

Experimentalphysik II (SS 10)

Hausaufgaben 4

13. *Widerstandswürfel*

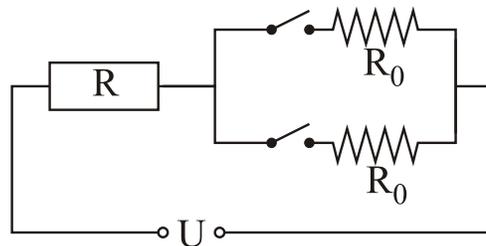
Gegeben ist ein Würfel, der auf jeder Kante den gleichen Widerstand $R = 1 \Omega$ trägt. Wie ist der Gesamtwiderstand zwischen zwei über die Raumdiagonale gegenüberliegenden Ecken?

Tipp: Nutzen Sie die Symmetrie des Würfels.

(5 Punkte)

14. *Kocher*

In einem elektrischen Kocher (siehe Skizze) mit zwei parallel geschalteten Heizwendeln mit gleichem Widerstand $R_0 = 2 \Omega$ wird Wasser erhitzt. Die Heizwendeln können über Schalter einzeln eingeschaltet werden. Im Schaltkreis des Kochers befindet sich zudem ein Vorwiderstand R . Bei Benutzung des Kochers stellen Sie fest, dass die gleiche Menge Wasser in der gleichen Zeit zum Sieden gebracht wird, unabhängig davon, ob nur eine oder zwei Heizwendeln eingeschaltet sind. Wie groß ist der Vorwiderstand R ?



(4 Punkte)

15. *Stromfluss in einem Draht*

Ein Kupferdraht mit kreisförmigen Querschnitt (Massendichte von Kupfer: $\rho_{m,Cu} = 8,93 \text{ g cm}^{-3}$, spezifischer Widerstand: $\rho_{Cu} = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$, Atomgewicht: $A_{Cu} = 64 \text{ g mol}^{-1}$) der Länge $l = 10 \text{ m}$ mit einem Durchmesser von $d = 1 \text{ mm}$ ist an eine Spannungsquelle angeschlossen. Es fließt ein Strom von $I = 1 \text{ A}$.

- a) Welche Spannung U liegt am Draht an?
- b) Wie groß ist die Ladungsträgerdichte und wie ist daher die mittlere Driftgeschwindigkeit $\langle v_D \rangle$ der Elektronen? (Tipp: Jedes Kupferatom gibt ein Elektron an das Elektrogenas ab.)
- c) Wie lange dauert es im Mittel, bis ein Elektron einmal durch den Draht gewandert ist?
- d) Wieviele Elektronen passieren den Drahtquerschnitt pro Stunde?

(5 Punkte)

16. *Starthilfe*

Sie besitzen ein gebrauchtes Auto mit einer alten Autobatterie (Leerlaufspannung $V_{alt} = 11 \text{ V}$), bei der die Klemmenspannung bei Stromabnahme deutlich sinkt (Innenwiderstand $R_{alt} = 0,1 \Omega$).

- a) Bei einer neuen Batterie ($V_{neu} = 12 \text{ V}$ und $R_{neu} = 0,02 \Omega$) zieht die Lichtanlage 10 A , der Anlasser 100 A . Minimal benötigt werden für das Licht 8 A , für den Anlasser 90 A . Wieso kann man mit der alten Batterie zwar noch das Licht anmachen, aber nicht den Motor starten (mit Rechnung)?
- b) Ein Neuwagenfahrer (mit einer neuen Batterie, s.o.) leistet Ihnen Starthilfe. Wie müssen die Pole der beiden Batterien zum Starten verbunden werden (berechnen Sie den Strom durch den Anlasser für beide Möglichkeiten)?

(6 Punkte)

Abgabe der Übungszettel am 12. Mai vor der Vorlesung, Besprechung der Lösungen am 17. Mai in den Übungsgruppen.