



Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

Mathematik I für Chemie und Wirtschaftschemie

Di. 08:00-10:00 Uhr; O27/123 // Di. 14:00-16:00 Uhr; H7
Do. 08:00-10:00 Uhr; N23/2622 // Do. 12:00-14:00 Uhr; N25/2103

Übungsblatt 04* Übung am 10.11. und 12.11.2015

Aufgabe 1: Vorlesung (1 P)

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche schriftlich kurz (höchstens 5 Zeilen) zusammen.

Aufgabe 2: Vorlesung (2 P)

Beantworten Sie die Frage aus der Vorlesung der letzten Woche.

Aufgabe 3: Determinanten (2 P)

Berechnen Sie die folgenden Determinanten.

$$(a) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 6 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix} \quad (b) \begin{vmatrix} 2i & 4 & 7 \\ 0 & 2 & 0 \\ 4i & 2 & 7 \end{vmatrix} \quad (c) \begin{vmatrix} -1 & 3i & 2 \\ 0 & 2i & 0 \\ 4 & -4i & 7 \end{vmatrix}$$

Aufgabe 4: Determinanten (3 P)

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 5: Entwicklungssatz (3 P)

Gegeben sind die Vektoren:

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

Überprüfen Sie die Gültigkeit des Entwicklungssatz $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = \vec{b}(\vec{a} \odot \vec{c}) - \vec{c}(\vec{a} \odot \vec{b})$ anhand dieses Beispiels.

Aufgabe 6: Winkel zwischen Vektoren (4 P)

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 .