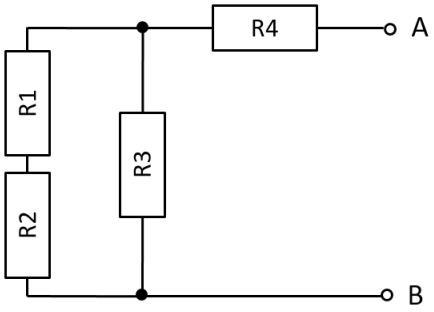
11. Übungsblatt: **Elektrizität**

41. Glühlampe *(Tutorial)*

Eine Glühbirne besteht aus einem Wolframdraht (Durchmesser: 0.230 mm) mit einer Länge von 1.36 m. Der spezifische Widerstand von Wolfram beträgt $5.28 \times 10^{-2}\ \Omega\ \mathrm{mm}^2\ \mathrm{m}^{-1}$. Die Glühbirne wird mit einer Leistung von 75 W betrieben.

(a) Wie groß ist der Widerstand des Glühfadens?
(b) Berechnen Sie den Strom, der durch den Draht fließt.
(c) Wie viele Elektronen fließen in exakt einer Minute durch den Draht?
Anm.: Elementarladung $1\ \mathrm{e} = 1.602 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$

42. Kirchhoff'sche Regeln



Es ist ein Schaltkreis mit folgenden Widerständen gegeben: $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 15\ \Omega$, $R_3 = 10\ \Omega$ und $R_4 = 25\ \Omega$. Am Widerstand R_3 fällt eine Spannung von 20 V ab.

(a) Wie groß ist die Spannung, die zwischen A und B anliegt?

(b) Wie groß ist der Gesamtwiderstand des Schaltkreises?

43. Dipol

Ein elektrischer Dipol bestehe aus einer positiven und einer negativen Elementarladung, die sich in einem Abstand von 5 nm zueinander befinden.

(a) Berechnen Sie das Dipolmoment, wenn der Ladungsschwerpunkt im Ursprung und die Ladungen auf der x-Achse liegen.

(b) Wie groß ist das Drehmoment, das auf den Dipol in einem homogenen Feld der Stärke $500\ \mathrm{V\ m^{-1}}$ in y-Richtung wirkt?

---

44. Gewitterwolke *(optional – zum Üben)*

Eine negativ geladene Gewitterwolke in einer Höhe von 523m kann als Plattenkondensator mit einer Fläche von 8.0 km^2 betrachtet werden. Unmittelbar vor der Entladung durch die Luft (Blitz) beträgt das als homogen anzunehmende elektrische Feld $1.9 \times 10^5\ \mathrm{V\ m^{-1}}$.

(a) Wie groß ist die Ladung in der Wolke?
(b) Wie groß muss die Ladung eines positiv geladenen, kugelförmigen Wassertröpfchen mit einem Durchmesser von 2.0 mm sein (bei Windstille und unter Vernachlässigung des Auftriebs in Luft), damit es gerade in der Schwebe gehalten wird?
(c) Wie groß ist die mittlere Stromstärke des Blitzes, wenn die Entladung 2.3 ms dauert?
Anm.: $\varepsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}\ \mathrm{A\ s\ V^{-1} m^{-1}}$, Dichte von Wasser $\rho = 1.0\ \mathrm{g\ cm^{-3}}$, $g = 9.81\ \mathrm{N\ kg^{-1}}$

Lösung: (a) Q =13 C, (b) q = 2.2× 10^{-10} C, (c) I = 5.9 kA