



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Daniela Künzel, Katrin Tonigold, Dorothee Denot
Mathematische Methoden III für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 10:15 Uhr, H9, 028/2004, O25/346

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

Übungsblatt 8, verteilt am 5. 12. 2008, Übung am 12. 12. 2008

Aufgabe 1: Determinanten & Matrizen-Multiplikation

Gegeben seien die Matrizen B_1 , B_2 und A :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad B_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- (i) Berechnen Sie die Determinanten $|A|$, $|B_1|$ und $|B_2|$.
- (ii) Berechnen Sie die Produkte $A \cdot B_i$ und $B_i \cdot A$.
Welchen elementaren Umformungen entspricht die Multiplikation mit den B_i s?
- (iii) Geben Sie den Wert der Determinanten $|A \cdot B_i|$ und $|B_i \cdot A|$ an.

Aufgabe 2: Determinanten

Berechnen Sie die folgenden Determinanten. Bei (a) und (b) wurden zwei Zeilen vertauscht, was fällt ihnen auf? Was fällt ihnen beim Vergleich von (b) und (c) auf?

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

Aufgabe 3: 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 4: Determinanten

Berechnen Sie die folgenden Determinanten.

$$(a) \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & -1 & -2 & 5 \\ 1 & 2 & -3 & 8 \\ 6 & 0 & 7 & 10 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 6 & 4 \\ 3 & -6 & -1 & 5 \\ 2 & 4 & 7 & 3 \end{vmatrix} \quad (c) \begin{vmatrix} -2 & 2i+1 & -2 \\ -3 & 3i-2 & 4 \\ 4 & -4i-1 & 2 \end{vmatrix} \quad (d) \begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & -31 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & -8 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & -73 & 2 & 2 & 0 \\ 9 & 11 & -2 & -4 & 37 & -1 \end{vmatrix}$$

Aufgabe 5: Determinanten: Umformungen

Berechnen Sie die folgende Determinante.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 6 \\ 2 & 3 & 4 & 6 & 5 \\ 3 & 4 & 6 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 5 & 7 & 8 \\ 5 & 5 & 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$