



INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN CLUJ  
COLEGIUL NAȚIONAL "EMIL RACOVITĂ" CLUJ-NAPOCA  
Str. Mihail Kogălniceanu nr. 9-11, Cluj-Napoca, Tel. Fax: +(40)264-591825; 431930  
web : [www.e-racovita.ro](http://www.e-racovita.ro); e-mail: racovitacj@gmail.com

MINISTERUL  
EDUCAȚIEI

---

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE MATEMATICE DIN ROMÂNIA- FILIALA CLUJ



CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE MATEMATICĂ  
„MARIAN ȚĂRINĂ”  
Ediția a XXII-a, 22– 23 NOIEMBRIE 2024



Clasa a XI-a

**Problema 1** Determinați toate numerele reale  $x$  cu proprietatea că

$$n^{n+1}x^2 - n \left[ (n+1)^n + (3n+1)n^{n-1} \right] x + (n+1)^n (3n+1) < 0, \quad \forall n \in \mathbb{N}^*$$

**Problema 2** Considerăm sirul  $(x_n)_{n \geq 0}$  cu  $x_0 \in (0, \frac{1}{3})$  și

$$x_{n+1} = x_n(1 - x_n)(1 - 2x_n)(1 - 3x_n).$$

Calculați:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\ln n} \left( \frac{1}{6} - nx_n \right).$$

**Problema 3** Fie  $A, B \in \mathcal{M}_n(\mathbb{C})$  astfel încât  $A^7 = 0_n$  și  $ABA + A - B = BA - AB$ . Demonstrați că:

- $\det(B) = 0$ .
- Dacă  $A \neq 0_n$ , arătați că  $B \neq A^2$ .

**Problema 4** Determinați imaginea funcției

$$f : \mathcal{M}_2(\mathbb{Q}) \rightarrow \mathcal{M}_2(\mathbb{Q}), \quad f(X) = X^2, \quad \forall X \in \mathcal{M}_2(\mathbb{Q}).$$

Toate subiectele sunt obligatorii.

Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

Fiecare subiect este evaluat cu 7 puncte.