

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

**SUBIECTUL II (30p) – Varianta 023**

Pe mulțimea numerelor reale se definește legea de compoziție  $x * y = 2xy + 6x + 6y + 15$ ,  $\forall x, y \in \mathbb{R}$ .

- 5p** a) Să se arate că  $x * y = 2(x + 3)(y + 3) - 3$ ,  $\forall x, y \in \mathbb{R}$ .
- 5p** b) Să se demonstreze că legea "\*" este asociativă pe  $\mathbb{R}$ .
- 5p** c) Să se arate că legea "\*" admite element neutru pe  $\mathbb{R}$ .
- 5p** d) Se consideră mulțimea  $G = (-3, +\infty)$ . Să se arate că pentru oricare  $x, y \in G$ , rezultă că  $x * y \in G$ .
- 5p** e) Să se arate că mulțimea  $G = (-3, +\infty)$  împreună cu legea "\*" formează o structură de grup.
- 5p** f) Să se determine  $n \in \mathbb{N}$  pentru care are loc egalitatea  $x * x * x = 2^n(x + 3)^3 - 3$ ,  $\forall x \in \mathbb{R}$ .