Universität der Bundeswehr München
Institut für Plasmatechnik und Mathematik
Prof. Dr. Dr. S. Schäffler

HT 2022
Übungsblatt 4

Mathematik 1

Aufgabe 1

Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \\ -1 & 2 & 0 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \qquad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}.$$

Welche der (Matrizen-) Produkte AB, BA, AC, CA, BC und CB sind definiert? Berechnen Sie diese Produkte und geben Sie für diese auch die transponierte Matrix an. Berechnen Sie zudem $B^T B$.

Aufgabe 2

Untersuchen Sie die Vektoren

$$a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},\ a_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix} \text{ und } a_3 = \begin{pmatrix} -2 \\ -3 \\ 10 \end{pmatrix}$$

auf lineare Unabhängigkeit.

Aufgabe 3

Berechnen Sie „clever“ die Determinanten folgender Matrizen und geben Sie an, ob die Matrizen invertierbar sind. Sind die Spaltenvektoren der gegebenen Matrizen linear unabhängig?

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -5 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 3 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 4

Gegeben seien die Vektoren

$$a_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix},\ a_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 6 \end{pmatrix} \text{ und } a_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

a) Notieren Sie die Linearkombination $\sum\limits_{i=1}^{3} \lambda_i a_i$ mit $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3 \in \mathbb{R}$ in der Form $A\lambda$ mit $A \in \mathbb{R}^{3\times 3}$ und $\lambda \in \mathbb{R}^3$.

b) Untersuchen Sie, ob a_1, a_2 und a_3 linear unabhängig sind.