PROGRAMA MATEMATICĂ CLASA a VIII-a
CONCURS NAȚIONAL 2024

Conținuturi

Domenii de conținut	Conținuturi
Mulțimi. Numere	**1. INTERVALE DE NUMERE REALE. INECUAȚII ÎN $\mathbb{R}$** • Mulțimi definite printr-o proprietate a elementelor ei • Intervale numerice şi reprezentarea lor pe axa numerelor; intersecţia şi reuniunea intervalelor • Inecuaţii de forma $ax+b \geq 0$ $(\leq,<,>)$, unde $a, b \in \mathbb{R}$
Algebră	**2. CALCUL ALGEBRIC ÎN $\mathbb{R}$** • Operaţii cu numere reale reprezentate prin litere (adunare, scădere, înmulţire, împărţire, ridicare la putere); reducerea termenilor asemenea • Formule de calcul prescurtat $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, unde $a, b \in \mathbb{R}$ $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$, unde $a, b \in \mathbb{R}$ • Descompuneri în factori utilizând reguli de calcul în $\mathbb{R}$ (factor comun, grupare determeni, formule de calcul prescurtat) • Fracţii algebrice; operaţii cu acestea (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, ridicare la putere)
Geometrie	**4. ELEMENTE ALE GEOMETRIEI ÎN SPAȚIU** • Puncte, drepte, plane: convenţii de notare, reprezentări, determinarea dreptei, determinarea planului, relaţii între puncte, drepte şi plane • Corpuri geometrice: piramida, piramida regulată, tetraedrul regulat; prismă dreaptă, paralelipiped dreptunghic, cub; con circular drept; reprezentare, elemente caracteristice, desfășurări • Paralelism: drepte paralele, unghiul a două drepte, dreaptă paralelă cu un plan, plane paralele, aplicații: secțiuni paralele cu baza în corpurile geometrice studiate; • Perpendicularitate: drepte perpendiculare, dreaptă perpendiculară pe un plan, aplicații: înălţimea unei piramide, înălțimea unui con circular drept, distanţa dintre două plane paralele, înălţimea prismei drepte, a paralelipipedului dreptunghic, plane perpendiculare, aplicații: secțiuni diagonale, secțiuni axiale în corpurile studiate • Proiecţii de puncte, de segmente şi de drepte pe un plan; unghiul dintre o dreaptă şi un plan, aplicație: lungimea proiecției unui segment; unghi diedru, unghi plan corespunzător diedrului; unghiul a două plane; plane perpendiculare • Teorema celor trei perpendiculare; calculul distanţei de la un punct la o dreaptă; calculul distanţei de la un punct la un plan; calculul distanţei dintre două plane paralele
	5. ARII ŞI VOLUME ALE UNOR CORPURI GEOMETRICE • Distanţe şi măsuri de unghiuri pe feţele sau în interiorul corpurilor geometrice studiate (determinare prin calcul)
	• Arii şi volume ale unor corpuri geometrice: piramidă regulată (cu baza triunghi echilateral, pătrat sau hexagon regulat), prismă dreaptă (cu baza triunghi echilateral, pătrat sau hexagon regulat), paralelipiped dreptunghic, cub, cilindru circular drept, con circular drept,trunchi de piramidă regulată, trunchi de con circular drept • Sfera: arie, volum

Note:

- **Luând în considerare parcurgerea parțială a materiei la momentul concursului, precum și dificultatea ridicată (pentru elevii nevăzători) a reprezentării corpurilor geometrice, au fost eliminate ecuația de gradul II, funcții, cilindrul, trunchiurile de piramide, sfera.**
- **Se recomandă evitarea exercițiilor care presupun o transpunere în Braille dificil de citit (ex. fracții supraetajate) și a problemelor de geometrie în spațiu care vizează folosirea capacităților spațial-vizuale (de ex. determinarea unor distanțe).**

CONCURS NAȚIONAL 2024

MATEMATICĂ

MODEL SUBIECTE

- **Toate subiectele sunt obligatorii**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu**
- **Timpul de lucru efectiv este de 3 ore**

Subiectul I **(30 puncte)**

Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

(5 p) 1. Rezultatul calculului $3^2 + 2024^0 + 1^{2024} + 0^2$ este egal cu:
   a) 9
   b) 2014
   c) 11
   d) 2033

(5 p) 2. Media aritmetică a numerelor a=16 și b=4 este mai mare decât media lor geometrică cu:
   a) 12
   b) 10
   c) 8
   d) 2

(5 p) 3. Suma numerelor întregi din intervalul (-4; 7] este egală cu:
   a) 22
   b) 18
   c) 15
   d) 0

(5 p) 4. Cel mai mare element al mulțimi A={15,37; 15,(37), 15,3(7); 15,36} este:
   a) 15,37
   b) 15,(37)
   c) 15,3(7)
   d) 15,36

(5 p) 5. Patru elevi, Aurora, Mihai, Ilinca și Doru, au calculat produsul numerelor $a = \sqrt{5}$ și $b = \sqrt{20}$. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Aurora	Mihai	Ilinca	Doru
10	5	$2\sqrt{5}$	$\sqrt{10}$

Rezultatul corect a fost obținut de către:
   a) Aurora
   b) Mihai
   c) Ilinca
   d) Doru

(5 p) 6. Adela afirmă că numărul $\sqrt{2\frac{7}{9}}$ este irațional. Afirmația Adelei este:
   a) Adevărată

b) Falsă

Subiectul II **(30 puncte)**

Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

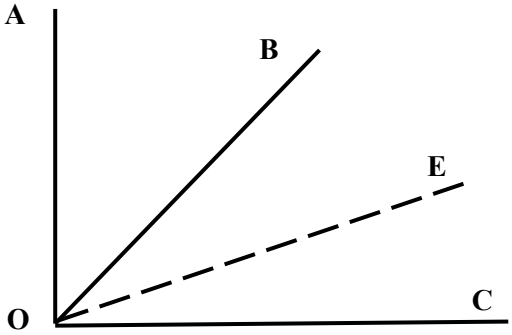
(5 p) 1. În figura alăturată sunt reprezentate punctele coliniare A, B, C și D, în această ordine, astfel încât AB=BC=CD, iar lungimea segmentului CD=10 cm. Lungimea segmentului AD este egală cu:

a) 30 cm
b) 20 cm
c) 15 cm
d) 10 cm



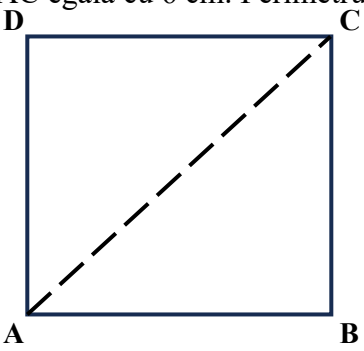
(5 p) 2. În figura alăturată unghiurile AOB și BOC sunt adiacente și complementare, iar OE este bisectoarea unghiului BOC. Știind că măsura unghiului AOB este egală cu 40°, atunci măsura unghiului AOE este egală cu:

a) 25°
b) 50°
c) 60°
d) 65°



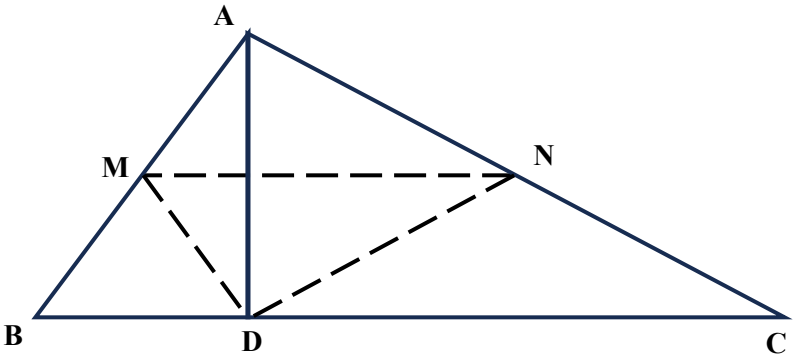
(5 p) 3. Pătratul ABCD are lungimea diagonalei AC egală cu 6 cm. Perimetrul pătratului ABCD este egal cu:

a) 18 cm
b) $15\sqrt{5}$ cm
c) $12\sqrt{2}$ cm
d) $15\sqrt{2}$ cm



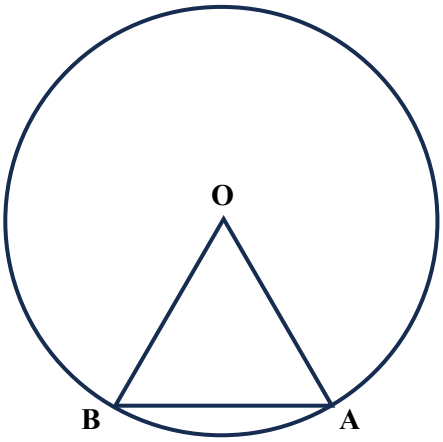
(5 p) 4. Triunghiul ABC are perimetrul egal cu 40 cm. Fie M și N mijloacele laturilor AB, respectiv AC, iar punctul D este proiecția punctului A pe dreapta BC. Perimetrul triunghiului MND este egal cu:

a) 20 cm
b) 30 cm
c) 10 cm
d) 15 cm



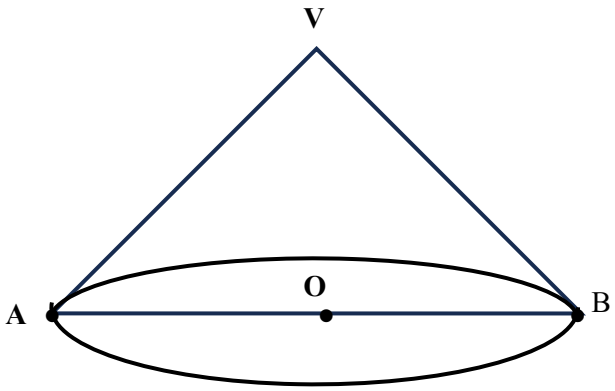
(5 p) 5. În figura alăturată este reprezentat cercul de centru O. punctele A și B aparțin cercului astfel încât măsura unghiului AOB este de 60° și AB = 10 cm. Lungimea cercului este egală cu:

a) $10\ \pi$ cm
b) $20\ \pi$ cm
c) $100\ \pi$ cm
d) $200\ \pi$ cm



(5 p) 6. În figura alăturată este reprezentat un con circular drept cu secțiunea axială triunghiul dreptunghic VAB. Generatoarea conului are lungimea egală cu $4\sqrt{2}$ cm. Aria bazei conului este egală cu:

a) $8\ cm^2$
b) $16\ cm^2$
c) $8\ \pi\ cm^2$
d) $16\ \pi\ cm^2$



Subiectul III **(30 puncte)**

Scrieți rezolvările complete

1. Prețul unui obiect este egal cu 2000 de lei și se micșorează cu 20%. După un timp, același obiect se ieftinește din nou cu 20%.
(3p) a) Aflați cât costă obiectul după cele două ieftiniri.

(2p) b) Cu ce procent ar trebui să se ieftinească obiectul, o singură dată, astfel ca prețul acestuia să fie egal cu 1280 de lei?

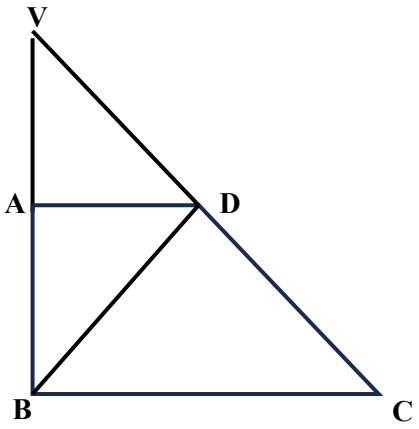
2. Se dă expresia
$E(x) = (x-3)^2 - (x-3)(x+3) - x^2+6x-9$, unde $x \in \mathbf{R}$.
(2p) a) Calculează $E(0)$.

(3p) b) Arată că $E(x) = 9 - x^2$.

3. Numerele naturale a și b sunt direct proporționale cu 3 și 4, iar $a^2 + b^2 = 100$.
(4p) a) Cât la sută reprezintă a din b?

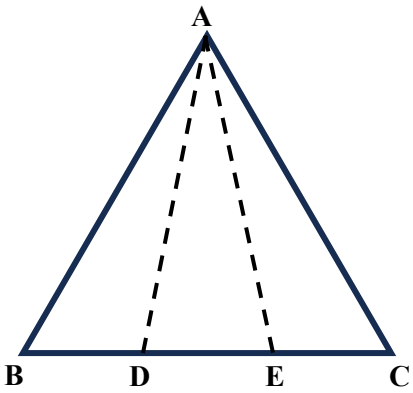
(1p) b) Aflați suma numerelor a și b.

4. În figura alăturată, baza mare BC a trapezului dreptunghic ABCD cu $\sphericalangle A = 90°$ are lungimea de 12 cm, este de două ori mai mare decât baza mică AD și $\sphericalangle C = 60°$.
(2p) a) Calculați perimetrul trapezului ABCD.



(3p) b) Calculați aria triunghiului VBD, unde $\{V\} = AB \cap CD$.

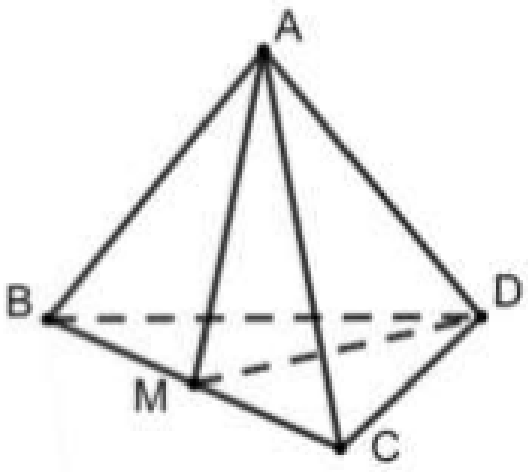
5. Se consideră triunghiul echilateral ABC. Punctele D și E sunt situate pe latura BC astfel încât BD = DE = EC = 6 cm.
(2p) a) Arătați că perimetrul triunghiului ABC este 54 cm.



(3p) b) Calculați aria triunghiului ADE.

6. În figura alăturată este reprezentat tetraedrul regulat ABCD cu AB = $6\sqrt{3}$ cm. Se notează cu M mijlocul segmentului BC.

(2p) a) Calculează suma tuturor muchiilor tetraedrului ABCD.



(3p) b) Calculează aria triunghiului AMD.

CONCURS NAȚIONAL 2024

MATEMATICĂ

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- **Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.**

SUBIECTUL I ȘI SUBIECTUL AL II-LEA

- **Se punctează doar rezultatul astfel: pentru fiecare răspuns se acordă fie cinci puncte, fie zero puncte.**
- **Nu se acordă punctaje intermediare.**

SUBIECTUL AL III-LEA

- **Pentru orice soluție corectă, chiar dacă este diferită de cea din barem, se acordă punctajul corespunzător.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.**

SUBIECTUL I **(30 puncte)**

1.		**5p**
2.		**5p**
3.		**5p**
4.		**5p**
5.		**5p**
6.		**5p**

SUBIECTUL al II-lea

1.		**5p**
2.		**5p**
3.		**5p**
4.		**5p**
5.		**5p**
6.		**5p**

SUBIECTUL al III-lea

1.	**a)** 2000 – 20% din 2000 = 1600 lei	1p	**5p**
	1600 – 20% din 1600 = 1280 lei	1p	
	b) 2000 – x% din 2000 = 1280	2p	
	x = 36 procente	1p	
2.	**a)** $E(0) = (0-3)^2 – (0-3)(0+3) – 0^2 +6\cdot0 – 9$	1p	**5p**
	$E(0) = 9$	1p	
	b) $E(x) = (x-3)^2 – (x-3)(x+3) – (x^2 - 6x + 9) = (x-3)^2 – (x^2-3^2) – (x-3)^2 = -(x^2-9)$	2p	
	$E(x) = 9-x^2$	1p	
3.	**a)** $a/3 = k$; $b/4 = k$; $9k^2+16k^2=100$; $k = 2$	2p	**5p**
	$a=6$; $b=8$.	2p	
	x% din 8 = 6; x = 75 procente		

	b) a+b = 14	1p	
4.	**a)** Fie DE înălțimea trapezului, aplicăm T 30° în triunghiul dreptunghic DEC, aflăm DC (ipotenuza) = 12 cm și T Pitagora, aflăm DE (catetă) = $6\sqrt{3}$. P = $30+6\sqrt{3}$ cm.	1p 1p	**5p**
	b) Triunghiul VAD congruent cu triunghiul DEC, VA = DE = $6\sqrt{3}$ Aria Δ VBD $= (VB \cdot AD)/2 = (VA+AB)\cdot AD/2 =$ $36\sqrt{3}$ cm^2.	2p 1p	
5.	**a)** Latura Δ ABC = 6 · 3 = 18 cm. Perimetrul Δ ABC = 3 · 18 = 54 cm.	1p 1p	**5p**
	b) Aria Δ ADE = Δ ABC/3 Aria Δ ABC = $18\sqrt{3}/4$, rezultă aria ΔADE = $6\sqrt{3}/4$	2p 1p	
6.	**a)** Tetraedrul regulat are 6 muchii. Suma muchiilor = $6 \cdot 6\sqrt{3} = 36\sqrt{3}$	1p 1p	**5p**
	b) Triunghiul AMD isoscel, AM=MD (înălțimi în triunghiuri echilaterale) = 9 cm și baza AD o muchie a tetraedrului = $6\sqrt{3}$ cm. Înălțimea triunghiului AMD = $3\sqrt{6}$, aria = baza · înălțimea/2 = $27\sqrt{2}$ cm^2.	2p 1p	