



1 4
1555
155



門 11
號 1555
卷 155

測圓海鏡細草卷第五

翰林學士知制誥同修 國史欒城李治撰

大股一十八問

或問乙出南門直行一百三十五步而立甲從
乾隅南行六百步望乙與城參相直問答同
前

法曰倍二行差內減甲南行步復以乘甲南
行步為實倍二行差減甲南行步即是甲南行也四
之甲南行步內減二之乙南行為從方四益

測圓海鏡卷五

知不足齋叢書

昭和十九年
四月十日
購求

隅鏡案元本脫四益隅三字今開平方得半
據卷第六第一問法之例補

草曰立天元一為半徑以二之加乙南行步
得阮阮為中股以中股又減於甲南行步得
阮阮為股率其天元半徑即勾率也置甲南
行為大股以勾率乘之得阮阮合以股率除之
不受除便以此為太勾內帶股率分母再置天元以
二之以股率乘之得阮阮減於大勾餘阮阮
為勾圓差於上內有股率分母又以二之天元減甲

南行得阮阮為大差以乘上位得阮阮為
半段黃方冪內寄股寄左然後以天元自之
又以股率乘之又倍之得阮阮元為同數與
左相消得下式阮阮開平方得一百二十
步倍之即城徑也合問
或問乙出南門東行七十二步而止甲從乾隅
南行六百步望乙與城參相直問答同前
法曰云數相乘為平實用南行為從二益隅
得半徑

草曰別得虛勾乘通股得半段圓徑羃此與
虛股乘通勾同 立天元一為半徑內減乙
東行得阮斗為虛勾以乘甲南行得阮斗為
半段徑羃寄左再以天元為羃又倍之為同
數與左相消得卜上開平方得一百二十
步倍之即城徑也合問

或問乙出東門直行一十六步甲從乾隅南行
六百步望見乙問答同前

法曰以乙東行乘甲南行羃為實二之乙東

行乘甲南行為從方廉空二步隅法得半徑
草曰立天元一為半城徑以二之加於乙東
行得阮斗為勾率又以天元減甲南行得阮
斗為股率乃置乙東行以股率乘之得阮斗
合以勾率除不除便以此為小股此小股即
半梯之頭也內帶勾率分母又以股率乘之此股率即半梯
之底乘訖得卜阮斗為半徑羃內帶勾率分母
然後置天元羃以勾率通之得卜上元為同
數與左相消得卜上開立方得一百二

十步倍之即城徑也合問

或問乙出東門南行三十步而立甲從乾隅南行六百步望見乙問答同前

法曰二行步相乘為實以乙南行為從一步常法得半徑

草曰立天元一為半徑以減於甲南行得遠上為半梯底以乙南行三十步為半梯頭以乘之得元為半徑寄左乃以天元寄與左相消得元開平方得一百二十步即

半城徑也合問

或問乙從艮隅南行一百五十步而立甲從乾隅南行六百步望見乙問答同前

法曰二行步相乘為實并二行步為法得半徑

草曰立天元一為半徑副置之上以減於乙南行得遠元為半梯頭下以減於甲南行得遠上為半梯底上下相乘得元為半徑寄左乃以天元寄與左相消得下式元

上法下實如法而一得一百二十步倍之即
城徑也合問

或問乙從良隅東行八十步而立甲從乾隅南
行六百步望見乙問答同前

法曰二行步相乘又倍之為實二之乙東行
為從一步常法得全徑

草曰別得乙東行八十步即小差也立天元
一為城徑減於甲南行步得 $\frac{10}{100}$ 為大差以
乙東行步乘之得 $\frac{100}{100}$ 又倍之得 $\frac{1000}{100}$ 為城

徑寄左然後以天元冪與左相消得 $\frac{100}{100}$

開平方得二百四十步即城徑也合問

或問南門東不知遠近有樹甲從乾隅南行六
百步望樹與城參相直復就樹斜行四百八
步至樹問答同前

法曰兩段鏡案元本脫兩段二字今據南行

步冪內減兩段兩行相乘數為實二之南行
步為從一步益隅

草曰別得南行步內減城徑即小股也其斜

行步即小弦也又二行相減即大差為股之
 勾也乃立天元一為圓徑以減南行步得 元°
 元° 為股圓差也合為小股置南行步以斜行步乘
 之得 元° 合以小股除之不受除便以此為大
 弦內帶小再置南行步以小股乘之得 元°
 為大股亦帶小以大股減大弦得 元° 為小
 差也合以大差乘之緣於內帶大差分母更
 不須乘便以為半段黃方幕更無分母又二之得
 元° 為一段黃方幕寄左然後以天元幕為

同數與左相消得 元° 開平方得二百四
 十步即城徑也合問

依前問假令乙出南門東行不知步數而止甲
 從乾南行六百步望乙與城相直復就乙斜
 行四百八步案此即前問以明又法

法曰二行差幕乘甲南行為實二之二行差
 以乘南行步為益方二之二行差為隅得半
 徑

草曰識別得二行相減即半城徑與乙東行

共也得此數更不須用斜立天元為半徑減於二行差一百九十二得 元 即半梯頭也又以二天元減甲南行步得 元 為股率又以一百九十二為勾率乃置甲南行以勾率乘之得 元 合股率除不除便以此為大勾內寄股率分母再置天元以股率乘之得 元 以減於大勾得 元 為半梯底也頭底相乘得 元 為半城徑內寄股率分母也然後以股率乘天元為同數與左相消得 元

元 開平方得一百二十步即半城徑也合

問

或問東門南不知遠近有樹甲從乾隅南行六百步見樹復向樹斜行五百一十步至樹問

答同前

法曰二之差步乘二之甲南行為實併二之差步二之甲行步為從二益隅若欲從簡上下俱折半草曰別得二行相減數即虛積之股也立天元一為圓徑內減二之差步得 元 為梯頭

於上又以天元減於二之甲行步得 100 為
梯底上下相乘得 10000 為圓徑^{寄左}然
後以天元冪與左相消得 10000 開平方得
二百四十步即城徑也合問

或問乙出東門直行不知步數而立甲從乾隅
南行六百步望見乙復就乙斜行五百四十
四步與乙相會問荅同前

法曰以二行步相減乘甲南行步得數又半
之南行步以乘之為實以二行差乘南行步

於上又以半之南行步乘南行步加於上為
從方二之南行步為益廉一步常法得半徑
草曰別得二行相減即平積上勾股較^{此股}
徑又別得是大勾圓差不及平弦數立天元
一以為半城徑以減南行步得 100 為中股
其斜行步即中弦也乃立半城徑以斜行步
乘之得 10000 合以中股除今不受除便以此為
平弦^{內帶中}又以二行步相減餘五十六步
為勾圓差不及平弦數置此數以中股乘之

得 $\sqrt{100}$ 。復以減平弦餘得 $\sqrt{100}$ 。為小差。內帶中股
 母乃以二天元減甲南行步為大差又半之
 得 $\sqrt{100}$ 。以乘小差得 $\sqrt{100}$ 。掛元為半徑。寄左
 然後以天元自乘又以中股通之得 $\sqrt{100}$ 。
 為同數與左相消得 $\sqrt{100}$ 。掛元開立方得一
 百二十步倍之即城徑也。合問。翻法在記
 或問甲乙二人俱在乾隅乙東行不知步數而
 立甲南行六百步望見乙復就乙斜行六百
 八十步與乙相會問答同前

法曰以二行差乘二行併開平方得數內復
 減二行差得全徑
 草曰別得二行相減即勾圓差也先求大勾
 立天元一為大勾以二行相減餘八十步以
 乘二行相併數一千二百八十步得 $\sqrt{100}$ 為勾
 冪開平方得三百二十步即大勾也大勾內
 減去勾圓差餘二百四十步即城徑也合問
 或問南門外不知遠近有樹甲從乾隅南行六
 百步望樹與城參相直復就樹斜行二百五

十五步至樹問荅同前

法曰倍二行相減數內減甲南行得數復以乘甲南行為實倍二行相減數為從二步益隅得半徑

草曰識別得斜行步乃是樹至城心之數也立天元一為半徑加斜行步得 $\sqrt{10}$ 為樹至城北門之步也乃以減於甲南行得 $\sqrt{10}$ 為小股率其天元半徑即小勾率其斜步即小弦數也再置甲南行步內減天元得 $\sqrt{10}$ 為

梯底於上又置梯底內減二之小股率得 $\sqrt{10}$ 即梯頭也復以乘上位得 $\sqrt{10}$ 為半徑寄左然後以天元寄左與左相消得下式 $\sqrt{10}$ 開平方得一百二十步倍之即城徑也

合問

或問東門外不知步數有槐樹一株甲從乾隅南行至柳樹下望見槐樹復斜行至槐樹下甲自云我共行了一千一百四十四步乙從良隅東行望見槐樹與城相直復斜行至槐

樹下乙自云我東行步不及斜行五十六步
問荅同前

法曰甲斜行減於甲南行以乘甲南行得數
復以乘二之甲南行為實半之甲南行以乘
二之甲南行於上甲斜行減於甲南行餘復
以乘甲南行又倍之加上位為從方二之甲
南行為益廉五分隅法案五分隅法
即半个方

草曰識別得五十六步是小差不及平弦數
此小差即
勾圓差也又為平弦上勾股差又為甲斜行

不及大股乃副置甲其行在地其上位加五
十六步而半之得六百步即大股也其下位
減五十六步而半之得五百四十四步即今
弦也立天元一為圓徑以半之減於甲南行
步得此為中股其斜行五百四十四步即
中弦也乃立半天元以斜步乘之得此合以
中股除之今不受除便以此為平弦內寄中
股分母
又置勾圓差不及平弦數以中股乘之得此
此復以減於平弦內帶中
股分母為小差又以

天元減甲南行倍之得 ㄣ° 為兩個大差以
 乘小差得 ㄣ° 元為圓徑冪寄左然後以中
 股乘天元冪得下式 ㄣ° 元為同數與左相
 消得 ㄣ° 元開立方得二百四十步即城
 徑也合問翻法在記
 或問出東門向南行不知步數有柳樹一株甲
 從乾隅南行六百步望見柳樹而止乙出東
 門直行不知步數望見柳樹與甲相直却斜
 行三十四步至柳樹下問答同前

法曰斜行乘甲南行數以乘甲行冪為實斜
 行乘甲南行冪又三之為從方甲行冪內減
 兩段斜行南行相乘數案甲南行內減二之
 乙斜行以甲南行乘
 之為第一廉二之南行步為第二益廉二步
 常法得半徑
 葦曰立天元一為半徑以二之減甲南行得
 挺 ㄣ° 為大差以自之得 ㄣ° 為大差冪加
 於南行冪得 ㄣ° 又半之得 ㄣ° 為大
 弦也內帶大差挺 ㄣ° 分母別寄又置乙斜行

以大股六百步乘之得本合大弦除不除便

以此為小股也內帶大乃以天元減甲南行

得元上即半梯底也以乘小股半梯頭得元

非為半徑羈於上此半徑羈內有大弦分母

緣別寄大弦分母元帶大差分母故又用大

差分母元乘上半徑羈得元為帶分

半徑羈也所帶之分謂只帶大弦分母也寄

左然後以大弦乘天元羈得元元為同

數與左相消得元開三乘方得一

百二十步即半城徑也合問

案此條寄分內又帶寄分則以所帶之分

乘本條仍以寄分乘次條者蓋寄分為應

除本條之數而寄分內所帶之分又為應

除寄分之數今不除寄分而乘本條則猶

是寄分乘次條之理也乘除之變至斯而

極矣

又法置甲行羈於上又置甲行羈半之以乘上

位為實以斜行乘甲行羈倍之於上位又以

甲行再自乘加上位為益方置甲行冪於上以斜行乘甲南行倍之以減上位為第一廉甲南行步為第二益鏡案元本脫益字今補廉半步常法得股圓差

草曰立天元一為股圓差即大差以自之為冪以加甲南行冪得一元元半之又以天元除之得元為大弦其甲南行即大股也別置乙斜行三十四步以大股乘之得元合大弦除不除便以為小股內寄大乃以天元加

甲南行步得一元元為全梯底也以乘小股半

梯頭得元又倍之得元為城徑冪內寄大弦

為寄左乃置天元大差減甲南行餘為圓徑

以自之得一元元又以大弦分母乘之得元

元為同數與左相消得下式元

開三乘方得三百六十步即股圓差也

以股圓差減甲南行餘二百四十步即城徑

也合問

或問甲從乾隅南行六百步而止丙從南門直

行乙出南門東行各不知步數而立甲望乙
丙悉與城參相直既而乙就丙斜行一百五
十三步相會問荅同前

法曰以甲南行步再自之於上以斜行步乘
甲南行冪又倍之減上位為立方實南行步
自之又四之於上以斜步乘甲南行又倍之
減上位為益從六之甲行步為從廉四步虛
常法得半徑

草曰立天元一為半徑以二之減於甲南行

得 上° 為大差也以自之得 三° 下° 為大差

冪也乃置甲南行冪內加大差冪而半之得

二° 下° 為大弦也內帶大又置甲南行冪內

減大差冪而半之得 一° 下° 為大勾也亦帶大

乃置斜行步在地以大勾乘之得 三° 下° 合以

大弦除不除便以此為小勾內帶大弦為母

其大勾內元有大即半梯頭也寄上再置天元

半以大差乘之得 二° 下° 以減於大勾得

既為半梯底也以乘上位得 一° 下° 元為半徑

冪也 內帶大差及寄左 然後置天元冪以大

差通之又以大弦通之得 卍 元為同

數與左相消得 卍 開立方得一百二

十步即半城徑也合問

依前問假令南門外有樹乙出南門東行不知

步數而立 只云乙東行步 甲從乾隅向南行

六百步望樹與乙悉與城參相直乙就樹斜

行一百五十三步至樹下問荅同前

法日以斜行步乘甲行冪為立方實以甲行

冪半之於上以斜行步乘甲行步減土位為

益從廉無入 鏡案無入謂無對也見九章 五

分虛隔得大勾大弦差

草曰別得斜步即小弦小弦得小和即勾弦

差也立天元一為股圓差以自之為冪副之

上以加甲南行冪而半之得 卍 為大弦

寄大差 下以減於甲南行冪而半之得下

寄大差 為大勾也 寄大差 乃置斜步以大

勾乘之得下 卍 合大弦除不除便以此

為小勾寄大弦又置斜步以甲南行乘之得
太合以大弦除為小股不除而又以同母分
通之得太為同分小股也只寄大注大股
無大差分母故今通之以齊又置斜步以大
大勾上所有大差分母也弦通之得元為通分小弦也三位相併
得元為股圓差也寄左然後置天元大差
以大弦分母通之得元為同數與左相
消得元開立方得三百六十步即股
圓差也以股圓差減於甲南行步即城徑也

合問

或問東門外不知步數有樹甲從乾南行六百
步而止乙出北門東行斜望樹及甲與城參
相直却就樹斜行一百三十六步問答同前
法曰二行步相乘於上又半甲南行乘之為
實二行相乘於土又半甲南行以乘甲南行
加上位為益從甲南行為從廉一步益隅開
立方得半徑

草曰立天元一為半徑便以為小股其斜行

步即小弦也乃以甲南行為大股以小弦乘之復以天元除之得^太非即大弦也又倍天元減甲南行餘^太非為大差以減大弦餘^太非為大勾也又倍天元以減勾得^太非為小差也却以半大差^太非乘之得^太非為半徑^{寄左}乃以天元累相消得下式^太非開立方得一百二十步即半徑也合問或問南門外不知步數有槐樹一株東門外不知步數有柳樹一株槐柳二樹相去二百八

十九步有人從乾南行六百步而止斜望槐

柳與城參相直問荅同前

法曰云數相乘得又自增乘為三乘方實斜

步羈乘南行步又二之為益從二云數相乘

又倍之^{案此下脫內減斜步羈五字為益}

廉二之斜步為第二從廉二步常法得槐至

城心步

草曰別得槐樹至城心步即人所止至槐樹

步也乃立天元一為槐樹至城心步^{即人至槐處}

加於斜步得 ㄩ 脚為邊弦也以天元乘之得

ㄩ 脚合斜步除不除便以此為邊股寄斜步

又以斜步乘南行步得 ㄩ 脚為大股以邊股

減之餘卜脚為半城徑寄斜步以自之得

ㄩ 脚脚為半徑內帶斜步又以

天元減斜步得 ㄩ 脚為重弦以天元乘之得

卜脚合斜步除不除寄為母便以此為半

梯頭以邊股半梯底乘之得卜脚元為同

數與左相消得 ㄩ 脚脚開三乘方得二

百五十五步即槐樹至城心之步也亦為皇

極正股又自之得數以減斜幕餘如平方而

一得城心至柳樹步又為皇極正勾也勾股

相乘倍之為實如斜步而一即城徑也合問

或問甲從乾南行六百步而立乙出南門直行

丙出東門直行三人相望俱與城相直而乙

丙共行了一百五十一步問答同前

法曰甲南行為幕折半又以自之為實倍共

步加甲南行以乘半段甲行幕為從方甲行

乘其數為從廉一个半甲南行為第二益廉
二分五釐為三乘方隅

草曰識別得其步加城徑即皇極和也又是
半徑為勾之弦與半徑為股之弦相和步也
二之此數內減去大弦即皇極勾股內黃方
面也亦為太虛弦乃立天元一為大差以自
之副置二位上位減於甲南行幕以天元除
之又折半得 $\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 為大勾也下位加甲南
行幕以天元除之又折半得 $\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 為大弦

也其甲南行即大股也併大勾大股得下式

$\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 即大和也再立天元減甲南行得卜

太° 即圓徑也加其步得 $\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 即皇極和又是

半徑為勾之弦及半徑為股之弦其數也又

倍之得 $\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 即全徑為勾之弦及全徑為股

之弦其數也內減大弦得 $\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 即小和內

黃方面也乃置大和 $\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 以小黃方面乘

之得 $\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}\text{太}^{\circ}$ 合以小和除之不除便以

此為大黃方也內寄小和為母寄左然後以天元減

甲南行得 ㄩ 為大黃方以小和乘之得 一
開三
 乘方得三百六十步即股圓差也以股圓差
 減於甲南行餘二百四十步即城徑也合問
 或問丙出南門東行乙出東門南行各不知步
 數而立甲從乾隅南行六百步斜望乙丙悉
 與城參相直乙就丙斜行一百二步相會問
 答同前

法日以斜步乘甲南行冪又倍之為實倍甲

行冪於上又以斜步乘二之甲南行加於上
 為從方四之甲南行為益廉四步常法開立
 方得半徑

草曰別得斜步為小弦也以斜步減圓徑餘
 為小和也乃立天元為半徑以二之減於甲
 南行得 ㄩ 為大差也以自之得 ㄩ 為
 大差冪也置甲南行冪 ㄩ 內加大差冪而半
 之得 ㄩ 為大弦也內帶大差又置甲南
 行冪內減大差冪而半之得 ㄩ 為大勾也

帶大差分母 又以大差乘股六百步得元併八
 大勾得元為大和也帶大差分母 乃先以小
 弦乘大和得下式元寄左 又以小和阮
 乘大弦得元為同數與左相消得
 下元開立方得一百二十步即半徑
 也合問

依前問假令乙出東門南行丙出南門東行各
 不知步數而立只云丙行步多於乙行步甲從乾隅南行
 六百步望乙丙與城參相直乙復斜行就丙

行了一百二步與丙相會問答同前
 法曰以斜步乘甲行羈又倍之為立方實甲
 行羈內加斜行南行相乘數為從方甲南行
 為益廉半步為隅得全徑
 草曰別得相就步即小弦也小弦得小和為
 直徑也 立天元一為城徑以減於甲南行
 步得元為大差以自之得元為大差
 羈也置甲南行步以自之為羈副之上以加
 大差羈而半之得元為大弦也丙寄大差分母

下以減大差羈而半之得 $\frac{1}{2}$ 元。為大勾也

內寄大乃置相就步在地以大勾乘之得 $\frac{1}{2}$ 元

合大弦除不除寄為母便以此為小勾也

寄大弦母又置斜步 $\frac{1}{2}$ 元即相就以甲南行乘之

得元 $\frac{1}{2}$ 合以大弦除之不除寄為母便以此

為小股而又以元分母大差乘之得 $\frac{1}{2}$ 元為

同分小股也只寄大弦分母其大勾內元有

股內却無分母故今乘過又置斜行步以大

復以大差通之齊分母也

弦通之得 $\frac{1}{2}$ 元為小弦也上三位相併得

$\frac{1}{2}$ 元為城徑也內寄大然後置天元以

大弦通之得 $\frac{1}{2}$ 元弦分母為同數與左相消得 $\frac{1}{2}$ 元

開立方得二百四十步即城徑也合

問

元和李銳覆校

敬齋先生測圓海鏡細草卷第五

測圓海鏡卷五

三知不足齋叢書

測圓海鏡細草卷第六

翰林學士知制誥同修國史欒城李冶撰

大勾一十八問

或問乙從東門直行一十六步甲從乾隅東行
 三百二十步望乙與城參相直問答同前
 法曰甲東行內減二之乙南行復以乘甲東
 行為實四之甲東行內減二之乙東行為從
 四益隅得半徑

草曰立天元一為半徑以二之加乙東行得

阮上為中勾以中勾減於甲東行得阮開為
 勾率也其天元半徑即股率也置甲東行為
 大勾以股率乘之得阮合以勾率除之不受
 除便以此為大股內帶勾率分母再置天元以二之
 以勾率乘之得阮開減於大股餘阮開為股
 圓差於上內有勾率分母又以二之天元減甲東行
 得阮開為小差以乘上位得阮開為半段
 黃方羈內有勾率分母寄左 然後以天元自之又以
 勾率乘之又就分倍之得阮開阮開為同數與

左相消得阮開開平方得一百二十步倍
 之即城徑也合問
 或問乙出東門南行三十步而立甲從乾隅東
 行三百二十步望乙與城參相直問答同前
 法曰甲開乘為實甲東行為從二虛法平
 開得半
 草口識別具見大股第二問中 立天元為
 半徑內減乙南行得阮開為虛股以乘通勾
 甲東行得阮開為半段城徑羈寄左然後以

天元自之又就分二之得 一一元 為同數與左相消得 廿四 開平方得一百二十步倍之即城徑也合 一

或問乙出南門直行一百三十五步而立甲從乾隅東行三百二十步望見乙問荅同前

法曰以乙南行乘甲東行羈為實二之乙南行乘甲東行為從方廉空二步常法得半徑草曰立天元一為半城徑以二之加於乙南行得 阮四 為股率以天元減甲東行得 阮卅

為勾率乃置乙南行以勾率乘之得 阮卅四 合

股率除不除便以此為小勾此即半梯之頭

內帶股率分母又以勾率乘之得 阮卅四元 為半徑羈

內帶股率分母乃以股率乘天元羈得 阮卅元

為同數與左相消得 廿四 開立方得一

百二十步倍之即城徑也合問

或問乙出南門東行七十二步甲從西北隅取

直東行三百二十步見乙問荅同前

法曰二行相乘為實以乙東行為從一步常

法得半徑

草曰立天元一為半城徑以減甲東行步得
遠非為梯底以乙東行七十二步為梯頭以
乘之得非為半徑寄左然後以天元寄左
與左相消得非以平方開之得一百二
十步倍之即城徑也合問

或問乙從西南隅直東行一百九十二步甲從
西北隅直東行三百二十步望見乙問答同
前

法曰二行步相乘為實二行相併為法得半
徑

草曰立天元一為半徑副置之上以減於乙
東行得遠非為梯頭於上下位減於甲東行
得遠非為梯底以乘上位得非為半徑
寄左然後以天元寄左與左相消得非上
法下實即半徑也合問

或問乙從坤隅直南行三百六十步而止甲從
乾隅直東行三百二十步望見乙問答同前

法曰二行步相乘倍之為實二之甲東行為
從一步常法得城徑

草曰立天元一以為城徑加乙南行得元
為股二行步相併得六百八十步為弦甲東
行為勾勾股相乘得元又倍之得元為
二直積寄左然後以勾股弦相併得元元為
三事和以天元乘之得元既為同數與左相
消得元開平方得二百四十步即城徑
也合問

或問東門南不遠近有樹中從乾隅上

百二十步望樹與城參相直復就樹斜行一
百七十步至樹問答同前

法曰兩段東行步羈內減兩段東行斜行相

乘數為實案或云倍東行步以二之東行為

從一益隅

草曰別得東行步即大勾斜行步即小弦也
乃立天元一為城徑減東行步得元為勾
圓差也今為小勾置東行步以斜步乘之得元合

以小勾除之今不受除便以此為大弦內帶小勾

分母再置東行步以小勾乘之得既為大勾

以減大弦得既為大差合以小差乘之內緣

帶小差更不須乘便以此為半段與方算無

分母又二之得既為一段黃方算寄左然後

以天元算與左相消得卜開平方得二

百四十步即城徑也合問

依前問假令乙出東門南行不知步數而止甲

乾東行三百二十步望乙與城相直復就

乙斜行一百七十步

法曰以甲東行乘二行差算為實以甲東行

乘二之二行差為益方二之二行差為隅法

草曰識別得二行相減餘一百五十即半城

徑與乙南行共數也得此數更不須用斜

立天元一為半徑減於二行差得既即半

梯頭也又以二天元減甲東行步得既為

勾率又以一百五十為股率乃置甲東行以

股率乘之得既合勾率除不除便以此為大

股內寄勾再置天元以勾率乘之得卅元以

減於大股得卅元為半梯底也頭底相乘

得卅元為半徑內帶勾寄左然

後以勾率乘天元得卅元為同數與左

相消得卅元開平方得一百二十步倍之

即城徑也合問

或問南門東不知遠近有樹甲從乾隅東行三

百二十步見樹復向樹斜行二百七十二步

至樹問答同前

法曰二之二行差乘二之甲東行為實併二

之二行差及二之甲東行為從二步益隅

草曰別得二行相減餘四十八步即虛積之

勾也立天元一為城徑內減二之二行差

得卅元為梯頭於上再置甲東行步以二之

內減天元得卅元為梯底以乘上位得卅元

寄左然為城徑寄左然後以天元寄左與左相消

得卅元開平方得二百四十步即城徑也

合問翻法

或問甲從乾隅東行三百二十步而止乙出南門直行不知步數望見甲復就甲斜行四百二十五步與甲相會問荅同前

法曰二行步相減以乘東行步得數又以半之東行步乘之為實以半之東行步乘東行步於上以二行步相減餘乘東行步減上位為從二之東行步為益廉一步常法得半徑草曰識別得二行相減是高積上勾股較此即半徑也又別得是高弦不及股圓差數乃立天

元為半城徑以減東行步得元為中勾其斜行步即中弦也又置半城徑以斜步乘之得元合以中勾除之不受除便以此為高弦內寄中勾為母又以二行步相減餘一百五步為高弦不及股圓差數置此數以中勾乘之得元加入高弦得元為大差於上內帶中勾分母又倍天元減東行步得元為小差又半之得元以乘上元得元為半徑內有中勾分母寄左乃以下元自乘又以中勾乘之得元

元為同數與左相消得一以立方開
得一百二十步倍之即城徑也合問

或問甲乙二人俱在乾隅乙直南行不知步數
而立甲直東行三百二十步望見乙復就乙
斜行六百八十步與乙相會問答同前

法日以二行差乘甲東行步又二之為實以
二之二行差為從一步常法

草曰別得二行步相減餘三百六十步即股
圓差也乃立天元一為圓徑以減於甲東行

步得三為小差以東行斜行差三百六十

步乘之得九又倍之得一十八為一段城徑

寄左乃以天元一與左相消得一開

平方得二四十步即城徑也合問

或問東門外不知遠近有樹甲從乾隅東行三
百二十步望樹與城參相直復就樹斜行一
百三十六步至樹問答同前

法曰倍二行相減數內減甲東行得數復以
乘甲東為實案或以倍斜步以減甲東倍

二行差分 二步虛常法得半徑

草曰識別得斜行步乃樹至城心步也 立

天元一為半徑加斜行步得阮曰即樹至城

西門之步也乃以減於甲東行得下阮則為

小勾率其天元半徑即小股率其斜步即小

弦數也再置甲東行步內減天元得阮非為

梯底於上又置梯底內減二之小勾率得阮

阮案倍小勾得三百六十八步少二元以少
元減梯底之少一元反為多一元以三
百六十八步減梯底之三百
二十步反為少四十八步也以乘上位得十

阮為半徑羈寄左乃以天元羈與左相消

得下式并阮以平方開之得一百二十步

倍之即城徑也合問

或問南門外不知步數有槐樹一株甲從乾隅

直東行至柳樹下望見槐樹復斜行至槐樹

下甲自云我共行了七百四十五步乙從坤

隅南行望見槐柳與城參相直復斜行至槐

樹下乙自云我南行步多於斜行步一百五

步

〔銳案〕此問有草無法蓋傳寫脫去案卷第五第十問與此相類惟南行東行為異耳今據彼法及下細草補之當云甲東行減於甲斜行以乘甲東行得數復以乘二之甲東行為實半之甲東行以乘二之東行於上甲東行減於甲斜行餘復以乘甲東行又倍之減上位為從方二之甲東行為益廉五分隅法

〔案〕此問下有草無法今依細草補之

法曰置甲共步內減乙較步餘數折半自之再倍乙較步乘之為立方實置上減餘折半數又減二之乙較步復以減餘折半數乘之為從甲共步內減乙較步為廉五

分爲負隅開立方得城徑

〔銳案〕廉當云益廉負隅當云隅

蓋加減所得多少與相消所得正負相反也

草曰識別得一百五步是大差多於高弦數又爲高弦上勾股差數又別得是甲斜行多於東行數也乃副置甲共行七百四十五步在地其上位加一百五步而半之得四百二十五步即甲斜行也其下位減一百五步而半之得三百二十步即甲東行也乃立天元一爲圓徑以半之減於甲東行步得



中勾其甲斜行四百二十五步即中弦也再
 置天元以半之為小勾以中弦乘之得內帶中別
 以中勾除不除便以為高弦於上內帶中別
 置乙多步一百五步以中勾乘之得內帶中別
 大差多於高弦數也以加入上位得下式內帶中別
 即為一个大差也置甲東行以天元減之又
 倍之得內帶中別為兩個小差以乘大差得下內帶中別
內帶中寄左 然後置天
 元內帶中寄左以內帶中寄左通之得內帶中寄左與左相消得內帶中寄左

內帶中寄左 開立方得二百四十步即城徑也合
 問

或問出東門直行不知步數有槐樹一株出南
 門東行不知步數有柳樹一株槐柳斜相距
 一百五十三步甲從乾東行三百二十步望
 槐柳與城參相直問答同前
 法曰二行相乘訖又以乘甲東行羈為實斜
 行乘甲東行羈又三之為從方甲東行羈內
 減兩段二行相乘數為第一廉二之甲東行

為益二廉二步常法開三乘方得半徑

草曰立天元一為半徑以二之減於甲東行

得𠄎為小差以自之得𠄎加於甲東

行𠄎復半之得𠄎為大弦內帶小又置

斜相距步以大勾乘之得𠄎合大弦除不除

便以此為小勾內帶大乃以天元減甲東行

數得𠄎為半梯底以乘小勾半梯頭得𠄎

𠄎為半徑𠄎於上此半徑𠄎內有大弦分母

此大弦分母元帶小差分母故先用小差分

母以乘上半徑𠄎得𠄎為半徑𠄎也內

只帶本大弦分母寄左然後以大弦乘天元

得𠄎為同數與左相消得下𠄎

𠄎開三乘方得一百二十步即半城徑

也合問

或問甲從乾隅東行三百二十步而止丙出東

門南行乙出東門直行各不知步數而立甲

迴望乙丙悉與城參相直既而乙就丙斜行

三十四步相會問答同前

法曰甲東行再自之於上以二之斜行步乘
 甲東行幕減上位為立方實兩段東行幕內
 減兩段東行斜行相乘數為益從以甲東行
 加五（像加五）為從廉五分虛隅得全徑
 草曰立天元一為城徑以減於甲東行步得
 遠卽為小差以自之得一為小差幕也
 乃置甲東行幕內加小差幕而半之得卽
卽為大弦也內帶小又置甲東行幕內減小
 差幕而半之得卽為大股也內帶小乃置

斜行步在地以大股乘之得卽合以大弦
 除之不除而又倍之得卽為梯頭也卽
股內寄大弦乃置天元圓徑以半之以小差
 為母權寄分母通之得卽以減於大股餘得卽又倍
 之得卽為梯底也卽兩個邊股內以乘權寄
 得卽為城徑幕也內寄大弦及寄左然
 後以天元自之為幕以大弦通之又以小差
 通之得卽為同數與左相消得卽
卽開立方得二百四十步卽城徑也合

問

依前問假令東門外有樹乙出東門南行不知

步數而立只云樹去城步少於乙南行步甲從乾隅向東行

三百二十步望乙與樹悉與城參相直乙復

就樹斜行三十四步到樹問荅同前

法曰甲東行自之又以斜步乘之為立方實

以斜行乘甲東行於上以半段甲東行累加

鏡案當云內減上位為從廉空一步常法得勾圓差

草曰別得乙斜行即重弦也重弦得小勾股

即大股弦較也乃立天元一為勾圓差以自

之為累副之上以加於甲東行累而半之得

$\circ \text{||||}$ 元 |||| 為大弦也寄小差分母下以減於甲東行

累而半之得 |||| 元 |||| 為大股也寄小差分母乃置

斜步以大股乘之得 |||| 元 |||| 合大弦除不除

便以此為小股寄大弦分母又置斜步以甲東行

乘之得 |||| 元 |||| 合大弦除不除便以此為小勾而

又以通母分通之得 |||| 元 |||| 為同分小勾也寄大弦分母注大股乘時有小差分母今又置斜步以

大弦通之得 元 元 為同分小弦也三位相併得 元 元 為勾圓差也寄左然後置天元以

大弦通之得 元 元 為同數與左相消得 元

○ 元 元 開立方得八十步即勾圓差也以勾

圓差減於甲東行步餘二百四十即城徑也

合問

或問南門外不知步數有樹甲從乾東行三百二十步而立乙出西門便南行望樹及甲與城參相直却就樹斜行二百五十五步至樹

問答同前

法曰二行相乘於上以半之甲東行乘之為實二行相乘於上又半之甲東行以乘甲東行加上位為益從甲東行為從廉一步虛法開立方得半徑

草曰立天元一為半徑便以為小勾其斜行即小弦也乃以甲東行為大勾以小弦乘之復以天元除之得 元 元 即大弦也又倍天元減東行餘 元 元 為小差以減大弦餘 元 元

為大股也又倍天元以減股餘非為大差也却以半小差非乘之得下式非為半徑寄左乃以天元非與左相消得下式非開立方得一百二十步倍之即城徑也合問

或問南門外不知步數有槐樹一株東門外不知步數有柳樹一株槐柳相距二百八十九步甲從乾東行三百二十步斜望槐柳與城參相直問答同前

法曰二行相乘得數又自增乘為實斜步乘甲東行又倍之為益從兩行相乘又倍之為益廉二之斜步為第二廉二步常法開三乘方得柳至城心步

草曰別得柳至城心步即甲立處至柳樹步也立天元一為柳至城心步加斜步得非為底弦以天元乘之得非合斜步除不除便以此為底勾寄斜步乃再置通勾以斜步乘之得非為帶母通勾內減底勾餘式

十 爲半徑以自之得 一 爲半
徑羈內帶斜步羈分母 寄左 乃以天元減斜
步得 一 爲明弦以天元乘之得 一 合斜
步除不除便以此爲半梯頭 寄斜步 復以底
勾半梯底乘之得 一 元爲同數與左相
消得 一 開三乘方得一百三十六
步卽柳至城心步也合問

或問甲從乾隅東行三百二十步而立乙出城
東行丙出城南行三人相望俱與城相直乙

丙共行了一百五十一步問荅同前

法曰以甲東行爲羈折半又以自之爲三乘
方實倍其步加甲東行以乘半段甲行羈爲
從方甲行乘其數爲從廉甲東行加五爲第
二益廉二分五釐常法得小差

草曰別得乙丙共行步卽明股重勾共也

立天元一爲小差以自之副置二位上位減
於甲東行羈以天元除之又折半得 一 太
卽大股也下位加甲行羈以天元除之又折

半得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 為大弦也其甲東行即大勾也
 併大勾大股得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 即大和也再立天元
 以減甲東行步得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 即圓徑也以圓徑加
 共步得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 即皇極和也即小和又為高又
 倍之得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 即黃長弦黃廣弦共也內減大
 弦得下式 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 為皇極內小黃方也亦為
 再置大和 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 以小黃方乘之得下式 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖
 合以小和除之不除便以此為城
 徑內寄小和為母寄左然後以天元減甲東

行得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 為大黃方以小和乘之得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖
 為同數與左相消得 ⊖ ⊖ ⊖ ⊖ 開三乘方
 得八十步即小差也以小差減甲東行餘二
 百四十步即城徑也合問

或問丙出南門東行乙出東門南行各不知步
 數而立甲從乾隅東行三百二十步望乙丙
 悉與城參相直乙就丙斜行一百二步相會
 問答同前

法曰甲東行自之於上倍斜行步乘之為立

方實倍斜行步乘甲東行於上加兩段甲東
行算為從四之甲東行為益廉四為隅法得
半城徑

草曰別得斜步即小虛弦減於全徑即小和
也乃立天元一為半徑以二之減於甲東行
得阮非為小差也以自之得三非阮非為小差
算也置甲東行算內加小差算而半之得下
二阮非為大弦內帶小置甲東行算內減小
差算而半之得二阮為大股也內亦帶小差

為母又以小差乘大勾得阮非併入大股得
二阮非為大和也帶小乃先以小弦乘大和
得下三阮寄左次以斜步減於二天元得
阮非為小和以乘大弦得下式阮非阮非為
同數與左相消得三阮阮開立方得一百
二十步即半城徑也合問

依前問假令乙出東門南行丙出南門東行各
不知步數而立只云丙行步甲從乾隅東行
三百二十步望乙丙與城參相直其乙丙共

行了一百二步問答同前

法曰倍共步以乘甲東行冪為立方實共步乘甲東行於上又以甲東行自之加上位為益從甲東行為從廉五分虛常法得城徑

草曰別得共步便為小弦得小勾小股即與圓徑同立天元為城徑以減甲東行得元為小差以自之得元為小差冪也乃置甲東行以自之為冪副之上以加小差冪而半之得元為大弦也元為大弦也元為大弦也元為大弦也

差冪而半之得下元為大股也元為大股也元為大股也

乃置其步在地以大股乘之得元合大弦除不除便以此為小股也元又置其步

以甲東行乘之得元合以大弦除不除便以此為小勾而又以元分母小差乘之得元

為同分小勾也元注元又置其步以大勾內却無分母故今乘過復又置其步以大

弦通之得元同分小弦也三位相併得為城徑也元然後置天元城

徑以大弦分母通之得 $\frac{1111}{1111}$ 非 $\frac{1111}{1111}$ 為同數與左相消得 $\frac{1111}{1111}$ 開立方得二百四十步即城徑也合問

元和李銳

敬齋先生測圓海鏡細草卷第六

測圓海鏡細草卷第七

翰林學士知制誥同修 國史樂城李冶撰

明車前一十八問

或問出南門東行七十二步有樹出東門南行三十步見之問答同前

法曰倍南行以乘倍東行為平實併二行又倍之為從一虛隅得城徑

草曰識別得此問名為弦外容圓又為內率求虛積其二行步相併為虛弦若以相減即

虛較也又倍東行為弦較和倍南行即弦較較此二數相乘則兩虛積也若直以二行相乘則半个虛積也又倍東行減於城徑餘即二虛勾也倍南行減於城徑則二虛股也虛積上三事和即城徑也乃立天元一為圓徑便以為三事和也倍二行步減之得阮卅為黃方一天元乘之得卅卅為二虛積寄左然後倍東行以乘倍南行得八千六百四十為同數與左相消得卅卅益積開平方得二

百四十步即城徑也合問

又法二行步相乘為實二行步相併為從一步虛法得半徑

草曰立天元一為半徑副置二位上加東行步得阮卅為大差勾下加重股得卅卅為小差股此二數相乘得下式卅卅為半段黃方寄左然後立天元以自之又二之與左相消得卅卅益積開平方得一百二十步即半城徑也

又法二云數相乘倍之於上加云數差羃權寄併二云數又自增乘得數內減上位為平實併云數而倍之為從二步益隅得半徑

草曰立天元一為半徑副之上減明勾得下

阮斗為虛勾下減重股得阮肥為虛股勾股

相乘得一阮斗又倍之得二阮肥又加二行

差羃得二阮肥為弦羃寄左然後併云步

以自之得阮斗於太極位為同數與左相消得

斗阮肥益積開平方得一百二十步即半城

徑也

又法云數相乘又倍之為平實云數相減為從

一常法得虛勾

草曰立天元一為虛勾以南行減東行餘四

十二步為虛較也以虛較加天元得一為

虛股以天元乘之得下一為直積寄左然

後倍南行乘東行得非與左相消得斗阮肥

開平方得四十八步即虛勾也以勾除積得

九十步即虛股也併勾股得阮肥為虛和也內

加入二行併得卅。卽圓徑也。

又法併兩行步以自乘於上又倍南行乘倍東行加上位為平實一隅法得小和。

草曰立天元一為小和併二行步加之得阮

卅為三事和也倍二行步而併之得卅以減

三事和餘阮卅為黃方却以三事和乘之得

下一元卅為二虛積也。寄左乃倍南行以乘

倍東行得半。為同數與左相消得一。卅開

平方得一百三十八步卽虛也加入二行

步得二百四十步卽。也合問

或問丙出南門直行一百而立甲出

東門直行一十六步。之間步前

法曰以丙行步一百三十五再自之得二百

四十六萬。三百七十五於上又以甲行一

十六乘丙行羈一萬八千二百二十五得二

十九萬一千六百以乘上位得七千一百七

十四億四千五百三十五萬為三乘方實以

二行步相乘又倍之得四千三百二十以乘

丙行步再自之數得一百六億二千八百八十二萬為益從第一廉空以甲行乘丙行得二十九萬一千六百又倍之得五十八萬三千二百於上四之甲行纂一千。二十四以乘丙行步得一十三萬八千二百四十減上位餘四十四萬四千九百六十為第二廉二行步相乘得二千一百六十為虛常法得丙行步上勾弦差八十一

〔案法中載數自此始亦擇其數繁者詳之〕

使人易曉也

葦曰識別二數相併得一百五十一以減於皇極弦餘一百三十八即虛勾虛股併也若以二數相減餘一百一十九為高弦內減平弦又為皇極弦內少个小差弦又為大差弦內減个皇極弦也 立天元一為丙行大差數置丙行步一百三十五自乘得用天元除之得太 為勾弦併也上減天元得太 為二丙勾也復用丙南行乘之得太

為二積也又以天元除之得 㒼 。 㒼 為丙
 勾外容圓半寄別置丙南行用二甲勾乘之
 得 㒼 合用二丙勾除之不受除便以此為甲
 股內寄二丙復用二甲勾三十二乘之得 㒼
 為二个甲直積也又置丙南行內減天元得
 長 㒼 為黃方以自乘得 㒼 為丙上勾弦
 差乘股弦差二段以天元除之得 㒼 為
 兩個丙小差也乃用甲 㒼
 㒼 復用丙南行除之
 㒼 又折半得下

式既 㒼 為一个甲步股弦差也丙亦帶前
 二丙勾分母復置二个甲直積內已寄此甲
 股弦差分母便為甲步外容圓半寄左乃
 再置先求到泛寄 㒼 之數用甲股弦
 差分母乘之得 㒼 為同數與左相
 消得下式 㒼 。 㒼 三乘方得八十一
 步即丙步上勾弦差也鈐經載此法以勾弦
 差率羈減丙行差羈復以丙行乘之為實以
 差率羈為法如法得徑此法只是以勾外求

圓半合以大差除倍積而今皆以大差冪為分母也依法求之勾弦差八十一自之得六千五百六十一以減於丙行冪一萬八千二百二十五餘一萬一千六百六十四復以丙行一百三十五乘之得一百五十七萬四千六百四十為實以大差冪六千五百六十一為法如法得二百四十步即城徑也

又法二行相乘得數又自之為三乘方實併二行步以乘二行相乘數又倍之為從二行相

併數以自乘於上又二行相減數自乘減上

位為第一廉第二廉空一益隅益積開之得

半徑其第一廉只是四段二行相乘數

草曰立天元一為半城徑副置之上加南行

步得阮𠄎為股下位加東行步得阮丁為勾

勾股相乘得一阮𠄎為直積一段以天元除

之得一阮𠄎為弦以自之得一阮𠄎阮𠄎為

弦冪寄左乃以勾自之得一阮丁又以股自

之得一阮𠄎二位相併得二阮𠄎阮𠄎為同數與

左相消得十。畢。畢。畢。畢。益積開三乘方得一
百二十步即半城徑也

又法條段同前

草曰依前求得勾股率置出南門步為小股
以勾率乘之得畢。畢。合以股率除不除寄為
母便以此為半梯頭於上又置南行步加二
天元得兀。兀。為大股以勾率乘之得兀。兀。
合以股率除不除寄為母便以此為梯底以
乘上位得畢。畢。畢。畢。為半徑自乘數內帶股

率羈為母

寄左

然後置天元以自之又以股

率羈乘之得下一。一。兀。兀。為同數與左相消
所得一如前答

又法以二行差羈數自乘又倍之為實併二行
步以乘二行差羈又四之為益從四段南行
羈內減二段差羈於上又二段差羈內減四
段東行羈餘以減上位案併二行羈減二行
羈四因之亦同
為第一廉四之二行共為第二廉二步虛法
益積開之得皇極弦二百八十九

草曰立天元一為皇極弦以自之為弦羈於
 上以二行步相減餘卍以自之得卍為較羈
 以減上得卍元卍為二直積復以天元除之
 得元。卍為一個城徑也副置之上位加二
 之東行步得元卍卍為二勾也以自增乘得
 卍卍為四段勾羈於上下位加二之
 南行得元卍卍為二股也以自增乘得卍卍
 為四段股羈也併入上位得下式卍
 卍為四段弦羈寄左然後以天元為

羈就分四之為同數與左相消得下卍卍
卍卍益積開三乘方得二百八十九步即皇
 極弦也欲見城徑者別立天元半徑副之加
 東行為勾加南行為股勾股各為羈併之與
 弦羈相消開方得城徑也
 又法以二行差一百一十九自乘得一萬四千
 一百六十一為差羈以東行步乘之得二十
 二萬六千五百七十六為汎率又自增乘得
 五百一十三億三千六百六十八萬三千七

百七十六為五乘方實倍東行步得三十二
 以二行差一百一十九乘之得三千八百八
 為小汎以乘泛率又倍之得一十七億二千
 五百六十。萬二千八百一十六為從方併
 兩行而倍之得三百二以乘泛率得六千八
 百四十二萬五千九百五十二於上位以小
 泛冪一千四百五十萬。八百六十四加
 入上位共得八千二百九十二萬六千八百
 一十六為第一廉併兩行而倍之得三百二

以乘小汎得一百一十五萬。一十六為
 寄數倍二行差以乘差冪得三百三十七萬
 。三百一十八內減寄數餘二百二十二萬
 。三百。二為第二益廉六段二行差冪八
 萬四千九百六十六內減二行併數冪二萬
 二千八百一餘六萬二千一百六十五為第
 三益廉六之二行差七百一十四為第四益
 廉二步虛法得重弦三十四步
 草曰立天元一為皇極弦上股弦差

即東行步上斜

也亦謂以天元加二行差得元卅即明弦也

此即皇極弦上勾弦差也以天元乘之又倍之得元卅

即皇極內黃方幕也寄置皇極弦上勾弦差

以東行步乘之得元卅以天元除之得元卅

為明勾也又置天元以南行乘之得元卅

用明弦除不除寄為母便以此為重股於上

寄明乃再置明勾以明弦乘之得元卅亦

為帶分明勾加入上位得元卅即是一個

虛弦也以自增乘得下式元卅為一

段虛弦幕也內帶明弦幕分母寄左然後置

明弦以自之得一卅為明弦幕以乘泛寄

得元卅為同數與左相消得下式元卅

開五乘方得三十四步為東行

步上斜步也即重其東行步得一即重勾也

勾弦各自為幕以相減餘九百步開方得三

十步即重股也既各得此數乃以股外容圓

半法求圓徑得二百四十步即城徑也合問

案此草又法求重弦至開帶縱五乘方法

愈繁數愈蹟而天元一之用愈見其妙第
所得帶縱五乘方廉隅積數雖具而未習
其法者不能信其數之必然今姑取已得
之重弦數案廉隅數推其積數以明其數
之無可疑焉置五乘方數二以重弦三十
四乘之得六十八與四乘方數七百一十
四相加得七百八十二又以重弦乘之得
二萬六千五百八十八與三乘方數六萬
二千一百六十五相加得八萬八千七百

五十三又以重弦乘之得三百零一萬七
千六百零二與立方數二百二十二萬零
三百零二相加得五百二十三萬七千九
百零四又以重弦乘之得一億七千八百
零八萬八千七百三十六內減所少平方
數八千二百九十二萬六千八百一十六
餘九千五百一十六萬一千九百二十又
以重弦乘之得三十二億三千五百五十
萬零五千二百八十內減所少元數十七

億二千五百六十萬零二千八百一十六
餘十五億零九百九十萬零二千四百六
十四又以重弦乘之得五百一十三億三
千六百六十八萬三千七百七十六為積

數與草中積數合

此即無次商帶縱五乘方法

次商為一法耳非無次商也云無次商不辭之甚

或問出東門一十六步有樹出南門東行七十
二步見之問答同前

法曰二行步相減得數以自之於上又以出

東門步自之減上位為平方實二之出南門

東行步為益從一步常法翻開得半徑

草曰別得人到樹即平弦也半圓徑即平股

也其東行七十二步則平勾平弦差也乃立

天元一為半圓徑加一十六減七十二得阮

屨為勾也以自之得一阮打為勾冪又加八

天元股冪得二阮打為弦冪

寄左

再立天元

一為半徑加出東門步得阮丁即弦也以自

之得一阮打為同數與左相消得一阮翻

法開之得一百二十步即半城徑也合問
或問出南門一百三十五步有樹出東門南行
三十步見之問荅同前

法曰樹去城步內減南行步餘以為算於上
又以樹去城步為算內減上位為平實倍樹
去城步為從一虛隅翻法得半城徑

草曰別得人距樹即高弦也半圓徑即高勾
也其南行三十步即高弦上小差也乃立天
元一為半徑加樹去城步為弦內減小差三

得阮卍即股也以自之得一阮卍為股算內

加入天元算得二阮卍為弦算寄左再置弦

阮卍以自之得一阮卍為同數與左相消得

式十卍翻開得一百二十步即半城徑也

合問

或問乙出東門不知遠近而立甲出南門東行
七十二步望見乙就乙斜行一百三十六步
與乙相會問荅同前

法曰以斜行步自之於上以二行相減餘自

為冪減上位為平實從空一步常法如法得半徑

草曰別得七十二步即大差也斜行即弦半徑即股也 立天元一為半徑以自之為股冪又以二行差六十四以自之得三為勾冪併二冪得一元三為弦冪寄左然後以斜行步自之得四為同數與左相消得一。開平方得一百二十步倍之即城徑也合問或問甲出南門不知遠近而立乙出東門南行

三十步望見甲却就甲斜行二百五十五步與甲相會問答同前

法曰二行差自之為冪以減於斜行冪為平實一虛隅得半徑

草曰別得南行步即股弦差也斜步即弦也半徑即勾也乃立天元一為半城徑以自之為冪以二行相減餘二百二十五以自之得三為股冪二冪相併得一元三為弦冪寄左然後以斜行步自之得四為同數與左相消

得下卜。開平方得一百二十步即半徑也合問

或問甲出南門東行不知步數而立乙出東門南行三十步望見甲斜行一百二步相會問
答同前

法曰二行相乘四之於上鏡案此有誤當云二行相減餘以乘乙南行四又加入斜行冪為平實得虛和一百三十八

草曰別得斜步內減南行為甲東行步也此

問以弦外容圓入之以二行相減數乘乙南行三十步得北又四之得半為二直積也又加入斜步冪共得即和冪也平方而一得一百三十八步即虛和也又加斜步得二百四十步即城徑也合問

或問乙出東門南行不知步數而立甲出南門東行七十二步望見乙斜行一百二步與乙相會問答同前

法曰倍相減步以乘倍東行得數復以減於

斜步冪餘為實平方而一得較也又以二行相減數乘倍東行為平實以較為從方得勾勾較共為長又以斜步併入勾股共即城徑草曰別得二行相減餘三為乙南行步也以此數又減於甲東行餘四十二步即較也又以二行相減數三乘倍東行得非為平實以較為從平方開得四十八即勾也勾內加較得九十步即股也勾股共得二百三十八又加入斜步共得二百四十步即城徑也合問

或問乙出南門東行甲出東門南行兩相望見既而乙云我東行不及城徑一百六十八步甲云我南行不及城徑二百一十步問答同前

法曰半甲不及步以自之為冪半甲不及步內減差以自之為冪二冪相併內却減差冪為平實二之乙不及為益從三步半虛法得甲南行也又二步虛法得甲南行也草曰別得乙不及為虛勾半徑共又為徑內

減明勾也甲不及為虛股半徑其又為徑內
減重股也又二云數相併為虛和圓徑其也
云數相減即虛較也乃立天元一為甲南行
以減於甲不及步又半之得𠄎為虛股也
虛股內減虛較得𠄎為虛勾勾自之得𠄎
𠄎為勾冪也又股自之得下式𠄎為
股冪也二冪相併得𠄎為弦冪寄左然
後以天元加虛較得𠄎為乙東行又加入
天元甲南行得𠄎為虛弦以自之得𠄎

𠄎為同數與左相消得𠄎開平方得三
十步即甲南行也內加少步即城徑也合問
或問丙出南門直行甲出東門直行兩相望見
既而丙云我行少於城徑一百五步甲云我
行少於城徑二百二十四步問答同前
法曰二少步相乘訖又自乘為實六之共步
乘云數相乘數為益從十八之云數相乘數
於上又三之共步自乘加上位內復減丙少
步冪甲少步冪為從廉四十八之共步為益

二廉六十三步常法翻法開三乘方得一百二十步即半徑

草曰別得云數共減於倍城徑為甲丙共行數又云數相減即皇極差亦為甲行不及丙行數 立天元一為半城徑以三之副置二位上位減丙少步得阮阮為皇極股也下位減甲少步得阮阮為皇極勾也勾股相乘得阮阮以天元除之得阮阮為弦也弦自之得阮阮為弦幕寄左然後以股自

之得下阮阮為股幕於上又以勾自之得阮阮為勾幕併以加入上位得阮阮為同數與左相消得阮阮翻法開三乘方得一百二十步即半城徑也合問

或問甲出東門直行丙出南門直行各不知步數而立乙望見甲就甲斜行了二百八十九步與甲相會其二直行共得一百五十一歩又云甲直行少於乙直行問答同前法曰斜幕內減共步幕為平實倍共步內減

斜步為從一常法得徑

草曰別得共數城徑併即皇極和也 立天

元一為圓徑加共步得阮目為皇極和以自

之得一阮刪於上以斜行纂刪減上位餘一

阮為二直積寄左然後以天元乘斜步得

刪太與左相消得一刪開平方得二百四

十步即城徑也合問

或問甲出東門直行乙出東門南行丙出南門
直行了出南門東行各不知步數而立四人

遙相望悉與城參相直只云田 共行了一

百五十一步乙丁立處相距一百二步又云

丙直行步多於甲直行步問答同前

法曰共步距步相減得數自之於上以其步

為冪內減上為平實二之距步內減共步距

步差為從一步虛法得城徑

草曰別得共步得城徑即皇極和也相距步

即虛弦也皇極和內減虛弦即皇極弦也又

共步距步差三即皇極弦內減城徑也此名

乃立天元一為城徑加其步得阮目為皇極和也以自之得一阮附於上以其步距步差加天元得阮為皇極弦也以自之得下式一阮減上位餘得阮為二直積寄左然後以天元徑乘皇極弦得一阮為同數與左相消得卜阮開平方得二百四十步即城徑也合問

或問甲出南門東行不知步數而立乙出東門南行望見甲復就甲斜行與甲相會乙通計

行了一百三十二步其乙南行步不及斜行七十二步其甲東行却多於乙南行問答同前

法曰倍不及步在地以不及步減通步以乘之為實以四之不及步為法得乙南行三十步

草曰別得乙南行即東股也以減通步即虛弦也以減不及步即虛較也其不及步即甲東行也立天元一為乙南行置不及步以

天元乘之又四之得卮為二直積寄左然後
倍不及步以為弦較和於上則以不及步減
通步得上為弦較較以乘上位得步為同數
與左相消得卮上法下實得三十步為乙
南行也餘各以數求之

又法別得通行步為兩個乙南行一個甲東行
共也其不及步即東行步也云步相併即兩
個虛弦相減即兩個乙南行也

或問甲出南門東行不知步數而立乙出東門

南行望見甲復斜行與甲相會二人共行了

二百四步又云甲行不及乙一百三十二案

不及乙六十步非一百三十二步當云甲行不及共步方合問答同前

法曰別得二行共即兩個虛弦也其不及步

即乙南行與一虛弦共也置不及步內減一

弦餘三十步即乙南行也以乙南行反以減

虛弦餘七十二步即甲東行也以乙南行減

甲東行餘即虛較也

此問無草

案右二問語若淺近然以發明加減乘除相通之義最為深切集中倣此者可類推之

或問乙出東門南行甲出西門南行甲望見乙斜行五百一十步相會乙云我南行少於城徑二百一十步問答同前

法曰少步累為平實四斜步內減二少步為益從五步常法得乙南行

草曰別得少步為徑內減重股立天元一

為乙南行以二之減於倍斜行步得 $\frac{1}{2}$ 為梯底也以二之天元乘之得 $\frac{1}{2}$ 為徑_寄

_左再置天元加少步得下式 $\frac{1}{2}$ 為城徑以

自之得 $\frac{1}{2}$ 與左相消得 $\frac{1}{2}$ 開平方

得三十步即乙南行也加少步即城徑也合

問

或問乙出南門東行甲出北門東行甲望見乙斜行二百七十二步與乙相會乙云我東行不及城徑一百六十八步問答同前

法曰以不及步羈之爲實四斜內減二之不及步爲虛從五常法平開得乙東行七十二步

草曰別得不及步爲城徑減明勾也 立天

元一爲乙東行以倍之減於二之斜行步得

下阮卍爲梯底也倍天元乘之得卍爲徑

羈寄左再置天元加不及步得阮卍爲城徑

以自之得卍阮卍爲同數與左相消得卍

卍開平方得七十二步卽乙東行也加入少

步卽城徑也合問

或問乙出南門東行丁出東門南行却有甲丙二人共在西北隅甲向東行丙向南行四人遙相望見俱與城參相直旣而相會甲云我多乙二百四十八步丙云我多於丁五百七十步問荅同前

法曰二多步相乘爲平實併二多步而半之爲從七分半常法得城徑

草曰別得甲多步爲大勾丙減明勾也丙多

步為大股內少直股也又乙東行得一虛勾
 為半徑丁南行得一虛股為半徑又二多數
 相併得𠄎為大和內少虛弦也又二多數相
 減餘𠄎為兩個角差又甲多步內減半徑即
 勾方差也丙多步內減半徑即股方差也
 立天元一為城徑以半之減於甲多步得𠄎
 𠄎為勾方差又以半徑減於丙多步得𠄎
 為股方差二差相乘得𠄎為徑冪寄左
 然後以天元冪與左相消得下式
 𠄎
 𠄎
 𠄎
 𠄎
 開

平方得二百四十步即城徑也合問

或問甲丙二人俱在西北隅甲向東行丙向南
 行又乙出南門東行丁出東門南行各不知
 步數而立四人遙相望見悉與城參相直既
 而相會甲云我與乙共行了三百九十二步
 丙云我與丁共行了六百三十步問答同前
 法曰甲乙共自之為冪丙丁共自之為冪二
 冪又相乘為三乘方實甲乙共自之為冪以
 丙丁共乘之於上又以丙丁共自之為冪以

甲乙共乘之加上位為益從甲乙共自之為
冪丙丁共自之為冪併以七分半乘之於上
又以甲乙共乘丙丁共得數減上位為第一
益廉併二共數以七分半乘之為第二廉以
七分半自之得五分六釐二毫五絲於上位
以一步內減上位餘四分三釐七毫五絲為
虛隅得城徑

草曰別得甲為大勾乙為明勾丙為大股丁
為重股也甲乙共內減半徑即是黃長弦也

丙丁共內減半徑即黃廣弦也黃長弦黃廣
弦二數相減餘為兩個皇極差也乃立天元
為城徑半之副置二位上以減於甲乙共數
得 ㄟ 即黃長弦也以自之得 ㄩ 為黃
長弦冪也內減天元一冪餘得下式 ㄩ
為勾方差冪也下位以減於丙丁共得下式
 ㄟ 即黃廣弦也以自之得 ㄩ 為黃廣
弦冪也內減天元一冪餘得 ㄩ 為股方
差冪也再以勾方差冪股方差冪相乘得 ㄩ

寄左然後以天元為冪又

寄左以冪自之與左相消得下式

三乘方得二百四十步即城徑也合問

敬齋先生測圓海鏡細草卷第七

元和李銳覆校

