

**Concursul de matematică aplicată „Adolf Haimovici”  
Etapa locală - 16 februarie 2013****Clasa a IX-a – uman**

1. a) Determinați câte numere întregi verifică inegalitatea  $|2x - 7| < 30$ .  
b) Folosind eventual inegalitatea  $|x + y| \leq |x| + |y|$ , valabilă pentru orice numere reale  $x, y$  demonstrați că  $|x - 1| + |x - 3| + |x - 5| + |x - 7| \geq 8$ , pentru orice  $x \in \mathbb{R}$ .
2. Dacă  $A = \left\{ x \in \mathbb{N} \mid \frac{2013x + 2015}{x + 1} \in \mathbb{N} \right\}$  și  $B = \{ x \in \mathbb{R} \mid 2x - 2 < 4x + 6 \}$  determinați  $A \cup B$ ,  $A \cap B$  și  $B - A$ .
3. Într-o clasă cu 28 elevi, 14 cunosc limba germană și 12 cunosc limba franceză. Determinați numărul minim și respectiv maxim al elevilor care nu cunosc nici măcar o limbă străină.
4. Un iepure aleargă tot mai repede astfel încât fuge 1m în prima secundă, apoi 1,01 m în a doua secundă, 1,02 m în a treia secundă, 1,04 m în a patra secundă etc.  
a) Câți metri parcurge în a 101 secundă a alergării sale?  
b) Care este viteza medie de deplasare a iepurelui în primul minut de alergare?

**NOTĂ**

- Toate subiectele sunt obligatorii;
- Fiecare subiect este notat cu 7 puncte;
- Nu se acordă puncte din oficiu;
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore din momentul primirii subiectului.

**Concursul de matematică „Adolf Haimovici”  
Etapă locală - 16 februarie 2013****Clasa a X-a – uman**

1. Să se determine  $n \in \mathbb{N}^*$  astfel încât  $\frac{1}{1+\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n-1}+\sqrt{n}} = 10$ .
2. a) Să se arate că  $\frac{1}{\sqrt{2}+1} - \frac{1}{\sqrt[3]{4}+\sqrt[3]{2}+1} = \sqrt{2} - \sqrt[3]{2}$ .  
b) Să se calculeze suma  $S = \sqrt{3-2\sqrt{2}} + \sqrt{5-2\sqrt{6}} - \sqrt{3}$ .
3. Să se arate că numărul  $a = \lg \frac{1}{2} + \lg \frac{2}{3} + \lg \frac{3}{4} + \dots + \lg \frac{999}{1000}$  este număr întreg.
4. Să se calculeze  $\lg(2-\sqrt{3}) + \lg(\sqrt{3}-\sqrt{2}) + \lg(\sqrt{3}+\sqrt{2}) + \lg(2+\sqrt{3})$ .

**NOTĂ**

- Toate subiectele sunt obligatorii;
- Fiecare subiect este notat cu 7 puncte;
- Nu se acordă puncte din oficiu;
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore din momentul primirii subiectului.

**Concursul de matematică „Adolf Haimovici”  
Etapa locală - 16 februarie 2013****Clasa a XI-a – uman**

1. Numărul de bilete vândute de o agenție de voiaj a cunoscut pe parcursul anului 2012 următoarea evoluție:

Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Număr de bilete	5	15	5	20	25	10	30	20	45	13	4	8

- a) Să se precizeze populația statistică, unitățile statistice, efectivul total al populației, caracteristica și tipul acesteia;  
b) Să se completeze seria statistică cu frecvențele absolute cumulate, frecvențele relative și frecvențele relative cumulate;  
c) Până la sfârșitul cărei luni au fost vândute cel puțin 106 bilete? Dar cel mult 186?  
d) Care este procentul de bilete vândut până la începutul lunii mai? Dar până la 1 august?  
e) Ce procent de bilete se vinde după 1 iulie? Dar după 30 aprilie?  
f) Să se reprezinte grafic seria statistică folosind poligonul frecvențelor și histograma.
2. În urma unui sondaj privind audiența unui post de televiziune se află că : 10% din persoane urmăresc postul TV între 0 și 2 ore, 25% între 2 și 4 ore, 40% între 4 și 6 ore, 20% între 6 și 8 ore, iar restul între 8 și 10 ore.
- a) Să se organizeze datele sondajului într-o serie statistică.  
b) Care este numărul mediu de ore de audiență de persoană?  
c) Să se determine mediana.
3. La examenul de bacalaureat, cei 500 de elevi ai unui liceu au obținut la proba de matematică rezultatele din tabelul de mai jos:

Nota	Numărul de elevi
5 - 6	61
6 - 7	34
7 - 8	186
8 - 9	168
9 - 10	51

- a) Să se alcătuiască histograma și poligonul frecvențelor;  
b) Calculați media și dispersia.
4. O echipă de handbal mai are de disputat un singur meci în cadrul unui turneu. Dacă marchează 24 de goluri atunci media golurilor pe meci este de 20, iar dacă marchează 30 media va fi de 22 de goluri. Câte meciuri are de disputat echipa în turneu?

**NOTĂ**

- Toate subiectele sunt obligatorii;
- Fiecare subiect este notat cu 7 puncte;
- Nu se acordă puncte din oficiu;
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore din momentul primirii subiectului.

Concursul de matematică „Adolf Haimovici”  
Etapa locală - 16 februarie 2013

## Clasa a XII-a – uman

1. Fie  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \in M_3(\mathbb{R})$ .
- Să se calculeze suma elementelor matricei și  $Tr(A)$ .
  - Să se calculeze  $2A^2 - 3A + 5I_3$ .
  - Să se calculeze  $A^{10}$ .
2. Fie matricele  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  și  $B = \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}$ , unde  $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ . Să se arate că  $AB = O_2 \Leftrightarrow A = O_2$ .
3. Fie  $M = \left\{ \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \mid a, b, c, d \in \mathbb{N} \right\}$ .
- Să se determine toate matricele  $X \in M$  pentru care există  $Y \in M$  astfel încât  $XY = I_2$ ;
  - Dați exemplu de matrice  $A, B \in M$ ,  $A, B \neq O_2$  astfel încât  $AB = O_2$ .
4. Se consideră matricea  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$  și mulțimea  $M(A) = \{aA + bI_2 \mid a, b \in \mathbb{Q}\}$ .
- Să se arate că  $O_2, I_2 \in M(A)$ .
  - Să se determine  $A^3$ .
  - Să se determine  $A^{2013}$ .

## NOTĂ

- Toate subiectele sunt obligatorii;
- Fiecare subiect este notat cu 7 puncte;
- Nu se acordă puncte din oficiu;
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore din momentul primirii subiectului.