

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

**SUBIECTUL II (30p) – Varianta 051**

Pe mulțimea numerelor raționale se definește legea de compoziție  $x \perp y = x + y - \frac{xy}{2}, \forall x, y \in \mathbb{Q}$ .

- 5p** a) Să se calculeze  $x \perp y + \frac{(2-x)(2-y)}{2} - 2, \forall x, y \in \mathbb{Q}$ .
- 5p** b) Să se demonstreze că legea de compoziție “ $\perp$ ” este asociativă și comutativă pe  $\mathbb{Q}$ .
- 5p** c) Să se demonstreze că legea de compoziție “ $\perp$ ” admite element neutru pe mulțimea numerelor raționale  $\mathbb{Q}$ .
- 5p** d) Să se determine  $a \in \mathbb{Q}$ , astfel încât  $x \perp a = a, \forall x \in \mathbb{Q}$ .
- 5p** e) Fie mulțimea  $M = \mathbb{Q} \setminus \{2\}$ . Să se demonstreze că  $(M, \perp)$  este grup comutativ.
- 5p** f) Să se calculeze folosind eventual punctul **d**), valoarea numărului  
 $A = (-8) \perp (-7) \perp \dots \perp (-1) \perp 0 \perp 1 \perp \dots \perp 7 \perp 8$ .