

Heften Sie die Blätter zur Abgabe zusammen und tragen Sie auf **jedem** Blatt die **Nummer ihres Tutoriums und ihre Namen** ein. Rechnen Sie die Aufgaben zusammen mit ihrem Übungspartner.

Abgabe bis Fr, 31. Mai, 13:00 Uhr im Erdgeschoss von Geb. 30.23 (Physikhochhaus)
Besprechung Mi, 05. Juni

Lösen Sie die Aufgaben so, dass der Rechenweg für ihren Tutor klar wird. Ergebnisse ohne korrekte Einheiten führen zu einem Punktabzug. Geben Sie nur signifikante Nachkommastellen im Endergebnis an (orientieren Sie sich an der Genauigkeit der gegebenen Größen).

1. *Beweglichkeit von Ladungsträgern* (3 Punkte)

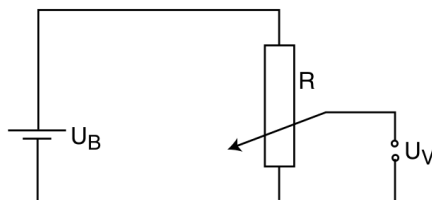
- (a) Berechnen Sie die Beweglichkeit der Elektronen in Eisen bei 0 °C unter der Annahme, dass pro Eisen-Atom ein quasifreies Elektron existiere. Mit welcher Geschwindigkeit v_e bewegen sich die Elektronen bei einem angelegten Feld von $E = 1\text{ V/cm}$? Vergleichen Sie dies mit der Lichtgeschwindigkeit in Vakuum.

Zahlenwerte für Eisen: Leitfähigkeit $\sigma = 1.1 \cdot 10^5\ \Omega^{-1}\text{ cm}^{-1}$, Dichte $\rho = 7.86\text{ gcm}^{-3}$, molare Masse $m_{mol} = 55.85\text{ gmol}^{-1}$.

- (b) Wenn Sie einen Lichtschalter betätigen, warum geht das Licht dann dennoch 'sofort' an, obwohl sich die Elektronen doch deutlich langsamer als mit Lichtgeschwindigkeit durch die Leitungen bewegen?

2. *Gleichstrom* (3 Punkte)

Ein Taschenrechner benötigt eine Versorgungsspannung $U_V = 3\text{ V}$ und nimmt dabei den Strom $I_V = 3\text{ mA}$ auf. Sie haben nicht die passende Batterie zur Verfügung und müssen sich mit einer Batterie mit $U_B = 9\text{ V}$ behelfen. In Ihrem Fundus finden Sie noch ein Potentiometer mit Widerstand $R = 1\text{ k}\Omega$.



- (a) Wie muss das Potentiometer eingestellt werden, um ohne angeschlossenen Taschenrechner die Spannung U_V zu erzeugen?
- (b) Wie ändert sich die Spannung am Potentiometer in dieser Stellung, wenn Sie den Taschenrechner anschließen?

3. *Widerstände in Reihen- und Parallelschaltungen* (3 Punkte)

Ein Drehspulinstrument mit einem Innenwiderstand von $20\ \Omega$ zeigt Vollausschlag bei einer Stromstärke von 1 mA . Wie lässt sich (mittels Parallel- oder Reihenschaltung mit jeweils einem geeigneten Widerstand) der Messbereich des Geräts so verändern, dass man

- (a) eine Stromstärke von maximal 5 A ,
- (b) eine Spannung von maximal 200 V messen kann?

4. *Wheatstonesche Brücke* (2 Punkte)

Erklären Sie kurz die "Wheatstonesche Brückenschaltung" (schauen Sie den Begriff nach, falls Sie ihn nicht kennen): Skizze, was wird gemessen bzw. eingestellt?