



CONCURSUL OECONOMICUS NAPOCENSIS

Secțiunea III Matematică I

Disciplina Matematică – limba germană

DIE THEMATIK

1. Mathematik 9. Klasse

- 1.1. Mathematische Induktion
- 1.2. Arithmetische und geometrische Folgen
- 1.3. Lineare und quadratische Funktionen
- 1.4. Vektoren in der Ebene
- 1.5. Trigonometrie und ihre Anwendung in Geometrie

2. Mathematik 10. Klasse

- 2.1. Reelle Zahlen; Komplexe Zahlen
- 2.2. Potenz- und Wurzelfunktionen, Exponentielle und logarithmische Funktionen; Trigonometrische Funktionen
- 2.3. Gleichungen mit Wurzeln 2. und 3. Ordnung; Exponentielle und logarithmische Gleichungen
- 2.4. Elemente der Finanzmathematik
- 2.5. Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung
- 2.6. Zählenmethoden: Permutationen, Variationen, Kombinationen
- 2.7. Analytische Geometrie: die Geradengleichungen in der Ebene; Distanzen und Flächen in der Ebene; die Parallelität zweier Geraden in der Ebene; die Rechtwinkligkeit zweier Geraden in der Ebene

3. Mathematik 11. Klasse

- 3.1. Elemente der Algebra: Matrizen; Determinanten; lineare Gleichungssysteme
- 3.2. Elemente der Analysis: Grenzwerte für Funktionen; stetige Funktionen; ableitbare Funktionen; Untersuchung von Funktionen mithilfe von Ableitungen

4. Mathematik 12. Klasse

- 4.1. Elemente der Algebra: Gruppen; Gruppenhomomorphismen und -isomorphismen
- 4.2. Elemente der Analysis: Stammfunktionen; Definierte Integralen

BIBLIOGRAFIE

Die Mathematik Lehrbücher für die 9.-12. Klassen

MUSTERKLAUSUR

Teil I: Multiple-Choice Fragen

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

Teile II und III: Offene Fragen

Teil	Punktzahl		Nr	Antwort
II (1.25 x 2 = 2.5)	1.25	0.75	1(a)	
		0.5	1(b)	
	1.25	0.75	2(a)	
		0.5	2(b)	
III (1.25x2+1=3.5)	1.25	0.75	1(a)	
		0.5	1(b)	
	1.25	1.25	2	
	1	1	3	

I. Wähle die richtige Antwort aus. Jedes Problem hat eine einzige richtige Antwort, die mit 0.8 Punkten bewertet wird.

(1) Sei die Funktion $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^a - ax^3$. Wenn $f'(1) = 10$, dann die reelle Zahl a ist gleich mit::

Antwort: A. -10 B. -5 C. 1 D. 5

(2) Wenn man Maismehl produziert, entsteht ein Materialverlust von 18%. Aus welcher Menge Mais erhält man 2829 kg Mehl?

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

(3) Man wählt zufällig zwei aus fünf Spielkarten, die mit 1, 2, 3, 4, bzw. 5 nummeriert sind. Man legt sie auf den Tisch in derselben Reihenfolge, wie sie ausgewählt wurden. Welche ist die Wahrscheinlichkeit, dass die erhaltene Zahl (mit zwei Ziffern) teilbar durch 5 ist?

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

(4) Fünf Freunde gehen ins Kino. Sie haben Plätze nebeneinander, auf derselben Sitzreihe. Alin mag Ana sehr, hat aber keinen Mut, es zu sagen. Wenn die Freunde ihre Theaterkarten zufällig verteilen, dann welche ist die Wahrscheinlichkeit, dass Alin neben Ana sitzt?

Antwort: A. 0,4 B. 0,2 C. 0,3 D. 0,1

(5) Eine Gerade läuft durch den Ursprung des kartesischen Koordinatensystems xOy und durch den Mittelpunkt der Strecke von A(3,5) nach B(-1,-4). Der Anstieg dieser Gerade ist gleich mit:

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

II. Fülle mit der richtigen Antwort aus. Jede richtige Antwort wird mit 1.25 Punkten bewertet.

(1) Sei die Matrix $A(x) = \begin{pmatrix} 1 & x+1 \\ x & (-1)^x \end{pmatrix}$, $A \in M_2(R)$, wobei x ein reelles Parameter ist.

- (a) (0.75p) Berechne $A(0) + A(1) + A(2) + A(3)$.
- (b) (0.5p) Berechne $(A(-1))^{2025}$.

(2) Seien die Matrizen $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 6 & 4 & 2 \\ 9 & 6 & 3 \end{pmatrix}$, $X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ und $Y = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

- (a) (0.75p) Rechne A^3 .
- (b) (0.5p) Rechne die Determinante der Matrix $A - X \cdot Y$.

III. Fülle mit der richtigen Antwort aus. Die ersten zwei Probleme werden mit 1.25 Punkten bewertet, das dritte wird mit 1 Punkt bewertet.

(1) Seien die Funktionen $f: D \rightarrow R$, mit D der maximale Definitionsbereich, und $g: R \rightarrow R$ so dass:

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

- (a) (0.75p) Berechne den Anstieg der schiefen (schrägen) Asymptote von f wenn $x \rightarrow \infty$.
- (b) (0.5p) Rechne den Wert von a so dass die Funktion g eine schiefe Asymptote nach $+\infty$ hat, die parallel zu der schiefen Asymptote von f nach $+\infty$ ist.

(2) Sei die Funktion $f: (0, +\infty) \rightarrow R$, $f(x) = \ln x - x + 1$.

- (a) (0.75p) Bestimme die Ableitung erster Ordnung von f .
- (b) (0.5p) Bestimme die lokalen Extrempunkte (minim, maxim) von f .

(3) 51% aus der gesamten Anzahl der Teilnehmer an *Oeconomicus Napocensis* 2024 waren im Mathematik Wettbewerb eingeschrieben. Im Vergleich zu 2024 ist die gesamte Anzahl der Teilnehmer in 2025 um 10% gestiegen, wobei 60% der Teilnehmer dieses Jahres im Mathe Wettbewerb eingeschrieben sind. Außerdem nehmen in 2025 um 45 mehr Schüler als in 2024 im Mathe Wettbewerb teil. Welche war die gesamte Anzahl der Teilnehmer an *Oeconomicus Napocensis* im Jahr 2024?