

# Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik II

## für Studierende

### der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

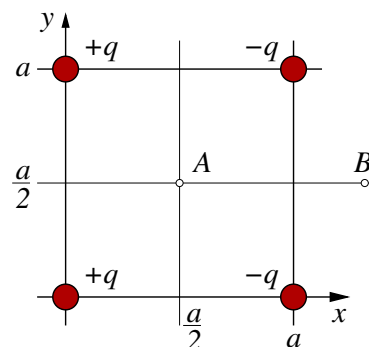
Serie 1 / 23.02.2022

Besprechung: **01.03.2022/02.03.2022**

#### Aufgabe 1.

Die Skizze zeigt die Anordnung von je zwei positiven und negativen Ladungen von demselben Betrag  $q$ , die in einem Quadrat mit Seitenlänge  $a$  angeordnet sind.

- (a) Zeichnen Sie qualitativ den Verlauf der Feldlinien des elektrischen Feldes innerhalb und ausserhalb des Quadrats, das durch die vier Ladungen gebildet wird.
- (b) Zeichnen Sie qualitativ den Vektor der elektrischen Feldstärke  $\vec{E}$  in den Punkten A und B.



#### Aufgabe 2.

Gegeben sind zwei Kugeln aus Blei mit Radius  $r = 1$  cm. Der Abstand zwischen den beiden Kugeln ist  $R = 1$  m.

- (a) Berechnen Sie die Gravitationskraft zwischen den beiden Kugeln.
- (b) Mit welcher Kraft werden die Kugeln angezogen, wenn alle Leitungselektronen der ersten Kugel weggenommen und zur zweiten Kugel addiert werden? Nehmen Sie an, dass jedes Bleiatom ein Leitungselektron hat. ( $\rho_{Pb} = 11.34$  g/cm<sup>3</sup> und die Atomare Masse  $A_{Pb} = 207.2$  u)
- (c) Bei welchem Wert der spezifischen Ladung  $Q/m$  wird die Gravitationskraft und die Coulombkraft, in der Anordnung aus a), gleich?  $Q$  = gesamte Ladung jeder Kugel. Kommentieren Sie das Ergebnis.

#### Aufgabe 3.

Gegeben ist ein H-Cl Dipol mit der Ladung  $q^+ = 0.176 \cdot e$ . Der Abstand der beiden Atome beträgt 127 pm.

- (a) Berechnen Sie daraus das Dipolmoment des H-Cl-Moleküls.
- (b) Der Dipol befindet sich unter einem Winkel von  $25^\circ$  zu den Feldlinien in einem homogenen elektrischen Feld der Stärke  $3 \times 10^3$  NC<sup>-1</sup>. Berechnen Sie das anfängliche Drehmoment, das auf das Molekül wirkt.
- (c) Was passiert qualitativ in einem inhomogenen elektrischen Feld?

**Aufgabe 4.**

Die Beschleunigung eines Teilchens in einem elektrischen Feld hängt vom Verhältnis  $\frac{q}{m}$  seiner Ladung zu seiner Masse ab.

- (a) Berechnen Sie dieses Verhältnis für ein Elektron.  
(b) Welchen Betrag und welche Richtung hat die Beschleunigung eines Elektrons in einem homogenen elektrischen Feld der Stärke  $100 \text{ NC}^{-1}$ ?

**Antworten.**

Aufgabe 2. (a)  $1.5 \cdot 10^{-13} \text{ N}$  und  $4.4 \cdot 10^{18} \text{ N}$  (b)  $8.6 \cdot 10^{-11} \text{ C/kg}$

Aufgabe 3. (a)  $3.58 \cdot 10^{-30} \text{ Cm}$  (b)  $4.53 \cdot 10^{-27} \text{ Nm}$

Aufgabe 4. (a)  $1.76 \cdot 10^{11} \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$  (b)  $1.76 \cdot 10^{13} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$