

- Toate subiectele sunt obligatorii.
- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de două ore.

### SUBIECTUL I

Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

(30 de puncte)


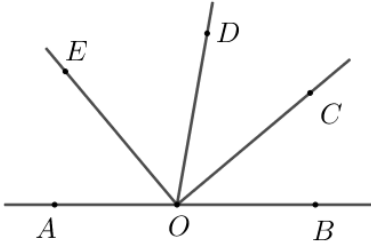
5p	1. Diferența dintre numărul 21 și cel mai mic număr prim este egală cu: a) 18 b) 19 c) 20 d) 21
5p	2. Numărul natural nenul $x$ pentru care $\frac{1}{x} = 1$ este egal cu: a) -1 b) 1 c) 2 d) 3
5p	3. Media aritmetică a numerelor întregi din intervalul $(-3, 4]$ este egală cu: a) 0 b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{4}{7}$ d) 1
5p	4. Mulțimea valorilor naturale ale lui $x$ pentru care $\frac{6}{x+1}$ este număr natural este: a) $\{-7, -4, -3, -2, 0, 1, 2\}$ b) $\{0, 1, 2, 3, 5\}$ c) $\{0, 1, 2, 5\}$ d) $\{1, 2, 5\}$

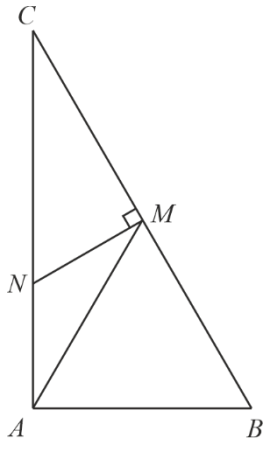
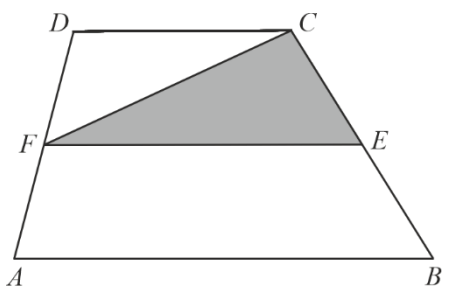
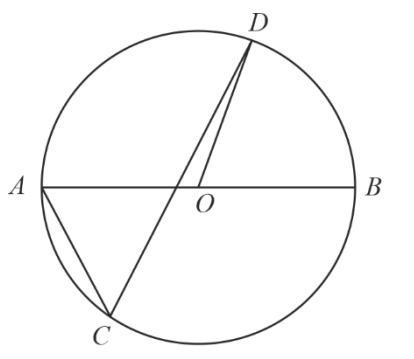
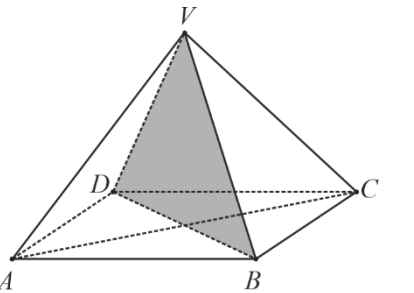
<b>5p</b>	<p>5. Andrei, Dina, Matei și Nora calculează diferența dintre cel mai mare și cel mai mic dintre numerele reale <math>x = 7 - 4\sqrt{3}</math> și <math>y = 7 + 4\sqrt{3}</math>. Rezultatele obținute de ei sunt trecute în tabelul următor:</p> <table border="1" data-bbox="620 192 1032 389"><tr><td>Andrei</td><td><math>-8\sqrt{3}</math></td></tr><tr><td>Dina</td><td>0</td></tr><tr><td>Matei</td><td><math>8\sqrt{3}</math></td></tr><tr><td>Nora</td><td>14</td></tr></table> <p>Dintre cei patru elevi, cel care a calculat corect diferența este:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Andrei</li><li>b) Dina</li><li>c) Matei</li><li>d) Nora</li></ul>	Andrei	$-8\sqrt{3}$	Dina	0	Matei	$8\sqrt{3}$	Nora	14
Andrei	$-8\sqrt{3}$								
Dina	0								
Matei	$8\sqrt{3}$								
Nora	14								
<b>5p</b>	<p>6. Adrian are 150 de lei, iar Bogdan are 100 de lei. Adrian afirmă: „Dacă Bogdan mi-ar da jumătate din suma lui, atunci aş avea dublul sumei care i-ar rămâne lui Bogdan.” Afirmatia lui Adrian este:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) adevărată</li><li>b) falsă</li></ul>								

### SUBIECTUL al II-lea

Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

(30 de puncte)

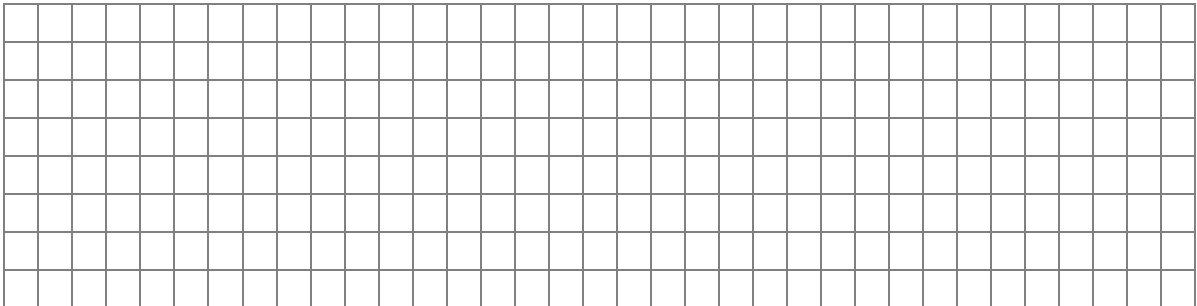
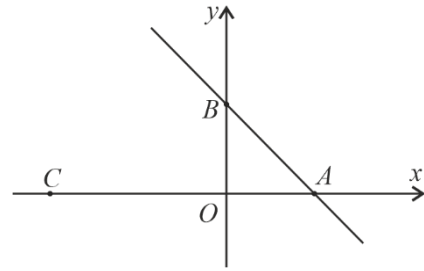
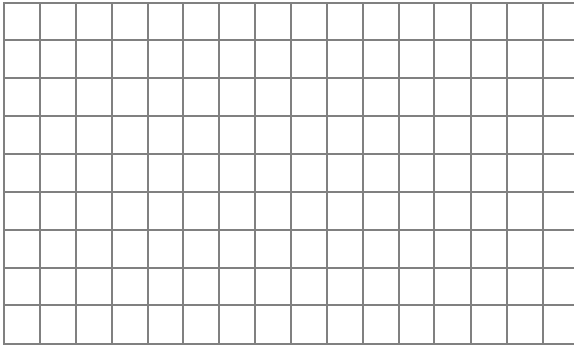
<b>5p</b>	<p>1. În figura alăturată sunt reprezentate punctele distincte coliniare <math>A, B, C, D</math> și <math>E</math>, astfel încât punctul <math>C</math> este și mijlocul segmentului <math>AE</math> și mijlocul segmentului <math>BD</math>. Dacă <math>BC = 2 \cdot AB</math>, atunci numărul perechilor de segmente congruente, determinate de punctele date, este egal cu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) 1</li><li>b) 2</li><li>c) 3</li><li>d) 4</li></ul> 
<b>5p</b>	<p>2. În figura alăturată sunt reprezentate punctele coliniare <math>A, O</math> și <math>B</math>. Punctele <math>C, D</math> și <math>E</math> sunt situate de aceeași parte a dreptei <math>AB</math>, astfel încât semidreapta <math>OC</math> este bisectoarea unghiului <math>DOB</math>. Dreptele <math>OE</math> și <math>OC</math> sunt perpendiculare și măsura unghiului <math>DOE</math> este de <math>50^\circ</math>. Măsura unghiului <math>AOE</math> este egală cu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) <math>30^\circ</math></li><li>b) <math>40^\circ</math></li><li>c) <math>50^\circ</math></li><li>d) <math>100^\circ</math></li></ul> 

<p><b>5p</b></p>	<p><b>3.</b> În figura alăturată este reprezentat triunghiul <math>ABC</math> dreptunghic în <math>A</math>. Punctul <math>M</math> este mijlocul segmentului <math>BC</math>, iar <math>AM = 3</math> cm. Măsura unghiului <math>C</math> este egală cu <math>30^\circ</math>, iar dreptele <math>MN</math> și <math>BC</math> sunt perpendiculare. Lungimea segmentului <math>MN</math> este egală cu:</p>	
<p><b>5p</b></p>	<p><b>4.</b> Figura alăturată reprezintă schița unui teren în formă de trapez <math>ABCD</math> cu suprafața de <math>424</math> m<sup>2</sup>. Dacă <math>EF</math> este linia mijlocie a trapezului <math>ABCD</math>, atunci aria triunghiului <math>CEF</math> este:</p>	
<p><b>5p</b></p>	<p><b>5.</b> Punctele <math>A, B, C</math> și <math>D</math> sunt situate pe un cerc de centru <math>O</math>, astfel încât punctele <math>A</math> și <math>B</math> sunt diametral opuse, segmentele <math>AB</math> și <math>CD</math> sunt concurente, iar măsura unghiului <math>DOB</math> este de <math>70^\circ</math>. Măsura unghiului <math>ACD</math> este egală cu:</p>	
<p><b>5p</b></p>	<p><b>6.</b> În figura alăturată este reprezentată o piramidă regulată <math>VABCD</math>, cu baza pătratul <math>ABCD</math>. Dacă triunghiul <math>VBD</math> este echilateral și <math>AB = \sqrt{2}</math> dm, atunci suma lungimilor muchiilor laterale ale piramidei este egală cu:</p>	

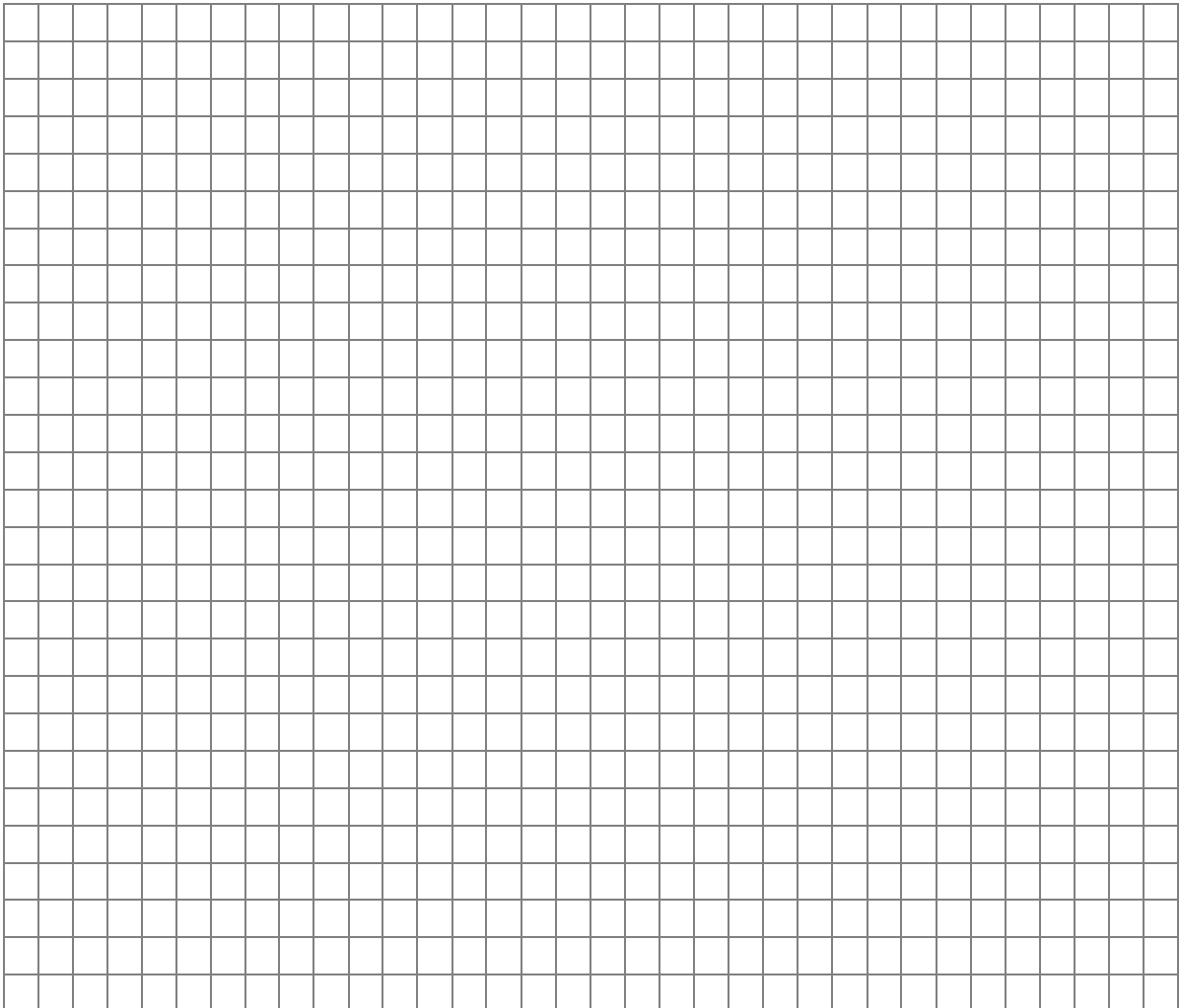


3. Se consideră funcția  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = 2 - x$ .

(2p) a) Calculează  $\frac{f(0) - f(2)}{2}$ .



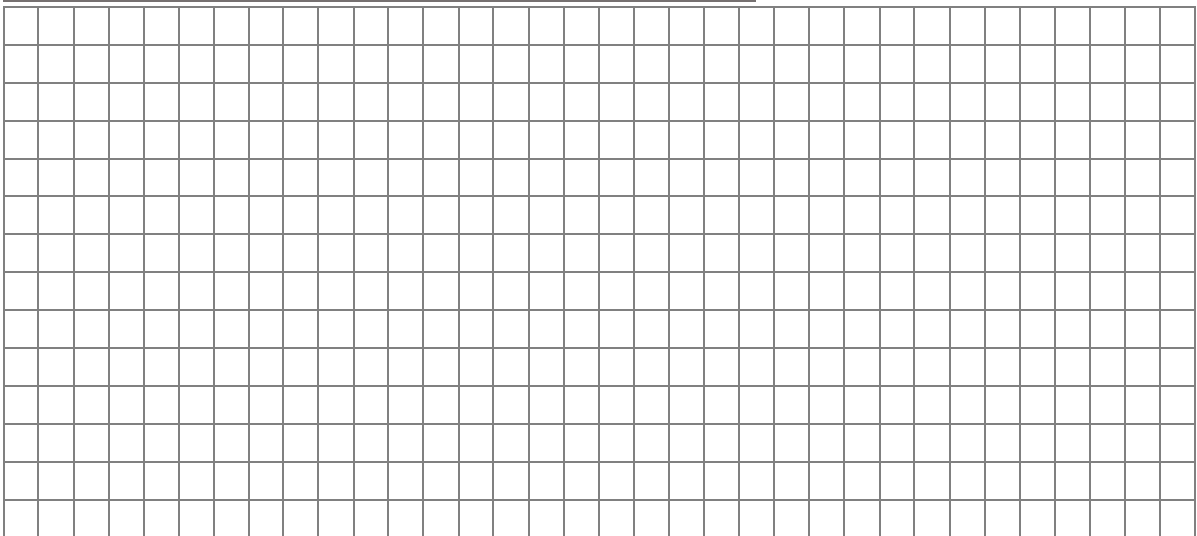
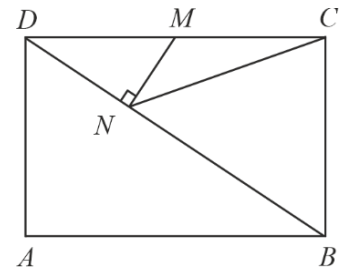
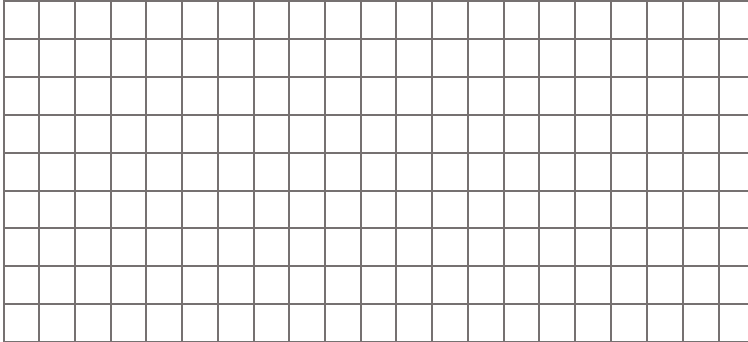
(3p) b) Știind că  $A$  și  $B$  sunt punctele de intersecție a reprezentării grafice a funcției  $f$  cu axele  $Ox$ , respectiv  $Oy$  ale sistemului de axe ortogonale  $xOy$ , determină distanța dintre punctul  $C(-4,0)$  și mijlocul segmentului  $AB$ .



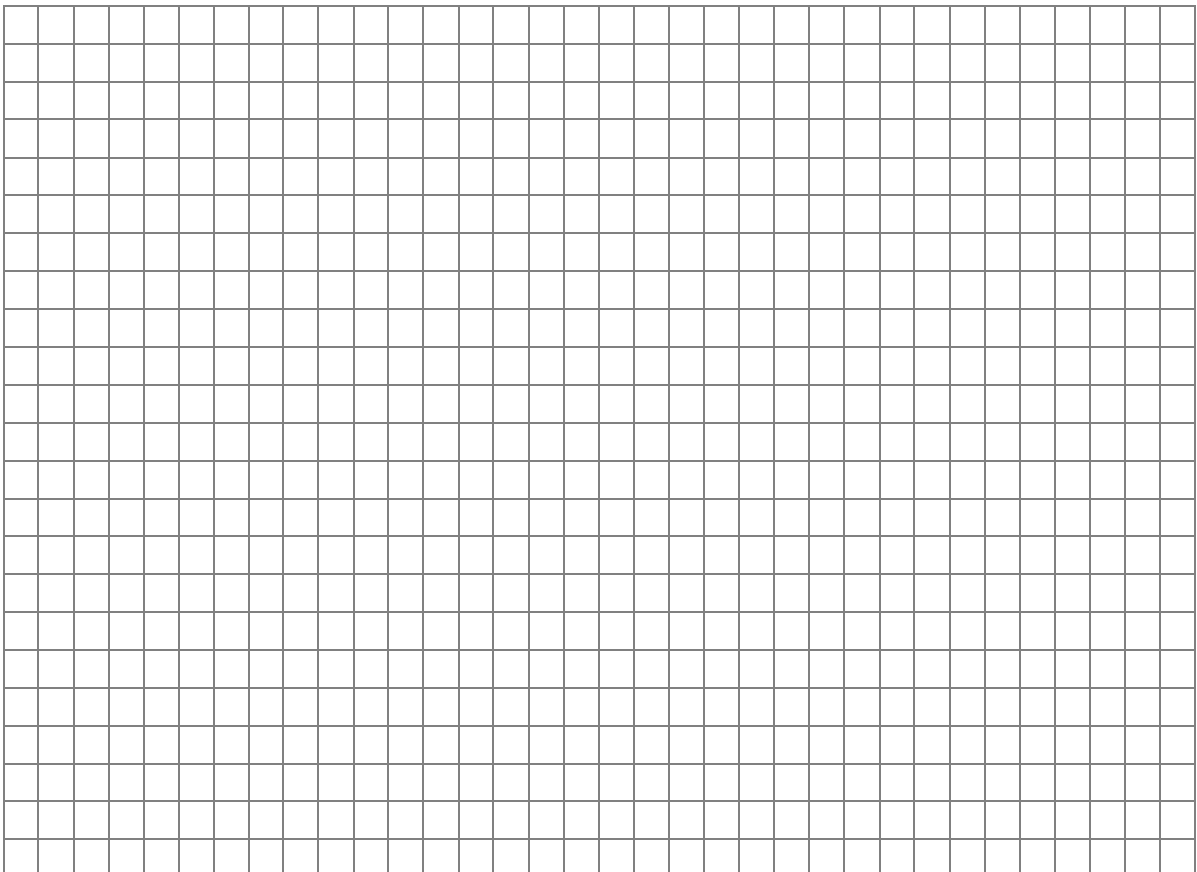
5p

4. În figura alăturată este reprezentat un dreptunghi  $ABCD$  cu  $AB = 8$  cm și  $AD = 6$  cm. Punctul  $M$  este mijlocul laturii  $CD$ , iar punctul  $N$  se află pe  $BD$ , astfel încât dreptele  $MN$  și  $BD$  sunt perpendiculare.

(2p) a) Calculează perimetrul triunghiului  $ABD$ .



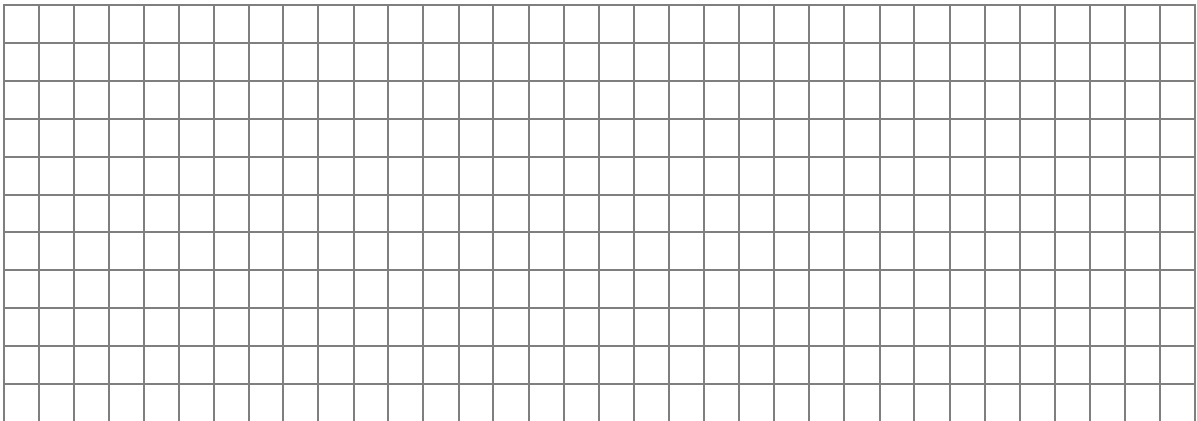
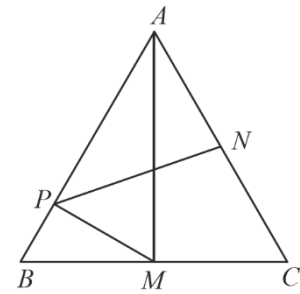
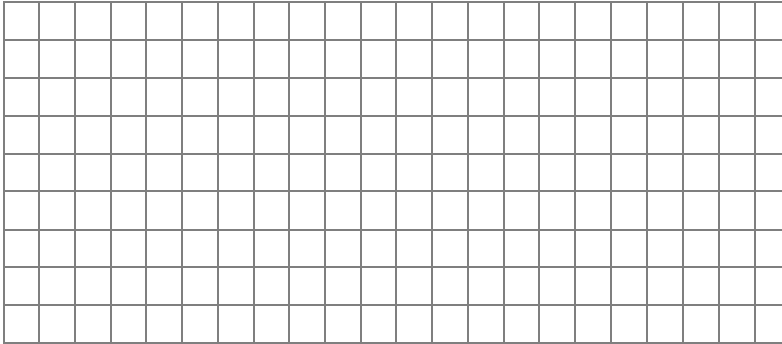
(3p) b) Arată că aria triunghiului  $BCN$  este  $16,32$  cm<sup>2</sup>.



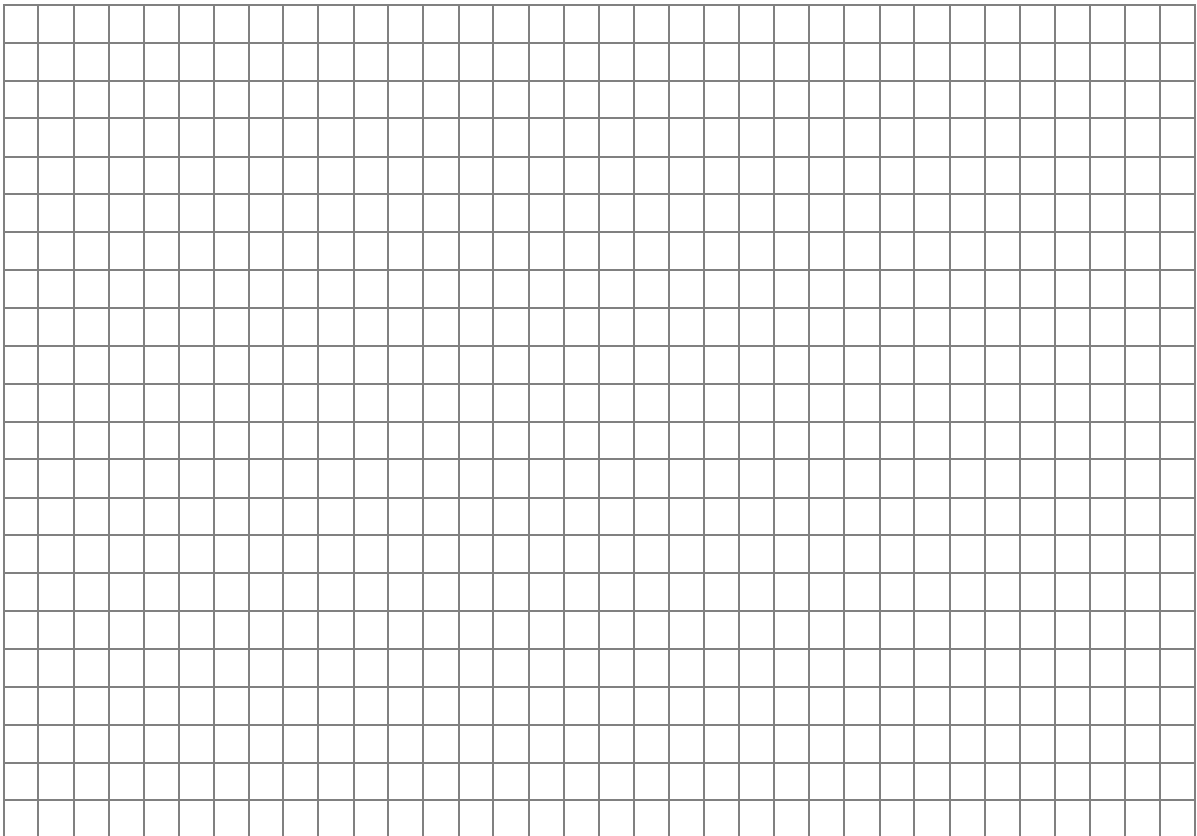
5p

5. În figura alăturată este reprezentat un triunghi echilateral  $ABC$ , cu  $AB = 8$  cm. Punctele  $M$  și  $N$  sunt mijloacele segmentelor  $BC$ , respectiv  $AC$ , iar punctul  $P$  se află pe latura  $AB$ , astfel încât dreptele  $MP$  și  $AB$  sunt perpendiculare.

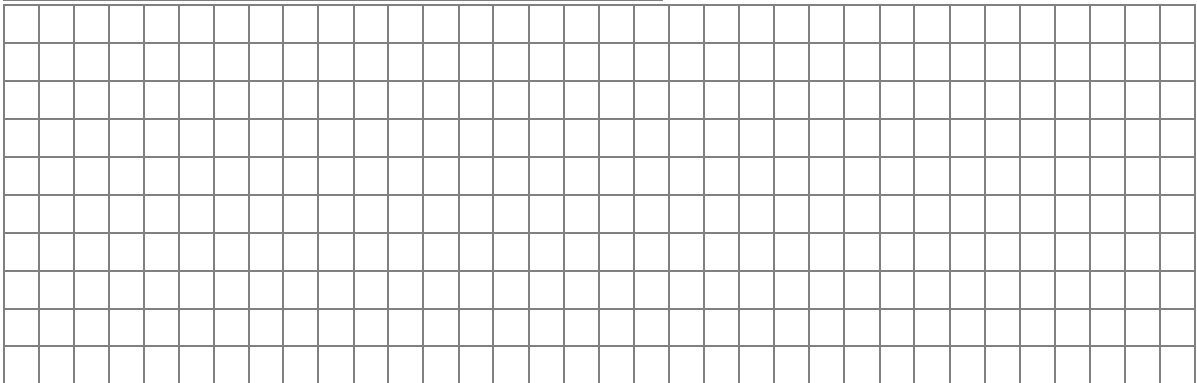
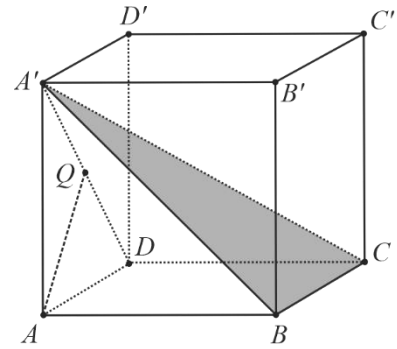
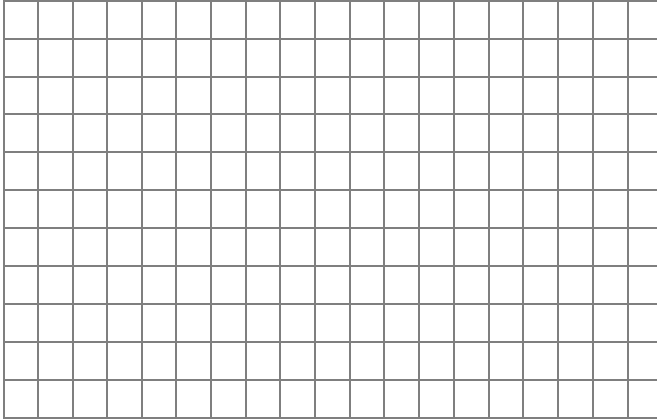
(2p) a) Arată că  $BP = 2$  cm.



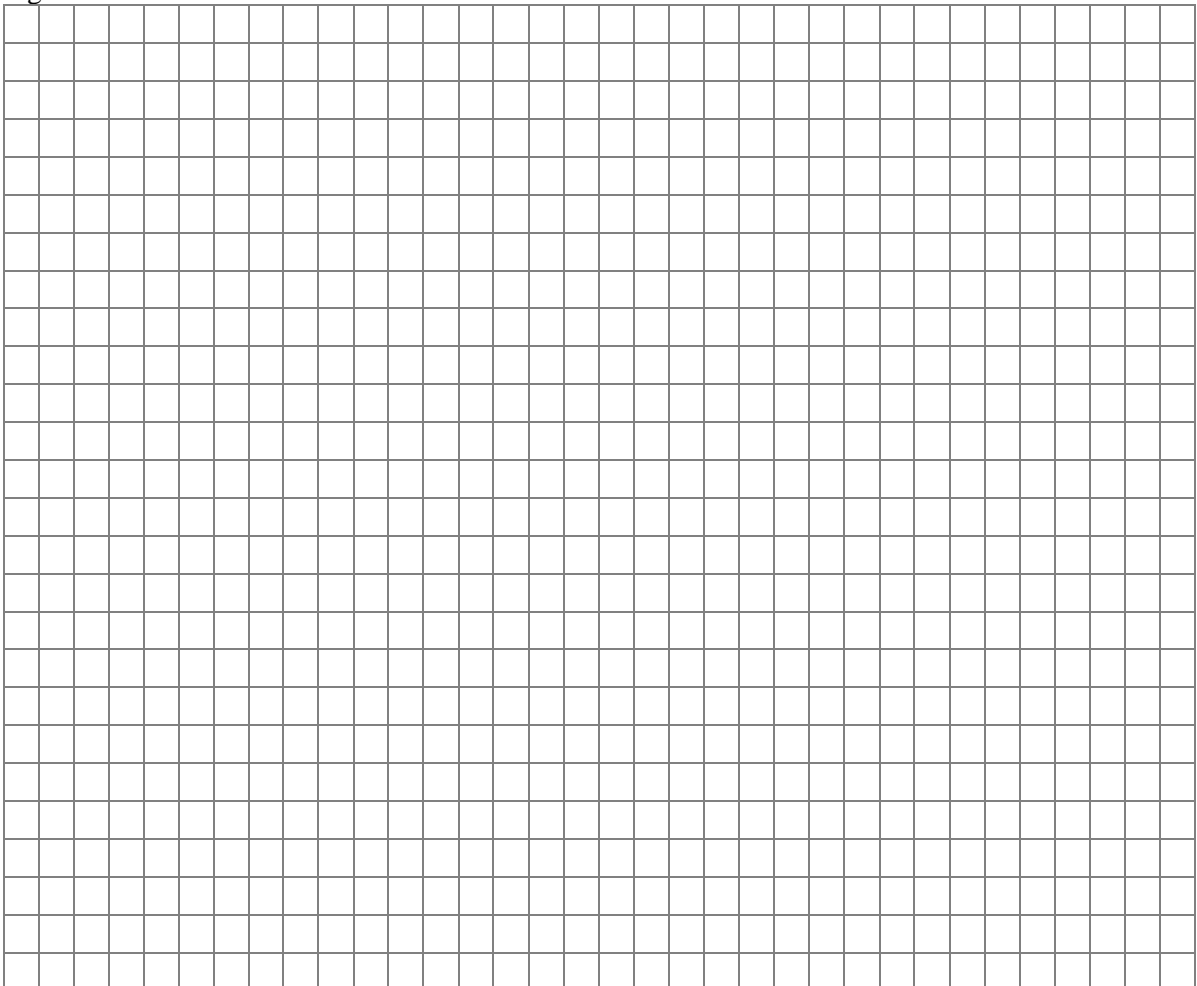
(3p) b) Arată că lungimea segmentului  $PN$  este mai mare decât  $3\sqrt{3}$  cm.

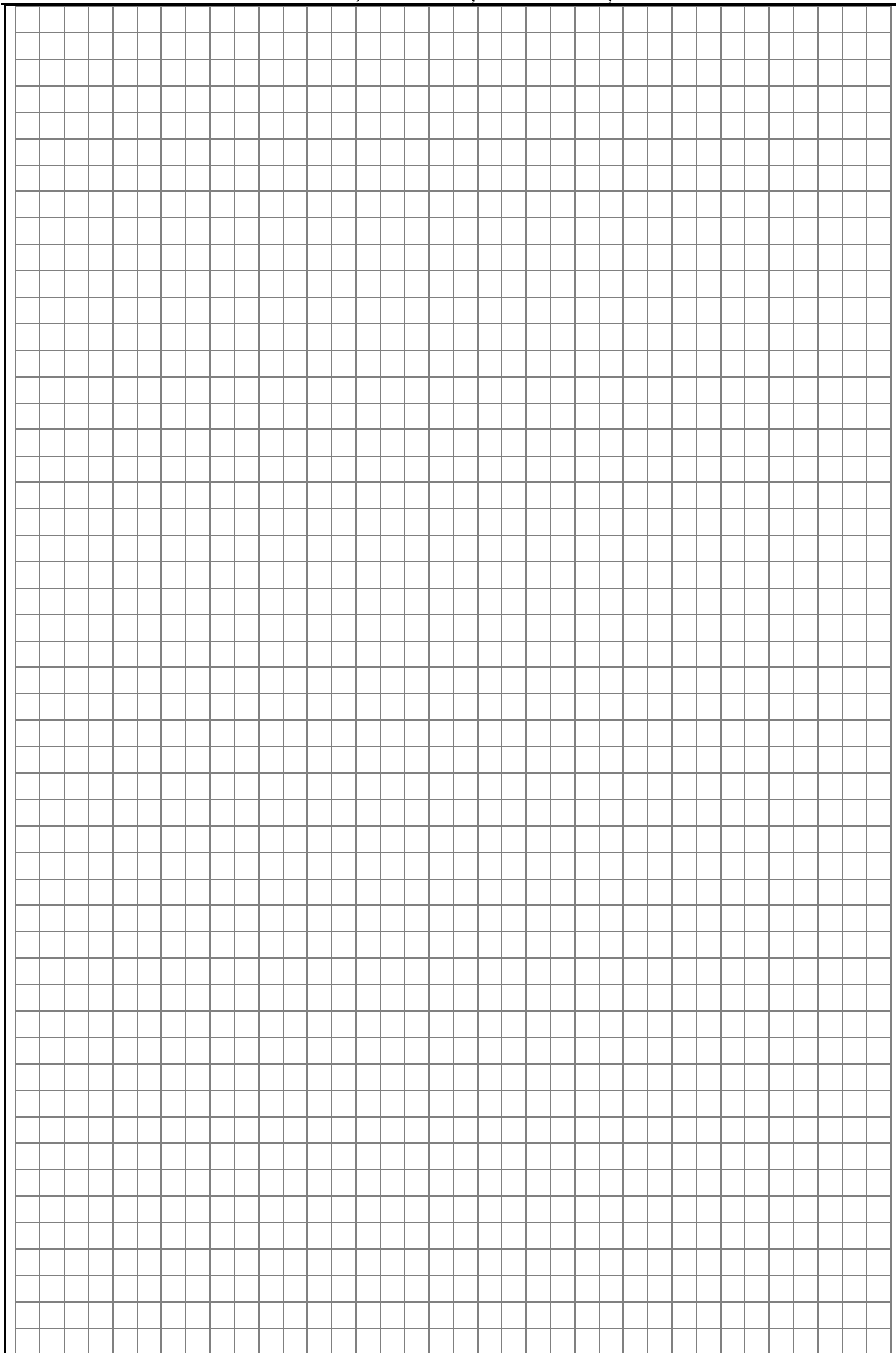


- 5p** 6. În figura alăturată este reprezentat cubul  $ABCA'B'C'D'$  cu  $AB = 6$  cm .  
(2p) a) Arată că volumul cubului este mai mare decât 0,2 litri.



- (3p) b) Calculează unghiul dintre dreapta  $AQ$  și planul  $(A'BC)$ , unde punctul  $Q$  este mijlocul segmentului  $A'D$ .





**EVALUAREA NAȚIONALĂ PENTRU ABSOLVENȚII CLASEI a VIII-a**  
**Anul școlar 2021 - 2022**  
**Matematică**

Testul 4

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE 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 de puncte)

1.	b)	5p
2.	b)	5p
3.	d)	5p
4.	c)	5p
5.	c)	5p
6.	b)	5p

**SUBIECTUL al II-lea**

(30 de puncte)

1.	d)	5p
2.	c)	5p
3.	c)	5p
4.	b)	5p
5.	a)	5p
6.	a)	5p

**SUBIECTUL al III-lea**

(30 de puncte)

1.	a) În 20 de apartamente cu 2 camere și 20 de apartamente cu 3 camere sunt în total 100 de camere Cum $100 \neq 110$ , deducem că nu este posibil ca în acest bloc, numărul apartamentelor cu 2 camere să fie egal cu numărul apartamentelor cu 3 camere	1p
	b) $x + y = 40$ , $2x + 3y = 110$ , unde $x$ este numărul apartamentelor cu 2 camere, iar $y$ este numărul apartamentelor cu 3 camere	1p
	$2x + 3 \cdot (40 - x) = 110$	1p
	$x = 10$	1p
2.	a) $E(-1) = 0$ $E(0) = 0 \Rightarrow E(-1) = E(0)$	1p
	b) $E(x) = x^2 - 2x^3 + x^4 + 4x^3 = x^4 + 2x^3 + x^2 = (x^2 + x)^2$	1p
	$\sqrt{E(n)} = n^2 + n = n(n+1)$ , pentru orice număr natural $n$	1p
	$\frac{1}{\sqrt{E(1)}} + \frac{1}{\sqrt{E(2)}} + \frac{1}{\sqrt{E(3)}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{E(n)}} = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)} = \frac{n}{n+1} \Rightarrow n = 2021$	1p

3.	a) $f(0) = 2$ $f(2) = 0 \Rightarrow \frac{f(0) - f(2)}{2} = 1$	1p
	b) Punctele de intersecție ale reprezentării grafice a funcției $f$ cu axele $Ox$ , respectiv $Oy$ sunt $A(2,0)$ și $B(0,2)$ $M$ mijlocul segmentului $AB$ , $ME \parallel OB$ , $E \in Ox \Rightarrow ME = \frac{OB}{2} = 1$ $CM = \sqrt{CE^2 + EM^2} = \sqrt{26}$ cm	1p 1p 1p
	4. a) În triunghiul $ABD$ dreptunghic în $A$ , $BD = \sqrt{AB^2 + AD^2} = 10$ cm Perimetrul triunghiului $ABD$ este 24 cm	1p 1p
b) $\Delta MND \sim \Delta BCD \Rightarrow \frac{A_{\Delta MND}}{A_{\Delta BCD}} = \left(\frac{DM}{BD}\right)^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow A_{\Delta MND} = \frac{4}{25} A_{\Delta BCD}$ $A_{\Delta BCD} = 24$ cm <sup>2</sup> , $M$ este mijlocul segmentului $CD \Rightarrow A_{\Delta CMN} = A_{\Delta MND} = \frac{96}{25}$ cm <sup>2</sup> = 3,84 cm <sup>2</sup> $A_{\Delta BCN} = A_{\Delta BCD} - 2A_{\Delta MND} = 24 - 7,68 = 16,32$ cm <sup>2</sup>	1p 1p 1p	
5.	a) Triunghiul $BMP$ este dreptunghic cu $\sphericalangle BPM = 90^\circ$ , $\sphericalangle BMP = 30^\circ$ $BP = \frac{BM}{2} = 2$ cm	1p 1p
	b) $MN = \frac{AB}{2} = 4$ cm, $MP = \sqrt{BM^2 - BP^2} = 2\sqrt{3}$ cm Măsura unghiului $PMN$ este egală cu $180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$ , deci triunghiul $PMN$ este dreptunghic în $M$ , $PN = \sqrt{PM^2 + MN^2} = 2\sqrt{7}$ cm $2\sqrt{7} > 3\sqrt{3} \Leftrightarrow 28 > 27 \Rightarrow PN > 3\sqrt{3}$ cm	1p 1p 1p
6.	a) $V_{cub} = 216$ cm <sup>3</sup> $V_{cub} = 0,216$ dm <sup>3</sup> = 0,216 l > 0,2 l	1p 1p
	b) $A'D' \subset (A'BC)$ și $A'D' \perp (ABB')$ , deci $(A'BC) \perp (ABB')$ și $AM \perp (A'BC)$ , unde $M$ este mijlocul segmentului $A'B$ $Q \in AD'$ , deci $\sphericalangle(AQ, (A'BC)) = \sphericalangle(AD', MD') = \sphericalangle AD'M$ Triunghiul $AD'M$ dreptunghic în $M$ , $AD' = 2AM$ , deci $\sphericalangle AD'M = 30^\circ$	1p 1p 1p