

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

**SUBIECTUL II (30p) – Varianta 061**

1. Se consideră mulțimea  $G = \left\{ M_{a,b} \mid M_{a,b} = \begin{pmatrix} 1 & a & b \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, a, b \in \mathbb{R} \right\} \subset M_3(\mathbb{R})$ .

**5p** a) Să se arate că  $M_{a,b} \cdot M_{c,d} = M_{a+c,b+d}$ ,  $\forall a, b, c, d \in \mathbb{R}$ .

**5p** b) Să se arate că orice matrice din  $G$  este inversabilă.

**5p** c) Să se calculeze, în funcție de  $a$  și  $b$ , rangul matricei  $M_{a,b} - M_{a,b}^t$  ( $M_{a,b}^t$  este transpusa lui  $M_{a,b}$ ).

2. Se consideră un grup  $(K, \cdot)$ , unde  $K = \{e, a, b, c\}$ ,  $e$  este elementul neutru și  $a^2 = b^2 = c^2 = e$ .

**5p** a) Să se rezolve în grupul  $K$  ecuația  $x^3 = e$ .

**5p** b) Să se arate că  $ab = c$ .

**5p** c) Să se arate că grupul  $(K, \cdot)$  nu este izomorf cu grupul  $(\mathbb{Z}_4, +)$ .