

**Calcul Numeric – Tema#3**  
**Informatică, Anul III**

**INSTRUCȚIUNI:**

1. Comentați și explicați toate rezolvările trimise. Codurile necomentate/neexplicate nu se punctează.
2. Codurile vor fi salvate cu următoarea denumire `Nume.Prenume.Grupa.Tema3.py` și vor fi trimise până în data de **03 ianuarie 2021, ora 23:59**.
3. Asigurați compatibilitatea cu versiunile de: python==3.7.4, numpy==1.19.4, matplotlib==3.3.3. Menționați versiunea oricărei alte librării folosite în rezolvarea temei.

**Ex. 1 (4 puncte)**

Să se verifice dacă funcția (1) admite un punct de minim unic și în caz afirmativ să se determine acesta folosind

1. Metoda pasului descendent;
2. Metoda gradientilor conjugați.

Să se reprezinte pe graficul curbelor de nivel aproximarea obținută la fiecare iterație pentru cele două metode.

$$f(x, y) = 40.5x^2 - 54.0xy + x + 30.5y^2 + 4y. \quad (1)$$

**Ex. 2 (2 puncte)**

Să se aproximeze funcția (2) cu polinomul Lagrange  $P_N(x)$  determinat folosind metoda Newton.

1. Să se reprezinte grafic funcția exactă (2), nodurile de interpolare alese și aproximarea numerică obținută. Se va alege cel mai mic  $N$  astfel încât eroarea maximă de trunchiere să satisfacă relația  $\|e_t\|_\infty \leq 1e - 5$ .
2. Să se reprezinte într-o figură nouă eroarea de trunchiere.

$$f(x) = 1 \sin(3x) + 6 \cos(4x) - 4.15x, \quad x \in [-\pi, \pi]. \quad (2)$$

**Ex. 3 (3 puncte)**

Să se aproximeze funcția (3) folosind interpolarea cu funcții spline cubice.

1. Să se reprezinte grafic funcția exactă (3), nodurile de interpolare alese și aproximarea numerică obținută. Numărul de subintervale în care se va împărți domeniul,  $N$ , se va alege cel mai mic posibil astfel încât eroarea maximă de trunchiere să satisfacă relația  $\|e_t\|_\infty \leq 1e - 5$ .
2. Să se reprezinte într-o figură nouă eroarea de trunchiere.

$$f(x) = -5 \sin(-1x) + 5 \cos(1x) + 23.64x, \quad x \in [-\pi, \pi]. \quad (3)$$

**Oficiu:** 1 punct.