



CONCURSUL NAȚIONAL DE MATEMATICĂ APLICATĂ „ADOLF HAIMOVICI”

Ediția a XXVIII-a

ETAPA JUDEȚEANĂ – 7 martie 2026

Clasa a XI-a – Secțiunea H1 – Filieră tehnologică

1. Aufgabe (20 Punkte)

Gegeben ist die Matrix $A(x) = \begin{pmatrix} x^3 & 3x^2 & 3x \\ x^2 & x^2 + 2x & 2x + 1 \\ x & 2x + 1 & x + 2 \end{pmatrix}$, wobei x eine reelle Zahl ist.

Die Determinante der Matrix $A(x)$ wird $D(x)$ bezeichnet.

- Zeigt, dass $D(-1) = 8$.
- Bestimmt die Matrix $B \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$, wenn $A(-1) \cdot B = A(1)$.
- Beweist, dass $D(x) = x^3 \cdot (x - 1)^3$, für jede reelle Zahl x .

2. Aufgabe (20 Punkte)

- Bestimmt die Werte des reellen Parameters m für welche die Matrix $A = \begin{pmatrix} 2 & x & 3 \\ m & x - 1 & 1 \\ 1 & 1 & x \end{pmatrix}$ für jede reelle Zahl x umkehrbar ist.

- Sei $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_3(\mathbb{R})$. Berechnet B^n , wobei n eine natürliche von null verschiedener Zahl ist.

3. Aufgabe (20 Punkte)

Gegeben ist die Funktion $f: D \rightarrow \mathbb{R}, D \subset \mathbb{R}, f(x) = \frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 + ax + a}, a \in \mathbb{R}$.

- Wenn $a = 0$, bestimmt den maximalen Definitionsbereich von f und berechnet $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{f(x) - f(-1)}{x + 1}$.
- Wenn $a = 0$, zeigt, dass die Tangente an den Grafen der Funktion f im Punkt des Grafen mit der Abszisse $x = -1$, senkrecht ist auf die Gerade $x + 3y - 6 = 0$.
- Bestimmt den Wert des Parameters $a \in \mathbb{R}$, sodass das Schaubild der Funktion f eine einzige vertikale Asymptote zulässt.

4. Aufgabe (20 Punkte)

Die Große Weiße Rutsche im Kurpark von Băile Figa ist die höchste in Rumänien.

$H(x)$ ist die Höhe, in der sich ein Besucher befindet, nachdem er eine Distanz x (in Meter ausgedrückt) vom

Startpunkt aus zurücklegt und wird mithilfe der Funktion $H(x) = \begin{cases} ax^2 - \frac{1}{4}x + b, & x \in [0, 2] \\ \frac{32}{\pi} \arctg \frac{1}{x-2}, & x \in (2, 40] \end{cases}$, wobei $a, b \in \mathbb{R}$

definiert.

Die Rutsche weist keine „Sprünge“ auf, also ist die Funktion H auf ihrem gesamten Definitionsbereich $[0, 40]$ stetig.

- Bestimmt die reelle positive Zahl b , wenn der Besucher in einer Höhe von 18 m startet.
- Mit dem vorher bestimmten Wert b berechnet den Wert des reellen Parameters a .

Notă:

Timp de lucru 3 ore; toate subiectele sunt obligatorii; se acordă 10 puncte din oficiu.

Punctajul maxim este de 100 de puncte.

Etapa județeană CMA_H1_7 martie 2026