

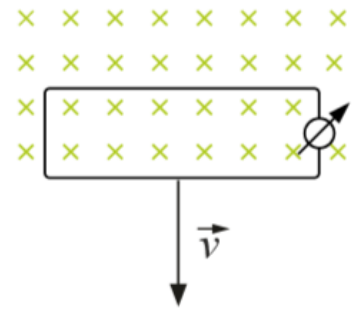
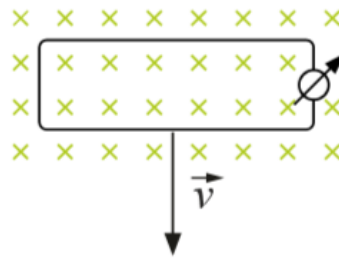
Bewegte Leiterschleife im Magnetfeld

Schwierigkeitsgrad: leichte Aufgabe ?

Eine Drahtschleife mit eingebautem Messgerät wird durch ein homogenes Magnetfeld bewegt.

Gib an, welche Reaktion des Stromanzeigegerätes in den beiden unten dargestellten Situationen zu beobachten ist.

Gib für deine Antwort eine Begründung.

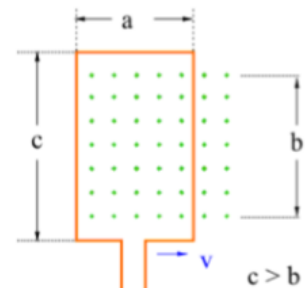
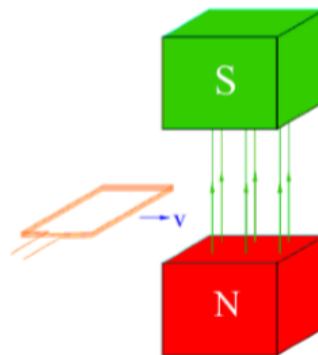


Spulenbewegung im Magnetfeld

Schwierigkeitsgrad: mittelschwere Aufgabe ?

Eine rechteckige Spule mit N Windungen wird mit konstanter Geschwindigkeit v durch ein homogenes Magnetfeld der Flussdichte B von quadratischem Querschnitt durchbewegt (vgl. Skizze).

- a) Stellen Sie in einem Zeit-Spannungs-Diagramm qualitativ den Verlauf der in der Spule induzierten Spannung dar vom Zeitpunkt $t = 0$, in dem die Spule in das Magnetfeld eintritt, bis zum Zeitpunkt t_1 , in dem die Spule das Feld gerade verlassen hat.



Knappe Begründung des Kurvenverlaufs!

- b) Stellen Sie den magnetisch Fluss durch die Spule von $t = 0$ bis zum vollständigen Eintritt der Spule in das Magnetfeld als Funktion der Zeit allgemein dar. Benutzen Sie dabei die Größen der Skizze.
- c) Für $N = 6$; $v = 1,0 \text{ m/s}$; $B = 0,50 \text{ T}$; $a = 1,5 \text{ cm}$; $b = 2,0 \text{ cm}$ ergibt sich

$$\Phi(t) = (1,0 \cdot 10^{-2} \text{ V}) \cdot t$$

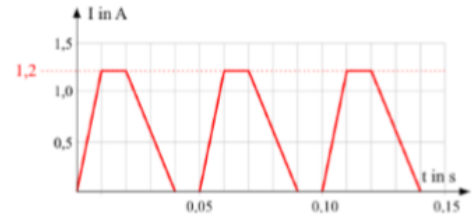
Berechnen Sie die Induktionsspannung während des Eintauchens in das Magnetfeld.

Erzeugung induzierter Spannungen

Schwierigkeitsgrad: mittelschwere Aufgabe 💡

Eine luftgefüllte Spule ist 60cm lang und besitzt zwei voneinander getrennte übereinandergewickelte Lagen von je 900 Windungen, die beide nahezu denselben Durchmesser 8,0cm haben. Jede Lage hat den ohmschen Widerstand $2,0\Omega$.

- a) Durch die erste Lage fließt ein Strom, dessen zeitlicher Verlauf aus dem nebenstehenden Schaubild zu entnehmen ist.



Berechnen Sie die in der zweiten Lage während der einzelnen Zeitabschnitte induzierten Spannungen und zeichnen Sie ein t-U-Diagramm ($0,01\text{s} \rightarrow 1\text{cm}$; $0,5\text{V} \rightarrow 1\text{cm}$)

- b) In einem zweiten Versuch wird die erste Lage von einem Wechselstrom $I(t) = I_m \cdot \sin(\omega \cdot t)$ durchflossen, wobei $I_m = 1,2\text{A}$ und $f = 20\text{Hz}$ ist.

Stellen Sie die Gleichung für den zeitlichen Verlauf der in der zweiten Lage induzierten Spannung auf.

Wie groß ist der Scheitelwert U_m ?

Induktion in langer Zylinderspule (Abitur BY 2009 GK A1-2)

Schwierigkeitsgrad: mittelschwere Aufgabe 💡

Im Inneren einer langgestreckten, zylinderförmigen Feldspule ($l_1 = 750\text{mm}$, $N_1 = 1460$, $A_1 = 45,0\text{cm}^2$) befindet sich eine Induktionsspule ($l_2 = 105\text{mm}$, $N_2 = 200$, $A_2 = 20,25\text{cm}^2$), deren Enden mit einem Spannungsmessgerät verbunden sind. Beide Spulenachsen sind zueinander parallel.

- a) Erläutern Sie jeweils ausführlich, welche Wirkungen folgende zwei Experimente in der Induktionsspule hervorrufen:

- Durch die Feldspule fließt ein sinusförmiger Wechselstrom.
- In der Feldspule fließt ein Gleichstrom konstanter Stärke, während die Induktionsspule in Richtung ihrer Spulenachse im Inneren der Feldspule hin und her bewegt wird. (8 BE)

Durch die Feldspule fließt nun ein Gleichstrom der Stärke $I = 3,0\text{A}$.

- b) Berechnen Sie die magnetische Flussdichte B im Inneren der Feldspule. [zur Kontrolle: $B = 7,3\text{mT}$] (4 BE)

- c) Die Feldspule wird innerhalb von 0,50 Sekunden auf die doppelte Länge auseinander gezogen, wobei die Induktionsspule ihre Form und Position beibehält.

Begründen Sie ausführlich, weshalb in der Induktionsspule eine Spannung induziert wird.

Berechnen Sie den Wert dieser Induktionsspannung. (9 BE)