



## Olimpiada Națională de Matematică

Etapa locală - 6 martie 2022

CLASA a VIII-a – enunțuri

Timp de lucru 180 de minute

Fiecare problemă se punctează cu 1 punct

Alegeți varianta de răspuns. Pentru fiecare întrebare, un singur răspuns este cel corect.

1. Fie  $x$  și  $y$  numere reale cu proprietatea că  $|x + 2| + \sqrt{y^2 - 4y + 4} = 0$ . Atunci  $x^y$  este:

- A 4      B  $\frac{1}{4}$       C -4      D  $-\frac{1}{4}$       E 1

2. Cel mai apropiat întreg de numărul  $a = \sqrt{2020 \cdot 2024}$  este:

- A 2020      B 2021      C 2022      D 2023      E 2024

3. Partea fracționară a numărului  $20,22$  se află în intervalul:

- A  $\left[0, \frac{1}{10}\right]$       B  $\left[\frac{1}{10}, \frac{1}{5}\right]$       C  $\left[\frac{1}{5}, \frac{1}{4}\right]$       D  $\left[\frac{1}{4}, \frac{1}{3}\right]$       E  $\left[\frac{1}{3}, \frac{1}{2}\right]$

4. Se consideră piramida regulată  $VABCD$ , unde  $G_1$  este centrul de greutate al triunghiului  $VAB$ , iar  $G_2$  este centrul de greutate al triunghiului  $VBC$ . Dacă  $G_1G_2 = \sqrt{2}$  cm, atunci aria pătratului  $ABCD$  este:

- A  $9 \text{ cm}^2$       B  $4 \text{ cm}^2$       C  $8 \text{ cm}^2$       D  $18 \text{ cm}^2$       E  $36 \text{ cm}^2$

5. Suma cifrelor  $a$  și  $b$  pentru care numărul  $\sqrt{1, (a) + 5, (b)}$  este rațional, este:

- A 4      B 5      C 7      D 8      E 10

6. Dacă  $x \in [-2, 1]$  și  $\frac{x^2}{|x-3|+|x+2|} = 0, (5)$ , atunci  $-1+x$  se află în intervalul:

- A  $(-3, -2)$       B  $(0, 1)$       C  $(1, 2)$       D  $(-2, -1)$       E  $(-1, 0)$

7. Se consideră punctele distințte  $A, B, C, D$ , oricare trei necoliniare, situate într-un plan  $\alpha$  și un punct  $P$  în afara planului  $\alpha$ . Dacă  $a$  este numărul dreptelor determinate de câte două dintre cele cinci puncte, iar  $b$  este numărul planelor determinate de câte trei dintre cele cinci puncte, atunci  $a+b$  este:

- A 17      B 18      C 19      D 15      E 16

8. Dacă  $10x^2 + y^2 - 12x - 2xy + 4 = 0$ , atunci  $2x + y$  este:

- A 4      B 3      C 5      D 6      E 2

9. Fie cubul  $ABCDA'B'C'D'$ . Atunci sinusul unghiului format de dreptele  $AD$  și  $BD'$  este:

- A  $\sqrt{3}$       B  $\frac{\sqrt{2}}{2}$       C  $\frac{\sqrt{6}}{3}$       D  $\frac{\sqrt{3}}{3}$       E  $\frac{\sqrt{2}}{3}$

10. Valoarea numărului real  $\sqrt{6+2\sqrt{3}} \cdot \sqrt{3+\sqrt{6+\sqrt{3}}} \cdot \sqrt{3-\sqrt{6+\sqrt{3}}}$  este egală cu:

- A 3      B  $2\sqrt{3}$       C  $3\sqrt{6}$       D 6      E  $3\sqrt{2}$

11. Fie  $I = \{x \in \mathbb{R} | 3x + 1 > -8\}$ . Cel mai mic număr natural pentru care  $n - \sqrt{2022} \in I$  este:

- A 41      B 42      C 43      D 44      E 45

12. Fie mulțimea  $A = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{Z} \text{ și } (x - 4y + 8)^2 + (x + 4y - 8)^2 < 2\}$ . Cardinalul mulțimii  $A$  este egal cu:

- A 0      B 1      C 2      D 3      E 4

13. Câte numere întregi  $n$  există, pentru care  $n^4 + 4$  este număr prim?

- A 0      B 1      C 2      D 3      E 4

**14.** Fie cubul  $ABCDA'B'C'D'$  cu latura de lungime 10 cm și  $M$  mijlocul segmentului  $B'C'$ . Atunci aria triunghiului  $MBD$  este egală cu:

- A**  $150 \text{ cm}^2$     **B**  $75 \text{ cm}^2$     **C**  $25\sqrt{10} \text{ cm}^2$     **D**  $75\sqrt{2} \text{ cm}^2$     **E**  $150\sqrt{2} \text{ cm}^2$

**15.** Suma elementelor mulțimii  $A = \{\overline{xy} \mid \sqrt{10x+y} + \sqrt{y} \in \mathbb{N}\}$  este:

- A** 52    **B** 48    **C** 36    **D** 16    **E** 42

**16.** În tetraedrul regulat  $ABCD$ , notăm cu  $M$  mijlocul muchiei  $BC$ . Atunci tangenta unghiului format de dreptele  $DM$  și  $AB$  este:

- A**  $\sqrt{11}$     **B**  $\frac{\sqrt{11}}{11}$     **C**  $\frac{\sqrt{11}}{2}$     **D**  $\frac{\sqrt{11}}{22}$     **E**  $\frac{\sqrt{33}}{9}$

**17.** Pe planul dreptunghiului  $ABCD$  se ridică perpendiculara  $MA$ . Distanțele  $MA$ ,  $AB$  și  $AD$  sunt direct proporționale cu numerele  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$ , respectiv  $\sqrt{6}$ , iar distanța de la punctul  $M$  la dreapta  $BD$  este egală cu 8 cm. Atunci aria triunghiului  $MBD$  este:

- A**  $24\sqrt{2} \text{ cm}^2$     **B**  $16 \text{ cm}^2$     **C**  $32 \text{ cm}^2$     **D**  $16\sqrt{6} \text{ cm}^2$     **E**  $48 \text{ cm}^2$

**18.** Fie  $a, b \in \mathbb{R}$ . Știind că  $a - 4b + 3 = 0$  și  $0 \leq b < 2$ , atunci valoarea expresiei

$$\sqrt{(a+3)^2 + (3b)^2} + \sqrt{\frac{3}{2}(a-5)^2 + (b-2)^2}$$

- A** 5    **B** 7    **C** 9    **D** 10    **E** 2

**19.** O furnică pornește din vârful  $A$  al unui cub  $ABCDA'B'C'D'$  având muchia de 4 cm, se deplasează pe baza  $ABCD$ , apoi pe fața  $BCC'B'$ , până în vârful  $C'$ , fără a merge pe vreo muchie a cubului. Atunci cel mai apropiat întreg de lungimea drumului minim, este:

- A** 7    **B** 8    **C** 9    **D** 10    **E** 11

**20.** Minimul expresiei  $E(x) = \frac{x^2 + 6x + 8}{x^2 + 6x + 10}$ , unde  $x \in \mathbb{R}$ , este:

- A** -1    **B** -2    **C** 1    **D** 3    **E** 2

**21.** Se consideră cubul  $ABCDA'B'C'D'$  de muchie 6 cm. Măsura unghiului format de planele  $(ABC')$  și  $(ACC')$  este egală cu:

- A**  $30^\circ$     **B**  $45^\circ$     **C**  $60^\circ$     **D**  $90^\circ$     **E** Alt răspuns

**22.** Fie cubul  $ABCDA'B'C'D'$ . Atunci măsura unghiului format de dreptele  $AC'$  și  $A'D$  este:

- A**  $30^\circ$     **B**  $45^\circ$     **C**  $60^\circ$     **D**  $90^\circ$     **E**  $15^\circ$

**23.** Dacă  $x^4 + \frac{1}{x^4} = 34$ , unde  $x$  este număr real pozitiv, atunci valoarea expresiei  $x + \frac{1}{x}$  este:

- A** 5    **B**  $2\sqrt{2}$     **C**  $2\sqrt{3}$     **D** 3    **E**  $3\sqrt{2}$

**24.** Fie cubul  $ABCDA'B'C'D'$  și  $M, N$  mijloacele muchiilor  $AB$ , respectiv  $AA'$ . Atunci măsura unghiului format de dreapta  $AC$  cu dreapta de intersecție a planelor  $(MNC')$  și  $(DCC')$  este:

- A**  $30^\circ$     **B**  $45^\circ$     **C**  $60^\circ$     **D**  $90^\circ$     **E**  $15^\circ$



MINISTERUL EDUCAȚIEI



Societatea de Științe Matematice  
din România

## Olimpiada Națională de Matematică

Etapa locală - 6 martie 2022

**CLASA a VIII-a**

### Grila de răspunsuri

Problema	Răspuns
1.	A
2.	C
3.	C
4.	A
5.	E
6.	A
7.	A
8.	E
9.	C
10.	B
11.	B
12.	B
13.	C
14.	B
15.	B
16.	A
17.	E
18.	D
19.	C
20.	A
21.	C
22.	D
23.	B
24.	C