

数理精蘊

数理精蘊

御製數理精蘊下編卷十八

面部八

測量

勾股測量

三角測量

往來要理精義編

卷十八

測量

周髀曰。偃矩以窺高。覆矩以測深。臥矩以知遠。蓋以矩度或表杆相度窺測。立者則取其直。平者則取其方。必使成直角。以大小勾股爲比例。以在器之勾股比所測之勾股。彼此相形而得之者也。然勾股必爲直角。而三角形則惟變所適而無定形。要以角度爲準。而用割圓八線以爲比例。凡求角求邊。皆以三角形之法爲本總。以對所知爲一率。對所求爲二率。所知爲三率。得四率卽所求也。或一測。或屢測。惟在隨

時而致用。或用正。或用餘。惟在比例之相當。不特凡物之高深廣遠。可得而推。卽七政之躔度。天地之形體。俱可得而測也。

勾股測量

凡用矩度。或立表杆。必用垂線。取其與地平成直角。以為準則。若地不平。

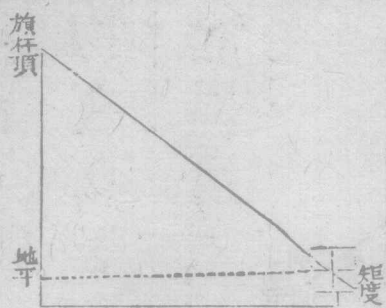
須記取某處。與人目所看相平為記。

設如有一旗杆欲測其高。但知距旗杆之遠為三丈。

問得高幾何。

法用矩度

矩度之制。必用正方。每邊定一百分。或二百分。橫豎俱界



線畫成小方分。自中心所出線。俱平分每邊一半。對中心所出線。兩邊安定表取中心安遊表。看分數必以其自中心所出線為準。見幾何原本十二卷。定

準墜線。以定表看地平。遊表看旗杆頂。

得距地平分四十分。

此矩度全邊為百分。自中心平分半

邊爲五
十分。乃以中心平分距分五十分爲

一率。所得距分四十分爲二率。距旗杆

之遠三丈爲三率。求得四率二丈四尺。

卽矩度中心定表所對地平至旗杆頂

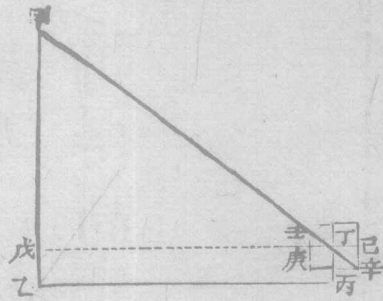
之高。加矩度中心距地之高四尺。共得

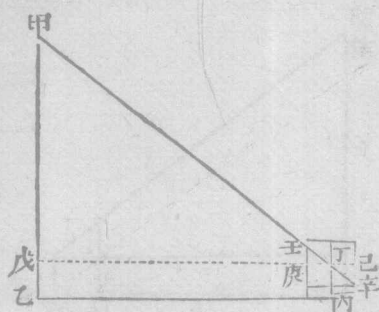
二丈八尺。卽所求旗杆之高也。如圖甲

乙爲旗杆之高。丙乙爲距旗杆之遠。丁

爲矩度中心。丁丙爲矩度中心距地之

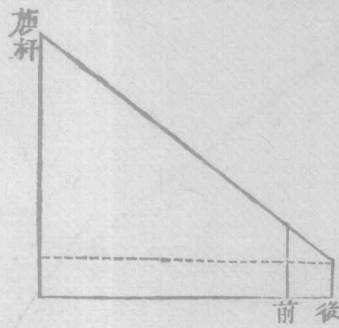
高。己庚爲定表。所對地平爲戊。辛壬爲



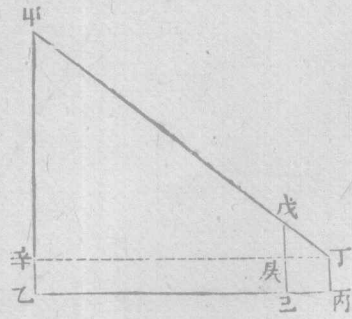


遊表看旗杆頂甲。其丁庚爲矩度中心
 平分距分五十分。壬庚爲遊表距地平
 分四十分。其丁庚與壬庚之比同於丁
 戊與甲戊之比。故丁庚五十分爲一率。
 壬庚四十分爲二率。丁戊距旗杆之遠
 三丈爲三率。得四率甲戊二丈四尺。加
 同丁丙高之戊乙四尺。卽得甲乙二丈
 八尺爲旗杆之高也。

又用表杆測法。於距旗杆三丈處立一



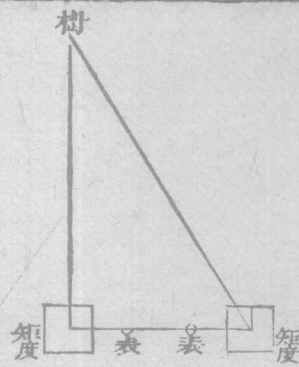
表高四尺。向前又立一表高八尺。看二
表端與旗杆頂齊。量二表間相距得五
尺。乃以五尺爲一率。前表八尺內減後
表四尺。餘四尺爲二率。距旗杆之遠三
丈爲三率。求得四率二丈四尺。加入後
表高四尺。得二丈八尺。卽旗杆之高也。
如圖甲乙爲旗杆之高。乙丙爲距旗杆
之遠三丈。丁丙爲後表之高四尺。戊己
爲前表之高八尺。丙己爲二表之距五



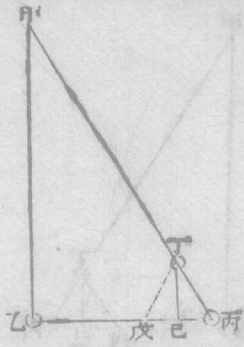
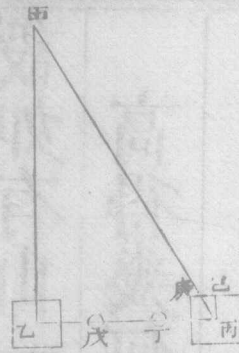
尺戊庚爲二表之較四尺。丁戊甲爲人目視線。試與乙丙平行作辛丁線。遂成甲辛丁戊庚丁兩勾股形。爲同式形。故丁庚與戊庚之比。同於丁辛與甲辛之比。旣得甲辛。加與丁丙相等之辛乙。卽得甲乙爲旗杆之高也。

設如一樹。欲測其遠。爰取一直角。橫量十五丈。問得遠幾何。

法以矩度定表與遊表定準直角。以定

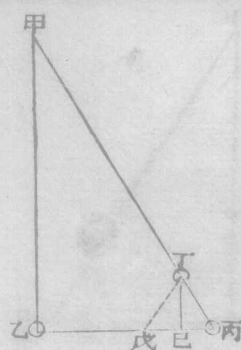


表對樹。遊表隨直角立表杆二三處。橫量十五丈。於此處復安矩度。以定表對所立表杆。取直看原處。以遊表看樹。得距矩度中心平分線。距分三十分。乃以所得距分三十分爲一率。矩度中心平分距分五十分爲二率。橫量十五丈爲三率。求得四率二十五丈。卽離樹之遠也。如圖甲爲樹。甲乙爲離樹之遠。乙爲直角。乙丙爲橫量十五丈。丁戊爲所立



二表杆。丙爲矩度中心。丙己爲矩度中
 心平分距分五十分。己庚爲所得距分
 三十分。丙己庚勾股形與甲乙丙勾股
 形爲同式形故己庚與己丙之比卽同
 於丙乙與甲乙之比也。

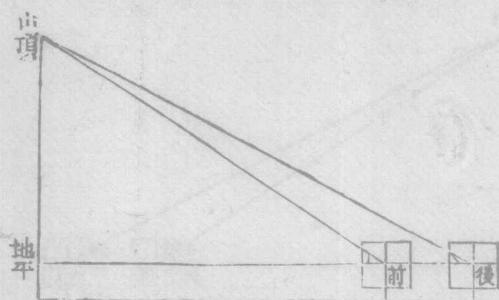
又用表杆測法。先立一表於乙。取直角
 橫量十五丈至丙。次立一表於丙。自丙
 對甲相直。復立一表於丁。次依丁丙度
 引至乙丙線上。截乙丙於戊。乃以丙戊



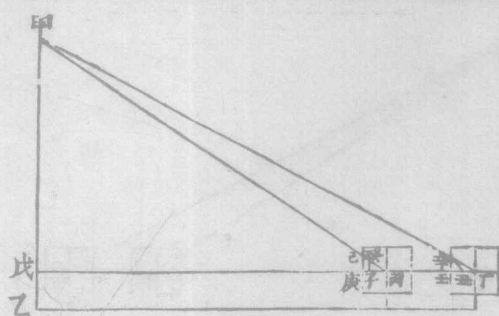
折半於己。遂得丁己丙勾股形。與甲乙丙勾股形爲同式形。因量丙己得三丈爲一率。丁己得五丈爲二率。丙乙十五丈爲三率。求得四率二十五丈。卽甲乙之遠也。

設如有山一座。欲知其高。用重矩之法測之。問山之
高得幾何。

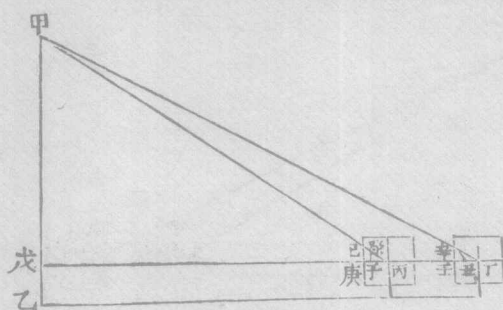
法用矩度定準墜線。以定表看地平。遊表看山頂得距地平分四十分。又向後



量九丈。復安矩度。定準墜線以定表。仍
 看前矩度。定表所看地平原處。遊表看
 山頂。得距地平分三十二分。乃以前矩
 度距地平分四十分爲一率。中心平分
 距分五十分爲二率。後矩度距地平分
 三十二分爲三率。求得四率四十分。爲
 前矩度遊表與後矩度遊表同距地平
 分所得之中心距分。乃以所得四十分
 與後矩度中心平分距分五十分相減。



餘十分爲一率。後矩度距地平分三十
二分爲二率。向後量九丈爲三率。求得
四率二十八丈八尺。卽矩度中心定表
所對地平至山頂之高。加矩度中心距
地之高四尺。共得二十九丈二尺。卽所
求之山之高也。如圖甲乙爲山之高。丙
爲前矩度中心。丙庚爲定表。所對地平
爲戊丙。己爲遊表。看山頂甲。其己庚爲
遊表距地平分四十分。丙庚爲中心平



分距分五十分。丙丁爲向後量九丈。丁爲後矩度中心。丁壬爲定表。所對地平亦爲戊丁辛爲遊表。看山頂甲。其辛壬爲遊表距地平分三十二分。丁壬爲中心平分距分五十分。試依後矩度遊表距地平分辛壬度。於前矩度作癸子線。則丙子中心距分。必小於丙庚。故已庚與丙庚之比。同於癸子與丙子之比。而得丙子之分。既得丙子。則以丙子與丁