

- Rozłożyć na czynniki wielomiany: a) $w(x) = x^3 + 3x^2 - 3x - 9$, b) $w(x) = 6x^4 + 25x^3 + 12x^2 - 25x + 6$.
- Rozwiązać nierówność: a) $\frac{3x-1}{x^2-4} > \frac{2}{x+2}$, b) $\frac{x-3}{x} > \frac{4x}{x-3}$.
- Podać wartości wyrażeń a) $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) - \arccos\frac{1}{2}$, b) $\frac{\arctan\frac{1}{\sqrt{3}}}{\operatorname{arccot}\sqrt{3}}$.
- Naszkieować wykresy funkcji a) $f(x) = \left|\sin x - \frac{1}{2}\right|$, b) $f(x) = e^{-|x|}$, c) $f(x) = \ln(1-x)$.
- Rozwiązać nierówność a) $|\cos 2x| > 1/2$, b) $e^{2x} - 4e^x - 12 < 0$, c) $\ln^2 x < 1$.
- Wyznaczyć dziedzinę funkcji: a) $f(x) = \frac{\arcsin\frac{x}{6}}{\sqrt{x^2-4}}$, b) $f(x) = \frac{\ln x}{\ln^2 x - 4}$.
- Wykonać działania na liczbach zespolonych
a) $\frac{(1+3i)(1-2i)}{2+i} - (1+i)^3 - \frac{1+3i}{1-i}$, b) $2\frac{1+i}{2-i} + 5\frac{1-i}{3-i} + 5\frac{3-2i}{1+3i} + 2\frac{2+i}{1+2i}$.
- Przedstawić liczby w postaci: trygonometrycznej, wykładniczej i kartezjańskiej
a) $((1+i) - (1-i)\sqrt{3})(1-i)$, b) $\frac{1+i}{1+i\sqrt{3}}$.
- Wyznaczyć pierwiastki kwadratowe liczb zespolonych: a) $\sqrt{-3+4i}$, b) $\sqrt{-5+12i}$.
- Wyznaczyć pierwiastki różnych stopni z liczb zespolonych: a) $\sqrt[3]{-1}$, b) $\sqrt[4]{-i}$.
- Wyznaczyć pierwiastki zespolone wielomianów zespolonych
a) $w(z) = -iz^2 - (1+4i)z - (2+4i)$, b) $w(z) = z^3 - (1-i)z^2 + 8z - (8-8i)$.
- Na płaszczyźnie \mathbb{C} zaznaczyć zbiory $A \cup B$, jeżeli:
a) $A = \{z : |z-2i| < 2\}$, $B = \{|z+2| \leq 2\}$, b) $A = \{z : 1 \leq |z| \leq 4\}$, $B = \{z : |\arg z| \leq \frac{\pi}{3}\}$.
- Wyznaczyć granice ciągów: a) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2+2n+3} - n + 1)$, b) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2+1}{n^2-1}\right)^{n^2+3}$.
- Wyznaczyć granice funkcji a) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{\sqrt{7-x}-3}$, b) $\lim_{x \rightarrow 1^+} \left(2^{\frac{1}{x-1}} + \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{1-x}}\right)$.
- Zbadaj ciągłość funkcji a) $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}-1, & \text{dla } x > 1 \\ \frac{x-1}{\frac{1}{2}x^2+2x-2}, & \text{dla } x \leq 1 \end{cases}$, b) $f(x) = \begin{cases} \frac{4-x^2}{|x+2|}, & \text{dla } x < -2 \\ x-2, & \text{dla } x \geq -2 \end{cases}$.
- Wykonać działania na macierzach a) $\begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 & -2 \\ 2 & 0 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, g) $\begin{bmatrix} 4 & -7 \\ 9 & -4 \\ 5 & -5 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ -1 & -4 \\ -3 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$
- Wyznaczyć wartość wyznacznika a) $\begin{vmatrix} -2i & 1 & -1i \\ 1 & 4i & 2 \\ 8i & 2 & 5i \end{vmatrix}$, b) $\begin{vmatrix} 0 & 2 & 0 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 3 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.
- Wyznaczyć rząd macierzy a) $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & -5 & 3 \\ 2 & -3 & 4 & 4 & -3 \end{bmatrix}$, b) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$.
- Wyznaczyć rząd macierzy w zależności od parametru $k \in \mathbb{R}$ a) $\operatorname{rz} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ k^2 & k & k^2 \end{bmatrix}$, b) $\operatorname{rz} \begin{bmatrix} 0 & k & k \\ k & -k & 0 \\ k & 0 & k \end{bmatrix}$.
- Rozwiązać układ równań a) $\begin{cases} x+2y+w=5 \\ 2x+3z+w=1 \\ 3y+z+2w=8 \\ 3x+y+2z=2 \end{cases}$, b) $\begin{cases} x-2y+3z-4w=2 \\ 2x+y-z+w=1 \\ 3x+4y-5z+6w=0 \end{cases}$.

21. Wyznaczyć pochodne funkcji a) $\ln \sqrt{\frac{1 - \cos x}{\cos x + 1}}$, b) $f(x) = (e^{2x} + 1)^3 (e^{2x} - 1)^4$.
22. Wyznaczyć kąt przecięcia się wykresów funkcji: $f(x) = \operatorname{tg} x$, $g(x) = \operatorname{ctg} x$.
23. Wyznaczyć przedziały monotoniczności oraz ekstrema lokalne funkcji:
 a) $f(x) = 4x^5 - 5x^4 + 80x^2 - 160x$, b) $f(x) = x^2 e^{3-x^2}$, c) $f(x) = x^3 \ln^3 x$, d) $f(x) = 7 \ln |x - 2| + \frac{x^2 - 2x - 12}{x - 2}$,
 e) $f(x) = |3x^4 - 16x^3 + 18x^2 - 3|$, f)
24. Wyznacz asymptoty funkcji: a) $f(x) = \frac{x^3 - x^2 - 2x}{x^2 + 3x + 2}$. b) $f(x) = x - \ln x$.
25. Niech dane będą punkty $A = (-2, 3, -1)$, $B = (1, -2, 3)$, $C = (0, 1, 2)$, wyznaczyć:
 a) wektory $\bar{u} = \overline{AB}$, $\bar{v} = \overline{CB}$, $\bar{w} = 2\bar{u} - \bar{v}$, b) iloczyny $\bar{u} \circ \bar{v}$, $\bar{u} \times \bar{v}$, $\bar{v} \circ (\bar{w} \times \bar{u})$.
26. Spośród danych wektorów znaleźć pary wektorów równoległych i prostopadłych:
 a) $\bar{u} = [2, 3, -1]$, $\bar{v} = [4, -1, 5]$, $w = [1, -2, 3]$, $\bar{u} - \bar{v}$
 b) $\bar{u}_1 = [-1, 3, 2]$, $\bar{u}_2 = [1, 1, -1]$, $\bar{u}_3 = [-2, -2, 2]$, $\bar{u}_4 = [2, 6, 4]$, $\bar{u}_5 = [1, 2, 3]$, $\bar{u}_6 = [-2, 6, 4]$, $\bar{u}_7 = [1, -1, 1]$,
27. Dla trójkąta $\triangle ABC$, gdzie $A = (-1, -2, 1)$, $B = (2, -3, -1)$, $C = (3, 5, 0)$ wyznaczyć:
 a) pole $\triangle ABC$; b) wysokość spuszczoną z wierzchołka A ;
 c) punkt będący środkiem ciężkości $\triangle ABC$ (punkt przecięcia środkowych);
 d) pole trójkąta $\triangle A'B'C'$, gdzie punkty A' jest środkiem odcinka BC , B' jest środkiem odcinka AB , C' jest środkiem odcinka AB .
28. Wyznacz objętość czworoscianu $ABCD$, jeżeli: $A = (0, 0, 0)$, $B = (4, 1, 0)$, $C = (4, 1, 0)$, $D = (1, 1, 4)$.
29. Wyznaczyć równanie prostej:
 a) równoległej do prostej $\frac{x-2}{-1} = \frac{y}{1} = \frac{z}{3}$ i przechodzącej przez punkt $A = (0, 2, 1)$.
 b) przechodzącej przez punkty $A = (2, -1, 3)$, $B = (-1, -2, -3)$.
30. Wyznaczyć równanie płaszczyzny
 a) przechodzącej przez trzy punkty $A = (2, -3, -1)$, $B = (2, -1, 2)$, $C = (0, 1, 2)$.
 b) równoległej i równoodległej do płaszczyzn: $Q_1 : x - 2y + z - 3 = 0$, $Q_2 : 2x - 4y + 2z + 1 = 0$.
31. Zbadaj wzajemne położenie prostych l, k
 a) $l : \begin{cases} x = 2t - 3 \\ y = -t + 1 \\ z = 3t - 2 \end{cases}, t \in R, k : \frac{x-1}{4} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z-4}{6}$; b) $l : \begin{cases} x = t + 2 \\ y = 1 \\ z = -2t + 1 \end{cases}, t \in R, k : \begin{cases} x = t - 3 \\ y = 2t - 5 \\ z = 2t - 1 \end{cases}, t \in R$.
32. Zbadaj wzajemne położenie płaszczyzn: a) $\begin{cases} 2x + y - z - 6 = 0 \\ x + 3z - 2 = 0 \\ 3x + 2y - 4z - 1 = 0 \end{cases}$, b) $\begin{cases} 2x + y - z - 3 = 0 \\ x - y + 3z - 2 = 0 \\ x + 2y - 4z - 1 = 0 \end{cases}$.
33. Wyznaczyć punkt symetryczny
 a) do punktu $A = (2, -1, -2)$ względem punktu $S = (3, -1, 0)$;
 b) do punktu $A = (2, -1, -2)$ względem prostej $\frac{x+1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{-2}$;
 c) do punktu $A = (2, -1, -2)$ względem płaszczyzny $x + y + z = 0$.