

Experimentalphysik 2

für Umweltwissenschaftler, Biologen und Humanbiologen

3. Übung – Besprechung am 26.4.2017 / 27.4.2017

Aufgabe 1

Zwei identisch positiv geladene Ionen werden in einem Abstand von 5×10^{-10} m gehalten. Die zwischen ihnen wirkende elektrostatische Abstoßungskraft betrage 3.7×10^{-9} N.

- Wie groß ist die Ladung, die jedes Ion trägt?
- Wie viel wertig ist jedes Ion, d.h. wie viele Elektronen fehlen jedem Ion?

Aufgabe 2

Ein Wasserstoffatom besteht aus einem Elektron und einem Proton. Der mittlere Abstand zwischen Elektron und Proton beträgt 0.53×10^{-10} m.

- Bestimmen Sie das Verhältnis aus elektrostatischer und Gravitationskraft, die zwischen Kern und Elektron wirken!
- Welchen Wert müsste die Protonenmasse theoretisch annehmen, damit die Gravitationskraft die gleiche Anziehung wie die Coulombkraft ausüben könnte?

(Elektronenmasse $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, Masse des Protons $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, Gravitationskonstante $\gamma = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, elektrische Feldkonstante $\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ A}^2 \text{ s}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$)

Aufgabe 3

In einem homogenen elektrischen Feld der Feldstärke 3×10^5 V/m wird eine Ladung von $+2 \times 10^{-5}$ C von einem Ausgangspunkt (A) zunächst 0,4 m parallel zu den Feldlinien in einen Punkt (B) und dann 0,3 m senkrecht dazu in den Punkt (C) verschoben.

- Wie groß ist die dabei insgesamt verrichtete Arbeit?
- Wie groß ist die zu verrichtende Arbeit, wenn die Ladung von (A) über (B) nach (C) und von dort diagonal wieder nach (A) verschoben wird?