

0.1 41. Hausaufgabe

0.1.1 Buch Seite 231, Aufgabe 4

Zwischen den Rändern einer $d = 2,5 \text{ cm}$ breiten Metallfolie misst man in einem Magnetfeld $\mathcal{B} = 0,28 \text{ T}$ die Spannung $U_{\text{H}} = 12 \mu\text{V}$. Wie schnell sind die Elektronen?

$$U_{\text{H}} = \mathcal{B}vd; \Rightarrow v = \frac{U_{\text{H}}}{\mathcal{B}d} \approx 1,7 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}};$$

0.1.2 Buch Seite 231, Aufgabe 5

Eine Kupferfolie ($d = 10 \mu\text{m}$) wird von einem Strom der Stärke $I = 10 \text{ A}$ durchflossen. Im Magnetfeld $\mathcal{B} = 0,43 \text{ T}$ wird die Hallspannung $U_{\text{H}} = 22 \mu\text{V}$ gemessen. Berechnen Sie die Hallkonstante von Kupfer und die Dichte n der Elektronen. Berechnen Sie daraus die Anzahl der freien Elektronen in $n_{\text{Kupfer}} = 1 \text{ mol}$ Kupfer und vergleichen Sie sie mit der Avogadro-Konstante.

$$U_{\text{H}} = R_{\text{H}} \frac{\mathcal{B}I}{d}; \Rightarrow R_{\text{H}} = \frac{1}{en} = \frac{U_{\text{H}}d}{\mathcal{B}I} \approx 5,1 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{C}};$$

$$R_{\text{H}} = \frac{1}{ne}; \Rightarrow n = \frac{1}{eR_{\text{H}}} \approx 1,2 \cdot 10^{29} \frac{1}{\text{m}^3};$$

$$\left. \begin{array}{l} \varrho_{\text{Kupfer}} V = m = n_{\text{Kupfer}} M_{\text{Kupfer}}; \\ nV = N; \end{array} \right\} \Rightarrow N = n_{\text{Kupfer}} n M_{\text{Kupfer}} \frac{1}{\varrho_{\text{Kupfer}}} \approx 8,5 \cdot 10^{23};$$

(Benötigte Zeit: 26 min)