

CONCURSUL ȘCOLAR NAȚIONAL DE COMPETENȚĂ ȘI PERFORMANȚĂ COMPER

ETAPEA NAȚIONALĂ – MATEMATICĂ

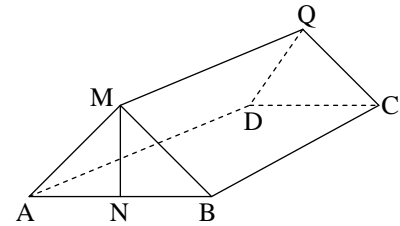
CLASA A VIII-A

1. În reperul cartezian xOy se consideră punctele $A(-2, 4)$ și $B(4, -4)$. Distanța de la punctul $M(-2, -4)$ la dreapta AB este egală cu:
A. 4 B. 5 C. 4,8 D. 3,6
2. În reperul cartezian xOy distanța dintre punctele $A(5, 3 - m)$ și $B(1, -m)$ este:
A. 5 B. $m^2 + 25$ C. m^2 D. $(m - 2)^2$
3. În reperul cartezian xOy fie punctele $A(-1, -3)$, $B(2, 4)$. Punctele C și D sunt proiecțiile punctelor A și B pe axa Ox . Aria patrulaterului $ACBD$ este:
A. 6,5 B. 10,5 C. 9 D. 10
4. Fie $A \times B = \{(0, 1); (0, 5); (2, 1); (2, 5)\}$. Reprezentând elementele mulțimii în reperul cartezian xOy aria figurii formată unind cele patru puncte prin drepte paralele cu axele reperului este:
A. 9 B. 10 C. 8 D. 4
5. Fie funcția $f: \{0, 1, 2, \dots, 2011\} \rightarrow \{-1, 0, 1\}$. Valoarea maximă a sumei $f(0) + f(1) + f(2) + \dots + f(2011)$ este:
A. 2011 B. 2011^{2011} C. 2011^3 D. 0
6. Funcția $f: \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{N}$ are proprietățile:
i) $f(0) = 1$ ii) $f(f(n)) = f(n) + 1$, pentru orice $n \in \mathbf{N}$.
Atunci $f(2011)$ are valoarea:
A. 2010 B. 2012 C. 2011 D. 2013
7. Funcția $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, verifică relația $f(x) = 2x - f(1)$, pentru orice $x \in \mathbf{R}$. Determinați valoarea expresiei $f(2011) + f(2011)$:
A. 8042 B. 2 C. 4022 D. -2
8. Dacă $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = x\sqrt{6} - 6$, valoarea expresiei $\frac{f(\sqrt{3}) - f(\sqrt{2})}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ este:
A. 2 B. 0 C. $\sqrt{6}$ D. $2\sqrt{6}$
9. Determinați numărul real m pentru care punctul $C(m - 3, 5m + 14)$ aparține graficului funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = 3x - 17$.
A. -16 B. -20 C. -24 D. -22
10. Dacă $ABCD A'B'C'D'$ este un cub atunci $\sin^2(\sphericalangle AD'C) + \cos^2(\sphericalangle AD'D) + \operatorname{tg}^2(\sphericalangle AD'B)$ este:
A. 1,75 B. $\frac{3}{4}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{4}$ D. 1
11. Dacă $\sqrt{3a - 2b + 1} + |2a + 3b - 8| = 0$, atunci $\frac{a}{b}$ este:
A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{3}{2}$ C. $\frac{1}{4}$ D. 8

12. Cel mai mic număr întreg conținut în intervalul $[-\sqrt{5}, +\infty)$ este:
A. $-\sqrt{5}$ B. -2 C. -3 D. nu există
13. Funcția $f: E \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = mx + n$ are graficul format din punctele $A(1, 2)$, $B(a, 7)$, $C(-2, -1)$, $D(b, 8)$. Atunci mulțimea E este:
A. $\{-1, 2, 6, 7\}$ B. $\{-2, 1, 6, 7\}$ C. $\{-7, -6, 1, 2\}$ D. $\{-2, -1, 6, 7\}$
14. Fie funcția $f: \{-2011, -2010, \dots, 2010, 2011\} \rightarrow \{3\}$. Suma $S = f(-2011) + f(-2010) + \dots + f(2010) + f(2011)$ este egală cu:
A. 12069 B. 12066 C. 6033 D. 6034
15. Determinați numărul punctelor de intersecție a graficelor funcțiilor $f, g: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $g(x) = bx + a$, unde $a, b \in \mathbf{R}$, $a \neq b$ știind că $f(2010) = g(2010)$.
A. 0 B. 1 C. o infinitate D. 2
16. Determinați numărul funcțiilor $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, cu $a, b \in \mathbf{R}^*$, al căror grafic formează cu axele de coordonate un triunghi dreptunghic isoscel de arie 2 cm^2 .
A. o infinitate B. 0 C. 2 D. 4
17. Calculați produsul numerelor x și y știind că $x^2 + 4y^2 + 4y - 4x\sqrt{2} + 9 = 0$.
A. $\sqrt{2}$ B. $-\sqrt{2}$ C. 0 D. 2
18. Mulțimea soluțiilor ecuației $1 + \frac{1 + \frac{x}{2}}{1 + \frac{x-1}{2-x}} = x^2$ este:
A. $\{\sqrt{2}\}$ B. $\{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$ C. $\{-\sqrt{3}, \sqrt{3}\}$ D. $\{\sqrt{3}\}$
19. Mulțimea soluțiilor inecuației $\frac{1 \cdot 2x + 3 \cdot 4x + 5 \cdot 6x + \dots + 99 \cdot 100x}{2 \cdot 4 + 6 \cdot 8 + 10 \cdot 12 + \dots + 198 \cdot 200} < 0,25$ este:
A. $(-\infty, 1]$ B. $(1, \infty)$ C. $[1, \infty)$ D. $(-\infty, 1)$
20. Soluția $(x, y) \in \mathbf{R} \times \mathbf{R}$ a sistemului $\begin{cases} \frac{xy}{x+y} = \frac{15}{8} \\ \frac{4}{x} - \frac{3}{y} = -\frac{1}{5} \end{cases}$, $x \cdot y \neq 0, x + y \neq 0$ este:
A. (5, 3) B. (3, 5) C. (-5, -3) D. (-5, 3)
21. Valoarea minimă a expresiei $3a^2 - \frac{5}{a} + 1$, în ipoteza că $2a^2 - 5a + 3 = 0$, este:
A. -2 B. -1 C. 1 D. 0
22. Cu o cantitate de morcovi pot fi hrăniți 11 iepuri timp de 16 zile. Pentru câte zile ar fi necesară aceeași cantitate de morcovi ca să hrănească 8 iepuri?
A. 32 B. 19 C. 22 D. 24

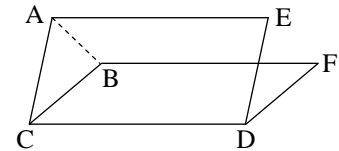
23. În figura alăturată este reprezentată schematic secțiunea unui acoperiș. Calculați panta acoperișului (măsura unghiului format de planele dreptunghiulare (MBC) și (ABC)), cunoscând că $MB = 8$ m, $NB = 4$ m, iar grinda MN este fixată perpendicular pe planul planșeului (ABC).

- A. 45° B. 30° C. 15° D. 60°



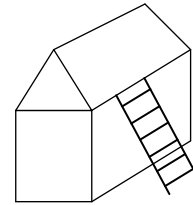
24. În figură este reprezentată schematic o fereastră dreptunghiulară care are 70 cm lățime. Proprietarul vrea să confecționeze un opritor AB. Lungimea acestui opritor dacă fereastra este deschisă sub un unghi de 30° este de:

- A. $70\sqrt{2-\sqrt{3}}$ B. $20\sqrt{7-\sqrt{3}}$ C. $30\sqrt{7-\sqrt{2}}$ D. $90\sqrt{7-\sqrt{3}}$



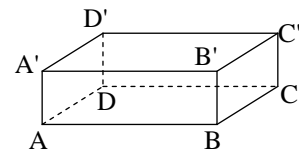
25. În figura alăturată este reprezentată schematic o scară cu lungimea de 4 m sprijinită de peretele casei până la streșină. Peretele casei are 3,2 m înălțime. Distanța față de zidul casei la care se află piciorul de la scară este de:

- A. $\frac{16}{5}$ B. $\frac{12}{5}$ C. $\frac{8}{5}$ D. $\frac{24}{5}$



26. Figura alăturată reprezintă schematic o piscină, plină cu apă, în formă de paralelipiped dreptunghic cu $AB = 12$ m, $BC = 4$ m și $AA' = 3$ m. O bară dreaptă este scufundată în totalitate în apa din piscină. Lungimea maximă a acestei bare este de:

- A. 12 m B. 14 m C. 13 m D. 15 m

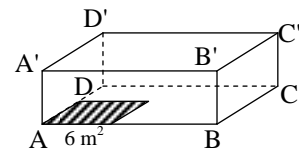


27. Un bazin de înot are formă de paralelipiped dreptunghic cu lungimea de 50 m și lățimea de 30 m. Într-o zi de vară, din cauza evaporării, nivelul apei a scăzut cu 4 cm. Câți hectolitri de apă s-au evaporat în acea zi?

- A. 400 B. 800 C. 450 D. 600

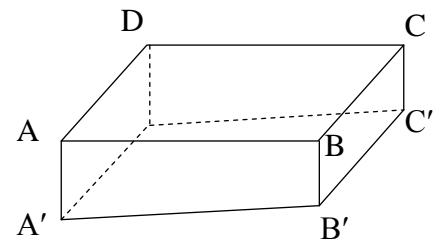
28. O cameră are forma unui paralelipiped dreptunghic cu lungimea de 6 m și înălțimea de 2,5 m. Camera are volumul de 60 m³. Câte persoane pot locui în această cameră știind că spațiul necesar unei persoane este de 6 m²?

- A. 4 B. 6 C. 3 D. 2



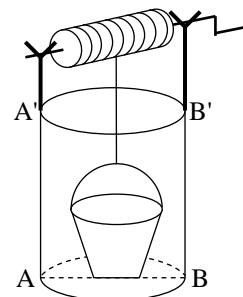
29. În figura alăturată este reprezentată schematic o piscină ABCDA'B'C'D' cu AA'D'D, BCC'B' dreptunghiuri, iar ABB'A', DD'C'C trapeze. Se știe că $AB = 10$ m, $BC = 6$ m, $AA' = 2$ m, $BB' = 1$ m. Câți litri de apă sunt necesari pentru a umple piscina?

- A. 600 hl B. 900 hl C. 1200 hl D. 800 hl



30. Figura alăturată reprezintă o fântână de formă cilindrică săpată în pământ, cu adâncimea BB' și diametrul bazei $AB = 2$ m. Știind că volumul găleții este de 10 l, până la ce înălțime BX, $X \in (BB')$, trebuie să se ridice apa în fântână astfel încât să fie scoase exact 2000 de găleți de apă din fântână? (se aproximează π cu $\frac{22}{7}$, iar 1 litru = 1 dm³)

- A. 7,(63) m B. 4,(63) m C. 6,(36) m D. 8,(63) m



CONCURSUL ȘCOLAR NAȚIONAL DE COMPETENȚĂ ȘI PERFORMANȚĂ COMPER
ETAPA NAȚIONALĂ – MATEMATICA
CLASA A VIII-A

Răspunsuri corecte:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	A	B	C	A	B	A	C	B	A	A	B	B	A	B

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	B	B	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C