

**Ministerul Educației, Cercetării și Inovării**  
**Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar**

**SUBIECTUL II (30p)**

1. Se consideră matricele  $I_3 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  și  $X = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  din  $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ . Se notează  $X^n = \underbrace{X \cdot X \cdot \dots \cdot X}_{\text{de } n \text{ ori}}$

pentru orice  $n \in \mathbb{N}^*$ .

**5p** a) Să se calculeze  $X^2$ .

**5p** b) Să se determine inversa matricei  $X$ .

**5p** c) Să se determine numărul real  $r$  astfel încât  $X^3 = 3X^2 + rX + I_3$ .

2. Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție  $x \circ y = 2^{x+y}$ .

**5p** a) Să se calculeze  $2009 \circ (-2009)$ .

**5p** b) Să se rezolve în  $\mathbb{R}$  ecuația  $x \circ x^2 = 64$ .

**5p** c) Să se demonstreze că, dacă  $(x \circ y) \circ z = 2^{z+1}$ , atunci  $x = -y$ .