

**Übungen zur Vorlesung „Einführung in die mathematische
Behandlung der Naturwissenschaften I“**

1. Gegeben seien die Matrizen $A = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ und $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 0 & 2 \end{pmatrix}$.

Berechnen Sie $(AC)B$, $A(CB)$:

2. **!!!! BONUS Aufgabe !!!!**

Abgabe - bis 12.00 Uhr, Dienstag, 14.12.2021.

Ergebnisse - ab Mittwoch, 15.12.2021.

Die spezifische Leitfähigkeit eines Materials werde durch den Tensor (\cong Matrix) der Gestalt

$$\sigma = \begin{pmatrix} \sigma_{xx} & \sigma_{xy} & 0 \\ \sigma_{yx} & \sigma_{yy} & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{zz} \end{pmatrix}$$

mit $\sigma_{yx} = -\sigma_{xy}$ und $\sigma_{xx} = \sigma_{yy}$ beschrieben. Welche Stromdichte \vec{j} ergibt sich aus dem Ohmschen Gesetz $\vec{j} = \sigma \cdot \vec{E}$ für eine elektrische Feldstärke $\vec{E} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$?

Die Vektoren $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ und $\vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ 0 \end{pmatrix}$ spannen ein Rechteck mit der (orientierten)

Fläche $\vec{A} = \vec{a} \times \vec{b}$ auf. Welcher Strom $I = \vec{j} \cdot \vec{A}$ tritt durch dessen Fläche?

Sind \vec{j} und \vec{E} parallel?

3. Bestimmen Sie Symmetrie, Periodizität und skizzieren Sie den Graphen der folgenden Funktionen. Untersuchen Sie die Funktionen außerdem auf Bijektivität. Falls diese nicht gegeben ist schränken Sie Definitions- bzw. Wertebereich soweit ein, bis Bijektivität erreicht ist. Bestimmen Sie dann die Umkehrfunktionen.

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $x \mapsto x^3 + 2$ b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $x \mapsto 3x - 4$ c) $f: \mathbb{R} \rightarrow (-\infty, 1]$, $x \mapsto 1 - x^2$ d) $f: \mathbb{R} \setminus \{1\} \rightarrow \mathbb{R} \setminus \{0\}$, $x \mapsto \frac{1}{x-1}$ e) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+ \cup \{0\}$, $x \mapsto |x|$

