

Mathematik II für die Fachrichtungen Biologie und Chemie

Übungsblatt 1

Sommersemester 07

Aufgabe 1. Methanmolekül.

Im Methanmolekül CH_4 liegen die H-Atome an den vier Ecken E_1, E_2, E_3, E_4 und das C-Atom im Zentrum S eines regulären Tetraeders. Das kartesische Koordinatensystem sei so gewählt, dass sich das C-Atom im Ursprung befindet und die Ecke E_1 durch den Ortsvektor

$$\overrightarrow{OE_1} = \begin{pmatrix} s \\ s \\ s \end{pmatrix}$$

gegeben ist. Die zweite Ecke E_2 habe die z -Koordinate s . Bestimmen Sie die Ortsvektoren aller Atome in Abhängigkeit von der Bindungslänge $d = \|\overrightarrow{OE_1}\|$, die Abstände zwischen den H-Atomen, den Tetraederwinkel H-C-H und den Winkel H-H-H, und die Höhe des Tetraeders, d.h. den Abstand einer Ecke zur gegenüberliegenden Seitenfläche.

Hinweis: Die Ecken eines regulären Tetraeders erhält man, indem man vier (der acht) Ecken eines Würfels auswählt. Bestimmen Sie zunächst diesen Würfel.

Aufgabe 2. Wurfbahn einer Kugel.

Eine Kugel der Masse 1 kg starte zum Zeitpunkt $t = 0$ vom Punkt $P(0, y_0)$ mit der Geschwindigkeit v_0 .

Sei $y_0 = 20$.

- (a) Bestimmen Sie die Flugbahn der Kugel unter dem Einfluss der in negativer y -Richtung wirkenden Gravitation ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) und berechnen Sie, an welcher Stelle die Kugel auf der x -Achse auftrifft.

- für den horizontalen Wurf $\vec{v}_0 = \begin{pmatrix} 10 \\ 0 \end{pmatrix}$
- für den schrägen Wurf $\vec{v}_0 = \begin{pmatrix} 10 \cos \varphi \\ 10 \sin \varphi \end{pmatrix}$

- (b) Geben Sie jeweils einen Winkel an, für den die Auftreffstelle des schrägen Wurfs weiter vom Nullpunkt entfernt bzw. näher am Nullpunkt gelegen ist, wie derjenige des horizontalen Wurfs.

Sei nun $y_0 = 0$.

- (c) Wie ist der Abschusswinkel zu wählen, damit die Kugel auf der x -Achse möglichst weit vom Nullpunkt entfernt auftrifft?

Abgabe der Lösungen bis zum Mittwoch, den 25.04.2007 um 08:00 Uhr in den entsprechenden Briefkasten neben dem Seminarraum 32 im Mathematikgebäude. Die Abgabe darf auch in Zweiergruppen aus *demselben Tutorium* erfolgen. Bitte vermerken Sie auf Ihrer Abgabe jeweils *Name, Matrikelnummer* sowie die *Nummer Ihres Tutoriums*. Jede Aufgabe wird mit maximal 4 Punkten bewertet. Die Übungsblätter stehen auch unter

<http://www.mathematik.uni-karlsruhe.de/iag2/lehre/m2biochem2007s/>
zum Download bereit.