

數
書
九
章
四



數書九章

(四)

秦九韶著

數書九章卷十二

魯郡 秦九韶

圓積量容

問有圓囤米二十五個。內有大囤一十二個。上徑一丈。下徑九尺。高一丈二尺。小囤一十三個。上徑九尺。下徑八尺。高一丈。今出租斗一隻。口方九寸六分。底方七寸。正深四寸。並裏明準尺。先令準數造五斗方斛及圓斛各二隻。須令二斛口徑正深。大小不同。各得多少。及囤積米幾何。

答曰。方斛一隻。口方六寸四分。底方一尺二寸。

深一尺五寸九分二釐。

又一隻。口方一尺。底方一尺二寸。

深一尺一寸四分五釐。

圓斛一隻。口徑一尺二寸七分。底徑一尺二寸。

深一尺一寸一分四釐。

又一隻。口徑一尺三寸。底徑一尺二寸。

深一尺一寸八分五釐。

圓米。計八千六十七石四升七合四勺一抄八撮。

術曰。以商功及少廣求之。置出斗上下方相乘之。又各自乘。併之。乘深。又以五斗乘之。爲積于上。

求方斛。先自如意立數。爲斛深。又如意立數。爲底方。置深爲從隅。以底方乘隅。爲從方。又以底乘從方。爲減率。以減上積。餘爲實。開連枝平方。得方斛口方。不盡。以所得數爲基。增損求之。以口底方相乘。又各自乘。併之。爲法。除前上積。得深。餘分收棄之。

求圓斛。置四數。以因前積。爲寄。如意立數。爲斛深。別如意立數。爲底徑。以三因深。爲從隅。以底徑乘隅。爲從方。以底徑乘從方。爲減率。以減寄。餘爲實。開連枝平方。得口徑。不盡。以所得爲基。如意求差。以口底徑相乘。又各自乘。併之。爲法。除寄。得深。餘方收棄之。

求圓米。置各圓上徑下徑相乘。又各自乘。併之。乘高。又乘圓數所得之數。爲積。圓有大小。以類併之。爲共積。如四而一。爲實。以斛法除之。得米。

出斗

口方 Π 寸^上

底方 Π 寸

正深 Π 寸

出斗爲率。

上得 Π 寸^上

口方 Π 寸^中

底方 Π 寸^下

中乘下得上。

上 = 三〇 減積三寸 副 一 底方二寸 次 一 從方 下 一 隔 副乘次得上之減積數	上 = 三 斛積二寸 副 三 如意寸下斛深 下 二 寸斛底方 如意立此二數	上 = 二〇 得三寸 副 三 深三寸 次 三 得三寸 下 三 斗 次乘下得斛積三段	上 = 三 得三寸 副 三 底方二寸 次 三 底方二寸 下 三 底方二寸 上乘副得次	上 = 三 得三寸 副 三 得三寸 次 三 底方二寸 下 三 底方二寸 次乘下得副以併上	上位 = 三 得二寸 副 三 得二寸 口方三寸 次 三 口方三寸 下 三 口方三寸 次乘下得副以併上
--	---	--	---	---	--

實三寸 一三上 從方 一三 從隅 一 方隅皆不可 超進。乃約實。 置商六寸。	商丁寸 實三寸 一三上 一三 從方 一三 丁從隅 約實。置首商 六寸。生隅入 方。	商丁寸 實三寸 一三上 一三 方 一三 丁隅 以方命商。除 實。	商丁寸 實三寸 一三上 一三 方 一三 丁隅 又以商生隅。 入方。	商丁寸 實三寸 一三上 一三 方 一三 丁隅 方一退。隅再退。	商丁寸 實三寸 一三上 一三 方 一三 丁隅 約實。續商三分。
--	---	--	---	---	---

商丁寸 $\equiv \text{丁}$ 實 $\text{丁} \text{寸} \text{寸}$ $\equiv \text{丁} \text{寸} \text{寸}$ 一丁隅 以續商生隅。 入方。	商丁寸 $\equiv \text{丁}$ 實 $\text{丁} \text{寸} \text{寸}$ $\equiv \text{丁} \text{寸} \text{寸}$ 一丁隅 約實。又續商 五釐。	商丁寸 $\equiv \text{丁}$ 實 $\text{丁} \text{寸} \text{寸}$ $\equiv \text{丁} \text{寸} \text{寸}$ 一丁隅 方一退。 隅再退。	商丁寸 $\equiv \text{丁}$ 實 $\text{丁} \text{寸} \text{寸}$ $\equiv \text{丁} \text{寸} \text{寸}$ 一丁隅 以續商又生 隅。入方。	商丁寸 $\equiv \text{丁}$ 實 $\text{丁} \text{寸} \text{寸}$ $\equiv \text{丁} \text{寸} \text{寸}$ 一丁隅 以方命續商。 除實。	商丁寸 $\equiv \text{丁}$ 實 $\text{丁} \text{寸} \text{寸}$ $\equiv \text{丁} \text{寸} \text{寸}$ 一丁隅 以續商生隅。 入方。
---	---	--	--	---	---

商丁寸

實丁寸
一不及

方

下隅

以續命方除實

益

益

口方丁寸

元底丁寸

基丁寸

造斛盡無釐又益釐為分基乘底得上

上丁寸

口方丁寸

口方丁寸

下丁寸

副次基自乘得下上下相并得后圖上數

上丁寸

副

次

底方

底方

底方

底方自乘得底方冪并上為法

上丁寸

副

次

下

斗積圖

斗積實

丁寸

丁寸法

實如法除之得泛深

斛深 一四三寸 一四三寸 兩等斛深。	商一四三寸 實三上二 三上法 以法除前斗積圖 內實得商爲此深。	上三 副二 次三上法 上併副得次法。	上二 副一 次一底 下底 上併副得后圖副底 自乘得后上。	口方一 口方一 口方一 底方一 上累加口方自乘得后圖 口方乘底方得后圖	得泛深一四三 口方三 累加三上 自基數變至於此除得一 尺五寸九分二釐爲深 尙在如意數二十六寸以 下故累加口方又求。
--	---	--	---	--	---

方斛一隻

口方 $\equiv$ T

深 $\equiv$ 三 二

底方 二

答數。

又一隻

口方 一

深 $\equiv$ 三 一

底方 二 寸

答數。

求圓斛

因數 $\equiv$

前積 二 寸

寄 $\equiv$ 三 寸

因數乘前積爲寄。

常用因率 $\equiv$

如意深 二 寸

如意底徑 〇 寸

因率乘如意深爲從隅。

$\equiv$ T 從隅

一 〇 底

從隅乘如意底爲從方。

從方 〇 寸

$\equiv$ 三 一

一 〇 底

從方乘底爲減積。

減積 〇 寸率

$\equiv$ T

圓寄 $\equiv$ 三

一 一 T 一

以減積損圓寄。

上 $\equiv$ 寸 口徑得 $\equiv$ 寸 口徑 $\equiv$ 寸 口徑 $\equiv$ 寸 口徑自乘得口 幕口幕併上得 后上	$\equiv$ 寸 $\equiv$ 寸 $\equiv$ 寸 口徑相乘得上	餘寸 $\equiv$ $\equiv$ 半法 底徑 $\equiv$ 寸 差 $\equiv$ 寸 半餘為底徑差併 底徑為口徑	口徑基 $\equiv$ 底徑 $\equiv$ 寸 口底和 $\equiv$ 寸 如意 $\equiv$ 寸為差 基併底為和 如意差減和得 餘	商 $\equiv$ $\equiv$ 實 不及 $\equiv$ $\equiv$ 方 丁隅 $\equiv$ 為基 益不及以就商	實 $\equiv$ 從方 $\equiv$ 寸 從隅 $\equiv$ 進退開除得商
---	--	---	---	--	--

上
一 上 上 上

底
一 上 上 上

底
一 上 上 上

底
一 上 上 上

底徑自乘・得底
幕・底幕併上・得
后上・

上
一 上 上 上

三
因率

法
一 上 上 上

三因上得法

三

〇 上

上
一 上 上 上

上寸爲實

法
一 上 上 上

法除實得商

商
一 上 上 上

實
〇 上 上 上 上

法
一 上 上 上 上

法退續商

併上四寸
四上

四因率

一四〇法

三因得數爲法。

圓寄三

一上上上

法二寸

一四〇

商。以法除圓寄得

商一寸 一三三三

餘〇〇二釐

一三〇法

餘釐棄之。

商一寸 一三三三

收〇〇〇三

圓斛深一寸 一三三

收餘毫得斛深。

圓斛一隻

口徑二寸 一三三

深二寸 一三三

底二徑寸

答數。

又一隻

口徑三寸 一三三

深一寸 一三三

底徑二寸

答數。

上○寸 圓上徑○寸 圓下徑○寸 上下徑相乘得 后上	上○寸 上深幕○寸 上徑○寸 上徑自乘爲徑 幕併上得后上	上○寸 下徑幕○寸 下徑○寸 下徑自乘爲徑 幕併上得后上	得○寸 圓高○寸 得○寸 圓數 上乘圓高得次 乘圓數得寄	寄○寸 小圓上徑○寸 下徑○寸 次○寸 副乘下徑得次
--	---	---	---	---

次〇寸
二〇〇寸

得〇寸
三〇〇寸

上〇徑
三〇〇寸

上〇徑
三〇〇寸

徑自乘得副以
副併上得后上

次〇寸
一〇〇寸

上〇〇寸
一〇〇寸

下徑〇寸
三〇〇寸

下徑〇寸
三〇〇寸

下徑自乘得副
併上得后上

上〇〇寸
二〇〇寸

副〇〇寸
一〇〇寸

次〇〇〇寸
二〇〇寸

下〇〇寸
一〇〇寸

以上乘副得次
乘下得后上

得〇寸
一〇〇寸

寄〇寸
三〇〇寸

實〇寸
一〇〇寸

斗積〇寸
三〇〇寸

二

上併寄爲實
二因斗積爲
法

商○石

實○寸

法○寸

法除實得商

上π=III≡○○寸

≡III≡III≡

≡III≡III≡
法

其商即國米

商
石
≡○上π○III≡III一π

不及寸
○○○○○≡≡III=

大小二十五國米石

≡○上π○III≡III一π

方圓四斛皆

同得此數