



**Concursul Județean Interdisciplinar de Matematică-Fizică**

***”Competiție la Pătrat”***

***Ediția a III-a, 6 aprilie 2019***

**Clasa a VII-a**

**Subiectul I**

Fie numerele  $a = \frac{\sqrt{32} + (-1)^n \cdot \sqrt{2} + (-1)^{n+1} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{8} + (-1)^n \cdot \sqrt{2}}, n \in \mathbb{N}$  și  $b = \frac{1}{1011} \cdot \frac{3}{1012} \cdot \frac{5}{1013} \cdot \dots \cdot \frac{2019}{2020}$

a) Determinați  $n \in \mathbb{N}$  astfel încât numărul  $a$  să fie natural .

b) Arătați că  $\sqrt{b} \in \mathbb{N} \setminus \mathbb{Q}$  .

**Subiectul al II-lea**

Fie triunghiul  $ABC$  și punctele  $N \in (AB), P \in (AC), Q \in (BC), R \in (AB)$  astfel încât  $NA = 2NB, NP \parallel BC, PQ \parallel AB, RQ \parallel AC$ . Arătați că  $\{M\} = NP \cap RQ$  este centrul de greutate al triunghiului  $ABC$ .

**Subiectul al III-lea**

Se construiește o rampă pentru autoturisme. Partea înclinată a rampei este formată din două plăci paralele din oțel cu densitatea  $7800 \text{ Kg/m}^3$  și dimensiunile  $5 \times 0,5 \times 0,05 \text{ m}$ . Să se calculeze greutatea unei plăci. Pentru construirea rampei se ridică un capăt al plăcii la înălțimea de 1m. Calculați lucrul mecanic al forțelor care acționează asupra plăcii în timpul ridicării. Pentru ridicarea părții înclinate a rampei avem la dispoziție 3 scripeți ideali prevăzuți cu cârlige de prindere ușoare și sfoară inextensibilă. Reprezentați printr-un desen modul de utilizare a scripeților astfel ca forța necesară ridicării să fie minimă. Calculați valoarea acestei forțe dacă sfoara utilizată are masa neglijabilă. Pe rampa construită urcăun autoturism cu masa de 960 Kg. Să se calculeze: forța de frecare , forța de tracțiune pentru a ridica autoturismul pe rampă cu viteză constantă și randamentul planului înclinat al rampei , dacă atunci când autoturismul coboară uniform pe rampă, forța de tracțiune este 500N orientată paralel cu planul în sus.

Se consideră  $g=10 \text{ N/kg}$