LABORATOR#1

EX#1 Implementaţi Exemplul#1–Exemplul#4 din Cursul#1 în fereastra de comenzi (Command Window) a MATLAB®.

EX#2 Soldul S al unui cont de economii după timpul t (măsurat în ani) de investiţie a capitalului C, cu o rată anuală a dobânzii d şi o dobândă calculată în n tranşe anuale, este calculat cu formula:

$$S = P\left(1 + \frac{d}{n}\right)^{nt}. \tag{1}$$

Scrieţi un fişier script în MATLAB® care:

(a) calculează soldul unui cont de economii după 17 ani de investiţie a sumei de 5.000 USD cu o rată anuală a dobânzii de $8,5\%$ şi o dobândă calculată într-o singură tranşă anuală;

(b) calculează t pentru soldul obţinut la (a) şi investiţia aceluiaşi capital cu o rată anuală a dobânzii de $8,5\%$ şi o dobândă calculată lunar;

(c) determină numărul de ani şi de luni corespunzătoare lui t obţinut la (b).

EX#3 Fie cercurile $\mathscr{C}(O_k, r_k)$, $k = \overline{1,4}$, astfel încât:

(i) $\mathscr{C}(O_1, r_1)$ este tangent exterior la $\mathscr{C}(O_k, r_k)$, $k = 2, 3, 4$;

(ii) $\mathscr{C}(O_2, r_2)$ este tangent exterior la $\mathscr{C}(O_k, r_k)$, $k = 1, 3$, şi exterior lui $\mathscr{C}(O_4, r_4)$;

(iii) $\mathscr{C}(O_3, r_3)$ este tangent exterior la $\mathscr{C}(O_k, r_k)$, $k = 1, 2, 4$;

(iv) $\mathscr{C}(O_4, r_4)$ este tangent exterior la $\mathscr{C}(O_k, r_k)$, $k = 1, 3$, şi exterior lui $\mathscr{C}(O_2, r_2)$.

Fie $r_1 = 16$ mm, $r_2 = 6,5$ mm, $r_3 = 12$ mm şi $r_4 = 9,5$ mm.

Scrieţi un fişier script în MATLAB® care

(a) calculează distanţele dintre oricare două puncte O_j şi O_k, unde $1 \leq j <\leq 4$;

(b) calculează toate unghiurile $\widehat{O_iO_jO_k}$, unde $i, j, k \in \{1, 2, 3, 4\}$ şi $i \neq j \neq k \neq i$;

(c) calculează aria şi perimetrul tuturor triunghiurilor $\triangle O_iO_jO_k$, unde $i, j, k \in \{1, 2, 3, 4\}$ şi $i \neq j \neq k \neq i$;

(d) calculează raza cercului înscris şi raza cercului circumscris triunghiurilor $\triangle O_iO_jO_k$, unde $i, j, k \in \{1, 2, 3, 4\}$ şi $i \neq j \neq k \neq i$;

(e) calculează aria şi perimetrul patrulaterului $O_1O_2O_3O_4$.

EX#4 Fie patrulaterul $ABCD$, unde $AB = 8$, $BC = CD = 5\sqrt{2}$, $DA = 6$ şi $\widehat{BAD} = 90°$, şi fie $\{O\} = AB \cap CD$.

Scrieţi un fişier script în MATLAB® care

(a) calculează lungimea diagonalelor AC şi BD;

(b) calculează unghiurile patrulaterului $ABCD$;

(c) verifică dacă patrulaterul $ABCD$ este convex sau nu;

(d) verifică dacă patrulaterul $ABCD$ este inscriptibil şi, în caz afirmativ, determină raza cercului circumscris patrulaterului $ABCD$;

(e) verifică dacă patrulaterul $ABCD$ admite un cerc înscris şi, în caz afirmativ, determină raza cercului înscris în patrulaterul $ABCD$;

(f) calculează aria şi perimetrul patrulaterului $ABCD$.

EX#5 (a) Scrieţi un fişier script în MATLAB® care converteşte un număr x din baza b, unde $b \neq 10$ cunoscut, într-un număr din baza 10.

(b) Scrieţi un fişier script în MATLAB® care converteşte un număr x din baza 10 într-un număr din baza b, cu $b \neq 10$ cunoscut.

EX#6 Formula de aproximare a lui Stirling pentru $n!$, cu $n \in \mathbb{N}$ suficient de mare, este dată de:

$$n! \approx \sqrt{2\pi n}\left(\frac{n}{e}\right)^n . \tag{2}$$

Scrieţi un fişier script în MATLAB® care calculează $n!$ folosind formula de aproximare a lui Stirling (2), compară rezultatul acestei aproximări cu funcţia MATLAB predefinită `factorial` şi calculează eroarea absolută şi eroarea relativă ale aproximării date de formula de aproximare a lui Stirling (2).

Rulaţi acest fişier script pentru $n = 20$, $n = 30$, $n = 40$ şi $n = 50$.

EX#7 Fie $f : \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \mathrm{e}^x \sin(2x)$ şi $x_0 = 0$.

Scrieţi un fişier script în MATLAB® care calculează valoarea exactă $f(x)$ pentru $x \in \left\{10^k \;\middle|\; k = \overline{0,5}\right\}$, aproximările lui $f(x)$, $x \in \left\{10^k \;\middle|\; k = \overline{0,5}\right\}$, date de polinoamele Taylor de grad $n = \overline{1,5}$ asociate funcţiei f şi punctului x_0, precum şi erorile absolută şi relativă ale acestor aproximări.