

PAS, cvičení, 1. 11. 2024

1. Pro $x \in \langle -1, 1 \rangle$, $y \in \langle -1, 1 \rangle$ nakreslete funkci zadanou implicitní rovnicí $x^2 + y^2 = 1$.
2. Nakreslete křivku zadanou implicitní rovnicí $x^2 - y^2 = 1$.
3. Nakreslete parametricky zadanou křivku $f = f(x(t), y(t))$, kde $x(t) = \sin(t)$, $y(t) = \cos(t)$ a $t \in \langle 0, 2\pi \rangle$.
4. Nakreslete parametricky zadanou křivku $f = f(x(t), y(t))$, kde $x(t) = \sin(t)$, $y(t) = \sin(t) \cos(t)$ pro $t \in \langle 0, 2\pi \rangle$.
5. Nakreslete parametricky zadanou křivku $f = f(x(t), y(t))$, kde

$$x(t) = \int_0^t \sin(t'^2) dt', \quad y(t) = \int_0^t \cos(t'^2) dt', \quad t \in \langle -100, 100 \rangle.$$

6. Pomocí funkcí `plot3d` a `contourplot` vykreslete funkci $f(x, y) = e^{-(x^2+y^2)}$ na intervalu $J = \langle -3, 3 \rangle \times \langle -3, 3 \rangle$. U 3D grafu zkuste odstranit mřížku a u `contourplot` oblasti vyplnit barvou.
7. Do jednoho grafu vykreslete funkci $\sin(x)$ na intervalu $\langle -\pi, \pi \rangle$ zároveň zeleně plnou čarou a červeně v několika bodech pomocí koleček. Grafu nastavte titulek, označte osy a graf zobrazte v rozsahu $\langle -3.5, 3.5 \rangle \times \langle -0.9, 0.9 \rangle$.
8. Do jednoho grafu vykreslete zeleně funkce $\sin(x)$ a $\cos(x)$ na intervalu $\langle -\pi, \pi \rangle$, ve 100 bodech.
9. Vyšetřete průběh funkce

$$f(x) = \frac{x^4}{x^2 + 3x - 4},$$

tj. pomocí `diff` a `solve` vypočítejte extrémy a inflexní body. Funkci nakreslete.

10. Na intervalu $\langle -1, 1 \rangle$ vykreslete funkce $f_i(x) = x^i$ pro $i \in \{1, 2, \dots, 6\}$. Do grafu přidejte legendu.

Nápověda: `convert(..., string)`, `seq`

11. Pomocí `proc` a `if` napište funkci `mymax(a,b)`, která vrátí větší z čísel a, b . Pokud jsou a a b stejná, vrátí $a = b$.
12. Napište funkce `myfact(n)`, resp. `myfact2(n)` pro výpočet faktoriálu pomocí `while`, resp. `for` cyklu.
13. Pomocí `for` cyklu napište funkci `nadruhou()`, která vrátí všechny argumenty umocněné na druhou, např. jako seznam. *Nápověda:* `nargs`, `args[i]`, `op()`, `[]`.

14. Pomocí `for` cyklu vypište násobky 5 od 0 do 100, tj. 0, 5, 10, 15, ... 100.
Zkuste nepoužívat násobení.
15. Pomocí `for ... in` napište funkci `mmax()`, která vrátí maximum ze všech argumentů.
Nápověda: `args`.
16. Vygenerujte množinu bodů $A_k = [x_k, y_k]$ tak, že $A_1 = [0, 0]$ a

$$A_k = [x_{k+1}, y_{k+1}] = \begin{cases} [0, 0.16y_k] & \text{s } p = 5\% \\ [0.85x_k + 0.04y_k, -0.04x_k + 0.85y_k + 1.6] & \text{s } p = 81\% \\ [0.2x_k - 0.26y_k, 0.23x_k + 0.22y_k + 1.6] & \text{s } p = 7\% \\ [-0.15x_k + 0.28y_k, 0.26x_k + 0.24y_k + 0.44] & \text{s } p = 7\% \end{cases}$$

Tuto množinu vykreslete pomocí zelených bodů a bez os.

Nápověda: Náhodné číslo mezi 1 a 100 se vygeneruje pomocí `rand(1..100)`. Dále by se mohlo hodit `for`, `if`, `elif`, `pointplot`, `display`, `plotsetup`.

Např. $p = 5\%$ označuje s pravděpodobností 5%.