



## ONGM, Etapa I - Constanța, 20 februarie 2021

### Clasa a VII-a

1. Valoarea lui  $x \in \mathbf{Q}$ ,  $x > 0$  din egalitatea  $\frac{\sqrt{6-2\sqrt{5}}}{x} = \frac{x}{\sqrt{6+2\sqrt{5}}}$  este:
- a) 1                                      b) 2                                      c) 4                                      d)  $\frac{1}{2}$
2. Dacă  $\frac{25^m}{5^{m+n}} = 125$  și  $\frac{9^{m+n}}{3^{6n}} = 81$ , atunci produsul  $m \cdot n$  este egal cu:
- a) 6                                      b) 0                                      c) 12                                      d) 4
3. Fie  $x_1, x_2, \dots, x_{2021} \in \mathbf{R}$  astfel încât  $\sqrt{(x_1-1)^2} + \sqrt{(x_2-2)^2} + \dots + \sqrt{(x_{2021}-2021)^2} \leq 0$ .  
Media aritmetică a numerelor  $x_1, x_2, \dots, x_{2021}$  este egală cu:
- a) 1010                                      b) 2021                                      c) 1011                                      d) 2022
4. Fie mulțimea  $A = \{n \in \mathbf{N} \mid -2\sqrt{5} < -\sqrt{n} < -2\}$ . Atunci card  $A$  este egal cu:
- a) 15                                      b) 14                                      c) 13                                      d) 12
5. Fie numerele  $x = \sqrt{(2\sqrt{5} - 3\sqrt{3})^2} + 2\sqrt{5}$  și  $y = \left( \frac{2}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} + \sqrt{7} + \sqrt{5} \right)^{-1} \cdot \frac{\sqrt{7}}{6\sqrt{3}}$ .  
Media geometrică a numerelor  $x$  și  $y$  este egală cu:
- a) 3                                      b)  $\frac{1}{2}$                                       c) 2                                      d)  $\frac{5}{2}$
6. Suma numerelor  $\overline{ab}$  pentru care  $\sqrt{ab+2} = a+b$  este egală cu:
- a) 64                                      b) 81                                      c) 89                                      d) 85

7. Dacă  $a$  și  $b$  sunt numere raționale pentru care  $(3a\sqrt{2} + 2b\sqrt{3}) \cdot (3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) = 6$ , atunci diferența  $a - b$  este egală cu:

- a) 0                      b) 1                      c) 2                      d) -1

8. Produsul numerelor naturale  $x$  pentru care  $\sqrt{\frac{5x-13}{x-1}}$  este număr natural este egal cu:

- a) 27                      b) 30                      c) 45                      d) 0**

9. Dacă  $m$  și  $n$  sunt numere naturale,  $m$  număr prim, astfel încât  $\left| 1 - \left( \frac{3}{2} \right)^n - 1 \right| = (-1)^m \cdot \frac{179}{32}$ ,

atunci  $m^2 + n^2$  este egal cu:

- a) 29**                  **b) 20**                  **c) 13**                  **d) 8**

**10.** Fie  $\sqrt{abc}, \sqrt{cba}, \sqrt{acb} \in \mathbf{N}^*$ ,  $a < b < c$  și  $\overline{xy} = \sqrt{abc} + \sqrt{cba} - \sqrt{acb} + 1$ .

Calculând  $x^y + y^x$ , obținem:

- a) 1**                  **b) 2**                  **c) 3**                  **d) 4**

**11.** Suma numerelor naturale  $n$  pentru care  $\frac{\sqrt{7} + 2\sqrt{n}}{2\sqrt{7} - \sqrt{n}}$  este număr întreg este egală cu:

- a) 410**                      **b) 143**                      **c) 413**                      **d) 314**

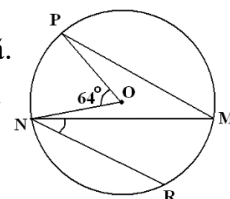
**12.** Numărul de perechi de numere întregi  $(a, b)$  pentru care  $|ax + by| + |bx + ay| = 2|x| + 2|y|$ , pentru orice  $x$  și  $y$  numere întregi este egal cu:

- a) 1**                  **b) 2**                  **c) 3**                  **d) 4**

**13.** Pe un cerc de centru  $O$  se consideră punctele  $M, N, P, R$ , ca în figura alăturată.

Măsura unghiului  $\sphericalangle PON = 64^\circ$ . Dacă  $PM \parallel NR$ , atunci măsura unghiului  $\sphericalangle RNM$

este egală cu:



- a)  $40^\circ$**                       **b)  $32^\circ$**                       **c)  $36^\circ$**                       **d)  $64^\circ$**

**14.** Dacă un poligon regulat cu  $n$  laturi are măsura unghiului dintre două laturi alăturate egală cu  $140^\circ$ , atunci numărul de laturi  $n$  este egal cu:

- a) 10                      b) 8                      c) 7                      d) 9**

**15.** Punctele  $A, B, C$  sunt situate pe un cerc de centru  $O$ , iar măsurile unghiurilor  $\angle AOB$ ,  $\angle BOC$  și  $\angle COA$  sunt direct proporționale cu numerele 9, 8 și respectiv 7. Dacă interioarele unghiurilor nu au niciun punct comun, atunci cel mai mare unghi are măsura de:

- a)  $135^\circ$**                       **b)  $162^\circ$**                       **c)  $144^\circ$**                       **d)  $105^\circ$**

16. Se consideră triunghiul dreptunghic  $ABC$ , cu  $\sphericalangle A = 90^\circ$  și  $\sphericalangle C = 30^\circ$ . Distanța de la  $G$ , centrul de greutate al triunghiului  $ABC$ , la latura  $AC$  este 3 cm. Lungimea laturii  $BC$  este egală cu:

- a) 12 cm                      b) 18 cm                      c) 9 cm                      d) 6 cm

17. Dacă un triunghi echilateral are înălțimea de 18 cm și  $M$  este un punct în interiorul triunghiului, atunci suma distanțelor de la punctul  $M$  la laturile triunghiului este egală cu:

- a) 24 cm                      b) 18 cm                      c) 27 cm                      d) 20 cm

18. Paralelogramul  $ABCD$ , cu unghiul  $\sphericalangle BAD$  ascuțit, are perimetrul de 180 cm și  $\frac{AD}{AB} = \frac{5}{4}$ .

Fie  $E$  piciorul perpendicularei din  $D$  pe  $AB$  și  $\frac{AE}{EB} = \frac{5}{3}$ . Aria paralelogramului  $ABCD$  este egală cu:

- a)  $1125\sqrt{3} \text{ cm}^2$                       b)  $1000\sqrt{3} \text{ cm}^2$                       c)  $1250\sqrt{3} \text{ cm}^2$                       d)  $1225\sqrt{3} \text{ cm}^2$

19. În paralelogramul  $ABCD$ , având  $AB = 2AD$  și  $\sphericalangle D = 120^\circ$ , se notează  $AC \cap BD = \{O\}$ .

Punctul  $P$  este mijlocul laturii  $AD$ ,  $BP \cap AC = \{Q\}$  și  $DQ \cap AB = \{R\}$ . Dacă  $OT \parallel RQ$ ,  $T \in AB$  și  $AD = 30$  cm, atunci segmentul  $OT$  are lungimea egală cu:

- a) 12 cm                      b) 18 cm                      c) 15 cm                      d) 16 cm

20. Un trapez isoscel cu perimetrul  $4a$  este circumscris unui cerc. Lungimea liniei mijlocii a trapezului este egală cu:

- a)  $2a$                       b)  $3a$                       c)  $a$                       d)  $\frac{3}{2}a$

21. Fie triunghiul dreptunghic  $ABC$ , cu  $\sphericalangle A = 90^\circ$ . Dacă  $I$  este centrul cercului înscris în triunghiul  $ABC$ , atunci măsura unghiului  $\sphericalangle BIC$  este egală cu:

- a)  $135^\circ$                       b)  $120^\circ$                       c)  $115^\circ$                       d)  $150^\circ$

22. Fie  $ABCD$  un pătrat și  $M$  un punct pe latura  $BC$  astfel încât  $AM = 6$  cm și  $\sphericalangle AMB = 60^\circ$ . Se duce  $BN \perp AM$ ,  $N \in DC$ . Aria patrulaterului  $ABMN$  este egală cu:

- a)  $36 \text{ cm}^2$                       b)  $18\sqrt{3} \text{ cm}^2$                       c)  $18 \text{ cm}^2$                       d)  $27\sqrt{3} \text{ cm}^2$

23. Fie cercurile  $C_1(O_1, r_1)$  și  $C_2(O_2, r_2)$  tangente exterior și  $AB$  tangenta lor comună exterioară,  $A \in C_1(O_1, r_1)$  și  $B \in C_2(O_2, r_2)$ , cu  $r_1 = 9$  cm și  $r_2 = 4$  cm. Aria patrulaterului  $O_1ABO_2$  este egală cu:

- a)  $78 \text{ cm}^2$                       b)  $56 \text{ cm}^2$                       c)  $84 \text{ cm}^2$                       d)  $72 \text{ cm}^2$

24. Fie paralelogramul  $ABCD$  și  $M$  un punct pe latura  $AB$  astfel încât  $AM = MB = BC$ . Atunci aria lui  $ABCD$  este egală cu:

- a)  $\frac{DM \cdot MC}{4}$                       b)  $2 DM \cdot MC$                       c)  $\frac{DM \cdot MC}{2}$                       d)  $DM \cdot MC$

**Răspunsuri:**

1-b, 2-d, 3-c, 4-a, 5-b, 6-d, 7-c, 8-a, 9-a, 10-d, 11-c, 12-d, 13-b, 14-d, 15-a, 16-b, 17-b, 18-b, 19-c, 20-c, 21-a, 22-c, 23-a, 24-d