

Übungen zur Experimentalphysik II

SS 2022, Prof. A. Melzer

Zettel 2

1. Energie im Wasserstoff-Atom (3 P)

(a) Wie groß ist das elektrische Potential im Abstand $r_B = 0.53 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$) von einem Proton? (r_B ist der Radius der 1. Bohrschen Bahn in einem Wasserstoff-Atom)?

(b) Welche elektrische Energie (in J und in eV) hat dann das System aus Elektron und Proton, wenn sich das Elektron auf der 1. Bohrschen Bahn befindet ($1 \text{ eV} = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$)?

(c) Wie groß ist die kinetische Energie des Elektrons (in J und in eV) auf dieser Bahn?

2. Geladene Kugeln (3 P)

Zwei elektrische leitende Kugeln mit den Radien $R_1 = 6 \text{ cm}$ und $R_2 = 2 \text{ cm}$ sind mit einem elektrisch leitenden (dünnen) Draht miteinander verbunden. Die Kugeln haben einen Abstand, der sehr viel größer als R_1 und R_2 ist. Eine der beiden Kugeln wird nun mit einer Ladung von $q = 80 \text{ nC}$ versehen.

(a) Wie teilt sich die Ladung auf die beiden Kugeln auf (die Ladung auf dem Draht sei zu vernachlässigen)?

(b) Wie groß ist jeweils das elektrische Feld an der Oberfläche der beiden Kugeln?

(c) Wie groß ist das elektrische Potential der beiden Kugeln?

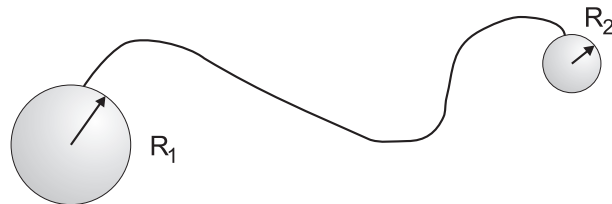


Abbildung 1: zu Aufgabe 2

3. **Geladene Scheibe** (5 P)

Wie groß ist die elektrische Feldstärke im Punkt P im Abstand z auf der Symmetrieachse einer homogen geladenen Scheibe vom Radius R und der konstanten Oberflächenladungsdichte $\sigma_{el} = Q/(\pi R^2)$?

Wie groß wird die elektrische Feldstärke, wenn $z \gg R$? (Interpretation?)

Wie groß wird die elektrische Feldstärke, wenn die Platte unendlich ausgedehnt wird?

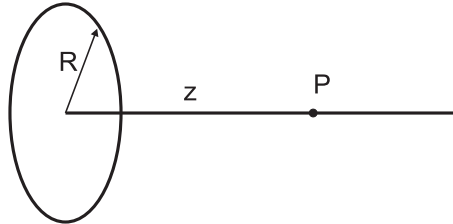


Abbildung 2: zu Aufgabe 3

4. **Koaxialkabel** (3 P)

Die Abbildung zeigt ein (unendlich langes) Koaxialkabel. Der innere Leiter trage eine Linienladung von 6 nC/m , der äußere Leiter die entgegengesetzt gleich große Ladung.

(a) Bestimmen Sie das elektrische Feld im Abstand r von der Symmetrieachse!

(b) Wie groß sind die Oberflächenladungsdichten des inneren Leiters und des äußeren Leiters?

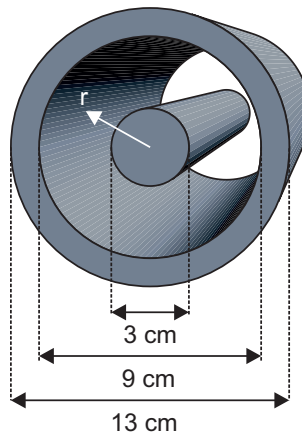


Abbildung 3: zu Aufgabe 4