



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Daniela Künzel, Benedikt Weggler, Daniel Gaissmaier

Mathematische Methoden III für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 10:15 Uhr, H7, H21

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

Übungsblatt 14, Übung am 08. 02. 2013

Aufgabe 1: Frage aus der Vorlesung

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung.

Aufgabe 2: 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 3: Determinanten

Berechnen Sie die folgenden Determinanten.

$$(a) \begin{vmatrix} 2 & 1 & 8 \\ 7 & 8 & 3 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 1 & 8 & 2 \\ 8 & 3 & 7 \end{vmatrix} \quad (c) \begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 7 & 3 & 8 \\ 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} \quad (d) \begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 5/3 & 3/2 & 9 \\ 1 & 4 & 1/2 \end{vmatrix} \quad (e) \begin{vmatrix} 2 & 21 & 1 \\ 1 & 24 & 2 \\ 8 & 9 & 2 \end{vmatrix}$$

Aufgabe 4: Determinanten: Umformungen

Berechnen Sie die folgende Determinante.

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

Aufgabe 5: Determinanten

Zeigen Sie am Beispiel der folgenden Determinanten, dass die Regel von Sarrus für (4×4) Determinanten nicht anwendbar ist.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

Aufgabe 6: Determinanten & Matrizen-Multiplikation

Gegeben seien die Matrizen A , B , C und D :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

- Berechnen Sie die Produkte $(A \cdot B)$, $(B \cdot A)$, $(C \cdot D)$ und $(D \cdot C)$, sowie die zugehörigen Determinanten $|AB|$, $|BA|$, $|CD|$ und $|DC|$.
- Vergleichen Sie die beiden Multiplikationsreihenfolgen. Welche der Determinanten ist immer Null? Warum?

Aufgabe 7: Determinanten

Berechnen Sie die folgenden Determinanten.

(a)
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 6 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

(b)
$$\begin{vmatrix} 2i & 4 & 7 \\ 0 & 2 & 0 \\ 4i & 2 & 7 \end{vmatrix}$$

(c)
$$\begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 & 5 \\ 0 & -1 & -2 & 5 \\ 1 & 2 & -3 & 8 \\ 6 & 0 & 7 & 10 \end{vmatrix}$$

(d)
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 6 & 4 \\ 3 & -6 & -1 & 5 \\ 2 & 4 & 7 & 3 \end{vmatrix}$$

(e)
$$\begin{vmatrix} -1 & 3i & 2 \\ 0 & 2i & 0 \\ 4 & -4i & 7 \end{vmatrix}$$

(f)
$$\begin{vmatrix} -2 & 2i+1 & -2 \\ -3 & 3i-2 & 4 \\ 4 & -4i-1 & 2 \end{vmatrix}$$

(g)
$$\begin{vmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & -31 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & -8 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & -73 & 2 & 2 & 0 \\ 9 & 11 & -2 & -4 & 37 & -1 \end{vmatrix}$$