

測圓海鏡細草

三

鞠



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荅同前
法曰甲東行內減二之乙南行復以乘甲東
行爲實四之甲東行內減二之乙東行爲從
四益隅得半徑

草曰立天元一爲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_上為

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_上合以勾率除之不受

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_上減於大股餘阮_上為股

圓差於上內有勾率分母又以二之天元減甲東行

得阮_上為小差以乘上位得阮_上為半段

黃方纂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_上為同數與

左相消得卅卅卅開平方得一百二十步倍之卽城徑也合問

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荅同前法曰甲乙相乘爲實甲東行爲從二虛法平開得半徑

草曰識別具見大股第二問中立天元爲半徑內減乙南行得阮卅爲虛股以乘通勾甲東行得阮卅爲半段城徑羈寄左然後以

天元自之又就分二之得 一一 元爲同數與左
相消得 廿一 。開平方得一百二十步倍之
卽城徑也合問

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爲實二之乙南
行乘甲東行爲從方廉空二步常法得半徑
草曰立天元一爲半城徑以二之加於乙南
行得 阮一 爲股率以天元減甲東行得 阮一 。

為勾率乃置乙南行以勾率乘之得 $\text{||||} \text{元} \text{||||}$ 合

股率除不除便以此為小勾此即半梯之頭

內帶股 又以勾率乘之得 $\text{||||} \text{元} \text{||||}$ 為半徑

內帶股 率分母 寄左 乃以股率乘天元羈得 $\text{||||} \text{元}$

為同數與左相消得 |||| 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答同前

法曰二行相乘為實以乙東行為從一步常

法得半徑

草曰立天元一爲半城徑以減甲東行步得
辰卅爲梯底以乙東行七十二步爲梯頭以
乘之得辰卅爲半徑冪寄左然後以天元冪
與左相消得卜辰卅以平方開之得一百二
十步倍之卽城徑也合問

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荅同
前

法曰二行步相乘爲實二行相併爲法得半徑

草曰立天元一爲半徑副置之上以減於乙東行得遠目爲梯頭於上下位減於甲東行得遠目爲梯底以乘上位得 $\frac{1}{2}$ 爲半徑寄左然後以天元冪與左相消得 $\frac{1}{2}$ 上法下實卽半徑也合問

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荅同前

法曰二行步相乘倍之爲實二之甲東行爲
從一步常法得城徑

草曰立天元一以爲城徑加乙南行得阮阮

爲股二行步相併得六百八十步爲弦甲東

行爲勾勾股相乘得阮又倍之得阮爲

二直積寄左然後以勾股弦相併得阮阮爲

三事和以天元乘之得阮爲同數與左相

消得阮開平方得二百四十步卽城徑

也合問

或問東門南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一百七十步至樹問荅同前

法曰兩段東行步累內減兩段東行斜行相乘數爲實案或云倍東行步以二之東行爲二行差乘之亦同從一益隅

草曰別得東行步卽大勾斜行步卽小弦也乃立天元一爲城徑減東行步得此爲勾圓差也今爲小勾置東行步以斜步乘之得合

以分小勾除之今不受除便以此爲大弦內帶小勾

分再置東行步以分小勾乘之得元爲大勾

以減大弦得元爲大差合以分小差乘之內緣

帶小差更不須乘便以此爲半段黃方分幕無

分又二之得元爲一段黃方幕寄左然後

以天元幕與左相消得元開平方得二

百四十步卽城徑也合問

依前問假令乙出東門南行不知步數而止甲

從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冪爲實以甲東行乘二之二行差爲益方二之二行差爲隅法草曰識別得二行相減餘一百五十卽半城徑與乙南行共數也得此數更不須用斜

立天元一爲半徑減於二行差得 $\sqrt{10}$ 卽半梯頭也又以二天元減甲東行步得 $\sqrt{10}$ 爲勾率又以一百五十爲股率乃置甲東行以股率乘之得 $\sqrt{10}$ 合勾率除不除便以此爲大

股

內寄勾率分母

再置天元以勾率乘之得

元以

減於大股得

元

為半梯底也頭底相乘

得下

元

為半徑

內帶勾率分母

然

後以勾率乘天元

得

相消得

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

至樹問荅同前

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卽虛積之
勾也立天元一爲城徑內減二之二行差
得阮訐爲梯頭於上再置甲東行步以二之
內減天元得阮訐爲梯底以乘上位得十阮
訐爲城徑羈寄左然後以天元羈與左相消
得十阮訐開平方得二百四十步卽城徑也

合問翻法在記

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爲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爲從二之東行步爲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勾此即半又別得是高弦不及股圓差數乃立天

徑也

元爲半城徑以減東行步得 𠂔 爲中勾其

斜行步卽中弦也又置半城徑以斜步乘之

得 𠂔 合以中勾除之不受除便以此爲高弦

內寄中勾爲母又以二行步相減餘一百五步爲高

弦不及股圓差數置此數以中勾乘之得 𠂔

𠂔 加入高弦得 𠂔 爲大差於上 𠂔 內帶中勾分母又

倍天元減東行步得 𠂔 爲小差又半之得

遠 𠂔 以乘上位得 𠂔 爲半徑羈 𠂔 內有中勾分母

寄左乃以天元自乘又以中勾乘之得 𠂔