四庫全書

子部

欽定四庫全書

子部

莊氏算學卷七 八

詳校官欽天監靈臺郎臣司廷幹

靈臺郎臣倪廷梅覆勘

總校官進士臣朱鈐

校對官五官靈臺郎臣陳際新

謄錄監生臣蔡鼎雲

繪圖天文生臣林皋

欽定四庫全書

莊氏算學卷七

淮徐海道莊亨陽撰

立方體

邊求積

法以邊數自乘得平方面積再以邊數乘之得立方體積

如係米穀則用石法除之得石斗各數二千五百寸為一石二百五十寸為一斗二十五寸為一升凡算積穀法皆同

倍積求邊設正邊二尺

法以每邊二尺自乘再乘得八尺倍之得十六尺開立方得二尺五寸一分有餘即所求邊數

八倍積求邊

將邊數加倍即得

長方體

邊求積

法以長邊與濶邊相乘得長方面積再與高數相乘得

長方體積○如係米穀則用石法除之得石斗各數

倍積求邊設長一尺二寸濶八寸高四寸今將其積倍之仍與原形同式問長濶高

法用正立方比例先以長一尺二寸自乘再乘得立方積一尺七百二十八寸倍之得三尺四百五十六寸開立方得一尺五寸一分一釐有餘即所求之長再用比例以求濶與高以原長一尺二寸為一率原濶八寸為二率今所得之長一尺五寸一分一釐有餘為三率求

得四率一尺零七釐有餘即所求之濶又以原長一尺二寸為一率原高四寸為二率今所得之長一尺五寸一分一釐有餘為三率求得四率五寸零三釐有餘即所求之高

長圓體

圓周及高求積設圓周二十四尺高十尺

法用圓周求面積法求得圓徑七尺六寸三分九釐有餘又求得圓面積四十五尺八十三寸六十六分

有餘為圓面積再與高十尺相乘得四百五十八尺三百六十六寸有餘即所求之長圓體積○如係米穀或米窖問盛米幾何俱以石法除體積得石斗各數有徑求積法同

積及高求周徑 設圓窖一座盛米一百六十石高十尺問周徑

法以石法二千五百寸與米數相乘得四百尺為圓窖積以高十尺除之得四十尺為圓窖面積乃用圓面積求徑法用圓周三五五方周四五二比例開平方求得圓徑七尺一寸三分

六釐有餘即所求之圓徑再用徑求周法徑二三周三五五比例

求得二十二尺四寸一分九釐有餘即所求之圓周

帶縱較數立方

帶縱立方者兩兩等邊長方體積也高與濶相等惟長不同者為帶一縱立方長與濶相等而皆比高多者則為帶兩縱相同之立方至于長與濶與高皆不同者則為帶兩縱不同之立方開之之法大槩與立方同止有帶縱之與耳其帶一縱之法如以高與濶相等惟長不同

為問者則以初商為高與濶以之自乘又以初商加縱數為長以之再乘得初商積至次商以後亦有三方廉三長廉一小隅但其一方廉附于初商積之方面者即初商數其二方廉附于初商積之長面者則帶縱也其二長廉附于初商積之方邊者即商數其一長廉附于初商積之長邊者則帶縱也其帶兩縱相同之法如以長與濶相等皆比高多為問者則以初商加縱數為長與濶以之自乘又以初商為高以之再乘得初商積至

次商以後其一方廉附于初商積之正面者則帶兩縱其二方廉附于初商積之旁面者則各帶一縱也其一長廉附于初商積之高邊者即初商數其二長廉附于初商積之長濶兩邊者即各帶一縱也其帶兩縱不同之法如以濶比高多長比濶又多為問者則以初商為高又以初商加濶縱為濶與高相乘又加長縱為長以之再乘得初商積至次商以後其一方廉附于初商積之正面者則帶兩縱其二方廉附于初商積之旁面者則

一帶濶縱一帶長縱也其一長廉附于初商積之高邊者即初商數其二長廉附于初商積之長濶兩邊者則各帶一縱也惟小隅則無論帶一縱兩縱皆各以所商之數自乘再乘成一小正方其每邊之數即三方廉之厚亦即三長廉之濶與厚焉凡有幾層廉隅皆依次商之例遞析推之法雖不一要皆本于正方而後加帶縱故商出之數皆為小邊方體共十二面邊若帶一縱或帶兩縱相同者則八邊相等四邊相等若帶兩縱不同

者則每四邊各相等是故得其一邊加入縱多即得各邊也

帶一縱立方

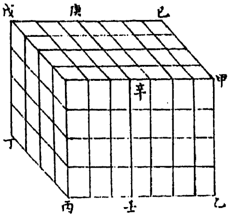
設帶一縱立方積一百一十二尺其高與濶相等長比高濶多三尺問高濶長各幾何

		四
二	一	二
一	一	二
○	○	○

法列積如開立方法商之其積一百一十二尺止可商四尺乃以四尺書于原積二尺

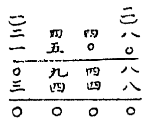
之上而以所商四尺為高與濶因高與濶等故四尺即方之高與濶也加縱多三尺得七尺為長即以高與濶四尺自乘得一十六尺又以長七尺再乘得一百一十二尺書于原積之下相減恰盡是知立方之高與濶俱四尺加縱多三尺得七尺即立方之長也如圖甲乙丙丁戊己長方體形容積一百一十二尺其甲乙為高甲己為濶己戊為長甲乙甲己俱四尺己戊為七尺己戊比己庚多三尺即所帶之縱甲乙壬辛庚己正方形即初商之正方積

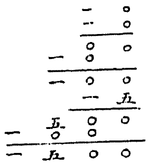
庚辛壬丙丁戊扁方形即帶縱所多之扁方積也



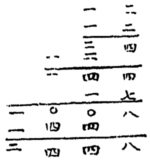
設如帶一縱立方積二千四百四十八尺其高濶相等長比高濶多五尺問高濶長各幾何

法以初商積二千尺商十尺書于原積二千尺之上而





以所商十尺為初商之高濶加縱多五尺得十五尺為初商之長即以初商之高濶十尺自乘得一百尺又以初商之長十五尺再乘得一千五百尺書于原積之下相減餘九百四十八尺為初商積乃以初商之高濶十尺自乘得一百尺又以初商之高濶十尺與初商之長十五尺相乘得一百五十尺倍之得三



百尺兩數相併得四百尺為次商三方廉面積以除次商積九百四十八尺足二尺則以二尺書于原積八尺之上合初商次商共一十二尺為初商次商之高濶加縱多五尺得十七尺為初商次商之長乃以初商次商之高濶十二尺自乘得一百四十四尺又以初商次商之長十七尺再乘得二千四百四十八尺與原積相減恰盡即知立方之高濶俱十二尺其長為十七尺也

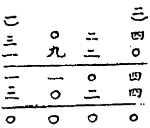
設帶兩縱相同立方積五百六十七尺其長濶俱比高多二尺問長濶高各幾何

		七
五	六	七
五	六	七
〇	〇	〇

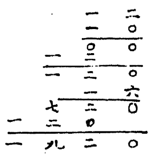
法以共積五百六十七尺可商八尺因留兩縱積故取略小數商七尺乃以七尺書于原積七尺之上而以所商七尺為高加縱多二尺又以高七尺再乘得五百六十七尺書于原積之下相減恰盡是知立方之高為七尺加縱多二尺得九尺即立方之長與濶也

設如帶兩縱不同立方積三千零二十四尺其濶比高多二尺其長比濶又多四尺問高濶長各幾何

法以初商積三千尺商十尺書于原積三千尺之上而



以所商十尺為初商之高加濶比高多二尺得十二尺為初商之濶再加長比濶多四尺得十六尺為初商之長即以初商之高十尺與初商之濶十二尺相



乘得一百二十尺又以初商之長十六尺再乘得一千九百二十尺書于原積之下相減餘一千一百零四尺為次商積乃以初商之濶十二尺與初商之長十六尺相乘得一百九十二尺又以初商之高十尺與初商之濶十二尺相乘得一百二十尺又以初商之高十尺與初商之長十六尺相乘得一百六十尺三數相併得四百七十二尺為次商三方廉面積以除次商

		一	四
		一	二
	一	三四	八
	一	六	八
		二	八
一			
二	三六	四八	四
三	〇	二	四

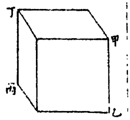
積一千一百零四尺足二尺則以二尺書于原積四尺之上合初商次商共十二尺為初商次商之高加濶比高多二尺得十四尺為初商次商之濶再加長比濶多四尺得十八尺為初商次商之長乃以初商次商之高十二尺與初商之濶十四尺相乘得一百六十八尺又以初商次商之長十八尺再乘得三千零二十四尺與原積相減恰盡即知立方之高十二尺其濶為

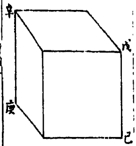
十四尺其長為十八尺也

直線體

設正方體每邊二尺今將其積倍之問得方邊幾何

法以每邊二尺自乘再乘得八尺倍之得十六尺開立方得二尺五寸一分有餘即所求之方邊數也如圖甲乙丙丁正方體每邊二尺其體積八尺倍之得一十六尺即如戊己庚辛正方體積



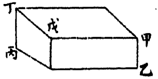


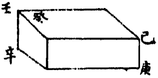
每邊二尺五寸一分有餘

設長方體長一尺二寸濶八寸高四寸今將其積倍之仍與原形為同式形問得長濶高各幾何

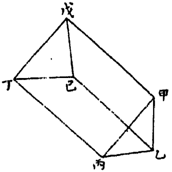
法以長一尺二寸自乘再乘得一尺七百二十八寸倍之得三尺四百五十六寸開立方得一尺五寸一分一釐有餘即所求之長既得長乃以原長一尺二寸為一率原濶八寸為二率今長一尺五寸一分一釐有餘為三率求得四率一尺零七釐有餘即所求之濶也又以原長一尺二寸為一率原高四寸為二率今長一尺五

寸一分一釐有餘為三率求得四率五寸零三釐有餘即所求之高也或以濶八寸自乘再乘倍之開立方亦得一尺零一釐有餘為所求之濶以高四寸自乘再乘倍之開立方亦得五寸零三釐有餘為所求之高也如圖甲乙丙丁長方體甲乙高四寸丁戊濶八寸甲戊長一尺二寸將其積倍之即如己庚辛壬長方體此兩長方體積之比例即如相當二界各作兩正方體積之比例也





設塹堵體形濶五尺長十二尺高七尺問積幾何



法以濶五尺與長十二尺相乘得六十尺又以高七尺再乘得四百二十尺折半得二百一十尺即塹堵體形之積也

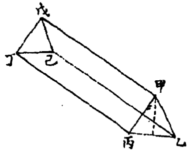
又法以濶五尺與高七尺相乘得三十五尺折半得一十七尺五寸與長十二尺相乘得二百一十尺即塹堵體形之積也如圖甲乙丙丁戊已塹堵體形以甲乙高與乙丙濶相乘折半得甲乙丙一勾股面積又與丙丁長相乘即得甲乙丙丁戊已塹堵體形之積也

設芻甍體形濶四尺長十二尺高四尺問積幾何

法以濶四尺與長十二尺相乘得四十八尺又與高四尺相乘得一百九十二尺折半得九十六尺即芻甍體

形之積也

又法以濶四尺與高四尺相乘得一十六尺折半得八尺與長十二尺相乘得九十六尺即芻甍體形之積也



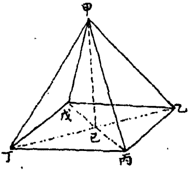
如甲乙丙丁戊己芻甍體形以乙丙濶與甲庚相乘折

半得甲乙丙三角形面積又與丙丁長相乘即得甲乙丙丁戊已芻甍體形之積也

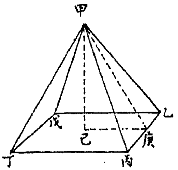
設方底尖體形底方每邊五尺自尖至四角之斜線皆六尺問尖至底中垂線之高幾何

法以底方每邊五尺求對角斜線法求得底方對角斜線七尺零七分一釐零六絲有餘折半得三尺五寸三分五釐五毫三絲有餘為勾以自尖至底四角斜線六尺為弦用勾弦求股法求得股四尺八寸四分七釐六

毫八絲有餘即自尖至底中立垂線之高數也如圖甲乙丙丁戊方底尖體形先求得乙丙丁戊底方面之乙丁對角斜線折半于己得乙己為勾以自尖至角之甲乙斜線為弦求得甲己股即自尖至底中立垂線之高也



又法以底方每邊五尺為平面三角形之底以自尖至四角之斜線六尺為兩腰角平面三角形求中垂線法求得一面中垂線五尺四寸五分四釐三毫五絲為弦以底方每邊五尺折半得二尺五寸為勾求得股四尺



八寸四分七釐六毫七絲有餘即自尖至底中立垂線之高數也如圖甲乙丙丁戊尖方體其四面皆為平面三角形一為甲乙丙一為甲丙丁一為甲丁戊一為甲戊乙任以甲乙丙三角形之乙丙為底以甲乙甲丙為兩腰求得甲庚中垂線以甲庚為弦底邊折半得庚己為勾求得甲己股即自尖至底中立垂線之高也

設方底尖體形底方每邊六尺高三尺問積幾何

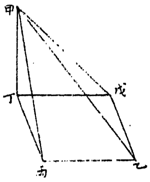
法以下方每邊六尺自乘得三十六尺又以高三尺再

乘得一百零八尺三歸之得三十六尺即方底尖體形之積也如甲乙丙丁戊方底尖體形以乙丙一邊自乘得乙丙丁戊正方面形又以甲乙高再乘得庚乙丁辛扁方體形此扁方體與尖方體之底面積等其高又等故庚乙丁辛一扁方體之積與甲乙丙丁戊尖方體三形之積等也

設陽馬體形底方每邊六尺高亦六尺問積幾何

法以底方每邊六尺自乘得三十六尺又以高六尺再

乘得二百一十六尺三歸之得七十二尺即陽馬體形之積也如甲乙丙丁戊陽馬體形以乙丙一邊自乘得乙丙丁戊正方面形又以甲丁高再乘得己乙甲丁正方體形此己乙丁甲一正方體之積與甲乙丙丁戊陽馬體三形之積等故三分之即得陽馬體之積也此陽



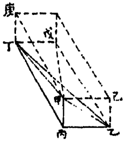
馬體形與尖方體形雖不一而法則同也蓋尖方體形尖在正中陽馬體形尖在一隅凡體形其底面

積等高度又等其體積必相等也

設如鼈臑體形長與濶俱四尺高九尺問積幾何

法以長與濶四尺自乘得十六尺以高九尺再乘得一百四十四尺六歸之得二十四尺即鼈臑體形之積也

葢鼈臑體即勾股面之尖體如甲丙乙丁鼈臑體形以丁丙長與乙丙濶相乘成乙丙丁戊正方面形以甲丁高再乘成甲庚戊乙丙巳長方體形此一長方體之積與甲戊乙丙丁陽馬體三形之積等而甲乙丙丁鼈臑

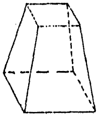


體之積又為甲戊乙丙丁陽馬體積之一半陽馬體為長方體三分之一則鼈臑體又為長方體六分之一矣

設上下不等正方體形上方每邊四尺下方每邊六尺高八尺問積幾何

法以上方每邊四尺自乘得一十六尺下方每邊六尺自乘得三十六尺又以上方每邊四尺與下方每邊六尺相乘得二十四尺三數相并得七十六尺與高八尺

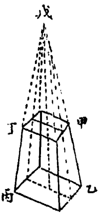
相乘得六百零八尺三歸之得三百零二尺六百六十六寸有餘即上下不等正方體形之積也



又法以上方邊四尺與下方邊六尺相減餘二尺折半得一尺為一率高八尺為二率下方邊六尺折半得三尺為三率求得四率二十四尺為上下不等正方體形

上補成一尖方體形之共高乃以下方邊六尺自乘得三十六尺與所得共高二十四尺相乘得八百六十四尺三歸之得三百八十八尺為大尖方體之積又以高八尺與共高二十四尺相減餘十六尺為上小尖方體之高以上方邊四尺自乘得十六尺與上高十六尺相乘得二百五十六尺三歸之得八十五尺三百三十三寸有餘為上小尖方體之積與大尖方體積二百八十八尺相減餘三百零二尺六百六十六寸有餘即上下

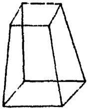
不等正方體形之積也



設上下不等長方體形上方長四尺濶三尺下方長八尺濶六尺高十尺問積幾何

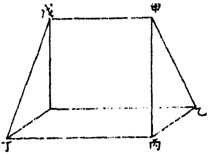
法以上長四尺與上濶三尺相乘得十二尺倍之得二十四尺下長八尺與下濶六尺相乘得四十八尺倍之得

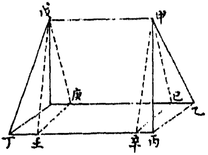
九十六尺又以上濶三尺與下長八尺相乘得二十四尺以下濶六尺與上長四尺相乘得二十四尺四數相并得一百六十八尺與高十尺相乘得一千六百八十尺六歸之得二百八十尺即上下不等長方體形之積也

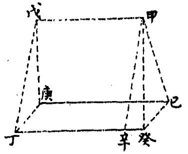


又法以上長四尺倍之得八尺加下長八尺共十六尺與上濶三尺相乘得四十八尺又以下長八尺倍之得十六尺加上長四尺得二十尺與下濶六尺相乘得一百二十尺兩數相併得一百六十八尺與高十尺相乘得一千六百八十尺六歸之得二百八十尺即上下不等長方體形之積也

設上下不等芻甍體形上長十尺下長十四尺下濶五尺高十二尺問積幾何

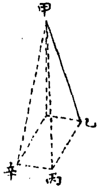


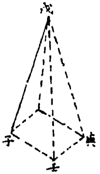




法以上長十尺與下濶五尺相乘得五十尺以高十二尺再乘得六百尺折半得三百尺為上下相等芻甍體積又以上長十尺與下長十四尺相減餘四尺與下濶五尺相乘得二十尺以高十二尺再乘得二百四十尺

三歸之得八十尺與先所得上下相等芻甍體積三百尺相并得三百八十尺即上下不等芻甍體之積也如甲乙丙丁戊上下不等芻甍體形自其上稜之甲戊兩端直剖之則分為甲己辛壬戊一芻甍體甲乙丙辛與戊庚壬丁二尖方體故以與上長相等之己庚與己辛濶相乘即得己辛壬庚芻甍體之面積與甲癸高相乘折半得甲己辛壬戊芻甍體積又以甲戊上長與丙丁下長相減所餘丙辛壬丁二段即二尖方體之共長與乙丙濶相乘得

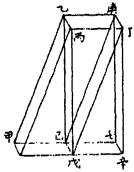




乙辛與庚辛二尖方體之底面積與高相乘三歸之即得甲乙丙辛與戊庚壬丁二尖方體積與一甲己辛壬戊一芻甍積相加即得甲乙丙丁戊一上下不等芻甍體之總積也

設兩兩平行邊斜長方體形長二尺四寸濶八寸高二尺七寸問積幾何

法以長二尺四寸與濶八寸相乘得一尺九十二寸又以高三尺七寸再乘得七尺一百零四寸即兩兩平行邊斜長方體形之積也如圖甲乙丙丁戊己斜長方體形以乙丙濶與丙丁長相乘得乙丙丁庚長方面積以戊丙高再乘成己乙丙丁辛壬長方體凡平行平面之

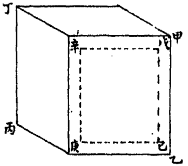


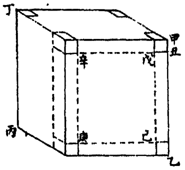
間所有立于等積底之各平行體其積俱相等故甲乙丙丁戊己斜倚之長方體必與己乙丙丁辛壬正立長方之體積為相等也

設空心正方體積一千二百一十六寸厚二寸問內外方邊各幾何

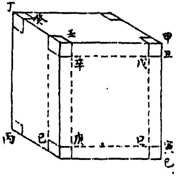
法以厚二寸自乘再乘得八寸八因之得六十四寸與共積一千二百一十六寸相減餘一千一百五十二寸六歸之得一百九十二寸用厚二寸除之得九十六寸

為內方邊與外方邊相乘長方面積乃以厚二寸倍之得四寸為長濶之較用帶縱較數開平方法算之得濶八寸即內方邊得長一尺二寸即外方邊也如圖甲乙丙丁戊己庚辛空心正方體其甲丑即空心正方體之





厚以之自乘再乘八因之得壬辛子癸類八小隅體與空心正方體相減則餘空心正方體之六面丑寅巳子類六長方扁體六歸之得丑寅巳子一長方扁體用厚二寸除之得丑寅卯辰一長方面積其丑寅濶與戊巳等即内方邊其丑辰長與甲乙等即外方邊其丑戊辛辰皆與甲丑厚度等丑戊辛辰並之即長濶之較故以厚二寸倍之為帶縱求得濶為内方邊長為外方邊也

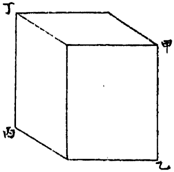


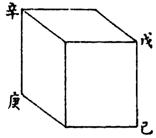
又法以厚二寸倍之得四寸為內方邊與外方邊之較自乘再乘得六十四寸與空心正方體積一千二百一十六寸相減餘一千一百五十二寸三歸之得三百八十四寸以內外方邊之較四寸除之得九十六寸為長

方面積以內外方邊之較四寸為長濶之較用帶縱較數開平方法算之得濶八寸即內方邊加較四寸得一尺一寸即外方邊也

設大小兩正方體大正方體比小正方體每邊多四寸積多二千三百六十八寸問大小兩正方邊多幾何

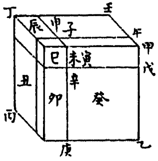
法以大正方邊比小正方邊所多之較四寸自乘再乘得六十四寸與大正方體比小正方體所多之積二千





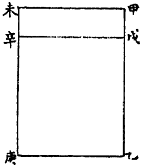
三百六十八寸相減餘二千三百零四寸三歸之得七百六十八寸以邊較四寸除之得一百九十二寸為長方面積乃以邊較四寸為長闊之較用帶縱較數開平方法算之得闊十二寸即小正方之邊數加較四寸得

十六寸即大正方之數也如甲乙丙丁一大正方體戊己
庚辛一小正方體試于甲乙丙丁大正方體減出戊己
庚辛一小正方體餘壬申戌辛庚丙丁三面磬折體形
即大正方積比小正方積所多之較甲戌為磬折體之
厚即大正方邊比小正方邊所多之較此三面磬折體
形依開立方次商法分之則得癸子丑三方廉體寅夘
辰三長廉體己一小隅體以甲戌邊較自乘再乘得己
一小隅體與磬折體積相減餘三方廉體三長廉體三



歸之則得癸一方廉體寅一長廉體共成午甲己未庚甲乙扁方體其午甲厚與甲戊等以午甲厚除之則得甲乙庚未之長方面形甲戊即長濶之較故用帶縱開平方法算之得乙庚濶與戊乙等即小正方之邊數以

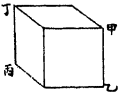
甲戊與戊乙相加得甲乙即大正方之邊數也



設大小二正方體共邊二十四尺共積四千六百零八尺問兩體之每邊及體積各幾何

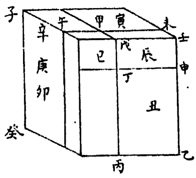
法以共邊二十四尺自乘再乘得一萬三千八百二十

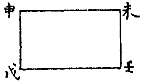
四尺內減共積四千六百零八尺餘九千二百十六尺三歸之得三千零七十二尺以共邊二十四尺除之得



一百二十八尺為長方面積乃以共邊二十四尺為長濶和用帶縱和數開平方法算之得濶八尺即小正方

之邊數與共濶二十四尺相減餘十六尺即大正方之邊數也如圖甲乙丙丁一大正方體戊己庚辛一小正方體以共邊二十四尺自乘再乘則成壬乙癸子一總



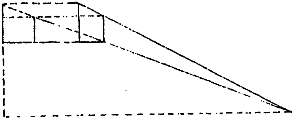


正方體內減甲乙丙丁戊己庚辛大小兩正方體之共積餘丑寅卯三方廉體辰巳午三長廉體三歸之則得丑一方廉體辰一長廉體共成未壬乙丙戊甲一扁方體用壬乙共邊除之則得未壬戊甲之長方面形其未壬濶與壬申等其壬戊長與甲乙等故以壬乙共邊為長濶和用帶縱和數開平方法算之得未壬濶即小正方之邊數與長濶和相減餘壬戊長即大正方之邊數也

設人立河坡平處欲知水邊低于平地之數用重表之法測之

法于河坡平處立四尺表杆測之稍前再立二尺表杆看兩表端參對水邊低處量得距分六尺向前直量三丈復立四尺表杆重測稍前仍立二尺表杆看兩表端參對水邊低處量得距分四尺八寸乃以前測之距分六尺與後測之距分四尺八寸相減餘一尺二寸為一率表杆四尺與二尺相減餘二尺為二率前測與後測

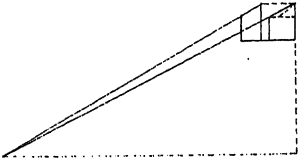
相距三丈為三率求得四率五丈為水邊低于表尖之數內減去表高四尺餘四丈六尺即水邊低于河坡平處之數也



設人在山上欲知山澗之深用重表測之

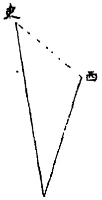
法于山邊立二尺表杆稍後立四尺表杆測之看兩表端參對澗底量得兩杆相距得三尺再退量五尺復立四尺表杆重測稍前仍立二尺表杆看兩表端參對澗底量得兩杆相距得三尺四寸乃以後測之距分三尺四寸與前測之距分三尺相減餘四寸為一率表杆四尺與二尺相減餘二尺為二率兩表相距五尺為三率求得四率二丈五尺為山澗距表尖之深內減去表高

四尺餘二丈一尺即所求山澗之深也



設東西二樹欲知其相距之遠測距東樹七十丈距西樹五十丈問二樹相距

法用同式形比例先以距東樹七十丈取其五十分之一得一丈四尺即對東樹直量一丈四尺作記又以距西樹五十丈亦取其五十分之一得一丈即對西樹直量一丈作記乃于兩作記處斜量如得四尺五寸是為



同式形之相距數然後以所得之四尺五寸用五十求之得二十二丈五尺因兩作記處為二樹測處五十分之一則所得同式形之相距數亦必為二樹相距數五十分之一即二樹相距之遠也

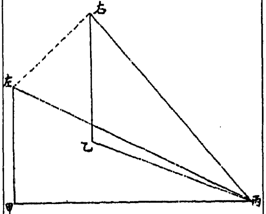
設東西二樹欲知其相距之遠用重表或取同式形測之問二樹相距

法先用不取直角測遠法如測石測樹之法求得二樹距測處之遠再用知兩遠求相距之法求之

設左右兩峰不知其高遠欲求兩峰相距

法先用重表求高遠法各求得高與遠其高為尖峰距地平之高其遠為山根距測處之遠如求得左峰高四十八丈遠六十四丈右峰高六十五丈遠七十二丈乃用勾股求弦法以左峰四十八丈為股遠六十四丈為勾求得弦八十丈即左峰距人之遠以右峰高六十五丈為股遠七十二丈為勾求得弦九十七丈即右峰距人之遠然後用知兩遠求相距法各取其百分之一對左峰直量八尺作記對右峰直量九尺七寸作記如于兩作記處橫量得一丈二尺即

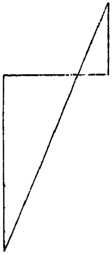
加一百倍為一百二十丈得兩峰相距之遠



左峰高如左甲遠如甲丙右峰高如右乙遠如乙丙兩峰相距如

設如有井不知其深于井沿取一直角橫量一尺

五寸測之問水面距地之深



設井口徑闊九尺法于井沿取直角立表杆測之人目對表端斜向井沿看水以恰見水邊為準如表高四尺量得表距井沿一尺五寸則以一尺五寸為一率表高四尺為二率井口闊九尺為三率求得四率二丈四尺

即水面距井沿之深也

方圓諸率

徑〇七

周二二

徑〇五〇

周一五七

徑〇三二

周一〇〇

徑一一三

周三五五

徑一〇〇〇〇〇〇

周三一四一五九二

凡徑求周者以周率乗以徑率除得周周求徑者

以徑率乗以周率除得徑

平方積四〇〇〇〇〇〇〇

平圓積三一四一五九二六五

平方積一〇〇〇〇〇〇〇〇

平圓積〇七八五三九八一六

平方積四五二

平圓積三五五

平方積一四

平圓積一一

立方積　同平方率

圓柱積　同平圓率

圓周自乘積八八

圓周中占積〇七

方柱積三

方錐積一

圓柱積三

圓尖積一

圓柱積三

圓球積二

立方積六〇〇〇〇〇〇〇
立圓積三一四一五九二六五
立方積一〇〇〇〇〇〇〇
渾圓積〇五二三五九八七七
立方積六八七
渾圓積三五五
立方積二一
渾圓積一一

立方積二一

渾圓積一一

渾圓面積四

平圓面積一

撱圓求積

兩徑相乘數以十一乘之十四除之得所求

解曰取撱圓兩徑之中率作圓其容與撱圓等

渾撱圓求積

小徑自乘再以大徑乘之以十一乘二十一除得所求

解曰方體渾撱圓之比例猶立方與渾圓也

弧矢求徑及離徑半徑

置弦折半自乘以矢除之得所求

解曰半弦股也矢弦句較也餘徑弦句和也股之自乘積以和除之得較以較除之得和故以矢除之得餘徑餘徑加矢折半為半徑半徑減矢為離徑也

弧矢求積 舊法以矢弦相并得弧背徑一圍三之義也踈甚不可法

置弧背以離徑并矢即半徑乘之別置弦以離徑乘之兩數相減餘折半得所求

解曰弧背圓周分線也離徑并矢圓半徑也于弧背兩端作線會于圓心成雜線形求積之法當與圓同故以半徑乘背折半得積也又雜線形內除弧矢形餘一三角形以弦為濶以離徑為高高乘濶折半得積以減雜線形積則所餘者弧矢積矣故以半徑乘背離徑乘弦相減折半得積也

求中率法

以兩率相乘得數平方開之得中率

截方錐體求積法

置上方自乘下方自乘上下方相乘三數并以高乘之以三除之得所求

右形得方體一塹堵方錐各四今方體三塹堵方錐體各十二故以三除也凡塹堵二之一方錐三之一

截圓錐體求積法

置上徑自乘下徑自乘上下徑相乘三數並以高乘之再十一乘四十二除得所求元當用三除之又十一乘十四除之今用四十二除者三因十四得四十二合兩次除為一次除也

截直鋭體求積

倍上長加下長以上廣乘之又倍下長加上長以下廣乘之兩數并以高乘之以六除之得所求

右形具體如截方錐今得直體六塹堵錐體各二十四故以六除也

截楕圓銳體求積

倍面大徑加底大徑以面小徑乘之又倍底大徑加面大徑以底小徑乘之兩數並以高乘之再以十一乘八十四除得所求此以六因十四得八十四也

莊氏算學卷七

莊氏算學卷八

淮徐海道莊亨陽撰

七政經緯

日躔法

年根

查二百恒年表內年根錄之隨記最高衝之數于旁表內之數微滿三十即進一秒下並同

日數

查周歲平行表内日數録之隨記最高行之數于旁

平行

年根與日數相加得之

高衝

最高衝與最高行相加得之

引數

以高衝減平行得之或平行不及減加十二宫減之

均數

以引數宮度分查加減差表得之數內秒滿三十收為一分也法○宮至五宮順查本行與左行相較六宮至十一宮逆查本行與右行相較將較數以引數零分乘之得數視本行大者減小者加若引數無零分則直用本行之數隨記加減號如引數係九宮一十八度十七分逆查本行為一度五十七分四十二秒較右行一度五十七分三十六秒得多六秒以引數七分乘之得四二為四秒一十二微去微數不用淨得四秒將本行四十二秒減去四秒為一度五十七分三十八秒得均數記減字號

細行

以均數依加減號加減于平行得之

宿度

以細行宮度查距宿鈐取度分小于細行者用之若本宮宿度分大于細行則借前一宮用自己巳年起算至本年共若干年以每年五十一秒乘之以六十除之得數何度分以加于用宿之度分內與細行度分相減餘為某宿幾度幾分

月離法

四年根

查二百恒年表錄之月自行即引數正交年根加減六宮用如七減六為一一加六為七餘同

四日數

查日平行表內日數錄之

平行實行

年根日數相加得之正交年根減日數即得

兩日差

以太陽宮度查日差表得分數即以分數查時刻平行

表得之表内秒滿三十收為一分隨記加減號

平行總平引

以日差依加減號加減于兩平行得之

兩均數

以平引宫度分查加減差表同日躔隨記加減號

實行實行引

以均數依號加減于平行總平引得之

太陽

録本日日躔細行

距日次引

以實行減太陽即得滿六宮者去之

次均

以距日次引宮度查二三均表定直行再以實行引宮度定橫行〇一二宮順查三四五宮逆查相較其較出之數若係二四六等行以二除之三六九等以三除之得數或餘一二秒俱化為微除至三十微即進一秒視本位大小而加減之得次均數記加減號

白道經

以次均依號加減于實行得之

交均大距數

以距日次引宫度查交均表得之表内距限即大距之數記加減號

正交經

以交均依號加減于正交平行得之

中交

以正交之宮加減六宮用

白經

即錄前白道經之數

月距正交

以白經轉減正交經得之

同升差

以月距正交宮度查白道升度得之記加減號

黃道視行

以同升差依號加減于白道得之

視緯

以月距正交宮度查黄白距度表定横行又以大距數之數查表内相近之數用之定南北號

四宿

查距宿鈐同日躔各以本度分減之

過宫

土木星法

年根交行

查恒年表

兩日數

查平行表

兩平行

如日躔

前均中分

以引數平行宮度分查表相較同日躔記加減號

實經

以前均依號加減于平行得之

日躔

即録本日細行

次引

以日躔轉減實經得之

次均較分

以次引宮度分查表同前均記加減號

三均
以中分較分分數相乘逢三十秒進一分以下十除之
即得
并均
二三相加得之
視經
以實經依次均號加減于并均得之
正交實經

以實經數録之

距交

以實經倒減交行得之

中分

以距交宮度查緯行表相較將較出之分化為秒以五除之得若干計本位至本數得幾分如距交二宮十三度即查二宮十度與十五度相較十度係五分四十九秒十五度係四分三十八秒較多一分十一秒將分化為秒共得七十一秒以五除之得一十四秒計十位至十三位得三分為四十二秒得五分〇八秒餘倣此視本位大

小加減之即得如有緯行細表則不用分如其數直書之緯限亦同

緯限

以次引宮度分查緯行表緯度之數距交在前六宮用北度之數後六宮用南度之數以五分之或以兩數平分之亦得表内旁另注加減字于數内加減之

視緯

以緯限度化為分用中分零分相乘得數以六十除之

距交在前六宮緯北後六宮緯南

宿度

火星法

年根正交

同土木

兩日數

同土木

兩平行

同土木

兩均數距日

同土木

實行引

同土木

太陽

即日躔

相距

以太陽倒減實行得之

半距距餘半

相距在前六宮相距折半為半距不用距餘半相距在後六宮以實行正減太陽得半距半距折半為距餘半

日引

以太陽減去本年最高衝之數加減六宮用

半徑

以實引宮度分查表相較得之

日差

以日引宮度分查表相較得之

星數

以半徑日差相加得之

總

以距日星數相加得之

較

以距日星數用大減小得之

半距均線

有距餘半者以距餘半查八線表正切線之數無則以半距查正切線之數以較相乘以總除之

減弧

以所除之數查八線表取近者用之

次均

或半距或距餘半減去減弧得之

視行

相距在前六宫次均與實行相加相距在後六宫次均

與實行相減

距交

以實行減正交得之

中分

以距交查表同土木星得數兩平分之

緯限

以相距查表亦平分之即得

本星平行表内日數錄之
距冬至引數　日數
即錄太陽平行表内日數
三平行
同土木
三前均中分
同土木
實經引

同土木

實行

視前均號加減反用之

二均較分

以實行宫度分查表同土木

三均

同土木

并均

同土木

視經

同土木

次實引

實引加十六度即得

前中分

金星以次實引查同土木得數平分之水星無次實引以

實引宮度查之

前緯限

以實引宮度查小輪之數亦平分之即得

前緯

乘除同土木若中分在前六宮緯限在〇一二九十十一六宮中分在後六宮緯限在三四五六七八六宮者緯為北若中分在前六宮緯限在三四五六七八六宮中分在後六宮緯限在〇一二九十十一六宮者為緯南

後中分

以實行實引兩宮相見之處查同前 如實行四宮實引六宮必欲表内兩宮俱有方用或有四宮無六宮有六宮無四宮者不用餘倣此

後緯

同前緯依表内南北號記之

視緯

視前後二緯同號者相加異號者以大減小即得

宿度

三較連乘發明

分角取心從心作三垂線破為六勾股形其垂線界處即為三邊與半總之較者二　三較連為一線即成半總　半總一面線之末作出線引分角過心中線與垂線合添成大勾股形與中線第一垂線平行即為相似形　第一垂線為小勾股之勾中直線為弦其旁為股即第一較添成大勾股其過心中線即為弦　小勾視大勾如第一較視半總　小勾自乘視小勾乘大勾亦如第一較視半總　小勾乘大勾之積同第二第三

較相乘之積第二第三相乘之積以第一較乘之為總積則小勾乘大勾之積亦可以第一較乘之為總積總積以半總除之得小勾之積以小勾之積除之得半總

所以然者小勾為勾第二較為股一勾股也大勾為股以第三較為勾又一勾股也凡勾股相似形小股乘大勾之數即小勾乘大股之數故二三較相乘之積與小勾乘大勾之積均也二三較相乘之積復乘以第一較之所得積與小勾自乘又乘半總所得積均也　如

勾三股四弦五半總六則勾較三股較二弦較一勾股較相乘得六弦較乘之仍得六此三較連乘之數也容員半徑一乘半總亦仍得六此員半徑自乘又乘半總之數也　三較連乘以半總除之者所以取圓半徑也三較連乘而以首較乘半總除之者所求對角之線也既以首較乘半總則通二法為一法故中間可省首較一乘按求對角線語有脫誤

莊氏算學卷八