

Wykresy funkcji

Definiowanie funkcji

Zadanie 1. Zdefiniuj funkcję

$$f(x) = x^2 + 2x - 4.$$

a następnie oblicz: $f(-40)$.

Wsk.: Wyдай polecenie

`f[x_] = x^2 + 2 x - 4 SHIFT + ENTER`

a następnie

`f[-40] SHIFT + ENTER`

Wykresy funkcji

Polecenie

`Plot[ f[x], {x, a, b} ]`

tworzy wykres funkcji $y = f(x)$ dla $a \leq x \leq b$.

Polecenie `Plot[ {f[x], g[x]}, {x, a, b} ]`

tworzy wykresy funkcji $y = f(x)$ i $y = g(x)$ w tym samym układzie współrzędnych.

Zadanie 2. Utwórz wykres funkcji

$$f(x) = x^2, \quad x \in [-3, 3].$$

Zadanie 3. Utwórz wykres funkcji

$$f(x) = x^3 - 5x^2 + 3x$$

i jej pochodnej w tym samym układzie współrzędnych.

Opcje dla polecenia Plot

Kolor i styl wykresu

Zadanie 4. Narysuj wykres funkcji

$$y = \sin x, \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

kolorem czerwonym.

Wsk.: Użyj opcji

`PlotStyle -> Red`

to znaczy napisz

`Plot[Sin[x], {x, -2 Pi, 2 Pi}, PlotStyle -> Red]`

Zadanie 5. Narysuj wykres funkcji

$$y = \sin x, \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

kolorem niebieskim, linią pogrubioną.

Użyj opcji

`PlotStyle -> {Blue, Thick}`

Zadanie 6. Narysuj (w jednym układzie współrzędnych) wykresy funkcji

$$y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

Użyj koloru niebieskiego i linii pogrubionej dla pierwszego wykresu i koloru czerwonego i linii pogrubionej dla pierwszego wykresu.

Użyj opcji

`PlotStyle -> {{Thick, Blue}, {Thick, Red}}`

Zakres na osi y

`Plot[ f, {x, a, b}, PlotRange -> {ymin, ymax} ]`

tworzy wykres dla takich $x \in [a, b]$, że $ymin \leq f(x) \leq ymax$.

Zadanie 7. Utwórz wykres funkcji

$$f(x) = 100 \cos x + e^{x^2}, \quad -3 \leq x \leq 3$$

a. Nie zmieniając domyślnej wartości `PlotRange`.

b. Stosując `PlotRange -> Full`.

c. Stosując `PlotRange -> {0, 250}`.

W którym przypadku wykres najlepiej pokazuje zachowanie się funkcji na odcinku $[-3, 3]$?

Skala na obu osiach

Aby uzyskać tę samą skalę na obu osiach należy użyć opcji

`AspectRatio -> Automatic`.

Zadanie 8. Utwórz w jednym układzie współrzędnych wykresy funkcji

$$f(x) = \ln x, \quad g(x) = e^x, \quad h(x) = x, \quad x \in [-5, 5].$$

a. Nie zmieniając domyślnej wartości `AspectRatio`.

b. Stosując `AspectRatio -> Automatic`.

Początek układu współrzędnych

Aby uzyskać przecinanie się osi w punkcie $(0, 0)$, należy użyć opcji `AxesOrigin -> {0, 0}`.

Zadanie 9. Utwórz wykres funkcji

$$f(x) = 2(x - 4)^2 + 1, \quad x \in [3, 5].$$

stosując tę opcję.

Znaczniki osi

Zadanie 10. Narysuj wykres funkcji

$$f(x) = \sin x, \quad 0 \leq x \leq 10$$

Na osi x należy zaznaczyć punkty $0, \pi, 2\pi, 3\pi$, na osi y punkty 1 i -1 .
Użyj opcji `Ticks -> {{0, Pi, 2 Pi, 3 Pi}, {-1, 1}}`

Asymptoty pionowe

Zadanie 11. Utwórz wykres funkcji

$$f(x) = \frac{(x + 2)(x - 3)}{(x - 2)(x + 1)}, \quad x \in [-3, 4].$$

z asymptotami pionowymi.

Żeby wykluczyć punkty -1 i 2 z dziedziny funkcji, należy dodać opcję:

`Exclusions -> {x == -1, x == 2}`

Żeby narysować w tych punktach asymptoty pionowe (linia przerywana), należy dodać opcję:

`ExclusionsStyle -> Dashed`

Zadanie 12. W jednym układzie współrzędnych utwórz wykresy funkcji

$$f(x) = x^3 \text{ i } g(x) = \sqrt[3]{x}.$$

Mathematica 9: Funkcja `g(x) = CubeRoot[x]`

Zadanie 13. Utwórz wykresy funkcji następujących funkcji (dobrać dziedzinę funkcji, narysować asymptoty, jeżeli wykres funkcji je ma)

$$f(x) = e^{-0.2x} \sin x$$

$$f(x) = \cos x, \quad g(x) = \frac{1}{\cos x} \quad \text{w jednym ukł. wsp.}$$

$$f(x) = \operatorname{tg} x$$

$$f(x) = \left(\frac{2x-1}{x^2-x+1} \right)^3$$

Zadanie 14. Tworząc wykresy odpowiednich funkcji znaleźć przybliżone rozwiązanie równania

$$x^2 = 1.1^x, \quad x \geq 2.$$

Zadanie 15. Utworzyć wykres funkcji

$$f(x) = \begin{cases} x, & -1 \leq x \leq 0 \\ -x, & 0 < x < 1 \\ 1 & \text{w pozostałym przypadku.} \end{cases}$$

Funkcję tę należy najpierw zdefiniować poleceniem:

`f[x_] = Piecewise[ { {x, -1 <= x <= 0}, {-x, 0 < x < 1}}, 1]`

Zadanie 16. Utworzyć wykres funkcji

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & 1 \leq |x| \leq 2 \\ 1, & |x| < 1 \\ 1 & \text{w pozostałym przypadku.} \end{cases}$$

Wsk.: użyć funkcji `Abs[x]` ($= |x|$).