

Aufgabe 1**(2,5+2,5+(1+1+1)=8 Punkte)**

Seien die folgenden Funktionen gegeben:

$$f_1: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x^3 + 5x - 4,$$

$$f_2: \{1, 2, 3, 4\} \times \{1, 2, 3\} \rightarrow \{1, 2, \dots, 16\}, (n, m) \mapsto n \cdot m,$$

$$f_3: [0; \infty) \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x^2,$$

$$f_4: [0; \infty) \rightarrow [0; \infty), x \mapsto x^2.$$

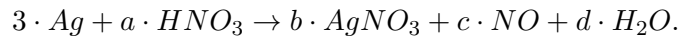
- (i) Sei $A = \{-1, 0, 1, 2\}$. Bestimmen Sie das Bild von A unter f_1 , d.h. $f_1(A)$.
- (ii) Sei $B = \{2, 7, 9, 14\}$. Bestimmen Sie das Urbild von B unter f_2 , d.h. $f_2^{-1}(B)$.
- (iii) Füllen Sie die folgende Tabelle aus.

Schreiben Sie „Ja“, falls die Eigenschaft auf f_2 , f_3 bzw. f_4 zutrifft, und „Nein“, falls die Eigenschaft auf f_2 , f_3 bzw. f_4 nicht zutrifft.

	injektiv	surjektiv	bijektiv
f_2			
f_3			
f_4			

Aufgabe 2**(6 Punkte)**

Silber reagiert nach folgender Gleichung mit Salpetersäure:



Die natürlichen Zahlen a, b, c, d , für welche diese Reaktionsgleichung erfüllt ist, lassen sich durch ein lineares Gleichungssystem berechnen. Stellen Sie dieses auf und lösen Sie es.

Aufgabe 3**(8 Punkte)**

Bestimmen Sie für alle $t \in \mathbb{R}$ die Lösungsmenge $\mathbb{L}_t \subseteq \mathbb{R}^3$ des linearen Gleichungssystems

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 \\ -t & -1 & t \\ 6 & 6 & t+6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 1-2t \\ 12 \end{pmatrix}.$$

(bitte wenden)

Aufgabe 4**(2+4+2=8 Punkte)**

Seien

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -1 & -4 & -4 \\ 2 & 7 & 7 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad c = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

- (i) Bestimmen Sie die Determinante der Matrix A und folgern Sie, dass A invertierbar ist.
 - (ii) Bestimmen Sie A^{-1} . (*Hinweis : Alle Einträge von A^{-1} sind ganzzahlig.*)
 - (iii) Lösen Sie die linearen Gleichungssysteme $Ax = b$ und $Ay = c$.
-