



Cluj Napoca, 10 Ianuarie 2024

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, combinări
- 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 Matematica, clasele IX-XII

MODELUL DE SUBIECT

Subiectul I: Întrebări tip grilă

Subiect	punctaj	Nr	A	B	C	D
I	0.7	1				
	0.7	2				
	0.7	3				
	0.7	4				
	0.7	5				
	0.7	6				
	0.7	7				
	0.7	8				

Subiectele II și III: Întrebări cu răspuns deschis

Subiect	punctaj		Nr	Răspuns
II (0.7 x 2 = 1.4)	0.7	0.5	1(a)	
		0.2	1(b)	
	0.7	0.5	2(a)	
		0.2	2(b)	
III (0.6 x 5 = 3)	0.6	0.4	1(a)	
		0.2	1(b)	
	0.6	0.4	2(a)	
		0.2	2(b)	
	0.6	0.4	3(a)	
		0.2	3(b)	
	0.6	0.4	4(a)	
		0.2	4(b)	
	0.6	0.6	5	

I. Alegeți varianta corectă de răspuns. Fiecare problemă valorează 0.7 puncte și are o singură variantă corectă de răspuns.

(1) Să se rezolve ecuația $x^2 - 22x + 85 = 0$

Răspuns: A. $x \in \{1,7\}$ B. $x \in \emptyset$ C. $x \in \{5,17\}$ D. $x \in \{10\}$

(2) Valoarea limitei $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{\pi}{e}\right)^x$ este

Răspuns: A. π B. e C. 0 D. ∞

(3) Calculați $f'(1)$ pentru $f(x) = -x^3 + 5x - 7$.

Răspuns: A. -5 B. -2 C. 2 D. 5

(4) În 100 g de cereale pentru micul dejun se găsesc 1.79 mg de vitamina B2, adică 76% din DZR (doza zilnică recomandată). Doru servește la micul dejun o porție de 35 g de cereale. Ce procent din DZR de vitamina B2 se găsește în această porție?

Răspuns: A. 76% B. 62.65% C. 35% D. 26.6%

(5) În Turda s-a organizat simularea de BAC la matematică. Fiecare elev a primit un cod numeric care conținea exact câte una dintre cifrele 1, 2, 3, 4, 5, 6 într-o anumită ordine. Câți elevi au susținut testul, dacă au fost atribuite toate numerele de cod care puteau fi formate?

Răspuns: A. 24 B. 120 C. 720 D. 1440

(6) La un examen, elevii pot primi următoarele calificative: insuficient, suficient, bine, foarte bine. Dintr-o clasă de elevi, un sfert au primit calificativul "foarte bine" și o treime calificativul "bine". Alegând la întâmplare unul dintre elevi, care este probabilitatea ca acesta să fi obținut calificativul "insuficient" sau "suficient"?

Răspuns: A. $\frac{7}{12}$ B. $\frac{5}{12}$ C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{3}$

(7) Să se determine valoarea minimă a funcției $f: R \rightarrow R$, $f(x) = 4x^2 - 8x + 1$.

Răspuns: A. -3 B. $1 + \frac{\sqrt{3}}{2}$ C. $1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$ D. 1

(8) Determinați $a \in R$ pentru care punctele $A(1; a)$, $B(4; 1)$ și $C(-1; -4)$ sunt coliniare.

Răspuns: A. -3; B. -2; C. 2; D. 3.

II. Completați răspunsul corect în căsuță. Fiecare problemă valorează 0.7 puncte.

(1) Pentru fiecare m număr real se consideră matricea $A(m) = \begin{pmatrix} 1-4m & -2m \\ 10m & 1+5m \end{pmatrix}$.

(a) (0.5p) Calculați $A(m) \cdot A(-1)$.

(b) (0.2p) Calculați $A(-5) \cdot A(-4) \dots \cdot A(4) \cdot A(5)$.

(2) Pe intervalul $[0, \infty)$ se definește legea de compoziție definită prin $x * y = \ln(e^x + e^y - 1)$.

(a) (0.5p) Determinați elementul neutru al acestei legi.

(b) (0.2p) Rezolvați ecuația $x * x * \dots * x = 2x$ (în egalitatea precedentă $*$ apare de 2022 ori).

III. Completați răspunsul corect în căsuță. Fiecare problemă valorează 0.6 puncte.

(1) Fie sistemul
$$\begin{cases} x + my + 2z = 1 \\ x + (2m - 1)y + 3z = 1 \\ x + my + (m - 3)z = 2m - 1 \end{cases}, m \in R.$$

(a) (0.4p) Calculați determinantul sistemului.

(b) (0.2p) Determinați $m \in R$ astfel încât sistemul să aibă soluție unică.

(2) Fie funcția $f: R \rightarrow R$, $f(x) = \frac{x}{x^2 - 4}$.

(a) (0.4p) Calculați $f'(x)$.

(b) (0.2p) Calculați $\lim_{x \rightarrow 2} - \frac{f'(x) \cdot (2x^2 - 9x + 10)^2}{x^2 + 4}$.

(3)

(a) (0.4p) Determinați panta dreptei ce este perpendiculară pe dreapta $2y = x - 1$.

(b) (0.2p) Determinați ecuația tangentei la graficul funcției $f: R \rightarrow R$, $f(x) = x^2 - 2x$, ce este perpendiculară pe dreapta $2y = x - 1$.

(4) Calculați $\int_1^2 \frac{4}{x + \frac{1}{x^3}} dx$.

- (5) Sonia cumpără online două rochii, prima cu 9% reducere, a doua cu 19% reducere. Inițial, prima rochie costa de trei ori mai mult decât a doua. Cât la sută din prețul total inițial plătește Sonia?