

# ONGM2021 – etapa I Cluj

20.02.2021

CLASA 7

**Timp de lucru: 120 de minute.**

**Fiecare problemă se punctează cu 1 punct.**

**Alegeți varianta corectă de răspuns. O singură variantă este corectă.**

1. Fie  $A = \sqrt{1} + \sqrt{1+3+5} + \sqrt{1+3+5+7+9} + \dots + \sqrt{1+3+5+\dots+2021}$ . Atunci  $\sqrt{A}$  este:

- A. 1010                      B. 506                      C. 2021                      D. 505

2. Partea întreagă a numărului  $a = -3,47$  este :

- A. -4                      B. -3                      C. 0,47                      D. 0,53

3. Fie mulțimea  $A = \left\{ -\frac{24}{3}; 0; \frac{1}{5}; \sqrt{36}; -7; 6, 2(3); -2, 25; \frac{\sqrt{8}}{2}; \frac{-9}{-3} \right\}$ . Atunci card  $(A \cap Q)$  este:

- A. 8                      B. 3                      C. 4                      D. 5

4. Rezultatul calculului  $\sqrt{(5\sqrt{3}-4)^2} - \sqrt{(5\sqrt{3}-9)^2}$  este:

- A.  $10\sqrt{3}$                       B. 13                      C.  $10\sqrt{3} - 13$                       D. 5

5. Numărul  $\sqrt{4^n}$ ,  $n \in N$  aparține mulțimii:

- A.  $Q \setminus Z$                       B.  $N$                       C.  $R \setminus Q$                       D.  $Z \setminus N$

6. Dacă  $a = 3\sqrt{4+\sqrt{7}} - 3\sqrt{4-\sqrt{7}}$ , atunci  $a$  este egal cu:

- A.  $3\sqrt{2}$                       B.  $6\sqrt{2}$                       C.  $3\sqrt{7}$                       D.  $6 \cdot \sqrt{\frac{7}{2}}$

7. Rezultatul calculului  $\frac{2-\sqrt{6}}{2\sqrt{3}} + \frac{2+4\sqrt{6}}{4\sqrt{3}} - \frac{9-15\sqrt{6}}{6\sqrt{3}}$  este :

- A.  $4\sqrt{2}$                       B.  $6\sqrt{2}$                       C.  $3\sqrt{2}$                       D. 3

8. Dacă  $x + \frac{1}{x} = 15$ , rezultatul calculului  $x^2 + \frac{1}{x^2}$  este egal cu:

- A. 225                      B. 223                      C. 224                      D. 222

9. Știind că  $a = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$  și  $b = \frac{1}{2+\sqrt{3}}$ , rezultatul calculului  $(a+b)^2 - (a-b)^2$  este:

- A.  $4\sqrt{3}$                       B.  $4+\sqrt{3}$                       C.  $4-\sqrt{3}$                       D. 4

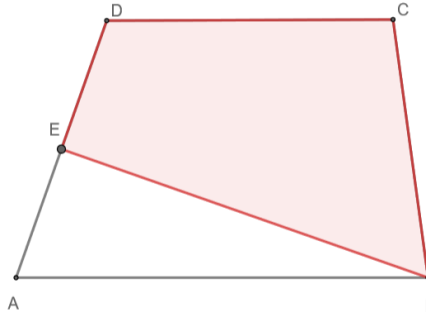
10. Fie ABCD un trapez isoscel cu  $AB \parallel CD$ ,  $BC=CD=DA$  și  $AB=2 \cdot CD$ . Măsura unghiului  $\sphericalangle A$  este egală cu:

- A.  $30^\circ$                       B.  $45^\circ$                       C.  $60^\circ$                       D.  $75^\circ$

11. Fie  $ABC$  un triunghi echilateral și  $E, F$  mijloacele laturilor  $AB$ , respectiv  $AC$ . Dreapta  $EF$  intersectează paralela dusă prin  $C$  la  $AB$  în punctul  $G$ . Patrulaterul  $AECG$  este:
- A. pătrat                      B. romb                      C. dreptunghi                      D. paralelogram
12. Fie  $ABCD$  un patrulater circumscris unui cerc. Expresia  $\frac{AB+CD}{2(BC+AD)}$  are valoarea:
- A.  $\frac{3}{2}$                       B. 1                      C.  $\frac{1}{2}$                       D. 2
13. Fie numerele  $a = \sqrt{100^2 - 100 - 99}$  și  $b = \sqrt{100 \cdot 102 + 1}$ . Numărul real  $\sqrt{b - a - 1}$  are valoarea:
- A. 2                      B.  $\sqrt{2}$                       C. 0                      D. 1
14. Numărul real  $\sqrt{1, (7)} \cdot \sqrt{1, 5625} \cdot \sqrt{1, 44}$  are valoarea:
- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4
15. În numărul  $N = 123456789101112 \dots 20202021$  sunt scrise în ordine crescătoare numerele de la 1 la 2021. A cincea cifră a numărului  $\sqrt{N}$  este:
- A. 0                      B. 5                      C. 1                      D. 9
16. Valoarea numărului  $100 \cdot \left(\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{99 \cdot 100}\right)$  este:
- A. 99                      B. 100                      C.  $\frac{99}{100}$                       D. 50

17. În figura alăturată este reprezentat trapezul  $ABCD$ , cu  $AB \parallel CD, AB > CD$ ,  $AB = 8$  cm și  $CD = 6$  cm. Dacă laturile  $AB$  și  $CD$  sunt situate la o distanță de 5 cm una față de cealaltă și  $E$  este mijlocul laturii  $AD$ , atunci aria patrulaterului  $BEDC$  este egală cu:

- A.  $35 \text{ cm}^2$   
 B.  $25 \text{ cm}^2$   
 C.  $20 \text{ cm}^2$   
 D.  $10 \text{ cm}^2$



18. Fie  $ABC$  un triunghi înscris într-un cerc și  $D$  un punct pe arcul  $\widehat{BC}$ , astfel încât punctele  $A$  și  $D$  să fie situate de o parte și de alta a dreptei  $BC$ . Fie  $E$  punctul de intersecție al bisectoarelor unghiurilor  $\sphericalangle B$  și  $\sphericalangle C$ . Expresia  $\frac{\sphericalangle BDC + 2 \sphericalangle BEC}{3}$  are valoarea:
- A.  $30^\circ$                       B.  $60^\circ$                       C.  $120^\circ$                       D.  $90^\circ$
19. În triunghiul  $ABC$  dreptunghic în  $A$ ,  $AB = 6$  cm,  $AC = 8$  cm,  $D$  este piciorul înălțimii din  $A$  pe  $BC$ , iar  $O$  este centrul cercului circumscris triunghiului  $ABC$ . Lungimea în cm a segmentului  $DO$  este egală cu:
- A.  $\frac{3}{2}$                       B.  $\frac{5}{2}$                       C.  $\frac{7}{5}$                       D.  $\frac{5}{3}$
20. Fie  $ABC$  un triunghi oarecare,  $AD$  bisectoarea unghiului  $\sphericalangle BAC$ . Cercul circumscris triunghiului  $ABD$  taie pe  $AC$  în  $N$ , iar cercul circumscris triunghiului  $ACD$  taie pe  $AB$  în  $M$ . Valoarea expresiei  $DM + DN - BC$  este egală cu:
- A. -1                      B. 0                      C. 1                      D. 2