

Übungen zur Klausur 4. Semester (Inhalt PH2)

1. Leiten Sie einen Ausdruck für das Induktionsgesetz mit Hilfe des magnetischen Fluss Φ her! Hinweis: Ableitung und Produktregel!
2. a) Beschreiben Sie das Prinzip eines Induktionsherdes anhand einer Skizze.
b) Erklären Sie, wie die Sicherheitsabschaltung des Herds funktioniert, wenn der Topf herunter genommen wird!
3. a) Wie sind die Effektivwerte von Stromstärke und Spannung im Wechselstromkreis definiert und wie können Sie hergeleitet werden? Zeichnen Sie dazu ein Diagramm in das die Leistung sowie Spannung und Stromstärke eingezeichnet werden!
b) Eine 60 W-Glühlampe wird an die Netzspannung von 230 V angeschlossen. Berechnen Sie Effektiv- und Scheitelwert der Stromstärke sowie die elektrische Energie, die die Lampe in 4,5 Stunden dem Netz entnimmt.
4. a) Eine ringförmige Leiterschleife ($r=3\text{cm}$, drei Windungen) wird in 5ms bis zur Hälfte in ein Magnetfeld ($B = 2,8\text{ mT}$) hinein bewegt. Wie groß ist die dabei induzierte Spannung?
b) Zeichnen Sie den Verlauf von U und I für eine Spule in ein Diagramm mit folgenden Angaben ein: $U_0 = 2\text{V}$, $I_0 = 100\text{mA}$ und $f = 40\text{Hz}$! Beschriften Sie auch die Achsen!
c) Leiten Sie eine Formel für die Momentanspannung einer sich drehenden Spule her und berechnen Sie den Scheitelwert und die Momentanspannung zum Zeitpunkt $t=10\text{ms}$, wenn sich nun die gesamte Spule im Magnetfeld befindet und mit einer Drehzahl von 2000 U/min senkrecht zu den Feldlinien gedreht wird.
d) Berechnen Sie die Effektivspannung!
e) Geben Sie zwei Beispiele für die Anwendung dieses Prinzips an!
5. Zeichnen Sie den Wechselstromwiderstand einer Spule, eines Kondensator und eines Ohm'schen Widerstands in Abhängigkeit von der Frequenz in ein Diagramm ein und erläutern Sie die Gründe für die jeweiligen Verläufe!
6. a) Geben Sie eine Schaltung an, mit der man aus Strömen eines großen Frequenzbereichs den Strom mit einer Frequenz von $f=104\text{ MHz}$ herausfiltern kann, so dass nur er durchkommt und erläutern Sie das Prinzip der Schaltung.
b) Die Spule hat eine Induktivität von 5 mH. Wie groß muss die Kapazität des verwendeten Kondensators sein?
c) Geben Sie eine Anwendung für diese Schaltung an!
7. Ein Radiowecker, der an einer Steckdose betrieben wird, brummt unerwünscht laut mit 50 Hz, sodass man nicht gut schlafen kann.
a) Wie könnte dieses Brummen mit Hilfe eines Kondensators und einer Spule beseitigt werden?
b) Wie groß müsste die Kapazität eines Kondensators sein, damit man mit einer Spule ($L=40\text{mH}$) den Radiowecker „beruhigen“ könnte?
c) Erläutern Sie das Prinzip dieser Schaltung!
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.
9. Berechnen Sie die Teilspannungen über dem ohmschen Widerstand $R=250\text{ W}$, dem Kondensator $C=12\text{ mF}$ und der Spule $L=1,8\text{ H}$, die in Serie geschaltet von einem Wechselstrom $I=120\text{ mA}$ ($f=50\text{ Hz}$) durchflossen werden. Zeichnen Sie ein maßstabgerechtes Phasendiagramm und berechnen Sie die Impedanz Z , die Generatorspannung U_G und die Phasendifferenz φ .
10. Ein Schwingkreis hat eine Resonanzfrequenz von 1,515 kHz. Die Spule hat eine Induktivität von 50mH. Wie groß ist die Kapazität des Kondensators?