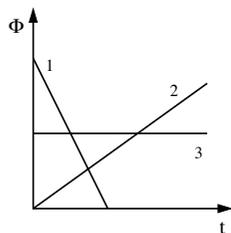


Übungsserie - Induktionsgesetz

- Eine quadratische Spule ($N=1$) mit Seitenlänge 50 mm befindet sich in einem magnetischen Feld von 1.2 T. Innert 0.88 s nimmt die Feldstärke auf 0.0 T ab. Welche Spannung wird an den Spulenden gemessen wenn:
 - der Winkel zwischen \vec{n} und \vec{B} 25° ist? (3.1 mV)
 - der Winkel zwischen \vec{n} und \vec{B} 10° ist und die Spule 15 Windungen hat? (50 mV)
 - die Fläche "senkrecht" zu \vec{B} ist? ($\alpha = 0.0^\circ$) (3.4 mV)
- In welcher Zeit muss man ein Magnetfeld der Stärke 0.20 T umpolen, damit in einer Flachspule mit 1000 Windungen und einer Fläche von 10 cm^2 , dessen Flächennormale mit dem B-Feld einen Winkel von 20° einschliesst, eine Spannung von 1.5 V induziert wird? (0.25 s)
- Die Ebene einer kreisförmigen Spule mit Radius 2.20 cm und 150 Windungen ist parallel ($\alpha = 90.0^\circ$) zu einem Magnetfeld von 650 mT. Welche Spannung wird an den Enden der Spule gemessen und welcher Strom fliesst durch die Spule wenn der Widerstand 2.20Ω ist und wenn innert 150 ms die Spule um exakt a) 90° , b) 68° gedreht wird? (a) 988 mV, 449 mA, b) 916 mV; 416 mA)
- Eine Spule mit 1000 Windungen hat den Querschnitt 10 cm^2 und Länge 30 cm und erzeugt ein Magnetfeld von 4.73 mT. Wie gross ist der durch die Spule fliessende Strom? Welche Spannung entsteht, wenn der Strom innerhalb von 0.01 s ausgeschaltet wird? (1.1 A, 0.47 V)
- Du ziehst eine rechteckige Leiterschleife (Kantenlänge a) mit konstanter Geschwindigkeit durch ein homogenes Magnetfeld mit der Breite $b = 2a$, senkrecht zur Schleifenebene. Stelle den magnetischen Fluss und die induzierte Spannung als Funktion der Verschiebungsstrecke dar. In welche Richtung fliesst der induzierte Strom?

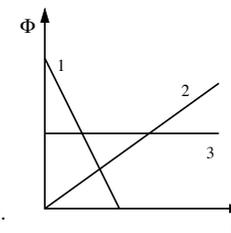


Im Diagramm ist der zeitliche Verlauf für den magnetischen Fluss durch eine Leiterschleife für drei Fälle dargestellt. Skizzieren Sie in einem gemeinsamen Diagramm den zeitlichen Verlauf der Induktionsspannung qualitativ korrekt.

- Die Fläche einer elastischen Kreisschleife nimmt mit $-3.5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ ab. Die Schleife befindet sich in einem Magnetfeld von 0.48 T, das senkrecht zur Schleifenebene gerichtet ist. Zum Zeitpunkt $t = 0$ hat die Schleife die Fläche 0.285 m^2 . Bestimme die induzierte Spannung zu den Zeitpunkten $t = 0$ und $t = 2\text{s}$.
- Die Rotorblätter (6.55 m lang, von der Drehachse gemessen) eines aus dem Dach des Unispital-Zürich startenden Hubschraubers drehen sich horizontal mit 11.0 Hz. Warum wird zwischen Drehachse und Rotorspitzen eine Spannung induziert? Wie gross ist sie? (Hinweis: Magnetfelddaten von Zürich!)
- (schwierig) Eine kreisförmige Leiterschleife mit Radius R wird mit konstanter Geschwindigkeit in ein aus dem Blatt gerichtetes magnetischen Feld der Breite $2R$ geschoben. Skizziere in ein Diagramm den Verlauf des Flusses $\Phi(t)$ und der induzierten Spannung $U(t)$.

Übungsserie - Induktionsgesetz

- Eine quadratische Spule ($N=1$) mit Seitenlänge 50 mm befindet sich in einem magnetischen Feld von 1.2 T. Innert 0.88 s nimmt die Feldstärke auf 0.0 T ab. Welche Spannung wird an den Spulenden gemessen wenn:
 - der Winkel zwischen \vec{n} und \vec{B} 25° ist? (3.1 mV)
 - der Winkel zwischen \vec{n} und \vec{B} 10° ist und die Spule 15 Windungen hat? (50 mV)
 - die Fläche "senkrecht" zu \vec{B} ist? ($\alpha = 0.0^\circ$) (3.4 mV)
- In welcher Zeit muss man ein Magnetfeld der Stärke 0.20 T umpolen, damit in einer Flachspule mit 1000 Windungen und einer Fläche von 10 cm^2 , dessen Flächennormale mit dem B-Feld einen Winkel von 20° einschliesst, eine Spannung von 1.5 V induziert wird? (0.25 s)
- Die Ebene einer kreisförmigen Spule mit Radius 2.20 cm und 150 Windungen ist parallel ($\alpha = 90.0^\circ$) zu einem Magnetfeld von 650 mT. Welche Spannung wird an den Enden der Spule gemessen und welcher Strom fliesst durch die Spule wenn der Widerstand 2.20Ω ist und wenn innert 150 ms die Spule um exakt a) 90° , b) 68° gedreht wird? (a) 988 mV, 449 mA, b) 916 mV; 416 mA)
- Eine Spule mit 1000 Windungen hat den Querschnitt 10 cm^2 und Länge 30 cm und erzeugt ein Magnetfeld von 4.73 mT. Wie gross ist der durch die Spule fliessende Strom? Welche Spannung entsteht, wenn der Strom innerhalb von 0.01 s ausgeschaltet wird? (1.1 A, 0.47 V)
- Du ziehst eine rechteckige Leiterschleife (Kantenlänge a) mit konstanter Geschwindigkeit durch ein homogenes Magnetfeld mit der Breite $b = 2a$, senkrecht zur Schleifenebene. Stelle den magnetischen Fluss und die induzierte Spannung als Funktion der Verschiebungsstrecke dar. In welche Richtung fliesst der induzierte Strom?



Im Diagramm ist der zeitliche Verlauf für den magnetischen Fluss durch eine Leiterschleife für drei Fälle dargestellt. Skizzieren Sie in einem gemeinsamen Diagramm den zeitlichen Verlauf der Induktionsspannung qualitativ korrekt.

- Die Fläche einer elastischen Kreisschleife nimmt mit $-3.5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ ab. Die Schleife befindet sich in einem Magnetfeld von 0.48 T, das senkrecht zur Schleifenebene gerichtet ist. Zum Zeitpunkt $t = 0$ hat die Schleife die Fläche 0.285 m^2 . Bestimme die induzierte Spannung zu den Zeitpunkten $t = 0$ und $t = 2\text{s}$.
- Die Rotorblätter (6.55 m lang, von der Drehachse gemessen) eines aus dem Dach des Unispital-Zürich startenden Hubschraubers drehen sich horizontal mit 11.0 Hz. Warum wird zwischen Drehachse und Rotorspitzen eine Spannung induziert? Wie gross ist sie? (Hinweis: Magnetfelddaten von Zürich!)
- (schwierig) Eine kreisförmige Leiterschleife mit Radius R wird mit konstanter Geschwindigkeit in ein aus dem Blatt gerichtetes magnetischen Feld der Breite $2R$ geschoben. Skizziere in ein Diagramm den Verlauf des Flusses $\Phi(t)$ und der induzierten Spannung $U(t)$.