

Kompetenzcheck INDUKTION – Testaufgaben zur Evaluation von Lernerfolgen

Die Aufgaben 1 bis 5 geben einen konkreten Einblick in die tatsächlich geforderten Kompetenzen.

Testaufgabe 1

Abb. 1

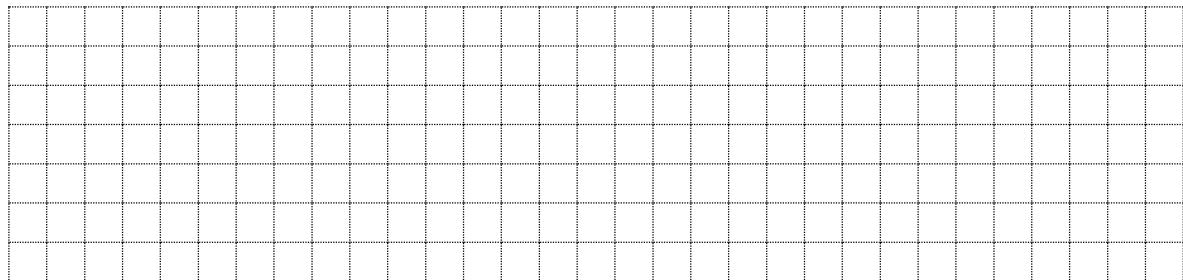
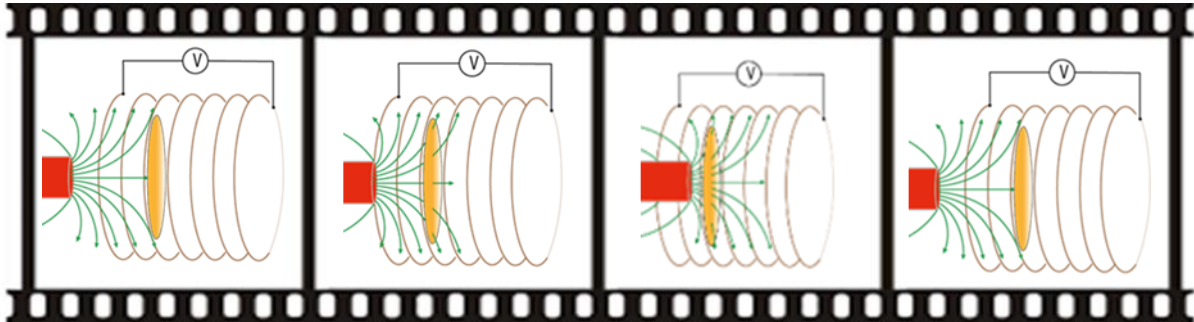


Abb. 1 zeigt eine gleichmäßige Bildfolge von 0 s. bis 0,6 s.

- 1.1 Bestimmen Sie zu den jeweiligen Zeitpunkten den magnetischen Fluss Φ , die Flussänderung und die Änderungsrate des magnetischen Flusses.
- 1.2 Erklären Sie, weshalb eine Spannung gemessen werden kann.
- 1.3 Das Spannungsmessgerät wird entfernt. Stattdessen wird ein Widerstand R eingebaut. Der Stabmagnet wird erneut wie oben bewegt.
Beschreiben Sie den neuen Sachverhalt.

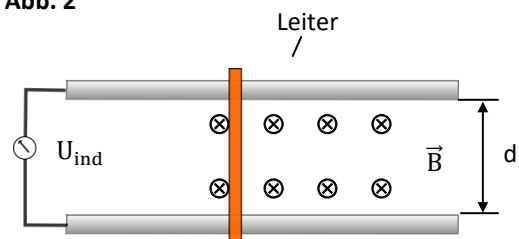
Testaufgabe 2

Der in Abb. 2 dargestellte Leiter wird mit konstanter

Geschwindigkeit $v = 0,50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ auf zwei Metallschienen nach

rechts gezogen. Die Schienen haben den Abstand $d = 0,20 \text{ m}$. Das Magnetfeld ist senkrecht zur Zeichenebene ausgerichtet und hat den Betrag $B = 0,10 \text{ T}$. An den Enden der Schienen ist ein Spannungsmessgerät angeschlossen.

Abb. 2



- 2.1 Erläutern Sie, weshalb eine konstante Induktionsspannung gemessen werden kann.
- 2.2 Berechnen Sie die Induktionsspannung U_{ind} .
- 2.3 Das Spannungsmessgerät wird entfernt. Stattdessen wird ein Widerstand R eingebaut. Der Leiter wird mit der gleichen Geschwindigkeit durch das Magnetfeld gezogen.
Beschreiben Sie den neuen Sachverhalt.

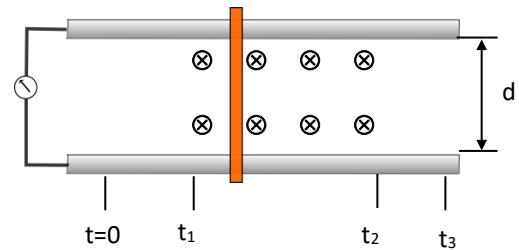
Kompetenzcheck INDUKTION – Testaufgaben zur Evaluation von Lernerfolgen

Testaufgabe 3

Der in Abb. 3 dargestellte Leiter wird mit konstanter Geschwindigkeit v auf zwei Metallschienen nach rechts gezogen. Zum Zeitpunkt $t_1 = 2$ s erreicht der Leiter den Ort s_1 . Ab hier befindet sich der Leiter in einem Bereich mit konstanter magnetischer Flussdichte B . Das Magnetfeld ist senkrecht zur Zeichenebene ausgerichtet. Es endet am Ort s_2 zum Zeitpunkt $t_2 = 5$ s.

An den Enden der Schienen ist ein Spannungsmessgerät angeschlossen.

Abb. 3



- 3.1 Geben Sie die Polung der Spannung an.
- 3.2 Für die gemessene Spannung gilt folgende Gleichung: $U_{\text{ind}} = v \cdot d \cdot B$.
Leiten Sie diese Gleichung anhand einer Kräfteskitze für ein Elektron her.
- 3.3 Der Abstand der Schienen beträgt $d = 10$ cm. Bei einem Versuch mit $v = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ wird $U_{\text{ind}} = 10 \text{ mV}$ gemessen.
Berechnen Sie die herrschende magnetische Flussdichte B .
- 3.4 Fertigen Sie das **U_{ind} -t-Diagramm** an bis zum Zeitpunkt $t_3 = 7$ s.

Testaufgabe 4

In Abb. 4 ist im Inneren einer Feldspule eine Induktionsspule platziert. Die Spulenachsen fallen zusammen. Mit dem Generator lässt sich die **Stromstärke in der Feldspule** regeln.

Es sind drei Fälle zu betrachten.

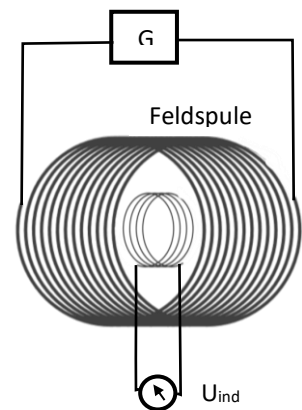
Fall 1: Die Stromstärke nimmt gleichmäßig zu.

Fall 2: Die Stromstärke ist konstant.

Fall 3: Die Stromstärke nimmt gleichmäßig ab auf null.

Mit dem Spannungsmessgerät an der Induktionsspule kann der Verlauf der Induktionsspule gemessen werden.

Abb. 4



- 4.1 Erklären Sie grundsätzlich, weshalb eine Induktionsspannung U_{ind} zustande kommt.
- 4.2 Skizzieren in einem **U_{ind} -t-Diagramm** den Verlauf der Induktionsspannung für die genannten Fälle.
- 4.3 Es soll eine möglichst hohe Induktionsspannung erzielt werden.
Nennen Sie für die entsprechenden Abschnitte die Einstellungen am Generator, die zu einer möglichst hohen Induktionsspannung führen oder Eigenschaften der Spulen.

Kompetenzcheck INDUKTION – Testaufgaben zur Evaluation von Lernerfolgen

Testaufgabe 5

In Abb. 5 ist im Inneren einer Feldspule eine Induktionsspule abgebildet. Die Spulenachsen fallen zusammen. Der Generator G erlaubt eine gleichmäßig ansteigende oder abfallende Stromstärke in der Feldspule.

Mit dem Spannungsmessgerät an der Induktionsspule kann der Verlauf der Spannung an der Induktionsspule gemessen werden.

- 5.1 Nennen Sie das Faradaysche Induktionsgesetz. Erklären Sie damit das Zustandekommen der Spannung U_{ind} .
- 5.2 Jonas behauptet: „Wenn wir den Durchmesser der Feldspule halbieren, dann messen wir eine halb so hohe Induktionsspannung“. Nehmen Sie Stellung zu Jonas Behauptung.
- 5.3 Lisa sagt: „Die Länge Feldspule lässt sich ändern. Wenn wir nur die Länge der Feldspule auf die Hälfte zusammenschieben, dann bekommen wir eine doppelt so hohe U_{ind} .“ Nehmen Sie Stellung zu Lisas Behauptung.
- 5.4 Die luftgefüllte Feldspule hat 1200 Windungen und ist 50 cm lang. Die kreisförmige Induktionsspule hat 300 Windungen. Ihr Durchmesser beträgt 50 mm. Abb. 5 zeigt das Stromstärke-Zeit-Diagramm der Feldspule. Berechnen Sie für die einzelnen Abschnitte die Induktionsspannung U_{ind} .
- 5.5 Zeichnen Sie das **U_{ind} -t-Diagramm**.
- 5.6 Stellen Sie für den Abschnitt von 0 bis 3 s die Funktion für die magnetische Flussdichte $B(t)$ auf. Geben Sie damit die Funktion $U_{\text{ind}}(t)$ für die Induktionsspannung an.

Abb. 5

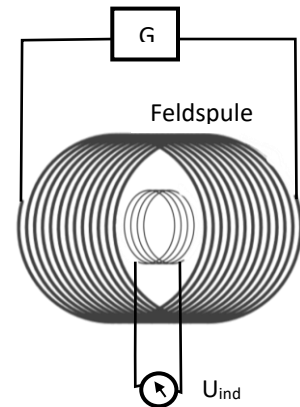


Abb. 6

