

CNA 2010-2011  
**Laborator 1**

1. Care sunt modalitățile prin care se poate deschide pachetul de programe MATLAB? Cum se închide sesiunea de lucru MATLAB?
2. Care sunt ferestrele de lucru în MATLAB.
3. Care sunt funcțiile aritmetice. Să se calculeze  $\sin(90^\circ)$  și  $\sin(37^\circ)$ .
4. Definiți o variabilă  $a$  cu o valoare egală cu 10 și o variabilă  $b$  cu o valoare egală cu 20. Realizați calculul sumei celor două variabile și atribuiți valoarea unei variabile  $c$ . Efectuați calculul  $a^2 + b^3 + c^4$ .
5. Care sunt operațiile de atribuire? Cum se definesc variabilele în MATLAB? Prezentați comenzile *who*, *clear*.
6. Utilizați MATLAB-ul ca un calculator pentru a realiza calculul  $3,5 + \frac{9,5}{5} \cdot (5 + 13 \cdot 9) - \sqrt{3}$ .
7. Calculați volumul unui cilindru cu raza bazei  $r = 5$  mm și înălțime  $h = 10$  mm.

CNA 2010-2011  
**Laborator 2**

1. Să se calculeze:

$$A = \sqrt[5]{56,7^3 \cdot e^{2 \cdot \sin(\pi/2)} - (\ln(7,8 \cdot \sin(\pi/4)))^{23}}$$

$$B = \log_{10}(5,5 \cdot \tan(70^\circ)) + \log_2(\arctan(57))$$

$$C = e^{3,8} + \tan(30^\circ) \cdot \sqrt{\sin^3 \pi + 4 \cdot (\cos^5(\pi/4))}$$

2. Să se evalueze funcțiile de mai jos pentru numerele întregi între -7 și 7

$$F(x) = \frac{x^4 - 6,8 \cdot x^2 + \cos^2 x - 3 \cdot x}{x^4 + 2 \cdot x - 3,5}$$

$$T(x) = \sqrt[4]{x^2 + 2x + 999} + \sqrt{2 \cdot |1 - x^3|}$$

$$R(x) = \frac{5,9 \cdot 2^x}{(\cos x)^2 + (\tan x)^4}$$

3. Determinați valorile funcției  $f(x) = \sqrt{x} + 200$  în intervalul  $[0, 10]$  și trasați graficul acesteia în același interval. Utilizați comanda **plot**.

4. În intervalul  $[-2\pi, 2\pi]$ , determinați valorile și reprezentați funcțiile  $g_1(x) = \sin(x)$ ,  $g_2(x) = \sin^2(x)$ ,  $g_3(x) = \sin(x^2)$  și  $g_4(x) = \sin(10 \cdot x)/x$  pe același grafic. Utilizați comanda **plot**.

5. Trasați graficul funcției  $g(x) = 35 \cdot e^{x^2}$  pentru  $x$  între -2 și 2 luând valori întregi. Modificați pasul vectorului  $x$  la o valoare de 0,05 și denumiți acest nou vector  $x2$ . Trasați din nou graficul.

6. Trasați graficul funcției  $f(x) = \tan(x)$  pentru  $x$  aparținând intervalului  $[0, 2\pi]$ . Pasul vectorului  $x$  trebuie să aibe valoarea 0,05.

7. Trasați graficul funcției:  $r(x) = \frac{\sin(x)}{x}$  pentru  $x$  aparținând intervalului  $[-4\pi, 4\pi]$

8. Trasați graficul funcției:  $t(x) = \sin^2 x \cdot \cos x + e^{-|x|} \cdot \cos^4 x$  pentru  $x$  aparținând intervalului  $[-2\pi, 2\pi]$

9. Trasați graficul funcției:  $w(x) = \frac{e^{8/x} - \lg(6,25x)}{x^2 - 1}$  pentru  $x$  aparținând intervalului  $[10, 100]$

10. Demonstrați simbolic egalitatea matematică a expresiilor  $z1 = \sqrt{x^2 + y^2}$  și  $z2 = y \sqrt{\left(\frac{x}{y}\right)^2 + 1}$ , calculați

valoarea acestora pentru  $x=7,8^{309}$  și  $y=9,2^{200}$  și explicați rezultatul.

11. Să se traseze, în intervalul  $[-100, 100]$ , graficul funcției:

$$v(x) = \frac{x^8 + 2x^6 + 4x^5 + 9x^4 + 15x^2 + 4x + 20,6}{5x^6 + 7x^2 + 8x + 10,3} \text{ și să se afle } f(0), f(50), f(13).$$

**CNA 2010-2011**  
**Laborator 3**

1. Definiți matricele și efectuați adunarea, scăderea, înmulțirea, împărțirea la dreapta și împărțirea la

stânga.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 4 & 9 \\ 2 & 5 & 4 & 9 \\ 3 & 5 & 5 & 9 \\ 4 & 5 & 5 & 8 \end{pmatrix}$  ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 9 & 5 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 5 & 3 \\ 8 & 4 & 5 & 8 \end{pmatrix}$ . Realizați aceleași operații aritmetice

considerând că A și B sunt două tablouri. Creați un scalar s și efectuați aceleași operații aritmetice între A și s.

2. Fie matricea  $M = \begin{pmatrix} 11 & 12 & 13 & 14 \\ 15 & 16 & 17 & 18 \\ 19 & 20 & 21 & 22 \\ 23 & 24 & 25 & 26 \end{pmatrix}$  Să se extragă toți minorii de ordinul 2 și toți minorii de

ordinul 3. Să se adune elementele matricei M în următoarea ordine: elementul 3 de pe rândul al 2-lea, elementul 1 al liniei 3 și ultimul element de pe ultima linie.

3. Să se calculeze media aritmetică a elementelor aflate pe prima linie a matricei M. Comanda **mean**.
4. Să se calculeze media aritmetică a elementelor aflate pe a treia coloană a matricei M.
5. Să se calculeze media aritmetică a tuturor elementelor matricei M.
6. Să se construiască o matrice T cu același număr de elemente ca M dar cu doar 2 linii.
7. Să se construiască un vector coloană W, cu același număr de elemente ca matricea M.
8. Să se genereze o matrice G, matrice aleatoare, de aceeași mărime cu M. Să se calculeze media aritmetică a elementelor matricei G.
9. Fie vectorul  $V = (2 \ 6 \ 9 \ 7 \ 12 \ 16 \ 3 \ 5 \ 9)$ . Să se genereze matricea care are pe diagonala principală elementele vectorului V. Să se calculeze media aritmetică a elementelor vectorului V
10. Să se genereze un vector crescător cu pas liniar egal cu 0,8 și între limitele 100 și 10000. Să se determine numărul elementelor vectorului.
11. Să se genereze un vector cu pas liniar cu 156 de elemente și cu limitele  $a_{min}=2,5$  ;  $a_{max}=55,6$ . Să se determine valoarea pasului.
12. Să se genereze un vector descrescător, cu pas logaritmic cu limitele  $-10\pi$  și  $-1000\pi$  și care are doar 5 elemente.
13. Să se genereze o matrice unitate cu 5 rânduri și 10 coloane.
14. Să se genereze o matrice identitate, pătratică cu 16 rânduri.
15. Să se genereze o matrice cu toate elementele egale cu zero, pătratică cu 13 coloane.
16. Să se genereze o matrice cu elemente aleatoare a căror valoare se situează între 0 și 500.
17. Ecuația deformației unei bare încastrate asupra căreia este exercitată o forță uniformă este descrisă de ecuația:  $Y(X) = -(X^4 - 4X^3 + 6X^2)$  Reprezentați grafic deformația barei Y(X).
18. Să se dimensioneze o bară rotundă ( $d = ?$  cm) de oțel cu rezistența admisibilă  $\sigma_{ia} = 1000$  kf/cm<sup>2</sup> și cu lungimea  $l = 3000$  mm, cunoscând ca este supusă la o forță de întindere de  $F = 15000$  kf. Se cunoaște că  $\sigma_a = \frac{F}{A} = \frac{F}{\pi \cdot d^2 / 4}$ . Să se traseze graficul  $d = f(F)$  pentru F între 5000 kf și 35000 kf.

CNA 2010-2011  
**Laborator 4**

1. Definiți 2 variabile de tip șir: variabila **a** fiind prenumele dumneavoastră, variabila **b** conținând numele dumneavoastră. Comparați șirurile. Concatenați șirurile pe orizontală și pe verticală.
2. Elaborați o aplicație (un fișier M) care face calculul volumului unui cilindru, cerând anterior utilizatorului introducerea de la tastatură a valorii razei cercului bazei cilindrului și înălțimea acestuia. Utilizați comanda **input**.
3. Elaborați o aplicație (un fișier M) care face calculul volumului unui con, cerând anterior utilizatorului introducerea de la tastatură a valorii razei cercului bazei conului și înălțimea acestuia.
4. Elaborați o aplicație (un fișier M) care face calculul volumului unei sfere, cerând anterior utilizatorului introducerea de la tastatură a valorii razei acesteia.
5. Elaborați o aplicație (un fișier M) care face calculul volumului unui cub, care cere anterior utilizatorului introducerea de la tastatură a valorii laturii acestuia.
6. Să se scrie fișierul M care cere de la tastatură valorile a și b apoi rezolvă ecuația  $ax + b = 0$
7. Să se calculeze: Să se realizeze o aplicație pentru transformarea temperaturii din grade Fahrenheit în grade Celsius. Transformați aplicația într-o funcție MATLAB cu denumirea **gradeFC.m**
8. Să se realizeze o aplicație pentru transformarea temperaturii din grade Kelvin în grade Celsius. Transformați aplicația într-o funcție MATLAB cu denumirea **gradeKC.m**.
9. Să se realizeze o aplicație pentru calculul combinărilor a  $n$  elemente luate câte  $k$ , cu  $n$  și  $k$  numere întregi pozitive cerute de la tastatură.
10. Să se realizeze o aplicație pentru calculul aranjamentelor a  $n$  elemente luate câte  $k$ , cu  $n$  și  $k$  numere întregi pozitive cerute de la tastatură.
11. Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai jos, cu  $n$  număr întreg pozitiv cerut de la tastatură:

$$S_n = \frac{1}{n\sqrt{1^2 + n^2}} + \frac{1}{n\sqrt{2^2 + n^2}} + \frac{1}{n\sqrt{3^2 + n^2}} + \dots + \frac{1}{n\sqrt{2n^2}}$$

12. Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai jos, cu  $n$  număr întreg pozitiv cerut de la tastatură:

$$S_n = 1 \cdot 2^2 + 2 \cdot 3^2 + 3 \cdot 4^2 + \dots + n \cdot (n+1)^2$$

13. Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai jos, cu  $n$  număr întreg pozitiv cerut de la tastatură:

$$S_n = \frac{1}{1+n^2} + \frac{2}{2^2+n^2} + \frac{3}{3^2+n^2} + \dots + \frac{n}{2n^2}$$

14. Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai jos, cu  $n$  număr întreg pozitiv cerut de la tastatură:

$$S_n = \frac{1}{1+n^2} + \frac{2}{2+n^2} + \frac{3}{3+n^2} + \dots + \frac{n}{n+n^2}$$

(1 grad Celsius = 33.8 grade Fahrenheit)

$^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32$

$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \div 1,8$

$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273,15$

$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273,15$

**CNA 2010-2011**  
**Laborator 5**

1. Să se găsească marginea erorii absolute a numărului 3,1415 care înlocuiește numărul  $\pi$ . Care este eroarea relativă a aproximantei 3,1415 ?
2. Fie mărimea  $[12,345 \pm 0,073]^{2,3}$ . Să se determine marginea erorii absolute și să se calculeze eroarea relativă.
3. Fie un con cu raza bazei  $r \approx 3$  m și înălțimea  $h \approx 8$  m. Să se determine care sunt erorile absolute de determinare ale valorilor  $r$ ,  $h$  și numărului  $\pi$ , pentru ca volumul conului să poată fi calculat cu o precizie de  $0,1 \text{ m}^3$ .
4. Fie un cilindru gol cu raza mare a bazei  $R \approx 5$  m, raza mică  $r \approx 2$  m și înălțimea  $H \approx 15$  m. Să se determine care sunt erorile absolute de determinare ale valorilor  $R$ ,  $r$ ,  $H$  și numărului  $\pi$ , pentru ca volumul cilindrului să poată fi calculat cu o precizie de  $0,1 \text{ m}^3$ .
5. Fie o sferă cu raza  $R \approx 2$  m. Să se determine care sunt erorile absolute de determinare ale valorii razei și numărului  $\pi$ , pentru ca volumul sferei să poată fi calculat cu o precizie de  $0,1 \text{ m}^3$ .
6. Cu ce eroare relativă se poate determina aria unui pătrat a cărui latură este  $l = 7,5 \pm 0,025$  cm.

7. Se dă seria armonică alternantă convergentă 
$$1 - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{6^2} + \dots$$

Care este termenul general al sumei? Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai sus, cu  $n$  număr întreg pozitiv cerut de la tastatură și să se determine empiric valoarea sumei cu 2 zecimale exacte. Care este valoarea la care converge suma?

Câți termeni trebuie adunați astfel încât să se obțină valoarea sumei cu 3 zecimale exacte? Folosiți inegalitatea ( $R_n \leq a_{n+1}$ ) dintre restul sumei și termenul de ordinul  $n+1$  și verificați cu ajutorul aplicației elaborate.

8. Se dă seria alternantă convergentă 
$$\frac{2}{3} - \frac{2^2}{2 \cdot 3^2} + \frac{2^3}{3 \cdot 3^3} - \frac{2^4}{4 \cdot 3^4} + \dots$$

Care este termenul general al sumei? Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai sus, cu  $n$  număr întreg pozitiv cerut de la tastatură și să se determine empiric valoarea sumei cu 2 zecimale exacte. Care este valoarea la care converge suma?

Câți termeni trebuie adunați astfel încât să se obțină valoarea sumei cu 3 zecimale exacte? Folosiți inegalitatea ( $R_n \leq a_{n+1}$ ) dintre restul sumei și termenul de ordinul  $n+1$  și verificați cu ajutorul aplicației elaborate.

9. Se dă seria alternantă convergentă 
$$\sin \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{4^2} + \sin \frac{\pi}{4^3} - \sin \frac{\pi}{4^4} + \dots$$

Care este termenul general al sumei? Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai sus, cu  $n$  număr întreg pozitiv cerut de la tastatură Care este valoarea la care converge șirul?

Câți termeni trebuie să fie însumați pentru a obține suma seriei cu 4 zecimale exacte? Folosiți inegalitatea ( $R_n \leq a_{n+1}$ ) dintre restul sumei și termenul de ordinul  $n+1$  și verificați cu ajutorul aplicației elaborate.

10. Să se scrie o aplicație care pornind de la o variabilă  $x$  (introdusă inițial) să creeze variabila  $y$  de tip șir, variabilă egală cu 'scalar', 'vector' sau 'matrice' după cu  $x$  este scalar, vector sau matrice.
11. Să se realizeze o aplicație care utilizând o matrice  $M$  introdusă anterior determină indicii liniei și coloanei ( $i, c$ ) ale elementului maxim și a celui minim al matricei.
12. Să se reprezinte în MATLAB (format *short*, format *long*, format *short E*, format *long E*, format *rat*) numerele: a) 468,4687945; b) 0,00056 și c) 98989,52786.
13. Să se aproximeze prin rotunjire la a 4-a zecimală numărul 2,65987. Ce fel de aproximare este? Care este eroarea? Să se aproximeze prin trunciere la a 4-a zecimală. Ce fel de aproximare este? Care este eroarea? Să se rotunjească spre cel mai apropiat întreg. Care este eroarea? Care este linia de comandă în MATLAB. Să se rotunjească spre cel mai apropiat întreg spre  $-\infty$ . Care este eroarea? Care este linia de comandă în MATLAB.
14. Să se calculeze aproximanta numărului  $\sqrt[6]{732}$  folosind formula lui Taylor și restul de ordinul 2. Să se verifice utilizând calculatorul.

CNA 2010-2011  
**Laborator 6**

- Să se creeze o aplicație care are ca parametru de intrare un vector,  $x$ , iar ca parametru de ieșire un vector  $y$  de aceeași lungime ca și  $x$ , ale cărui elemente nenule sunt aceleași ca elementele corespunzătoare din  $x$ , iar în locul elementelor nule se pune valoarea elementului nenul anterior. Se va presupune că  $x$  are întotdeauna primul element nenul. Verificați aplicația pentru vectorul  $V=(1\ 0\ 6\ 5\ 5\ 1\ 0\ 0\ 2\ 0\ 0\ 3\ 0\ 0)$ . Să se transforme aplicația într-o funcție cu denumirea **vectorV**.
- Scrieți exact așa cum este scris aplicația de mai jos și apoi depanați-l :

```
n=input("Dati valoarea lui n=")
k=input("Dati valoarea lui k=")
pn=1
    FOR i=1:n
        pn=pn*i
    end
pnk=1
    for i=1:(N-K)
        pnk=pN*i
    aranjamente=pn/pNK
```

- Să se rezolve ecuația:  $e^{34,8x} + \tan(70^\circ) \cdot \sqrt{x \cdot \sin^2 \pi + 4 \cdot x^2 \cdot (\cos(\pi/4))^3} = 500$
- Să se rezolve ecuația:  $x^3 + \sin(70x) + 45e^{1/x} \cos(x) + \ln(450x) = 0.2$
- Să se găsească toate soluțiile simbolice ale ecuației  $p \cdot \cos(x^3 - 39) + \operatorname{tg}(70^\circ) = 0$  și să se particularizeze pentru  $p = 28$ .

- Să se rezolve sistemul de ecuații: 
$$\begin{cases} x^2 + x \cdot y^3 = 4 \cdot x + 2 \cdot y \\ x^2 - y^3 = x + 20 \end{cases}$$

- Să se rezolve sistemul de ecuații: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = e^{-x_1} \\ -x_1 + x_2 = e^{-x_2} \end{cases}$$

- Să se rezolve sistemul de ecuații:

$$\begin{cases} x^2 \tan(\pi \cdot x) - y \tan\left(\frac{\pi}{2} y\right) = 25 \\ \sin(x^2) - y = 2 \end{cases}$$

- Să se găsească cele 4 soluții reale ale sistemului de ecuații și să se verifice rezultatele:

$$\begin{cases} x^2 + x - 2yz^2 = 25 \\ y^3 + xy + 4xz = 40 \\ z^2 - xyz = 93 \end{cases}$$

- Să se găsească zeroul funcției  $f(x)$  și să se determine eroarea de calcul pentru acea soluție:

$$f(x) = x^5 - 34 \cdot \sin(\pi \cdot x^3) - 34x^6 \tan(40x) + 1$$

- Să se studieze eroarea de calcul în cazul determinării zeroului funcției:

$$f(x) = \frac{x^3 - 2x + 6 + (\sin(x^2))^3}{56 + x + \cos(x + 7)}$$

- Pentru toate valorile întregi pentru care funcția de mai jos este definită, să se calculeze și să se traseze graficul folosind funcția **if** :

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 5x & ; \text{pentru } x \in [-50, -25] \\ 25x + 20 & ; \text{pentru } x \in (-25, 15) \\ \frac{|1 - x^3|}{15} & ; \text{pentru } x \in [15, 50] \end{cases}$$

**CNA 2010-2011**  
**Laborator 7**

1. Să se aplice 4 iterații, prin metoda iterativă Jacobi, la rezolvarea sistemului de ecuații de mai jos. Să se completeze tabelul de mai jos. Să se verifice convergența soluției prin calcul matricial în MATLAB.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
$x_1$									
$x_2$									
$x_3$									

Să se aplice 4 iterații, prin metoda iterativă Gauss-Seidel pentru rezolvarea sistemului de mai sus. Să se completeze același tabel. Să se verifice soluțiile prin calcul matricial în MATLAB.

$$\begin{aligned}x_1 + 5x_2 - 6x_3 &= 5 \\3x_1 + x_2 + 5x_3 &= 23 \\x_1 + 4x_2 + x_3 &= 7\end{aligned}$$

2. Să se rezolve sistemul de mai jos prin metoda inversei. Să se determine timpul necesar calculului.

$$\begin{aligned}24x_1 - x_2 + 32x_3 - 1,2x_4 &= 33,8 \\-2x_1 + 14x_2 + 3,9x_3 - 52x_4 &= -63,9 \\-51,3x_1 - x_2 + 75x_3 + 2x_4 &= 54,7 \\32x_1 - 2,9x_2 + x_3 - 52x_4 &= -14,9\end{aligned}$$

3. Să se genereze o matrice A, pătratică (150x150), cu elemente aleatoare cu valori între 0 și 100 și o matrice B(150x1), cu elemente aleatoare cu valori între -10 și 10. Să se rezolve sistemul AX=B și să se determine timpul necesar calculului. Să se rezolve sistemul de ecuații prin metoda împărțirii. Să se determine timpul necesar calculului. Comparați cei doi timpi obținuți și găsiți explicații pentru rezultatul obținut.

4. Să se rezolve sistemul cu ajutorul inversei matricei coeficienților și prin împărțirea la stanga a matricei termenilor liberi. Comparați soluțiile:

$$\begin{aligned}4x_1 - 29x_2 + 63x_3 &= 89 \\3x_1 + 12x_2 + 32x_3 &= 109 \\-5x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 11 \\7x_1 - 8x_2 + 6x_3 - 2x_4 &= -12\end{aligned}$$

5. Să se rezolve sistemul cu ajutorul comenzii *solve* și prin metoda inversei. Comparați soluțiile.

$$\begin{aligned}2x_1 + 4x_2 - 2x_3 &= 4 \\x_1 + 5x_2 + 8x_3 &= 2 \\-x_2 - 5x_3 &= 1\end{aligned}$$

6. Să se rezolve sistemul:

$$\begin{aligned}1.75x_1 + 0.45x_2 - 0.3x_3 - 0.2x_4 &= 2.35 \\0.25x_1 - 0.50x_2 + 0.35x_3 - 0.15x_4 &= 1.35 \\0.55x_1 - 0.25x_2 + 0.65x_3 - 0.45x_4 &= 1.8 \\-0.65x_1 + 0.15x_2 - 0.55x_3 + 0.75x_4 &= -0.60\end{aligned}$$

7. Să se rezolve sistemul de ecuații liniare de mai jos prin metoda descompunerii LU.

$$\begin{aligned}3x_1 + 5x_2 - 6x_3 + 9x_4 &= 25 \\x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 12x_4 &= 45 \\-6x_1 - 41x_2 + 8x_3 + 6x_4 &= -56 \\7x_1 + 5x_2 + 11x_3 - 8x_4 &= 23\end{aligned}$$

8. Să se stabilească dacă matricea sistemului de mai jos permite o factorizare Cholesky și să se rezolve prin metoda descompunerii Cholesky. Să se verifice dacă matricea coeficienților sistemului este simetrică și pozitiv definită. Să se verifice soluția obținută rezolvând sistemul prin metoda inversei și comparând soluțiile:

$$\begin{aligned}2x_1 - x_2 &= -15 \\-x_1 + 5x_2 + 2x_3 &= 6 \\2x_2 + 5x_3 &= 25\end{aligned}$$

**CNA 2010-2011**  
**Laborator 8**

- Să se calculeze rădăcinile polinomului  $h(x) = 62x^9 - 43x^8 + 45x^6 - 34x^3 + 61x - 96$  și să se determine eroarea de calcul pentru o soluție reală. Câte soluții reale are ecuația  $h(x)=0$ .
- Să se afle rădăcinile polinomului  $t(x) = x^{11} - 10x^4 + 10x^3 - 5x^2 - 5x + 150$
- Care sunt rădăcinile reale ale polinomului  $f(x) = 345x^8 - 4x^6 + 45x^5 - 2x^2 + 15x - 56$  ?
- Să se determine rezultatul înmulțirii polinoamelor  $g(x) = 22x^4 + 15x^3 - 56$  și  $f(x)$ .
- Să se împartă  $h(x) / g(x)$  și să se găsească restul și câtul împărțirii.
- Să se evalueze polinomul  $h(x)$  pentru  $x_1 = 10$ ,  $x_2 = 25$ ,  $x_3 = -54.6$  și polinomul  $g(x)$  pentru  $x = -12$ .
- Să se aproximeze în sensul celor mai mici pătrate setul de date de mai jos și să se traseze graficele polinomului de grad 3, grad 5 și liniei care aproximează datele. Să se determine (prin calcul) care este cea mai bună aproximare.  
 $X=\{0.1; 0.3; 0.4; 0.6; 0.7; 0.8; 0.9; 1; 1.2; 2.22; 5.6; 7.8\}$   
 $Y=\{0.7; 0.43; 0.2; 0.02; -0.04; -0.09; -0.07; 0; 0.5; 0.65; 0.77; 0.86\}$

- Să se reprezinte grafic linia poligonală și polinomul de interpolare determinate de punctele din planul Oxy având coordonatele date în tabelul de mai jos:

X	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
Y	3	2,5	0,5	1,5	0,5	-1	3	0

Să se determine valoarea polinomului în  $x=\{1,35;1,99\}$

- Se dă tabelul următor ce reprezintă înregistrările efectuate în cuptorul de tratament termic pentru un set de roți dințate supuse revenirii:

Timp [min]	1	5	12	25	30	34	60	120
Temperatură [°C]	630	575	506	420	300	287	115	64

Să se interpoleze liniar, spline și cubic pentru a se afla valorile temperaturii piesei pentru  $t_1 = 20$  minute,  $t_2 = 50$  minute și  $t_3 = 110$  minute. Să se reprezinte grafic.

- Se dă tabelul următor care reprezintă valorile cotei unei suprafețe aerodinamice(extradosul unei aripi) pentru  $x,y$  cele două coordonate în plan. Să se interpoleze liniar, spline și cubic pentru a determina cota corespunzătoare punctelor (12, 25), (55, 32) și (30, 45).

x [mm]	5	15	25	35	45	55	65
y [mm]							
10	625	637	699	705	752	684	623
20	685	705	721	750	763	675	595
30	705	764	795	821	652	632	587
40	745	780	845	865	601	598	555
50	790	825	888	842	746	647	520

- Să se determine polinomul de interpolare Lagrange de gradul 2 pentru vectorul  $y=\{2,1,3,7\}$  pe diviziunea  $x=0/0,25/0,5/1$  și să se determine valoarea acelui polinom în  $x=0,75$ .
- Experimentările efectuate pe un aparat ELITRON17, utilizând epruvete din 205Cr115 cu electrozi din WCo8 în formă de bare cu diametrul de 2,5 mm, la o tensiune de regim de 50 V și tensiune de 10V au condus la obținerea următoarelor rezultate:

Timp, min	Microduritatea înainte de durificare, daN/mm <sup>2</sup>	Microduritatea de durificare, daN/mm <sup>2</sup>	după	Creșterea microdurității, daN/mm <sup>2</sup>	Cantitatea de material depusă pe piesă, g
1	854	1160			3.5
2	946	1375			3.7
3	946	1389			6.7
4	868	1390			8.8
5	829	1366			7.6
6	843	1640			9.9
7	837	1616			8.6
8	854	1583			13.0
9	844	1554			11.2
10	946	1669			10.1

Să se găsească relațiile matematice (modelele matematice) care reprezintă creșterea microdurității funcție de timp și respectiv cantitatea de material depusă în funcție de timp.

- Să se determine polinomul de interpolare pentru funcția  $f: [-0,5;0,5]$ ,  $f(x)=\sin(\pi x)$  pe o diviziune uniformă a intervalului  $[-0,5;0,5]$  cu pasul  $k=0,05$ . Să se compare apoi valoarea acestui polinom cu valoarea funcției date în punctul 0,25.



**CNA 2010-2011**  
**Laborator 9**

1. Să se calculeze integrala  $I = \int_0^{\pi/2} 4 \cdot e^{4x} \cdot \sin(x^3) dx$  cu ajutorul metodei trapezelor, folosind pasul  $p_1 = 0,01$ .  
Să se recalculeze integrala utilizând un pas  $p_2 = 0,0001$ .
2. Să se calculeze integrala  $J = \int_0^{\pi/2} \sin(x^2)/(1+x) dx$  cu ajutorul metodei Simpson.
3. Să se calculeze  $\int_0^7 (56x^5 + 3x^2 - 74x - 3) dx$  prin metoda trapezelor (cu pasul  $p=0,05$ ) și prin metoda Simpson. Să se calculeze eroarea de calcul pentru cele 2 valori aproximative obținute calculând analitic integrala cu ajutorul instrumentelor din modulul Symbolic Math.
4. Să se calculeze  $\int_0^{5-1.5} \int_{-2.5}^{5-1.5} ((6x^{25} - 3^x) \cdot y) dx dy$ .
5. Prin calcul simbolic și utilizând instrumentele din modulul Symbolic Math, să se determine  $x \in (0, 1)$  astfel încât, să se verifice ecuația  $\int_0^1 f(x) dx = f(x)$ , unde  $f(x) = e^{-x^2}$ .
6. Să se calculeze lungimea curbei graficului funcției  $t(x) = \ln(45 \cdot \sin(x^2) + \cos(x))$  pentru  $x \in [0, \pi/2]$ .  
$$L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$
7. Să se determine aria suprafeței laterale și volumul corpului de rotație construit prin rotirea curbei funcției  $r(x) = \cos(x)$  în jurul axei OX, pentru  $x \in [0, 1]$ .  
$$A = 2\pi \cdot \int_a^b f(x) \cdot \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$
  
$$V = \pi \cdot \int_a^b f(x)^2 dx$$
8. Să se calculeze poziția centrului de greutate a plăcii delimitate de graficul funcției  $r(x)$ , axa OX și dreptele  $x=0$  și  $x=1$ .
9. Prin calcul simbolic și utilizând instrumentele din modulul Symbolic Math, să se calculeze derivata  $\frac{d}{dx} \int_1^x \frac{1}{t^6 + 1} dt$ . Să se calculeze valoarea derivatei în  $x=1$  și să se verifice reprezentând graficul derivatei cu ajutorul comenzii *ezplot*.
10. Să se calculeze derivata funcției  $s(x) = \frac{1}{x^3 + x + 3} + \sin(x^2) + 46x^2 + 27$  pe intervalul  $[-2,2]$ . Să se calculeze valoarea derivatei funcției în  $x=3,5$  și să se traseze graficul funcției și al derivatei acesteia.

CNA 2010-2011  
**RECAPITULARE 1**

1. Să se rezolve ecuația:  $\sqrt[3]{56,7^x \cdot e^{2 \cdot \sin(\pi/4)}} - (\lg(7,8 \cdot x^2 \cdot \sin(\pi/4)))^{23} = 0$   
 2. Să se traseze, în intervalul  $[-100, 100]$ , graficul funcției:

$$f(x) = \frac{x^8 + 20x^4 - 15x^3 + 40x - 100,5}{51x^3 - 2x^2 + 22,5} \text{ și să se afle } v(1), f(15,5), f(36)$$

3. Să se realizeze o aplicație care cere de la tastatură valorile  $a, b$  și  $c$  apoi rezolvă ecuația  $ax^2 + bx + c = 0$ .  
 4. Se dă seria alternantă convergentă  $\sin \frac{\pi}{1 \cdot 4} - \sin \frac{\pi}{2 \cdot 4^2} + \sin \frac{\pi}{3 \cdot 4^3} - \sin \frac{\pi}{4 \cdot 4^4} + \dots$

Care este termenul general al sumei? Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai sus, cu n număr întreg pozitiv cerut de la tastatură și să se determine empiric valoarea sumei cu 2 zecimale exacte. Care este valoarea la care converge suma?

5. Să se afle rădăcinile polinomului  $t(x) = 96x^9 - 15x^3 - 55x^2 - 9x + 300$ . și să se determine eroarea de calcul pentru o soluție reală. Câte soluții reale are ecuația  $t(x)=0$ .  
 6. Să se rezolve sistemul:

$$\begin{aligned} 1.75x_1 + 0.45x_2 - 0.3x_3 - 0.2x_4 &= 50 \\ -0.25x_1 - 0.50x_2 + 0.35x_3 - 0.15x_4 &= 135 \\ 0.55x_1 - 0.25x_2 - 0.65x_3 + 0.45x_4 &= -80 \\ -0.65x_1 + 0.15x_2 - 0.55x_3 + 0.75x_4 &= 60 \end{aligned}$$

7. Experimentările efectuate pe un aparat ELITRON17, utilizând epruvete din 205Cr115 cu electrozi din WCo8 în formă de bare cu diametrul de 2,5 mm, la o tensiune de regim de 50 V și tensiune de 10V au condus la obținerea următoarelor rezultate:

Timp, min	Microduritatea înainte de durificare, daN/mm <sup>2</sup>	Microduritatea după durificare, daN/mm <sup>2</sup>	Creșterea microdurității, daN/mm <sup>2</sup>	Cantitatea de material depusă pe piesă, g
1	854	1160		3.5
2	946	1375		3.7
3	946	1389		6.7
4	868	1390		8.8
5	829	1366		7.6
6	843	1640		9.9
7	837	1616		8.6
8	854	1583		13.0
9	844	1554		11.2
10	946	1669		10.1

Să se găsească relațiile matematice (modelele matematice) care reprezintă creșterea microdurității funcție de timp și respectiv cantitatea de material depusă în funcție de timp. Să se reprezinte grafic valorile experimentale și funcțiile stabilite.

8. Să se determine lungimea curbei graficului funcției  $r(x) = 5x + \cos(3x^2)$  pentru  $x \in [0, \pi/4]$ .

9. Să se calculeze  $\int_0^{5-1.5} \int_{-2.5}^y ((6x^{25} - 3^x) \cdot y) dx dy$ .

10. Să se calculeze derivata funcției  $s(x) = \frac{1}{x^3 + x + 3} + \sin(x^2) + 46x^2 + 27$  pe intervalul  $[-2,2]$ . Să se calculeze valoarea derivatei funcției în  $x=3,5$  și să se traseze graficul funcției și al derivatei acesteia.

**CNA 2010-2011**  
**RECAPITULARE 2**

1. Să se rezolve ecuația:  $\sqrt[5]{5,7^8 \cdot e^{9 \cdot \cos(\pi/2)}} - (\lg(56 \cdot x^2 \cdot \cos(\pi/4)))^6 = 0$   
 2. Să se traseze, în intervalul  $[-100, 100]$ , graficul funcției:

$$f(x) = \frac{x^6 - 27x^4 + 5x^3 - 4x - 355,5}{51x^3 - 2x^2 + 22,5} \text{ și să se afle } v(0), f(20), f(13)$$

3. Să se realizeze o aplicație care cere de la tastatură valorile  $a, b$  și  $c$  apoi rezolvă ecuația  $ax^2 + bx + c = 0$ .

4. Se dă seria alternantă convergentă  $\frac{2}{5} - \frac{2^2}{2 \cdot 5^2} + \frac{2^3}{3 \cdot 5^3} - \frac{2^4}{4 \cdot 5^4} + \dots$

Care este termenul general al sumei? Să se realizeze o aplicație pentru calcularea sumei de mai sus, cu n număr întreg pozitiv cerut de la tastatură și să se determine empiric valoarea sumei cu 2 zecimale exacte. Care este valoarea la care converge suma?

5. Să se afle rădăcinile polinomului  $t(x) = x^{11} - 10x^4 + 10x^3 - 5x^2 - 5x + 150$ . și să se determine eroarea de calcul pentru o soluție reală. Câte soluții reale are ecuația  $t(x)=0$ .  
 6. Să se rezolve sistemul:

$$\begin{aligned} 1.75x_1 + 0.45x_2 - 0.3x_3 - 0.2x_4 &= 20 \\ 0.25x_1 - 0.50x_2 + 0.35x_3 - 0.15x_4 &= 35 \\ 0.55x_1 - 0.25x_2 + 0.65x_3 - 0.45x_4 &= 18 \\ -0.65x_1 + 0.15x_2 - 0.55x_3 + 0.75x_4 &= -60 \end{aligned}$$

7. Experimentările efectuate pe un aparat ELITRON17, utilizând epruvete din 205Cr115 cu electrozi din WCo8 în formă de bare cu diametrul de 2,5 mm, la o tensiune de regim de 50 V și tensiune de 10V au condus la obținerea următoarelor rezultate:

Timp, min	Microduritatea înainte de durificare, daN/mm <sup>2</sup>	Microduritatea după durificare, daN/mm <sup>2</sup>	Creșterea microdurității, daN/mm <sup>2</sup>	Cantitatea de material depusă pe piesă, g
1	854	1160		3.5
2	946	1375		3.7
3	946	1389		6.7
4	868	1390		8.8
5	829	1366		7.6
6	843	1640		9.9
7	837	1616		8.6
8	854	1583		13.0
9	844	1554		11.2
10	946	1669		10.1

Să se găsească relațiile matematice (modelele matematice) care reprezintă creșterea microdurității funcție de timp și respectiv cantitatea de material depusă în funcție de timp utilizând regresia polinomială. Să se reprezinte grafic valorile experimentale și funcțiile stabilite.

8. Să se determine lungimea curbei graficului funcției  $r(x) = \sin(6x^3) - 3x^2$  pentru  $x \in [0, \pi/6]$ .

9. Să se calculeze  $\int_0^3 \int_{-1.5}^{-0.5} ((x^5 - 5^{3x}) \cdot y^2) dx dy$ .

10. Să se calculeze derivata funcției  $s(x) = \frac{1}{x^2 - x + 30} + \cos(x^3) + 46x^3 + 27$  pe intervalul  $[-6,6]$ . Să se calculeze valoarea derivatei funcției în  $x=5$  și să se traseze graficul funcției și al derivatei acesteia.

CNA 2010-2011  
**Laborator 11**

1. Să se reprezinte graphic funcția  $r(x, y) = 3 \cdot \cos(x^3) - 5 \cdot \sin(y^2)$ , pentru  $x = [-25, 25]$  și  $y = [-15, 15]$ . Considerați pasul rețelei egal cu 0,5.
2. Să se traseze graficele funcțiilor  $f = x^3 \cdot \cos(x^2)$ ,  $x \in [0, 20]$  și  $r = 65 \cdot t$ ,  $t \in [10, 25]$  folosind funcția **plotyy**.
3. Să se traseze separat graficele următoarelor funcții  $\cos(x)$ ,  $\cos(x^3)$ ,  $\sin^2(x)$ ,  $\sin(\sqrt[3]{x})$ ,  $\frac{\cos(x)}{x}$  în intervalul  $[-\pi, 2\pi]$ , folosind funcția **subplot**.
4. Să se traseze într-un spațiu tridimensional o suprafață care reprezintă un trunchi de con cu înălțimea  $h = 150$ ,  $r = 14$  și  $R = 26$ .
5. Să se traseze într-un spațiu tridimensional o suprafață care reprezintă un cilindru cu înălțimea  $h = 40$  și raza  $R = 5$ .
6. Să se traseze într-un spațiu tridimensional o suprafață care reprezintă o sferă cu raza  $R = 5$ .
7. Trasați pe ecran 4 grafice: în dreapta sus - un cerc cu raza de 5, în dreapta jos - un pătrat cu latura de 5, în stânga sus - un triunghi cu latura de 10 și în stânga jos funcția  $s(x) = \sin(x)$  în intervalul  $x = -3 \dots 3$ .
8. Să se reprezinte graphic și să se determine minimul funcției de mai jos:

$$g(x) = \cos(x^3) + \sin(x^4) \cdot \cos(x), \text{ pe intervalul } [-2, -1]$$

folosind comanda **fmin**. Funcția **g** poate fi definită cu ajutorul funcției **inline**. Să se precizeze valoarea abscisei și ordonatei punctului de minim.

9. Să se reprezinte graphic și să se determine minimul funcției de două variabile de mai jos:

$$t(x) = 45 \cdot \cos(x^3) + \sin(x^4) / \sin(x), \text{ pe intervalul } [0, 3]$$

folosind comanda **fmins**. Funcția **t** poate fi definită cu ajutorul funcției **inline**. Să se precizeze valoarea abscisei, ordonatei și cota punctului de minim.

10. Să se rezolve sistemele de ecuații de mai jos. Să se interpreteze geometric sistemul de 2 ecuații de mai jos. Să se traseze graphic.

a) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 15 \\ 4x_1 + x_2 = 6 \end{cases}$$

b) 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 15 \\ 4x_1 + 8x_3 = 30 \end{cases}$$

c) 
$$\begin{cases} 5x_1 - 10x_4 = 15 \\ 4x_1 - 8x_4 = 45 \end{cases}$$