

2. Physikschaufgabe

Klasse 11

Thema: **Elektrische Schwingkreise, elektromagnetische Wellen**

1. Welche der folgenden Aussagen sind richtig (R) oder falsch (F)?
Tragen Sie den entsprechenden Buchstaben in die Tabelle unten ein.
- Im elektrischen Schwingkreis sind die Funktionen für Stromstärke und Spannung um $T/4$ gegeneinander zeitlich verschoben.
 - Im gedämpften elektrischen Schwingkreis nimmt die Amplitude der Spannung am Kondensator ab und an der Induktivität zu.
 - Der reale elektrische Schwingkreis ist immer ein gedämpfter Schwingkreis, weil die reale Induktivität einen internen Ohmschen Widerstand besitzt.
 - Beim idealen elektrischen Schwingkreis gilt die harmonische Schwingung $Q(t) = Q_{\max} \cdot \sin(\omega \cdot t)$.
 - Ein älterer Radioempfänger benötigt einen elektrischen Schwingkreis zur Frequenzselektion.
 - Bei der Meißnerschen Rückkopplungsschaltung muss dem Schwingkreis Energie entnommen werden, um die Schwingungen aufrecht zu erhalten.
 - Einen Schwingkreis mit der Resonanzfrequenz $f = 1500 \text{ Hz}$ kann man mit einem Funktionsgenerator, der ein 500 Hz Rechtecksignal erzeugt, zu Sinusschwingungen anregen.

a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)

- Berechnen Sie die Schwingungsdauer eines idealen elektrischen Schwingkreises, der aus einem Kondensator von 8 nF und einer Induktivität von 2 mH besteht.
- Ein Schwingkreis für Mittelwelle ($531 \text{ kHz} - 1611 \text{ kHz}$) soll einen Drehkondensator und eine Induktivität von $180 \text{ }\mu\text{H}$ erhalten.
Dimensionieren Sie den Drehkondensator.
- Was ist der Unterschied zwischen einem Parallelschwingkreis und einem Reihenschwingkreis, die jeweils auf ihrer Resonanzfrequenz von einem Wechselspannungsgenerator versorgt werden?
- Wozu dient eine Frequenzweiche in einer Lautsprecherbox mit zwei verschiedenen Lautsprechertypen?
- Erklären Sie, warum ein Dipol wie ein Schwingkreis funktioniert.
- Während bei 434 MHz in der Luft eine Dipollänge von $34,5 \text{ cm}$ optimal ist, stellt man fest, dass in destilliertem Wasser die optimale Dipollänge nur $3,9 \text{ cm}$ beträgt. Bestimmen Sie die Ausbreitungsgeschwindigkeit in destilliertem Wasser.

2. Physikschulaufgabe

Klasse 11

8. Ein Mikrowellenherd arbeitet mit $f = 2,5 \text{ GHz}$. Begründen Sie, ob sich in seinem Innenraum stehende Wellen ausbilden können.
9. Berechnen Sie die Wellenlänge einer ebenen fortschreitenden elektromagnetischen Welle für den Fall, dass die elektrische Feldstärke zum Zeitpunkt $t = 0$ gleich null ist und zur Zeit $t = T/4$ im Abstand 12 cm von der „Quelle“ entfernt gleich der $0,5\sqrt{2}$ -fachen Amplitude ist.

Hilfestellung: $y(t, x) = \hat{y} \cdot \sin\left[\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{x}{c}\right)\right]$ (Wellenfunktion)

10. Welche der folgenden Aussagen sind richtig (R) oder falsch (F)? Tragen Sie den entsprechenden Buchstaben in die Tabelle unten ein.
- Die Kenngrößen einer Welle sind Wellenlänge, Frequenz und Ausbreitungsgeschwindigkeit.
 - Wird in einem System gekoppelter Oszillatoren ein Oszillator zu Schwingungen angeregt, so breitet sich eine Welle aus.
 - Bei einer stehenden Welle haben die Schwingungsknoten einen Abstand von $\lambda/2$.
 - Beim UKW-Rundfunk-Sender reicht die elektromagnetische Longitudinalwelle ungefähr 70 km weit.
 - Wenn in einem Dipol hochfrequente elektromagnetische Schwingungen angeregt werden, kommt es zur Abstrahlung elektromagnetischer Wellen.
 - Verdoppelt man bei einer elektromagnetischen Welle die Frequenz, so verdoppelt sich auch die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle.
 - Für eine optimale Energieübertragung muss der Empfangsdipol parallel zum Sendedipol positioniert werden.
 - Mikrowellen werden an einem Gitter aus Dipolstäben reflektiert.
 - Für einen UKW-Sender mit $f = 100 \text{ MHz}$ beträgt die optimale Dipollänge 3 m .
 - In tiefen Tälern hat man mit einer Satellitenantenne besseren TV-Empfang als mit einer UHF-Yagi-Uda-Antenne.

a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	j)	k)