

原本直指算法統宗卷之七

新安高賓渠程大位汝思甫

編集

商功第五章

商度也商量用力之法也此章以堅壤之率求穿地之實以廣濶高深求城塹溝渠之積以車担往來求程途負載之功

商功歌

卽修築

商功須要問工程長濶相乘深又乘

乘此數來以爲實每日工程爲法行

唯以築城別一樣上下將來折半平

高以乘之長又續又以長乘之以爲城積甚分明

五因其積三而一此是堅求壤法行

穿地四因爲壤積法中仍用五歸成

穿地四尺爲壤五尺爲堅三尺

壤是虛土也
堅是實土也

穿地

求壤因五

求堅因三

皆四歸之

壤地

求穿因四

求堅因三

皆五歸之

堅地

求穿因四

求壤因五

皆三歸之

○城垣堤溝求積併上下廣折半以高深乘之又以長乘得積

○方壺求積上方自乘下方自乘另以上下方相乘併之又以

高乘再以三歸之如方窖芻童倍士加下長以

上廣乘○又倍下長加上長以下廣乘併二數以高乘

又以六歸之

○圖臺求積上周自乘下周自乘上下周相乘併之又以高乘

再用三十六除如圓窖圓錐下周自乘又以高乘

再用三十六除如尖堆

方錐求積下方自乘以高乘之又三歸之如圭形下方

方堞壙求積以方自乘又以高乘之如方倉方柱

尖

圓塚塹求積以周自乘又以高乘用十二除之如圓倉圓柱
芻蕘倍下是加上長以廣乘之又以高乘用六歸之一如屋

答上斜下平

羨除併三廣以深乘之用六歸之

上平下尖或倍上長加下長

假如今有堅地積七千五百尺問穿地壤土各若干

人答曰穿地一萬尺壤土一萬二千五百尺

○法曰置堅地積以

五

因三歸之爲壤土積另置壤積以

四

因

五歸之得穿積合問

今有開河長七千五百五十尺上廣五十四尺下廣四十尺深

一十二尺每日一工開三百尺問用工若干

答曰一萬四千一百九十四工

○法曰併上下廣折半得

四十七尺

以深

一十二尺

乘之得

五百五十四尺

又以

長乘之得積

四百二十五萬八千二百尺

爲寔以每工

三百尺

爲法除之

得

今有穿渠上廣二丈四尺下廣二丈一尺深九尺長三百八十四尺每用人夫一十二名日開積六百尺問該人夫若干

答曰 一萬五千五百五十二名

○法曰併兩廣共得四十步折半得二十以深九乘之得一百八十

尺五

又以長乘之得一千七百七十為積又以人夫十二乘之

得九百三十三萬為寔却以六百為法除之

今有開濠上廣七尺下廣九尺深四尺長一千八百尺每人日

穿一百四十四尺今用人夫二百名問幾日畢 答曰一日

○法曰併上下廣折半得八以深四乘之得三十二又以長乘之

得五百七千為實另置二百以每人十四尺乘之得二萬八

尺為法除之含問

築臺歌

築臺丈尺要推詳 以上長倍之加下長

上廣乘之別列位

另倍下長加上長

仍以下廣乘見數

一數共併積相當

原高乘併積爲實

六歸實數積如常

今有築直臺一所上廣八尺長二丈下廣一丈八尺長三丈高

一丈八尺問積若干

答曰六千丈

○法曰倍上長得

四十尺

加下長共

七十尺

以上廣八尺乘之得

五百六十尺

尺

另倍下長得

六十尺

加上長

二十尺

共

八十尺

以下廣

八尺

乘之

得

一千四百四十尺

併二數共

二百二十尺

以高

一十八尺

乘之得

三萬六千尺

歸之合問

今有築方臺上方六尺下方八尺高一十二尺問積若干

答曰五千九百二十尺

○

法曰依方審法以上方

六尺

自乘得

三十六尺

下方

八尺

自乘得

六十四尺

又以上方乘下方得

四十八尺

併三數共

一百四十八尺

以高

十二尺

乘之

得一千七百七十六尺以二歸之合問

○一法依築臺歌倍上方加下方共尺二十以上方乘之得七百

尺另倍下方如上方共尺二十以下方乘之得一百七併二數

共二百九以高二尺乘之得三千五百以六歸之亦得

今有圓壺上周一十八尺下周二十四尺高一十二尺問積若干

答曰 四百四十尺

○法曰置上周自乘得三百二十四尺以下周自乘得五百七又以上

下二周相乘得四百三併三數共一千三百一尺以高一尺乘之

得一百八十四尺為實以圓率六除之合問此如圓壺

今有立錐高三十二尺下方二十四尺問積若干

答曰 六千二百四十四尺

○法曰置下方自乘得五百七以高乘之得一萬八千四為實

以三歸之合問

今有圓錐高三十二尺下周七十二尺問積若干

答曰 四千六百零八尺

○法曰置下周曰乘得

五千一百八十四尺

再以高二尺乘之得

一十六萬五千

八百八十八尺

爲寔以圓率

六十三尺

除之得積合問

築堦牆高問今上廣歌

上下原廣數相減

餘用今高數相乘

原高爲法除爲積

積減下廣上廣存

假如原築牆上廣一尺下廣三尺高一十二尺今

已築高九尺問上廣若干

答曰 一尺五寸

○法曰將原下廣

二尺減原上廣

一尺餘二尺

以今築高

九尺

乘之得

十八尺爲寔以原高

二尺

爲法除之得

五尺餘得原下廣

三尺

減去

五尺餘得今築上廣合問

○一法將原下廣

三尺

減原上廣

一尺餘二尺

另以原高

二尺

內減今

高九尺餘三

以乘二尺得六尺為實以原高二尺

為法除之得五尺四寸九

原上廣一尺共五尺亦得

原築牆上廣一尺下廣二尺高一丈二尺今欲築

高一丈五尺問上廣若干

答曰 上廣五寸

○法曰置原下廣三尺減原上廣一尺餘二尺另以原高一尺減今高

一丈餘三以乘二尺得六尺為實以原高三尺為法除之得五寸以

減原上廣一尺餘五寸為今上廣合問

即

築牆截下廣問今高歌

即是截今下節

原今下廣數相減

餘以原高乘為實

原下廣減原上廣

餘為法除高數是

原築牆上廣一尺下廣四尺高一十二尺今只築下廣二尺一

寸問今高若干

答曰 七尺六寸

○法曰置原下廣_{尺四}減今築下廣_{二尺}餘_{九寸}以原高_{三十二尺}乘之得_{尺八十二}為實另以原下廣_{尺四}減原上廣_{尺一}餘_{尺三}為法除之合問

原築牆上廣二尺下廣六尺高二丈今已築上廣三尺六寸問今築高若干

答曰 一丈二尺

○法曰置餘下廣_{尺六}內減去今築上廣_{三尺}餘_{二尺}以原高_{十四尺}乘之得_{尺四十四}為實另以原下廣_{尺六}減原上廣_{尺三}餘_{尺四}為法除之得今高合問

原築牆上廣十尺下廣三十尺高四十尺今欲築上_{接高若干}

答曰 一丈二尺

○法曰置原高_{尺四十}為實另以原上廣_{尺十}減原下廣_{尺三十}餘_{尺二十}除之得_{尺二}又為實以今欲築上廣_{尺九}減原上廣_{尺十}餘_{尺一}為

法除之得接高_{二尺}合問

築方錐丈尺今改作方臺歌

今上方與原高乘

便爲實積數分明

原下方數宜爲法

法除實積截高成

原築方錐下方二十四尺高三十二尺今改作方臺只用上方

六尺問截去高若干

答曰截去高八尺

○法曰置原高_{三十二尺}以今只用上方_{六尺}乘之得_{一百九十二尺}爲實以

下方_{二十四尺}爲法除之得截去高_{八尺}合問

原有方錐下方二十四尺高三十二尺今改作方台已築高_二

十四尺問今上方若干

答曰六尺

○法曰置原高內減今高_{十四尺}餘截去_{八尺}以乘下方_{二十四尺}得_{一百}

九十
二尺為實以原高為法除之得上方合問

原有方錐下方二十四尺高三十二尺今改作方臺只用上方六尺問今高若干

答曰 二丈四尺

○法曰置原下方二十四尺內減今上方六尺餘八尺以

之得五百七十六尺為實以原下方四尺為法除之得今

築方台丈尺今改作方錐問接高歌

上方與高乘為實 下方內減上方積

餘積為法除實數 便見接高今丈尺

原高台上方六尺下方一十四尺高二十四尺今改作方錐門

答曰 接高八尺

○法曰置原高四尺乘原上方六尺得二十四尺為實另以原下方

四尺內減原上方六尺餘八尺為法除之得接高八尺合問

原有圓錐下周七十二尺高三十二尺今改作圓台只上周
一十八尺問今築高若干

答曰 二十四尺

○法曰置原下周_{七十二尺}內減今有上周_{一十八尺}餘_{五十四尺}以原高_{三十二尺}乘之得_{二千七百八十八尺}爲實以原下周_{七十二尺}爲法除之得今高

_{二十四尺}合問

原有圓錐下周七十二尺高三十二尺今改作圓台已築高二
十四尺問今上周若干

答曰 一十八尺

○法曰置原高_{三十二尺}減今高_{二十四尺}餘_{八尺}以乘原下周_{七十二尺}得_{五百六十八尺}以原高爲法除之合問

築堤歌

築堤之法最蹊蹺

東高倍之加西高

上下廣併乘折半

西高另倍加東高

上下廣併仍乘折

一折數併共相交

却用原長乘為實

五歸其實積無饒

築堤一所東頭上廣八尺下廣一十四尺高九尺西頭上廣二十尺下廣二十二尺高二十一尺東至西長九十六尺門積若干

答曰 二萬八千八百尺

○法曰以東高九倍之得八一十加西高一尺共九三十却以東頭

上下廣併之共二二十乘之得十八百五折半得九四百二次以西

高倍之加東高共一五十却以西頭上下廣併之共二四十乘之

得二二千一百折半得一千一二數相併共一千五再以長九

尺乘之得四一十四萬為實以五歸之得積合問

今有甲乙二人開操甲日開積四百尺乙日開積三百五十尺

先甲開七十日後令乙開問凡日與甲同

答曰 八十日

○法曰置甲開日_{七十}以每日_{四百}乘得_{二萬八}為實却以乙日

開_{二百五十}為法除之得_{八千}纔與甲同數

今有人快行者日行九十五里慢行者日行七十五里今令慢行者先行八日問快行者幾日趕至追及之行路程各若干

答曰 快行者三十日 慢行者多八日

路程二千八百五十五

○法曰置慢行者日得_{七十}以_八乘之得_{六百}為實却以快行

減慢行餘_{二十}為法除之即得

今有慢行者已去七日後今快行者趕去六日追至中途及之其路程已一千一百七十里問緊慢各每日行若干

答曰 快者日行一百九十五里 慢者日行九十里

○法曰置總_{一千一百}為實以_六為法除之得快者日行_{一百}

野另將先行比併後趕六日共三十一里為法除總七十一里一百得
慢行里數合問

今有甲乙二人行步不等甲日行八十里乙日行四十八里今
乙先行二百四十里甲纔發步追之問凡里可及

答曰六百里

甲七日半
乙十二日半

○法曰置先行里數以甲日行里乘之得二萬九千為實
却以甲乙日行里數相減除三十為法除之合問

今有人盜馬乘去已去三十七里馬主方覺追去一百四十五
里不及二十三里仍復追之問幾里可及

答曰二百三十八里一十四分里之三

○法曰置不及三里以馬主追去一百四十五里乘之得三千二百五
寔另置已行七里減去不及三里餘四里為法除實二百三

不盡以法約之

今有大都路至杭州四千二百七十五里馬從大都往南日行一百二十里船從杭州往北日行七十里問船馬後日相會各行法于

答曰 三十二日半 馬行二千七百五里路行一千五百七十五里

法曰置四千二百七十五里為實却併船馬日行共一百九十九里為法除之

得二十二日半又為實各一原行里數乘之得各行數

原有一夫日耘田七畝一夫日耕三畝一夫日種五畝今令一

夫自耕自種問治田若干

答曰 一畝四分七厘

○法曰以田為分母夫為分子以母互乘子列分母分子之位

七畝 三畝 五畝 一夫 一夫 一夫先以十畝乘三畝得二十畝又以五畝乘之得一百

零五畝為實又以七畝乘三畝得二十畝又以三畝乘五畝得十五畝又以五畝

乘七畝得五十畝併之得七十畝為法除實得一分七厘不盡六十以法

原有三女各納錦一方長女五日完中女七日完小女九日完