

To może się przydać – dodatek matematyczny

Kolejność wykonywania działań

1. Działania w nawiasach.
2. Potęgowanie i pierwiastkowanie.
3. Mnożenie i dzielenie w kolejności występowania.
4. Dodawanie i odejmowanie w kolejności występowania.

Prawa działań

$$a+b = b+a$$

$$(a+b)+c = a+(b+c)$$

$$a \cdot b = b \cdot a$$

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$-(a+b-c) = -a-b+c$$

$$a \cdot (b+c) = a \cdot b + a \cdot c$$

$$(a+b) \cdot (c+d) = ac+ad+bc+bd$$

Cyfry rzymskie

| | | | | | | |
|---|---|----|----|-----|-----|------|
| I | V | X | L | C | D | M |
| 1 | 5 | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 |

Kwadraty liczb

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| $1^2 = 121$ | $15^2 = 225$ | $19^2 = 361$ |
| $12^2 = 144$ | $16^2 = 256$ | $20^2 = 400$ |
| $13^2 = 169$ | $17^2 = 289$ | $21^2 = 441$ |
| $14^2 = 196$ | $18^2 = 324$ | $22^2 = 484$ |

Sześciany liczb

| | |
|-------------|-------------|
| $2^3 = 8$ | $6^3 = 216$ |
| $3^3 = 27$ | $7^3 = 343$ |
| $4^3 = 64$ | $8^3 = 512$ |
| $5^3 = 125$ | $9^3 = 729$ |

Działania na potęgach

Przyjmijmy, że $a \neq 0$, $b \neq 0$ oraz k i m są liczbami naturalnymi.

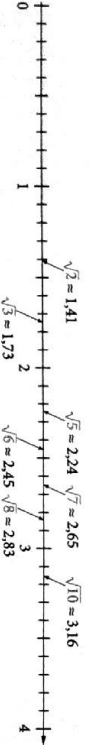
- $a^k \cdot a^m = a^{k+m}$
- $a^k : a^m = \frac{a^k}{a^m} = a^{k-m}$, gdy $k \geq m$
- $a^k \cdot b^k = (a \cdot b)^k$
- $a^k : b^k = \frac{a^k}{b^k} = \left(\frac{a}{b}\right)^k$
- $(a^k)^m = a^{k \cdot m}$

Działania na pierwiastkach

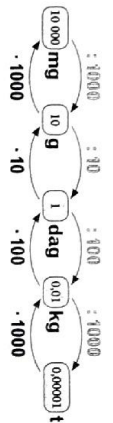
✓ Pierwiastek liczbny
Dla dowolnych liczb $a \geq 0$ i $b > 0$:

- $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$
Dla dowolnych liczb a i b :
- $\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a \cdot b}$
- ✓ Pierwiastek ilorazu
Dla dowolnych liczb $a \geq 0$ i $b > 0$:
- $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$
- $\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$
- Dla dowolnej liczby a i liczby $b \neq 0$:
- $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$
- $\frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$

Przybliżenia pierwiastków



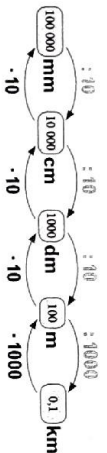
Zamiana jednostek masy



1 t = 1000 kg
1 kg = 100 dag
1 dag = 10 g
1 g = 1000 mg

1 mg = 0,001 g
1 g = 0,1 dag
1 dag = 0,01 kg
1 kg = 0,001 t

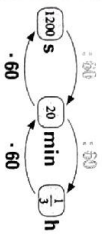
Zamiana jednostek długości



1 km = 1000 m
1 m = 10 dm
1 dm = 10 cm
1 cm = 10 mm

1 mm = 0,1 cm
1 cm = 0,1 dm
1 dm = 0,1 m
1 m = 0,001 km

Zamiana jednostek czasu



1 godzina = 60 minut = 3600 sekund
1 minuta = 60 sekund
1 doba to 24 godziny

1 godzina to 4 kwadransy
1 kwadrans to 15 minut
1 doba to 24 godziny

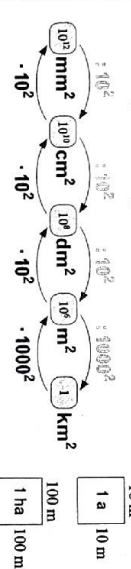
Zamiana jednostek prędkości

$$1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{5}{18} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{0,001 \text{ km}}{\frac{1}{3600} \text{ h}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$10 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

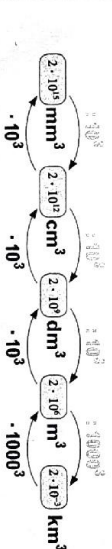
Zamiana jednostek pola



10 m = 10 m
100 m = 100 m
1 ha = 100 a

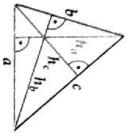
1 ar = 100 m²
1 hektar = 10000 m²
1 ha = 100 a

Zamiana jednostek objętości



1 litr = 1 dm³
1 l = 1000 cm³
1 mililitr = 1 cm³
1 l = 1000 ml

Trójkąt



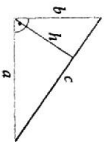
$$L = a + b + c$$

$$P = \frac{1}{2}ah_a$$

$$P = \frac{1}{2}bh_b$$

$$P = \frac{1}{2}ch_c$$

Trójkąt prostokątny

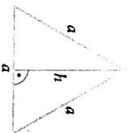


$$L = a + b + c$$

$$P = \frac{1}{2}ab$$

$$P = \frac{1}{2}ch$$

Trójkąt równoboczny

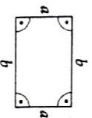


$$L = 3a$$

$$P = \frac{1}{2}ah$$

$$P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

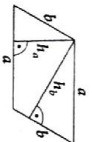
Prostokąt



$$L = 2a + 2b$$

$$P = ab$$

Równoległobok

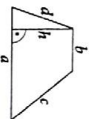


$$L = 2a + 2b$$

$$P = ah_a$$

$$P = bh_b$$

Trapez



$$L = a + b + c + d$$

$$P = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

Kwadrat

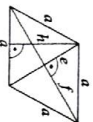


$$L = 4a$$

$$P = a^2$$

$$P = \frac{d^2}{2}$$

Romb

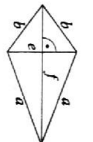


$$L = 4a$$

$$P = ah$$

$$P = \frac{ef}{2}$$

Deltaid



$$L = 2a + 2b$$

$$P = \frac{ef}{2}$$

Twierdzenie Pitagorasa



$$a^2 + b^2 = c^2$$

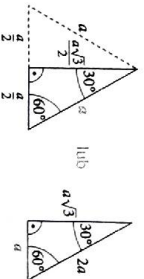
Trojki pitagorejskie

Przykładowe długości boków trójkąta prostokątnego wyrażone liczbami naturalnymi:

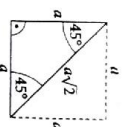
| | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|
| a | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| b | 4 | 12 | 8 | 24 | 15 | 12 | 24 |
| c | 5 | 13 | 10 | 25 | 17 | 15 | 26 |

Kolejne wielokrotności wymienionych trojtek też są długościami boków trójkąta prostokątnego, np. 2 · 8 · 2 · 15; 2 · 17 · 2 · 26

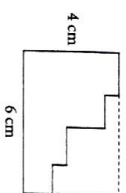
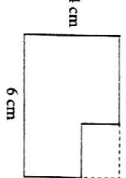
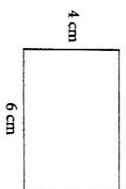
Trójkąt o kątach 30°, 60°, 90°



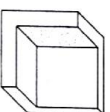
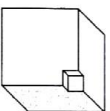
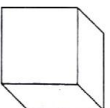
Trójkąt o kątach 45°, 45°, 90°



Figury o jednakowych obwodach



Bryły o takich samych polach powierzchni

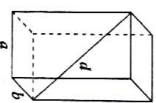


Prostopadłościan

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

$$P = 2(ab + ac + bc)$$

$$V = abc$$

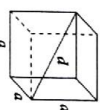


Sześcian

$$d = a\sqrt{3}$$

$$P = 6a^2$$

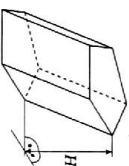
$$V = a^3$$



Graniastosłup

$$P_c = 2 \cdot P_p + P_b$$

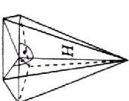
$$V = P_p \cdot H$$



Ostrosłup

$$P_c = P_p + P_b$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot P_p \cdot H$$



Wszystkie siatki sześcianu

