

Abi 2004, Aufgabe II

- b) Eine rechteckige Spule mit 100 Windungen befindet sich 5,0 cm oberhalb eines homogenen nach oben begrenzten Magnetfelds. Die Anschlüsse A und B der Spule sind mit einem hochohmigen Spannungsmessgerät verbunden. Die Spule wird mit der konstanten Geschwindigkeit $2,0 \text{ cm s}^{-1}$ senkrecht nach unten in das Magnetfeld hineinbewegt. Dabei steht die Querschnittsfläche der Spule senkrecht auf den Feldlinien des Magnetfelds (siehe Abb. 1)

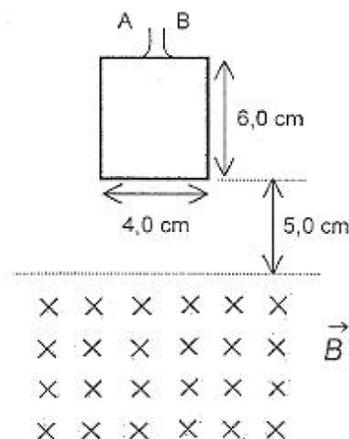


Abb. 1

Das Messgerät zeigt während des Eintauchvorgangs die Spannung 36 mV an.

- Erklären Sie die Polung von A und B.
- Zeigen Sie, dass der Betrag der magnetischen Flussdichte $0,45 \text{ T}$ beträgt.

In einem zweiten Experiment befindet sich die Spule wieder 5,0 cm oberhalb des Magnetfeldes mit der Flussdichte $0,45 \text{ T}$. Die Spule wird zur Zeit $t_0=0 \text{ s}$ aus der Ruhe heraus losgelassen und fällt frei in das Magnetfeld hinein.

- Stellen Sie für $0 \text{ s} < t < 0,20 \text{ s}$ die am Messgerät angezeigte Spannung in einem t - U -Diagramm dar. Begründen Sie den Verlauf des Diagramms.

Abi 2005, Aufgabe III

- a) Eine langgestreckte, luftgefüllte Spule der Länge 60 cm hat 8000 Windungen. Durch einen Strom wird im ihrem Inneren ein Magnetfeld der Flussdichte $4,2 \text{ mT}$ erzeugt.
- Berechnen Sie die Stromstärke.

In das Spulenninnere wird ein rechteckiges Drahträhmchen mit 500 Windungen, einer Breite von 5,0 cm und einer Masse von 38 g orthogonal zu den magnetischen Feldlinien teilweise eingeschoben und an eine Gleichspannungsquelle angeschlossen (siehe Abb. 1).

Es wird von einem Strom der Stärke 750 mA durchflossen.

- Wie müssen die Anschlüsse P und Q gepolt sein, damit das Rähmchen durch die magnetische Feldkraft nach unten gezogen wird?
- Bestimmen Sie bei dieser Polung den Betrag der gesamten, auf das Rähmchen nach unten wirkenden Kraft.

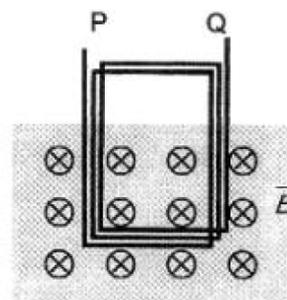


Abb. 1

Abi 2006, Aufgabe I

a) Im Innern einer langgestreckten, zylindrischen Feldspule mit 5000 Windungen und einer Länge von 60 cm befindet sich eine quadratische Induktionsspule mit 200 Windungen und der Seitenlänge 3,0 cm. Die Spulen sind luftgefüllt, ihre Achsen fallen zusammen. Die Abbildung 1 zeigt, wie die Stromstärke in der Feldspule von der Zeit abhängt.

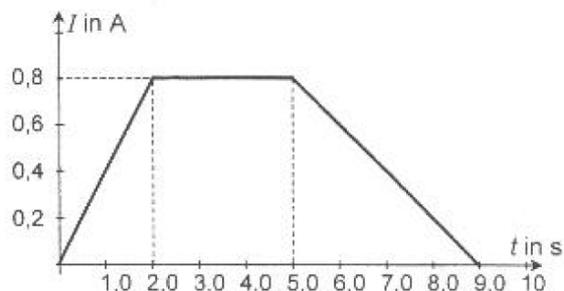


Abb. 1

(7 VP)

- Berechnen Sie die maximal erreichte magnetische Flussdichte in der Feldspule
- Erläutern Sie, warum in manchen Zeitabschnitten eine Induktionsspannung an der Induktionsspule gemessen wird und in anderen nicht.
- Berechnen Sie jeweils die Induktionsspannung und zeichnen Sie ein Diagramm, das den zeitlichen Verlauf der Induktionsspannung darstellt.

Abi 2008, Aufgabe II

c)

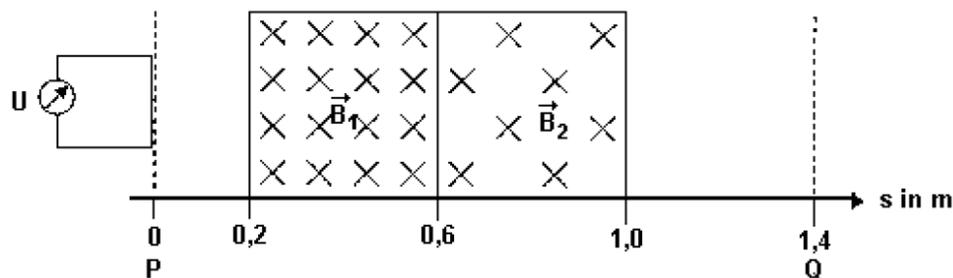


Abb. 2

In einer Versuchsanordnung befinden sich zwischen den Punkten P und Q zwei begrenzte magnetische Felder mit variablen Flussdichten.

In einem ersten Versuch betragen die Flussdichten $B_1 = 0,80 \text{ T}$ und $B_2 = 0,40 \text{ T}$. Eine quadratische Spule mit der Seitenlänge $0,20 \text{ m}$ und 100 Windungen wird mit konstanter Geschwindigkeit von $0,10 \text{ ms}^{-1}$ von P nach Q durch die Anordnung bewegt. Die Anschlüsse der Spule sind mit einem Spannungsmessgerät verbunden. (siehe Abb. 2)

Nach einiger Zeit wird eine Spannung angezeigt.

- Erläutern Sie das Zustandekommen dieser Spannung

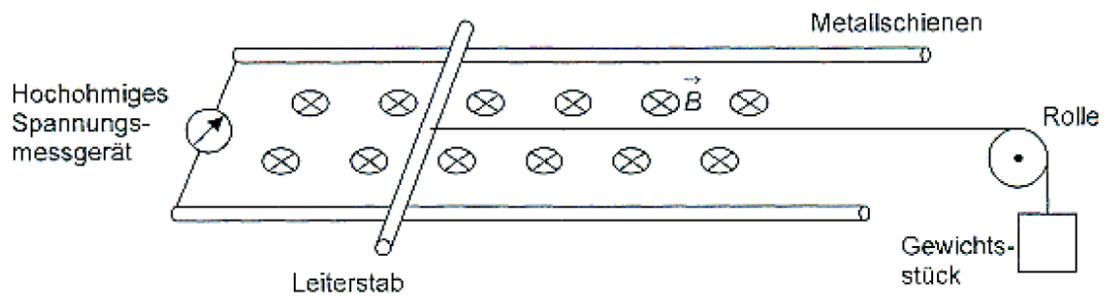
Die Spule startet bei Punkt P zum Zeitpunkt $t_0 = 0 \text{ s}$.

- Zeichnen Sie ein t-U-Diagramm für die Bewegung der Spule von P nach Q.

In einem weiteren Versuch bleibt die Spule vollständig im Feld der Flussdichte B_1 .

- Erläutern Sie, wie man nun zwischen den Spulenanschlüssen eine Spannung von $1,6 \text{ V}$ erzeugen kann.

d)



Im Versuchsaufbau nach Abbildung 3 wird die Spannung gemessen.

- Diskutieren Sie die Brauchbarkeit der Diagramme (1) bis (4) in Abbildung 4 zur Beschreibung des Spannungsverlaufs. Von Reibungseffekten wird abgesehen.

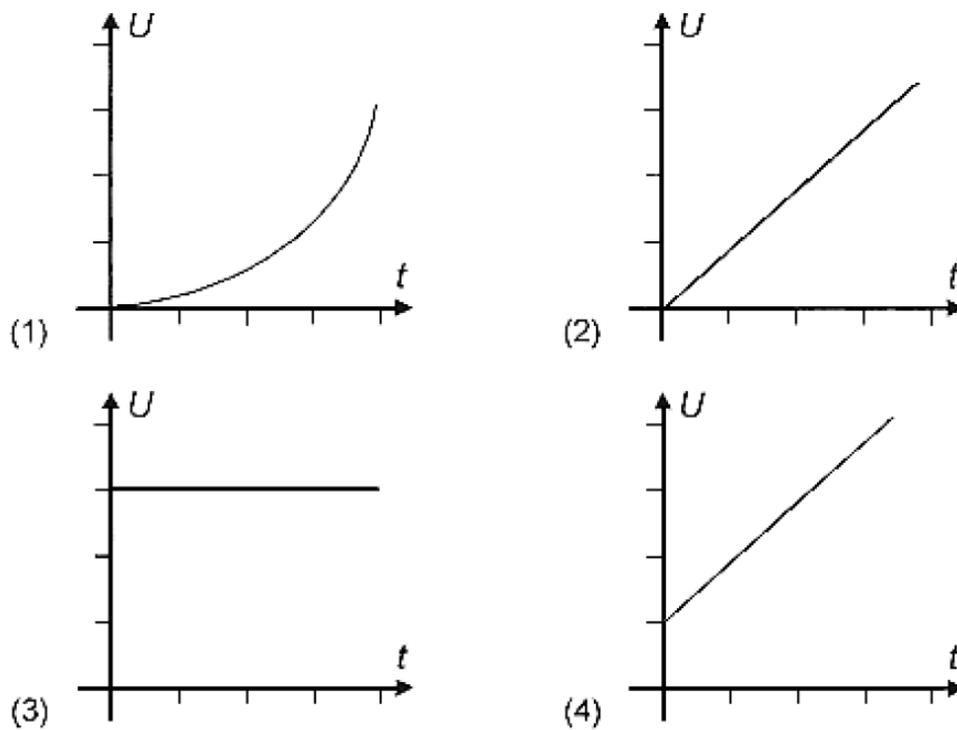


Abb. 4

Nun wird das Spannungsmessgerät durch ein Strommessgerät mit nicht vernachlässigbarem Innenwiderstand ersetzt. Der Leiter startet zum Zeitpunkt $t = 0$ s aus der Ruhe.

- Skizzieren Sie das t - I -Diagramm und erläutern Sie es.