

LICZBY

$$|a| = |b| \Rightarrow a = b \vee a = -b$$

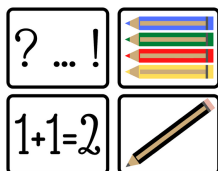
$$\log_a 1 = 0 \quad \log_a a = 1$$

$$\log_a x^b = \frac{1}{x} \log_a b$$

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-x} = \left(\frac{b}{a}\right)^x$$

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$$



CIĄGI

$a, b, c \rightarrow$ ciąg arytmetyczny

$$2b = a + c$$

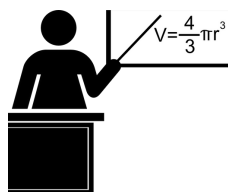
$a, b, c \rightarrow$ ciąg geometryczny

$$b^2 = a \cdot c$$

DZIEDZINA FUNKCJI

$$f(x) = \frac{\text{smiley}}{\text{frowny}} \Rightarrow \text{frowny} \neq 0$$

$$f(x) = \sqrt{\text{frowny}} \Rightarrow \text{frowny} \geq 0$$



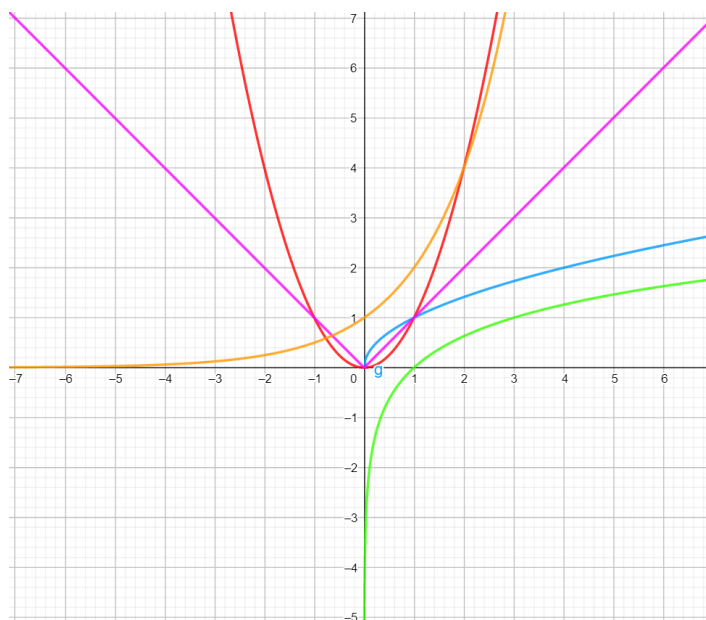
MIEJSCE ZEROWE

W miejsce "y" lub "f(x)" podstaw 0.

POCHODNA FUNKCJI

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

WYKRESY FUNKCJI PODSTAWOWYCH



$$f(x) = x^2$$

$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$f(x) = \log_3 x$$

$$f(x) = |x|$$

$$f(x) = 2^x$$



$$f(x + 2) \quad \text{o 2 w lewo}$$

$$f(x - 2) \quad \text{o 2 w prawo}$$

$$f(x) + 2 \quad \text{o 2 w górę}$$

$$f(x) - 2 \quad \text{o 2 w dół}$$

FUNKCJA LINIOWA

$$y = ax + b$$

Współczynnik kierunkowy prostej

$$A = (x_A, y_A) \quad B = (x_B, y_B)$$

$$a = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B}$$

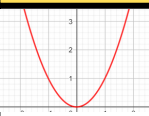
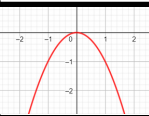
b - punkt przecięcia z osią OY

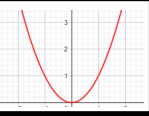
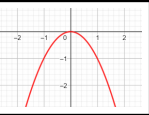
FUNKCJA KWADRATOWA

$W = (p, q)$ - wierzchołek funkcji

$$p = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad q = f(p)$$

$x = p$ - oś symetrii

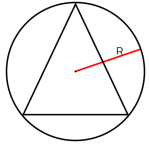
współczynnik kierunkowy	wykres	zbiór wartości
$a > 0$		$ZW = \langle q, +\infty \rangle$
$a < 0$		$ZW = (-\infty, q \rangle$

współczynnik kierunkowy	wykres	funkcja rosnąca	funkcja malejąca
$a > 0$		$x \in \langle p, +\infty \rangle$	$x \in (-\infty, p \rangle$
$a < 0$		$x \in (-\infty, p \rangle$	$x \in \langle p, +\infty \rangle$

GEOMETRIA

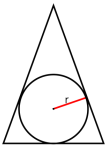
Trójkąty

Promień okręgu opisanego



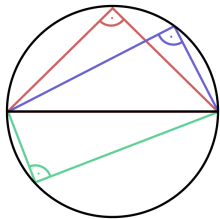
$$R = \frac{a \cdot b \cdot c}{4P_{\Delta}}$$

Promień okręgu wpisanego



$$r = \frac{2P_{\Delta}}{Obw_{\Delta}}$$

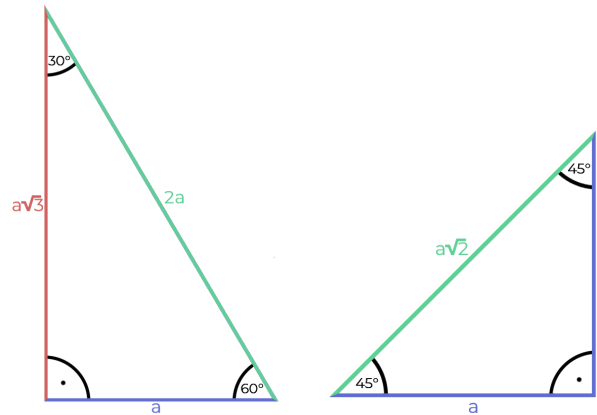
Każdy trójkąt zbudowany na średnicy jest trójkątem prostokątnym.



WAŻNE!!

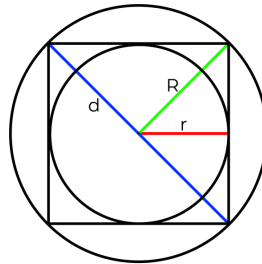
Środek okręgu opisanego na trójkącie znajduje się w punkcie przecięcia symetralnych boków trójkąta - w trójkącie prostokątnym znajduje się na środku przeciwprostokątnej.

Środek okręgu wpisanego w trójkąt znajduje się w punkcie przecięcia dwusiecznych kątów trójkąta.



Czworokąty

Kwadrat

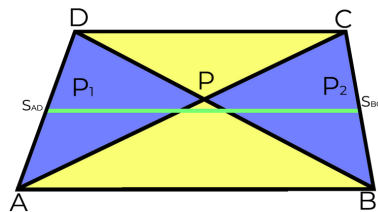


$$r = \frac{1}{2}a$$

$$R = \frac{1}{2}d$$

$$d = a\sqrt{2}$$

Trapez

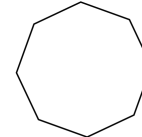
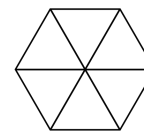
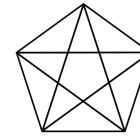


$$\triangle APB \sim \triangle PCD \quad (kkk)$$

$$P_1 = P_2$$

$$S_{AD} = S_{BC} = \frac{a+b}{2}$$

Wielokąty



n

- liczba boków

$$\frac{n(n-3)}{2}$$

- liczba przekątnych

$$(n-2)\pi$$

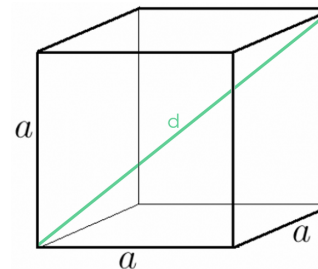
- suma miar kątów wewnętrznych



STEREOMETRIA

Nazwa bryły o podstawie n-kąta	Ilość wierzchołków	Ilość krawędzi	Ilość ścian
Graniastóp	$2n$	$3n$	$n+2$
Ostrostóp	$n+1$	$2n$	$n+1$

Sześcian



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

$$V = a^3$$

$$P_c = 6a^2$$



CECHY PODZIELNOŚCI LICZB

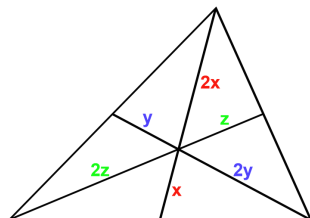
Liczba naturalna jest podzielna przez

- 2 gdy ostatnią liczbą jest 0, 2, 4, 6, 8
- 3 gdy suma cyfr jest podzielna przez 3
- 4 gdy liczba zbudowana z dwóch ostatnich cyfr jest podzielna przez 4
- 5 gdy ostatnią liczbą jest 0 lub 5
- 6 gdy dzieli się przez 2 i 3
- 9 gdy suma cyfr jest podzielna przez 9
- 10 gdy ostatnią liczbą jest 0
- 15 gdy dzieli się przez 3 i 5

TWIERDZENIE O ŚRODKOWYCH

Poziom rozszerzony

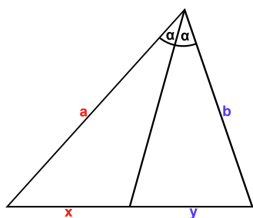
W dowolnym trójkącie trzy środkowe przecinają się w jednym punkcie, który dzieli każdą z nich w stosunku 1:2.



TWIERDZENIE O DWUSIECZNEJ

Poziom rozszerzony

W trójkącie dwusieczna kąta wewnętrznego dzieli bok przeciwległy na odcinki proporcjonalne do boków przyległych.



$$\frac{a}{x} = \frac{b}{y}$$