

## 12UVP, 12UVPAP: Test pro zápočet č. 3

7. 5. 2024, 10:00

Řešení každé úlohy napište jako skript(y), funkci nebo livescript a pojmenujte např. uloha*i*.m.

Výsledek prosím pošlete dnes do 12:00 na [milan.sinor@fffi.cvut.cz](mailto:milan.sinor@fffi.cvut.cz).

Každá úloha bude ohodnocena 0 – 7 body. Úspěšné absolvování testu: 23 bodů (70%).

**Příklad 1:** Sestavte vektor  $x$ , kde  $x_n = \frac{(-1)^{(n+1)}}{2n-1}$ , pro  $n$  od 1 do 100. Sečtěte těchto 100 členů.

(4 body)

**Příklad 2:** Sestavte matici

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 0 \end{pmatrix}.$$

Spočítejte její determinant a inverzní matici.

Vyřešte alespoň dvěma různými metodami soustavu rovnic

$$A \cdot x = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix},$$

přičemž ve všech případech určete chybu řešení a L2 normu této chyby.

(6 bodů)

**Příklad 3:** Spočítejte analyticky a numericky integrál

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)(1+r^2x^2)(1+r^4x^2)}.$$

Výsledky porovnejte pro  $r = 0, 1, 2$ . Numerický výpočet napište jako funkci (vstupní parametr  $r$ ).

(6 bodů)

**Příklad 4:** Vyřešte diferenciální rovnici

$$\frac{d^2 y(x)}{dx^2} + 8 \frac{dy(x)}{dx} + 2y(x) = \cos(x), \quad y(0) = 1, \quad \frac{dy}{dx}(0) = 0$$

na intervalu  $0 \leq x \leq 50$

a) v analytické formě, b) numericky.

c) Zpětným dosazením ověřte správnost analytického řešení.

d) Určete L2 normu chyby numerického řešení.

e) Obě řešení zakreslete do jednoho grafu. Přidejte popis os a legendu.

(7 bodů)

**Zadání testu pokračuje na druhé straně.**

**Příklad 5:** Rovnice elipsy v polárních souřadnicích je

$$r(\theta) = \frac{a(1 - e^2)}{1 - e \cos(\theta)}$$

kde  $a$  je délka hlavní poloosy a  $e$  je excentricita. Vykreslete do jednoho obrázku dvě elipsy pro délku hlavní poloosy 2 a hodnoty excentricit 0,5 a 0,9. Připojte legendu.

(4 body)

**Příklad 6:** Nahrajte do Matlabu obrázek slon.jpg.

Kopii obrázku zmenšete na polovinu, zrcadlete jej podle svislé osy a intenzitu červené barevné složky zmenšete na jednu polovinu.

Nakonec obrázek zobrazte a uschovejte jej do nového souboru.

(6 bodů)