Karta wzorów: szkoła

Podręcznik Ideis, 1 rok informatyki stosowanej. Karta od 6 października 2026, ostatnia aktualizacja 24 października 2026, 11:20. Najnowsza wersja: plan-ideis.vercel.app/wzory

1 Matematyka ze szkoły średniej

Zakres matury z matematyki (podstawa i rozszerzenie), wybrane rzeczy, które wracają na algebrze i statystyce.

Oznaczenia

Zbiory i przedziały

$\mathbb{N}, \mathbb{Z}$	liczby naturalne, liczby całkowite
$\mathbb{Q}, \mathbb{R}$	liczby wymierne (ułamki), liczby rzeczywiste
$\langle a, b\rangle$	przedział domknięty: końce należą
(a, b)	przedział otwarty: końce nie należą
$\langle a, b),\ (a, b\rangle$	przedział domknięty z jednej strony
$(-\infty, a\rangle$	wszystkie liczby $\leq a$; przy ∞ zawsze nawias okrągły
$x \in A,\ x \notin A$	x należy do zbioru A, nie należy
$A \subset B$	A zawiera się w B
$A \cup B,\ A \cap B$	suma zbiorów (w którymkolwiek), część wspólna (w obu)
$A \setminus B,\ \varnothing$	różnica (w A, ale nie w B), zbiór pusty

Logika i relacje

$\wedge,\ \vee$	i, lub
$\Rightarrow$	wynika (jeśli ..., to ...)
$\iff$	wtedy i tylko wtedy (równoważne)
$\neq,\ \approx$	różne, w przybliżeniu równe
$\leq,\ \geq$	mniejsze lub równe, większe lub równe
$\pm,\ \mp$	plus albo minus; $\mp$ to znak przeciwny do $\pm$ w tym samym wzorze
$a \mid b$	a dzieli b bez reszty

Liczby, funkcje, ciągi

$\lvert x\rvert$	wartość bezwzględna (moduł): odległość x od zera
$\sqrt[n]{a}$	pierwiastek n-tego stopnia; $\sqrt{a}$ to kwadratowy
$\log_a b$	logarytm: do jakiej potęgi podnieść a, żeby dostać b
$\log x,\ \ln x$	logarytm o podstawie 10, o podstawie e
$e,\ \pi$	stałe: $e \approx 2{,}718, \pi \approx 3{,}14$
$f(x)$	wartość funkcji f dla argumentu x
Δ	wyróżnik trójmianu kwadratowego (delta)
$a_n,\ S_n$	n-ty wyraz ciągu, suma n początkowych wyrazów
$r,\ q$	różnica ciągu arytmetycznego, iloraz ciągu geometrycznego
$\sum_{i=1}^{n} a_i$	suma $a_1 + a_2 + \ldots + a_n$
$\lim_{x \to a} f(x)$	granica: do czego dąży $f(x)$, gdy x dąży do a
$f'(x)$	pochodna funkcji f: tempo zmian, nachylenie stycznej

Geometria i trygonometria

$\sin, \cos, \mathrm{tg}, \mathrm{ctg}$	sinus, cosinus, tangens, cotangens (po angielsku tan, cot)
$\alpha, \beta, \gamma, \varphi$	kąty
$30^\circ,\ \mathrm{rad}$	stopnie, radiany ($\pi\ \mathrm{rad} = 180^\circ$)
$\lvert AB\rvert$	długość odcinka AB
$\overrightarrow{AB}$	wektor od punktu A do B
$\parallel,\ \perp$	równoległe, prostopadłe
$P,\ L,\ V$	pole, obwód (długość okręgu), objętość
$h,\ H$	wysokość figury, wysokość bryły
$r,\ R$	promień; w trójkącie okręgu wpisanego i opisanego
$P_p,\ P_b$	pole podstawy, pole powierzchni bocznej

Kombinatoryka i prawdopodobieństwo

$n!$	silnia: $1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot n$
$\binom{n}{k}$	symbol Newtona, czytasz „n nad k"
Ω	zbiór wszystkich zdarzeń elementarnych
$\lvert A\rvert$	przy zbiorze: liczba jego elementów
$P(A),\ A'$	prawdopodobieństwo zdarzenia A, zdarzenie przeciwne
$P(A \mid B)$	prawdopodobieństwo A, gdy wiadomo, że zaszło B
$E(X)$	wartość oczekiwana zmiennej losowej X

1.1 Potęgi i pierwiastki

Mnożenie i dzielenie potęg

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n} \qquad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

dla wykładników całkowitych $a \neq 0$, dla dowolnych rzeczywistych $a > 0$

Potęga potęgi, iloczynu i ilorazu

$$(a^m)^n = a^{mn} \qquad (ab)^n = a^n b^n \qquad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

potęgę potęgi liczysz, mnożąc wykładniki; potęga iloczynu i ilorazu rozkłada się na czynniki (w ilorazie $b \neq 0$)

Wykładnik zero i ujemny

$$a^0 = 1 \qquad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

dla $a \neq 0$

Wykładnik wymierny

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} \qquad a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

dla $a \geq 0$, m i n naturalnych, $n \geq 2$; wykładnik ujemny tylko dla $a > 0$

Pierwiastki

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b} \qquad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \qquad \sqrt{a^2} = |a|$$

dwa pierwsze dla $a, b \geq 0$ (w ilorazie $b > 0$), ostatni dla każdego a

Niewymierność w mianowniku

$$\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}}{a} \qquad \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a - b}$$

dla $a, b > 0$, w drugim $a \neq b$

1.2 Wzory skróconego mnożenia

Kwadrat sumy i różnicy

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

znak środkowego wyrazu taki jak w nawiasie, kwadraty zawsze z plusem, np. $(x-3)^2 = x^2 - 6x + 9$

Różnica kwadratów

$$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

najczęstszy rozkład na czynniki, np. $x^2 - 9 = (x-3)(x+3)$. Suma kwadratów $a^2 + b^2$ tak się nie rozkłada

Sześcian sumy i różnicy

$$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

współczynniki 1, 3, 3, 1; przy różnicy znaki idą na przemian: plus, minus, plus, minus

Suma i różnica sześcianów

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

w pierwszym nawiasie ten sam znak co po lewej, w drugim przy ab przeciwny, np. $x^3 - 8 = (x-2)(x^2+2x+4)$

Kwadrat sumy trzech składników

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

kwadraty wszystkich składników plus podwojone iloczyny każdej pary

1.3 Logarytmy

Definicja

$$\log_a b = c \iff a^c = b$$

$a > 0, a \neq 1, b > 0$. Skróty: $\log x = \log_{10} x$, $\ln x = \log_e x$, $e \approx 2{,}718$

Iloczyn, iloraz i potęga

$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y \qquad \log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a x^r = r \log_a x$$

logarytm zamienia mnożenie na dodawanie, dzielenie na odejmowanie, a wykładnik wychodzi przed logarytm; dla $x, y > 0$

Zmiana podstawy

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

$c > 0, c \neq 1$; drugi wzór dla $b \neq 1$

Wartości do zapamiętania

$$\log_a 1 = 0 \qquad \log_a a = 1 \qquad a^{\log_a b} = b$$

dla $a > 0, a \neq 1$, ostatni dla $b > 0$: potęga i logarytm o tej samej podstawie się znoszą

1.4 Wartość bezwzględna

Definicja

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

$|x - a|$ to odległość x od a na osi liczbowej

Nierówności z wartością bezwzględną

$$|x| < a \iff -a < x < a$$

$$|x| > a \iff x < -a \ \vee \ x > a$$

dla $a > 0$

Własności

$$|ab| = |a|\,|b| \qquad |a+b| \leq |a| + |b| \qquad |a-b| = |b-a|$$

środkowa to nierówność trójkąta: moduł sumy nigdy nie jest większy niż suma modułów

1.5 Funkcja liniowa i prosta

Wzór funkcji liniowej

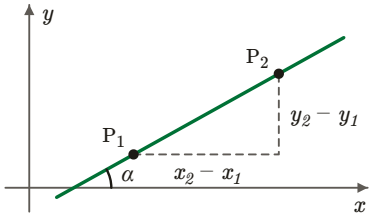
$$f(x) = ax + b$$

a współczynnik kierunkowy, b wyraz wolny (przecięcie z osią OY). Dla $a > 0$ rośnie, dla $a < 0$ maleje

Współczynnik kierunkowy z dwóch punktów

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \operatorname{tg} \alpha$$

dla $x_1 \neq x_2$; α to kąt nachylenia prostej do osi OX



a to przyrost w pionie przez przyrost w poziomie

Prosta przez dwa punkty

$$(y - y_1)(x_2 - x_1) = (y_2 - y_1)(x - x_1)$$

prosta przez (x_1, y_1) i (x_2, y_2); działa też dla prostej pionowej, gdy $x_1 = x_2$

Proste równoległe i prostopadłe

$$a_1 = a_2 \qquad a_1 \cdot a_2 = -1$$

dla prostych $y = a_1x + b_1$ i $y = a_2x + b_2$: pierwszy warunek to równoległe, drugi prostopadłe

Postać ogólna prostej

$$Ax + By + C = 0$$

A i B nie są jednocześnie zerami

1.6 Funkcja kwadratowa

Postać ogólna

$$f(x) = ax^2 + bx + c, \quad a \neq 0$$

a decyduje o ramionach: $a > 0$ w górę, $a < 0$ w dół; $c = f(0)$ to punkt przecięcia z osią OY

Wyróżnik (delta)

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

mówi, ile jest miejsc zerowych: $\Delta > 0$ dwa, $\Delta = 0$ jedno, $\Delta < 0$ żadnego

Dwa miejsca zerowe

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \qquad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

gdy $\Delta > 0$

Jedno miejsce zerowe

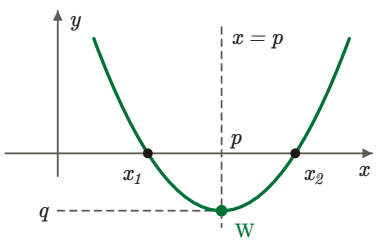
$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$

gdy $\Delta = 0$ (pierwiastek podwójny). Gdy $\Delta < 0$, brak miejsc zerowych

Wierzchołek paraboli

$$W = (p, q), \quad p = \frac{-b}{2a}, \quad q = \frac{-\Delta}{4a}$$

prosta $x = p$ to oś symetrii paraboli, q to wartość najmniejsza (dla $a > 0$) albo największa (dla $a < 0$)



dla $a > 0$ i $\Delta > 0$: miejsca zerowe leżą symetrycznie wokół p

Postać kanoniczna

$$f(x) = a(x-p)^2 + q$$

od razu widać wierzchołek (p, q): to wykres $y = ax^2$ przesunięty o p w poziomie i o q w pionie

Postać iloczynowa

$$f(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$$

dla $\Delta \geq 0$; przy $\Delta = 0$ jest to $a(x-x_0)^2$

Wzory Viète'a

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \qquad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

dla $\Delta \geq 0$

1.7 Wielomiany

Twierdzenie Bézouta

$$W(a) = 0 \iff (x-a) \mid W(x)$$

a jest pierwiastkiem, gdy wielomian dzieli się przez $(x-a)$

Reszta z dzielenia przez dwumian

$$W(x) = (x-a) \cdot Q(x) + W(a)$$

reszta z dzielenia $W(x)$ przez $(x-a)$ to po prostu $W(a)$; $Q(x)$ to iloraz

Pierwiastki wymierne

$$x = \frac{p}{q}, \quad p \mid a_0, \quad q \mid a_n$$

dla współczynników całkowitych: tylko takie ułamki (nieskracalne) mogą być pierwiastkami. a_0 wyraz wolny, a_n współczynnik przy najwyższej potędze

1.8 Ciągi

Arytmetyczny: wyraz ogólny

$$a_n = a_1 + (n-1)r$$

r to stała różnica: każdy wyraz to poprzedni plus r

Arytmetyczny: suma n wyrazów

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n = \frac{2a_1 + (n-1)r}{2} \cdot n$$

średnia pierwszego i ostatniego wyrazu razy liczba wyrazów

Arytmetyczny: wyraz środkowy

$$a_n = \frac{a_{n-1} + a_{n+1}}{2}$$

dla $n \geq 2$ każdy wyraz jest średnią sąsiadów; tak sprawdzisz, czy trzy liczby tworzą ciąg arytmetyczny

Geometryczny: wyraz ogólny

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

q to stały iloraz: każdy wyraz to poprzedni razy q

Geometryczny: suma n wyrazów

$$S_n = a_1 \cdot \frac{1-q^n}{1-q}$$

dla $q \neq 1$; dla $q = 1$ jest $S_n = n \cdot a_1$

Geometryczny: wyraz środkowy

$$a_n^2 = a_{n-1} \cdot a_{n+1}$$

dla $n \geq 2$ kwadrat wyrazu równa się iloczynowi sąsiadów; test na ciąg geometryczny dla trzech liczb

Szereg geometryczny

$$S = \frac{a_1}{1-q}$$

suma nieskończenie wielu wyrazów, gdy $|q| < 1$

Procent składany

$$K_n = K\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

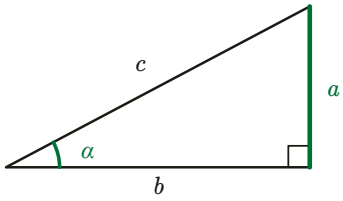
K kapitał początkowy, p procent na okres, n liczba okresów

1.9 Trygonometria

Trójkąt prostokątny

$$\sin\alpha = \frac{a}{c} \qquad \cos\alpha = \frac{b}{c} \qquad \operatorname{tg}\alpha = \frac{a}{b}$$

a przyprostokątna naprzeciw kąta α, b przyprostokątna przy kącie α, c przeciwprostokątna



a leży naprzeciw kąta α, b przy nim, c naprzeciw kąta prostego

Jedynka trygonometryczna

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1 \qquad \operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} \qquad \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha = 1$$

dla każdego kąta; z niej liczysz $\cos\alpha$, znając $\sin\alpha$ (znak zależy od ćwiartki). Tangens tylko dla $\cos\alpha \neq 0$

Wartości dla ważnych kątów

α	0°	30°	45°	60°	90°
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos\alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg}\alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	$\times$

$\times$: tangens nie istnieje

Miara łukowa

$$\pi \text{ rad} = 180^\circ \qquad 1 \text{ rad} \approx 57{,}3^\circ$$

stopnie na radiany: mnożysz przez $\frac{\pi}{180^\circ}$, np. $60^\circ = \frac{\pi}{3}$

Wzory redukcyjne (najczęstsze)

$$\sin(90^\circ - \alpha) = \cos\alpha \qquad \sin(180^\circ - \alpha) = \sin\alpha$$
$$\cos(90^\circ - \alpha) = \sin\alpha \qquad \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos\alpha$$
$$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha$$
$$\cos(-\alpha) = \cos\alpha$$

przy $90^\circ - \alpha$ sinus i cosinus zamieniają się miejscami, przy $180^\circ - \alpha$ sinus zostaje, a cosinus zmienia znak; cosinus jest parzysty, sinus nieparzysty

Okresowość

$$\sin(\alpha + 2k\pi) = \sin\alpha \qquad \cos(\alpha + 2k\pi) = \cos\alpha$$
$$\operatorname{tg}(\alpha + k\pi) = \operatorname{tg}\alpha$$

k całkowite

Kąt podwojony

$$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha \qquad \cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha$$
$$= 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha$$

trzy postaci $\cos 2\alpha$: bierzesz tę, w której zostaje funkcja, którą znasz

Sinus i cosinus sumy i różnicy

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha\cos\beta \pm \cos\alpha\sin\beta$$
$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos\alpha\cos\beta \mp \sin\alpha\sin\beta$$

w cosinusie znak w środku jest przeciwny niż w nawiasie ($\mp$)

Twierdzenie sinusów

$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma} = 2R$$

R promień okręgu opisanego na trójkącie

Twierdzenie cosinusów

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\gamma$$

γ kąt naprzeciw boku c

1.10 Geometria na płaszczyźnie

Twierdzenie Pitagorasa

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

c przeciwprostokątna

Pole trójkąta

$$P = \frac{1}{2}ah \qquad P = \frac{1}{2}ab\sin\gamma$$

h wysokość opuszczona na bok a; w drugim γ to kąt między bokami a i b

Wzór Herona

$$P = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} \qquad p = \frac{a+b+c}{2}$$

pole z samych trzech boków; p to połowa obwodu

Trójkąt równoboczny

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

a bok, h wysokość

Okrąg opisany i wpisany w trójkąt

$$R = \frac{abc}{4P} \qquad r = \frac{2P}{a+b+c}$$

R promień okręgu opisanego, r wpisanego

Równoległobok, trapez, romb

$$P = ah = ab\sin\alpha \qquad P = \frac{(a+b)h}{2} \qquad P = \frac{d_1 d_2}{2}$$

w rombie d_1, d_2 to przekątne

Koło i okrąg

$$P = \pi r^2 \qquad L = 2\pi r$$

P pole koła, L długość okręgu (obwód), r promień

Wycinek koła i łuk

$$P = \frac{\alpha}{360^\circ}\cdot \pi r^2 \qquad l = \frac{\alpha}{360^\circ}\cdot 2\pi r$$

α kąt środkowy w stopniach, l długość łuku: taka część koła, jaką α stanowi z 360°

1.11 Geometria analityczna

Odległość dwóch punktów

$$|AB| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

twierdzenie Pitagorasa na różnicach współrzędnych

Środek odcinka

$$S = \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

średnie współrzędnych końców odcinka

Współrzędne wektora

$$\overrightarrow{AB} = [x_B - x_A,\ y_B - y_A]$$

koniec minus początek

Równanie okręgu

$$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$$

środek $S = (a, b)$, promień r

Odległość punktu od prostej

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

punkt (x_0, y_0), prosta $Ax + By + C = 0$

1.12 Bryły

Graniastosłup

$$V = P_p \cdot H$$

P_p pole podstawy, H wysokość

Ostrosłup

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

P_p pole podstawy, H wysokość; trzy razy mniej niż graniastosłup o tej samej podstawie i wysokości

Walec

$$V = \pi r^2 H \qquad P_b = 2\pi r H$$

P_b pole powierzchni bocznej

Stożek

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 H \qquad P_b = \pi r l$$

l tworząca

Kula

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \qquad P = 4\pi r^2$$

V objętość, P pole powierzchni, r promień

Przekątna prostopadłościanu i sześcianu

$$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} \qquad d = a\sqrt{3}$$

a, b, c krawędzie prostopadłościanu; w sześcianie wszystkie są równe a

1.13 Kombinatoryka i prawdopodobieństwo

Silnia

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot \ldots \cdot n, \quad 0! = 1$$

iloczyn liczb od 1 do n, np. $4! = 24$

Permutacje

$$P_n = n!$$

na ile sposobów ustawisz n różnych elementów

Wariacje bez powtórzeń

$$V_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$$

ciągi k różnych elementów z n, kolejność ważna

Wariacje z powtórzeniami

$$W_n^k = n^k$$

ciągi k elementów z n, elementy mogą się powtarzać, kolejność ważna (np. 4-cyfrowych PIN-ów jest 10^4)

Kombinacje (symbol Newtona)

$$C_n^k = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!\,(n-k)!}$$

wybór k elementów z n, kolejność nieważna

Dwumian Newtona

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} a^{n-k} b^k$$

współczynniki to kolejne liczby z trójkąta Pascala

Prawdopodobieństwo klasyczne

$$P(A) = \frac{|A|}{|\Omega|}$$

gdy wszystkie zdarzenia elementarne są jednakowo prawdopodobne

Zdarzenie przeciwne i suma zdarzeń

$$P(A') = 1 - P(A)$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

A' to „nie zaszło A"; w sumie odejmujesz część wspólną, bo inaczej liczysz ją dwa razy

Prawdopodobieństwo warunkowe

$$P(A \mid B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

dla $P(B) > 0$. Zdarzenia niezależne: $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

Prawdopodobieństwo całkowite

$$P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(A \mid B_i) \cdot P(B_i)$$

$B_1, \ldots, B_n$ rozbijają Ω na rozłączne części

Schemat Bernoulliego

$$P(S_n = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

k sukcesów w n próbach, p prawdopodobieństwo sukcesu

Wartość oczekiwana

$$E(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \ldots + x_n p_n$$

średnia ważona wartości zmiennej X: x_i wartości, p_i ich prawdopodobieństwa (sumują się do 1)

1.14 Granice i pochodne

Granice do zapamiętania

$$\lim_{n\to\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e \qquad \lim_{x\to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

$e \approx 2{,}718$; druga granica dla x w radianach

Pochodne podstawowe

$$(c)' = 0 \qquad (x^n)' = n x^{n-1} \qquad (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

c stała; drugi wzór dla każdego wykładnika rzeczywistego (np. $(x^{-1})' = -x^{-2}$), trzeci dla $x > 0$

Wykładnicza i logarytm

$$(e^x)' = e^x \qquad (a^x)' = a^x \ln a \qquad (\ln x)' = \frac{1}{x}$$

dla $a > 0$; pochodna $\ln x$ dla $x > 0$

Funkcje trygonometryczne

$$(\sin x)' = \cos x \qquad (\cos x)' = -\sin x \qquad (\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

x w radianach; tangens dla $\cos x \neq 0$

Suma, iloczyn i iloraz

$$(f \pm g)' = f' \pm g' \qquad (fg)' = f'g + fg'$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$$

pochodna iloczynu to nie iloczyn pochodnych; w ilorazie $g \neq 0$, a kolejność w liczniku ma znaczenie

Funkcja złożona

$$\big(f(g(x))\big)' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

pochodna funkcji zewnętrznej (w punkcie $g(x)$) razy pochodna wewnętrznej, np. $(\sin 3x)' = 3\cos 3x$

Styczna do wykresu w punkcie

$$y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$$

styczna w punkcie $(x_0, f(x_0))$; jej współczynnik kierunkowy to $f'(x_0)$

Ekstremum

$$f'(x_0) = 0$$

warunek konieczny; ekstremum jest, gdy f' zmienia w x_0 znak. $f' > 0$: funkcja rośnie, $f' < 0$: maleje

Własne wzory i notatki