



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Christian Carbogno

Mathematische Methoden für Lehramt Chemie-Biologie

Montag 14:00 c.t., N24 / 252

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

Übungsblatt 3, verteilt am 3.11.2008, Übung am 10.11.2008

Aufgabe 1: Einfache Vektorrechnung

Bestimmen sie den Vektor $\vec{d} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + 4.5\vec{c}$, wobei gilt:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ -4.2 \end{pmatrix} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} 0.4 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 2: Senkrechte Vektoren

Gegeben sind die Vektoren:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -3 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} 3 \\ c_y \\ 2 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie c_y auf **zwei** verschiedenen Wegen so, dass \vec{c} senkrecht auf der von \vec{a} und \vec{b} aufgespannten Ebene steht.

Aufgabe 3: Winkel zwischen Vektoren

Für diese Aufgabe dürfen Sie einen Taschenrechner benutzen.

Es sollen die Winkel zwischen den Atomen in AB_3 -Molekülen bestimmt werden. Dazu wird besagtes Molekül so in ein Koordinatensystem gelegt, dass sich für die Atome folgende Koordinaten ergeben:

$$A = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ z_A \end{pmatrix}; \quad B_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}; \quad B_2 = \begin{pmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}; \quad B_3 = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$$

Fertigen Sie eine Skizze.

- (a) Bestimmen Sie die Winkel $\angle(BAB)$ für ein planares AB_3 -Molekül - also $A \in xy$ -Ebene $\rightarrow z_A = 0$.

Nun soll das Atom A nicht mehr in der xy -Ebene liegen:

- (b) Bestimmen Sie $\angle(BAB)$ für $z_A = 1$.
(c) Aus Messungen ist der Winkel $\angle(BAB)$ bekannt, er beträgt $93,5^\circ$. Bestimmen Sie z_A .

Aufgabe 4: Umformung von Summen

$$\sum_{k=-6}^{15} 5(k-1)x^{k+7} - \sum_{n=-3}^{18} (2n-12)x^{n+3}$$

- a) Fassen Sie die gleichen Potenzen von x zusammen.
b) Welcher Exponent ist der Höchste, welcher der Niedrigste in diesem Ausdruck?
c) Bestimmen Sie den Term der x^0 enthält.

Hinweis: Sie können die Teilaufgaben b) und c) auch für die einzelnen Summen lösen, falls Sie an a) scheitern.