



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 3, verteilt am 10.11.2010, Übung am 15.11.2010

Aufgabe 1: Elementare Rechenregeln für Summen

Berechnen Sie die folgenden Summen unter Verwendung der Ihnen bekannten Sätze:

$$\sum_{i=0}^{145} 1, \quad \sum_{\text{Apfel}=4}^{33} \beta, \quad \sum_{n=-5}^5 5, \quad \sum_{m=0}^{12} \frac{c}{\sqrt{169}}, \quad (1 + 2c + c^2) \sum_{p=1}^b \frac{1-c}{b+bc}, \quad \sum_{n=1}^3 6 \sqrt[n]{y}$$

Aufgabe 2: Umformung von Summen

$$\sum_{j=1}^{100} jx^{j+1} - \sum_{k=0}^{102} kx^{k-1}.$$

- (i) Fassen Sie die gleichen Potenzen von x zusammen.
- (ii) Welcher Vorfaktor gehört zu x^{50} ?

Aufgabe 3: Matrixmultiplikation

Berechnen Sie die folgenden Matrixprodukte:

$$(a) \begin{pmatrix} 11 & 12 & 13 \\ 21 & 22 & 23 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \pi & 0 \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad (b) \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ \pi & 0 \\ i & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 11 & 12 & 13 \\ 21 & 22 & 23 \end{pmatrix}$$

$$(c) \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}^3 \quad \left[= \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \right]$$

$$(d) \begin{pmatrix} \cos \phi & -\sin \phi & 0 \\ \sin \phi & \cos \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad (e) \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & -\cos \theta \end{pmatrix}^2$$

Aufgabe 4: Determinanten & Matrizen-Multiplikation

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

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

- (i) 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 $|DC|$.
- (ii) Vergleichen Sie die beiden Multiplikationsreihenfolgen. Welche der Determinanten ist immer Null? Warum?