1. ヨーロッパの遺題

- Fermatの定理
- Hilbert 23の問題(1900年パリ国際数学者会議における講演)

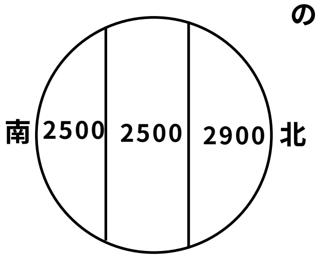
第3問題：等積な2つの多面体は分解合同か？　（1つの多面体を有限個の部分に分解し，それらから他の多面体が組み立てられるとき，この2つの多面体は分解合同と言う）

第5問題：微分可能な関数という条件の下で出来た結果を，どの程度までこの条件なしで得ることができるか．

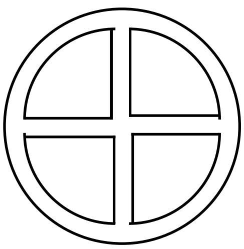
$f(x)$ は連続で $f(x+y)=f(x)+f(y)$ をみたせば微分可能である．

2. 和算の遺題

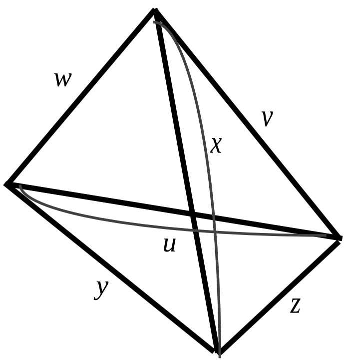
・塵劫記第10問：（円截積）　直径100の円を2本の弦で2500，2500，2900の面積に分割するとき，弦と矢の長さを求めよ．



・参両録第5問：（方円卵）トーラスに，円柱を十字にはめこんだ立体の体積を求めよ．



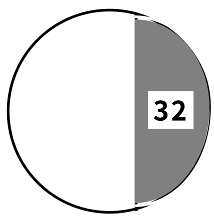
・古今算法記第14問：図において



$$\begin{cases} y^2 = x^3 - 271 \\ z^3 = y^3 - 217 \\ u^3 = z^3 - 60.6 \\ w^3 = v^3 - 61 \end{cases}$$

のとき x, y, z, u, v, w を求めよ．

3. 塵劫記第十問（円截積）の継承



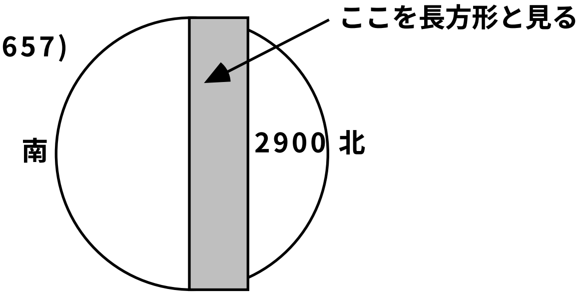
出典：「算法統宗」巻6　円田截積

直径13の円における面積32の弓形の弦と矢の長さを求めよ．

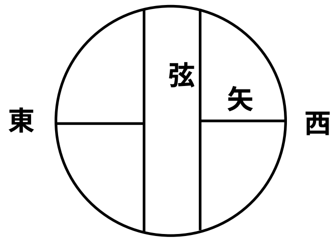
4次方程式になる．

・参両録/1653（榎並和澄20代の作品）
なれども，諸事分明なる所，此道の肝要なれば，何ぞ秘所がましく本算にあらず
はなど，ことごとしくは，しるされたるぞや．
此図余考とハ歩数ニ相違あるゆへ法式ヲ可記やうなし
塵劫記の円積率0.79，参両録の円積率0.7905 の違いにより解けない．

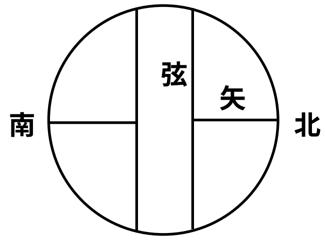
・算元記/1657(藤岡茂元/1657)
北矢39.2，北弦97.6
南矢35.1，南弦95.4



・円方四巻記/1657
数値をかえて解いている．
算法闕疑抄と同じ方法．磯村吉徳から教わる．
直径10の円を東15.8，西19.75に切るとき，
矢，弦の長さは何程か．
西矢2.951，西弦9.122
東矢2.058，東弦8.66

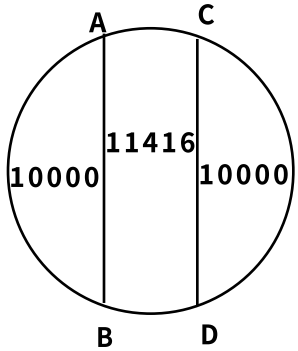


・改算記/1659
法は口伝，幾度も開平を以て除之事あり
北矢39.169，北弦97.43277
南矢35.0728，南弦95.301665



・算法闕疑抄/1659
円方四巻記と同じ方法，数値は塵劫記と同じ．
北矢39.4，北弦97.7
南矢35.2，南弦95.5

・算法勿憚改/1673
直径200の円を左右10000，中11416に分ける．
口伝



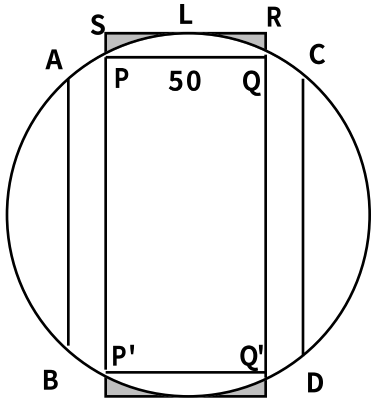
・増補算法闕疑抄/1684
算法勿憚改の問題を反復法で解く．
真ん中の11416を長方形とみなして
$11416 \div 200 \approx 50$ とし，AC の第一近似として50とする．
この50を弦にもつ弓形は
矢$= 3.17542$
弧$= 50.05257$ （弧矢弦の術 $s^2 = a^2 + 6h^2$） ?あわない?

弓形 $PLQ=105.6705$

斜線部分の面積＝2(矢×弦-弓形PLQ)$=106.2$

$APP'B+CQQ'D=11416+106.2-200\times 50=1522.2$

これは弦を50とみたときの誤差1522.2である．



$1522.2\div 200\approx 7$ として

弦≈ 57

これを繰り返して

弦≈ 57.908 を得る．

これは

$$\frac{1}{2}\left\{x\sqrt{a^2-x^2}+a^2\sin^{-1}\frac{x}{a}\right\}=A$$

すなわち

$$f(x)=A-\frac{1}{2}\left\{x\sqrt{a^2-x^2}+a^2\sin^{-1}\frac{x}{a}\right\}=0$$

の近似解を求めることである．$\left(A=\frac{11416}{4},\ a=100\right)$

$x=\alpha_1(=25)$ を第1近似解とし，

$$f(\alpha_1)=B_1\ ,\ \frac{B_1}{a}=h_1$$

とし，第2近似解を α_1+h_1 とする．

$$f(\alpha_1+h_1)=B_2\ ,\ \frac{B_2}{a}=h_2$$

とし，第3近似解を $\alpha_1+h_1+h_2$ ，…　とする．

$f'(x)=-\sqrt{a^2-x^2}>-a$ であるので，各 $f'(\alpha_i)$ を a で置き換えた接線の式

$$y-B_i=-a(x-\alpha_i)$$

より近似解を求めていく．