



CONCURSUL OECONOMICUS NAPOCENSIS

Secțiunea IV Matematică II

Disciplina Matematică – limba română

TEMATICA DE CONCURS

1. Matematică: clasa a IX-a

- 1.1. Inducția matematică
- 1.2. Progresii aritmetice și geometrice
- 1.3. Funcțiile de gradul I și II
- 1.4. Vectori în plan
- 1.5. Trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie

2. Matematică: clasa a X-a

- 2.1. Numere reale; numere complexe
- 2.2. Funcțiile: putere, radical, exponențială și logaritmică; funcții trigonometrice
- 2.3. Ecuații ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; ecuații exponențiale și logaritmice
- 2.4. Noțiuni elementare de matematici financiare
- 2.5. Noțiuni elementare de teoria probabilităților
- 2.6. Metode de numărare: permutări, aranjamente, combinații
- 2.7. Geometrie analitică: ecuații ale dreptei în plan; calcule de distanțe și arii în plan; condiții de paralelism a două drepte din plan; condiții de perpendicularitate a două drepte din plan

3. Matematică: clasa a XI-a

- 3.1 Elemente de algebră: matrice; determinanți; sisteme de ecuații liniare
- 3.2 Elemente de analiză matematică: limite de funcții; funcții continue; funcții derivabile; studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor

4. Matematică: clasa a XII-a

- 4.1. Elemente de algebră: grupuri; morfisme și izomorfisme de grupuri
- 4.2. Elemente de analiză matematică: primitive; integrale definite

BIBLIOGRAFIA

Manualele școlare de la disciplinele de Matematică, clasele IX-XII.

MODELUL DE SUBIECT

Subiectul I: Întrebări tip grilă

Subiect	punctaj	Nr	A	B	C	D
I (0.8 x 5 = 4)	0.8	1				
	0.8	2				
	0.8	3				
	0.8	4				
	0.8	5				

Subiectele II și III: Întrebări cu răspuns deschis

Subiect	punctaj		Nr	Răspuns
II (1.25 x 2 = 2.5)	1.25	0.75	1(a)	
		0.5	1(b)	
	1.25	0.75	2(a)	
		0.5	2(b)	
III (1.25x2+1 = 3.5)	1.25	0.75	1(a)	
		0.5	1(b)	
	1.25	0.75	2(a)	
		0.5	2(b)	
	1	1	3	

I. Alegeți varianta corectă de răspuns. Fiecare problemă valorează 0.8 puncte și are o singură variantă corectă de răspuns.

(1) Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^a - ax^3$. Valoarea reală a lui a , știind că $f'(1) = 10$, este:

Răspuns: A. -10 B. -5 C. 1 D. 5

(2) În procesul de obținere a făinii de mălai, pierderile sunt de 18%. Din ce cantitate de porumb se obțin 2829 kg de făină?

Răspuns: A. 3540 kg B. 3450 kg C. 3383 kg D. 3338 kg

(3) Avem cinci cartonașe numerotate 1, 2, 3, 4 și 5, din care extragem aleatoriu două și le așezăm unul lângă celălalt, în ordinea extragerii. Care este probabilitatea ca numărul obținut să fie divizibil cu 5?

Răspuns: A. 0,17 B. 0,20 C. 0,40 D. 0,08

(4) Cinci colegi merg la cinema și au bilete alăturate pe același rând. Alin o place foarte mult pe Ana, dar nu are curajul să îi mărturisească. Care este probabilitatea ca, distribuind aleatoriu cele cinci bilete, Alin și Ana să stea unul lângă celălalt?

Răspuns: A. 0,4 B. 0,2 C. 0,3 D. 0,1

(5) Dreapta care trece prin originea reperului cartezian xOy și prin mijlocul segmentului determinat de punctele A(3, 5) și B(-1, -4) are panta egală cu:

Răspuns: A. $-\frac{1}{2}$ B. 2 C. $\frac{1}{2}$ D. -2

II. Completați răspunsul corect în căsuță. Fiecare problemă valorează 1.25 puncte.

(1) Fie matricea $A(x) = \begin{pmatrix} 1 & x+1 \\ x & (-1)^x \end{pmatrix}$, $A \in M_2(R)$, unde x este parametru real.

(a) (0.75p) Calculați $A(0) + A(1) + A(2) + A(3)$.

(b) (0.5p) Calculați $(A(-1))^{2025}$.

(2) Pe mulțimea R se definește legea de compoziție definită prin $x * y = 4xy + 9x + 9y + 18$.

(a) (0.75p) Determinați elementul neutru al acestei legi.

(b) (0.5p) Determinați $x \in R$ astfel încât $x * x * x = -\frac{5}{2}$.

III. Completați răspunsul corect în căsuță. Primele două probleme valorează 1.25 puncte, a treia problemă valorează 1 punct.

(1) Fie funcțiile $f: D \rightarrow R$, unde D este domeniul maxim de definiție, și $g: R \rightarrow R$ definite prin:

$$f(x) = \frac{4x^3}{x^2 - 1}, \quad g(x) = \frac{x^3}{ax^2 + x - 1}, \quad a > 0.$$

(a) (0.75p) Calculați panta asimptotei oblice a funcției f către $+\infty$.

(b) (0.5p) Calculați a astfel încât funcția g să admită asimptotă oblică la $+\infty$, paralelă cu asimptota oblică la $+\infty$ a funcției f .

(2)

(a) (0.75p) Calculați $I = \int_0^1 \frac{x^3}{x^4 + 1} dx$.

(b) (0.5p) Fie funcția $f: R \rightarrow R$, $f(x) = e^x(x^2 + x)$. Determinați valorile $a, b, c \in R$ astfel încât funcția $F: R \rightarrow R$, $F(x) = e^x(ax^2 + bx + c)$ să fie o primitivă a funcției f .

(3) Din totalul elevilor înscriși în 2024 la *Oeconomicus Napocensis*, 51% au participat la Matematică. În anul 2025, s-au înscris cu 10% mai mulți elevi în concurs, iar 60% din totalul celor înscriși au participat la Matematică. La Matematică, în 2025 au fost cu 45 de elevi în plus față de 2024. Câți elevi au participat în total la concurs în anul 2024?