

須曼精廬算學

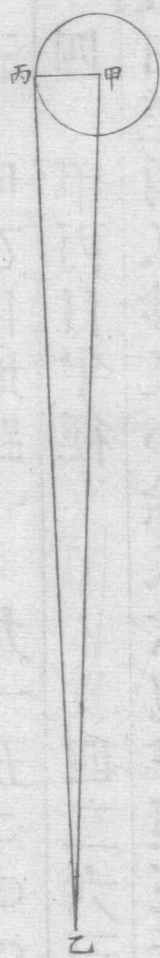
須曼精廬算學卷九

烏程 楊兆鋆 誠之

天象管窺

有日視徑三十二分六秒日地距九千一百五十萬洋里求日實徑若干

答曰八十五萬二千七百八十洋里



如圖甲爲日

乙爲地甲乙

爲日地距乙

爲半日視徑角十六分三秒甲丙爲日實半徑有甲乙邊乙銳角丙正角求甲丙邊有比例

一 半徑

一〇〇〇〇〇〇〇

二 乙正弦

四六六〇〇

三 甲乙日地距

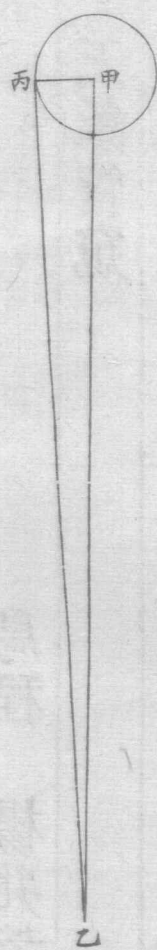
九一五〇〇〇〇

四 甲丙日半徑

四二六三九〇

設日差角八秒又小餘八六地半徑三千九百五十六
洋里求太陽距地心若干洋里

答曰九千二百二十萬洋里



如圖甲爲地

心甲丙爲地

半徑乙爲太

陽成甲乙丙三角形有丙正角乙日差角甲丙邊求

甲乙邊比例如下

一 乙正弦

四二九

二 半徑

一〇〇〇〇〇〇〇〇

三 甲丙地半徑

三九五六

四 甲乙日地距

九二二〇〇〇〇〇

有日地距求地面受日之熱幾何

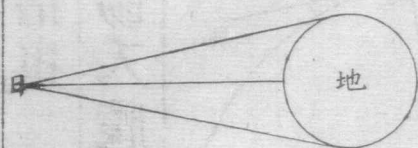
熱與光同理熱率之盈朒亦如其遠近尺

寸成方反比如圖日地距九千一百五十

萬洋里自乘得八千三百七十二兆二千

五百億洋里則地面所受之熱率較日之

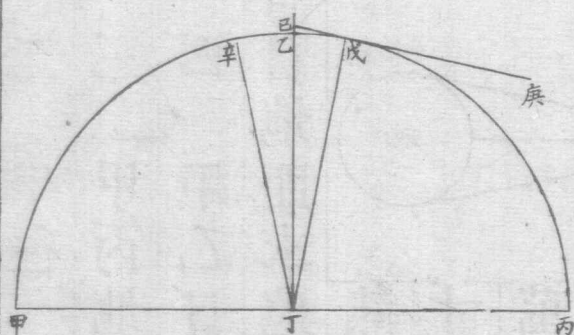
本熱朒八千三百七十二兆二千五百億



倍也

太陽入朦影限十八度求天氣高厚若干

答曰四十九洋里強



如圖甲乙丙爲地半球丁爲球心乙丁
戊丁辛丁皆地半徑己乙爲天氣高厚
日在庚入朦影限戊辛弧十八度戊丁
乙角得其半爲九度戊己丁角爲八十
一度己戊丁爲直角用己戊丁三角推
之比例如左

一 己正弦

九八七六八八三

二 丁戊邊

地半徑

三九五六

三 戊正弦 半徑

一〇〇〇〇〇〇〇

四 己丁邊

四〇〇五強

得己丁邊四千〇〇五洋里強減地半徑得己乙天氣高厚四十九洋里強

長安靈臺冬至日巳正太陽高弧二十四度四分求其北極出地若干

答曰三十六度二分三十一秒

如圖甲爲天頂丁壬寅丑爲子午經圈丁子寅爲赤經丑己壬爲赤道丁爲北極戊己庚爲地平壬爲子正己爲卯正丑爲午正甲癸辛爲高弧今太陽在乙當赤道於子當地平於癸子卽巳正之點成丁甲乙

子正至午正十二小
時減子正至巳正餘

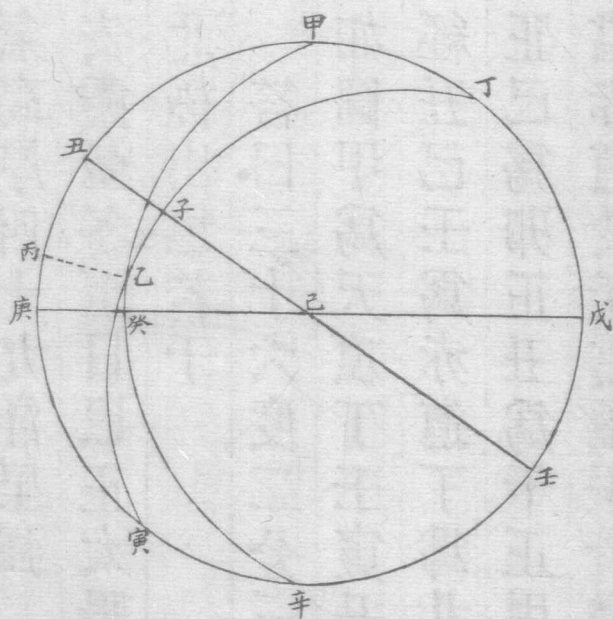
甲癸九十度
乙癸得六

冬至太陽距北極一百十

試作乙丙垂弧於形外補成丁丙乙甲丙乙兩正弧

一
半徑

一
半徑



二 丁角正弦

二 丁角餘弦

三 乙丁弧正弦

三 乙丁弧正切

四 乙丙垂弧正弦

四 丁丙弧正切

求得乙丙垂弧二十七度十七分四十六秒丁丙弧一百十六度三十八分三十一秒次以甲丙乙形求甲丙弧

一 乙丙弧餘弦

三 半徑

二 甲乙弧餘弦

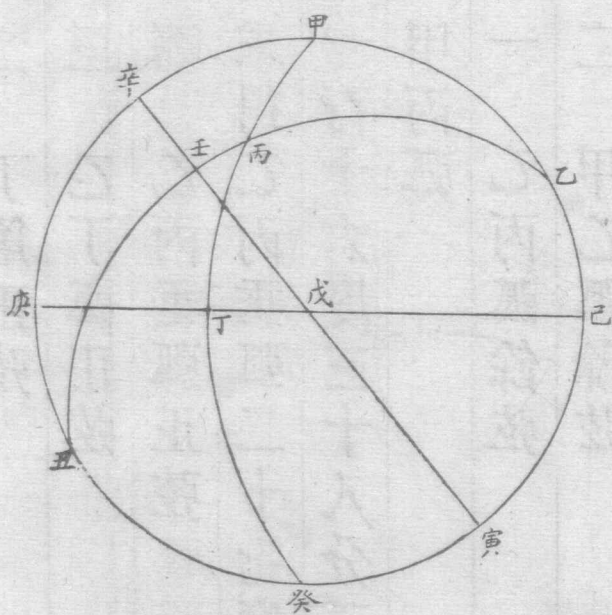
四 甲丙弧餘弦

求得甲丙弧六十二度四十一分二秒與丁丙弧相減得甲丁弧五十三度五十七分二十九秒爲北極距天頂與象限相減得丁戊弧三十六度二分三十

一秒爲北極出地

浙江北極出地三十度求白露日巳正太陽高弧若干

答曰五十二度五十三分五十五秒



如圖甲爲天頂甲己癸庚

爲子午圈乙壬丑爲赤經

辛戌寅爲赤道乙爲北極

己戌庚爲地平乙己爲北

極出地三十度甲丁癸爲

高弧丙爲太陽壬爲巳正

丙壬弧五度五十五分十

一秒爲白露日之赤道北

緯度與乙壬九十度相減得乙丙弧八十四度四分
四十九秒爲日距北極度成乙甲丙斜弧三角形此
形有乙角已正距午正二小時化爲三有乙丙弧日距
北有甲乙弧甲已九十度即北極距天頂乃以乙丙
弧與甲乙弧相加折半爲半和弧相減折半爲半較
弧乙角折半爲半角有比例

一 半和弧正弦

一 半和弧餘弦

二 半較弧正弦

二 半較弧餘弦

三 半角餘切

三 半角餘切

四 半較角正切

四 半和角正切

檢表得半較角半和角又有比例

一 半較角正弦 三 半較弧正切

二 半和角正弦 四 半對弧正切

檢表倍之得甲丙弧三十七度六分五秒與九十度相減得五十二度五十三分五十五秒合問

京師北極出地四十度求春分日巳正太陽高弧若干

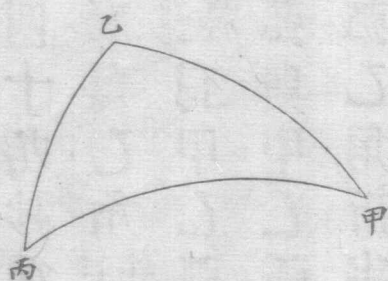
凡二分日求高弧用正弧三角形

一率 半徑

二率 甲角餘弦

三率 甲乙弧正弦

四率 乙丙弧正弦



檢表得四十一度三十三分四十秒爲太陽高弧若

各節氣求午正高弧不須算以極距天頂度與距緯
南減北加卽得如北極出地四十度立夏節求午正
高弧以北極度與象限相減餘五十度立夏距緯在
北十六度二十一分五十七秒與五十度相加得六
十六度二十一分五十七秒卽午正高弧

冬至 夏至 二十三度二十九分

小寒 芒種 二十二度三十八分十六秒

大雪 小暑 二十度十一分十六秒

小雪 大暑 十六度二十一分五十七秒

立春 立秋 十一度二十九分三十三秒

雨水 穀雨 五度五十五分十一秒

驚蟄 清明 白露

寒露

又各節氣距緯度表

春分後緯在北
秋分後緯在南

若求春分後節

氣午正如清明至白露則以此度數加五十度秋分

後節氣十一則減卽某節氣午正時也

若求各節氣
距緯距極度

二分節氣九十度從表上列起冬至訖寒露與象限
相加從表下列起夏至訖白露與象限相減卽得

任測一星已知其距天頂及距午經度亦知測處北極

出地試推其星之赤緯度

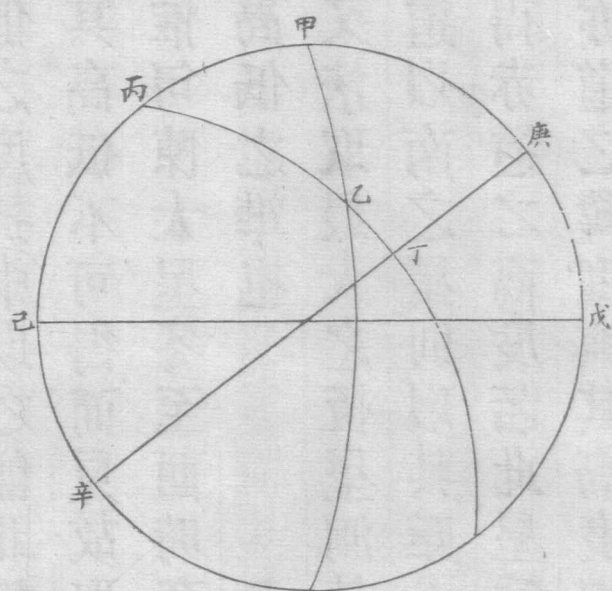
如圖甲爲天頂庚辛爲赤道丙爲北極戊己爲地平

星在乙甲乙爲星距天頂庚丁爲其距午經度卽丙

角也先以北極出地丙己與甲己象限相減得甲丙

弧此甲乙丙形有甲丙弧有甲乙弧有丙角求乙丙

弧法先求乙角次求乙丙弧



一 甲乙弧正弦

二 丙角正弦

三 甲丙弧正弦

四 乙角正弦

一 半較角正弦

二 半和角正弦

三 半較弧正切

四 半乙丙弧正切

檢表得乙丙弧與丙丁象限相減即星之赤緯度

北極出地何法測之

法用儀器測句陳大星於冬至日前後得其出地之

度酉時此星在北極之上俟其漸移而高至不復高而止爲最高之度卯時此星在北極之下俟其漸轉而低至不復低而止爲最低之度乃以所測最高最低之度折中取之卽北極出地之度也蓋北極無星其高低不可得而見故取星環繞北極上下者測之惟句陳大星冬至酉時在最高卯時在最低可以得高低之準也

又法取最大之恆星測其最高若干度如此星爲赤道以南之星則以其距赤道之緯度與其高度相加得赤道之高度若此星爲赤道以北之星則以其距赤道之緯度與其高度相減亦得赤道之高度旣得

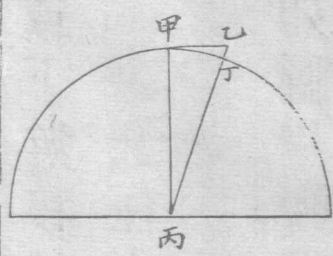
赤道之高度與象限相減餘卽北極出地之度也此法較繁蓋因赤道南北之星距赤道之緯皆欲測得北極之高度而後可得而恆星有歲差緯度亦有增損此法與前法互相考驗可也

又法取最長之晝得其時刻查定黃道上太陽本躔度令居子午圈下並與時盤午正脗合後轉儀以本太陽出地平之時正對子午圈爲度架內起儀或上或下游移試之務令本躔度得交東地平卽得儀上本方北極出地度

地面與地平所差何法測之

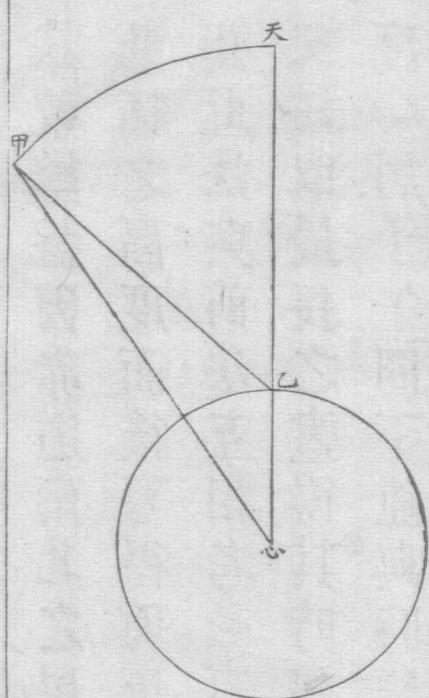
如圖甲丙爲地半徑丁丙同甲乙丙句股求股弦較

月地距以何法測之



$\frac{\text{乙}}{\text{丁}} = \text{天}$
 $\frac{\text{天}}{\text{丁}} = \frac{\text{乙}}{\text{丙}}$
 $\frac{\text{甲}}{\text{乙}} = \frac{\text{甲}}{\text{丙}}$
 $\frac{\text{甲}}{\text{乙}} = \frac{\text{天}}{\text{丁}}$
 消相 $\frac{\text{甲}}{\text{乙}} = \frac{\text{天}}{\text{丁}}$ 與 $\frac{\text{甲}}{\text{丙}} = \frac{\text{天}}{\text{丁}}$

開方得乙丁即
 地面與地平較
 $\frac{\text{甲}}{\text{乙}} = \frac{\text{天}}{\text{丁}}$



如圖心爲地心心乙地
 半徑甲爲月乙爲測處
 心甲乙爲視差角甲乙
 天爲月距天頂角甲乙
 心爲其外角已知心乙

邊心甲乙甲乙心二角求心甲邊即月地二心距