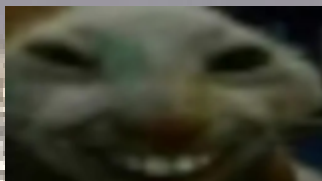


OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Wielka Księga Odrabiamy.pl

*Kompletny zbiór notatek z Matematyka
Stan na dzień 15.03.2026*



WYDAWNICTWO SZCZUR

Wulkanowo 2026

OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Kąty - budowa kąta | Matematyka | Notatka



Powered by

Szczur Platform

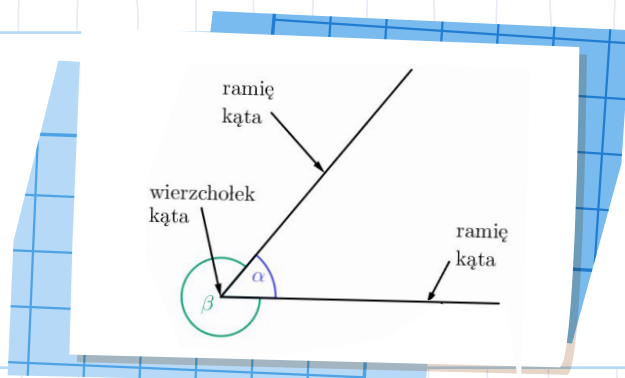
Kąty

budowa i rodzaje

Budowa kąta

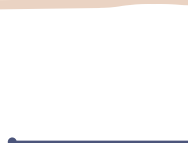
Dwie półproste o wspólnym początku tworzą dwa kąty.

$$\alpha + \beta = 360^\circ$$

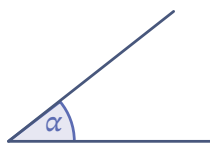


Rodzaje kątów

Kąty możemy podzielić ze względu na ich miary.



Kąt zerowy ma miarę 0° .



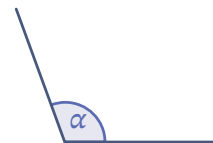
$$0^\circ < \alpha < 90^\circ$$

Kąt ostry ma miarę większą niż 0° i mniejszą niż 90° .



$$90^\circ$$

Kąt prosty ma miarę 90° .

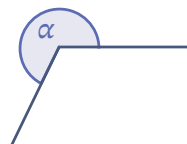


$$90^\circ < \alpha < 180^\circ$$

Kąt rozwarty ma miarę większą niż 90° , ale mniejszą niż 180° .



Kąt półpełny ma miarę równą 180° .



$$180^\circ < \alpha < 360^\circ$$

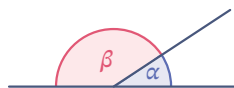
Kąt wklęsły ma miarę większą niż 180° i mniejszą niż 360° .



Kąt pełny to kąt o mierze 360° .

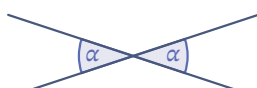
Kąty o mierze od 0° do 180° włącznie lub kąt o mierze 360° nazywamy **kątami wypukłymi**.

Wzajemne położenie kątów

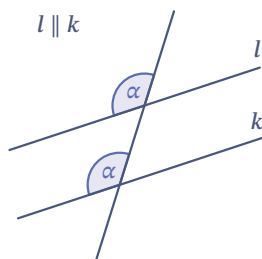


$$\alpha + \beta = 180^\circ$$

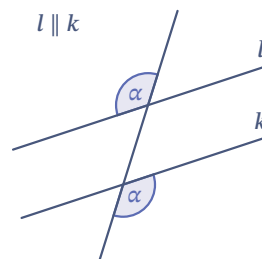
Kąty przyległe



Kąty wierzchołkowe



Kąty odpowiadające



Kąty naprzemianległe

OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Potęgi | Matematyka | Notatka



Powered by

Szczur Platform

Potęgi

Działania na potęgach

Mnożenie **takich samych czynników** możemy zastąpić potęgowaniem.

a – podstawa potęgi
 n – wykładnik potęgi

$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n = a^n$$

n czynników
równych a

Przykład

np.: $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4$

4 czynniki
równe 3

WARTO WIEDZIEĆ



O tym pamiętaj!

Podczas potęgowania zwracaj szczególną uwagę na nawiasy. Poniższe zapisy oznaczają różne działania!

$$-5^2 = -(5^2) = -(5 \cdot 5) = -25$$

$$(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$$

Działania na potęgach

Notacja wykładnicza

$$a = k \cdot 10^n$$

k – liczba nie mniejsza niż 1 i mniejsza od 10
 n – pewna liczba całkowita

Przykład

$$123\ 456 = 1,23456 \cdot 10^5$$

$$a^0 = 1 \quad (\text{dla } a \neq 0)$$

$$a^1 = a$$

$$a^b \cdot a^c = a^{b+c}$$

$$a^b : a^c = a^{b-c} \quad (\text{dla } a \neq 0)$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad (\text{dla } b \neq 0)$$

$$(a^b)^c = a^{b \cdot c}$$

Potęgi warto zapamiętać:

$$11^2 = 121$$

$$15^2 = 225$$

$$2^3 = 8$$

$$3^3 = 27$$

$$12^2 = 144$$

$$16^2 = 256$$

$$2^4 = 16$$

$$3^4 = 81$$

$$13^2 = 169$$

$$20^2 = 400$$

$$2^5 = 32$$

$$4^3 = 64$$

$$14^2 = 196$$

$$25^2 = 625$$

$$2^{10} = 1024$$

$$5^3 = 125$$

OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Rozwiązywanie równań | Matematyka | Notatka



Powered by

Szczur Platform

Równanie równań

POZIOM PIERWSZY

$$x = 20 - 13 \rightarrow \text{wykonujemy obliczenia po prawej stronie równania}$$

$$x = 7 \rightarrow \text{równanie rozwiązane}$$

POZIOM DRUGI

$$x + 9 = 15 \rightarrow \text{przenosimy liczbę 9 na prawą stronę równania pamiętając o zmianie znaku}$$

$$x = 15 - 9 \rightarrow \text{wykonujemy obliczenia po prawej stronie równania}$$

$$x = 6 \rightarrow \text{równanie rozwiązane}$$

POZIOM TRZECI

$$3x = 15 \quad | : 3 \rightarrow \text{dzielimy obie strony równania przez liczbę 3}$$

$$3x : 3 = 15 : 3$$

$$x = 5 \rightarrow \text{równanie rozwiązane}$$

POZIOM CZWARTY

$$4x = 25 - 13 \rightarrow \text{wykonujemy obliczenia po prawej stronie równania}$$

$$4x = 12 \quad | : 4 \rightarrow \text{dzielimy obie strony równania przez liczbę 4}$$

$$4x : 4 = 12 : 4$$

$$x = 3 \rightarrow \text{równanie rozwiązane}$$

POZIOM PIĄTY

$$5x + 10 = 45 \rightarrow \text{przenosimy liczbę 10 na prawą stronę równania}$$

$$5x = 45 - 10 \rightarrow \text{wykonujemy obliczenia po prawej stronie równania}$$

$$5x = 35 \quad | : 5 \rightarrow \text{dzielimy obie strony równania przez liczbę 5}$$

$$5x : 5 = 35 : 5$$

$$x = 7 \rightarrow \text{równanie rozwiązane}$$

POZIOM SZÓSTY

$$9x - 6 = 3x + 30 \rightarrow \text{przenosimy liczbę -6 na prawą stronę równania pamiętając o zmianie znaku}$$

$$9x = 3x + 30 + 6 \rightarrow \text{wykonujemy obliczenia po prawej stronie równania}$$

$$9x = 3x + 36 \rightarrow \text{przenosimy wyrażenie 3x na lewą stronę równania pamiętając o zmianie znaku}$$

$$9x - 3x = 36 \rightarrow \text{wykonujemy obliczenia po lewej stronie równania}$$

$$6x = 36 \quad | : 6 \rightarrow \text{dzielimy obie strony równania przez liczbę 6}$$

$$6x : 6 = 36 : 6$$

$$x = 6 \rightarrow \text{równanie rozwiązane}$$

OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Wyrażenia algebraiczne | Matematyka | Notatka



Powered by

Szczur Platform

Wyrażenia algebraiczne

- zapisywanie i odczytywanie



Wyrażenie algebraiczne – wyrażenie, w którym występują liczby i litery połączone znakami działań oraz nawiasami.

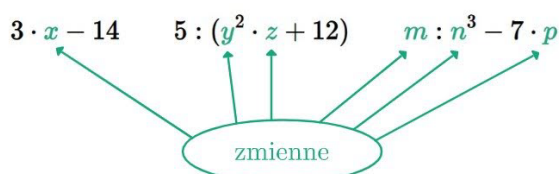


$$3 \cdot x - 14$$

$$5 : (y^2 \cdot z + 12)$$

$$m : n^3 - 7 \cdot p$$

Zmienne – litery w wyrażeniach algebraicznych.

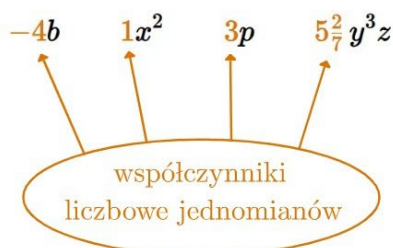


Jednomian – wyrażenie algebraiczne, które jest liczbą, literą lub iloczynem liczb i liter.

$$-4 \quad x^2 \quad 3p \quad 5\frac{2}{7}y^3z$$

Jednomian uporządkowany – jednomian, którego pierwszym czynnikiem jest liczba, a następne czynniki to litery w kolejności alfabetycznej.

Współczynnik liczbowy – liczba, która występuje na początku uporządkowanego jednomianu.



Współczynnikiem liczbowym jednomianu $a^2b = 1 \cdot a^2b$ jest liczba 1.

Współczynnikiem liczbowym jednomianu $-a^2b = -1 \cdot a^2b$ jest liczba -1.

Suma algebraiczna – suma wyrażen algebraicznych.

$$2a + b^2 \quad -3x + (-7y^3z)$$

Każdy jednomian ma współczynnik liczbowy.

Jednomiany podobne – jednomiany zawierające takie same czynniki literowe, które są w takich samych potęgach.

Jednomiany, które **są** podobne

$$\begin{array}{rcl}
 & 5x^2 & - 8x^2 \\
 -\frac{1}{2}a & 12a & \\
 \hline
 & 1,5m^2n & 9m^2n
 \end{array}$$

Jednomiany, które **nie są** podobne

$$\begin{array}{rcl}
 & 5x & - 8x^3 \\
 -\frac{1}{2}a & 12ab & \\
 \hline
 & 1,5mn & 9m^2n
 \end{array}$$

OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Własności trójkątów | Matematyka | Notatka



Powered by

Szczur Platform

Własności trójkąta

- podział trójkątów

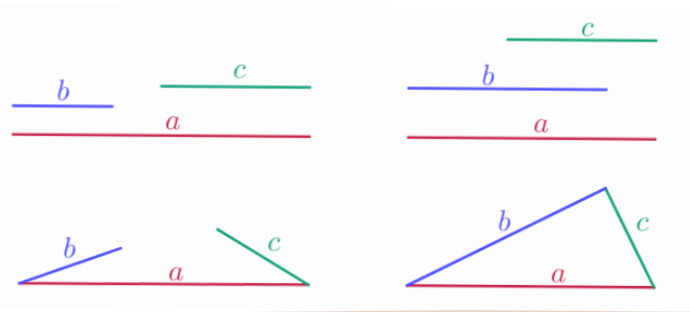
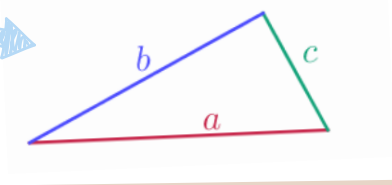
Nierówność trójkąta

Z trzech odcinków a, b, c można zbudować trójkąt, jeśli zachodzą nierówności:

$$a+b>c$$

$$a+c>b$$

$$b+c>a$$



$$b+c<a$$

nie można zbudować trójkąta

$$b+c>a$$

można zbudować trójkąt

Suma miar kątów w trójkącie

Suma miar kątów w trójkącie wynosi 180° .



$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

Warto wiedzieć, że w trójkącie:

- naprzeciwko najmniejszego kąta leży najkrótszy bok;
- naprzeciwko największego kąta leży najdłuższy bok.

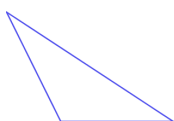
Podział trójkątów ze względu na miary kątów



Trójkąt ostrokatny
wszystkie kąty są ostre

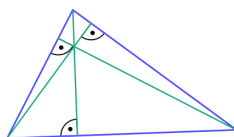


Trójkąt prostokatny
jeden kąt jest kątem prostym,
dwa pozostałe kąty są ostre



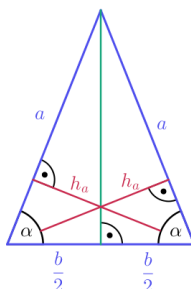
Trójkąt rozwartokatny
jeden kąt jest kątem
rozwartym, dwa pozostałe
kąty są ostre

ze względu na długości boków



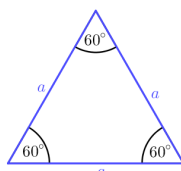
Trójkąt różnoboczny

- wszystkie boki mają różne długości
- wszystkie kąty mają różne miary
- wszystkie wysokości mają różne długości



Trójkąt równoramienny

- dwa boki mają równe długości (nazywamy je ramionami; trzeci bok to podstawa)
- kąty przy podstawie mają równe miary
- wysokości opuszczone na ramiona są równej długości
- wysokość opuszczona na podstawę dzieli ją na połowy



Trójkąt równoboczny

- każdy trójkąt równoboczny to również trójkąt równoramienny
- wszystkie boki mają równe długości
- wszystkie kąty mają równe miary; wynoszą one 60°

OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Matematyka | Szkoła podstawowa | Tablica edukacyjna



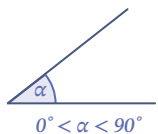
Powered by

Szczur Platform

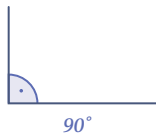
KĄTY

Podział kątów ze względu na miary

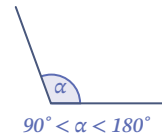
KĄT OSTRY



KĄT PROSTY



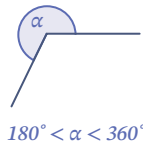
KĄT ROZWARTY



KĄT PÓŁPEŁNY



KĄT WKŁĘŚŁY



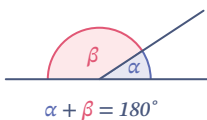
KĄT PEŁNY



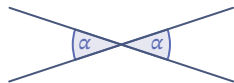
Kąty o mierze od 0° do 180° włącznie lub kąt o mierze 360° nazywamy kątami **wypukłymi**.

Wzajemne położenie kątów

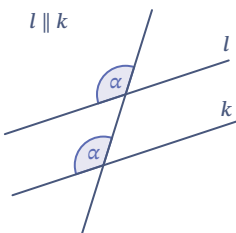
KĄTY PRZYLEGŁE



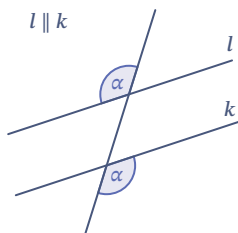
KĄTY WIERZCHOŁKOWE



KĄTY ODPOWIADAJĄCE

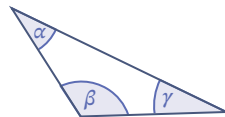


KĄTY NAPRZEMIANLEGŁE

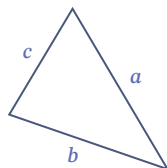


TRÓJKĄTY

Suma miar kątów w trójkącie wynosi 180° .



$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$



Nierówność trójkąta - z trzech odcinków można zbudować trójkąt, kiedy zachodzą warunki:

$$a + b > c \quad | \quad a + c > b \quad | \quad b + c > a$$

Podział trójkątów ze względu na miary kątów

Ostrokątne
(wszystkie kąty są ostre)

Prostokątne
(jeden kąt jest prosty)

Rozwartokątne
(jeden kąt jest rozwarty)

Podział trójkątów ze względu na długości boków

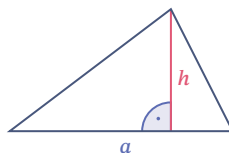
Różnoboczne
(wszystkie boki mają różne długości)

Równoramienne
(przynajmniej dwa boki mają równe długości)

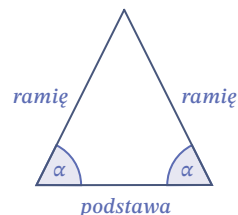
Równoboczne
(wszystkie boki mają równe długości)

Pole trójkąta

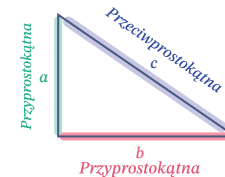
$$P = \frac{1}{2} ah$$



Trójkąt równoramienny

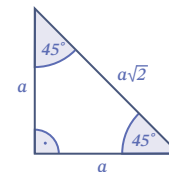


Trójkąt prostokątny

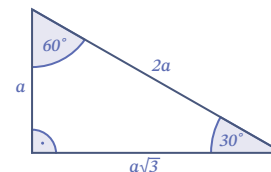


Twierdzenie Pitagorasa

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

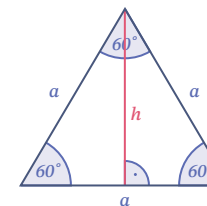


TRÓJKĄT O KĄTACH
 $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$



TRÓJKĄT O KĄTACH
 $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$

Trójkąt równoboczny



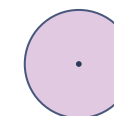
$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

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

KOŁO I OKRĄG



Okrąg to zbiór punktów jednakowo oddalonych od punktu zwanego środkiem.

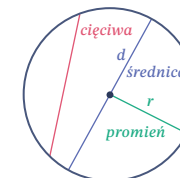


Koło to zbiór punktów leżących na okręgu i wewnątrz okręgu.

Cięciwa - odcinek łączący dwa punkty na okręgu.

Promień - odcinek łączący środek okręgu z punktem na okręgu.

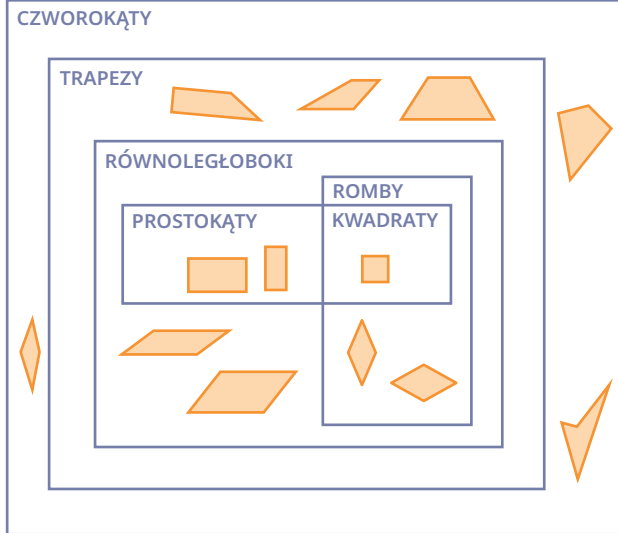
Średnica - cięciwa, która przechodzi przez środek okręgu.



Długość okręgu: $L = 2\pi r = \pi d$

Pole koła: $P = \pi r^2$

CZWOROKĄTY



Trapez - czworokąt, który ma przynajmniej jedną parę boków równoległych.

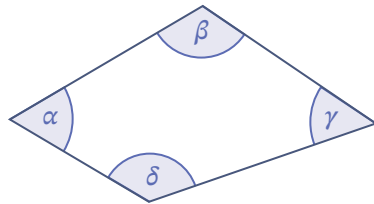
Równoległobok - czworokąt, który ma dwie pary boków równoległych.

Romb - równoległobok o wszystkich bokach równej długości.

Prostokąt - równoległobok, którego wszystkie kąty są proste.

Kwadrat - prostokąt o wszystkich bokach równej długości.

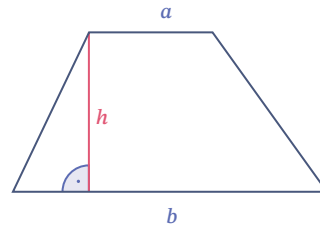
Suma miar kątów w czworokącie wynosi 360° .



$$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360^\circ$$

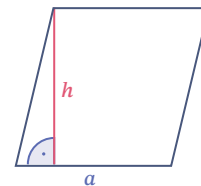
Pola czworokątów

TRAPEZ



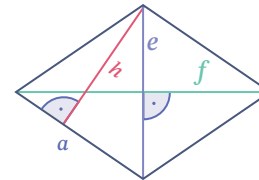
$$P = \frac{1}{2} (a + b) \cdot h$$

RÓWNOLEGBOK



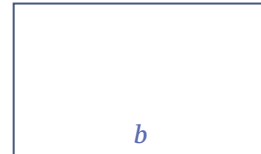
$$P = a \cdot h$$

ROMB



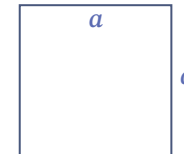
$$P = \frac{e \cdot f}{2} \text{ lub } P = a \cdot h$$

PROSTOKĄT



$$P = a \cdot b$$

KWADRAT



$$P = a \cdot a = a^2$$

WIELOKĄTY FOREMNE

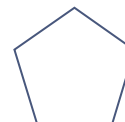
Są to wielokąty, których wszystkie boki mają równą długość, a wszystkie kąty jednakowe miary, np.:



TRÓJKĄT
RÓWNOBOCZNY



KWADRAT



PIĘCIOKĄT
FOREMNY



SZEŚCIOKĄT
FOREMNY

Sześciokąt foremny

Dzieli się na 6 trójkątów równobocznych.

Długość dłuższej przekątnej sześciokąta foremnego:

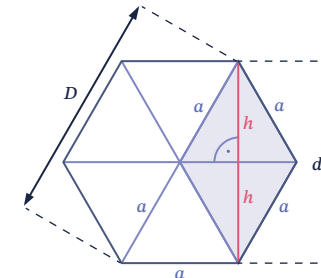
$$D = 2a$$

Długość krótszej przekątnej sześciokąta foremnego:

$$d = 2h = 2 \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$$

Pole:

$$P = 6 \cdot P_{\Delta} = 6 \cdot \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$



GRANIASTOSŁUPY

Graniastosłup to bryła, której dwie ściany (nazywane podstawami) są przystającymi wielokątami, a pozostałe ściany (nazywane ścianami bocznymi) są równoległobokami.

GRANIASTOSŁUP
TRÓJKĄTNY



GRANIASTOSŁUP
PROSTY
PIĘCIOKĄTNY



GRANIASTOSŁUP
PROSTY
CZWOROKĄTNY



Czerwone ściany to podstawy.

Czerwone krawędzie to krawędzie podstawy.

Niebieskie ściany to ściany boczne.

Niebieskie krawędzie to krawędzie boczne.

Pole i objętość graniastosłupa

$$P_c = 2P_p + P_b$$

$$V = P_p \cdot H$$

P_p - pole podstawy

P_b - pole powierzchni bocznej

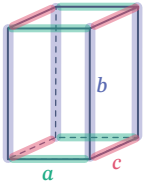
H - wysokość graniastosłupa

→ Graniastosłup, w którym krawędzie boczne są prostopadłe do podstawy, nazywamy **prostym**.

→ Graniastosłup prosty, którego podstawą jest wielokąt foremny, nazywamy **prawidłowym**.

Prostopadłościan i sześcian

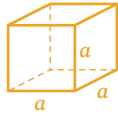
Prostopadłościan jest graniastostupem, w którym wszystkie ściany są prostokątami. **Sześcian** to prostopadłościan, który ma sześć kwadratowych ścian.



PROSTOPADŁOŚCIAN

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

$$V = abc$$



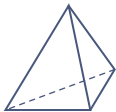
SZESZCIAN

$$P_c = 6a^2$$

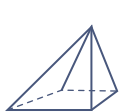
$$V = a^3$$

OSTROŚŁUPY

Ostrosłup to bryła, której podstawą jest dowolny wielokąt, a ściany boczne są trójkątami.



OSTROŚŁUP TRÓJKĄTNY

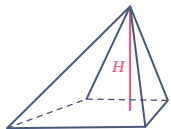


OSTROŚŁUP CZWOROKĄTNY



OSTROŚŁUP PIĘCIOKĄTNY

Pole i objętość ostrosłupa



$$P_c = P_p + P_b$$

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

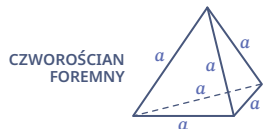
P_p - pole podstawy

P_b - pole powierzchni bocznej

H - wysokość ostrosłupa

→ Jeżeli wszystkie krawędzie boczne mają równe długości, to taki ostrosłup nazywamy **prostym**.

→ Jeżeli podstawą ostrosłupa prostego jest wielokąt foremny, to taki ostrosłup nazywamy **prawidłowym**. Szczególnym przypadkiem takiego ostrosłupa jest **czworościan foremny** - wszystkie jego ściany są trójkątami równobocznymi:



CZWOROSCIAN FOREMNY

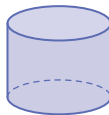
$$P_c = 4 \cdot \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$$

Liczba ścian, krawędzi i wierzchołków w graniastostupach i ostrosłupach

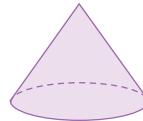
	Liczba ścian bocznych	Liczba ścian	Liczba krawędzi	Liczba wierzchołków
Graniastostup n-kątny	n	$n+2$	$3n$	$2n$
Ostrosłup n-kątny	n	$n+1$	$2n$	$n+1$

BRYŁY OBROTOWE

WALEC



STOŻEK



KULA



LICZBY I DZIAŁANIA

Podział liczb

LICZBY RZECZYWISTE

LICZBY WYMIERNE

$$\frac{1}{2}$$

$$0,15$$

$$2\sqrt{2}$$

LICZBY CAŁKOWITE

$$-1$$

$$-12$$

$$0,1259$$

LICZBY NATURALNE

$$0, 1, 2, 3, \dots$$

$$-135$$

$$\sqrt{3}$$

$$2\frac{3}{9}$$

$$\frac{\pi}{2}$$

Liczba pierwsza i złożona

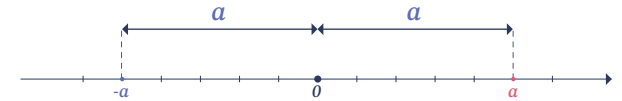
Liczba pierwsza to liczba naturalna, która ma dokładnie dwa dzielniki: 1 oraz samą siebie.

Liczba złożona to liczba naturalna, która ma więcej niż dwa dzielniki.

→ Liczby 0 i 1 nie są ani pierwsze, ani złożone.

Liczba przeciwna i odwrotna

Liczby przeciwne mają przeciwne znaki i znajdują się na osi liczbowej w tej samej odległości od zera, np.: $5 \rightarrow -5$, $-7 \rightarrow 7$.



Liczbę odwrotną uzyskujemy zamieniając miejscami licznik z mianownikiem:

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{2}$$

$$2 = \frac{2}{1} \times \frac{1}{2}$$

$$3\frac{1}{5} = \frac{16}{5} \times \frac{5}{16}$$

Liczby w systemie rzymskim

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

Przykłady:

CCXLIX - 249

MCDXCIII - 1493

MCMLXIV - 1964

Cechy podzielności

Liczba jest podzielna przez:

- † **2**, kiedy jej cyfrą jednościami jest: 0, 2, 4, 6 lub 8
- † **3**, kiedy suma jej cyfr jest liczbą podzielną przez 3
- † **4**, kiedy liczba utworzona z jej dwóch ostatnich cyfr jest podzielna przez 4
- † **5**, kiedy jej cyfrą jednościami jest 0 lub 5
- † **9**, kiedy suma jej cyfr jest liczbą podzielną przez 9
- † **10**, kiedy jej cyfrą jednościami jest 0
- † **100**, kiedy jej cyfrą jednościami i setek jest 0

Kolejność wykonywania działań

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

Uwaga! Działania wymienione w tym samym punkcie są tak samo ważne i wykonujemy je w kolejności występowania.

POTĘGI

$$\underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ czynników równych } a} = a^n$$

n czynników
równych a

$$\text{np.: } \underbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3}_{4 \text{ czynniki równe } 3} = 3^4$$

4 czynniki
równe 3

Działania na potęgach

$$a^0 = 1 \quad (\text{dla } a \neq 0)$$

$$a^1 = a$$

$$a^b \cdot a^c = a^{b+c}$$

$$a^b : a^c = a^{b-c} \quad (\text{dla } a \neq 0)$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

$$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n \quad (\text{dla } b \neq 0)$$

$$(a^b)^c = a^{b \cdot c}$$

Potęgi warte zapamiętania

$$11^2 = 121$$

$$12^2 = 144$$

$$13^2 = 169$$

$$14^2 = 196$$

$$15^2 = 225$$

$$16^2 = 256$$

$$20^2 = 400$$

$$25^2 = 625$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

$$2^{10} = 1024$$

$$3^3 = 27$$

$$3^4 = 81$$

$$4^3 = 64$$

$$5^3 = 125$$

Minusy i nawiasy

$$-5^2 = -(5^2) = -(5 \cdot 5) = -25$$

$$(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$$

PIERWIASTKI

$$\sqrt{a} = b, \text{ gdy } b^2 = a \quad (\text{dla } a \geq 0)$$

$$\sqrt{4} = 2 \quad 2^2 = 4$$

$$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \quad (\text{dla } a, b \geq 0)$$

$$\sqrt{4 \cdot 9} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{9}$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad (\text{dla } a \geq 0 \text{ i } b > 0)$$

$$\sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{4}}$$

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

$$\sqrt{(-2)^2} = |-2| = 2$$

$$\sqrt[3]{a} = b, \text{ gdy } b^3 = a$$

$$\sqrt[3]{27} = 3 \quad 3^3 = 27$$

$$\sqrt[3]{a \cdot b} = \sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b}$$

$$\sqrt[3]{8 \cdot 27} = \sqrt[3]{8} \cdot \sqrt[3]{27}$$

$$\sqrt[3]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt[3]{b}} \quad (\text{dla } b \neq 0)$$

$$\sqrt[3]{\frac{125}{8}} = \frac{\sqrt[3]{125}}{\sqrt[3]{8}}$$

$$\sqrt[3]{a^3} = a$$

$$\sqrt[3]{(-2)^3} = -2$$

ŚREDNIA ARYTMETYCZNA

Aby obliczyć średnią kilku liczb, należy je do siebie dodać i podzielić przez tyle, ile ich jest.

$$\text{Przykład: } \frac{1+2+3+4+5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

Dodajemy do siebie 5 liczb, więc sumę dzielimy przez 5.

UŁAMKI I PROCENTY



Ułamek to pewna część całości.

$$\text{Ułamek jako dzielenie: } \frac{2}{6} = 2 : 6$$

Rozszerzanie i skracanie

$$\frac{1 \cdot 4}{4 \cdot 4} = \frac{4}{16}$$

$$\frac{3 : 3}{15 : 3} = \frac{1}{5}$$

Procenty

$$\text{Procent to setna część całości: } 1\% = \frac{1}{100} = 0,01$$

Warto zapamiętać

$$10\% = \frac{1}{10} \quad 25\% = \frac{1}{4} \quad 50\% = \frac{1}{2} \quad 75\% = \frac{3}{4} \quad 100\% = 1$$

DZIAŁANIA NA WYRAŻENIACH ALGEBRAICZNYCH

Mnożenie jednomianu przez sumę

$$\square \cdot (\diamond + \circ) = \square \cdot \diamond + \square \cdot \circ$$

Mnożenie sum algebraicznych

$$(\square + *) \cdot (\diamond + \circ) = \square \cdot \diamond + \square \cdot \circ + * \cdot \diamond + * \cdot \circ$$

Pomijanie nawiasów

→ Jeśli przed nawiasem nie mamy żadnego znaku lub znajduje się przed nim znak plus, to nawias możemy pominąć bez zmian.

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

→ Jeśli przed nawiasem znajduje się znak minus, to pomijając nawias musimy zamienić każdą liczbę w nawiasie na liczbę przeciwną.

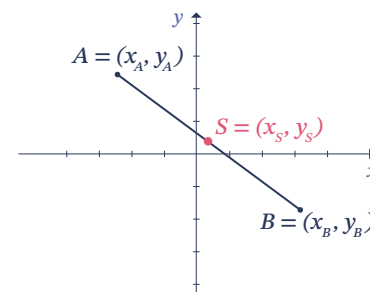
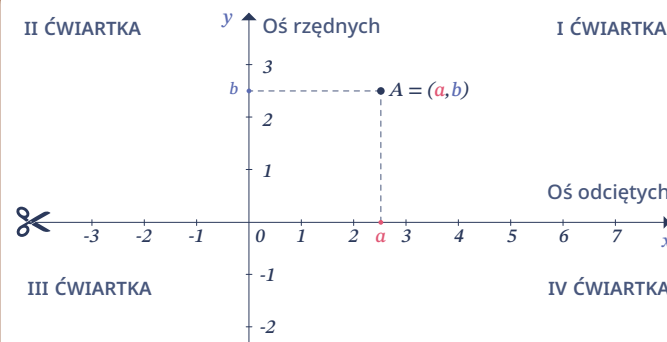
$$-(a+b) = -a-b$$

PRĘDKOŚĆ, DROGA, CZAS

$$v = \frac{s}{t} \quad | \quad s = vt \quad | \quad t = \frac{s}{v}$$

gdzie: v - prędkość, s - droga, t - czas

UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH



$$x_s = \frac{x_A + x_B}{2}$$

$$y_s = \frac{y_A + y_B}{2}$$

OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Oś symetrii i środek symetrii | Matematyka | Notatka



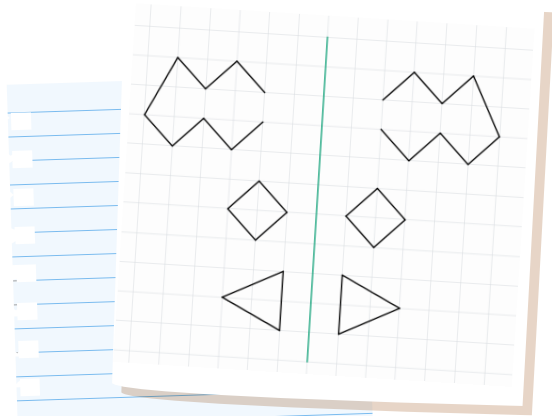
Powered by

Szczur Platform

Oś symetrii i środek symetrii

Mówimy, że dwie figury są symetryczne względem prostej, gdy po złożeniu kartki wzdłuż tej prostej jedna figura dokładnie pokrywa się z drugą.

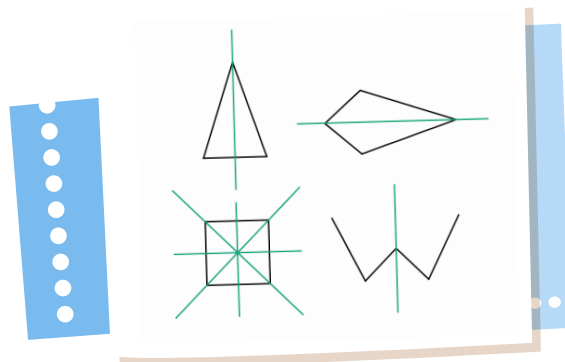
Przykładowe pary figur symetrycznych względem prostej:



Oś symetrii to prosta, która dzieli figurę na dwie części będące swoim lustrzanym odbiciem względem tej prostej.

Figura osiowosymetryczna to taka figura, która **ma oś symetrii**, czyli można ją podzielić prostą (osią symetrii) na dwie części będące **swoimi lustrzanymi odbiciami** względem tej prostej.

Przykłady figur osiowosymetrycznych:



Środek symetrii to taki punkt, względem którego **każdy punkt figury ma swój symetryczny odpowiednik** położony w równej odległości, ale po **przeciwnej stronie** tego punktu.

Przykłady figur symetrycznych względem punktu:

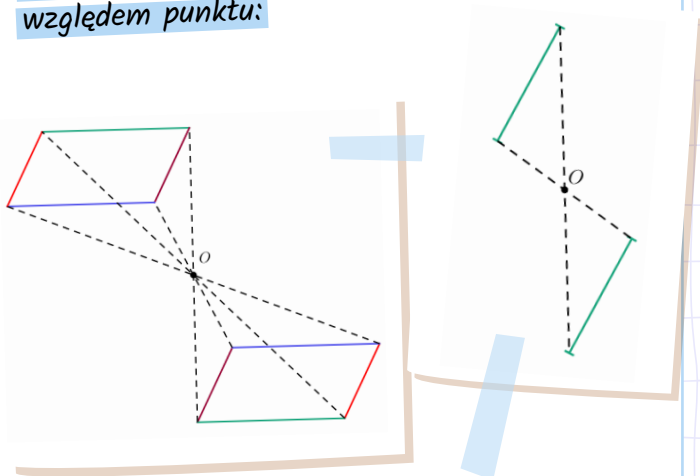
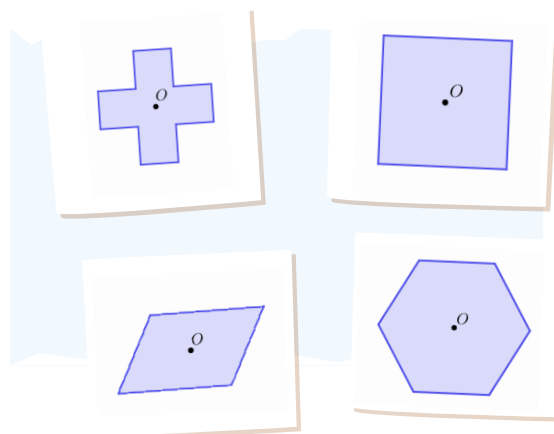


Figura środkowosymetryczna to taka figura, która **ma środek symetrii**, czyli po wykonaniu **symetrii środkowej** względem pewnego punktu pokrywa się sama ze sobą.

Przykłady figur środkowosymetrycznych:



OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Planer do egzaminu 8-klasisty | Matematyka | 2026



Powered by

Szczur Platform



Egzamin ósmoklasisty 2026

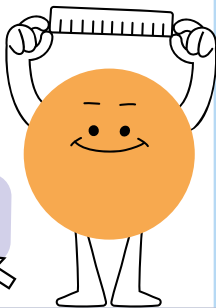
Matematyka

Tydzień 1

► Liczby naturalne i całkowite

- ☐ Obliczenia pisemne
- ☐ Zaokrąglanie liczb naturalnych
- ☐ Cechy podzielności liczb
- ☐ Liczby pierwsze i liczby złożone
- ☐ Rozkład liczby na czynniki pierwsze
- ☐ NWD i NWW
- ☐ Działania na liczbach całkowitych

W naszym kursie wyjaśniamy wszystkie wymagane tematy do egzaminu!



Tydzień 2

► Ułamki zwykłe i dziesiętne

- ☐ Skracanie i rozszerzanie ułamków zwykłych
- ☐ Sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika
- ☐ Porównywanie ułamków zwykłych
- ☐ Działania na ułamkach zwykłych
- ☐ Liczba przeciwna i odwrotna
- ☐ Kolejność wykonywania działań
- ☐ Działania na ułamkach dziesiętnych
- ☐ Zaokrąglanie ułamków dziesiętnych
- ☐ Zamiana ułamka zwykłego na dziesiętny
- ☐ Zamiana ułamka dziesiętnego na zwykły
- ☐ Działania zawierające ułamki zwykłe i dziesiętne

Rozwiąż arkusz z czerwca 2024

Wynik:/.....

Tydzień 3

► Obliczenia praktyczne ► Procenty

- ☐ Zegar i kalendarz
- ☐ Zamiana jednostek masy i długości
- ☐ Wyrażenia dwumianowane
- ☐ Skala
- ☐ Droga, prędkość, czas
- ☐ System rzymski
- ☐ Obliczanie procentu danej liczby
- ☐ Obliczanie, jakim procentem danej liczby jest inna liczba
- ☐ Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent
- ☐ Obliczanie, o ile procent dana liczba jest większa/mniejsza od innej liczby
- ☐ Podwyżki i obniżki
- ☐ Lokata i VAT

W naszym kursie E8 omawiamy procenty na konkretnych sytuacjach z życia!



Rozwiąż arkusz z maja 2025

Wynik:/.....

Tydzień 4

► Potęgi i pierwiastki

- ☐ Potęga o wykładniku całkowitym
- ☐ Działania na potęgach
- ☐ Notacja wykładnicza
- ☐ Obliczanie pierwiastków kwadratowych i sześciennych
- ☐ Własności pierwiastków
- ☐ Szacowanie wartości pierwiastków
- ☐ Włączanie czynnika pod znak pierwiastka
- ☐ Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka

Uczysz się teraz
= chillujesz później.

Rozwiąż arkusz z grudnia 2025

Wynik:/.....

Brawo, idziesz
w dobrym kierunku!



Tydzień 5

► Wyrażenia algebraiczne ► Równania

- ☐ Obliczanie wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych
- ☐ Jednomiany
- ☐ Działania na sumach algebraicznych
- ☐ Sprawdzenie, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania
- ☐ Rozwiązywanie równań
- ☐ Rozwiązywanie zadań tekstowych za pomocą równań
- ☐ Przekształcanie wzorów
- ☐ Proporcjonalność prosta
- ☐ Podział proporcjonalny

Rozwiąż arkusz z maja 2024

Wynik:/.....



Egzamin ósmoklasisty 2026

Matematyka

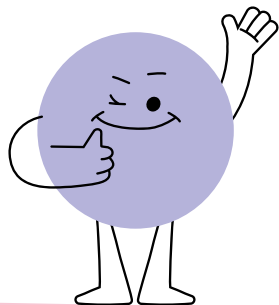
Tydzień 6

► Geometria płaska

- ☐ Rodzaje kątów
- ☐ Kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe
- ☐ Symetralna odcinka i dwusieczna kąta
- ☐ Figury środkowosymetryczne i osiowosymetryczne

- ☐ Rodzaje i własności trójkątów
- ☐ Pole i obwód trójkąta
- ☐ Cechy przystawiania trójkątów
- ☐ Nierówność trójkąta
- ☐ Twierdzenie Pitagorasa

- ☐ Pola i obwody czworokątów
- ☐ Wielokąty foremne
- ☐ Długość okręgu
- ☐ Pole koła
- ☐ Dowody geometryczne



Rysunki figur w naszym kursie pomagają w zrozumieniu najważniejszych zależności!

Rozwiąż arkusz z czerwca 2024

Wynik:/.....

Tydzień 7

► Oś liczbowa i układ współrzędnych
► Geometria przestrzenna

- ☐ Zbiory na osi liczbowej
- ☐ Punkty w układzie współrzędnych
- ☐ Środek odcinka
- ☐ Długość odcinka

- ☐ Sześcian i prostopadłościan
- ☐ Graniastosłupy
- ☐ Ostrosłupy
- ☐ Siatki brył

Nie bój się błędów
- one też są częścią obliczeń.

Tydzień 8

► Statystyka
► Prawdopodobieństwo

- ☐ Odczytywanie danych z tabel, wykresów i diagramów
- ☐ Tworzenie diagramów i wykresów
- ☐ Średnia arytmetyczna

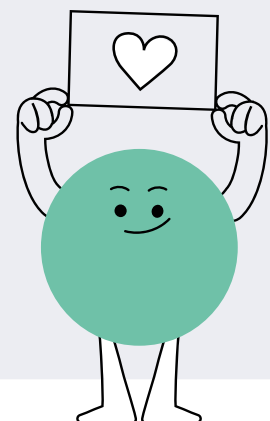
- ☐ Kombinatoryka
- ☐ Doświadczenia losowe
- ☐ Prawdopodobieństwo

Dodajesz wiedzę,
odejmujesz stres.

Rozwiąż arkusz z maja 2024

Wynik:/.....

Zerknij do naszego kursu, gdzie **wszystkie dane omawiamy krok po kroku!**



OFICJALNIE NIEOFICJALNE MATERIAŁY EDUKACYJNE

Planer do matury | Matematyka podstawowa | 2026



Powered by

Szczur Platform



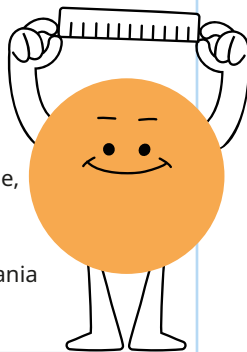
Planer maturalny 2026

Matematyka

Tydzień 1

- Liczby rzeczywiste
- Wyrażenia algebraiczne

- ☐ Zbiory
- ☐ Przedziały liczbowe
- ☐ Podział liczb rzeczywistych
- ☐ Własności potęg i notacja wykładnicza
- ☐ Własności pierwiastków i usuwanie niewymierności z mianownika
- ☐ Działania na potęgach i pierwiastkach
- ☐ Logarytmy
- ☐ Wartość bezwzględna
- ☐ Zadania procentowe
- ☐ Procent składany
- ☐ Prędkość
- ☐ Działania na wyrażeniach algebraicznych
- ☐ Wzory skróconego mnożenia
- ☐ Ułamki algebraiczne – dziedziną, skracanie, rozszerzanie, działania
- ☐ Przekształcanie wzorów
- ☐ Wielomiany – podstawowe pojęcia i działania
- ☐ Pierwiastek wielomianu



Rozwiąż arkusz maturalny z sierpnia 2025

Wynik:/.....

Tydzień 2

- Funkcje

- ☐ Dziedzina, zbiór wartości, miejsce zerowe i monotoniczność funkcji
- ☐ Przesunięcia wykresu funkcji
- ☐ Odczytywanie własności funkcji z jej wykresu

► Funkcja liniowa

- ☐ Wykres i własności funkcji liniowej
- ☐ Równoległość wykresów funkcji liniowych
- ☐ Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej
- ☐ Zastosowanie funkcji liniowej

► Funkcja kwadratowa

- ☐ Postać ogólna funkcji kwadratowej
- ☐ Wierzchołek i postać kanoniczna funkcji kwadratowej
- ☐ Wykres i własności funkcji kwadratowej
- ☐ Miejsce zerowe i postać iloczynowa funkcji kwadratowej
- ☐ Wyznaczanie wzoru funkcji kwadratowej
- ☐ Zadania optymalizacyjne

Myślisz, że nie ogarniesz funkcji?

Poczekaj, aż zobaczysz rysunki **w naszym kursie** – robione krok po kroku, tak że wszystko zaczyna mieć sens.

► Funkcja wymierna, wykładnicza, logarytmiczna

- ☐ Funkcja wymierna
- ☐ Funkcja wykładnicza
- ☐ Funkcja logarytmiczna
- ☐ Zastosowanie funkcji wykładniczej i logarytmicznej

Rozwiąż arkusz maturalny z czerwca 2024

Wynik:/.....

Tydzień 3

- Równania
- Nierówności i układy równań

- ☐ Podstawowe pojęcia dotyczące równań
- ☐ Równania z wartością bezwzględną
- ☐ Równania liniowe
- ☐ Równania kwadratowe
- ☐ Równania wielomianowe
- ☐ Równania wymierne
- ☐ Zadania tekstowe prowadzące do równań

Brawo, idziesz w dobrym kierunku!

- ☐ Podstawowe pojęcia dotyczące nierówności
- ☐ Nierówności liniowe
- ☐ Nierówności kwadratowe

- ☐ Układy równań – pojęcia wstępne
- ☐ Metoda podstawiania
- ☐ Metoda przeciwnych współczynników
- ☐ Interpretacja geometryczna układów równań
- ☐ Zadania tekstowe z układami równań

Rozwiąż arkusz maturalny z maja 2025

Wynik:/.....

Rozwiąż arkusz maturalny z grudnia 2025

Wynik:/.....

Tydzień 4

- Ciągi
- Trygonometria

- ☐ Definicja i wzór ciągu
- ☐ Monotoniczność ciągu
- ☐ Ciąg arytmetyczny
- ☐ Ciąg geometryczny
- ☐ Zadania z ciągiem arytmetycznym i geometrycznym
- ☐ Zastosowanie ciągów w zadaniach praktycznych

Uczysz się teraz = chillujesz później.

- ☐ Funkcje trygonometryczne kąta ostrego
- ☐ Funkcje trygonometryczne kątów w układzie współrzędnych
- ☐ Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych
- ☐ Wzory redukcyjne
- ☐ Tożsamości trygonometryczne
- ☐ Wyznaczanie wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych

Rozwiąż arkusz maturalny z maja 2024

Wynik:/.....



Planer maturalny 2026

Matematyka

Tydzień 5

► Planimetria

- ☐ Kąty, symetralna odcinka, dwusieczna kąta
- ☐ Kąty w trójkątach i czworokątach
- ☐ Twierdzenie Talesa
- ☐ Pole koła i długość okręgu
- ☐ Pole wycinka i długość łuku
- ☐ Kąty w okręgu
- ☐ Twierdzenie o cięciwach oraz o siecznej i stycznej
- ☐ Trójkąty – podstawowe pojęcia
- ☐ Wysokości i środkowe trójkąta
- ☐ Przystawanie i podobieństwo trójkątów
- ☐ Trójkąty prostokątne i twierdzenie Pitagorasa
- ☐ Trójkąty o kątach: 30° , 60° , 90° oraz 45° , 45° , 90°
- ☐ Trójkąt równoboczny
- ☐ Okrąg opisany na trójkącie i okrąg wpisany w trójkąt
- ☐ Twierdzenie cosinusów
- ☐ Wzory na pole trójkąta
- ☐ Prostokąty i kwadraty
- ☐ Równoległoboki, romby i trapezy
- ☐ Wielokąty foremne. Sześciokąt foremny
- ☐ Własności figur podobnych

Stres? Ctrl+Alt+Delete
i jedziesz dalej.

Trygonometria to jeden z tych działów, który może zniechęcić – ale nie musi. Nasz kurs wideo krok po kroku wyjaśni wszystko, co trzeba wiedzieć.



Rozwiąż arkusz maturalny z maja 2023

Wynik:/.....

Rozwiąż arkusz maturalny z czerwca 2023

Wynik:/.....

Tydzień 6

► Geometria analityczna

- ☐ Punkt w układzie współrzędnych
- ☐ Środek i długość odcinka
- ☐ Równanie kierunkowe prostej
- ☐ Proste równoległe
- ☐ Punkt przecięcia prostych i wzajemne położenie dwóch prostych
- ☐ Wyznaczanie równania prostej
- ☐ Okrąg w układzie współrzędnych
- ☐ Symetria osiowa i symetria środkowa
- ☐ Zadania złożone z geometrii analitycznej

Rozwiąż arkusz maturalny z grudnia 2024

Wynik:/.....

Rozwiąż arkusz maturalny z sierpnia 2023

Wynik:/.....

Tydzień 7

► Geometria przestrzenna

- ☐ Proste i płaszczyzny w przestrzeni
- ☐ Graniastosłupy – odcinki i kąty, pole powierzchni, objętość
- ☐ Zadania złożone z graniastosłupów
- ☐ Ostrosłupy – odcinki i kąty, pole powierzchni, objętość
- ☐ Zadania złożone z ostrosłupów
- ☐ Walec
- ☐ Kula
- ☐ Stożek
- ☐ Podobieństwo w geometrii przestrzennej

Rozwiąż arkusz maturalny z czerwca 2025

Wynik:/.....

Tydzień 8

► Prawdopodobieństwo i statystyka
► Dowody

- ☐ Reguła mnożenia i dodawania
- ☐ Zadania złożone z kombinatoryki
- ☐ Doświadczenia losowe
- ☐ Własności prawdopodobieństwa
- ☐ Prawdopodobieństwo klasyczne
- ☐ Metoda tabeli
- ☐ Drzewko prawdopodobieństwa
- ☐ Średnia arytmetyczna i średnia ważona
- ☐ Dominanta i mediana
- ☐ Analiza danych statystycznych
- ☐ Przeprowadzanie dowodów matematycznych
- ☐ Dowody związane z podzielnością
- ☐ Dowodzenie nierówności
- ☐ Dowody geometryczne



Masz dosyć siedzenia nad dowodami bez efektu?
Nasz kurs pomoże Ci krok po kroku zrozumieć, o co w tym naprawdę chodzi.

Rozwiąż arkusz maturalny z sierpnia 2024

Wynik:/.....

