



SŁOWNIK MATEMATYCZNY

1. POJĘCIA PODSTAWOWE, LICZBY RZECZYWISTE	2
2. JĘZYK MATEMATYKI	8
3. FUNKCJE	12
4. PLANIMETRIA	16
5. GEOMETRIA ANALITYCZNA	21
6. CIĄGI	23
7. STEREOMETRIA	23
8. ELEMENTY STATYSTYKI	26
9. ELEMENTY PRZEDSIĘBIORCZOŚCI	26

Słownik matematyczny jako materiał uzupełniający do prowadzenia lekcji matematyki z elementami podstaw przedsiębiorczości dla cudzoziemców został opracowany podczas realizacji projektu „**Różne kultury – jedna tożsamość**”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej z programu ERASMUS+.

Informacje o projekcie oraz scenariusze do lekcji znajdziesz na portalu <http://e-akademia.net/>

Materiały udostępniane na licencji



Partnerzy projektu:

Fundacja „Dla Polonii”, Macierz Szkolna na Litwie i Ogólnokrajowa Szkoła Polska na Węgrzech.

1. POJĘCIA PODSTAWOWE, LICZBY RZECZYWISTE

Pojęcie pierwotne

Pojęcie, które się nie definiuje np. zbiór, punkt

Aksjomat (postulat)

W systemie matematycznym lub logicznym jest to warunek początkowy lub założenie, które przyjmujemy, jako prawdziwe bez dowodu i z którego można wyprowadzić inne założenia lub twierdzenia. Na bazie aksjomatów formułuje się i dowodzi inne twierdzenia danej teorii. Przykładem aksjomatu w geometrii euklidesowej jest np.: *"Przez dwa różne punkty przechodzi tylko jedna prosta"*.

Algorytm

Metoda postępowania zawierająca zbiór poleceń ze wskazaniem kolejności ich wykonania.

Constans

Wielkość stała, niezmienna, której przyporządkowana jest pewna zdefiniowana wartość.

Dedukcja

Ciąg logicznych kroków, których wynik jest osiągany dokładnie ze zbioru warunków początkowych (założeń).

Alfabet grecki

Większość liter alfabetu greckiego jest w matematyce używana, jako oznaczenia. Poniżej podano cały ten alfabet, wymieniając kolejno literę dużą i małą oraz nazwę litery: A , α - alfa, B , β - beta, Γ , γ - gamma, Δ , δ - delta, E , ε - epsilon.... Ω , ω - omega.

Cyfry

Umowne znaki graficzne za pomocą, których zapisywane są liczby.

Arabskie cyfry

Powszechnie używane do zapisywania liczb cyfry: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Oprócz nich znacznie rzadziej są używane → cyfry rzymskie.

Liczba:

Jednocyfrowa -Liczba składająca się z jedynie z cyfry jedności: 1 lub 8 lub 9

Dwucyfrowa – $a \cdot 10 + b \cdot 1$, gdzie a-cyfra dziesiątek, b- cyfra jedności.

Trzycyfrowa – $a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$, gdzie a-cyfra setek, b- cyfra dziesiątek, c- cyfra jedności

Czterocyfrowa - $a \cdot 1000 + b \cdot 100 + c \cdot 10 + d$, gdzie a- cyfra tysięcy, b-cyfra setek, c- cyfra dziesiątek, d- cyfra jedności itd...

Cyfry rzymskie siedem znaków

I – 1

V - 5

X – 10

L – 50

C – 100

D – 500

M - 1000

Służących do zapisu liczb w systemie rzymskim.

Np.: 41 - XLI

1924 – MCMXXIV

2017 – MMXVII

Element

Pojedynczy przedmiot, który należy do zbioru.

Element neutralny

Element zbioru, który nie zmienia wartości innego elementu, gdy połączymy go działaniem z tym elementem.

Np. element neutralny dodawania 0, bo $2+0=2$ a element neutralny mnożenia 1, bo $2 \cdot 1=2$

Liczba naturalna

liczba należąca do zbioru : $\{0,1,2,3,4,\dots\}$

Liczba całkowita

Liczba naturalna dodatnia lub liczba do niej przeciwna lub neutralna liczba 0 czyli liczba należąca do zbioru : $\{\dots,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,\dots\}$

Liczba dziesiętna

W skrócie nazwa liczby wymiernej, która ma rozwinięcie dziesiętne skończone np. 12,45 lub $-0,0034$.

Liczba wymierna

liczba, którą można zapisać jako iloraz $\frac{m}{n}$, gdzie m i n są liczbami całkowitymi $n \neq 0$.

Do liczb wymiernych należą

wszystkie liczby naturalne: 0,1,6,...

całkowite: -4, -2, 0, 4, 100,...

ułamki zwykłe gdzie licznik i mianownik to liczby całkowite i mianownik różny od zera $\frac{4}{13}$

ułamki dziesiętne skończone: 2,345

ułamki dziesiętne nieskończone, okresowe typu $1,2(46)=1,24646464646\dots$

Ułamek dziesiętny

Jest ułamkiem zwykłym o mianowniku będącym potęgą liczby 10 o wykładniku naturalnym. Każdy ułamek dziesiętny możemy zapisać w postaci dziesiętnej bez użycia kreski ułamkowej,

ale z przecinkiem np.: $\frac{117}{100} = 1,17$. Liczbę przed przecinkiem nazywamy częścią całkowitą, a po przecinku częścią ułamkową.

Ułamek dziesiętny nieskończony

Ułamek dziesiętny, który w zapisie ma po przecinku nieskończenie wiele cyfr np:

$1,236573\dots$ lub $1,333333\dots=1,(3)$ lub $12,345454545\dots = 12,3(45)$ lub $0,34175\dots$

Ułamek okresowy

Ułamek dziesiętny nieskończony okresowy lub krótko ułamek dziesiętny okresowy np: $12,121212\dots = 12,(12)$ lub $1,2356356356\dots = 1,2(356)$, liczbę w nawiasie, czyli powtarzającą się grupę cyfr nazywamy okresem.

Postać dziesiętna

Liczba dziesiętna, powstaje przy zamianie ułamka dziesiętnego na liczbę, w której można wyróżnić część całkowitą i część ułamkową np. $\frac{3}{100} = 0,03$, gdzie częścią całkowitą jest 0 a ułamkową zapis 03 po przecinku.

Ułamek zwykły

Każde wyrażenie postaci $\frac{p}{q}$, gdzie p jest w liczniku (nad kreską ułamkową), q jest w mianowniku (pod kreską ułamkową), liczby p i q muszą być całkowite oraz q różne od zera.

Liczba niewymierna

Każda liczba rzeczywista, która nie jest wymierna np. $\sqrt{15}, \frac{\sqrt{3}}{2}, \pi$

Liczby przeciwne

To dwie takie liczby, których suma jest równa 0 – elementowi neutralnemu dodawania, do każdej liczby rzeczywistej a, istnieje w zbiorze $\mathbb{R}$ liczba do niej przeciwna (-a) np. 2 i -2

Odwrotność liczby

Dla liczby $a \neq 0$, liczba a i liczba $\frac{1}{a}$, są do siebie odwrotna. Liczba a i jej odwrotność po pomnożeniu dają element neutralny mnożenia czyli 1. Np. 3 i $\frac{1}{3}$

Liczba pierwsza

Liczba naturalna większa od 1, która ma dokładnie dwa dzielniki. Liczba 1 nie jest liczbą pierwszą, gdyż ma jeden dzielnik. Liczba 0 nie jest liczbą pierwszą, gdyż ma nieskończenie wiele dzielników. Przykłady liczb pierwszych 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ...

Liczba złożona

Liczba naturalna, która ma więcej jak dwa dzielniki. Przykłady liczb złożonych: 4, 6, 8, 9, ...
Dzielnikami liczby 8 są: 1, 2, 4, 8

Dzielnik liczby

Liczba, która dzieli bez reszty daną liczbę.

NWW

Kilku liczb naturalnych nazywamy najmniejszą ze wszystkich wspólnych wielokrotności tych liczb. Np. NWW (9,12)=36

NWD

Liczb naturalnych nazywamy największą liczbę naturalną, która jest wspólnym dzielnikiem tych liczb np. NWD(18,12)=6

Liczby względnie pierwsze

To takie, które nie mają żadnych wspólnych dzielników całkowitych z wyjątkiem -1 i 1.
Np. 9 i 8

Dodawanie (sumowanie)

działanie : $a + b = c$, gdzie a, b-składniki, c-suma

Symbol: +. Operacja znajdowania sumy dwóch lub więcej elementów.

Operacją odwrotną do dodawania jest odejmowanie.

W arytmetyce dodawanie liczb jest przemienne czyli $a+b=b+a$

i łączne czyli $(a+b)+c=a+(b+c)$

a jego elementem neutralnym jest zero.

Odejmowanie

Działanie $a-b=c$, gdzie a -jest odjemną, b -odjemnikiem, c -różnicą (wynikiem).

Mnożenie

działanie : $a \cdot b = c$, gdzie a , b -czynniki, c -iloczyn(wynik)

Symbol: „ $\cdot$ ”. Operacja znajdowania iloczynu dwóch lub więcej elementów.

Operacją odwrotną do mnożenia jest dzielenie.

W arytmetyce mnożenie liczb jest przemienne czyli $a \cdot b = b \cdot a$

i łączne czyli $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$

a jego elementem neutralnym jest jeden.

Łączność mnożenia względem dodawania

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

Czynnik

Każda z liczb występujących w iloczynie.

Rozkład na czynniki

Zapisanie pewnej liczby w postaci iloczynu czynników.

Iloraz

Wynik dzielenia $a \div b = c$, gdzie a -dzielna, b -dzielnik, c -iloraz(wynik).

Licznik

W ułamku $\frac{p}{q}$ liczba zapisana nad kreską ułamkową czyli p

Mianownik

W ułamku $\frac{p}{q}$ liczba zapisana pod kreską ułamkową czyli q . Mianownik zawsze musi być różny od zera.

Pierwiastek

Pierwiastek n -tego stopnia z liczby a , ; $\sqrt[n]{a}$, n -stopień pierwiastka, a -liczba podpierwiastkowa
np. $\sqrt[5]{14}$

Pierwiastek kwadratowy

Pierwiastek drugiego stopnia z liczby a , np.: $\sqrt[2]{a} = \sqrt{a}$ dla $a \geq 0$ czyli: $\sqrt[2]{8} = \sqrt{8}$

Pierwiastek sześcienny

Pierwiastek trzeciego stopnia z liczby a , np.: $\sqrt[3]{a}$ czyli: $\sqrt[3]{7}$

Stopień pierwiastka

Liczba naturalna większa od 1. Pierwiastek zapisujemy $\sqrt[n]{a}$, n -stopień pierwiastka, czytamy "pierwiastek stopnia n z liczby a ."

Potęga

a do potęgi n , to n -ta potęga liczby a , gdzie $a^0 = 1$, i $a^n = a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a$, a mnożymy przez siebie n razy,

a -podstawa potęgi, n -wykładnik potęgi, n jest liczbą naturalną

Potęga iloczynu

np.: $(a \cdot b)^n$

Potęga ilorazu

np.: $\left(\frac{a}{b}\right)^n$

Potęga potęgi

np.: $(a^n)^m$

Notacja wykładnicza:

Liczbę dodatnią a możemy przedstawić w postaci iloczynu: $a = x \cdot 10^n$, gdzie x jest liczbą spełniającą warunek $1 \leq x < 10$, a n liczbą całkowitą. Np. $326000000000 = 3,26 \cdot 10^{11}$
 $0,00000097 = 9,7 \cdot 10^{-7}$

Jeden

Nazwa liczby $1 = 10^0$

Tysiąc

Nazwa liczby $1\ 000 = 10^3$

Milion

Nazwa liczby $1\ 000\ 000 = 10^6$

Miliard

Nazwa liczby $1\ 000\ 000\ 000 = 10^9$

Przybliżenie

Przybliżając liczbę w postaci dziesiętnej, zwykle stosujemy regułę zaokrąglenia, która polega na odrzuceniu końcowych cyfr tej liczby:

- gdy pierwszą z odrzuconych cyfr jest ; 0, 1, 2, 3, 4 to ostatnią z zachowanych cyfr pozostawiamy bez zmian czyli np. przy zaokrągleniu do całości $4,29 \approx 4$
- gdy pierwszą z odrzuconych cyfr jest ; 5, 6, 7, 8, 9, to ostatnią z zachowanych cyfr zwiększamy o 1, czyli przy zaokrągleniu do całości $4,61 \approx 5$

Przybliżenie z niedomiarem

Gdy przybliżenie jest od niej mniejsze np. $136,274 \approx 136,27$

Przybliżenie z nadmiarem

Gdy przybliżenie jest od niej większe np. $136,275 \approx 136,28$

Dokładność

Ilość ważnych cyfr w liczbie określającej wartość pewnej wielkości.

Procent (%)

1% pewnej wielkości oznacza $\frac{1}{100}$ tej wielkości

np. $5\% \text{ z } 200 \Leftrightarrow \frac{5}{100} \cdot 200 = 10$

Promil (‰)

1‰ pewnej wielkości oznacza $\frac{1}{1000}$ tej wielkości

Np. 5‰ z 200 $\Leftrightarrow \frac{5}{1000} \cdot 200 = 1$

Punkt procentowy (p.p.)

To różnica między dwiema wartościami tej samej wielkości (np. inflacji) podanymi w procentach. Jeżeli oprocentowanie wzrosło z 4% do 5% to wzrost nastąpił o 1pp ,natomiast w procentach o 25%

Wzór

Równość arytmetyczna - nazywamy dwa wyrażenia algebraiczne połączone znakiem równości
np.: $S = V \cdot t$

Skala

Ułamek wyrażający stosunek długości określonego odcinka na rysunku technicznym lub mapie do jego rzeczywistej długości

np. 1:250 oznacza, że 1cm na mapie odpowiada 250cm w

Jednostka

Ustalona wartość pewnej wielkości, używana do wyrażenia innych wartości tej samej wielkości.

Długości : 1000mm (milimetr) = 100cm (centymetr) = 10dm (decymetr) = 1m (metr) = 0,001km (kilometr)

Masy: 1000mg (miligram) = 1g (gram) = 0,1dag (dekagram) = 0,001kg (kilogram) ; 1kg (kilogram) = 0,01q (kwintal) = 0,001t (tona)

Czasu: 3600s (sekunda) = 60min (minuta) = 1h (godzina) = $\frac{1}{24}$ doby ; 1tydzień = 7dni;

1 kwartał = 3 miesiące

1 rok zwykły = 365dni, 1 rok przestępny = 366 dni

1 rok = 365 lub 366 dni = 12 miesięcy = 4 kwartały

Powierzchni: $1m \cdot 1m = 1m^2$; $10m \cdot 10m = 100m^2 = 1a$; $100m \cdot 100m = 10000m^2 = 1ha$;
 $100a = 1ha$; m- metr, a-ar, ha- hektar

Objętości: $1cm^3 = 1ml$ (mililitr) ; $1dm^3 = 1l$ (litr); $100l = 1hl$ (hektolitr)

1 cal = 0,0254 m = 2,54 cm.

1 kopa = 60 sztuk

1 mendel = 15 sztuk.

1 tuzin = 12 sztuk.

2. JĘZYK MATEMATYKI

Zdanie

Zdaniami nazywamy w logice zdania orzekające, z których każde jest albo prawdziwe albo fałszywe

Alternatywa i zaprzeczenie alternatywy

Alternatywa to dwa zdania połączone spójnikiem "lub" (symbol $\vee$).

Alternatywa jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy, gdy choć jedno ze zdań wchodzących w jej skład jest zdaniem prawdziwym czyli:

$(p \vee q)$ jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy gdy p jest prawdziwe lub q jest prawdziwe
np. warunek $x^2 - 1 = 0$ jest równoważny

$(x-1)(x+1)=0$ a on jest równoważny alternatywie

$(x+1) = 0 \vee (x-1) = 0$, czyli alternatywie

$x = -1 \vee x = 1$.

Zaprzeczeniem alternatywy jest koniunkcja zaprzeczeń czyli

$[\sim(p \vee q)] \Leftrightarrow [\sim p \wedge \sim q]$

np. warunek $\sim(x^2 - 1 = 0)$ jest równoważny

$x^2 - 1 \neq 0$ jest równoważny

$(x-1)(x+1) \neq 0$ a on jest równoważny koniunkcji

$(x+1) \neq 0 \wedge (x-1) \neq 0$, czyli koniunkcji

$x \neq -1 \wedge x \neq 1$.

Koniunkcja

Koniunkcja to dwa zdania połączone spójnikiem "i" (symbol $\wedge$).

Koniunkcja jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy, gdy oba zdania wchodzących w jej skład są zdaniem prawdziwymi czyli

$(p \wedge q)$ jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy gdy p jest prawdziwe i q jest prawdziwe

Np. Przekątne w kwadracie przecinają się pod kątem prostym i przekątne w kwadracie przecinają się w połowie.

Zaprzeczeniem koniunkcji jest alternatywa zaprzeczeń czyli

$[\sim(p \wedge q)] \Leftrightarrow [\sim p \vee \sim q]$

Np. Przekątne w kwadracie nie przecinają się pod kątem prostym lub nie przecinają się w połowie

Implikacja

Implikacja to dwa zdania połączone spójnikiem "to" (symbol $\Rightarrow$).

Implikacja jest tylko raz zdaniem fałszywym, gdy z prawdy wynika fałsz czyli

$(p \Rightarrow q)$ jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy gdy

p jest prawdziwe i q jest prawdziwe lub

p jest fałszywe i q jest prawdziwe lub
p jest fałszywe i q jest fałszywe,
p - poprzednik implikacji, q - następnik

np. jeżeli czworokąt jest kwadratem to ten czworokąt jest trapezem.

Zaprzeczeniem implikacji jest:

$$[\sim(p \Rightarrow q)] \Leftrightarrow [p \wedge (\sim q)]$$

Czyli Czworokąt jest kwadratem i nie jest trapezem.

Równoważność

Równoważność to dwa zdania połączone spójnikiem „wtedy i tylko wtedy” (symbol $\Leftrightarrow$)

Równoważność jest prawdziwa, jeżeli oba zdania mają tę samą wartość logiczną czyli oba zdania są prawdziwe lub oba fałszywe czyli

$(p \Leftrightarrow q)$ jest zdaniem prawdziwym wtedy i tylko wtedy gdy

p jest prawdziwe i q jest prawdziwe lub

p jest fałszywe i q jest fałszywe

np. liczba 111 jest podzielna przez 3 $\Leftrightarrow$ 111+3 jest podzielne przez 3

liczba 112 jest podzielna przez 3 $\Leftrightarrow$ 112+3 jest podzielne przez 3

Hipoteza

Wypowiedź, teoria lub formuła, której należy dowieść, ale co, do której istnieje przypuszczenie, że jest prawdziwa.

Twierdzenie matematyczne.

Prawdę, która wynika z pewników, nazywamy *twierdzeniem*, a rozumowanie wykazujące prawdziwość twierdzenia, nazywamy *dowodem*.

Najogólniejszą postacią twierdzenia jest "*Jeżeli A, to B*". Twierdzenie składa się z dwóch części: **założenia (jeżeli...)** i **tezy (to...)**.

Twierdzenie, które powstało z danego przez zamianę założenia z tezą, nazywamy **twierdzeniem odwrotnym** względem danego.

Nie każde twierdzenie odwrotne jest prawdziwe.

Np. Twierdzenie Pitagorasa: Jeżeli trójkąt jest prostokątny (założenie), to suma kwadratów długości przyprostokątnych jest równa kwadratowi długości przeciwprostokątnej (teza)

Twierdzenie odwrotne do Twierdzenia Pitagorasa (zamiana tezy z założeniem) Jeżeli w trójkącie suma kwadratów długości dwóch krótszych boków jest równa kwadratowi długości najdłuższego boku (założenie), to trójkąt jest prostokątny (teza).

Dowód

Logiczne rozumowanie pokazujące, że zdanie, twierdzenie lub wzór matematyczny jest prawdziwy. Dowód składa się ze zbioru podstawowych założeń zwanych aksjomatami lub przesłanek, które są połączone zgodnie z prawami logiki, w celu wywiedzenia dowodzonego wyrażenia lub wniosku. Udowadniana jest teza, przy wykorzystaniu założeń.

Dowód wprost

Argumentacja logiczna, w której twierdzenie lub zdanie logiczne udowadniane jest jako wynik

ciągu kolejnych kroków wywodzących z początkowych założeń, które znamy lub zakładamy, że są prawdziwe

Dowód nie wprost (*reductio ad absurdum*)

Sposób dowodzenia twierdzeń, polegający na zaprzeczeniu tezy i pokazaniu, że prowadzi to do sprzeczności.

Warunek dostateczny (wystarczający)

Każdy warunek (założenie) wystąpienia pewnego faktu (tezy) matematycznego, z którego ten fakt wynika. W implikacji "jeżeli p to q " będącej twierdzeniem zdanie p jest warunkiem dostatecznym na to, aby zachodziło zdanie q .

Warunek konieczny

Każdy wniosek (teza) z wystąpienia pewnego faktu (założenia) matematycznego wypływający z tego faktu. W implikacji "jeżeli p to q " będącej twierdzeniem, zdanie q jest warunkiem koniecznym na to, aby zachodziło zdanie p .

Zbiór

Aby określić zbiór należy określić, jakie są jego elementy

Zbiór skończony- zbiór, który ma skończoną liczbę elementów np. zbiór dzielników liczby 3 czyli $\{1,3\}$

Zbiór nieskończony- zbiór, który ma nieskończoną liczbę elementów np. zbiór liczb naturalnych czyli $\{0,1,2,3,4,\dots\}$

Zbiór, który nie ma elementów nazywamy zbiorem pustym i oznaczamy symbolem $\emptyset$.

Podzbiór zbioru

Zbiór A jest podzbiorem zbioru B oznaczamy $A \subset B$ (symbol „ $\subset$ ”-zawieranie) np. $N \subset C \subset W \subset R$, $W \not\subset N$, $NW \subset R$, gdzie N - zbiór liczb Naturalnych, C - zbiór liczb Całkowitych, W - zbiór liczb Wymiernych, NW - zbiór liczb Niewymiernych, R - zbiór liczb rzeczywistych.

Suma zbiorów A i B (oznaczamy $A \cup B$)

Do sumy $A \cup B$ zaliczamy wszystkie liczby, które wchodzi w skład zbioru A lub zbioru B czyli:
 $x \in (A \cup B) \Leftrightarrow [x \in A \text{ lub } x \in B]$

Iloczynem (częścią wspólną) zbiorów A i B (oznaczamy $A \cap B$)

Do iloczynu $A \cap B$ zaliczamy wszystkie liczby, które wchodzi w skład zbioru A i zbioru B czyli:
 $x \in (A \cap B) \Leftrightarrow [x \in A \text{ i } x \in B]$

Różnicą zbiorów A i B (oznaczamy $A \setminus B$)

Do różnicy $A \setminus B$ zaliczamy wszystkie liczby, które należą do zbioru A i nie należą do zbioru B czyli:
 $x \in (A \setminus B) \Leftrightarrow [x \in A \text{ i } x \notin B]$

Dopełnienie zbioru A (oznaczamy A')

Dopełnieniem zbioru A jest cały zbiór nie należący do A , czyli $A' = \Omega \setminus A$, gdzie Ω - cała przestrzeń.

Nierówność

Dwie wielkości połączone znakiem nierówności: „ $<$ ”- mniejszości, „ $>$ ”- większości, „ $\leq$ ”- mniejsze równe i „ $\geq$ ”- większe równe.

Nierówności „ $<$ ” i „ $>$ ” nazywamy nierównościami ostrymi, zaś nierówności „ $\leq$ ” i „ $\geq$ ” są nieostre lub łagodne.

Zbiór rozwiązań

Zbiór wszystkich liczb spełniających dane równanie (nierówność).

Równoważność nierówności

Dwie nierówności nazywamy równoważnymi, jeżeli mają one te same zbiory rozwiązań.

Równość

Dwie wielkości połączone znakiem równości.

Rozwiązać równanie (nierówność)

To znaczy znaleźć wszystkie liczby, które po podstawieniu dadzą zdanie prawdziwe.

Np. $x^2 = 4 \Leftrightarrow (x=2 \text{ lub } x=-2)$

$x^2 < 0 \Leftrightarrow x \in \emptyset$

Wyrażenie algebraiczne – wyrażenie matematyczne, złożone z jednego lub większej liczby symboli algebraicznych (tzn. stałych lub zmiennych), połączonych znakami działań (+, -, ·, :, potęgi i pierwiastka) i ewentualnie nawiasów, zgodnie z regułami notacji matematycznej
Najprostsze wyrażenia algebraiczne to pojedyncze stałe (np. 5) oraz zmienne (np. x), bardziej skomplikowane to m.in. jednomiany (np. $-3a^3b$), dwumiany (np. $3x^3y - 2xy^2$) czy wielomiany (np. $2x^5 + 4x^2 - 3xy + 1$)

Jednomian

Wyrażenie algebraiczne będące liczbą, literą (zmienną) lub iloczynem czynników liczbowych i literowych np.: $-3 \cdot a^3 \cdot b = -3a^3b$

Współczynnik jednomianu

Nazywamy czynnik liczbowy jednomianu, który piszemy zwykle na początku np.: dla jednomianu $3xy^4z$ współczynnikiem jest liczba 3

Dwumian

Wyrażenie algebraiczne z dwoma zmiennymi np. $3x + 2y^3$

Wielomian

Wielomian jest wyrażeniem algebraicznym będącym sumą dowolnych jednomianów, które nazywamy wyrazami wielomianu np.: $3x^2 - 2xy + \sqrt{2}y$

Suma algebraiczna

Jest wyrażeniem algebraicznym utworzonym z jednomianów połączonych znakami działań: dodawania i odejmowania np.: $2x + y = z$.

Wyrażenie niewymierne

Jest wyrażeniem algebraicznym, w którym występują pierwiastki np.: $\sqrt[3]{xy-z} - 2xy$

Wyrażenie wymierne

Wyrażenie algebraiczne zapisane w postaci ilorazu dwóch wielomianów, przy czym dzielnik nie może być równy zero. $(a^3 - 2ab) : (2x)$

Wartość wyrażenia algebraicznego

Wartość liczbową uzyskaną po wstawieniu w miejsce zmiennych (liter) dane liczby i wykonaniu wskazanych działań.

Równość algebraiczna (wzór)

Dwa wyrażenia algebraiczne połączone znakiem równości.

Wartość bezwzględna liczby a (oznaczamy $|a|$)

$|a| = a$, gdy a jest nieujemna lub $|a| = -a$, gdy a jest ujemna.

Np. $|2| = 2$, $|-2| = -(-2) = 2$

Błąd

Niedokładność pomiaru lub szacowania pewnej wielkości.

Błąd bezwzględny

Informuje, o ile różni się wartość zmierzona od dokładnej czyli obliczenie lub pomiar niezależny od odpowiedniej wartości standardowej. Błąd ten liczymy ze wzoru:

błąd bezwzględny $= |x - a|$

gdzie: x - to dokładna wartość, a – przybliżenie liczby x

np. Boisko ma długość 122,5 metra. Pomiar wykonany przez uczniów wyniósł 120 metrów.

Błąd bezwzględny $|122,5 - 120| = 2,5\text{m}$

Błąd względny

Liczymy ze wzoru i wyrażamy go w procentach:

błąd względny $= \frac{\text{błąd bezwzględny}}{|\text{wartość rzeczywista}|} \cdot 100\% = \frac{|x - a|}{|x|} \cdot 100\%$,

gdzie: x - to dokładna wartość, a - to zmierzona wartość

np. Boisko ma długość 122,5 metra. Pomiar wykonany przez uczniów wyniósł 120 metrów.

Błąd względny $: \frac{|122,5 - 120|}{|122,5|} \cdot 100\% = \frac{2,5}{122,5} \cdot 100\% = 2,04\%$

3. FUNKCJE

Podziałka

Graficzne przedstawienie skali.

Punkt zerowy

Punkt, któremu przyporządkowana jest liczba 0. Punkt ten dzieli oś liczbową na dwie półosie: dodatnią (do której należy punkt 1) i ujemną. Nazywamy go punktem początkowym osi liczbowej.

Punkt jednostkowy

Punkt, któremu przyporządkowana jest liczba 1.

Oś liczbowa

Prosta, na której zaznaczone są dwa punkty: punkt jednostkowy i punkt zerowy dzielący oś na dwie półproste.

Oś pionowa

Oś Y, (OY) lub oś rzędnych.

Oś pozioma

Oś X, OX lub oś odciętych.

Para uporządkowana

Para liczb lub elementów, dla których określono porządek - wskazano, który element jest pierwszy, a który drugi, itd.

Układ współrzędnych

Prostokątnym układem współrzędnych na płaszczyźnie nazywamy dwie osie liczbowe na płaszczyźnie, prostopadłe do siebie, o wspólnym punkcie zerowym oznaczonym literą O. Punkt ten nazywamy początkiem układu współrzędnych i oznaczamy O (0,0) lub $O = (0,0)$

Współrzędna

Jeżeli punkt A ma współrzędne (x,y) , to x nazywamy pierwszą współrzędną (odciętą) punktu A, zaś y nazywamy drugą współrzędną (rzędną) punktu A i zapisujemy $A(x,y)$ lub $A = (x,y)$

Iloczyn kartezjański

Jest to zbiór uporządkowanych par (x, y) , gdzie $x \in A$ i $y \in B$. $A \times B = \{(x, y): x \in A \wedge y \in B\}$.

Funkcja (odwzorowanie)

Funkcją nazywamy przyporządkowanie, które każdemu elementowi jednego zbioru przypisuje dokładnie jeden element drugiego zbioru. Funkcje często definiujemy jako relację między elementami dwóch zbiorów. Każdemu elementowi jednego zbioru, zwanego dziedziną, odpowiada dokładnie jeden element drugiego zbioru, zwanego przeciwdziedziną.

Elementy dziedziny to **argumenty**, zaś przeciwdziedziny to **wartości funkcji**.

Graf

Rysunek pokazujący związki między liczbami lub wielkościami.

Wykres funkcji

Wykres funkcji $f: X \rightarrow Y$ to zbiór wszystkich punktów o współrzędnych $(x, f(x))$, gdzie $x \in X$.

Dziedzina

Zbiór liczb lub wielkości, dla których pewne działanie jest wykonalne.

Miejsce zerowe funkcji

Dla $y=f(x)$, nazywamy taki jej argument, dla którego wartość funkcji jest równa zero.

Funkcja rosnąca

Jeśli dla dowolnych dwóch argumentów x_1, x_2 spełniony jest warunek
jeśli $x_1 < x_2$ to $f(x_1) < f(x_2)$

Funkcja malejąca

Jeśli dla dowolnych dwóch argumentów x_1, x_2 spełniony jest warunek
jeśli $x_1 < x_2$ to $f(x_1) > f(x_2)$

Funkcja stała

Jeśli dla dowolnych dwóch argumentów x_1, x_2 spełniony jest warunek
jeśli $x_1 < x_2$ to $f(x_1) = f(x_2)$

Funkcja niemalejąca

Funkcja, która jest rosnąca lub stała

Funkcja nierosnąca

Funkcja, która jest malejąca lub stała

Funkcja ciągła

Funkcja, która nie ma nagłych zmian w wartościach w całej dziedzinie. Każdy jej punkt jest punktem ciągłości. Nie rozrywa się w żadnym miejscu.

Funkcja różnowartościowa

Jest funkcją $f: X \rightarrow Y$, która różnym argumentom przyporządkowuje różne wartości, czyli że z nierówności $a \neq b$ wynika nierówność $f(a) \neq f(b)$ dla dowolnych argumentów $a, b \in D$

Funkcja parzysta

Jeśli dla dowolnych dwóch argumentów $x, -x \in D$, spełniony jest warunek $f(x) = f(-x)$ czyli jeżeli wykres funkcji jest symetryczny względem osi OY np. $y = \cos x$

Funkcja nieparzysta

Jeśli dla dowolnych dwóch argumentów $x, -x \in D$, spełniony jest warunek $f(-x) = -f(x)$ czyli jeżeli wykres funkcji jest symetryczny względem punktu (0,0) np. $y = \sin x$

Funkcja okresowa

Funkcja dla której istnieje okres T. Funkcja okresowa ma nieskończenie wiele okresów postaci $kT_1, k \in \mathbb{C}$ np. funkcje trygonometryczne

Funkcja liniowa

Funkcja rzeczywista zmiennej rzeczywistej $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ określona wzorem $f(x) = a x + b$, gdzie a i b są pewnymi ustalonymi liczbami rzeczywistymi, zwanymi współczynnikami. Wykresem funkcji liniowej jest linia prosta

Równanie kierunkowe prostej

Równanie postaci $f(x) = a x + b$ gdzie $a, b \in \mathbb{R}$, a - współczynnik kierunkowy $= \tan \alpha$, gdzie α - kątem nachylenia prostej do dodatniej półosi OX, zaś b - punkt przecięcia prostej z osią OY,

Równanie ogólne prostej

Równanie postaci $Ax + By + C = 0$

Funkcja kwadratowa (trójmian kwadratowy)

Funkcja postaci:

$f(x) = a x^2 + b x + c, a \neq 0, D = \mathbb{R}$ -. **postać ogólna**,

$f(x) = a (x - p)^2 + q$ – **postać kanoniczna**, gdzie $p = \frac{-b}{2a}$, $q = \frac{-\Delta}{4a}$, (p, q) – wierzchołek paraboli

$f(x) = a (x - x_1) (x - x_2)$ – **postać iloczynowa**, dla $\Delta \geq 0$ i $x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.

Jej wykresem jest parabola.

Funkcja potęgowa

Funkcja postaci $f(x) = x^c$, $c \in \mathbb{R}$ Dziedzina funkcji i jej wykres zależą od wykładnika potęgi. Szczególnymi przypadkami są funkcje :

$f(x) = x^2$ której wykresem jest parabola.

$f(x) = x^{-1} = \frac{1}{x}, x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$, której wykresem jest hiperbola

Funkcja wykładnicza:

Funkcja postaci $f(x) = a^x$, $a > 0, a \neq 1, D = \mathbb{R}$. Jej wykresem jest krzywa wykładnicza.

Funkcja logarytmiczna

Funkcja postaci $f(x) = \log_a x$, $a > 0$, $a \neq 1$, $D = \mathbb{R}_+$. Jej wykresem jest krzywa logarytmiczna.

Funkcje trygonometryczne

Funkcje postaci: $f(x) = \sin x$, $D = \mathbb{R}$; $f(x) = \cos x$, $D = \mathbb{R}$; $f(x) = \operatorname{tg} x$ i $\cos x \neq 0$; $f(x) = \operatorname{ctg} x$ i $\sin x \neq 0$. Wykresy noszą nazwy: sinusoida, kosinusoida, tangensoida i kotangensoida. Funkcje te są okresowe.

Funkcja moduł

Funkcja postaci: $f(x) = |x|$, $D = \mathbb{R}$. Jej wykresem są dwie półproste $y = x$ i $y = -x$ o początku w punkcie $(0,0)$ zawarte w górnej półpłaszczyźnie układu współrzędnych.

Funkcja signum(znak)

Funkcja przyjmująca wartość $+1$ dla argumentu dodatniego, wartość -1 dla argumentu ujemnego i wartość 0 dla argumentu równego 0 , $D = \mathbb{R}$. Funkcja jest przedziałami liniowa. Nie jest ciągła.

Asymptota

Linia prosta, do której krzywa zbliża się na nieskończenie małą odległość, gdy punkt oddala się w nieskończoność po gałęzi krzywej np. hiperbola ma dwie asymptoty

Proporcja

Równość dwóch stosunków.

Proporcjonalność prosta

Zależność między dwiema wielkościami zmiennymi x i y , określoną wzorem $y = ax$, gdzie $a \neq 0$, zwaną współczynnikiem proporcjonalności. Np. $y = 2x$, wykresem linia prosta.

Proporcjonalność odwrotna

Zależność między dwiema wielkościami zmiennymi x i y , określoną wzorem $y = \frac{a}{x}$, $x \neq 0$, gdzie a jest dowolną liczbą rzeczywistą różną od zera. Np. $y = \frac{1}{x}$, $x \neq 0$, wykresem jest hiperbola.

4. PLANIMETRIA

Geometria płaska (planimetria)

Dział matematyki zajmujący się zbiorami punktów, prostych, płaszczyzn, krzywych, ich związkami, własnościami, przekształceniami figur i miarą określoną w zbiorze figur.

Figura geometryczna płaska

Każdy zbiór punktów płaszczyzny, np. punkt, prosta, krzywa, płaszczyzna, okrąg, kwadrat, trójkąt, wielokąt.

Łamana

Figura geometryczna, która jest sumą skończonej liczby odcinków spełniających następujące warunki: 1) dowolne dwa odcinki mają co najwyżej jeden wspólny punkt, 2) odcinki można uporządkować tak, aby koniec pierwszego odcinka był początkiem drugiego, koniec drugiego odcinka był początkiem trzeciego itd.,

Łamana zamknięta

Łamana, której koniec ostatniego odcinka pokrywa się z początkiem pierwszego odcinka.

Prosta

Prosta jest tzw. pojęciem pierwotnym, Interpretujemy ją jako szczególny przypadek linii nieograniczonej z obydwu stron.

Półprosta

Jedna z dwóch części prostej wyznaczona przez dowolny punkt A należący do prostej. Każda z tych części wraz z punktem A jest półprostą. Punkt A nazywamy początkiem półprostej.

Odcinek

O końcach A i B nazywamy zbiór wszystkich punktów prostej AB leżących między punktami A i B wraz z tymi punktami.

Odcinek zerowy

Zbiór jednopunktowy też jest odcinkiem

Długość

Odległość dwóch punktów liczona wzdłuż krzywej (lub prostej), na której leżą.

Długość odcinka

Liczba rzeczywista, którą znajdujemy, ustalając, ile razy odcinek jednostkowy mieści się w danym odcinku.

Długość łamanej

Suma długości boków tej łamanej.

Odcinki równe

Dwa odcinki równych długości.

Punkty współliniowe

Punkty, które należą do jednej prostej.

Punkty niewspółliniowe

Punkty, które nie należą do jednej prostej.

Figura wypukła

Figura geometryczna, w której każdy odcinek o końcach należących do tej figury zawiera się w tej figurze.

Figura wklęsła

Figura, która nie jest wypukła.

Kąt

Każda z dwóch części płaszczyzny ograniczonych dwiema półprostymi o wspólnym początku wraz z tymi półprostymi. Jednostkami miary kątów są radian [rad] i stopień [$^{\circ}$]

Ramię kąta

Jedna z półprostych tworzących dany kąt.

Kąt zerowy

Kąt, którego ramiona pokrywają się i tworzą kąt o mierze 0°

Kąt pełny

Kąt, którego ramiona pokrywają się i tworzy kąt o mierze 360°

Kąt półpełny

Kąt, którego ramiona przedłużają się, tworząc prostą. Miara 180°

Kąt prosty

Kąt, którego miara jest równa 90° .

Kąt ostry

Kąt, którego miara jest większa od 0° i mniejsza od 90° .

Kąt rozwarty

Kąt, którego miara jest większa od 90° , lecz mniejsza od 180° .

Kąt wypukły

To kąt, którego wnętrze jest figurą wypukłą.

Kąt wklęsły

To kąt, którego wnętrze jest figurą wklęsłą.

Kąt skierowany

Kąt, którego ramiona zostały uporządkowane, pierwsze ramię nazywamy początkowym, a drugie końcowym. Może być kąt skierowany dodatnio: miara kąta jest dodatnia lub kąt skierowany ujemnie: miara kąta jest ujemna.

Kąty równe

Inaczej kąty te są przystające.

Miara kąta

Liczba rzeczywista, którą znajdujemy, ustalając, ile razy kąt jednostkowy, któremu przyporządkowujemy miarę mieści się w danym kącie.

Kąty przyległe

Dwa kąty wypukłe, które mają wspólny wierzchołek i jedno ramię wspólne, a dwa pozostałe ramiona przedłużają się, tworząc prostą. Suma miar kątów przyległych jest równa 180° .

Kąty wierzchołkowe

Dwa kąty wypukłe, dla których ramiona jednego z nich są przedłużeniami ramion drugiego. Kąty wierzchołkowe są równe.

Kąty odpowiadające i naprzemianległe

Mają równe miary

Kąt zewnętrzny wielokąta

Kąt przyległy do kąta wewnętrznego wypukłego

Kąt wpisany w koło (okrąg)

Kąt wypukły, którego wierzchołek należy do okręgu, a ramionami są półproste zawierające cięciwy koła (okręgu).

Kąt środkowy koła (okręgu)

Kąt o wierzchołku w środku tego koła (okręgu).

Trójkąt

Wielokąt, który ma trzy boki.

Trójkąt ostrokątny

Trójkąt, którego wszystkie kąty wewnętrzne są ostre.

Trójkąt prostokątny

Trójkąt, którego jeden z kątów wewnętrznych jest kątem prostym.

Trójkąt rozwartokątny

Trójkąt, którego jeden z kątów wewnętrznych jest kątem rozwartym.

Trójkąt równoboczny

Trójkąt, w którym wszystkie boki mają równe długości.

Trójkąt równoramienny

Trójkąt, który ma co najmniej dwa boki równej długości.

Trójkąt różnoboczny

Trójkąt, którego każdy bok ma inną długość.

Trójkąty przystające

To takie trójkąty, które są figurami przystającymi.

Trójkąty podobne

To takie trójkąty, które są figurami podobnymi o skali k .

Symetralna odcinka

Prosta prostopadła do tego odcinka i przechodzącą przez środek odcinka.

W każdym trójkącie symetralne przecinają się w jednym punkcie i jest to **środek okręgu opisanego** na tym trójkącie.

Dwusieczna kąta

Półprosta leżąca w równej odległości od ramion kąta. Dwusieczna ma początek w wierzchołku kąta i dzieli kąt na połowę.

W każdym trójkącie dwusieczne przecinają się w jednym punkcie i jest to **środek okręgu wpisanego** w ten trójkąt.

Środkowa boku trójkąta

Odcinek łączący dowolny wierzchołek trójkąta ze środkiem przeciwległego boku.

W każdym trójkącie środkowe przecinają się w jednym punkcie i jest to **środek ciężkości** trójkąta. Środkowe przecinają się w stosunku 2:1

Wysokość trójkąta

Odcinek wyprowadzony z danego wierzchołka trójkąta i prostopadły do prostej zawierającej przeciwległy bok tego trójkąta, łączący ten wierzchołek z punktem należącym do tego boku lub do jego przedłużenia.

W każdym trójkącie wysokości przecinają się w jednym punkcie i jest to **ortocentrum** trójkąta.

Czworokąt

Wielokąt, który ma cztery boki.

Trapez

Czworokąt, który ma przynajmniej jedną parę boków równoległych.

Trapez równoramienny

Trapez, w którym ramiona są równej długości.

Trapez prostokątny

Trapez, w którym jedno z ramion jest prostopadłe do podstaw.

Równoległobok

Czworokąt, którego każde dwa przeciwległe boki są równoległe.

Prostokąt

Czworokąt, którego wszystkie kąty są równe.

Romb

Czworokąt, którego wszystkie boki są równej długości. Przekątne rombu przecinają się pod kątem prostym i przecinają się w połowie.

Kwadrat

Czworokąt, który ma wszystkie boki i kąty równe.

Deltoid

Czworokąt wypukły, mający dwie pary boków przyległych o równej długości. Dwa kąty przeciwległe deltoidu są równe. Jego przekątne są wzajemnie prostopadłe, a krótsza z nich jest

dzielona na połowy przez dłuższą. Pole deltoidu równe jest połowie iloczynu długości przekątnych.

Wielokąt

Zbiór punktów płaszczyzny ograniczony przez łamaną zwyczajną zamkniętą wraz z tą łamaną. Inaczej-wielobok.

Wielokąt wypukły

Wielokąt, który jest figurą geometryczną wypukłą. Wielokąt jest wypukły wtedy i tylko wtedy, gdy wszystkie jego kąty wewnętrzne są wypukłe lub wszystkie przekątne zawierają się w tym wielokącie.

Wielokąt wklęsły

Wielokąt, który nie jest wielokątem wypukłym. W wielokącie wklęsłym co najmniej jedna przekątna nie zawiera się w nim, jak i co najmniej jeden kąt wewnętrzny ma miarę większą od kąta półpełnego.

Wielokąt foremny

Wielokąt wypukły, który ma wszystkie boki równej długości i jego wszystkie kąty wewnętrzne mają równe miary np. trójkąt równoboczny, kwadrat

Przekątna wielokąta

Odcinek łączący wierzchołki wielokąta i nie będący bokiem wielokąta.

Obwód wielokąta

Długość łamanej ograniczającej ten wielokąt.

Pole figury płaskiej

Liczba rzeczywista, którą znajdujemy, ustalając, ile razy kwadrat jednostkowy, któremu przyporządkowujemy pole równe 1, mieści się w danej figurze, czyli, ile takich kwadratów wypełnia tę figurę.

Sinus

Funkcja trygonometryczna kąta ostrego α w trójkącie prostokątnym przedstawiona jako stosunek długości przyprostokątnej leżącej naprzeciw kąta α do długości przeciwprostokątnej.

Cosinus/Kosinus

Funkcja trygonometryczna kąta ostrego α w trójkącie prostokątnym podana jako stosunek długości przyprostokątnej leżącej przy kącie α do długości przeciwprostokątnej.

Tangens

Funkcja trygonometryczna kąta ostrego α w trójkącie prostokątnym określana jako stosunek długości przyprostokątnej leżącej naprzeciw kąta α do długości przyprostokątnej leżącej przy kącie α .

Cotangens/Kotangens

Funkcja trygonometryczna kąta ostrego α w trójkącie prostokątnym wyznaczona przez stosunek długości przyprostokątnej leżącej przy kącie α do długości przyprostokątnej leżącej naprzeciw kąta

Radian

Symbol: rad. Jednostka układu SI służąca do mierzenia kąta płaskiego. Jest to kąt środkowy okręgu ograniczony łukiem równym długości promienia tego okręgu.

Tożsamość trygonometryczna

Równość prawdziwa dla wszystkich wartości zmiennych występujących wyłącznie jako argumenty funkcji trygonometrycznych i należących do dziedzin tych funkcji.

5. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Wektor

Zwrot, kierunek i długość.

Wektor zerowy

Gdy jego początek i koniec się pokrywają. Wektor zerowy $\vec{0}$

Wektor związany

$\overrightarrow{AB}$ jest uporządkowaną parą punktów (A, B) gdzie A -początek wektora, B-koniec wektora. Wektor związany inaczej - wektor zaczepiony.

Wektory przeciwne

Są wtedy i tylko wtedy, gdy ich odpowiednie współrzędne są liczbami przeciwnymi.

Odległość punktu od prostej

Długość odcinka prostopadłego do tej prostej, którego jednym końcem jest dany punkt, a drugim końcem jest punkt należący do prostej.

Odległość między (dwoma) prostymi równoległymi

Długość każdego odcinka prostopadłego do tych prostych, o końcach należących do tych prostych..

Koło

Zbiór punktów płaszczyzny, których odległość od ustalonego punktu zwanego środkiem koła, jest nie większa od długości promienia

Równanie koła $(x - a)^2 + (y - b)^2 \leq r^2$, gdzie $S=(a, b)$ i r – promień koła.

Okrąg

Zbiór punktów płaszczyzny, których odległość od ustalonego punktu zwanego środkiem okręgu, jest równa długości promienia.

Równanie okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, gdzie $S=(a, b)$ i r – promień okręgu

Pierścień kołowy

Figura geometryczna ograniczona dwoma okręgami współśrodkowymi.

Promień okręgu (koła)

Odcinek o końcach w punktach O i A, gdzie punkt A należy do okręgu (koła), a O jest środkiem okręgu (koła). Promień oznaczamy literą r

Cięciwa

Odcinek łączący dwa dowolne punkty okręgu (koła)

Średnica

Najdłuższa cięciwa okręgu (koła), przechodzi ona przez środek okręgu(koła).

Półkole

Jedna z części koła, na które dzieli je jego średnica. Każda średnica koła wyznacza dwa półkola, które w sumie tworzą koło. W półkolu zawarta jest średnica wyznaczająca to półkole.

Półokrąg

Łuk oparty na średnicy okręgu. Każda średnica wyznacza dwa półokręgi. Do każdego półokręgu należą końce średnicy wyznaczającej ten półokrąg.

Wycinek koła

Figura geometryczna, będąca częścią koła ograniczoną dwoma promieniami i łukiem okręgu.

Okrąg opisany na trójkącie (czworokącie)

Okrąg, który przechodzi przez wszystkie wierzchołki trójkąta (czworokąta).

Okrąg wpisany w trójkąt (czworokąt)

Okrąg, który jest styczny do każdego boku trójkąta (czworokąta).

Wzajemne położenie dwóch okręgów: O_1 o środku w A i promieniu R i O_2 o środku w B i promieniu r

- styczne zewnętrznie - $|AB| = R + r$
- styczne wewnętrznie - $|AB| = |R - r| > 0$
- przecinające się - $|R - r| < |AB| < R + r$
- rozłączne zewnętrznie - $|AB| > R + r$
- rozłączne wewnętrznie - $|AB| < |R - r|$

Wzajemne położenie okręgu i prostej:

- **Styczna do okręgu**-okrąg styczny do prostej, jeżeli prosta i okrąg mają jeden punkt wspólny. Promień okręgu w stosunku do stycznej jest zawsze pod kątem prostym.
- **Sieczna okręgu** - prosta przecinająca okrąg w dwóch punktach.
- **Zewnętrzna do okręgu**- Prosta i okrąg nie mają punktów wspólnych

Izometria

Przekształcenie geometryczne, które zachowuje odległość punktów.

- **Tożsamościowe**- identycznościowe
- **Symetria osiowa**- odbicie względem prostej
- **Symetria środkowa**- odbicie względem punktu
- **Translacja** [przesunięcie] o wektor
- **Obrót** wokół danego punktu o dany kąt.

Figury przystające

To dwie figury geometryczne F i F' dla których istnieje przekształcenie izometryczne takie, że obrazem figury F jest figura F'

Jednokładność

O środku w punkcie O i skali k, $k \neq 0$ nazywamy takie przekształcenie płaszczyzny, które każdemu punktowi P przyporządkowuje taki punkt P', że: $\overrightarrow{AP'} = k \cdot \overrightarrow{AP}$

Podobieństwo o skali k , $k > 0$

Przekształcenie płaszczyzny, które każdemu dwóm punktom A i B płaszczyzny przyporządkowuje punkty A' i B' takie, że: $|A'B'| = k \cdot |AB|$

Figury podobne

To dwie figury geometryczne F i F' dla których istnieje przekształcenie geometryczne, zwane podobieństwem, takie że obrazem figury F jest figura F'

6. CIĄGI

Ciąg

Uporządkowany zbiór liczb. Każdy jego element możemy zapisać jako funkcję algebraiczną położenia tego elementu w danym ciągu. **Ciąg skończony** ma skończoną ilość wyrazów.

Następnik elementu

Następnikiem elementu ciągu jest następny element tego ciągu.

Ciąg arytmetyczny

Ciąg, w którym różnica pomiędzy dowolnym wyrazem a wyrazem poprzednim jest stała. Różnica pomiędzy dwoma kolejnymi wyrazami ciągu nazywana **różnicą ciągu arytmetycznego**.

Ciąg geometryczny (postęp geometryczny)

Ciąg, w którym stosunek każdego wyrazu do wyrazu poprzedniego jest stały. Stosunek ten nazywamy **ilorazem ciągu geometrycznego** i oznaczamy przez q .

7. STEREOMETRIA

Geometria przestrzenna (stereometria)

Nauka o figurach geometrycznych w przestrzeni trójwymiarowej.

Figura przestrzenna (bryła)

Dowolny zbiór punktów przestrzeni trójwymiarowej.

Rzut prostokątny na płaszczyznę

Rzutem prostokątnym na płaszczyznę P w kierunku prostej l nazywamy rzut równoległy, w którym prosta l jest prostopadła do rzutni.

Rzut prostokątny na prostą

Rzutem prostokątnym na prostą k w kierunku prostej l nazywamy rzut równoległy, w którym prosta l jest prostopadła do rzutni.

Odległość dwóch płaszczyzn równoległych

Jest odległością dowolnej prostej leżącej na jednej płaszczyźnie od płaszczyzny drugiej.

Odległość punktu od płaszczyzny

Odległością punktu A od płaszczyzny P nazywamy długość odcinka AA' , gdzie punkt A' jest rzutem prostokątnym punktu A na płaszczyznę P .

Odległość prostej od płaszczyzny

Odległość dowolnego punktu prostej, która musi być równoległa do płaszczyzny, od tej płaszczyzny.

Wielościan wypukły

Wielościan, który jest figurą wypukłą.

Wielościan foremny

Wielościan wypukły, (bryła platońska) którego wszystkie ściany są wielokątami foremnymi przystającymi i każdy jego wierzchołek należy do takiej samej liczby ścian.

Graniastosłup

Wielościan mający dwie równoległe ściany nazywane podstawami, które są wielokątami wypukłymi. Pozostałe ściany, nazywane ścianami bocznymi, są równoległobokami utworzonymi przez odcinki łączące wierzchołki przeciwległych podstaw. Jeżeli ściany boczne graniastosłupa są prostokątami, graniastosłup nazywamy prostym. W przeciwnym wypadku graniastosłup jest pochyły. Graniastosłup trójkątny ma trójkąty w podstawach i trzy ściany boczne. Graniastosłup czworokątny ma czworokąty w podstawach i cztery ściany boczne. Sześciąt jest szczególnym wypadkiem takiego graniastosłupa.

Graniastosłup prosty

Graniastosłup, którego krawędzie boczne są prostopadłe do podstaw, w przeciwnym przypadku mówimy o graniastosłupie, że jest **pochyły**.

Graniastosłup prawidłowy

Graniastosłup prosty, którego podstawy są wielokątami foremnymi.

Sześciąt

Prostopadłościan, którego wszystkie ściany są kwadratami.

Równoległościan

Graniastosłup, którego podstawy są równoległobokami.

Prostopadłościan

Równoległościan, którego wszystkie ściany są prostokątami.

Ostrosłup

Wielościan, którego jedna ściana, zwana podstawą ostrosłupa, jest wielokątem, a pozostałe ściany, zwane ścianami bocznymi, są trójkątami o wspólnym wierzchołku, zwanym wierzchołkiem ostrosłupa.

Ostrosłup prawidłowy

Ostrosłup prosty, którego podstawą jest wielokąt foremny.

Ostrosłup prosty

Ostrosłup, na którego podstawie można opisać okrąg, a spodek wysokości ostrosłupa pokrywa się ze środkiem okręgu opisanego na podstawie.

Spodek wysokości ostrosłupa

Punkt wspólny wysokości ostrosłupa i jego podstawy.

Czworościan

Ostrosłup trójkątny

Czworościan foremny

Czworościan zbudowany z czterech trójkątów równobocznych. Czworościan foremny jest ostrosłupem prawidłowym trójkątnym.

Przekrój poprzeczny graniastosłupa (ostrosłupa)

Część wspólna graniastosłupa (ostrosłupa) z płaszczyzną przecinającą wszystkie jego krawędzie boczne.

Przekrój przekątny graniastosłupa (ostrosłupa)

Część wspólna graniastosłupa (ostrosłupa) z płaszczyzną przechodzącą przez jego dwie krawędzie nienależące do jednej ściany.

Objętość

Symbol: V . Miara ilości przestrzeni zajętej przez bryłę lub ograniczonej przez zamkniętą powierzchnię. Jednostką objętości w układzie SI jest metr sześcienny (m^3).

Kąt nachylenia

Jest to kąt między prostą przecinającą płaszczyznę (nieprostokadłą do niej) a daną płaszczyzną, czyli kąt między tą prostą a jej rzutem prostokątnym na płaszczyznę. Kąt ten nazywamy kątem nachylenia prostej do płaszczyzny.

Kąt dwuścienny

Każda z dwóch części przestrzeni wyznaczonych przez dwie płaszczyzny o wspólnej krawędzi wraz z tymi krawędziami

Miara kąta dwuściennego

Miara kąta płaskiego, inaczej liniowego, który jest wspólną częścią kąta dwuściennego i płaszczyzny prostopadłej do jego krawędzi

Bryła obrotowa

Bryła generowana przez obracającą się figurę płaską, względem prostej nazywanej osią obrotu.

Walec

Bryła obrotowa uzyskana przez obrót prostokąta wokół prostej zawierającej jego bok.

Stożek

Bryła obrotowa uzyskana przez obrót trójkąta prostokątnego wokół prostej zawierającej jedną z prostokątnych tego trójkąta.

Kula

Bryła obrotowa uzyskana z obrotu koła wokół prostej zawierającej średnicę koła.

Sfera

Bryła obrotowa uzyskana z obrotu okręgu wokół prostej zawierającej średnicę okręgu.

Kula opisana na wielościanie

Jest kulą, w której zawarty jest wielościan i wszystkie jego wierzchołki należą do powierzchni kuli. Mówimy, że wielościan jest wpisany w kulę.

Kula wpisana w wielościan

Wszystkie jego ściany są styczne (czyli mają jeden punkt wspólny) do kuli.

8. ELEMENTY STATYSTYKI

Cecha statystyczna

Własność statystycznej próbki, która sprawia, że nie jest ona reprezentatywna dla całej populacji.

Diagram

Prezentacja graficzna danych statystycznych, a więc podanie wartości pewnej zmiennej, zwanej cechą statystyczną, zarejestrowanych w trakcie badania statystycznego.

Diagram kołowy (wykres kołowy)

Wykres, na którym stosunek ilościowy przedstawiono za pomocą wycinków koła.

Diagram słupkowy

Wykres, na którym stosunek ilościowy przedstawiono za pomocą słupków pionowych lub poziomych.

9. ELEMENTY PRZEDSIĘBIORCZOŚCI

Brutto

Wartość pieniężna łącznie z podatkiem VAT (do zapłaty).

Cena produktu

To wartość pieniężna tego produktu, która jest zależna od kosztów poniesionych na jego uzyskanie.

Cena równowagi

Cena towaru lub usługi, przy której następuje zrównanie podaży i popytu na ten towar lub usługę.

Dochód

Wszelkie wpływy pieniężne i w naturze jakie osoba fizyczna, jak i prawna otrzymuje w pewnym okresie

Funkcja kosztów

Funkcja $y=K(x)$, która liczbie sztuk czy kilogramów wyprodukowanego towaru, a więc wielkości produkcji x , przyporządkowuje koszt (całkowity) $K(x)$ [w zł] poniesiony na tę produkcję.

Funkcja podaży

Jest przyporządkowaniem $y = S(c)$, według którego zmiennej cenie c odpowiada podaż danego produktu $S(c)$.

Funkcja popytu

Jest funkcją $y = P(c)$ przyporządkowującą zmiennej cenie c pewnego towaru liczbę sprzedanych jednostek tego towaru, a więc wielkość popytu $P(c)$.

Funkcja utargu

Przyporządkowanie x jednostkom określonego towaru utargu $U(x)$ z ich sprzedaży. $y = U(x)$

Marża procentowa „od sta”

Zwana narzutem jest stosunkiem marży kwotowej do ceny zakupu netto wyrażony w procentach. Odpowiada na pytanie „O ile % cena A sprzedaży netto jest większa od ceny B zakupu netto?”. Inaczej „O ile % cena sprzedaży A jest większa w stosunku do ceny zakupu B ?” Czyli $\frac{A-B}{B} \cdot 100\%$

Marża procentowa „w stu”

Stosunek marży kwotowej do ceny sprzedaży netto wyrażony w procentach. Odpowiada na pytanie „O ile %” cena B zakupu netto jest mniejsza od ceny A sprzedaży netto?”. Inaczej „O ile % koszt zakupu B jest mniejszy w stosunku do ceny sprzedaży A ?” Czyli $\frac{A-B}{A} \cdot 100\%$

Marża

Może być kwotowa lub wyrażona w procentach. Są dwa rodzaje marży procentowej zwane: marża „w stu” i marża „od sta”.

Marża kwotowa

Wyrażana w jednostkach płatniczych, jako różnica między ceną sprzedaży produktu a kosztem jego zakupu (zysk ze sprzedaży).

Netto

Wartość bez podatku VAT (cena brutto - VAT = cena netto).

Narzut

Część kwoty wydanej na zakup towaru i dodanej do ceny zakupu, aby zapewnić zysk ze sprzedaży. Narzut wyrażany jest w procentach, jest on marżą procentową „od sta”.

Podaż

Ilość towarów i usług oferowanych do sprzedaży po danej cenie i w określonym czasie.

Popyt

Zapotrzebowanie na konkretne towary lub usługi, a więc ilość towarów lub usług, jaką kupią nabywcy po danej cenie w określonym czasie.

Utarg

Ogólna suma pieniędzy uzyskana ze sprzedaży towarów w danym okresie np. Utarg dzienny sklepu.

VAT

Ang. – Value Added Tax – podatek od wartości dodanej, podatek pośredni obrotowy.

Zysk

Nadwyżka dochodu ze sprzedaży wyprodukowanych przez producenta x jednostek towaru, nad kosztem poniesionym na ich wyprodukowanie.

Autorka słownika matematycznego:

Agata Kubiak, nauczycielka matematyki w Liceum Ogólnokształcącym Niepublicznym Kolegium św. Stanisława Kostki w Warszawie.

Słownik został opracowany podczas realizacji projektu „**Różne kultury – jedna tożsamość**”, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej z programu ERASMUS+.

Partnerzy projektu: Fundacja „Dla Polonii”, Macierz Szkolna na Litwie i Ogólnokrajowa Szkoła Polska na Węgrzech.

Informacje o projekcie i konspekty lekcji znajdziesz na portalu <http://e-akademia.net/>

Materiały udostępniane na licencji



RÓŻNE KULTURY – JEDNA TOŻSAMOŚĆ

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach programu Erasmus+

**Erasmus+**