

TESTE GRILĂ DE MATEMATICĂ 2017

A U T O R I

Prof.univ.dr. Vasile Câmpian	Conf.univ.dr. Ovidiu Furdui
Prof.univ.dr. Iuliu Crivei	Conf.univ.dr. Daniela Inoan
Prof.univ.dr. Bogdan Gavrea	Conf.univ.dr. Adela Novac
Prof.univ.dr. Ioan Gavrea	Conf.univ.dr. Ioan Radu Peter
Prof.univ.dr. Dumitru Mircea Ivan	Conf.univ.dr. Vasile Pop
Prof.univ.dr. Nicolaie Lung	Conf.univ.dr. Teodor Potra
Prof.univ.dr. Vasile Miheșan	Conf.univ.dr. Mircea Dan Rus
Prof.univ.dr. Alexandru Mitrea	Conf.univ.dr. Silvia Toader
Prof.univ.dr. Viorica Mureșan	Lect.univ.dr. Marius Birou
Prof.univ.dr. Dorian Popa	Lect.univ.dr. Adela Capătă
Prof.univ.dr. Ioan Rașa	Lect.univ.dr. Luminița Ioana Cotîrlă
Prof.univ.dr. Daniela Roșca	Lect.univ.dr. Daria Dumitraș
Prof.univ.dr. Alina Sîntămărian	Lect.univ.dr. Mircia Gurzău
Prof.univ.dr. Gheorghe Toader	Lect.univ.dr. Adrian Holhoș
Prof.univ.dr. Neculae Vornicescu	Lect.univ.dr. Vasile Ile
Conf.univ.dr. Lucia Blaga	Lect.univ.dr. Tania Angelica Lazăr
Conf.univ.dr. Maria Câmpian	Lect.univ.dr. Daniela Marian
Conf.univ.dr. Alexandra Ciupa	Lect.univ.dr. Rozica Moga
Conf.univ.dr. Dalia Cîmpean	Lect.univ.dr. Constantin Cosmin Todea
Conf.univ.dr. Eugenia Duca	Lect.univ.dr. Floare Ileana Tomuța

U. T. PRESS
Cluj-Napoca 2017

ISBN 978-606-737-224-3

Coordonator Prof.univ.dr Dumitru Mircea Ivan
Tehnoredactare L^AT_EX Ing. Voichița Bărăian

Recenzenți: Prof.univ.dr. Ioan Gavrea
 Prof.univ.dr. Alexandru Mitrea
 Conf.univ.dr. Vasile Pop
 Prof.univ.dr. Dorian Popa
 Prof.univ.dr. Neculae Vornicescu

Prefață

Culegerea de probleme Teste grilă de matematică continuă tradiția Universității Tehnice din Cluj-Napoca de a selecta viitorii studenți printr-un concurs de admitere pe baza subiectelor sub formă de grilă. Prezenta culegere a fost elaborată cu scopul de a contribui la mai buna pregătire a candidaților la admitere și de a-i familiariza cu noua tipologie a subiectelor.

Structurată pe patru capitole: Algebră, Analiză matematică, Geometrie analitică și Trigonometrie, culegerea contribuie la recapitularea materiei din programa pentru bacalaureat.

Parcurgând toate gradele de dificultate, de la probleme foarte simple care necesită un minim de cunoștințe, până la probleme a căror rezolvare presupune cunoștințe temeinice, lucrarea este utilă tuturor categoriilor de elevi care se pregătesc pentru un examen de matematică.

Fiecare problemă propusă este urmată de cinci răspunsuri dintre care numai unul este corect. La sfârșit se dau răspunsurile corecte.

Testul care se va da la concursul de admitere va conține probleme cu grade diferite de dificultate, alcătuite după modelul celor din culegere.

Autorii

^{}*

1	Algebră	1
2	Analiză matematică	23
3	Geometrie analitică	47
4	Trigonometrie	51
5	Exemplu Test Admitere	59
6	Răspunsuri	67
7	Indicații	71

^{}*

1 Mulțimea soluțiilor ecuației $z^2 = 3 - 4i$, $z \in \mathbb{C}$, este:

- A $\{1, 2\}$ B $\{i, 2 - i\}$ C $\{2 - i, -2 + i\}$ D $\{3, -2 + i\}$ E $\{2 - i, 3 + i\}$.

2 Soluția ecuației $x(1 - \lg 5) = \lg(2^x + x - 1)$ este:

- A $x = \frac{1}{5}$ B $x = -1$ C $x = 1$ D $x = \frac{1}{2}$ E $x = -5$

3 Mulțimea soluțiilor ecuației $\begin{vmatrix} x & 1 & 2 \\ 1 & 2x & 3 \\ -1 & -2 & x \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} x & -1 \\ 2 & -3 \end{vmatrix} + 3 = 0$ este:

- A $\{-1\}$ B $\{-1, 1, -i, i\}$ C $\{-1, 0, 1 - i\sqrt{3}, 1 + i\sqrt{3}\}$
 D $\{-1, \frac{1-i\sqrt{3}}{2}, \frac{1+i\sqrt{3}}{2}\}$ E $\{-1, \frac{1-i}{2}, \frac{1+i}{2}\}$

4 Mulțimea soluțiilor reale ale sistemului: $\begin{cases} 2(x-1) \geq 4(x+1) \\ x^2 + 4x > 0 \end{cases}$ este:

- A $(-\infty, -2) \cup (1, \infty)$ B $(-\infty, -4) \cup (2, \infty)$ C $(-\infty, -4)$ D $(2, \infty)$ E $(-1, 1)$.

5 Mulțimea valorilor parametrului real m pentru care graficul funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = (m+1)x^2 + 2(m+2)x + m+3$, intersectează axa Ox în două puncte distincte este:

- A \mathbb{R} B \emptyset C $\{-3\}$ D $\mathbb{R} \setminus \{-1\}$ E $\mathbb{R} \setminus \{1\}$.

Se dă funcția $f(x) = mx^2 + 2(m+1)x + m^2 - 1$, unde $m \neq 0$ este parametru real.

6

Pentru ce valori ale lui m , $f(x) > 0, \forall x \in \mathbb{R}$?

- A $m \in (0, +\infty)$ B $m \in (1 + \sqrt{2}, +\infty)$ C $m \in (0, 1 + \sqrt{2})$
 D $m \in (1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2})$ E $m \in (-1, 1 - \sqrt{2}) \cup (1 + \sqrt{2}, +\infty)$

7

Pentru ce valori ale lui m , $f(x) < 0, \forall x \in \mathbb{R}$?

- A $m \in (-\infty, 0)$ B $m \in (1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2})$ C $m \in (-1, 1 - \sqrt{2})$
 D $m \in (-\infty, 1 - \sqrt{2})$ E $m \in (-1, 1 - \sqrt{2}) \cup (0, \infty)$

8

Pentru ce valori ale lui m funcția admite rădăcină dublă?

- A $m \in \{\pm 1\}$ B $m \in \{1, \pm\sqrt{2}\}$ C $m \in \{\pm\sqrt{2}\}$
 D $m \in \{-1, 1 - \sqrt{2}, 1 + \sqrt{2}\}$ E $m \in \{0, 1, \pm\sqrt{2}\}$

Se consideră ecuația $2x^2 - 2mx + m^2 - 2m = 0$, unde $m \in \mathbb{R}$, iar x_1 și x_2 sunt rădăcinile reale ale ecuației.

9

Suma rădăcinilor $x_1 + x_2$ aparține intervalului

- A $[0, 1]$ B $[0, 4]$ C \mathbb{R} D $[0, 2]$ E $[-1, 4]$

10

Suma pătratelor rădăcinilor $x_1^2 + x_2^2$ aparține intervalului

- A $[0, 4]$ B $[-2, 4]$ C $[0, 8]$ D \mathbb{R} E $[0, 3]$

11

Produsul rădăcinilor $x_1 x_2$ aparține intervalului

- A $[-2, 0]$ B $[0, 4]$ C $[-\frac{1}{2}, 4]$ D \mathbb{R} E $(0, 2)$

Fie funcțiile $f_m : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f_m(x) = mx^2 + 2(m-1)x + m - 1$, $m \in \mathbb{R}$.

12

Mulțimea valorilor parametrului m pentru care ecuația $f_m(x) = 0$ are cel puțin o rădăcină reală este:

- A $(-\infty, 1)$ B $(-\infty, 1]$ C \mathbb{R} D alt răspuns E $[0, \infty)$

13

Vârfurile parabolilor asociate funcțiilor f_m , $m \neq 0$ se găsesc pe:

- A parabola $y = x^2 + 2$ B dreapta $x + 2y = 0$ C dreapta $y = x$ D dreapta $y = -x$
 E o paralelă la Ox .

Fie funcția $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $g(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{dacă } x \leq 0 \\ 3x + 2, & \text{dacă } x > 0. \end{cases}$

14

Soluția inecuației $g(x) \geq 0$ este:

- A $[-2, \infty)$ B $[-2, 0]$ C $[-\frac{2}{3}, \infty)$ D $[-2, -\frac{2}{3}]$ E $[0, \infty)$

15

Funcția $g^{-1} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este dată de:

- A $g^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{3}, & \text{dacă } x \geq 2 \\ \frac{x-2}{4}, & \text{dacă } x < 2 \end{cases}$ B $g^{-1}(x) = \begin{cases} x - 2, & \text{dacă } x \leq 2 \\ \frac{x-2}{3}, & \text{dacă } x > 2 \end{cases}$ C $g^{-1}(x) =$
 D $g^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{3}, & \text{dacă } x \leq 2 \\ 2x - 3, & \text{dacă } x > 2 \end{cases}$ E $g^{-1}(x) =$
 F $g^{-1}(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{dacă } x \leq 2 \\ \frac{x+2}{3}, & \text{dacă } x > 2 \end{cases}$

16

Se dau funcțiile $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definite prin

$$f(x) = \begin{cases} 1 - x^2, & x \geq 0 \\ 5x + 1, & x < 0 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq -2 \\ 2x - 1, & x > -2 \end{cases}$$

Funcția $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $h = f \circ g$ este definită prin:

$$\begin{aligned} \text{[A]} \quad h(x) &= \begin{cases} 1 - x^4, & x \leq -2 \\ 4x(1 - x), & x > -2 \end{cases} & \text{[B]} \quad h(x) &= \begin{cases} 1 - x^4, & x \leq -2 \\ 4x(1 - x), & x \geq \frac{1}{2} \\ 2(5x - 2), & -2 < x < \frac{1}{2} \end{cases} \\ \text{[C]} \quad h(x) &= \begin{cases} 4x(1 - x), & x \leq \frac{1}{2} \\ 2(5x - 2), & x > \frac{1}{2} \end{cases} & \text{[D]} \quad h(x) &= \begin{cases} 1 - x^4, & x < -2 \\ 2(5x - 2), & x > \frac{1}{2} \\ 4x(1 - x), & -2 \leq x \leq \frac{1}{2} \end{cases} \\ \text{[E]} \quad h(x) &= \begin{cases} 2(5x - 2), & x \geq -2 \\ 1 - x^4, & x < -2 \end{cases} \end{aligned}$$

17

Fie $P \in \mathbb{R}[X]$, $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$, un polinom cu rădăcinile x_1, x_2, x_3 distincte două câte două. Pentru $Q \in \mathbb{R}[X]$ polinom de grad 1,suma $\frac{Q(x_1)}{P'(x_1)} + \frac{Q(x_2)}{P'(x_2)} + \frac{Q(x_3)}{P'(x_3)}$ este egală cu

$$\text{[A]} \quad x_1 + x_2 + x_3 \quad \text{[B]} \quad x_1 x_2 x_3 \quad \text{[C]} \quad P(x_1 + x_2 + x_3) \quad \text{[D]} \quad 1 \quad \text{[E]} \quad 0$$

18

Să se găsească numărul complex z dacă $|z| - z = 1 + 2i$.

$$\text{[A]} \quad z = \frac{3}{2} - 2i; \quad \text{[B]} \quad z = \frac{3}{2} + 2i; \quad \text{[C]} \quad z = \frac{1}{2} - 3i; \quad \text{[D]} \quad z = \frac{1}{2} + 3i; \quad \text{[E]} \quad z = -\frac{1}{2} + 3i.$$

Fie $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$, $f(z) = z^2 + z - \bar{z}$.

19

Soluțiile ecuației $f(z) = 0$ sunt:

$$\text{[A]} \quad \{0, 1+2i, 1-2i\} \quad \text{[B]} \quad \{0, 1+i, 1-i\} \quad \text{[C]} \quad \{0, i, -i\} \quad \text{[D]} \quad \{0, 2+i, 2-i\} \quad \text{[E]} \quad \{0, -1+i, -1-i\}$$

20

Soluțiile ecuației $z^2 + |z| = 0$, $z \in \mathbb{C}$ sunt:

$$\begin{aligned} \text{[A]} \quad z = 0 & \quad \text{[B]} \quad z = 0 \text{ și } z = i \quad \text{[C]} \quad z = i \text{ și } z = -i \quad \text{[D]} \quad z = 0 \text{ și } z = -i \\ \text{[E]} \quad z = 0 & \quad z = i \text{ și } z = -i. \end{aligned}$$

21

Se consideră ecuația $\log_2(9^{x-1} + 7) = 2 + \log_2(3^{x-1} + 1)$. Mulțimea soluțiilor ecuației are:

$$\begin{aligned} \text{[A]} \quad \text{un element} & \quad \text{[B]} \quad \text{două elemente} \quad \text{[C]} \quad \text{nici un element} \quad \text{[D]} \quad \text{trei elemente} \\ \text{[E]} \quad \text{o infinitate de elemente} & \end{aligned}$$

22

Soluția S a sistemului $\begin{cases} 2^x 5^y = 250 \\ 2^y 5^x = 40 \end{cases}$ este:

$$\begin{aligned} \text{[A]} \quad S = \emptyset & \quad \text{[B]} \quad S = \{(1, 3)\} \quad \text{[C]} \quad S = \{(1, 0), (1, 3)\} \quad \text{[D]} \quad S = \{(1, 0)\} \\ \text{[E]} \quad S = \{(-1, 1), (1, 0)\} & \end{aligned}$$

23

Să se rezolve în \mathbb{R} ecuația $\log_{1+x}(2x^3 + 2x^2 - 3x + 1) = 3$.

$$\text{[A]} \quad x = 0; \quad \text{[B]} \quad x = -2; \quad \text{[C]} \quad x = 3; \quad \text{[D]} \quad x = \frac{1}{2}; \quad \text{[E]} \quad x = \frac{1}{3}.$$

24

Ecuația $\frac{2 \lg x}{\lg(5x - 4)} = 1$ are ca mulțime a soluțiilor pe:

$$\text{[A]} \quad \{1, 4\} \quad \text{[B]} \quad \{4\} \quad \text{[C]} \quad \{10\} \quad \text{[D]} \quad \emptyset \quad \text{[E]} \quad \mathbb{R} \setminus \{0, \frac{4}{5}\}$$

25 Se consideră mulțimea tripletelor de numere reale (a, b, c) care verifică relația $a^2 + b^2 + c^2 = 1$. Atunci $\min(ab + bc + ac)$ pentru această mulțime este:

- A -1 B $-\frac{3}{4}$ C $-\frac{1}{2}$ D $-\frac{1}{3}$ E nu există minim

Fie mulțimea $A = A_2 \setminus A_1$, unde $A_1 = \left\{ x \in \mathbb{N} \mid x = \frac{2n+1}{n+2}, n \in \mathbb{Z} \right\}$ și

$$A_2 = \left\{ x \in \mathbb{Z} \mid x = \frac{2n+1}{n+2}, n \in \mathbb{Z} \right\}.$$

26 Mulțimea A_1 este:

- A $A_1 = \{1, 2, 3\}$ B $A_1 = \mathbb{N}$ C $A_1 = \{-2, 1, 4\}$ D $A_1 = \{1, 3, 5\}$ E $A_1 = \emptyset$

27 Mulțimea A_2 este:

- A $A_2 = \{-1, 1, 3, 5\}$ B $A_2 = \{3, 5\}$ C $A_2 = \{3\}$ D $A_2 = \emptyset$ E $A_2 = \{-1\}$

28 Mulțimea A este:

- A $A = \{-1, 1\}$ B $A = \emptyset$ C $A = \{-1\}$ D $A = \{3, 5\}$ E $A = \{1, 5\}$

29 Mulțimea soluțiilor inecuației $\log_{\frac{1}{3}}(\log_3 x) \geq 1$ este:

- A $[3, \infty)$ B $(0, \sqrt[3]{9})$ C $(1, \sqrt[3]{3}]$ D $(\frac{1}{3}, 1]$ E $(0, 1) \cup (\sqrt[3]{3}, +\infty)$

Restul împărțirii polinomului X^{10}

30 la $X + 1$ este: A -1 B 0 C 1 D 9 E Alt răspuns

31 la $(X + 1)^2$ este: A -10 B $-10X$ C $10X + 9$ D $-10X - 9$ E $X - 9$

32 la $(X + 1)^3$ este: A $-9X^2 + 22$ B $45X^2 + 80X + 36$ C $X + 2$ D 1 E 0

33 Mulțimea soluțiilor ecuației $2A_n^{n-3}x^2 + 4A_n^{n-2}x + 3P_n = 0$, $n \geq 3$, este:

- A $\{n, \frac{n}{2}\}$ B $\{1, A_n^2\}$ C $\{-3\}$ D $\{A_n^3\}$ E \emptyset .

34 Termenul independent de x din dezvoltarea binomului $\left(x - \frac{1}{x^3}\right)^{4n}$ este:

- A T_n B T_{n-1} C $(-1)^n \frac{4n!}{n!(3n)!}$ D $(-1)^n \frac{(4n)!}{n!(3n)!}$ E $(-1)^{n-1} C_{4n}^{n-1}$.

35 Să se determine primul termen (a_1) și rația (q) a unei progresii geometrice $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ dacă:

$$\begin{cases} a_4 - a_2 = 6 \\ a_3 - a_1 = 3 \end{cases}$$

- A $a_1 = -1; q = 3$ B $a_1 = 3; q = \frac{1}{2}$ C $a_1 = 2; q = -2$
 D $a_1 = 1; q = 2$ E $a_1 = 1; q = 3$.

36 Care sunt valorile coeficienților reali a și b din ecuația

$$x^3 - ax^2 + bx + 1 = 0,$$

dacă acești coeficienți sunt rădăcini ale ecuației?

- A $a = 1, b = 0$ B $a = 1, b \in \mathbb{R}$ C $a = 1, b = -1$ D $a \in \mathbb{R}, b = -1$ E $a \in \mathbb{R}, b = 1$.

37 Coeficientul lui x^{99} din dezvoltarea polinomului

$$(x-1)(x-2)(x-3)\dots(x-99)(x-100)$$

este: A -4950 B -5050 C 99 D -100 E 3450.

38 Cel mai mare divizor comun al polinoamelor $(x+1)^{4n+3} + x^{2n}$, $n \in \mathbb{N}^*$ și $x^3 - 1$ este:

A $x^3 - 1$ B $x - 1$ C $x^2 + x + 1$ D sunt prime între ele E $(x+1)^{4n+3} + x^{2n}$

39 Valoarea lui $(1-\alpha)(1-\alpha^2)(1-\alpha^4)(1-\alpha^5)$, unde $\alpha \in \mathbb{C} \setminus \mathbb{R}$, $\alpha^3 = 1$, este:

A -1 B 9 C 0 D $9i$ E $3i$.

40 Fie numerele reale $a, b, c, d \in (0, 1) \cup (1, \infty)$. Dacă $\log_a b \log_b c \log_c d = 1$ atunci:

A $a = b \in (0, 1)$ și $c = d \in (1, \infty)$ B $a = b \in (1, \infty)$ și $c = d \in (0, 1)$ C $a = c \in (0, 1)$ și $b = d \in (1, \infty)$ D $a = d$ E $a = c \in (1, \infty)$ și $b = d \in (0, 1)$.

41 Suma $\sum_{k=1}^n k \cdot k!$ este: A $n(n+1)$ B $n \cdot n!$ C $(n+1)! - 1$ D $n!$ E $2n \cdot n!$

Se consideră matricea $U(a, b) = \begin{pmatrix} a & b & b & b \\ b & a & b & b \\ b & b & a & b \\ b & b & b & a \end{pmatrix}$.

42 Matricea $U(a, b)$ este singulară dacă și numai dacă

A $a = b$ B $a \neq -3b$ C $(a-b)(3b+a) = 0$ D $a+3b = 0$ E alt răspuns

43 $U^{11}(1, 1)$ este A $U(1, 1)$ B $4^{100}U(1, 1)$ C $2^{22}U(1, 1)$ D $2^{20}U(1, 1)$ E $4^8U(1, 1)$

44 Inversa matricei $U(1, 2)$ este:

A $U(1, 2)$ B $U(1, 2) - U(1, 1)$ C $\frac{U(1, 2) - 6I_4}{7}$ D nu există E alt răspuns

45 Dacă $a^2 + b^2 = 1$, atunci inversa matricei $\begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ este:

A $\begin{pmatrix} -a & -b \\ b & -a \end{pmatrix}$ B $\begin{pmatrix} a & b \\ b & -a \end{pmatrix}$ C $\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$ D $\begin{pmatrix} \frac{1}{a} & -\frac{1}{b} \\ \frac{1}{b} & \frac{1}{a} \end{pmatrix}$ E $\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}$.

46 Inversa matricei $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ este matricea:

A $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ B $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & -1 \end{pmatrix}$ C $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ D $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
 E $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & -4 \end{pmatrix}$.

47 Matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -1 & 3 & 0 \\ 2 & a & 3 \end{pmatrix}$ are rangul minim pentru:

- A $a = 0$ B $a = 1$ C $a = 7$ D $a = 21$ E $a = -21$

48 Sistemul de ecuații cu parametrul real m , $\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 6x - 8y = 1 \\ 5x + 2y = m \end{cases}$, este compatibil numai dacă:

- A $m = 0$ B $m = 1$ C $m = 2$ D $m = 3$ E $m = 4$.

49 Sistemul de ecuații cu parametrii $m, n \in \mathbb{R}$

$$\begin{cases} mx + y - 2z = 2 \\ 2x + y + 3z = 1 \\ (2m - 1)x + 2y + z = n \end{cases}$$

este compatibil nedeterminat pentru:

- A $m = 3; n \neq 3$ B $m \neq 3; n = 3$ C $m = 3; n = 3$ D $m \neq 3; n \neq 3$ E $m = 5; n = 3$

50 Dacă $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}^n = \begin{pmatrix} 1 & n & 44 \\ 0 & 1 & n \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $n \in \mathbb{N}$, atunci:

- A $n = 1$ B $n = 2$ C $n = 4$ D $n = 8$ E $n = 16$.

51 Fie $m, n \in \mathbb{R}$, x_1, x_2, x_3 rădăcinile ecuației $x^3 + mx + n = 0$ și matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ x_1^2 & x_2^2 & x_3^2 \end{pmatrix}$. Determinantul matricei A^2 este:

- A $-4m^3 - 27n^2$ B $4m^3 - 27n^2$ C $-4m^3 + 27n^2$ D $-2n^3 - 27m^2$ E $-3n^3 - 27m^2$

52 Mulțimea valorilor $a \in \mathbb{R}$ pentru care rangul matricei

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ -2 & -1 & -5 & -4 \\ 2 & 0 & 4 & a \end{pmatrix}$$

este egal cu 2, este

- A \emptyset B $\{0\}$ C $\{2\}$ D $\{-2, 2\}$ E $\mathbb{R} \setminus \{-2, 2\}$

Se consideră sistemul

$$(S) : \begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - y + az = -3 \\ 3x + y + 4z = b \end{cases}$$

53 (S) este compatibil determinat dacă și numai dacă

- A $a = 0$ B $a \neq 1, b \in \mathbb{R}$ C $a = 1, b = -2$

54 (S) este compatibil nedeterminat dacă

- A $a = 1, b = -2$ B $a = 1, b = 2$ C $a \neq 1, b \in \mathbb{R}$ D $a = 2, b = 1$

55 (S) este incompatibil dacă și numai dacă

- A $a = 1, b = 2$ B $a \neq 2, b = 1$ C $a \neq 1, b \neq -2$ D $a \neq 0, b = 2$ E $a = 1, b \neq -2$

- 56 Sistemul de ecuații
$$\begin{cases} 2x + 2y + mxy & = & 5 \\ (m-1)(x+y) + xy & = & 1 \\ 3x + 3y - xy & = & m+1 \end{cases}, m \in \mathbb{R},$$
 este compatibil pentru m aparținând mulțimii:
- A $[-1, 1]$ B $[-3, -2]$ C $[2, 4]$ D $\{-\frac{1}{2}\}$ E $\{1, 2, 4\}$.

- 57 Dacă sistemul de ecuații
$$\begin{cases} 2x + ay + 4z & = & 0 \\ x - y - z & = & 0 \\ 3x - 2y - z & = & 0 \end{cases}; a \in \mathbb{R}$$
 este compatibil determinat, atunci:
- A $a = 1$ B $a \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$ C $a \in \mathbb{R}^*$ D $a \in (0, \infty)$ E $a \in (1, \infty)$

- 58 Dacă $A = \begin{pmatrix} \cos t & -\sin t \\ \sin t & \cos t \end{pmatrix}; t \in \mathbb{R}$, atunci:
- A $A^n = \begin{pmatrix} \cos^n t & -\sin^n t \\ \sin^n t & \cos^n t \end{pmatrix}$ B $A^n = \begin{pmatrix} \cos t^n & -\sin t^n \\ \sin t^n & \cos t^n \end{pmatrix}$
 C $A^n = \begin{pmatrix} \cos nt & -\sin nt \\ \sin nt & \cos nt \end{pmatrix}$ D $A^n = \begin{pmatrix} \sin nt & -\cos nt \\ \cos nt & \sin nt \end{pmatrix}$
 E $A^n = \begin{pmatrix} \cos^n t - \sin^n t & -n \sin t \cos t \\ n \sin t \cos t & \cos^n t - \sin^n t \end{pmatrix}$

- 59 Dacă $A = \begin{pmatrix} \sqrt{3} & -1 \\ 1 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, atunci A^{12} este:
- A $\begin{pmatrix} 3^6 & 1 \\ 1 & 3^6 \end{pmatrix}$ B $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ C $\begin{pmatrix} 12\sqrt{3} & -12 \\ 12 & 12\sqrt{3} \end{pmatrix}$ D $2^{12} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
 E $\begin{pmatrix} (\sqrt{3})^{12} & (-1)^{12} \\ 1 & (\sqrt{3})^{12} \end{pmatrix}$.

Se dă mulțimea $M = [5, 7]$ și operația $*$ definită prin $x * y = xy - 6x - 6y + \alpha$.

- 60 Valoarea parametrului real α pentru care mulțimea M este parte stabilă în raport cu operația $*$ este:
- A $\alpha = 42$ B $\alpha = 36$ C $\alpha = -36$ D $\alpha = 6$ E $\alpha = -6$.
- 61 În monoidul $(M, *)$, elementul neutru este:
- A $e = 7$ B $e = 6$ C $e = 5$ D $e = 1$ E nu există.
- 62 În monoidul $(M, *)$, mulțimea elementelor simetrizabile este:
- A $[5, 7] \setminus \{6\}$ B $\{6\}$ C $\{5, 7\}$ D $[5, 7]$ E $\mathbb{R} \setminus \{6\}$.

Definim pe $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ legea de compoziție $(x, y) * (a, b) = (xa, xb + ya)$.

- 63 Elementul neutru al legii $*$ este: A $(0, 1)$ B $(1, 0)$ C $(0, 0)$ D $(1, 1)$ E $(-1, 1)$

- 64 Fie legea de compoziție $*$ definită prin $x * y = \frac{x-y}{1-xy}, \forall x, y \in (-1, 1)$. Elementul neutru pentru această lege este: A $e = 0$ B nu există C $e = 1$ D $e = -1$ E $\frac{1}{2}$.

65 Pe mulțimea \mathbb{Z} a numerelor întregi se definește legea $*$ prin $x * y = x + y - 2, \forall x, y \in \mathbb{Z}$. Să se determine simetricul x' al lui x (dacă există).

- A x' nu există B $x' = 1 - x$ C $x' = 4 - x$ D $x' = \frac{1}{x}$ E $x' = -x$

Pe mulțimea \mathbb{C} a numerelor complexe definim legea de compoziție $*$ prin $z_1 * z_2 = z_1 + z_2 - z_1 z_2$.

66 Numărul $2 * i$ este: A $2 - i$ B $2i$ C $2 + i$

67 Elementul neutru față de $*$ este: A 1 B 0 C i D -1

68 Elementul simetric al lui i față de $*$ este: A $-i$ B $1 - i$ C $\frac{1-i}{2}$ D $\frac{1+i}{2}$

Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - (m - 1)x + 3m - 4, m \in \mathbb{R}$.

69 Mulțimea valorilor lui m pentru care f se anulează în $(0, 1)$ și $f(x) \geq 0, \forall x \in (0, 1)$ este:

- A $(-\infty, 7 - 4\sqrt{2})$ B $(-\infty, 7 - 4\sqrt{2}) \cup (7 + 4\sqrt{2}, \infty)$ C $\{7 - 4\sqrt{2}, 7 + 4\sqrt{2}\}$ D $\{7 - 4\sqrt{2}\}$
 E $[7 - 4\sqrt{2}, 7 + 4\sqrt{2}]$

70 Mulțimea valorilor lui m pentru care $f(x) < 0, \forall x \in (0, 1)$ este

- A $(0, 1)$ B $(2, \infty)$ C $(-\infty, 1]$ D \emptyset E $(0, \infty)$

Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 - mx + 2, m \in \mathbb{R}$.

71 Mulțimea valorilor lui m pentru care f este strict crescătoare pe intervalul $[-1, 1]$ este

- A $[-2, 2]$ B $(-\infty, -2)$ C $(-\infty, -2]$ D \mathbb{R} E Alt răspuns

72 Mulțimea valorilor lui m pentru care f este injectivă pe $[-1, 1]$ este:

- A \mathbb{R} B $(-1, 1)$ C $(-\infty, -2] \cup (2, \infty)$ D $(-2, 2)$ E Alt răspuns

73 Familia de parabole asociate funcțiilor

$$f_m(x) = (m + 1)x^2 - 3mx + 2m - 1, \quad m \in \mathbb{R} \setminus \{-1\},$$

- A are un punct fix pe axa Oy
 B are un punct fix situat pe prima bisectoare
 C are două puncte fixe
 D are trei puncte fixe
 E nu are puncte fixe .

74 Fie $E(x) = \frac{x^2 - 2(m - 1)x + m + 1}{mx^2 - mx + 1}$. Mulțimea valorilor reale ale lui m pentru care E este bine definită oricare ar fi $x \in \mathbb{R}$, este:

- A \mathbb{R} B $\{4\}$ C $\{-1\}$ D $(0, 4)$ E alt răspuns.

75 Mulțimea valorilor parametrului real m pentru care

$$(m - 1)x^2 + (m - 1)x + m - 3 < 0, \quad \forall x \in \mathbb{R}$$

este: A \emptyset B $(-\infty, 1) \cup (\frac{11}{3}, \infty)$ C $(-\infty, 0)$ D \mathbb{R} E alt răspuns.

76 Mulțimea valorilor lui $a \in \mathbb{R}^*$, pentru care parabolele asociate funcțiilor $f_a(x) = ax^2 - (a+2)x - 1$ și $g_a(x) = x^2 - x - a$ sunt tangente, este:

- A $\{-1, 2\}$ B $\{3, -1\}$ C $\{3\}$ D $\{\frac{1}{3}, 3\}$ E \emptyset .

77 Ecuația $x^4 + (2m-1)x^2 + 2m+2 = 0$, cu necunoscuta x și parametrul real m , are toate rădăcinile reale dacă: A $m = 0$ B $1 \leq m \leq 2$ C $-1 \leq m \leq -\frac{1}{2}$ D $m \in \emptyset$ E $m > \frac{1}{2}$.

78 Se dă ecuația $x^3 - 3x^2 + 2x - a = 0$. Rădăcinile ei sunt în progresie aritmetică dacă și numai dacă A $a = 0$ B $a \in \{0, 1\}$ C $a \in \{-1, 1\}$

Fie x_1, x_2, x_3 rădăcinile ecuației $x^3 - 2x + 3 = 0$. Notăm $S_k = x_1^k + x_2^k + x_3^k$, $k \in \mathbb{Z}$.

79 S_{-1} este: A 0 B $\frac{2}{3}$ C $-\frac{2}{3}$

80 S_{-2} este: A $\frac{4}{9}$ B $-\frac{4}{9}$ C $\frac{2}{3}$ D $-\frac{3}{2}$

81 S_4 este: A 4 B $\frac{4}{9}$ C -4 D 8 E -8

82 Dacă funcția polinomială $P: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ verifică egalitățile:

$$P(0) + \dots + P(n) = n^5, \quad n = 0, 1, \dots,$$

atunci: A $P(0) = 0$ B $P(0) = 1$ C $P(0) = 2$ D $P(0) = 3$ E alt răspuns

83 Dacă funcția polinomială $P: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ satisface egalitățile:

$$P(n) = \sum_{k=1}^n k^{10}, \quad n = 1, 2, \dots,$$

atunci $P(-2)$ este: A 0 B -1 C 1023 D -1025 E nu are sens

Se dă ecuația $x^3 - px^2 + qx - r = 0$.

84 Ecuația admite două rădăcini opuse, dacă

- A $p + q = r$ B $r^2 - pq = 0$ C $rp - q = 1$ D $q^2 - rp = 0$ E $pq - r = 0$

85 Rădăcinile sunt în progresie geometrică dacă:

- A $p^2r - q = 0$ B $p^3 - rq = 0$ C $q^2 - rp = 0$ D $q^3 + p + q = 0$ E $p^3r - q^3 = 0$

86 Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației

$$\sqrt{x+2-4\sqrt{x-2}} + \sqrt{x+7-6\sqrt{x-2}} = 1$$

este: A $\{5, 12\}$ B $\{7, 10\}$ C $[2, \infty)$ D $[6, 11]$ E $\{8, 12\}$.

87 Mulțimea soluțiilor reale ale inecuației $\sqrt{x+2} - \sqrt{x+3} < \sqrt{2} - \sqrt{3}$ este:

- A $(-\infty, 0)$ B $[-2, 0)$ C $[-2, \infty)$ D \emptyset E $(0, \infty)$

Se consideră funcția $f(x) = \sqrt[3]{x} + \sqrt{x-11}$.

- 88 Mulțimea de definiție a funcției este:
 A \mathbb{R} B $[0, \infty)$ C $(-\infty, 0)$ D $[11, \infty)$ E $(-\infty, 11)$

- 89 Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației $f(x) = 7$ este
 A $\{27\}$ B $\{0\}$ C $\{11\}$ D $\{1\}$ E conține cel puțin două elemente

- 90 Câte soluții întregi are ecuația

$$8(4^x + 4^{-x}) - 54(2^x + 2^{-x}) + 101 = 0?$$

- A 2 B 4 C 1 D nici una E 3

- 91 Mulțimea valorilor reale ale lui a , pentru care funcția

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = x^3 + ax + 1,$$

este injectivă, este: A $(-\infty, 0)$ B $[0, \infty)$ C \emptyset D $\{1\}$ E \mathbb{R} .

- 92 Mulțimea soluțiilor inecuației $\sqrt{2-x} + \sqrt{x-1} \leq 1$ este:

- A $[1, \infty)$ B $\{1, 2\}$ C $[1, 2]$ D \emptyset E $\{1, \frac{3}{2}, 2\}$.

- 93 Mulțimea valorilor parametrului real m pentru care ecuația

$$(m-2)x^2 - (2m+1)x + m - 3 = 0$$

are rădăcinile în $\mathbb{C} \setminus \mathbb{R}$ cu partea reală negativă este:

- A $(-\frac{1}{2}, \frac{23}{24})$ B $(-\infty, \frac{23}{24})$ C $[-\frac{1}{2}, \infty)$ D $[\frac{23}{24}, \infty)$ E \emptyset

- 94 Valoarea minimă a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = (x - a_1)^2 + (x - a_2)^2 + \dots + (x - a_n)^2$$

unde $a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{R}$, se obține pentru:

- A $x = 0$ B $x = a_1$ C $x = a_2$ D $x = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$ E $x = \frac{a_1 + a_n}{2}$.

- 95 Funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2mx - 1 & ; x \leq 0 \\ mx - 1 & ; x > 0 \end{cases}$, $m \in \mathbb{R}^*$, este injectivă dacă:

- A $m \in (-\infty, 1)$ B $m \in (1, \infty)$ C $m \in (-\infty, 0)$ D $m \in (0, \infty)$ E $m \in (-1, 1)$.

- 96 Fie $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} x + m, & x \leq 1 \\ 2mx - 1, & x > 1 \end{cases}$. Funcția f este surjectivă dacă și numai dacă:

- A $m \in (0, 1)$; B $m \in (-\infty, 2]$; C $m = 2$; D $m \in (0, 2]$; E $m \in (-\infty, 1]$.

- 97 Sistemul $\begin{cases} x^2 + y^2 = z \\ x + y + z = a \end{cases}$, are o singură soluție $(x, y, z) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}$, dacă:

- A $a = -\frac{1}{2}$ B $a = \frac{1}{2}$ C $a = 2$ D $a = \frac{1}{4}$ E $a = -\frac{1}{4}$.

98 Pentru ca funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow B$, $f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + x + 1}$ să fie surjectivă, trebuie ca:
 A $B = \mathbb{R}$ B $B = \left[\frac{9 - 2\sqrt{21}}{3}, \frac{9 + 2\sqrt{21}}{3} \right]$ C $B = [1, 2]$ D $B = (1, 2)$ E $B = [-3, 3]$.

99 Mulțimea valorilor lui $a \in \mathbb{R}$ pentru care valorile funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2 - ax + 1}{x^2 + 1}$, sunt cuprinse în intervalul $(0, 3)$, este:
 A $(-4, 4)$ B $(-\infty, -4)$ C $(0, 3)$ D $(-2, 2)$ E $\{-2, 2\}$.

100 Numărul soluțiilor $(x, y) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ ale ecuației $2|x - 2| + 3|y - 3| = 0$ este:
 A 0 B 1 C 2 D 4 E o infinitate.

101 Mulțimea soluțiilor reale ale ecuației $\sqrt{x^2 - 4x + 4} + \sqrt{x^2 + 4x + 4} = 2x$ este:
 A $[-1, 3]$ B $(0, \infty)$ C $[2, \infty)$ D $[-2, 2]$ E $(-\infty, 2]$

102 Soluția ecuației $(3 - 2\sqrt{2})^x - 2(\sqrt{2} - 1)^x = 3$ este:
 A -1 B $\ln 2$ C 2 D $\log_2(3 - 2\sqrt{2})$ E $\frac{1}{\log_3(\sqrt{2} - 1)}$.

103 Soluția ecuației $\left(\frac{1}{2}\right)^x + \left(\frac{1}{6}\right)^x + \sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{6}\right)^x = 1$ este:
 A orice număr real B 1 C 0 D $-\frac{1}{2}$ E ecuația nu are soluție.

104 Ecuația $(5 + \sqrt{24})^{\sqrt{x+1}} + (5 - \sqrt{24})^{\sqrt{x+1}} = 98$ are mulțimea soluțiilor:
 A $\{3\}$ B $\{-3; 3\}$ C $\{-3\}$ D $\{\sqrt{3}; 3\}$ E $\{\frac{1}{3}; 3\}$.

Fie $f : (0, 1) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{\log_x 2 \log_x 4} + \frac{1}{\log_x 4 \log_x 8} + \dots + \frac{1}{\log_x 2^n \log_x 2^{n+1}}$, unde $n \geq 5$ este un număr întreg.

105 $f\left(\frac{1}{2}\right)$ este:
 A $\frac{n}{n+1}$ B 1 C $\frac{n+1}{n}$ D $\frac{1}{2} \frac{n+1}{n}$ E $2 \frac{n+1}{n}$

106 Soluția ecuației $f(x) = \frac{4n}{n+1}$ este:
 A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{4}$ C $\frac{1}{\sqrt{2}}$ D 4 E $\frac{1}{2^n}$

107 Mulțimea soluțiilor ecuației $\log_2(9^{x-1} + 7) = 2 + \log_2(3^{x-1} + 1)$ este:
 A $\{1; 3\}$ B $\{1; 4\}$ C $\{0; 2\}$ D $\{2; 3\}$ E $\{1; 2\}$

108 Mulțimea soluțiilor sistemului de ecuații $\begin{cases} x^2 + y^2 = 425 \\ \lg x + \lg y = 2 \end{cases}$ este:
 A $\{(1; 1)\}$ B $\{(1; 1); (10; 10)\}$ C $\{(20; 5); (5; 20)\}$ D $\{(1; 10); (10; 1)\}$ E $\{(20; 5)\}$.

109 Soluțiile ecuației $\log_{2x} 4x + \log_{4x} 16x = 4$ aparțin mulțimii:
 A $\{3\}$ B $\{2\}$ C $\left[\frac{1}{2\sqrt{2}}; 2\right]$ D $\{\log_2 3\}$ E $(2, \infty)$.

110 Mulțimea soluțiilor inecuației $\lg(x^3 - x - 1)^2 < 2 \lg(x^3 + x - 1)$ este:
 A \mathbb{R} B $(0, \infty)$ C $(1, \infty)$ D $(0, 1)$ E alt răspuns.

Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 9^x - 5^x - 4^x$.

111 Numărul de soluții reale ale ecuației $f(x) = 0$ este: A 0 B 1 C 2 D 3 E 4

112 Numărul de soluții reale ale ecuației $f(x) - 2\sqrt{20^x} = 0$ este:

A 0 B 1 C 2 D 3 E 4

113 Mulțimea soluțiilor ecuației $\log_3 x^2 - 2\log_{-x} 9 = 2$ este:

A $\{x \in \mathbb{R} \mid x < 0, x \neq -1\}$ B $\{-9\}$ C \emptyset D $\{9\}$ E $\{-\frac{1}{3}, -9\}$.

Se consideră funcția $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\ln(x+a)}{\sqrt{x}}$, $a \in \mathbb{R}$.

114 Domeniul de definiție al funcției este:

A $(0, \infty)$ B $(0, \infty) \setminus \{1\}$ C $x \in (a, \infty)$ D $x \in (-a, \infty)$
 E $x \in (\frac{-a+|a|}{2}, \infty)$

115 Mulțimea valorilor lui a pentru care $f(x) > 0$, pentru orice $x \in D$ este:

A $(-\infty, 0)$ B $(-1, 1)$ C $[1, \infty)$ D $(2, \infty)$ E alt răspuns

116 Dacă $\log_6 2 = a$, atunci valoarea lui $\log_6 324$ este:

A $a + 3$ B $5a - 2$ C $4 - 2a$ D $a^2(2 - a)^4$ E $3 + 2a$.

117 Fie $a = \lg 2$ și $b = \lg 3$. Dacă $x = 3^{\log_{27}(\lg 150)^3}$ atunci:

A $x = 3 - 2b + a$ B $x = 2 + b - a$ C $x = 1$ D $x + 1 = a + b$ E $x = 81ab$.

118 Mulțimea valorilor parametrului real m , pentru care ecuația $X^4 - mX^2 - 4 = 0$ admite rădăcina reală $\sqrt[4]{3 - 2\sqrt{2}} + \sqrt[4]{3 + 2\sqrt{2}}$, este: A \emptyset B $\{0\}$ C $\{4\}$ D $\{1\}$ E $\{-4, 4\}$

119 Mulțimea valorilor parametrului real m pentru care

$$m9^x + 4(m-1)3^x + m > 1$$

oricare ar fi x real este:

A $(-\infty, 1)$ B $[1, \infty)$ C $[-1, 1]$ D $(1, \infty)$ E \emptyset

120 Mulțimea soluțiilor inecuației $\lg((x-1)^{10}) < 10 \lg x$ este:

A \mathbb{R} B $(0, \infty)$ C $(0, 1) \cup (1, \infty)$ D $(\frac{1}{2}, 1) \cup (1, \infty)$ E \emptyset .

121 Mulțimea soluțiilor inecuației

$$\log_x(1+x) + \log_{x^2}(1+x) + \log_{x^4}(1+x) \geq \frac{7}{4}$$

este:

A $(0, 1) \cup (1, \infty)$ B $(1, \infty)$ C $(0, \infty)$ D \emptyset E \mathbb{R} .

122 Valoarea sumei $S_n = \frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$, $n \in \mathbb{N}^*$, este:

A $\frac{n}{3n+1}$ B $\frac{3n}{3n+1}$ C $\frac{n+1}{3n+1}$ D $\frac{n-1}{3n+1}$ E $\frac{n}{3(3n+1)}$.

123 Suma $\frac{1}{2!} + \frac{2}{3!} + \dots + \frac{n}{(n+1)!}$, $n \in \mathbb{N}^*$, este egală cu:

- A $\frac{1}{n+1}$ B $\frac{2n-1}{2}$ C $\frac{(n+1)!-1}{(n+1)!}$ D $\frac{n^2}{(n+1)!}$ E $\frac{n}{n+1}$.

124 Suma $\sum_{k=3}^n A_k^3 C_n^k$ are valoarea: A $8C_n^3$ B $2^n A_n^3$ C $A_n^3 2^{n-3}$ D $2^{n-2} C_{n+1}^3$ E 3^n

125 Suma $C_n^1 + 2C_n^2 + 3C_n^3 + \dots + nC_n^n$, $n \in \mathbb{N}^*$, este egală cu:

- A $n2^{n-1}$ B $n2^n - 1$ C n D $\frac{n(n+1)}{2}$ E alt răspuns.

126 Suma $\sum_{k=1}^n \frac{kC_n^k}{C_n^{k-1}}$, $n \in \mathbb{N}^*$, este egală cu:

- A $\frac{n(n+1)}{2}$ B $\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$ C $\frac{n(n+1)(2n+1)}{4}$ D $n(2n-1)$ E $n^3 - n^2 + n$.

127 Soluția ecuației $A_x^6 - 24xC_x^4 = 11A_x^4$ aparține mulțimii:

- A $[5, 7]$ B $[8, 10]$ C $\{10\}$ D $\{4\}$ E $\{6\}$.

128 Să se determine termenul independent de a al dezvoltării $\left(\frac{1}{\sqrt[3]{a^2}} + \sqrt[4]{a^3}\right)^{17}$.

- A C_{17}^6 B C_{17}^7 C C_{17}^8 D C_{17}^{10} E C_{17}^{11} .

129 Termenul care-l conține pe x^5 din dezvoltarea binomului $\left(\sqrt{\frac{a}{x}} + \sqrt[3]{ax}\right)^{20}$ este:

- A T_3 B T_{10} C T_{15} D T_{16} E T_{19} .

130 O progresie aritmetică crescătoare $(a_n)_{n \geq 1}$ verifică relațiile $a_9 + a_{10} + a_{11} = 15$ și $a_9 a_{10} a_{11} = 120$. Suma primilor 20 de termeni din progresie este:

- A 150 B 100 C 120 D 110 E 160

131 Ecuația $x^3 - (4-i)x^2 - (1+i)x + a = 0$, $a \in \mathbb{R}$, are o rădăcină reală dacă și numai dacă a aparține mulțimii:

- A $\{1, 2\}$ B $\{0, 1\}$ C $\{-1, 4\}$ D $\{0, 4\}$ E \mathbb{R}

132 Pentru ce valori ale parametrului real b ecuația

$$x^3 + a(a+1)x^2 + ax - a(a+b) - 1 = 0$$

admite o rădăcină independentă de a ?

- A 0 B 1 C 2 D a E -1 .

133 Numerele reale nenule a, b, c sunt rădăcinile ecuației $x^3 - ax^2 + bx + c = 0$. În acest caz tripletul (a, b, c) este:

- A $(1, 1, 1)$ B $(-1, -1, -1)$ C $(1, -1, 1)$ D $(1, -1, -1)$ E alt răspuns.

134 Care este valoarea parametrului rațional m , dacă ecuația

$$x^4 - 7x^3 + (13 + m)x^2 - (3 + 4m)x + m = 0$$

admite soluția $x_1 = 2 + \sqrt{3}$ și soluțiile x_3 și x_4 verifică relația $x_3 = 2x_4$?

- (A) -1 (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{5}{3}$ (D) 2 (E) 4 .

135 Soluțiile ecuației $z\bar{z} + 2(z - \bar{z}) = 20 + 8i$, $z \in \mathbb{C}$, sunt:

- (A) $\pm 2 + 4i$ (B) $\pm 4 + 2i$ (C) $4 + 2i$ (D) $4 - 2i$ (E) alt răspuns.

136 Fie x_1, x_2, \dots, x_n rădăcinile ecuației $x^n - 3x^{n-1} + 2x + 1 = 0$. Valoarea sumei $S =$

$$\sum_{k=1}^n \frac{x_k}{x_k - 1}$$
 este: (A) $3n - 5$ (B) $2n + 1$ (C) $\frac{n}{n-1}$ (D) $\frac{n(n+1)}{n^2+n-1}$ (E) 0

Fie $P(x)$ un polinom de gradul 7 cu coeficientul lui x^7 egal cu 1. Dacă există $a \in \mathbb{R}$ pentru care $P(x) - a$ se divide cu $(x + 1)^4$ și $P(x) + a$ se divide cu $(x - 1)^4$ atunci

137 Coeficientul lui x^5 este (A) -7 (B) $\frac{21}{4}$ (C) $-\frac{21}{5}$ (D) 14 (E) $-\frac{22}{4}$

138 a este (A) 0 (B) $\frac{16}{5}$ (C) $-\frac{16}{5}$ (D) $\frac{21}{5}$ (E) $-\frac{21}{5}$

139 Valoarea lui m pentru care ecuația $x^3 - 6x^2 + 11x + m = 0$ are rădăcinile în progresie aritmetică aparține mulțimii:

- (A) $[-1, 1]$ (B) $[2, 4]$ (C) $[-4, -2]$ (D) $[-7, -5]$ (E) $[5, 6]$.

140 Dacă ecuația $2x^3 + mx^2 + 4x + 4 = 0$ admite o rădăcină dublă, atunci m aparține mulțimii:

- (A) $[-5, 0]$ (B) $[0, 2]$ (C) $[-8, -5]$ (D) $\{3\}$ (E) $(6, \infty)$.

141 Mulțimea valorilor lui $m \in \mathbb{R}$ pentru care ecuația $x^3 - 28x + m = 0$ are o rădăcină egală cu dublul altei rădăcini este:

- (A) $\{48\}$ (B) $\{-48\}$ (C) $\mathbb{R} \setminus \{48\}$ (D) $\mathbb{R} \setminus \{-48\}$ (E) $\{-48, +48\}$.

142 Sistemul de ecuații
$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ x^2 + y^2 + z^2 = 3 \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 1 \end{cases}$$
 are:

- (A) o soluție (B) două soluții (C) trei soluții (D) patru soluții (E) șase soluții.

Se consideră ecuația $x^4 - 5x^3 + ax^2 - 7x + 2 = 0$ cu a parametru real.

143 Valoarea sumei $\sum_{i=1}^4 \frac{1}{x_i}$, unde x_i sunt rădăcinile ecuației, este

- (A) $-\frac{7}{2}$ (B) $-\frac{3}{2}$ (C) 0 (D) $\frac{3}{2}$ (E) $\frac{7}{2}$

144 Valoarea parametrului a pentru care ecuația are rădăcină triplă este

- (A) $\{\frac{63}{64}\}$ (B) $\{\frac{7}{5}, 3\}$ (C) $\{9\}$ (D) $\{3, 7, 9\}$

- 145) Valorile parametrului $m \in \mathbb{R}$ pentru care suma a două rădăcini ale ecuației $x^4 + 10x^3 + mx^2 + 50x + 24 = 0$ este egală cu suma celorlalte două rădăcini aparțin mulțimii:
 A $[0, 10]$ B $[-4, -1]$ C $\{5\}$ D $[30, 40]$ E $[-1, 1]$.

Fie $(x + 1)(x^2 + 2)(x^2 + 3)(x^2 + 4)(x^2 + 5) = \sum_{k=0}^9 A_k x^k$.

- 146) $\sum_{k=0}^9 A_k$ este: A 720 B 724 C 120 D 600 E alt răspuns
- 147) $\sum_{k=0}^4 A_{2k}$ este: A 360 B 120 C 100 D 240 E 300

- 148) Fie polinomul $P \in \mathbb{C}[X]$, $P = X^3 + pX + q$, cu rădăcinile x_1, x_2, x_3 . Să se determine polinomul cu rădăcinile x_1^2, x_2^2, x_3^2 .
 A $X^3 + 2pX^2 + p^2X - q^2$ B $X^3 + 2pX^2 - 4pX + q$
 C $X^3 + 2pX^2 + p^2X + q^2$ D $X^4 + qX^2 + 5$ E $X^3 - pX^2 + qX + q^2$.

- 149) Restul împărțirii polinomului $1 + X + X^2 + \dots + X^{1998}$ la $1 + X$ este egal cu:
 A 0 B -1 C 1 D 1997 E 1999.

- 150) Polinomul $(X^2 + X - 1)^n - X$ este divizibil cu polinomul $X^2 - 1$ dacă și numai dacă:
 A $n = 2k, k \in \mathbb{N}^*$ B $n = 3k, k \in \mathbb{N}^*$ C $n = 2k - 1, k \in \mathbb{N}^*$ D $n = 3k + 1, k \in \mathbb{N}^*$
 E $n = 3k + 2, k \in \mathbb{N}^*$

- 151) Polinomul $(X^2 + X + 1)^n - X$ este divizibil cu polinomul $X^2 + 1$ dacă și numai dacă:
 A $n = 3k, k \in \mathbb{N}^*$ B $n = 4k, k \in \mathbb{N}^*$ C $n = 4k + 1, k \in \mathbb{N}$ D $n = 4k + 2, k \in \mathbb{N}^*$
 E $n = 4k + 3, k \in \mathbb{N}^*$.

- 152) Mulțimea valorilor parametrului real a , pentru care ecuația $x^3 + ax + 1 = 0$ are toate rădăcinile reale și ele verifică relația $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 = 18$, este:
 A $\{-12\}$ B $\{3\}$ C $\{-3\}$ D $\{-3, 3\}$ E \emptyset .

- 153) Mulțimea valorilor parametrului real m pentru care ecuația

$$x(x - 1)(x - 2)(x - 3) = m$$

are toate rădăcinile reale este: A $[-1, 9/4]$ B $[-1, 9/16]$ C $[-1, 9]$ D $[1, 1/16]$ E \emptyset

- 154) Restul împărțirii polinomului $P(X) = X^{100} + X^{50} - 2X^4 - X^3 + X + 1$ la polinomul $X^3 + X$ este: A $X + 1$ B $2X^2 + 1$ C $2X^2 - 2X - 1$ D $2X^2 + 2X + 1$ E $X^2 + 1$.

- 155) Se consideră polinoamele cu coeficienți complecși $P(X) = a_0 + a_1X + \dots + a_nX^n$ și $Q(X) = b_0 + b_1X + \dots + b_mX^m$. Știind că polinomul $Q(X)$ se divide cu $X - 1$, să se determine suma coeficienților polinomului $P(Q(X))$.

A $\sum_{i=0}^n a_i$ B $\left(\sum_{i=0}^n a_i\right) \left(\sum_{i=0}^m b_i\right)$ C $a_n b_m$ D a_0 E $a_0 b_0$.

156 Un polinom de grad mai mare sau egal cu 2, împărțit la $X - 1$ dă restul 3 și împărțit la $X + 1$ dă restul -5 . Restul împărțirii la $X^2 - 1$ este:

- A -15 B $3X - 5$ C $-3X + 5$ D $4X - 1$ E nu se poate determina din datele problemei.

157 Restul împărțirii polinomului $X^{400} + 400X^{399} + 400$ la polinomul $X^2 + 1$ este:

- A $400X + 401$ B $400X - 399$ C $-400X + 401$ D $-400X + 399$ E 0

158 Mulțimea valorilor reale m pentru care rădăcinile x_1, x_2, x_3 ale ecuației $x^3 + mx - 1 = 0$ satisfac relația $x_1^4 + x_2^4 + x_3^4 = 8$ este:

- A $\{-2, 2\}$ B $\{8\}$ C $\{-4, 4\}$ D $\{-8, 8\}$ E \mathbb{R} .

Fie numărul complex $z = 1 + i$.

159 Numărul complex $\frac{1}{z}$ este:

- A $-1 - i$ B $1 - i$ C $\frac{1-i}{2}$ D $\frac{1+i}{2}$ E Alt răspuns

160 Dacă z^n este real, pentru o anumite valoare $n \in \mathbb{N}^*$, atunci numărul complex z^{2n} este:

- A i^n B -1 C 1 D 2^n E $(\sqrt{2})^n$

161 Fie $z_1, z_2 \in \mathbb{C}$. Dacă $|z_1 + z_2| = \sqrt{3}$ și $|z_1| = |z_2| = 1$, atunci $|z_1 - z_2|$ este:

- A 2 B 1 C $\sqrt{3}$ D $\sqrt{2}$ E $\sqrt{3} - 1$.

162 Valoarea parametrului $m \in \mathbb{R}$ pentru care rădăcinile x_1, x_2, x_3 ale ecuației $x^3 + x + m = 0$, $m \in \mathbb{R}$, verifică relația $x_1^5 + x_2^5 + x_3^5 = 10$ este:

- A 1 B -1 C 3 D 2 E -2 .

163 Dacă $a < b < c$ și $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a+2 & b+2 & c+2 \\ (a+1)^2 & (b+1)^2 & (c+1)^2 \end{vmatrix}$, atunci:

- A $D = 0$ B $D \leq 0$ C $D < 0$ D $D > 0$ E $D = -a^2 - b^2 - c^2$.

164 Există matrice nenule $X \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ astfel ca $\begin{pmatrix} 1 & a \\ a & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

dacă și numai dacă:

- A $a = \sqrt{2}$ B $a \in \{-3, 2\}$ C $a \in \{-1, 1\}$ D $a \in \mathbb{R}^*$ E $a \in \{-2, 2\}$.

165 Dacă x_1, x_2, x_3 sunt rădăcinile ecuației $x^3 - 2x^2 + 2x + 6 = 0$, atunci valoarea determinatului

$$\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ x_2 & x_3 & x_1 \\ x_3 & x_1 & x_2 \end{vmatrix}$$

este:

- A 6 B 4 C 2 D 0 E -2 .

166 Dacă $A \in \mathcal{M}_n(\mathbb{C})$ este o matrice inversabilă astfel ca $A + A^{-1} = 2I_n$, atunci are loc egalitatea:

- A $A = 3I_n$ B $A^3 + A^{-3} = 2I_n$ C $A = -A$ D $A^2 + A^{-2} = I_n$ E $A - A^{-1} = 2I_n$.

Fie x_1, x_2, x_3, x_4 rădăcinile polinomului $P = X^4 + X^3 + X^2 + X + 1$.

- 167 $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_3} + \frac{1}{x_4}$ este: A -1 B 1 C -2 D 1/2 E 0
- 168 $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2$ este: A 1 B -1 C -2 D -4 E 0
- 169 $x_1^8 + x_2^8 + x_3^8 + x_4^8$ este: A 1 B -2^3 C 2^4 D -1 E $4(1+i)$

Se dă matricea $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

- 170 $\det A$ este: A 1 B 0 C -1 D 2 E ∞
- 171 Numărul de soluții în $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ ale ecuației $X^2 = A$ este:
 A 10 B 1 C 2 D 0 E ∞
- 172 Numărul de soluții în $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ ale ecuației $X^{20} + X^{10} = A^{19} + A^9$ este:
 A 0 B 1 C 2 D 10 E ∞

- 173 Numărul soluțiilor ecuației $X^2 = I_2$ în $\mathcal{M}_2(\mathbb{N})$ este:
 A 1 B 2 C 3 D 4 E 16.

- 174 Fie $A \in M_{3,2}(\mathbb{C})$. Atunci $\det(A \cdot A^T)$ este:
 A strict pozitiv B strict negativ C zero D de modul 1 E 1

Se dă ecuația: $X^n = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $n \in \mathbb{N}^*$, $X \in M_2(\mathbb{R})$.

- 175 Determinantul matricei $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ este: A 0 B 1 C 2 D 3 E 4
- 176 Câte soluții are ecuația pentru n impar? A 0 B 1 C 2 D n E o infinitate
- 177 Câte soluții are ecuația pentru n par? A 0 B 1 C 2 D n E o infinitate

- 178 Mulțimea valorilor lui $a \in \mathbb{R}$ pentru care sistemul $x + y + z = 0$, $x + 2y + az = 0$, $x + 4y + a^2z = 0$ are soluție nebanală, este:
 A \mathbb{R} B $\mathbb{R} \setminus \{1, 2\}$ C $\{1, 3\}$ D $\{1, 2\}$ E $\{2, 3\}$

- 179 Dacă $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & -a \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ și $n \in \mathbb{N}^*$, atunci:
 A $A^n = (a^2 + bc)I_2$ B $A^n = (a^2 + bc)^n I_2$ C $A^{2n} = (a^2 + bc)^n I_2$
 D $A^{2n+1} = (a^2 + bc)^n I_2$ E $A^{2n} = (a^2 + bc)^n A$.

- 180 Mulțimea valorilor parametrului real a pentru care sistemul de ecuații

$$\begin{cases} ax + y + z = 0 \\ x + ay + z = 0 \\ x + y + az = 0 \\ x^2 + y^2 + z^2 = 1 \end{cases}$$

este compatibil este: A \mathbb{R} B \emptyset C $\{-2, 1\}$ D $\mathbb{R} \setminus \{-2, 1\}$ E $\{-2\}$.

- 181 Matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ verifică relația $A^3 = pA^2 + qA$ pentru:
- A $p = -2, q = 3$ B $p = -2, q = 2$ C $p = 3, q = -2$ D $p = -3, q = 2$ E $p = 1, q = 1$.

- 182 Mulțimea valorilor reale ale lui m , pentru care sistemul

$$\begin{cases} mx + y + z = 1 \\ x + 2my + z = 1 \\ x + y + z = 0 \end{cases}$$

este compatibil determinat și soluția (x, y, z) verifică relația $x + y \geq z$, este:

- A $(-\infty, 1]$ B $[-1, \infty)$ C $(\frac{1}{2}, \frac{2}{3}] \cup (1, \infty)$ D $(0, 1)$ E $(-1, 1)$.

- 183 Mulțimea valorilor lui $x \in \mathbb{R}$, pentru care determinantul

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & x & -1 & 2 \\ 1 & x^3 & -1 & 8 \\ 1 & x^2 & 1 & 4 \end{vmatrix}$$

este nul, este: A $\{-1, 1, 2\}$ B $\mathbb{R} \setminus \{-1, 1, -2\}$ C $\{-1, 1, -2\}$ D \emptyset E $\{1\}$.

- 184 Rangul matricei $\begin{pmatrix} b & 1 & 2 & 4 \\ 1 & a & 2 & 3 \\ 1 & 2a & 2 & 4 \end{pmatrix}$ este egal cu 2, dacă și numai dacă:

- A $a = 1, b = 1$ B $a = \frac{1}{2}, b = \frac{1}{2}$ C $a = \frac{1}{2}, b = 1$ D $a = 2, b = 1$ E $a = 1, b = 3$.

- 185 Pe \mathbb{R} se definește legea de compoziție: $x * y = xy - ax + by$. Numerele $a, b \in \mathbb{R}$ pentru care $(\mathbb{R}, *)$ este monoid sunt:

- A $a = b \neq 0$ B $a = 0, b = 1$ C $a = b = 0$ sau $a = -1, b = 1$ D $a = -1, b = 0$ E nu există astfel de numere.

Pe intervalul $(1, \infty)$ definim legea: $x * y = x^{\ln y}$

- 186 Această lege este: A necomutativă B comutativă C neasociativă

- 187 Elementul unitate este: A 1 B e C 10 D 11 E -1

- 188 Simetricul lui x este: A $x' = e^x$ B $x' = e^{\frac{1}{\ln x}}$ C $x' = e^{-x}$ D $x' = x$ E $x' = \frac{1}{x}$

- 189 Fie grupurile (\mathbb{C}^*, \cdot) și (\mathbb{R}^*, \cdot) . Să se determine $a \in \mathbb{R}^*$ și $b \in \mathbb{R}$ astfel ca funcția $f: \mathbb{C}^* \rightarrow \mathbb{R}^*$, $f(z) = a|z| + b$, să fie morfism de grupuri.

- A $a = 2, b = 1$ B $a = -1, b = 1$ C $a = 1, b = 0$ D $a = -2, b = 3$ E $a = 0, b = 2$.

- 190 Mulțimea elementelor inversabile ale monoidului $(\mathbb{Z}[i], \cdot)$ este:

- A $\{-2, 2\}$ B $\{-1, 1, -i, i\}$ C $\{1 - i, 1 + i\}$ D $\{1, i, 2i, -2\}$ E \emptyset .

- 191 Fie $m \in \mathbb{Z}$ și operația $*$ definită prin $x * y = xy + mx + my + a$. Valoarea lui a pentru care operația $*$ definește o structură de monoid pe \mathbb{Z} este:

- A $1 - m$ B m^2 C $m - 1$ D 0 E $m^2 - m$.

Pe mulțimea numerelor reale \mathbb{R} se definește legea de compoziție ” * ” prin $x * y = xy - 2x - 2y + \lambda$, $\lambda \in \mathbb{R}$.

192 Legea ” * ” este asociativă pentru:

- A $\lambda = 1$ B $\lambda = 2$ C $\lambda = -1$ D $\lambda = -3$ E $\lambda = 6$

193 Mulțimea $M = (2; \infty)$ este parte stabilă a lui \mathbb{R} în raport cu legea ” * ” pentru:

- A $\lambda = 2$ B $\lambda = 3$ C $\lambda < 3$ D $\lambda \geq 6$ E $\lambda = 5$

194 Legea ” * ” are element neutru pentru:

- A $\lambda = 4$ B $\lambda = 6$ C $\lambda = -6$ D $\lambda = 1$

195 Legea de compoziție $x * y = \sqrt[n]{x^n + y^n}$, determină pe \mathbb{R} o structură de grup, dacă și numai dacă:

- A $n = 1$ B $n = 3$ C $n = 2k$, $k \in \mathbb{N}^*$ D $n = 2k + 1$, $k \in \mathbb{N}^*$ E $n \geq 2$, $n \in \mathbb{N}$.

196 În monoidul $(\mathcal{M}_2(\mathbb{Z}), \cdot)$ mulțimea elementelor inversabile este:

- A $\{A \mid \det A \neq 0\}$ B $\{A \mid \det A = 1\}$ C $\{-I_2, I_2\}$
 D $\{A \mid \det A^2 = 0\}$ E $\{A \mid \det A \in \{-1, 1\}\}$.

197 Să se determine grupul $(G, *)$, știind că funcția

$$f : (0, \infty) \rightarrow G, \quad f(x) = x + 1,$$

este un izomorfism al grupurilor $((0, \infty), \cdot)$ și $(G, *)$.

- A $G = (0, \infty)$ și $x * y = xy$ B $G = (1, \infty)$ și $x * y = xy$
 C $G = (1, \infty)$ și $x * y = xy - x - y + 2$ D $G = \mathbb{R}$ și $x * y = x + y$
 E $G = (1, \infty)$ și $x * y = x + y - 1$.

198 Se consideră grupurile $G = (\mathbb{R}, +)$ și $H = (\mathbb{R}, *)$, unde $x * y = x + y + 1$. Funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = ax + b$ este izomorfism de la G la H , dacă și numai dacă:

- A $a = b = 1$ B $a = -1$, $b = 1$ C $a \neq 0$, $b = -1$ D $a = 1$, $b \neq 0$
 E $a = 1$, și $b = 0$.

Fie funcția $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ între grupurile $((-1, 1), *)$ și $((0, \infty), \cdot)$, unde $x * y = \frac{x+y}{1+xy}$.

199 Funcția f păstrează unitățile grupurilor dacă:

- A $b = d$ B $a = c$ C $c = 0$

200 Funcția f este izomorfism între cele două grupuri dacă:

- A $a = b = d = 1$, $c = -1$ B $a = b = c$, $d = -1$ C $a = b = 1$ D $d = c = -1$

Fie monoidul (M, \cdot) unde $M = \{A_a \mid a \in \mathbb{R}\}$ cu $A_a = \begin{pmatrix} a & 0 & a \\ 0 & 0 & 0 \\ a & 0 & a \end{pmatrix}$.

201 Matricea $A_1 \cdot A_1$ este:

- A A_1 B A_2 C A_3

202 Elementul unitate este:

- A I_3 B A_1 C A_0 D $A_{\frac{1}{2}}$

203 Inversul elementului A_1 este:

- A $A_{\frac{1}{4}}$ B A_{-1} C $A_{\frac{1}{2}}$ D A_2

Pe \mathbb{R} se consideră legea de compoziție $x * y = ax + by + c$, $a \neq 0, b \neq 0$.

204

* este asociativă dacă și numai dacă

- A $a = b, c = 0$ B $a = b = 1, c \in \mathbb{R}$ C $a = b = c = 2$

205

* este asociativă și admite element neutru dacă și numai dacă

- A $a = b = 1, c = 0$ B $a = b = 1, c \in \mathbb{R}$ C $a = b = c = 2$
 D $a = b = 2, c = 0$.

206

$(\mathbb{R}, *)$ este grup dacă și numai dacă

- A $a = b = 1, c = 0$ B $a = b = 1, c \in \mathbb{R}$ C $a = b = c = 2$
 D $a = b = 2, c = 0$ E alt răspuns

207

Funcția $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}$, $f(x) = ax$ este automorfism al grupului $(\mathbb{Z}, +)$ dacă și numai dacă:

- A $a = 1$, B $a = -1$ C $a \in \{-1, 1\}$ D $a \in \mathbb{Z}^*$ E $a \in \{0, 1\}$.

208

Fie funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{ax + b}{x^2 + 1}$, $a, b \in \mathbb{R}$. Mulțimea perechilor $(a, b) \in \mathbb{R} \times \mathbb{R}$ pentru care imaginea funcției f este $\text{Im } f = [-3, 1]$ este:

- A $\{(0, 0)\}$ B $\{(1, -\sqrt{2})\}$ C $\{(2\sqrt{3}, -2), (-2\sqrt{3}, -2)\}$ D $\{(\frac{1}{2}, \sqrt{2}), (-\frac{1}{2}, \sqrt{2})\}$
 E $\{(0, 1), (1, 0)\}$.

209

Imaginea funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2 + ax + 1}{x^2 + x + 1}$, $a \in \mathbb{R}$, este inclusă în intervalul $[0, 2]$, dacă:

- A $a \geq 3$ B $a \leq -2$ C $a \in [-1, 0)$ D $a \in [0, 2]$ E $a \in (-2, -1)$.

210

Mulțimea valorilor lui x , pentru care este definit radicalul ${}^{6-x^2}\sqrt{x}$, conține:

- A 5 elemente B 7 elemente C un interval D 4 elemente E nici un element

211

Mulțimea numerelor complexe z care verifică ecuația $z^2 - 2|z| + 1 = 0$ este:

- A $\{-1, 1\}$ B $\{1 - i, i + 1\}$ C $\{-1, 1, (\sqrt{2} - 1)i, (1 - \sqrt{2})i\}$
 D $\{-1, 1, 1 - i\}$ E \emptyset .

212

Se consideră ecuația $ax^2 + bx + c = 0$, unde a, b, c sunt numere întregi impare. Care din următoarele afirmații este adevărată?

- A ecuația are o rădăcină pară B ecuația are o rădăcină impară
 C ecuația are două rădăcini pare D ecuația nu are rădăcini întregi
 E ecuația are două rădăcini impare.

213

Ecuația $\sqrt{mx^2 + x + 1} + \sqrt{mx^2 - x + 1} = x$ are soluții reale dacă și numai dacă: A $m = 0$ B $m = 1$ C $m = \frac{1}{2}$ D $m = \frac{1}{4}$ E $m > 0$.

214

Mulțimea valorilor lui $a \in \mathbb{R}$ pentru care ecuația

$$x^4 + 4x^3 + ax^2 + 4x + 1 = 0$$

are toate rădăcinile reale este:

- A $(-\infty, -10]$ B $(-\infty, -10] \cup \{6\}$ C $[4, \infty)$ D $\{0\}$ E \emptyset .

215 Soluțiile ecuației $1 - 3^{x-1} + 2^{\frac{x}{2}} - 2^{\frac{x}{2}} 3^{\frac{x-1}{2}} = 0$ aparțin mulțimii:

- A $[-3, 0]$ B $[0, 2]$ C $\{0; -2\}$ D $[3, \infty)$ E $\{\frac{1}{2}\}$.

216 Mulțimea valorilor lui $a \in \mathbb{R}$ pentru care $\log_a(x^2 + 4) \geq 2, \forall x \in \mathbb{R}$, este:

- A $(1, 2]$ B $[-2, 0)$ C $(0, 4]$ D $[2, 3]$ E $(1, 3)$.

217 Soluția x a ecuației $\log_x(x+1) + \log_{x^3}(x^3+1) = 2\log_{x^2}(x^2+1)$ verifică:

- A $x \in [0, 1)$ B $x \in \emptyset$ C $x \in (2, 3)$ D $x \in (3, 4)$ E $x \in (1, 2)$

218 Cel mai mare termen al dezvoltării binomului $(1 + \sqrt{2})^{100}$ este:

- A T_{57} B T_{58} C T_{59} D T_{60} E T_{61} .

219 Fie m, n, p numere naturale nenule, $m \neq n$. Dacă într-o progresie aritmetică avem $a_n = m$, și $a_m = n$, atunci a_p este egal cu:

- A $m + n - p$ B $p - m - n$ C $m + n - 2p$ D $2p - m - n$ E $m + n + p$.

Fie polinomul $P(x) = x^3 - x^2 - x + a$, unde a este un parametru real.

220 Valoarea lui a pentru care polinomul are o rădăcină dublă întregă este:

- A $a = 1$ B $a = -1$ C $a = 2$ D $a = \frac{1}{2}$ E $a = -\frac{3}{2}$

221 Valoarea lui a pentru care polinomul are o rădăcină triplă întregă este:

- A $a = 1$ B nu există un astfel de a C $a = -1$ D $a = 2$ E $a = -2$

Fie $x_n = (2 + \sqrt{3})^n, n \in \mathbb{N}^*$.

222 Câte perechi $(a_n, b_n) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$ cu proprietatea $x_n = a_n + b_n\sqrt{3}$ există pentru n fixat?

- A 0 B 1 C 2 D 3 E o infinitate

223 Valoarea lui $a_n^2 - 3b_n^2$ este:

- A 0 B 1 C 2 D 3 E $\sqrt{3}$

224 Câte soluții are ecuația $x^2 = 3y^2 + 1$ în $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$?

- A 1 B 3 C 5 D 6 E o infinitate

225 Fie x_1, x_2, x_3, x_4 și x_5 rădăcinile ecuației $x^5 + x^4 + 1 = 0$.

Valoarea sumei $\sum_{i=1}^5 \frac{1}{x_i^4}$ este:

- A -4 B -3 C -2 D -1 E 0

Ecuația $x^4 - 8x^3 + ax^2 - bx + 16 = 0$ are toate rădăcinile pozitive, $a, b \in \mathbb{R}$.

226 Media aritmetică a rădăcinilor x_1, x_2, x_3, x_4 este

- A 1 B 2 C 0 D 4 E 8

227 Media geometrică a rădăcinilor x_1, x_2, x_3, x_4 este

- A 2 B 1 C 4 D 0 E 16

228 Valorile parametrilor $a, b \in \mathbb{R}$ pentru care ecuația are toate rădăcinile reale și pozitive sunt:

- A $a = 1, b = 0$ B $a = 24, b = 32$ C $a = 24, b = 1$ D $a = 32, b = 24$ E $a = 1, b = 32$

Fie $x_1, x_2 \in \mathbb{C}$ rădăcinile ecuației $x^2 + x + 1 = 0$.

229 Valoarea sumei $x_1 + x_2$ este: A -1 B 0 C 1 D 2 E ∞

230 Valoarea sumei $x_1^3 + x_2^3$ este: A -2 B 3 C 0 D 2 E -3

231 Fie $A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ o matrice, $A \neq O_2$ astfel încât

$$\det(I_2 - A) \cdot \det(x_1 I_2 - A) = x_1^2.$$

Valoarea lui $\det(I_2 + x_1 A + x_1^2 A^2)$ este: A -1 B 0 C 2 D x_1 E 1

232 Dacă $A \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, $A \neq O_2$ și există $n \geq 6$ astfel ca $A^n = O_2$, atunci valoarea minimă a lui $p \in \mathbb{N}^*$ pentru care $A^p = O_2$ este:

A 2 B 3 C 4 D 5 E 6.

233 Dacă $A = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ și $A^n = \begin{pmatrix} a_n & -b_n \\ b_n & a_n \end{pmatrix}$, atunci:

A $a_n = a^n$ și $b_n = b^n$ B $a_{2n} = (a^2 - b^2)$ și $b_{2n} = 2a^n b^n$

C $a_n = \frac{(a+ib)^n + (a-ib)^n}{2}$ și $b_n = \frac{(a+ib)^n - (a-ib)^n}{2i}$

D $a_n = (a + ib)^n$ și $b_n = (a - ib)^n$

E $a_n = a^n + b^n$ și $b_n = 2a^{n-1}b^{n-1}$.

234 Mulțimea $G = \{z \in \mathbb{C} \mid az^n = b\}$, $a \in \mathbb{C}^*$, $b \in \mathbb{C}$, este un subgrup al grupului (\mathbb{C}^*, \cdot) dacă:

A $b = 0$ B $a = b$ C $|a| = |b|$ D $a = -b$ E $a^n = b$.

235 Câte elemente inversabile are monoidul $(\mathbb{Z}[\sqrt{2}], \cdot)$?

A 0 B 1 C 2 D 4 E o infinitate

236 Funcția $f(x, y) = \frac{ax + by}{1 + xy}$, $a, b \in \mathbb{R}$, este o lege de compoziție pe intervalul $(-1, 1)$ dacă:

A $a = b = 2$ B $a + b \in (-1, 1)$ C $a \in (-1, 1)$ și $b \in (-1, 1)$ D $a = b \in [-1, 1]$

E $a + b = 1$.

237 Fie $x * y = \frac{x + y}{1 + xy}$, $x, y \in (-1, 1)$. Numărul $\frac{1}{2} * \frac{1}{3} * \dots * \frac{1}{1000}$ este:

A $\frac{500499}{500502}$; B $\frac{500499}{500501}$; C $\frac{500500}{500501}$; D $\frac{500501}{500502}$; E $\frac{500400}{500501}$.

238 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \dots + \frac{n}{n^2} \right)$ este: A $\frac{1}{2}$ B 4 C 1 D ∞ E 0

239 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \sin \frac{x}{2^n} \right)^{2^n}$ este: A e B $\frac{2}{x}$ C e^x D e^{-x} E $\frac{1}{e}$

240 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\ln n} (\sqrt[n]{n} - 1)$ A 1 B e C ∞ D 0 E $\frac{1}{e}$

241 Se dă șirul cu termeni pozitivi $(a_n)_{n \geq 0}$ prin relațiile:
 $a_0 = 2; a_1 = 16; a_{n+1}^2 = a_n a_{n-1}, \quad \forall n \geq 1.$
 Limita șirului $(a_n)_{n \geq 0}$ este: A 1 B 2 C 4 D 8 E ∞

Se consideră șirul $(x_n)_{n \geq 0}$ definit prin: $x_{n+1} - a x_n + 2 = 0, \quad x_0 = a.$
 242 Mulțimea valorilor lui a pentru care șirul (x_n) este strict descrescător este:
 A \emptyset B $(-1, 2)$ C $(-1, 1)$ D $(0, \infty)$ E $(0, 2).$

243 Pentru $a \in (-1, 1)$, $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ este: A $\frac{2}{a}$ B $\frac{2}{a-1}$ C 0 D 1 E $\infty.$

244 Fie $a \in \mathbb{R}, a > 0$ un număr fixat. Se consideră șirurile $(x_n)_{n \in \mathbb{N}^*}, (b_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ definite prin
 $x_{n+1} = a^{\frac{1}{(n+1)!}} \cdot x_n^{\frac{1}{n+1}}, \quad n \geq 1, x_1 = 1, \quad b_n = \prod_{k=1}^n x_k.$
 Limita $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n$ este: A \sqrt{a} B a C a^2 D ∞ E 0

Se consideră șirul $(x_n)_{n \geq 0}$ definit prin $x_{n+1} = x_n + \frac{2}{x_n}, \quad x_0 = 1.$
 245 Limita șirului $(x_n)_{n \geq 0}$ este: A 0 B 1 C e D ∞ E nu există

246 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_n}{\sqrt{n}}$ este egală cu: A 1 B 2 C 3 D π E ∞

247 Fie $x_n > 0$, $n \in \mathbb{N}$, astfel ca

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{x_{n+1}}{x_n} \right)^n < 1.$$

Atunci $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ este:

- A 0 B 1 C 2 D e E ∞

Valorile limitelor următoare sunt:

248 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{2}$ A 1 B 0 C $\frac{1}{2}$ D 2 E ∞

249 $\lim_{n \rightarrow \infty} (2 - \sqrt[n]{2})^n$ A $\frac{1}{2}$ B 0 C 1 D 2 E ∞

250 $\lim_{n \rightarrow \infty} (2 - \sqrt{2})(2 - \sqrt[3]{2}) \cdots (2 - \sqrt[n]{2})$ A 0 B 1 C 2 D $\sqrt{2}$ E e

251 Fie $(a_n)_{n \geq 1}$ un șir de numere reale, astfel ca șirul

$$1 + \frac{1}{2} + \cdots + \frac{1}{n} - a_n \ln n,$$

$n \geq 1$, să fie mărginit. Limita șirului $(a_n)_{n \geq 1}$ este:

- A e B 0 C ∞ D 1 E $\frac{1}{e}$

252 Valoarea limitei $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n+(-1)^n}{3n-(-1)^n}$ este:

- A 3 B 0 C ∞ D 1 E nu există, conform teoremei Stolz-Cesaro.

253 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[3]{n^3 + 2n^2 + 1} - \sqrt[3]{n^3 - 1}$ este: A 0 B $\frac{1}{2}$ C $\frac{2}{3}$ D 1 E $\frac{4}{3}$

254 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 - 3n + 1}{n^2 + 1} \right)^{\frac{n^2+n+1}{n+1}}$ este: A e^6 B e^{-1} C e^{-3} D e^{-2} E e^9

255 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln(1 + e^{2n})}{\ln(1 + e^{3n})}$ este: A 1 B $\frac{1}{3}$ C 2 D $\frac{2}{3}$ E $\ln 2$

256 Limita $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - 2 + 3 - 4 + 5 - \cdots - 2n}{3n + 1}$ este: A $\frac{1}{3}$ B -2 C ∞ D $\frac{2}{3}$ E $-\frac{1}{3}$

257 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 + 1}{n + 1} \right)^{\frac{n+1}{n^2+1}}$ este: A 0 B 1 C 2 D e E ∞

258 $\lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{k=1}^n \frac{(k+1)^2}{k(k+2)}$ este: A 5 B 4 C 1 D 2 E 3

259 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{(k+1)\sqrt{k} + k\sqrt{k+1}}$ A 1 B $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C $\frac{1}{1 + \sqrt{2}}$ D ∞ E nu există

260 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{2^{k-1}}{(1+2^k)(1+2^{k+1})}$ este: A $-\frac{1}{3}$ B $-\frac{1}{2}$ C $\frac{1}{3}$ D $\frac{1}{6}$ E $\frac{1}{2}$

261 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{2k+1}{k^2(k+1)^2}$ este: A 0 B $\frac{1}{3}$ C $\frac{2}{3}$ D 1 E $\frac{4}{3}$

262 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k a_{k+1}}$, unde (a_k) , $k \in \mathbb{N}^*$, $a_1 > 0$, formează o progresie aritmetică cu rația $r > 0$, este: A ∞ B $\frac{1}{a_1 r}$ C 1 D a_1 E 0

263 Fie $S = \sum_{k=2}^n \frac{k^2 - 2}{k!}$. Alegeți afirmația corectă:
 A $S < 3$ B $S > 3$ C $S = e$ D $S < 0$ E $S = e - \frac{1}{2}$

264 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{4k^2 - 1}$ A $\frac{1}{4}$ B $\frac{1}{2}$ C 0 D -1 E nu există

265 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{6}{k(k+1)(k+3)}$ A $\frac{2}{3}$ B $\frac{1}{3}$ C $\frac{7}{6}$ D 1 E $\frac{3}{2}$

266 Limita șirului $(x_n)_{n \geq 0}$, $x_n = \cos(\pi\sqrt{4n^2 + n + 1})$, este:
 A $\frac{\sqrt{2}}{2}$ B $\frac{1}{2}$ C 0 D nu există E 1.

267 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^n n!}{2^n n^n}$ A 0 B ∞ C 1 D e E 2

268 Fie $p \in \mathbb{N} \setminus \{0, 1\}$, $q > 0$ Se cere valoarea limitei:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{qn+1}{qn} \frac{qn+p+1}{qn+p} \dots \frac{qn+np+1}{qn+np}$$
 A $\sqrt[p]{\frac{p}{q}}$ B $\sqrt[p]{\frac{p+q}{q}}$ C $\sqrt[p]{\frac{q}{p+q}}$ D $p \sqrt[p]{\frac{p}{q}}$ E $p^2 \sqrt[p]{\frac{p}{q}}$

269 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{C_{4n}^{2n}}{4^n C_{2n}^{2n}}$. A $\sqrt{2}$ B $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C 0 D 1 E ∞

270 Fie x_0 un întreg pozitiv. Se definește șirul $(x_n)_{n \geq 0}$ prin

$$x_{n+1} = \begin{cases} \frac{x_n}{2}, & \text{dacă } x_n \text{ este par,} \\ \frac{1+x_n}{2}, & \text{dacă } x_n \text{ este impar,} \end{cases} \quad n = 0, 1, \dots$$
 Limita șirului $(x_n)_{n \geq 0}$ este:
 A 0 B 1 C ∞ D e E Nu există pentru unele valori ale lui x_0

271 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a + \sqrt{a} + \sqrt[3]{a} + \dots + \sqrt[n]{a} - n}{\ln n}$, $a > 0$, este:
 A 0 B $\ln a$ C ∞ D e E a

272 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \left(\frac{1}{2^k} + \frac{1}{3^k} \right)$ este: A 1 B $\frac{7}{2}$ C $\frac{8}{3}$ D $\frac{3}{2}$ E 0

273 Limita $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n \frac{C_n^k}{(2n)^k}$ este A 0 B 1 C $e^{\frac{1}{2}}$ D e^2 E ∞ .

274 Fie $p_n = \prod_{k=1}^n \cos(2^{k-1}x)$, $x \neq k\pi$. Atunci $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n$ este:
 A 1 B $\frac{\cos x}{x}$ C 0 D $\frac{\sin x}{x}$ E nu există

275 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n \frac{C_n^k}{n2^n + k}$ este: A 0 B 1 C $\frac{1}{2}$ D 2 E ∞ .

276 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n \frac{kC_n^k}{n2^n + k}$ este: A 0 B 1 C $\frac{1}{2}$ D 2 E ∞ .

277 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{\cos n\pi}{n} \right)^n$ este: A ∞ B 0 C 1 D e E nu există

278 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + x^n(x^2 + 4)}{x(x^n + 1)}$, $x > 0$ este: A $\frac{1}{x}$ B ∞ C x D $\frac{x^2+4}{x}$ E alt răspuns

279 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \arcsin \frac{k}{n^2}$ este: A 0 B 1 C ∞ D $\frac{1}{2}$ E 2π

280 Se consideră șirul $(x_n)_{n \geq 2}$, $x_n = \sqrt[n]{1 + \sum_{k=2}^n (k-1)(k-1)!}$.
 Limita $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_n}{n}$ este: A ∞ B $\frac{1}{e}$ C 0 D 1 E e .

281 Fie $x \in \mathbb{R}$. Notăm cu $[x]$ partea întreagă a numărului x . Limita șirului

$$x_n = \frac{[x] + [3^2x] + \dots + [(2n-1)^2x]}{n^3}, \quad n \geq 1,$$

este: A $\frac{x}{2}$ B 1 C 0 D $\frac{3x}{4}$ E $\frac{4x}{3}$

282 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \ln \left(a^{\frac{n}{1}} + a^{\frac{n}{2}} + \dots + a^{\frac{n}{n}} \right)$, unde $a \in (1, \infty)$, este:
 A $1 - \ln a$ B $1 + \ln a$ C $2 + \ln a$ D $-\ln a$ E $\ln a$

283 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{\ln 2}{2} + \frac{\ln 3}{3} + \dots + \frac{\ln n}{n}}{\ln^2 n}$ este: A 1 B 0 C $\frac{1}{2}$ D 2 E nu există

284 Șirul $a_n = 1^9 + 2^9 + \dots + n^9 - a n^{10}$, $a \in \mathbb{R}$, este convergent dacă:

- A $a = 9$ B $a = 10$ C $a = 1/9$ D $a = 1/10$
 E nu există un astfel de a .

285 Fie șirul $(x_n)_{n \geq 1}$, $x_n = ac + (a + ab)c^2 + \dots + (a + ab + \dots + ab^n)c^{n+1}$.

Atunci, pentru orice $a, b, c \in \mathbb{R}$ cu proprietățile $|c| < 1$, $b \neq 1$ și $|bc| < 1$, avem:

- A (x_n) nu este convergent B $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$ C $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 1$
 D $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{a+bc}{(1-ab)c}$ E $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{ac}{(1-bc)(1-c)}$.

286 Pentru numărul natural $n \geq 1$, notăm cu x_n cel mai mare număr natural p pentru care este adevărată inegalitatea $3^p \leq 2008 \cdot 2^n$. Atunci $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_n}{n}$ este:

- A 0 B 1 C $\log_3 2$ D 2008 E Limita nu există.

Fie $0 < b < a$ și $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ unde $x_0 = 1$, $x_1 = a + b$,

$$x_{n+2} = (a + b)x_{n+1} - abx_n, \quad n \in \mathbb{N}$$

287 Dacă $0 < b < a$ și $l = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_{n+1}}{x_n}$ atunci

- A $l = a$ B $l = b$ C $l = \frac{a}{b}$ D $l = \frac{b}{a}$ E nu se poate calcula

288 Dacă $0 < b < a < 1$ și $L = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n x_k$ atunci:

- A $L = 1$ B $L = \frac{1}{(1-a)(1-b)}$ C $L = \frac{2-a-b}{(1-a)(1-b)}$ D $L = \frac{a+b}{(1-a)(1-b)}$
 E $L = \frac{a+b-1}{(1-a)(1-b)}$

289 Mulțimea tuturor valorilor lui a pentru care șirul $(x_n)_{n \geq 0}$ definit prin recurența $x_0 = a$, $x_{n+1} = x_n^2 - 4x_n + 6$, este convergent este:

- A $\{1\}$ B $[-1, 2]$ C $\{0\}$ D $(0, 1)$ E $[1, 3]$.

290 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{(p+n)!}{n!n^p} \right)^n$, $p \in \mathbb{N}$ este: A ∞ B 0 C e D $e^{1/6}$ E $e^{\frac{p(p+1)}{2}}$.

291 Câte șiruri convergente de numere reale $(x_n)_{n \geq 1}$ verifică relația

$$\sum_{k=1}^{10} x_{n+k}^2 = 10,$$

pentru orice $n \in \mathbb{N}$?

- A 1 B 10 C 0 D o infinitate E 2

292 Șirul (x_n) , $x_n = 1 + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$ are limita $\frac{\pi^2}{6}$. Să se calculeze limita șirului (y_n) , $y_n = 1 + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{(2n-1)^2}$.

- A $\frac{\pi^2}{8}$ B $\frac{\pi^2}{3}$ C $\frac{\pi^2}{16}$ D $\frac{\pi}{3}$ E $\frac{\pi^2}{12}$.

293 Fie x_n soluția ecuației $\operatorname{tg} x = x$ din intervalul $(n\pi, n\pi + \frac{\pi}{2})$, $n \in \mathbb{N}$. Valoarea limitei

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n \left(n\pi + \frac{\pi}{2} - x_n \right)$$

este:

- A 1 B 0 C $\frac{1}{\pi}$ D $\frac{\pi}{2}$ E $\frac{\pi}{4}$

294 Mulțimea valorilor funcției $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^{\frac{1}{x}}$ este:

- A $[-1, e^{\frac{1}{e}}]$ B \mathbb{R} C $[0, 1]$ D $(0, \frac{1}{e}) \cup [1, e]$ E $(0, e^{\frac{1}{e}}]$

295 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x - x^{x^2}}{(1-x)^2}$.

- A e B -1 C 1 D $-e$ E 0

296 $\lim_{x \rightarrow +0} ((1+x)^x - 1)^x$

- A 0 B 1 C e D ∞ E nu există

297 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \overbrace{\sin(\sin(\dots(\sin x)\dots))}^{\text{de } n \text{ ori sin}}}{x^3}$

- A 0 B $n/2$ C $n/3$ D $n/4$ E alt răspuns

298 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x + \sqrt{2})^{\sqrt{2}} - (x - \sqrt{2})^{\sqrt{2}}}{x^{\sqrt{2}-1}}$.

- A $\sqrt{2}$ B $2\sqrt{2}$ C 4 D 0 E alt răspuns.

299 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+ax)^{\frac{1}{x}} - (1+x)^{\frac{a}{x}}}{x}$, $a \in \mathbb{R}$.

- A $\frac{a(1-a)}{2}$ B $a(1-a)$ C 0 D ae E $\frac{a(1-a)}{2}e^a$

300 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\arcsin(\sin x)}{x}$

- A 0 B 1 C ∞ D $-\infty$ E nu există

301 $\lim_{x \rightarrow 0} x \left[\frac{1}{x} \right]$ este:

- A 0 B ∞ C nu există D -1 E 1 .

302 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(ax^2 + bx + c)}{x^2 - 1}$, unde $a, b, c \in \mathbb{R}$ astfel încât $a + b + c = \pi$, este:

- A $a + b$ B $\pi - a - b$ C $2a + b$ D $-\frac{2a+b}{2}$ E $2(a + b)$.

303 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \sin x}{x + \sin x}$ este:

- A 0 B 1 C nu există D $\frac{1}{2}$ E ∞ .

304 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{\sqrt[3]{x+8} - 2}$

- A 3 B $\frac{1}{3}$ C $\frac{2}{3}$ D nu există E 0

305 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x + \sin 2x + \dots + \sin nx}{x}$
 A $n(n+x)$ B n^2 C $\frac{n(n+1)}{2}$ D $(n+1)(n+2)$ E $n(n+3)$

306 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sum_{k=1}^m \operatorname{arctg} k^2 x}{\sum_{k=1}^m \ln(1+k^3 x)}$ A $\frac{m(m+1)}{m+2}$ B $\frac{2}{3} \frac{2m+1}{m(m+1)}$ C $\frac{(m+1)(2m+1)}{2m^2}$ D 0 E $\frac{\pi}{2e}$

307 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a_1^x a_2^{2x} \dots a_n^{nx} - 1}{x}, \quad a_1, a_2, \dots, a_n > 0.$
 A $\ln(a_1 a_2 \dots a_n)$ B $\ln a_1 + \ln a_2 + \dots + \ln a_n$ C $\ln(a_1 a_2^2 \dots a_n^n)$ D $e^{a_1+2a_2+\dots+na_n}$
 E $e^{a_1+a_2+\dots+a_n}$

308 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x + \sqrt{x^2-1})^n + (2x - \sqrt{x^2-1})^n}{x^n}$ A 2^n B $2^n - 3^n$ C 1 D $3^n + 1$ E 0

309 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(x - x^2 \ln \left(1 + \frac{1}{x} \right) \right)$ A ∞ B $-\infty$ C 0 D 1 E $\frac{1}{2}$

310 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(x - \sqrt{x^2 + x + 1} \right)$ A -1 B 0 C $\frac{1}{2}$ D $-\frac{1}{2}$ E 1

311 $\lim_{x \rightarrow 0} x e^{-\frac{1}{x}}$ A 0 B e C ∞ D nu există E 1

312 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(x \left(1 + \frac{1}{x} \right)^x - ex \right)$ A $-\frac{e}{2}$ B e C 0 D ∞ E $2e$

Valoarea limitelor:

313 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^n - \sin^n x}{x^{n+2}}, \quad n \in \mathbb{N}, n \geq 2;$ A ∞ B 0 C $-\frac{n}{6}$ D $\frac{n}{6}$ E 1

314 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{e^x - 1} \right).$ A e B $\frac{1}{2}$ C $\frac{e}{2}$ D $-\frac{1}{2}$ E 0

315 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}(\sin x) - x}{x^3}$ A $1/3$ B $1/6$ C ∞ D -1 E $\pi/2$

316 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{a^x + b^x + c^x}{3} \right)^{\frac{1}{x}}, \quad a, b, c > 0,$ A $\sqrt[3]{abc}$ B nu există C $\ln abc$ D $\frac{a+b+c}{3}$ E 1

317 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{(1+x)^{\frac{1}{x}}}{e} \right)^{\frac{1}{x}}$ A 1 B 0 C e D \sqrt{e} E $\frac{1}{\sqrt{e}}$

318 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\cos x}{\cos 2x} \right)^{\frac{1}{x^2}}$ A 1 B e^2 C $e^{\frac{3}{2}}$ D $e^{\frac{1}{2}}$ E e^3

319 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\operatorname{tg} x}{x} \right)^{\frac{1}{\sin^2 x}}$ A $\sqrt[3]{2}$ B $\sqrt[3]{e}$ C e D e^{-1} E $e^{\frac{3}{2}}$

320 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(x - \sqrt{x^2 + x + 1} \frac{\ln(e^x + x)}{x} \right)$ este: A 0 B 1 C -1 D $-\frac{1}{2}$ E ∞

321 $\lim_{x \rightarrow 0} (a^x + x)^{\frac{1}{\sin x}}$, $a > 1$, este: A ae B $e^{\ln a}$ C a D 1 E e^a

322 $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ x > 0}} (x^2)^{\frac{1}{\ln x}}$ A 2 B e^2 C 1 D 2 E nu există

323 $\lim_{n \rightarrow \infty} n^2 \cdot \left(e^{\frac{1}{n+1}} - e^{\frac{1}{n}} \right)$: A -1 B 1 C $-\infty$ D Limita nu există E e.

324 Dacă $|a| > 1$, atunci limita $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + a^n}$ are valoarea:

A 0 B 1 C 2 D ∞ E limita nu există, pentru $a < -1$.

325 Pentru ce valori ale parametrilor reali a și b avem

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + x + 1} + \sqrt{x^2 + 2x + 2} - ax - b \right) = 0$?

A $a = b = 1$ B $a = b = -1$ C $a = 2, b = 1$ D $a = 1, b = 2$ E $a = 2, b = \frac{3}{2}$.

326 Mulțimea punctelor de continuitate ale funcției

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\cos x + |x - 1|e^{nx}}{1 + e^{nx}}$ este:

A $\mathbb{R} - \{1\}$ B $\mathbb{R} - \{0\}$ C \mathbb{R}_+ D \mathbb{R} E $[0, 2\pi]$.

Se consideră funcția $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \arcsin(x - \sqrt{1 - x^2})$, unde D este domeniul maxim de definiție.

327 Mulțimea punctelor de continuitate ale funcției este:

A $[-1, 1]$ B $(-1, 1)$ C $(0, 1)$ D $[0, 1]$ E alt răspuns.

328 Mulțimea punctelor de derivabilitate ale funcției este:

A $[-1, 1]$ B $[0, 1]$ C $(0, 1)$ D $(0, 1)$ E alt răspuns.

329 Mulțimea punctelor în care funcția are derivată este:

A $[-1, 1]$ B $[0, 1]$ C $(0, 1)$ D $(0, 1)$ E alt răspuns.

Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ o funcție continuă. Ce concluzie se poate trage asupra funcției f dacă:

330

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty \text{ și } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty.$$

- A f este strict crescătoare B f este injectivă C f este surjectivă D f este inversabilă
 E f nu este injectivă

331

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty.$$

- A f este descrescătoare B f este injectivă C f este surjectivă D f este inversabilă
 E f nu este injectivă

332

f este injectivă.

- A f este surjectivă B f este strict monotonă C f are cel puțin două zerouri
 D f este inversabilă E f este o funcție impară

333

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(e^x + x)^{n+1} - e^{(n+1)x}}{xe^{nx}} \text{ este: } \quad \text{A } 1 \quad \text{B } n + 1 \quad \text{C } 0 \quad \text{D } \infty \quad \text{E } e.$$

334

$$\text{Funcția } f \text{ definită prin } f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^2 e^{nx} + x}{e^{nx} + 1}$$

- A este definită numai pentru $x \leq 0$ B este definită și continuă pe \mathbb{R}
 C este definită și derivabilă pe \mathbb{R}
 D este definită pe \mathbb{R} dar nu este continuă pe \mathbb{R}
 E este definită numai pentru $x = 0$.

335

$$\text{Fie funcția } f : \mathbb{R} \setminus \{-1\} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n + x}{x^{2n} + 1}.$$

Care din afirmațiile de mai jos sunt adevărate?

- A f nu e bine definită pe $(-\infty, -1)$ căci limita nu există.
 B f este continuă în 1.
 C singurul punct de discontinuitate este $x = 1$
 D f are limită în $x = -1$ E f continuă pe $(-\infty, 1)$.

336

Mulțimea punctelor de continuitate ale funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + x^{2n}}{1 + x + x^2 + \dots + x^{2n}}$$

este:

- A \mathbb{R} B $\mathbb{R} \setminus \{-1, 1\}$ C \mathbb{R}^* D $\mathbb{R} \setminus \{-1, 0, 1\}$ E $\mathbb{R} \setminus \{-1\}$

337

Ecuția $x^2 + 1 = me^{-\frac{1}{x}}$, unde m este un parametru real, are trei soluții reale și distincte dacă:

- A $m = -1$ B $m = 2e$ C $m = \pi$ D $m = 3\sqrt{2}$ E $m = 7$.

338

Fie funcția $f(x) = \frac{|x^3 - 1|}{ax^2 + bx}$. Valorile numerelor reale a și b pentru care dreapta $y = x + 4$ este asimptotă la ∞ sunt:

- A $a = 4; b = 1$ B $a = 1; b = -4$ C $a = -4; b = 1$ D $a = 1; b = 4$ E $a = -1; b = -4$

Fie funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{(x+1)^3}{x^2 - x + 1}$.

339 Ecuația tangentei la graficul funcției f în punctul în care graficul funcției intersectează axa Oy este:

A $y - 2x + 1 = 0$ B $2y - 2x + 1 = 0$ C $y - 4x - 1 = 0$ D $4y - x + 1 = 0$ E $4y - 4x + 1 = 0$

340 Ecuația normalei la graficul funcției f în punctul în care graficul funcției intersectează axa Oy este:

A $2y - 2x + 1 = 0$ B $\frac{1}{4}y - 2x + 1 = 0$ C $y - x + 1 = 0$ D $y + \frac{1}{4}x - 1 = 0$ E $4y - x + 1 = 0$

341 Fie polinomul $P(x) = ax^3 + x^2 - bx - 6$, $a, b \in \mathbb{R}$. Valorile lui a și b pentru care polinomul $P(x+1) + P'(x)$ este divizibil cu $(x-1)$ și $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{P(x)}{x(bx+1)(x-1)} = \frac{1}{3}$ sunt:

A $a = -1, b = 2$ B $a = 1, b = 0$ C $a = 3, b = \frac{1}{2}$ D $a = 0, b = 0$
 E nu există astfel de a și b

342 Funcția $f(x) = \frac{1}{1 - e^{\frac{1}{x}}}$, $x \in (0, \infty)$, admite asimptota oblică de ecuație:

A $y = -x - 1$ B $y = -x + \frac{1}{2}$ C $y = -x + 1$ D $y = -x$ E $y = x$.

343 Fie $f : D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2 + bx + 2}{x^2 + 2x + c}$, D -domeniul maxim de definiție al lui f . Mulțimea tuturor valorilor $(b, c) \in \mathbb{R}^2$ pentru care funcția f are o singură asimptotă verticală și graficul lui f nu intersectează asimptota orizontală este:

A $\{(b, c) \in \mathbb{R}^2 | b \neq 0, c = 1\}$ B $\{(b, c) \in \mathbb{R}^2 | c = 1\}$
 C $\{(b, c) \in \mathbb{R}^2 | b = 3, c = 1\}$ D $\{(b, c) \in \mathbb{R}^2 | c = 1, b = 2 \text{ sau } c = 1, b = 3\}$
 E nici unul din răspunsurile anterioare nu e corect.

344 Graficul funcției $f : \mathbb{R} \setminus \{\frac{3}{2}\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{2x - 3}$ admite:

A o asimptotă verticală și una orizontală
 B o asimptotă verticală și una oblică
 C o asimptotă orizontală și una oblică
 D o asimptotă verticală și două oblice
 E o asimptotă verticală și două orizontale.

345 Valorile lui $m \in \mathbb{R}$ astfel încât $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{(m-1)^2 x^2 + 1}}{3x + 2} = -1$ sunt:

A $-2, 4$ B $-1, 3$ C $2, 3$ D $-1, 4$ E $-2, 2$

346 Funcția $f : D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x - a}{x^2 - b}$, $a, b \in \mathbb{R}$, are pe domeniul maxim de definiție două asimptote verticale dacă:

A $a = b = 0$ B $a = 1, b = -1$ C $a = b = 1$ D $a = 2, b = 1$ E $b > 0, a^2 - b \neq 0$.

347 Abscisele punctelor în care graficele funcțiilor $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = x^6 \quad \text{și} \quad g(x) = 2x^5 - 2x - 1$$

sunt tangente sunt: A $\frac{1 \pm \sqrt{2}}{2}$ B $\frac{1 \pm \sqrt{3}}{2}$ C $\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$ D nu există E 0

348 Egalitatea

$$\operatorname{arctg} a + \operatorname{arctg} b = \operatorname{arctg} \frac{a + b}{1 - ab}$$

are loc dacă și numai dacă numerele reale a și b satisfac condiția:

A $ab > 1$ B $ab < 1$ C $ab \neq 1$ D $ab > 0$ E $b = 0, a \in \mathbb{R}$.

349 Numărul de valori ale parametrului real $a \in [0, 1]$ pentru care funcția $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - |x - a|$, este convexă pe $[0, 1]$ este:

A 0 B 1 C 2 D 4 E infinit.

350 Fie $Q(x)$ câtul împărțirii polinomului $99(x^{101} - 1) - 101x(x^{99} - 1)$ la $(x - 1)^3$. Valoarea $Q(1)$ este:

A 9999 B 18000 C 5050 D 3333 E alt răspuns.

351 Funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este derivabilă și sunt verificate condițiile:

$f(0) = 2, f'(x) = 3f(x), \forall x \in \mathbb{R}$. Valoarea $f(\ln 2)$ este: A 2 B 4 C 6 D 16 E 32

352 O funcție polinomială neconstantă $P : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, este strict crescătoare dacă și numai dacă:

A $P'(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$ B $P'(x) > 0, \forall x \in \mathbb{R}$ C $P'(x) \leq 0, \forall x \in \mathbb{R}$
 C $P''(x) \geq 0, \forall x \in \mathbb{R}$ C $P''(x) > 0, \forall x \in \mathbb{R}$

353 Să se studieze derivabilitatea funcției $f : [1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \sqrt{x + 3 - 4\sqrt{x - 1}}.$$

A f derivabilă pe $(2, \infty)$ B f are în $(5, 0)$ punct de întoarcere
 C f are în $(5, 0)$ punct unghiular D f este derivabilă în $x = 5$
 E f este derivabilă numai pe $(5, \infty)$.

354 Dacă $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \sqrt[5]{\frac{1}{6}x^3 - x + \sin x}$, atunci $f'(0)$ este:

A $1/\sqrt[5]{120}$ B $-1/\sqrt[5]{120}$ C ∞ D nu există E $-\infty$

355 Funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x|x - a_1| + |x - a_2|$, care depinde de parametrii reali a_1 și a_2 este derivabilă pe \mathbb{R} pentru:

A $a_1, a_2 \in \mathbb{R}$ B $a_1 = 0, a_2 > 0$ C $a_1 = a_2 = -1$ D $a_1 = a_2 = 1$ E $a_1 = a_2 = 0$.

356 Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$. Care din afirmațiile următoare este adevărată?

A f nu e continuă în 0 B f este derivabilă în 0 C f nu are limită în 0 D $\exists \lim_{x \rightarrow 0} f'(x)$
 E f are limită la $+\infty$, egală cu 1, și la $-\infty$, egală cu -1 .

357 Se consideră funcția $f : D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \operatorname{arctg}\sqrt{x^2 - 1} + \arcsin\frac{1}{x}$, unde D este domeniul maxim de definiție al funcției f . Mulțimea valorilor funcției f este:

- A $(-\infty, \frac{\pi}{2}]$ B \mathbb{R} C $(-\frac{\pi}{2}, \infty)$ D $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ E $(-\infty, -\frac{\pi}{2}] \cup [\frac{\pi}{2}, \infty)$.

Se consideră funcția $f : D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \ln(1 + \sqrt{|x|} - x)$, unde D este domeniul maxim de definiție.

358 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{\sqrt{|x|}}$ este: A 0 B 1 C -1 D e E ∞

359 $f'(\frac{1}{4})$ este: A 0 B 1 C -1 D $\frac{1}{2}$ E $-\frac{1}{2}$

360 Numărul punctelor de extrem local ale funcției f este: A 0 B 1 C 2 D 3 E 4

361 Valoarea lui a pentru care funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x|x - a|$, este derivabilă pe \mathbb{R} este:

- A $a = 1$ B $a = -1$ C $a = 0$ D $a = 2$ E $a = -2$.

362 Fie g și h două funcții derivabile pe \mathbb{R} și $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = g(x)|h(x)|$. Dacă $h(x_0) = 0$, atunci funcția f este derivabilă în x_0 dacă și numai dacă:

- A $h'(x_0) = 0$ B $g(x_0) > 0$ C $g(x_0) = 0$ D $g(x_0)h'(x_0) = 0$ E alt răspuns

363 Funcția $f : [0, 2] \rightarrow \mathbb{R}$ $f(x) = \begin{cases} \frac{ax}{x^2 + b}, & 0 \leq x \leq 1 \\ \ln(x^2 - 3x + 3) + 2x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$, unde $a, b \in \mathbb{R}$, $a > 0$, este o funcție derivabilă pentru:

- A $a = 6, b = 2$ B $a = 8, b = 3$ C $a = 8, b = 30$ D $a = 10, b = 4$ E $a - 2b = 1$.

364 Derivata funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt[6]{x^2}$, în punctul zero, este:

- A ∞ B 0 C $\frac{1}{3}$ D 1 E nu există.

365 Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^3 + 2x$. Valoarea lui $(f^{-1})'(3)$ este:

- A 1 B -1 C $\frac{1}{3}$ D -2 E $\frac{1}{5}$.

366 Fie funcția $f : \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x^2 + \alpha x + \beta}{x - 1}$, unde $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$. Valorile lui α și β pentru care f admite un extrem în punctul $M(0, 1)$ sunt:

- A $\alpha = 1, \beta = -1$ B $\alpha = 0, \beta = 1$ C $\alpha = \beta = 2$ D $\alpha = 3, \beta = -1$ E $\alpha = -1, \beta = 1$

367 Se consideră funcția $f : [-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \begin{cases} -\ln(x^2 + x + 1) & ; -1 \leq x \leq 0 \\ \sqrt{x|x^2 - 4|} & ; x > 0 \end{cases}.$$

Notăm cu α numărul punctelor de extrem, cu β numărul punctelor unghiulare și cu γ numărul punctelor de întoarcere ale funcției f . Atunci:

- A $\alpha = 5, \beta = 0, \gamma = 2$ B $\alpha = 5, \beta = \gamma = 1$ C $\alpha = 5, \beta = 2, \gamma = 0$
 D $\alpha - \beta = 4, \beta - \gamma = 1$ E $\alpha = 4, \beta = 0, \gamma = 2$.

368 Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \ln(1 + x^2) - x$. Care din următoarele afirmații sunt adevărate?

- A f e strict pozitivă pe \mathbb{R} B f e strict crescătoare pe \mathbb{R}
 C f e strict negativă pe \mathbb{R}
 D f verifică inegalitatea $f(x) > 0, \forall x \in (-\infty, 0)$
 E f verifică inegalitatea $f(x) > 0, \forall x \in (0, \infty)$.

369 Mulțimea valorilor parametrului real a pentru care ecuația $e^x - a = \ln(x + a)$ nu are nici o soluție este: A \mathbb{R} B \emptyset C $(-\infty, 1)$ D $(0, 1)$ E $(1, \infty)$

370 Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^3 + 2x^2 + 4x + 4$. Valoarea lui $(f^{-1})'(4)$ este:

- A 0 B 1 C $\frac{1}{4}$ D $\frac{1}{116}$ E $\frac{1}{68}$.

371 Dacă $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este o funcție cu derivata de ordinul al doilea continuă astfel încât $f(2) = f'(2) = f''(2) = 2$, iar funcția $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ este definită prin $g(x) = f(\sqrt{x^2 + 3})$, atunci:

- A $g(1) = g'(1) = 2$ B $g'(1) = \sqrt{2}$ C $g(1) + g''(1) \in \mathbb{N}$ D $g'(1) = g''(1) = 1$
 E $g'(1) = 1, g''(1) = \frac{5}{4}$.

Fie funcția f dată prin $f(x) = \frac{2}{x^2 - 1}$

372 Mulțimea rădăcinilor derivatei de ordinul doi a funcției este:

- A $\{0\}$ B $\{-1; 0; 1\}$ C \emptyset D $\{0; 2\}$

373 Mulțimea rădăcinilor derivatei de ordinul trei a funcției este:

- A $\{0\}$ B $\{-1; 0; 1\}$ C \emptyset D $\{0; 2\}$

Fie $f : (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ o funcție de două ori derivabilă astfel încât $f''(x) = \frac{1}{x}, \forall x > 0$ și $f(1) = f'(1) = 0$.

374 $f'(x)$ are expresia:

- A $-\frac{1}{x^2}$ B $1 - \frac{1}{x^2}$ C $\frac{1}{x^2} - 1$ D $\ln x$ E Alt răspuns

375 $f(x)$ are expresia:

- A $\frac{2}{x^3}$ B $\frac{2}{x^3} - 2$ C $x \ln x - x$ D $x \ln x + x - 1$ E Alt răspuns

376 Numărul soluțiilor reale ale ecuației $\ln x = 1 - \frac{1}{x}$ este:

- A 0 B 1 C 2 D 3 E Alt răspuns

Se dă funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2^{x^4} + 2^{x^2 - 1}$.

377 Care este valoarea lui $f(-1)$?

- A 1 B 2 C 3 D 4 E 5

378 Care este soluția inecuației $f(x) \leq 3$?

- A \emptyset B $[-1, 1]$ C $(-\infty, -1] \cup [1, \infty)$ D $(-\infty, -1]$ E alt răspuns

379 Numărul punctelor de extrem local ale funcției f este:

- A 0 B 1 C 2 D 3 E 4

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

380 Suma pătratelor absciselor punctelor de inflexiune ale graficului funcției este egală cu:

- A) 25 B) 1 C) $5 + \sqrt{17}$ D) 5 E) $5 - \sqrt{17}$

381 Aria mărginită de graficul funcției f' , dreptele $x = -2$, $x = 1$ și axa OX este egală cu:

- A) $\frac{1}{e} - \frac{4}{e^2}$ B) $\frac{4}{e^2} - \frac{1}{e}$ C) $\frac{3}{e} - \frac{4}{e^4}$ D) 1 E) alt răspuns

382 Funcția $f: (-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \alpha x^2 + 1 - \ln(1+x)$, $\alpha \in \mathbb{R}$, are două puncte de extrem local pentru:

- A) $\alpha = -2$ B) $\alpha = -1$ C) $\alpha \in (-2, -1)$ D) $\alpha > 2$ E) $\alpha < -2$.

383 Se dă funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^x(x^2 + 6x + m)$, unde m este un parametru real. Funcția f admite puncte de extrem pentru:

- A) $m \in (-\infty, 10]$ B) $m \in (10, \infty)$ C) $m \in \mathbb{R}$ D) $m \in (-\infty, 10)$ E) $m \in [10, \infty)$

384 Care dintre următoarele afirmații este adevărată pentru orice funcție $f: \mathbb{R} \setminus \{0\} \rightarrow \mathbb{R}$ care are derivată strict pozitivă?

- A) f este crescătoare pe $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ B) f este crescătoare pe $(0, \infty)$
 C) f este descrescătoare D) f este mărginită
 E) f este convexă.

385 Inegalitatea $a^x \geq x + 1$ are loc pentru orice $x \in \mathbb{R}$ dacă și numai dacă:

- A) $a = 1$ B) $a = e$ C) $a > 1$ D) $a > e$ E) $a < e$.

386 Dacă ecuația $a^x = x$, cu $a > 1$ are o singură soluție reală atunci:

- A) $a = \frac{1}{e}$ B) $a = e$ C) $a = e^{\frac{1}{e}}$ D) $a = e^e$ E) $a = \frac{1}{e^e}$

387 Mulțimea valorilor pozitive ale lui a pentru care ecuația $a^x = x + 2$, are două soluții reale este:

- A) $(1, \infty)$ B) $(0, 1)$ C) $(\frac{1}{e}, e)$ D) $(\frac{1}{e^e}, e^e)$ E) $(e^{\frac{1}{e}}, \infty)$

388 Mulțimea valorilor pozitive ale lui a pentru care inegalitatea $a^x \geq x^a$, are loc pentru orice $x > 0$ este:

- A) $\{e\}$ B) $(0, 1)$ C) $(1, \infty)$ D) $(\frac{1}{e}, 1)$ E) $(1, e)$

389 Funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 2} + \sqrt{x^2 + 2x + 2}$ are proprietatea:

- A) este crescătoare pe \mathbb{R}
 B) este descrescătoare pe $(-\infty, 0]$ și crescătoare pe $[0, \infty)$
 C) este impară D) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{x} = 2$
 E) graficul funcției f intersectează axa Ox într-un punct.

390 Să se determine un punct $P(x_0, y_0)$ pe curba a cărei ecuație este $y = (x - 2)\sqrt{x}$, $x > 0$, în care tangenta să fie paralelă cu dreapta de ecuație $2y = 5x + 2$.

- A) $P(4, 4)$ B) $P(9, 21)$ C) $P(1, -1)$ D) $P(2, 0)$ E) $P(3, \sqrt{3})$.

391 Valoarea parametrului real a pentru care graficul funcției $f: (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x \ln x + ax^2$, este tangent axei Ox este:

- A $-\frac{1}{e}$ B e C $2e$ D $-e$ E 1 .

392 Funcțiile $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x + \sqrt{x^2 + a}$, $a \geq 0$ și $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x^2 + 1$ sunt tangente (au o tangentă comună într-un punct comun) dacă:

- A $a = 1 + e$ B $a = 0$ C $a = 1$ D $a = e - \pi$ E $a = -1$.

393 Ecuația tangentei la graficul funcției $f(x) = \ln \sqrt{\frac{2x-1}{x+1}}$ în punctul de abscisă $x = 2$ este:

- A $x - 7y - 2 = 0$ B $x - 6y - 2 = 0$ C $x - 5y - 2 = 0$ D $x - 4y - 2 = 0$ E $x - 3y - 2 = 0$.

394 Graficele funcțiilor $f(x) = ax^2 + bx + 2$ și $g(x) = \frac{x-1}{x}$ au tangentă comună în punctul de abscisă $x_0 = 1$ dacă:

- A $a + b = -1$ B $a = 0, b = 1$ C $a = 1, b = -2$ D $a = 3, b = -5$ E $a = 3, b = -4$.

395 Tangenta la graficul funcției $f(x) = (a \sin x + b \cos x)e^x$ în punctul $(0, f(0))$ este paralelă cu prima bisectoare, dacă:

- A $a = b = 1$ B $a = 2, b = 1$ C $a - b = 1$ D $a + b = 1$ E $a^2 + b^2 = 1$.

396 Fie x_1 cea mai mică rădăcină a ecuației $x^2 - 2(m+1)x + 3m + 1 = 0$. Atunci $\lim_{m \rightarrow \infty} x_1$ este:

- A 1 B $\frac{3}{2}$ C 0 D $-\frac{1}{2}$ E -1

397 Mulțimea valorilor parametrului real a pentru care ecuația $ax - \ln|x| = 0$ are trei rădăcini reale distincte este:

- A $(-\infty, 0)$ B $(0, 1)$ C $(-e^{-1}, 0) \cup (0, e^{-1})$ D (e^{-1}, ∞) E \emptyset .

398 Mulțimea valorilor lui $x \in \mathbb{R}$ pentru care este adevărată egalitatea

$$2 \operatorname{arctg} x + \arcsin \frac{2x}{1+x^2} = \pi$$

este:

- A $(0, \infty)$ B $(-\infty, -1) \cup [1, \infty)$ C $[1, \infty)$ D $[-1, 1]$ E $[2, \infty)$.

Fie $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^*$ o funcție care admite primitive și verifică relațiile $\cos f(x) = 1, \forall x \in \mathbb{R}$ și $|f(\pi) - \pi| \leq \pi$.

399 $f(100)$ este:

- A 16π B 8π C 4π D 2π E 0 .

400 Mulțimea primitivelor funcției $f: (0, 1) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{x-x^2}}$, este:

- A $\arccos \sqrt{x} + C$ B $\arcsin \sqrt{x} + C$ C $\arccos \frac{1}{x} + C$ D $\arcsin \frac{1}{\sqrt{x}} + C$ E $\operatorname{arctg} \sqrt{x} + C$

401 Mulțimea primitivelor funcției $f : \left(\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}\right) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x}{\cos^2 x}$, este:
 A $x \operatorname{ctg} x + \ln \cos x + c$ B $-x \operatorname{ctg} x + \ln \cos x + c$ C $x \operatorname{tg} x + \ln \cos x + c$ D $-x \operatorname{tg} x - \ln(-\cos x) + c$ E $x \operatorname{tg} x + \ln(-\cos x) + c$.

402 Mulțimea primitivelor funcției $f : \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\sin x}{1 + \sin x}$, este:
 A $x + \operatorname{tg} \frac{x}{2} + c$ B $\frac{2}{1 + \operatorname{tg} \frac{x}{2}} + c$ C $x + 2 \operatorname{tg} \frac{x}{2} + c$ D $\frac{2}{1 + \operatorname{tg} \frac{x}{2}} + c$ E $x + \frac{2}{1 + \operatorname{tg} \frac{x}{2}} + c$

403 Mulțimea primitivelor funcției $f : (1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{e^x}{\sqrt{e^{2x} - 1}}$ este:
 A $\arcsin e^x + c$ B $\arccos e^x + c$ C $\operatorname{arctg} x$ D $\ln(e^x + \sqrt{e^{2x} - 1}) + c$ E $2\sqrt{e^{2x} - 1} + c$.

404 Mulțimea primitivelor funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{\sqrt{e^x + 1}}$ este:
 A $\ln \frac{\sqrt{e^x + 1} - 1}{\sqrt{e^x + 1} + 1} + c$ B $\ln \frac{1}{\sqrt{e^x + 1} + 1} + c$ C $2\sqrt{e^x + 1} + c$
 D $\ln(\sqrt{e^x + 1} + 1) + c$ E $\ln(\sqrt{e^x + 1} - e^x) + c$.

405 Mulțimea primitivelor funcției $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x(x^3 + 1)}$ este:
 A $\ln x - \ln(x^3 + 1) + c$ B $\ln \frac{x^3}{x^3 + 1} + c$ C $\frac{1}{3} \ln \frac{x^3}{x^3 + 1} + c$
 D $\ln x + \operatorname{arctg} x + c$ E $\ln x \ln(x + 1) + c$.

406 Mulțimea primitivelor funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{e^x(x^2 - 2x + 1)}{(x^2 + 1)^2}$ este:
 A $e^x \operatorname{arctg} x + c$ B $e^x(1 + x^2)^{-1} + c$ C $\frac{xe^x}{x^2 + 1} + c$ D $\frac{x^2 e^x}{x^2 + 1} + c$ E $\frac{(x+1)e^x}{x^2 + 1} + c$.

407 Mulțimea primitivelor funcției $f : (-\infty, -1) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{1}{x\sqrt{x^2 - 1}}$ este:
 A $\arccos \frac{1}{x} + c$ B $\arcsin \frac{1}{x} + c$ C $-\operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1} + c$ D $\ln \sqrt{x^2 - 1} + c$ E $\operatorname{arctg} \frac{1}{x} + c$.

408 Mulțimea primitivelor funcției $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \frac{e^x + \cos x}{e^x + \cos x + \sin x},$$
 este:
 A $\ln(e^x + \cos x + \sin x) + c$ B $x + \ln(e^x + \cos x + \sin x) + c$
 C $\frac{x}{2} + \ln(e^x + \cos x + \sin x) + c$ D $\frac{1}{2}[x + \ln(e^x + \cos x + \sin x)] + c$
 E $\frac{x}{2} - \frac{1}{2} \ln(e^x + \cos x + \sin x) + c$.

409 $\int_0^1 \frac{x^2 + 1}{x^4 + 1} dx$ A $\frac{5\pi}{6\sqrt{2}}$ B $\frac{7\pi}{6\sqrt{2}}$ C $\frac{3\pi}{4\sqrt{2}}$ D $\frac{4\pi}{3\sqrt{2}}$ E $\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$

410 Funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & x \neq 0 \\ a, & x = 0 \end{cases}$ are primitive dacă și numai dacă: A $a = 0$ B $a = 1$ C $a = -1$ D $a > 0$ E $a < 0$.

411 Fie $F: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}$ astfel ca: $F'(x) = \frac{1}{x}$, pentru orice $x \in \mathbb{R}^*$, $F(-1) = 1$ și $F(1) = 0$. Atunci $F(e) + F(-e)$ este: A 0 B 1 C 2 D 3 E nu există o astfel de funcție F .

Fie F o primitivă a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = e^{x^2}$.

412 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x F(x)}{e^{x^2}}$ este: A 0 B 1 C $\frac{1}{2}$ D ∞ E e .

413 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x F(x)}{e^{x^2}}$ este: A ∞ B 1 C $\frac{1}{2}$ D 0 E e .

414 Integrala $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{(x+3)\sqrt{x+3}} dx$ este:

A $-\frac{1}{16} - \ln \frac{15}{16}$ B $\ln 3 - 1$ C $\ln \frac{3}{4} - 1$ D $-\frac{1}{4} + \arctg \frac{1}{4}$ E $\frac{1}{4}$

415 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} \int_0^x \frac{dt}{2 + \cos t}$ A 0 B nu există C $\frac{1}{\sqrt{3}}$ D $\frac{1}{\sqrt{2}}$ E ∞

416 $\int_{-5}^5 (2x - 1) \operatorname{sgn} x dx$ A 0 B -50 C 10 D 15 E 50.

417 $\int_0^2 \frac{2x^3 - 6x^2 + 9x - 5}{(x^2 - 2x + 5)^n} dx$ A 1 B -1 C 0 D $\frac{2}{n}$ E $\frac{n}{2}$.

418 $\int_0^1 \frac{2}{(1+x^2)^2} dx$ A $\frac{\pi}{4} + 1$ B $\pi + \frac{1}{2}$ C $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}$ D $\frac{\pi}{4} + \frac{3}{2}$ E $\pi + \frac{1}{4}$

419 $\int_0^3 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} + \sqrt{3-x}} dx$ este: A $\frac{3}{2}$ B $\frac{2}{3}$ C $\frac{4}{3}$ D $\frac{3}{4}$ E $\frac{5}{3}$

420 $\int_3^8 \frac{dx}{x-1 + \sqrt{x+1}}$ A $\frac{2}{3} \ln \frac{25}{8}$ B $\ln 3$ C 5 D $\sqrt{11}$ E $3 \arctg \sqrt{3} - 2$.

421 $\int_{\sqrt{e}}^e \frac{\ln x}{x} dx$ este: A $\frac{3}{8}$ B $\frac{3}{4}$ C $\frac{e}{2}$ D $\frac{2}{e}$ E $\frac{1}{8}$

422 Dacă funcția polinomială $P: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ verifică egalitățile:

$$P(1) + \dots + P(n) = n^5, \quad n = 1, 2, \dots,$$

atunci integrala $\int_0^1 P(x) dx$ este: A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{3}$ C $\frac{1}{4}$ D 1 E $\frac{1}{5}$

423 $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x \sin x}{\cos^3 x} dx$ A $\frac{1}{2} - \frac{\pi}{2}$ B $\frac{\pi}{4}$ C $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$ D $\frac{\pi}{2} - 1$ E $\frac{\pi}{8} - 2$.

424 Să se calculeze $\int_0^{2\pi} \sin(mx) \cos(nx) dx$, unde m și n sunt două numere întregi.
 A 0 B $m\pi$ C π D 1 E $(n+m)\pi$.

425 $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx$ A $\operatorname{arctg} e$ B $\frac{\pi}{2}$ C $\operatorname{arctg} e - \frac{\pi}{4}$ D 0 E $\operatorname{arctg} e + \pi$.

426 $\int_{-1}^1 (1+2x^{2015})e^{-|x|} dx$ A $\frac{4014}{e}(e-1)$ B $\frac{4016}{e}(e-1)$ C ∞ D $\frac{2}{e}(e-1)$ E $2006 - \frac{2006}{e}$

427 $\int_{-1}^2 \min\{1, x, x^2\} dx$ A $\frac{6}{5}$ B $\frac{5}{6}$ C $\frac{3}{4}$ D $\frac{4}{3}$ E 0

428 Integrala $\int_1^e \ln x dx$ este: A 1 B 2 C 0 D $e-1$ E $e-2$

429 Integrala $\int_1^e \ln^2 x dx$ este: A 1 B 2 C 0 D $e-1$ E $e-2$

430 Soluția ecuației $\int_0^x t e^t dt = 1$ este: A 1 B 2 C 0 D $e-1$ E $e-2$

431 $\int_1^{2e} |\ln x - 1| dx$ A $2 \ln 2$ B $2(e \ln 2 - 1)$ C $e \ln 2$ D 1 E $\ln 2 - 1$.

432 $\int_0^{\sqrt{3}} x \operatorname{arctg} x dx$ A π B $2 - \frac{\sqrt{3}}{2}$ C $\frac{2\pi}{3}$ D $\frac{2\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{2}$ E $\frac{\pi}{3} - 2\sqrt{3}$.

433 $\int_1^e \frac{1 + \ln x}{x} dx$ A $\frac{3}{2}$ B $\frac{1}{2}$ C 1 D $\frac{5}{2}$ E 2.

434 Să se calculeze $\int_0^a \frac{(a-x)^{n-1}}{(a+x)^{n+1}} dx$, unde $a > 0$, $n \in \mathbb{N}^*$
 A $\frac{1}{2na}$ B $\frac{n}{2a}$ C $\frac{a}{2n}$ D $2an$ E $\frac{2a}{n}$.

435 $\int_{-1}^1 \sin x \ln(2+x^2) dx$ A 0 B $\ln 2$ C 1 D $\frac{\pi}{2}$ E $\ln 3$.

436 $\int_0^1 x \ln(1+x) dx$ este: A $\frac{1}{2}$ B $\frac{1}{2} \ln 2$ C $\ln 2$ D $\frac{1}{4}$ E $\frac{1}{4} \ln 2$.

437 $\lim_{a \rightarrow 1} \int_0^a x \ln(1-x) dx$, $a \in (0, 1)$: A 0 B $-\frac{1}{4}$ C $-\frac{1}{2}$ D $-\frac{3}{4}$ E -1 .

438 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2 \cos x + 3}$ este: A 0 B $\frac{2}{\sqrt{5}} \arctg \frac{1}{\sqrt{5}}$ C $\arctg \sqrt{5}$ D $\arctg \frac{2}{\sqrt{5}}$ E $\frac{1}{\sqrt{5}}$

439 $\int_0^{4\pi} \frac{dx}{5 + 4 \cos x}$ este: A $\frac{4\pi}{3}$ B 0 C $\frac{4}{5}\pi$ D $\frac{5}{4}\pi$ E π

440 Integrala $\int_{\frac{1}{n+2}}^{\frac{1}{n}} \left| \frac{1}{x} \right| dx$, $n \in \mathbb{N}^*$ este: A $\frac{2n+3}{(n+1)(n+2)}$ B 0 C $3n$ D $\frac{4n}{5n+1}$ E $6n$.

441 Valoarea lui $I_n = \int_1^n \frac{dx}{x+[x]}$ este:
 A $\ln \frac{2n-1}{2}$ B $\ln \frac{3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (2n-2)}$ C $\ln 2 - \ln(2n-1)$ D $\frac{1}{2} \ln x$ E $\frac{1}{2} \ln n$.

442 Fie n un număr natural nenul. Să se calculeze $\int_0^1 \{nx\}^2 dx$, unde $\{a\}$ reprezintă partea fracționară a numărului a .
 A 1 B $\frac{1}{n}$ C $\frac{1}{3}$ D $\frac{1}{2}$ E $\frac{1}{4}$.

443 $\int_0^{2\pi} \cos^2(nx) dx$, unde n este un număr natural nenul, este:
 A 0 B π C $\frac{\pi}{2}$ D $\frac{\pi}{n}$ E $n\pi$.

444 Dacă $a \in \mathbb{N}$ și $L(a) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \int_0^1 [ne^{ax}] dx$, atunci mulțimea soluțiilor inecuației $L(a) \leq e$ este:
 A $\{0, 1\}$ B $\{1, 2\}$ C \emptyset D $\{0\}$ E \mathbb{N}^*

445 Limita $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^3} \sum_{k=1}^{2n} \frac{k^2}{8} \arcsin \frac{k}{2n}$ este: A 0 B $\frac{\pi}{3}$ C $\frac{\pi}{6} - \frac{2}{9}$ D $\frac{-\pi}{3}$ E 1

446 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos^2 x dx$ A $\frac{\pi^2}{4}$ B $\frac{\pi^2-4}{16}$ C $\frac{\pi^2}{4} - 1$ D $\frac{\pi}{2}$ E alt rezultat

Fie funcția $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definită prin $f(a) = \int_0^1 |x-a| dx$.

447 Valoarea $f(2)$ este: A $-\frac{5}{2}$ B 0 C $\frac{x^2}{2} - 1$ D $\frac{1}{2}$ E $\frac{3}{2}$

448 Valoarea $f'(2)$ este: A 1 B 0 C x D $-\frac{1}{2}$ E $\frac{3}{2}$

449 Valoarea minimă a funcției este: A 0 B $\frac{1}{4}$ C $\frac{1}{6}$ D $\frac{1}{2}$ E $-\frac{1}{4}$

450 $\int_0^{\pi} \frac{\sin 2x}{\sin^4 x + \cos^4 x} dx$ este: (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) 2 (C) 0 (D) π (E) 1

451 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx$ (A) 1 (B) $\frac{1}{3}$ (C) 2 (D) $\frac{2}{3}$ (E) $\frac{4}{3}$.

452 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} |\sin x - \cos x| dx$ (A) 1 (B) $2(\sqrt{2} - 1)$ (C) $2\sqrt{2}$ (D) $2 - \sqrt{2}$ (E) $3 - \sqrt{2}$.

453 $\int_0^{\pi} \arcsin(\sin x) dx$ (A) $\frac{\pi^2}{4}$ (B) $8\pi^2$ (C) 1 (D) 2π (E) $\frac{\pi^2}{2}$.

454 $\int_0^{\pi} \arcsin(\cos^3 x) dx$ (A) $\frac{\pi^2}{4}$ (B) 0 (C) 1 (D) $\frac{\pi^2}{8}$ (E) $\frac{\pi^2}{6}$

Fie $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{\sin^{2n} x}{\cos^{2n} x + \sin^{2n} x}$, unde $n \in \mathbb{N}^*$ este fixat.

455 Funcția f este o funcție periodică având perioada principală egală cu:

(A) 2π (B) $\frac{\pi}{2}$ (C) π (D) $\frac{\pi}{4}$ (E) alt răspuns

456 Funcția $f + c$, $c \in \mathbb{R}$, are o primitivă periodică dacă și numai dacă c are valoarea:

(A) π (B) $\frac{-1}{2}$ (C) $\frac{-\pi}{4}$ (D) $-\pi$ (E) 2π

457 $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^{\pi/3} \frac{\sin^n x}{\sin^n x + \cos^n x} dx$ (A) $\frac{\pi}{12}$ (B) $\frac{\pi}{8}$ (C) $\frac{\pi}{6}$ (D) 0 (E) ∞ .

458 $\int_0^{2\pi} \frac{x \sin^{100} x}{\sin^{100} x + \cos^{100} x} dx$ (A) 0 (B) $\frac{\pi^2}{4}$ (C) $\frac{\pi^2}{2}$ (D) 2π (E) π^2 .

459 Fie $f : [0, b - a] \rightarrow (0, \infty)$ o funcție continuă și $a < b$. Dacă

$$I = \int_a^b \frac{f(x - a)}{f(x - a) + f(b - x)} dx,$$

atunci:

(A) $I = \frac{a+b}{2}$ (B) $I = \frac{a-b}{2}$ (C) $I = 0$ (D) $I = \frac{b-a}{2}$ (E) $I = \frac{b^2 - a^2}{2}$.

460 Se consideră funcțiile: $f_n : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f_n(x) = \frac{1}{x(x^n + 1)}$, $n \in \mathbb{N}^*$ și fie $F_n : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ primitiva funcției f_n al cărei grafic trece prin punctul $A(1, 0)$. Soluția inecuației $|\lim_{n \rightarrow \infty} F_n(x)| \leq 1$ este: (A) $(0, e]$ (B) $[\frac{1}{\sqrt{e}}, e]$ (C) $[\frac{1}{e}, e]$ (D) $[\frac{1}{e}, \infty)$ (E) \emptyset

461 $\lim_{x \rightarrow \infty} \int_0^x t^2 e^{-t} dt$ A 0 B $\ln 3$ C 2 D 1 E ∞ .

462 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \int_1^n \frac{x-1}{x+1} dx$ A 0 B 1 C 2 D e E ∞ .

Fie $I_n = \int_0^1 x^{2004} \cos(nx) dx$, $n \in \mathbb{N}$.

463 Limita șirului (I_n) este: A 0 B 1 C 2 D $\cos 1$ E nu există

464 Limita șirului $(n I_n)_{n \geq 0}$ este: A 0 B 1 C 2 D $\cos 1$ E nu există

465 Fie $f : (-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ o funcție continuă. Valoarea limitei

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n \int_a^1 x^n f(x) dx, \quad -1 < a < 1,$$

este: A $+\infty$ B $-\infty$ C $f(1)$ D $1 + f(1)$ E $-1 + f(1)$.

466 Fie $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ continuă. Valoarea limitei

$$\lim_{n \rightarrow \infty} n \int_0^1 x^n f(x^n) dx$$

este: A $2f(1)$ B $f(1)$ C $f(0)$ D $\int_0^1 f(t) dt$ E alt răspuns

467 Dacă $f : [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$ este continuă și are perioada $T > 0$, atunci

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 f(nx) dx \quad \text{este:} \quad \text{A } \frac{1}{T} \int_0^T f(x) dx \quad \text{B } 0 \quad \text{C } \infty \quad \text{D } f(0) \quad \text{E } \int_0^1 f(x) dx$$

468 Fie $a, b > 0$. Dacă $f : [-b, b] \rightarrow \mathbb{R}$ este o funcție continuă pară, atunci

$$\int_{-b}^b \frac{f(x)}{a^x + 1} dx \quad \text{este:} \quad \text{A } \int_0^b f(x) dx \quad \text{B } 0 \quad \text{C } 1 \quad \text{D } \int_0^b f(x) a^x dx \quad \text{E } \int_0^b f(x) a^{-x} dx$$

Să se calculeze:

469 $\int_2^4 \frac{x^4 - x^2 - 4x - 6}{x^4 - x^2 - 2x} dx;$

A $2 - 4 \ln 2 + \ln 29$ B $2 + 4 \ln 2 - \ln 29$ C $-4 \ln 2$ D $2 - \ln 29$ E 2

Să se calculeze:

470 $\int_1^2 \frac{x^3 - x - 2}{x^3 e^x} dx;$

A $-\frac{3}{4e^2}$ B $\frac{3}{4e^2}$ C $\frac{1}{e}$ D $\frac{1}{e^2}$ E $-\frac{1}{2e^2}$

471 $\lim_{n \rightarrow \infty} n^3 \int_n^{n+3} \frac{x^3}{x^6 + 1} dx$ A 0 B ∞ C 1 D $\frac{1}{2}$ E 3

472 Fie $F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $F(x) = \int_0^{x^2} e^{t^3} dt$. Atunci $F'(2)$ este:

A $4e^{64}$ B e^8 C $12e^8$ D $3e^2$ E $12e^6$.

473 $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{1}{t} \int_t^{2t} \frac{\ln(1+x)}{\sin x} dx$ A ∞ B 0 C 1 D 2 E $\frac{\ln 2}{\sin 1}$

474 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \int_0^1 [nx] dx$ A 1 B ∞ C 0 D $\frac{1}{2}$ E 2.

475 $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_n^{n+1} \frac{dx}{\sqrt{x^3 + x + 1}}$ este: A $\ln \pi$ B 0 C 1 D $\ln 2$ E $\ln 3$.

476 Aria domeniului mărginit de axa Ox , curba $y = \ln x$ și de tangenta la această curbă care trece prin origine este: A e B $\frac{e}{2} - 1$ C $\frac{e}{2}$ D $e - 1$ E $2e$.

477 Aria cuprinsă între axa Ox , dreptele $x = 0$ și $x = \pi$ și graficul funcției $f : [0, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x}$ este egală cu: A $\frac{\pi^2}{2}$ B $\frac{\pi^2}{6}$ C $\frac{\pi^2}{4}$ D $\frac{\pi^2}{8}$ E $\frac{\pi^2}{2\sqrt{2}}$.

Se consideră integrala $I = \int_0^\pi x f(\sin x) dx$, unde f este o funcție continuă pe un interval ce conține $[0, 1]$.

478 Are loc egalitatea:

A $I = \pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\sin x) dx$ B $I = \pi \int_0^\pi f(\sin x) dx$ C $I = \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\sin x) dx$ D $I = 2\pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\cos x) dx$ E $I = \frac{\pi}{2} \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\cos x) dx$.

479 $I_1 = \int_0^\pi \frac{x \sin x dx}{1 + \sin^2 x}$ este:

A $\frac{\pi}{\sqrt{2}} \ln(3 + 2\sqrt{2})$ B $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \ln(3 + 2\sqrt{2})$ C $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \ln(3 - 2\sqrt{2})$ D $\frac{\pi}{\sqrt{2}} \ln(3 - 2\sqrt{2})$
 E $\frac{\pi}{2} \ln(3 + \sqrt{2})$.

480 Aria domeniului mărginit de graficul funcției $f : [0, \frac{3\pi}{4}] \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x) = \frac{\cos x}{1 + \cos x},$$

axa Ox și dreptele $x = 0$ și $x = \frac{3\pi}{4}$, este: A $\frac{\pi}{4}$ B $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{8}$ C 2π D $\frac{\pi}{4} + \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} - 2$ E 0

Fie $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ inversa funcției $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x + e^x$.

481 $g(1)$ este: A -1 B 0 C 1 D ∞ E $\frac{1}{3}$

482 Limita $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{g(e^x)}$ este: A 1 B $\frac{1}{2}$ C 2 D $\frac{3}{2}$ E 0

483 Integrala $\int_1^{1+e} g(t) dt$ este: A $\frac{1}{2}$ B $e + \frac{1}{2}$ C $2e + \frac{3}{2}$ D $\frac{3}{2}$ E $e + 1$

Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x - e^{-x}$ și fie g inversa lui f .

484 $f'(x)$ are expresia: A $1 + e^x$ B $1 + e^{-x}$ C xe^{-x} D $1 - e^{-x-1}$ E e^{-x-1} .

485 $g'(-1)$ este: A 0 B -1 C 2 D $\frac{1}{2}$ E $\frac{1}{e}$.

486 $\int_0^1 f(x) dx$ este: A $\frac{1}{e} - \frac{1}{2}$ B $\frac{3}{2} - \frac{1}{e}$ C $\frac{1}{2} - \frac{1}{e}$ D $\frac{1}{e} - \frac{3}{2}$ E $\frac{3}{2} + \frac{1}{e}$.

487 $\int_{-1}^{1-1/e} g(x) dx$ este: A -1 B 0 C $\frac{3}{2} - \frac{2}{e}$ D $\frac{3}{2} + \frac{1}{e}$ E $\frac{1}{e} - \frac{1}{2}$.

488 $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 \sqrt[n]{x^n + (1-x)^n} dx$ este: A 0 B 1 C $\frac{3}{4}$ D $\frac{1}{2}$ E $\frac{1}{4}$.

489 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \int_0^1 \ln(1 + e^{nx}) dx$ este: A 0 B e C $\frac{1}{2}$ D $\ln 2$ E $\frac{1}{3}$.

490 $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{\int_0^1 (1+x^n)^n dx}$. A 0 B 1 C 2 D $\frac{e}{2}$ E $\frac{1}{4}$.

491 $\lim_{n \rightarrow \infty} n \int_{-1}^0 (x + e^x)^n dx$ este: A e B 0 C ∞ D $1 + e$ E $1/2$.

492 $\int_1^3 \frac{\ln x}{x^2 + 3} dx$ A $\frac{\pi \ln 3}{3\sqrt{3}}$ B $\frac{\pi \ln 3}{12\sqrt{3}}$ C $\frac{\pi \ln 6}{6\sqrt{3}}$ D $\frac{\pi}{2\sqrt{3}}$ E alt răspuns

493 $\int_0^2 \frac{\arctg x}{x^2 + 2x + 2} dx$ A π B 2π C $\frac{1}{2} \arctg 2 \arctg \frac{1}{2}$ D 0 E 1

494 $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^n \frac{\arctg x}{x^2 + x + 1} dx$ A $\frac{\pi^2}{6\sqrt{2}}$ B $\frac{\pi^2}{6\sqrt{3}}$ C $\frac{\pi^2}{6}$ D 0 E ∞

495 $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^n \frac{dx}{1 + n^2 \cos^2 x}$
 A 0 B π C ∞ D limita nu există E alt răspuns

^{}*

496 Fie punctele $A(\lambda, 1)$, $B(2, 3)$, $C(3, -1)$. Să se determine λ astfel încât punctul A să se afle pe dreapta determinată de punctele B și C .

- A 2 B 3 C $\frac{5}{2}$ D $\frac{1}{2}$ E $\frac{2}{3}$

497 Se dă dreapta $\alpha x + (\alpha - 1)y - \alpha + 2 = 0$, $\alpha \in \mathbb{R}$. Notăm cu A, B punctele de intersecție ale dreptei cu axa Ox respectiv Oy . Valorile lui α pentru care are loc relația $\frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2} = 10$ sunt:

- A $\alpha = \frac{13}{4}$, $\alpha = \frac{3}{2}$ B $\alpha = \frac{11}{4}$, $\alpha = \frac{3}{2}$ C $\alpha = \frac{7}{4}$, $\alpha = \frac{5}{2}$ D $\alpha = \frac{7}{2}$, $\alpha = \frac{3}{2}$
 E $\alpha = \frac{11}{4}$, $\alpha = \frac{5}{2}$

498 Dreptele $4x - y + 2 = 0$, $x - 4y - 8 = 0$, $x + 4y - 8 = 0$ determină un triunghi. Centrul cercului înscris în triunghi este

- A $(\frac{6}{5}, 0)$ B $(\frac{6}{5}, 1)$ C $(\frac{5}{6}, 0)$ D $(\frac{5}{6}, 1)$ E $(\frac{6}{5}, \frac{5}{6})$

499 Triunghiul ABC are latura $[AB]$ pe dreapta $4x + y - 8 = 0$, latura $[AC]$ pe dreapta $4x + 5y - 24 = 0$, iar vârfurile B și C pe axa Ox . Ecuația medianei corespunzătoare vârfului A este:

- A $2x + 3y = 0$ B $3x + 2y = 0$ C $5x + y = 9$ D $4x + 3y - 16 = 0$ E $x + 4y - 17 = 0$

500 Se dau punctele $A(2, 1)$ și $B(0, -1)$. Ecuația simetricii dreptei AB față de dreapta OA este:

- A $x + 2y - 1 = 0$ B $3x - 7y + 1 = 0$ C $2x + y + 5 = 0$ D $x + y + 1 = 0$ E $x - 7y + 5 = 0$

501 Fie triunghiul ABC , unde $B(-4, -5)$. Ecuația înălțimii duse din A este $5x + 3y - 4 = 0$. Ecuația dreptei BC este:

- A $5y - 3x + 13 = 0$ B $3x - 5y + 37 = 0$ C $y = -5$ D $x + y - 2 = 0$ E $y - 2x = 3$

502 În sistemul cartezian de coordonate xOy se consideră punctele $A(3, 4)$, $B(-3, -4)$ și $C(3, -4)$. Coordonatele centrului cercului circumscris triunghiului ABC sunt:

- A $(1, 1)$ B $(-1, 0)$ C $(0, 0)$ D $(0, 1)$ E $(0, -1)$

503 Fie C simetricul punctului $A(-1, -3)$ față de punctul $B(2, 1)$. Care sunt coordonatele punctului C ?
 A (5, 5) B (4, 5) C (6, 5) D (5, 6) E (4, 6)

504 Fie punctele $A(0, 2)$ și $B(3, 3)$. Notăm cu P proiecția punctului $O(0, 0)$ pe dreapta AB . Care sunt coordonatele punctului P ? Care este aria triunghiului OAB ?
 A $(-\frac{3}{5}, -\frac{9}{5})$; 3 B $(-\frac{3}{5}, -\frac{9}{5})$; 6 C $(\frac{3}{5}, -\frac{9}{5})$; 3 D $(-\frac{3}{5}, \frac{9}{5})$; 3 E $(-\frac{3}{5}, \frac{9}{5})$; 6

505 Fie $A(0, -1)$, $d_1 : x - y + 1 = 0$ și $d_2 : 2x - y = 0$. Coordonatele punctelor $B \in d_1$ și $C \in d_2$ pentru care dreptele d_1 și d_2 sunt mediane în triunghiul ABC sunt:
 A (0, 1), (3, 6) B (0, 1), (0, 1) C (-1, 0), (1, 1) D (0, 0), (-1, 1) E (-1, -1), (1, 1)

506 Fie dreptele
 $(AB) : x + 2y - 1 = 0$
 $(BC) : 2x - y + 1 = 0$
 $(AC) : 2x + y - 1 = 0$
care determină triunghiul ABC . Bisectoarea unghiului B are ecuația:
 A $x - 3y + 2 = 0$ B $x + y - 1 = 0$ C $3x - y + 2 = 0$ D $x - y + 1 = 0$

507 Pentru ce valori ale parametrului α ecuațiile $3\alpha x - 8y + 13 = 0$,
 $(\alpha + 1)x - 2\alpha y - 5 = 0$ reprezintă două drepte paralele:
 A $\alpha_1 = -2, \alpha_2 = \frac{1}{3}$ B $\alpha_1 = -2, \alpha_2 = -\frac{1}{3}$ C $\alpha_1 = 2, \alpha_2 = \frac{2}{3}$
 D $\alpha_1 = 2, \alpha_2 = -\frac{2}{3}$ E $\alpha_1 = \frac{1}{2}, \alpha_2 = 3$

508 Se consideră în plan punctele $A(0, 0)$, $B(2, 0)$ și dreapta de ecuație $d : x - 2y + 10 = 0$. Valoarea minimă a sumei $S(M) = MA + MB$, când punctul M parcurge dreapta d este:
 A 2 B 10 C $\sqrt{101}$ D $\sqrt{98}$ E $7\sqrt{2}$

509 Dreapta care trece prin $C(1, 2)$, neparalelă cu AB față de care punctele $A(-1, 1)$ și $B(5, -3)$ sunt egal depărtate, are ecuația:
 A $3x + y - 5 = 0$ B $2x + y - 4 = 0$ C $3x + 2y - 6 = 0$ D $2x + 3y - 4 = 0$ E $2x + 3y - 6 = 0$

510 Fie punctele $A(1, 1)$, $B(2, -3)$, $C(6, 0)$. Coordonatele punctului D pentru care $ABCD$ este paralelogram sunt:
 A (4, 4) B (5, 4) C (3, 5) D (3, 3) E (4, 5)

511 Raza cercului care trece prin punctele $A(-4, 0)$, $B(4, 4)$, $O(0, 0)$ este:
 A 6 B 7 C 8 D $2\sqrt{10}$ E $3\sqrt{5}$

512 Laturile AB , BC , CA ale triunghiului ABC au respectiv ecuațiile:
 $x + 21y - 22 = 0, \quad 5x - 12y + 7 = 0, \quad 4x - 33y + 146 = 0.$
Distanța de la centrul de greutate al triunghiului ABC la latura BC este:
 A 1 B 2 C 3 D 4 E 5.

513 Ecuațiile dreptelor care trec prin punctul de intersecție al dreptelor de ecuații $11x + 3y - 7 = 0$ și $12x + y - 19 = 0$ și se află la egală distanță de punctele $A(3, -2)$ și $B(-1, 6)$ sunt:

A $7x + y - 9 = 0, 2x + y + 1 = 0$ B $x + 7y - 8 = 0, 2x + y - 1 = 0$ C $7x + y - 8 = 0, 2x + y + 2 = 0$ D $7x + y - 9 = 0, 2x + y - 1 = 0$ E $x + 7y - 9 = 0, x + 2y + 1 = 0$.

Fie în planul xOy punctele $A(4, 0), B(5, 1), C(1, 5), D(0, 4)$.

514 Patrulaterul $ABCD$ este:

A patrulater oarecare B trapez isoscel C romb D dreptunghi
 E trapez dreptunghic

515 Aria patrulaterului este

A 4 B 8 C 1 D 16 E 2

516 Simetricul punctului A față de dreapta BC este punctul de coordonate

A $(1, 5)$ B $(5, 1)$ C $(5, 2)$ D $(6, 2)$ E $(6, 4)$

517 În sistemul cartezian xOy , o dreaptă variabilă d care conține punctul $A(0, 5)$ intersectează dreptele $x - 2 = 0$ și $x - 3 = 0$ în punctele B , respectiv C . Să se determine panta m a dreptei d astfel încât segmentul BC să aibă lungime minimă.

A $m = 0$ B $m = -1$ C $m \in \mathbb{R}$ D $m = 0$ E nu există.

518 Fie dreapta $\mathcal{D} : x + y = 0$ și punctele $A(4, 0), B(0, 3)$. Valoarea minimă a sumei $MA^2 + MB^2$, pentru $M \in \mathcal{D}$ este:

A $\frac{99}{4}$ B 25 C $\frac{101}{4}$ D 26 E $\frac{105}{4}$

Se consideră expresia $E(x, y) = x^2 + y^2 - 6x - 10y$.

519 Distanța de la punctul (x, y) la punctul $(3, 5)$ este:

A $\sqrt{E(x, y) + 34}$ B $\sqrt{E(x, y) - 34}$ C $\sqrt{E(x, y)}$ D $\sqrt{E(x, y) + 1}$
 E alt răspuns

520 Valoarea minimă a lui $E(x, y)$, pentru $(x, y) \in \mathbb{R}^2$, este:

A 0 B -34 C 34 D -1 E 1

521 Se consideră mulțimea $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 - 2y \leq 0\}$. Valoarea maximă a lui $E(x, y)$, pentru $(x, y) \in D$, este:

A 8 B 0 C 4 D 6 E 2

522 Valoarea minimă a lui $E(x, x)$, pentru $x \in \mathbb{R}$, este:

A -32 B -34 C 0 D -30 E -36

Fie ABC un triunghi. Notăm cu G centrul său de greutate, cu O centrul cercului circumscris, cu H ortocentrul, cu I centrul cercului înscris și $a = BC$, $b = CA$, $c = AB$.

523 Punctul M din planul triunghiului ABC pentru care $\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} = \vec{0}$ este: A G
 B H C I D O E A

524 Punctul N din planul triunghiului ABC pentru care $a\overrightarrow{NA} + b\overrightarrow{NB} + c\overrightarrow{NC} = \vec{0}$ este: A G
 B H C I D O E A

525 Punctul P din planul triunghiului ABC pentru care $\sin(2A)\overrightarrow{PA} + \sin(2B)\overrightarrow{PB} + \sin(2C)\overrightarrow{PC} = \vec{0}$ este:
 A G B H C I D O E A

526 Punctul R din planul triunghiului ABC pentru care $\overrightarrow{RA} + \overrightarrow{RB} + \overrightarrow{RC} = \overrightarrow{RH}$ este: A G B H C I D O E A

527 Valoarea lui $\arcsin(\sin 3)$ este:

- A 3 B -3 C 0 D $\pi - 3$ E $-\cos 3$

528 Valoarea lui $\sin 15^\circ$ este:

- A $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ B $\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{4}$ C $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{4}$ D $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$ E $\frac{\sqrt{6}-\sqrt{5}}{4}$.

Fie numerele complexe $z_k = \cos \frac{2k\pi}{5} + i \sin \frac{2k\pi}{5}$, $k = 1, 2, 3, 4$.

529 Ecuația polinomială ale cărei rădăcini sunt numerele z_k ($k = 1, 2, 3, 4$) este:

- A $x^4 + 1 = 0$ B $x^5 - 1 = 0$ C $x^5 + 1 = 0$ D $x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = 0$ E $x^4 + x^2 + 1 = 0$

530 Valoarea expresiei $\cos \frac{2\pi}{5} + \cos \frac{4\pi}{5} + \cos \frac{6\pi}{5} + \cos \frac{8\pi}{5}$ este:

- A -1 B 0 C $\frac{1}{2}$ D 1 E 2

531 Valoarea expresiei $\cos \frac{2\pi}{5}$ este:

- A $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$ B $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ C $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$ D $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ E 1

532 $\cos x \cos \frac{5\pi}{4} - \sin x \sin \frac{5\pi}{4} = 1$ dacă și numai dacă:

- A $x \in \{2k\pi - \frac{\pi}{4} \mid k \in \mathbb{Z}\}$ B $x \in \{k\pi \pm \frac{5\pi}{4} \mid k \in \mathbb{Z}\}$ C $x \in \{k\pi - \frac{5\pi}{4} \mid k \in \mathbb{Z}\}$ D $x \in \{2k\pi - \frac{5\pi}{4} \mid k \in \mathbb{Z}\}$ E $x \in \{2k\pi \pm \frac{5\pi}{4} \mid k \in \mathbb{Z}\}$

Se consideră funcția $f(x) = \cos^{2n} x + \sin^{2n} x$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$.

533 Mulțimea soluțiilor ecuației $f(x) = 1$ este:

- A $\{2k\pi\}_{k \in \mathbb{Z}}$ B $\{2k\pi + \frac{\pi}{2}\}_{k \in \mathbb{Z}}$ C $\{k\pi + \frac{\pi}{2}\}_{k \in \mathbb{Z}}$ D $\{k\frac{\pi}{2}\}_{k \in \mathbb{Z}}$ E \emptyset

534 Mulțimea valorilor funcției f este

- A $[0, 1]$ B $[-1, 1]$ C $[0, \frac{1}{n}]$ D $[\frac{1}{2^{n-1}}, 1]$ E Alt răspuns

Se consideră ecuația:

$$(\sin x + \cos x)^n - a \sin x \cos x + 1 = 0, \quad n \in \mathbb{N}, \quad a \in \mathbb{R}.$$

- 535** Pentru $n = 2$ ecuația are soluție dacă și numai dacă
 A $a \in [2, 6]$ B $a \in (-\infty, -2] \cup [6, \infty)$ C $a \in (-2, 6)$ D $a \in (-1, 1]$ E alt răspuns
- 536** Pentru $n = 1$ și $a = 3$ mulțimea soluțiilor ecuației este:
 A $\{k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B \emptyset C $\{(2k+1)\pi | k \in \mathbb{Z}\} \cup \{2k\pi - \frac{\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$
 D $\{\frac{\pi}{6} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ E $\{2k\pi + \frac{\pi}{4} | k \in \mathbb{Z}\}$

- 537** Dacă $x \in (\pi, 2\pi)$ și $\cos x = \frac{7}{25}$, atunci $\sin x$ este:
 A $-\frac{24}{25}$ B $-\frac{7}{8}$ C $-\frac{23}{25}$ D $\frac{7}{8}$ E $\frac{24}{25}$.

- 538** $\operatorname{tg} \frac{\pi}{12}$ are valoarea: A $\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$ B $\frac{1}{2+\sqrt{3}}$ C $\frac{\sqrt{3}}{6}$ D $\frac{2}{\sqrt{3}}$ E alt răspuns.

- 539** Fie $x \in [\pi, \frac{3\pi}{2}]$ cu proprietatea că $\operatorname{tg} x = \frac{1}{2}$. Atunci perechea $(\sin x, \cos x)$ este
 A $(\frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}})$ B $(\frac{-1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}})$ C $(\frac{-1}{\sqrt{5}}, \frac{-2}{\sqrt{5}})$ D $(\frac{-2}{\sqrt{5}}, \frac{-1}{\sqrt{5}})$ E $(\frac{2}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{5}})$

- 540** Pentru orice $a, b \in \mathbb{R}$ expresia $(\cos a + \cos b)^2 + (\sin a + \sin b)^2$ este egală cu:
 A $2 \sin^2(a+b)$ B $2 \cos^2(a+b)$ C $4 \sin^2 \frac{a-b}{2}$ D $4 \cos^2 \frac{a-b}{2}$ E 2.

- 541** Oricare ar fi $x \in \mathbb{R}$, suma $\sin^6 x + \cos^6 x$ este egală cu:
 A $3 - \sin^2 x \cos^2 x$ B $1 - 3 \sin^2 2x$ C 1 D $1 - 3 \sin^3 x \cos^3 x$
 E $1 - 3 \sin^2 x \cos^2 x$.

- 542** Dacă $E = \cos^2(a+b) + \cos^2(a-b) - \cos 2a \cdot \cos 2b$ atunci, pentru orice $a, b \in \mathbb{R}$ are loc egalitatea:
 A $2E = 1$ B $E = 1$ C $2E + 1 = 0$ D $E = 0$ E $E = -1$.

- 543** Dacă numerele reale α și β satisfac egalitatea

$$(\cos \alpha + \cos \beta)^2 + (\sin \alpha + \sin \beta)^2 = 2 \cos^2 \frac{\alpha - \beta}{2},$$

atunci:

- A $\alpha - \beta = \frac{\pi}{3}$ B $\alpha - \beta \in \{2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ C $\alpha - \beta \in \{(2k+1)\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ D $\alpha - \beta \in \{\frac{\pi}{2} + 4k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ E $\alpha - \beta \in \{\frac{\pi}{6} + 10k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$

- 544** Numărul $\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \operatorname{arctg} \frac{1}{5} + \operatorname{arctg} \frac{1}{7} + \operatorname{arctg} \frac{1}{8}$ este egal cu:
 A $\frac{\pi}{12}$ B $\frac{\pi}{6}$ C $\frac{\pi}{4}$ D $\frac{5\pi}{12}$ E $\frac{\pi}{2}$.

- 545** Inversa funcției $f : [\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}] \rightarrow [-1, 1]$, $f(x) = \sin x$, este funcția $f^{-1} : [-1, 1] \rightarrow [\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$ definită prin:
 A $f^{-1}(x) = \pi + \arcsin x$ B $f^{-1}(x) = \pi - \arcsin x$
 C $f^{-1}(x) = \arcsin x$ D $f^{-1}(x) = 2\pi - \arcsin x$ E $f^{-1}(x) = -\pi + \arcsin x$.

546 Egalitatea $\arcsin(\sin x) = x$ are loc pentru:

- A orice $x \in \mathbb{R}$ B orice $x \in \mathbb{R}$ astfel încât $\sin x \in (-1, 1)$
 C orice $x \in [0, 2\pi)$ D \emptyset E orice $x \in [-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$.

547 Mulțimea valorilor lui $m \in \mathbb{R}$ pentru care expresia

$$E(x) = \sqrt{\cos^4 x + m \sin^2 x} + \sqrt{\sin^4 x + m \cos^2 x}$$

este constantă pe \mathbb{R} este:

- A $\{0\}$ B $\{0, 4\}$ C $\{1, 4\}$ D $\{-1, 0\}$ E \emptyset .

548 Valorile minimă m și maximă M ale expresiei $E(x) = \cos^2 x - 4 \sin x$, unde $x \in \mathbb{R}$, sunt:

- A $m = -1, M = 1$ B $m = -5, M = 5$ C $m = -4, M = 3$
 D $m = -4, M = 4$ E $m = -3, M = 3$.

549 Mulțimea soluțiilor ecuației $2 \cos^2 x - 11 \cos x + 5 = 0$ este:

- A \emptyset B $\{-\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 C $\{\pm\frac{\pi}{4} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 D $\{-\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\} \cup \{\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 E $\{\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\} \cup \{\frac{\pi}{4} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$.

550 Ecuația $4 \sin^2 x - 4 \sin x + 1 = 0$ are următoarea mulțime de soluții:

- A $\{(-1)^k \frac{\pi}{4} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{(-1)^k \frac{\pi}{3} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 C $\{(-1)^k \frac{\pi}{6} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ D $\{(-1)^{k+1} \frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 E $\{(-1)^{k+1} \frac{\pi}{4} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$.

551 Ecuația $\sin x = 2 \operatorname{tg} x$ are următoarea mulțime de soluții:

- A $\{k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{\frac{\pi}{2} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ C \emptyset
 D $\{0, 1, \pi, 2\pi\}$ E $\{\frac{\pi}{4} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$.

Fie $S_n, n \in \mathbb{N}^*$, mulțimea soluțiilor ecuației $\sin x \sin 2x \dots \sin nx = 1$.

552 S_1 este:

- A $\{\frac{\pi}{2} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{(-1)^k \frac{\pi}{2} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ C $\{k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ D $\{\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}\}$ E \emptyset

553 S_{100} este:

- A $\{\frac{\pi}{101} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{\frac{\pi}{101} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ C \emptyset
 D $\bigsqcup_{n=1}^{100} \{\frac{\pi}{5n} + \frac{k\pi}{n+1} | k \in \mathbb{Z}\}$ E $\{\frac{\pi}{6} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$

554 Mulțimea soluțiilor ecuației $\cos 2x = \cos x$ este:

- A $\{\frac{2k\pi}{3} | k \in \mathbb{Z}\} \cup \{\frac{2k\pi}{7} | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{\frac{2k\pi}{3} | k \in \mathbb{Z}\}$
 C $\{\frac{2k\pi}{7} | k \in \mathbb{Z}\}$ D $\{2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ E $\{\pi + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$.

555 Mulțimea soluțiilor ecuației $\sin x = \cos 3x$ este:

- A $\{\frac{\pi}{8} + \frac{k\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{-\frac{\pi}{4} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ C $\{\frac{\pi}{8}, \frac{3\pi}{4}\}$ D $\{-\frac{4k+1}{8}\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 E $\{\frac{\pi}{8} + \frac{k\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\} \cup \{-\frac{\pi}{4} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$.

556 Mulțimea soluțiilor ecuației $\sin 5x = \sin x$ este:

- A $\left\{ \frac{k\pi}{5 - (-1)^k} \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ B $\left\{ \frac{k\pi}{5} \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$
 C $\left\{ \frac{k\pi}{10} \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ D $\left\{ (-1)^k \arcsin \frac{1}{5} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$
 E $\left\{ (-1)^k \frac{\pi}{3} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.

557 Ecuația $2 \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 3$ are următoarele soluții în intervalul $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$:

- A $\frac{\pi}{4}$ și $\frac{\pi}{6}$ B $\frac{\pi}{4}$ și $\arctg(-5)$ C $\frac{\pi}{12}$ D $\frac{\pi}{4}$ și $\arctg \frac{1}{2}$ E $\frac{\pi}{4}$ și $\arctg 2$.

558 Dacă $\sqrt{3} \sin x + \cos x - 2 = 0$, atunci:

- A $x = (-1)^k \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}$; B $x = \frac{\pi}{6} + (-1)^k \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$;
 C $x = (-1)^k \frac{\pi}{2} + k\pi - \frac{\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}$; D $x = k\pi - \frac{\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}$; E $x = k\pi, k \in \mathbb{Z}$.

559 Ecuația $\sin x + p \cos x = 2p, p \in \mathbb{R}$, are soluții pentru:

- A $|p| > 5$ B $p \in \left[-\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right]$ C $|p| > \frac{2}{3}$ D $|p| = 3$ E $3p^2 > 1$.

560 Valoarea lui $\cos x$ care verifică ecuația

$$2 \sin^2 2x - 2 \sin x \sin 3x = 4 \cos x + \cos 2x$$

este:

- A $\frac{1}{2}$ B $\frac{\sqrt{3}}{2}$ C $-\frac{1}{2}$ D $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E 0.

561 Următoarea mulțime reprezintă soluția ecuației $\sin^2 x + \operatorname{tg}^2 x = \frac{3}{2}$:

- A $\left\{ (-1)^k \frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\} \cup \left\{ (-1)^{k+1} \frac{\pi}{3} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ B $\left\{ \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4} \right\}$
 C $\left\{ \pm \frac{\pi}{3} + 2k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ D $\left\{ (-1)^k \frac{\pi}{6} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$
 E $\left\{ \pm \frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$.

562 Mulțimea tuturor valorilor $x \in \mathbb{R}$ care verifică egalitatea

$$3(\cos^4 x + \sin^4 x) - 2(\sin^6 x + \cos^6 x) = 1$$

este:

- A \emptyset B \mathbb{R} C $\left\{ \frac{\pi}{2} + 2k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ D $\{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$ E $\{2k\pi \mid k \in \mathbb{N}\}$.

563 Mulțimea soluțiilor ecuației

$$\left(\sqrt{\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}} - \sqrt{\frac{1 + \sin x}{1 - \sin x}} \right) \left(\sqrt{\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}} - \sqrt{\frac{1 + \cos x}{1 - \cos x}} \right) = -4$$

este:

- A $\{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$ B $\bigcup_{k \in \mathbb{Z}} (\pi + 2k\pi, 2\pi + 2k\pi)$ C $\bigcup_{k \in \mathbb{Z}} ((2k - 1)\frac{\pi}{2}, k\pi)$
 D $\left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ E $\{2k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$.

564 Ecuația $\cos^4 x - \sin^4 x = 1 + \sin 2x$ are următoarea mulțime de soluții:

- A \emptyset B $\left\{ \frac{\pi}{6} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ C $\left\{ \frac{3\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$
 D $\{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\} \cup \left\{ -\frac{\pi}{4} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ E $\{2k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$.

565 Egalitatea $\max(\sin x, \cos x) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ este adevărată dacă și numai dacă:

- A $x \in \{\frac{\pi}{6} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $x \in \{\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 C $x \in \{-\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\}$ D $x \in \{\frac{11\pi}{6} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$
 E $x \in \{\pm\frac{\pi}{6} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\} \cup \{\frac{\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\} \cup \{\frac{2\pi}{3} + 2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$

566 Mulțimea soluțiilor ecuației $4 \sin x \cos^3 x - 4 \sin^3 x \cos x = 1$ este:

- A $\{(-1)^k \frac{\pi}{2} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{\frac{\pi}{8} + \frac{k\pi}{8} | k \in \mathbb{Z}\}$ C $\{\frac{\pi}{8} + \frac{k\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$ D $\{-\frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{8}\}$
 E $\{\frac{\pi}{8} + \frac{k\pi}{4} | k \in \mathbb{Z}\}$.

567 Soluția ecuației $2 \arcsin x = \arccos 2x$ este:

- A $\frac{\sqrt{3}-1}{4}$ B $\frac{\pi}{4}$ C $\frac{\pi}{6}$ D $\sqrt{2} - 1$ E $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$.

568 Mulțimea tuturor valorilor parametrului real m pentru care ecuația $(\sin x - m)^2 + (2m \sin x - 1)^2 = 0$ are soluții este:

- A $[-1, 1]$ B $\{-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\}$ C $\{-1, 0, 1\}$ D $[-\frac{1}{2}, 0) \cup (0, \frac{1}{2}]$ E $\{\frac{1}{2}\}$.

569 Dacă S este mulțimea soluțiilor ecuației $(1 - \cos x)^4 + 2 \sin^2 x^2 = 0$, atunci:

- A $S = \emptyset$ B $S \cap \mathbb{Q} = \emptyset$ C $S = \{\pi\}$ D $S = \{0\}$ E $S = \{0, 2\pi\}$.

570 Ecuația $\sin x + \cos 2x = m$, $m \in \mathbb{R}$, are soluții dacă și numai dacă:

- A $m \in [0, \frac{9}{8}]$ B $m = 1$ C $m = -3$ D $m < -2$ E $m \in [-2, \frac{9}{8}]$.

571 Mulțimea tuturor valorilor parametrului real m pentru care ecuația $\cos^2 x + (m + 1) \sin x = 2m - 1$ are soluții este:

- A $[1, 2]$ B \emptyset C $\{0\}$ D $[0, 2]$ E $[3, \infty)$.

572 Ecuația $\sin^6 x + \cos^6 x = m$, $m \in \mathbb{R}$, are soluții dacă și numai dacă:

- A $m \leq 2$ B $\frac{1}{4} \leq m \leq 1$ C $m = 1$ D $0 \leq m \leq 2$ E $\frac{1}{2} \leq m \leq 1$.

573 Mulțimea soluțiilor ecuației $\sin x + \sin 2x = 2$ este:

- A $\{k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{\frac{k\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$ C $\{\frac{k\pi}{3} | k \in \mathbb{Z}\}$
 D $\{\arcsin \frac{1}{2} + k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ E \emptyset .

Se consideră funcția $f : [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3 \cos^2 x - 4 \sin x$.

574 Soluția ecuației $f(x) = \frac{1}{4}$ este:

- A $\{\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}\}$ B $\{\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\}$ C $\{\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\}$ D $\{\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\}$ E $\{\frac{\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}\}$

575 Valoarea maximă a funcției f este:

- A -1 B $\frac{13}{3}$ C 3 D $\frac{11}{3}$ E $\frac{14}{3}$

576 Mulțimea valorilor lui $a \in \mathbb{R}$ pentru care ecuația $f(x) = a$ are soluție este:

- A $[-4, \frac{13}{3}]$ B $[-3, \frac{11}{3}]$ C $[-4, \frac{14}{3}]$ D $[-3, \frac{13}{3}]$ E $[-4, \frac{11}{3}]$

577 Numărul soluțiilor ecuației $f(x) = 5$ este:

- A 2 B 1 C 0 D 3 E 4

578 Să se arate că dacă $a = 41$, $b = 28$ și $c = 15$, atunci triunghiul ABC este:

- A dreptunghic B ascuțitunghic C obtuzunghic D isoscel
 E echilateral.

579 Să se determine unghiurile A și C ale triunghiului ABC dacă $a = \sqrt{2}$, $b = 2$, $B = \frac{\pi}{4}$.

- A $A = \frac{\pi}{4}$, $C = \frac{\pi}{2}$ B $A = \frac{\pi}{6}$, $C = \frac{7\pi}{12}$ C $A = \frac{\pi}{3}$, $C = \frac{5\pi}{12}$
 D $A = \frac{7\pi}{12}$, $C = \frac{\pi}{6}$ E $A = \frac{5\pi}{12}$, $C = \frac{\pi}{3}$.

580 Dacă în $\triangle ABC$ se dau $AB = 2$, $AC = 3$ și $m(\hat{A}) = 60^\circ$, atunci:

- A $\mathcal{A}(ABC) = \frac{3}{2}$ B $BC = \sqrt{7}$ C $\hat{B} \equiv \hat{C}$ D $m(\hat{B}) = \frac{1}{2}$ E $\triangle ABC$ este dreptunghic în B .

581 În triunghiul ABC avem $BC = 4$, $m(\hat{A}) = 60^\circ$, $m(\hat{B}) = 45^\circ$. Atunci AC are lungimea:

- A $\frac{\sqrt{6}}{3}$ B $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ C $\sqrt{6}$ D $\frac{4\sqrt{6}}{3}$ E $\frac{5\sqrt{6}}{3}$.

Se dă un număr complex de forma $z = \left(1 + \frac{2i}{1-i}\right)^{2005}$.

582 Valoarea lui z este:

- A 1 B $2i$ C $-i$ D i E $-2i + 1$

583 Modulul lui $z + i$ este:

- A $\sqrt{2}$ B 2 C 1 D $\sqrt{3}$ E $\sqrt{5}$

584 Valoarea expresiei $\overline{2z + \bar{z}}$ este

- A $-i$ B $-2i$ C $2i + 3$ D 3 E i

Fie $x = \frac{1}{4}(\sqrt{3} + i)$. Atunci:

585 x^{2004} este

- A $\frac{-1+i\sqrt{3}}{2^{2005}}$ B $-\frac{1}{2^{2004}}$ C 0 D $\frac{1}{2^{2004}}$ E $\frac{\sqrt{3}+i}{2^{2005}}$.

586 x^{2008} este

- A $\frac{-1+i\sqrt{3}}{2^{2009}}$ B $-\frac{1}{2^{2008}}$ C 0 D $\frac{1}{2^{2008}}$ E $\frac{\sqrt{3}+i}{2^{2009}}$.

587 Dacă $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$ și $S = \{z \in \mathbb{C} \mid (z+i)^n = (z-i)^n\}$, atunci:

- A S are n elemente, $\forall n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$;
 B $S = \{(-1)^{n-1} + \operatorname{tg} \frac{k\pi}{n} \mid 1 \leq k \leq n; k \in \mathbb{N}; k \neq \frac{n}{2}\}$
 C $S = \{(-1)^{n-1} + \operatorname{ctg} \frac{k\pi}{n} \mid 1 \leq k \leq n-1; k \in \mathbb{N}\}$
 D $S = \{\operatorname{ctg} \frac{k\pi}{n} \mid 1 \leq k \leq n-1; k \in \mathbb{N}\}$
 E $S \cap \mathbb{R}$ are cel mult două elemente, $\forall n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$.

588 Fie triunghiul ABC pentru care $\operatorname{tg} \frac{A}{2} = \frac{a}{b+c}$. Atunci triunghiul este:

- A echilateral B dreptunghic cu $A = \frac{\pi}{2}$
 C dreptunghic cu $B = \frac{\pi}{2}$ sau $C = \frac{\pi}{2}$
 D ascuțitunghic E obtuzunghic.

589 Fie $z = \frac{(\sqrt{3} + i)^n}{(\sqrt{3} - i)^m}$, $m, n \in \mathbb{N}$. Să se determine relația dintre m și n astfel încât z să fie real.

- A $n - m = 6k$, $k \in \mathbb{N}$ B $n + m = 3k$, $k \in \mathbb{N}$ C $n - m = 3k$, $k \in \mathbb{Z}$ D $n - m = 0$
 E $n + m = 6k$, $k \in \mathbb{N}$.

590 Numărul $E = (\cos \alpha - i \sin \alpha)(\cos 5\alpha + i \sin 5\alpha)$ este real pentru

- A $\alpha = \frac{k\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$; B $\alpha = \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$; C $\alpha = k\pi, k \in \mathbb{Z}$;
 D $\alpha = \frac{k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$; E $\alpha = \frac{2k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$.

Se consideră numerele complexe $z_1 = \sin a - \cos a + i(\sin a + \cos a)$
 $z_2 = \sin a + \cos a + i(\sin a - \cos a)$

591 Mulțimea valorilor lui a pentru care numărul complex $w = z_1^n + z_2^n$ are modulul maxim este:

- A $\{2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{\frac{k\pi}{n} + \frac{\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$ C $\{\frac{2k\pi}{n} | k \in \mathbb{Z}\}$ D $\{\frac{k\pi}{n} | k \in \mathbb{Z}\}$
 E alt răspuns

592 Mulțimea valorilor lui a pentru care $z_1 + z_2 \in \mathbb{R}$ este:

- A $\{k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ B $\{2k\pi | k \in \mathbb{Z}\}$ C $\{k\pi + \frac{\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$ D \emptyset
 E $\{2k\pi + \frac{\pi}{2} | k \in \mathbb{Z}\}$

593 Valorile lui n pentru care $z_1^n z_2^n, n \in \mathbb{N}^*$, este real și pozitiv sunt:

- A $n = 5$ B $n = 4k, k \in \mathbb{N}^*$ C $n = 8k + 1, k \in \mathbb{N}^*$ D $n = 0$
 E $n = 8k + 2, k \in \mathbb{Z}$

Pentru n și k numere naturale nenule cu n fixat, notăm

$$a_k = \cos \frac{2k\pi}{n} - 2 + i \sin \frac{2k\pi}{n}.$$

594 Valoarea $\overline{a_n}$ este: A 1 B i C -1 D 0 E $-i$

595 Valoarea sumei $a_1 + a_2 + \dots + a_n, n > 1$, este:

- A $-2n$ B $2n$ C $1 - 2^n$ D $ni - 2n$ E $i + 2n$

596 Valoarea produsului $a_1 a_2 \dots a_n$ este:

- A $2^n - 1$ B $(-1)^{n-1}(2^{n+1} - 1)$ C $(2n - 1)(-1)^n$ D $(-1)^n(2^n - 1)$

597 Să se calculeze expresia $E = (\sqrt{3} - i)^8(-1 + i\sqrt{3})^{11}$:

- A $E = 2^{11}$; B $E = 2^{19}$; C $E = 2^{15}$; D $E = 2^5$; E 2^7 .

598 Dacă $z + \frac{1}{z} = 2 \cos \alpha$, atunci expresia $E = z^n + z^{-n}$ are, pentru orice $n \in \mathbb{Z}$ și pentru orice $\alpha \in \mathbb{R}$, valoarea:

- A $z i \sin n\alpha$ B $\cos n\alpha + i \sin n\alpha$ C $\operatorname{tg} n\alpha$ D $2 \cos n\alpha$ E $\sin n\alpha + \operatorname{tg} n\alpha$.

599 Se consideră în \mathbb{C} ecuația $z^2 + \bar{z} = 0$. Soluțiile ecuației sunt:

- A $z_1 = 0; z_2 = -1; z_3 = \frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}; z_4 = \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$ B $z = \pm i$
 C $z_1 = 1 + i; z_2 = 1 - i; z_3 = i; z_4 = -i; z_5 = 1 + i; z_6 = 1 - i$
 E $z_1 = z_2 = z_3 = z_4 = 0$.

600 Câte rădăcini complexe are ecuația $z^3 = \bar{z}$? A 1 B 2 C 3 D 4 E 5.

601 Câte rădăcini complexe are ecuația $z^{n-1} = i\bar{z}, n > 2, n \in \mathbb{N}$?

- A $n - 2$ B $n - 1$ C n D $n + 1$ E $n + 2$.

602

Fie numărul complex: $z = \left(\frac{\sqrt{3}-i}{1+i}\right)^{12}$. Este adevărată afirmația:

- A $z = 2^6$ B $\arg z = \pi$ C $|z| = 2^{12}$ D $z = 64i$ E $\arg z = 2\pi$

Exemplu Test Admitere

Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 9, & x < 0, \\ 2x + 9, & x \geq 0. \end{cases}$

1

$f\left(\frac{1}{2}\right)$ este:

A 10 B $\frac{35}{4}$ C 9 D -9 E 2

2

Valoarea inversei funcției f în punctul 8 este:

A -3 B -1 C 1 D 3 E f nu este inversabilă

Fie a o rădăcină a ecuației $x^2 + x + 1 = 0$.

3

a^3 este:

A 0 B 1 C i D $1 + i\sqrt{3}$ E -1

4

$(1 + a)^{2016} + (1 + \bar{a})^{2016}$ este:

A -1 B $1 + i\sqrt{3}$ C 2 D 1 E i

Se consideră sistemul de ecuații

$$\begin{cases} -2x + y + z = 1 \\ x - 2y + z = 1 \\ x + y + az = b \end{cases}$$

unde $a, b \in \mathbb{R}$.

5

Sistemul are soluție unică dacă și numai dacă:

A $a \neq -2$ B $a \neq 0$ C $a \neq 2$ D $a > 0$ E $a \leq 0$

6

Sistemul are o infinitate de soluții dacă și numai dacă:

A $a = b = 1$ B $a = -2, b = 0$ C $a = 2, b = 1$ D $a = -1, b = 1$ E $a = -2, b = -2$

Pe \mathbb{R} se consideră legea de compoziție $x * y = ax + ay - xy$, $x, y \in \mathbb{R}$, unde a este un parametru real.

7 Mulțimea valorilor lui a pentru care legea este asociativă este:

- A $[0, \infty)$ B \mathbb{R} C $\{-1, 0, 1\}$ D $\{0, 1\}$ E $[0, 1]$

8 Mulțimea valorilor lui a pentru care intervalul $[0, 1]$ este parte stabilă a lui $(\mathbb{R}, *)$ este:

- A $[\frac{1}{2}, 1]$ B $[0, \frac{1}{2}]$ C $[0, 1]$ D $[1, \infty)$ E \mathbb{R}

9 Mulțimea perechilor $(a, b) \in \mathbb{R}^2$ pentru care $(\mathbb{R} \setminus \{b\}, *)$ este grup este:

- A $\{(0, 0), (1, 0)\}$ B $\{(0, 0), (1, 1)\}$ C $\{(0, 0), (0, 1)\}$ D $\{(-1, 0), (1, 0)\}$
 E $\{(-1, -1), (1, 0)\}$

Fie matricea $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$.

10 A^2 este: A 0_2 B I_2 C A D $I_2 + A$ E $-A$

11 Numărul soluțiilor din $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ ale ecuației $X^{25} = A$ este:

- A 2 B 0 C 10 D 25 E ∞

Se consideră polinomul $P = X^3 + X^2 + aX + b \in \mathbb{Z}[X]$, având rădăcinile x_1, x_2, x_3 .

12 Perechea (a, b) pentru care $x = 1$ este rădăcina dublă a polinomului P este:

- A $(5, 3)$ B $(5, -3)$ C $(3, 5)$ D $(-5, 3)$ E $(0, 0)$

Să se calculeze integralele:

13 $\int_0^1 |2x - 1| dx$ A 0 B 1 C $\frac{1}{4}$ D 2 E $\frac{1}{2}$

14 $\int_0^{2\pi} \arcsin(\sin(2x)) dx$ A 0 B π C π^2 D $2\pi^2$ E $4\pi^2$

Să se calculeze:

15 $\int_{-1}^1 \frac{2x + 2}{x^2 + 1} dx$ A $\frac{\pi}{4}$ B 0 C $\frac{\pi}{2}$ D π E $\ln 2 + \pi$

16 $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^1 \arctg x \cdot \cos(nx) dx$ A ∞ B 1 C $\frac{\pi}{2}$ D π E 0

Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt{|x^2 - 4|}$.

17 Mulțimea de derivabilitate a funcției f este:

- A $\mathbb{R} \setminus \{2, -2\}$ B \mathbb{R} C \emptyset D $\{-2, 2\}$ E $(-2, 2)$

18 Numărul punctelor de extrem local a lui f este: A 0 B 3 C 1 D 2 E 4

19 Numărul asimptotelor lui f este: A 1 B 0 C 2 D 3 E 4

Să se calculeze limitele:

- 20 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 2n + 3}{n^2 + 3n + 2}$ A 0 B 1 C 2 D 3 E $\frac{2}{3}$
- 21 $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n})$ A 0 B 1 C $\sqrt{2}$ D 2 E nu există
- 22 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n - \sin n}{n + \sin n}$ A 0 B 1 C nu există D $\frac{1}{2}$ E ∞ .
- 23 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{(n+3)!}{n!n^3} \right)^n$ A e B e^2 C e^4 D e^6 E ∞
- 24 $\lim_{x \rightarrow +0} ((1+x)^x - 1)^x$ A 0 B 1 C e D ∞ E nu există

Se consideră punctul $A(-1, 1)$ și dreapta $(d) : x - y = 2$.

- 25 Simetricul punctului A față de origine este:
 A $(1, 1)$ B $(-1, -1)$ C $(1, -1)$ D $(2, -1)$ E $(-1, 2)$
- 26 Distanța de la punctul A la dreapta (d) este: A $\sqrt{2}$ B 2 C $3\sqrt{2}$ D $2\sqrt{2}$ E 1.
- 27 Simetricul punctului A față de dreapta (d) este:
 A $(1, -1)$ B $(2, -2)$ C $(\sqrt{5}, -\sqrt{5})$ D $(2\sqrt{2}, -2\sqrt{2})$ E $(3, -3)$

Se consideră funcția $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sin^2 x + 4 \cos x$.

- 28 $f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ este: A $\frac{11}{4}$ B $\frac{5}{2}$ C π D 0 E $\frac{1}{2}$
- 29 Valoarea maximă a lui f este: A 1 B 2 C 3 D 4 E 5
- 30 Ecuația $f(x) = m$, $m \in \mathbb{R}$, are soluții dacă și numai dacă m aparține mulțimii:
 A $[0, 1]$ B $[-1, 1]$ C $[-4, 4]$ D $[-2, 0]$ E $[0, 3]$

^{}*

Problemele au fost propuse/prelucrate/alese de către:

1 - Maria Câmpian	44 - Ioan Gavrea	87 - Silvia Toader
2 - Daria Dumitraș	45 - Daniela Roșca	88 - Nicolaie Lung
3 - Floare Tomuța	46 - Eugenia Duca	89 - Nicolaie Lung
4 - Maria Câmpian	47 - Eugenia Duca	90 - Daniela Roșca
5 - Eugenia Duca	48 - Eugenia Duca	91 - Dorian Popa
6 - Dalia Cîmpean	49 - Tania Lazar	92 - Dorian Popa
7 - Dalia Cîmpean	50 - Gheorghe Toader	93 - Neculae Vornicescu
8 - Dalia Cîmpean	51 - Daniela Marian	94 - Neculae Vornicescu
9 - Maria Câmpian	52 - Ioan Rașa	95 - Vasile Miheșan
10 - Maria Câmpian	53 - Ioan Rașa	96 - Daria Dumitraș
11 - Maria Câmpian	54 - Ioan Rașa	97 - Vasile Miheșan
12 - Alexandra Ciupa	55 - Ioan Rașa	98 - Daniela Roșca
13 - Alexandra Ciupa	56 - Alexandru Mitrea	99 - Daniela Roșca
14 - Viorica Muresan	57 - Ioan Rașa	100 - Vasile Pop
15 - Viorica Muresan	58 - Daniela Roșca	101 - Vasile Pop
16 - Dalia Cîmpean	59 - Daniela Roșca	102 - Silvia Toader
17 - Radu Peter	60 - Daniela Roșca	103 - Silvia Toader
18 - Daria Dumitraș	61 - Daniela Roșca	104 - Gheorghe Toader
19 - Daniela Inoan	62 - Daniela Roșca	105 - Rozica Moga
20 - Viorica Mureșan	63 - Alexandru Mitrea	106 - Rozica Moga
21 - Nicolaie Lung	64 - Gheorghe Toader	107 - Maria Câmpian
22 - Viorica Mureșan	65 - Eugenia Duca	108 - Viorica Mureșan
23 - Daria Dumitraș	66 - Silvia Toader	109 - Dorian Popa
24 - Daniela Roșca	67 - Silvia Toader	110 - Mircea Ivan
25 - Daniela Roșca	68 - Silvia Toader	111 - Iuliu Crivei
26 - Adela Novac	69 - Ioan Gavrea	112 - Iuliu Crivei
27 - Adela Novac	70 - Ioan Gavrea	113 - Daniela Roșca
28 - Adela Novac	71 - Bogdan Gavrea	114 - Ioan Gavrea
29 - Floare Tomuța	72 - Bogdan Gavrea	115 - Ioan Gavrea
30 - Mircea Dan Rus	73 - Alexandra Ciupa	116 - Vasile Pop
31 - Mircea Dan Rus	74 - Eugenia Duca	117 - Alexandru Mitrea
32 - Mircea Dan Rus	75 - Mircea Ivan	118 - Eugenia Duca
33 - Floare Tomuța	76 - Alexandra Ciupa	119 - Vasile Pop
34 - Alexandra Ciupa	77 - Alexandru Mitrea	120 - Mircea Ivan
35 - Iuliu Crivei	78 - Ioan Rașa	121 - Mircea Ivan
36 - Viorica Mureșan	79 - Ioan Rașa	122 - Eugenia Duca
37 - Neculae Vornicescu	80 - Ioan Rașa	123 - Neculae Vornicescu
38 - Neculae Vornicescu	81 - Ioan Rașa	124 - Iuliu Crivei
39 - Alexandra Ciupa	82 - Mircea Ivan	125 - Gheorghe Toader
40 - Vasile Pop	83 - Mircea Ivan	126 - Alexandra Ciupa
41 - Vasile Câmpian	84 - Daria Dumitraș	127 - Silvia Toader
42 - Ioan Gavrea	85 - Daria Dumitraș	128 - Vasile Câmpian
43 - Ioan Gavrea	86 - Vasile Pop	129 - Floare Tomuța

130 - Daniela Inoan	190 - Iuliu Crivei	250 - Mircea Ivan
131 - Dorian Popa	191 - Daniela Roșca	251 - Vasile Pop
132 - Neculae Vornicescu	192 - Vasile Miheșan	252 - Daniela Roșca
133 - Mircea Ivan	193 - Vasile Miheșan	253 - Ioan Rașa
134 - Vasile Pop	194 - Vasile Miheșan	254 - Maria Câmpian
135 - Mircea Ivan	195 - Vasile Pop	255 - Maria Câmpian
136 - Daniela Inoan	196 - Vasile Pop	256 - Adela Novac
137 - Neculae Vornicescu	197 - Vasile Pop	257 - Maria Câmpian
138 - Neculae Vornicescu	198 - Vasile Pop	258 - Viorica Mureșan
139 - Dorian Popa	199 - Silvia Toader	259 - Daniela Roșca
140 - Gheorghe Toader	200 - Silvia Toader	260 - Alexandra Ciupa
141 - Viorica Mureșan	201 - Silvia Toader	261 - Ioan Rașa
142 - Vasile Pop	202 - Silvia Toader	262 - Nicolaie Lung
143 - Floare Tomuța	203 - Silvia Toader	263 - Alexandra Ciupa
144 - Floare Tomuța	204 - Ioan Rașa	264 - Ioan Rașa
145 - Vasile Miheșan	205 - Ioan Rașa	265 - Daria Dumitraș
146 - Ioan Gavrea	206 - Ioan Rașa	266 - Adela Capătă
147 - Ioan Gavrea	207 - Mircia Gurzău	267 - Mircea Ivan
148 - Radu Peter	208 - Vasile Pop	268 - Alina Sîntămărian
149 - Ioan Rașa	209 - Vasile Pop	269 - Alina Sîntămărian
150 - Vasile Pop	210 - Alexandru Mitrea	270 - Mircea Ivan
151 - Vasile Pop	211 - Gheorghe Toader	271 - Neculae Vornicescu
152 - Neculae Vornicescu	212 - Dorian Popa	272 - Silvia Toader
153 - Alexandru Mitrea	213 - Dorian Popa	273 - Marius Birou
154 - Alexandru Mitrea	214 - Dorian Popa	274 - Alexandra Ciupa
155 - Floare Tomuța	215 - Iuliu Crivei	275 - Adrian Holhos
156 - Daniela Roșca	216 - Iuliu Crivei	276 - Adrian Holhos
157 - Mircea Ivan	217 - Daniela Inoan	277 - Ioan Rașa
158 - Daniela Roșca	218 - Dorian Popa	278 - Eugenia Duca
159 - Mircea Dan Rus	219 - Ioan Rașa	279 - Mircea Ivan
160 - Mircea Dan Rus	220 - Adela Novac	280 - Adela Capătă
161 - Alexandra Ciupa	221 - Adela Novac	281 - Adela Capătă
162 - Vasile Miheșan	222 - Dorian Popa	282 - Viorica Mureșan
163 - Ioan Rașa	223 - Dorian Popa	283 - Vasile Pop
164 - Vasile Pop	224 - Dorian Popa	284 - Mircea Ivan
165 - Floare Tomuța	225 - Mircea Ivan	285 - Radu Peter
166 - Alexandru Mitrea	226 - Nicolaie Lung	286 - Adrian Holhos
167 - Alexandru Mitrea	227 - Nicolaie Lung	287 - Floare Tomuța
168 - Alexandru Mitrea	228 - Nicolaie Lung	288 - Floare Tomuța
169 - Alexandru Mitrea	229 - Constantin Todea	289 - Dorian Popa
170 - Alexandru Mitrea	230 - Constantin Todea	290 - Alexandra Ciupa
171 - Alexandru Mitrea	231 - Constantin Todea	291 - Vasile Pop
172 - Alexandru Mitrea	232 - Vasile Pop	292 - Radu Peter
173 - Alexandru Mitrea	233 - Vasile Pop	293 - Radu Peter
174 - Dorian Popa	234 - Ioan Gavrea	294 - Alexandru Mitrea
175 - Dorian Popa	235 - Vasile Pop	295 - Ovidiu Furdui
176 - Dorian Popa	236 - Vasile Pop	296 - Mircea Ivan
177 - Dorian Popa	237 - Vasile Pop	297 - Mircea Ivan
178 - Dorian Popa	238 - Silvia Toader	298 - Mircea Ivan
179 - Vasile Pop	239 - Silvia Toader	299 - Mircea Ivan
180 - Gheorghe Toader	240 - Daniela Roșca	300 - Mircea Ivan
181 - Viorica Mureșan	241 - Alexandru Mitrea	301 - Daniela Roșca
182 - Viorica Mureșan	242 - Mircea Ivan	302 - Daniela Roșca
183 - Daniela Roșca	243 - Mircea Ivan	303 - Lucia Blaga
184 - Maria Câmpian	244 - Ioan Gavrea	304 - Lucia Blaga
185 - Nicolaie Lung	245 - Dorian Popa	305 - Maria Câmpian
186 - Gheorghe Toader	246 - Dorian Popa	306 - Alexandra Ciupa
187 - Gheorghe Toader	247 - Mircea Ivan	307 - Alexandra Ciupa
188 - Gheorghe Toader	248 - Mircea Ivan	308 - Alexandra Ciupa
189 - Iuliu Crivei	249 - Mircea Ivan	309 - Vasile Pop

310 - Maria Câmpian	370 - Daniela Roșca	430 - Rozica Moga
311 - Neculae Vornicescu	371 - Alexandru Mitrea	431 - Nicolaie Lung
312 - Daniela Inoan	372 - Gheorghe Toader	432 - Maria Câmpian
313 - Tania Lazar	373 - Gheorghe Toader	433 - Maria Câmpian
314 - Tania Lazar	374 - Mircea Dan Rus	434 - Neculae Vornicescu
315 - Daniela Inoan	375 - Mircea Dan Rus	435 - Vasile Miheșan
316 - Dorian Popa	376 - Mircea Dan Rus	436 - Viorica Mureșan
317 - Vasile Pop	377 - Dorian Popa	437 - Ovidiu Furdui
318 - Maria Câmpian	378 - Dorian Popa	438 - Viorica Mureșan
319 - Radu Peter	379 - Dorian Popa	439 - Mircea Ivan
320 - Iuliu Crivei	380 - Ioan Gavrea	440 - Luminita Cotirla
321 - Alexandra Ciupa	381 - Ioan Gavrea	441 - Daniela Roșca
322 - Vasile Câmpian	382 - Alexandru Mitrea	442 - Ovidiu Furdui
323 - Adrian Holhoș	383 - Dalia Cîmpean	443 - Ovidiu Furdui
324 - Adrian Holhoș	384 - Mircea Ivan	444 - Alexandru Mitrea
325 - Neculae Vornicescu	385 - Dorian Popa	445 - Alexandru Mitrea
326 - Floare Tomuța	386 - Vasile Pop	446 - Floare Tomuța
327 - Mircea Ivan	387 - Vasile Pop	447 - Daniela Inoan
328 - Mircea Ivan	388 - Vasile Pop	448 - Daniela Inoan
329 - Mircea Ivan	389 - Neculae Vornicescu	449 - Daniela Inoan
330 - Mircea Dan Rus	390 - Iuliu Crivei	450 - Floare Tomuța
331 - Mircea Dan Rus	391 - Mircea Ivan	451 - Maria Câmpian
332 - Mircea Dan Rus	392 - Alexandru Mitrea	452 - Iuliu Crivei
333 - Neculae Vornicescu	393 - Ioan Rașa	453 - Dorian Popa
334 - Neculae Vornicescu	394 - Vasile Pop	454 - Mircea Ivan
335 - Daniela Roșca	395 - Vasile Pop	455 - Ioan Gavrea
336 - Vasile Pop	396 - Mircia Gurzău	456 - Ioan Gavrea
337 - Alexandru Mitrea	397 - Neculae Vornicescu	457 - Mircea Ivan
338 - Tania Lazar	398 - Neculae Vornicescu	458 - Alexandru Mitrea
339 - Adela Novac	399 - Alexandru Mitrea	459 - Vasile Miheșan
340 - Adela Novac	400 - Adela Novac	460 - Alexandru Mitrea
341 - Adela Novac	401 - Daniela Roșca	461 - Vasile Miheșan
342 - Mircea Ivan	402 - Silvia Toader	462 - Vasile Miheșan
343 - Daniela Roșca	403 - Gheorghe Toader	463 - Dorian Popa
344 - Ioan Rașa	404 - Silvia Toader	464 - Dorian Popa
345 - Daniela Marian	405 - Gheorghe Toader	465 - Mircea Ivan
346 - Vasile Pop	406 - Mircia Gurzău	466 - Mircea Ivan
347 - Mircea Ivan	407 - Mircia Gurzău	467 - Mircea Ivan
348 - Mircea Ivan	408 - Vasile Miheșan	468 - Mircea Ivan
349 - Ioan Gavrea	409 - Vasile Câmpian	469 - Alina Sîntămărian
350 - Neculae Vornicescu	410 - Dorian Popa	470 - Alina Sîntămărian
351 - Mircea Ivan	411 - Mircea Ivan	471 - Vasile Pop
352 - Mircea Ivan	412 - Mircea Ivan	472 - Alexandra Ciupa
353 - Alexandra Ciupa	413 - Mircea Ivan	473 - Vasile Pop
354 - Alexandru Mitrea	414 - Daniela Inoan	474 - Daniela Roșca
355 - Neculae Vornicescu	415 - Mircea Ivan	475 - Alexandra Ciupa
356 - Daniela Roșca	416 - Teodor Potra	476 - Alexandra Ciupa
357 - Daniela Roșca	417 - Alexandru Mitrea	477 - Mircia Gurzău
358 - Mircea Dan Rus	418 - Viorica Mureșan	478 - Daniela Marian
359 - Mircea Dan Rus	419 - Daniela Marian	479 - Daniela Marian
360 - Mircea Dan Rus	420 - Gheorghe Toader	480 - Nicolaie Lung
361 - Dorian Popa	421 - Ioan Rașa	481 - Alexandru Mitrea
362 - Ioan Gavrea	422 - Rozica Moga	482 - Alexandru Mitrea
363 - Alexandru Mitrea	423 - Alexandra Ciupa	483 - Alexandru Mitrea
364 - Mircea Ivan	424 - Ovidiu Furdui	484 - Mircea Dan Rus
365 - Dorian Popa	425 - Maria Câmpian	485 - Mircea Dan Rus
366 - Vasile Ile	426 - Alexandru Mitrea	486 - Mircea Dan Rus
367 - Alexandru Mitrea	427 - Mircea Ivan	487 - Mircea Dan Rus
368 - Lucia Blaga	428 - Rozica Moga	488 - Ovidiu Furdui
369 - Mircea Ivan	429 - Rozica Moga	489 - Ovidiu Furdui

490 - Ovidiu Furdui	528 - Mircia Gurzău	566 - Viorica Mureşan
491 - Mircea Ivan	529 - Mircea Dan Rus	567 - Mircea Ivan
492 - Mircea Ivan	530 - Mircea Dan Rus	568 - Maria Câmpian
493 - Mircea Ivan	531 - Mircea Dan Rus	569 - Alexandru Mitrea
494 - Mircea Ivan	532 - Viorica Mureşan	570 - Dorian Popa
495 - Mircea Ivan	533 - Bogdan Gavrea	571 - Alexandru Mitrea
496 - Vasile Câmpian	534 - Bogdan Gavrea	572 - Dorian Popa
497 - Daniela Marian	535 - Ioan Gavrea	573 - Dorian Popa
498 - Ioan Raşa	536 - Ioan Gavrea	574 - Daniela Inoan
499 - Maria Câmpian	537 - Vasile Miheşan	575 - Daniela Inoan
500 - Maria Câmpian	538 - Adrian Holhoş	576 - Daniela Inoan
501 - Alexandra Ciupa	539 - Marius Birou	577 - Daniela Inoan
502 - Vasile Miheşan	540 - Maria Câmpian	578 - Vasile Miheşan
503 - Viorica Mureşan	541 - Floare Tomuţa	579 - Vasile Miheşan
504 - Viorica Mureşan	542 - Vasile Miheşan	580 - Alexandru Mitrea
505 - Teodor Potra	543 - Eugenia Duca	581 - Ioan Raşa
506 - Silvia Toader	544 - Vasile Câmpian	582 - Dalia Cîmpean
507 - Daria Dumitraş	545 - Daniela Roşca	583 - Dalia Cîmpean
508 - Vasile Pop	546 - Daniela Roşca	584 - Dalia Cîmpean
509 - Vasile Pop	547 - Dorian Popa	585 - Marius Birou
510 - Dorian Popa	548 - Vasile Pop	586 - Marius Birou
511 - Dorian Popa	549 - Vasile Miheşan	587 - Alexandru Mitrea
512 - Mircia Gurzău	550 - Maria Câmpian	588 - Vasile Miheşan
513 - Mircia Gurzău	551 - Alexandru Mitrea	589 - Alexandra Ciupa
514 - Floare Tomuţa	552 - Alexandru Mitrea	590 - Daria Dumitraş
515 - Floare Tomuţa	553 - Alexandru Mitrea	591 - Ioan Gavrea
516 - Floare Tomuţa	554 - Vasile Miheşan	592 - Ioan Gavrea
517 - Daniela Inoan	555 - Gheorghe Toader	593 - Ioan Gavrea
518 - Vasile Pop	556 - Mircea Ivan	594 - Daniela Inoan
519 - Vasile Pop	557 - Alexandru Mitrea	595 - Daniela Inoan
520 - Vasile Pop	558 - Daria Dumitraş	596 - Daniela Inoan
521 - Vasile Pop	559 - Radu Peter	597 - Daria Dumitraş
522 - Vasile Pop	560 - Mircea Ivan	598 - Dorian Popa
523 - Vasile Pop	561 - Vasile Miheşan	599 - Nicolaie Lung
524 - Vasile Pop	562 - Dorian Popa	600 - Vasile Pop
525 - Vasile Pop	563 - Silvia Toader	601 - Vasile Miheşan
526 - Vasile Pop	564 - Alexandru Mitrea	602 - Eugenia Duca
527 - Mircea Ivan	565 - Silvia Toader	

Răspunsuri

1: C	31: D	61: A	91: B	121: B	151: C
2: C	32: B	62: C	92: B	122: A	152: C
3: D	33: C	63: B	93: A	123: C	153: B
4: C	34: D	64: B	94: D	124: C	154: D
5: D	35: D	65: C	95: C	125: A	155: D
6: B	36: C	66: A	96: D	126: A	156: D
7: C	37: B	67: B	97: A	127: B	157: C
8: D	38: C	68: C	98: B	128: C	158: A
9: B	39: B	69: D	99: D	129: E	159: C
10: C	40: D	70: C	100: B	130: D	160: D
11: C	41: C	71: C	101: C	131: D	161: B
12: B	42: C	72: E	102: E	132: C	162: D
13: D	43: D	73: C	103: B	133: C	163: D
14: A	44: C	74: E	104: A	134: D	164: C
15: B	45: C	75: E	105: A	135: B	165: B
16: B	46: B	76: D	106: B	136: A	166: B
17: E	47: E	77: C	107: E	137: C	167: A
18: A	48: D	78: A	108: C	138: B	168: B
19: E	49: C	79: B	109: C	139: D	169: D
20: E	50: D	80: A	110: E	140: C	170: C
21: B	51: A	81: D	111: B	141: E	171: D
22: B	52: C	82: E	112: B	142: C	172: A
23: C	53: B	83: B	113: E	143: E	173: B
24: B	54: A	84: E	114: E	144: C	174: C
25: C	55: E	85: E	115: C	145: D	175: A
26: D	56: B	86: D	116: C	146: A	176: B
27: A	57: B	87: B	117: B	147: A	177: C
28: C	58: C	88: D	118: C	148: A	178: D
29: C	59: D	89: A	119: B	149: C	179: C
30: C	60: A	90: B	120: D	150: C	180: C

181: C	225: A	269: B	313: D	357: D	401: E
182: C	226: B	270: B	314: B	358: B	402: E
183: A	227: A	271: B	315: B	359: A	403: D
184: C	228: B	272: D	316: A	360: C	404: A
185: C	229: A	273: C	317: E	361: C	405: C
186: B	230: D	274: C	318: C	362: D	406: B
187: B	231: E	275: A	319: B	363: B	407: B
188: B	232: A	276: C	320: D	364: E	408: D
189: C	233: C	277: E	321: A	365: E	409: E
190: B	234: B	278: E	322: B	366: A	410: B
191: E	235: E	279: D	323: A	367: B	411: D
192: E	236: D	280: B	324: A	368: D	412: A
193: D	237: B	281: E	325: E	369: C	413: C
194: B	238: A	282: E	326: D	370: C	414: B
195: D	239: C	283: C	327: E	371: E	415: C
196: E	240: A	284: E	328: D	372: C	416: E
197: C	241: D	285: E	329: B	373: A	417: C
198: C	242: E	286: C	330: C	374: D	418: C
199: A	243: B	287: A	331: E	375: E	419: A
200: A	244: B	288: B	332: B	376: B	420: A
201: B	245: D	289: E	333: B	377: C	421: A
202: D	246: B	290: E	334: B	378: B	422: B
203: A	247: A	291: D	335: C	379: B	423: C
204: B	248: A	292: A	336: A	380: D	424: A
205: B	249: A	293: C	337: E	381: C	425: C
206: B	250: A	294: E	338: B	382: E	426: D
207: C	251: D	295: B	339: C	383: D	427: B
208: C	252: D	296: B	340: D	384: B	428: A
209: D	253: C	297: E	341: E	385: B	429: E
210: B	254: C	298: C	342: B	386: C	430: A
211: C	255: D	299: E	343: E	387: A	431: B
212: D	256: E	300: A	344: E	388: A	432: D
213: D	257: B	301: E	345: A	389: B	433: A
214: B	258: D	302: D	346: E	390: A	434: A
215: B	259: A	303: B	347: C	391: A	435: A
216: A	260: D	304: A	348: B	392: B	436: D
217: B	261: D	305: C	349: C	393: B	437: D
218: D	262: B	306: B	350: E	394: D	438: B
219: A	263: A	307: C	351: D	395: D	439: A
220: A	264: B	308: D	352: A	396: B	440: A
221: B	265: C	309: E	353: C	397: C	441: B
222: B	266: A	310: D	354: A	398: C	442: C
223: B	267: A	311: D	355: C	399: D	443: B
224: E	268: B	312: A	356: B	400: B	444: A

445: C	477: C	509: A	541: E	573: E	3: B
446: B	478: A	510: B	542: B	574: A	4: C
447: E	479: B	511: D	543: C	575: B	5: A
448: A	480: D	512: C	544: C	576: A	6: E
449: B	481: B	513: A	545: B	577: C	7: D
450: C	482: C	514: D	546: E	578: C	8: A
451: D	483: D	515: B	547: B	579: B	9: B
452: B	484: B	516: D	548: D	580: B	10: A
453: A	485: D	517: A	549: D	581: D	11: B
454: B	486: A	518: A	550: C	582: D	12: D
455: C	487: C	519: A	551: A	583: B	13: E
456: B	488: C	520: B	552: A	584: A	14: A
457: A	489: C	521: E	553: C	585: D	15: D
458: E	490: C	522: A	554: B	586: A	16: E
459: D	491: E	523: A	555: E	587: D	17: A
460: D	492: B	524: C	556: A	588: C	18: B
461: C	493: C	525: D	557: D	589: E	19: C
462: B	494: B	526: D	558: C	590: A	20: B
463: A	495: E	527: D	559: B	591: B	21: A
464: E	496: C	528: D	560: A	592: A	22: B
465: C	497: A	529: D	561: E	593: B	23: D
466: D	498: A	530: A	562: B	594: C	24: B
467: A	499: D	531: C	563: C	595: A	25: C
468: A	500: E	532: D	564: D	596: D	26: D
469: B	501: A	533: D	565: E	597: B	27: E
470: A	502: C	534: D	566: C	598: D	28: A
471: E	503: A	535: B	567: E	599: A	29: D
472: A	504: D	536: C	568: B	600: E	30: C
473: C	505: A	537: A	569: D	601: D	
474: D	506: A	538: B	570: E	602: B	
475: B	507: D	539: C	571: D	1: A	
476: B	508: B	540: D	572: B	2: B	

2 $\lg 2^x = \lg(2^x + x - 1)$.

3 Se obține ecuația $2(x^3 + 1) = 0$.

13 Coordonatele vârfului unei parabole sunt $x_V = -\frac{b}{2a} = \frac{1-m}{m}$, $y_V = -\frac{\Delta}{4a} = \frac{m-1}{m}$. Se observă relația $y_V = -x_V$.

21 Ecuație echivalentă cu $9^{x-1} + 7 = 4(3^{x-1} + 1)$, $\implies x_1 = 1, x_2 = 2$

23 $1+x > 0$, $x \neq 0$, $2x^3 + 2x^2 - 3x + 1 > 0$. Ecuația se mai scrie $2x^3 + 2x^2 - 3x + 1 = (1+x)^3$

25 Din $(a+b+c)^2 \geq 0$ rezultă $ab+bc+ac \geq -\frac{1}{2}(a^2+b^2+c^2)$. $a = 1/\sqrt{2}$, $b = -1/\sqrt{2}$, $c = 0$.

38 Ambele polinoame se divid cu $x^2 + x + 1$ iar primul nu se divide cu $x - 1$.

51 Se calculează mai întâi AA^t iar apoi determinantul acestei matrici

90 Notăm $y = 2^x + 2^{-x}$. Ecuația devine $8y^2 - 54y + 85 = 0$, cu soluțiile $y_1 = \frac{17}{4}$, $y_2 = \frac{5}{2}$. Soluțiile ecuației date sunt $x_1 = 1$, $x_2 = -1$, $x_3 = 2$, $x_4 = -2$.

96 Pentru ca $f(x)$ să fie surjectivă trebuie ca $m > 0$ și $2m - 1 \leq 1 + m \implies m \in (0, 2]$

97 Se obține ecuația $(x + \frac{1}{2})^2 + (y + \frac{1}{2})^2 = a + \frac{1}{2}$.

118

$$x_1^2 = 2 + \sqrt{3 - 2\sqrt{2}} + \sqrt{3 + 2\sqrt{2}}$$

$$x_1^4 = 12 + 4(\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} + \sqrt{3 + 2\sqrt{2}})$$

$$x_1^4 - mx_1^2 - 4 = 8 - 2m + (4 - m)(\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} + \sqrt{3 + 2\sqrt{2}})$$

$$x_1^4 - mx_1^2 - 5 = 0 \Leftrightarrow$$

$$8 - 2m + (4 - m)(\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} + \sqrt{3 + 2\sqrt{2}}) = 0 \implies m = 4$$

142 Folosind relațiile lui Viète, rezultă că x, y, z sunt rădăcinile ecuației $t^3 - t^2 - t + 1 = 0$.

155 Suma coeficienților unui polinom este valoarea sa pentru $x = 1$.

174 $\text{rang}(A \cdot B) \leq \min(\text{rang}(A), \text{rang}(B))$.

217 Se scriu toți logaritmi în baza x .

231 Avem: $x_1^2 + x_1 + 1 = 0$, $x_1^3 = 1$, $x_1^2 = -x_1 - 1$, $x_1^2 = \frac{1}{x_1}$.

Deducem: $\det(I_2 + x_1 A + x_1^2 A^2) = \det(I_2 + x_1 A - x_1 A^2 - A^2)$
 $= \det((I_2 - A)(I_2 + A) + x_1 A(I_2 - A)) = \det((I_2 - A)(I_2 + (x_1 + 1)A))$
 $= \det(I_2 - A) \cdot \det(I_2 - x_1^2 A) = \det(I_2 - A) \cdot \det\left(\frac{x_1 I_2 - A}{x_1}\right) = 1$.

(Un exemplu de astfel de matrice $A \neq O_2$ este $A = (1 + x_1)I_2$.)

232 Avem $A^2 - (a + d)A + I_2 \det(A) = O_2$. Deducem: $A^n = O_2 \Rightarrow \det A = 0 \Rightarrow A^n = (a + d)^{n-1}A \Rightarrow a + d = 0 \Rightarrow A^2 = O_2$.

233 $z = a + ib$. Aplicația $f(z) = Az$ este un izomorfism. $f(z^n) = (f(z))^n = A^n z = f(a_n + ib_n)$.
Rezultă $z^n = a_n + ib_n$.

237 $f: (-1, 1) \rightarrow (0, \infty)$, $f(x) = f^{-1}(x) = \frac{1-x}{1+x}$ izomorfism de la $((-1, 1), *)$ la $((0, \infty), \cdot)$.
 $\prod_{k=2}^n f(1/k) = \frac{2}{n+n^2}$; $f^{-1}\left(\frac{2}{n+n^2}\right) = \frac{-2+n+n^2}{2+n+n^2}$.

246 $x_{n+1} - x_n = \frac{1}{x_n} > 0$, deci șirul este crescător. Rezultă că șirul are o limită L , finită sau infinită. Dacă presupunem că L este finită, avem $L = L + 2/L$, deci $2/L = 0$, fals. Prin urmare $L = \infty$. Conform Lemei Stolz-Cesaro avem $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_n^2}{n} = \lim_{n \rightarrow \infty} x_{n+1}^2 - x_n^2 = \lim_{n \rightarrow \infty} 4 + 4/x_n^2 = 4$.
Rezultă $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x_n}{\sqrt{n}} = 2$.

247 Mai general, fie $x_n, a_n > 0$, $n \in \mathbb{N}$, astfel ca $\sum_{n \geq 1} \frac{1}{a_n} = \infty$ și

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{x_{n+1}}{x_n}\right)^{a_n} < 1.$$

Să demonstrăm că $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$. Fie $0 < q < 1$ și $p \in \mathbb{N}$ astfel ca

$$\left(\frac{x_{n+1}}{x_n}\right)^{a_n} < q, \quad n \geq p.$$

Rezultă

$$x_{n+1} < x_p q^{\frac{1}{a_p} + \dots + \frac{1}{a_n}}, \quad n \geq p,$$

de unde $x_n \rightarrow 0$.

250 Vezi problema 247

259 $\frac{1}{(k+1)\sqrt{k+k}\sqrt{k+1}} = \frac{1}{\sqrt{k}} - \frac{1}{\sqrt{k+1}}$

260 $\frac{2^{k-1}}{(1+2^k)(1+2^{k+1})} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{1+2^k} - \frac{1}{1+2^{k+1}} \right)$.

266 Se adună și se scade $2n\pi$ la argumentul funcției cosinus.

269 Fie $x_n = \frac{C_{4n}^{2n}}{4^n C_{2n}^n}$. Deoarece $n(n+2) < (n+1)^2$, se poate scrie că

$$\frac{(2n+1)^2}{(2n+2)(4n)} < x_n^2 < \frac{(2n+1)(4n-1)}{(4n)^2}, \quad n \geq 2.$$

Alternativ, se poate aplica problema 268.

274 $p_n = \frac{\sin 2^n x}{2^n \sin x}$.

281 Se va folosi $x-1 < [x] \leq x$, pentru orice $x \in \mathbb{R}$.

282
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \ln \left(a^{\frac{n}{1}} + a^{\frac{n}{2}} + \dots + a^{\frac{n}{n}} \right)$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n} \ln a + \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln(1 + a^{-\frac{n}{2}} + \dots + a^{-n+1})}{n} = \ln a$$

286 $x_n = [n \lg_3 2 + \lg_3 2008]$.

292 $x_{2n} = y_n + \frac{1}{4}x_n$.

297 De exemplu, $x - \sin(\sin(\sin x)) = (x - \sin x) + (\sin x - \sin(\sin x)) + (\sin(\sin x) - \sin(\sin(\sin x)))$; limita este $n/6$

312 Se pune $t = \frac{1}{x}$ și apoi se aplică regula lui L'Hospital:

$$\lim_{\substack{t \rightarrow 0 \\ t > 0}} \frac{(1+t)^{\frac{1}{t}} - e}{t} = \lim_{\substack{t \rightarrow 0 \\ t > 0}} (1+t)^{\frac{1}{t}} \left[\frac{1}{t(t+1)} - \frac{\ln(1+t)}{t^2} \right] =$$

$$e \lim_{\substack{t \rightarrow 0 \\ t > 0}} \frac{t - (t+1) \ln(t+1)}{t^3 + t^2} = -\frac{e}{2}.$$

315 Se aplică regula lui L'Hospital de două ori.

323 Se folosește limita tip: $(e^x - 1)/x \rightarrow 1$, când $x \rightarrow 0$.

324 $|1/a| < 1$ și $(1/a)^n \rightarrow 0$.

348 Pentru $b \neq 0$ se consideră $f(x) = \operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg} b - \operatorname{arctg} \frac{x+b}{1-xb}$, $x \neq 1/b$. Se obține $f'(x) = 0$.

350 $Q(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{99(x^{101}-1) - 101x(x^{99}-1)}{(x-1)^3}$.

354 $f'(0) = \sqrt[5]{\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{6}x^3 - x + \sin x}{x^5}}$

414 Substituție $t = \sqrt{\frac{x}{x+3}}$.

417 $x-1 = t$; se obține $\int_{-1}^1 f(t)dt$ unde f este funcție impară.

418

$$\int_0^1 \frac{2x^2}{(1+x^2)^2} dx = 2 \int_0^1 \frac{x^2 + 1 - x^2}{(1+x^2)^2} dx.$$

419 Facem schimbarea de variabilă $x = 3 - t$

420 Schimbare de variabilă $\sqrt{x+1} = t$.

422 $P(n) = n^5 - (n-1)^5$, $n \geq 1$.

444 $L(0) = 1$ și $L(a) = \frac{1}{a}(e^a - 1)$ pentru $a > 0$.

445 Limita este $\int_0^1 x^2 \arcsin x dx$.

446 Se integrează prin părți, după ce s-a utilizat formula $2 \cos^2 x = 1 + \cos 2x$

449 Avem $f(a) = \begin{cases} \frac{1}{2} - a, & a \leq 0 \\ \frac{1}{2} - a + a^2, & 0 < a < 1 \\ -\frac{1}{2} + a, & a \geq 1 \end{cases}$

453 $\arcsin(\sin x) = x$, dacă $x \in [0, \frac{\pi}{2}]$, $\arcsin(\sin x) = \pi - x$, dacă $x \in (\frac{\pi}{2}, \pi]$

459 $x = a + b - t$.

467
$$\int_0^1 f(nx) dx = \frac{1}{n} \int_0^n f(x) dx = \frac{1}{n} \int_0^{T \lfloor \frac{n}{T} \rfloor + T \{ \frac{n}{T} \}} f(x) dx = \frac{1}{n} \int_0^{T \lfloor \frac{n}{T} \rfloor} f(x) dx + \frac{1}{n} \int_{T \lfloor \frac{n}{T} \rfloor}^{T \lfloor \frac{n}{T} \rfloor + T \{ \frac{n}{T} \}} f(x) dx = \frac{\lfloor \frac{n}{T} \rfloor}{n} \int_0^T f(x) dx + \frac{1}{n} \int_0^{T \{ \frac{n}{T} \}} f(x) dx \rightarrow \frac{1}{T} \int_0^T f(x) dx + 0$$

470 Avem

$$\begin{aligned} \int_1^2 \frac{x^3 - x - 2}{x^3 e^x} dx &= \int_1^2 \frac{1}{e^x} dx - \int_1^2 \frac{1}{x^2 e^x} dx - \int_1^2 \frac{2}{x^3 e^x} dx = \\ &= -\frac{1}{e^x} \Big|_1^2 - \int_1^2 \frac{1}{x^2 e^x} dx + \int_1^2 \left(\frac{1}{x^2} \right)' \frac{1}{e^x} dx. \end{aligned}$$

472 Dacă $G(x) = \int_0^x e^{t^3} dt$, $G'(x) = e^{x^3}$, $F(x^2) = G(x^2)$, $F'(x) = e^{x^6} 2x$.

474 $nx - 1 \leq [nx] \leq nx$.

477 Schimbare de variabilă $x = \pi - t$.

479 $I = \int_0^\pi x f(\sin x) dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x f(\sin x) dx + \int_{\frac{\pi}{2}}^\pi x f(\sin x) dx$. Facem schimbarea de variabilă $x = \pi - y$ în a doua integrală și obținem $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x f(\sin x) dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\pi - y) f(\sin y) dy = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x f(\sin x) dx + \int_0^{\frac{\pi}{2}} \pi f(\sin x) dx - \int_0^{\frac{\pi}{2}} x f(\sin x) dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \pi f(\sin x) dx$. Pentru calcularea integralei I_1 aplicăm rezultatul de la întrebarea de mai sus și avem $I_1 = \int_0^\pi \frac{x \sin x dx}{1 + \sin^2 x} = \pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x dx}{1 + \sin^2 x} = \pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x dx}{2 - \cos^2 x} = \pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{-\sin x dx}{\cos^2 x - 2} = \pi \frac{1}{2\sqrt{2}} \ln \left| \frac{\cos x - \sqrt{2}}{\cos x + \sqrt{2}} \right| \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \ln(3 + 2\sqrt{2})$

487 Deoarece $f(0) = -1$, rezultă că $g(-1) = 0$ și, deci, $g'(-1) = \frac{1}{f'(0)}$. Prin schimbarea de variabilă $x = f(y)$, se obține $\int_{-1}^{1-1/e} g(x)dx = \int_0^1 yf'(y)dy = yf(y)|_0^1 - \int_0^1 f(y)dy$.

488 Fie $I_n = \int_0^1 \sqrt[n]{x^n + (1-x)^n} dx$. Avem că

$$I_n \leq \int_0^{1/2} \sqrt[n]{(1-x)^n + (1-x)^n} dx + \int_{1/2}^1 \sqrt[n]{x^n + x^n} dx = \frac{3}{4} \sqrt[n]{2}.$$

$$I_n \geq \int_0^{1/2} (1-x) dx + \int_{1/2}^1 x dx = \frac{3}{4}.$$

489

$$\frac{1}{n} \int_0^1 \ln(1 + e^{nx}) dx - \frac{1}{n} \int_0^1 \ln(e^{nx}) dx = \frac{1}{n} \int_0^1 \ln(1 + e^{-nx}) dx \leq \frac{\ln 2}{n}.$$

491 Se folosește substituția $x + e^x = y$ și problema 465.

492 Schimbare de variabilă $x = 3/t$

493 Schimbare de variabilă $x = (2-t)/(1+2t)$;

494 Se folosește egalitatea $\operatorname{arctg} x + \operatorname{arctg} \frac{1}{x} = \frac{\pi}{2}$, $x > 0$.

495 Se folosește periodicitatea funcției de integrat și egalitatea $\int_0^\pi \frac{1}{1+n^2 \cos^2 x} dx = \frac{\pi}{\sqrt{1+n^2}}$

523 $\vec{MG} = \frac{\vec{MA} + \vec{MB} + \vec{MC}}{3} = \vec{0} \implies M = G$.

524 $\vec{NI} = \frac{a\vec{NA} + b\vec{NB} + c\vec{NC}}{a+b+c} = \vec{0} \implies N = I$.

525 $\vec{PO} = \frac{\sin(2A)\vec{PA} + \sin(2B)\vec{PB} + \sin(2C)\vec{PC}}{\sin(2A) + \sin(2B) + \sin(2C)} = \vec{0} \implies P = O$.

526 $\vec{OH} = \vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = \vec{0} \implies P = O$.

538 $\frac{\pi}{12} = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}$

558 Ecuația se scrie $\sin(x + \frac{\pi}{6}) = 1$

590 $E = \cos 4\alpha + i \sin 4\alpha$, $\sin 4\alpha = 0 \implies 4\alpha = k\pi$

596 $\cos \frac{2k\pi}{n} + i \sin \frac{2k\pi}{n}$, $k = 1, \dots, n$ sunt rădăcinile complexe ale ecuației $z^n - 1 = 0$; se folosesc relațiile lui Viété.

597 $\sqrt{3} - i = 2(\cos \frac{11\pi}{6} + i \sin \frac{11\pi}{6})$; $-1 + i\sqrt{3} = 2(\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3})$.

2 Se rezolvă ecuația $f(x) = 8$.

4 $1 + a + a^2 = 0$, $1 + a = -a^2$ și analog $1 + \bar{a} = -\bar{a}^2$

5 Determinantul sistemului este diferit de zero.

6 Se pune condiția ca determinantul sistemului și determinantul caracteristic al sistemului să fie egale cu zero.

7 $(x * y) * z = x * (y * z) \iff (a^2 - a)(x - z) = 0, \forall x, y, z \in \mathbb{R}.$

8 $x * y \in [0, 1], \forall x, y \in [0, 1] \iff 0 * 0 \in [0, 1], 0 * 1 \in [0, 1], 1 * 1 \in [0, 1],$ de unde $0 \leq a \leq 1$ și $0 \leq 2a - 1 \leq 1.$

9 Avem două legi asociative, pentru $a \in \{0, 1\}$:
 $a = 0, x * y = -xy, e = -1, x' = -1/x,$ deci $b = 0$;
 $a = 1, x * y = x + y - xy, x' = x/(x - 1),$ deci $b = 1.$

11 Avem $\det(X) = 0,$ deci $X^2 = (\text{tr}(X)) X.$

12 $P(1) = 0$ și $P'(1) = 0.$

14 $\int_0^{2\pi} \arcsin(\sin(2x)) dx = \int_{-\pi}^{\pi} \arcsin(\sin(2x)) dx = 0$

15 $\int_{-1}^1 \frac{2x + 2}{x^2 + 1} dx = \int_{-1}^1 \frac{2x}{x^2 + 1} dx + 2 \int_{-1}^1 \frac{1}{x^2 + 1} dx.$

16 $I_n = \int_0^1 \arctg x \cdot \cos(nx) dx = \int_0^1 \arctg x \cdot \left(\frac{\sin(nx)}{n}\right)' dx$ apoi se integrează prin părți.

17 Se studiază derivabilitatea în -2 și 2

18 -2 și 2 sunt puncte de întoarcere, iar 0 este punct de maxim local

19 Asimptotele sunt $y = x$ și $y = -x$

22 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \sin x}{x + \sin x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \frac{\sin x}{x}}{1 + \frac{\sin x}{x}} = \frac{1 - 0}{1 + 0} = 1$

23 $\left(\frac{(3+n)!}{n!n^3}\right)^n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \left(1 + \frac{2}{n}\right)^n \left(1 + \frac{3}{n}\right)^n \rightarrow e^1 e^2 e^3 = e^6.$

24 Folosim $\lim_{x \rightarrow +0} x^x = 1.$ Avem:

$$\lim_{x \rightarrow +0} ((1+x)^x - 1)^x = \lim_{x \rightarrow +0} \left(\frac{e^{x \ln(1+x)} - 1}{x \ln(1+x)}\right)^x x^x \left(\frac{\ln(1+x)}{x}\right)^x x^x = 1$$

29 $f(x) = -\cos^2 x + 4 \cos x + 1 = 5 - (2 - \cos x)^2, \cos x \in [-1, 1]$

30 $\max f(x) = 4, \min f(x) = -4,$ deci $m \in [-4, 4].$