



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, M.Sc. Anja Kobel
Mathematik I für Lehramt Chemie / Biologie

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 4, verteilt am 17.11.2010, Übung am 22.11.2010

Aufgabe 1: Determinanten

Überprüfen Sie, ob die folgenden Determinanten den Wert Null haben, ohne sie explizit zu berechnen.

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 3 & 6 & 1 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad (c) \begin{vmatrix} i & -2i & 3 \\ 2 & 4 & 2 \\ 2 & -4 & -6i \end{vmatrix} \quad (d) \begin{vmatrix} i & 2 & 3i \\ 2i & 0 & 0 \\ -i & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

Aufgabe 2: Determinanten & Matrizen-Multiplikation

Gegeben seien die Matrizen A und B :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 6 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- (i) Berechnen Sie die Produkte AB und BA . Ist die Matrizen-Multiplikation kommutativ?
- (ii) Berechnen Sie die Determinanten $|A|$, $|B|$, $|AB|$ und $|BA|$.

Aufgabe 3: Matrixmultiplikation & Inverse Matrix

- (a) Bestimmen Sie a , b und c in folgender Matrizen-Gleichung:

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & 4 & -2 \\ 2 & b & 2 \\ -2 & 4 & c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- (b) Berechnen Sie

$$\begin{pmatrix} a & 4 & -2 \\ 2 & b & 2 \\ -2 & 4 & c \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 2 & 5 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix},$$

indem Sie das Resultat aus Teilaufgabe (a) verwenden.

Aufgabe 4: Matrixmultiplikation

Berechnen Sie die folgenden Matrixprodukte:

$$(a) \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \quad (b) \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$
$$(c) \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 7 & 8 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad (d) \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 7 & 8 & 0 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 5: Inverse Matrix

- (a) Berechnen Sie, wenn möglich, die Inversen der folgenden Matrizen:

$$i) \begin{pmatrix} 12 & 1 & 2 \\ -2 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & -4 \end{pmatrix} \quad ii) \begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & -3 & -1 \\ 0 & -9 & 2 & 8 \\ 2 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

- (b) Zeigen Sie, dass die inverse Matrix einer symmetrischen Matrix (falls sie existiert) auch symmetrisch ist.