



**CONCURS JUDEȚEAN PENTRU OCUPAREA
POSTURILOR/CATEDRELOR VACANTE/REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL
PREUNIVERSITAR**

ÎN ANUL ȘCOLAR 2023-2024, 29 august 2023

Probă scrisă

Disciplina : Matematică

Varianta 2

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 4 ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

	1. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 4x + 4 + m$, $m \in \mathbb{R}$.
5p	a) Determinați $m \in \mathbb{R}$ astfel încât $f(x) \geq 0$, pentru orice $x \in \mathbb{R}$;
5p	b) Determinați coordonatele punctului de extrem;
5p	c) Pentru $m = 0$, determinați $x \in \mathbb{R}$ astfel încât $(f \circ f)(x) = 0$.
	2. Fie triunghiul dreptunghic ABC , $\angle A = 90^\circ$. Bisectoarea CE și înălțimea AD se intersectează în punctul G , $D \in BC$ și $E \in AB$ iar $EF \perp BC$, $F \in BC$. Arătați că:
5p	a) Triunghiul AEG este isoscel;
5p	b) Patrulaterul $AEFG$ este romb;
5p	c) $FG \perp AC$.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

	1. Se consideră polinomul $f \in \mathbb{C}[X]$ $f = x^4 + mx^2 + n$, cu rădăcinile x_1, x_2, x_3, x_4 și $m, n \in \mathbb{R}$.
5p	a) Să se determine $m, n \in \mathbb{R}$, știind că polinomul f admite rădăcinile $x_1 = 0$ și $x_2 = 1$;
5p	b) Să se determine $m \in \mathbb{R}$, astfel încât rădăcinile polinomului să verifice relația $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2 = 2$;
5p	c) Pentru $m = 1$ și $n = 1$ să se descompună polinomul f în produs de factori ireductibili în $\mathbb{R}[X]$.
	2. Fie $f: \mathbb{R} - \{-2\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{3x^2}{x+2}$.
5p	a) Determinați ecuația asimptotei oblice spre $+\infty$ la graficul funcției f ;
5p	b) Calculați $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1}$
5p	c) Calculați aria suprafeței plane determinate de graficul funcției g , axa Ox și dreptele de ecuații $x = 1$ și $x = e$, unde $g: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = \frac{1}{f(x)}$.



SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Următoarea secvență face parte din programa școlară de matematică pentru clasa a VII-a.

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

Clasa a VII-a
1.7. Recunoașterea elementelor unui triunghi dreptunghic într-o configurație geometrică dată - Identificarea triunghiurilor dreptunghice în configurații geometrice date - Identificarea catetelor și a ipotenuzei într-un triunghi dreptunghic dat - Folosirea instrumentelor geometrice pentru a identifica proiecția unui punct/segment pe o dreaptă - Identificarea proiecției unui segment pe o dreaptă în diferite configurații geometrice - Realizarea unor decupaje după indicații date (de exemplu, decuparea unui triunghi de-a lungul unei înălțimi)
2.7. Aplicarea relațiilor metrice într-un triunghi dreptunghic pentru determinarea unor elemente ale acestuia - Calcularea lungimilor unor segmente utilizând teorema înălțimii, teorema catetei sau teorema lui Pitagora - Calcularea ariei unui triunghi oarecare folosind descompunerea suprafeței sale în triunghiuri dreptunghice - Calcularea sinusului, cosinusului, tangentei și cotangentei pentru unghiuri ascuțite ale unui triunghi dreptunghic
3.7. Deducerea relațiilor metrice într-un triunghi dreptunghic - Aplicarea teoremei lui Pitagora, a teoremei înălțimii sau a teoremei catetei, pentru a determina elemente ale unui triunghi dreptunghic - Determinarea valorilor pentru sinusul, cosinusul, tangenta și cotangenta unghiurilor de 30°, 45° sau 60° - Utilizarea valorilor pentru sinusul, cosinusul, tangenta și cotangenta unghiurilor de 30°, 45° sau 60° pentru determinarea unor lungimi de segmente într-un triunghi dreptunghic - Determinarea unor lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, perimetre în configurații geometrice
4.7. Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor dintre elementele unui triunghi dreptunghic - Utilizarea reciprocei teoremei lui Pitagora pentru stabilirea perpendicularității a două drepte sau a naturii unui triunghi - Observarea diferenței dintre condițiile necesare și suficiente în contexte geometrice referitoare la relații metrice - Identificarea unor situații particulare și evidențierea unor proprietăți în contexte geometrice referitoare la relații metrice
5.7. Interpretarea unor relații metrice între elementele unui triunghi dreptunghic - Determinarea elementelor unui triunghi dreptunghic utilizând relațiile metrice și trigonometrice studiate - Utilizarea valorilor pentru sinus, cosinus, tangentă sau cotangentă din tabele trigonometrice în rezolvarea unor probleme practice - Utilizarea unor metode de calculare a ariei unui triunghi sau a unui patrulater - Analizarea unor metode alternative de rezolvare a problemelor de geometrie utilizând relații metrice și elemente de trigonometrie
6.7. Implementarea unei strategii pentru rezolvarea unor situații date, utilizând relații metrice în triunghiul dreptunghic - Analizarea prin activități de grup sau individuale a unor situații care necesită folosirea relațiilor metrice în triunghiul dreptunghic - Compararea diferitelor metode utilizate în rezolvarea unor probleme referitoare la relații metrice într-un triunghi dreptunghic



- Rezolvarea unor probleme prin estimarea unor mărimi din situații practice, folosind triunghiul dreptunghic (de exemplu, verificarea faptului că un dulap așezat în poziție orizontală poate fi ridicat în poziție verticală, în condițiile unei camere de înălțime dată)

[...]

Domeniu de conținut	Conținuturi
Geometrie	7. RELAȚII METRICE ÎN TRIUNGHIUL DREPTUNGHIIC • Proiecții ortogonale pe o dreaptă; teorema înălțimii; teorema catetei • Teorema lui Pitagora; reciproca teoremei lui Pitagora • Noțiuni de trigonometrie în triunghiul dreptunghic: sinusul, cosinusul, tangenta și cotangenta unui unghi ascuțit • Rezolvarea triunghiului dreptunghic; aplicații: calculul elementelor (latură, apotemă, arie, perimetru) în triunghiul echilateral, în pătrat și în hexagonul regulat; aproximarea în situații practice a distanțelor folosind relații metrice.

Notă: Conținuturile vor fi abordate din perspectiva competențelor specifice. Activitățile de învățare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de formare/dezvoltare a acestor competențe.
(Programa școlară pentru disciplina Matematică, OMEN nr. 3393/28.02.2017)

Folosind informațiile din secvența de mai sus, în vederea evaluării formării/dezvoltării competențelor specifice precizate, elaborați o probă de evaluare la finalul unității de învățare „**RELAȚII METRICE ÎN TRIUNGHIUL DREPTUNGHIIC**”, care să cuprindă cinci itemi: *un item de completare, un item cu răspuns scurt, un item de tip alegere multiplă, un item de tip întrebare structurată și un item de tip rezolvare de probleme.*

Pentru fiecare item propus:

- menționați competența specifică evaluată;
- menționați activitatea de învățare în cadrul căreia itemul poate fi utilizat;
- precizați un avantaj al utilizării acestui tip de item;
- precizați un dezavantaj al utilizării acestui tip de item;
- respectați formatul tipului de item;
- respectați corectitudinea științifică, inclusiv a răspunsului așteptat.