

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
VACANTE/REZERVATE LA NIVELUL JUDEȚULUI****30 august 2022 - Probă scrisă****MATEMATICĂ - PROFESORI CALIFICAȚI****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. Se consideră numărul complex $z = \frac{1+i\sqrt{3}}{1-i\sqrt{3}}$, iar $S_n = 1 + z + z^2 + \dots + z^n$, $n \in \mathbb{N}$.
- 5p a) Demonstrați că $z^2 + z + 1 = 0$.
- 5p b) Determinați S_5 , S_6 , S_7 .
- 5p c) Demonstrați că $|S_n| \in \{0, 1\}$, $\forall n \in \mathbb{N}$.
2. Fie ABCD un dreptunghi și ACED un trapez isoscel, $AC \parallel DE$, $AD = CE$. Arătați că:
- 5p a) Triunghiul BCE este isoscel.
- 5p b) (AC este bisectoarea unghiului EAB).
- 5p c) Triunghiul BDE este dreptunghic.

SUBIECTUL al II-lea**(30 de puncte)**

1. Pe mulțimea $\mathbb{Z}$ se consideră legile de compoziție $x \circ y = x + y + 1$ și $x * y = ax + by - 1$, cu $a, b \in \mathbb{Z}$ și funcția $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$, $f(x) = x + 2$.
- 5p a) Să se determine elementul neutru al legii de compoziție „ $\circ$ ”.
- 5p b) Să se determine $a, b \in \mathbb{Z}$ pentru care legea de compoziție „ $*$ ” este asociativă.
- 5p c) Dacă $a = b = 1$ să se arate că funcția f este morfism între grupurile $(\mathbb{Z}, \circ)$ și $(\mathbb{Z}, *)$.
2. Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x \cdot e^x - e + 1, & x \in [-\infty, 1) \\ 2x - x^2, & x \in [1, +\infty] \end{cases}$.
- 5p a) Să se arate că funcția f este continuă în $x_0 = 1$.
- 5p b) Să se determine ecuația asimptotei orizontale către $-\infty$.
- 5p c) Să se calculeze $\int_0^2 f(x) dx$.

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
1.4. Identificarea patrulaterelor particulare în configurații geometrice date <i>- Identificarea patrulaterelor pe corpuri geometrice sau pe desfășurări ale acestora</i> <i>- Recunoașterea patrulaterelor în cotidian (în sala de clasă, mediul înconjurător etc.)</i> <i>- Identificarea patrulaterelor particulare în mediul înconjurător</i> <i>- Identificarea paralelogramelor particulare într-o reprezentare geometrică dată</i> <i>- Identificarea pătratelor dintr-o mulțime de dreptunghiuri și romburi</i>
2.4. Descrierea patrulaterelor utilizând definiții și proprietăți ale acestora, în configurații geometrice date <i>- Recunoașterea patrulaterelor convexe în configurații geometrice date</i> <i>- Descrierea unor proprietăți ale laturilor, unghiurilor și diagonalelor unor patrulatere particulare</i> <i>- Recunoașterea paralelogramelor particulare pe baza unor proprietăți precizate</i> <i>- Recunoașterea trapezului isoscel sau a trapezului dreptunghic</i>
3.4. Utilizarea proprietăților patrulaterelor în rezolvarea unor probleme <i>- Demonstrarea proprietăților paralelogramelor particulare utilizând metode variate</i> <i>- Utilizarea definiției și a proprietăților liniei mijlocii în trapez în rezolvarea de probleme</i>



- Utilizarea liniei mijlocii pentru a demonstra paralelismul unor drepte
- Justificarea unor proprietăți ale patrulaterelor pe baza simetriei

4.4. Exprimarea în limbaj geometric a noțiunilor legate de patrulare

- Construcția cu ajutorul instrumentelor geometrice a unor patrulare utilizând definiția sau proprietăți ale acestora
- Transpunerea în desen a unei configurații geometrice referitoare la patrulare descrise matematic
- Evidențierea liniei mijlocii în trapez pe baza definiției/proprietăților acesteia
- Evidențierea centrelor/axelor de simetrie pentru patrularele studiate
- Caracterizarea tipului de simetrie pentru patrularele studiate

5.4. Alegerea reprezentărilor geometrice adecvate în vederea optimizării calculării unor lungimi de segmente, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii

- Rezolvarea unor probleme utilizând proprietățile paralelogramelor particulare și ale trapezului
- Analizarea unor metode alternative de rezolvare a problemelor de geometrie utilizând proprietăți ale patrulaterelor particulare
- Determinarea axei/centrului de simetrie al unei figuri (intuitiv sau/și prin demonstrație)
- Analizarea și construcția unor figuri cu simetrie axială sau centrală
- Deducerea formulei ariei unui paralelogram, folosind formula ariei dreptunghiului
- Deducerea formulei ariei unui triunghi, folosind formula ariei paralelogramului

6.4. Modelarea unor situații date prin reprezentări geometrice cu patrulare

- Analizarea unei situații practice care necesită aplicarea proprietăților patrulaterelor particulare studiate
- Observarea diferenței dintre condițiile necesare și cele suficiente pentru ca un paralelogram să fie un paralelogram particular
- Estimarea perimetrului unui poligon sau a ariei unui poligon prin descompunere în figuri cunoscute

[...]

Domeniu de conținut	Conținuturi
Geometrie	4. PATRULATERUL • Patrulaterul convex; suma măsurilor unghiurilor unui patrulater convex • Paralelogramul: proprietăți; aplicații în geometria triunghiului: linie mijlocie în triunghi, centrul de greutate al unui triunghi • Paralelograme particulare: dreptunghi, romb, pătrat; proprietăți • Trapezul, clasificare, proprietăți; linia mijlocie în trapez; trapezul isoscel, proprietăți • Perimetre și arii: paralelogram, paralelograme particulare, triunghi, trapez

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 „PATRULATERUL”, 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 ați utiliza acest item;
- 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.