

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

SUBIECTUL II (30p)

Pe mulțimea numerelor raționale se definesc legile de compoziție $x * y = x + y + a$ și $x \circ y = xy + 2x + 2y + 2$, cu $a \in \mathbb{Q}$.

- 5p** a) Să se arate că legea "°" este asociativă.
5p b) Să se verifice că legea "°" admite elementul neutru $e = -1$.
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 $x \circ x \circ x = (x + 2)^3 + m$, oricare $x \in \mathbb{Q}$.
5p f) Pentru $a = 2$, să se rezolve în mulțimea \mathbb{Q} ecuația $x * x = x \circ x$.