

# Subiecte de licență

propușe pentru sesiunea iunie-iulie 2018

*Prof. dr. Octavian Cira*

20 Octombrie 2017

1. Calcul de expresii numerice:

(a) Serii și șiruri pentru constantele universale;

- Seria Leibnitz

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{2k+1} \rightarrow \frac{\pi}{4} .$$

- Seria Ramanujan

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{k=0}^n \frac{(1103 + 26390k) \cdot (4k)!}{(396^k \cdot k!)^4} \rightarrow \frac{1}{\pi} .$$

(b) Expresii numerice ce aproximează constantele universale;

- Aproximarea Joseph (2006)

$$\left| \ln(6)^{\ln(5)^{\ln(4)^{\ln(3)^{\ln(2)}}}} - \pi \right| = 2 \cdot 10^{-5} .$$

- Aproximarea Cira (2010)

$$\left| \sqrt[4]{95 + \sqrt[3]{9 + 5}} - \pi \right| = 3 \cdot 10^{-6} .$$

- Aproximarea Ramanujan (1913-1914)

$$\left| \sqrt[4]{9^2 + \frac{19^2}{22}} - \pi \right| = 1 \cdot 10^{-9} .$$

(c) Expresii numerice ce sunt aproape întregi;

- Aproape întregul lui Hammond (2006)

$$|272 \log_{\pi}(97) - 1087| = 2 \cdot 10^{-7} .$$

- Aproape întregul lui Cira (2010)

$$\left| \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{10}} \right) \gamma - 1 \right| = 5 \cdot 10^{-7} ,$$

unde  $\gamma$  este constanta Euler-Mascheroni.

- Aproape întregul lui Ramanujan sau constanta Ramanujan (1913-1914)

$$\left| e^{\pi\sqrt{163}} - (640320^3 + 744) \right| = 7 \cdot 10^{-13} .$$

2. Demonstrarea asistată a structurilor algebrice;
3. Demonstrarea asistată a teoremelor;
4. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale;
5. Rezolvarea simbolică a ecuațiilor diferențiale;
6. Rezolvarea numerică a ecuațiilor neliniare;
7. Rezolvarea simbolică a ecuațiilor neliniare;
8. Rezolvarea numerică a ecuațiilor neliniare cu restricții;
9. Programare în Mathcad;
  - (a) Aplicații ale principiului cutiei lui Dirichlet;
    - Numere speciale (Numbers Visual Representation: Narcisiste, Invers narcisiste, Munchausen, Numere prime Luhn de ordinul  $\omega, \dots$ );
    - Rezolvare de probleme de optim în numere întregi;
    - Rezolvarea ecuațiilor Diophantice;
  - (b) Operații aritmetice în precizii arbitrare;
  - (c) Metode numerice;
    - Metode numerice pentru ecuația algebrică;
    - Metode numerice pentru sisteme neliniare;
  - (d) Artă generativă;

10. Șabloane pentru textele redactate în  $\text{\LaTeX}$ ;
11. Pachete de comenzi proprii în  $\text{\LaTeX}$ ;
12. Tutorial pentru WinEdt;

Lucrările vor fi redactate obligatoriu în  $\text{\LaTeX}$  folosind șablonul pus la dispoziția studenților pe site-ul facultății.