

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

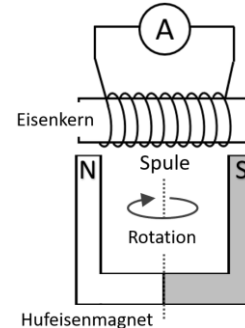
Klasse: _____ Name: _____ Platznummer: _____

Beispiel

Elektrizitätslehre

F2

2.1.0 In einem Experiment rotiert ein Hufeisenmagnet mit gleichbleibender Geschwindigkeit langsam in der Nähe einer Spule mit Eisenkern. Die Anschlüsse der Spule sind mit einem Strommessgerät verbunden.



2.1.1 Das Messgerät zeigt während der Rotation des Magneten einen Wechselstrom an. Erklären Sie diese Beobachtung.

2.1.2 Zeichnen Sie ein idealisiertes qualitatives $I(t)$ -Diagramm für eine vollständige Rotation des Hufeisenmagneten mit konstanter Geschwindigkeit.

2.1.3 Beschreiben Sie zwei Veränderungen des Stromstärkeverlaufs im $I(t)$ -Diagramm aus 2.1.2, wenn der Magnet schneller rotiert.

2.1.4 Der Kupferdraht der Spule im Experiment aus 2.1.0 besitzt einen kreisförmigen Querschnitt ($A = 0,060 \text{ mm}^2$) und einen Widerstand von $R = 3,6 \Omega$. Berechnen Sie die Länge ℓ des Drahtes.

2.1.5 Berechnen Sie die thermische Leistung der Spule, wenn sie im Durchschnitt von einem Strom mit der Stärke $I = 150 \text{ mA}$ durchflossen wird.

2.2.0 Das im Experiment aus 2.1.0 verwendete Stromstärkemessgerät ist ein Drehspulmessgerät. Sein Messwerk besitzt einen Innenwiderstand von $R_i = 350 \text{ m}\Omega$ und zeigt bei einem Stromfluss von 40 mA Vollausschlag.

2.2.1 Der Messbereich des Stromstärkemessgerätes wird durch Schaltung eines Widerstands R auf 300 mA erweitert. Begründen Sie, welches der nachfolgenden Bilder die korrekte Schaltung dieses Widerstandes R zeigt.

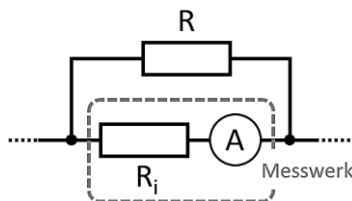


Bild 1

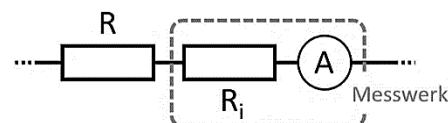


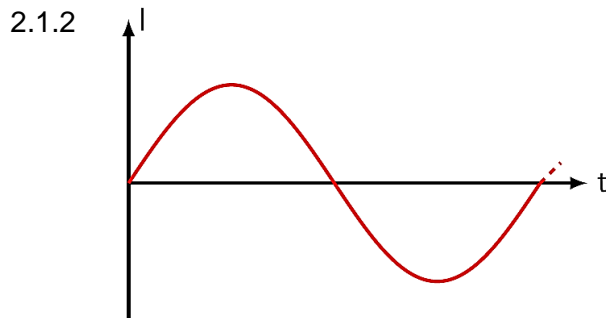
Bild 2

2.2.2 Berechnen Sie den Wert des in der Messbereichserweiterung aus 2.2.1 verwendeten Widerstandes.



Lösungen entsprechend dem Unterricht

- 2.1.1
- Durch die Rotation des Magneten ändert sich das Magnetfeld in der Spule zeitlich.
 - Dadurch wird nach dem Induktionsgesetz zwischen den Anschlüssen der Spule eine Spannung mit wechselnder Polung und veränderlichem Betrag induziert (Wechselspannung).
 - Da der Stromkreis aus Spule und Strommessgerät geschlossen ist, hat die Wechselspannung auch einen Wechselstrom zur Folge.



- 2.1.3
- Die Höchstwerte der Stromstärke nehmen zu. Der Graph zeigt höhere Ausschläge nach oben und unten.
 - Die Zeit für eine vollständige Rotation wird kleiner. Folglich wird der Graph längs der t-Achse gestaucht.

2.1.4

$$\ell = \frac{R \cdot A}{\rho} \qquad \ell = \frac{3,6 \, \Omega \cdot 0,060 \, \text{mm}^2}{0,017 \, \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}} \qquad \ell = 13 \, \text{m}$$

2.1.5

$$P_{\text{th}} = R \cdot I^2 \qquad P_{\text{th}} = 3,6 \, \Omega \cdot (0,150 \, \text{A})^2 \qquad P_{\text{th}} = 81 \, \text{mW}$$

- 2.2.1
- Um einen Strom mit der Stärke 300 mA messen zu können, muss der zu große Anteil des Stroms (Differenzstrom) um das Messwerk ($I_{\text{max}} = 40 \, \text{mA}$) geleitet werden, da dieses sonst Schaden nimmt.
 - Dafür muss der Widerstand parallel zum Messwerk geschaltet werden, weshalb das Bild 1 die Messbereichserweiterung korrekt darstellt.

2.2.2

$$I_{\text{p}} = I_{\text{ges}} - I_{\text{max}} \qquad I_{\text{p}} = 0,300 \, \text{A} - 0,040 \, \text{A} \qquad I_{\text{p}} = 0,260 \, \text{A}$$

$$R = \frac{R_{\text{i}} \cdot I_{\text{max}}}{I_{\text{p}}} \qquad R = \frac{0,350 \, \Omega \cdot 0,040 \, \text{A}}{0,260 \, \text{A}} \qquad R = 54 \, \text{m}\Omega$$