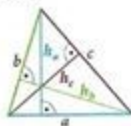


### Trójkąt



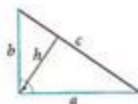
$$L = a + b + c$$

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

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

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

### Trójkąt prostokątny

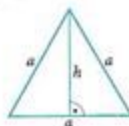


$$L = a + b + c$$

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

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

### Trójkąt równoboczny

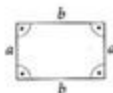


$$L = 3a$$

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

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

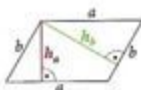
### Prostokąt



$$L = 2a + 2b$$

$$P = ab$$

### Równoległobok

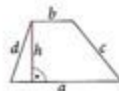


$$L = 2a + 2b$$

$$P = ah_a$$

$$P = bh_b$$

### Trapez



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

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

### Kwadrat

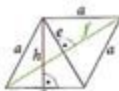


$$L = 4a$$

$$P = a^2$$

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

### Romb

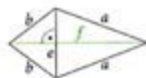


$$L = 4a$$

$$P = ah$$

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

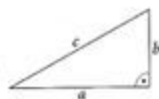
### Deltoid



$$L = 2a + 2b$$

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

### Twierdzenie Pitagorasa



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

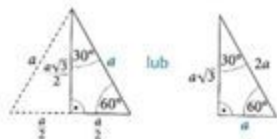
### Trójki pitagorejskie

Przykładowe długości boków trójkąta prostokątnego wyrażone liczbami naturalnymi.

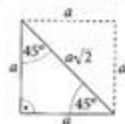
a	3	5	6	7	8	9	10
b	4	12	8	24	15	12	24
c	5	13	10	25	17	15	26

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

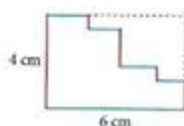
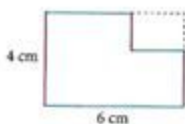
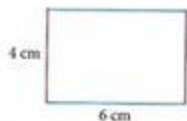
### Trójkąt o kątach 30°, 60°, 90°



### Trójkąt o kątach 45°, 45°, 90°



### Figury o jednakowych obwodach



### Bryły o takich samych polach powierzchni

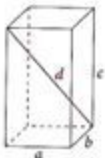


### Prostopadłościan

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

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

$$V = abc$$



### Sześcian

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

$$P = 6a^2$$

$$V = a^3$$



### Gnaniostłup

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

$$V = P_p \cdot H$$



### Ostrosłup

$$P_s = P_p + P_b$$

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



### Wszystkie siatki sześcianu



### Zamiana jednostek masy



$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ mg} = 0,001 \text{ g}$$

$$1 \text{ kg} = 100 \text{ dag}$$

$$1 \text{ g} = 0,1 \text{ dag}$$

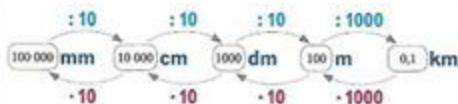
$$1 \text{ dag} = 10 \text{ g}$$

$$1 \text{ dag} = 0,01 \text{ kg}$$

$$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$$

$$1 \text{ kg} = 0,001 \text{ t}$$

### Zamiana jednostek długości



$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 0,1 \text{ cm}$$

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$

$$1 \text{ cm} = 0,1 \text{ dm}$$

$$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$$

$$1 \text{ dm} = 0,1 \text{ m}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

$$1 \text{ m} = 0,001 \text{ km}$$

### Zamiana jednostek czasu



$$1 \text{ godzina} = 60 \text{ minut} = 3600 \text{ sekund}$$

$$1 \text{ godzina} \text{ to } 4 \text{ kwadranty}$$

$$1 \text{ minuta} = 60 \text{ sekund}$$

$$1 \text{ kwadrans} \text{ to } 15 \text{ minut}$$

$$1 \text{ doba} \text{ to } 24 \text{ godziny}$$

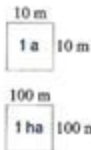
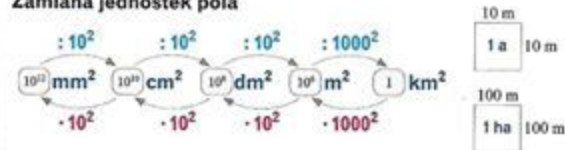
### Zamiana jednostek prędkości

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

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

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

### Zamiana jednostek pola

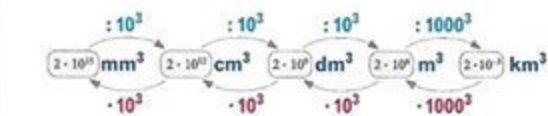


$$1 \text{ ar} = 100 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ hektar} = 10000 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ ha} = 100 \text{ a}$$

### Zamiana jednostek objętości



$$1 \text{ litr} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ mililitr} = 1 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$$

# 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

$$\begin{aligned}a + b &= b + a \\(a + b) + c &= a + (b + c) \\a \cdot b &= b \cdot a \\(a \cdot b) \cdot c &= a \cdot (b \cdot c) \\-(a + b - c) &= -a - b + c \\a \cdot (b + c) &= a \cdot b + a \cdot c \\(a + b) \cdot (c + d) &= ac + ad + bc + bd\end{aligned}$$

## Cyfry rzymskie

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

## Kwadraty liczb

$11^2 = 121$	$15^2 = 225$	$19^2 = 361$
$12^2 = 144$	$16^2 = 256$	$20^2 = 400$
$13^2 = 169$	$17^2 = 289$	$21^2 = 441$
$14^2 = 196$	$18^2 = 324$	$22^2 = 484$

## 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  $k > m$
- $a^k \cdot b^k = (a \cdot b)^k$
- $a^k : b^k = \frac{a^k}{b^k} = \left(\frac{a}{b}\right)^k$
- $(a^k)^m = a^{k \cdot m}$

## Działania na pierwiastkach

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

## Przybliżenia pierwiastków

