皇清經解卷二百九十九

學海堂

觀象授時

金匱秦尚書蕙田著

大清會典推步法

推日躔法

用數

康熙二十三年甲子天正冬至爲律元

江氏永曰律必有元所以爲步算之端古術先爲日法以今日月五星之行推而上之必得甲子歲前十一月甲子朔夜半冬至七曜齊動之年以爲元荒遠無徵自漢太初三統而後一術輒更一元元授時術始革其失測定氣應閏應轉應交應五星合應律應即以至元辛巳爲元不用積年日法明大統法因之季年用西法擬改憲以崇禎戊辰爲元我　朝因其新法諸平行歲歲有根數隨年皆可爲元此定康熙甲子紀首之年爲元用授時立應之法上考下求皆以是年諸應爲根天正冬至者甲子年前之平冬至實癸亥年十一月推步必以年前冬至爲首履端于始之義也

周天度三百六十入算化作一百二十九萬六千秒平分之爲半周四分之爲象限十二分之爲宮

江氏永曰此周天整度也古法用日度三百六十五度有奇奇零之數不便分析故以三百六十整齊之或曰天本無度因日之行而生度可以贏縮之乎曰天道恒以整齊者爲體以奇零不齊者爲用如十干十二支相配而爲六十此整齊者也六其六十則爲三百六十矣一歲必多五日有奇天之用數也要其體數則恒爲三百六十故易曰乾之策二百一十有六坤之策百四十有四凡三百有六十當期之日亦以其體數言之實則當期之度也自太陽一日右旋之軌迹而觀之似一日平行一度而無餘自體數三百六十度而觀乃是一日平行一度而不足即謂周天實止三百六十度因日行有不足之數而生五日有奇之贏數亦無不可也天者統而言之七政恒星各居一重天皆以三百六十度爲周天經度如斯緯度亦然即地之經緯度亦然凡諸天之小輪皆可析爲十二宮剖爲三百八十度又若三角八線萬有不齊之數皆可以整齊者御之

度法六十分秒微以下皆以六十迭析

江氏永曰三百六十度者六其六十度分以下亦皆以六十爲法其不用百分何也八線表及渾儀以六十析度爲得蹤

容之中又一小時六十分與度法相當亦取便於變時也

歲周三百六十五日二四二一八七五 歲周小餘係五時三刻三分四十五秒將時刻分化秒用萬分通之得二千四百二十一分小餘八七五凡此者所以便布算也後平行諸應通法皆倣此

江氏永曰歲周即歲實此太陽平行之平歲實也今時太陽最卑近冬至平行處近春分測累年春分前後相距則得平歲實如是若以定冬至相距其小餘必稍贏猶之月朔當轉終則時刻必多于朔策且太陽小輪古更大於今其贏數愈多回回之法三百六十五日爲平年多一日爲閏年一百二十八年閏三十一日此小餘萬分日之二四二一八七五正合一百二十八分之三十一又考崇禎新書日躔表說云新法依百分算定用平行歲實爲三百六十五日二十四刻二十一分八十八秒六十四微尾數多一秒一十四微截去不用豈欲取五時三刻三分四十五秒之整數秒下之微其數可省與一秒一十四微僅當六微弱耳雖積之久其數不多也 通分之法以五時三刻三分四十五秒化作一萬零九百二十五秒與萬相乘爲實以一日八萬六千四百秒爲法除之得二四二一八七五

歲差五十一秒

江氏永曰太陽行黃道已周尚有不及列宿天之數謂之歲差實由恒星天日日有東行之細數積之一歲行五十一秒也七十年行五十九分三十秒幾及一度

日法一千四百四十

江氏永曰古法一日百刻不便於均派十二時今法定爲九十六刻刻十五分合之一千四百四十分一刻用十五分者合四刻爲一小時六十分與度法相當也分下秒微亦以六十迭析一日化秒八萬六千四百秒

日周通法一萬

江氏永曰萬分者授時之法今仍用爲通法

紀法六十

江氏永曰甲子六十日也

宿法二十八

江氏永曰日有值日之宿猶之六甲值日古法無之

太陽每日平行三千五百四十八秒三三〇五一六九

江氏永曰以周天一百二十九萬六千秒乘日周通法以歲周除之得每日平行秒數及小餘以六十分法約之五十九分八秒一十九微奇也

最卑歲行六十一秒一六六六六

江氏永曰最卑者太陽本輪底之一點舊曰最高衝或曰高衝今定名最卑此點亦有行度與月孛五星最高同理不用最高而用最卑者近冬至故也歲行一分一秒一十微五十九年弱行一度

最卑日行十分秒之一又六七四六九

江氏永曰太陽距最卑爲自行引數每日之行雖甚微亦當加之

本天半徑一千萬

江氏永曰日月五星各麗一重天則各有其本天自下而上一太陰一水星三金星四太陽五火星六木星七土星本天皆以地心爲心其半徑大小甚相懸常設一千萬者整數便于算也太陽本天距地比例數見推月食法

本輪半徑二十六萬八千八百一十二

均輪半徑八萬九千六百〇四

江氏永曰本輪均輪太陽盈縮之所由生也本輪之心在本天均輪之心在本輪太陽實體在均輪遇最卑在均輪之頂遇最高在均輪之底其行也本天隨動天左旋不及動天之速因有右旋之度本天右旋則本輪之心亦隨之右旋太陽每日平行之故即本輪心行於本天之數其歲周即本輪心隨本天一周之數也然本輪心又有逐日離最卑之度則本輪又自左旋本輪左旋而均輪心亦隨之左旋歲周之外有餘分逐及最卑則本輪帶均輪一周矣然均輪心雖隨本輪左旋而均輪又自右旋太陽在均輪上亦隨之右旋其度恒以倍本輪左旋一度均輪右旋兩度本輪一周均輪則兩周也太陽隨均輪在本輪心之左則加于平行在本輪心之右則減於平行其加減之度分秒必均故謂之均輪月五星之本輪均輪半徑有定太陽則不然古大而今漸小此本輪均輪半徑之數蓋崇禎戊辰所測其加減最大之均數二度三分有奇今時似不及十五最大之均一度五十五分而已顧其大不知何時始其小不知何時復此則非今日所能知惟隨時測驗修改耳均輪常居本輪三之一

氣應七日六五六三七四九二六江氏永日律元天正冬至辛未日也初日起甲子七日爲辛未其小餘剩八萬六千六百秒以萬分法除之五萬六千七百一十秒七九三六零六四以時分秒收之十五小時四十五分一十秒四十七微三十六纖奇平冬至辛未日申初三刻零一十一秒

宿應五日六五六三七四九二六江氏永日辛未日尾值宿也初日起角宿五日爲尾

最卑應七度一十分一十一秒一十微江氏永日辛未次日子正時最卑行也以減太陽平行爲太陽自行自元至元以前最卑在冬至前至元以後最卑在冬至後惟至元間與冬至同度至是年行七度有奇冬至後八日乃當最卑夏至後亦入日當最高是爲盈縮之初恒以冬至爲盈初夏至爲盈初者非也

求天正冬至江氏永日求平冬至也若求定冬至須實算日躔初宮初度見後求節氣時刻條置歲周以距律元之積年下求將來則從律元順推上考往古則從律元逆溯減一乘之江氏永日距年恒數算外須減一乃是實距如甲戌距甲子十一年實距十年得中積分江氏永日積日併小餘加氣應上考往古減氣應江氏永日加減七日有奇之氣應乃得甲子後幾日滿紀法去之江氏永日六旬周故也餘爲天正冬至日分上考往古則以所餘轉與紀法相減餘爲天正冬至日分自初日起甲子其小餘以日法通之如法收爲時刻日周通法爲一率小餘爲二率日法爲三率求得四率爲時分滿六十分收爲一小時十五分收爲一刻江氏永日三率法見後條註分下有秒其數小可略小數過半收爲分未過半棄之後凡求時刻相同初時起子正一時爲丑初以至二十三時爲夜子初江氏永日求天正冬至小餘爲後條求年根秒數張本若小餘當某時某刻某分此爲平冬至不以註書亦求之者重歲始且與定冬至時刻相較先後也小寒後二十三平氣則可畧之矣凡最卑在冬至前者平冬至在定冬至後最卑在冬至後者反之

求平行以日周通法爲一率太陽每日平行爲二率天正冬

至小餘與日周通法相減餘爲三率江氏永曰如氣應小餘六五六一七四九二六與日周通法相減餘爲三四三六二五零七四求得四率二率與三率相乘一率除之卽得四率後倣此江氏永曰此三率法卽異乘同除之法相乘者實數除之者法數也二率三率可互易凡三率中有百千萬之整數爲二三率者進位卽可省乘爲一率者退位卽可省除爲年根秒數江氏永曰平冬至次日子正時太陽平行若干秒也以平冬至小餘與日周通法相減之餘爲三率其餘數之時刻太陽平行得若干秒是爲次日子正時之秒亦卽爲一年之根年根必於日子正時者便於相加得整日所求皆得子正時之度秒也又置太陽每日平行以本日距天正冬至之日數乘之得數爲秒與年根相併以宮度分收之爲平行江氏永曰一十萬八千秒爲宮三千六百秒爲度六千秒爲分

求實行 置最卑歲行以積年乘之又置最卑日行以距天正冬至之日數乘之兩數相併內加最卑應上考則減最卑應以減平行得引數江氏永曰太陽平行距最卑之數亦卽均輪心行本輪周之數用直角三角形江氏永曰小句股形也以本輪半徑三分之二爲對直角之邊江氏永曰本輪半徑減去均輪半徑其餘三分之二如以八九六零四減二六八八一二其餘一七九二零八也此邊爲小弦從本輪心抵均輪底與正方角相對以引數爲一角江氏永曰此角轅本輪心引數度在本輪周卽其角之度求得對角之邊江氏永曰此邊爲小句用正弦比例檢八線表半徑千萬爲一率引數度正弦爲二率對直角之邊爲三率求得四率爲對角之邊從直角抵均輪底與小弦相交引數過一象限者與半周相減過二象限者減去半周過三象限者與全周相減用其餘爲二率倍之江氏永曰凡引數左旋一度則均輪右旋兩度太陽實體在其上前求對角之邊雖抵均輪底尙未抵太陽故更引長而倍之所以用倍數何也合本輪均輪半徑三五八四一六與本輪半徑三分之二加一倍故此邊恒用倍其所加之一倍卽均輪上倍引數度之通弦爲太陽實體所在又求得對餘角之邊江氏永曰此邊爲小股用餘弦比例半徑千萬爲一率引數度餘弦爲二率對直角之邊爲三率求得四率爲對餘角之邊從直角抵本輪心用第二率之法同上與半徑相加減引數三宮至八宮則相加九宮至二宮則相減江氏永曰本矢之半徑也本輪上六宮相加下六宮相減復用直角三角形江氏永曰大句股形也以加倍之數

爲小邊加減半徑之數爲大邊（直角在兩邊之中江氏永曰小邊爲大句大邊爲大股）求得對小邊之角爲均數（江氏永曰用切線比例大邊爲一率小邊爲二率半徑千萬爲三率求得四率爲正切以正切檢表得角度此角轃地心）置平行以均數加減之（引數初宮至五宮爲加六宮至十一宮爲減江氏永曰初宮起最卑故與月五星之加減相反）得實行（江氏永曰平行者本輪心當黃道之度實行者太陽實體當黃道之度）

求宿度　以積年乘歲差得數加黃道宿鈐（鈐見卷後）以減實行餘爲日躔宿度若實行不及減宿鈐退一宿減之（江氏永曰積年乘歲差加黃道宿鈐者加入相近之經度宿也以減太陽實行則得日躔宿度矣然所得皆本日子正時宿度若當兩宿交界之際欲求易宿時刻當倣後求節氣時刻之法於易宿之日以本日太陽實行與次日實行相減餘爲一率日法爲二率本日子正實行與本宿相減餘爲三率求得四率爲距子正後分數乃以刻收之卽次宿時刻）

求值宿　置中積分加宿應滿宿法去之餘數加一日爲值宿

初日起角宿（江氏永曰如三百六十有奇滿宿法去三百六十四日餘一日有奇加一日是亢宿）

求節氣時刻　日躔初宮丑初度爲冬至十五度爲小寒初度爲大寒十五度爲立春二宮亥初度爲雨水十五度爲驚蟄三宮戌初度爲春分十五度爲清明四宮酉初度爲穀雨十五度爲立夏五宮申初度爲小滿十五度爲芒種六宮未初度爲夏至十五度爲小暑七宮午初度爲大暑十五度爲立秋八宮巳初度爲處暑十五度爲白露九宮辰初度爲秋分十五度爲寒露十宮卯初度爲霜降十五度爲立冬十一宮寅初度爲小雪十五度爲大雪（江氏永曰此黃道上分界定度太陽實行到此爲眞節氣因太陽有加減之度故黃道上度均而時日不均古法不知太陽盈縮者固非知盈縮有定氣而仍以恒氣注律者亦非況其所爲恒氣者又不以平冬至爲根而以定冬至起算其所爲盈縮者又不知有推移而常定於二至則恒氣固謬而定氣亦非眞）皆以子

正日躔未交節氣宮度爲本日已過節氣宮度爲次日推時刻之法以本日實行與次日實行相減爲一率日法爲二率本日子正實行與節氣相減爲三率如推立春則以本日實行與一宮十五度相減餘倣此求得四率爲距子正後之分數乃以時刻收之即得節氣初正時刻如實行適與節氣宮度相符而無餘分即爲子正初刻江氏永曰後推月離交食皆有求用時之法此求節氣即以平時爲眞時矣若客測太陽時刻方位仍當用求時差之法至於各省節氣時刻皆以京師爲主視偏度加減之偏東一度加時之四分偏西一度減時之四分江氏永曰地是圓形人居東西不同經則異如此方視太陽正中爲午正東方視之已過中西方之未至中故節氣西早而東晚地經差十五度者時差四刻故一度加減四分

求日出晝夜時刻　以本天半徑爲一率北極高度之正切以高度查八線表得之表詳數理精蘊後倣此爲二率　日距緯度以實行查黃赤距緯表得之表詳後之正切爲三率求得四率爲　道之正弦江氏永曰從圓心出線至北極爲半徑則極高切線與赤道平行而距緯切線與半徑線平行其勢同故能爲句股比例距緯切線最大者圖三四六四也必求赤道者時以赤道爲宗也　檢八線表得日出入在卯酉前後赤道度變爲時分一度變時之四分十五分變時之一分凡言變時者倣此　江氏永曰太陽與赤道平行左旋繞地一周三百六十度分十二時故一宮當一大時十五度當一小時一度當時四分此赤道度變時之理也以加減卯酉時即得日出入時刻春分前秋分後以加卯正爲日出時刻以減酉正爲日入時刻春分後秋分前以減卯正爲日出時刻以加酉正爲日入時刻自日出至日入爲晝刻與九十六刻相減餘爲夜刻江氏永曰南方極出地度少晝夜之差漸平北方極出地度多晝夜之差漸增地圓之故也　如求出入地平方位則以本天半徑爲一率北極高度之正割爲二率本日距緯度之正弦爲三率求得四率爲正弦檢八線表得出入卯酉地平經度春分後在卯酉北秋分後在南

二十八宿黃道經緯度鈐

黃道經度	黃道緯度
斗初宮五度五十分	南三度五十分
牛初宮二十九度二十七分	北四度四十一分
女一宮七度二十三分	北八度一十分
虛一宮十九度○一分	北八度四十二分
危一宮二十九度	北十度四十二分
室二宮十九度○七分	北十九度二十六分
壁三宮四度四十八分	北十二度三十五分
奎三宮○度五十四分	北十五度五十八分
婁三宮二十九度三十三分	北八度二十九分
胃四宮十二度三十三分	北十一度十六分
昴四宮二十四度四十八分	北四度一十分
畢五宮四度○三分	南二度三十七分
參五宮十八度○一分	南二十三度三十八分
觜五宮十九度二十二分	南十三度二十六分
井六宮初 五十五分	南初度五十三分
鬼七宮一度二十分	南初度四十八分
柳七宮五度五十二分	南十二度二十七分
星七宮二十二度五十六分	南二十二度二十四分
張八宮一度十九分	南二十六度十二分
翼八宮十九度二十三分	南二十二度四十一分
軫九宮六度二十三分	南十四度二十五分

角九宮十九度二十六分　南一度五十九分
亢十宮初度〇三分　北二度五十八分
氐十宮十度四十一分　北初度二十六分
房十宮二十八度三十一分　南五度二十三分
心十一宮三度二十一分　南三度五十五分
尾十一宮十度五十四分　南十五度
箕十一宮二十六度五分　南六度五十六分
右二十八宿鈐乃律元甲子年之黃道經緯度分其緯
之南北千古不移而經度則每歲東行五十　謂歲差
也故求宿度必須以距律元積年與歲　十一秒相乘得數
加入宿鈐方得所求年各宿實　度分　江氏永曰赤道宗北極黃道宗黃極而恒

星天亦以黃極爲宗星距黃極有定度其經度之東移者恒與
黃道平行故距黃道之南　不移而距赤道時時不同古
在赤道南者今或在北古在北者今或在南術家但知天樞一
星去極遠近不同不知普天星宿皆有移動也每歲東行五十
一秒由積候而得雖或稍有嬴朒亦必遲之又久而後可
見　此一十八宿度數與崇禎戊辰所測者間有損益

黃赤距度表

黃道度〇一二三四五六七八九〇一二三四五六七八九〇　一一一一一一一一一一二二二二二二二二二二三　右順
三九秒〇五九二六七七四九〇九四四〇二八九四二四九六六七〇四九四九四七　〇五四四三二一〇四三〇四一四〇一二三三二〇四一三五五四二〇二四　二八
宮宮分　三七一五九三七〇四八一二　二五八一四七〇二五七九一二五九七九　二四一三五二四一五五二四〇三五一四〇二五一三五一四〇二四〇一　宮宮
北南度　一一二二二三三四四五五五六六七七七八八八九九〇〇〇一　一一一一　南北
四十秒七〇一〇七一一九二二六六〇九一七六八三九七六六七八九〇九八五一　四五四二四〇〇四二四四三一二三一四五五二四四二四四二五四二四四　一七
宮宮分九〇一二二三三二二一〇九八六四二九六三〇六二八三八三七一五八一　二五一三五　一三五一三五〇二四〇二三五一三四〇一三四〇一三四五一　宮宮
北南度一一二二二三三三四四四五五五六六六七七七八八八九九九九〇　一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一二　南北

五十一秒一四五四九一〇五五一三〇二八〇五四八五六〇八八二九九二七五六〇
四一二一二四三二五五三四二五四　五〇五〇五二一四五二三一三初六
宮宮分一四六八九〇一一一〇九八六四一八五一六二六一四八一三五七八九九
一二三四五一三四五五〇一二三三四五五〇一一二二二二二二二宮宮
北南度〇〇〇〇〇〇一一一一一二二二二二二二二二二二二三三三三三三三三三三三三三
二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二二南北
黃道度〇九八七六五四三二一〇九八七六五四三二一〇九八七六五四三二一〇
三三二二二二二二二二二一一一一一一一一一一一左逆

距度表按二分二至分順逆列之二分後各宮列於上三宮至五宮爲春分後係北緯九宮至十一宮爲秋分後係南緯二至後各宮列於下六宮至八宮爲夏至後係北緯初宮至二宮爲冬至後係南緯太陽實行在上六宮則用右行順度在下六宮則用左行逆度用表之法以實行之宮對實行之度其縱横相遇之數卽爲所求之距度也江氏永曰假如太陽實行七宮一十一度于下列七宮對左行一十一度横查之一十度三十分二十九秒係北緯又如實行十一宮八度于上列十一宮對右行八度横查之二十一度四十

一分二十五秒係南緯表只列整度其分數用中比例法求之江氏永曰六十分化三千六百秒爲一率實行零分化秒爲二率本度距緯與次度距緯相減餘分化秒爲三率求得四率爲秒以分收之視次度多于本度者加之少於本度者減之　算表之法以本天半徑爲一率黃赤大距之正弦爲二率本度距春秋分黃道度之正弦爲三率求得四率爲正弦以正弦減八線表得黃赤距度分分下之秒視表内次一分之數用中比例法求之　黃赤大距古多今少古測日度二十四度當今整度二十三度三十九分元至元時日度二十三度九十分當今整度二十三度三十三分明季測整度二十三度三十一分半此表大距二十三度二十九分半今時所測向後又當漸減此一事亦不知何時而起何時而止者也

蕙田案以上推日躔法

推月離法

用數

太陰每日平行四萬七千四百三十五秒〇二一一七七

江氏永曰用前後兩月食諸行相近者計其
積日得日平行十三度一十分三十五秒奇

太陰小時四刻平行一千九百七十六秒四五九二一五七

江氏永曰日平行二十四分之三
十二分五十六秒二十七微奇

月孛每日平行四百〇一秒〇七七四七七

江氏永曰月本輪最高點也其對衝卽古法入轉日平
行六分四十一秒五微奇以減太陰日平行爲月自行

正交每日平行一百九十〇秒六四

江氏永曰月道交黃道自南而交入於北之一點也其對衝
爲中交日平行三分一十秒三十六微奇其行左旋正交謂
之羅睺中交謂之計都古
法以正交爲中中交爲正

本天半徑一千萬

江氏永曰本天距地
比例數見推月食法

本輪半徑五十八萬

均輪半徑二十九萬

江氏永曰本輪之心在本天均輪之心在本輪均
輪半徑得本輪半徑之半本輪左旋均輪右旋

負圈半徑七十九萬七千

江氏永曰負圈者所以負均輪而轉次輪者也其半徑合均
輪全徑及次輪半徑其心在均輪上當次輪最近點對衝之
處負圈隨均輪右旋則次輪亦隨之後雖不用負
圈而負圈在其中無負圈則次輪無爲帶動者矣

次輪半徑二十一萬七千

江氏永曰次輪者月離日之輪也五星次輪心在均輪上獨
月次輪心在負圈上其周恒與均輪相切負圈帶之右旋而
次輪之度自左旋月離日一度次輪上
兩度謂之倍離朔至望望至朔而兩周

次均輪半徑一十一萬七千五百

江氏永曰次均輪者月實體所在也五星實體在次輪上月
獨有次均輪其心在次輪上一月兩周朔望時最近于均輪
心兩弦時最遠于均輪心月在次均輪上左旋從輪心出線
距地心作十字線於輪面朔望時恒當直線之下兩弦時恒

當直線之上朔弦與望弦間恒在橫線之左弦望與弦朔間恒在橫線之右亦一月而兩周

黃赤大距二十三度二十九分三十秒

江氏永曰康熙甲午年所測也

朔望黃白大距四度五十八分三十秒

兩弦黃白大距五度一十七分三十秒

江氏永曰白道者月道也朔望月在次均輪之底故兩道稍斂而狹兩弦月在次均輪之頂故兩道稍張而濶其中數五度八分

太陰平行應一宮〇八度四十分五十七秒一十六微

江氏永曰律元天正冬至次日壬申子正時太陰平行宮度也授時律諸應皆起冬至日時刻此諸應起冬至次日子正便于積算整日也後月孛正交及五星諸應倣此

月孛應三宮〇四度四十九分五十四秒〇九微

正交應六宮二十七度一十三分三十七秒四十八微

求天正冬至詳日躔

求太陰平行　置中積分詳日躔加氣應小餘江氏永曰六五六三七四九二六也減天正冬至小餘江氏永曰所求天正冬至日之餘數也得積日上考往古則減氣應小餘加天正冬至小餘與太陰每日平行相乘滿周天秒數去之餘數收為宮度分以加太陰平行應得太陰年根上考往古則減江氏永曰加氣應小餘者從律元辛未日子正時起也減天正冬至小餘者欲得整日也律元冬至日子正至今年冬至日子正得積日若干猶之律元冬至次日子正至今年冬至次日子正也太陰平行應實律元冬至次日子正之宮度分以加積日之平行即是今年冬至次日之平行矣故為太陰年根又置太陰每日平行以距天正冬至之日數乘之得數為秒以宮度分收之與年根相併滿十二宮去之為太陰平行

求月孛平行　以積日與月孛每日平行相乘滿周天秒數除

之餘數收爲宮度分以加月孛應得月孛年根（上考往古則減）又置月孛每日平行以距天正冬至之日數乘之得數爲秒以宮度分收之與年根相併（滿十二宮收之）爲月孛平行

求正交平行　以積日與正交每日平行相乘滿周天秒數去之餘數收爲宮度分以減正交應（正交應不足減者加十二宮減之）得正交年根（上考往古則加　江氏永曰交行左旋故順減逆加）又置正交每日平行以距天正冬至之日數乘之得數爲秒以宮度分收之以減年根（年根不足減者加十二宮減之）爲正交平行

求用時太陰平行　以本日太陽均數變時得均數時差（均數爲加者時差爲減均數減者時差爲加　江氏永曰假如均數一度四十五分三十秒一度變四分四十五分變三分三十秒變二秒併之得七分零一秒）又以本日太陽黃赤經度（黃經即實行詳日躔求黃赤經法見後求月出入時刻條）相減餘數變時得升度時差（二分後爲加二至後爲減）乃以兩時差相加減爲時差總（兩時差同爲加者則相併爲加總其號仍爲加同爲減者亦相併爲總其號爲減兩時差一加一減者則相減爲總加數大爲加號減數大爲減號）化秒與一小時太陰平行相乘爲實以一度化秒爲法除之（江氏永曰一度當作一小時一小時平行若干秒則今有之時差當得若干秒也）得數爲秒以分收之得時差行以加減太陰平行（時差總爲加者則減爲減者則加時分與度分加減每相反）爲用時太陰平行（江氏永曰用時何也凡時刻有二一爲時刻之數一爲時刻之位太陽左旋依赤道平轉闊太虛天三百六十度其數有常因其一周之運而截之爲時刻此時刻之數也隨人所居之地必有正子正午圈太陽一日之軌迹必過此圈加臨于正子正午乃爲子午則亦依赤道均分之爲時刻此時刻之位也二者同宗赤道而常有差其差之根有二一由太陽有平行實行平行者輪心實行者日體其與時刻之數相符者乃本輪心所到而日體或在其左右均數減則方位已過而時有加分均數加則方位未及而時有減分矣　由黃赤道有升度差二分後黃道斜而赤道直赤道之升度少則太陽所列之位已過而時有加分二至後黃道度大赤道度狹赤道之

升度多則太陽所到之位未及而時有減分矣前所算每日子正時者乃時刻之數而日體未必正加於子之位故合兩種時差定其加減之分乃爲用時從用時至平時其間太陰必有行分故以加減子正之平行爲用時太陰平行 太陽實行惟最卑最高無時差而時差最大者今時在二分後八日黃赤升度惟二至二分無時差而時差最大者恒在四立節故二差參差不齊必合而求其總乃爲眞時差崇禎新書日差表旣舛誤月離交食皆有加減時表又止算升度之時差不以均數時差相較皆未爲精密也

求初實行 置用時太陰平行減月孛平行江氏永曰太陰平行不及減者加十二宮減之後倣此得引數江氏永曰太陰距月孛度用直角三角形以本輪半徑之半爲對直角之邊江氏永曰均輪半徑二十九萬居本輪半徑之半故本輪內減去均輪半徑其餘爲本輪半徑之半以引數爲一角求得對角之邊江氏永曰半徑千萬爲一率引數正弦爲二率對直角之邊爲三率求得四率爲對角之邊過象限以後用二率之法詳日躔求實行條引數三因之江氏永曰本輪半徑之半二十九萬合本輪均輪半徑八十七萬是三其二十九萬也故小邊無論大小皆三因之三之一爲對角之邊三之

二郎均輪上倍引數度之通弦均輪右旋必倍引數其理與太陽同此邊所抵即次輪最近點所在又求得對餘角之邊江氏永曰半徑千萬爲一率引數餘弦爲二率對直角之邊爲三率求得四率爲對餘角之邊用二率之法同上與半徑相加減引數九宮至二宮相加三宮至八宮相減江氏永曰初宮起最高故與太陽加減異復用直角三角形以三因數爲小邊加減半徑數爲大邊直角在兩邊之中求得對小邊之角爲初均數江氏永曰大邊爲一率小邊爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正切以正切線檢表得均角度言初均者對後二三均也并求得對直角之邊爲次輪最近點距地心線爲求次均數之用江氏永曰本天半徑爲一率初均數度之正割線爲二率大邊爲三率求得四率爲次輪最近點距地心線次輪與均輪相切最近點謂最近於均輪心置用時太陰平行以初均數加減之引數初宮至五宮爲減六宮後爲加爲初實行江氏永曰初實行者次輪最近點所到之度惟定朔定望此點即爲次均輪之心月在次均輪之底與距地心線正相直即以初實行爲月實行非定朔定望更有二三均加減

求白道實行　置初實行減本日太陽實行得次引卽月距日度　江氏永日太陽實行求日躔時所得必用實行乃得實距後五星同用三角彩江氏永日斜三角也以次輪最近點距地心線爲一邊江氏永日此線爲初實行之界線倍次引之通弦千萬爲一率次引之正弦爲二率次輪半徑爲三率求得四率倍之卽通弦　江氏永日月距日一度次輪上左旋二度故用倍次引之通弦通弦者正弦之倍也爲一邊江氏永日此邊所指卽次均輪心所到以初均數與引數減半周之度引數不及半周則與半周相減如過半周則減去半周　江氏永日引數減半周之度卽均輪心距最卑之度相加江氏永日初均數有加有減此與引數減半周之度恒相加何也凡次輪最近點距地心線惟初宮六宮之初度無初均數者其線正有初均數則線必斜其斜線之數卽初均之數試置最近點于次均輪心借次均輪上作度初均爲加者度在輪之左半斜線穿心至近頂分輪爲兩其左半必一百八十度也而計度必從輪之正頂始正頂在斜線之右則當加此數矣初均爲減者度在輪之右半斜線穿心至近頂亦分輪之右半爲一百八十度而正頂在斜線之左則亦當加此數矣故無論初均爲加爲減恒用加又以次引距象限度次引不及象限則與象限相減如過象限及過三象限則減去象限及三象限用其餘如過二象限則減去二象限餘數仍與象限相減　江氏永日次輪上爲倍離度次引一象限倍之則半周次引距象限度猶之倍次引距半周度也次引二象限則次輪一周矣故過二象限與不過象限同過三象限與過一象限同加減之初均數減者次引過象限或過三象限則相加不過象限或過二象限則相減初均加者反是　江氏永日初均數與引數減半周之度相加卽次引倍度之角　故次引適足一象限者無加減其有距象限度如初均減者次引未及象限則相減已過象限則相加初均加者次引未及象限則相加已過象限則相減所作角左右低昂之勢異也假如初均數與引數減半周之度相加爲一百五十度是初均數減則與象限相減爲六十度自六十度順數至一百五十度皆相減過此則相加又如初均數加引數減半周之度爲三十度亦是初均數減則與象限相減爲六十度次引六十度距象限三十度相減無餘過此仍與三十度相減滿象限而後相加又如初均數加引數減半周之度爲二百一十度減去半周餘三十度是初均數加則與象限相加爲一百二十度自一百二十度逆數至三十度皆相加過此則相減又如初均數加引數減半周之度爲三百三十度減去半周餘一百五十度亦是初均數加加一象限爲二百四十度自二百四十度逆數至一百五十度皆相加其間次引六十度距象限三十度相加適足半周過此仍相加加一象限而後相減爲所夾之角

若相加過半周則與全周相減其餘則爲所夾之角若相加適足半周或相減無餘則無二均數若次引爲初度或一百八十度亦無二均數　江氏永曰所夾之角外角也相加過半周與全周相減減其餘爲所夾之角亦外角也以外角減半周即本角將用半外角切線求二均故即以外角爲所夾之角次輪之角在輪周借次均輪可顯角度　相加適足半周或相減無餘者與次輪最近點距地心線正相值故無二均次引爲初度與一百八十度者定朔定望也與距線合爲一故亦無二均朔望距線穿月體無二均則無三均非朔望而線相値者不穿月體雖無二均仍有三均**求得對通弦之角爲二均數**如無初均數者以次輪心距地心線爲一邊次輪半徑爲一邊次行倍度爲所夾之角　江氏永曰二均數者次均輪心所到也當用切線分外角法求之距地心線與倍次引之通弦相併爲一率相減之餘爲二率半外角切線爲三率求得四率爲半較角切線以半較角減半外角其餘爲對通弦之用　無初均者初宮與六宮之初度也次輪心距地心線以相減得之本輪半徑內減去均輪次輪兩半徑五十萬七千餘七萬三千初宮初度與半徑相減爲九百九十二萬七千次引倍度爲所夾之角亦外角也求二均亦倣前法邊總與邊較若半外角切線與半較角切線以半較角減半外角得對次輪半徑之角**隨定其加減號**以初均數與均輪心距最卑之度相加爲加減泛限適足九十度則二均加減與初均同如泛限不及九十度則與九十度相減餘數倍之爲加減限初均減者以次引倍度初均加者以次引倍度減全周之餘數皆與限相較並以大于限度則二均之加減與初均同小于限度者反是　江氏永曰泛限適足九十度者本輪三宮九宮之初也此際次輪皆出距地心線之外三宮初均減而次輪又在其右則同爲減九宮初均加而次輪又在其左則同爲加其他上下諸宮距地心線皆有割入次輪之度至初宮六宮之初度割次輪各半而止皆以此線所割之度爲限其度皆與九十度減餘之倍數也二均與限相較而大者在距線之外故與初均之加減同相較而小者入距線之內故減變爲加加變爲減**并求得對角之邊爲次均輪心距地心線**江氏永曰二均角之正弦爲一率次引倍度之通弦爲二率夾角之正弦爲三率求得四率爲次均輪心距地心線**又以此線及次引用三角法求得三均數**次均輪心距地心線爲一邊次均輪半徑爲一邊次引倍度爲所夾之角求得對次均輪半徑之角爲三均數　江氏永曰三均數月體所値也次均輪度亦左旋與次引倍度相應其度從輪下起所夾之角爲本角過半周者與全周相減用其餘爲所夾之角亦本角也本角減半周爲外角亦用切線分外角法求之邊總與邊較若半外角切線與半較角切線以半較角減半外角其餘爲所求之三均角**隨定其加減號**次引倍度不及半周爲加過半

周爲減江氏永曰不及半周者月在輪左故加過半周者月在輪右故減乃以二均數與三均數相加減爲二三均數兩均數同號則相加異號則相減江氏永曰月離二三均加減表即此數以加減初實行二均三均同爲加號者仍爲加同爲減號者仍爲減如一爲加號一爲減號者加數大則加減數大則減爲白道實行

求黃道實行　用弧三角法江氏永曰斜弧三角也求得黃白大距及交均以黃白大距中數爲一邊黃白大距半較爲一邊次引倍度爲所夾之角求得對邊爲黃白大距並求得對半較之角爲交均江氏永曰朔望黃白大距小兩弦黃白大距大其較一十九分折其中數五度八分半較則九分半也欲求每度之黃白大距有兩邊夾一角求對角之邊正法須用兩次乘除捷法以加減代一次乘除其法兩邊相加爲總弧相減爲較弧以弧餘弦相減折半爲初數視所夾角不過象限者用正矢過一象限者用大矢過二象限與過一象限同過三象限與不過象限同以其矢與初數相乘半徑爲法除之得對弧較弧兩矢之較以矢較加入較弧矢得對弧矢以矢減半徑爲餘弦以餘弦減八線表得所求黃白大距前有兩邊又求得一邊因以求對半較之角是三邊求角也亦倣前法而倒用四率以黃白大距

中數爲一邊求得黃白大距爲一邊兩邊相較爲總弧相減爲較弧各以餘弦相減折半爲初數以半較對弧與較弧兩矢之較與半徑相乘初數爲法除之得所求角之矢得矢卽得餘弦因以得對半較之角其謂之交均何也兩交亦有加減均度也黃白大距中數一邊爲緯半交一邊爲經兩交點皆在經圈準朔望兩弦二邊相合無交均角則兩交點如其平行之度過此卽有次引倍度角亦必有交均角而交點漸離其平行之處矣次引倍度滿象限卽半較亦成正線與白道經圈平行而均度最大得一度四十六分此一度四十六分卽半較九分半所成盖半較在五度有奇之處則小在九十度處則大故也以交均加減正交平行次引倍度不及半周爲減過半周爲加江氏永曰交行左旋減者更進而前加者則却而後也得正交實行江氏永曰交行常爲前却之行惟朔望兩弦平行卽實行又加減六宮爲中交實行江氏永曰正交移則對宮者亦移置白道實行減正交實行得距交實行江氏永曰白道實行不及減者加十一宮減之距交只論正交後以距交查切線或距正交或距中交以本天半徑爲一率黃白大距之餘弦爲二率距交實行之正切爲三率求得四率爲黃道之正切江氏永曰此正弧三角兩角與一邊求對餘角之邊也黃

白大距爲黃白交角距交實行爲白道一邊又黃白距緯從黃極出線截白道交黃道其交必成正角又爲一角今求對餘角之黃道同升度法以兩角之正弦餘弦比兩邊之正切亦即句股形大弦與大句若小弦與小句也後凡求黃赤五星本道求黃皆倣此　本天半徑爲一率即正角之正弦也後凡正弧三角用半徑者倣此檢八線表得度分與距交實行相減餘爲升度差以加減白道實行距交實行不過象限或過二象限爲減過象限或過三象限爲加　江氏永日此與前求用時條黃赤升度時差二分後加二至後減同理距交不過象限或過二象限猶之二分後也過象限或過三象限猶之二至後也時與度相反故彼爲加者此爲減彼爲減者此爲加爲黃道實行江氏永日月不行黃道然求宿度求合朔弦望求交宮皆論黃道度故必先求黃道實行

求黃道緯度　以本天半徑爲一率黃白大距之正弦爲二率距交實行之正弦爲三率求得四率爲距緯之正弦檢八線表得黃道緯度距交實行初宮至五宮爲黃道北六宮至十一宮爲黃道南　江氏永日距交實行之正弦謂黃道距交度也凡正弧三角四率俱用正弦者正角有所對之角而所求之邊又有所對之角也

求宿度　依日躔求宿度法江氏永日各宿每年加五十一秒求得本年黃道宿鈐以黃道實行月孛正行及正交中交實行各度分視其足減宿鈐內某宿則減之餘爲各種宿度

求合朔弦望　太陰實行江氏永日謂黃道實行與太陽實行同宮同度爲合朔限距三宮爲上弦限距六宮爲望限距九宮爲下弦限皆以太陰未及限度爲本日已過限度爲次日求時之法以太陽本日實行與次日實行相減又以太陰本日實行與次日實行相減兩減餘數相較爲一率江氏永日兩減餘數相較是交限日太陰距太陽之實行也以一日實行爲法比出距限餘分應得若干時刻日法爲二率本日太陽實行加限度上弦加三宮望加六宮下弦加九宮減本日太陰實行餘爲三率江氏永日求合朔即于本日太陽實行內減太陰實行餘爲三率　一率三率皆以度化分分下有秒約三爲五六爲十後求交宮時刻倣此求得四率

爲距子正之分數如法收之得合朔弦望時刻

求交宮時刻　以太陰本日實行與次日實行相減未過宮爲本日已過宮爲次日餘爲一率日法爲二率太陰本日實行不用宮與三十度相減餘爲三率求得四率爲距子正之分數如法收之得交宮時刻

求正升斜升橫升　合朔日太陰實行自子宮十五度至酉宮十五度爲正升江氏永曰春分前後一宮半也自酉宮十五度至未宮初度爲斜升江氏永曰夏至前一宮半也自未宮初度至寅宮十五度爲橫升江氏永曰夏至後五宮半也自寅宮十五度至子宮十五度爲斜升江氏永曰冬至前半宮後一宮半也

求太陰出入時刻　以本日太陽黃道經度求其赤道度以本天半徑爲一率黃赤大距之餘弦爲二率本日太陽距春秋分黃道經度之正切爲三率求得四率爲赤道經度之正切江氏永曰時刻宗赤道故必先求太陽赤道度其求法與白道求黃道同理又用弧三角法江氏永曰斜弧三角也以太陰距黃道爲一邊江氏永曰前既求得黃道距緯度分矣距緯在北減九十度距緯在南加九十度爲太陰距黃極度黃赤大距爲一邊江氏永曰黃赤大距與黃極距北極等北極爲心黃極爲界規一小輪大距正弦恒爲半徑此一邊卽小輪半徑度太陰距冬至黃道經度爲所夾之外角過半周者與全周相減用其餘江氏永曰外角減半周卽本角求對邊用本角取矢銳角用正矢鈍角用大矢求得對邊江氏永曰對所夾本角之邊爲太陰距北極度江氏永曰求法兩邊相并爲總弧相減爲較弧兩弦各取餘弦相加折半爲初數與角之矢相乘半徑千萬餘之得對弧較弧兩矢之較以矢較加較弧矢得對弧矢以矢減半徑爲餘弦以餘弦檢表得對邊加減九十度得赤道緯度不及九十度者與九十度相減餘爲北緯過九十度者減去九十度餘爲南緯又求得近北極之角爲太陰距冬至赤道經度江氏永曰前有兩邊又求得距北極一邊用三邊以求又一角爲近北極之角其度卽太陰距冬至赤道經度求法

以黃赤大距爲一邊太陰距北極爲一邊兩邊相併爲總弧相減爲較弧各取餘弦視總弧過象限兩餘弦相加不過象限相減折半爲初數又以較弧矢與對邊之矢相減半徑乘之初數爲法除之得所求角之矢矢減半徑爲餘弦檢表得太陰距冬至赤道經度乃以本天半徑爲一率北極高度之正切爲二率太陰赤道緯度之正切爲三率求得四率爲赤道正弦江氏永曰赤道緯度正切與半徑平行赤道正弦與極高正切平行故能爲句股比例與求日出入卯酉前後赤道度同理檢八線表得太陰出入在卯酉前後赤道度太陰在赤道北出在卯正前入在酉正後太陰在赤道南出在卯正後入在酉正前　江氏永曰與春秋分前後太陽出入同理以加減前減後加太陰距太陽赤道度太陰赤道經度內減去太陽赤道經度即得不足減者加十二宮減之得數變時江氏永曰假令距太陽九十度則變爲六小時自卯正酉正後計之出地自卯正後入地自酉正後再加本時太陰行度之時刻均一小時行三十分變爲時之二分　江氏永曰月離不平行所差者微可用約數如六小時約行三度爲時十二分卽得太陰出入時刻

江氏永曰日躔月離兩篇不言求閏月者既求得定氣定朔視無中氣之月置閏不必求也古法置閏常在歲終至漢太初律始改用無中氣之月然猶未知定朔也自唐以來始用定朔然不用定氣則無中氣之月未必果無中氣也至我朝始兼定朔定氣以置閏而閏始眞百餘年來正月與十月十一月十二月未置閏者太陽最卑近冬至此數月日行速節氣縮與閏不相値故也

蕙田案以上推月離法

右推步法上

皇清經解卷二百九十九終　嘉應生員張嘉洪校

皇清經解卷三百　　學海堂

觀象授時　　金匱秦尚書蕙田著

用數

會典推月食法江氏永日月食無視差較易於日食故先之

朔策二十九日五三〇五九三江氏永日日月平行相會之日數也小餘與授時大統同十二小時四十四分三秒十四微有奇

望策一十四日七六五二九六五江氏永日小餘十八小時二十二分一秒三十七微有幾半之爲望策下三條同

太陽平行朔策一十〇萬四千七百八十四秒三〇四三二四江氏永日二十九度六分二十四秒十八微奇　平行望策五萬二千三百九十二秒一五二一六二

太陽引數朔策一十〇萬四千七百七十九秒三五八八六五

江氏永日二十九度六分十九秒奇　引數望策五萬二千三百八十九秒六七九四三二五

太陰引數朔策九萬二千九百四十〇秒二四八五九江氏永日滿周天去之得二十五度四十九分奇　引數望策當加半周六十四萬八千秒再折半凡六十九萬四千四百七十秒一二四二九五

太陰交周朔策一十一萬〇四百一十四秒〇一六五七四江氏永日滿周天去之得一宮零四十分十四秒奇　交周望策當加半周六十四萬八千抄再折半凡七十萬三千二百零七秒〇〇八二八七

太陽小時平行一百四十七秒八四七一〇四九江氏永日二分二十七秒奇也

太陽小時引數一百四十七秒八四〇一二七

太陰小時引數一千九百五十九秒七四七六五四二

江氏永曰三十二分三十九秒奇也

太陰小時交周一千九百八十四秒四○二五四九

江氏永曰三十三分四秒奇也

月距日小時平行一千八百二十八秒六一二一一○八

江氏永曰三十分二十八秒奇也

太陽光分半徑六百三十七

江氏永曰地半徑設一百太陽實半徑五百零七而光體四溢更有餘分一百三十以此照地體能使入下半而地景亦因之瘦小也

地半徑一百

江氏永曰設整數便於算也地圓周九萬里半徑二萬四千一百三十餘里

太陰實半徑二十七

江氏永曰比太陽半徑少一十九倍有奇也日月實體甚相懸而視徑畧相等全徑約半度有奇月稍大於日焉最高最卑則各有加減

太陽最高距地一千○一十七萬九千二百○八與地半徑之比例為一十一萬六千二百

江氏永曰太陽本天半徑加本輪半徑減去均輪半徑為太陽最高距地數其比例為一千一百六十二地半徑高卑之中一十一萬四千一百五十四奇本輪均輪漸小則此數亦微差

太陰最高距地一千○一十七萬二千五百與地半徑之比例為五千八百一十六

江氏永曰太陰本天半徑加本輪半徑減去均輪兩半徑為太陰最高距地數其比例為五十八地半徑奇也高卑之中五千七百一十七四奇

朔應二十六日三八五二六六六六

江氏永日律元天正冬至辛未是十一月初四日此從初五日壬申子正算起距十二月戊戌平朔二十六日有奇也其小餘九小時十四分四十六秒有奇

首朔太陽平行應初宮二十六度二十分四十二秒五十七微　太陰同

江氏永日首朔者律元甲子年前十二月朔也

首朔太陽引數應初宮一十九度一十〇分二十七秒二十一微

江氏永日太陽距最卑度也以減太陽平行應爲首朔最卑所在

首朔太陰引數應九宮一十八度三十四分二十六秒一十六微

江氏永日太陰距月孛度也太陰平行應加十二宮以引數應減之爲首朔月孛所在

首朔太陰交周應六宮初度三十〇分五十五秒一十四微

江氏永日太陰距正交度也太陰平行應加十二宮以交周應減之爲首朔正交所在

求天正冬至詳日躔

求首朔　置積日詳月離　江氏永日律元冬至次日子正至所求年冬至次日子正也　減朔應

得通朔上考往古加朔應　江氏永日積日內減二十六日有奇是從律元十二月首朔起也通朔者未計積朔之名

以朔策除之得數加一爲積朔餘數轉減朔策爲首朔上考往古則除得之數即爲積朔不用加一餘數即爲首朔不用轉減朔策

江氏永日得數者除得若干朔也加一者得數之外加一朔乃爲十二月朔也前所除仍有不盡之日分於所加一朔內減之即得所求之首朔距天正冬至次日後若干日及分通計積朔日分從律元十二月戊戌平朔起算上考往古亦以此朔爲根也

求太陰入食限　以積朔與太陰交周朔策相乘滿周天秒數去之餘爲積朔太陰交周應上考往古則置首朔太陰交周應減積朔太陰交周　江氏永日首

朔太陰交周應不足減者加十二宮減之後倣此又加太陰交周望策再以太陰交周朔策迭加十三次得逐月望太陰平交周江氏永曰加十三次者十二月望至十二月望也視某月交周入可食之限即爲有食之月交周自五宮十五度〇六分至六宮十四度五十四分自十一宮十五度〇六分至初宮十四度五十四分皆爲可食之限　江氏永曰初宮五宮陰律也六宮十一宮陽律也皆以距交十四度五十四分爲虛寬之限較授時十三度五分者加大再於實交周詳之江氏永曰一年入食限者有二次或三次而不皆食者有定望加減也定望在晝不算也或已入食限而日月地景半徑有減差亦不食也

求平望　以太陰入食限之月數與朔策相乘加入望策再加首朔日分及紀日天正冬至加一日即紀日　江氏永曰天正冬至從甲子日起又加一日爲紀日何也前算積日從律元辛未日子正起而朔應從次日壬申子正起中間差一日故於天正冬至日加一日爲紀日滿紀法去之餘爲平望日分自初日起甲子得平望干支以日法通其小餘如法收之得時刻分秒

求太陽平行　置積朔加太陰入食限之月數與太陽平行朔策相乘滿周天秒數去之爲積朔太陽平行加首朔太陽平行應上考往古則以積朔平行減平行應又加太陽平行望策即得

求太陽平引　置積朔加太陰入食限之月數與太陽引數朔策相乘滿周天秒數去之爲積朔太陽平引加首朔太陽引數應上考往古則以積朔平引減引數應又加太陽引數望策即得

求太陰平引　置積朔加太陰入食限之月數與太陰引數朔策相乘滿周天秒數去之爲積朔太陰平引加首朔太陰引數應上考往古則以積朔平引減引數應又加太陰引數望策即得

求太陽實引　以太陽平引依日躔法求得太陽均數以太陰

平引依月離法求得太陰初均數兩均數相加減爲距弧兩均同號相減異號相加江氏永曰平望時或未及望或巳過望之弧以小時月距日平行爲一率一小時化秒爲二率江氏永曰一小時三千六百秒距弧化秒爲三率江氏永曰一分化六十秒一度化三千六百秒求得四率爲距時秒江氏永曰此以度秒求時秒也隨定其加減號兩均同加日大則加日小則減兩均同減日大則減日小則加兩均一加一減其加減從日江氏永曰日月本輪以最高最卑爲界左六宮爲加右六宮爲減兩均同加者皆在左兩減者皆在右一加一減者或日左月右或月左日右也此欲加減太陽之平引數進退皆從日又以一小時化秒爲一率太陽小時引數爲二率距時化秒爲三率求得四率爲秒江氏永曰此以時秒求度秒也以度分收之爲太陽引弧依距時加減號以加減太陽平引得實引江氏永曰爲求日實均之用

求太陰實引　以一小時化秒爲一率太陰小時引數爲二率

距時化秒爲三率江氏永曰卽上條距時也求得四率爲秒以度分收之爲太陰引弧依距時加減號以加減太陰平引得實引江氏永曰爲求月實均之用

求實望　以太陽實引復求太陽均數爲日實均江氏永曰如日躔求實行之法用直角三角形兩次求之其小直角用實引爲一角并求得太陽距地心線直角三角形對直角之邊詳日躔江氏永曰此大直角三角形也既求得直角之句與股其斜弦爲太陽距地心線法用本天半徑爲一率實均數度之正割線爲二率大邊爲三率求得四率爲大陽距地心線此線爲後求地形半徑之用以太陰實引復求太陰初均數爲月實均江氏永曰如月離求初實行之法用直角三角形兩次求之其小直角用實引爲一角朔望求得初均卽得太陰實行故不復求二三均并求得太陰距地心線詳月離江氏永曰此謂次均輪心距地心非謂月之實體也求法已解于月離求初實行條朔望時月與次均輪心同一直線上故亦可謂之太陰距地此線爲後求大陰半徑之用兩均相加減爲實距弧與距弧同江氏永曰亦兩均同號相減異號相加依前求距時法求得四率爲秒以時分收之爲實距時

置平望以實距時加減之加減法與距時同得實望加滿二十四時則實望進一日不足減者借一日作二十四時減之則實望退一日江氏永曰進一日為次日退一日者子正前為昨日

求實交周　以一小時化秒為一率太陰小時交周為二率日距時化秒為三率求得四率為秒以度分收之為交周距弧以加減平交周依實距時加減號又以月實均加減之為實交周江氏永曰以交周距弧加減平交周者從平望至實望月距交進退之度也而月實均為月之實行故又以實均依其加減號加減之為實望時月距正交或中交之度視實交周入必食限為有食實交周自五宮十七度四十三分○五秒至六宮十二度十六分五十五秒自十一宮十七度四十三分○五秒至初宮十一度十六分五十五秒為必食之限不入此限者不必算　江氏永曰中交正交陰律陽律皆以距交十二度十六分五十五秒為必食之限此以地影及月兩半徑之最大者算其所當之度如是也地影必在日之衝隨人所居影自囙之高下無地面地心之視差故月食不論陰陽食分九服皆同

求太陽黃赤實經度　以一小時化秒為一率太陽小時平行為二率實距時化秒為三率求得四率為秒以度分收之為太陽距弧依實距時加減號以加減太陽平行又以日實均加減之為黃道經度江氏永曰以太陽距弧加減太陽平行者從平望至實望日進退之平度也而日實均為實行故又以實均加減之為實望時日距冬至之經度即求得赤道經度法詳月離求太陰出入時刻條　江氏永曰以本天半徑比黃赤大距之餘弦若太陽距春秋分黃道經度之正切與赤道經度之正切也春分後黃道經度內減三宮為距春分黃道經度秋分後減九宮春分前加三宮為距秋分黃道經度

求實望用時　以日實均變時為均數時差以升度差黃赤經度相減變時為升度時差兩時差相加減為時差總加減之法詳月離求太陰用時條以加減實望為實望用時距日出後日入前九刻以內者可以見食九刻以外者全在晝即不必算江氏永曰可見食者帶食也

求食甚時刻　以本天半徑爲一率黃白大距之餘弦爲二率江氏永曰黃白大距之餘弦九九六二二實交周之正切爲三率求得四率爲正切江氏永曰與月離求黃道實行條同亦猶日躔黃求赤也查八線表得食甚交周與實交周相減爲交周升度差江氏永曰實交周者白道上月距交之度食甚交周者黃道上距交之度也黃與白有升度差猶赤與黃有升度差也又以太陰小時引數與太陰實引相加依月離求初均法算之爲後均以後均與月實均相加減兩均同號相減異號相加得數又與小時月平行相加減兩均同加後均大則加小則減兩均同減後均大則減小則加兩均一加一減其加減從後均爲月距日實行江氏永曰此於食甚之後設一小時算其月距日行分若干以爲升度差當得若干時分之比例也此一小時月距日實行又爲後初虧復圓時刻之用乃以月距日實行化秒爲一率江氏永日度分之秒一小時化秒爲二率江氏永日時分之秒升度差化秒爲三率江氏永曰度分之秒求得四率爲秒江氏永日時分之秒以分收之

得食甚距時以加減實望用時實交周初宮六宮爲減五宮十一宮爲加　江氏永日實交周初宮六宮月巳過交宜減時分差早五宮十一宮月未至交宜加時分差晚爲食甚時刻江氏永曰既得實望用時復求食甚時刻者白道黃道有升度差則時刻亦小異也

求食甚距緯　以本天半徑爲一率黃白大距之正弦爲二率江氏永曰黃白大距四度五十八分三十秒正弦八六七三實交周之正弦爲三率求得四率爲正弦江氏永曰此以大股大句比小股小句也查八線表得食甚距緯實交周初宮五宮爲北六宮十一宮爲南　江氏永曰距交十二度十六分五十五秒以內所當二道之闊也遠交緯大近交緯小如正當其交則無距緯月心與地影心合爲一

求太陰半徑　以太陰最高距地爲一率地半徑比例數爲二率太陰距地心線求月實均時所得內減去次均輪半徑爲三率求得四率爲太陰距地江氏永日此以最高時月距地半徑有奇求其漸卑之距地也前所求太陰距地心線者

次均輪心距地心線也定朔望時月體在次均輪之底故須減云次均輪半徑一十一萬七千五百乃爲月實體所在又以太陰距地爲一率太陰實半徑爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正切查八線表得太陰半徑江氏永曰太陰視半徑舊表最小者一十五分一十五秒最大者一十七分二十秒

求地影半徑　以太陽最高距地爲一率地半徑比例數爲二率太陽距地心線求日實均時所得爲三率求得四率爲太陽距地江氏永日此以最高時日距地一千一百六十二地半徑求其漸卑之距地也又以太陽光分半徑減地半徑所餘爲一率太陽距地爲二率地半徑爲三率求得四率爲地影之長江氏永日太陽光分半徑大於地半徑五倍有奇地影漸遠漸小成角形自日心至地影之盡處爲大股光分半徑爲大句又於大句股中分爲兩句股光分半徑減地半徑所餘次大句也太陽距地次大股也地半徑小句也地影長小股也又以地影長爲一率地半徑爲二率本天半徑爲三率

求得四率爲正切檢八線表得地影角江氏永日地影之角度引影線至本天滿半徑其度在本天之弧又以本天半徑爲一率地影角之正切爲二率地影長減太陰距地之餘爲三率求得四率爲太陰所當地影之闊江氏永日大股比大句若小股與小句也乃以太陰距地爲一率地影之闊爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正切檢八線表得地影半徑江氏永日舊表地影半徑最小者四十三分最大者四十七分

求食分　太陰全徑爲一率十分爲二率太陰半徑與地影半徑相併爲併徑江氏永日舊表併徑最小者五十八分一十五秒最大者一度四分二十秒內減食甚距緯併徑不足減距緯即不食江氏永日距緯大于併徑不食與併徑等亦不食餘爲三率求得四率即食分江氏永日地影半徑內減太陰半徑其餘距緯與之等自此以上皆能食既

求初虧復圓時刻　以食甚距緯之餘弦爲一率併徑之餘弦

爲二率半徑千萬爲三率求得四率爲餘弦檢入線表得初虧復圓距弧（江氏永曰初虧至食甚食甚至復圓其距弧等正弦縱餘弦橫月食至地影中橫過故以餘弦半徑爲比例入線之理正弦餘弦相爲消長正弦大者餘弦小正弦小者餘弦大極而至於無正弦則餘弦與半徑等假令食甚正當交點無距緯則一率與三率皆半徑而二率四率之餘弦必等餘弦等正弦亦等以併徑之正弦爲半徑規一小圓於本天大圓之中地影包其內是距弧正弦與半徑等月食必從影之正右橫過且穿其心又設距緯與併徑等則二率與二率之餘弦等三率與四率皆半徑則小圓之半徑盡無距弧月從影之上下相切而過不食矣其他有距緯未至等於併徑者三率半徑必稍大於一率則四率之餘弦亦必稍大於二率餘弦大者正弦小距弧月從影之偏古橫過不穿心矣）又以月距日實行化秒爲一率（江氏永曰前求食甚時刻所得）小時化秒爲二率初虧復圓距弧化秒爲三率求得四率爲秒以時分收之爲初虧復圓距時以加減食甚時刻得初虧復圓時刻（減得初虧加得復圓）

求食既生光時刻　食甚距緯之餘弦爲一率地影太陰兩半徑較（江氏永曰相減之餘也）之餘弦爲二率半徑千萬爲三率求得四率爲餘弦檢入線表得食既生光距弧又以月距日實行化秒爲一率小時化秒爲二率食既生光距弧化秒爲三率求得四率爲秒以時分收之爲食既生光距時以加減食甚時刻得食既生光時刻（減得食既加得生光）

求食限總時　以初虧復圓距時倍之卽食總時

求太陰黃道經緯度　置太陽黃道經度加減六宮（過六宮則減六宮不及六宮則加六宮　江氏永曰月在日之對衝故加減六宮）再加減食甚距弧（江氏永曰食甚距時之弧也以一小時化秒爲一率月距日實行化秒爲二率食甚距時化秒爲三率求四率爲秒以度分收之爲食甚距弧其加減依食甚距時）又加減黃白升度差（求升度差法詳月離求黃道實行條）得太陰黃道經度卽求緯度（詳月離　江氏永曰前已求食甚距緯矣）

求太陰赤道經緯度詳月離求太陰出入時刻條　江氏永曰本天半徑爲一率黃赤大距之餘弦爲二率太陰距春秋分黃道經度之正切爲三率求得四率爲赤道經度之正切赤緯後無所用如欲求之依弧三角兩邊夾一角求對邊之法

求宿度　求得本年黃赤道宿鈐求黃道宿鈐法詳日躔有黃道經緯度卽可求赤道經緯度與太陰求赤道法同　江氏永曰求宿赤道經度用弧三角法以本宿黃道緯度南則加九十度北則減九十度爲距黃極之一邊黃赤大距爲一邊本宿距冬至黃道經度爲所夾之外角過半周者與全周相減用其餘依太陰求赤道緯度法求得對角之邊爲宿距北極度不及九十度者減去九十度餘爲南緯宿有數星所求者距星也以太陰黃赤道經度各如法減之詳日躔卽得太陰黃赤道經度

求黃道地平交角江氏永曰此下二條皆爲求定交角以辨初虧復圓方向也以食甚時刻江氏永曰從子正起變赤道度每時之四分變作一度每時之一分變度之十五分又於太陽赤道經度內減三宮不及減者加十二宮減之　江氏永曰經度起冬至故減三宮爲春分不及減者在春分前也餘爲太陽距春分赤道度兩數相加滿全周去之爲春分距子正赤道度加減半周得春分距午正東西赤道度過半周者減半周爲午正西不及半周者與半周相減爲午正東春分距午正東西度過象限者與半周相減餘爲秋分距午正東西度秋分距午東西與春分相反以春秋分距午正東西度與九十度相減江氏永曰午正赤道距地平九十度故也餘爲春秋分距地平赤道度乃用爲弧三角形之一邊江氏永曰斜弧三角也地平截赤道黃道不能成直角故爲斜弧三角以黃赤大距度江氏永曰卽春秋分之角度及赤道地平交角以極高減象限得之春分午西秋分午東者用此若春分午東秋分午西者則以此度與半周相減用其餘　江氏永曰赤道去天頂與極高同故以極高減象限卽得赤道地平交角如京師極高四十度則交角五十度凡角度必兩邊皆滿九十度乃見對角之弧度午正赤道距地平地平正東正西距午正皆九十度故赤道地平交角其度在子午圈黃道地平交角亦同理赤道交角必向黃道春分午西秋分午東者赤道包黃道得用其本角以向黃道春分午東秋分午西者黃道包赤道故赤道用其外角

以向黃道也本角鋭外角鈍鈍角之正弦餘弦卽鋭角之正弦餘弦但鋭角之矢爲正矢鈍角之矢爲大矢大矢者半徑加餘弦也

爲邊傍之兩角江氏永曰兩角夾一邊也求得對邊之角爲黃道地平交角春分午東秋分午西者得數卽爲黃道地平交角如春分午西秋分午東者則以得數與半周相減餘爲黃道地平交角

江氏永曰卽黃道九十度限距地高也皆用形外垂弧法求之形外垂弧者從天頂出線過春秋分角至地平成直角以爲用半徑比例也春分午東秋分午西者赤角鈍而黃角鋭作垂弧於近赤道邊以本天半徑爲一率赤道地平交角之正弦爲二率春秋分距地平赤道度之正弦爲三率求得四率爲一正弦檢表得度爲垂弧又以春秋分距地平赤道度之餘弦爲一率本天半徑爲二率赤道地平交角之餘切爲三率求得四率爲正切檢表得虛角以春秋分角併虛角爲總角又以本天半徑爲一率總角之正弦爲二率垂弧之餘弦爲三率求得四率檢表得度爲黃道地平交角春分午西秋分午東者赤角用鋭而黃角用鈍作垂弧於近黃道邊亦以本天半徑爲一率赤道地平角之正弦爲二率春秋分距地平赤道度之正弦爲三率求得四率爲正弦檢表得垂弧又以春秋分距地平赤道度之餘弦爲一率本天半徑爲二率赤道地平交角之餘切爲三率求得四率爲正切檢表得總角于總角內減春秋分角餘爲虛角又以本天半徑爲一率虛角之正弦爲二率垂弧之餘弦爲三率

求得四率爲餘弦檢表得黃道地平交角之外角以外角與半周相減餘爲黃道地平交角。右法皆三求而後得角若用次形法則易邊爲角易角爲邊可用加減捷法求之春秋分角度爲一邊赤道地平交角度爲一邊春秋分距地平赤道度爲所夾之角兩邊相併爲總弧相減爲存弧各取餘弦視總弧過象限兩餘弦相加不過象限相減折半爲初數以半徑爲一率角之矢爲二率初數爲三率求得四率爲對弧存弧兩矢較以矢較加入存弧矢爲對弧矢得正矢與半徑相減得大矢於矢內減半徑爲餘弦以餘弦檢表得對弧易弧爲角視得正矢爲鋭角得大矢爲鈍角此法較捷

求黃道高弧交角　以黃道地平交角之正弦爲一率赤道地平交角之正弦爲二率春秋分距地平赤道度之正弦爲三率求得四率爲正弦檢表得春秋分距地平黃道度江氏永曰黃道地平交角對春秋分距地平赤道一邊赤道地平交角對春秋分距地平黃道一邊此亦斜弧三角有所對之邊又一角對所求之邊則皆用正弦比例　又以太陰黃道經度視春秋分在地平上者與三九宮相減餘爲太陰距春秋分黃道度春秋分宮度大於太陰宮度爲距春秋分前反此則在後又以

太陰距春秋分黃道度與春秋分距地平黃道度相加減爲太陰距地平黃道度 春秋分在午正西者太陰在分後則加在分前則減春秋分在午正東反是　江氏永曰食甚時太陰所當黃道度卽地影之心太陰距地平黃道度卽影心距地平黃道度也 隨視其距限之東西 春秋分在午西者太陰距地平黃道度不及九十度爲限西過九十度爲限東春秋分在午東者反是 乃以太陰距地平黃道度之餘弦爲一率本天半徑爲二率黃道地平交角之餘切爲三率求得四率爲正切檢表得黃道高弧交角 江氏永曰從天頂出線過影心至地平與黃道交成角此角對下兩角間之地平弧弧度未得不能用正弦法當如此求之猶前求虛角總角之法也此交角于地影上作之大圓之角度卽影邊之角度食在限東者角在左偏下限西者角在右偏下

求初虧復圓定交角　置食甚交周以初虧復圓距弧加減之得初虧復圓交周 減得初虧加得復圓 乃以本天半徑爲一率黃白大距之正弦爲二率初虧復圓交周之正弦各爲三率各求得四率

爲正弦 江氏永曰亦如求食甚距緯之法 檢表得初虧復圓距緯 交周初宮五宮爲緯北六宮十一宮爲緯南 又以倂徑之正弦爲一率初虧復圓距緯正弦各爲二率半徑千萬爲三率求得四率爲正弦 江氏永曰倂徑對角距緯對緯差角故皆以正弦比例 檢表得初虧復圓緯差角各與黃道高弧交角相加減爲初虧復圓定交角 太陰在限東初虧緯南則加緯北則減太陰在限西初虧緯南則減緯北則加復圓加減反是　江氏永曰影上所作之交角限東在左下限西在右下而月入影皆從右出影皆從左其以緯差角加減交角也限東視其右上之對角初虧緯南白道在下則兩角加大緯北白道在上則對角減小矣限西視其右下之本角初虧緯南白道在下本角減小緯北白道在上本角加大復圓相反倣此可知 若初虧復圓無緯差角 江氏永曰正當交點也 卽以黃道高弧交角爲定交角

求初虧復圓方向　食在限東者初虧復圓定交角在四十五度以內初虧下偏左復圓上偏右四十五度以外初虧左偏下

復圓右偏上適足九十度初虧正左復圓正右過九十度初虧左偏上復圓右偏下食在限西者初虧復圓定交角在四十五度以內初虧上偏左復圓下偏右四十五度以外初虧左偏上復圓右偏下適足九十度初虧正左復圓正右過九十度初虧左偏下復圓右偏下江氏永曰近地平則交角小近限則交角大正當限適足九十度有過之者因緯南緯北有加也月體不可分東西而可分左右其偏正上下分為八向皆視定交角度也

求帶食　以本日日出或日入時分初虧或食甚在日出前者為帶食出地食甚或復圓在日入後者為帶食入地帶食出地者用日出分帶食入地者用日入分與食甚時分相減餘為帶食距時以小時化秒為一率小時月距日實行化秒為二率帶食距時化秒為三率求得四率為秒以度分收之為帶食距弧江氏永曰地平距食甚之弧也日出帶食在西者初虧未食甚食甚點在地平上食甚未復圓食甚點在地平下日入帶食在

東者初虧未食甚食甚點在地平下食甚未復圓食甚點在地平上又以半徑千萬為一率帶食距弧之餘弦為二率食甚距緯之餘弦為三率求得四率為餘弦檢表得對食兩心相距之弧江氏永曰月心與影心相距也正當食甚時距緯即兩心相距日帶食有距弧或初虧未至食甚或食甚未至復圓則兩心相距必大於食甚距緯別成斜弧帶食距弧與距緯相交成直角直角與兩心相距弧對求法當以一半徑三餘弦為比例乃以太陰全徑為一率十分為二率併徑內減帶食兩心相距餘為三率求得四率為帶食分秒

求各省月食時刻　以京師月食時刻按各省東西偏度加減之與推各省節氣時刻法同　江氏永曰月食分秒無異惟時刻西早而東晚

求各省月食方向　以各省赤道高度及各省時刻如法推之江氏永曰先以各省偏度加減食甚時乃依求黃道地平交角以下四條推之

蕙田案以上推月食法

推日食法

用數

太陽實半徑五百〇七 餘詳月食 江氏永曰地半徑設一百太陽半徑大於地半徑五倍零七故為五百零七

求天正冬至 詳日躔

求首朔 詳月食

求太陽入食限 與月食求逐月望平交周之法同推不用望策即為逐月朔平交周視某月交周入可食之限即為有食之月 交周自五宮九度〇八分至六宮八度五十一分又自十一宮二十一度〇九分至初宮二十度五十二分皆為可食之限 江氏永曰陰律二十度五十二分陽律八度五十一分此虛寬可食之限日食限陰律度多陽律度少由人在地面視月有視差月不當天頂則視之恒降而下初宮五宮月在黃道北去交尚遠實度本不食視度減之則見食六宮十一宮月在黃

道南去交近實度本當食視度加之反不見食矣後推三差詳之

求平朔 與日食求平望之法同惟不加望策後三條同

求太陽平行

求太陽平引

求太陰平引

求太陽實引

求太陰實引

求實朔

求實交周 以上四條皆與月食法同惟食限不同 實交周自五宮十一度四十五分至六宮六度十四分又自十一宮二十三度四十六分至初宮十八度十五分為的食限實交周入此限者為有食不入限者不必布算然亦有入限而不食者因三差故也後詳之 江氏永曰陰律十八度十五分陽律六度十四分為的

食限

求太陽黃赤實經度與月食法同下二條倣此

求實朔用時　實朔用時在日出前或日入後五刻以內可以見食五刻以外全在夜不必布算江氏永日五刻以內可見帶食

求食甚用時與月食求食甚時刻法同　按月食無視差故以食甚距時加減實望用時卽得食甚時刻若日食則視差多端其時刻因之進退故復有近時定時之求此則只名用時也此後則因用時求視差以推定時

求用時春秋分距午赤道度　以太陽赤道經度減三宮不足減者加十一宮減之爲太陽距春分後赤道度又以食甚用時變爲赤道度加減半周過半周者減去半周不及半周者加半周江氏永日過半周者午正後不及半周者午正前爲太

陽距午正赤道度兩數相加滿全周去之其數不過象限者爲春分距午西赤道度過一象限者與半周相減餘爲秋分距午東赤道度過二象限者則減去二象限餘爲秋分距午西赤道度過三象限者與全周相減餘爲春分距午東赤道度江氏永日如用時爲己正赤道度一百五十度加半周一百八十度爲三百三十度假令太陽距春分二十度相加三百五十度是過三象限與全周相減餘十度爲春分距午東赤道度如太陽距春分四十度相加三百七十度滿全周去之餘十度是不過象限爲春分距午西赤道度過一象限過二象限倣此

求用時春秋分距午黃道度　以黃赤大距之餘弦爲一率江氏永日黃赤大距之餘弦九一七一二本天半徑爲二率用時春秋分距午赤道度之正切爲三率求得四率爲正切檢表得用時春秋分距午黃道度江氏永日此卽月離太陰出入時刻條黃求赤之法反用之也八線之理餘弦與半徑若半徑與正割如欲用半徑

為法以省除則以本天半徑為一率黃赤大距之正割一○九○三七為二率

求用時午位黃赤距緯　以本天半徑為一率黃赤大距之正弦為二率江氏永日黃赤大距之正弦三九八六二用時春秋分距午黃道度之正弦為三率求得四率為正弦檢表得用時午位黃赤距緯江氏永日此以大股大句比小股小句也

求用時黃道與子午圈交角　以用時春秋分距午黃道度之正弦為一率本天半徑為二率用時春秋分距午赤道度之正弦為三率求得四率為正弦檢表得用時黃道與子午圈交角江氏永日午圈交赤道成直角則有半徑正弦與黃道弧對而赤道弧則對黃道午圈交角者也故皆以正弦比例如欲易半徑為一率以省除則以春秋分距午黃道度之餘割為二率

求用時午位黃道宮度　置用時春秋分距午黃道度視春分

在午西者加三宮秋分在午西者加九宮春分在午東者與三宮相減秋分在午東者與九宮相減得用時午位黃道宮度江氏永日午位黃道宮度從冬至初宮起故如此加減

求用時午位黃道高弧　以用時午位黃赤距緯與赤道高弧北極高度減象限之餘江氏永日如極高四十度與九十度相減餘五十度相加減得用時午位黃道高弧黃道三宮至八宮則相加九宮至二宮則相減江氏永日春分後北緯故加秋分後南緯故減

求用時黃平象限距午度分　以用時黃道與子午圈交角之餘弦為一率本天半徑為二率用時午位黃道高弧之正切為三率求得四率為正切檢表得度與九十度相減餘為用時黃平象限距午度分江氏永日黃道在地平上恒半周其九十度限為最高之處謂之黃平象限一日惟春秋分二點正當地平時九十度限在正午若春秋分在地平上此限或在午東或在午西日食推食分食時之差先求此限所在

爲要既求得黃道與子午圈交角爲一角午位黃道高弧爲一邊又有子午圈交地平之直角是爲兩角夾一邊求對直角之黃弧亦如前春秋分距午黃道度之法求之如欲用半徑爲一率以省除則以黃道與子午交角之正割爲二率也求得四率爲午位黃道距地平之度與九十度相減則得限距午度分春分在地平上限在午東秋分在地平上限在午西

求用時黃平象限宮度　以用時黃平象限距午度分與用時午位黃道宮度相加減得黃平象限宮度午位黃道宮度初宮至午宮爲加六宮至十一宮爲減若午位黃道高弧過九十度則反其加減　江氏永曰初宮至五宮春分在地平上六宮至十一宮秋分在地平上午位黃道高弧過九十度者極高二十三度半以下之方也北向視日故反其加減

求用時月距限　以太陽黃道經度與用時黃平象限宮度相減餘爲月距限度隨視其距限之東西太陽黃道經度大於黃平象限宮度者爲限東小者爲限西　江氏永曰此時未求東西差太陽黃道經度即太陰黃道經度

求用時限距地高　以本天半徑爲一率用時黃道與子午圈

交角之正弦爲二率用時午位黃道高弧之餘弦爲三率求得四率爲餘弦檢表得用時限距地高江氏永曰限距地高即黃道地平交角此以兩角夾一邊求對邊之角也午位黃道高弧即午位黃道距天頂之餘度限距地高即限距天頂之餘度如從天頂算之則爲半徑與黃道子午圈交角之正弦若午位黃道距天頂之正弦與限距天頂之正弦以減象限而得限距地高此用高弧算之故用餘弦此兩餘弦即彼兩正弦也從天頂算亦有半徑正弦者黃極出線過天頂至黃平象限成直角黃極出線至黃道無非直角他處不過天頂惟交黃平象限乃過天頂　月食求黃道地平交角既得春秋分距地平赤道度後三求可得此須委曲求之者必求黃平象限故也

求用時太陰高弧　以本天半徑爲一率用時限距地高之正弦爲二率用時月距限之餘弦爲三率求得四率爲正弦檢表得用時太陰高弧江氏永曰高弧交地平爲直角與月距地平黃道度之弧對而限距地高即黃道地平交角與所求高弧對皆以正弦比例此用月距限之餘弦即月距地平黃道度之正弦也

求用時黃道與高弧交角　以用時月距限之正弦爲一率用時限距地高之餘切爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正切檢表得用時黃道與高弧交角江氏永曰從天頂出線交黃道經度至地平之角也有月距地平黃道度爲一邊有限距地高卽黃道地平交角又有太陰高弧交地平爲直角是以兩角與對直角之邊而求又一角法當以月距地平黃道度之餘弦爲一率此用月距限之正弦卽月距地平黃道度之餘弦也此角作之於日體上角當日心角度在邊食在限東角在日之左下在限西角在日之右下

求用時白道與高弧交角　置用時黃道與高弧以黃白交角卽朔望黃白大距度江氏永曰朔望黃白大距四度五十八分三十秒近五度加減之交周初宮十一宮月距限東則加限西則減交周五宮六宮反是江氏永曰初宮十一宮爲正交白道自南而交入於北五宮六宮爲中交白道自北而交出於南月體偏南以南爲下北爲上月距限東者交角向東南黃道西高而東下遇正交逆其勢白道昂而出於上則黃道高弧交角本小者增大約五度矣遇中交順其勢白道愈低而下則交角愈變小減約五度矣月距限西者交角向西南黃

道東高而西下遇正交順其勢交角愈小遇中交逆其勢交角變大此東西加減之理也得用時白道與高弧交角如過九十度者限東變爲限西限西變爲限東不足減者反減之限距地高在天頂北者白平象限變爲天頂南限距地高在天頂南者白平象限變爲天頂北江氏永曰白道高弧交角適足九十度者正當白道限處卽白平象限也如黃道交角已有八十五度一分半加入四度五十八分半滿九十度則無東西差若過九十一度則交角改向本在東南者變爲西南而月在限西本在西南者變爲東南而月在限東本用加者變而減矣不足減者反減之此謂月距限甚近地平黃道交角不及四度五十八分半則置黃白距度而以黃道交角反減之黃平象限近天頂有白道之加減能變北爲南南爲北也其交角與距限相因限近者交角大限遠者交角小後求東西差其關鍵在交角之餘弦既得白道高弧交角則可不必求白平象限矣　日食加時古法以正午爲限午後先會後食時用加午前先食後會時用減正午則無加減此未明九十度限之理也九十度限黃道在地平上最高之處日月距限有遠近黃道高弧交角由此變時差多少由此生非以正午爲限也一日之間惟春秋分二點正當地平限與午圈合爲一其餘皆在午東午西距午度分多少又視極之高下極高四十度之地限距午最多者二十四度有奇如用古法則食時近午前或在限西當加者誤減之食時近午後或在限東當用減者誤加之矣西法

始以黃道九十度爲限然猶未密也日食由月掩月之視差又大當論白道之九十度限乃爲親切白平象限在黃平象限之左右朔望時黃白交角四度五十八分半即是二限相距之度分既以黃平象限求得黃道高弧交角乃以黃白交角加減之而得白道高弧交角以爲後求東西差之用於理爲盡於法爲最密

求太陽距地 詳月食求地影半徑條

求太陰距地 詳月食求太陰半徑條

求用時高下差 以地半徑爲一邊 江氏永曰地半徑一百 太陽太陰距地爲一邊用時太陰高弧與九十度相減爲所夾之角 江氏永曰太陰距天頂之度也太陽之地半徑差小食時日月相法甚近故求太陽地半徑差亦同用太陰之高弧雖微有高下不論也 求得對地半徑之角爲太陽太陰地半徑差 用太陽距地爲邊求得者爲太陽地半徑差用太陰距地爲邊求得者爲太陰地半徑差○江氏永曰日食有東西南北差皆生於高下差高下差由於地半徑歷所算食甚時當食幾分者地心視日月也人從地面視日月非正當天頂則有差從地心出線指日月又從地面出線指日月并地半徑線直上至人所立處爲三邊自地平以上皆爲斜平三角形求對地半徑之角有本法有捷法本法作垂線分爲兩句股形先求垂線爲小股本天半徑爲一率夾角之正弦爲二率地半徑爲三率求得四率爲垂線次及小句以本天半徑爲一率夾角之餘弦爲二率地半徑爲三率求得四率爲小句以小句減日月距地線餘爲大句乃以大句爲一率垂線爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正切檢表得對地半徑之角捷法用切線分外角法求之以夾角減半周餘爲外角折半檢表取正切線以地半徑與日月距線相加爲一率相減爲二率半外角正切爲三率求得四率爲正切檢表得半較角以半較減半外角其餘即對地半徑之角用 本欲求視日月之差角今反求對地半徑之角何也此倒算法也凡角相對者必等地面地心視日月之差猶從日月視地面地心之差也 兩地半徑差相減餘爲用時高下差 江氏永曰日遠月近日差小近地平三分有奇月差大近地平一度有奇兩差相減乃爲高下差

求用時東西差 以本天半徑爲一率用時白道高弧交角之餘弦爲二率用時高下差之正切爲三率求得四率爲正切檢表得用時東西差 江氏永曰日月正當白平象限則高下差即爲南北差而無東西差有距限則有東西差

有南北差三差似句股形高下差爲弦南北差爲股東西差爲句直角對高下差交角對南北差餘角對東西差直角者從白極出線過原月心至視白道成直角也交角者從天頂出線過原月心至視白道與白道交卽白道高弧交角之對角也餘角者原月心距極距頂二線相交之角也高下差在距頂線上南北差在距白極線上東西差在視白道線上如白道過天頂北者距極線先過降下之視白道而後至原白道東西差在原白道上也餘角對東西差故以交角餘弦爲比例交角小者餘弦大東西差多交角大者餘弦小東西差少至滿九十度則餘弦與半徑等兩正切亦等而無東西差矣

求食甚近時　以月距日實行化秒爲一率江氏永曰前求食甚用時所得見月食求食甚時刻條　小時化秒爲二率用時東西差化秒爲三率求得四率爲秒以時分收之爲近時距分江氏永曰近地平距分大者過六十分　以加減食甚用時用時月距限西則加限東則減仍視白道高弧交角變限不變限爲定江氏永曰變限雖西亦減東亦加舊法未用白道高弧交角則有加誤爲減減誤爲加者矣　則得食甚近時　按近時已較用時爲親切矣然視差頃刻變幻其時刻猶未可定故復因近時

求視差以推定時

求近時春秋分距午赤道度　以食甚近時變赤道度求之餘與前用時之法同後諸條倣此但皆用近時所當度數立算

求近時春秋分距午黃道度

求近時午位黃赤距緯

求近時黃道與子午圈交角

求近時午位黃道宮度

求近時午位黃道高弧

求近時黃平象限距午度分

求近時黃平象限宮度

求近時月距限　置太陽黃道經度加減用時東西差依近時距分加

減號為近時太陰黃道經度與近時黃平象限宮度相減為近時月距限度餘與前同

求近時限距地高

求近時太陰高弧

求近時黃道與高弧交角

求近時白道與高弧交角

求近時高下差

求近時東西差

求食甚視行　以用時東西差倍之減近時東西差餘為視行　江氏永曰此為求定時距分比例設也假令用時東西差三十分近時東西差三十一分則近時比用時多一分矣夫月距日此時三十分而多一分則由近時至定時月行三十分又必多一分并前為二分其數恒倍故於用時東西差先倍之然後減之而以其餘為視行如用時東西差三十分倍之六十分減去近時三十一分餘二十九分為視行如近時差分少於用時差分亦倍而減之而視行大於用時差分

求食甚定時　以視行化秒為一率近時距分化秒為二率用時東西差化秒為三率求得四率為秒以時分收之為定時距分　江氏永曰視行化秒與用時東西差化秒相較分之差猶近時距分與定時距分相較之差也　以加減食甚用時得食甚定時　加減與近時距分同　江氏永曰加減法見前求食甚近時條　按食甚時刻須求時差而定則食分之深淺亦必因視差而變故復因定時求視差以定食分

求定時春秋分距午赤道度　以食甚定時變赤道度求之餘與用時之法同後諸條倣此但皆用定時所當度數立算

求定時春秋分距午黃道度

求定時午位黃赤距緯

求定時黃道與子午圈交角

求定時午位黃道宮度

求定時午位黃道高弧

求定時黃平象限距午度分

求定時黃平象限宮度

求定時月距限 置太陽黃道經度加減近時東西差依定時距分加減號為定時太陰黃道經度餘同前江氏永日定時太陰黃道經度與定時黃平象限宮度相減為定時月距限度

求定時限距地高

求定時太陰高弧

求定時黃道與高弧交角

求定時白道與高弧交角

求定時高下差

求定時東西差

求定時南北差江氏永日前未得定時不必求南北差至此然後求之以定食分 以本天半徑為一率定時白道高弧交角之正弦為二率定時高下差之正弦為三率求得四率為正弦檢表得定時南北差江氏永日東西南北差皆因月有距限度從高下差而生其理與其形象已解見求用時東西差條凡四率皆用正弦者角與邊相對也半徑即直角之正弦此直角對高下差白道高弧交角對南北差故如此求之

求食甚視緯 依月食求食甚距緯法推之得實緯江氏永日以本天半徑為一率黃白大距之正弦為二率實交周之正弦為三率求得四率為正弦檢表得實緯 按食甚定時有東西差則太陰

距交亦有進退而求實緯必仍用原算之實交周正弦爲三率實交周者實朔用時太陰距交之白道度也至以定時南北差加減之爲視緯則距交進退之度亦在其中矣）以定時南北差加減之爲食甚視緯（白平象限在天頂南者實緯在黃道南則加而視緯仍爲南在黃道北則減而視緯仍爲北若實緯在北而南北差大於實緯則反減而視緯變爲南白平象限在天頂北者實緯在黃道北則加而視緯仍爲北在黃道南則減而視緯仍爲南若南北差大而反減者視緯即變南爲北　江氏永曰交周初宮五宮爲北六宮十一宮爲南反減者以實緯減南北差也人在地面視月恆降而下月在天頂北則降下於北實緯多者反少少者反多故加減相反）

求太陽半徑　以太陽距地爲一率（江氏永曰求太陽距地見月食求地影半徑條）太陽實半徑爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正弦檢表得太陽半徑（江氏永曰舊表最小者十五分最大者十五分三十秒）

求太陰半徑（詳月食）

求食分　以太陽全徑爲一率十分爲二率（江氏永曰分太陽全徑爲十分但以直徑線上截之未論圓容之積也月食亦然）太陽太陰兩半徑併內減食甚視緯餘爲三率求得四率即食分（江氏永曰一分又分六十秒視緯之餘亦當化分爲秒求得四率以分收之其餘爲秒）

求初虧復圓用時　以食甚視緯之餘弦爲一率併徑（太陽太陰兩半徑併）之餘弦爲二率半徑千萬爲三率求得四率爲餘弦檢表得初虧復圓距弧（江氏永曰初虧至食甚之弧食甚至復圓之弧也用餘弦之理解見月食）又以月距日實行化秒爲一率小時化秒爲二率初虧復圓距弧化秒爲三率求得四率爲秒以時分收之爲初虧復圓距時以加減食甚定時得初虧復圓用時（減得初虧加得復圓）

求初虧春秋分距午赤道度　以初虧用時變赤道度求之餘如前法後諸條倣此但皆用初虧所當度數立算

求初虧春秋分距午黃道度

求初虧午位黃赤距緯

求初虧黃道與子午圈交角

求初虧午位黃道宮度

求初虧午位黃道高弧

求初虧黃平象限距午度分

求初虧黃平象弦宮度

求初虧月距限　置太陽黃道經度減初虧復圓距弧又加減定時東西差（依定時距分加減號）得初虧太陰黃道經度餘同前（江氏永日太陰黃道經度大於黃平象限者爲限東小者爲限西）

求初虧限距地高

求初虧太陰高弧

求初虧黃道與高弧交角

求初虧白道與高弧交角

求初虧高下差

求初虧東西差

求初虧南北差

求初虧視行　以初虧東西差與定時東西差相減併（初虧食甚同限則減初虧限東食甚限西則併　江氏永日食近限則有變限日月左旋故初虧限東食甚限西復圓倣此）爲差分以加減初虧復圓距弧爲視行（相減爲差分者食在限東初虧東西差大則減小則加食在限西反是相併爲差分者恒減　江氏永日初虧視食甚却而西其加減宜如此）

求初虧定時　以初虧視行化秒爲一率初虧復圓距時化秒

爲二率初虧復圓距弧化秒爲三率求得四率爲秒以時分收之爲初虧距分江氏永曰有餘爲秒以減食甚定時得初虧定時江氏永曰初虧復圓用時已近密矣而視差頃刻有變故復以兩東西差求定時爲最密

求復圓春秋分距午赤道度　以復圓用時變赤道度求之餘如前法後諸條倣此但皆用復圓所當度數立算

求復圓春秋分距午黃道度

求復圓午位黃赤距緯

求復圓黃道與子午圈交角

求復圓午位黃道宮度

求復圓午位黃道高弧

求復圓午位黃平象限度分

求復圓黃平象限宮度

求復圓月距限　置太陽黃道經度加初虧復圓距弧又加定時東西差依定時距分加減號得復圓太陰黃道經度餘前同

求復圓限距地高

求復圓太陰高弧

求復圓黃道與高弧交角

求復圓白道與高弧交角

求復圓高下差

求復圓東西差

求復圓南北差

求復圓視行　以復圓東西差與定時東西差相減併爲差分

〔復圓食甚同限則減食甚限東復圓限西則併〕以加減初虧復圓距弧爲視行〔相減爲差分者食在限東復圓東西差大則加小則減食在限西反是相併爲差分者則恒減　江氏永曰復圓視食甚進而東則加減宜如此〕

求復圓定時　以復圓視行化秒爲一率初虧復圓距時化秒爲一率初虧復圓距弧化秒爲三率求得四率爲秒以時分收之爲復圓距分以加食甚定時得復圓定時

求食限總時　以初虧距時與復圓距時相併卽得食限總時

求太陽黃赤宿度〔與月食同〕

求初虧復圓定交角　求得初虧復圓各視緯〔與食甚法同　江氏永曰置食甚交周以初虧復圓距弧加減之得初虧復圓交周乃以本天半徑爲一率黃白大距之正弦爲二率初虧復圓交角之正弦各爲三率各求得四率爲正弦檢表得初虧復圓實緯各以初虧復圓南北差加減之爲視緯加減法詳食甚視緯　實交周加減升度差卽爲食甚交周求法見月食食甚時刻條此用食甚交周者初虧復圓距弧皆黃道上度分故也〕以求緯差角〔江氏永曰太陽太陰兩半徑之正弦爲一率初虧復圓視緯之正弦各爲二率半徑十萬爲三率求得四率爲正弦檢表得初虧復圓緯差角〕各與黃道高弧交角相加減爲初虧及復圓之定交角法與月食同〔江氏永曰太陽體上作十字交角限東在左下限西在右下而月虧日皆從右復圓皆從左其以緯差角加減交角也限東視其右上之對角初虧緯南白道在下對角加大緯北白道在上對角減小限西視其右下之本角初虧緯南白道在下本角減小緯北白道在上本角加大復圓加減反此〕

求初虧復圓方向　食在限東者初虧復圓定交角在四十五度以內初虧上偏右復圓下偏左四十五度以外初虧右偏復圓左偏下適足九十度初虧正右復圓正左過九十度初虧右偏下復圓左偏上食在限西者初虧復圓定交角在四十五度以內初虧下偏右復圓上偏左四十五度以外初虧右偏下

復圓左偏上適足九十度初虧正右復圓正左過九十度初虧右偏上復圓左偏下京師北極高四十度黃平象限在天頂南故其方向如此若北極高二三十度以下黃平象限有時在天頂北則方向與此相反江氏永曰日月體不可分東西而可分左右其方向與月食相反

求帶食 以初虧復圓距時化秒爲一率初虧復圓視行化秒爲二率帶食在食甚前用初虧視行帶食在食甚後用復圓視行帶食距時以食甚定時如月食法求之江氏永曰初虧或食甚在日出前者爲帶食出地食甚或復圓在日入後者爲帶食入地帶食出地者用本日日出時分帶食入地者用本日日入時分與食甚時分相減餘爲帶食距時化秒爲三率求得四率爲秒以度分收之爲帶食距弧江氏永曰地平距食甚之弧也帶食出地者初虧未食甚食甚點在地平下食甚未復圓食甚點在地平上帶食入地者初虧未食甚食甚點在地平上食甚未復圓食甚點在地平下又以半徑千萬爲一率帶食距弧之餘弦爲二率食甚視緯之餘弦爲三率求得四率爲餘弦檢表得對食兩心相距江氏永曰正當地平時日月兩心相

距也食甚時視緯卽兩心相距因帶食有距弧則兩心相距必大於視緯別成斜弧帶食距弧與視緯相交成直角而兩心相距之弧與直角對求法當以一半徑三餘弦爲比例也 乃以太陽全徑爲一率十分爲二率併徑內減對食兩心相距餘爲三率求得四率爲帶食分秒江氏永曰求帶食論本法當如此而日月近地平恒有青蒙氣掩映蒙氣能升卑爲高日未出地或已入地而猶在地平上又能展小爲大如此則加時早晚食分多少有與原算不合者矣不必帶食卽正食時近地平在蒙氣內者亦然蒙氣高卑厚薄各隨其方須積候之久以意消息又或隨日隨時有游氣謂之本氣雖近天頂亦然故日食三差之外猶有三差一日青蒙氣差一日青蒙徑差一日本氣徑差此非法所能御故不論也月食亦然

求各省日食時刻及分 以京師食甚用時按各省東西偏度加減之得各省食甚用時江氏永曰偏東一度遲時之四分偏西一度早時之四分乃按各省北極高度如法推近時定時食分及初虧復圓定時卽得江氏永曰推算止及各省治細論之各府州縣亦不同也

求各省日食方向　以各省黃道高弧交角及初虧復圓視緯
如法求之即得

蕙田案以上推日食法

右推步法中

會典推木火土三星法

土星用數

土星每日平行一百二十〇秒六〇二二五五一

江氏永曰土星距地最遠行最遲算土木火三星平行之法用前後兩測取其距恒星之度分等距太陽之遠近左右亦等乃計其前後相距中積若于時日及星行滿次輪若干周即可得其平行之率新法算書載古測定二萬一千五百五十一日又十分日之三土星行次輪五十七周置中積日分爲實星行次輪周數五十七爲法除之得周率三百七十八日零一百分日之九分二九八二乃以每周三百六十度爲實周率三百七十八日零爲法除之得五十七分零七秒四十二微四十一纖四十四忽三十三芒爲每日土星距太陽之行與每日太陽平行五十九分零八秒一十九微四十九纖五十一忽三十九芒相減餘二分零三十六微零八纖零七忽零六芒爲每日土星平行經度凡星平行者本輪心平行於本天也

最高每日平行十分秒之二又一九五八〇三

江氏永曰諸星皆有本輪即有最高最高即有行度猶太陽之最卑行太陰之月孛行也其行右旋

正交每日平行十分秒之一又一四六七二八

江氏永曰諸星各有本道與黃道交正交者自南而交入於北也交行左旋

本天半徑一千萬

江氏永曰各本天大小極不等半徑恒設一千萬者整數便算也欲得其距地之數以太陽距地高卑之中數與次輪半徑較而可知如太陽距地一千一百四十一地半徑爲土星次輪一百零四萬有奇則本天半徑比太陽本天半徑約大十倍弱也木火本天倣此

本輪半徑八十六萬五千五百八十七

均輪半徑二十九萬六千四百一十三

江氏永曰本輪之心在本天均輪之心在本輪本輪左旋均輪右旋均輪半徑比本輪半徑三之一而稍强

次輪半徑一百○四萬二千六百

江氏永曰次輪所以載星而右旋其頂合日其心在均輪上次輪原與太陽本天等大因星之本天甚大故其半徑僅當本天半徑十之一有奇

本道與黃道交角二度三十一分

江氏永曰猶黃道與赤道白道與黃道有距度也諸交角做此

土星平行應七宮二十三度十九分四十四秒五十五微

江氏永曰律元天正冬至次日壬申子正時土星平行宮度也諸應做此

最高應十一宮二十八度二十六分○六秒○五微

正交應六宮二十一度二十○分五十七秒二十四微

木星用數

木星每日平行二百九十九秒二八五二九六六八

江氏永曰測木星平行之法亦用前後兩測與上星同新法算書載古測定二萬五千九百二十七日又千分日之六百一十七木星行次輪六十五周置中積日分爲實星行次輪周數六十五爲法除之得周率三百九十八日零十分日之八分八六四一五乃以每周三百六十度爲實周率三百九十八日零爲法除之得五十四分零九秒零二微四十二纖四十七忽三十二芒爲每日木星距太陽之行與每日太陽平行相減餘四分五十九秒一十七微零七纖零四忽零七芒爲每日木星平行經度

最高每日平行十分秒之一又五八四三三

正交每日平行百分秒之三又七二三五五七

本天半徑一千萬

本輪半徑七十　萬五千三百二十

均輪半徑二十四萬七千九百八十

江氏永曰均輪半徑比
本輪半徑三之一而強

次輪半徑一百九十二萬九千四百八十

江氏永曰次輪亦與太陽本天等
大半徑比本天半徑五之一而弱

本道與黃道交角一度一十九分四十秒

本星平行應八宮〇九度一十三分一十三秒一十一微

最高應九宮〇九度五十一分五十九秒二十七微

正交應六宮〇七度二十一分四十九秒三十五微

火星用數

火星每日平行一千八百八十六秒七七〇〇三五八

江氏永曰測火星平行之法亦用前後兩測與土木二星同
新法算書載古測定二萬八千八百五十七日又千分日之
八百八十三火星行次輪三十七周置中積日分爲實星行
次輪周數三十七爲法除之得爲率七百七十九日零十分
日之九分四二七八三乃以每周三百六十度爲實周率爲
法除之得一十七分四十一秒三十九微三十七纖四十三
忽五十五芒爲每日火星距太陽之行與每日太陽平行相
減餘三十一分二十六秒四十微一十二纖零七忽四十四
芒爲每日火
星平行經度

最高每日平行十分秒之一又八三四三九九

正交每日平行十分秒之一又四四九七二三

本天半徑一千萬

本輪半徑一百四十八萬四千

均輪半徑三十七萬一千

江氏永曰均輪半徑
比本輪半徑四之一

最小次輪半徑六百三十〇萬二千七百五十

江氏永曰火星次輪時時不同本輪高而太陽又高者最大本輪卑而太陽又卑者最小二者皆在高卑之中則與太陽本天等大此設星在最卑又當太陽行最卑次輪最小半徑如此

本天高卑大差二十五萬八千五百

太陽高卑大差二十三萬五千

江氏永曰合兩大差四十九萬三千五百半之二十四萬六千七百五十加於最小次輪半徑凡六百五十四萬九千五百爲次輪不大不小之半徑亦與太陽本天等大而在本天只得三之二弱耳

本道與黃道交角一度五十分

火星平行應二宮一十三度三十九分五十二秒十五微

最高應八宮初度三十三分一十一秒五十四微

正交應四宮一十七度五十一分五十四秒〇七微

求天正冬至詳日躔

求本星平行　以積日詳月離與本星每日平行相乘滿周天秒數去之餘數收爲宮度分爲積日平行以加平行應得本星年根上考往古則置平行應減積日平行又置本星每日平行以所設距天正冬至之日數乘之得數與年根相併得本星平行

求最高平行　以積日與最高每日平行相乘得數爲積日平行以加最高應得最高年根上考往古則置最高應減積日平行又置最高每日平行以所設距天正冬至之日數乘之得數與年根相併得最高平行

求正交平行　以積日與正交每日平行相乘得數爲積日平行以加正交應得正交年根上考往古則置正交應減積日平行又置正交每日

平行以所設距天正冬至之日數乘之得數與年根相併得正交平行

求初實行　置本星平行減最高平行得引數 江氏永日本輪心平行距最高之數亦即均輪心左旋於本輪距初宮初度之數也 用直角三角形 江氏永日小句股形也 以本輪半徑內減去均輪半徑爲對直角之邊 江氏永日土星本輪半徑八十六萬五千五百八十七減均輪半徑餘五十六萬九千一百七十四本星本輪半徑七十萬五千三百二十減均輪半徑餘四十五萬七千三百四十火星本輪半徑一百四十八萬四千減均輪半徑餘一百一十一萬三千此邊爲小弦從本輪心柢均輪底與直角相對 以引數爲一角 江氏永日此角輳本輪心引數度在本輪周即其角之度 求得對引數角之邊 江氏永日此邊爲小句用正弦比例半徑千萬爲一率引數度正弦爲二率對直角之邊爲三率求得四率爲對角之邊從直角抵均輪底與小弦相交　引數過象限以後用二率之法詳日躔實行條 及對餘角之邊 江氏永日此邊爲小股用餘弦比例半徑千萬爲一率引數度餘弦爲二率對直角之邊爲三率求得四率爲對餘角之邊從直角抵本輪心用二率之法同上 又用直角三角形 江氏永日大句股形也 以對引數角之邊與均輪之通弦相加 求通弦詳月離　江氏永日本輪左旋一度均輪右旋兩度故均輪上用通弦通弦者引數之倍度也求法半徑千萬爲一率引數角之正弦爲二率均輪半徑爲三率求得四率倍之即通弦火星均輪半徑得本輪半徑四之一則對引數角之邊三分去一即爲通弦 爲小邊 江氏永日此邊爲大句從本輪心橫抵均輪倍度之處即次輪心所在 以對餘角之邊與本天半徑相加減 引數三宮至八宮相加九宮至二宮相減　江氏永日引數起最高初宮在頂六宮在底當云九宮至二宮相加三宮至八宮相減此註偶誤 爲大邊 直角在兩邊中　江氏永日此邊爲大股 求得對小邊之角爲初均數 江氏永日用切線比例大邊爲一率小邊爲二率半徑千萬爲三率求得四率爲正切以正切檢表得角度此角輳地心 并求得對直角之邊爲次輪心距地心線 爲求次均之用　江氏永日從地心出斜線至次輪心爲大句股之弦用割線比例本天半徑爲一率初均數度之正割爲二率大邊爲三率求得四率爲次輪心距地心線 以初均數加減本星平行 引數初宮至五宮爲減六宮至十一宮爲加 得初實行 江氏永日次輪心所當本

天之度也次輪心距地心線已過本天截至本天當其度未至本天當引長之至本天當其度

求本道實行　置本日太陽實行減初實行得次引即星距太陽度　江氏永曰土木火皆在太陽上星與太陽合伏在次輪之項自是逐日有距太陽度其行右旋距度即次輪上之宮度用三角形江氏永曰斜三角也以次輪心距地心線爲一邊次輪半徑爲一邊惟火星次輪時時不同須加減用之法詳後　江氏永曰火星與太陽有定距故次輪因高卑而有大小次引爲所夾之外角周過半周者與全周相減用其餘求得對次輪半徑之角爲次均數江氏永曰當用切線分外角法求之兩邊相併爲一率兩邊相減之餘爲二率半外角切線爲三率求得四率爲半較角切線以半較角減半外角其餘爲對次輪半徑之角并求得對次引角之邊爲星距地心線爲求視緯之用　江氏永曰北次引角皆謂兩邊所夾之本角從地心出斜線指星對之次均角正弦爲一率次引角正弦爲二率次輪半徑爲三率求得四率爲星距地心線乃以次均數加減初實行次引初宮至五宮爲加六宮至十一宮爲減得本道實行江氏永曰星體行於本道也

求火星次輪半徑　以火星本輪全徑命爲二千萬　江氏永曰即最大之矢也爲一率本天高卑大差爲二率均輪心距最卑之矢爲三率引數與半周相減即均輪心距最卑度不過象限則以餘弦減半徑爲正矢若過象限以餘弦加半徑爲大矢　江氏永曰入線表無矢線以餘弦加減半徑即得求得四率爲本天高卑又以太陽全徑亦命爲二千萬　江氏永曰太陽之本輪全徑爲一率太陽高卑大差爲二率本日太陽引數之矢爲三率引數過半周者與全周相減用其餘　江氏永曰太陽引數起最卑求得四率爲太陽高卑差乃置火星次輪最小半徑以兩高卑差加之得次輪半徑江氏永曰他星繞日繞其本輪心耳火日同類獨以太陽實體爲心故次輪大小兼論太陽之高卑

求黃道實行　置初實行減正交平行得距交實行次輪心距正交之度乃以本天半徑爲一率本道與黃道交角之餘弦爲二率江氏永曰土星交角餘弦九九九〇四木星交角餘弦九九九七三火星交角餘弦九九九四九距交實行之正切

爲三率求得四率爲正切檢表得黃道度與距交實行相減餘爲升度差以加減本道實行距交實行不過象限及過二象限爲減過象限及過三象限爲加得黃道實行江氏永曰星行本道與黃道相當之經度也

求視緯　以本天半徑爲一率本道與黃道交角之正弦爲二率江氏永曰土星交角正弦〇四三九一木星交角正弦〇二三一七火星交角正弦〇三一九九距交實行之正弦爲三率求得四率爲正弦檢表爲初緯江氏永曰此次輪心距交遠近之本緯也正當交無緯滿九十度緯最大各如交角又以本天半徑爲一率初緯之正弦爲二率次輪心距地心線爲三率求得四率爲星距黃道線江氏永曰此次輪有高下而初緯變在本天半徑之上者緯加大半徑之下者緯變小是爲星距黃道線星者通次輪言之猶非星之實體也乃以星距地心線爲一率星距黃道線爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正弦檢表得視緯江氏永曰此人視星之緯也星有高下而距線又變在本天半徑之上者距線變小半徑之下者距線加大也隨定其南北距交實行初宮至五宮爲黃道北六宮至十一宮爲黃道南

求晨夕伏見定限度　置黃道實行與太陽實行同宮同度爲合伏合伏後距太陽漸遠爲晨見東方江氏永曰星遲日速故在太陽之西而晨見順行順行漸遲江氏永曰星之本輪心行于本天者恒平行無遲疾人視星行於輪上則有遲疾且有順逆合伏後行次輪上半之左次輪心已隨本輪行而星復向左行則疾矣近象限其勢迤而下則漸遲遲極而退爲留退初江氏永曰星行次輪至象限其勢直下似不行而猶有本輪心之行入下半深近輪底星之向右行度分與輪之向左行度分相減適盡則似不行而留既留則星右行之度分多於輪左行之度分人視星爲退行矣留之頃即退之初但積久乃及一度耳舊法星留數日或數十日其法粗疏理不如此也退行距太陽半周爲退衝江氏永曰當次輪之底火星近退衝割入太陽本天之內退衝之次日爲夕見江氏永曰過衝在太陽之東夕見東方退行漸遲遲極而順爲留順初江氏永曰輪底向右之勢速漸向上漸遲輪左行度

分與星右行度分相減適盡而留既留則輪左行之度分多於星右行之度分復見爲順留之頃卽順之初順行漸疾江氏永曰過三象限以上輪左行而星亦向左故漸疾復近太陽以至合伏爲夕不見江氏永曰星近日爲陽光所爍日入而星未見日入池深而星亦沒也日夕星可見而星當地平爲夕不見之始其伏見限度土星爲十一度木星爲十度火星爲十一度三十分江氏永曰因星體大小約爲此限合伏前後某日太陽實行與本星實行相距近此限度卽以本日本星黃道實行依日食法求得限距地高江氏永曰黃道在地平上九十度之限所謂黃平象限也必求此限者不得限距地高則無黃道地平交角不能算星距日黃道度也求法先依日躔篇以本日太陽實行查距緯求得此日日出入時刻如求晨見用日出時刻約減三刻求夕不見用日入時刻約加三刻次依月食篇以本時黃道實經度求赤道經度乃依日食篇以本時變赤道度求本時春秋分距午赤道度次求本時春秋分距午黃道度次求本時午位黃赤距緯次求本時黃道與子午圈交角次求本時午位黃道高弧次求本時限距地高卽黃道地平交角也本時變赤道度以後亦可依月食法求之較省徑伏見時星在地平太陽在地下宜求地下之限

距地今求地上之限距地者倒算借算法也黃道在地平上與地下等地上近南之限距地卽地下近北之限距地故借地上倒算之乃用正弧三角形江氏永曰有直角爲正弧有直角江氏永曰置星於地平設太陽在地上從天頂出線過太陽至地平交成直角猶太陽在地下從天頂出線過太陽至地平交成直角也有黃道地平交角卽限距地高有本星伏見限度爲對交角之弧江氏永曰設太陽在地上其高弧爲本星伏見限度求得對直角之弧江氏永曰黃道地平交角之正弦爲一率本天半徑爲二率本星伏見限度之正弦土一九〇八一木一七三六五火一九九三七各爲三率求得四率爲正弦檢表得弧度爲距日黃道度若星當黃道無距緯卽爲定限度又用正弧三角形有直角江氏永曰有距緯從黃極出線交黃道成直角有黃道地平交角以本星距緯爲對交角之弧江氏永曰置星於地平或緯南或緯北距緯直角設於地平上距緯弧與直角相對求得兩角間之弧江氏永曰兩角間之弧無所對而已有兩角一弧求法本天半徑爲一率黃道地平交角之餘切爲二率距緯之正切爲三率求得四率爲正弦檢表得兩角間之弧爲加減差以加減距日黃道度緯南則加緯北則減江氏永曰從

地平上視之緯南爲減緯北爲加地下之南北相反故南加北減得伏見定限度視太陽與星相距度近定限度如在合伏前某日卽爲某日夕不見在合伏後某日卽爲某日晨見

求合伏時刻　視太陽實行將及星實行爲合伏本日已過星實行爲合伏次日求時刻之法於太陽一日之實行內減星一日之實行爲一率江氏永曰同向東行故相減餘與月離求朔望時刻之法同江氏永曰日法爲二率太陽距星爲三率求得四率爲合伏時刻

求退衝時刻　以星黃道實行與太陽實行相距將及半周爲退　本日已過半周爲退衝次日求時刻之法以太陽一日之實行與本星一日之實行相加爲一率江氏永曰一東一西故相加餘同前江氏永曰亦以日法爲二率太陽距星爲三率

求交宮時刻與月離同

求同度時刻　以兩星一日之實行相加減爲一率兩星同行則減一順一逆則加日法爲二率兩星相距爲三率求得四率爲距子正之分數以時刻收之卽得

求黃道宿度與日躔同江氏永曰亦以積年乘差得數加黃道宿鈐以減本星黃道實行餘爲本星所躔宿度

　蕙田案以上推土木火三星法

推金水二星法

金星用數

金星每日平行三千五百四十八秒三三〇五一六九江氏永曰與太陽每日平行同五十九分八秒奇也金水二星之本天原在太陽本天之下其次輪原與太陽本天等大與上三星同理而星行次輪有時在日上有時在日下繞日成圓象離日不甚遠不能衝日則卽借太陽之本天爲

二星之本天以太陽之平行爲二星之平行而其繞日之圈別爲伏見輪亦曰次輪其實借象亦借算也上三星亦有繞日圈以其甚大不便用則用歲輪本象算之金水亦自有本天有歲輪以其本天隱而伏見輪顯則於伏見輪算之

最高每日平行十分秒之二又二七一〇九五

江氏永曰金水正交與最高相距有定度故不列正交行及正交應

伏見每日平行二千二百十九秒四三一一八八六

江氏永曰金星離日之行也古測定二千九百一十九日又千分日之六百六十七金星行次輪五周置中積日分爲實星行次輪周數五爲法除之得周率五百八十三日零十分日之九分三三四乃以每周三百六十度爲實周率五百八十三日零爲法除之得三十六分五十九秒二十五微五十二纖一十六忽四十四芒爲每日金星在次輪周之平行一各伏見行

本天半徑一千萬

江氏永曰即太陽之本天也

本輪半徑二十三萬一千九百六十二

均輪半徑八萬八千八百五十二

江氏永曰本輪之心在本天均輪之心在本輪亦如上三星

次輪半徑七百二十二萬四千八百五十

江氏永曰次輪又名伏見輪星體行其上右旋其心在均輪金星原有次輪與太陽本天等大而金星本天在日天之下者其半徑卽此次輪之半徑今既用太陽之本天爲星本大則原本天半徑遂爲此次輪之半徑矣星在原次輪上左旋今以伏見輪爲次輪則星仍右旋矣

次輪面與黃道交角三度二十九分

金星平行應初宮初度二十分十九秒十八微

江氏永曰卽律元冬至次日壬申子正時太陽平行宮度也

最高應六宮〇一度三十三分三十一秒〇四微

伏見應初宮十八度三十八分十三秒○六微

水星用數

水星每日平行與金星同

最高每日平行十分秒之二又八八一一九三

伏見每日平行一萬一千一百八十四秒一一六五二四八

江氏永曰古測定一萬六千八百零二日又十分日之四水星行次輪一百四十五周置中積日分爲實以次輪周數一百四十五爲法除之得周率一百一十五日零十分日之八分七八六二一乃以每周三百六十度爲實周率爲法除之得三度零六分二十四秒零六微五十九纖二十九忽二十二苍爲每日水星在次輪周之平行一名伏見行金水各以伏見行加太陽一日之平行則金水之本行也

本天半徑一千萬

江氏永曰亦即太陽之本天

本輪半徑五十六萬七千五百二十三

均輪半徑一十一萬四千六百三十二

次輪半徑三百八十五萬

江氏永曰此亦水星本天半徑借爲伏見輪半徑也

次輪心在大距與黃道交角五度四十分

江氏永曰大距離正交中交各九十度

次輪心在正交當黃道北交角五度○五分一十秒其交角較三十四分五十秒與大距交角相較後倣此當黃道南交角六度三十一分○二秒其交角較五十一分○二秒

江氏永曰正交本道自南而交入於北交角北狹而南濶

次輪心在中交當黃道北交角六度十六分五十秒其交角較

三十六分五十秒當黃道南交角四度五十五分三十二秒其交角較四十四分二十八秒江氏永曰中交本道自北而交出于南交角北濶而南狹

水星平行應與金星同

最高應十一宮〇三度〇三分五十四秒五十四微

伏見應十宮〇一度十三分十一秒十七微

求天正冬至詳日躔

求本星平行與土木火三星法同下條倣此

求最高平行

求伏見平行江氏永曰亦倣求本星平行之法

求正交平行　置最高平行金星則減十六度水星則加減六

宮得正交平行江氏永曰律指言水星正交與最高同度是誤以中交為正交也

求金星初實行　用引數求初均數江氏永曰金星本輪半徑二十三萬一千九百六十二減去均輪半徑餘一十四萬三千一百一十為對直角之邊以加減平行為初實行及求次輪心距地心皆與土木火三星同

求水星初實行　用三角形江氏永曰他星均輪起最近點輪心左旋輪邊右旋水星均輪起最遠點輪心輪邊皆左旋他星引數一度均輪上兩度引數半周均輪一周水星引數一度均輪上三度引數四宮均輪一周故算法異　以本輪半徑為一邊均輪半徑為一邊以引數三倍之為所夾之外角過半周者與全周相減用其餘求其對角之邊并對均輪半徑之角江氏永曰先求對均輪半徑之角用切線分外角法以邊總六十八萬二千一百五十五為一率邊較四十五萬二千八百九十一為二率半外角切線為三率求得四率為半較角切線以半較角減半外角其餘即對均輪半徑之角乃以此角之正弦為一率三倍引數所夾本角之正弦為二率均輪半徑為三率求得四率為對角之邊　又用三角形以

本天半徑爲大邊以求得對角之邊爲小邊以求得對均輪半徑之角與均輪心距最卑度相加減引數不及半周者與半周相減過半周者減去半周卽均輪距最卑度加減之法視三倍引數度不過半周則加過半周則減江氏永曰三倍引數度不過半周者其度在引數度之外故加過半周者其度在引數度之內故減爲所夾之角求得對小邊之角爲初均數江氏永曰亦用切線分外角法求之并求得對角之邊爲次輪心距地心線江氏永曰均數角之正弦爲一率所夾本角之邊爲二率次輪半徑爲三率求得四率爲對角之邊以初均數加減水星平行引數初宮至五宮爲減六宮至十一宮爲加得初實行

求伏見實行　置伏見平行加減初均數引數初宮至五宮爲加六宮至十一宮爲減江氏永曰減星行則加伏見行加星行則減伏見行得伏見實行

求黃道實行　用三角法以次輪心距地心線爲一邊次輪半徑爲一邊伏見實行爲所夾之外角過半周者與全周相減用其餘求得對次

輪半徑之角爲次均數江氏永曰亦用切線分外角法求之并求得對角之邊江氏永曰以次均角之正弦爲一率亦如求次輪心距地心線之法爲星距地心線爲求視緯之用以次均數加減初實行伏見實行初宮至五宮爲加六宮至十一宮爲減得黃道實行江氏永曰金水次輪之心在黃道上故以次均加減初實行卽黃道實行

求距次交實行　置初實行減正交平行爲距交實行以伏見實行相加加滿全周去之用其餘得距次交實行初宮至九宮爲黃道北六宮至十一宮爲黃道南江氏永曰此原有之次輪心距正交實行也合星平行與伏見平行爲輪心本行則合星實行與伏見實行爲輪心實行也今雖不用原有之次輪而算距交必加伏見實行謂之距次交實行猶之用原有次輪也

求視緯　以本天半徑爲一率次輪面與黃道交角之正弦江氏永曰金星交角正弦〇六〇七六爲二率金星交角惟一水星交角則時時不同須求實交角用之法詳後距次交實行之正弦爲三率求得四率爲正弦檢表得次緯江氏永曰

此亦初緯也以距次交求得謂之次緯又以本天半徑爲一率次緯之正弦爲二率次輪半徑爲三率求得四率爲星距黃道線江氏永曰上三星求星距黃道線以次輪心距地心線爲三率則有時大于初緯此以次輪半徑爲三率則必小于次緯金星可用別法求之先以次輪半徑七二二四八五乘交角正弦半徑千萬除之得四三八九八二以此爲次輪大距正弦乘各度距交之正弦半徑千萬除之即得星距黃道線可省一求乃以星距地心線爲一率星距黃道線爲二率本天半徑爲三率求得四率爲正弦檢表得視緯隨定其南北距次交實行初宮至五宮爲黃道北六宮至十一宮爲黃道南

求水星實交角以半徑千萬爲一率交角較化秒爲二率距交實行九宮至二宮用次輪心在正交之交角較三宮至八宮用次輪心在中交之交角較仍視其南北用之　江氏永曰距交實行乃伏見輪心距正交非原有之次輪心距正交也故雖自有其宮不以此宮分南北必查距次交實行初宮至五宮爲北六宮至十一宮爲南距交實行之正弦爲三率求得四率爲交角差置交

角用交角之法與交角較同以交角差加減之距交實行九宮至二宮星在黃道北則加南則減三宮至八宮反是　江氏永曰水星正交在最卑九宮至二宮在本輪之下半二宮至八宮在上半故用交角較與交角較以此定[illegible]南北加減亦以此分得實交角江氏永曰求次緯用爲二

求晨夕伏見定限度星實行與太陽實行同宮同度爲合伏合伏後距太陽實行漸遠夕見西方江氏永曰星與太陽同行之外仍有伏見行故過太陽而先夕見順行順行漸遲遲極而退爲留退初江氏永曰星行次輪亦以漸近象限而遲過象限入下半深伏見行與輪心行相減適盡而留留際即爲退初退行漸近太陽江氏永曰在太陽之下漸近太陽也則夕不見復與太陽同度爲合退伏江氏永曰輪之底與太陽合也自是又漸遠太陽江氏永曰在太陽西晨見東方退行退行漸遲遲極而順爲留順初江氏永曰亦以漸向上而遲退度與輪心行相減適盡而留留際即爲順初順行漸疾江氏永曰亦以輪上半輪行而星亦行之故復近太陽以至合伏爲晨不見其伏見限

度金星爲五度（江氏永曰星體大故）水星爲十度其求定限度之法與土木火三星同（江氏永曰亦先求距日黃道度次求定限度）視星與太陽相距度近定限度如在合伏前某日卽爲某日晨不見合伏後某曰卽爲某日夕見合退伏前某日卽爲某日夕不見合退伏後某日卽爲某夕晨見

求合伏時刻　視星實行將及太陽實行爲合伏本日已過太陽實行爲合伏次日（江氏永曰土木火太陽追星金水星追太陽故相反）求時刻之法與月離求朔望時刻之法同

求合退伏時刻　星退行視太陽實行將及星實行爲合退伏本日已過星實行爲合退伏次日求時刻之法與土木火三星求退衝時刻之法同

求交宮時刻（與月離同）

求同度時刻（詳土木火三星）

求黃道宿度（與日躔同）

蕙田案以上推金水二星法

推陵犯法

求陵犯入限　太陰陵犯恒星以本日太陰經度與次日太陰經度查本年陵犯恒星黃緯度表（江氏永曰星近黃道內外太陰可相及者也）某星在此限內爲陵犯入限復查太陰在入限各星之上下（視兩緯同在黃道北者緯多爲在上緯少爲在下同在黃道南者緯少爲在上緯多爲在下一南一北者緯北爲在上緯南爲在下　江氏永曰皆以在星北爲上在星南爲下）太陰在上者兩緯相距二度以內取用太陰在下者一度以內取用（江氏永曰太陰恒有視差降下故在北取二度在南取一度猶日食陰厤限寬

陽麻限窄之理也　相距十七分以內爲陵江氏永曰太陰半徑大者可十七分陵者相及而未掩也十八分以外爲犯江氏永曰過一度則不爲犯緯同爲掩　太陰陵犯五星以本日太陰經度在星前次日在星後爲入限餘與前同　五星陵犯恒星以兩緯相距一度以內取用相距三分以內爲陵江氏永曰五星大者約三分四分以外爲犯餘與前同　五星自相陵犯以行速者爲陵犯之星行遲者爲受陵犯之星如遲速相同而有順逆者以順行者爲陵犯之星逆行者爲受陵犯之星皆以此星經度本日在彼星前次日在彼星後爲入限餘同前

求日行度　太陰陵犯恒星卽以太陰一日之行度爲日行度以本日經度與次日經度相減卽得星倣此　太陰陵犯五星以太陰一日之行度相加減星順行則減逆行則加得日行度　五星陵犯恒星以本星一日

之行爲日行度　五星自相陵犯以兩星一日之行相加減兩星同行則減一順一逆則加得日行度

求陵犯時刻　以日行度有度者化分爲一率日法爲二率相距度爲三率求得四率爲分如法收之爲時刻江氏永曰晝陵犯當不論

求視差　以日法爲一率太陽一日之行爲二率陵犯時刻化分爲三率求得四率與本日太陽實行相加爲本時太陽黃道度依日食求視差法求得東西差及南北差江氏永曰以太陽黃道經度依月離篇求得赤道經度乃以陵犯時爲用時如日食篇求用時春秋分距午赤道度以下十七條求得東西差乃以本天半徑爲一率用時白道高弧交角之正弦爲二率用時高下差之正弦爲三率求得四率爲正弦得用時南北差推陵犯不必如日食之密不求近時定時可也

求視緯　置太陰實緯以南北差加減之加減之法與日食同得視緯

求太陰距星　以太陰視緯與星緯相加減南北相同則減一南一北則加得太陰距星取相距一度以內者用

求陵犯視時　以太陰實行化秒爲一率以太陰日行度二十四除之即得江氏永日一日分爲二十四時故日行度亦以二十四除一時化秒爲二率東西差化秒爲三率求得四率爲秒收爲分以加減陵犯時刻太陰距限西則加東則減得陵犯視時江氏永日太陰視差皆由地心地面不同與日食同理五星亦有微差可不論

蕙田案以上推陵犯法

京師及各省北極高度

京師北極高三十九度五十五分江氏永曰觀象臺之極高也

暢春園北極高三十九度五十九分三十秒

盛京四十一度五十一分

山西三十七度五十三分三十秒

朝鮮三十七度三十九分十五秒

山東三十六度四十五分二十四秒

河南三十四度五十二分二十六秒

陝西三十四度十六分

江南三十二度四分

四川三十度四十一分

湖廣三十度三十四分四十八秒

浙江三十度十八分二十秒

江西二十八度三十七分十二秒

貴州二十六度三十分二十秒

福建二十六度二分二十四秒

廣西二十五度十三分七秒

雲南二十五度六分

廣東二十三度十分江氏永曰極高度皆以測影測星定各以本方極高度之正切京師八二六六二盛京八九五六七山西七七八二四朝鮮七七一六一山東七四六九二河南六九六九三陝西六八一三江南六二六四九四四川五九三三六湖廣五九○九二浙江五八四四八江西五四五五六七貴州四九八七福建四八八五九廣西四七○九六雲南四六八四三廣東四三七九一與黃赤大距度正切四三四六四相乘半徑千萬除之爲赤道度之正弦得二至日出入卯酉前後赤道度以一度變時之四分加減卯酉正初刻得日出入時刻八

各省東西偏度凡偏東一度節氣早時之四分偏西一度節氣遲時之四分

盛京偏東七度十五分江氏永曰遲一刻十四分

浙江偏東三度四十一分二十四秒江氏永曰遲一刻

福建偏東二度五十九分江氏永曰遲十二分

江南偏東二度十八分江氏永曰遲九分

山東偏東二度十五分江氏永曰遲九分

江西偏西三十七分江氏永曰早二分

河南偏西一度五十六分江氏永曰早八分

湖廣偏西二度十七分江氏永曰早九分

廣東偏西三度三十三分十五秒江氏永曰早十四分

山西偏西三度五十七分四十二秒江氏永曰早一刻一分

廣西偏西六度十四分四十秒江氏永曰早一刻十分

陝西偏西七度三十三分四十秒江氏永曰早二刻

貴州偏西九度五十二分四十秒江氏永日早二刻九分半

四川偏西十二度十六分江氏永日早三刻四分

雲南偏西十三度三十七分江氏永日早三刻九分

朝鮮偏東十度三十分江氏永日遲二刻十二分

江氏永日偏東西度蓋屢測月食時刻定之節氣近子半東西可差一日[illegible]朔望[illegible]而月大小惟據順天府時刻定者尊 京師也各省交食時刻則以東西偏度定 地球周九萬里一度二百五十里此南北緯度里數也若東西經度惟南海外當赤道之下皆里[illegible]如之中國當赤道之北則里數漸少愈近北則[illegible]少如圓球上作距等圈近腰者大近頂者小至頂則成一點矣各省相距東西相望或正或斜欲求其里數皆可以弧三角法算之法用各省北極高度減象限其餘爲距地北極度如求 京師與 盛京相去之里數京師距地北極五十度五八爲一邊 盛京距地北極四十八度九分爲一邊偏度七度一十五分爲所夾之角兩邊相併九十八度一十四分爲總弧餘弦一四二二兩邊相減一度五十六分爲存弧餘弦九九九四二併之一〇一三七四折半五〇六八七與角之矢八〇〇相乘爲實半徑十萬爲

法除之四〇五爲對弧存弧兩矢較以較加存弧矢五八爲四六三即所求對弧矢以矢減半徑爲餘弦九九五三七查表五度三十一分以五度二十一分化里得一千三百八十里爲 盛京距 京師斜望之實里數考之驛程一千四百四十五里蓋人迹紆曲多六十五里也他省算經度里數倣此

蕙田案以上北極高度及東西偏度

右推步法下

嘉應生員張嘉洪校

皇清經解卷三百終