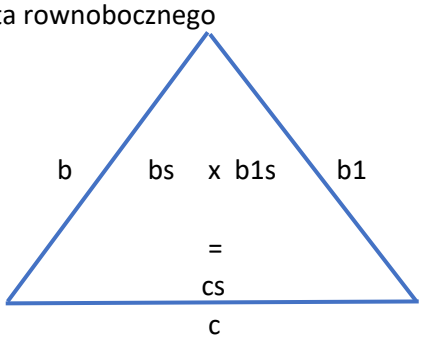
" Dowody matematyczno - graficzne rozwiazujacy problem podwojenia szescianu " - cz. 2

W pierwszym opisie rozwiazania problemu podwojenia szescianu,okreslilem dokladnosc rozwiazania podwojenia szescianu metoda matematyczno-graficznym z dokladnoscia do 3 i 5 miejsca po przecinku. Oczywiście wczesniej przedstawiony material w tym opisie nie jest jeszcze rozwiazaniem podwojenia szescianu. Tak jak w przypadku rozwiazania problemu kwadratury kola posluzylem się zwykla logika a pozniej logika matematyczna. Można to przedstawic przedstawic w nastepujacy sposób a mianowicie zadajac sobie proste racjonalne pytania i odpowiadajac na nie zgodnie ze swoja logika. Pierwsza czesc pytania dotyczy czy wartosc π która wszyscy znaja jest jedyna prawdziwa wartoscia matematyczna okreslajaca π. Jeżeli tak to dlaczego problem kwadratury kola jest problemem nierozwiazalnym.Odpowiedz zgodnie logika jest bardzo prosta a mianowicie prawdziwa wartosc π okresla tylko rozwiazanie kwadratury kola.W przypadku rozwiazania podwojenia szescianu posluzylem się prosta metoda dzialan na odcinkach.Jak wiadomo odcinek jest skladowa wiekszosci figur plaskich geometrycznych , na przykład trojkat prostokatny sklada się kombinacji trzech roznych odcinkow które okreslajac jej parametrami matematycznymi sa podstawa do wykonywania okreslonych dzialan matematycznych. Ta idea logiki odnosi się także do wiekszosci plaskich figur geometrycznych.A skoro jak wczesniej wspomnialem odcinek jest bezdyskucyjnie czescia skladowa wspomnianych figur geometrycznych, to rodzi się pytanie czy odcinek jest najprostrza forma pierwotnej figury geometrycznej a która charakteryzuje tylko jeden dowolny parametr matematyczny. Ponizej przedstawie idee przykladu matemtycno - graficznej opartej na najprostrzej graficznej metodzie, która można bez problemu posluzyc się cyrklem i linijka bez skali.Pierwszy krokiem będzie okreslenie dowolnego odcinka oraz okreslenie dowolnego dla niej parametru matematycznego. Pierwszym krokiem będzie przedstawienie symboli matematycznych z którymi będę opieral się przy dzialaniach matematyczno - graficznych podwojenia szescianu;

a1 - bok wyjsciowego szescianu
a2 - bok podwojonego szescianu
b,b1 - boki przeciwprostokatne trojkata rownobocznego
c = podstawa trojkata rownobocznego
bs,b1s = parametry wewnetrzne trojkata rownobocznego
cs = parametr wewnetrzny trojkata rownobocznego



b = b1

cs = bs x b1s

Kolejnym krokiem będzie okreslenie odcinka wzorcowego wyjsciowego;

2,5198421 lub $\sqrt[3]{2} \times 2$

Nastepnym krokiem będzie przedstawienie formuly matematyczno - graficzne rozwiazujace podwojenie szescianu;

$$a2 = [(a \times 2{,}5198421) \times \sqrt{2}\ ] / \sqrt{8}$$

przykład. 1

$$a2 = [(a \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562\ ] / 2{,}828427124$$

dane;

a1 = 4
a2 = ?

a2 = [(4 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (10,0793684 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 14,254379487 / 2,828427124
a2 = 5,0396842

sprawdzian;

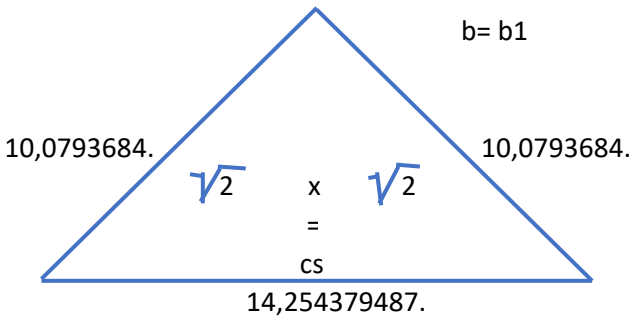
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
5,0396842 / 4 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.

dane;

a1 = 4
a2 = ?
b,b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x $\sqrt{2}$
bs,b1s = $\sqrt{2}$
cs = 2

rys. 1a

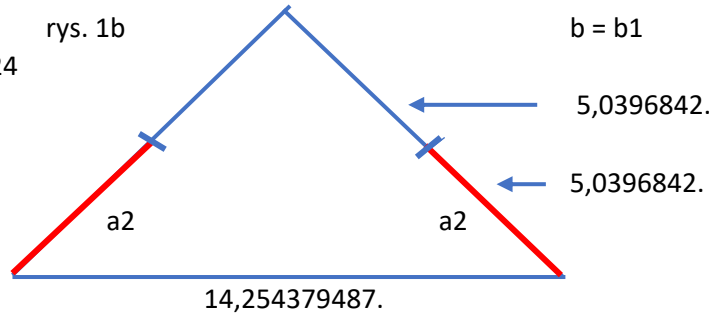


b = a1 x 2,5198421
b = 4 x 2,5198421
b = 10,0793684

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (4 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 10,0793684 x 4,414213562
c = 14,254379487

a2 = c / 2,828427124
a2 = 14,254379487 / 2,828427124
a2 = 5,0396842

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 14,254379487 / (10,0793684 / 2)
2,828427124 = 14,254379487 / 5,0396842
2,828427124 = 2,828427124

Przedstawionym rys.1a okreslilismy parametry trojkata rownobocznego to znaczy za pomoca formuly b = a1 x 2,5198421 okreslilismy boki przyprostokatne b i b1 trojkata rownobocznego. Nastepnie za pomoca formuly c = (a1 x 2,5198421) x 1414213562 okreslilismy podstawe c trojkata rownobocznego.Przedstawione powyzej formuly sa czescia skladowa formuly glownej.Z kolei na rys.1b przedstawilem bok podwojonego szescianu za pomoca formuly a2 = c / 2,828427124 ktora zawsze okresla w postaci polowe wartosci przyprostokatnej b lub b1 oznaczonej kolorem czerwonym.Okreslenie tych graficznie parametrow za pomoca cyrkla i linijki bez skali jest bardzo proste.Aby zrozumiec glowna formule podwojenia szescianu skladajaca się parametru a1 czyli wartosci zmiennej oraz 3 niezmiennych wartosci stalych tzn odcinka wzorcowego 2,5198421,pierwiastka dwoch oraz parametru 2,828427124 . Glowna formule można przedstawic w innej formie matematycznej która przedstawie ponizej.

$$\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$$

$$\boxed{a2 = a1 \times [(2{,}5198421 \times 1{,}414213562) / 2{,}828427124]}$$

$$a2 = a1 \times (3{,}563594871918 / 2{,}828427124)$$

$$\boxed{a2 = a1 \times 1{,}25992105}$$

Jak widzimy na powyzszym przykladzie matematycznym trzy stale liczbowe sa skladowa wartosci $\sqrt[3]{2}$ lub 1,25992105.Trzy wartosci stalych liczbowych tak okreslone aby mogly graficznie rozwiazac podwojenia szescianu tzn za pomoca cyrkla i linijki bez skali.
Mam nadzieje ze powyzszy przykład matematyczno - graficzny oraz objasnienia pozwola zrozumiec istote rozwiazania podwojenia szescianu za pomoca cyrkla i linijki bez skali.
Nastepnym krokiem będzie przedstawienie jeszcze dziewiec przykladow metematyczno - graficzny, które maja wykazac slusznosc rozwiazania podwojenia szescianu.

---

przykład 2. $\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

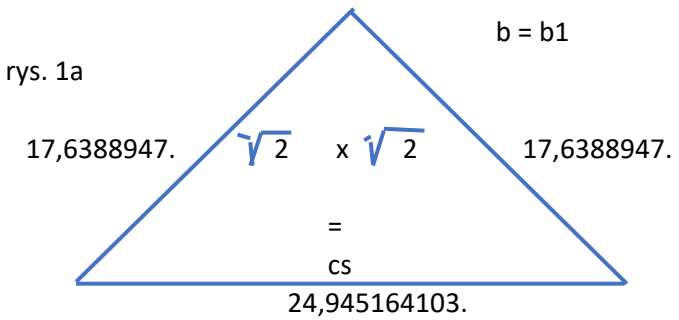
dane;
a1 = 7
a2 = ?

a2 = [(7 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (17,6388947 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 24,945164103 / 2,828427124
a2 = 8,81944735

sprawdzian.
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
8,81944735 / 7 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.
dane;
a1 = 7
a2 = ?
b,b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x $\sqrt{2}$
bs , b1s = $\sqrt{2}$
cs = 2

rys. 1a



b = a1 x 2,5198421
b = 7 x 2,5198421
b = 17,6388947

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (7 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 17,6388947 x 1,414213562
c = 24,945164103

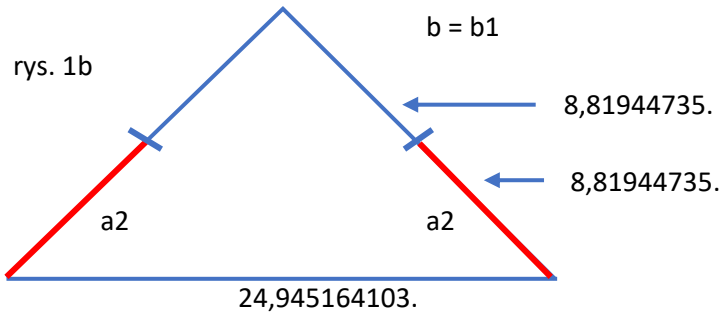
bs = c / b1s
b1s = c / bs
cs = bs x b1s

bs = 24,945164103 / 17,6388947
b1s = 24,945164103 / 17,6388947
cs = 1,414213562 x 1,414213562

bs = 1,414213562
b1s = 1,414213562
cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 24,945164103 / 2,828427124
a2 = 8,81944735

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 24,945164103 / (17,6388947 / 2)
2,828427124 = 24,945164103 / 8,81944735
2,828427124 = 2,828427124

---

przykład. 3

$\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

dane;

a1 = 4,25
a2 = ?

a2 = [(4,25 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (10,709328925 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 15,145278205 / 2,828427124
a2 = 5,354664462

sprawdzian.

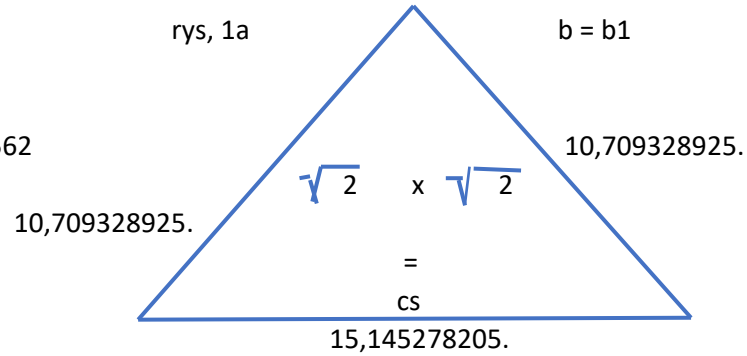
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
5,354664462 / 4,25 = 1,25992105

Rozwianie graficzne.

dane;

a1 = 4,25
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
bs, b1s = 1,414213562
cs = 2

rys, 1a



b = a1 x 2,5198421
b = 4,25 x 2,5198421
b = 10,709328925

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (4,25 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 10,709328925 x 1,414213562
c = 15,145278205

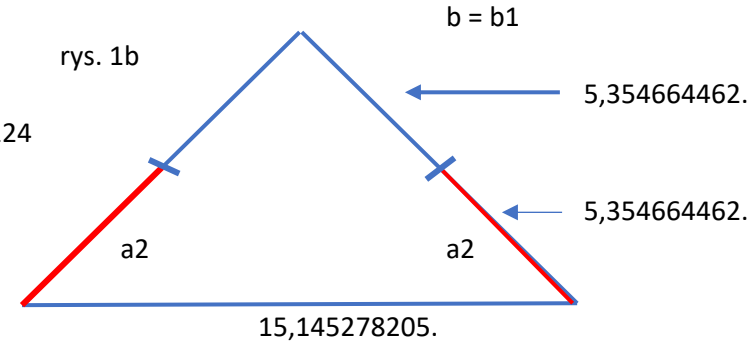
bs = c / b1s
b1s = c / bs
cs = bs x b1s

bs = 15,145278205 / 10,709328925
b1s = 15,145278205 / 10,709328925
cs = 1,414213562 x 1,414213562

bs = 1,414213562
b1s = 1,414213562
bs = 2

rys. 1b

a2 = c / 2,828427124
a2 = 15,145278205 / 2,828427124
a2 = 5,354664462



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 15,145278205 / (10,709328925 / 2)
2,828427124 = 15,145278205 / 5,354664462
2,828427124 = 2,828427124

---

przyklad. 4

$\boxed{a2 = [(a1 \times 5{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

dane;

a1 = 5,333333333
a2 = ?

a2 = [(5,333333333 x 5,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (13,439157865 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 19,005839315 / 2,828427124
a2 = 6,719578932

sprawdzian.

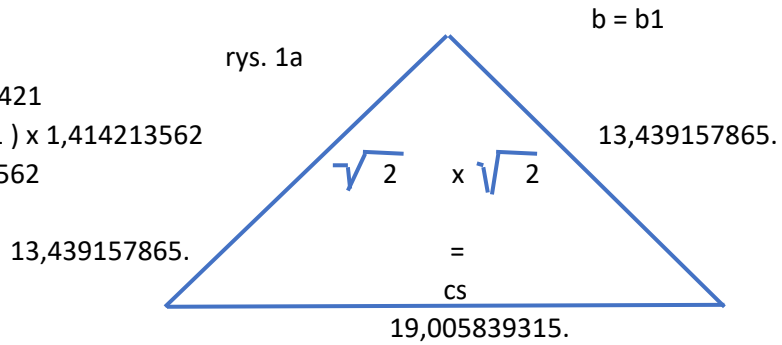
a2 / a1 = 1,15992105 lub $\sqrt[3]{2}$
6,719578932 / 5,333333333 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne .

dane;

a1 = 5,333333333
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
bs , b1s = 1,414213562
cs = 2

rys. 1a



b = a1 x 2,5198421
b = 5,333333333 x 2,5198421
b = 13,439157865

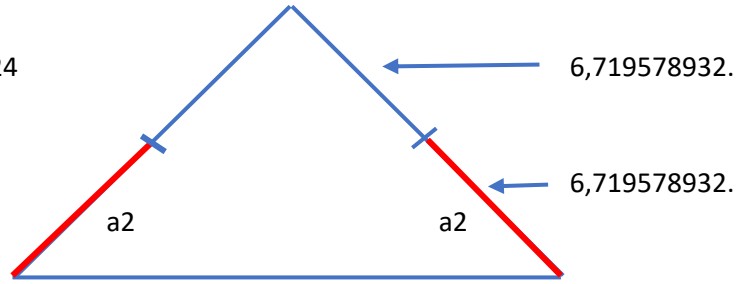
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (5,333333333 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 13,439157865 x 1,414213562
c = 19,005839315

bs = c / b1s
b1s = c / bs
cs = bs x b1s

bs = 19,005839315 / 13,439157865
b1s = 19,005839315 / 13,439157865
cs = 1,414213562 x 1,414213562

bs = 1,414213562
b1s = 1,414213562
cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 19,005839315 / 2,828427124
a2 = 6,719578932



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 19,005839315 / (13,439157865 / 2)
2,828427124 = 19,005839315 / 6,719578932
2,828427124 = 2,828427124

---

przykład. 5

$\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

dane;

a1 = 6,75
a2 = ?

a2 = [(6,75 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (17,008934175 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 24,054265385 / 2,828427124
a2 = 8,504467087

sprawdzian.

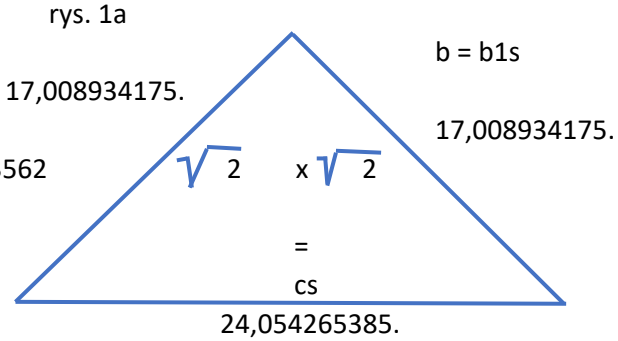
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
8,504467087 / 6,75 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.

dane;

a1 = 6,75
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
bs , b1s = 1,414213562
cs = 2

rys. 1a



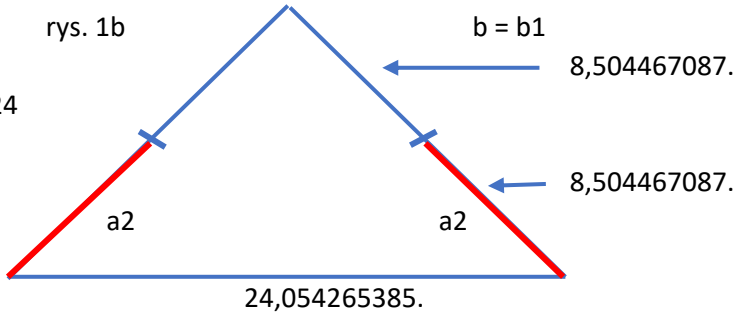
b = a1 x 2,5198421
b = 6,75 x 2,5198421
b = 17,008934175

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c =(6,75 x 2,5198421) x 1,41421356
c = 17,008934175 x 1,414213562
c = 24,054265385

bs = c / b1s bs = 24,054265385 / 17,008934175 bs = 1,414213562
b1s = c / bs b1s = 24,054265385 / 17,008934175 b1s =1,414213562
cs = bs x b1s cs = 1,414213562 x 1,414213562 cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 24,054265385 / 2,828427124
a2 = 8,504467087

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 24,054265385 x (17,008934178 / 2)
2,828427124 = 24,054265385 / 8,504467087
2,828427124 = 2,828427124

---

przykład. 6

$\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

dane;

a1 = 9,25
a2 = ?

a2 = [(9,25 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (23,308539425 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 32,963252565 / 2,828427124
a2 = 11,654269712

sprawdzian.

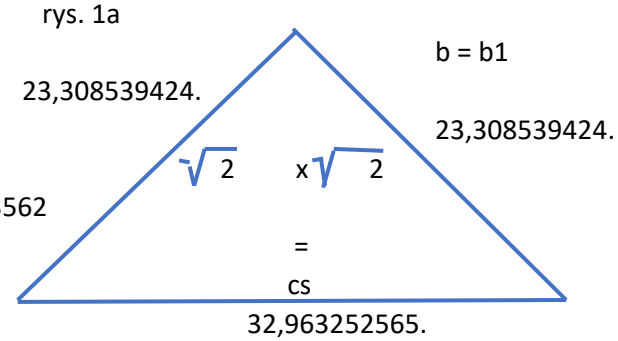
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
11,654269712 / 9,25 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.

dane;

a1 = 9,25
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
bs , b1s = 1,414213562
cs = 2

rys. 1a



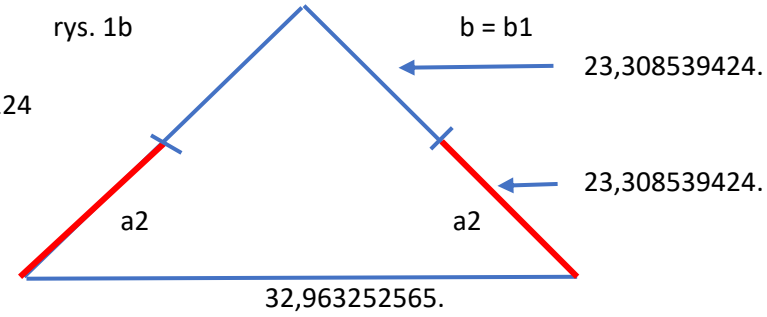
b = a1 x 2,5198421
b = 9,25 x 2,5198421
b = 23,308539425

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (9,25 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 23,308539425 x 1,414213562
c = 32,963252565

bs = c / b1s bs = 32,963252565 / 23,308539424 bs = 1,414213562
b1s = c / bs b1s = 32,963252565 / 23,308539424 b1s = 1,414213562
cs = bs x b1s cs = 1,414213562 x 1,414213562 cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 32,963252565 / 2,828427124
a2 = 11,654269712

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 32,963252565 / (23,308539424 / 2)
2,828427124 = 32,963252565 / 11,654269712
2,828427124 = 2,828427124

---

przykład. 7

dane;

a1 = 8,5
a2 = ?

a2 = [(a1 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124

a2 = [(8,5 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (21,41865785 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 30,290556411 / 2,828427124
a2 = 10,709328925

sprawdzian.

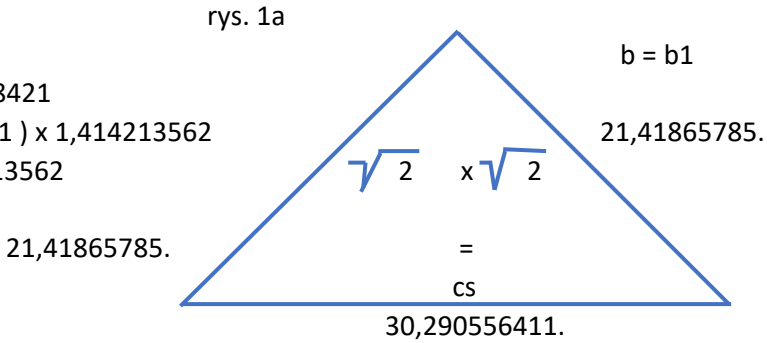
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
10,709328925 / 8,5 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.

dane;

a1 = 8,5
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
bs , b1s = 1,4147213562
c s = 2

rys. 1a



b = a1 x 2,5198421
b = 8,5 x 2,5198421
b = 21,41865785

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (8,5 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 23,41865785 x 1,414213562
c = 30,290556411

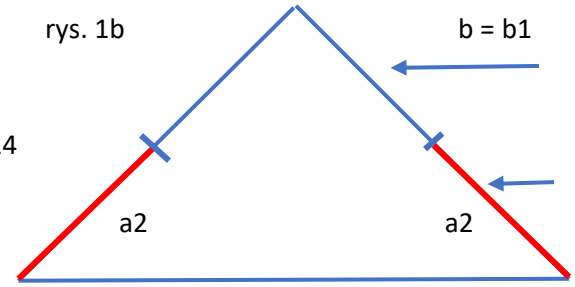
bs = c / b1s
b1s = c / bs
cs = bs x b1s

bs = 30,290556411 / 21,41865785
b1s = 30,290556411 / 21,41865785
cs = 1,414213562 x 1,414213562

bs = 1,414213562
b1s = 1,414213562
cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 30,290556411 /2,828427124
a2 = 10,709328925

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 30,290556411 / (21,41865785 / 2)
2,828427124 = 30,290556411 / 10,709328925
2,828427124 = 2,828427124

---

przykład. 8

dane;

a1 = 11,666666666
a2 = ?

$\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

a2 = [(11,666666666 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (29,398157831 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 41,575273503 / 2,828427124
a2 = 14,699078915

sprawdzian.

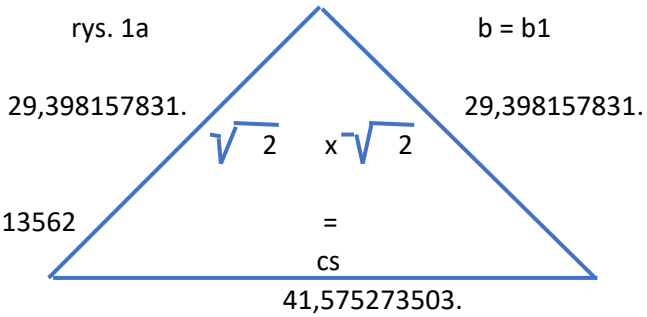
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
14,699078915 / 11,666666666 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.

dane;

a1 = 11,666666666
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
bs b1s = 1,414213562
cs = 2

rys. 1a



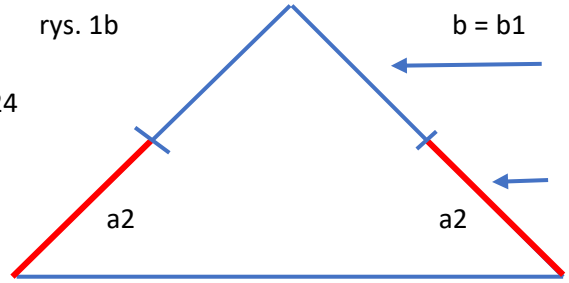
b = a1 x 2,5198421
b = 11,666666666 x 2,5198421
b = 29,398157831

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (11,666666666 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 29,398157831 x 1,414213562
c = 41,575273503

bs = c / b1s bs = 41,575273503 / 29,398157831 bs = 1,414213562
b1s = c / bs b1s = 41,575273503 / 29,398157831 b1s = 1,414213562
cs = bs x b1s cs = 1,414213562 x 1,414213562 cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 41,575273506 / 2,828427124
a2 = 14,699078915

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 41,575273503 / (29,398157831 / 2)
2,828427124 = 41,575273503 / 14,699078915
2,828427124 = 2,828427124

---

przykład. 9

$\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

dane;

a1 = 13,5
a2 = ?

a2 = [(13,5 x 2,5198421 x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (34,01786835 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 48,108530770 / 2,828427124
a2 = 17,008934175

sprawdzian.

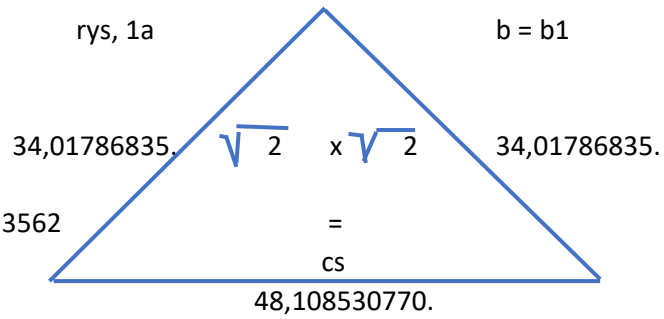
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
17,008934175 / 13,5 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.

dane;

a1 = 13,5
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,198421
c = (a1 x 2,5198421) 1,414213562
bs , b1s = 1,414213562
cs = 2

rys, 1a



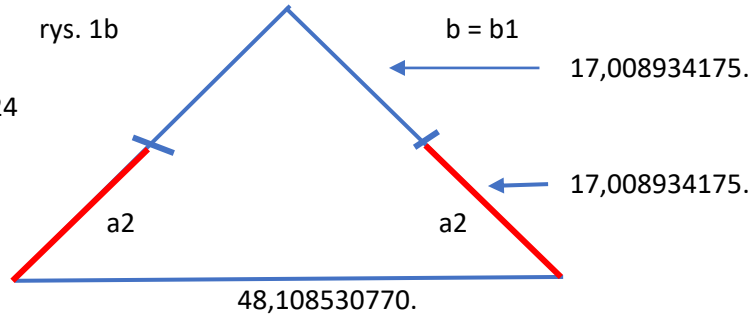
b = a1 x 2,5198421
b = 13,5 x 2,5198421
b = 34,01786835

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (13,5 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 34,01786835 x 1,414213562
c = 48,108530770

bs = c / b1s bs = 48,108530770 / 34,01786835 bs = 1,414213562
b1s = c / bs b1s = 48,108530770 / 34,01786835 b1s = 1,414213562
cs = bs x b1s cs = 1,414213562 x 1,414213562 cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 48,108530770 / 2,828427124
a2 = 17,008934175

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 48,108530770 / (34,01786835 / 2)
2,828427124 = 48,108530770 / 17,008934175
2,828427124 = 2,828427124

---

przykład. 10

dane;

a1 = 14,75
a2 = ?

$\boxed{a2 = [(a1 \times 2{,}5198421) \times 1{,}414213562] / 2{,}828427124}$

a2 = [(14,75 x 2,5198421) x 1,414213562] / 2,828427124
a2 = (37,167670975 x 1,414213562) / 2,828427124
a2 = 52,563024360 / 2,828427124
a2 = 18,583835487

sprawdzian.

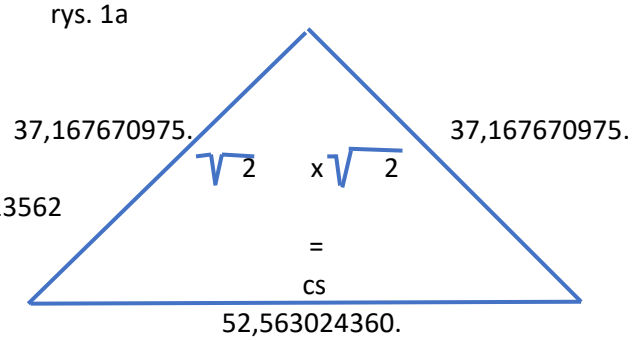
a2 / a1 = 1,25992105 lub $\sqrt[3]{2}$
18,583835487 / 14,75 = 1,25992105

Rozwiazanie graficzne.

dane;

a1 = 14,75
a2 = ?
b , b1 = a1 x 2,5198421
c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
bs , b1s = 1,414213562
cs = 2

rys. 1a



b = a1 x 2,5198421
b = 14,75 x 2,5198421
b = 37,167670975

c = (a1 x 2,5198421) x 1,414213562
c = (14,75 x 2,5198421) x 1,414213562
c = 37,167670975 x 1,414213562
c = 52,563024360

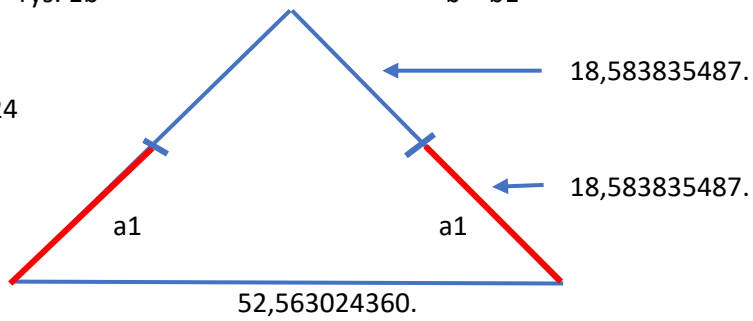
bs = c / b1s
b1s = c / bs
cs = bs x b1s

bs = 52,563024360 / 37,167670975
b1s = 52,563024360 / 37,167670975
cs = 1,414213562 x 1,414213562

bs = 1,414213562
b1s = 1,414213562
cs = 2

a2 = c / 2,828427124
a2 = 52,563024360 / 2,828427124
a2 = 18,583835487

rys. 1b



2,828427124 = c / (b / 2)
2,828427124 = 52,563024360 / (37,167670975 / 2)
2,828427124 = 52,563024360 / 18,583835487
2,828427124 = 2,828427124

Jeżeli chodzi o zalerznosc graficzna miedzy odcinkiem wzorcowym a parametrem a1, to jest ona przedstawiona najbardziej podstawowej figurze geometrycznej jakim jest trojkat prostokatny.Chodzi tu o zaleznosc idei graficznej dwoch przyprostokatnych a i b . Jeżeli przyjmniemy zalozenie ze przyprostokatna b trojkata jest odcinkiem wzorcowym czyli wartoscia niezmienna to przyprostokatna a1 bez względu jaka wartoscia zostanie okreslona, będzie zawsze graficznie okreslala zaleznosc tych dwoch parametrow.
Jeżeli chodzi o rozwiazanie trysekcji kata to okreslilem wstepnie dwa kierunki rozwiazan trysekcji kata tzn metode katowa oraz metode liniowa.Aby ponownie rozpoczac analize rozwiazania trysekcji kata muszimy wyciagnac odpowiednie prawidlowe wnioski matematyczno - graficzne przedstawione w podstawach geometri,rozwiazania kwadratury kola oraz podwojenia szescianu.Po wyciagnieciu konkretnych prawidlowych wnioskow powyzszych przedstawionych rozwiazan problemow geometrycznych,,pozwoli nam na okreslenie prawidlowej drogi rozwiazujace problem trysekcji kata.

20.09.2025

X

Marian sokolik
Podstawy geometri
Podpisany przez: f5581705-d93f-4888-9599-2e9e5eb857ee