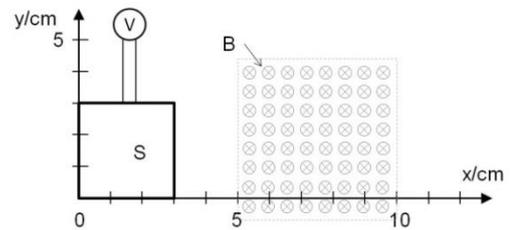


Übungsaufgabe zur Induktion

1. Eine Spule S mit 500 Windungen befindet sich zur Zeit $t=0$ s in der dargestellten Position. Rechts davon befindet sich ein scharf begrenztes homogenes Magnetfeld der Stärke $B=150$ mT. Die Spule mit nun mit einer konstanten Geschwindigkeit von $v=2$ cm/s nach rechts bewegt.

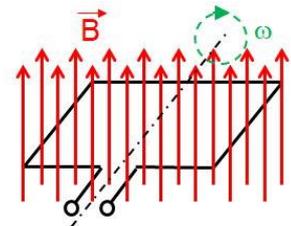


- a) Veranschaulichen Sie die Änderung des magnetischen Flusses von der Zeit $\Phi=f(t)$ im Zeitintervall $[0;3]$ s grafisch.
 b) Berechnen Sie die in gegebenen Zeitintervall induzierte Spannung und stellen Sie den Spannungsverlauf $U_{\text{ind}}=f(t)$ grafisch dar.

Die Spule ruht nun an der erreichten Position nach 3s. Daraufhin steigt die magnetische Flussdicht B gleichmäßig in $\Delta t=1$ s auf $0,5$ T an und sinkt danach in $\Delta t=2$ s wieder auf 0 T ab.

- c) Berechnen Sie die bei diesem Vorgang induzierten Spannungen und veranschaulichen Sie $U_{\text{ind}}(t)$ grafisch. Aus dieser Position wird die Spule jetzt mit $a=2$ cm/s² gleichmäßig beschleunigt nach rechts aus dem konstanten, homogenen Magnetfeld der Stärke $B=150$ mT heraus bewegt.
 d) Berechnen Sie die dabei entstehende Induktionsspannung und veranschaulichen Sie diesen Spannungsverlauf.

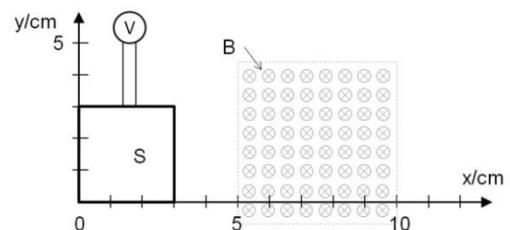
2. Eine quadratische Leiterschleife mit der Seitenlänge $a=5$ cm wird zunächst vollständig und senkrecht von einem Magnetfeld der Stärke $B=80$ mT durchsetzt. Anschließend rotiert die Leiterschleife um die dargestellte Achse in der angegebenen Richtung mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit von $\omega=10$ s⁻¹.



- a) Berechnen Sie den magnetischen Fluss in der Ausgangslage der Leiterschleife.
 b) Erklären Sie den Induktionsvorgang bei rotierender Leiterschleife. Wenden Sie das Induktionsgesetz darauf an.
 c) Beschreiben Sie die zeitliche Änderung der vom Magnetfeld durchsetzten Fläche bei rotierender Leiterschleife.
 d) Leiten Sie eine Gleichung zur Berechnung der Induktionsspannung bei rotierender Leiterschleife her und zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der induzierten Spannung. Wie hoch ist der Maximalwert der Induktionsspannung?
 e) Welchen Einfluss hat die Winkelgeschwindigkeit ω auf die Induktionsspannung?

Übungsaufgabe zur Induktion

1. Eine Spule S mit 500 Windungen befindet sich zur Zeit $t=0$ s in der dargestellten Position. Rechts davon befindet sich ein scharf begrenztes homogenes Magnetfeld der Stärke $B=150$ mT. Die Spule mit nun mit einer konstanten Geschwindigkeit von $v=2$ cm/s nach rechts bewegt.

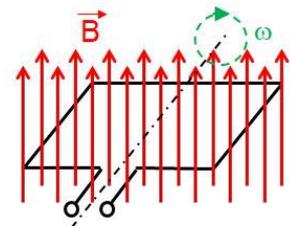


- a) Veranschaulichen Sie die Änderung des magnetischen Flusses von der Zeit $\Phi=f(t)$ im Zeitintervall $[0;3]$ s grafisch.
 b) Berechnen Sie die in gegebenen Zeitintervall induzierte Spannung und stellen Sie den Spannungsverlauf $U_{\text{ind}}=f(t)$ grafisch dar.

Die Spule ruht nun an der erreichten Position nach 3s. Daraufhin steigt die magnetische Flussdicht B gleichmäßig in $\Delta t=1$ s auf $0,5$ T an und sinkt danach in $\Delta t=2$ s wieder auf 0 T ab.

- c) Berechnen Sie die bei diesem Vorgang induzierten Spannungen und veranschaulichen Sie $U_{\text{ind}}(t)$ grafisch. Aus dieser Position wird die Spule jetzt mit $a=2$ cm/s² gleichmäßig beschleunigt nach rechts aus dem konstanten, homogenen Magnetfeld der Stärke $B=150$ mT heraus bewegt.
 d) Berechnen Sie die dabei entstehende Induktionsspannung und veranschaulichen Sie diesen Spannungsverlauf.

2. Eine quadratische Leiterschleife mit der Seitenlänge $a=5$ cm wird zunächst vollständig und senkrecht von einem Magnetfeld der Stärke $B=80$ mT durchsetzt. Anschließend rotiert die Leiterschleife um die dargestellte Achse in der angegebenen Richtung mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit von $\omega=10$ s⁻¹.



- a) Berechnen Sie den magnetischen Fluss in der Ausgangslage der Leiterschleife.
 b) Erklären Sie den Induktionsvorgang bei rotierender Leiterschleife. Wenden Sie das Induktionsgesetz darauf an.
 c) Beschreiben Sie die zeitliche Änderung der vom Magnetfeld durchsetzten Fläche bei rotierender Leiterschleife.
 d) Leiten Sie eine Gleichung zur Berechnung der Induktionsspannung bei rotierender Leiterschleife her und zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der induzierten Spannung. Wie hoch ist der Maximalwert der Induktionsspannung?
 e) Welchen Einfluss hat die Winkelgeschwindigkeit ω auf die Induktionsspannung?