



## CLASA a VII-a

## Subiectul I. „Lacul cu zâne și broaște”

A. Calculați media geometrică a numerelor  $a = \left( \frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{6}} + \frac{\sqrt{3}-\sqrt{4}}{\sqrt{12}} + \frac{\sqrt{4}-\sqrt{5}}{\sqrt{20}} \right) \cdot \frac{5}{\sqrt{5}-5}$  și

$$b = \frac{40}{9} \cdot \left( \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{9 \cdot 10} \right)$$

B. Pe lacul din pădurea magică, numărul nufierilor crește cu dublul numărului nufierilor care există în acel moment pe lac de fiecare dată când trece o zână, iar atunci când apare o broască, un nufăr dispăre. Dacă la început era un singur nufăr pe lac și, din fericire pentru nuferi, toate broaștele sunt plecate la o nuntă în pădurea vecină, se cere să răspundeți și să justificați răspunsul dat, la următoarele întrebări:

- Care este numărul minim de zâne care au vizitat lacul pentru a avea cel puțin 150 de nuferi?
- La sfârșitul zilei, după ce toate zânele s-au culcat, care este numărul minim de broaște pe care trebuie să le aducem de la nuntă pe lac pentru a avea exact 2024 de nuferi?

## Subiectul II. „Solzul de aur”

A. Am găsit o rămășiță din „costumul de balaur cu solzi de aur” pe care l-am purtat în copilărie la serbare. „Solzul de aur” este format dintr-un trapez isoscel, cu bazele de 10 cm, respectiv 8 cm și un unghi ascuțit de  $60^\circ$ , iar în afara trapezului sunt două semicercuri având drept diametre cele două baze ale trapezului. Îmi doresc să repar solzul meu de aur. Pentru aceasta cumpăr un șnur de 32 cm pe care îl voi coase pe conturul solzului. Este suficient șnurul cumpărat? Justificați răspunsul.

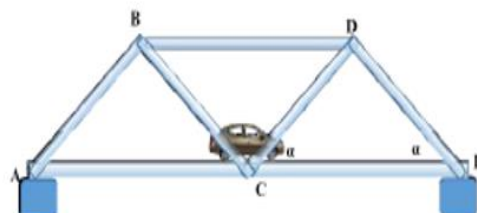
B. Într-un parc avem un strat de trandafiri sub forma unui patrulater convex  $ABCD$  mărginit de alei. În punctul care este mijlocul laturii  $BC$  avem instalat un robinet și mai avem 3 aspersoare ce se regăsesc în punctele  $A$ ,  $B$  și un punct ce este simetricul lui  $D$  față de robinet. Se mai construiesc două alei ce unesc colțurile patrulaterului cu robinetul, iar aceste două alei sunt perpendiculare. Dacă suma lungimilor aleilor  $AB$  și  $CD$  este egală cu cea a aleii  $AD$ , atunci se cere:

- Realizați figura corespunzătoare datelor problemei;
- Demonstrați că cele 3 aspersoare sunt coliniare.

(Aspersor = Dispozitiv cu ajutorul căruia se împrăștie apa adusă prin conducte, sub formă de picături imitând ploaia, asupra unei culturi.)

## Subiectul III. „Un pod original”

A. Președintele Clubului de creativitate și îndemânare din Școala Prieteniei a propus inițierea unei competiții denumite „Construcții inedite”, desfășurate pe parcursul unui modul școlar și pe echipe de câte trei elevi. Finalul concursului a adus câștigătorul – echipa ce a realizat un pod construit din bețe de chibrit egale, ușoare și îmbinate cu adeziv, ca în figura alăturată. Podul a fost declarat și cea mai rezistentă construcție din concurs, pentru că a putut susține mașinuța de jucărie cu masa  $m = 0,5$  kg, plasată la mijlocul său ( $C$ ), unghiul de îmbinare fiind  $\alpha = 30^\circ$ . Se consideră  $g = 10$  N/kg.



- Reprezintă forțele care apar în bețele de chibrit ce susțin podul în punctele  $C$ ,  $D$  și  $E$ .
- Scrie condiția de echilibru la translație pentru sistemul pod – mașinuță.
- Determină modulele forțelor reprezentate la punctul **a**.

B. Codrin, fratele mai mic al unuia dintre câștigători, începe să se joace cu podul așezat pe o masă. Copilul întinde de-a lungul podului, paralel cu bețele  $ACE$ , un lanț de oțel cu 50 de zale și trage ușor de el în capătul  $E$  astfel încât să atârne liber la marginea mesei. La un moment dat lanțul începe să alunece singur peste pod fără a mai fi nevoie să fie tras. Constructorii podului observă că în acel moment sunt 15 zale în poziție verticală. Care este coeficientul de frecare mediu dintre lanț și masă?

Fiecare subiect este notat cu 10 puncte, din care 1 din oficiu. Timp de lucru: 2 ore

Succes!