サンプル

No．９３－１　　鷹巣神社

全２問中の第１問

題意

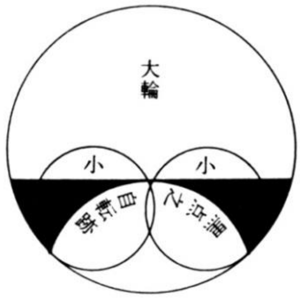
　図のように大輪と小輪が接する所に黒点を置き、小輪を大輪に沿って１回転させる。
大輪径が与えられているとき、黒点の軌跡と、軌跡最高点の水平線で囲まれた部分の面積（黒積）の最大値を求めよ。

（答）　左の如し

（術）　$0.5-\sqrt{0.25-\frac{1}{\left(\frac{\pi}{4}3\right)^2}}=$ 擬矢

直径１の円に対する擬矢の円弧の面積（弧積）を別術により求める。

$\left[\text{弧積}-\left\{\left(3-\text{擬矢}\cdot 2\right)\text{擬矢}^2\cdot\frac{\pi}{4}\right\}\right]\text{大径}^2=\text{黒積}$



今有如図大輪小輪相切処設黒点
而小輪周循于大輪周一自転之大
輪径若干問最多黒積如何
答曰　如左
術曰　置円積率三之自之以除一
個以減二分五厘余平方開之以減
五分余擬矢以一個擬円径依術求
弧積倍擬矢以減三個余乗擬矢冪及円積率以減弧積余乗大径
冪得黒積合問

No．９９－１　　立石神社

全２問中の第１問

題意

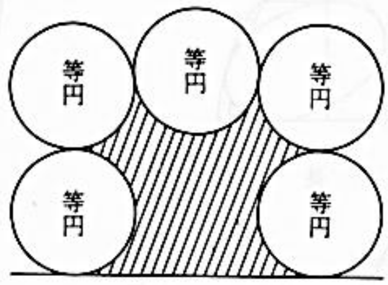
　図のように直線上に隣どうし接する等円（直径ｄ）を数個（n 個）置く。等円と直線で囲まれた部分の面積（黒積）を最大にするとき、その面積を求めよ。

（答）　左の如し

（術）　正 2n 角形の平中径率を求め、

$\left\{\left(\text{平中径率}-\frac{\pi}{4}\right)n+\frac{\pi}{4}\right\}\frac{1}{2}d^2=\text{最大黒積}$　◎

とする。（注　平中径率とは一辺の長さが１の正多角形の内接円の半径のこと。本問の場合 $\frac{1}{2}cot\frac{\pi}{2n}$ となる。）

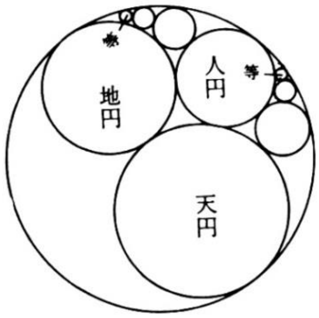


今有如図直線上載等円個数相隣二切
仮画五円設極多黒積則等円徑若干個
数若干問黒積如何
答曰　如左
術曰　置個数倍之擬角数依術求
平中径率内減円積率余乗個数加
円積率半之乗等径冪得黒積合問

サンプル

No. １００－２　　八幡宮

全 2 問中の第 1 問



今有円内如図容累円九個天円径五十二寸地円径三十九寸問人円径幾何

答　人円径三十二寸

術曰　置天円径一十五之以地円径除之内減七個余以除天円径八之得人円径合問

題意

図のように円内に 9 個の円がある。天円径 52 寸、地円径 39 寸のとき、人円径はいくらか。

（注　2 個ある等円の径を等しくする。）

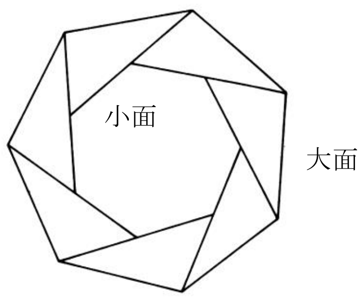
（答）　人円径　32 寸

（術）　$\dfrac{8\text{天円径}}{\dfrac{15\text{天円径}}{\text{地円径}}-7}=\text{人円径}$

解法　　反転法を用いる。

No. １０８－１４　　雷電神社

全 14 問中の第 14 問



今有角数若干之等積分之大面若干欲使求無小面不尽問其術如何

答曰　左術

術曰　別求数而為原数自之内減一個余為角面合問

題意

ある角数の（大）正多角形を図のように分割し、各三角形および中央の（小）多角形の面積を等しくする。大正多角形の辺長（大面）が有理数で与えられたとき、小正多角形の辺長（小面）が無理数にならないようにするには、角数をどのようにしたらよいか。

（答）左術

（術）ある適当な数を原数とし、

原数$^2-1=$角数　　◎

解法

サンプル

No. １２０－３　清水寺

全 3 問中の第 3 問

今有如図弧形弧積若干弦若干問
円径如何
答曰　如左文
術曰　以弦冪除積六之為原数乗
原数冪三一乗五二除以減原数余為一
率乗一率冪五三乗七四除加一率乗一
率冪三一乗五二除以減原数為二率乗
二率冪七五乗九六除加二率乗二率冪五三乗七四除加二率乗二率五三乗
七四除加二率乗二率冪三一乗五二除以減原数余為三率如此還累之
求逐率以除弦得径合問

題意

弧形の面積と弦の長さを与えて円径を求めよ。

(答) 左文の如し

(術文)

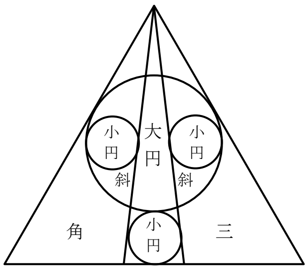
原数 $= \frac{6\,積}{弦^2}$、1 率 $=$ 原数 $-$ 原数$^2 \frac{1\times3}{2\times5}$, 2 率 $=$ 原数 $-$ (1 率$^2 \frac{3\times5}{4\times7} +$ 1 率)1 率$^2 \frac{1\times3}{2\times5}$,
3 率 $=$ 原数 $-$ ((2 率$^2 \frac{5\times7}{6\times9} +$ 2 率) 2 率$^2 \frac{3\times5}{4\times7} +$ 2 率)2 率$^2 \frac{1\times3}{2\times5}$
このようにして逐次に求めたものを逐率とすると円径 $= \frac{弦}{逐率}$
(術文の第 5 行目の後半から 6 行目の前半の「乗二率 3.5 乗 4.7 除加二率」は不要.)

解答

サンプル

No.１２６－７　　蓮華院

全 10 問中の第 7 問



〔問　題〕

今有如図三角内隔二斜容大円径一個小円三個
只云大円径若干問小円径幾何
　答曰　小円径　若干
術曰　置七十三個開平方減七個乗大円径四約
而得小円径合問

〔題　意〕

いま、図のように三角（正三角形）内に 2 斜（弦）を隔てて大円 1 個と小円 3 個を容れる。大円径（直径）を知って、小円径を求めよ。

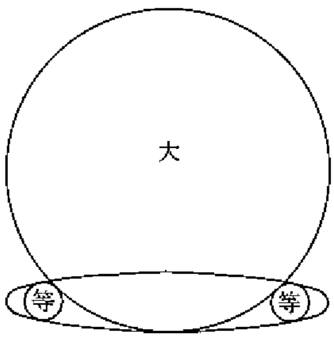
〔答　え〕　　小円径　若干

〔術　文〕

小円径 $= \frac{(\sqrt{73}-7)\text{大円径}}{4}$　　・・・・・・・・・・・・・・◎

No.１３３－６　　山名八幡宮

全 7 問中の第 6 問



今有如図大円側円交重間挾等円
二個大円径側円長径也五寸五分等
円径最多極之問側円短径幾何
答曰　一寸三分七厘五毛
術曰　置大円径四除之得側円短
径合問

〔題意〕

今図のように大円と楕円が接し、その間に 2 個の等円を挟んでいる。大円径と楕円の長径は等しく、5 寸 5 分である。等円径を最大にするには楕円の短径をいくらにすればよいか。

〔答え〕

1.375 寸

〔術文の現代的表現〕

短径＝$\frac{1}{4}$大円径