

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik II  
für Studierende  
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

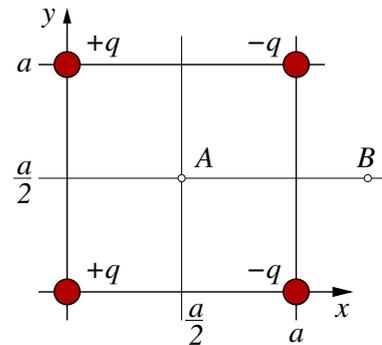
Serie 1 / 15.2.2020

Besprechung der Übungen: **Di, 25.2.2020 / Mi, 26.2.2020**

**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)  $1.76 \cdot 10^{13} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$