



MAGISTÉRIO DE MATEMÁTICA – 31 A 50

31. (PMLM/URCA 2025) Qual o número de soluções reais para a equação $2x^4 - 3x|x| + 1 = 0$?

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

32. (PMLM/URCA 2025) Se $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ são funções reais, considere as afirmações:

- I. Se f e g são injetoras, então $f + g$ é injetora.
- II. Se f e g não são injetoras, podemos ter $f + g$ injetora.
- III. Se f e g não são sobrejetoras, então $f + g$ não é sobrejetora.
- IV. Se f é sobrejetora, existe uma função $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(h(x)) = x$ para todo $x \in \mathbb{R}$
- V. Se f é injetiva, existe uma função $h : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(h(x)) = x$ para todo $x \in \mathbb{R}$

Assinale a alternativa correta:

- A) O item I é falso e o item V é verdadeira
- B) O item II é falso e o item IV é verdadeira
- C) O item III é falso e o item V é verdadeira
- D) Os itens II e IV são verdadeiras
- E) Os itens IV e V são verdadeiras

33. (PMLM/URCA 2025) Em um triângulo com ângulos α , β e γ , suponha que a seguinte identidade seja válida:

$$\sin \alpha = \frac{\sin \beta + \sin \gamma}{\cos \beta + \cos \gamma}.$$

É correto afirmar:

- A) Esse triângulo necessariamente possui um ângulo reto.
- B) Esse triângulo é equilátero
- C) Se $\alpha = \gamma$, então esse triângulo é isósceles
- D) Se $\alpha = \gamma$, então esse triângulo é equilátero
- E) O ângulo β ou γ mede 90°

34. (PMLM/URCA 2025) Denotando por $C_{n,p}$ como sendo a combinação de n elementos tomado p a p , determine o valor da expressão

$$\frac{C_{n,0} + C_{n,2} + C_{n,4} + C_{n,6} + \dots}{C_{n,1} + C_{n,3} + C_{n,5} + C_{n,7} + \dots}.$$

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

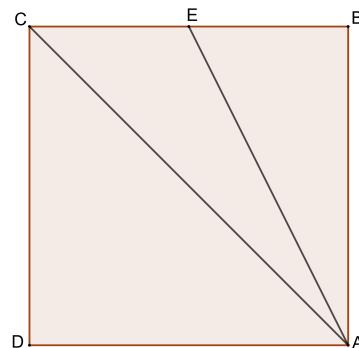
35. (PMLM/URCA 2025) Determine todos os valores reais de K para os quais a equação

$$K \cdot \cos x - \frac{1}{\sin x} = 0$$

tenha solução real x .

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

36. (PMLM/URCA 2025) Dado um quadrado $ABCD$, seja E o ponto médio do lado BC . Determine o valor da tangente do ângulo $C\hat{A}E$, formado entre a diagonal AC e o segmento AE .



- A) $\frac{1}{6}$
- B) $\frac{1}{5}$
- C) $\frac{1}{4}$
- D) $\frac{1}{3}$



E) $\frac{1}{2}$

37. (PMLM/URCA 2025) Considere Z, W e T números complexos que satisfazem o sistema de equações

$$\begin{cases} Z + W + T = 2 + i \\ i \cdot Z + T = -i \\ Z + i \cdot W = -1 + 2i \end{cases}$$

Determine o valor $\frac{3}{2}W + \frac{1}{2}T - Z$.

- A) 1
B) 2
C) $1 + i$
D) $1 - i$
E) i

38. (PMLM/URCA 2025) Seja P uma medida de probabilidade definida sobre os eventos (subconjuntos) de um espaço amostral Ω . Considere X e Y como eventos mensuráveis em Ω , tais que $P(X) = \frac{4}{25}$ e $P(Y) = \frac{1}{100}$. É correto afirmar que:

- A) $\frac{3}{20} \leq P(X \cap Y^c) \leq \frac{99}{100}$
B) $\frac{1}{100} \leq P(X \cap Y) \leq \frac{99}{100}$
C) $P(X \cup Y) = \frac{91}{100}$
D) $P(X \cap Y^c) = \frac{17}{100}$
E) $P(X \cap Y) = \frac{1}{625}$

39. (PMLM/URCA 2025) Considere duas moedas que foram cunhadas com um viés, de modo que um dos seus resultados é mais provável que o outro. Nessas moedas, a probabilidade de se obter “cara” em um lançamento é o quádruplo da probabilidade de se obter “coroa”. Com base nessas informações, determine a probabilidade de, no lançamento simultâneo das duas moedas, ocorrer uma cara e uma coroa (em qualquer ordem).

- A) $\frac{13}{25}$
B) $\frac{1}{5}$
C) $\frac{4}{5}$
D) $\frac{8}{25}$

E) $\frac{4}{25}$

40. (PMLM/URCA 2025) Quantas são as soluções inteiras e não negativas da inequação $x + y + z + w < 6$?

- A) 56
B) 112
C) 126
D) 130
E) 190

41. (PMLM/URCA 2025) Sejam a e b números reais positivos tais que $a > b$. Considere os pontos $O = (0, 0)$, $P = (1, a)$ e $Q = (1, b)$. Determine as condições que as coordenadas x e y de um ponto $A = (x, y)$ devem satisfazer para que A esteja no interior do ângulo $\angle POQ$, isto é, no interior da região convexa delimitada pelas semiretas \overrightarrow{OP} e \overrightarrow{OQ} .

- A) $x > 0, y > 0$ e $b < \frac{y}{x} < a$
B) $b < \frac{y+x}{y-x} < a$
C) $x > 0, y > 0$ e $b < \frac{x}{y} < a$
D) $b < \frac{y-x}{y+x} < a$
E) $x > 0$

42. (PMLM/URCA 2025) Assinale a alternativa que justifica a afirmação: Sejam x, y valores reais. Se $2^x = 2^y$, então $x = y$.

- A) A função exponencial está bem definida
B) A função exponencial é injetiva
C) A função exponencial é sobrejetiva
D) A função exponencial é não negativa
E) Por que a base é um número inteiro

43. (PMLM/URCA 2025) Considere a sequência

$$a_1 = 2025, \quad a_2 = \sqrt[2025]{a_1},$$

$$a_3 = \sqrt[2025]{a_2} \quad \dots \quad a_n = \sqrt[2025]{a_{n-1}}.$$

O valor de $x = -\log_{2025}(\log_{2025} a_{2025})$ é:

- A) 2025
B) 2024
C) $\frac{1}{2025}$



D) $\frac{1}{2024}$

E) 2025^{2025}

44. (PMLM/URCA 2025) Considere o polinômio $p(x) = x^4 - 2x^3 - x^2 + 4x - 2$. É correto afirmar:

- A) Todas as raízes estão em \mathbb{Z}
B) $p(1) \neq 0$
C) Possui duas raízes imaginárias
D) Possui uma única raiz em $\mathbb{R} - \mathbb{Q}$ e as outras em \mathbb{Q}
E) Possui duas raiz em $\mathbb{R} - \mathbb{Q}$ e as outras em \mathbb{Q}

45. (PMLM/URCA 2025) Resolva a inequação

$$0,2^{\log_{1/5} \sqrt{x^2-x+1}} - \sqrt{7} > 0.$$

- A) $-2 < x < 3$
B) $-3 < x < 2$
C) $x < -2$ ou $x > 3$
D) $x < -3$ ou $x > 2$
E) $-2 < x < 0$ ou $x > 3$

46. (PMLM/URCA 2025) Sejam a e c números reais distintos e não nulo. Determine a solução da equação irracional

$$\sqrt{\frac{x}{a} + \frac{2}{ac}} = \sqrt{\frac{x}{c} + \frac{1}{ac}}.$$

- A) $x = \frac{1}{a-c}$
B) $x = \frac{1}{c-a}$
C) $x = \frac{a}{a-c}$
D) $x = \frac{c}{a-c}$
E) Pode não haver solução dependendo dos valores de a e c .

47. (PMLM/URCA 2025) Seja $A = [a_{ij}]$ uma matriz 2×2 dada por $a_{ij} = e^{(i-1)x} \cdot \delta_{ij}$, onde

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se } i = j \\ 0 & \text{se } i \neq j \end{cases}.$$

Se $\det A = 2$, calcule o valor da matriz $x \cdot Y$ no sistema

$$A \cdot Y = B, \text{ onde } B = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

A) $\begin{pmatrix} \ln 4 \\ \ln 4 \end{pmatrix}$

B) $\begin{pmatrix} \ln 2 \\ \ln 4 \end{pmatrix}$

C) $\begin{pmatrix} \ln 4 \\ \ln 2 \end{pmatrix}$

D) $\begin{pmatrix} \ln 2 \\ \ln 2 \end{pmatrix}$

E) $\begin{pmatrix} -\ln 2 \\ \ln 4 \end{pmatrix}$

48. (PMLM/URCA 2025) O valor do determinante da matriz

$$\begin{pmatrix} \log 10 & \log 10 & \log 10 \\ \log 2 & \log 4 & \log 8 \\ \log^2 2 & \log^2 4 & \log^2 8 \end{pmatrix}$$

- A) 1
B) $4 \log^3 2$
C) $\log 4$
D) $2 \log 2$
E) $2 \log^3 2$

49. (PMLM/URCA 2025) Seja $P = (a, b)$ o ponto de tangência entre a reta s e a parábola definida pela equação $4y = 12x^2 - 1$. Sabendo que a reta s é paralela à reta $y = 3x$, determine o valor de $a + b$.

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

50. (PMLM/URCA 2025) Com respeito ao gráfico da equação $x^2 + y^2 + 2xy = 1$, assinale a alternativa correta.

- A) É uma circunferência
B) É um par de retas paralelas
C) É uma elipse
D) É um parábola
E) É um elipse