

Name: Johann Thiemann

Datum: 14.11.2025

Doppelstunde

Ort: RGR / PH2

Thema: Elektronengeschwindigkeit

TOP 1 – Besprechung der HA

TOP 2- Berechnung der Ausgleichsgeschwindigkeit beim Ausschalten des Magnetfeldes

Was veranlasst die Elektronen in ihren Ausgangszustand zurück zu gehen?

- Zwischen den Elektronen herrscht elektromagnetische Abstoßung.
- Zwischen den verschiedenen Ladung herrscht elektromagnetische Anziehung.
→ Es stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Lorentzkraft und elektromagnetischer Abstoßung ein.

Gleichgewicht:

$$\vec{f}_l = -\vec{f}_{el}$$

$$e \cdot v \cdot B = e \cdot E \quad (\vec{V} \perp \vec{B})$$

$$V = \frac{E}{B} \quad E = \frac{U}{d} \quad \text{b-Breite } d=b$$

$$v = \frac{U}{b \cdot B}$$

im Experiment:

B= 500mT ; b = 2cm

I = 20A ; U_H = 20 μV

$$v = \frac{20 \cdot 10^{-6} V}{0,02m \cdot 0,5T} = 0,002 \frac{m}{s}$$

Top 3 – Geschwindigkeit der Elektronen im Leiter bestimmen

Stromstärke Definition:

Die Stromstärke gibt an, wie viele Ladungen in einer bestimmten Zeit durch einen Leiter fließen.

Statt der Anzahl der Ladungen arbeiten wir jetzt mit der Ladungsträgerdichte (n):

$$n = \frac{N}{V} \frac{\text{Anzahl der Elektronen}}{\text{Volumen des Leiters}}$$

Stundenprotokoll - LK Physik



v A

s

$$\left. \begin{aligned} N &= n \cdot V = n \cdot A \cdot s \\ v &= \frac{I \cdot s}{N \cdot e} \end{aligned} \right\} v = \frac{I \cdot s}{n \cdot A \cdot s \cdot e} = v = \frac{I}{n \cdot A \cdot e}$$

→ um Ladungsträgerdichte n zu berechnen bedienen wir uns der Chemie

Annahme: pro Atom Cu Atom ein freier Ladungsträger

Cu: 1 mol Cu hat die Masse 64g; pro mol befinden sich $6,02 \cdot 10^{23}$ Atome

$$\rho(\text{Cu}) = 8,9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{64 \text{g}}{8,9 \text{cm} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 7,2 \text{cm}^3$$

$$n = \frac{N}{V} = \frac{6,02 \cdot 10^{23}}{7,2 \text{cm}^3} = 8,4 \cdot 10^{28} \frac{1}{\text{m}^3}$$

Top 4- Hausaufgabe:

Berechne die Geschwindigkeit der Elektronen für die Werte:

geg : $U = 230\text{V}$; $P = 1000\text{W}$; $A_{\text{Cu}} = 2,5 \text{cm}^2$; $n_{\text{Cu}} = 8,4 \cdot 10^{28} \frac{1}{\text{m}^3}$ ges: v

.....
Johann Thiemann