

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

SUBIECTUL II (30p) – Varianta 012

Pe mulțimea numerelor raționale se definesc legile de compoziție $x * y = x + y + a$ și

$$x \circ y = xy + 2x + 2y + 2, \quad \forall x, y \in \mathbb{Q}, \text{ cu } a \in \mathbb{Q}.$$

- 5p** a) Să se arate că legea " \circ " este asociativă pe \mathbb{Q} .
- 5p** b) Să se demonstreze că legea " \circ " admite element neutru pe \mathbb{Q} .
- 5p** c) Să se determine $a \in \mathbb{Q}$, astfel încât $2 \circ (3 * 1) = (2 \circ 3) * (2 \circ 1)$.
- 5p** d) Să se arate că mulțimea \mathbb{Q} împreună cu legea " $*$ " formează o structură de grup comutativ.
- 5p** e) Să se determine $m \in \mathbb{Q}$ pentru care are loc egalitatea $x \circ x \circ x = (x + 2)^3 + m, \forall x \in \mathbb{Q}$
- 5p** f) Pentru $a = 2$, să se rezolve în mulțimea \mathbb{Q} ecuația $x * x = x \circ x$.