



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

## Mathematische Methoden für Lehramt Chemie/Biologie

Mo. 08:00-10:00 Uhr; H1

Übungsblatt 4\* Übung am 09.11.2015

### 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.

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

### Aufgabe 4: Determinanten (2 P)

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 5: Spatprodukt (2 P)

Berechnen Sie das Volumen des von  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$  aufgespannten Parallelepipeds (=Spat)

$$(a) \vec{u} = \vec{i}, \vec{v} = 2\vec{j}, \vec{w} = -3\vec{k}$$

$$(b) \vec{u} = \vec{i} + \vec{j}, \vec{v} = \vec{i} - \vec{j}, \vec{w} = \vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$$

### 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  $z_A$ .