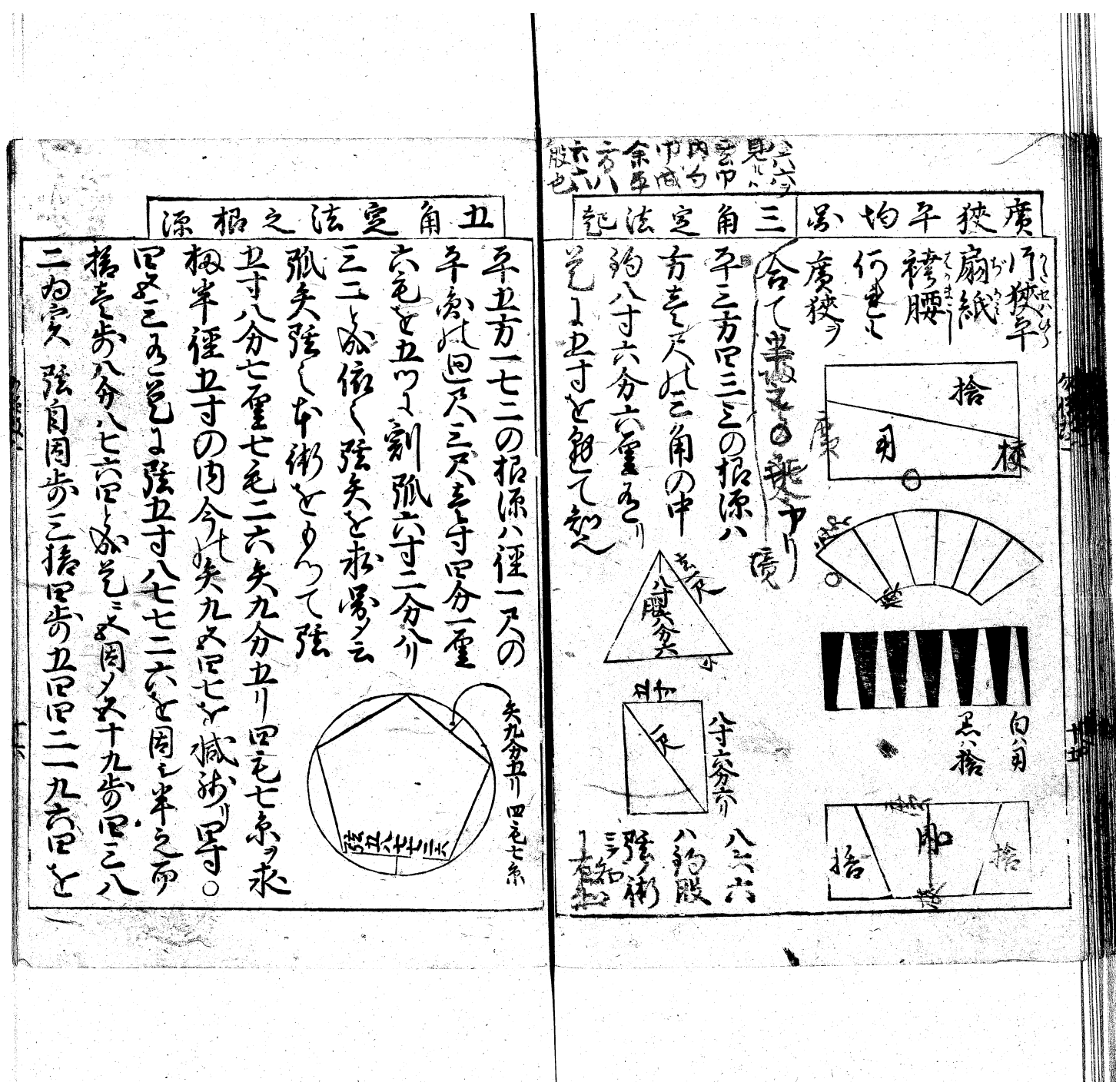


Proof to find the Genya formed by regular pentagon and the circle

原文 Original



平五方一七二ノ根源ハ 径一尺ノ平円ノ
廻尺壹寸四分一里六毛ヲ五ツ二割 弧
六寸二分八里三二ト成
依之 弦矢ヲ求 図シテ云弧矢弦ノ本術
ヲモツテ弦五寸八分七里七毛二六矢九
分五里
四毛七糸ヲ求
扱半径五寸ノ内 今ノ矢九分五四七ヲ
減残
リ四寸〇四五三有 是ニ弦五寸八七七
二六ヲ因シ 半之而拾壹歩八分八七六
四ト成
是ニ五因シテ五十九歩四三八ニ為実
弦自因帆三拾四歩五四四二一六ヲ為法
実ヲ除キ 得壹歩七分二〇六四 此内
六四ヲ捨テ定法トスル也

キーワード
□弧矢弦 □弦矢
□正五角形
Key word
□Koyagen □Genya
□Regular pentagon

現代語訳 Modern translation

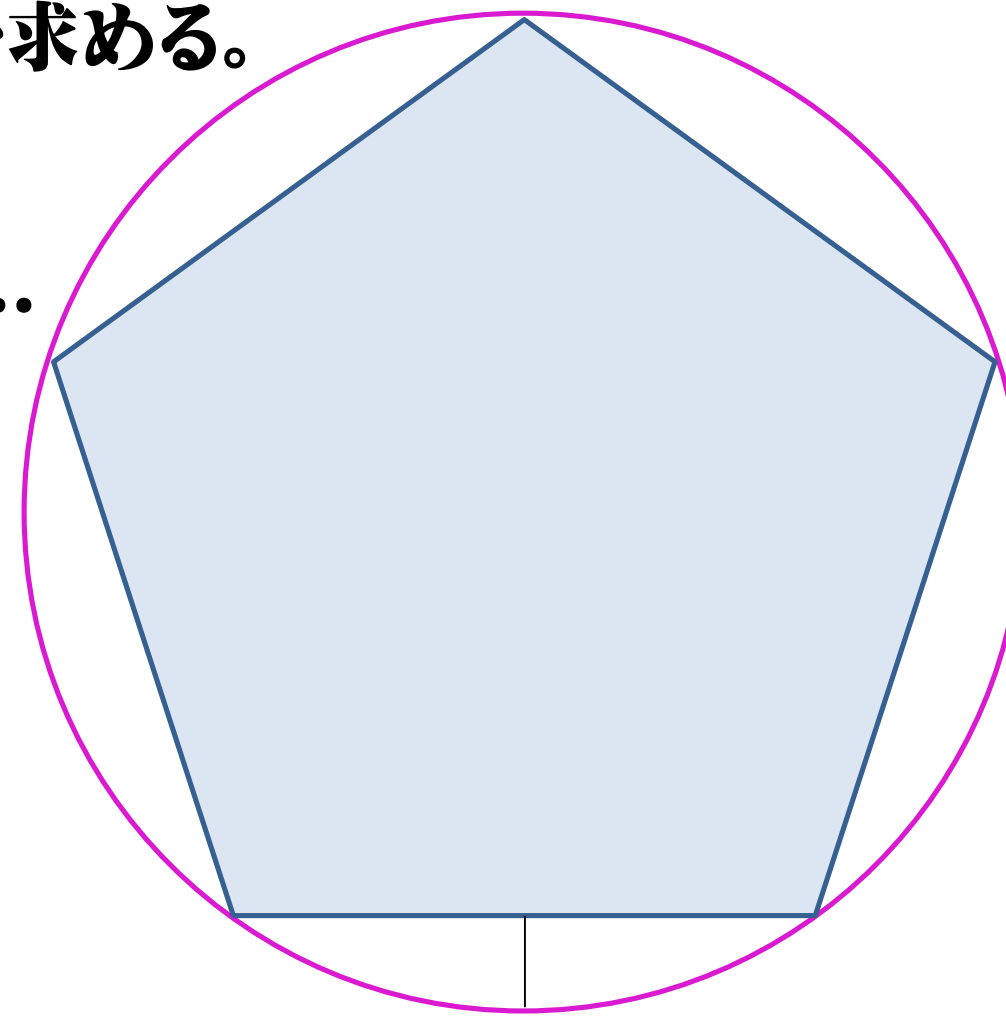
平五方一七二の始まりは、直径1尺の円周3尺1寸4分1里6毛を5で割る。
よって、弦矢を求める。5寸8分7里7毛26矢9分5里4毛
7糸を求める。
径5寸の内、今の矢9分5里4毛7糸を引くと、4寸0453となる。
これに弦5寸87726をかけ、更に2で割る。
そうすると、11歩8分8764となる。
これらに5をかけると、59歩4382となる。
これを「実」とおく。
弦の2乗の34歩54421964から、「実」を引くと、1歩720
64となり、これから64を切り捨てる。これで証明完了とする。
これが、七十九方の証明の式である。

数学的内容 Mathematical content

現代語訳より、
1寸=1 とすると、
円の半径=5
矢=0.9547
弦=5.87726

まず、半径から矢を引き、中心から正五角形までの長さを求める。
 $5 - 0.9547 = 4.0453$
次にこの長さに弦の長さを掛け、2で割る。
即ち $4.0453 \times 5.87726 \div 2 = 11.887639...$
四捨五入して、11.88764
この長さに、5を掛ける。
 $11.88764 \times 5 = 59.4382$ これを実と置く。

ここで、弦の長さを自乗して、
 $5.87726^2 = 34.5421851076$
となるが、原本には34.54421964 とされていた。
(なので、原本に従う。)
そして、これで、実で割ると、
 $59.4382 \div 34.54421964 = 1.7206409818901904$
原本では、1.72064 だから、このうち64を切り捨て、証明完了とする。



英語訳 English version

The area 5hou 172 in diameter is 1shaku circumference 3shaku 1sun 4bu 1ri 6mou.
And divide 3shaku 1sun 4bu 1ri 6mou divide by 5 gives the arc 6sun 2bu 8ri 6mou.
Find the cord.
And find the 5sun 8bu 7ri 7mou 26ya 9bu 5ri 4mou 7shi.
Subtract the 9bu 5ri 4mou 7shi from a circle of a 5sun gives 4sun0453.
Then multiply 4sun 0453 by cord 5sun 8bu 7ri 7mou 26.
In addition, it divide by 2. Then it became 11bu 8bu 8764.
It multiply by 5 gives 59bu438.
Replace this with Jitsu.
The square of the cord is 34bu54421964.
Subtract Jitsu from 34bu54421964 gives 1bu72064.
Cut off 64 of the number.
This is the end of the proof.
This is a formula to proof the 719hou.

英語訳 English version

By a modernized version,
1sun= 1 、 radius= 5 、 arrow=0.9547 、 chord=5.87726
First, subtract arrow from radius and find the length from the central point to regular pentagon
 $5 - 0.9547 = 4.0453$
Next, multiply this length by the length of the chord and divide it by two.
Namely $4.0453 \times 5.87726 \div 2 = 11.877639...$
11.88764... rounded off to five decimal places is 11.88764
Multiply this length by five.
 $11.88764 \times 5 = 59.4382$
This is Jitsu.
Next, square the length of the chord
 $5.87726^2 = 34.5421851076$
But original says 34.54421964
(So we follow the original)
And divide Jitsu by this,
 $59.4382 \div 34.54421964 = 1.7206409818901904$
Because the original says 1.72064, omit the figures 64.

QED

まとめ・今後の課題・感想 Summary・Future tasks・Impression

まとめ

五角形と円の重なりが成す弧矢について「弧矢弦の法」を用いた証明がされている。

overlap makes. A pentagon is proved using “law of koyagen” about the handle arrow a circular.

今後の課題

今回の証明に使われた数字は桁が大きく理解が難しかったため数の単位を現代のものに換算したうえで数を小さくできればより易しい文章になるだろう。

We used big number so it is difficult to understand.
I think we can change this sentence easy by rewriting the number.

感想

今回の課題は平面図形についての証明であった。

古語の読解がメインとなったため、数字の単位や数学の専門的な用語を現代語に訳すのに苦労した。公式に基づいた証明だったため『和算用語集』を用いた。

This time, we learned about a plane figure as a task.
Main is reading archaic words
So we struggled to translate for a figure units and mathematical terms.
Because we used “ Wasan Yougoshu” a formula based to solve the proof.



出典：村瀬義益 murase yosimasu
『算法勿憚改』 sanpouhutudannkai
(1673)