

Übungsaufgaben Induktion, Wechselspannung und Impedanz

1. Eine gerade lange Spule ($l=16\text{mm}$, $n=600$) wird von einem Strom von 25mA durch flossen. Wie groß ist die magnetische Flussdichte in ihrem Inneren?
 - 1.1 Um welchen Prozentsatz würde sich die magnetische Flussdichte verringern, wenn man die Spule auf eine Länge von 42mm ausdehnt?
 - 1.2 Wie könnte man die magnetische Flussdichte auf das doppelte erhöhen ohne mehr Material einzusetzen?
2. Eine Hochspannungsleitung verläuft von Ost nach West. In ihr fließen Elektronen in Richtung Osten, auf die die Lorentzkraft wirkt. Bestimmen Sie die Richtung der Lorentzkraft, die auf die Elektronen wirkt! Hinweis: Erdmagnetfeld
3. Eine rechteckige Leiterschleife ($a=3\text{cm}$, $b=8\text{cm}$ mit drei Windungen) wird in 26ms bis zur Hälfte in ein Magnetfeld ($B = 292 \text{ mT}$) hinein bewegt. Wie groß ist die dabei induzierte Spannung?
 - 3.1 Definieren Sie den Begriff elektromagnetische Induktion!
 - 3.2 Wie groß wäre der Strom in der Leiterschleife (Aufg. 3), wenn ihr Widerstand 4Ω beträgt?
 - 3.3 Wie groß wäre die Spannung, wenn die obige Leiterschleife unter einem Winkel von 45 Grad in das Magnetfeld bewegt wird?
Hinweis: Berechnen Sie zuerst die wirksame Fläche A_s !
 - 3.4 a) Eine quadratische Leiterschleife ($a=6\text{cm}$ mit drei Windungen) wird in zu zwei Dritteln in ein Magnetfeld ($B = 292 \text{ mT}$) hinein bewegt. Wie groß muss die Geschwindigkeit der Leiterschleife sein, damit die dabei induzierte Spannung so groß ist wie in Aufg. 3.
b) Unter welchem Winkel müsste die Leiterschleife in das Feld hinein bewegt werden, um bei gleicher Geschwindigkeit die Hälfte der Spannung zu erzielen?
 - 3.5 a) Leiten Sie die Formel $B=l \cdot v \cdot B$ her und beschreiben Sie die Vorgänge in der Leiterschleife (Aufg. 3)!
b) Leiten Sie auch die Formel für Induktion durch Flächenänderung her!
4. Ein Aluminiumring wird auf einen Weicheisenkern einer Spule gesteckt. Beim Einschalten des Stromes in der Spule, fliegt der Aluminiumring weg. Erklären Sie diesen Vorgang!
 - 4.1 Definieren Sie den Begriff Selbstinduktion!
5. Zeichnen Sie einen Versuchsaufbau zur Erzeugung von Wechselspannung!
 - 5.1 Zeichnen Sie den Verlauf von U für eine Spule in ein Diagramm mit folgenden Angaben ein: $U_0 = 16\text{V}$ und $f = 25\text{Hz}$. Beschriften Sie die Achsen.
 - 5.2 Berechnen Sie die Spannung zum Zeitpunkt $t=31,2\text{s}$!
6. Zeichnen Sie die Wechselstromwiderstände einer Spule, eines Kondensators und eines Ohm'schen Widerstandes in Abhängigkeit von der Frequenz in ein Diagramm ein und erläutern Sie den Grund für den jeweiligen Verlauf!
7. a) Geben Sie eine Schaltung an, mit der man aus Strömen eines großen Frequenzbereichs den Strom mit einer Frequenz von $f=200\text{Hz}$ heraus filtern kann, so dass er nicht durchkommt. Der Kondensator hat eine Kapazität von 2000nF . Wie groß muss die Induktivität der Spule sein?
b) Wofür kann diese Schaltung eingesetzt werden?
8. Eine Lautsprecherbox besteht aus einem großen Lautsprecher für tiefe Töne und einem kleinen für hohe Töne. Um Energieverluste zu minimieren sollen durch die beiden Lautsprecher jeweils nur Wechselströme der passenden Frequenz fließen. Zeichnen Sie einen Stromkreis mit den beiden Lautsprechern und einem Kondensator und einer Spule, mit dem das erreicht werden kann. Als Verstärker zeichnen Sie bitte einfach eine Wechselspannungsquelle.