

LABORATOR#4

EX#1 Creați un fișier script în MATLAB® prin care:

- Citiți fișierul de date `Date1.txt`. Reprezentați grafic curba ale cărei coordonate carteziene sunt date de primele două coloane ale fișierul de date `Date1.txt` folosind linie întreruptă, de culoare roșie și grosime 2pt. Salvați figura creată ca fișier `*.eps`, e.g. `Figura1.eps`.
- Citiți fișierul de date `Date2.txt`. Reprezentați grafic curba ale cărei coordonate carteziene sunt date de primele două coloane ale fișierul de date `Date2.txt` folosind linie continuă, de culoare albastră și grosime 2pt. Salvați figura creată ca fișier `*.eps`, e.g. `Figura2.eps`.
- Inserați curbele de la punctele (a) și (b), împreună cu caracteristicile respective, ca două subfiguri de pe aceeași linie ale unei figuri pe care o salvați ca fișier `*.eps`, e.g. `Figura3.eps`.
- Reprezentați grafic, în aceeași figură, curbele de la punctele (a) și (b), împreună cu caracteristicile respective. Introduceți legenda figurii cu denumirile conform tipului de figuri reprezentate. Salvați figura creată ca fișier `*.eps`, e.g. `Figura4.eps`.

Precizări suplimentare: Toate figurile vor avea, pe axele Ox și Oy , etichete corespunzătoare, scrise cu fonturi Arial și de mărime 12pt.

EX#2 Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 + 2x - 3$, și formula de aproximare a derivatei $f'(x)$ cu *diferențe finite ascendente*

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}, \quad h > 0. \quad (1)$$

Scrieți un fișier script în MATLAB® prin care:

- Listați într-un tabel, atât în fereastra de comenzi, cât și într-un fișier `*.txt`, valorile lui $h \in \{10^{-1}, 10^{-2}, \dots, 10^{-20}\}$, $f'(2)$, *formula de aproximare cu diferențe finite ascendente* corespunzătoare (1), precum și erorile absolută și relativă asociate acestei formule. Comentați rezultatele obținute.
- Reprezentați grafic, în două figuri separate, salvate ca fișiere `*.eps`, erorile abosolută și relativă, obținute la punctul (a), ca funcții de parametrul $h > 0$.

Precizări suplimentare: Valorile derivatei și ale formulei de aproximare a sa prin diferențe finite ascendente se vor afișa în virgulă mobilă cu 5 zecimale, iar valorile lui h și cele ale erorilor se vor afișa în formă exponențială.

EX#3 Reluați **EX#2** pentru aceeași funcție și pentru formula de aproximare a derivatei $f'(x)$ cu *diferențe descendente*

$$\frac{f(x) - f(x-h)}{h}, \quad h > 0. \quad (2)$$

Comentați valorile erorilor obținute la **EX#2** și la **EX#3** pentru același $h > 0$.

EX#4 Fie $p, q \in \mathbb{R}$ și ecuația de gradul doi

$$x^2 + px + q = 0. \quad (3)$$

- (a) Scrieți un fișier script în MATLAB[®] care determină și afișează un mesaj corepunzător dacă ecuația de gradul doi (3) are soluții reale, numărul acestor soluții reale și valorile soluțiilor respective în cazul în care acestea există.
- (b) Testați programul pentru $p = 4$ și $q = 5$, i.e. nu există soluții reale.
- (c) Testați programul pentru $p = -4$ și $q = 4$, i.e. $x_1 = x_2 = 2$.
- (d) Testați programul pentru $p = 1$ și $q = -6$, i.e. $x_1 = -3$ și $x_2 = 2$.
- (e) Testați programul pentru $p = -10^9 + 2 \times 10^{-9}$ și $q = -2$, i.e. $x_1 = -2 \times 10^{-9}$ și $x_2 = 10^9$.
- (f) Testați programul pentru $p = 10^{200} - 1$ și $q = -10^{200}$, i.e. $x_1 = -10^{200}$ și $x_2 = 1$.

EX#5 Scrieți un fișier script în MATLAB[®] care calculează, cu *acuratețe cât mai mare*, e^x , $x \in \mathbb{R}$, folosind seria

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!} = e^x. \quad (4)$$

Testați programul pentru $x \in \{\pm 1, \pm 10, \pm 20\}$ și comparați rezultatele obținute cu funcția predefinită MATLAB[®] listând într-un tabel valorile lui x , e^x calculat de programul de mai sus, respectiv dat de funcția predefinită MATLAB[®] `exp`, precum și erorile absolute și relative corespunzătoare.

EX#6 Scrieți un fișier script în MATLAB[®] care calculează, cu *acuratețe cât mai mare*, $\sin(x)$, $x \in [-\pi/2, \pi/2]$, folosind seria

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)!} x^{2k+1} = \sin(x). \quad (5)$$

Testați programul pentru $x \in \{\pm \pi/6, \pm \pi/4, \pm \pi/3, \pm \pi/2\}$ și comparați rezultatele obținute cu funcția predefinită MATLAB[®] `sin`, listând într-un tabel valorile lui x , $\sin(x)$ calculat de programul de mai sus, respectiv dat de funcția predefinită MATLAB[®] `sin`, precum și erorile absolute și relative corespunzătoare.

EX#7 (a) Evaluați și reprezentați grafic funcția $y_1(x) = \sqrt{2x^2 + 1} - 1$ pentru 100 valori ale lui $x \in [10^{14}, 10^{16}]$.

Determinați o altă modalitate de calcul cu acuratețe mare a funcției $y_1(x)$, $x \in [10^{14}, 10^{16}]$, și reprezentați grafic această nouă funcție $y_2(x)$, $x \in [10^{14}, 10^{16}]$.

(b) Evaluați și reprezentați grafic funcția $z_1(x) = \sqrt{x+4} - \sqrt{x+3}$ pentru 100 valori ale lui $x \in [10^{-9}, 10^{-7.4}]$.

Determinați o altă modalitate de calcul cu acuratețe mare a funcției $z_1(x)$, $x \in [10^{-9}, 10^{-7.4}]$, și reprezentați grafic această nouă funcție $z_2(x)$, $x \in [10^{-9}, 10^{-7.4}]$.

OBSERVAȚIE: Problemele încadrate în chenar reprezintă **TEMA**.