

永樂大典

卷一萬六千三百四十三
之一萬六千三百四十四

十翰

一百五十二

Or. 70.



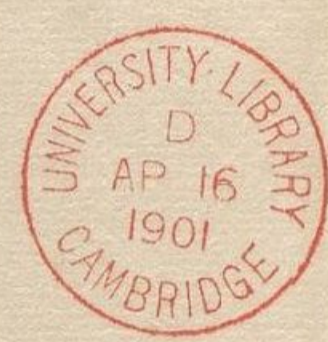
Presented to
The University Library
Cambridge
by
Lancelot Giles, Esq.,
of H.B.M. China Consular Service,
formerly of Christ's College.

1901 April 16.

see Bulletin of the Metro-
politan Library, vol. 2, No. 3-4.

University Library
Cambridge

Or. 70.



永樂大典卷之一萬六千三百四十三 十翰

筭 筭法十四

異乘同除。詳明筭法歌曰。異乘同除法何如。物賣錢來做例兒。先下原錢乘只物。却將原物法除之。將錢買物互乘取。百里千斤以類推。筭者留心能善用。一絲一忽不差池。

九章筭經今有絲一斤。價直二百四十。今有錢一千三百二十八。問得絲幾何。

答曰。五斤八兩一十二銖五分銖之四。

術曰。以一斤價數為法。以一斤乘。今有錢數為實。實如法得絲數。按此術。今有之。義以一斤價為所有率。一斤為所求率。今有錢為所有數。而今有之即得。

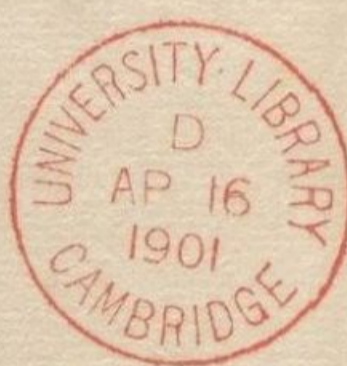
今有絲一斤。價直三百四十五。今有絲七兩一十二銖。問得錢幾何。

答曰。一百六十一錢三十二分錢之二十三。

術曰。以一斤銖數為法。以一斤價數乘。七兩一十二銖為實。實如法得

Or. 70
Or. 70
(20)





永樂大典卷之一萬六千三百四十三 十翰

筭 筭法十四

異乘同除。詳明筭法歌曰。異乘同除法何如。物賣錢來做例兒。先下原錢乘只物。却將原物法除之。將錢買物互乘取。百里千斤以類推。筭者留心能善用。一絲一忽不差池。

九章筭經今有絲一斤。價直二百四十。今有錢一千三百二十八。問得絲幾何。

答曰。五斤八兩一十二銖五分銖之四。

術曰。以一斤價數為法。以一斤乘。今有錢數為實。實如法得絲數。按此術。今有之。義以一斤價為所有率。一斤為所求率。今有錢為所有數。而今有之即得。

今有絲一斤。價直三百四十五。今有絲七兩一十二銖。問得錢幾何。

答曰。一百六十一錢三十二分錢之二十三。

術曰。以一斤銖數為法。以一斤價數乘。七兩一十二銖為實。實如法得

Or. 70
Or. 70
(20)

錢數。按此術亦今有之。義以絲一斤數為所有率。價錢為所求率。今有絲為所有數。而今有之即得。

今有縑一丈。價直一百二十八。今有縑一尺九尺五寸。問得錢幾何。

答曰。六百三十三錢五分錢之三。

術曰。以一丈寸數為法。以價錢數乘。今有縑寸數為實。實如法得錢數。淳風等按此術亦今有之。義以縑一丈寸數為所有率。價錢為所求率。

今有縑寸數為所有數。而今有之即得。

今有布一疋。價直一百二十五。今有布二丈七尺。問得錢幾何。

答曰。八十四錢八分錢之三。

術曰。以一疋尺數為法。今有布尺數乘。價錢為實。實如法得錢數。按此術亦今有之。義以一疋尺數為所有率。價錢為所求率。今有布為所有數。今有之即得。

今有素一疋一丈。價直六百二十五。今有錢五百。問得素幾何。

答曰。得素一疋。

術曰。以價直為法。以一疋一丈尺數乘。今有錢數為實。實如法得素數。按此術亦今有之。義以價錢為所有率。以丈尺數為所求率。今有錢為

所有數。今有之即得。

今有與人絲一十四斤。約得縑一十斤。今與人絲四十五斤八兩。問得縑幾何。

答曰。三十二斤八兩。

術曰。以一十四斤兩數為法。以一十斤乘。今有絲兩數為實。實如法得縑數。此術亦今有之。義以一十四斤兩數為所有率。一十斤為所求率。

今有絲為所有數。而今有之即得。

今有絲一斤耗七兩。今有絲二十三斤五兩。問耗幾何。

答曰。一百六十三兩四銖半。

術曰。以一斤展十六兩為法。以七兩乘。今有絲兩數為實。實如法得耗數。按此術亦今有之。義以一斤為十六兩為所有率。七兩為所求率。今有絲為所有數。而今有之即得。

今有生絲三十斤乾之。耗三斤十二兩。今有乾絲一十二斤。問生絲幾何。

答曰。一十三斤一十一兩十銖七分銖之二。

術曰。置生絲兩數。除耗數。餘以為法。餘四百二十兩即乾絲率。三十斤乘乾絲兩數為實。實如法得生絲數。凡所得率。如細則俱細。麤則俱麤。

兩數相抱而已。故品物不同。如上縑絲之比相與乘為三十斤。凡四百八十兩。今生絲率四百八十兩。今乾絲率四百二十兩。則其數相通。可俱為銖。可俱為兩。可俱為斤。無所歸滯也。若然。宜以所有乾絲斤數乘生絲兩數為實。今以斤兩錯互而亦同歸者。使乾絲以兩數為率。生絲以類為率。譬之異類亦各有一定之勢。淳風等按此術。置生絲兩數除耗數。餘即乾絲之率。於今有術為所有率。三十斤為所求率。乾絲兩數為所有數。凡所為率者。細則俱細。麤則俱麤。今有一斤乘兩知乾絲。即以兩數為率。生絲即以斤數為率。譬之異物各有一定之率也。

夏侯陽算經今有醋三升給七兵。見有四百五十七斛。問給幾何。

答曰。給兵十萬六千六百三十三人。三分人之一。

術曰。置醋數再上十之為升。以七因之。又以三升除之。即得。

今有兵八萬人。凡五兵共給醬二升。問日給幾何。

答曰。日給三百二十斛。

術曰。置兵數以二因之。得一十六萬。以五兵除之。得醬數。

今有醬二升給五兵。見有三百二十斛。問給幾何。

答曰。給兵八萬人。

術曰。置醬數。再上十之為升。以五因之。得一十六萬。以二升為法除之。即得。

今有兵四萬八千六百二十五人。人凡五日給鹽二升。問一月幾何。

答曰。一月五千八百三十五斛。

術曰。置兵數以二因之。退二等得五日鹽數。九百七十二斛五斗。求一月數。以六因之。

今有錢一十七貫五百二十五文。欲五文買雞三隻。問得幾何。

答曰。得雞一萬五百一十五隻。

術曰。置錢數以三因之。五而一。即得。

五曹算經 今有錢二十七貫八百三十三文。凡五文買梨三枚。問幾何。

答曰。一萬六千六百九十九枚奇四文。

術曰。列錢二十七貫八百三十三文。以三乘之。得八萬三千四百九十九。以五除之。

今有九錢五文買雉三隻。有錢一萬七千五百二十五文。問得雉幾何。

答曰。一萬五百一十五隻。

術曰。列錢數一萬七千五百二十五文。以雉三隻乘之。得五萬二千五

百七十五文。以五文除之。即得。

楊輝摘奇算法應用算法。以徑乘代互換者固善。其間又有不可代者宜

兩存之。變換活法。過一除者。定位只乘不除。二為除者。定位乘訖。折

半二乘三除。置積減五。三乘三除。不乘除只定位。四乘三除。互換

五乘三除。六乘三除。二因。七乘三除。八乘三除。五換。九乘三除。

定位三因

米三斗四升。換粟五斗二升。今有米二百三十八石。問計粟幾何。

答曰。三百六十四石。

解題。米粟為問。互換為法。互換術曰。以所求率乘所有數為實。以所有率為法。實如法而一。以所求率乘所有數者。乃商除之法也。其數有分子。今法徑以所求率乘所有之數。是要者為乘。以原有數為法。是不要者為除。是總乘總除。免分子之繁也。

得粟三百六十四石

粟米五斗二升為乘

積一萬二千三百七十六升

米三斗四升為除

原米二百三十八石

草曰。以所求率。粟五斗二升。乘所有數為實。乘米二百三十八石。得一百二十三石七斗六升。以所有率為法。米三斗四升。實如法而一。除得三百六十四石。合問。

金立方一寸。謂長闊高皆是十分。再自乘得一千分。重一斤。即十六兩。

今有金立方七分。謂長闊高皆是七分。再自乘得三百四十三分。問重幾何。
答曰。五兩四錢八分八釐。

互換術曰。以所求率。金方七分。積三百四十三分。乘所有數。金十六兩為實。以原率金方一寸。積一千分。為法除之。合問。

二百三十四斤。每三斤直六百。問錢幾何。

答曰。四十六貫八百文。

代術用二百乘斤數。六百買三斤。知每斤二百。不必互換。二百三十四人。每三人支七貫。問計幾錢。

答曰。五百四十六貫文。

互換術曰。置人數。以七貫乘之。三人除之。二乘四除。五因。三乘四

除。加五折半。四乘四除。不乘除。五乘四除。

五。七乘四除。互換。八乘四除。二因。九乘四除。互換。又兩度加五。

二十八人。每四人支銀七兩。問共支幾何。

答曰。四十九兩。

互換術曰。置人數。以七兩乘之。四人除之。又術一兩七錢五分乘人數。四人分七兩。可以四除。二乘五除。四因積。三乘五除。六因積。

四乘五除。八因積。五乘五除。不乘除。六乘五除。加二。七乘五除。加四。八乘五除。加六。九乘五除。加八。

二百一十六人。每五十人支銀五兩。問共幾何。

答曰。二十一兩六錢。

五十人支銀五兩。即是每人得銀一錢。不必乘除。置人數。二百一十六人於人上定錢。二乘六除。置積三除。三乘六除。折半。四乘六除。

置積減五。五乘六除。互換。六乘六除。不乘除。七乘六除。互換。八乘六除。七十五除。九乘六除。加五。

互換遇七數者。無折變。仍從互換。二乘八除。兩折半。三乘八除。三

因加二五。四乘八除。折半。五乘八除。減六。六乘八除。七十五乘

之。七乘八除。七因加二五。八乘八除。不乘除。九乘八除。九因加二五

互換遇九者。無折變。從本法。

丁巨算法。今有雞三隻。價直二兩。鴨七隻。亦直二兩。今持錢一百兩。欲買二色各停。問雞鴨各價多少。

答曰。各買一百五隻。雞價七十兩。鴨價三十兩。

以鈔一百兩。以二十一乘之。得二千一百為實。以二十為法除之。得一百零五隻。乃雞鴨數也。求價者。倍雞數三除之。倍鴨數七除之也。

今有鹽四千三百五十引。欲令大小船適等載之。只云大船三隻。載五百引。小船四隻。載三百引。問船及鹽各載多少。

答各一十八隻。大船載三千引。小船載一千三百五十引。

列鹽四千三百五十引。以十二乘之。得五萬二千二百為實。以十五除之。得二千九百為法除。實得大小船一十八隻也。求載鹽者。五因大船數三除之。三因小船數四除之。

今有官支鈔一十兩八錢。買絲二十四斤。若有鈔三十五錠三十七兩四錢。問買絲幾斤。

答曰。三千九百七十二斤。

以若有與買絲相乘為實。以今有為法除之。凡異乘同除法者。准此。若以元鈔除絲數。得每斤之數。以乘若有亦通也。

今有鈔二十四兩七錢七分二釐五毫。買麵三百六十七斤。若有鈔二十三錠三十六兩一錢四分三釐七毫五絲。問買麵幾何。

答曰。一千七百五十七斤四兩。

以若有與買麵相乘為實。以今有為法除之。餘二五留為斤下兩。若以元鈔除麵數為每斤之數也。以乘若有鈔亦通。

嚴恭通原算法今有客借去木周圍三尺二寸。長四丈八尺。今却有周圍

三尺六寸木。問合還長若干。

答曰。三丈七尺九寸。二十七分之七。

術曰。以原借木周圍自乘。又以長乘得四十九萬一千五百二十寸。十二除得四萬九百六十寸為實。却以今有木周圍自乘一千二百九十六寸。十二除得一百八寸為法除之。即得。

今有拖材木闊三尺二寸。厚一尺四寸。長二丈三尺。價錢二十五兩。別有木闊二尺八寸。厚一尺二寸。長二丈一尺。問該價若干。

答曰。一十七兩一錢。四十六分之九。

術曰。以先有木厚闊相乘。又以長乘得一十萬三千四十寸為法。却以別有木厚闊相乘。又以長乘得七萬五百六十寸。再以原價二十五兩

乘之得一百七十六萬四千兩為實。以法除之即得。

今有齋僧不知其數。初日每五人支襯八兩。次日每九人支襯七兩。凡三日共支襯錢三百二十一兩。問計若干。

答曰。一百三十五人。

術曰。互乘之。以九人乘八兩得七十二。以五人乘七兩得三十五。併之得一百七為法。別以九人五人相乘得四十五乘。共支襯錢得一萬四千四百四十五。以法除之即得。

今有錢一萬二千四百八十兩。欲買黃白蠟各半。其黃蠟每三斤。該價一兩一錢。白蠟每斤三兩一錢。問買黃白蠟各若干。

答曰。黃白蠟各三千六百斤。

術曰。列白蠟斤價三兩一錢。以三斤乘之得九兩三錢。併黃蠟三斤價一兩一錢。共得一十兩四錢為法。置錢一萬二千四百八十兩。以三斤乘之為實。以法除之即得。

今有布疋價二十一兩。縮疋價四十一兩。欲將布易縮。問多少可以價停。

答曰。布四十一疋。易縮二十一疋。

術曰。布縮疋價相乘。得各該價錢。得八百六十一兩為實。以布疋價為

法除之得布數。縮尺價為法除之得易縮數。合前問。

秦九韶數學九章算回運費。問有江西水運米一十二萬三千四百石。

原係鎮江交卸。計水程二千一百三十里。每石水腳錢一貫二百文。今截上件米就池州安頓。池州至鎮江八百八十里。欲收回不該水腳錢幾何。

答曰。收回錢六萬一千一百七十八貫五百九十一文。

術曰。以粟米互易求之。置池州至鎮江里數。乘水腳錢得數。又乘運米為實。以原至鎮江水程為法除。實得收回錢。草曰。置池州至鎮江八百八十里。乘每石水腳錢一貫二百。得一千五百六十六貫文。又乘運米一十二萬三千四百石。得一億三千三十一萬四百貫文為實。以原至鎮江水程二千一百三十里為法除。實得六萬一千一百七十八貫五百九十一文為收回錢。

詳明算法元有米五石八斗四升。糶銀四兩三錢八分。今只有米一石七斗二升。問該銀幾何。

答曰。一兩二錢九分。

法曰。置銀數以只有米一石七斗二升乘之。得七十五兩三錢一分六釐。却以元米五石八斗四升為法歸除之。

丁巨算法今有米七斗。直鈔三兩二錢四分八釐。若有米五石六斗八升。問直鈔若干。

答二十六兩三錢五分五釐二毫。

今有鈔三兩二錢四分八釐。糴米七斗。若有鈔二十六兩三錢五分五釐二毫。問得米多少。

答五石六斗八升。

詳明算法元有銀一兩二錢九分。糴米一石七斗二升。今只有銀四兩三錢八分。問糴米幾何。

答曰五石八斗四升。

法曰置米數。以只有銀四兩三錢八分乘之。得七十五石三斗三升六合。却以元銀一兩二錢九分爲法定身除之。

今有糧四十三船。該三萬七千四百一十石。除際留糧一十四船。支二十九船。問各該米幾何。

答曰際留糧一萬二千一百八十石。贍軍糧二萬五千二百三十石。

法曰置糧三萬七千四百一十石。以贍軍二十九船乘之。得一百八萬四千八百九十石。却以四十三船分之。得贍軍糧數。別置總糧數。於內

除訖贍軍糧。即得際留糧數。

今有絹四十四萬七百九十一疋。計用車五百三十三兩裝載。今只裝了三百四十八車。外有一百八十五車聽候載。問各該絹幾何。

答曰。見裝絹二十八萬七千七百九十六疋。聽候絹一十五萬二千九百九十五疋。

法曰。置絹數以車五百三十三兩分之。得八百二十七疋。却以裝了三百四十八車乘之。得見裝絹數。於總絹內減訖。見裝絹。即得聽候絹數。今有李客出銀一十二兩三錢六分。張客出銀一十九兩六錢四分。共三十二兩。營運折了七兩。今只有二十五兩。問各人合分銀幾何。

答曰。張客一十五兩三錢四分三釐七毫五絲。李客九兩六錢五

分六釐二毫五絲。

法曰。置張客銀一十九兩六錢四分。以只有二十五兩乘之。得四百九十一兩。却以共銀三十二兩為法歸除之。得張客合分銀數。於總銀內減了張客合分銀。又減折了七兩。餘為李客合分銀數。

今有羅三千三百疋。每疋四十二尺。出關稅之。每十疋合稅羅一尺。已稅了八疋。却貼得鈔一兩九錢。今將鈔一十三兩三錢買之。問該羅幾何。

答曰。四十二尺。

法曰。置羅三千三百尺。以一尺乘之。得三百三十尺。以十尺除之。得三十三尺。別置八尺。以每尺四十二尺通之。得三百三十六尺。於內減了合稅羅數三百三十尺。只有六尺。以此六尺乘。今將鈔一十三兩三錢。得七百九十八尺。却以貼得鈔一兩九錢為法除之。得今買羅尺數。

丁巨算法。今有布九千三百八十四尺。出關稅之。每三十尺稅布一尺。今共稅訖三百一十三尺。却貼與客人鈔一兩七錢。問每尺價多少。

答曰。八兩五錢。尺法二丈八尺。

下布以二丈八尺乘之。得二十六萬二千七百五十二尺。為實。以三十尺為法除之。得八千七百五十八尺四寸。為合稅之布也。寄左。又下稅布三百一十三尺。以二丈八尺乘之。得八千七百六十四尺。以合稅布直減之。餘多客人布五尺六寸。却貼與鈔一兩七錢。又下布一丈二丈八尺。以一兩七錢加之。為實。以五尺六寸為法除之。得一尺之錢。

詳明算法。元有銀一千七百二十八兩。出關稅之。九而取一。已稅了銀二百兩。却貼得鈔一百兩。今將銀五十八兩賣之。問該鈔幾何。

答曰。七百二十五兩。

法曰。置今將銀五十八兩。以元貼鈔一百兩乘之。得五千八百兩。別置元有銀一千七百二十八兩。以稅法九歸之。得一百九十二兩。於已納稅銀二百兩內減了一百九十二兩。只餘八兩。以八兩為法除五千八百兩。得所賣銀價。

透簾細草今有客持銀一千七百二十八兩。出關稅之。九而取一。今稅了銀二百兩。除貼與客錢一十貫文。今將錢七十二貫五百文。問買銀多少。

答曰。五十八兩。

法曰。置都銀在地。以九約之。得一百九十二兩。即為合稅之銀。以反減稅了銀二百兩外。有八兩以乘。今將錢數得五百八十貫為實。以一十貫為法而一得五十八兩。合問。草曰。銀八兩除貼得錢一十貫。得每兩價錢一貫二百五十為法除。今將錢合問。

丁巨算法今有羅八尺。買紅花二斤。漆羅三丈二尺。今只有羅五十六尺一丈六尺八寸。今欲減買花自漆。問得紅羅多少。

答買紅花羅一十一尺八寸九分。紅花七十九斤三兩八錢四分。漆羅四十五尺七寸八分。二丈八尺足法。

下尺以足法二八通之。入零尺得一千五百八十四尺八寸。以八尺因

之爲實。又以八尺與三丈二尺相併。得四十尺。爲法除實。見買紅花羅也。又下買紅花羅。以二斤因之。爲實。以八尺除之。得斤。下有分。加六。爲兩。見紅花也。又下總尺。以漆羅三丈二尺乘之。爲實。以前併四十尺。爲法除實。得漆羅。

嚴恭通原算法。今有絹一疋。買紫草三十斤。漆絹二丈四尺。今却有絹七疋。欲減絹買紫草。還自漆絹。問減絹買草。漆絹各若干。

答曰。減絹四疋一丈五尺。買紫草一百三十一斤四兩。漆絹二疋二丈五尺。

術曰。置絹七疋。以四十尺通之。得二百八十尺。以乘買草絹四十尺。得一萬一千二百尺。併本絹得六千四百尺。爲法除之。得減絹數。別以二百八十尺乘草三十斤。得八千四百斤。仍用六千四百尺爲法除之。得買草數。又以二百八十尺乘漆絹二十四尺。得六千七百二十尺。仍用前法除之。得漆絹數。合前問。

今有絲一斤八兩。換絹一疋。即四十尺。及將絲九兩。貼錢四兩。得絹二丈。今有錢五兩。問買絹得若干。

答曰。六尺二寸五分。

術曰。列絲九兩。乘換絹四十尺。得三百六十尺。却以絲一斤八兩准二十四兩為法除之。得一丈五尺為絲所得絹減二丈。減餘五尺為錢所

錦囊

啓源今有溫州打染雜色布一十四疋。共直米三十三石六斗。又有

雜色布二百八十六疋。問直米多少。

答曰。四百石四斗。

法曰。下又有布二百八十六疋在地。用直米乘之。見九千六百九石六斗為實。用布二十四疋除之。合問。一等之法准此求之。

今有水銀二百八十四兩。直銀七錠五兩。只有課銀三百八錠三十一兩二錢五分。該水銀多少。

答曰。一萬二千三百四十五兩。

法曰。下只有課銀在地。錠用五通之。見一萬五千四百三十一兩二錢五分。用水銀乘之。見四百三十八萬二千四百七十五兩為實。列銀七錠以五通之。共見三百五十五兩作法除之。

今有小麥一十六石。磨到白麵一千四百八十斤。只有白麵一千一百四十一斤一十四兩六錢。該小麥多少。

答曰。一十二石三斗四升五合。

法曰。下只有麵在地。兩已下用斤分為實。用小麥十六石乘之。見一十

八萬二千七百六為實。用磨到白麵一千四百八十斤除之。合問。

今有川芎四十五斤。共直白銀二百一十三兩七錢五分。只有川芎三百八十四斤一十二兩。問銀多少。

答曰。三十六錠二十七兩五錢六分二釐半。

法曰。下只有川芎在地。兩用斤分。以直銀乘之。得八萬二千二百四十四兩三錢一分二釐半為實。以四十五斤除之。錠用五約。合問。

今有鍾乳粉二百四十六斤。該牙錢米三十石三斗五升六合四勺。今收訖牙錢米七千七石七斗六升二合六勺。問鍾乳幾斤。

答曰。五萬六千七百八十九斤。

法曰。下收訖牙錢米在地。用鍾乳粉乘之。見一百七十二萬三千九百

九石五斗九升九合六勺為實。用牙錢米作法除之。合問。

今有赤金三釐七絲二忽。得常行篋子二十四付。只有赤金一十萬兩。問該篋子多少。

答曰。七億八千一百二十五萬付。

九章算經今有田一畝。收粟六升太半升。今有田一頃二十六畝一百五十九步。問收粟幾何。

答曰。八斛四斗四升一十二分升之五。

術曰。以畝二百四十步為法。以六升太半升乘。今有田積步為實。實如法得粟數。按此術亦今有之。義以一畝步數為所有率。六升太半升為所求率。今有田積步為所有數。而今有之即得。

錦囊啓源今有秋糧地二十三頃四十五畝。共該正耗二百五十石九斗一升五合。照依地畝又科下秋糧五百二十三石七斗六升半。問該地若干。

答曰。四十八頃九十五畝。

今有上號三梭布三百六十五疋。共得淨花四千五百六十二斤八兩。疋法二丈四尺。只有淨花五千三百五十八。每馱四十四斤一兩。每馱一百二十斤。該三梭多少。

答曰。五萬一千四百四十七尺八寸。

法曰。下只有花在地。兩用斤分。馱法加二。共見六十四萬三千四百六釐二毫半。用三梭布乘之。得二億三千四百六十九萬六千四百八十二斤八分一釐二毫半為實。用原淨花作法除之。見五萬一千四百四

十足三分二釐半。零數用尺法二丈四尺乘之。得七尺八寸。合此法是異乘同除。帶馱法斤秤并端尺也。

今本郡庫內收訖淨花一十萬三千四十五馱。一鈞一秤一十一斤一十三兩。只云每花地七畝。帶加耗納著二斤一兩。問該地幾頃。

答曰。四十一萬九千六百七十六頃一十一畝。

法曰。置收到淨花在地。馱數內加二。見一千二百三十六萬五千四百斤。加入鈞秤斤兩。兩用斤分。共見一千二百三十六萬五千四百五十六斤八分一釐二毫半。以畝數乘之。為實用納花二斤一兩。兩用斤分作法除之。得所求頃畝也。合問。但遇相應之法。准此求也。

詳明算法元雇車一兩。議行道一千里。載重一千二百斤。與鈔七十五兩。今添重三百六十斤。行一千三百里。問與鈔幾何。

答曰。一百二十六兩七錢五分。

法曰。置元載重一千二百斤。以元行道一千里乘之。得一百二十萬斤。為法。別置元載重一千二百斤。搭上。今添重三百六十斤。共一千五百六十斤。以元價七十五兩乘之。得一十一萬七千。又以今行道一千三百里乘之。得一萬五千二百一十。却以一百二十萬斤為法除之。得今

合與鈔數。**透簾細草**草曰。元與錢七千五百乘。今行道一千三百里。得九百七十五萬。又以今載重一千五百六十乘之。得一百五十二億一千萬為實。元行道一千里乘元載重一千二百斤。得一百二十萬為法。除之。得今與腳錢合問。**丁巨算法**此兩頭交易也。以今行道乘今載重。與元與鈔相乘為實。却以元行道乘元載重為法。除之。如減斤重。減行道數。皆同此法。此雙頭交易乘除也。有草 卅道 卅重 卅錢 1

上
負已

元雇車一兩。議行道一千里。載重一千二百斤。與鈔七十五兩。今增重四百九十二斤。與鈔六十七兩六錢八分。行道幾何。

答曰。六百四十里。

法曰。置今與鈔六十七兩六錢八分。以元行道一千里乘之。得六萬七千六百八十。又以元載重一千二百斤乘之。行八千一百二十一萬六千。別置元載一千二百斤搭上。今添四百九十二斤。共一千六百九十二斤。又以元價七十五兩乘之。得一十二萬六千九百為法。以此除八千一百二十一萬六千。得今合行里數。**透簾細草**草曰。元行道一千乘。今與錢六千七百六十八文。得六百七十六萬八千。以元載重一千二

百乘之得八十一億二千一百六十九萬九千二百一十二
乘元與錢七千五百。得一千二百六十九萬九千二百一十二
以元行道乘元載重與今與鈔相乘為實。却以元與鈔乘今載重為法
除之。一 卍 卍 卍 卍
元雇車一兩。議行道一千里。載重一千二百斤。與鈔七十五兩。今與鈔七
十六兩五錢。行一千七百里。問載重幾何。

答曰。七百二十斤。

法曰。置元載重。以元行道乘之。得一百二十萬。又以今與鈔七十六兩
五錢乘之。得九千一百八十萬。別置今行道。以元與鈔乘之。得一十二
萬七千五百為法。以此除九千一百八十萬。即得合載斤數。**透簾細草**
草曰。元載重乘元行道。得一百二十萬。以今與錢七千六百五十乘之。
得九十一億八千萬為實。今行道一千七百里。乘元與錢七千五百。得一
千二百七十五萬為法。除之。合問。**丁巨算法**。以元載重乘元行道。與今
與鈔相乘為實。却以今行道乘元與鈔為法。除之。一 卍 卍 卍 卍

卍

今有雇車一兩。行道一千里。載重一千二百斤。與錢七貫五百

文。今減重四百八十斤。行道一千七百里。問合與錢多少。

答曰。七貫六百五十文。

法曰。置元與錢。以今行道乘之。又以今載重乘之為實。以元載重乘元行道為法而一。合前問。草曰。元與錢七千五百乘。今行道一千七百。得一千二百七十五萬。又以今載重七百二十斤乘之。得九十一億八千萬為實。以元載重乘元行道得一百二十萬為法除實。合問。

丁巨算法 雇車一兩。行九百里。載二千五百斤。與錢一百八十兩。今又載三千六百五十斤。行一千六百里。問與幾錢。

答曰。四百六十七兩二錢。

卍 卍 卍

丁 卍

負已

雇車一兩。行九百里。載二千五百斤。與錢一百八十兩。今又載三千六百五十斤。與錢四百六十七兩二錢。問行幾里。

答一千六百里。

卍 卍 卍

街

卍

卍

雇車一兩。行九百里。載二千五百斤。與錢一百八十兩。今行一千六百里。與錢四百六十七兩二錢。問載重幾何。

答三千六百五十斤。

卍 卍 卍

丁

缺戊

卍 卍

嚴恭通原算法今有人擔茶九十斤。行五百步。得錢一兩。今擔茶一百二十斤。行三百五十步。問得錢若干。

答曰。九錢三分三釐。三分之一。

術曰。以今擔茶一百二十斤乘三百五十步。又以得錢一兩乘之為實。

別以先擔茶九十斤乘五百步為法除之。即得。

丁巨算法有六人八日淘金七錢四分。今二十四人淘一月。問得多少。

答一十一兩一錢。

丁 卍 卍

卍 卍 卍

員已

透簾細草今有七人八日淘金一十七銖。今有二十七人一月淘金。合得多少。

答曰。七兩二十三銖二釐五黍。

法曰。置元淘金一十七銖。以今二十一人乘之。又以三十日乘之。得一

萬七百一十銖為實。以元七人乘八日。得五十六為法。除實得一百九十一銖二釐五黍。以二十四約之為兩。得七兩二十三銖二釐五黍。合

問。草曰。是五十六人一日得金一十七銖。用人數除金。得一人一日得金三紫二十八分紫之一。却通分內子得八十五銖。又三十日乘二十一。一人得六百三十頭位相乘。得五萬三千五百五十。却用分母二十八除之。得合問。

今有九人。九日淘金一十八銖。今三十人共淘金一斤。問合用幾日。

答曰。五十七日五分日之三。

法曰。置今淘金三百八十四銖。以九人乘之。又以九日乘之。得三萬一千一百四銖。為實。以元淘金一十八銖乘今三十人。得五百四十為法。以除其實。得五十七日。餘與法各以一百八約之。得五分日之三。合問。今有九人。九日得金一十八銖。今淘得金來五十七日五分日之三。得一斤。問用人多少。

答曰。三十人。

法曰。置今淘金三百八十四銖。以元用九人乘之。又以九日乘之。以分母五因之。得一十五萬五千五百二十為實。又置五十七日。以分母五因。內子三。得二百八十八。以元淘金一十八銖乘之。得五千一百八十四。為法除實。得三十八人。合問。

秦九韶數學九章軍器功程。問今欲造弓刀各一萬副。箭一百萬隻。據工程七人九日造弓八張。八人六日造刀五副。三人二日造箭一百五十隻。作院見管弓作二百人。刀作五百四十人。箭作二百七十六人。欲知畢日幾何。

答曰。造弓一萬張三百九十三日四分日之三。造刀一萬副一百七十七日九分日之七。造箭一百萬隻一百四十四日二百七分日之一百八十二。

術曰。以粟米求之。互換入之。置各功程原人率於右行。置原日數於中行。置欲求數為左行。以三行對乘之。為各實。列右行次置原物數於中行。置見管人為左行。以左行乘中行各為法。以對除右行各得日數。草曰。置原造弓七人。造刀八人。造箭三人。於右行。次置造弓九日。造刀六日。造箭二日。列中行。又置欲造弓一萬。欲造刀一萬。欲造箭一百萬。列左行。以三行對乘。

原造弓 卅 人	原造刀 卅 人	原造箭 卅 人	右行
原造弓 卅 日	原造刀 卅 日	原造箭 卅 日	中行
欲造弓 〇〇〇 張	欲造刀 〇〇〇 副	欲造箭 〇〇〇〇〇 隻	左行

上得六十三萬。中得四十八萬。下得六百萬。各為實。

弓實 日

刀實 日

箭實 日

寄右行

上 三〇〇〇

三 三〇〇

下 〇〇〇〇〇〇

次列原造弓八張。刀五副。箭一百五十隻。於中行。又列見管弓作二百人。刀作五百四十人。箭作二百七十六人。於左行。

原造弓 三 張

原造刀 三 副

原造箭 三 隻

中行

見弓作 〇〇 人

見刀作 三 人

見造箭作 二 人

左行

以兩行對乘之。上得一千六百。中得二千七百。下得四萬一千四百。各為法。

上 〇

中 〇

下 〇

一 下 〇

二 二 〇

三 一 三 〇

各為法

先以上法一千六百。除寄右行子日實六十三萬日。得三百九十三日。造弓一萬張日數。

商

實日

三〇〇〇〇〇

法

一〇〇

法

造弓畢

不盡

二〇〇

一〇〇

不盡一千二百與法求等得四百。俱約之為四分日之三。

造弓日

三三三

川子

川母

次以中法二千七百。除寄右行刀日實四十八萬日。得一百七十七日。為造刀一萬副日數。

刀日實

三〇〇〇〇〇

法

二〇〇

造刀畢

一六二

不盡

二〇〇

法

二〇〇

不盡二千一百與法求等得三百俱約之為九分日之七。

造刀 卅

一 六

卅子

卅母

次以下法四萬一千四百除寄右行箭日實六百萬日得一百四十四日為造箭一百萬隻日數。

箭日實

丁○○○○○○

商

一 三 卅

不盡

卅 上 卅 ○ ○ 日

卅 - 卅 ○ 法

卅 - 卅 ○ 法

不盡三萬六千四百日與法四萬一千四百求等得二百俱以約之得二百七分日之一百八十二為造箭日分合問。

造箭日

一 三 卅

一 三 卅 子

卅 ○ 卅 母

丁巨算法今有弓匠四人造弓五日得三張今二十四日造弓五十四張問幾人造弓。

答一十五人

川 川 川

怯丁

川

川

透簾細草今有拏手六十九人每五人四日破鑿三箇今教閱來一月問用鑿多少。

答曰三百一十箇半。

法曰以三十日乘六十九人又以三箇乘之得六千二百一十為實以五人乘四日得二十為法實如法而一合問草曰是一人一日破鑿一分半也又六十九人乘三十日得二萬七千以一分半乘之合問。

丁巨算法有八成金重三兩五錢倒鈔一百二十兩又有九成金倒鈔一百六十二兩問得金幾兩。

答四兩二錢。

凡兩頭交易先布六草為法已負者甲乙乘為法丙丁戊乘為實丁怯者丙戊乘為法甲乙已乘為實戊闕者丙丁乘為法甲乙已乘為實甲乙丙丁戊已若以復乘之除之亦通。

永樂大典卷之...

九章算經

今有取保一歲價錢二千五百。今先取一千二百。問當作日幾何。
答曰。一百六十九日二十五分日之三十三。

術曰。以價錢為法。以一歲三百五十四日乘先取錢數為實。實如法得日數。按此術亦今有之。義以價為所有率。一歲日數為所求率。取錢為所有數。而今有之即得。

今有貸人千錢月息三十。今有貸人七百五十錢。九日歸之。問息幾何。

答曰。六錢四分錢之三。

術曰。以月三十日乘千錢為法。以三十日乘千錢為法者。得三萬是為貸人錢三萬。一日息三十也。以息三十乘今所貸錢數。又以九日乘之為實。實如法得一錢。以九日乘今所貸錢為今一日所有錢。於今有術為所有數。息三十為所求率。三萬錢為所有率。此又可以一月三十日約息三十錢為十分一日。以乘今一日所有錢為實。千錢為法。為率者。當等之於一也。故三十日或可乘本。或可約息。皆所以等之也。**揚輝詳**

解題。若云貸錢一貫月息三十。今貸七百五十。求問息者。即與前題

同。今題添上九日歸之。不過要分兩截。以貸錢一貫月息三十作不要者為法。以今貸七百五十求九日之息作要者乘三十為實。題雖與前

相參意巧故立此問。草曰。以所求貸七百五十乘九日。得六千七百五十。乘所有為實。月息三十。得二十萬二千五百。以所有率為法。貸錢一貫乘月息三十。得三萬。實如法而一。除得六錢。餘二萬二千五百與法約之。為四分之三。比類。均輸第六中。顧夫負鹽負籠二題同意。

孫子算經今有貸與人絲五十七斤。限歲出息一十六斤。問斤息幾何。

答曰。四兩五十七分兩之二十八。

術曰。列限息絲一十六斤。以十六兩乘之。得二百五十六兩。以貸絲五十七斤除之。不盡約之。即得。

秦九韶數學九章推求典本。問典庫今年二月二十九日。有人取解一號。主家聽得當事。共算本息一百六十貫八百三十二文。稱係前歲頭臘月半解去月息二分二釐。欲知原本幾何。

答曰。本一百二十貫文。

術曰。以粟米求之。置積日乘息分數。增三百為法。以三百乘共錢為實。實如法而一。得本。草曰。置前年頭臘月半係四十五日。併去年三百六十。又加今年五十九日。共得四百六十四為積日。乘息二分二釐。得一百二文八釐。增三百文。得四百二文八釐為法。以三百文乘共錢一

百六十貫八百三十二文。得四萬八千二百四十九貫六百文為實。實如法而一。得一百二十貫文為原本。

前年頭 三 日 後臘 〇 日 去年 〇 日 今年 〇 日 二月 二 併此五項數
 臘月半 一 月全 三 十二月 三 正月 三 共為積日

積

三 上 三 日

〇 二 二 分

得

一 〇 二 〇 三 文

增

三 〇 〇 文

三 〇 二 〇 三

文為法

增數

三 〇 〇

本息文

一 〇 三 〇 三 〇 三

實文

三 〇 二 〇 三 〇 三 〇 〇

三 〇 二 〇 三

商除格當以法之文自實之。文下起步商亦始於文。實多則商法皆步約置之。

商

〇 〇 文

實

三 〇 二 〇 三 〇 三 〇 〇 文

三 〇 二 〇 三

文法

法進一步商約十

元學大典卷一百六十三百四十三

商 一〇〇〇〇〇〇文

餘實 〇〇文

卅〇卅一丁〇〇

卅〇二〇卅

文法

法一退

續商 一〇〇〇〇〇〇文

卅〇卅一丁〇〇

卅〇二〇卅

文法

乃命續商
除實適盡

得原 〇〇〇〇〇〇本文

所得一百二十

得本 一〇〇〇〇〇〇〇

〇〇〇〇〇〇〇

卅〇二〇卅

法

貫為原本合問

楊輝詳解算法錢一十八貫七百文九十八陌欲展七十七陌官省問得幾何。

答曰二十三貫八百文。

解題。即粟米換易之問。蓋錢陌求錢陌所以不深於法也。草曰九十

八陌乘總錢。此要者乘以九十八陌。乘一十八貫七百。得十八貫三百二十六文足。以官省七十七除之。上定百得所答數。又草曰。指南用加四減一以代乘除。一貫一百文。九十八陌。可展七十七陌。錢一貫四百。故用加四減一之法。置總錢。一十八貫七百文。加四得二十六貫一百八十文。減一所得答問。

透簾細草今有省錢二百三十一貫文。問得七十五陌錢多少。

答曰。二百三十七貫一百六十文。

法曰。置省錢以七十七乘之。見足錢。却以七十五除之。合前問。

丁巨算法今有人典鈔。不記本錢。每月息三分。今二十四箇月二十一日。通該本息鈔五十四錠三十三兩三錢七分。問本息各幾何。

答曰。本鈔三十一錠二十兩。息鈔二十三錠一十三兩三錢七分。以本息共鈔為實。以二十四箇月二十一日三除。日數為月下之分。以月息三分乘之。得七錢四分一釐。即每兩之息也。加入本鈔一兩得一兩七錢四分一釐。為法除實。先將本鈔反減得息鈔。

嚴恭通原算法假如甲年十二月二十八日。典錢五十兩。月息三分。於丙年六月初八日取贖。問利息若干。

答曰。二十六兩。

術曰。先下六月初八日。加上二十四月。除去十二月二十八日。餘剩一十七月零一十日。以三十日通月計五百二十日。却以典錢五十兩。以月息乘之。得一兩五錢。乘之以三十日。為法除之。即得。

今有人借他布三疋。疋四十尺。約每月疋息三尺。今已七箇月。取去布二疋。貼還錢三兩。問布疋價若干。

答曰。七兩五分八釐八毫一十七分毫之四。

術曰。列借布三疋。以疋息三尺乘之。得月息九尺。又乘七月得六十三尺。以取去布二疋准八十。又減餘一十七尺。為法。以貼還錢三兩。却以四十尺乘之。得一百二十兩。為實。以法除之。即得。

和合差分。詳明算法歌曰。差分和合法尤精。高價先乘共物情。却用都錢減今數。餘留為實甚分明。別將二價也相減。用此餘錢為法行。除了先為低物價。自餘高價物方成。

揚輝日用算法。菽每石七百八十五文。麥每石一貫一百六十文。今用錢二百九十七貫。糴到菽麥共三百石。問本各幾何。

答曰。菽一百三十六石。麥一百六十四石。

解題。菽麥為問。分身為法。分率術曰。共物為實。以賤率乘之。俱為賤價。以減總錢。餘為貴實。貴物所多之數。貴賤二率相減。餘為法。求見一價所多之差。除之。先見貴物。以貴物減總數。餘為賤也。

一貫一百六十文麥價

麥百
六十
四石
菽百
三十
六石

積一百二十八貫七百四十文

多菽三百七十五
積六十一貫五百

積一百六貫七百六十文

菽麥共三百石。共錢二百九十七貫文。

七百八十五文菽價

草曰。共物為實。菽麥共三百石。以賤率乘之。菽賤每石七百八十五文。

乘得二百三十五貫五百文。以減總錢。二百九十七貫。餘為貴實。六十

一貫五百。貴賤二率相減。餘為法。菽石價七百八十五。麥石價一貫一

百六十。相減。餘三百七十五為法。除之。以法除六十一貫五百文。先得

貴物。麥一百六十四石。以貴物麥也。減總數。菽麥總數。餘為賤實。菽得

一百三十六石。合問。

楊輝詳解錢二十貫。買四百六十尺。綾每尺四十三。羅每尺四十四。問綾羅價幾何。

答曰。二百四十尺。尺四十三。二百二十尺。尺四十四。

解題。反用前問二價相和。俗曰粟麥分身。草曰以貴價乘都數。貴價每尺四十四。乘四百六十。得二十貫二百四十。內多二百四十。以原錢減餘為實。原錢二十貫減之餘二百四十。貴賤二價相減餘為法。四十三減四十四餘一。以法除實。得二百四十。即賤物數。以減都數。求貴物之數。

嚴恭通原算法。今有係官民田共納正米四百七十一石四斗八升六合。共納過耗米二十六石五斗三合一抄五撮。問係官民苗正耗米各若干。

答曰。係官正米一百八十五石七斗四升三合。耗米六石五斗一合一撮。民苗正米二百八十五石七斗四升三合。耗米二十石二合一抄。

術曰。置正米總數。以七升乘之。得三十三石四合二抄。減去納過耗米二十六石五斗三合一抄五撮。餘得六石五斗一合五撮。為實。却以民

苗耗米七升。減去係官耗米三升五合。餘三升五合。爲法除之。得一百八十五石七斗四升三合。爲官正米。別置共該正米以三升五合乘之。得一十六石五斗二合一抄。却以納過耗米三十六石五斗三合一抄五撮。減餘得一十石一合五撮。爲實。仍以三升五合爲法除之。得是民苗正米。依前法各乘耗米。合前問。此貴賤相和一體。

透簾細草。今有官庫帳管省錢與七十二陌錢。共二百七十三貫七百五十七文。爲年深索子爛斷。共穿排得足陌錢二百六貫四百七十文。問元本二色錢各多少。

答曰。省錢一百八十七貫四百文。七十二陌錢八十六貫三百五十七文。

法曰。置共管錢數。以七十七乘之。一百約之。得二百一十貫七百八十七文五分。內減了共排得錢。餘有四貫三百一十七文五分。爲實。又以七十二減七十七。餘五文。爲法除之。爲百。得八十六貫三百五十七文。爲七十二陌錢。以反減元管錢數。其餘即省錢合問。

透簾細草。今有麻麥共三十八石七斗二升。總糶鈔五十九兩二錢四分九釐七毫。麻每斗價鈔一錢八分五釐。麥每斗價一錢三分六釐。問麻麥

之各數并該鈔幾何。

答曰。麥二十五石二斗七升。該鈔三十四兩三錢六分七釐二毫。麻一十三石四斗五升。該鈔二十四兩八錢八分二釐五毫。

法曰。置麻麥共數。以麻斗價乘之。得七十一兩六錢三分二釐。於數內減訖總糶鈔。餘一十二兩三錢八分二釐三毫。別置麻斗價。於內減訖。麥斗價。餘四分九釐為法。以法除餘鈔。一十二兩三錢八分二釐三毫。得麥數於共數內。減訖麥數。餘為麻數。却以麥斗價乘麥數。得麥總價。麻總價做此。

嚴恭通原算法今有米麥共一千石。共該價一萬六千八百一十四兩

七錢一分。只云米石價一十七兩二錢。麥石價一十四兩五錢。問米麥各若干。

答曰。米八百五十七石三斗。麥一百四十二石七斗。

術曰。置米麥共數。以米價乘之。得一萬七千二百兩。減去共價。餘有三百八十五兩二錢九分。為實。米麥價相減。餘二兩七錢。為法。除之。得麥數。別置米麥共數。以麥價乘之。得一萬四千五百兩。却以共價減餘。二千三百一十四兩七錢一分。仍以二兩七錢為法。除之。得米

數合前問。

透簾細草今有錢五百一十四貫七十六文。糴到粟麥共八百一十一石

三斗。麥每斗七十二文。粟每斗五十六文。問粟麥各多少。

答曰。麥三百七十三石四斗二升五合。粟四百三十七石八斗七升五合。

法曰。下粟麥共數在地。以麥斗價七十二文乘之。得五百八十四貫一百三十六文。內減了粟錢數。餘有七十貫六十文為實。以粟麥斗價以少減多。餘有一十六文為法除實。得四百三十七石八斗七升五合為粟數。反減共數。餘者為麥數也。乃合前問。

丁巨算法今有芝麻豆共六十三石六斗。共糶鈔四百五十八兩八錢五分。芝麻每斗九錢。黑豆每斗六錢。問二色各幾何。

答。芝麻二十五石七斗五升。鈔二百三十一兩七錢五分。黑豆三十七石八斗五升。鈔二百二十七兩一錢。

以共數與芝麻價相乘。得五百七十二兩四錢。與共鈔相減。餘一百一十三兩五錢五分為實。却以二價相減。餘三為法除之。得三十七石八斗五升為黑豆數。反減共數。得芝麻數。

詳明算法今有銀五十七兩九錢。每銀一錢買桃子一百六十四箇。每銀一錢買李子一百二十八箇。共買得桃李八萬三千二百二十箇。問各用銀及桃李各幾何。

答曰。銀三十二兩六錢。買李四萬一千七百二十八箇。銀二十五

兩三錢。買桃四萬一千四百九十二箇。

法曰。置銀總數。以桃一百六十四箇乘之。得九萬四千九百五十六箇。於內減訖桃李共數。餘一萬一千七百三十六箇。別置桃一百六十四箇。於內減訖李一百二十八箇。餘三十六箇。爲法。却以法除共數。一萬一千七百三十六箇。得三十二兩六錢。是買李之銀。於共銀內減訖買李銀。餘二十五兩三錢。是買桃之銀。却以一錢買到李箇數。乘買李之銀。得李總價。桃價倣此。

丁巨算法今有鈔二兩六錢三分。買核桃雪梨。共五百五十五箇。核桃一錢買一十二箇。雪梨一錢買三十箇。問桃李各幾箇。

答桃一百五十六箇。鈔一兩三錢。梨三百九十九箇。鈔一兩三錢三分。

以總鈔與核桃箇數相乘。得三百一十五箇六分。與核桃梨共數相減。

餘二百三十九箇。四分爲實。以三除之。折半得梨數。反減得桃數。此一法僅存。旁通不可爲例。要之前法通例也。

今有甲乙藥二件。該六百九十五斤一十三兩。共賣鈔二千一百六十三兩六錢九分六毫二絲五忽。甲藥每斤三兩四錢五分。乙藥每斤二兩七錢五分。問二藥價各幾何。

答甲藥三百五十七斤七兩。鈔一千二百三十三兩一錢五分九釐三毫七絲五忽。乙藥三百三十八斤六兩。鈔九百三十三兩五錢三分一釐二毫五絲。

置共六百九十五斤一十二兩五錢五分。先以甲價乘之。得二千四百兩五錢五分三釐一毫二絲五忽。內減去共賣鈔二千一百六十三兩六錢九分六毫二絲五忽。得二百三十六兩八錢六分二釐五毫。爲實。以價相減。餘七分爲法。除之。得三百三十八斤三分七釐五毫。加六零分。得六兩。爲乙藥斤數。反減共數。餘爲甲藥斤數。以各價乘之。

今有錢五萬三百四十六兩八錢。買茶一千引。只云末茶每引六十三兩八錢。葉茶每引四十六兩五錢。問二色各幾引。

答葉茶七百六十四引。末茶二百三十六引。

今有蜜蠟一百四十六斤六兩。共直鈔二十九貫六百八十七文五分。只云蠟斤價三百八十文。蜜斤價六十八文。問各多少。

答蜜八十三斤二兩。蠟六十三斤四兩。

其帶兩者留之以麻麥法求之通矣。凡貴賤相和。即盈朒之類也。不可以例通。惟通分於分術。當自知之。

嚴恭通原算法

今有大魚一斤直錢二兩。小魚七斤直錢五兩。今買魚一百斤。價錢八十七兩五錢。問大小魚各若干。

答曰。大魚一十二斤半。小魚八十七斤半。

術曰。置魚一百斤。以二兩乘之。得二百兩。減去八十七兩五錢。餘有一百一十二兩五錢。以七斤乘之。得七百八十七兩五錢。為實。却以小魚七斤。以二兩乘之。得一十四兩。減去五兩。餘九兩。為法。除之。得小魚數。別置魚一百斤。以五兩乘之。得五百兩。又置錢八十七兩五錢。以七斤乘之。得六百一十二兩五錢。減去五百兩。餘一百一十二兩五錢。仍以九兩為法。除之。得大魚數。合前問。

孫子算經今有獸六首四足。禽四首二足。上有七十六首。下有四十六足。問禽獸各幾何。

答曰。八獸七禽。

術曰。倍足以減首。餘半之即獸。以四乘獸減足。餘半之即禽。

今有雉兔同籠。上有三十五頭。下有九十四足。問雉兔各幾何。

答曰。雉二十三。兔一十二。

術曰。上置三十五頭。下置九十四足。半其足得四十七。以少減多。再命之上三除下三。上五除下五。下有一除上一。下有二除上二。即得。又

術曰。上置頭。下置足。半其足以頭除足。以足除頭。即得。

雉兔同籠。上有三十五頭。即是三十五隻。下共九十四足。問各幾何分

身。術曰。倍頭減足。倍四不分雉兔。是以二足乘隻數。於眾足內減所餘

者。即一兔剩二足也。折半為兔。先求雉。術曰。四因隻數。兔有四足。以共

足九十四足。減之。餘皆雉足四十六。折半為雉。

嚴恭通原算法今有雉兔同籠。上有二十五頭。下有六十四足。問雉兔各

若干。

答曰。雞一十八箇。兔七箇。

術曰。上置頭。下置足。半其足以足減頭。以頭減足。

丁巨算法今有雞兔一百。共足二百七十二隻。只云雞足二。兔足四。問二

色各幾何。

答曰。雞六十四隻。兔三十六隻。

置共一百。以四乘之。得四百。與總足相減。餘一百二十八。折半得雞數。反減得兔。倍一百得二百。減總足。餘七十二。折半得兔。反減得雞亦通。三率分身。**揚輝摘竒算法**。醇酒每斗七貫。行酒每斗三貫。醕酒三斗。直一貫。今支一十貫買酒十斗。問各幾何。

答曰。醇酒六升。價四貫二伯文。行酒一斗。價三貫文。醕酒八斗。四升。價二貫八百文。

本無三分身之術。張丘建算經辨古通源。祇有細草輝。偶見寫本有此題問。亦無成術。宜云三價中以一價除出一位所得之數。其餘二物共價。如雙分身法求之。題有分子者通之。草曰。置十貫酒十斗。先以行酒一斗三貫除出一斗。餘錢七貫。即醇醕酒九斗共價也。如雙分身術求之。內醕酒三斗直一貫。合通分以共價七貫。三因作二十一。醇酒一斗直七貫。亦用三因。醕酒三斗直一貫。以醕酒一貫乘九斗。減共錢。餘一十二貫。為實。以醇醕二價相減。餘二十貫。為法。除實得醇酒六升。反減九斗。共數得醕酒八斗四升。以各價乘之。合問。

今有雞翁一直五文。雞母一直三文。雞雛三直一文。凡一百文買雞百隻。問翁母雛各幾何。

答曰。雞翁八隻直四十文。雞母十一隻直三十三文。雞雛八十一隻直二十七文。

張立建算經術云。雞翁每增四。雞母每減七。雞雛每益三。謂已成數上。增減也。本經自云。疑其從來闕文。流傳既久。無可考證。今將細草參考。於已算出數上。增減正無本法。原草曰。置錢一百文為實。又置雞翁一。雞母一。各以雞雛三因之。雞翁得三。雞母得三。并雞雛三併之。共得九為法。除實得十一為雞母數。不盡一。返減下法九餘八為雞翁數。別列雞都數一百隻。減去雞翁八。雞母十一。餘八十一為雞雛數。置翁母雛各價因之。合問。引前法草曰。置所答數。雞翁增四得十二隻。雞母減七得四隻。雞雛益三得八十四隻。共百雞合問。

出錢一百。買溫柑綠橘匾橘共一百枚。只云溫柑一枚七文。綠橘一枚三文。匾橘三枚一文。問各買幾何。

答曰。溫柑六枚。計四十二文。綠橘十枚。計三十文。匾橘八十四枚。計二十八文。

辯古通源算草曰。置錢一百。以三因爲三百分。內減共數一百枚。餘二百分爲實。三因溫柑價得二十一。內減一。餘二十分。又三因綠橘價得九。內減一。餘八分併之。得二十八。爲法除實得六枚。乃溫柑綠橘各六枚之數。實餘三十二分。以原法二十八減去溫柑二十分。餘八除實得四。加先得綠橘共十枚之數。以溫柑綠橘共十六枚減都數一百。餘八十四。即匾橘之數。

嚴恭通原算法今有錢三十五兩四錢。買到桃子四百箇。李子三百箇。棗子二百箇。只云桃子一箇。價錢可比李子八箇。比棗子四十箇。問三色各價若干。

答曰。桃子每箇八分。計錢三十二兩。李子每箇一分。計錢三兩。

棗子每箇二釐。計錢四錢。

術曰。置李子三百箇。以八除之。得三十七箇半。棗子二百箇。以四十除之。得五箇併桃子共四百四十二箇半。爲法置錢三十五兩四錢爲實。以法除之。得八分爲桃子每箇價。又以八除。得一分爲李子每箇價。又以四十除。得二釐爲棗子每箇價。各以原買箇數乘之。得總價。合前問。今有綾一百五十疋。羅三百疋。絹四百五十疋。總該價錢二萬九千二百

八十兩。只云綾疋價比羅疋價較多四兩七錢。又羅疋價比絹疋價較多一十三兩五錢。問綾羅絹各價若干。

答曰。綾疋價四十三兩二錢。羅疋價三十八兩五錢。絹疋價二十五兩。

術曰。列羅三百疋。以一十三兩五錢相乘。得四千五十兩。又綾一百五十疋。以一十八兩二錢相乘。得二千七百三十兩。併之得六千七百八十兩。以總價減餘得二萬二千五百兩。為實。以三項疋數併之得九百疋。為法。除之。得絹疋價。增上一十三兩五錢。是羅疋價。又增四兩七錢。是綾疋價。合前問。

今有錢一千八兩。買到絲綿線共三百六十兩。只云其中絲三綿二線一。其線一兩價。及綿價一兩六錢。及絲價二兩。問三色併價各若干。

答曰。絲一百八十兩。每兩價錢二兩二錢四分。綿一百二十兩。每兩價錢二兩八錢。線六十兩。每兩價錢四兩四錢八分。

術曰。先列絲綿線共三百六十兩。為三位。頭位三乘。中位二乘。下位一乘。副併三二一得六分。為法。各除之。頭位是絲。中位是綿。下位是線。以二兩除頭位得九十。又一兩六錢除中位得七十五。連下位併得二百

二十五兩為法。置錢一千八兩為實。以法除之。得四兩四錢八分為線
價。又以一兩六錢除得二兩八錢為綿價。二兩除得二兩二錢四分為
價。絲。

永樂大典卷之一萬六千三百四十三

永樂大典卷之一萬六千三百四十四 十翰

筭 筭法十五

少廣九章筭經以御積累方圓淳風等。按一畝之田。廣一步。長二百四十步。今欲截取其從少。以益其廣。故曰少廣。術曰。置全步。及分母子。以最下分母。徧乘諸分子。及全步。淳風等。按以分母乘全者。通其分也。以母乘子者。齊其子也。各以其母除其子。置之於左。命通分者。又以分母徧乘諸分子。及已通者。皆通而同之。并之為法。淳風等。按諸子悉通。故可并之為法。亦宜用合分術。列數尤多。若用乘則筭數至繁。故別置此從省約。置所求步數。以全步積分乘之為實。置所求步數。以全步積分乘之為實。此以田廣為法。以畝積步為實。置有分者。當同其母。齊其子。以同乘法實。而并齊於法。今以分母乘全步及子。子如母而一。並以并全法。則法實俱長。意亦等也。故其法而一得從步數。實如法而一得從步。嚴恭通原算法。夏侯陽經云。田土論丈。積土論尺。評重論寸。平方一尺者。積一百寸。立方一尺者。積一千寸也。

九章算經今有田廣一步半。求田一畝。問從幾何。

答曰。一百六十步。

術曰。下有半。是二分之一。以一為二。半為一。并之得三為法。置田二百四十步。亦以一為二乘之為實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。一百三十步。一十一分步之一十。

術曰。下有三分。以一為六。半為三。三分之一為二。并之得一十一為法。置田二百四十步。亦以一為六乘之為實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。一百一十五步。五分步之一。

術曰。下有四分。以一為十二。半為六。三分之一為四。四分之一為三。并之得二十五為法。置田二百四十步。亦以一為十二乘之為實。實如法而一得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。一百五步。一百三十七分步之一十五。

術曰。下有五分。以一為六十。半為三十。三分之一為二十。四分之一為

一十五。五分之一。為一十二。并之得一百三十七。以為法。置田二百四十步。亦以一為六十乘之。為實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。九十七步。四十九分步之四十七。

術曰。下有六分。以一為一百二十。半為六十。三分之一為四十。四分之一為三十。五分之一為二十四。六分之一為二十。并之得二百九十四。以為法。置田二百四十步。亦一為一百二十乘之。為實。實如法得從步。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。問從數。

揚輝詳解。今有田一畝。廣一步半。全步乃一分之一。半步是二分步之一。答曰。九十七步。四十九分步之四十七。

解題。此問田一畝為主。以廣求從。但其中加分母分子。位次頗多。若用合分互乘之法。豈不繁劇。古人棄合分之術。而以諸母自乘。為全步之積。分乘子。却以諸母各除其子。取其本積。併之為廣。而求闊。特設少廣之問。法曰。列置全步。及分母子。而副置分母自乘。分母自乘。是求全步之積分也。以乘全步。及子。各以本母除之。併之為法。齊子之意。以代互

乘。以全步積分乘畝步為實。法既通分。實亦合一體。通分。實如法而一。為法除實也。少廣。李淳風等曰。一畝之田。廣一步。長二百四十步。今

截從少以益廣。故曰少廣。古術曰。置全步。及分母子。以最下分母遍乘諸分子及全步。淳風等以分母乘全步者。通其分也。以母乘其子者。齊其子也。各以其母除其子。置之於左。命通分者。又以母遍乘諸分子。及已通者。皆通而同之。併之為法。淳風等諸子悉通。故可併之為法。亦以宜用合分術。列數尤多。若用乘則算數置繁。故別置此術。從省約。置所求步數。以全步積分乘之為實。置所求步數。以全步積分乘之為實。此以田廣為法。一畝積分步為實。法有分者。當共其母。齊其子。以同乘法實。而併齊於法。今以分母乘全步及子。子如母而一。並以併全法。則實俱長。意亦等也。故如母而一。實如法而一得從。按古草曰。本是三段。古人聯文言之。置全步及分母子。一步。二分之一。三分之一。四分之。五分之一。六分之一。以最下分母六。遍乘諸分子及全步。六位各六。各以其母分母除其子。置之於左。全步得六。二分之一得三。三分之一得二。四分之。一得一。餘四分之。二。五分之。一得一。餘五分之。一。六分之。一得一。命通分者。用母除子。則分子之內。又有分子矣。又以母遍乘諸分子。

已通者皆通而同之。毋即分子之母。當以四分與五分遍乘諸子。內其全步。得一百二十。其二分之一得六十。其三分之一得四十。其四分之

一得三十。其五分之一得二十四。其六分之一得二十。併之為法。併得二百九十四。置所求步數二百四十。以全步積分一百二十乘之為實。二萬八千八百。此是第一段。合云實如法而一。法有分者。當同其母。齊其子。欠諸分母三字。以同乘法實。而併齊於法。下文合云。實如法而一。宜以田廣一步。二分步之一。三分步之一。求田一畝四步。三分步之一。問從為題。即法有分者。當同其母。齊其子之句。先以母二分。次以三分。並乘全步及子三位各得六。以各母除子。併得十一。法云。以同乘法實者。謂法實皆有分子。用諸母同乘其實。一畝四步。三分步之一。以分母通為七百三十三。以分母六乘得四千三百九十八。仍以實母三同乘法得三十三。是併齊於法。下文便當云實如法而一。除得一百三十三步。十一分步之三。以分母欠自乘而三字乘全步。及子。子如欠各母而一。欠併之為法。實如法而一得從。後草所編之術。草曰。列置全步。及分母子。全步。即一分之一。以分母二。三。四。五。六。列右行。分子之一。一。一。一。一。一。一。列左行。而副置分母自乘。不動正位。別置分母自乘。得

七百二十。以乘全步及分子。全步得七百二十。分子皆為七百二十。各以本母除子。全步得七百二十。其二分之一得三百六十。其三分之一得二百四十。其四分之得一百八十。其五分之一得一百四十四。其六分之一得一百二十。併之得一千七百六十四。為法。以全步積分通畝步。通二百四十步。為一十七萬二千八百分。為實。實如法而一。以一千七百六十四分為法除實。得九十七步。餘一千六百九十二。約之得四十九分步之四十七。

九章算經 今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。九十二步。一百二十一分步之六十八。

術曰。下有七分。以一為四百二十。半為二百一十。三分之一為一百四十。四分之一為一百五。五分之一為八十四。六分之一為七十。七分之一為六十。併之得一千八十九。以為法。置田二百四十步。亦以一為四百二十。乘之為實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。八十八步。七百六十一分步之二百三十二。

術曰。下有八分。以一為八百四十。半為四百二十。三分之一為二百八十。四分之一為二百一十。五分之一為一百六十。八六分之一為一百四十。七分之一為一百二十。八分之一為一百五。并之得二千二百八十三。以為法。置田二百四十步。亦以一為八百四十乘之為實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。八十四步。七千一百二十九分步之五千九百六十四。

術曰。下有九分。以一為二千五百二十。半為一千二百六十。三分之一為八百四十。四分之一為六百三十。五分之一為五百四。六分之一為四百二十。七分之一為三百六十。八分之一為三百一十五。九分之一為二百八十。并之得七千一百二十九。以為法。置田二百四十步。亦以一為二千五百二十乘之為實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分步之一。十分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。八十一步。七千三百八十一分。步之六千九百三十九。

術曰。下有一十分。以一為二千五百二十。半為一千二百六十。三分之一為八百四十。四分之一為六百三十。五分之一為五百四。六分之一為四百二十。七分之一為三百六十。八分之一為三百一十五。九分之一為二百八十。十分之一為二百五十二。并之得七千三百八十一。以為法。置田二百四十步。亦以一為二千五百二十。乘之為實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分步之一。十分步之一。十一分步之一。求田一畝。問從幾何。

答曰。七十九步。八萬三千七百一十一分。步之三萬九千六百三十一。術曰。下有一十一分。以一為二萬七千七百二十。半為一萬三千八百六十。三分之一為九千二百四十。四分之一為六千九百三十。五分之一為五千五百四十四。六分之一為四千六百二十。七分之一為三千九百六十。八分之一為三千四百六十五。九分之一為三千八十一。十分之一為二千七百七十二。十一分之一為二千五百二十。并之得八

萬三千七百一十一以爲法。置田二百四十步。亦以一爲二萬七千七百二十乘之爲實。實如法得從步。

今有田廣一步半。三分步之一。四分步之一。五分步之一。六分步之一。七分步之一。八分步之一。九分步之一。十分步之一。十一分步之一。十二分步之一。求田一畝。問從幾何。

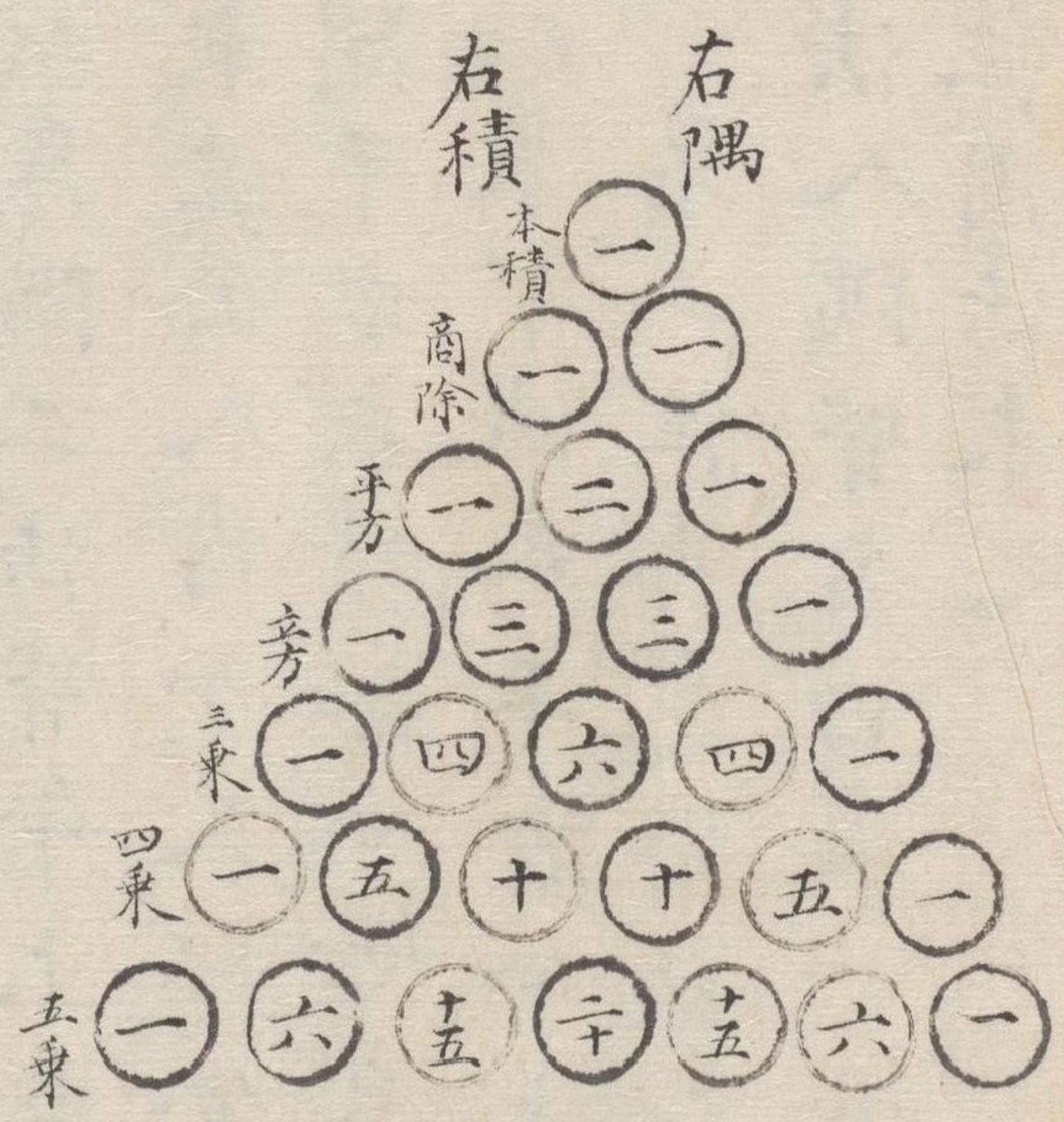
答曰。七十七步。八萬六千二十一。分步之二萬九千一百八十三。

術曰。下有一十二分。以一爲八萬三千一百六十。半爲四萬一千五百八十。三分之一爲二萬七千七百二十。四分之一爲二萬七百九十。五分之一爲一萬六千六百三十二。六分之一爲一萬三千八百六十。七分之一爲一萬一千八百八十。八分之一爲一萬三千九十五。九分之一爲九千二百四十一。十分之一爲八千三百一十六。十一分之一爲七千五百六十。十二分之一爲六千九百三十。併之得二十五萬八千六十三。以爲法。置田二百四十步。亦以一爲八萬三千一百六十乘之爲實。實如法得從步。淳風等。按凡爲術之意。約省爲善。且云。下有一十二分。以一爲二萬七千七百二十。半爲一萬三千八百六十。三分之一爲九千二百四十。四分之一爲六千九百三十。五分之一爲五千五百

四十四。六分之一為四千六百二十。七分之一為三千九百六十。八分之一為三千四百六十五。九分之一為三千八十。十分之一為二千七百七十二。十一分之一為二千五百二十。十二分之一為二千三百一十。并之得八萬六千二十一。以為法。置田二百四十步。亦以一為二萬七千七百二十。乘之。以為實。實如法得畝步。其術亦得知不繁也。

開方楊輝摘竒算法校正辯古通源。開方不盡之法。開方除不盡之數。命為分子術曰。倍隅數入廉一退。平方二因。立方三因。併入下法一算。總為分母。以命分子之數。再求積數還源術曰。置方面全步。以分母通之。併入分子。自乘於頭。又以分子減分母。餘以分子乘之。得數。併入頭位為實。商除還原。無此一段。以分母自乘為法。實如法而一。平方本積有分子。即是原方面有之分。術曰。分母乘全步。併入分子。開方除得方面散分積數。別置原分母。開方除得方面分母。以除前段散積。乃得方面幾步幾分之幾。

楊輝詳解開方作法本源。出釋鎖算書。賈憲用此術。



左衰乃積數。
右衰乃隅算。
中藏者皆廉。
以廉乘商方。
命實而除之。

增乘方求廉法草曰。釋鎖求廉本源。列所開方數。如前五乘方。列五位
隅算在外。以隅算一。自下增入前位。至首位而止。首位得六。第二位得
五。第三位得四。第四位得三。下一位得二。復以隅算如前陞增。迤低一
位求之。

求第二位

六舊數

五加十而止。四加六為十三。加三為六。二加一為三。

求第三位

六

十五並舊數

十加十而止。六加四為十。三加一為四。

求第四位

六

十五

二十並舊數

十加五而止

四加一為五

求第五位

六
上廉

十五
二廉

二十
三廉

十五並舊
四廉

五加一為六
下廉

楊禪纂類賈憲立成釋鎖平方法曰置積為實別置一算名曰下法於實數之下自末位常起一位約實至首位盡而止實上商至第一位得數下法之上亦置上商名曰方法命上商除實二乘方法一退為廉下法再退於上商之次續商第二位得數於廉法之次照上商置隅以方廉二法皆命上商除實二乘隅法併入廉法一退下法再退商置第三位得數下法之上照上商置隅以廉隅二法皆命上商除實盡得平方一面之數積有分子者以分母乘其全入內子又以分母再二次自乘乘之積圓者以圓法十二乘之開平方求積如分母自乘而一增乘開平方法曰第一位上商得數以乘下法為平方命上商除實上商得數以乘下法入平方一退為廉第二位再商得數以乘下法為隅命上商除實訖以上商得數乘下法入隅皆名曰廉一退下法再退以求第三位商數第三位如第二位用法求之

賈道全能集開方以積使商除。除得其間上置諸。下另倍為方法數。却將方倍減其餘。得其次數上商續。方下旁邊也。續歟。上下再將續除積。積之數盡自昭如。若還不盡倍方次。逐一將方位數除。除見數來商又續。只將此續取空虛。

開方之法有三。有平方。有立方。其法最難取筭。然公私亦少用之。但平方一法。問自用之。收筭方田一面。不可不載一法於其間也。

丁巨筭法方求圓。二十二乘。七除。圓求方。七乘。二十二除。平面求周。圓十二乘。方四乘。外圓求積。圓物。六乘。十二除。方物。八乘。十六除。立圓求徑。九乘。十六除。立方求圓。十六乘。九除。見斜求方。五乘。七除。見方求斜。七乘。五除。

九章筭經今有積五萬五千二百二十五步。問為方幾何。

答曰。二百三十五步。

今有積二萬五千二百八十一步。問為方幾何。

答曰。一百五十九步。

今有積七萬一千八百二十四步。問為方幾何。

答曰。二百六十八步。

揚輝詳解解題

圖三象天。方四象地。圖居方四分之一。以積立術。求方

助乘除之妙用。考究源流。莫不由此。法曰。置積為實。別置一算名曰下

法。原下之法。於實數之下。自末位常超一位。初乘時過一位。今超一位。

約實至首位盡而止。一下定一。一百下定十。萬下定百。百萬下定千。於

實上商置第一位得數。以方法一一。二二。三三。四四。五五。六六。七七。八

八。九九。之數為商。商本體實數。下法之上。亦置上商數。即原乘法數也。

名曰方法。於本積內。去其一方。命上商除實。法實相呼。以破積數。二乘

方法。一退為廉。一方帶兩直。以助其狀如廉。故二乘退位。下法再退。下

法即定位之算。再退重定。於上商之次。續商第二位得數。與上意同。於

廉法之次。照上商置隅。一方帶二廉。正闕一角。角即名隅。以方廉二法。

亦原乘之法也。皆命上商除實。二乘隅法。併入廉法。一退。倍隅入廉作

一大方。以求次位得數。下法再退。前意商置第三位得數。下法之上。照

上商置隅。以廉隅二法。皆命上商除實。第二位解意同。得平方一面之

數。更有不盡之數。依第三位體面倍隅入廉。退位商之。草曰。置積為

實。七萬一千八百二十四步。別置一算為下法。原下之法。從未常超一

位約實。百下約十。萬下約百。實上商置第一位得數二百。下法之上。亦

位約實。百下約十。萬下約百。實上商置第一位得數二百。下法之上。亦

置上商二百。名曰方法二百。乃命上商除實。四萬餘三萬一千八百二十四。二乘方法。得四百步。一退為廉四百。下法再退。百下約十。於上商之次。續商第二位得數六十。共為二百六十。廉法之次。照上商置隅六十。以廉隅二法皆命上商除實。二萬七千六百。餘四千二百二十四。二乘隅法併於廉。得五百二十。一退五百二十。下法再退。於末位下定一。又於上商置第三位得數。二百六十之次。商置八。下法之上亦置八為隅。除實適盡合問。

平

方

圖

<p>二 百</p>	<p>一廉長二百六十闊八步積二千八十</p>	<p>一廉長二百闊六 隅自方卒 積三千六百</p>	<p>積六 十四</p>
<p>六十</p>	<p>一廉長二百六十闊八步積二千八十</p>	<p>一廉長二百闊六 隅自方卒 積三千六百</p>	<p>積六 十四</p>
<p>六十</p>	<p>一廉長二百六十闊八步積二千八十</p>	<p>一廉長二百闊六 隅自方卒 積三千六百</p>	<p>積六 十四</p>
<p>六十</p>	<p>一廉長二百六十闊八步積二千八十</p>	<p>一廉長二百闊六 隅自方卒 積三千六百</p>	<p>積六 十四</p>

二
百

一廉長二百六十闊八步積二千八十

一廉長二百闊六
隅自方卒
積三千六百

積六
十四

六十

增乘開平方法。以商數乘下法。遍增求之。商第一位。上商得數以乘下法為乘方。命上商除實。上商得數以乘下法入乘方。一退為廉。下法再退。商第二位。商得數以乘下法為偶。命上商除實訖。以上商得數乘下法入偶。皆名曰廉。一退。下法再退。以求第三位商數。商第三位。用法如第二位求之。

增乘開平方圖。以圖參法。取用可知。

布位定位

商第一位

四步
二十
八百
一千
七萬

三 二 一 二 三

別置一算名
曰下法定一
超一位定十
超一位定百

作法求第二位

二相
呼於七
內除四萬

三 二 一 二 三

上商乘
下法得
二名方
下法
定百

作法求第二位

上商得
數。以乘
下法為
平方。命上
商除實。

二

三 二 一 三

上商乘
下法增
入平方

以上商
得二乘
下法增
入平方

二

三 二 一 三

廉法
一退

方法
一退
為廉
下法
再退

商第二位

十商	上	三	上商得
二	二	六	以乘
三	三	命上	下法為
三	三	商除實	命上

上商乘
下法得
定十
命上
商除實

作法求第三位

三	上	三	以上商
二	二	得數乘	
二	二	下法得	下法增
三	三	皆為廉	隅入廉

上商乘
下法得
下法增

作法求第三位

三	上	三	廉法
二	二	一退	廉法
二	二	下法	再退
三	三	再退	

下法再
退定一
廉法
一退
下法
再退

三	上	三	以上商乘
二	二	下法得	下法
二	二	入為隅	定一下法為隅與
三	三	商除實盡	廉皆命上

上商乘
下法得
入為隅
定一下法為隅與
商除實盡
廉皆命上

嚴恭通原算法術曰。置積為實。借一筭步之超一等。言百之面十也。言萬

之面百也。上商二百乘下隅為廉。二百呼除本積二二除去四萬餘積

三萬一千八百二十四步為實。倍廉為方法得四百。續上商六十乘下

隅為廉六十。於四百之下與上商六十呼除本積。四六除去二萬四千。

六六除去三千六百。餘積四千二百二十四步為實。又倍廉六十得一

百二十。併入方法共五百二十。續上商八步乘下隅為廉八步。於五百

二十之下與上商八步呼除本積。五八除去四千。二八除去一百六十。八八除去六十四步適盡。得方面二百六十八步合前問。

九章算經又有積五十六萬四千七百五十二步。四分步之一。問為方幾何。答曰。七百五十一步半。

嚴恭通原算法術曰。列積步以四分通之納子。又以四分再自乘得六十四乘之為實。以開方法除之得一萬二千二十四分。却以四分自乘之。得一十六為法除之即得。

今有積三十九億七千二百一十五萬六百二十五步。問為方幾何。

答曰。六萬三千二十五步。

開方。求方畧之一面也。術曰。置積為實。借一算步之超一等。言百之面十也。言萬之面百也。議所得以一乘所借一算為法而以除。先得黃甲之面。上下相命。是自乘而除也。除已倍法為定法。倍之者。豫張兩面朱畧定衰以待復除。故曰定法。其復除折法而下。欲除未畧者。本當副置所得乘方倍之為定法。以折議乘而以除。如是當復步之而止。乃得相命。故使就上折下。復置借算步之如初。以復議一乘之。欲除未畧之角。黃乙之畧。其意如初之所得也。所得副以加定法以除。以所得副從定

法。再以黃乙之面加定法者。是則張兩青幕之裏。復除折下如前。若開之不盡者。爲不可開。當以面命之。術或有以借算加定法而命分者。雖粗相近。不可用也。凡開積爲方。方之自乘。當還復有積分。今不加借算而命分。則常微少。其加借算而命分。則又微多。其數不可得而定。故惟以面命之。爲不失耳。譬猶以三除十。以其餘爲三分之一。而復其數。可以舉。不以面命之。加定法如前。求其微數。微數無名者。以爲分子。其一退以十爲母。其再退以百爲母。退之彌下。其分彌細。則朱幕雖有所乘之數。不足言之也。若實有分者。通分內。子爲定實。乃開之訖。開其母報除。淳風等。按分母可開者。並通之積。先合二母。既開之後。一母尚存。故開分母求一母爲法。以報除也。若母不可開者。又以母再乘定實。乃開之訖。令如母而一。淳風等。按分母不可開者。本一母也。又以母乘之。乃合二母。既開之後。亦一母存焉。故令一母而一。得全面也。又按此術。開方者。求方幕之面也。借一算者。假借一算。空有列位之名。而無除積之實。方隅得面。是故借算列之於下。步之超一等者。方十自乘。其積有百。方百自乘。其積有萬。故超位至百而言十。至萬而言百。議所得以一乘所借算爲法。而以除者。先得黃甲之面。以方爲積者。兩相乘。故開方除

之。還令兩面上下相命。是自乘而除之。除已倍法為定法者。實積未盡。當復更除。故豫張兩面朱幕。衰以待復除。故曰定法。其復除折法而下者。欲除朱幕。本當副置所得成方倍之為定法。以折議乘之而以除如初。是當復步之而止。乃得相命。故使就上折之。而下復置借筭步之如初。以復議一乘之所得。副以加定法。以定法除者。欲除朱幕之角。黃乙之幕。以所得副從定法者。再以黃乙之幕加定法。是則張兩青幕之衰。故如前開之。即合所問。

孫子算經今有積二十三萬四千五百六十七步。問為方幾何。

答曰。四百八十四步。九百六十八分步之三百一十一。

術曰。置積二十三萬四千五百六十七步為實。次借一筭為下法。步之超一位至百而止。商置四百。於實之上。副置四萬。於實之下。下法之上名為方法。命上商四百除實。除訖。倍方法一退。下法再退。復置上商八十。以次前商。副置八百於方法之下。下法之上名為廉法。方廉各命上商八十。以除訖。倍廉法上從方法。一退方法。下法再退。復置上商四次前。副置四於方法之下。下法之上名曰隅法。方廉隅各命上商四除實。除訖。上商得四百八十四。下法得九百六十八。不盡三百一十一。是

為方四百八十四步。九百六十八分步之三百一十一。

夏侯陽算經今有田二十一頃七十八畝一百八十步。問為方幾何。

答曰。七百二十三步。奇百七十一步。

術曰。先置頃畝於上。以二百四十步乘之。得五十二萬二千七百二十步。內零一百八十步。以開方除之。借一算為下法。步之超一位至百止。萬上置上商七百。下亦置七萬於實位之下。下法之上。命上商除實訖。倍方為一十四萬。方法一退。下法再退。又置上商二十於前商後。又置二百於方法之下。下法之上。名曰隅法。以方隅二法皆命上商以除實訖。倍隅法為四百。方法一退。下法再退。又置上商三於前商二十之後。又置三步於方法之下。下法之上。名曰隅法。以方隅二法皆命上商除實訖。倍隅法得六。從上。方法得一千四百四十六。即是上方得七百二十三步。奇一百七十一步。

五經算術論語千乘之國法。子曰。道千乘之國。注云。司馬法六尺為步。步百為畝。畝百為夫。夫三為屋。屋三為井。井十為通。通十為成。成出革車一乘。然千乘之賦。其地千乘也。今有千乘之國。其地千成。計積九十億步。問為方幾何。

答曰。三百一十六里六十八步。一十八萬九千七百三十七分步之六萬二千五百七十六。

術曰。置積步爲實。開方除之。即得。按千乘之國。其地千成。方十里。置一城地十里。以三百步乘之。得三千步。重張相乘。得九百萬步。又以千成乘之。得積九十億步。以開方除之。即得方數也。開方法曰。借一筭爲下法。步之常超一位至萬而止。置上商九萬於實之上。又置九億於實之下。下法之上。名曰方法。命上商九萬以除實畢。倍方法九億。得十八億。乃折之。方法一折。下法再折。又置上商四千於上。以次前商之後。又置四百萬於方法之下。下法之上。名曰隅法。方隅皆命上商四千以除實畢。倍隅法得八百萬。上從方法得一億八千八百萬。乃折之。方法一折。下法再折。又置上商八百於上。以次前商之後。又置八萬於方法之下。下法之上。名曰隅法。方隅皆命上商八百以除實畢。倍隅法得十六萬。上從方法得一千八百九十六萬。乃折之。方法一折。下法再折。又置上商六十於上。以次前商之後。又置六百於方法之下。下法之上。名曰隅法。方隅皆命上商六十以除實畢。倍隅法得一千二百。上從方法得一百八十九萬七千二百。乃折之。方法一折。下法再折。又置上商八於上。以

次前商之後。又置八於方法之下。下法之上。名曰隅法。方隅皆命上商。八以除實畢。倍隅法得一十六上。從方法。下法一亦從之。得一十八萬九千七百三十七分步之六萬二千五百七十六。以里法三百步除之。得三百一十六里。不盡六十八步。即得方三百一十六里六十八步。一十八萬九千七百三十七分步之六萬二千五百七十六也。

楊輝摘奇算法積一千三百尺。問平方一面幾尺。

答曰。三十六尺。七十三分尺之四。

開方草曰。置積爲實。一千三百。別置下法一筭。從常超一位約實。百下定十。上商方面三十。以乘下法爲方法三十。命上商除實九百。餘實四百。以二因方法。一退爲廉六十。下法再退定零。上又商第二位方面六尺。以乘下法爲隅六尺。以廉隅二法六十六尺。命上商除實三百九十六尺。餘實四尺。即開方不盡之數。二因隅法併入廉法。共七十二。添入下法一筭共七十三。命爲分母。所餘四尺。命爲分子。合問。還源求原積草曰。置方面三十六尺。七十三分尺之四。以分母通全尺併入分子。共二千六百三十二。自乘於上。得六百九十二萬七千四百二十四。別置分子減分母。餘分子四減分母七十三。餘六十九。以乘分子。六十九

乘子四。得二百七十六。併之為實。得六百九十二萬七千七百。以分母自乘為法。得五千三百二十九。以法除之。得原積一千三百尺。

今有積一千五百九十尺。六十四分尺之一。問平方面幾何。

答曰。三十九尺。八分尺之七。

原積有分子開平方術曰。以分母六十四。通積尺一千五百九十。分子一併之為實。一十萬一千七百六十一。開平方得方面分子積數三百一十九。置原分母開方六十四。開平方得八。為方面分母。以除方面分積三百一十九。得方面尺數三十九尺。餘八分尺之七。

透簾細草今有平方積五萬五千六百九十六尺。問一面方多少。

答曰。二百三十六尺。

法曰。平方開之。草曰。置積為實。借一算子為約法。常超一位。進二度。合商百。乃上商二百尺。二因常隅。又名下法。又名約法。得二萬為方法。命商除實四萬了。倍方法一退得四十。約法二退於百之下。續商三百尺。三因隅法得三百尺。併入方法得四千三百。命商三十除實。餘有二千七百九十六。在方法內又添隅法三百。一退得四百六十。隅法二退為二尺。上續商六尺。又於方法內添隅法六尺一步。得四百六十六尺。

乃命商六尺除實恰盡。**丁巨算法**術曰。置積在地。商二二如四除了四萬。另於上退二位置二合商百。并於下置二爲方。倍之得四。將四問得四三一十二。又除一萬二千。於上續商三。下方亦續三。又將上下三爲三三如九。又除九百。實有二千七百九十六。又將方三倍爲六共得四六。却以四商得四六二十四。又除二千四百。續商六以六除盡。

丁巨算法今有平方積六十二萬二千五百二十一尺。問一面幾何。

答曰。七百八十九尺。

置積尺。以一筭於一尺之下爲隅。常超一位至二萬尺之下。上商七呼一七生方七。即於隅法之上布七作方法。呼七七四十九去積四十九萬尺。倍方法爲一十四。方法一退。隅法二退。上商八。呼一八生方八。於方法之後對上商八之。下布方法八。呼一八如八去積八萬尺。餘積五萬二千五百二十一尺。呼四八三十二去積三萬二千尺。又呼八八六十四去積六千四百尺。倍方法八得方法一百五十六。方法一退。隅法二退。上商九。呼一九生方九。即於生法之後。對上商九之。下布方法九。呼一九如九去積九千尺。呼五九四十五去積四千五百尺。呼六九五十四去積五百四十尺。九九八十一去積八十一尺。適盡。此平方之法。

頗難通。故復二例。若有積九千六百零四尺。開平方一面幾何。然九十八尺。置積在地如上除也。

賈通全能集今有方田六畝零四步。問一方面該步幾何。

答曰。該方三十八步。

法曰。置畝為步。答入零步。開平方除之合問。開平本法。置總法在地。用商三三如九。另於上退二位置三合商十。下亦另置三為方法在地。止有五百四十四。却以方法三倍之得六。又以六商除六八四十八。續上商八在地。止有六十四。方下亦置八。以八八呼除六十四恰盡。商得三十八步為一方面。其餘開方皆倣此。

嚴恭通原算法今有積八萬步問為方若干。

答曰。二百八十二步。五百六十五分之四百七十六。

術曰。置積為實。借一筭步之超一等。上商二百乘下隅為廉。二百呼除本積二二除去四萬。餘積四萬步為實。倍廉為方法得四百。續上商八十乘下隅為廉八十。於四百之下與上商八十呼除本積四八除去三萬二千。八八除去六千四百。餘積一千六百步為實。又倍廉八十得一百六十。併入方法共五百六十。續上商二步。乘下隅為廉二步。於五百

六十之下。與商二步呼除本積二五除去一千。二六除去一百二十。二
二除去四步。餘積四百七十六步。又倍廉二步得四。併入方法并借一
隅筭。共得五百六十五。是得方面二百八十二步。五百六十五分之四
百七十六合前問。

今有積一百二十一。步。問爲方若干。

答曰。一十一步。

今有積三百六十一。步。問爲方若干。

答曰。一十九步。

今有積七百步。問爲方若干。

答曰。二十六步。五十三分步之二十四。

今有積一千步。問爲方若干。

答曰。三十一步。六十三分步之三十九。

術曰。俱以前開方除之即得。

九章算經今有積一千五百一十八步。四分步之三。問爲圓周幾何。

答曰。一百三十五步。於徽術。當周一百三十八步。一十分步之一。
淳風等。按此依密率。爲周一百三十八步。五十分步之九。

揚輝詳解

解題以方改圓。驗方圓相通也。圓居四分之三。法曰。分母乘

全步入內。子以圓法十二乘之。又以分母再自乘乘之。開平方求積。以分母自乘為法除之。以分母自乘為法除實得周。草曰。分母四。乘全步一千五百一十八步。入內子三。得六千七十五。以圓法十二乘之。得七萬二千九百。又以分母四。再自乘為六十四。乘之為實。四百六十六萬五千六百。開平方別置一算為下法。原下之法。從末常超一位約實。百下約十。萬下約百。百萬下約千。實上商置第一位得數二千。下法之上。亦置上商二千。名曰方法。乃命上商除實四百萬。二乘方法一退為廉。乘作四千退為四十。下法再退。百下定十。於上商之次續商第二位得數一百。共為二千一百。廉法之次。上商置隅一百。以廉隅二法皆命上商除實。除四十一萬。餘二十五萬五千六百。二乘隅法併為廉一退。得四千二百。下法再退。於末位百下定十。又以上商置第三位得數六十。下法之上亦置隅六十。除實適盡得二千一百六十。以分母自乘為法除之。嚴恭通原算法術曰。列積步。以四分通之納子十二乘之。又以四分再自乘得六十四。乘之為實。以開方除之。得二千一百六十分。却以四分自乘得一十六。為法除之即得。

今有積三百步。問為圓周幾何。

答曰。六十步。於微術。當周六十一步。五十分步之十九。淳風等。按

依密率。為周六十一步。一百分步之四十一。

術曰。置積步數。以十二乘之。以開方除之。即得周。此術以周三徑一為

率。與舊圓田術相逆覆也。於微術。以三百一十四乘積。如二十五而一。

所得開方除之。即周也。開方除之。即徑。是為據見。幕以求周。猶失之於

微少。其以二百乘積。一百五十七而一。開方除之。即徑。猶失之於微多。

淳風等。按此注於微術求周之法。其中不用開方除之。即徑六字。今

本有者。衍賸也。依密率。八十八乘之。七而一。按周三徑一之率。假令周

六徑二。半周半徑相乘得幕三。周六自乘得三十六。俱以等數除幕得

一周之數十二也。其積本周自乘。合以一乘之。十二而一得積三也。術

為一乘不長。故以十二而一得此積。今還原。置此積三以十二乘之者。

復其本周自乘之數。凡物自乘開方除之。復其本數。故開方除之。即周。

孫子算經今有積三萬五千步。問為圓幾何。

答曰。六百四十八步。一千二百九十七分步之九十六。

術曰。置積三萬五千步。以一十二乘之。得四十二萬為實。次借一算為

下法步之超一位至百而止。上商置六百。餘於實之上。副置六萬。於實之下。下法之上。名爲方法。命上商六百除實。除訖。倍方法。方法一退。下法再退。復置上商四十。以次前商。副置四百於方法之下。下法之上。名爲廉法。方廉各命上商。以除實。除訖。倍廉法。從方法。方法一退。下法再退。復置上商八。次前商。副置八於方法之下。下法之上。名爲隅法。方廉隅各命上商八。以除實。除訖。倍隅法。從方法。上商六百四十八。下法得一千二百九十七。不盡九十六。是爲方六百四十八步。一千二百九十七分步之九十六。

嚴恭通原算法今有積一千二百步。欲爲圓。問徑若干。

答曰。四十步。

術曰。列積步。以四乘。三除。得一千六百步。以開方除之。即得。

五經算術禮記投壺法。壺頸修七寸。腹修五寸。口徑二寸半。容斗五升。注云。修。長也。腹容斗五升。三分益一。則爲二斗。得圓困之象。積三百二十四寸。以腹修五寸約之。所得求其圓周二尺七寸有奇。是爲腹徑九寸有餘。甄鸞按斛法一尺六寸二分。上千之得一千六百二十寸。爲一斛積寸。下退一等。得一百六十二寸。爲一斗積寸。倍之得三百二十四寸。爲二斗

積寸。以腹修五寸約之得六十四寸八分。乃以十二乘之得積七百七十七寸六分。又以開方除之得圓周二十七寸。餘四十八寸六分。倍二十七寸。從方法得五十四。下法一亦從方法得五十五。以三除二十七寸得九寸。又以三除不盡四十八寸六分得一十六寸二分。與法俱上十之。是為壺腹徑九寸。五百五十分寸之一百六十二。母與子亦俱半之為二百七十五分寸之八十一。淳風等按其問宜云。今有壺腹修五寸。容斗五升。三分益一則為二斗。得圓困之象。問積寸之與周徑各幾何。曰。積三百二十四寸。周二尺七寸。二百七十五分寸之二百四十三。徑九寸。二百七十五分寸之八十一。術宜云。置二斗以斗法乘之得積寸。以腹修五寸除之。所得以十二乘之。開方除之得周數。三約之即得徑數。

楊輝摘竒算法九章。立方積內原有分母。開方術曰。置全積通分併分

子為實。開立方除得面積於上。別置積內原分母。如立方而一。為法以除。求出面積。即得所答方面全步幾分之幾。**楊輝纂類賈憲立成釋鎖**。立方法曰。置積為實。別置一算名曰下法。於實數之下自末至首常超二位。上商置第一位得數。下法之上亦置上商。又乘置平方命上商除實訖。取用第二位法。三因平方一退。亦三因從方面二退為廉。下法三

退。續商第二位得數。下法之上亦置上商為隅。以上商數乘廉隅。命上商除實訖。求第三位。即如求第二位取用。

九章算經今有積一百八十六萬八千六百六十七尺。此尺。謂立方尺也。凡物有高深。深而言積者。曰立方。問為立方幾何。

答曰。一百二十三尺。

楊輝詳解今問積中第一位是一立方自方百尺。第二位有三平方。各方一百尺。高二十尺。其三廉各長一百尺。方二十尺。其第一隅立方二十尺。第三位積有三平方。各方一百二十尺。高三尺。及三廉各長一百一十尺。方三尺。其第一隅立方三尺。**解題**方自乘名為平方。又以方乘平方名曰立方。狀如骰子。取用勾深致遠之筭。立方法曰。賈憲細草。編為活法。置積為實。別置一筭名曰下法。原下之法。於實數之下。自末至首常超二位。約實原來之法。過二位。今還源故超二位。一下定一。千下定十。百萬下定百。上商置第一位得數。以方數為主。自乘求商。不欲疊註。詳見細草。下法之上。亦置上商。即平方面。又乘為平方。命上商除實訖。除去一立方也。三因平方一退。亦三因從方面。二退為廉。第一位得數乃立方。其第二位有三箇廉。一小隅為助。三因方廉。退方一廉。二者蓋

其數有等第也。下法三退。原超二位。今退三位以定上商。續商第二位得數。下法之上亦置上商為隅。第二位中隅。見在解。以上商數乘廉隅。以平乘高。命上商除實訖。第二位取用如此。求第三位。即依第二位取用。以上商乘廉。三因隅法併入高方。又以方法之下復置上商。三因為廉。其方法一退。廉法再退。下法三退。續商第三位得數。下法之上亦置上商為隅。三因廉法。隅自乘之。皆命上商除實。見第二位解。適盡合問。

草曰。置積一百八十六萬八百六十七尺為實。別置一筭名曰下法。於實數之下。自末位常超二位約實。一下定一。千下定十。百萬下定百。上商置第一位得數。實數一百萬。上商置一百。原定百也。下法之上亦置上商。一百。乘為平方。一百乘一百得一萬尺。乃命上商一百。除實一百萬尺。三因平方一退為三萬尺。亦三因從方二退為廉三百尺。下法三退定十。續商置第二位得數二十。下法之上亦置上商為隅二十。以上商乘廉得六千。隅得四百。命上商除實訖。餘一十三萬二千八百六十七尺。以上商二十。乘廉得一萬二千尺。三因隅法得一千二百尺。併入方一退。共四萬三千三百尺。方法之下復置上商一百二十。三因為廉三百六十。廉法二退。下法三退。續商置第三位得數三尺。下法之上

亦置上商爲隅三尺。以上商乘廉一千八十。隅九尺。皆命上商除實適
盡合問。增乘方法。立方原是乘。而又乘至數。今以增乘爲除求源。草
曰。實上商置第一位得數一百。以上商乘下法置廉一百。乘廉爲方一
萬。除實訖。復以上商一百。乘下法入廉共二百。乘廉入方共三萬。又乘
下法入廉共三百。其方一廉二。下三退定十。再於第一位商數之次。復
商第二位得數二十。以乘下法入廉。共三百二十。乘廉入方。共三萬六
千四百。命上商除實訖。餘一十三萬二千八百六十七。復以次商二十。
乘下法入廉共三百四十。乘廉入方共四萬三千二百尺。又乘下法入
廉共三百六十。其方一廉二。下三退如前。上商第三位得數三尺。乘下
法入廉共三百六十三。乘廉入方共四萬四千二百八十九。命上商三
尺。除實適盡。得立方一面之數。

九章算經又有積一千九百五十三尺。八分尺之一。問爲立方幾何。

答曰。一十二尺半。

今有積六萬三千四百一尺。五百一十二分尺之四百四十七。問爲立方
幾何。

答曰。三十九尺。八分尺之七。

楊輝詳解解題

此是帶子立方。分母子立方法曰。置積以分母通其全。

加內子為實。通分之意。開立方除之。前術得積。多分母子一段。未可便

見方面。別置分母。如立方而一為法。母先曾乘而又乘。故如立方而一。

除積還源。得立方一面之數。草曰。置積以分母五百十二通全。六萬

三千四百一尺。加內子四百四十七為實。得三千二百四十六萬一千

七百五十九。開立方除之為積。得三百一十九。別置分母五百十二。如

開立方而一為法。得八。除積三百十九。得立方一面之數。前答嚴恭通

原算法術曰。置積以分母相乘納子。三千二百四十六萬一千七百五

十九分為積實。開立方除。借一算為下隅。常超二位約實。上商三百乘

下隅得三百為廉法。以上商三百與廉三百乘得九萬為方法。與上商

三百呼除本積。三九除去二千七百萬。餘積實存五百四十六萬一千

七百五十九分為實。三因廉得九百。三因方得二十七萬。續上商一十

乘下隅得一十。却乘廉九百得九千。併入方法。又以上商一十。乘下隅

一十得一十。亦併入方法。共二十七萬九千一百分為方法。與上商一

十呼除本積。一二除去二百萬。再呼一七除去七十萬。一九除去九萬。

一一除去一千。餘積存二百六十七萬七百五十九分為實。以於方法

內更加原廉九千。又倍商乘隅得二百併入方法。次以上商三百一十三因得九百三十為廉法。續上商九分乘下隅得九分。却乘廉得八千三百七十併入方法。又上商九分乘下隅九分。得八十一分亦併入方法。共二十九萬六千七百五十一分為方法。與上商九分呼除本積二十九除去一百八十萬。再呼九九。除去八十一萬。六九除去五萬四千。七九除去六千三百。五九除去四百五十。一九除去九分適盡。得三百一十九分為實。次置分母五百一十二。亦以開立方除之。得八為法。實如法而一合前問。

今有積一百九十三萬七千五百四十一尺。二十七分尺之一十七。問為立方幾何。

答曰。一百二十四尺。太半尺。

開立方。立方適等。求其一面也。術曰。置積為實。借一筭步之超二等。言千之面十。言百萬之面百。議所得。以再乘所借一筭為法而除之。再乘者。亦求為方幕以上議命而除之。則立方等也。除已。三之為定法。為當復除。故豫張三面以定方幕為定法也。復除折而下。復除者。三面方幕以皆自乘之數。須得折議定其厚薄爾。開平幕者。方百之面十。開立幕

者。方千之面十。據定法也。有成方之幕。故復除。當以千為百。折下一等也。以三乘所得數。置中行。設三廉之定長。復借一算置下行。欲以為隅方。立方等未有定數。且置一算定其位。步之中超一下超二位。上方法長自乘而折。中廉法但有長故降一等。下隅法無面長。故又降一等也。復置議以一乘中。為三廉備幕也。再乘下。今隅自乘為方幕也。皆副以加定法以定除。三面三廉一隅。皆已有幕。以上議命之。而除去三袤之厚也。除已。倍下并中從定法。凡再以中三以下加定法者。三廉各當以兩面之幕。連於三廉之端。以待復除也。言不盡意。解此要當以棊。乃得明耳。復除折下。如前開之。不盡者亦為不可開。術亦有以定法命分者。不如故幕。開方以微數為分也。若積有分者。通分內子為定實。定實乃開之訖。開其母以報除。淳風等。按分母可開者。並通之積。先合三母。既開之後。一母尚存。故開分母求一母為法。以報除也。若母不可開者。又以母再乘定實。乃開之訖。令如母而一。淳風等。按分母不可開者。本一母也。又以母再乘之。今合三母。既開之後。一母猶存。故令一母而一得全面也。按開立方。知立方適等求其一面之數。借一算步之超二位者。但立方求積。方再自乘。就積開之。故超二位。言千之面十。言百萬之面

百。議所以再乘所借筭為法而以除。知求為方幕以議命之而除。則立方等也。除已。三之定法為積。未盡當復更除。故豫張三面已定方幕為定法。復折除而下。知三面方幕皆以有自乘之數。須得折議定其厚薄。據開平方百之面十。其開立方即千之面十。而定法已有成方之幕。故復除之者當以千為百。折下一等。以三乘所得數置中行者。設三廉之定長。復借一筭置下行者。欲以為隅方。立方等未有數。且置一筭定其位也。步之中超一下二者。上方法長自乘而一折中。廉法但有長。故降一等。下隅法無面長。故又降一等。復置議以一乘中者。為三廉借幕再乘。下當令隅自乘為方幕。皆副以加定法。以定法除者。三面。三廉。一隅。皆已有幕。以上議命之。而除去三表之厚。除已倍。下併中從。定法者三廉。各當以兩面之幕連於兩方之面。一隅連於三廉之端。以待復除。其開之不盡者折下。如前開方。即合所問。有分者通分納子開之訖。開其母以報除。可開者以通之積。先合三母。既開之後一母尚存。故開分母者。求一母為法以報除。若母不可開者。又以母再乘定實。乃開之訖。令如母而一。分母不可開者本一母。又以母再乘令合三母。既開之後亦一母尚存。故令如母而一。得全面也。

透簾細草今有立方積四千九百八十三萬六千三十二尺。問立方一面多少。

答曰。三百六十八尺。

法曰。開立方除之。舊草冗繁。今以透簾開之。草曰。列積為實。借一算子名立隅。又名約法。常超二位約實。兩度進上合商三百。三因立隅得三百萬。別置為廉法。又三因得九百萬為方法。只以方法命商除實。二千七百萬。三因方法為二千七百萬一退。三因廉得九百萬二退。立隅法三退。續商六十寸。廉法內添隅添立隅六千。共九萬六千。六因加入方法得三百二十七萬六千。命續商除實。餘有三百一十八萬三十二。在廉法內更添隅法六千得十萬二千。六因加入方法得三百八十八萬八千一退。廉法內又添六千共十萬八千二退。下法三退。續商八寸。廉法內添隅法八寸共一千八十八。乃八因加入方法得三十九萬七千五百四寸。命商八寸除實恰盡。**嚴恭通原算法**術曰。置本積為實。借一算為下隅。常超二位約實。上商二百尺乘下隅得三百尺為廉法。以上商三百尺與廉三百尺相乘。得九萬尺為方法。與上商呼除本積。三九除去二千七百萬。餘積上存二千二百八十三萬六千三十二尺為

實。三因廉得九百尺。三因方得二十七萬尺。續上商六十尺乘下隅得六十尺。却乘廉得五萬四千尺併入方法。又上商六十尺與下隅六十尺相乘得三千六百尺亦併入方法。共三十二萬七千六百尺為方法。與上商六十尺呼除本積三六除去一千八百萬。再呼二六除去一百二十萬。再呼六七除去四十二萬。再呼六六除去三萬六千尺。餘存三百一十八萬三十二尺。再於方法內更加原廉五萬四千尺。又倍商隅三千六百得七千二百尺。亦併入方法共三十八萬八千八百尺。次以上商三百六十三因得一千八十萬。廉法續上商八尺乘下隅得八尺。却乘廉得八千六百四十。又上商八尺與下隅八相乘得六十四尺。亦併入方法共三十九萬七千五百四尺為方法。與上商八尺呼除本積三八除去二百四十萬。再呼八九除去七十二萬。再呼七八除去五萬六千。再呼五八除去四千尺。再呼四八除去三十二尺。適盡。得立方面三百六十八尺合前問。

丁 巨算法今有積一萬五千六百二十五尺。問為立方一面幾何。

答二十五尺。

置積尺。以一筭於五尺之下。常超二位。至位之下。上商二。呼一二生廉

二。二。二。生方四。呼二四如八去積八千尺。餘七千六百二十五尺。呼一
二添廉二。二四添方八。又呼一二添廉二。方法一退。廉法二退。下法三
退。上商五。呼五六生方三十。五五生方二十五。命商除積。一五如五去
積五十尺。五五二十五。去積二千五百尺。二五一十去積一百尺。五五
二十五去積二十五尺。適盡。

嚴恭通原算法 今有積四萬六千六百五十六尺。問立方面若干。

答曰。三十六尺。

術曰。置本積為實。借一筭為下隅。常超二位約實。上商三十尺。乘下隅
得三十尺為廉法。以上商三十尺與廉三十尺相乘得九百尺為方法。
與上商呼除本積。三九除去二萬七千尺。餘積實存一萬九千六百五
十六尺為實。再以三因廉得九十尺。三因方得二千七百尺。續上商六
尺乘下隅得六。又却乘廉得五百四十尺併入方法。又上商六尺。與下
隅六尺相乘得三十六尺亦併入方法。共三千二百七十六尺為方法。
與上商六尺呼除本積。三六除去一萬八千。再呼二六除去一千二百。
再呼六七除去四百二十。再呼六六除去三十六尺。適盡。合前問。
今有積七億尺。問立方面若干。

答曰。八百八十七尺。二百三十六萬二千九百六十九分尺之二百一十三萬五千八百九十七。

術曰。置本積為實。借一算為下隅。常超二位約實。上商八百尺。乘下隅得八百尺。為廉法。以上商八百尺。與廉八百尺。相乘得六十四萬尺。為方法。與上商呼除本積。六八除去四億八千萬。再呼四八除去三千二百萬。餘積實存一億八千八百萬尺。為實。三因廉法得二千四百尺。三因方得一百九十二萬。續上商八十尺。乘下隅得八十尺。却乘廉得一百九十二萬二千併入方法。又上商八十尺。與下隅八十尺。相乘得六千四百尺。亦併入方法。共二百一十一萬八千四百尺。為方法。與上商八十呼除本積。二八除去一億六千萬。再呼一八除去八百萬。再呼一八除去八十萬。再呼八八除去六十四萬。再呼四八除去三萬二千。餘積實存一千八百五十二萬八千尺。為實。次於方法內更加原廉一十九萬二千。又倍商乘隅得一萬二千八百。亦併入方法。共二百三十二萬三千二百。次以上商八百八十三。因得二千六百四十。為廉法。續上商七尺。乘下隅得七尺。却乘廉得一萬八千四百八十。併入方法。又上商七尺。與下隅七尺。相乘得四十九尺。亦併入方法。共二百三十四萬一千

七百二十九尺為方法。與上商七尺。呼除本積。二七除去一千四百萬。三七除去二百一十萬。四七除去二十八萬。一七除去七千。七七除去四千九百。二七除去一百四十。七九除去六十三尺。餘積存二百一十三萬五千八百九十七尺。又於方法內。更加原廉一萬八千四百八十。又倍商乘隅得九十八尺。亦併入方法。次又以上商八百八十七尺。三因得二千六百六十一尺。更加原借一隅。算亦併入方法。是得方面八百八十七尺。二百三十六萬二千九百六十九分尺之二百一十三萬五千八百九十七。合前問。

今有積七億二千一百七十三萬四千二百七十三尺。問立方面若干。

答曰。八百九十七尺。

今有積七十億尺。問立方面若干。

答曰。一千九百一十二尺。一千九十七萬二千九百六十九分尺之

一千二十一萬七千四百七十二。

今有積八十億尺。問立方面若干。

答曰。二千尺。

術曰。俱以前開立方除之。即得。

楊輝纂類開立圓者。先以方法十六乘積。如圓法九而一開立方除之。積有分母子者。通母內子立圓。用十六乘九除。開立方除之。得積。別置分母如立方而一。為法除積求之。增乘方法曰。實上商置第一位得數。以上商乘下法置廉。乘廉為方除實訖。復以上商乘下法入廉。乘廉入方。又乘下法入廉。其方一。廉二。下三退。再於第一位商數之次。復商第二位得數。以乘下法入廉。乘廉入方。命上商除實訖。復以次商乘下法入廉。乘廉入方。又乘下法入廉。其方一。廉二。下三退。如前。上商第三位得數。乘下法入廉。乘廉入方。命上商除實適盡。得立方一面之數。

九章算經今有積四千五百尺。亦謂立方之尺也。問為立圓徑幾何。

答曰。二十尺。依密率。立圓徑二十尺。計積四千一百九十尺。二十一

分尺之一十。

今有積一萬六千四百四十八億六千六百四十三萬七千五百尺。問為立圓徑幾何。

答曰。一萬四千三百尺。依密率。為徑一萬四千六百四十三尺。四分

尺之三。

術曰。置積尺數以十六乘之。九而一。所得開立方除之。即九徑。立圓即

九也。為術者蓋依周三徑一之率。今圓幕居方幕四分之三。圓圍居立方亦四分之三。更令圓圍為方率十二。為九率九。九居圓圍又四分之三也。置四分自乘得十六。三分自乘得九。故九居立方十六分之九也。故以十六乘積。九而一。得立方之積。九徑與立方等。故開立方而除得徑也。然此意非也。何以驗之。取立方棊八枚。皆令立方一寸。積之為立方二寸。規之為圓圍徑二寸。高二寸。又復橫因之。則其形有似牟合方蓋矣。八棊皆然。似陽馬圓然也。按合蓋者。方率也。九居其中。即圓率也。推此言之。謂夫圓圍為方率。豈不闕哉。以周三徑一為圓率。則圓幕傷少。令圓圍為方率。則九積傷多。互相通補。是以九與十六之率。隅與實相近。而九猶傷多耳。觀立方之內。合蓋之外。雖衰殺有漸。而多少不掩。判合總結。方圓相纏。濃纖詭互。不可等正。欲陋形措意。懼失正理。敢不闕疑。以俟能言者。黃金方寸重十六兩。金九徑寸重九兩。率生於此。未曾驗也。周官考工記。臬氏為量。既煎金錫則不耗。不耗然後權之。權之然後準之。準之然後量之。言鍊金使極精而後分之。則可以為率也。今九徑自乘三而一。開方除之。即九中之立方也。假令九中立方五尺。五尺為勾。勾自乘幕二十五尺。倍之得五十尺。以為股幕。謂平面方五

尺之弦也。以此弦幕為股。亦以五尺為勾。并勾股幕得七十五尺。是為大弦幕。開方除之。則大弦可知也。大弦則中立方之長邪。邪即九徑。故中立方自乘之幕。於九徑自乘之幕三分之一也。今大弦還乘其幕。即九外立方之積也。大弦幕開之不盡。令困幕七十五。再自乘之為面。命得外立方積四十二萬一千八百七十五尺之面。又令中立方五尺自乘。又以方乘之。得積一百二十五尺。一百二十五尺自乘為面。勾得積一萬五千六百二十五尺之面。皆以六百二十五約之。外立方積六百七十五尺之面。中立方積二十五尺之面也。張衡筭。又謂立方為質。立圓為渾。衡言質之與中外之渾六百七十五尺之面。開方除之不足一。謂外質積二十六也。內渾二十五之面。謂積五尺也。今微。令質言中渾。渾又言質。則二質相與之率。猶衡二渾相與之率也。衡蓋亦先二質之率。推以言渾之率也。衡又言質六十四之面。渾二十五之面。質復言渾。謂居質八分之五也。又云方八之面圓。圓渾相推知其復以圓困為方率。渾為圓率也。失之遠矣。衡說之自然。欲恻其陰陽奇偶之說。而不顧疎密矣。雖有文辭。斯亂道破義病也。置外質積二十六。以九乘之。十六而一。得積十四尺八分之五。即質中之渾也。以分母乘全內子。得一

百一十七。又置內質積五。以分母乘之得四十。是謂質居渾一百一十七分之四十。而渾率猶為傷多也。假令方二尺。方四面併得八尺也。謂之方周。其中今圓徑與方等亦二尺也。凡半徑以乘圓周之半即圓幕也。半方以乘方周之半即方幕也。然則方周知方幕之率也。圓周知圓幕之率也。按如衡術。方周率八之面。圓周率五之面也。今方周六十四尺之面。即圓周四十尺之面也。又令徑二尺自乘得徑四尺之面。是為圓周率十二之面。而徑率一之面也。衡亦以周三徑一之率為非。是故更著此法。然增周太多過其實矣。淳風等按祖暅之謂劉徽。張衡。二人皆以圓圍為方率。凡為圓率。乃設新法。祖暅之開立圓術曰。以二乘積。開立方除之。即立圓徑。其意何也。取立方基一枚。令立樞於左後之下隅。從規去其右上之廉。又合而橫規之。去其前上之廉。於是立方之基分而為四規。內基一謂之內基規。外基三謂之外基規。更合四基復橫斷之。以勾股言之。令餘高為勾。內基斷上方為股本方之數。其弦。勾股之法。以勾幕減弦幕。則餘為股幕。若令餘高自乘減本方之幕。餘即內減其斷上方之幕也。本方之幕。即外四基之斷上幕。然則餘高自乘即外三基之斷上幕矣。不問高卑勢加然也。然固有所歸同而途殊者。

爾。而乃控遠以演類。借况以析微。按陽馬方高數參等者。列而立之。橫截去上。則高自乘。與斷上。幕數亦等焉。夫疊基成立積。緣幕勢既同。則積不容異。由此觀之。規之外。三基旁蹙為一。即一陽馬也。三分立方。則陽馬居一。內基居二。可知矣。合八小方成一大方。合八內基成一合蓋。內基居小方三分之一。則合蓋居立方亦三分之一。較然驗矣。置三分之一。以圓幕率三乘之。如方幕率四而一。約而定之。以為九率。故曰九居立方三分之一也。等數既密。心亦昭晰。張衡放舊。貽哂於後。劉徽循故。未暇校新。夫豈難哉。抑未之思也。依率立此圓積。本以圓徑再自乘。十一乘之。二十一而一。約此積。今欲求其本積。故二十一乘之。十一而一。凡物再自乘。開立方除之。復其本數。故立方除之。即九徑也。

楊輝詳解積一百六十四萬四千八百六十六尺四寸三分七釐五毫。問為立圓徑幾何。

答。一百四十三尺。

解題立圓其狀如毬。居立方十六分之九。立圓法曰。以方法十六乘積。如圓法九而一為實。平圓居平方四分之三。更添一乘為立圓立方。其立圓居立方十六分之九。取以為法十六乘九而一。即互換之意。開增

乘立方除之。前注。草曰。置積題數。以方法十六乘之。以九除之。為實。得二百九十二萬四千二百七尺。開增乘立方除之。立草在九章卷

首布置圖內。

透簾細草今有立方圓積九百二十七寸。問徑多少。

答曰。一尺二寸。

法曰。置積寸以十六乘之九而一。得一千七百二十八寸為實。開立方除之。即得合問。草曰。十六乘之九除者。添入角積也。改立圓為立方。是以開立方見一面數。柎。一隅法三進在千之下。置廉一千。方一千。除實一千。方三因一為三千一退。廉三因得三千二退。下位三退。續商二寸。廉法內添隅法二寸得三十二寸。二因添入隅法得三百六十

四。命商除實盡也。

今有立方圓。平方。各一所。共計積二十二萬九千六百七尺。只云立方面多如立圓徑七尺。其平方面如立圓徑三分之二。問三事各多少。

答曰。立方面五十五尺。立圓徑四十八尺。平方面三十二尺。

法曰。以立方開之。草曰。置共積二十二萬九千六百七尺在地。於頭位以多七尺自乘得數。又以七尺再乘之得三百四十三尺。減於頭位

共積餘有二十二萬九千二百六十四。又以一百四十四為分母乘之。頭位共得三千三百一萬四千一十六尺。為實置於頭位。又多數七尺。自乘得數。以四百三十二乘之。得二萬一千一百六十八尺。為從法。又多七尺乘四百三十二。得三千二十四。又添入六十四。共得三千八十八。為廉常。以二百二十五為隅。立方開之。計積為實三千三百一萬四千一十六。於頭位。從法二萬一千一百六十八。於下位。廉法三千八十八。於從法下。隅法二百二十五。於廉之下。從法一進。廉法二進。隅法三進。上商四。共隅法相呼。四因廉法。得一百二十萬八千八百。廉法相呼。生於從法。得五百四萬六千八百八十。命商除之。餘有一千二百八十二萬六千四百九十六。又四因隅法。生於廉法。得二百一十萬八千八百。又生於從法。得一千三百四十八萬二千八十。又四因於廉法。得三百萬八千八百。又八因隅法。一退。於廉得三百一十八萬八千八百。從法一退。廉法二退。隅法三退。上商八。生於廉法。得三萬一千八百八十八。又八生於從法。得一百六十萬三千三百一十二。命商除之。恰盡。得立圓徑。內加七尺。為立方面。二因三除。為平方面也。合問。

今有圓球一隻。徑一尺二寸。問計積寸多少。

答曰。九百七十二寸。

法曰。徑再自相乘得一千七百二十八寸。又以九之。如十六而一。得積寸合問。草曰。徑再自相乘為立方。比立圓毬子多四角積寸。一十六分之九。立圓積是十六分之九。先九因而後十六除者。恐有不盡免通分也。

嚴恭通原算法

今有積二十六萬六千九百三十五尺半。欲為立圓。問徑若干。
答曰。七十八尺。

術曰。置本積以十六乘之。得四百二十七萬九百六十八尺。九除之。得四十七萬四千五百五十二尺為實。以開立方除。借一算為下隅。常超二位約實。上商七十尺。乘下隅得七十尺為廉法。以七十尺與上商七十尺相乘得四千九百尺為方法。與上商七十尺呼除本積。四七除去二十八萬七千九百尺。餘積實存一十三萬一千五百五十二尺為實。三因廉得二百一十尺。三因方得一萬四千七百尺。續上商八尺。乘下隅得八尺。却乘廉得一千六百八十尺。併入方法。以上商八尺。乘下隅得六十四尺。亦併入方法。共一萬六千四百四十四尺為方法。與上商八尺呼除本積。一八除去八萬六千八百。四八除去三千二百。四八除去三百二十。四八除去三十二。適盡。得圓徑七十八

尺合前問。

今有積七百三十五萬七千五百尺。欲為立圓。問周若干。

答曰。七百六尺。一百四十九萬七千四百二十七分。尺之一百二十六萬四千一百八十四。

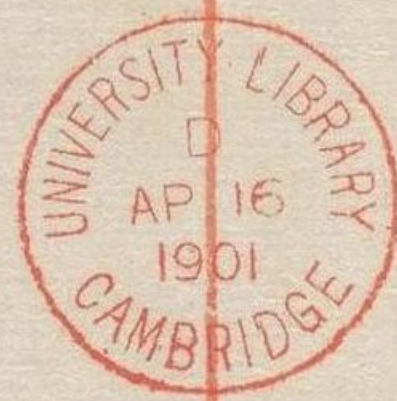
術曰。置積以一百四十四乘得一十億五千九百四十八萬。又三除之。得三億五千三百一十六萬尺為實。以前開立方除之即得。

揚輝詳解積一百三十三萬六千三百三十六尺。問為三乘方幾何。

答曰。三十四尺。

解題 三度相乘。其狀區直。遞增三乘開方法草曰。上商得數。下法增為立方除實。即原乘意。置積為實。別置一算名曰下法。於實末常起三位約實。一乘起一位。三乘起三位。萬下定實。上商得數三十。乘下法生下廉三十。乘下廉生上廉九百。乘上廉生立方二萬七千。命上商除實。餘五十二萬六千三百三十六。作法商第二位得數。以上商乘下法入下廉共六十。乘下廉入上廉共二千七百。乘上廉入方共一十萬八千。又乘下法入下廉共九十。乘下廉入上廉共五千四百。又乘下法入下廉共一百二十。方一。上廉二。下廉三。下法四退。方一十萬八千。上廉五千

四百。下廉一百二十。下法定一。又於上商之次。續商置得數第二位四。以乘下法入廉一百二十四。乘下廉入上廉共五千八百九十六。乘上廉併爲立方一十三萬一千五百八十四。命上商除實盡得三乘方一。面之數。如三位立方。依第二位取用。又術曰。兩度開平方。開第一次平方得一千一百五十六。開第二次平方得三十四。



永樂大典卷之一萬六千三百四十四

重錄總校官侍郎臣秦鳴雷

學士臣王大任

分校官編修臣孫鋌

書寫儒士臣倪瑄

圈點監生臣林民表

臣董于翰

