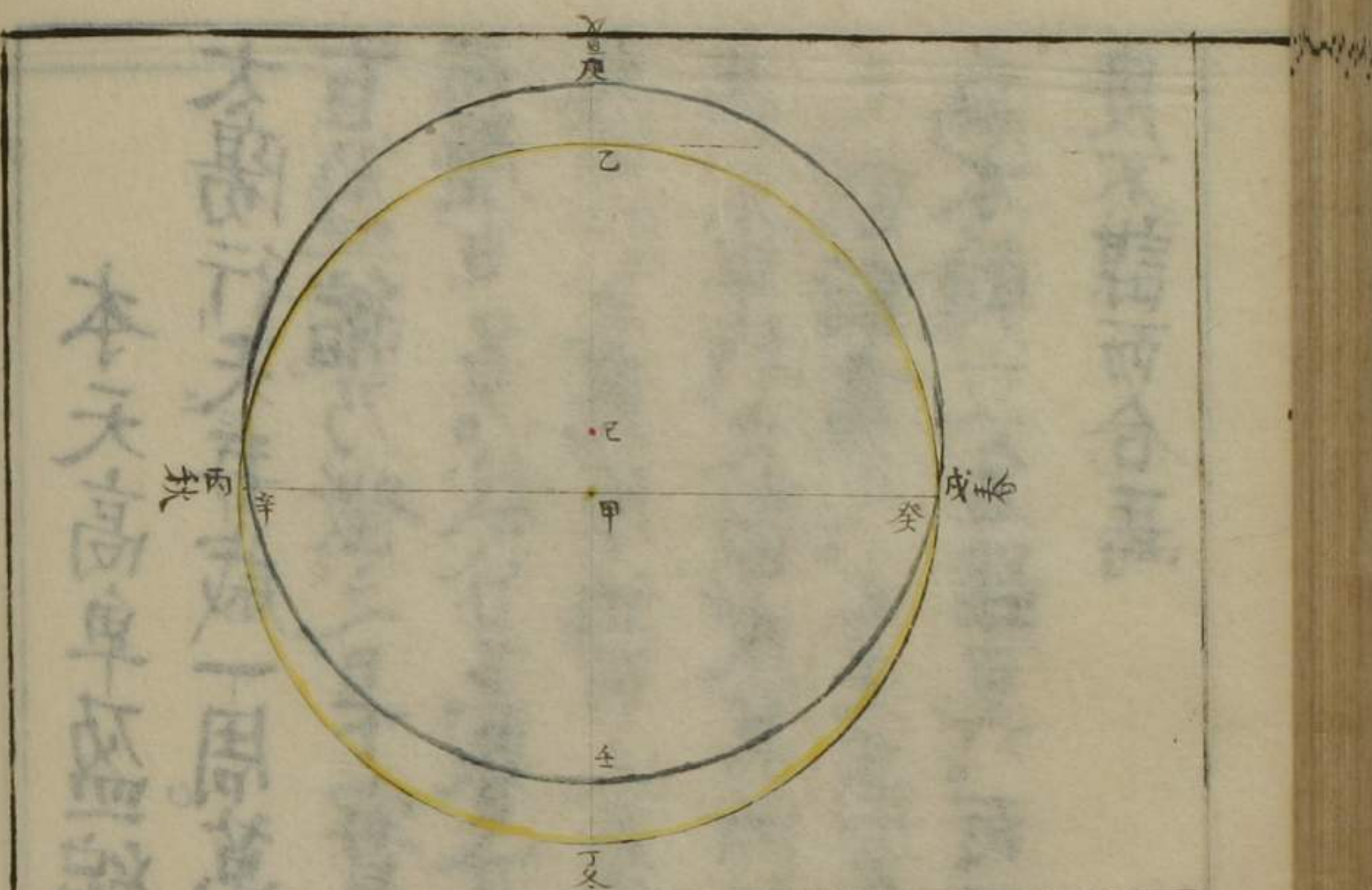
十一微。加地半徑差一分五十六秒一十七微。得實高四十九度五十六分四十六秒零八微。與赤道高五十九度零三十二秒相減。餘三分四十二秒五十二微。為太陽在赤道南之緯度。即知春分時刻在午正後也。依法用甲乙丙正弧二



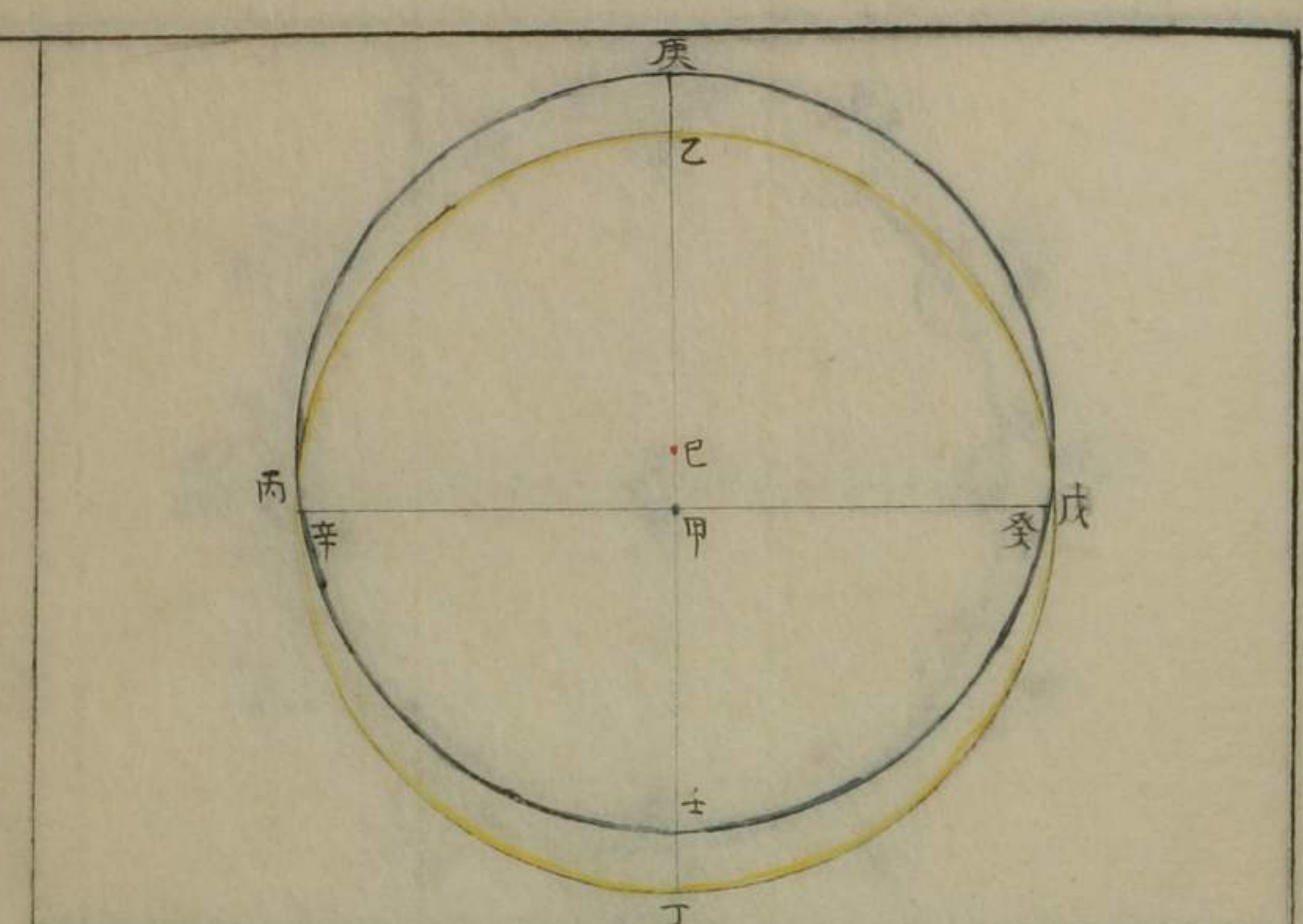
角形求得甲弧九分二
 十一秒二十九微為太陽
 未至春分之經度。變時得
 三時四十七分五十五秒
 四十八微為春分距午正
 後之時。即申初二刻分
 五十五秒四十八微春分
 也。乃總計兩春分相距得
 三百六十五日五時二刻

三分四十五秒。即為歲實

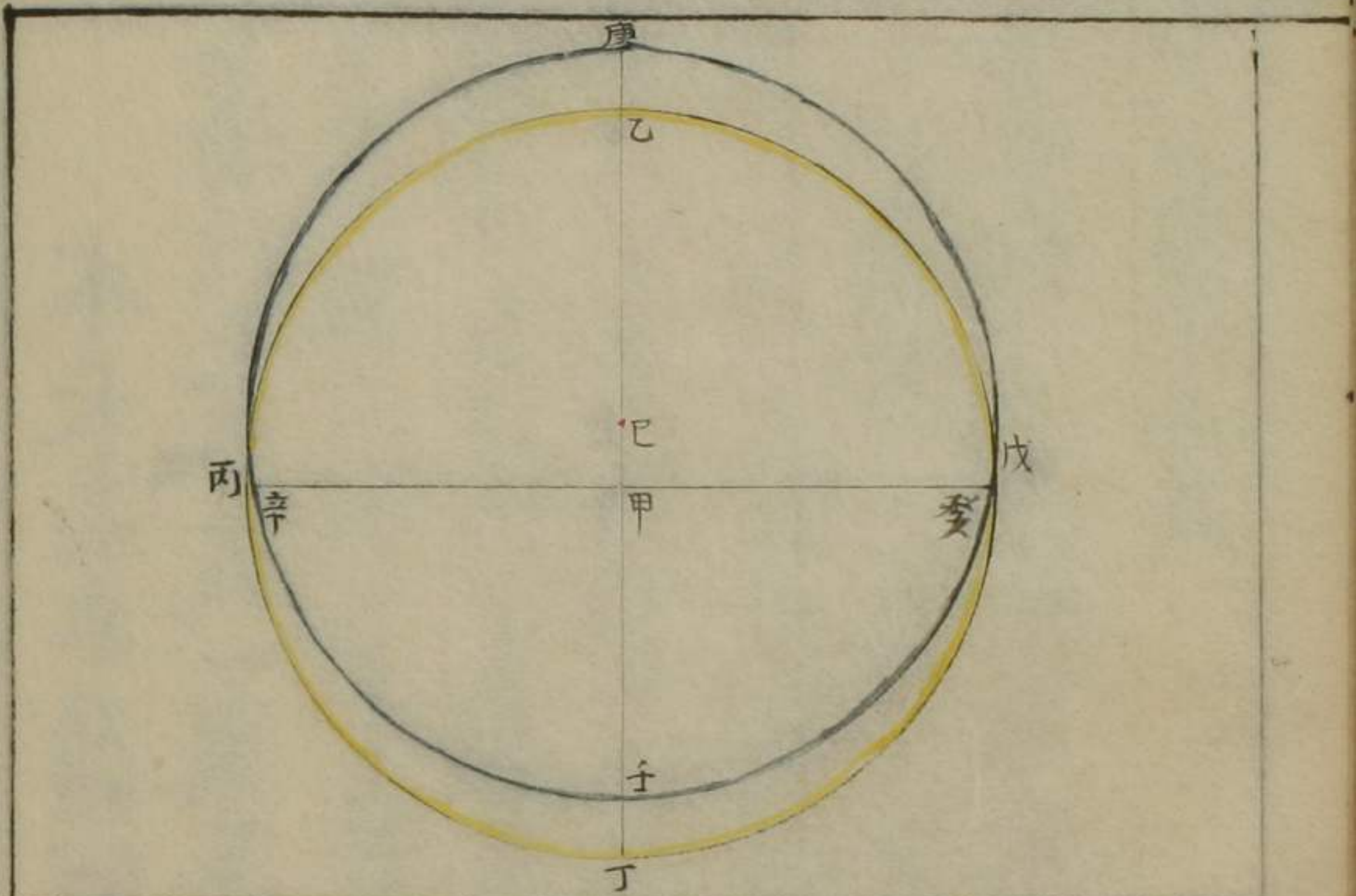
本天高卑及盈縮之原
太陽行天每歲一周萬古不心直其每星行而無
有盈縮乃徵之日下實測則春分至秋分行天半周
而歷日多秋分至春分行天半周而歷日少其在本
天所行之度原均而人居地上所見時日不同今即
其不平行之數求其所以然之故則惟有本天高卑
之說能盡之本天高卑之法有二一為不同心天一
為本輪立名雖異而理則同故高卑之說盈縮之
度不謀而合焉



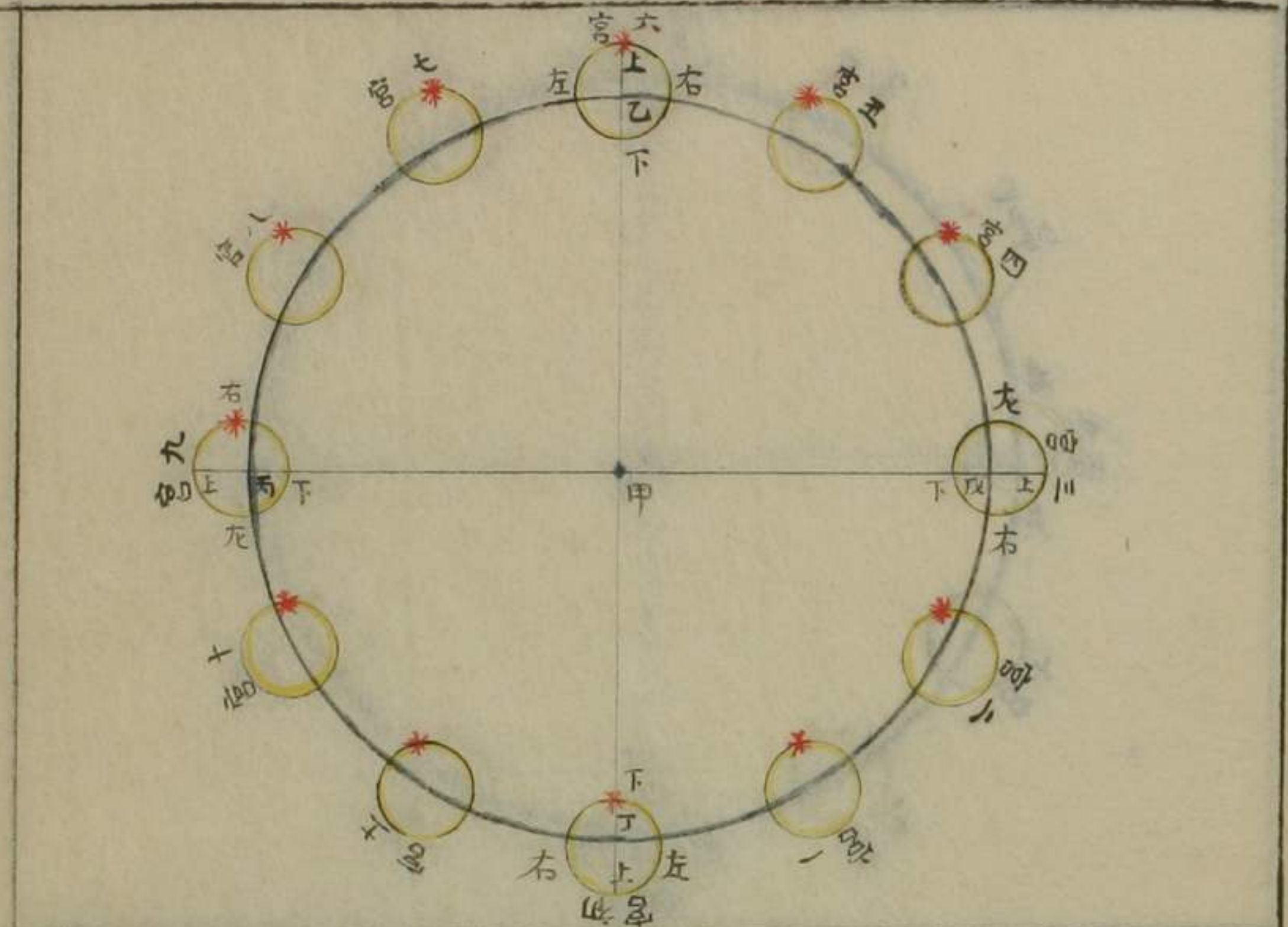
不同心天之法。蓋以天包地外。以地為心。太陽本天亦包平地外。而不以地為心。因其有兩心之差。而高卑判焉。如圖。甲為地心。乙為天心。庚辛壬癸為太陽本天。其癸庚辛壬癸為太陽於地為高。辛壬癸為小半周。



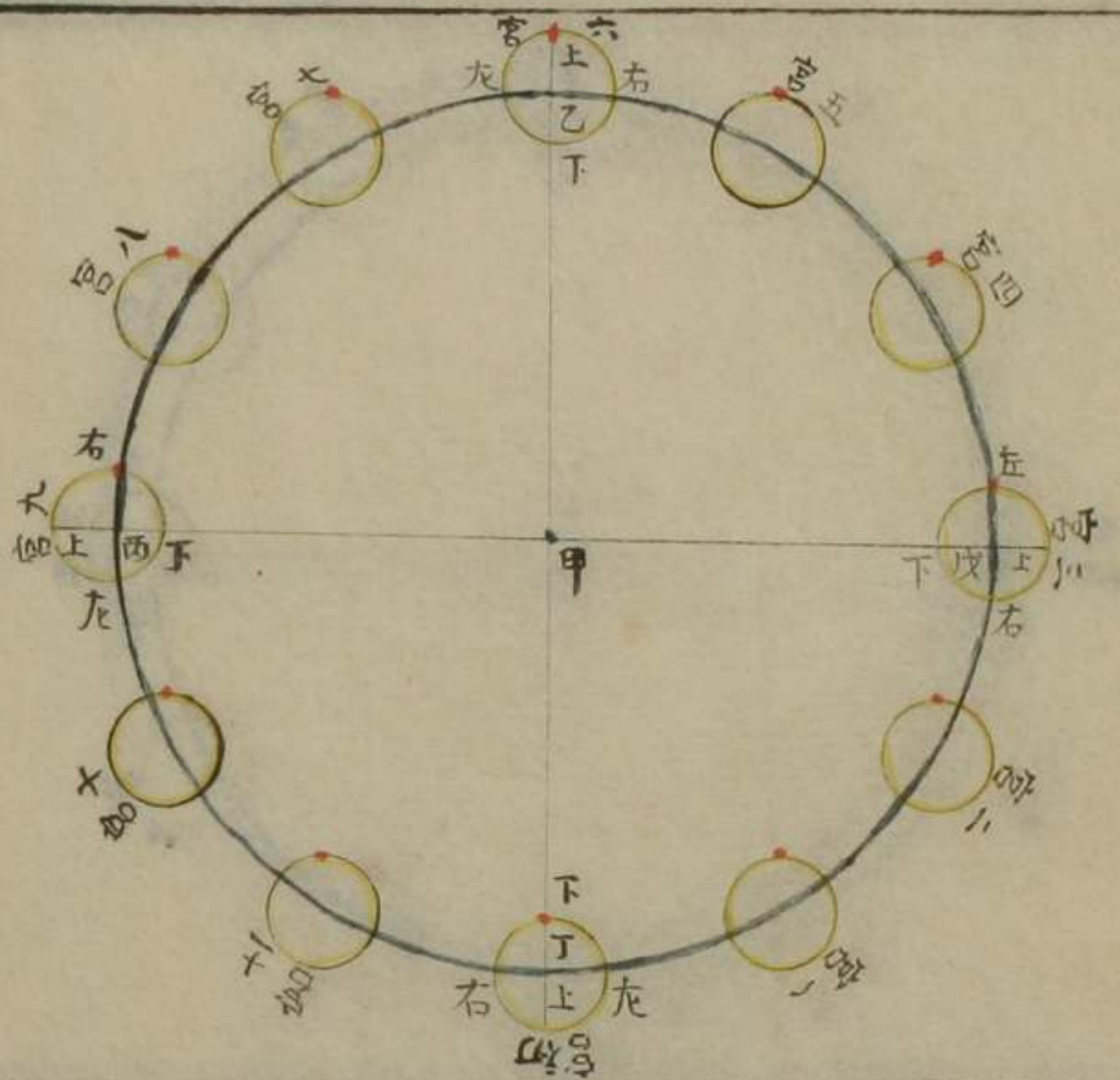
近於地為卑。戊為春分。丙為秋分。丁為夏至。乙為冬至。自春分歷夏至。以至秋分。太陽自癸歷庚。以至辛。行本天之大半周。故歷日多。而自地心甲。立算其自戊歷乙。以至丙。止行黃道之半周。故為行縮。自秋分歷乙。以至春分。太陽自



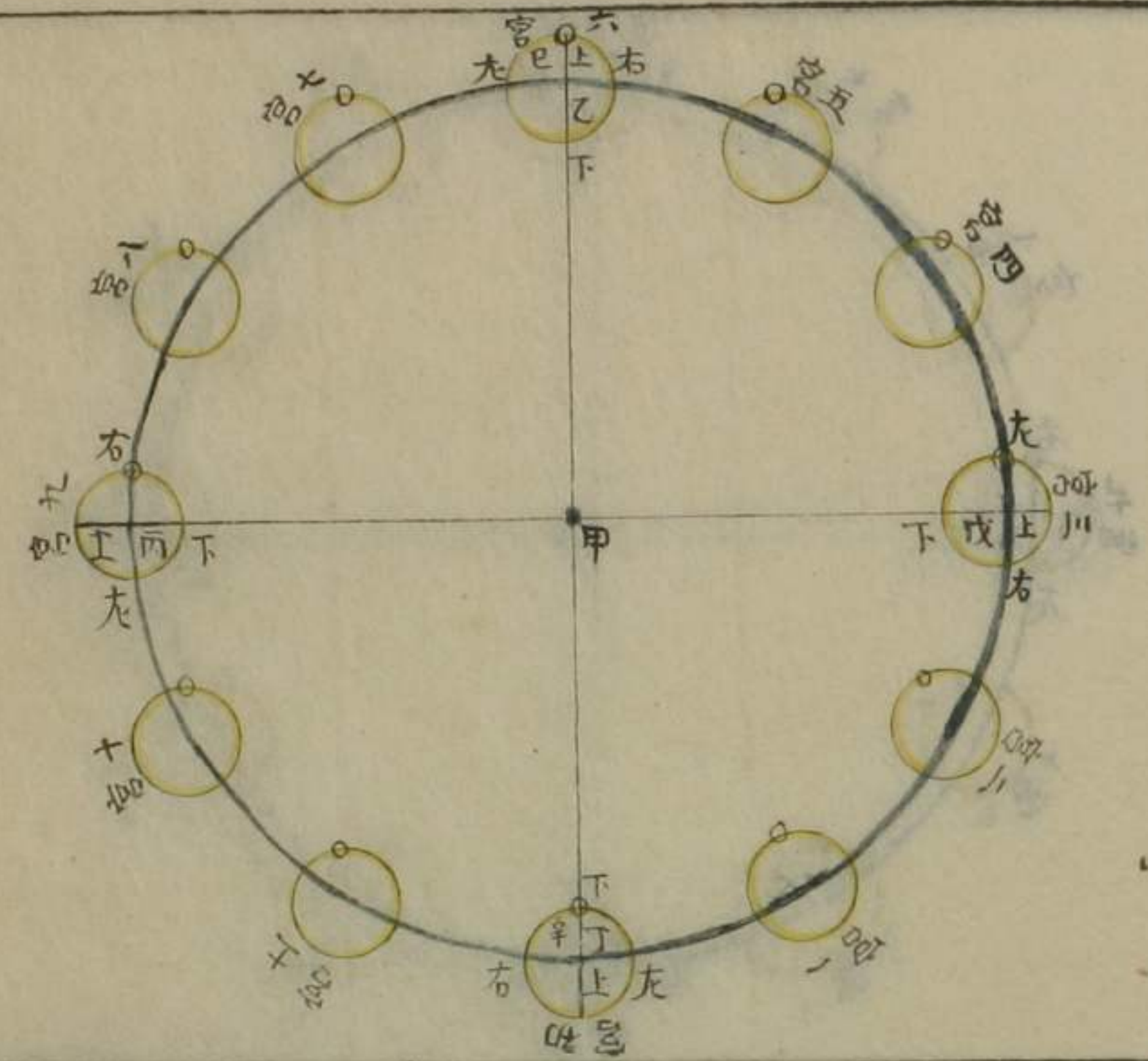
辛歷至以至癸。行本天之
 小半周。故歷日少而自地
 心甲立算。其自丙歷丁以
 至戊。亦行黃道之半周。故
 為行盈。夫日在本天原自
 平行。因自地心甲立算。而
 不以太陽本天心已立算。
 遂有高卑盈縮之異。故高
 卑為盈縮之原。而兩心之



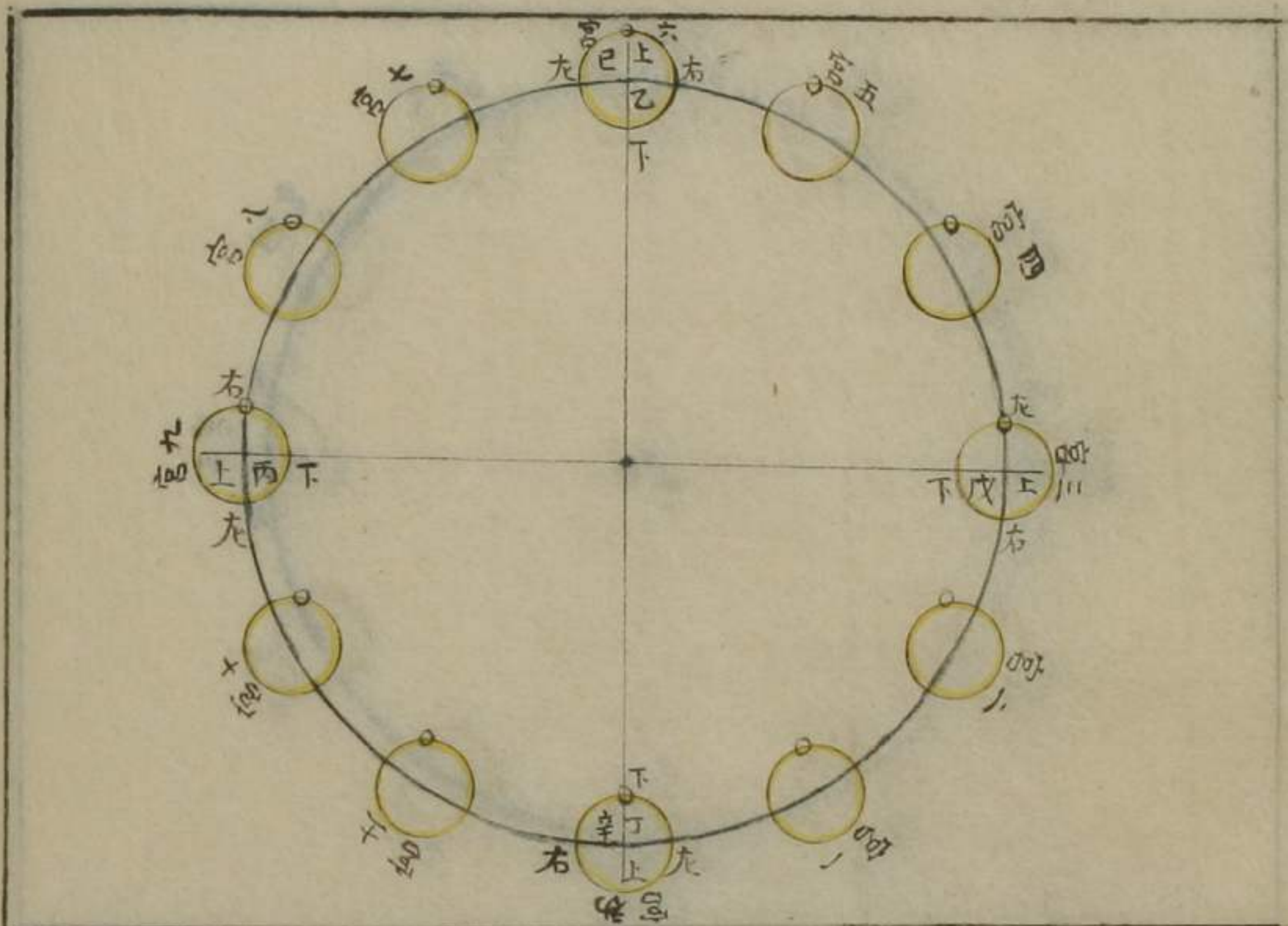
差。又高卑之所由生也。
 本輪之法。蓋以本天與地
 同心。而本天之周。又有一
 本輪。本輪心循本天周向
 東而行。日在本輪之周向
 西而行。兩行之度相等。輪
 東行。太陽西行。二者亦有
 微差。然積至周歲。總差一
 分。難謂相。太陽在本輪之
 下半周。去地近為卑。則順



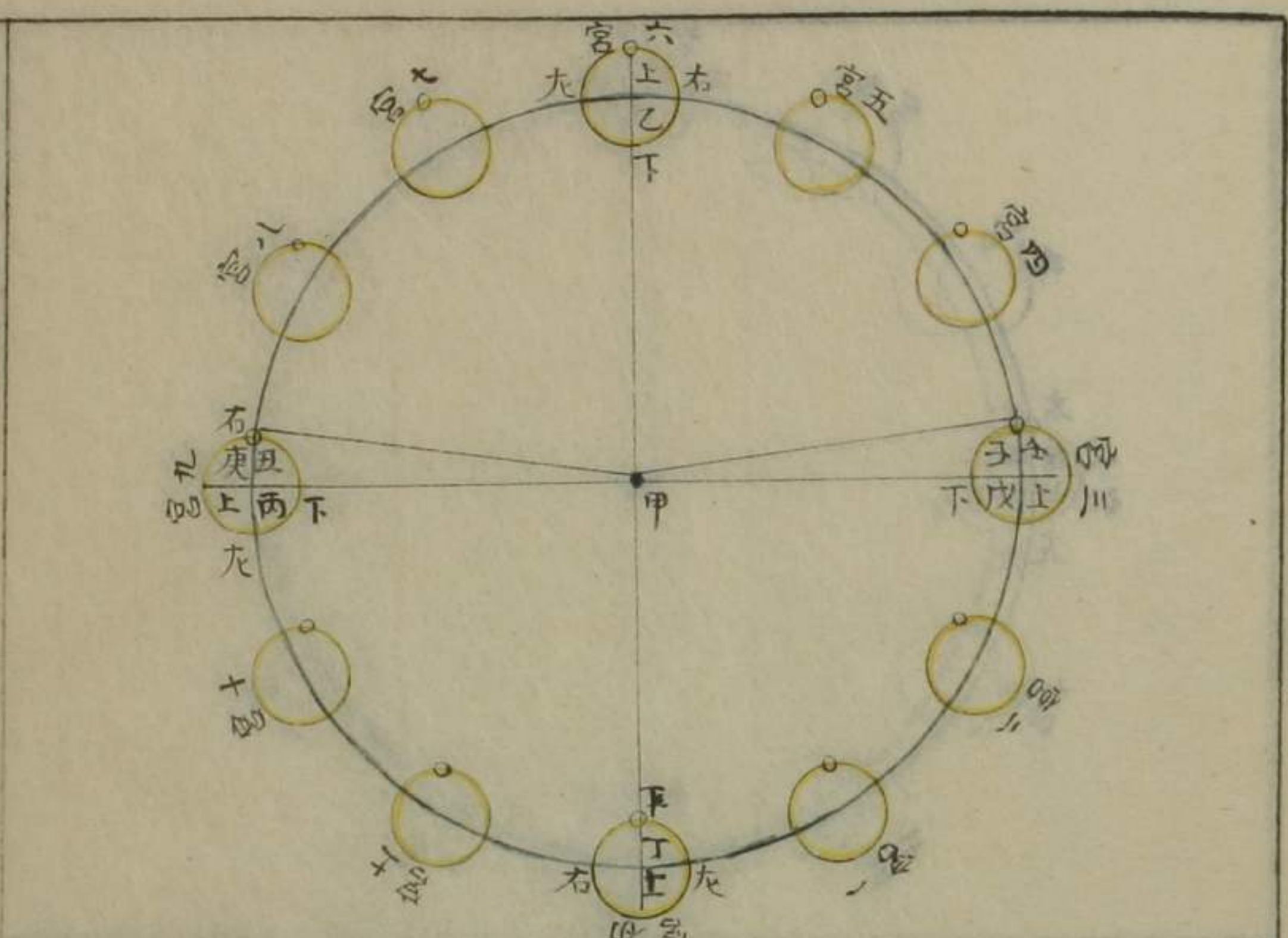
輪心行。故見其速於平行。在本輪之上半周。去地遠。為高。則其輪心行。故見其遲於平行。在本輪之左右。去地不遠。不近。為高卑適中。故名中距。其行與平行等。如圖。甲為地心。即本天心。丙丁戊為本天。其本輪循本天東行。由丁而戊。



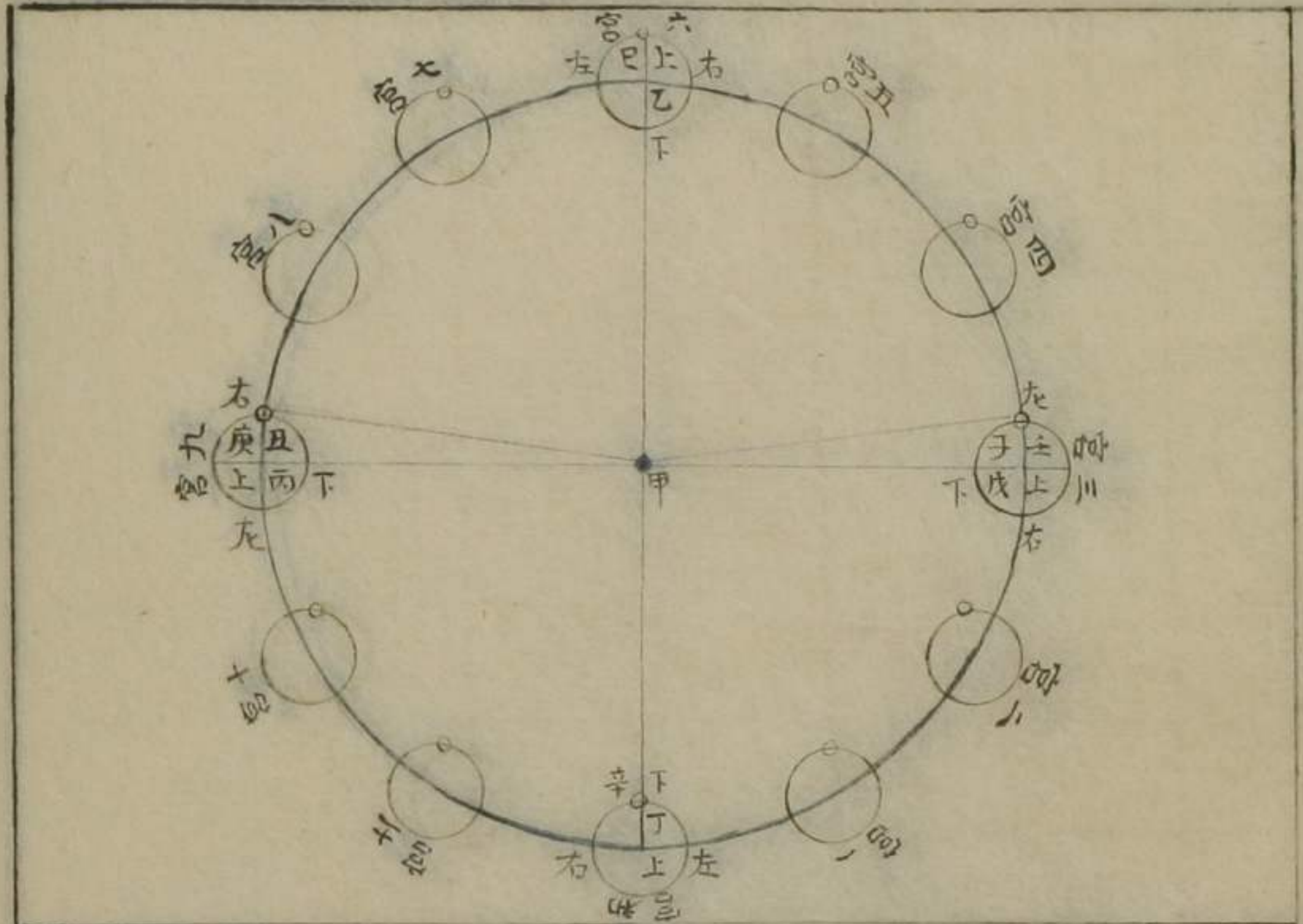
而丁而丙。而復於丁。為平行度。即經。太陽循本輪西行。由下而左。而上而右。而復於下。本輪以近地心為為自行度。如本輪心在下。則太陽在本輪之下。如辛。去地心甲最近。是為最卑。本輪心在丁。則太陽在本輪之上。如巳。去地心



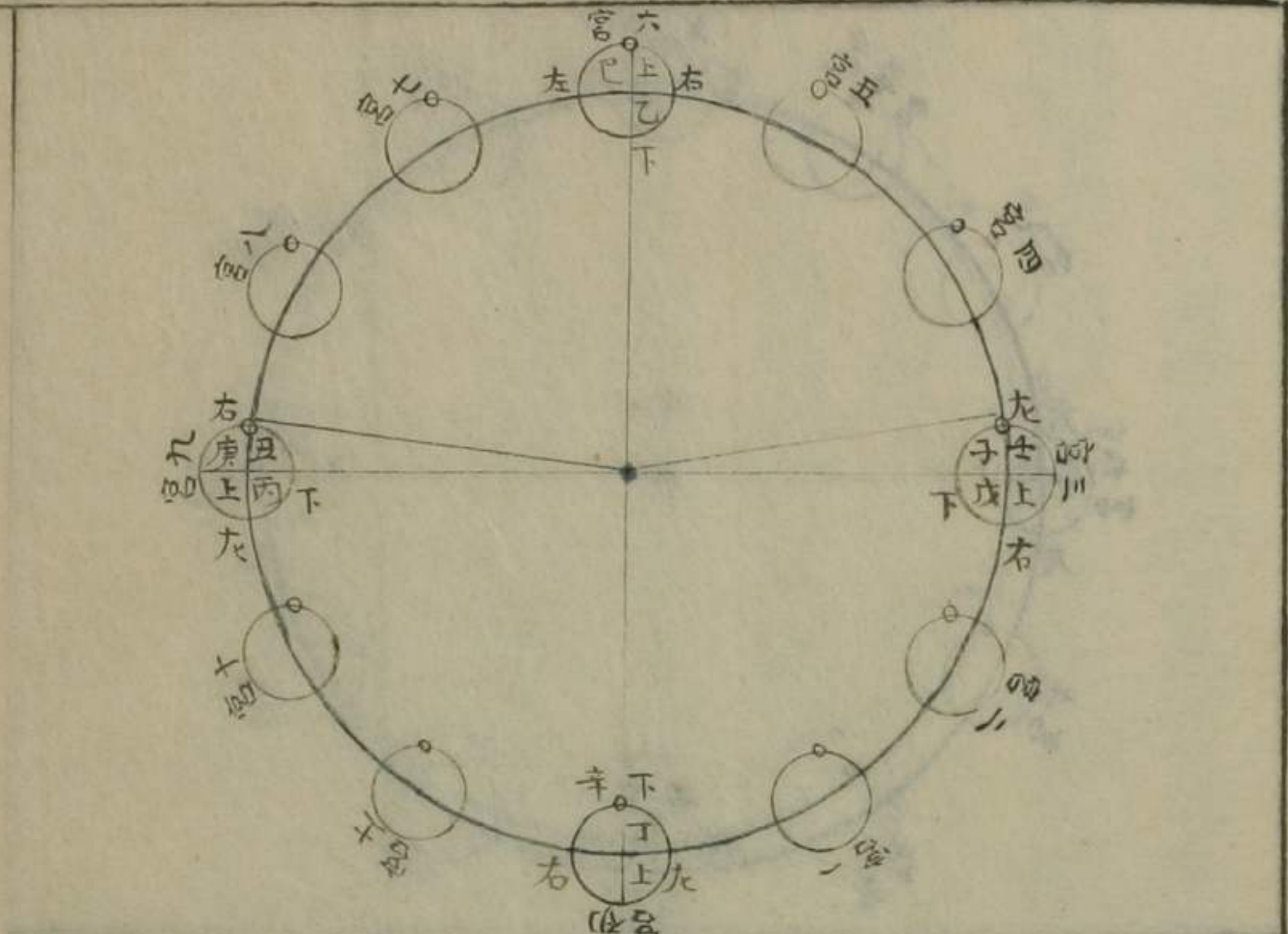
甲最遠。是為最高。最高最
 卑之點。此皆對本輪心。與地
 心成一一直線。其平行實行
 同度。故為盈縮起算之端。
 如本輪心由丁向戊。太陽
 由本輪下向左順輪心行。
 能益東行之度。故較平行
 度為盈。至半象限後所益
 漸少。迨輪心行一象限至



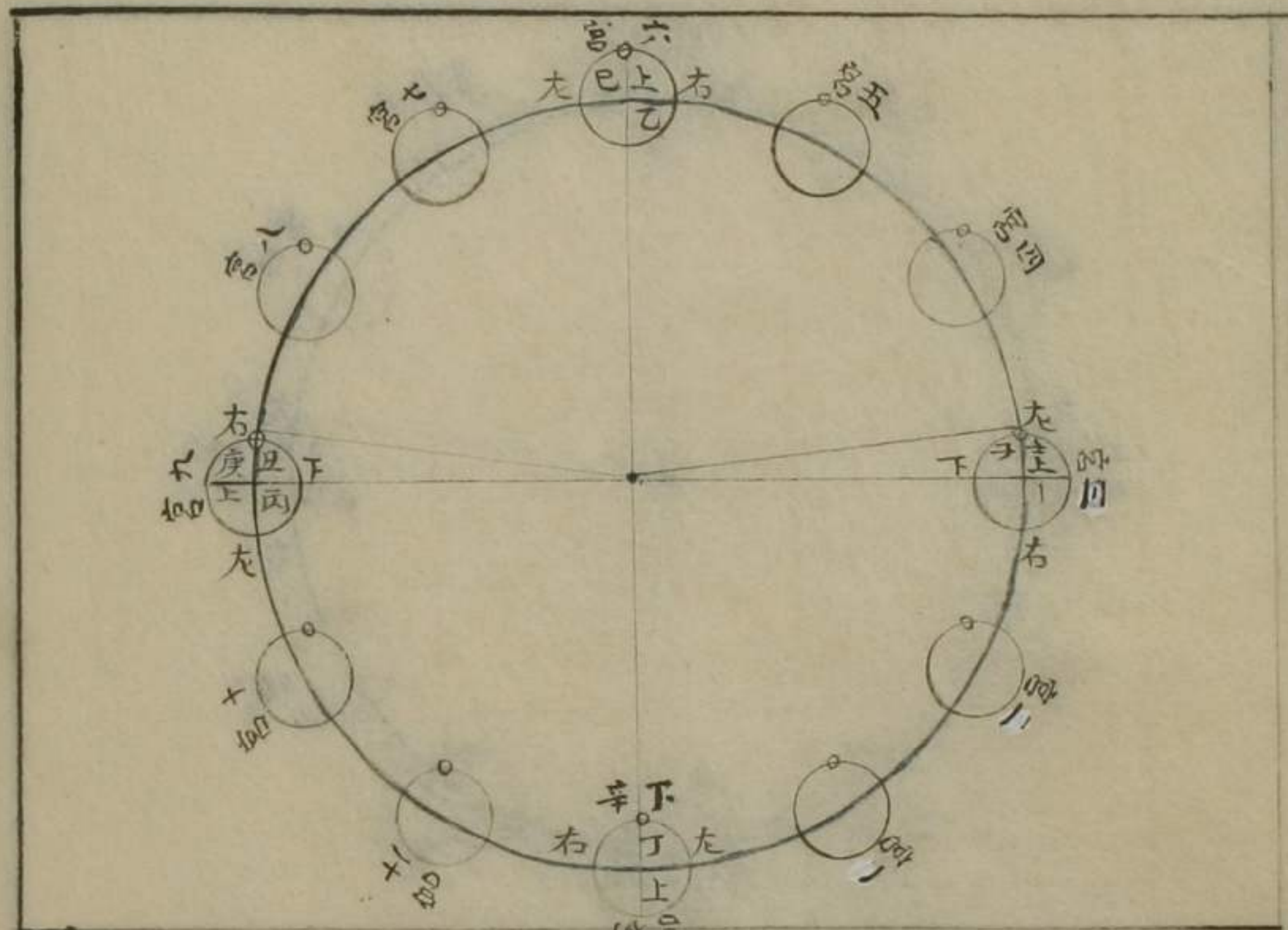
戊。太陽亦行輪周。一象限
 至壬。即無所益。而復於平
 行。是為中距。然而積盈之
 多。正在中距。益平行至戊
 而太陽在壬。從地心甲立
 算。則太陽當本天之壬。子
 戊弧以本輪之半徑為正
 切。為盈差之極大也。從中
 距而後。太陽行本輪上



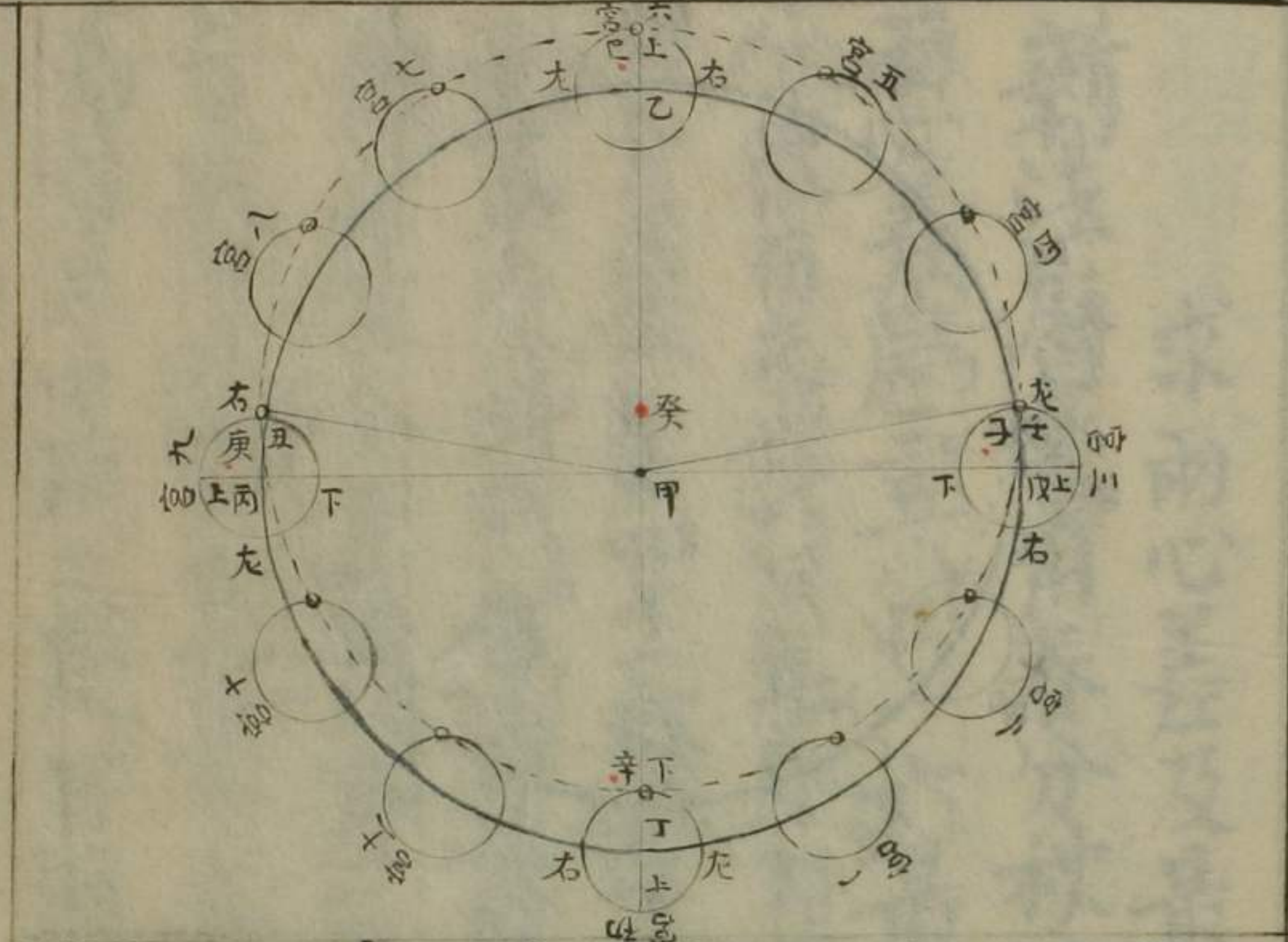
半周昔輪心行故實行漸縮然因有積盈之度方以次漸消其實行仍在平行前迨行滿一象限至最高為極縮而積盈之度始消盡無餘其實行與平行乃合為一線故自最卑至最高半周俱為盈也如本輪心由乙向西太陽由本



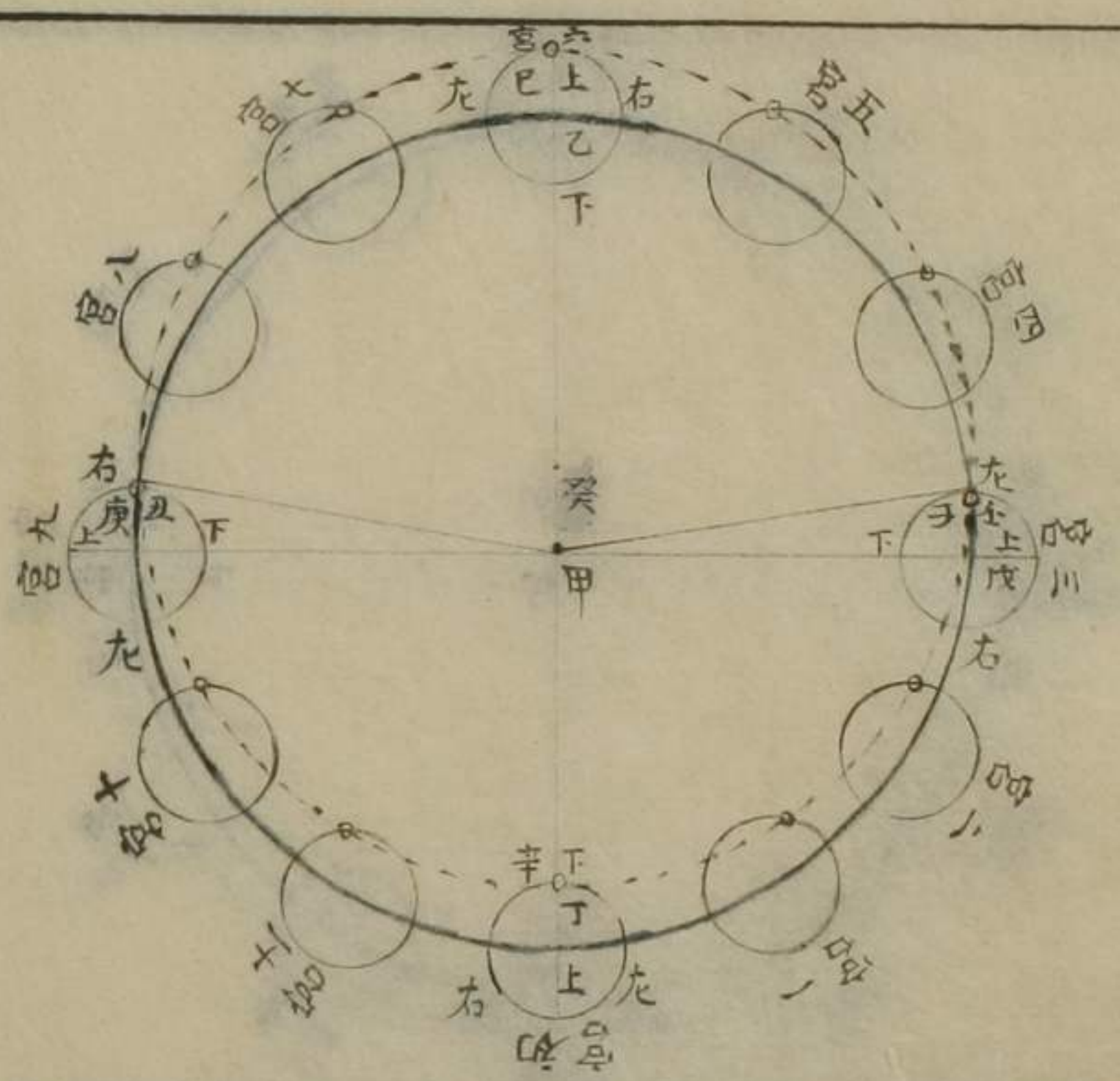
輪上向右背輪心行能損東行之度故較平行度為縮至半象限後所損漸少迨輪心行一象限至丙太陽亦行輪周一象限至庚即無所損而復於平行是為中距然而積縮之多亦在中距蓋平行至丙而太陽在庚從地心甲算則



太陽當本天之丑丙弧亦以本輪之半徑為正切為縮差之極大也。從中距而後太陽行本輪之下半周順輪心行故實行漸盈然因有積縮之度方以次相補其實行仍在平行後迨行滿一象限至最卑為極盈而積縮之度始補足



無缺其實行與平行乃合為一線故自最高至最卑半周俱為縮曆也此本輪之法於為縮之理最為顯著然謂與不同心天之理同何也試於本輪上已庚辛壬諸點聯為一圓此圓必不以甲為心而以癸為心遂成不同心天之形其



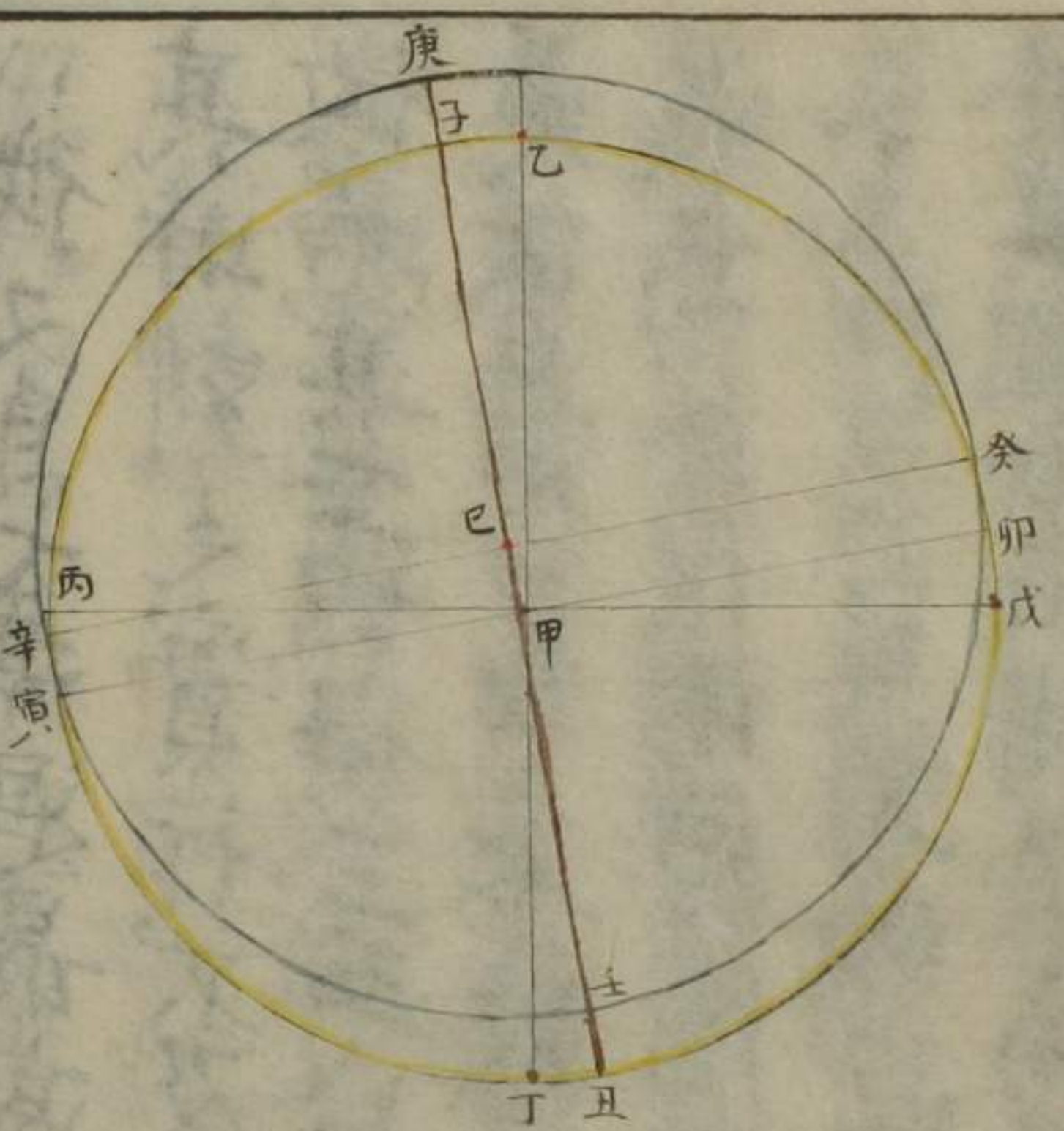
突甲兩心之差。即本輪之
 半徑。故求得兩心之差。而
 本輪之徑自見。明於本輪
 之故。而盈縮之理益彰。然
 則其理相通。其用相輔。並
 存其說。實可以參稽。而互
 證也。

求兩心差及最高

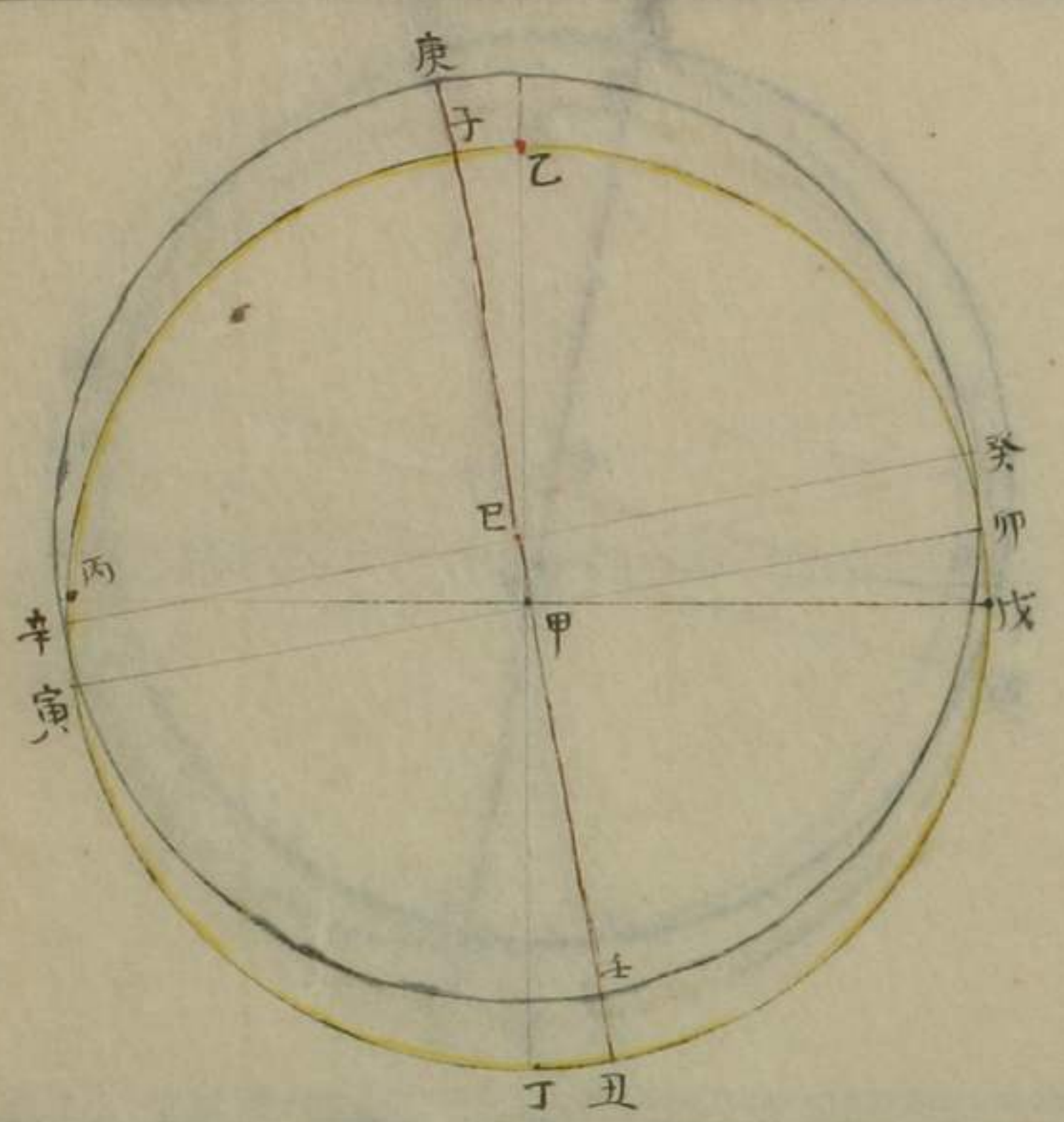
新法曆書。用春分秋分。立復二節氣相距。時。推得
 兩心差。為二五八四一六。最高在夏至後五度三十
 分。然而未詳何年月日。永年表載。康熙丁酉年。最單
 在夏至後七度四十二分四十九秒。今以丁酉年。實
 測節氣時刻。依法推算。得兩心差。為二五八九七七。
 最單在夏至後八度三十八分二十五秒五十五微。
 皆與原數不合。蓋今之春分秋分。立復。皆不正。當最
 高最單中距之度。用兩心差。以推其時刻。與實測不

各則用實測之時刻以推兩心差亦必與原數不合。而最高卑所在亦必不合矣。因思太陽在最高最卑一點。平行與實行合為一線。本天與黃道皆平分為兩半周。太陽歷一周歲而適行半周天。其度分即高卑所在。自最卑歷一周歲四分之一至中距。應行十度。其實行之過於九十度者。即積為四之度。自最高歷一周歲四分之一至中距。亦應行九十度。其實行之不及九十度者。即積縮之度。檢其正切。即兩心差之數也。今以丁酉年逐日實測日躔度分求得最高過

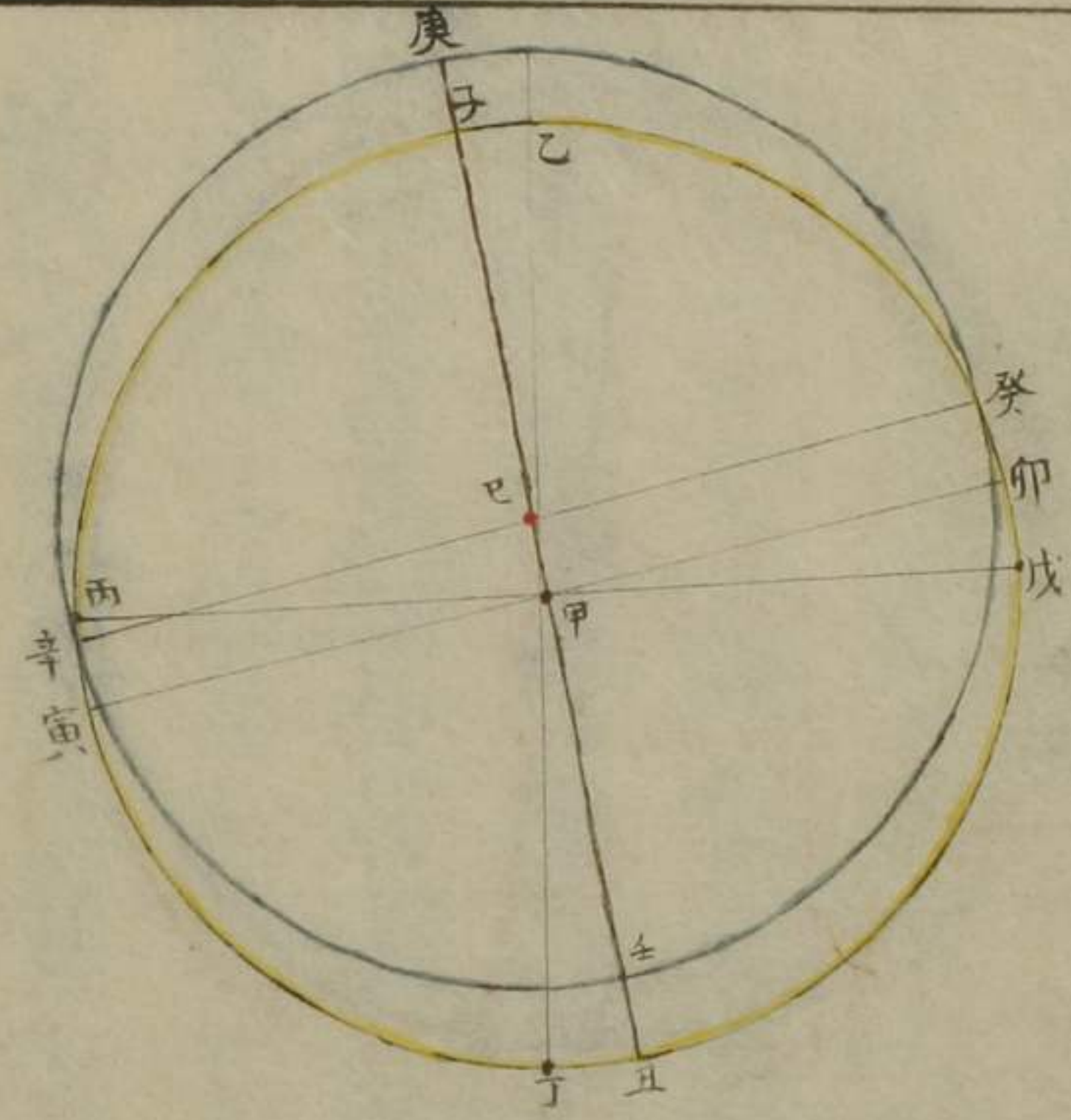
夏至最卑過冬至。各七度四十分三十六秒四十分。又自太陽過最高之日。加周歲四分之一。求其時刻之實行。不及中距二度零三分零九秒零微。檢其正切得三五八四一六。皆與曆書所載相合。是故用兩心差之全數以推為縮。惟中距與實測合。最高前後兩心差。則失之小。最卑限則失之大。所以用均輪以消息其數。方與實測相合。於其相合者。得最高及兩心差所自來。於其不相合者。得本輪均輪所由設。推算之法。并述於左。



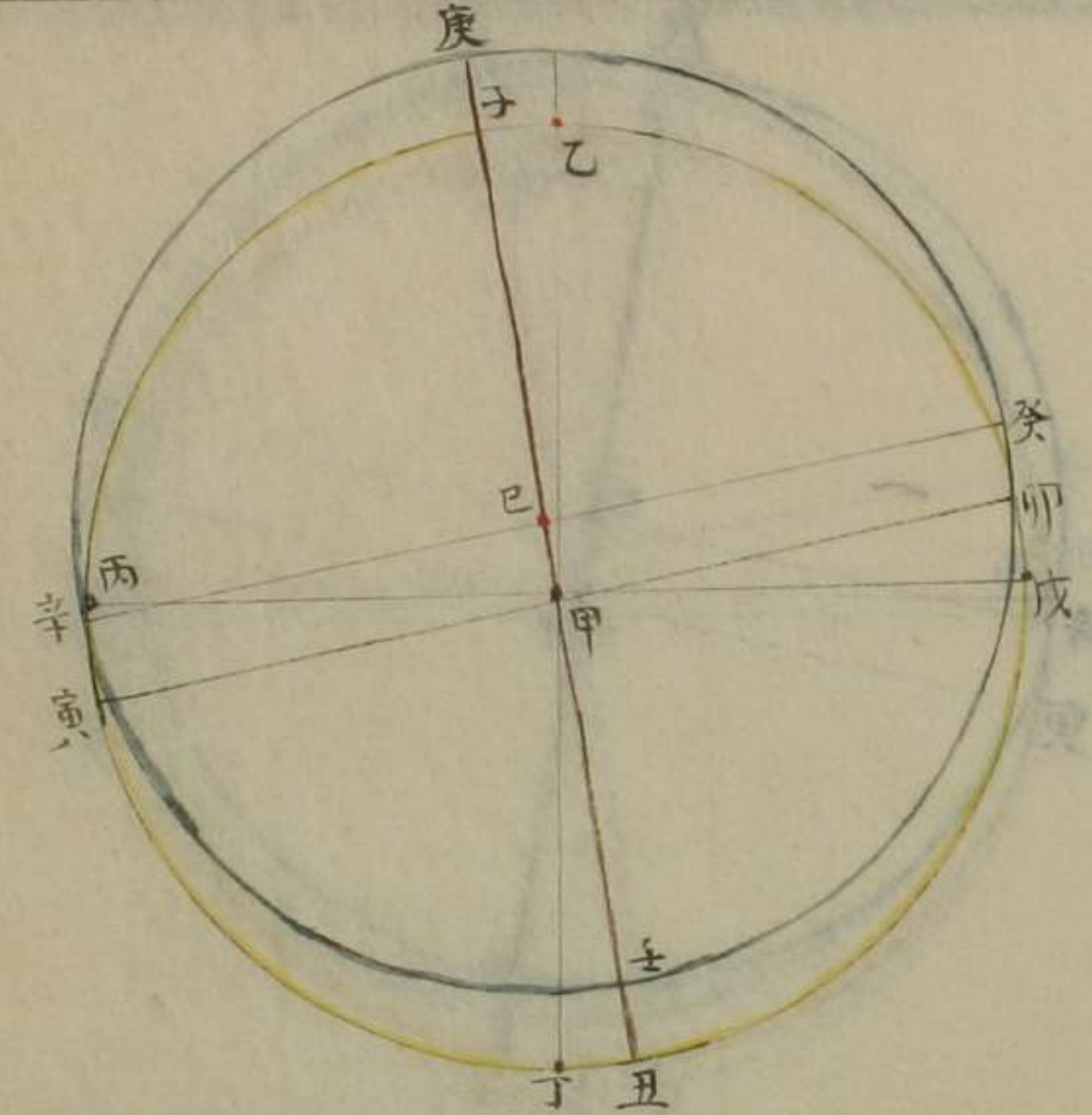
用實測最高最早中時求
兩心差及最高所在如康
熙五十六年丁酉二至後
賜春園逐日測午正太陽
高度求其經度用實行推
得五月二十一日甲戌辰
正一刻零四十分四十五
微交未宮七度五月二十
二日丁亥巳初一刻二十



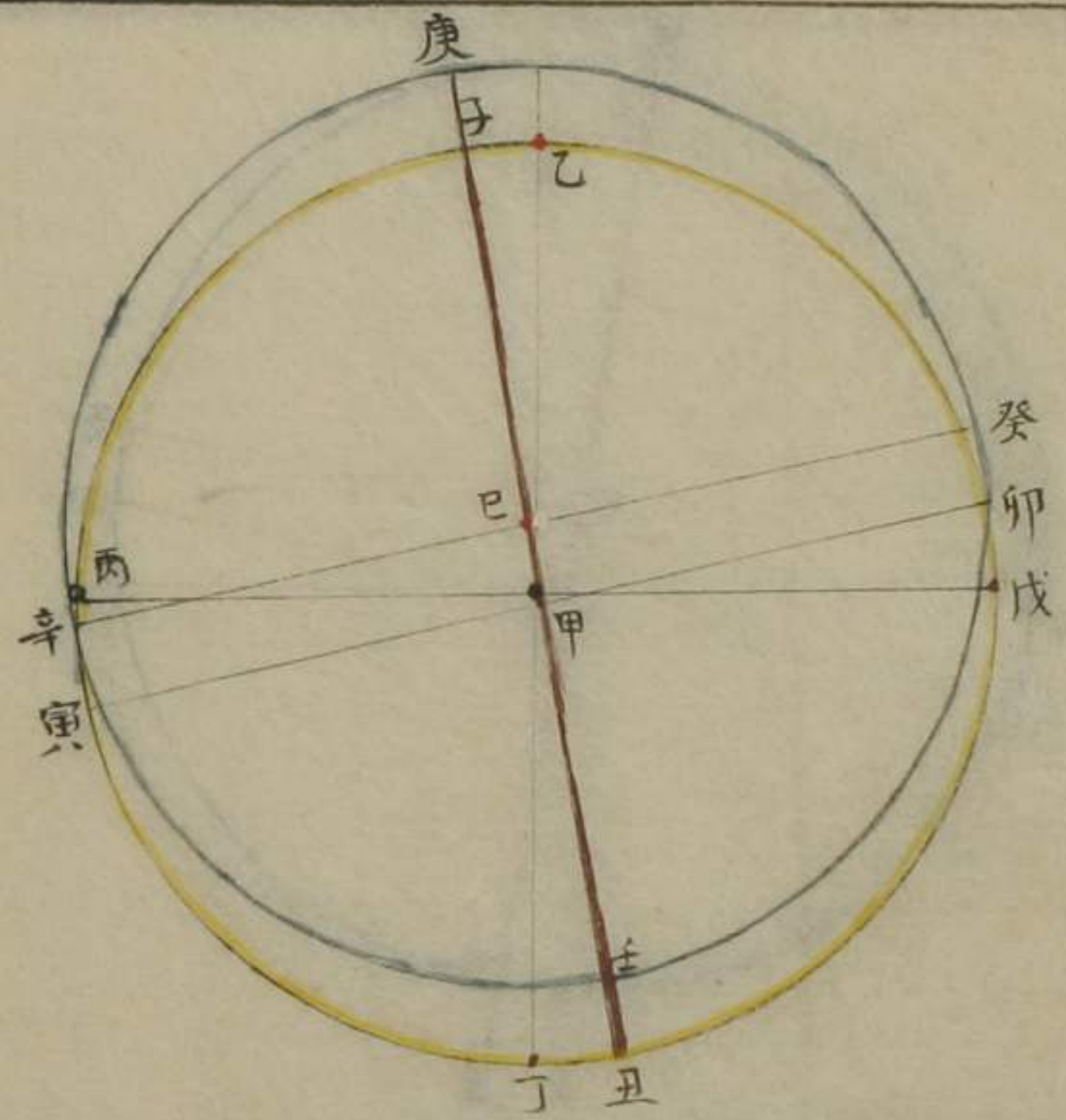
四分五十七秒二十七微
交未宮八度十一月二十
七日丁丑子正一刻二十
二分五十七秒四十一微
交丑宮七度本日夜子初
三刻二十二分二十七秒
四十七微交丑宮八度夫
未宮七度至丑宮七度歷
一百八十二百一十六時



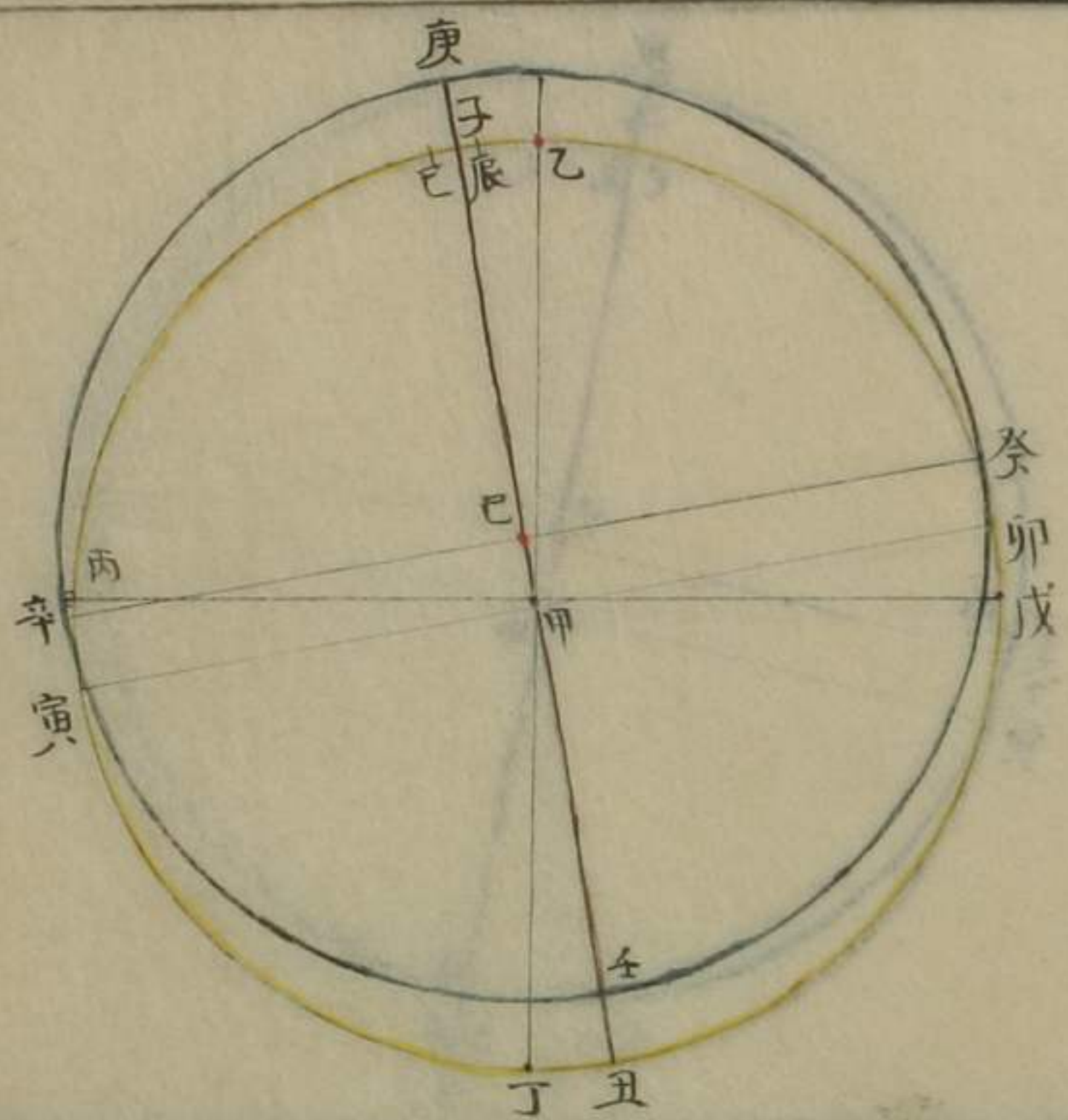
一十二分一十六秒五十分
 六微大於半周歲一時一
 十七分五十四秒二十六
 微而末宮八度至丑宮八
 度。歷二百八十二日一十
 四時二十七分二十秒二
 十微。小於半周歲二十六
 分五十二秒一十微。乃以
 此兩數立法以求最高點



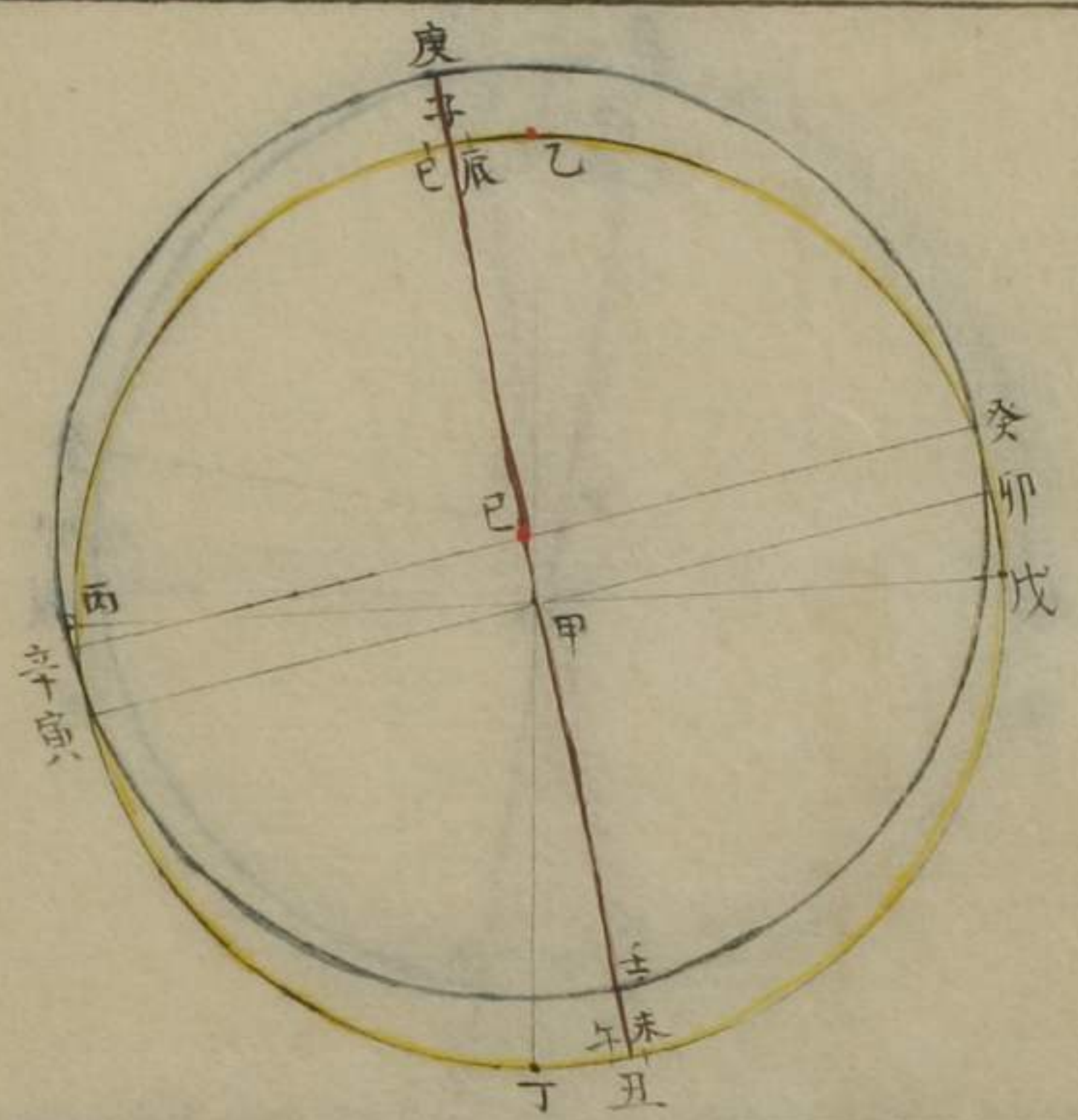
在。如圖甲為地心。即宗動
 天心。乙丙丁戌為黃道與
 宗動天相應。同以甲
 為心也。乙為
 夏至。丙為秋分。丁為冬至。
 戌為春分。又設巳點為心。
 作庚辛壬癸圈為不同心
 天。庚為最高當黃道之
 子。為最卑當黃道之
 寅。卯為其中距。
 距最一高子。
 最卑。且各
 四十七



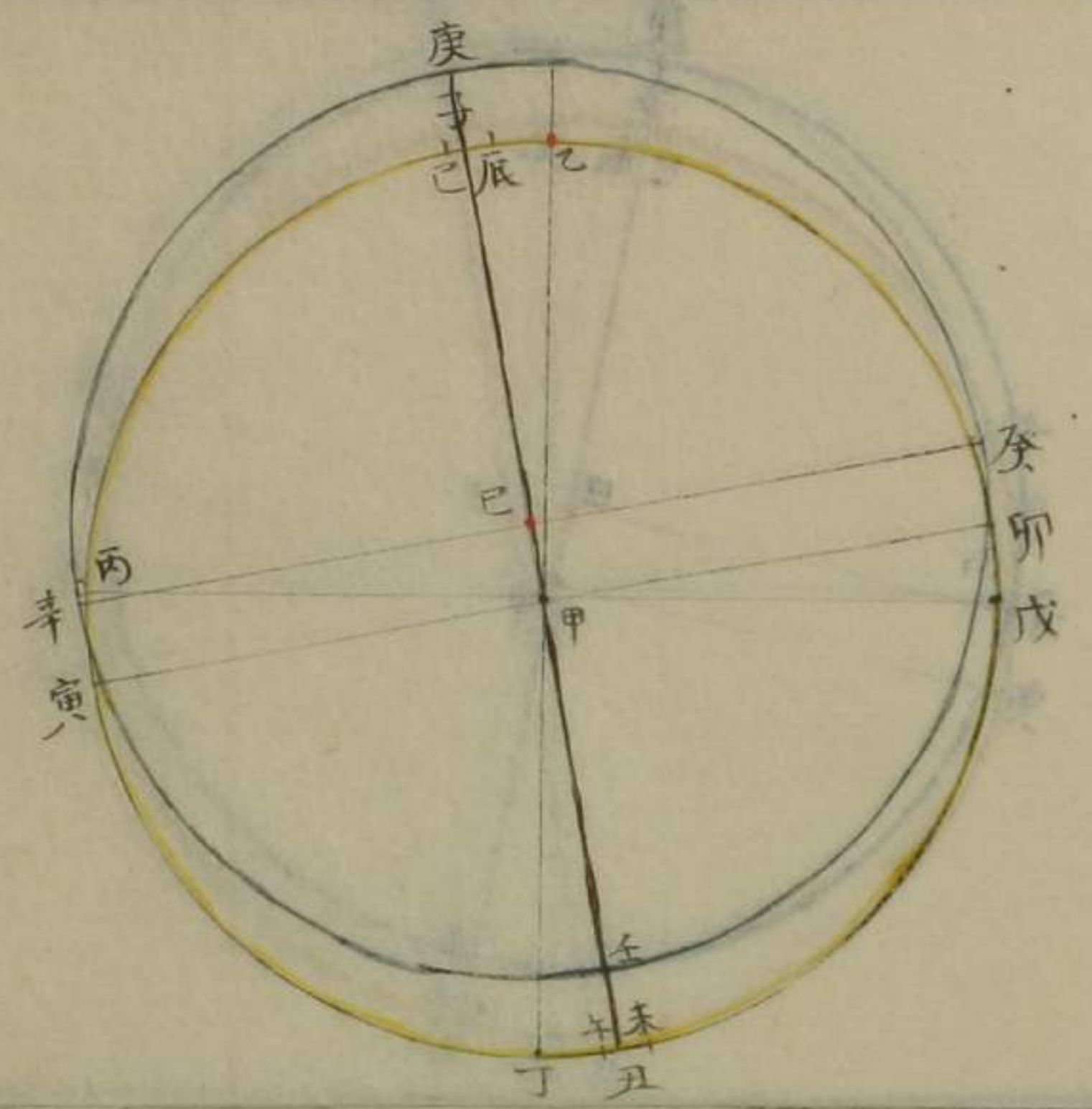
九十過己甲兩心作庚丑
 線則平分本天與黃道各
 為兩半周故歷半周歲一
 百八十二日二十四時五
 十四分二十二秒三微
 適行半周天一百八十度
 若夫夏至則在最高前
 有加差時刻早冬至則
 在最卑前有加差時刻遲



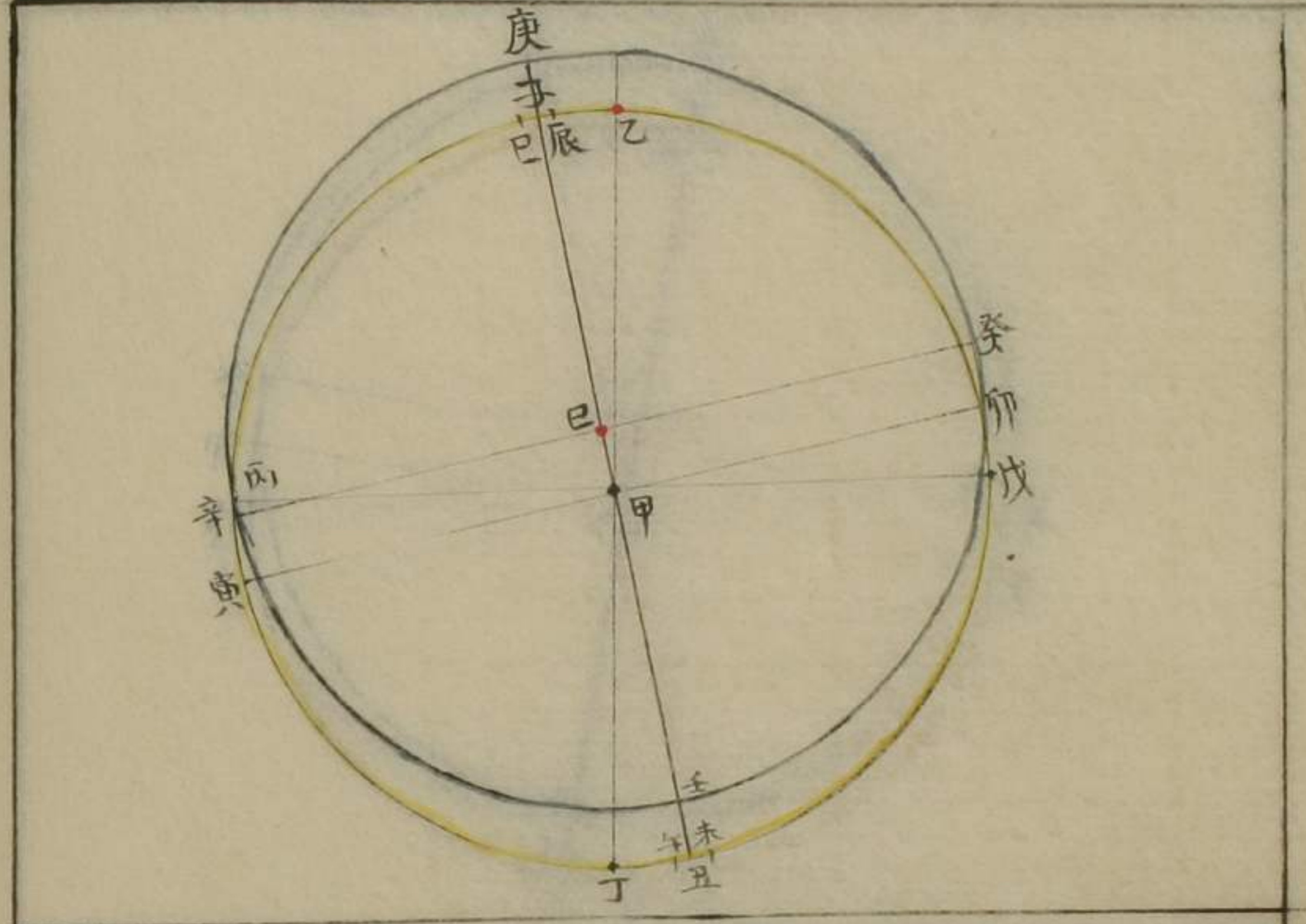
故夏至至冬至大於半周
 歲而秋分丙在最高後有
 減差時刻遲春分在最高
 卑後有加差時刻早故秋
 分至春分小於半周歲今
 未宮七度至丑宮七度大
 於半周歲未宮八度至丑
 宮八度小於半周歲即知
 未宮七度在最高前如辰



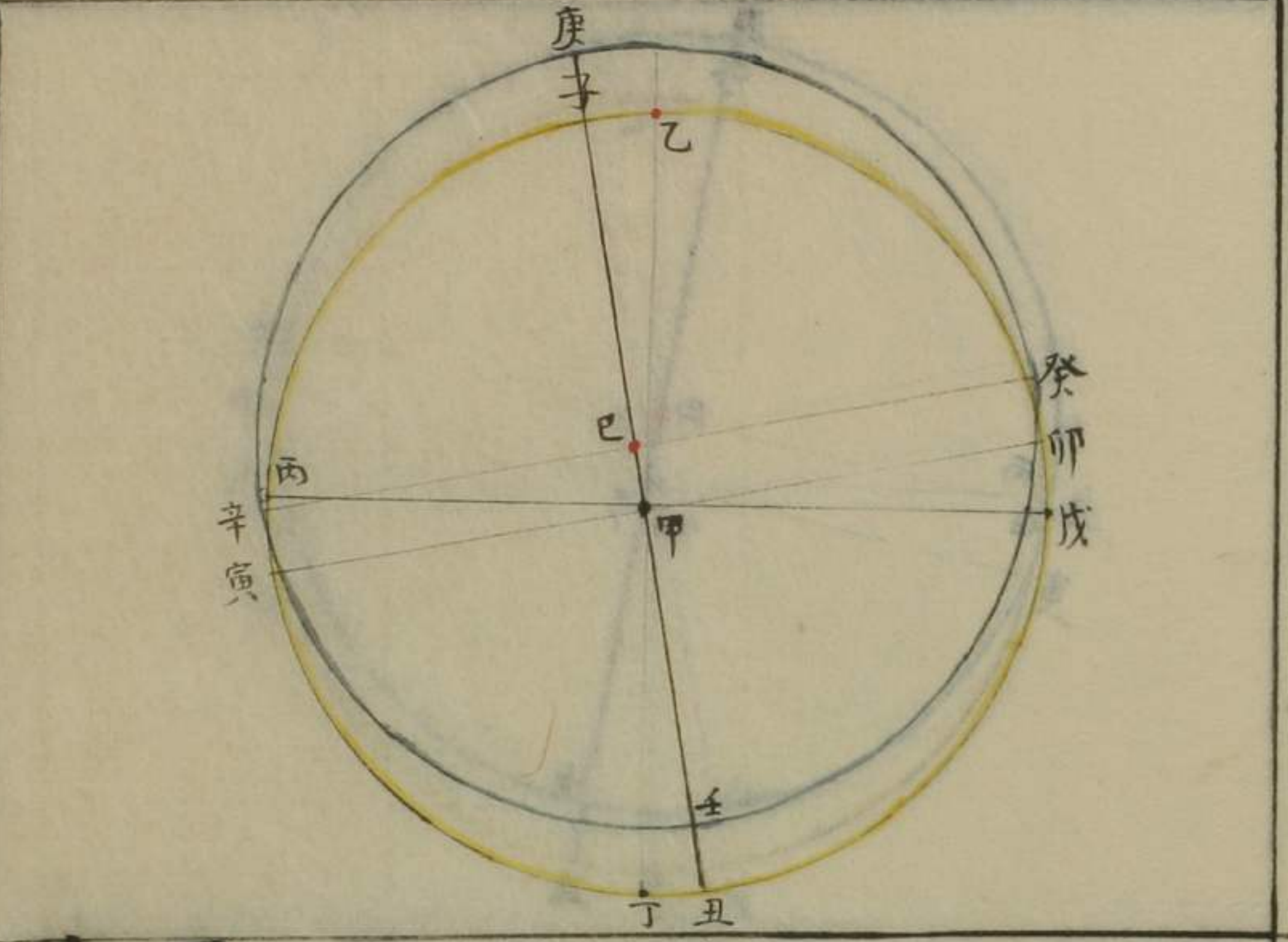
未宮八度在最高後如巳
 丑宮七度在最卑前如午
 丑宮八度在最卑後如未
 今以大於半周歲之一時
 一十七分五十四秒二十
 六微與小於半周歲之二
 十六分五十二秒一十微
 相併得一時四十四分四
 十六秒三十六微與辰巳



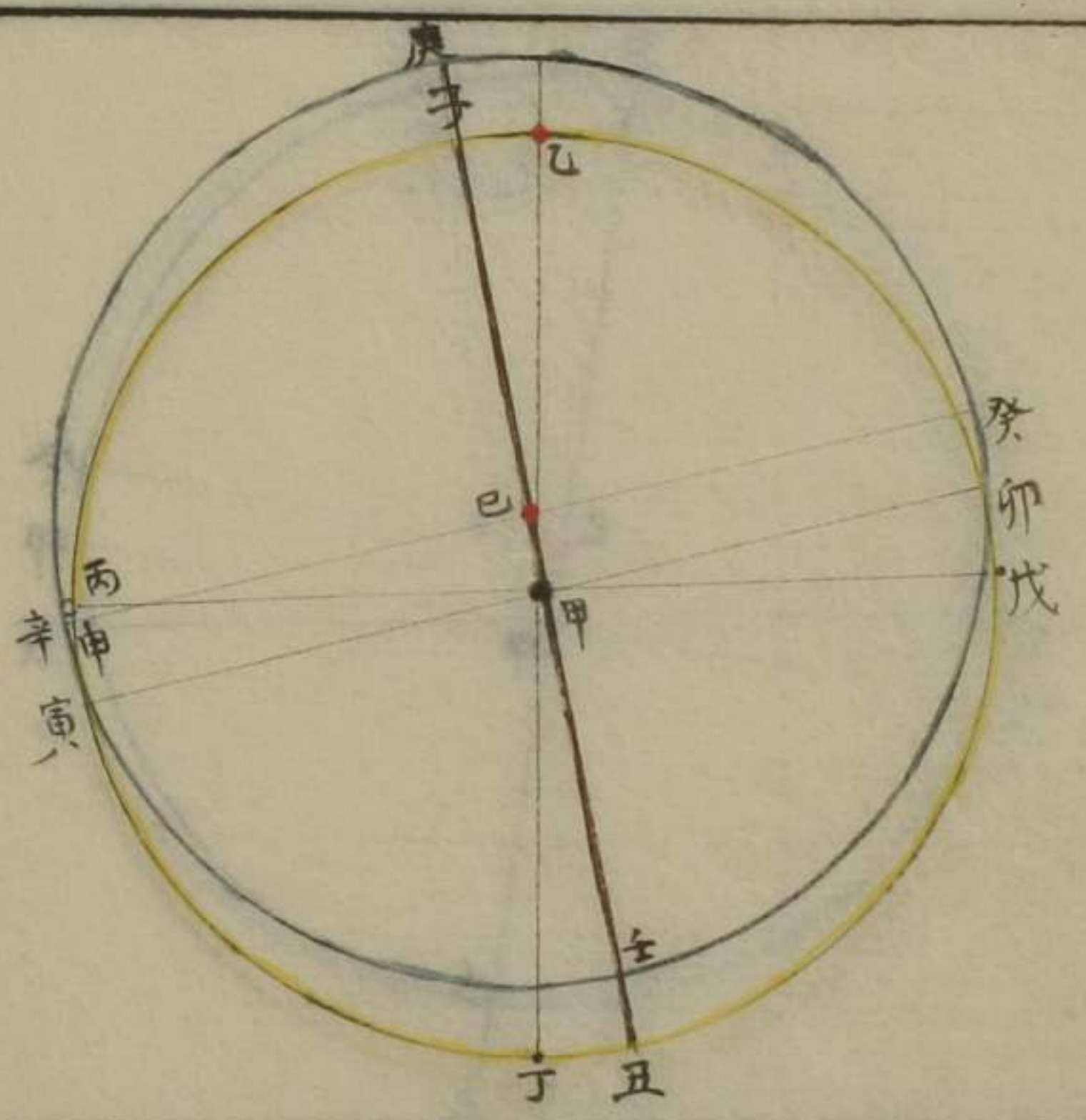
或午未一度之比同於大
 於半周歲之一時一十七
 分五十四秒二十六微與
 辰子或午丑四十四分三
 十六秒四十八微之比而
 得辰子或午丑與辰或
 丁午之七度相加得子
 或丁丑七度四十四分三
 十六秒四十八微即最高



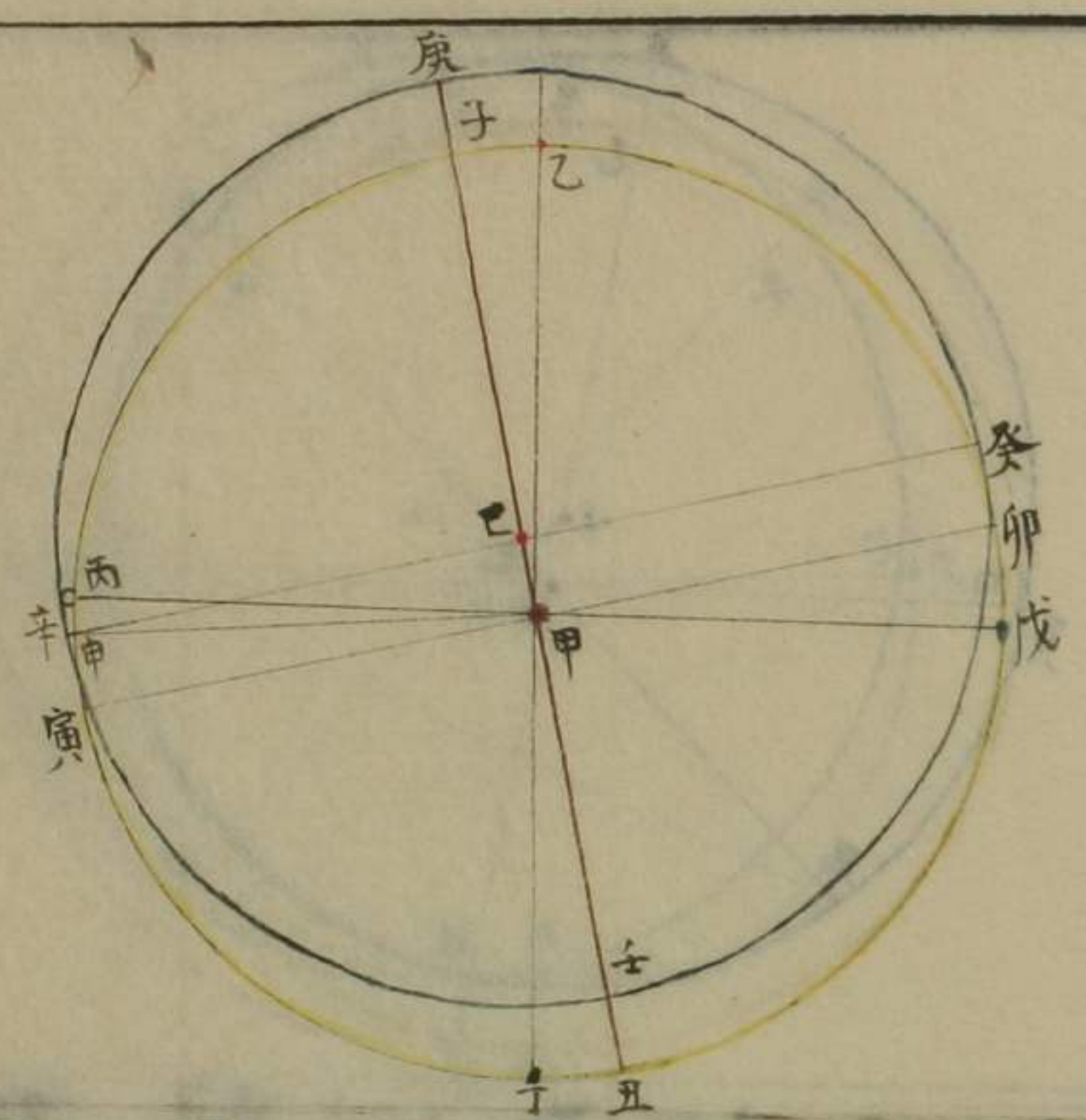
過夏至最卑過冬至之度
亦即中距過春秋分之度
也。丙寅卯戌弧皆
與子午弧相等。此所
得之數。此永年表丁酉年
前冬至最卑度多四十七
秒。比戊戌年前冬至最卑
度少一十五秒。蓋最高每
歲行六十一秒。今合最高
最卑。取數立算。則其所得



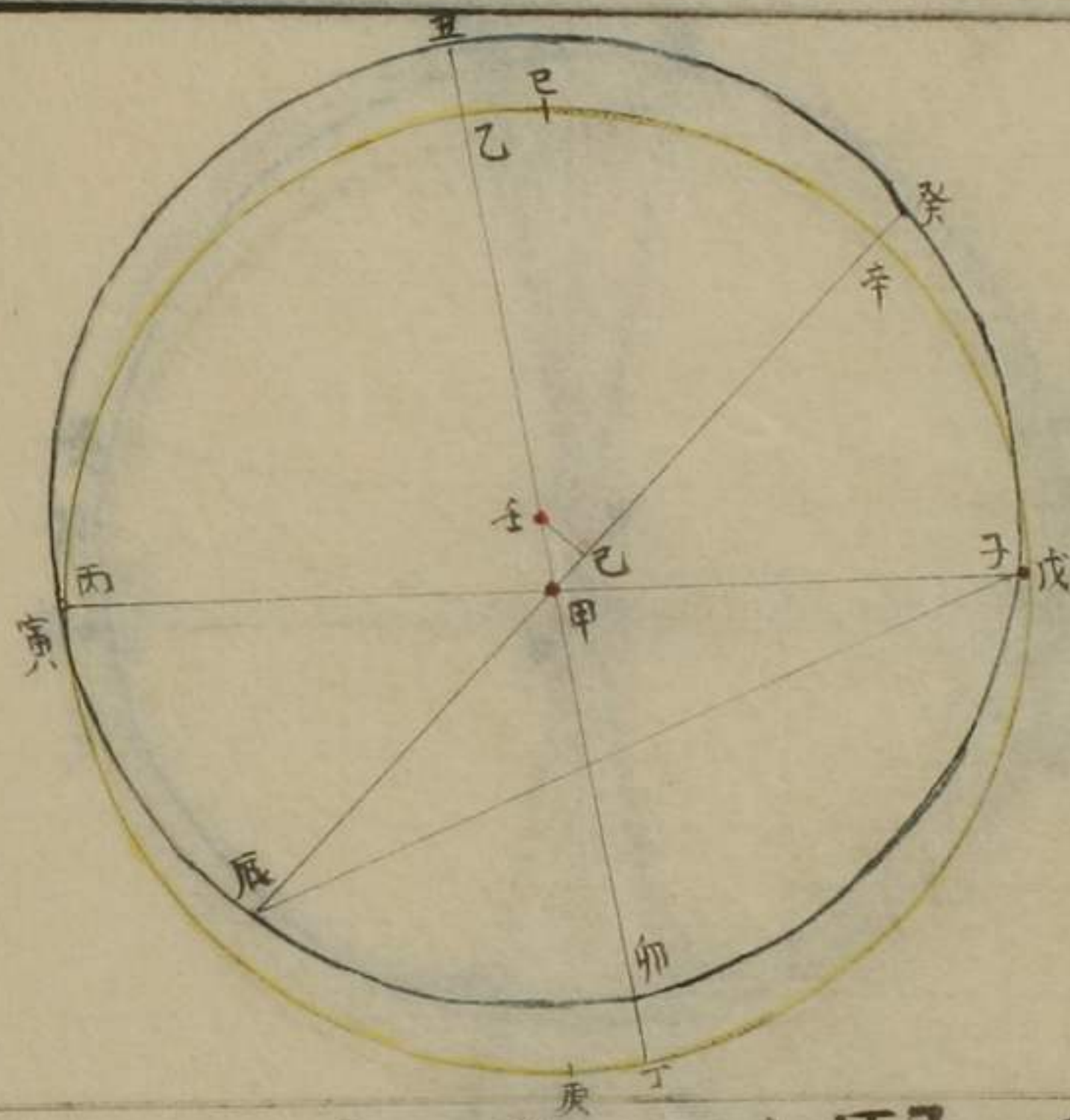
為中距過秋分之度較之
丁酉年前冬至固應差五
分之三。較之戊戌年前冬
至。固應差四分之二。是所
測與永年表合矣。又用此
例法求得本年五月二十
二日丁亥寅初初刻一分
三十七秒四十五微過最
高。加周歲四分之一。九十



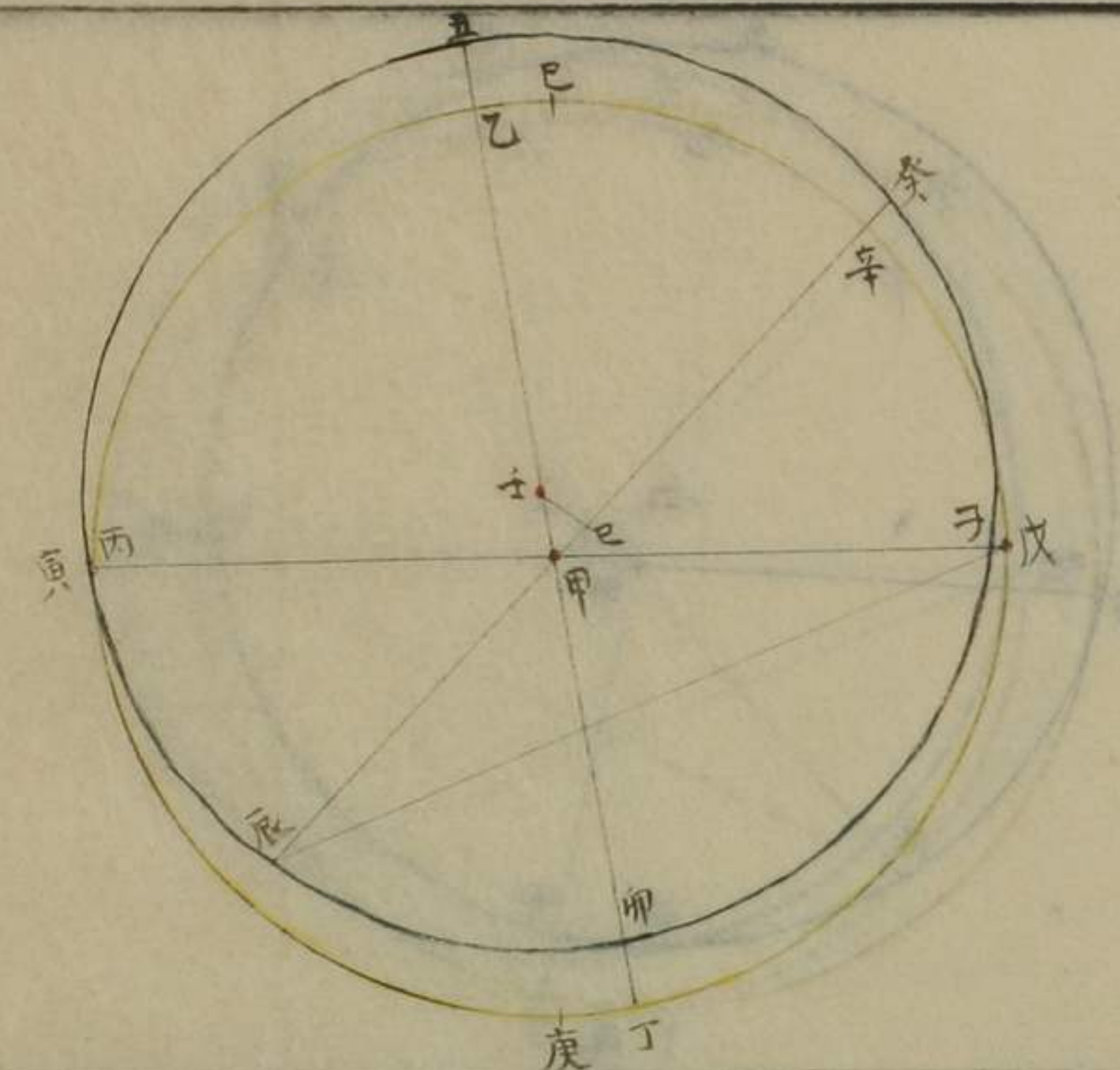
一日七時二十七分一十
 一秒一十五微。得秋分後
 丙午日巳正一刻一十三
 分四十九秒過中距。在黃
 道。應從最高子行九十度
 至寅。為辰宮七度四十四
 分三十六秒四十八微。而
 在本天。則從最高庚行九
 十度至辛。當東道之申。今



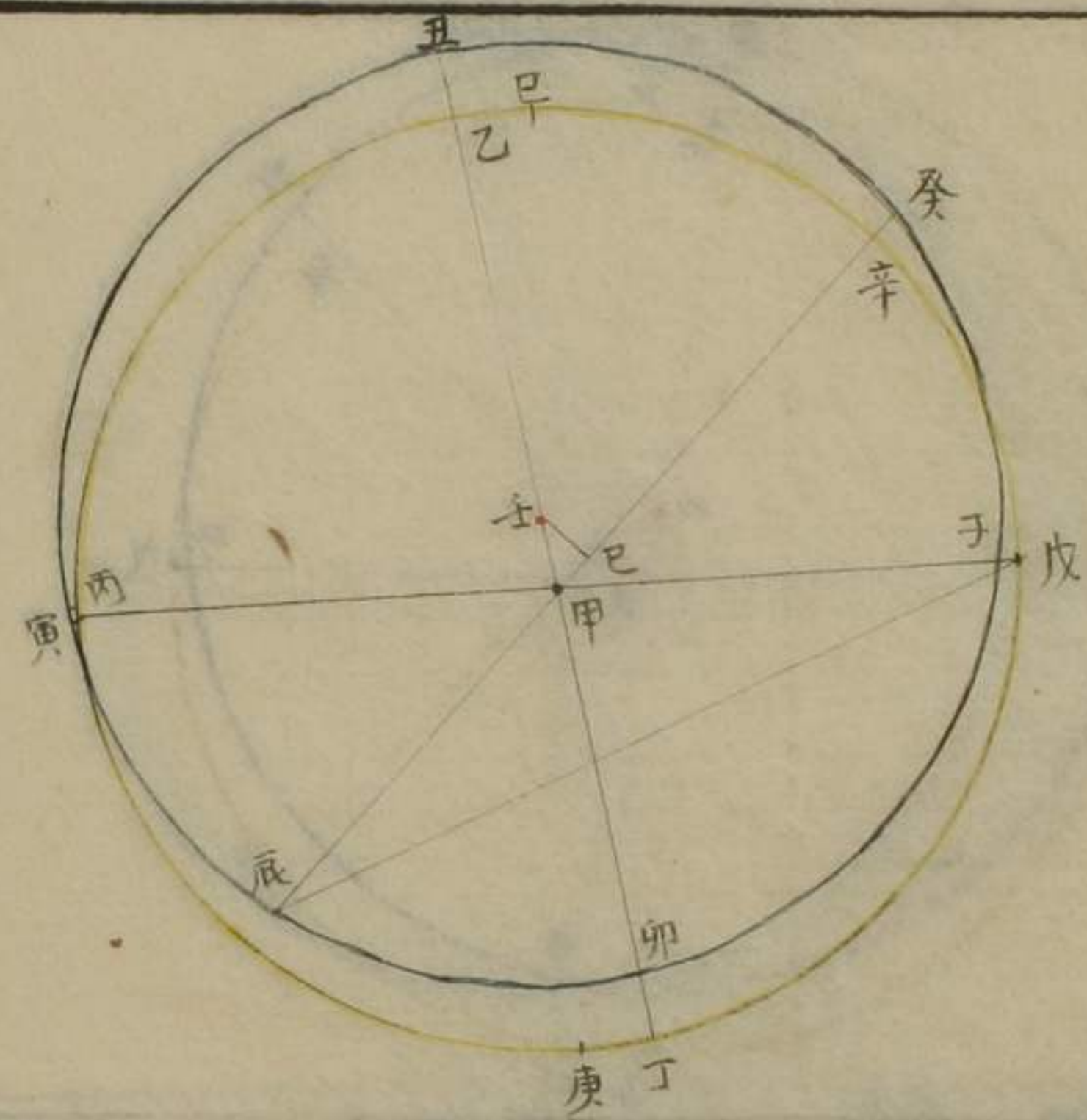
以實具測求其經度。在辰宮
 五度四十一分二十七秒
 零八微。即申點。不及中距
 二度零三分零九秒四十四
 微。即申寅弧。當辛甲寅角。
 與甲辛巳角等。檢其正切
 得三五八四一六。為己甲
 兩心差。即本徑與曆書所
 載同。



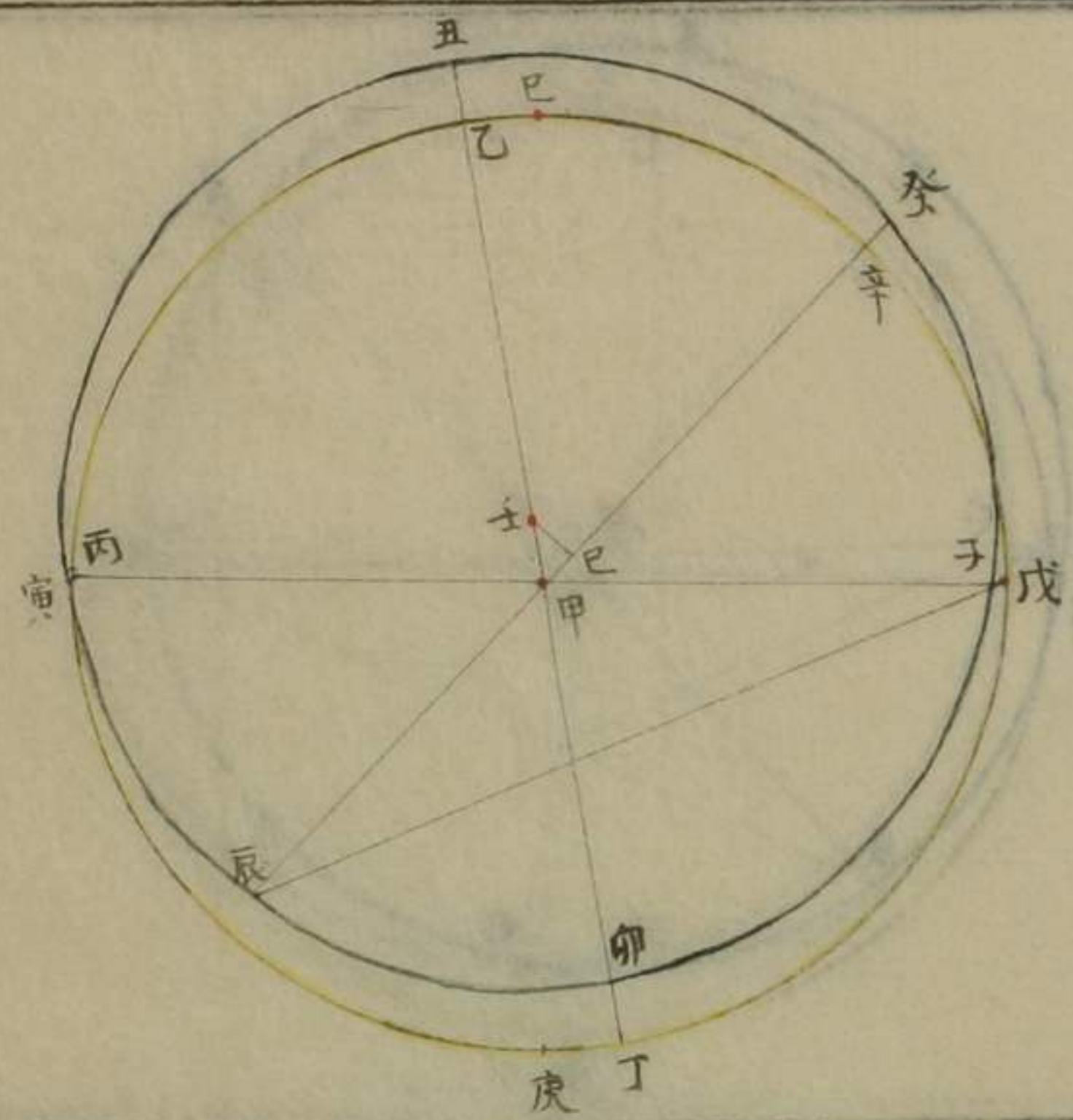
用實測春分秋分者夏求
兩心差及最高所在始康
熙五十六年丁酉暢春園
測得春分爲二月初八日
癸巳亥初二刻六分十
七秒。立夏爲二月二十
日己卯亥正二刻一分三
十六秒。秋分爲八月十九
日庚子申初二刻四分零



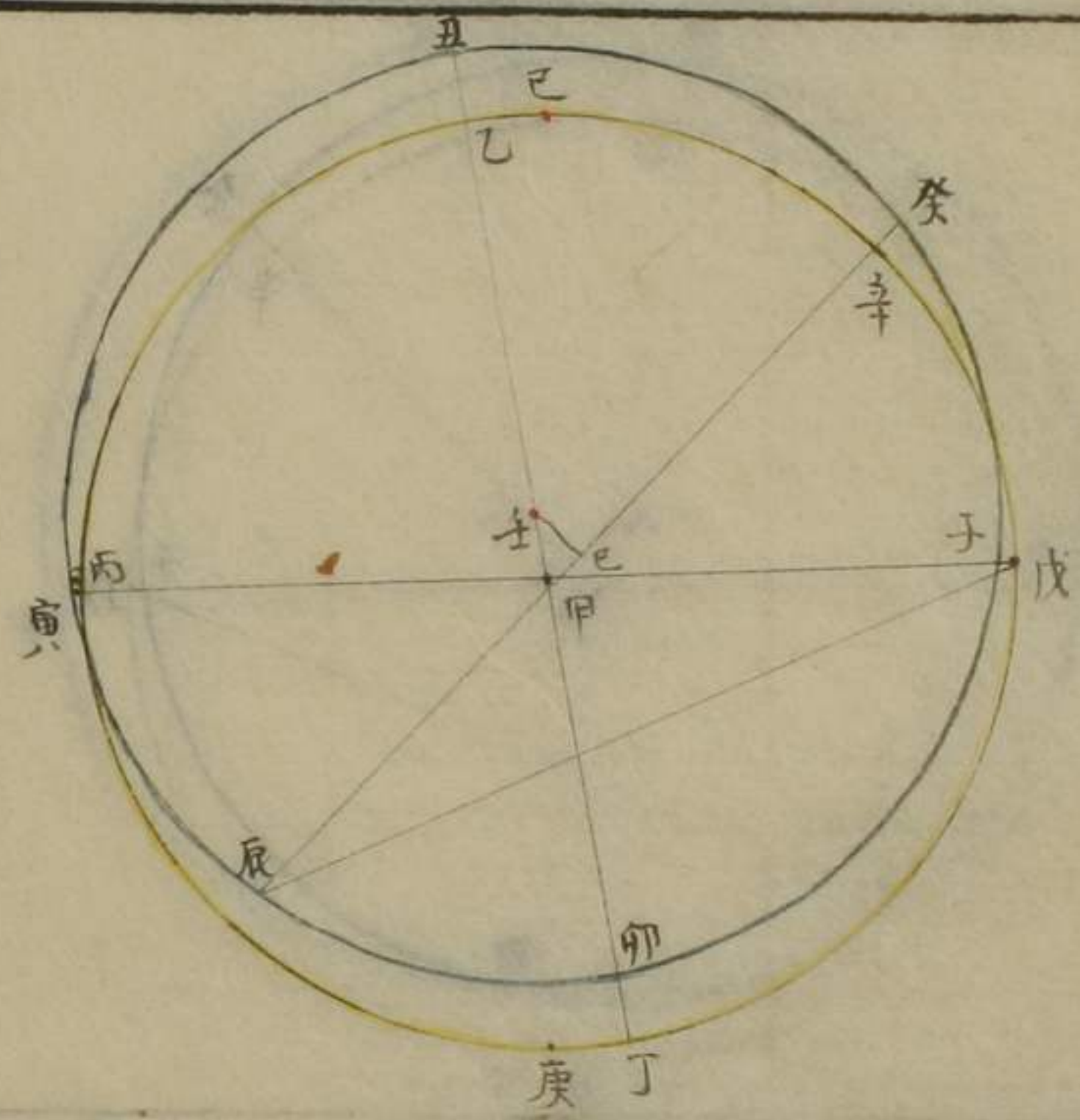
三秒。則春分距立夏得四
十六日三刻九分四十九
秒。以每日平行行五十九分
零八秒二十微乘之得平
行度四十五度二十二分
三十八秒二十六微。春分
距秋分得二百八十六日
七十一刻二十二分二十
六秒。以每日平行行五十九



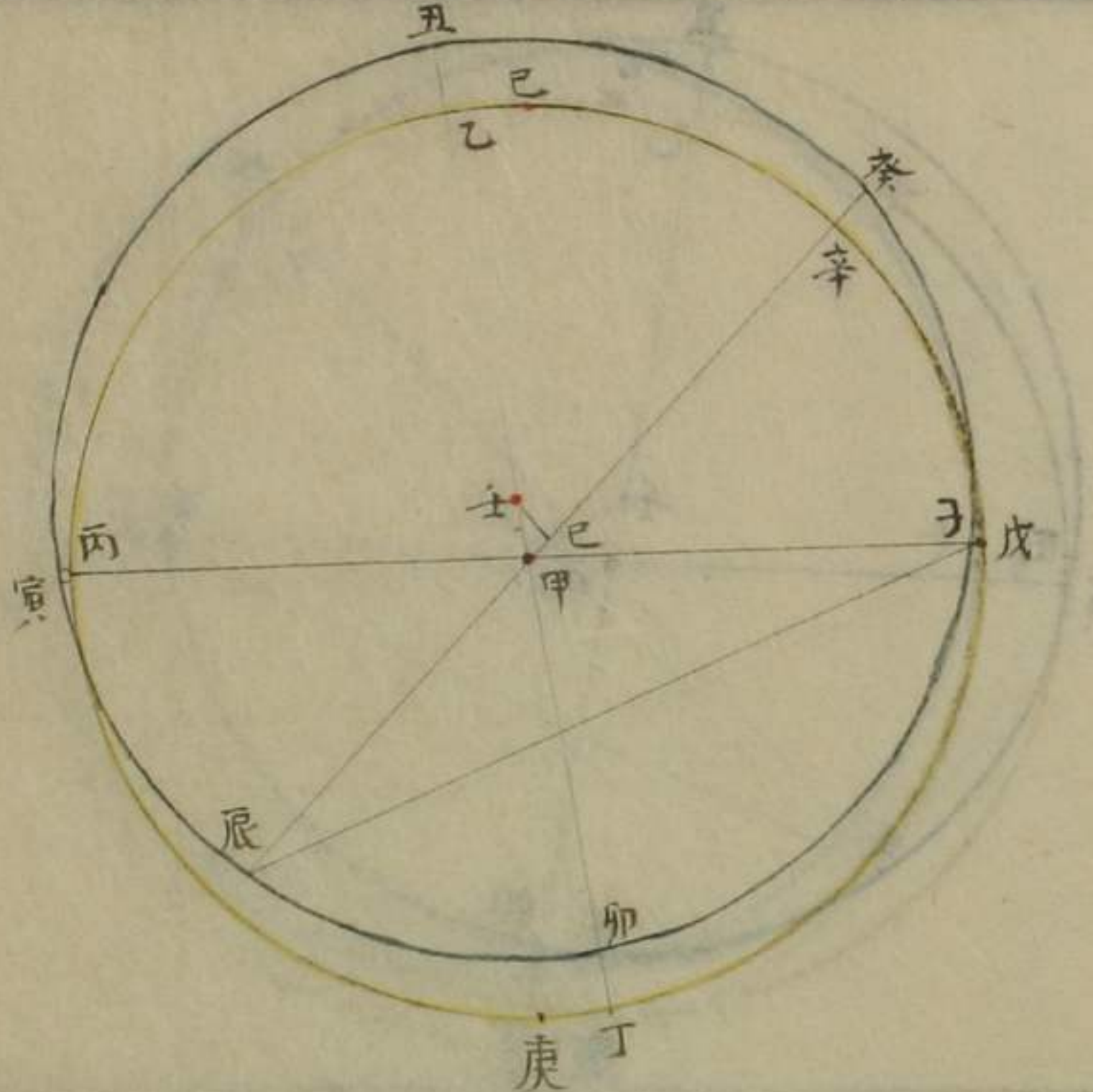
分零八秒二十微乘之得
 平行度一百八十四度零
 四分零二秒五十八微如
 圖甲為地心。乙丙丁戊為
 黃道。戊為春分。己為夏至。
 丙為秋分。庚為冬至。辛為
 立夏。戊辛弧四十五度。又
 以壬點為心。作子丑寅卯
 圈為不同心天。春分時太



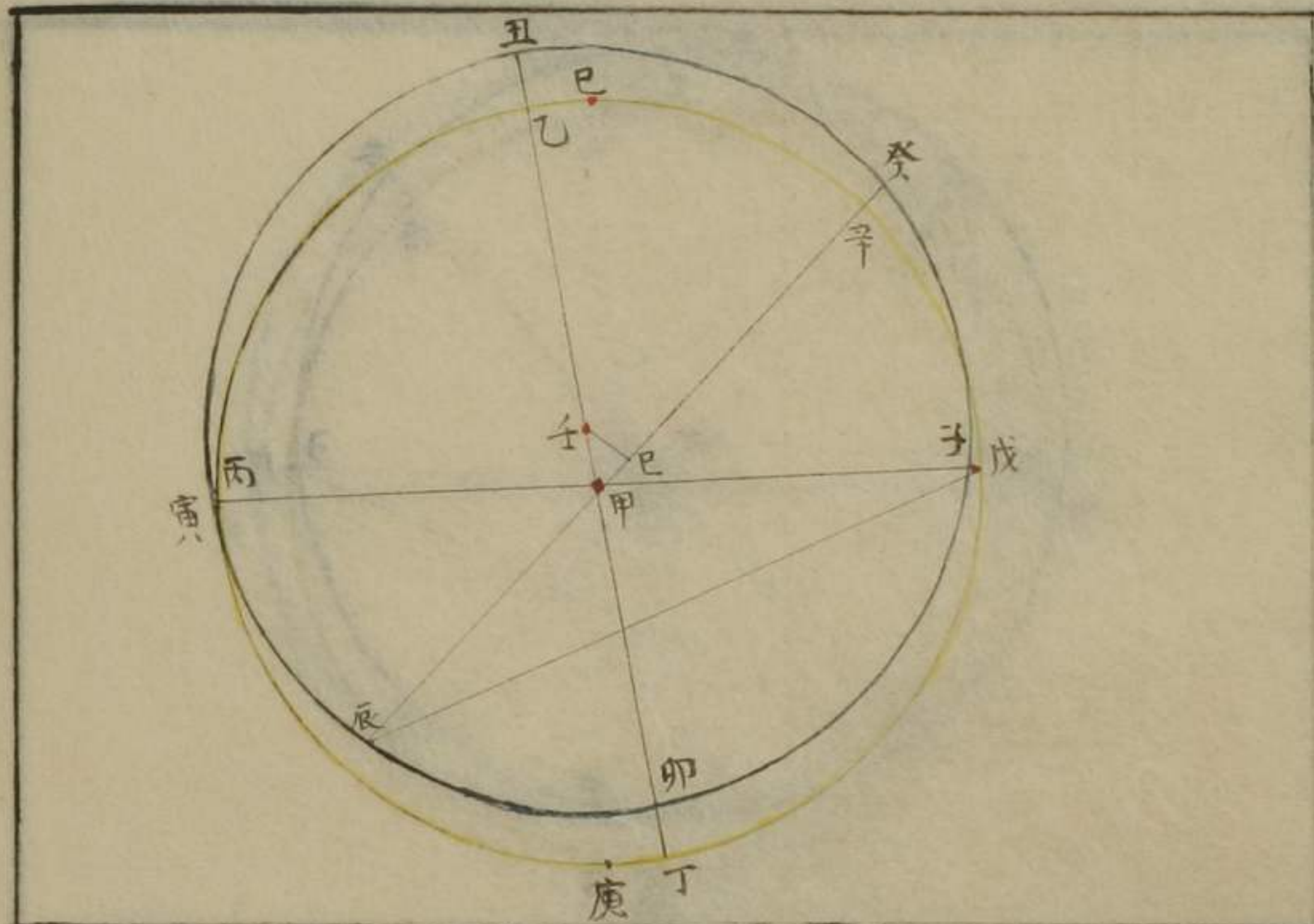
陽在子。實度在戊。立夏時
 太陽在癸。實度在辛。子癸
 弧四十五度二十二分三
 十八秒。二十六微為平行
 度。秋分時。太陽在寅。實度
 在丙。子癸丑寅弧一百八
 十四度零四分零二秒五
 十八微。為平行度。於是過
 壬甲兩心。作子午線。則丑



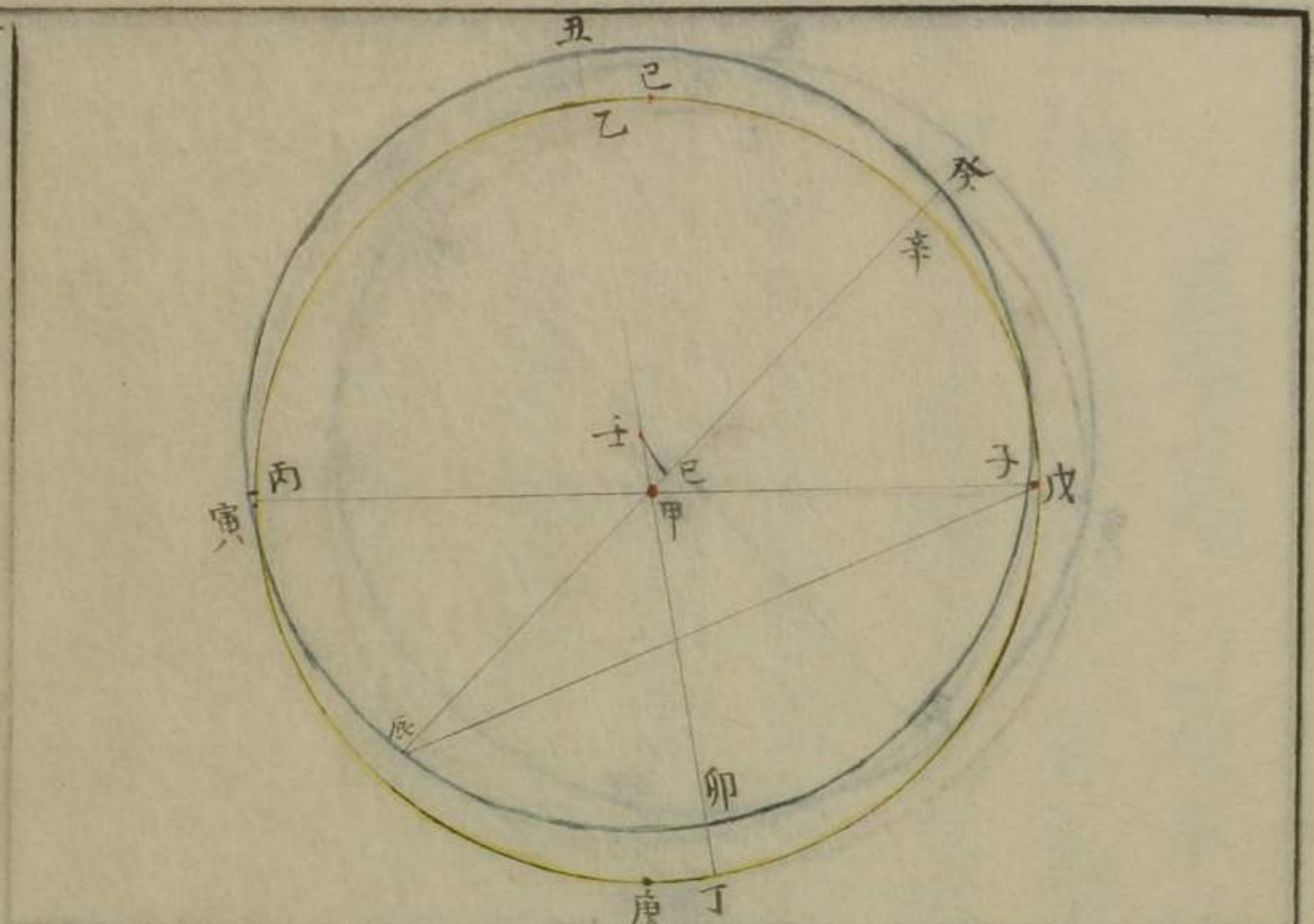
為最高。當黃道之卯為最卑。當黃道之午。今命壬壬半徑為一十萬求壬甲兩心差。得壬壬半徑之若干分。並求辛甲角為最高距。立夏至之度。乃以子癸丑寅弧一百八十四度零四分零三秒五十八微。與全周相減。餘一百七十五



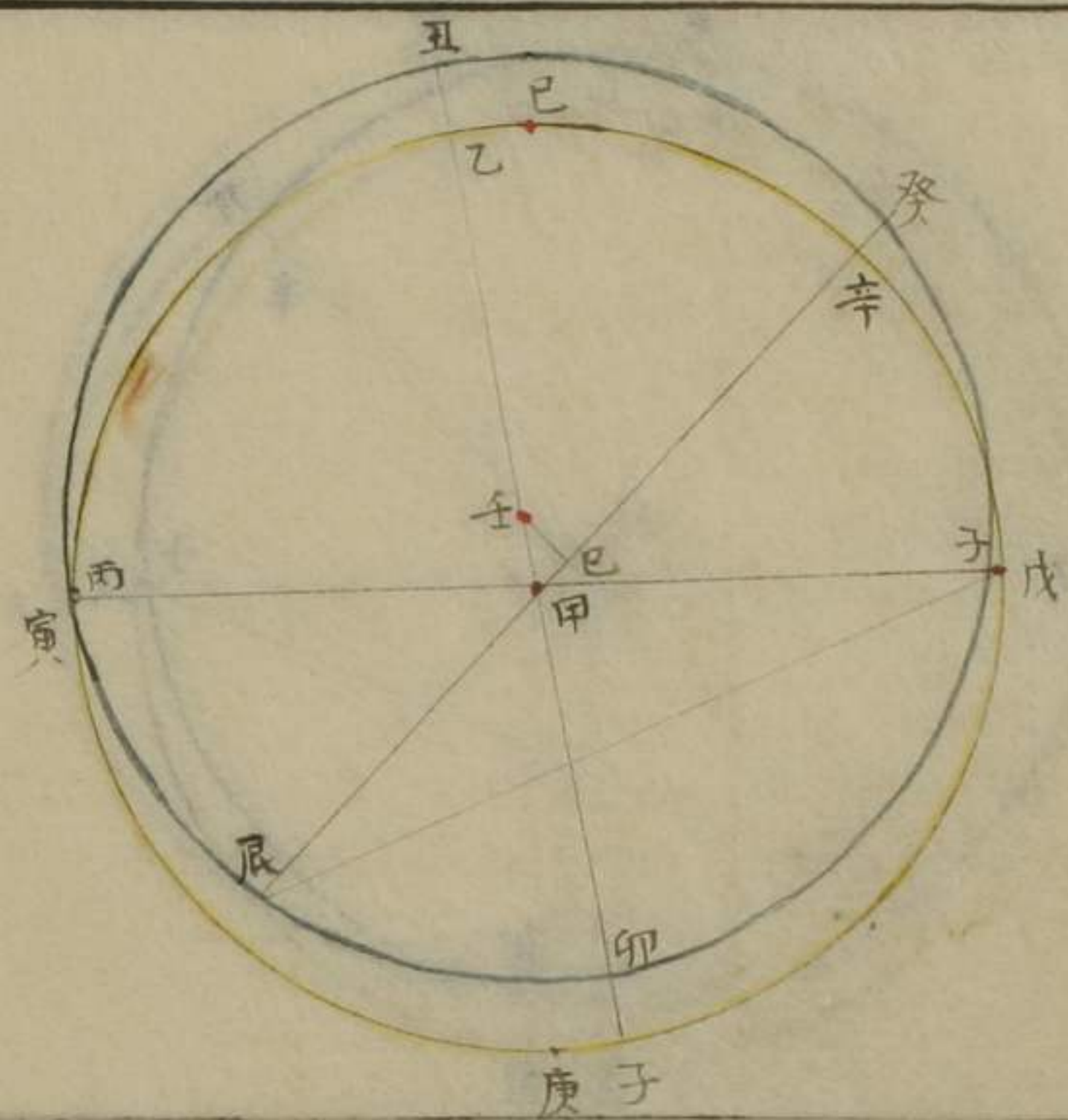
度五十五分五十六秒零二微。為寅辰卯子弧。又甲辰子二角形。其子甲辛外角為四十五度。當辛戌則子甲辰角必一百二十五度。而辰角為癸子弧相對界角。必為癸子弧之一半。得二十二度四十一分一十九秒零八微。則子角必



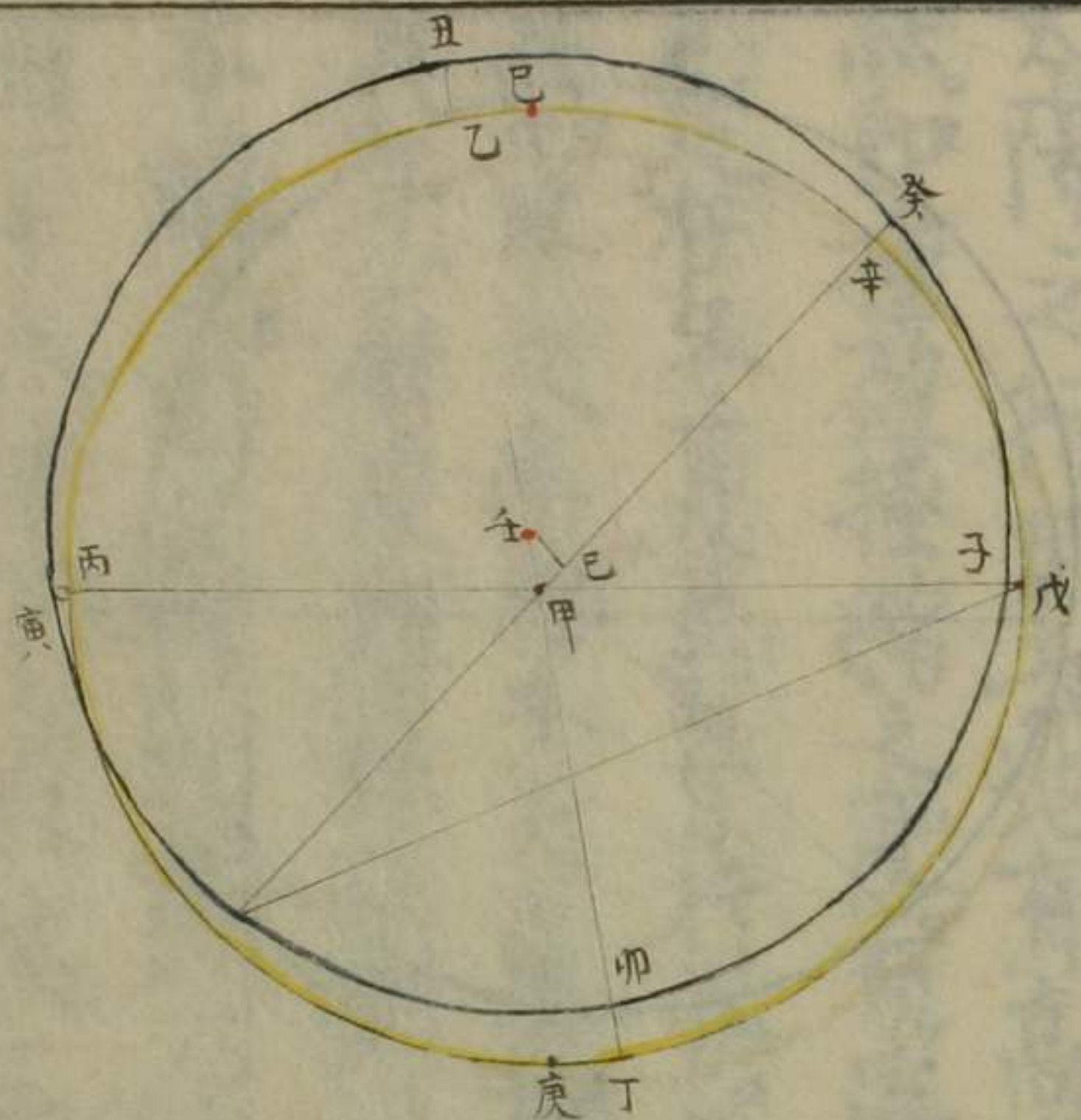
為二十二度一十八分四
 十秒五十二微。倍之得四
 十四度三十七分二十一
 秒四十四微。為寅辰弧。因
 子界角與寅辰卯子弧相
 相當故。減餘一百二十一度一十
 八分二十四秒一十八微
 為子卯辰弧。檢其通弦得
 一八二二一五六二。為子



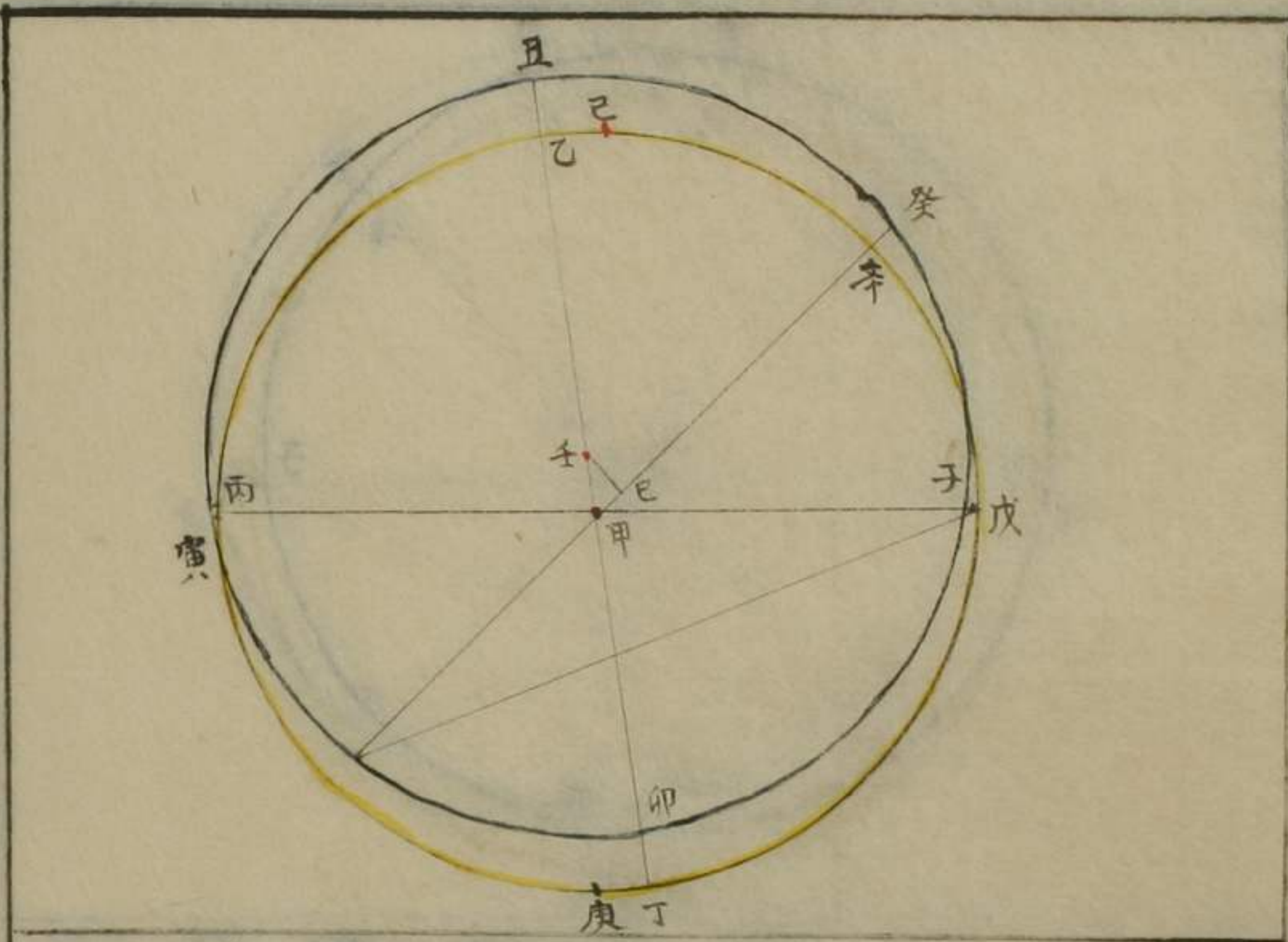
辰邊。用三角形邊角相求
 主。求得甲辰邊九七八二
 九九八。又以癸子弧與子
 卯辰弧相加。得一百七十
 六度四十分一十二秒
 三十四微。為癸子卯辰弧。
 半之得八十八度二十分
 三十六秒一十七微。檢其
 餘弦得二八九〇八九。即



壬巳其正弦得九九九五
 八二〇。即辰巳。內減甲辰
 餘二二八二二。即巳甲。
 乃用壬巳甲勾股形求得
 壬甲弦三五八九七七。為
 兩心差。比曆書所載多一
 千萬分之五百六十一。又
 用邊角相求法求得甲角
 五十三度二十八分二十



五秒五十五微。為最高乙
 距。立夏至之度。內減立夏
 距。夏至四十五度。得最高
 過夏至後八度二十八分
 二十五秒五十五微。比永
 年表多五十四分二十六
 秒五十五微。蓋曰。今春分
 秋分。立夏至皆不。當最高
 最卑中距之度。故太陽之

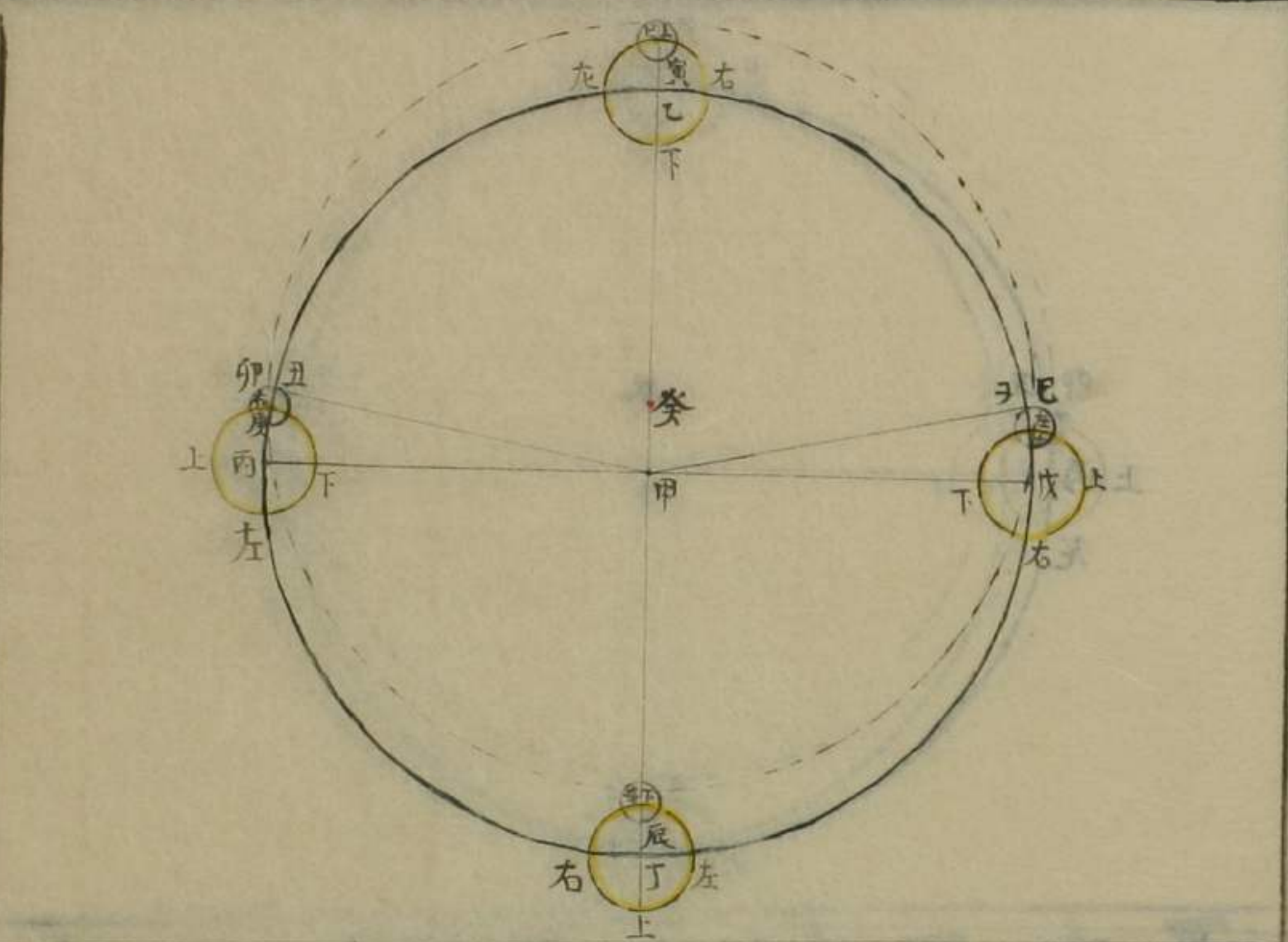


自最卑至中距。自中距至最高。其行度必有不同。所以用實測節氣。推兩心差。及最高所在。此不相合。是故曆家於本輪半徑。即兩分設一均輪。以消息四象限之行分。而後與實測相符。此均輪之法。所由立也。

最高行及本輪均輪半徑

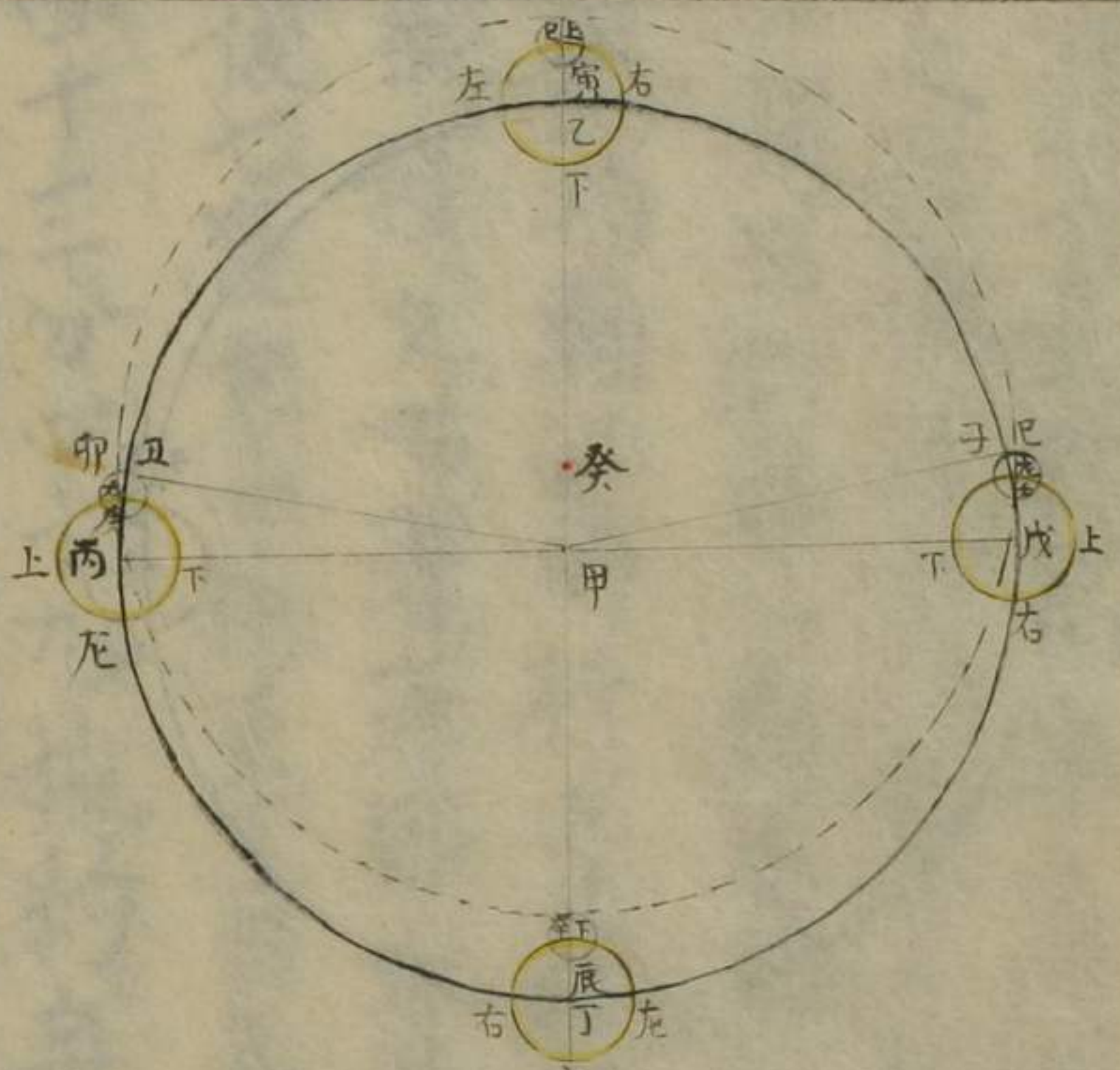
太陽之行。用去地有高卑。遂生盈縮。故最高最卑之點。即極盈極縮之度。而為起算之端。但此高卑之點。不定在冬夏至。而有行分。且最高之高。於本天半徑。最卑之卑。於本天半徑者。非兩心差之全數。而止。及其半。曆家殫精推測。因悟太陽本天之周。有本輪。而本輪之周。又有均輪。乃以兩心差二十五萬八千四百一十六。四分之二。取其三分。得二十六萬八千八百一十二。為本輪半徑。取其一分。得八萬九千六百零

四為均輪半徑。而後高卑之數。為與縮之行。始與實測
 相符焉。然高卑之所以有行分者。何也。蓋緣本輪
 之行微。速於均輪心之行。本輪心循本天東行。已滿
 一周。而均輪心循本輪西轉。尚未滿一周。其本輪心
 與均輪心兩行之差。即最高之行分也。但其行分甚
 微。積久始著。康熙永年表。戊午年測得最高在夏至
 後七度零四秒。至丁酉年。則最高在夏至後七度
 四十二分四十九秒。約每年東行一分一秒一十微。
 即本輪心每歲之行。速於均輪心
 每歲之行一分一秒一十微也。



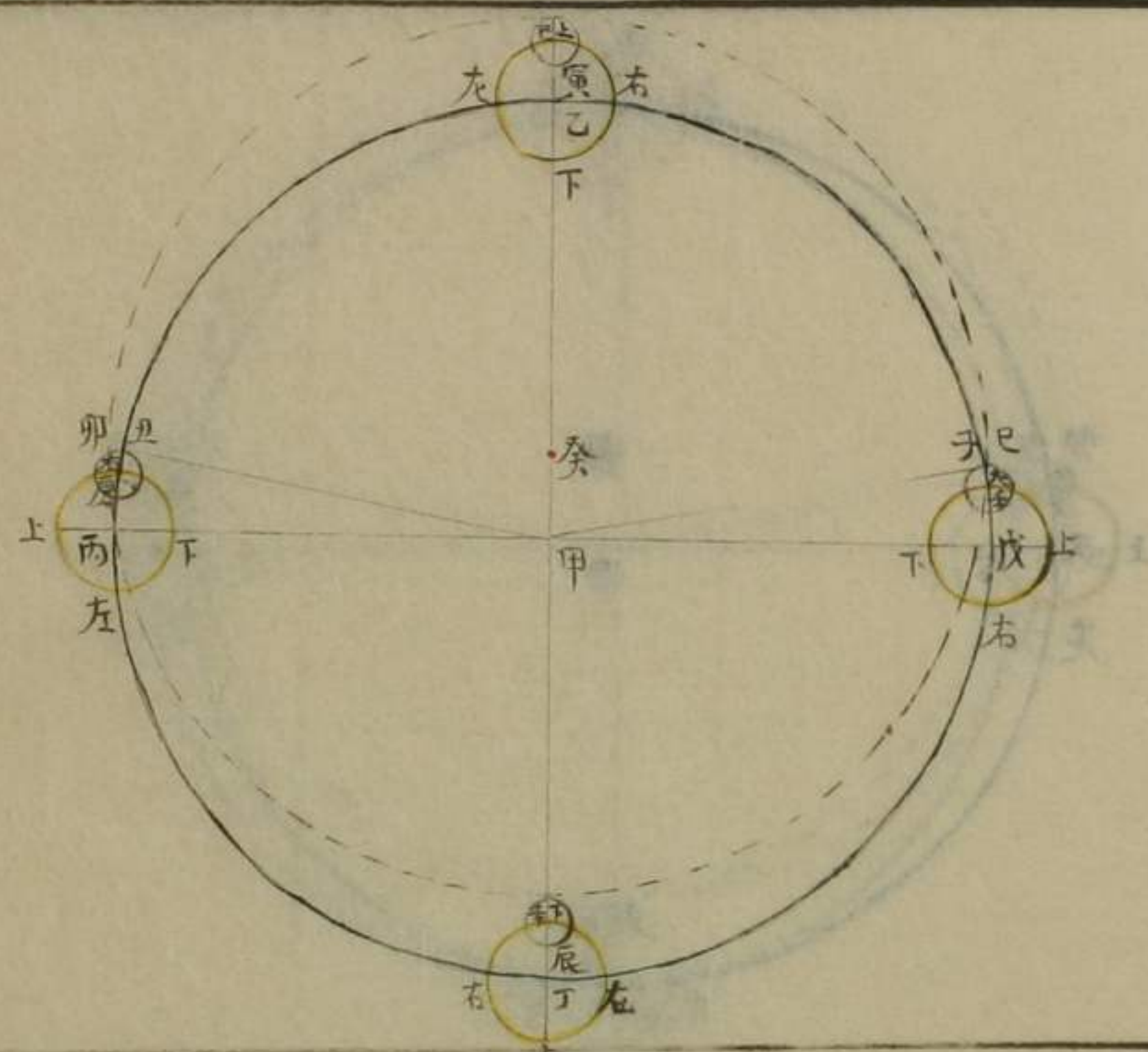
如圖甲為地心。即本天心。
 乙丙丁戊為本天。本天之
 周載本輪心。本輪心循本天
 東行。由丁而戊。而乙。而丙。
 而復於丁。為經度。每日半
 九分零八秒。均輪心循本輪
 西行。由下而左。而上。而右。
 而復於下。其行度微不及

本天西行
 本輪東行
 本輪西行
 本輪東行

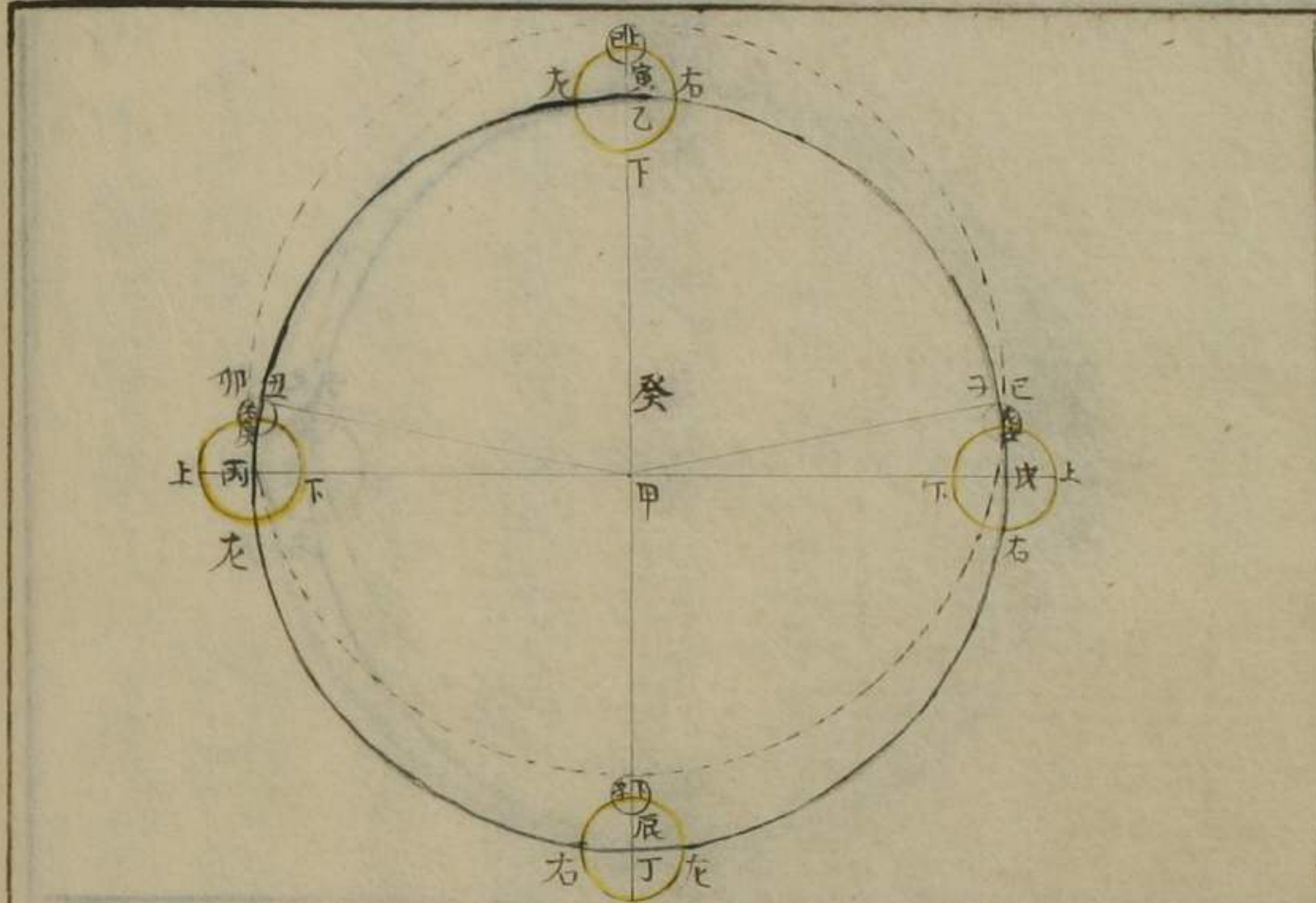


於本輪名曰引數每日行
分零八秒零九微有餘
 太陽則循均
 輪周東行由最近而最遠
 遠近皆以路
 本輪心言而復於最近
 其行倍於均輪心均輪心
 太陽在均輪心行一度
 周行二度
 本輪半徑為癸甲四分之
 三均輪半徑為癸甲四
 分之一最卑時本輪心在本

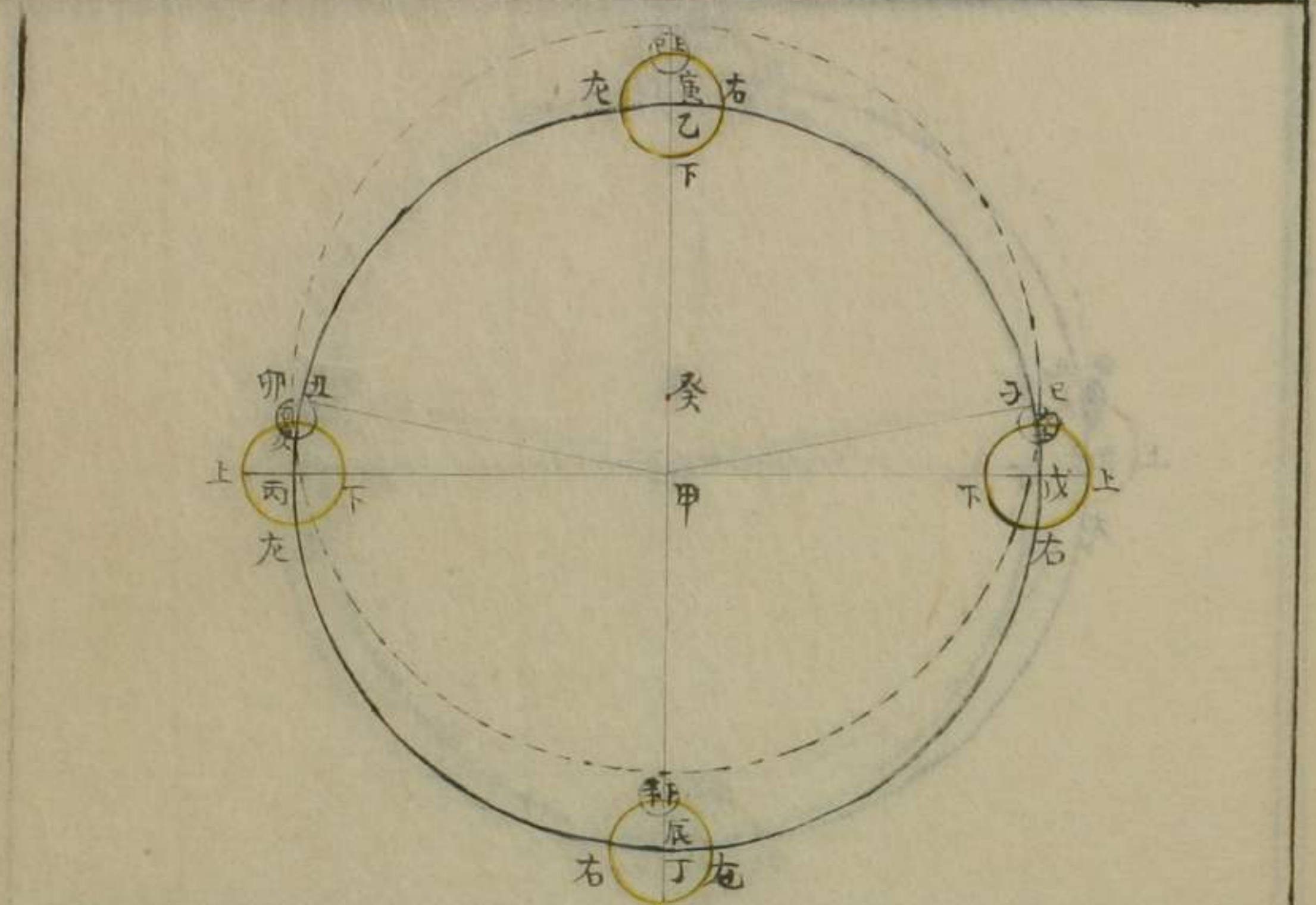
輪



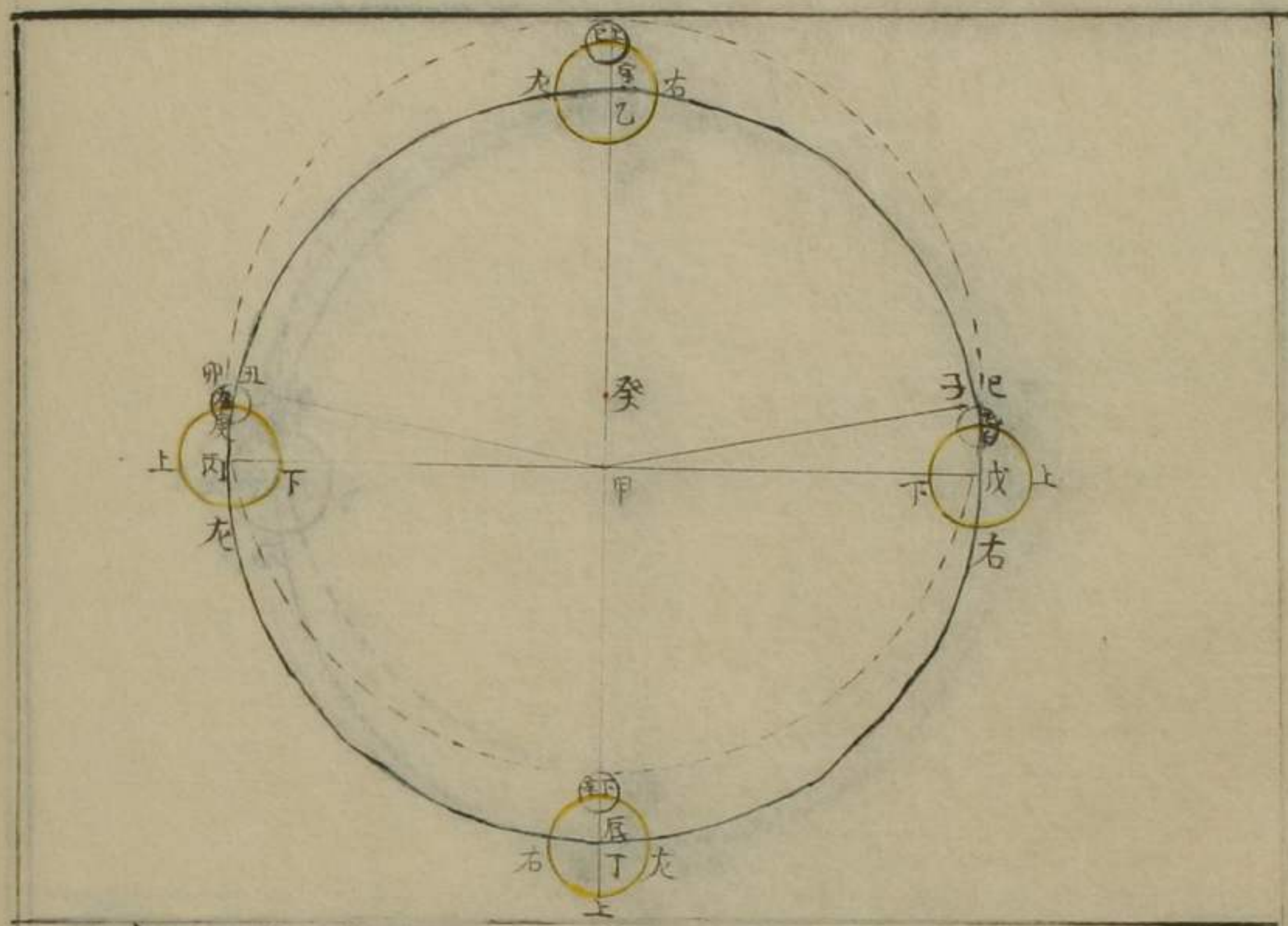
天之下均輪心在本輪之
 辛本輪太陽則在均輪之
 辰均輪居兩心之間從
 地心甲計之成一直線故
 無平行實其行之差辰丁為
 兩心差之半辰甲為太陽
 距地心之遠其卑於甲
 本天半經者即辰丁兩心
 差之半也本輪心由丁行



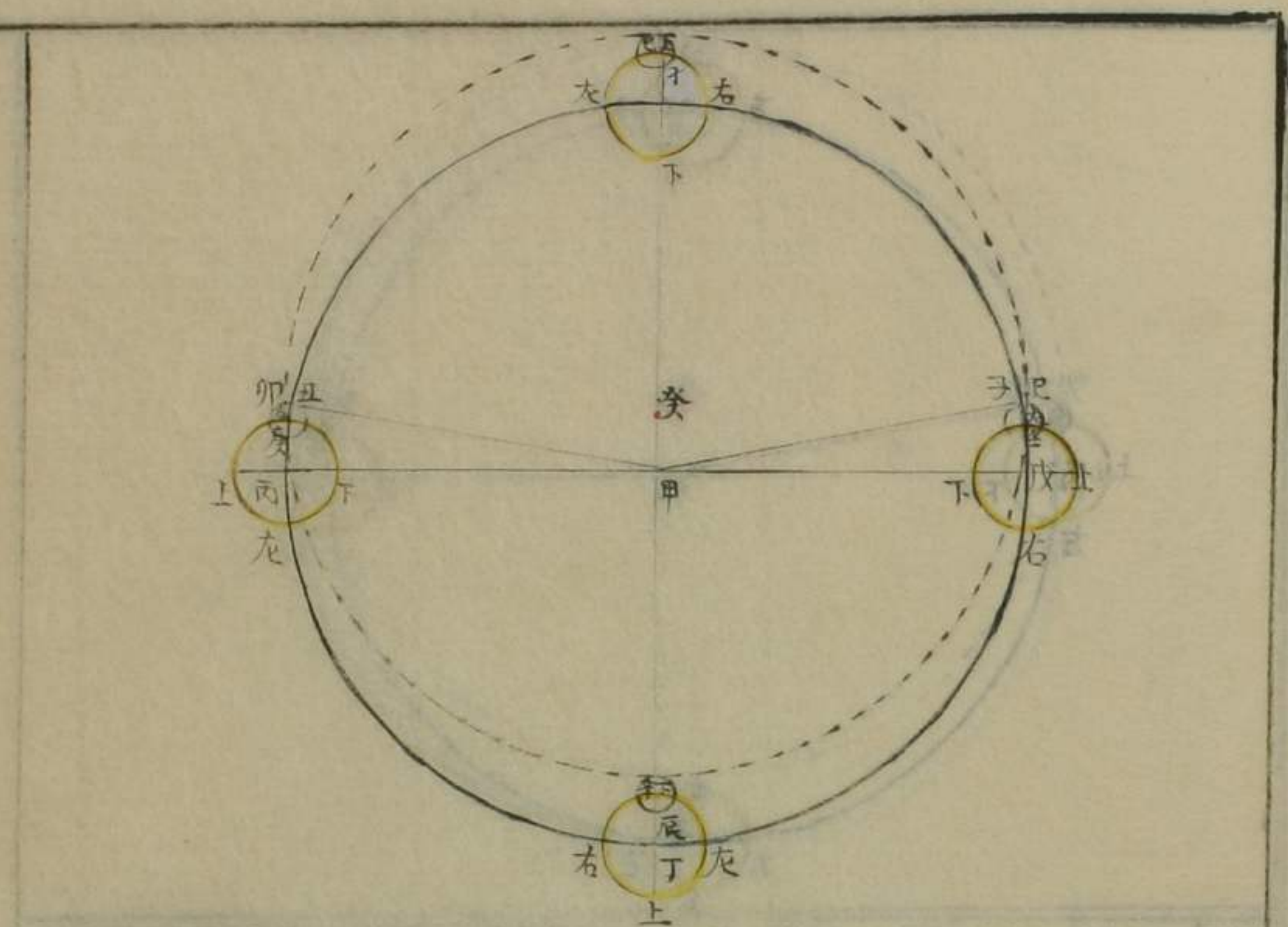
九十度至戊為中距均輪
 心由本輪之下點行九十
 度至壬本輪左點太陽則由均
 輪之近點行一百八十度
 至巳均輪遠點從地心甲立算
 則太陽當本天之子戊
 弧為積盈之度即子甲真
 正切已戊為本輪與均輪
 兩半徑相併之數與癸甲



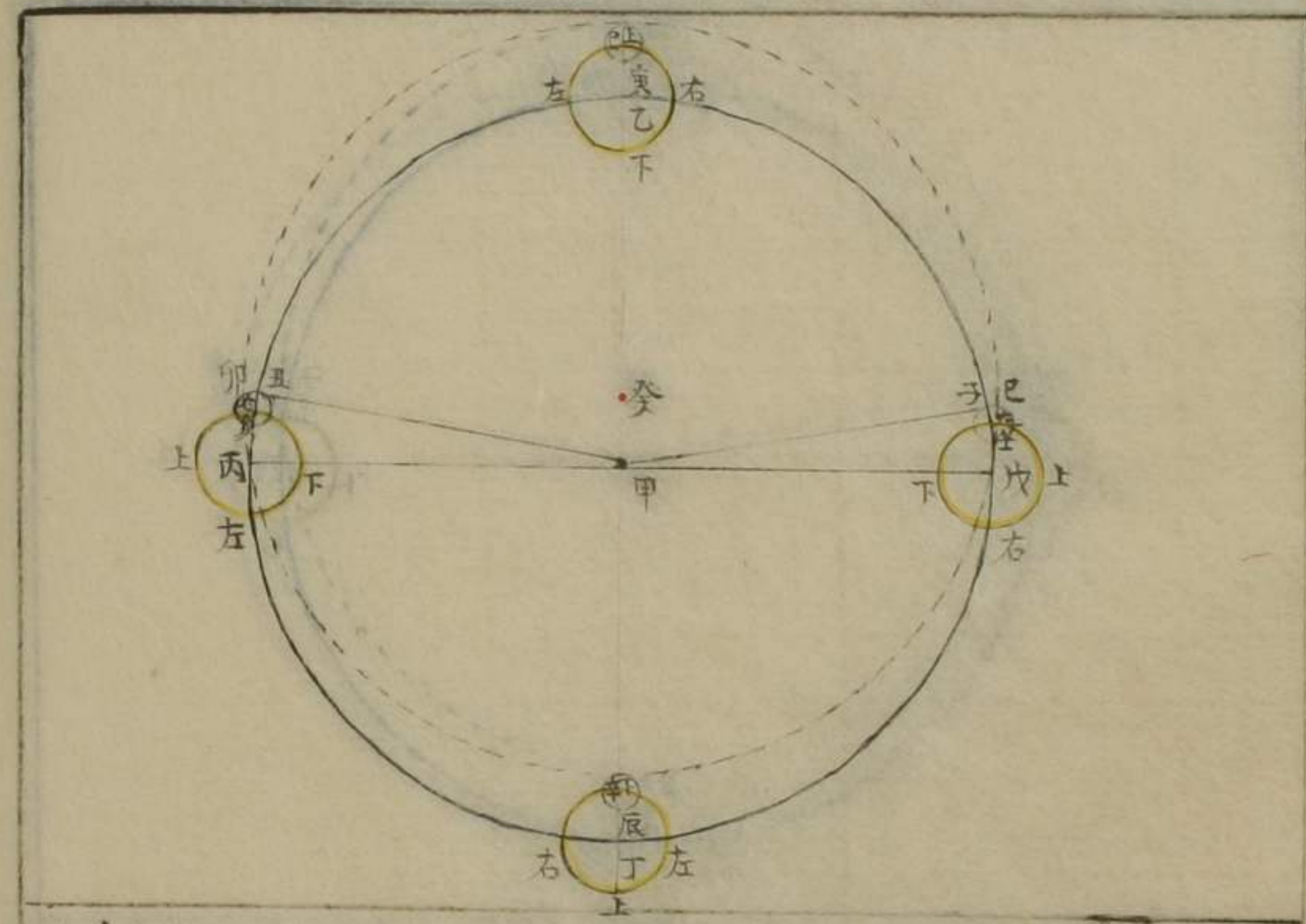
兩心差等最高時本輪心
 在本天之十度由戊行九均
 輪心在本輪之已由本輪左點行
 九十度由均輪之遠點行一居
 至上點太陽則在均輪之
 寅由均輪之遠點行一居
 兩輪心之間從地心甲計
 之成一直線故亦無平行
 實行之差中距時所積之
 而合於寅盈一度至此消盡
 平行寅為兩心差之



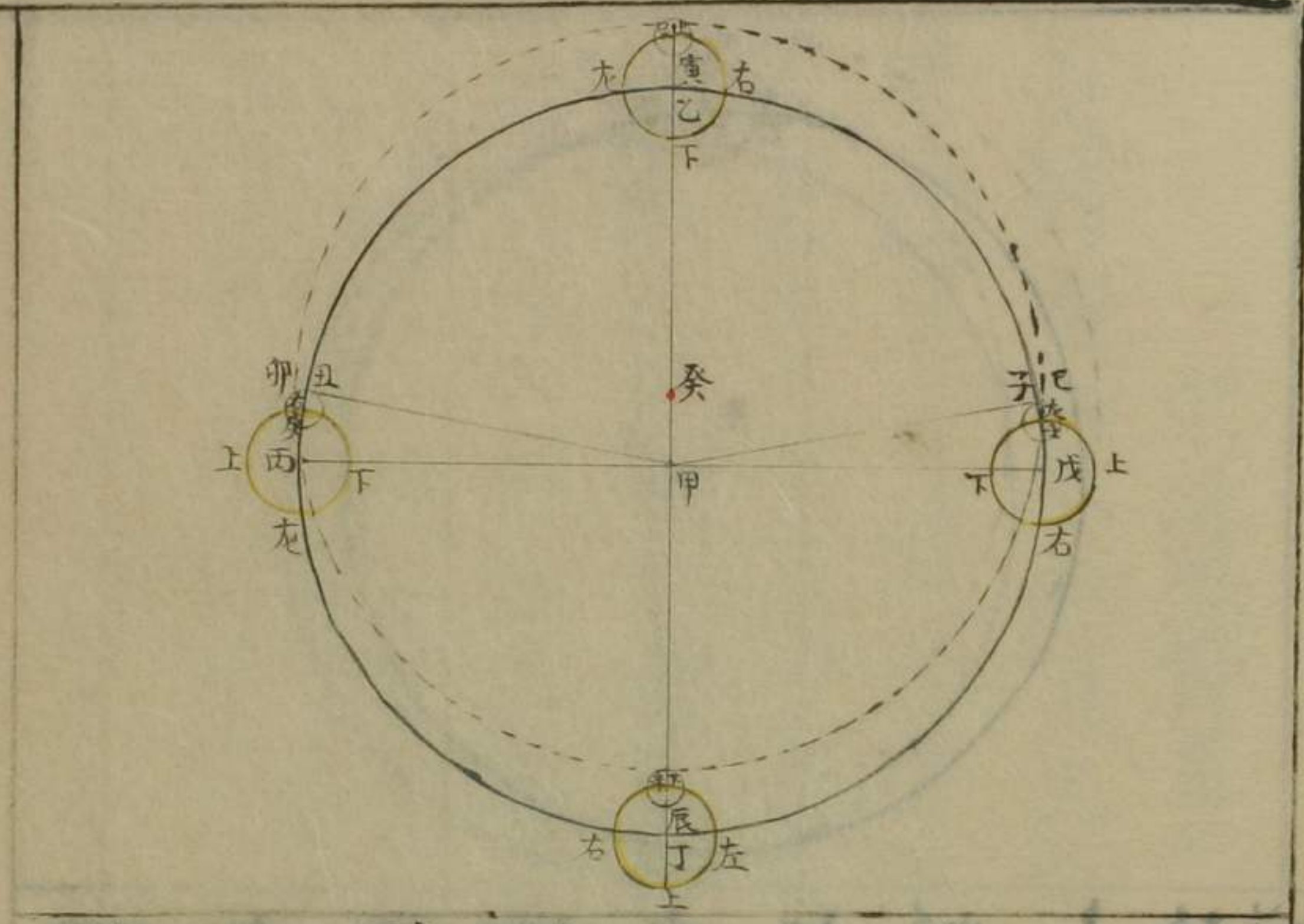
半。寅甲為太陽距地心之
 遠。其高於甲本天半徑
 者。即寅乙兩心差之半也。
 本輪心由乙行九十度至
 丙。為中距。均輪心由本輪
 之上點行九十度至庚。本
 右。太陽則由均輪之近點
 行一百八十度至卯。均輪
 從地心甲立算。則太陽當



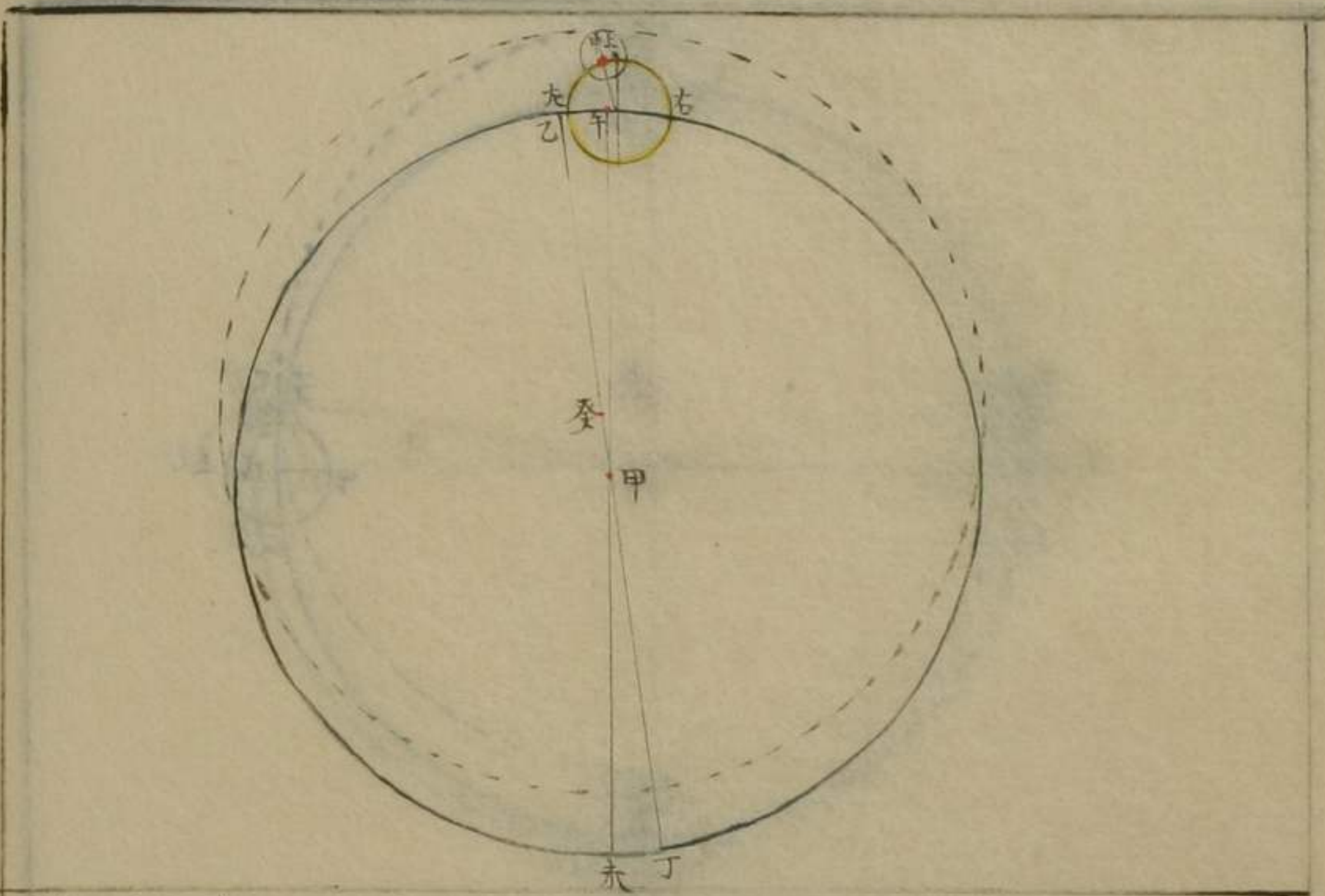
本天之丑丙弧為積縮
 之度。即丑甲。其正切卯丙
 為本輪與均輪兩半徑相
 併之數。與癸甲兩心差等。
 夫子戌弧與丑丙弧。既皆
 以兩心差為正切。故其度
 等。但子戌為積盈之度。在
 卑。至最高之
 半。故也。其平行戌在
 後。實行子在前。故子戌弧



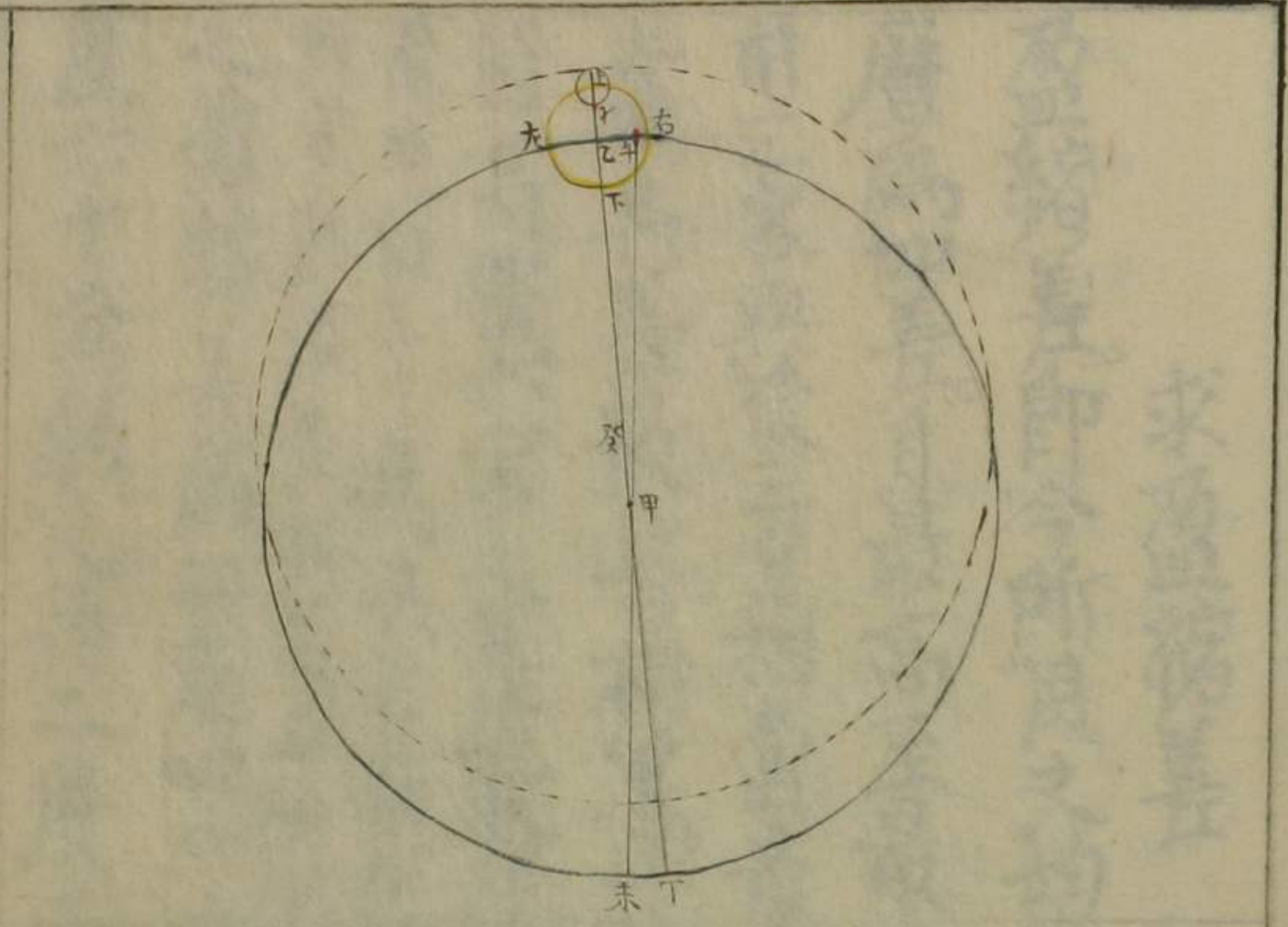
為加差以加於平行而得
 實行也。由最卑至最高之半周皆平行在後。
 實行在前故。皆為加差也。丑丙弧為積
 縮之度。在最最高至最卑之半周故也。其
 平行丙在前實行丑在後
 故丑丙弧為減差以減於
 平行而得實行也。由最高至最卑之半周皆平行在前。實
 行在後故皆為減差也。本
 輪心復由丙行九十度至



下則均輪心復至辛太陽
 復至辰其積縮之度俱已
 補足而平行實行復合為
 一線矣。然使兩輪心之行
 度比皆等而無秘忽之不同
 則最高卑必常與冬夏至
 同度。據今最高所在而上
初年最高卑正與各夏至
同度其前此則在至前也。
 因兩輪心之行每年相差



一分餘積久至今已差七
 度四十分餘而最高即在
 夏至後七度四十分餘矣
 如圖未為冬至午為夏至
 本輪心由冬至未行一百
 七十九度餘將至午而均
 輪心總至本輪之申未至
 上點七度有餘均輪行每
 輪行一分餘積年不及本
 遂差七度餘也而太陽



必尚在均輪近點之東十
 四度餘然從地心甲計之
 則太陽已當本天之午為
 夏至矣迨均輪心行至上
 點時本輪心復行七度餘
 至乙而兩輪心始與地心
 參直太陽亦至寅點在兩
 輪心之間其距地最遠是
 為最高而以日躔計之已

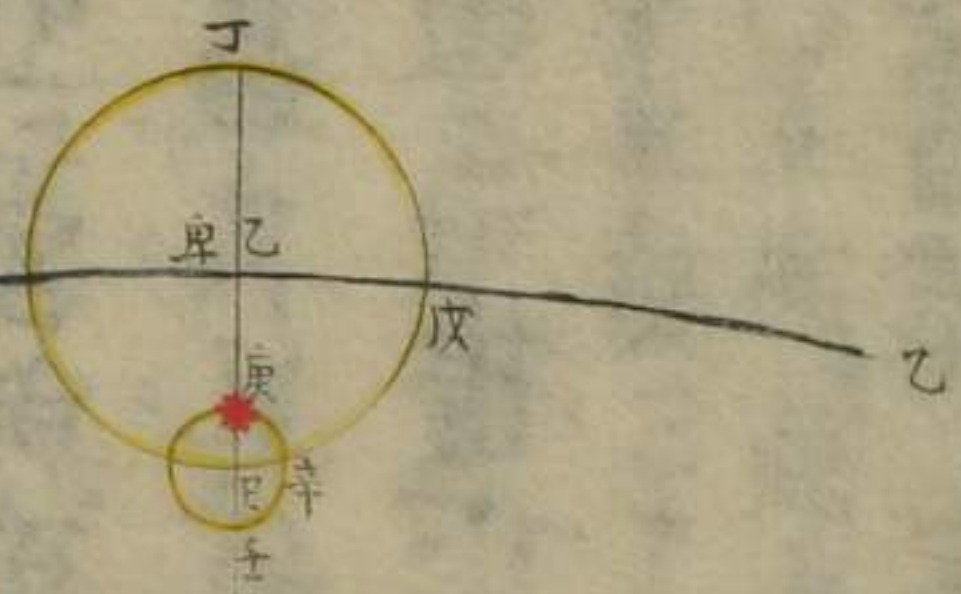
在夏至後七度餘。最早之
在冬至後理亦如之。故曰
兩輪心行度之差。即最高
卑之行分也。

求盈縮差

盈縮差。即今所用之均數。自最早至最高六宮為盈
曆為加差。自最高至最早六宮為縮。曆為減差。最早
前二宮與後二宮相當。最高前二宮亦與後二宮相
當。其差數皆相等。故止求得最早後六宮之差數。
最高後六宮之差數。視此。但加減不同耳。如最早前
最早後三十度。其差數必等。但在最早前
前者為減差。在最早後者為加差也。授時曆最大
之盈縮差為二度四。一四。以周天三百六十度。每
度六十分。約之。得二度二十二分。今推得最大之差

為二度零二分一十一秒。即二度零百分

如圖甲為地心即本天心。乙丙為本天之一弧。今命甲半徑為一千萬。丁戊己為本輪。則丁己半徑為二十六萬八



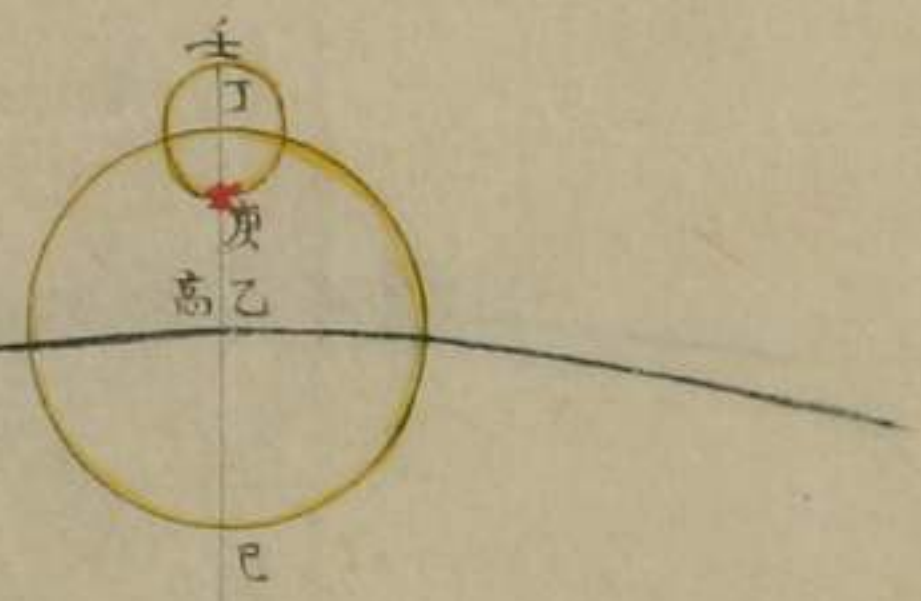
千八百二十二。丁為上點。己為下點。地距

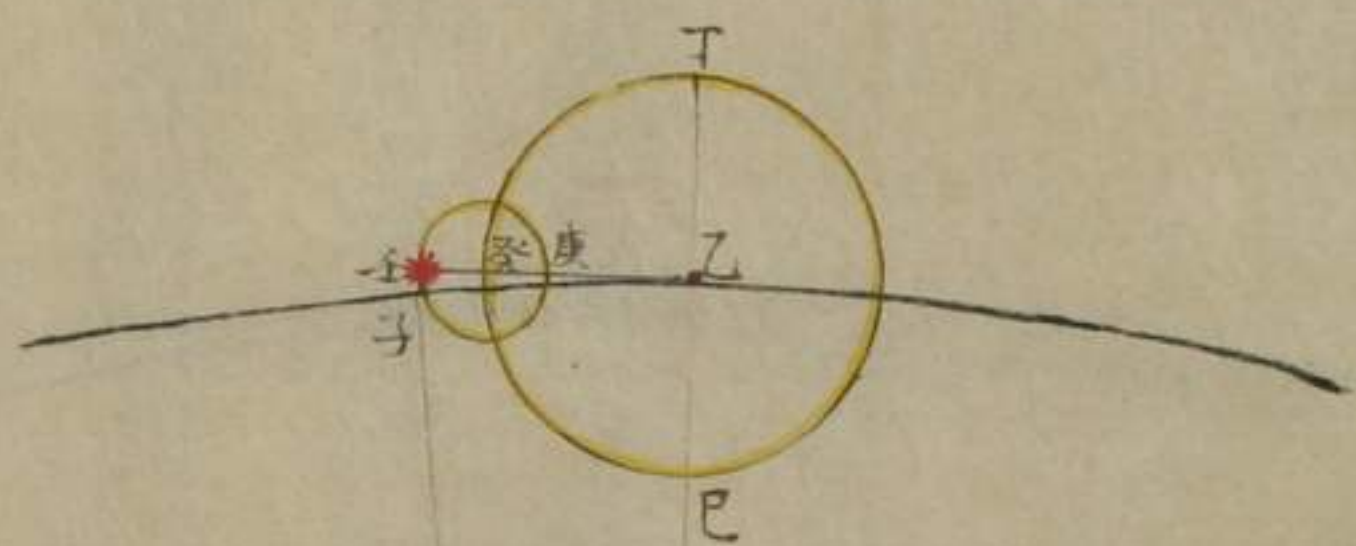
心近為下點。距地心遠為上點。庚辛壬為均輪。而庚己

半徑為八萬九千六百零四。庚為最近。壬為最遠。遠近皆以距本輪心言。假如本輪心乙

在本天之最卑。則均輪心在本輪之下點己。而太陽在均輪之近點庚。是為初宮初度。從地心甲計之。太陽在兩輪心之間。成一直線。無平行。實行之差。無均

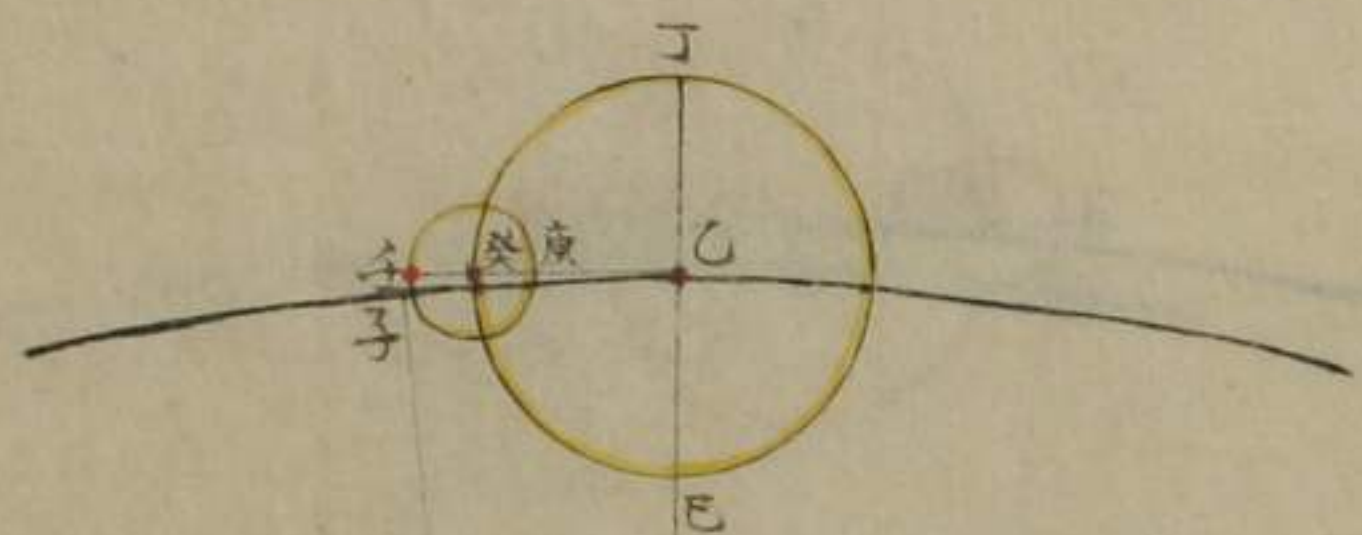
數也。如本輪心乙在本天之最高。則均輪心在本輪之上點丁。而太陽在均輪之近點庚。是為六宮初度。從地心甲計之。太陽亦在兩輪心之間。成一直線。無





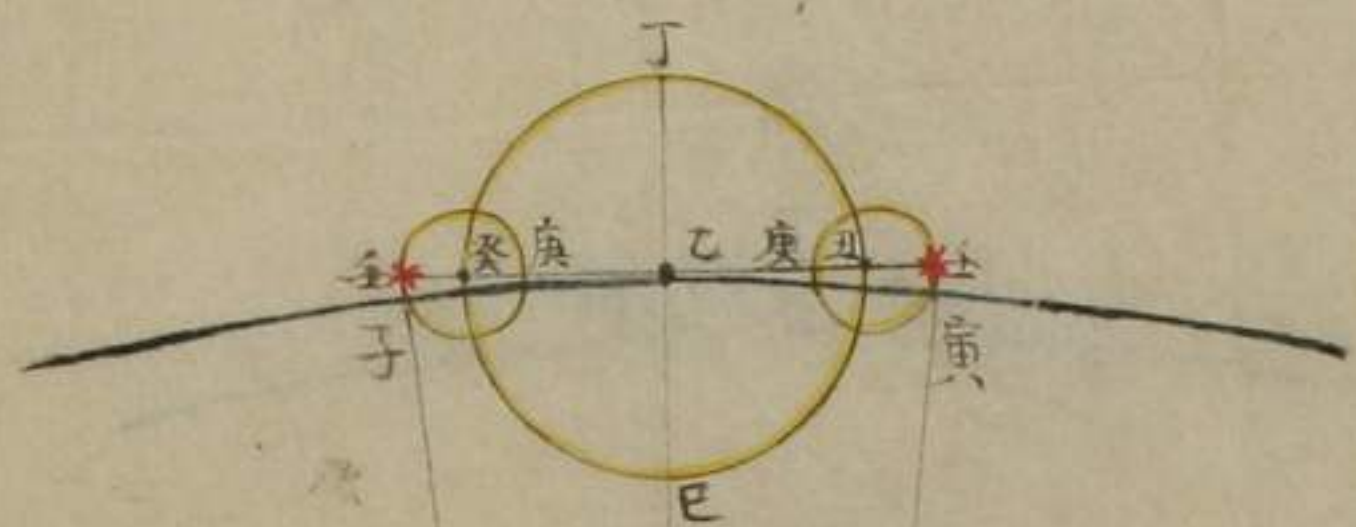
平行實行之差亦無均數也。
 如本輪心之距最卑後一象限為宮
 初度則均輪心從本輪下點已行一象
 限至矣而太陽則從均輪近點庚行半

周至遠點壬從地心甲計之太陽當本
 天之子。子弧為實行及於平行之度
 乃用甲壬直角二角形。為直角。子

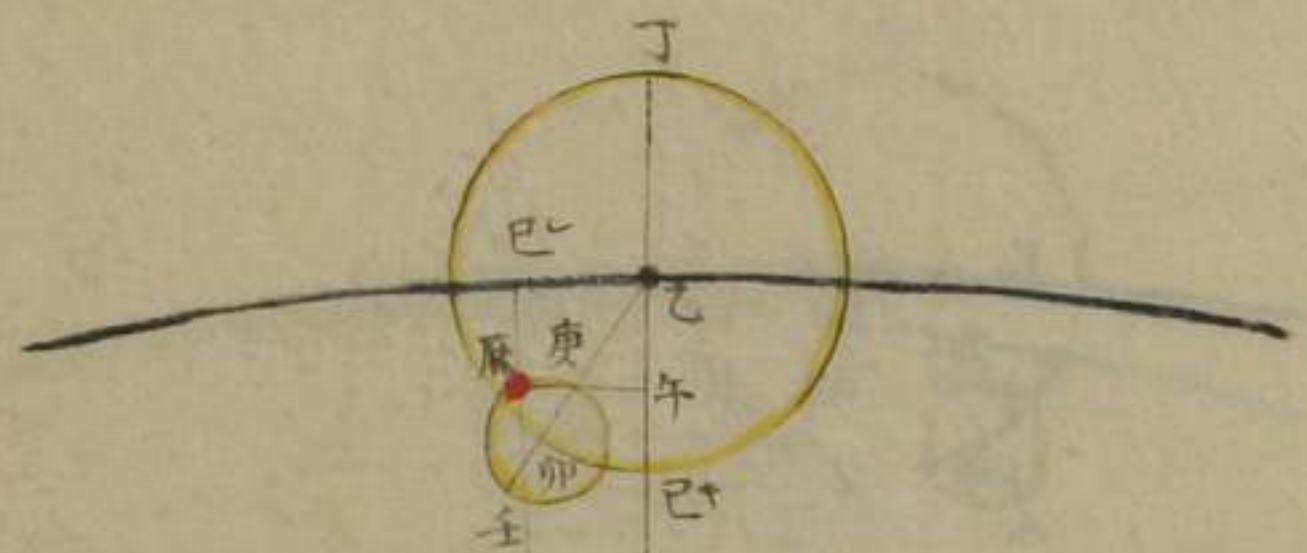


壬為兩輪半徑相併之數二千五百萬八
 千四百二十六。甲為本天半徑一千
 萬。則子弧即甲角之度。而子為其
 正切。檢表得二度零二分零九秒四十

微為甲角。即子弧。乃太陽中躔時之
 均數。是為加差。以加於平行而得實行。
 實行者。太陽
 實行之行度。若本輪心之距最卑前一

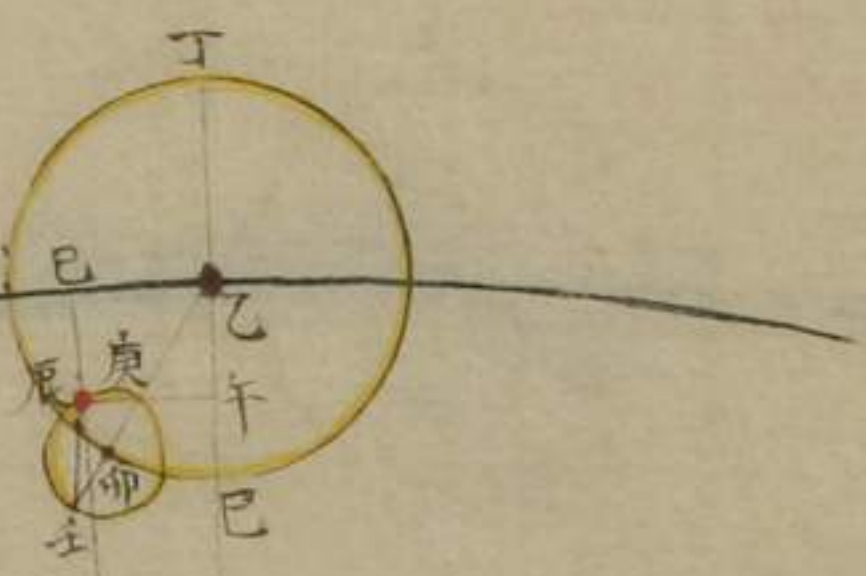


象限為九宮初度。則均輪從本輪下
 點已行三象限至丑。而太陽從均輪近
 點再行一周。復自庚行半周至遠點壬。
 從地心甲計之。太陽當本天之寅。寅乙
 弧與子子弧等。亦為太陽中距時之均
 數。但為實行縮於平行之度。是為減差。
 以減於平行而得實行也。



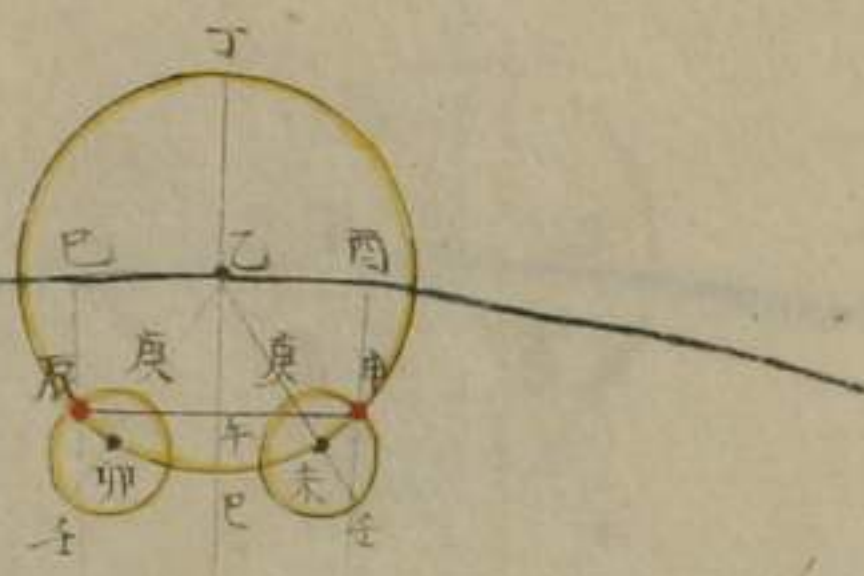
如本輪心乙距最卑後二十度為一宮
 初度。則均輪心從本輪下點已行二十
 度至卯。而太陽則從均輪近點庚行六
 十度至辰。從地心甲計之。太陽當本天

之巳。巳巳弧為實行盈於平行之度。乃
 先用乙午庚直角二角形。此形有午直
 角。有乙角二十度。即巳卯弧。則庚角必亦



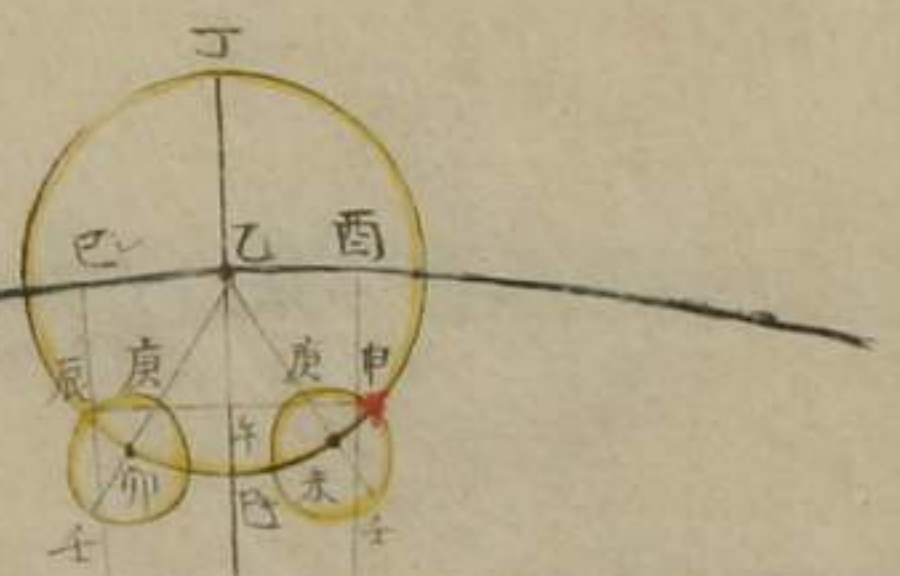
度有七度過一七九二。八。即卯半
 徑之三分
 求得午庚邊八九六〇四。午邊一
 五五一九九。乃置甲本天半徑一千
 萬減去午一五五一九九得午甲九

八四四八〇一。又倍午庚得午辰一七
 九二〇八。辰形之邊角俱相等蓋庚為
 交角辰角立於圓外之一等角為直角與
 午角等則壬角必與乙角等是二角俱

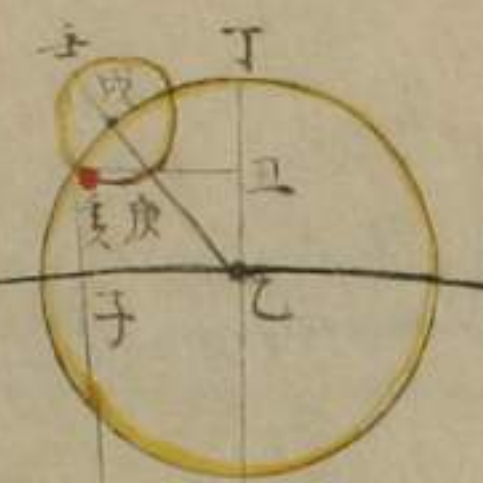


等也。庚壬為均輪全徑與乙庚等則辰
 庚必與午庚等故倍午庚即得午辰也。
 於是用午甲辰直角三角形求得甲角
 一度零二分三十四秒二十八微。即乙
 巳弧是為加差以加於平行而得實行。

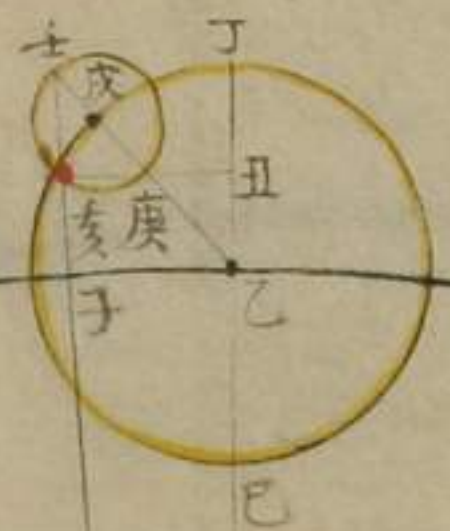
若本輪心在景卑前三十度是為十
 一宮初度。則均輪心從本輪下點已行
 二百二十度至末。而太陽則從均輪近



點庚行一周復行二百度至甲。從地心
 甲計之。太陽當本天之酉。酉也。弧與
 巳弧等。但為實行縮於平行之度。是為
 減差。以減於平行而得實行也。用此法
 求得最卑後一象限之加差。即得最卑
 前一象限之減差。
 如本輪心距最高前四十度為四宮

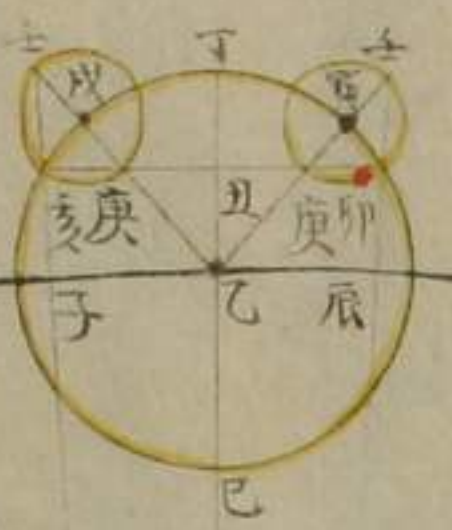


二十度。則均輪心從本輪下點已行一
 百四十度至戌。而太陽則從均輪近點
 庚行二百八十度至亥。從地心甲計之。
 太陽當本天之子。子也。弧為實行盈於
 平行之度。乃先用子庚直角二角形。
 此形有丑直角。有子角四十度。即丁則
 庚必用必五十度。有子庚邊一七九二。



八。即成半徑。求得丑庚邊一五二
 九三。丑乙邊一三七二八。乃置甲
 本天半徑一千萬。加丑乙一三七二八
 一。得丑甲一〇一三七二八一。又倍丑

庚得丑亥二二二〇二八六。於是用丑甲
 亥真角二角形求得甲角一度一十八
 分零六秒五十二微。即子弧是為加



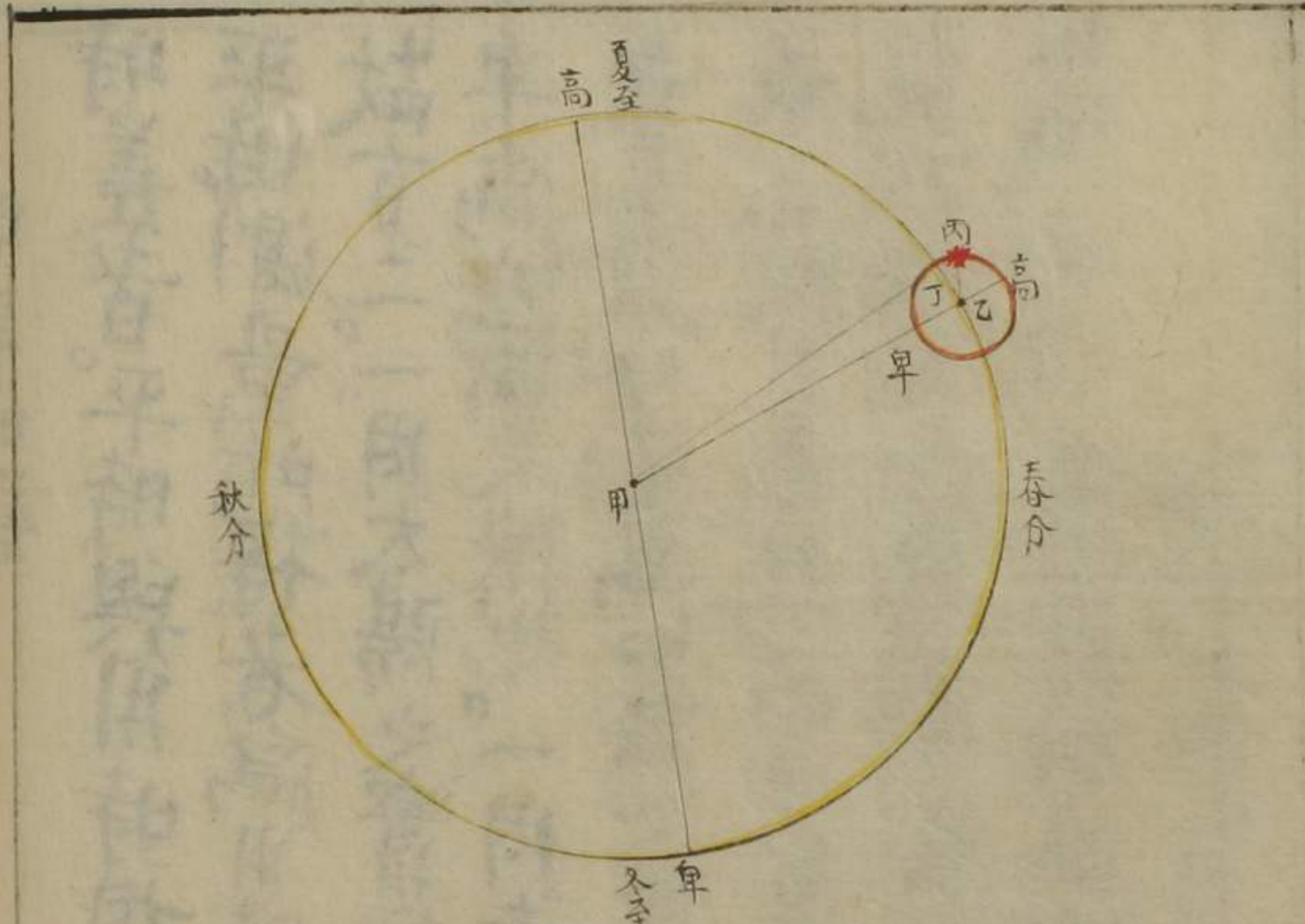
差。以加於平行而得實行。若本輪心
 距最高後四十度。是為七宮二十度。則
 均輪心從本輪下點已行二百二十度
 至寅。而太陽則從均輪近點庚行一周。

復行八十度至卯。從地心甲計之。太陽
 當本天之辰。辰乙弧與子子弧等。但為
 實行縮於平行之度。是為減差以減於

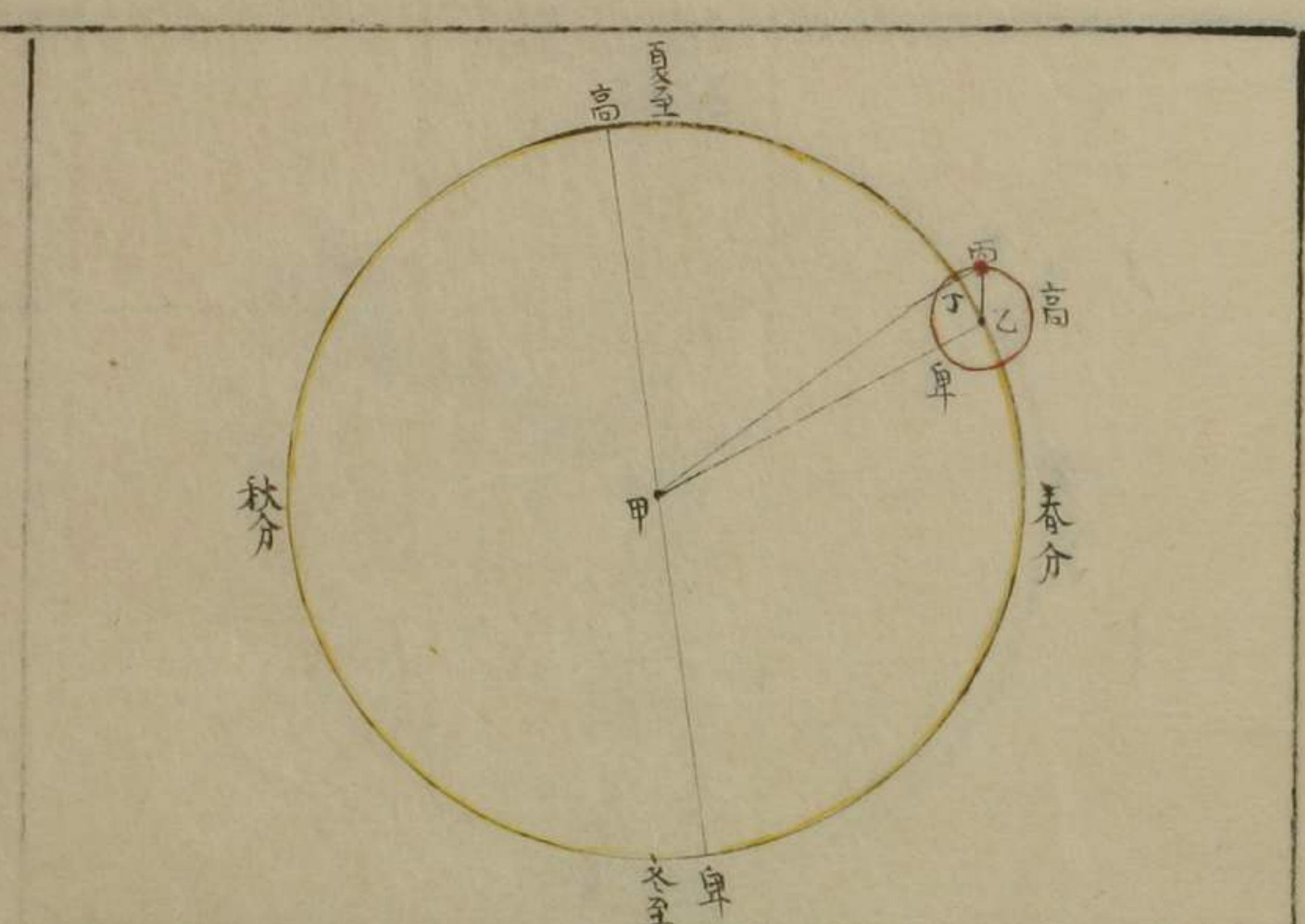
平行而得實行也。用此法求得最高前
一象限之加差。即得最高後一象限之
減差。

時差 日差

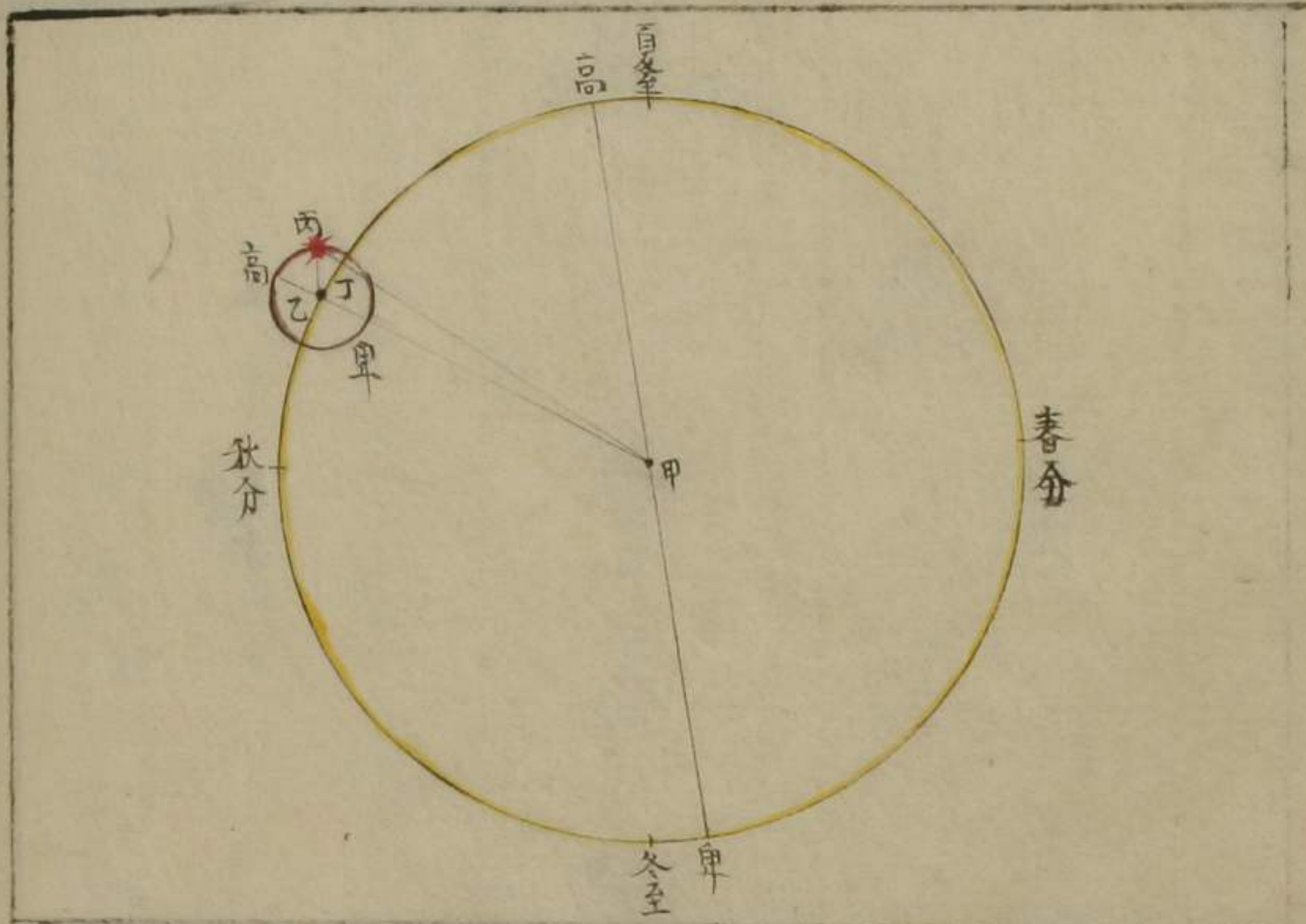
時差者。平時與用時相較之時分也。推步所得者為
平時。測量所得者為用時。用時即視時也。二者常不相合。其
故有二。一因太陽之實行而時刻為之進退。蓋以高
卑為加減之限也。一因赤道之升度而時刻為之消
長。蓋以分至為加減之限也。新法曆書。合二者以立
表。名曰日差。然高卑每年有行分。則宮度引數必不
能相同。若合立一表。歲久即不可用。今仍分作二表。
加減兩次。庶於法為密也。



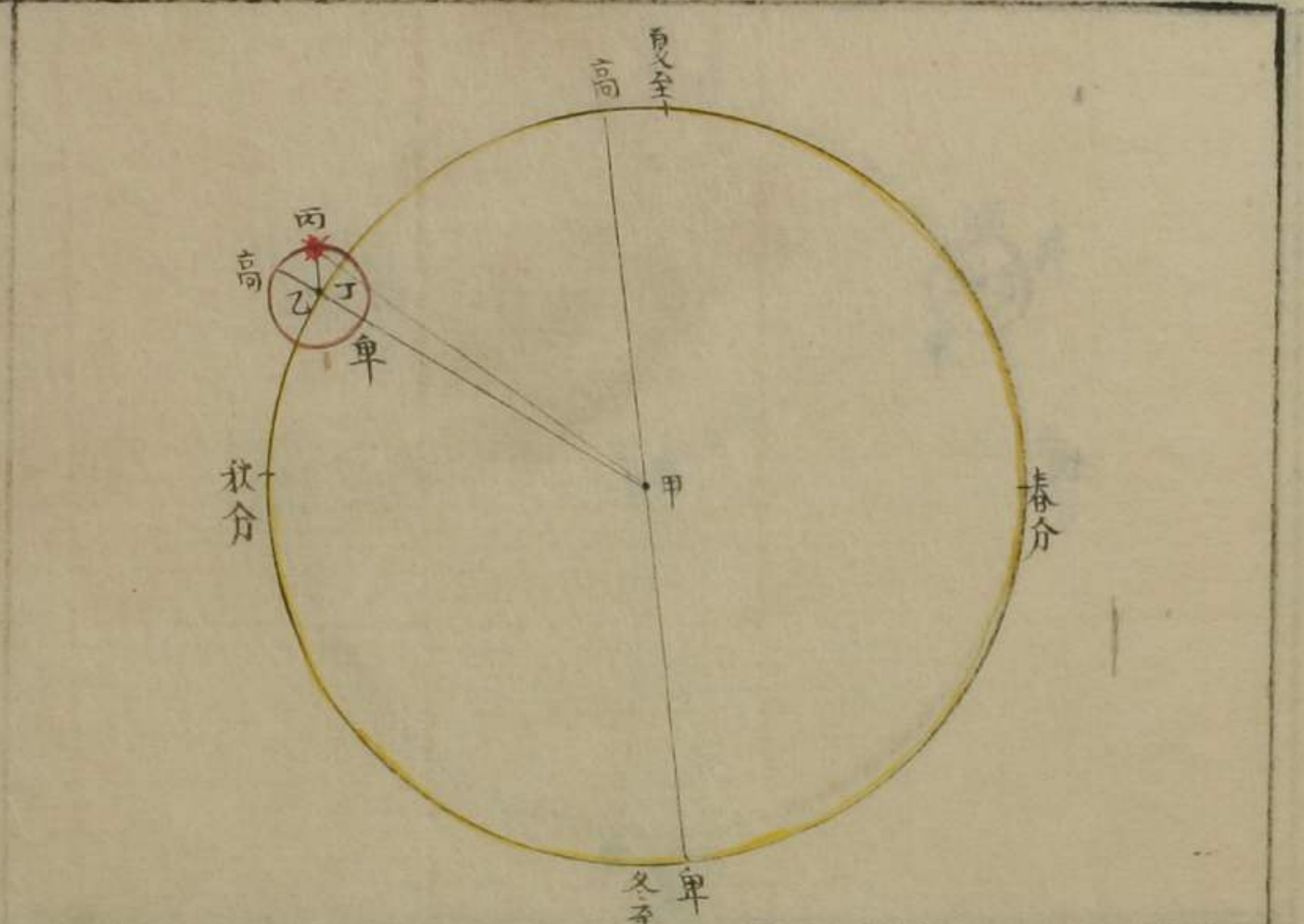
如圖。甲為地心。乙為本輪心。冬至後本輪心平行一百一十八度餘至乙。太陽從本輪最卑自行一百一十一度餘至丙。從地心甲作實行線至丙。割黃道於丁。丁乙即平行實行之。差設推得某日申正太陽平行。未到酉宮尚一度



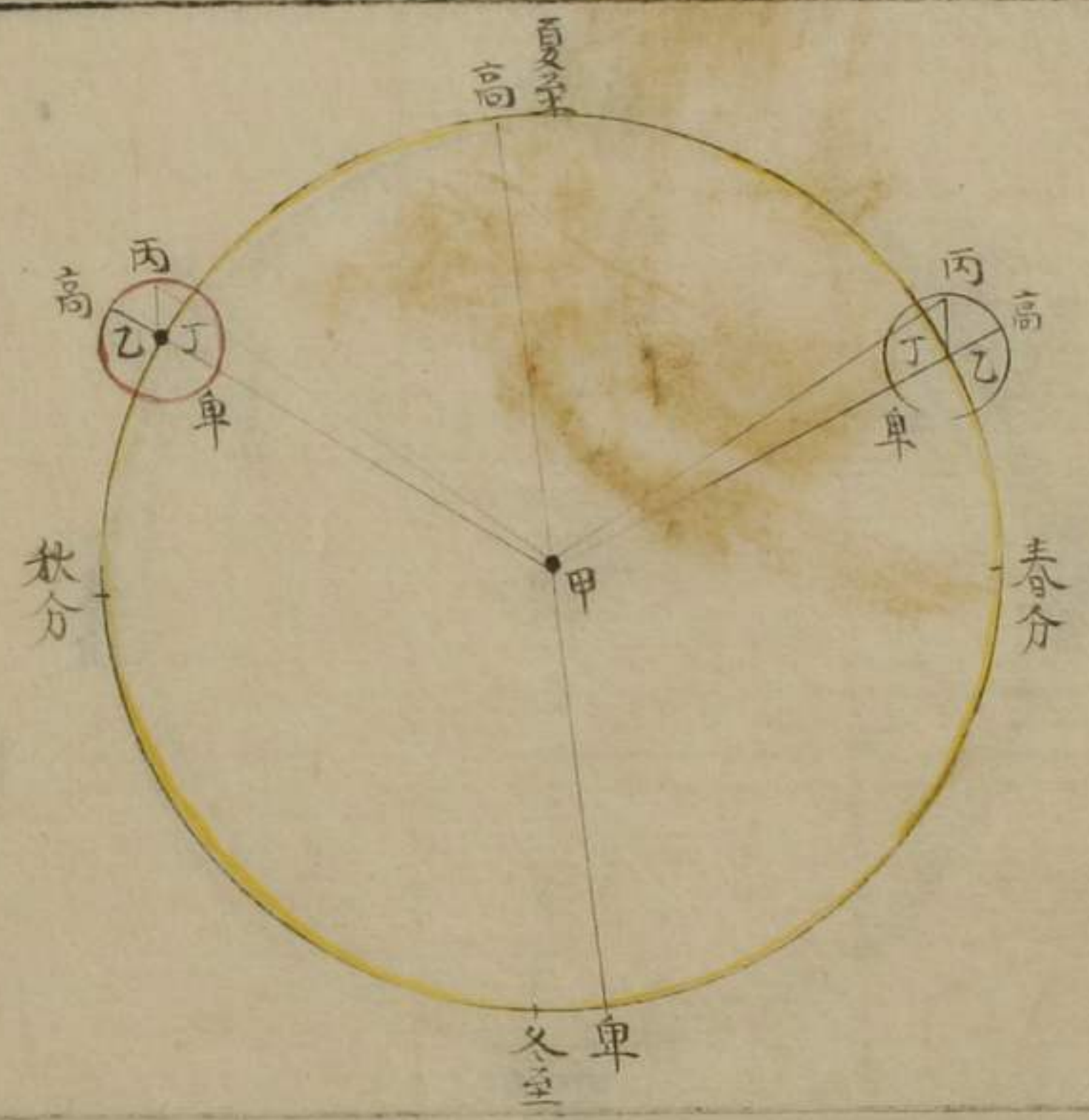
餘。因行盈曆。實行大於平行。故平行。雖未到酉宮。而實行丁。已交酉宮。若以平行。所臨之時刻。為交宮之時刻。則為申正太陽入酉宮。是為平時。然平行。雖臨於申正。而太陽丙。實在其東一度餘。即丁。故必以此一度餘。變時。約得



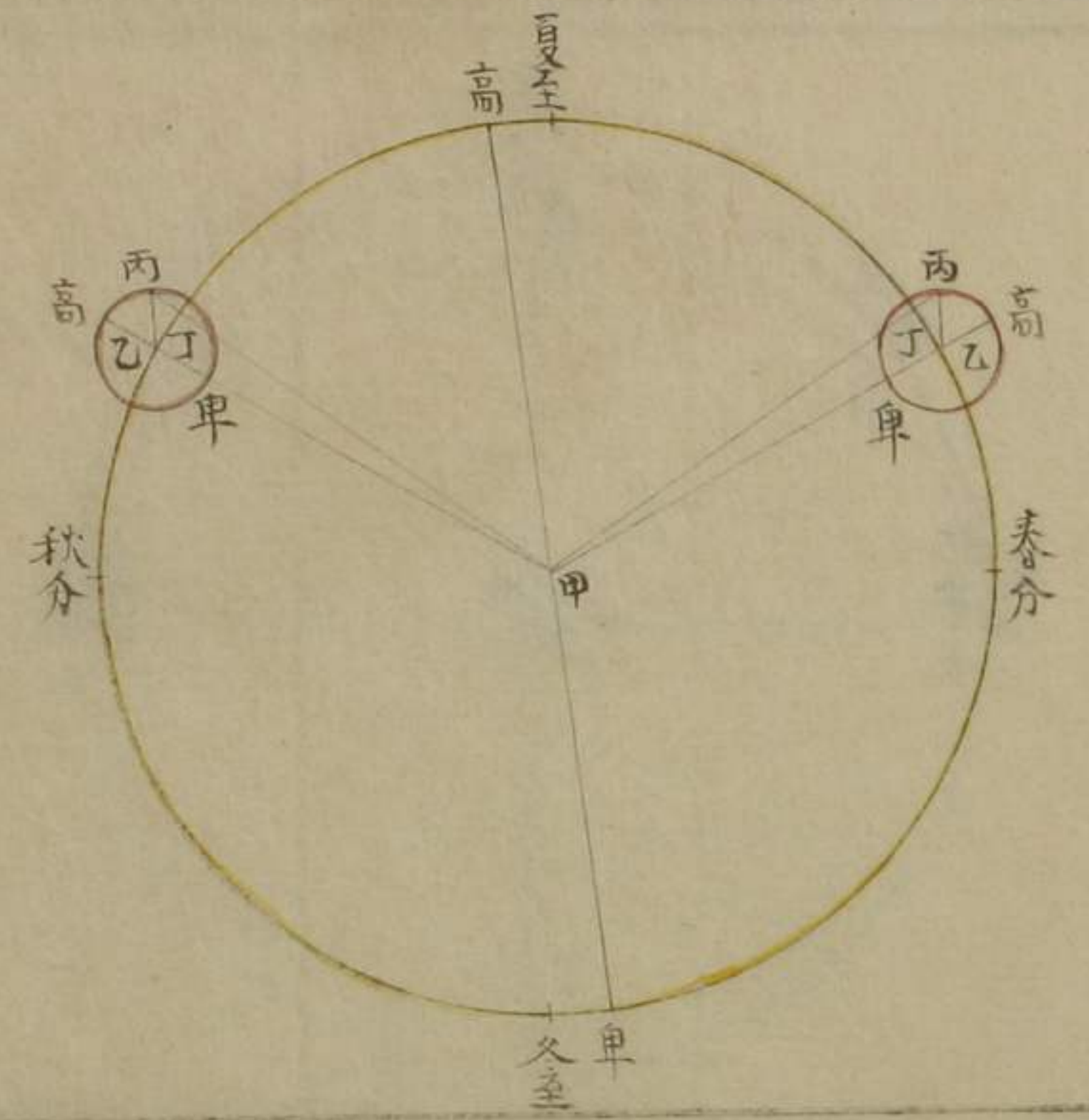
五分爲時差。以減申正。得申初二刻十分。太陽入酉宮。是爲用時也。又如夏至後。本輪心平行。交一度餘。至。太陽從本輪最高自行五十四度餘。至丙。從地心甲作實行線。至丙。割黃道於下。下。弧爲平行實行之差。設推得其間辰



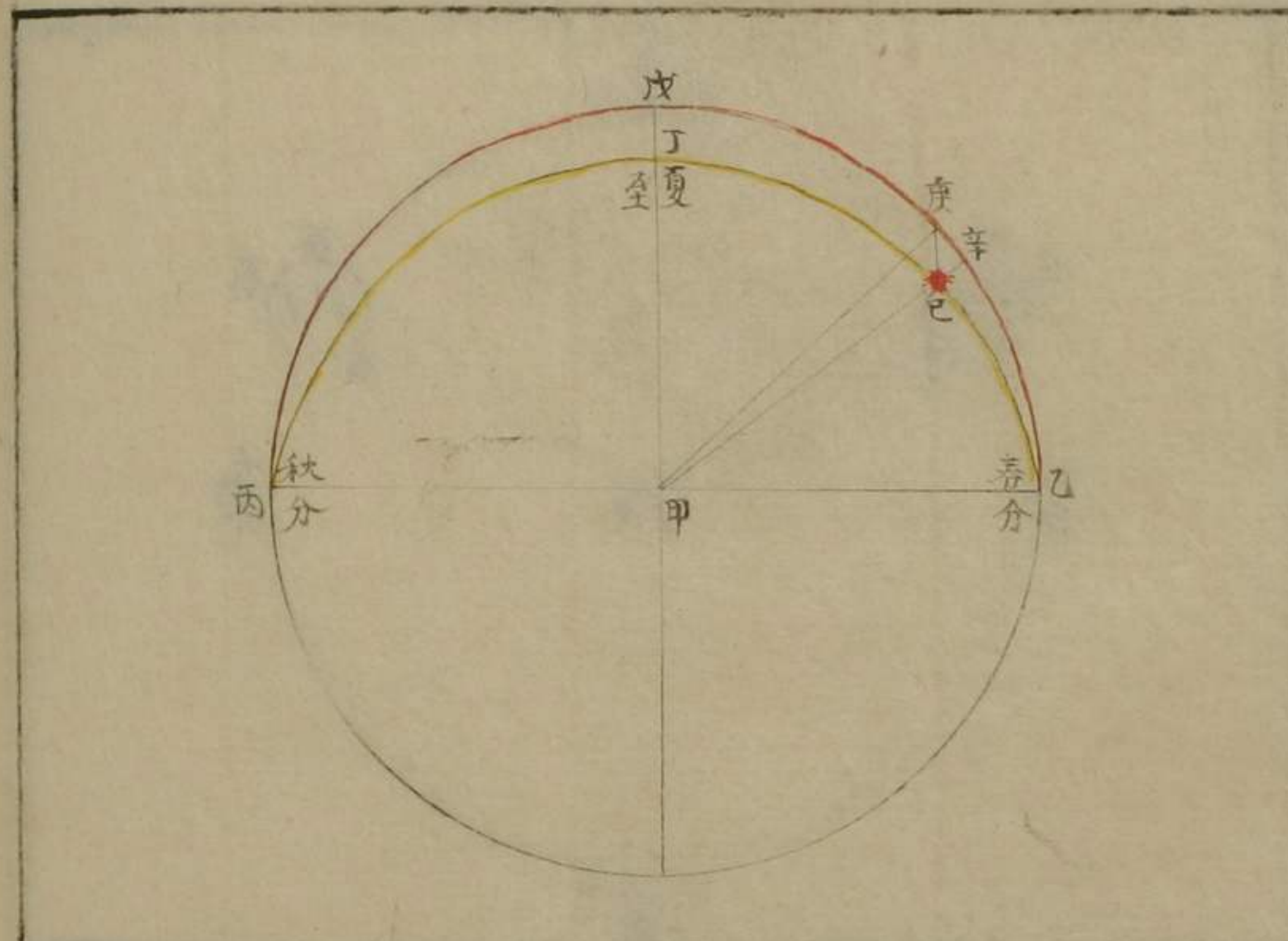
正。太陽平行。已入巳宮一度餘。因行縮曆。實行小於平行。故平行。雖入巳宮。一度餘。而實行丁。方交巳宮初度。若以平行。所臨之時刻。爲文宮之時刻。則爲辰正。太陽入巳宮。是爲平時。然平行。雖臨於辰正。而太陽丙。實在其西



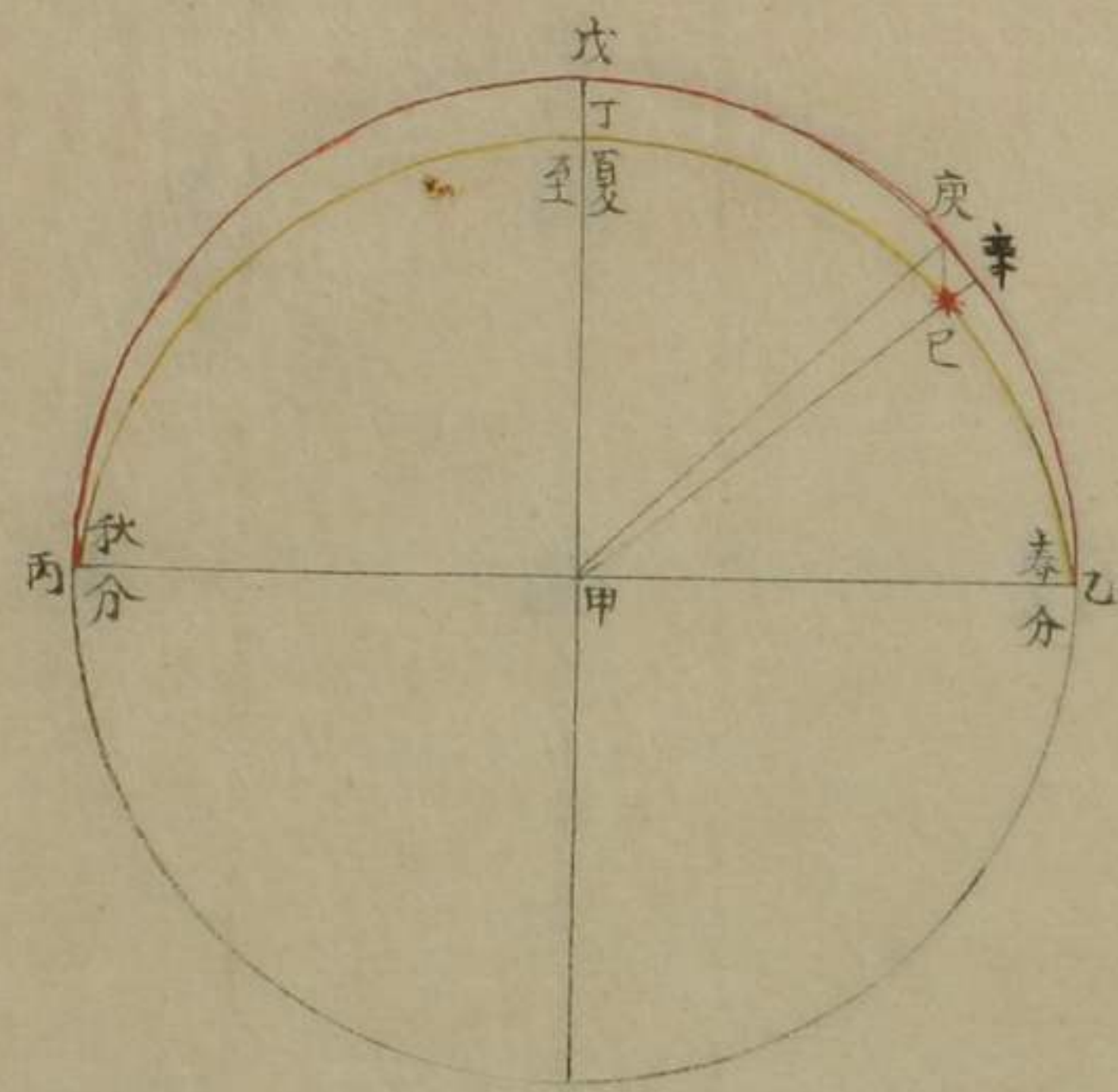
一度餘。故必以此一度餘
 變時。約得五分為時差。以
 加辰。正得辰正初刻五分。
 太陽入巳宮。是為用時也。
 準此論之。凡最卑後半周
 實行。皆大於平行。則用時
 在平時東。其時差宜減。最
 高後半周實行。皆小於平
 行。則用時在平時西。其時



差宜加。此以最最高卑為時
 差。加減之限。黃道上事也。
 然時刻以赤道為主。黃道
 上之用時。猶非赤道上之
 用時何也。黃道與赤道斜
 交。二分之後。黃道如弦。赤
 道如股。從北極出。線至赤
 道。成一直角。勾股形。
 故黃道一度。赤道一度不
 足。赤道度少。則時刻增矣。



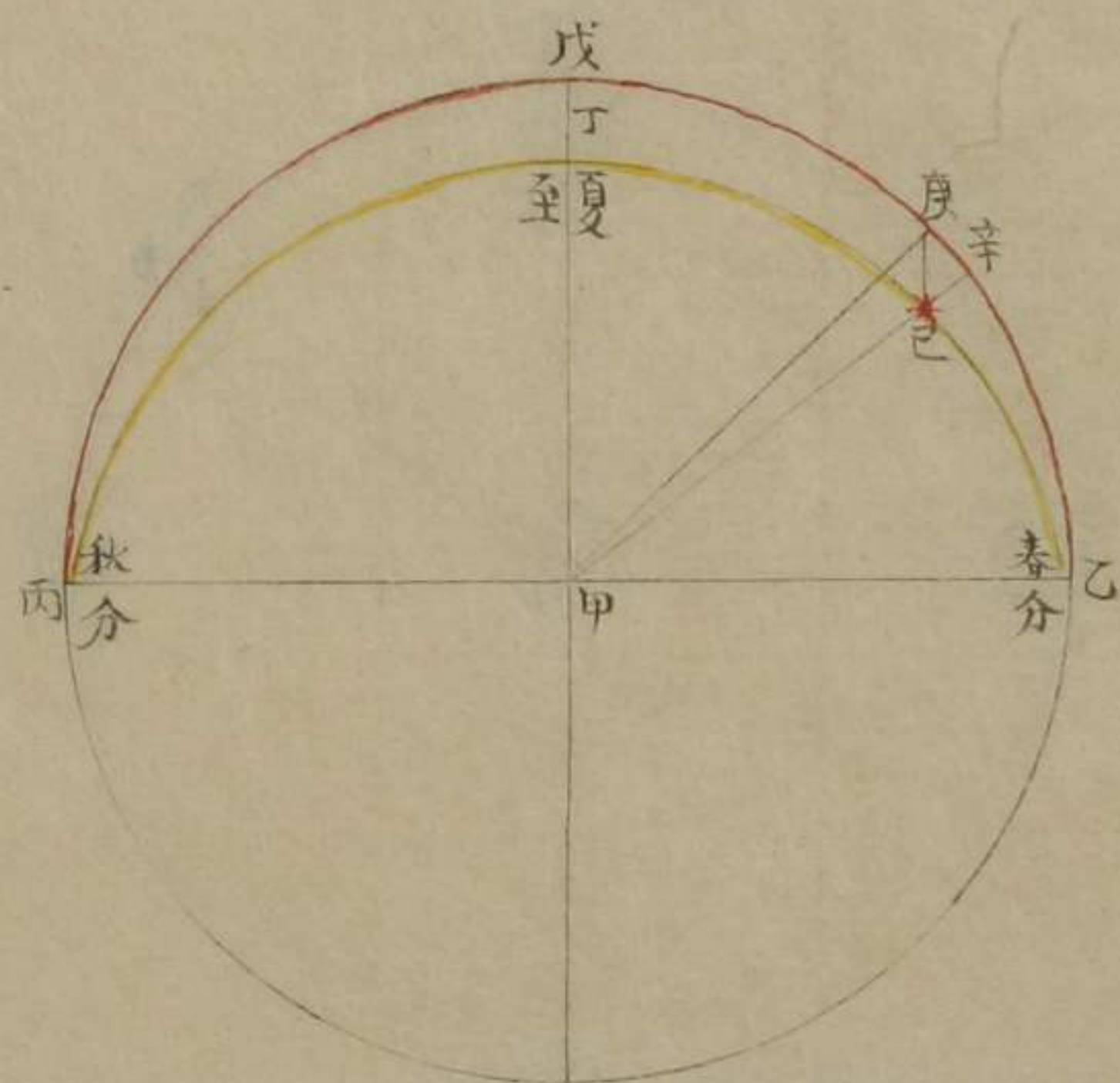
右旋度少則左旋二至之度多故時刻增二至之後黃道以腰圍大圈之度當赤道距等小圈之度故黃道一度赤道一度有餘赤道度多則時刻減矣右旋度多則左旋度少故時刻減如圖甲為北極乙丙為赤道丁丙為黃道乙為春分丙為秋分丁為夏至春分後太



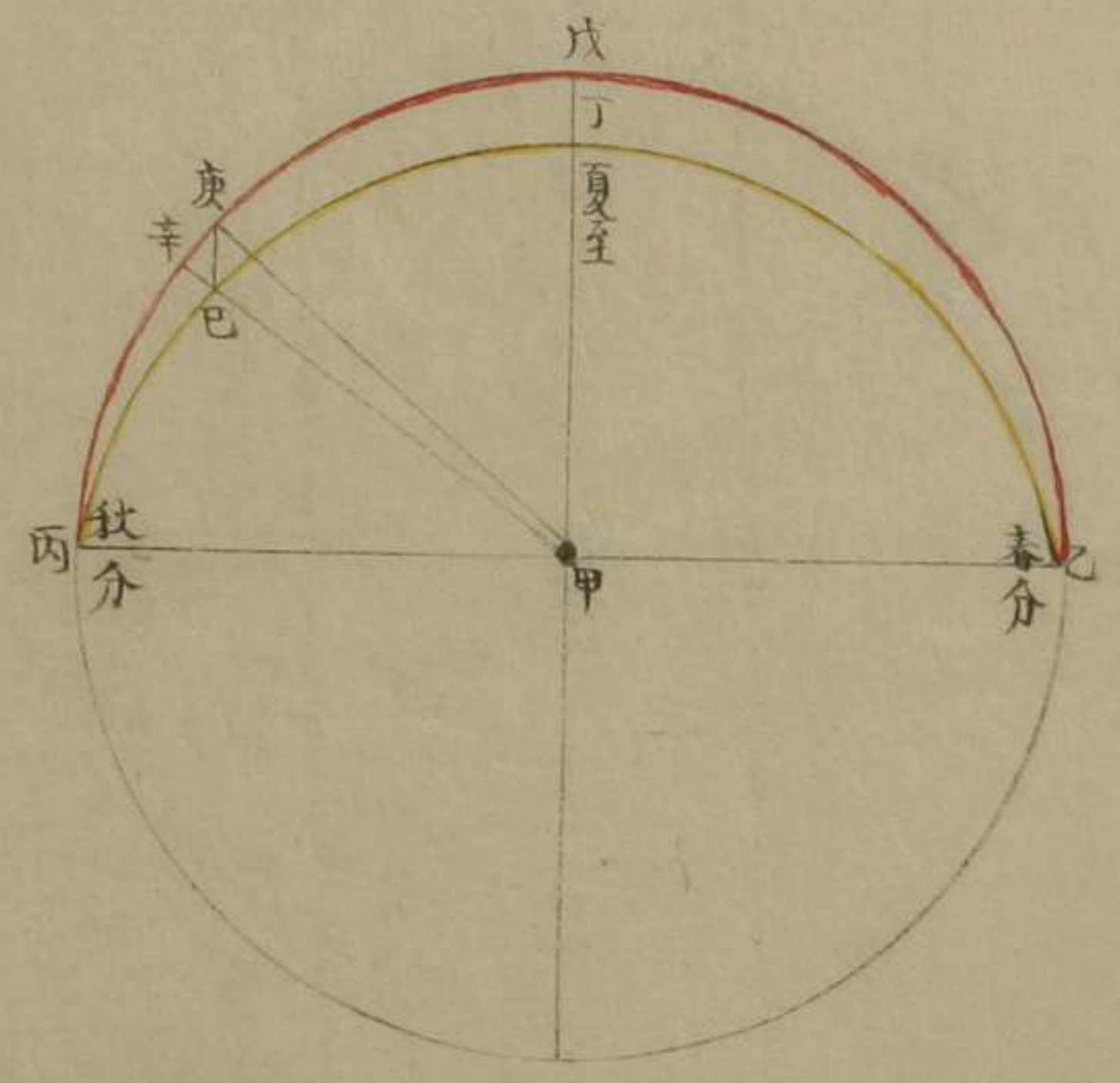
陽實行四十五度至己赤道上與己相等之度為庚庚距乙亦四十五度與己相當之度為辛辛庚弧為赤道少於黃道之度得二度二十九分是為升度差如推得太陽本日實行距春分四十五度而即以四十五度之點當某位為某

時差

七十五

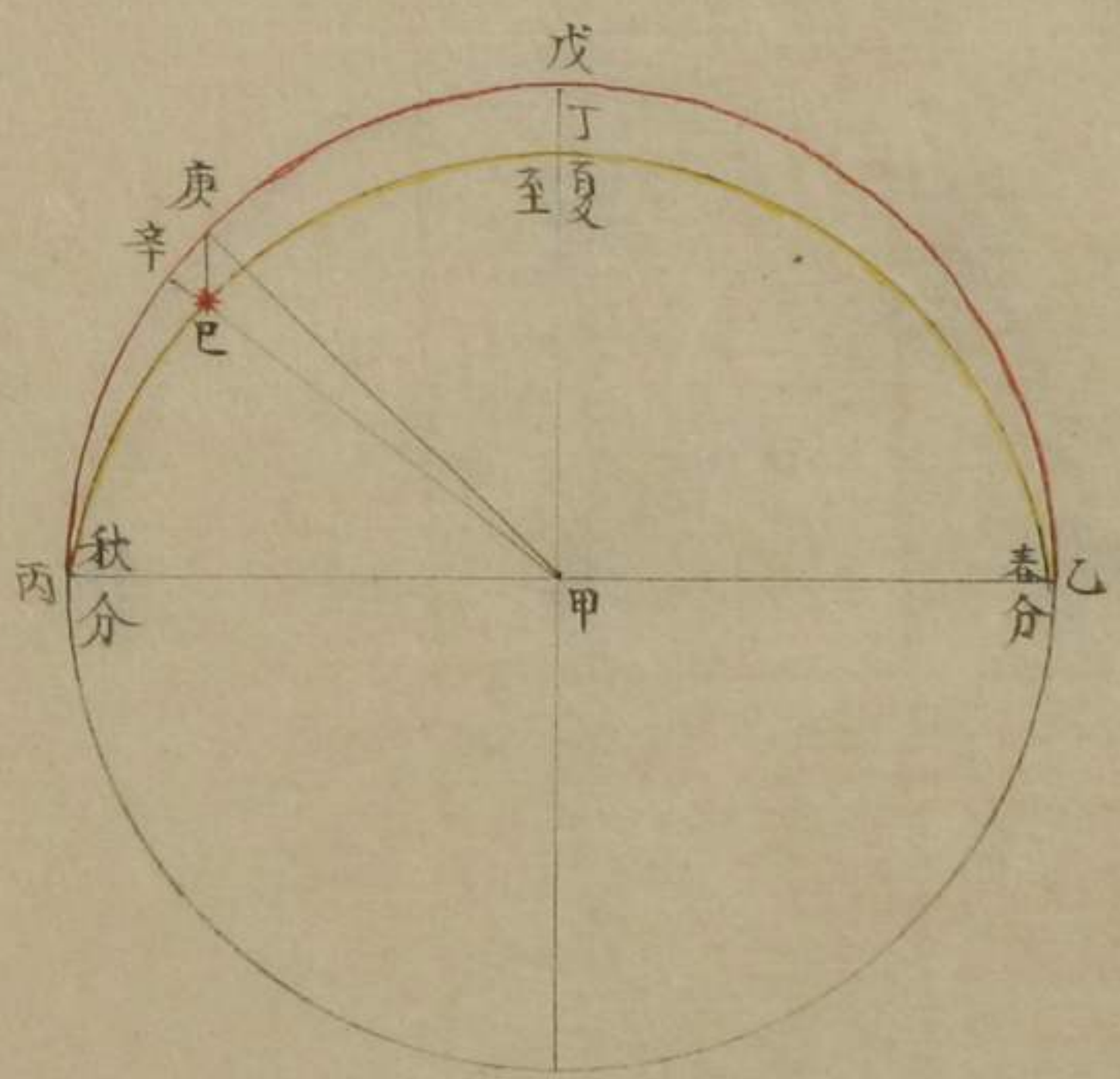


時者。是以赤道之庚點命
 時也。如庚點當午時。而實度
 之辛點實在其西。故必以
 辛庚升度差變時。為時差。
 以加於平時得用時。如庚
午正未。即午正未為平時
以時差加之。得辛點在未
初。為用時。秋分。後與春分後同。又如夏至
 後太陽實行四十五度至
 巳。赤道上與巳相等之度

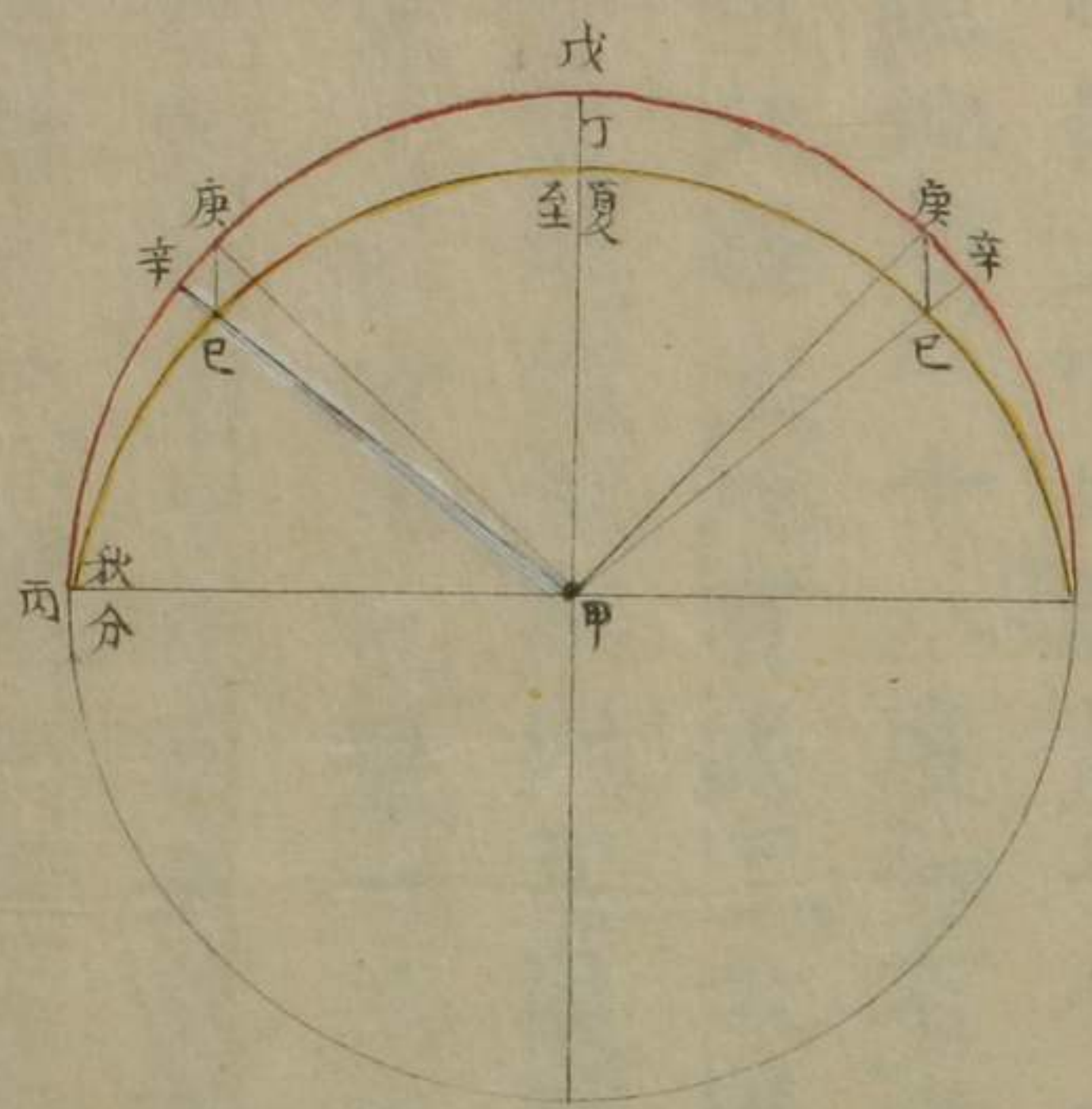


為庚。庚距戊亦四十五度。
 與巳相當之度為辛。庚辛
 弧為赤道多於黃道之度。
 得二度二十九分。是為升
 度差。如推得太陽本日實
 行距夏至四十五度。而即
 以四十五度之點當某位
 為某時者。是以赤道之庚
 點命時也。如庚點當午時。而
位。即為午時。

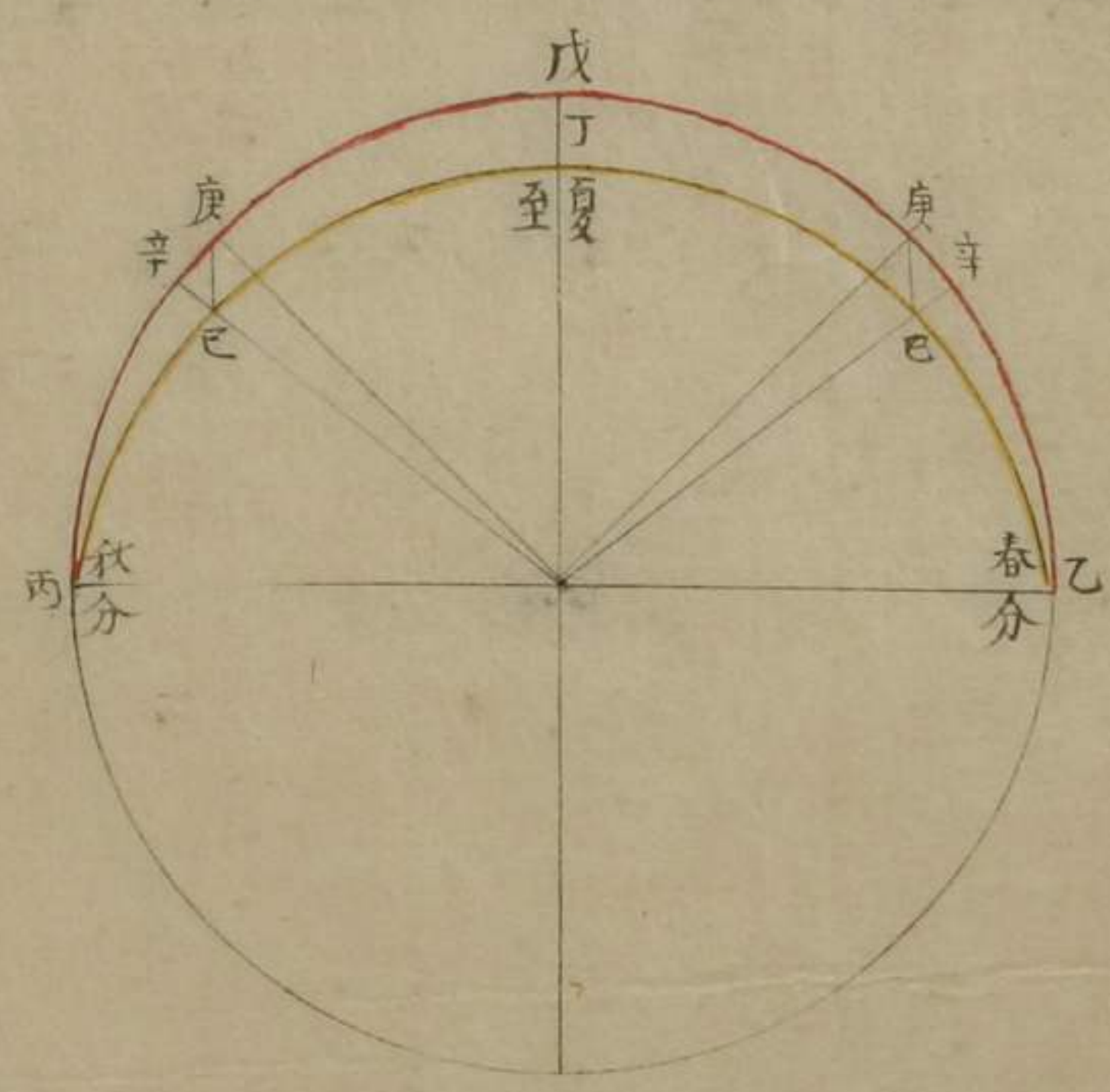
時差



實度之辛點實在其東故必以庚辛升度差變時為時差以減於平時得用時如庚點當午初即午初為平時以時差減之得辛點在巳正為用時冬至後與夏至後同準此論之凡分後兩象限用時皆在平時西其時差宜加至後兩象限用時皆在平時東其時差宜減此以分至



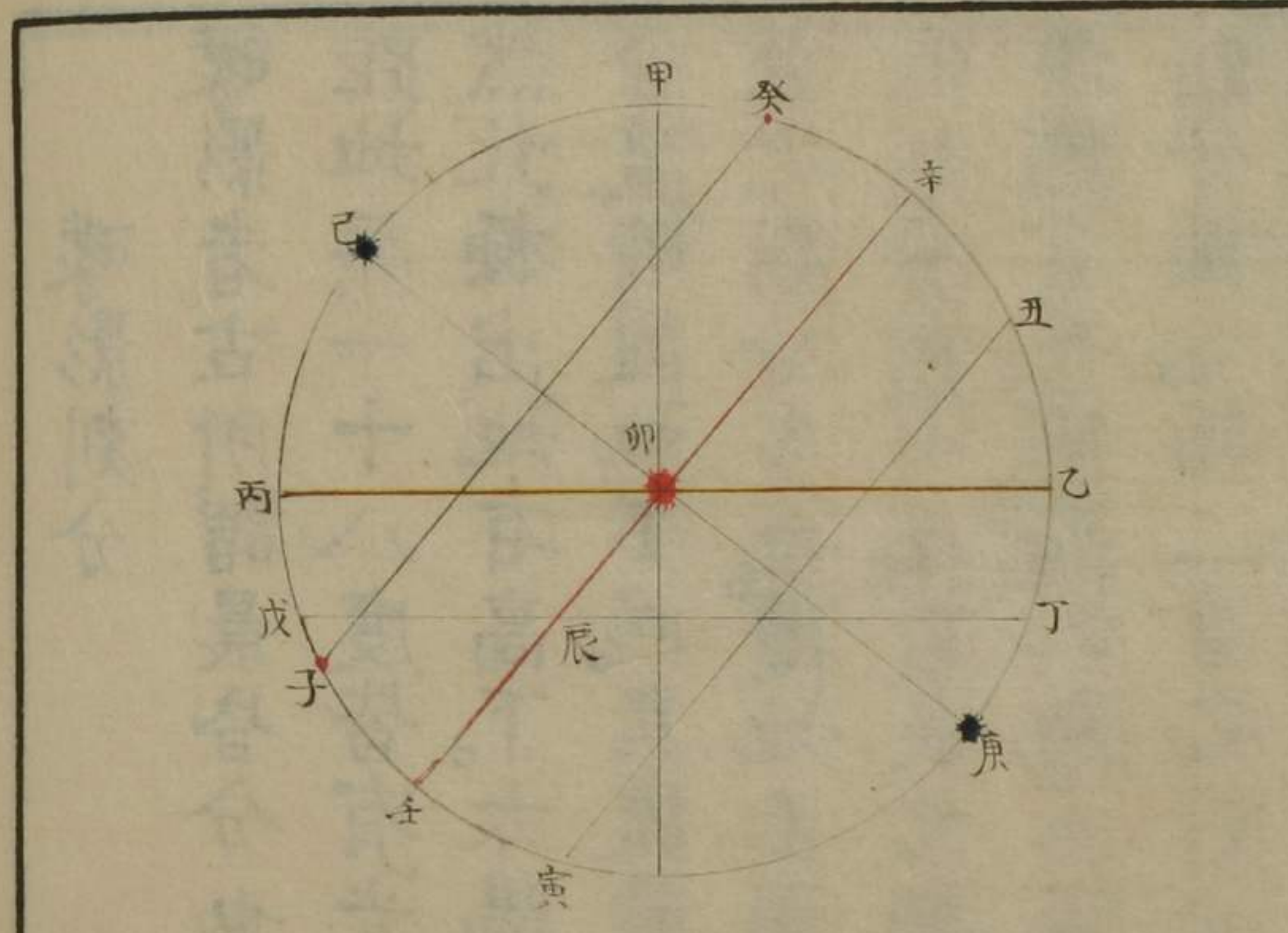
為時差加減之限赤道上事也是二者一以高卑為加減之限一以分至為加減之限若以太陽實行宮度求得赤道同升度與平行宮度相減餘度變時為時差逐度立表以加減平時而得用時是合兩次加減為一次加減然而宮度



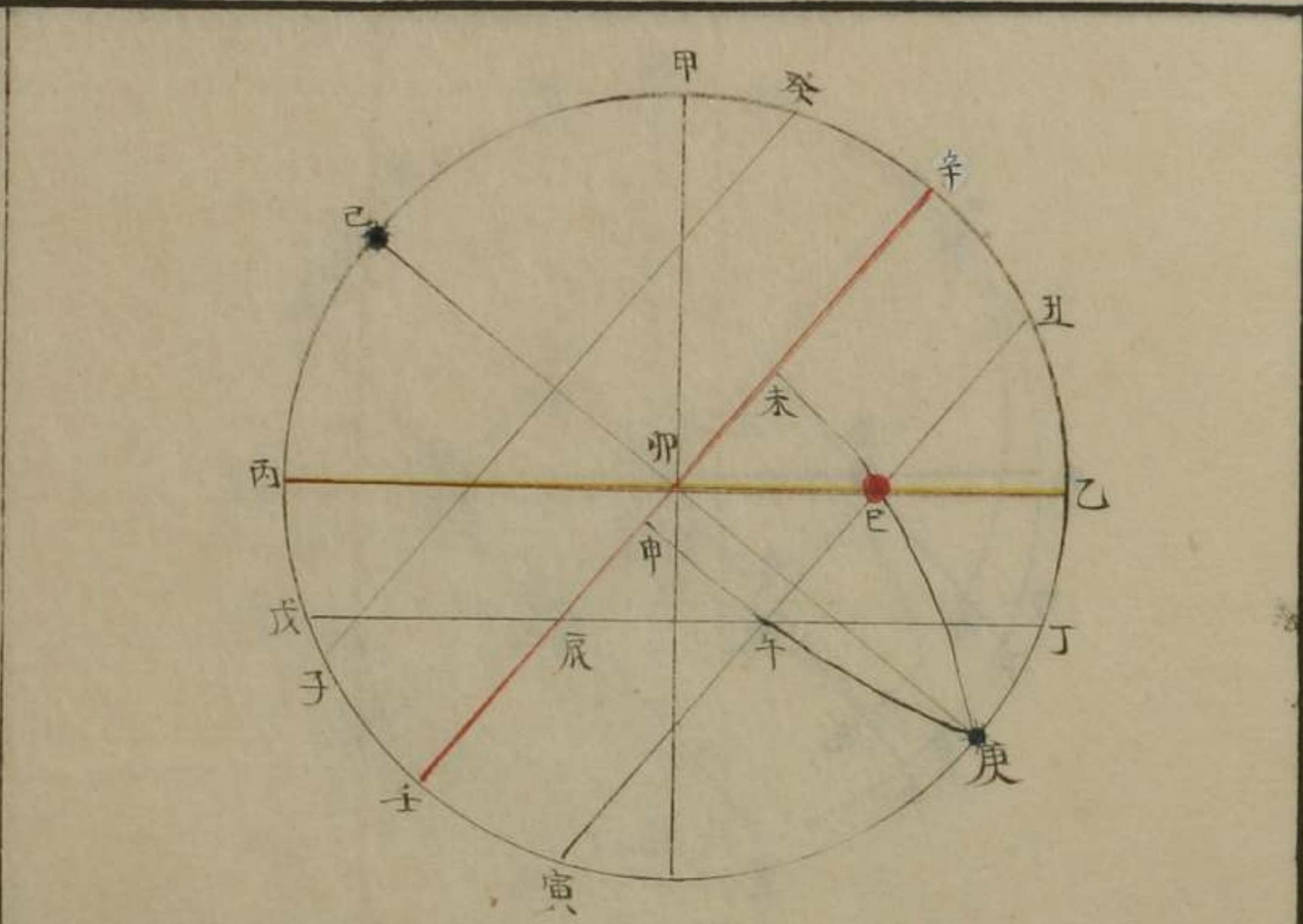
引數。又因逐年最高卑有行分。不能相同。合立一表。慮歲久不可用。故仍分作二表。一以太陽均數變時。用引數查之。一以升度差變時。用實行查之。依法加減兩次。庶平時與用時相較之分。可得其真數也。

矇影刻分

矇影者。古所謂晨昏分也。太陽未出之先。已入之後。距地平一十八度。皆有光。故以一十八度為矇影限。然北極出地有高下。太陽距赤道有南北。故矇影刻分隨時隨地不同。其隨時不同者。二分之刻分少。二至之刻分多也。隨地不同者。愈北則刻分愈多。愈南則刻分愈少也。若夫北極出地五十度。則夏至之夜半猶有光。愈高則漸不夜矣。南至赤道下。則二分之刻分極少。而二至之刻分相等。赤道以南反是。

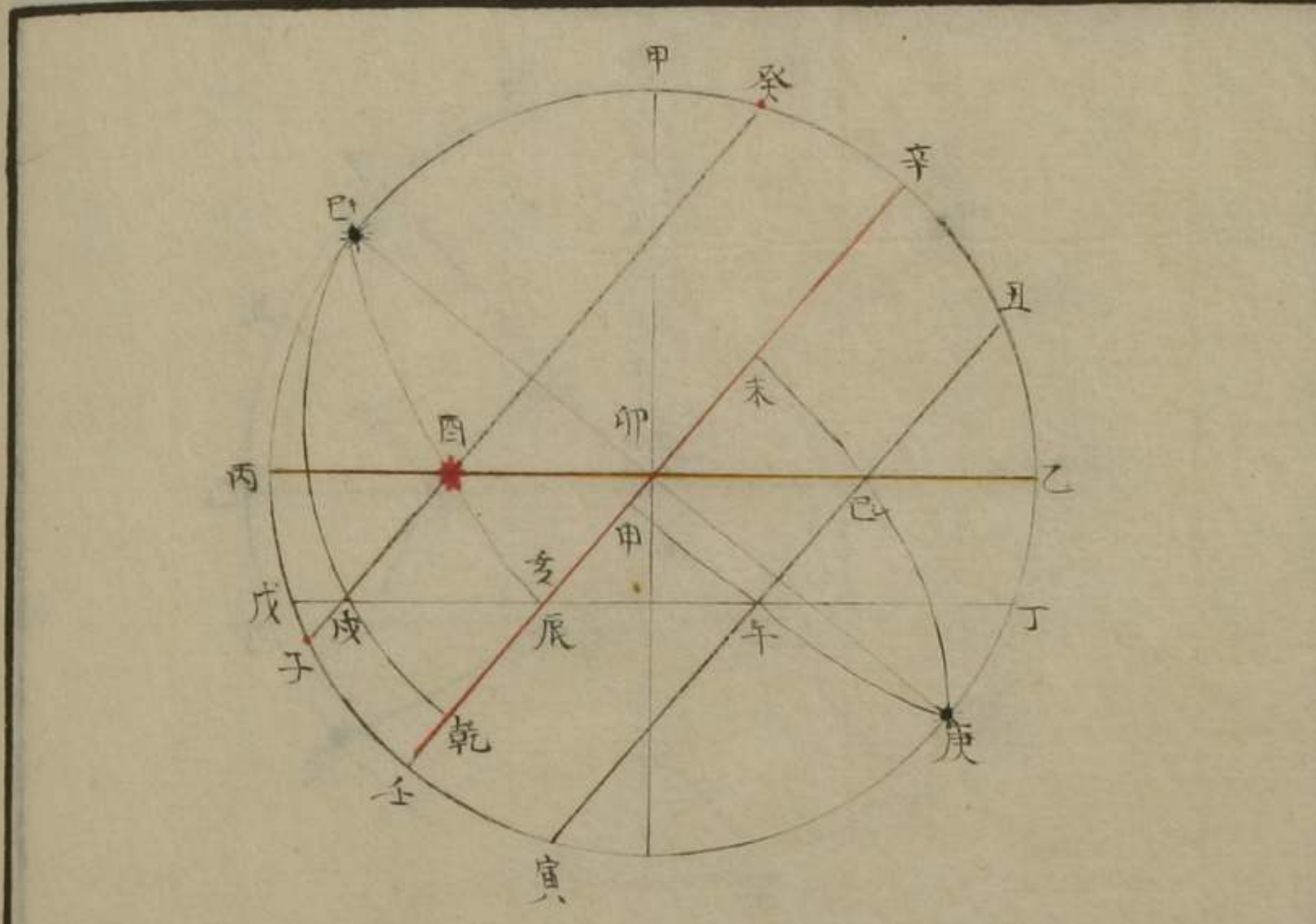


如圖。甲為天頂。乙丙為地平。丁戊為地平下一十八度。矇影限。皆一十八度。己為北極。庚為南極。辛壬為赤道。癸子為夏至距等圈。丑寅為冬至距等圈。二分時。日行辛壬赤道。出入於卯。交矇影限於辰。則日在卯辰弧。地平上皆有光。故

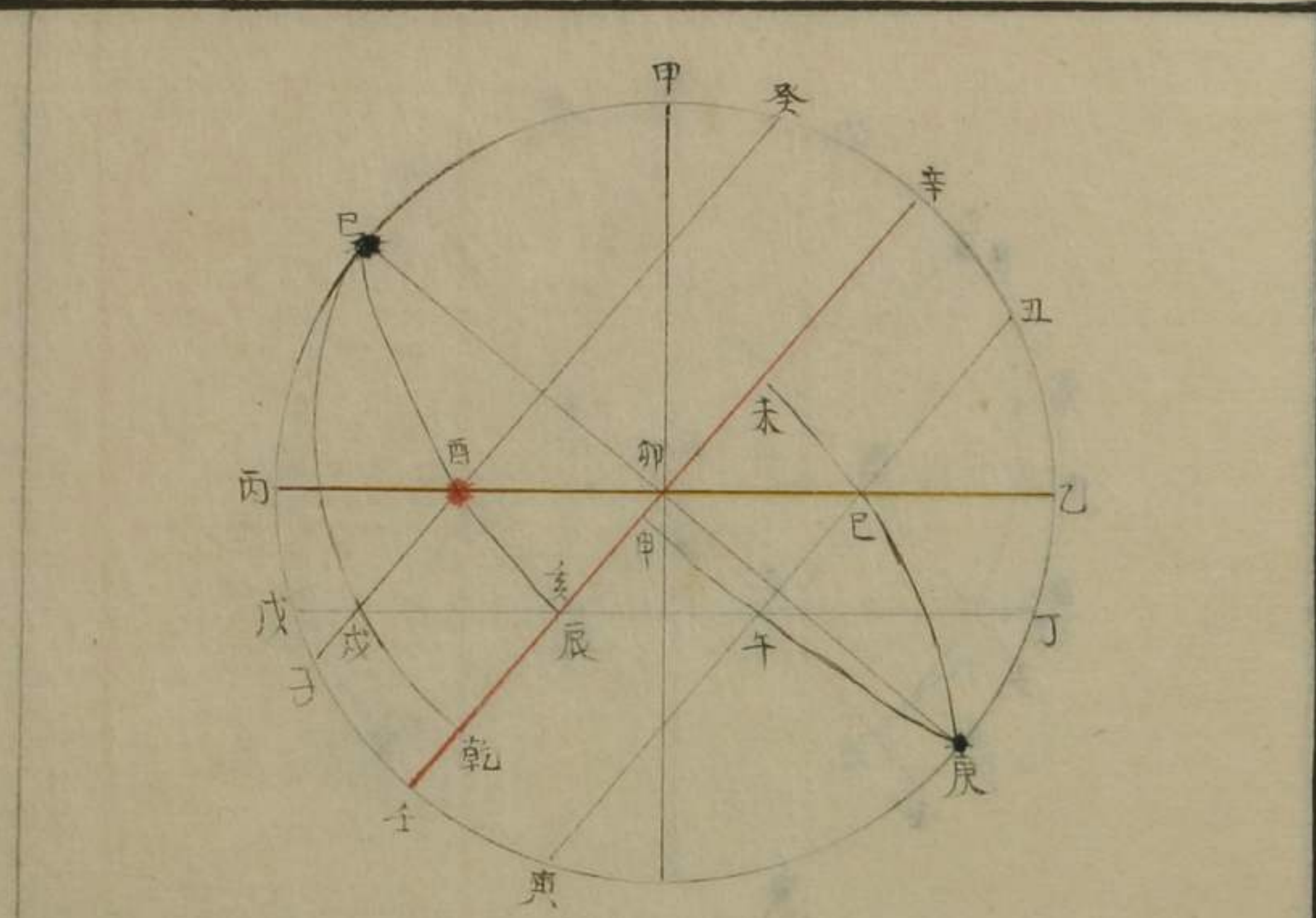


以卯辰為矇影之刻分也。若冬至時。日行丑寅距等圈。出入於己。交矇影限於午。則日在己午弧。地平上皆有光。故以己午為矇影之刻分。而已午與赤道相當之弧為未申。其度多於卯辰。故冬至之刻分多於二分也。夏至時。日行癸子

矇影刻分



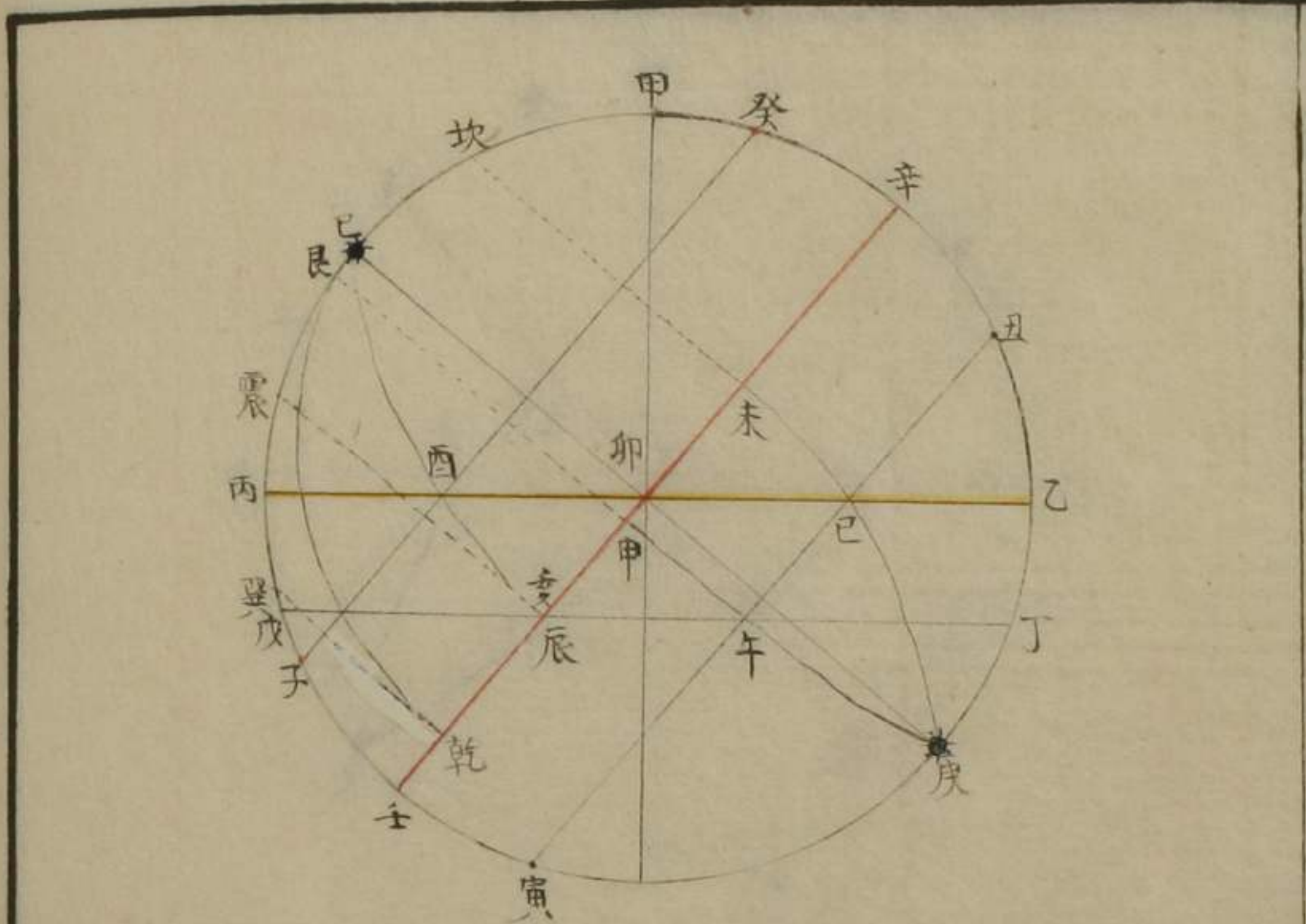
距等圈。出入於酉。交矇影
 限於戌。則日在酉戌弧。地
 平上皆有光。故以酉戌為
 矇影之刻分。而酉戌與赤
 道相當之弧為亥乾。其度
 更多於未申。故夏至之刻
 分。不惟多於二分。而更多
 於冬至也。夫冬至相當之
 未申弧度。多於二分相當



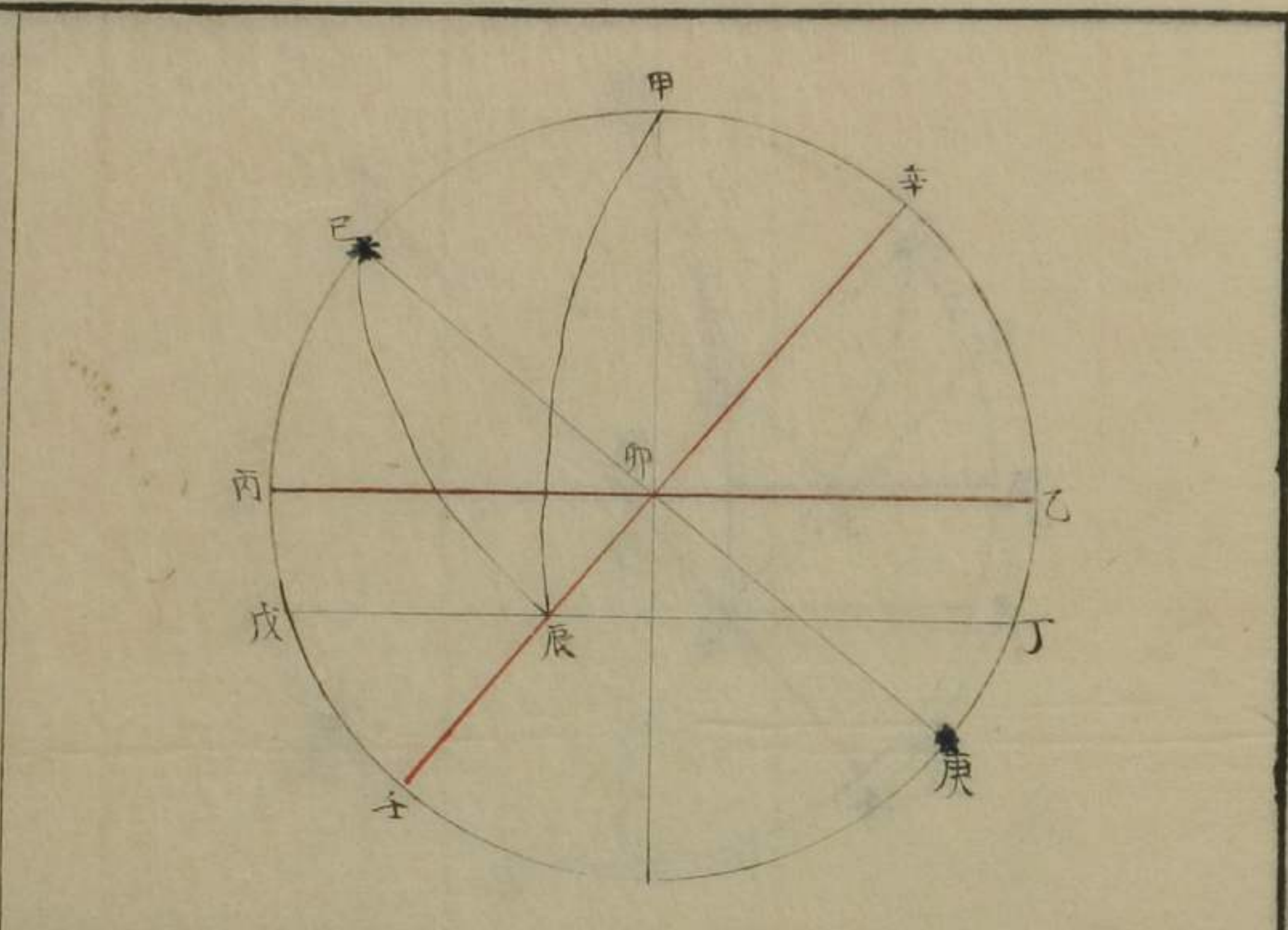
之卯辰弧度。其故易知。若
 夏至相當之亥乾弧度。多
 於冬至相當之未申弧度。
 其故則難知。蓋未申亥乾
 二分。皆係與赤道相當之
 正弦。非弧度也。正弦之數
 近圓心則疎。疎則所當之
 度少。近圓周則密。密則所
 當之度多。試於赤道上之

矇影刻分

八



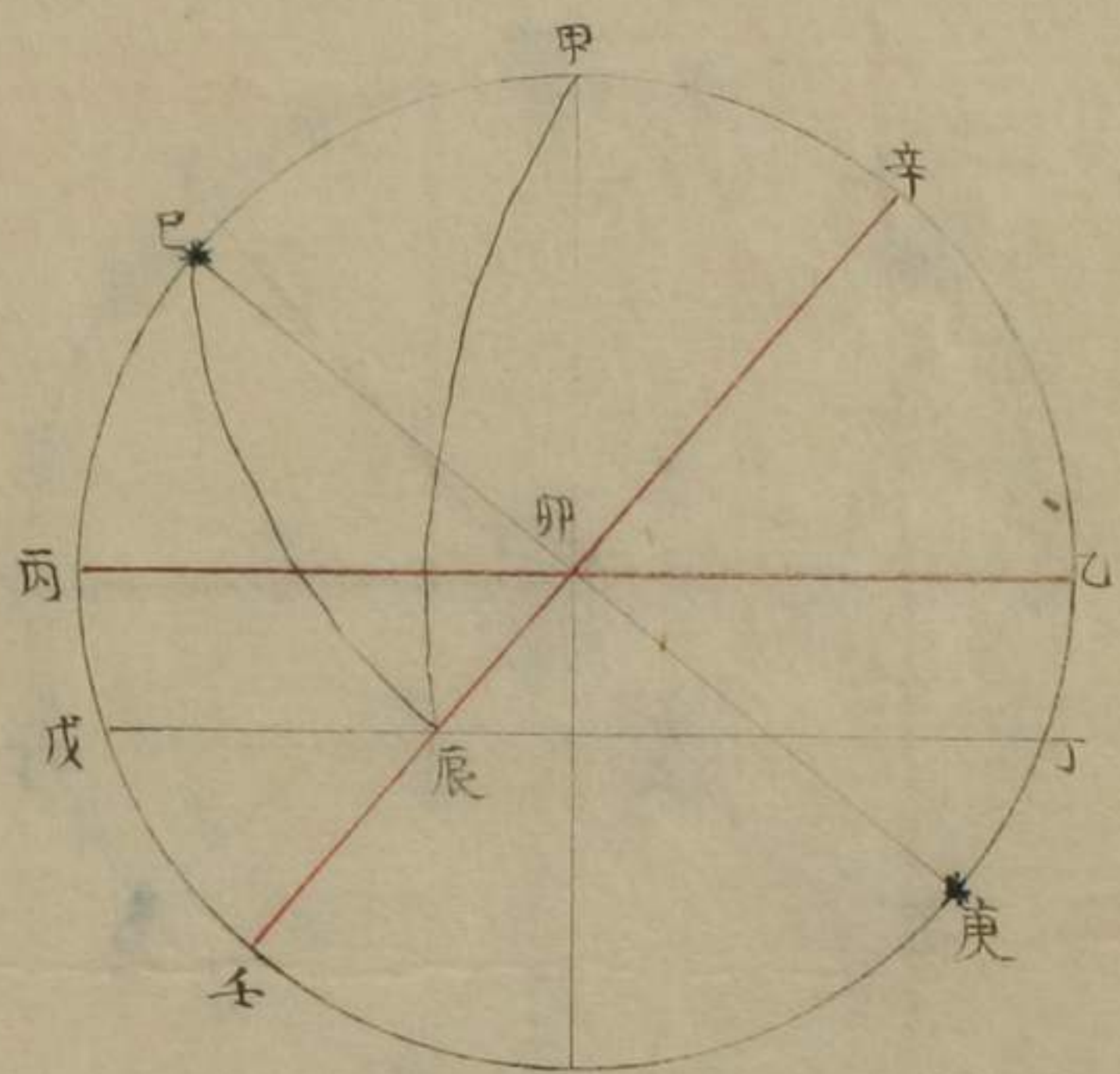
未申亥乾四點各作垂線引至圓周其割圓周之點為坎艮震巽而坎艮弧為未申弧相當之度未卯為之正弦卯申為巳艮弧之正弦以未卯與卯申相加成未申以坎巳與巳艮相加成坎艮故坎艮弧為未申相當震巽弧為亥乾弧相當之度卯乾為巳巽弧之正弦卯亥為巳震弧之正弦以卯乾與卯亥相減餘亥乾以巳巽與



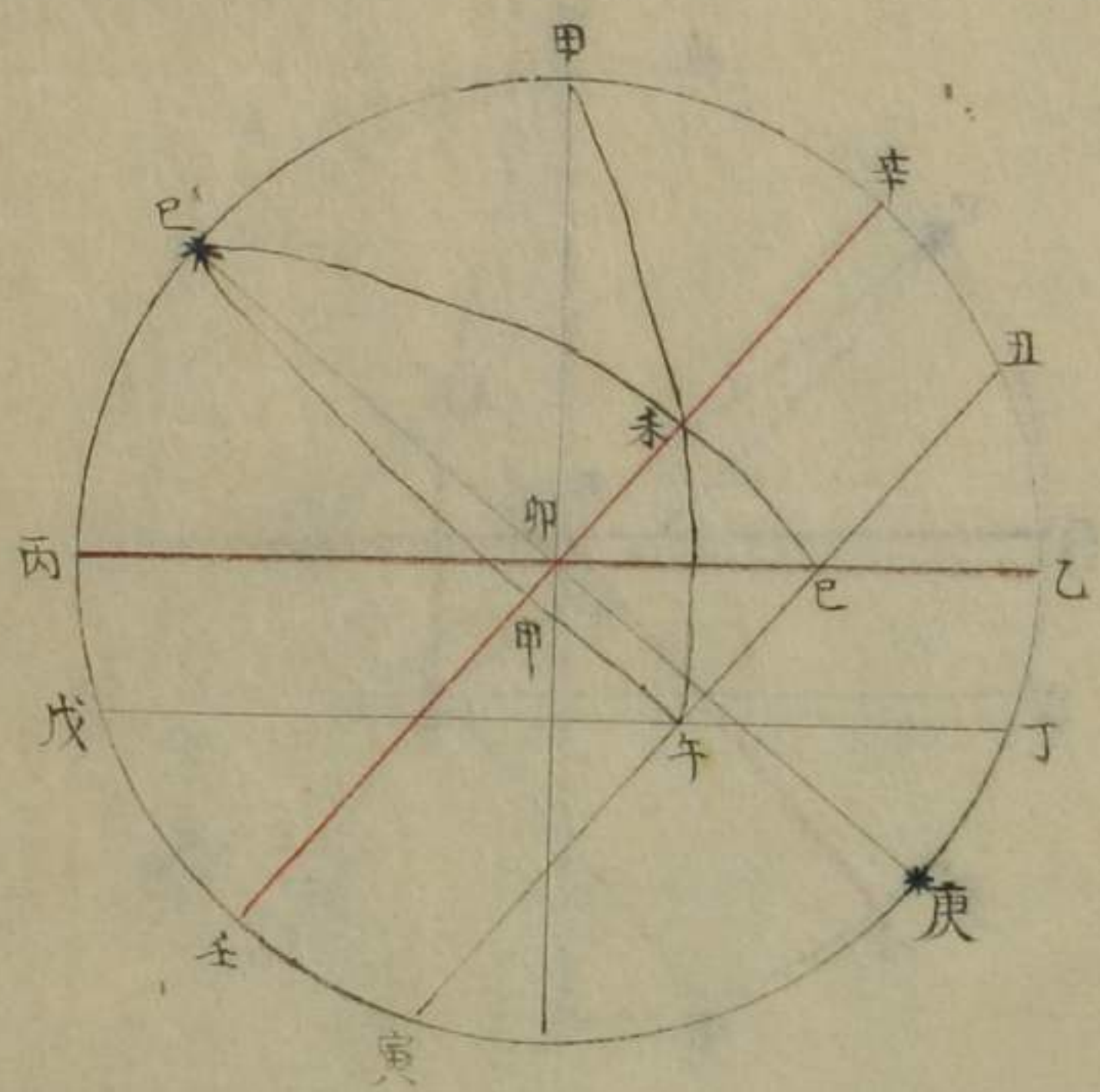
與巳震相減餘震巽故震巽弧為亥乾相當之度以震巽弧與坎艮弧相較則度之多少自見矣如求二分之矇影刻分則用甲巳辰斜弧三角形求巳角為赤道之辛卯辰弧此形為北極距天頂之度以京師北極出地三十九度有巳辰五十五分立法右巳辰

矇影刻分

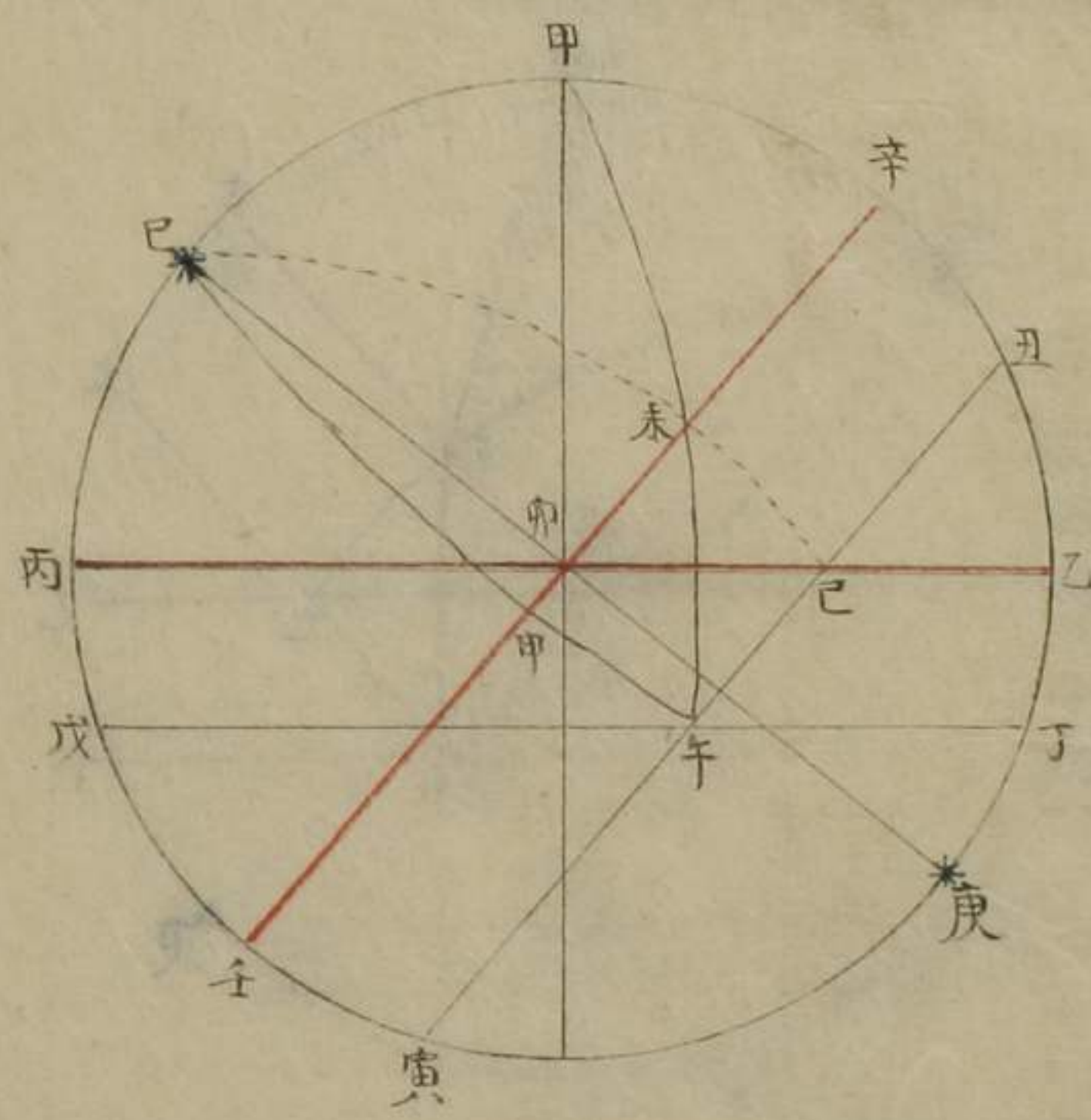
全



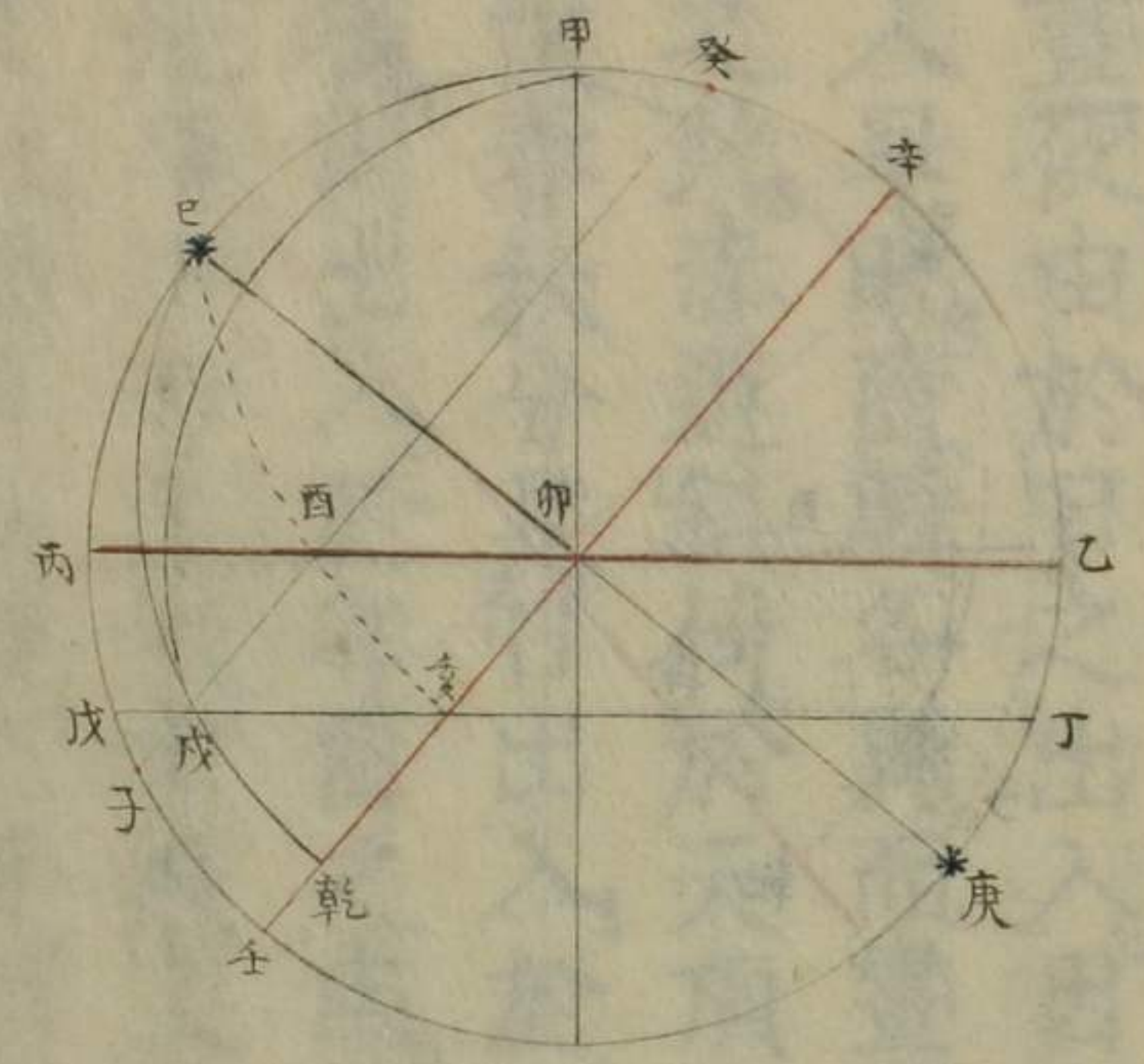
邊九十度。有甲辰邊一百
 零八度。用三邊求角法。求
 得己角一百一十三度四
 十五分三十六秒。即辛卯
 辰弧。變時得六時六刻五
 分。每度變時內減去半晝
 分辛卯六時。即日出卯至
 正辛至日入。餘卯辰六刻
 卯之時刻也。餘卯辰六刻
 五分。為一分時之矇影刻



分也。如求冬至之矇影刻
 分。則用甲巳午斜弧三角
 形。求己角為赤道之辛未
 申弧。此形有甲巳邊五十
 度零五分。為北極距天頂
 之度。有己午邊一百一十
 三度二十九分三十秒。己
 象限九十度。加申午距緯
 二十三度二十九分三十
 秒。有甲午邊一百零八度

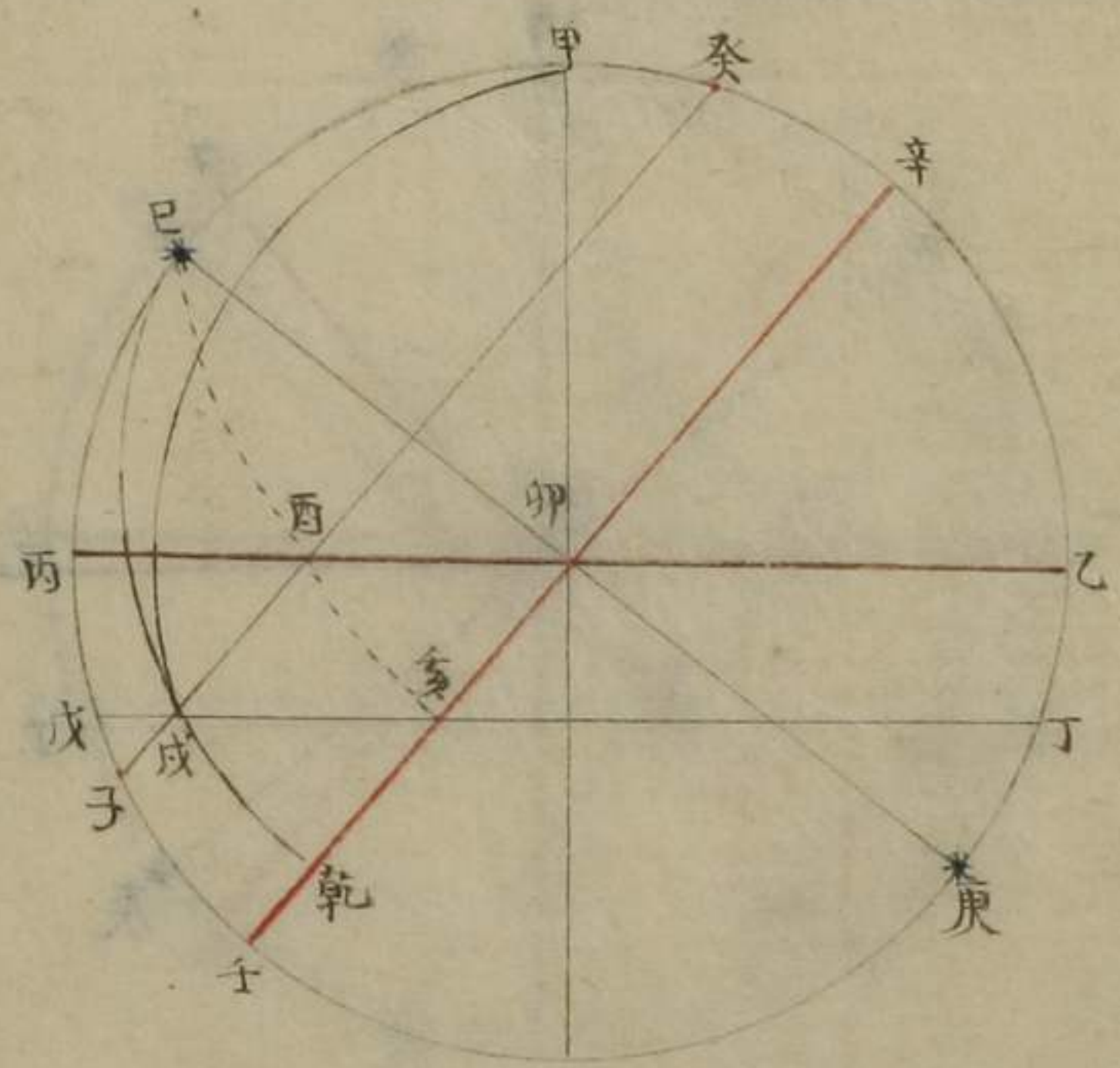


用三邊求角法。求得巳角九十四度二十分零六秒。即辛未申弧變時。得六時一刻二分。內減去半晝分辛未四時二刻五分。即日正午正丑。或午正丑。餘未至日入巳之時刻也。餘未申六刻一十二分。為冬至時之矇影刻分也。如求夏至之矇影刻分。則用甲巳



戌斜弧三角形。求巳角為赤道之辛亥乾弧。此形有甲巳邊五十度零五分。為北極距天頂之度。有巳戌邊六十六度三十分三十三秒。已乾象限九十度。內減去戌乾距緯二十三度三十分。有甲戌弧一百零八度。用三邊求角法。求得巳角一百四十三度二

矇影刻分

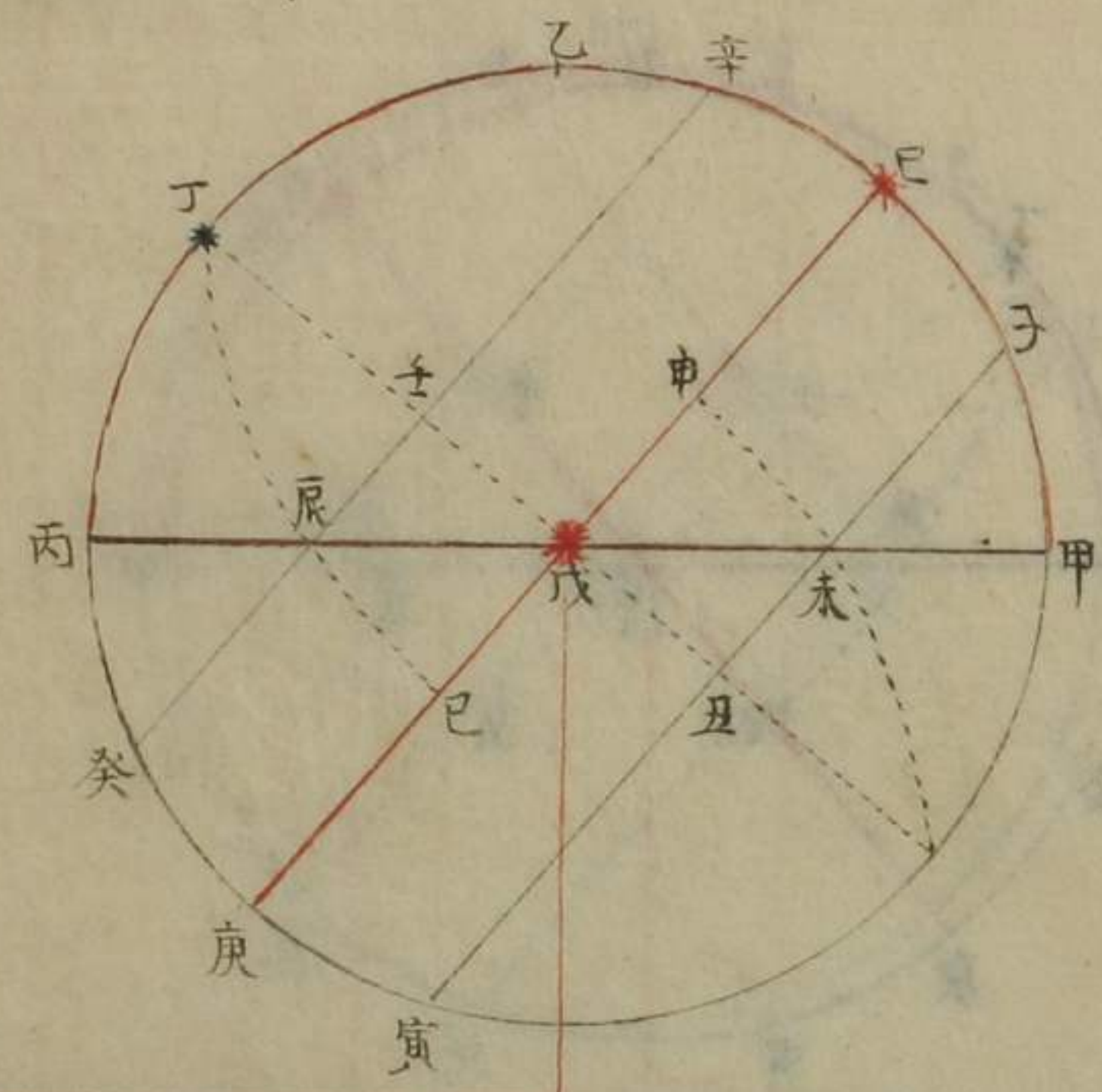


十三分零五秒。即辛亥乾
 弧變時。得九時二刻四分。
 內減去半晝分辛亥七時
 一刻一十分。即日出酉至
 正癸。至日入。餘亥乾八刻
 酉之時刻也。餘亥乾八刻
 九分。為夏至時之矇影刻
 分也。其餘各節氣皆倣此
 推之。

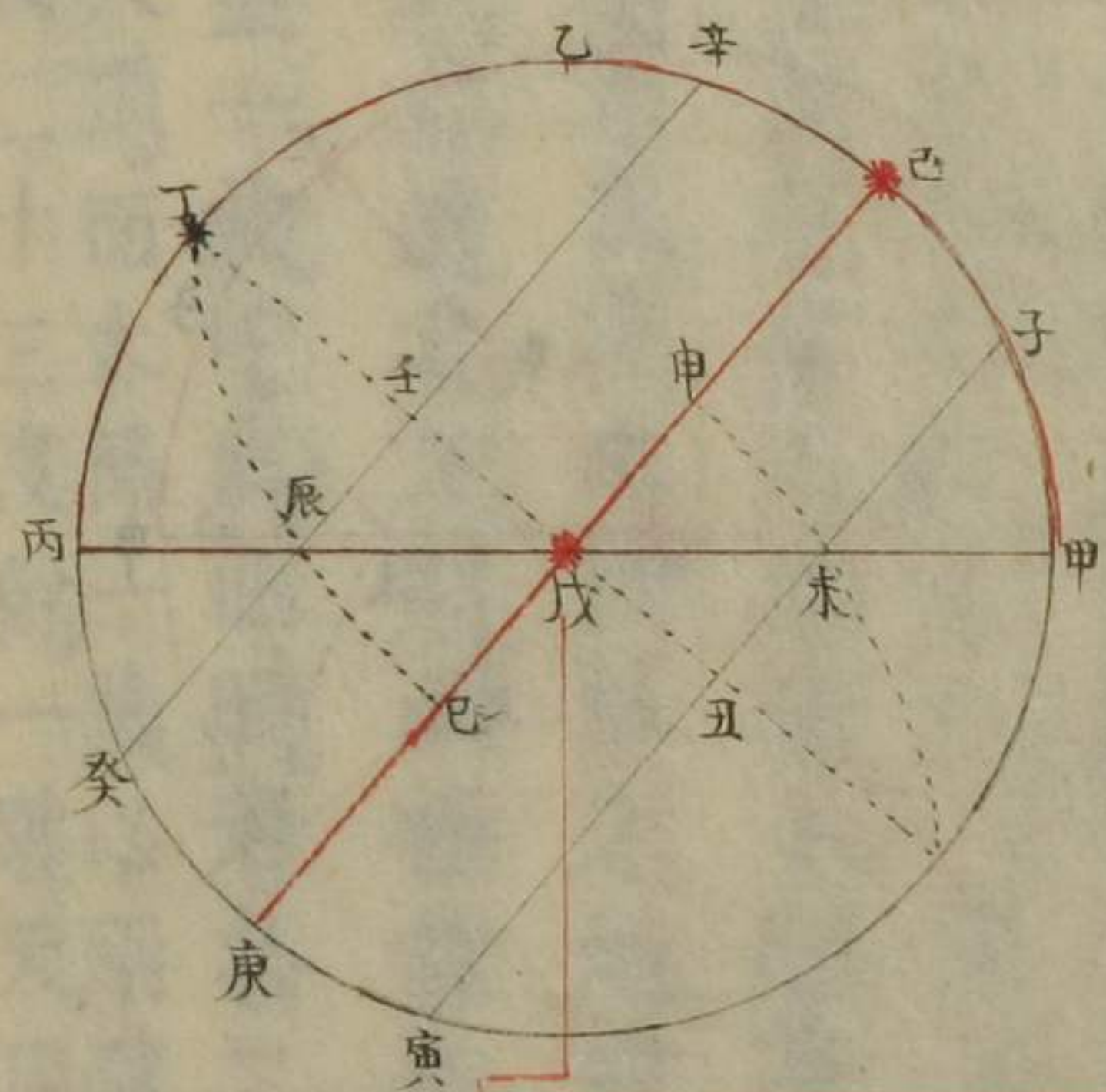
晝夜永短

晝夜由於日之出入。因人所居有南北。故見日之出
 入早晚。隨時各異。而晝夜之永短生焉。中土居赤道
 之北。赤道斜倚於天頂之南。南極入地。北極出地。故
 惟春秋分見日出入於卯酉。而晝夜平分。若秋分以
 後。則出入於卯酉之南。隨天左旋之度。地平上者少。
 地平下者多。故晝短夜永。春分以後。則出入於卯酉
 之北。隨天左旋之度。地平上者多。地平下者少。故晝
 永夜短。所居之地愈北。則永短之差愈多。廣州府北極出地二

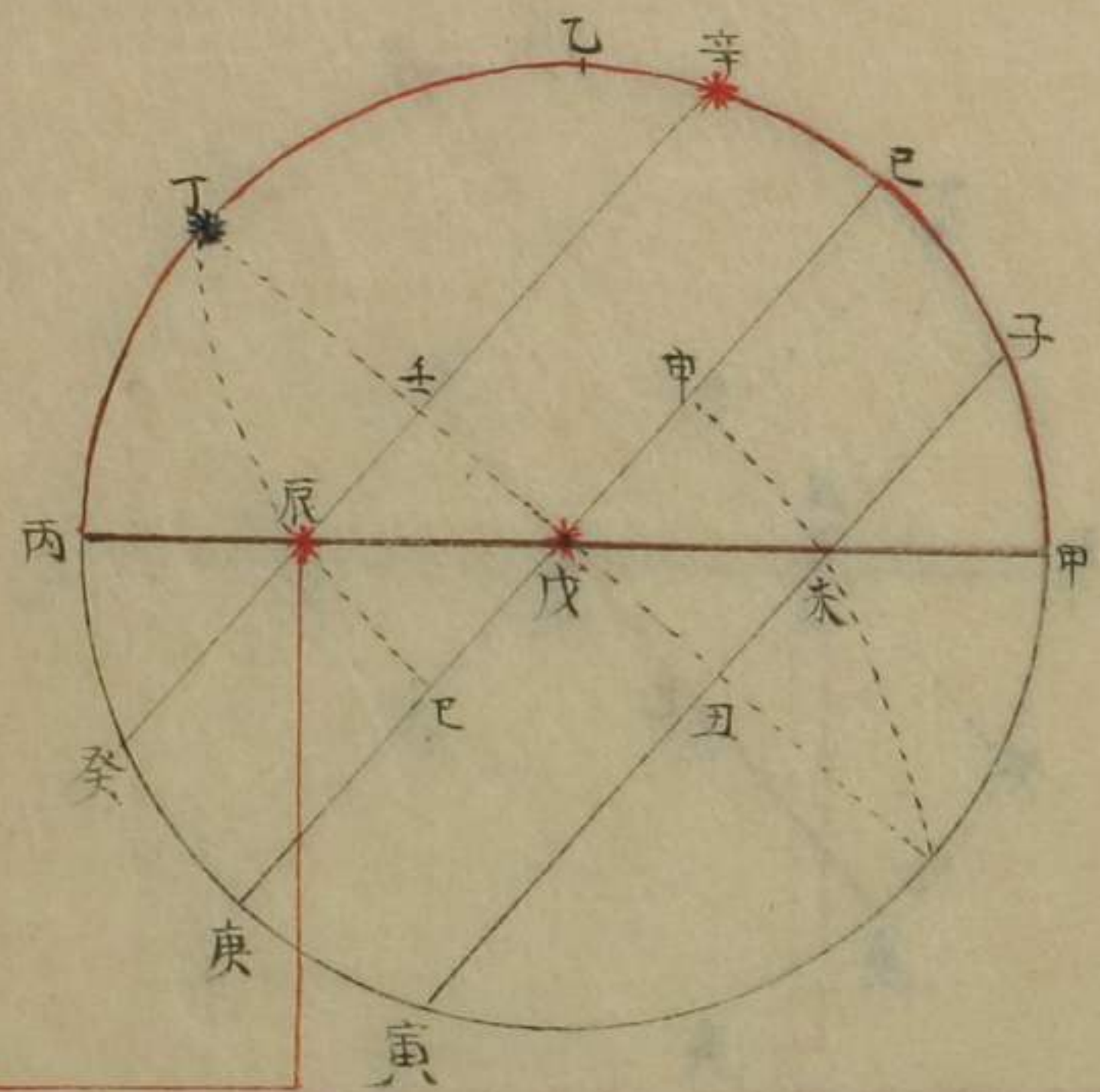
十三度一十分。夏晝冬夜各五十三刻一十一分。夏
 夜冬晝各四十二刻零四分。其較一十一刻零七分。
 京師北極出地三十九度五十五分。夏晝冬夜各五
 十九刻零五分。夏夜冬晝各三十六刻一十分。其較
 二十二刻一十分。北極之下。則赤道當地平。
 夏則有晝而無夜。冬則有夜而無晝。蓋以半年為晝
 半年為夜矣。所居之地愈南。則永短之差漸少。以至
 於赤道之下。則兩極當地平。而晝夜常均。並無永短。
 蓋一歲中為四時者各二矣。以日當天頂為夏。日去
 天頂遠為冬。赤道既當
 天頂。而太陽一歲必兩躔赤道。是兩夏也。一躔天頂
 南二十三度餘。一躔天頂北二十三度餘。是兩冬也。
 春秋亦如之。



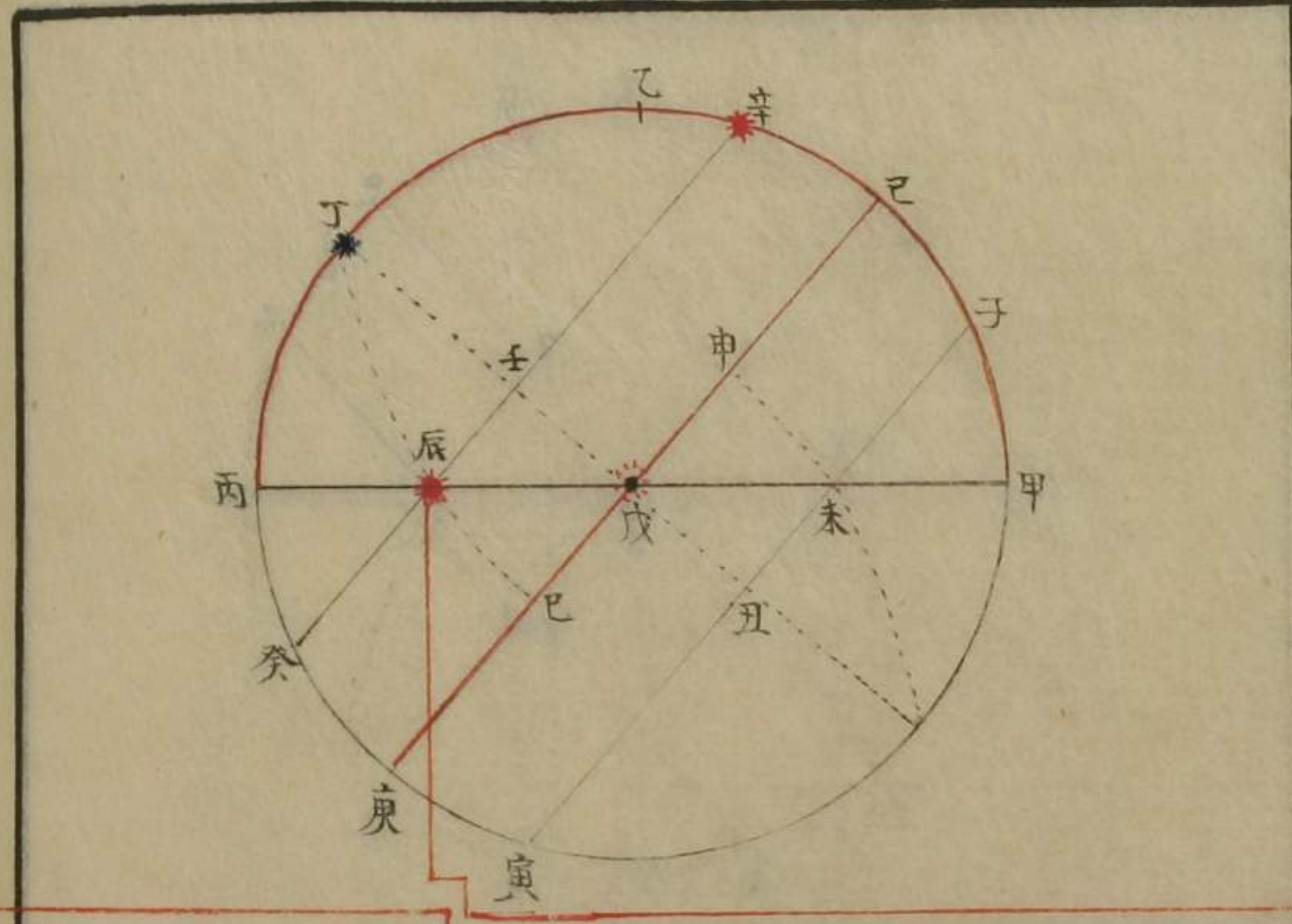
晝夜永短。以南北而異。若
 東西雖相去千萬里。苟南
 北極之高度同。則晝夜之
 永短亦同。故謂之南北里
 差。亦名地平緯差。其推步
 之法。以本地北極出地高
 度為主。求得各節氣日出
 入時刻。即得晝夜時刻也。
 如圖。甲乙丙為子午規。甲



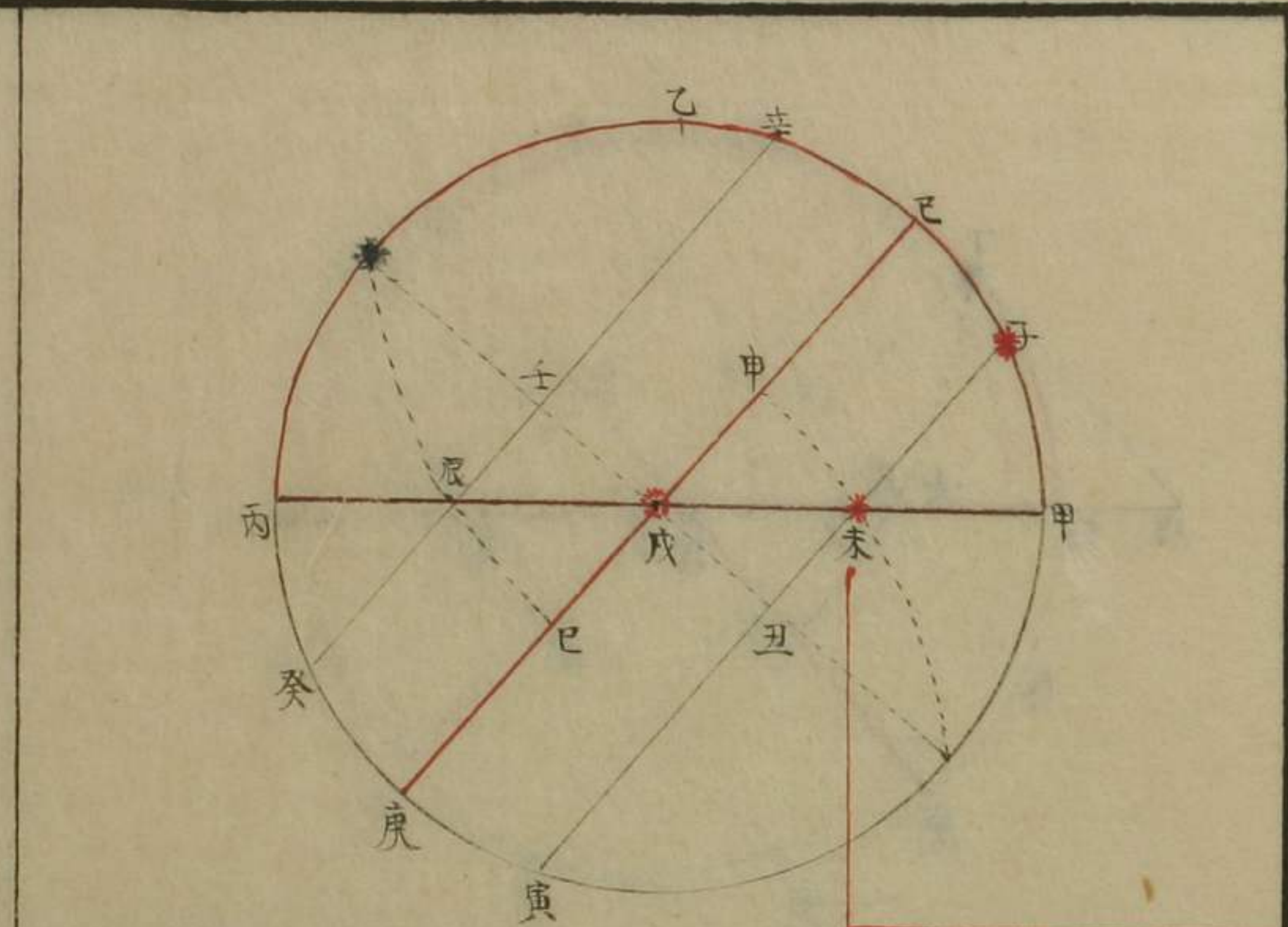
丙為地平。丁為北極。丁丙
三十九度五十五分。為京
師北極之高。戊為卯正西
正之位。己戌庚為赤道。春
秋分太陽正當赤道。日出
於戌。為卯正。中於己。為午
正。復入於戌。為酉正。地平
上戊己之度。與地平下戊
庚之度等。故晝夜平分。各



四十八刻。辛為夏至。辛壬
癸為赤道距等圈。古名晝長規。
即夏至太陽隨天西轉一
周之軌。壬當卯正西正之
位。子為冬至。子丑寅為赤
道距等圈。古名晝短規。即冬至
太陽隨天西轉一周之軌。
丑當卯正西正之位。夏至
日出於辰。在卯正前。壬辰



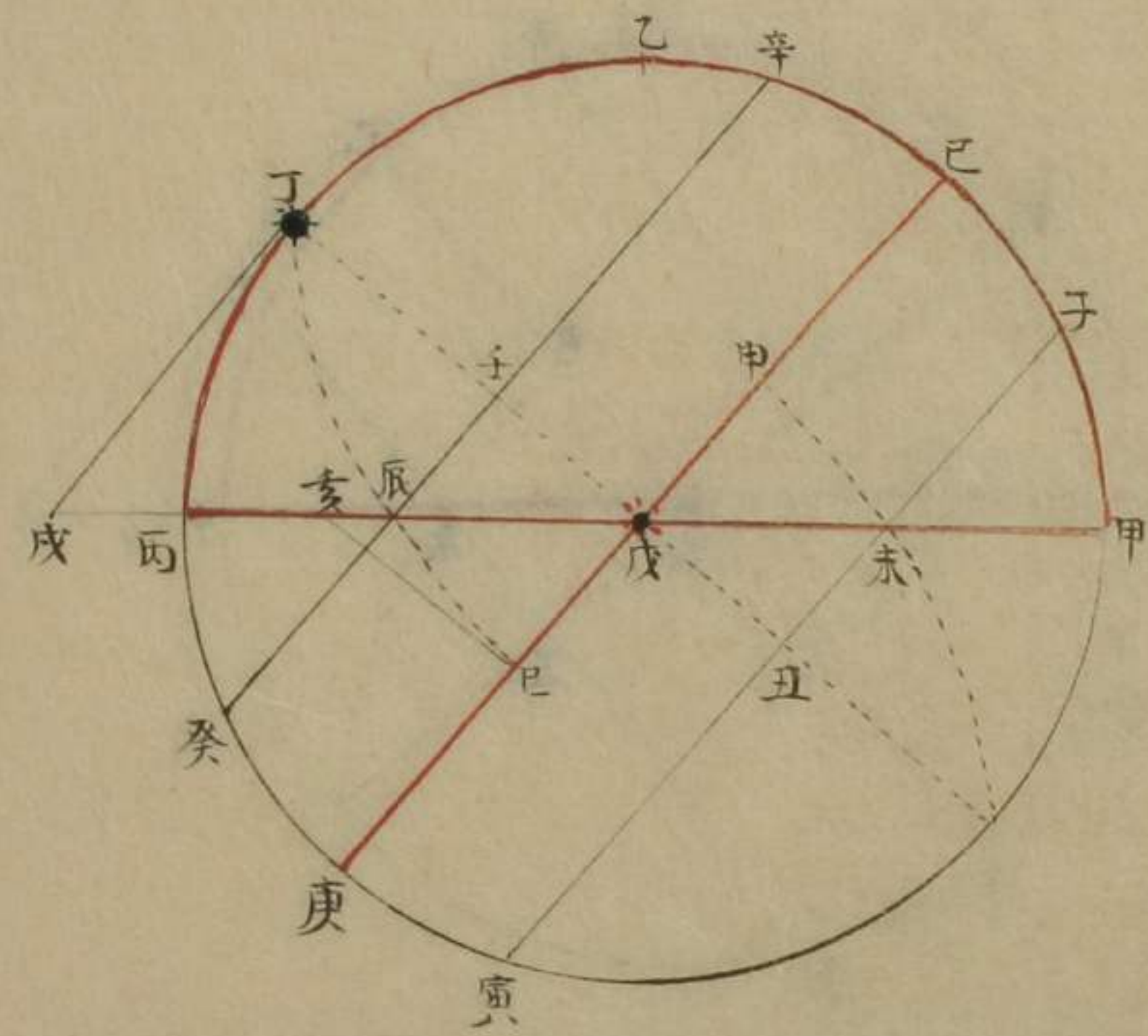
爲日出距卯正之弧。與赤道之戊巳度等。中於辛。爲午正。復入於辰。在酉正後。地平上辰辛之度。多於地平下辰癸之度。故晝永夜短。冬至日出於未。在卯正後。未丑爲日出距卯正之弧。與赤道之申戊度等。亦即與夏至日出距卯正之



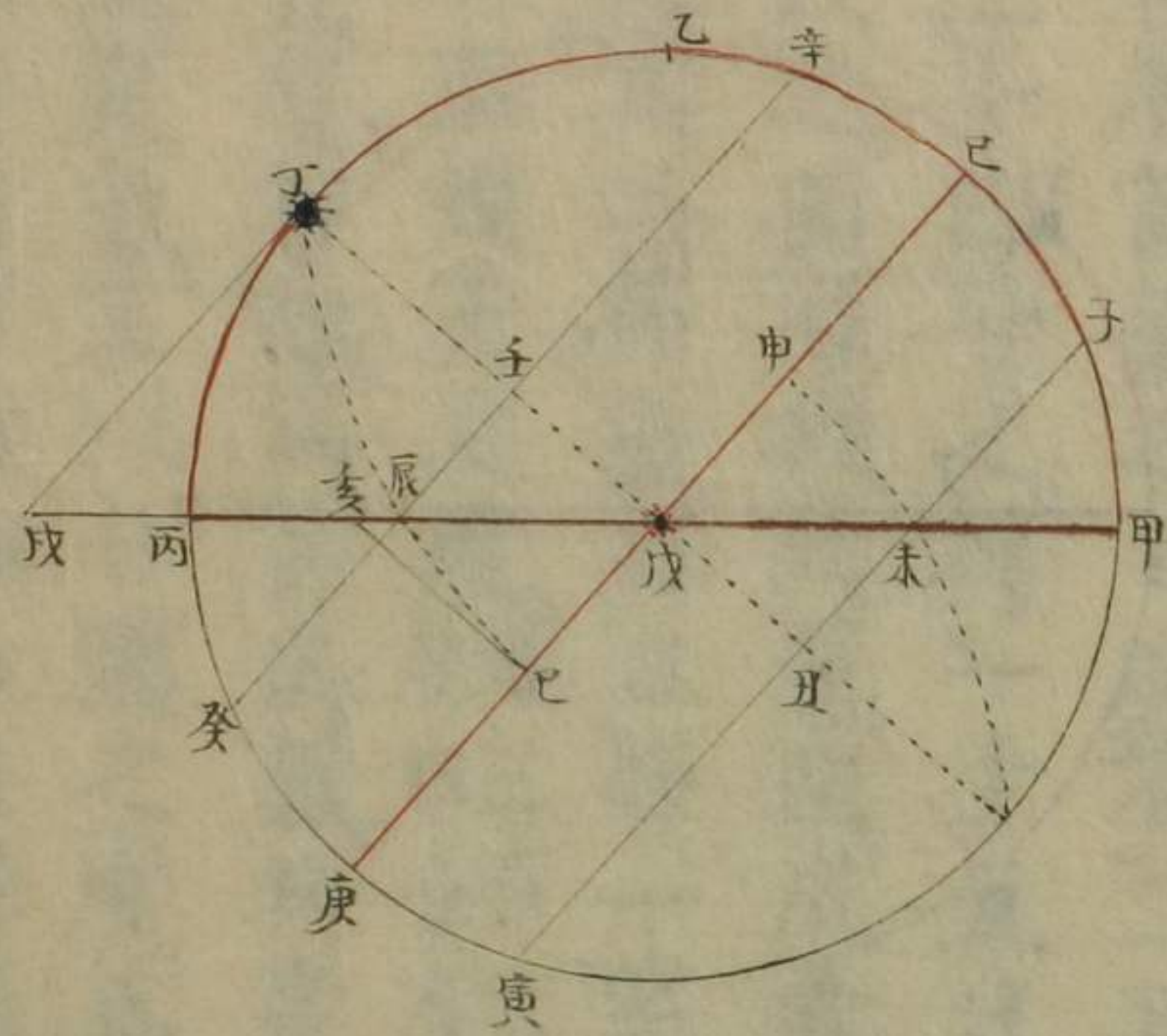
戊巳度等。中於子。爲午正。復入於未。在酉正前。地平上未子之度。少於地平下未寅之度。故晝短夜永。冬至時地平上未子之度。與夏至時地平下辰癸之度等。冬至時地平下未寅之度。與夏至時地平上辰辛之度等。故冬之夜同於夏

晝夜永短

八十七



分。以加酉正。得日入戌初
一刻一十分。復倍卯前分。
得一十一刻五分。與四十
八刻相加。得五十九刻五
分。為晝刻。與四十八刻相
減。得三十六刻一十分。為
夜刻也。在冬至時。為卯後
酉前分。以加卯正。得日出
辰初一刻一十分。以減酉



正。得日入申正二刻五分。
復倍卯後分。得一十一刻
五分。與四十八刻相減。得
三十六刻一十分。為晝刻。
與四十八刻相加。得五十
九刻五分。為夜刻也。其餘
節氣各用其距緯之正切
為比例。即得日出入距卯
酉之弧。但自春分至秋分

十五度故冬至至小寒止一十四日有餘夏至至小暑則一十六日不足且每年不同蓋有加減可推務求密合於天行也然一歲之中同一節氣而京師各省時刻不同者此則東西之里差亦名地平經差而非天行之故蓋地體渾圓與天相應而人居地面各以所見日中爲午正今以京師爲主在京師東者見日出入皆早其日中必在京師午正之前在京師西者見日出入皆遲其日中必在京師午正之後故東方節氣遲者非日躔之縮乃其見日早也西方節氣早者非日躔之盈乃其見日遲也其時刻之差視偏度之多寡每偏一度得時之四分偏東者加偏西者減要以京師之節氣時刻加減之卽得各省之節氣時刻。

