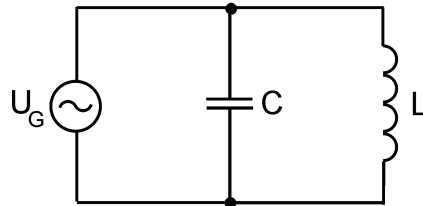


Übungen zu Physik II (MNF-phys-201), SS 2020
Dr. J. Stettner / Prof. Dr. R. Berndt / Prof. Dr. H. Kersten
Blatt 8
zu bearbeiten bis: 15.06.2020

1. *Elektrischer Resonanzkreis:*

In der unteren Schaltung ist $U(t) = (80\text{V}) \cos(\omega t)$, $C = 100 \mu\text{F}$ und $L = 2 \text{ H}$.



- Geben Sie die Impedanz der Parallelschaltung, bestehend aus der Spule L und dem Kondensator C , an!
- Berechnen Sie unter Verwendung des Ergebnisses aus a) die Frequenz ω , bei der der Strom durch den Generator Null wird (Resonanzfall)!
- Geben Sie für den Resonanzfall die Amplitude und die Phase des zeitabhängigen Stromes $I(t)$ durch die Spule an!

2. *Mikrowellenherd:*

Die Mikrowellenquelle eines Herdes befindet sich an der Oberseite des Garraumes mit der Grundfläche $A = 30 \times 50 \text{ cm}^2$. Vereinfachend soll angenommen werden, dass die Quelle ebene, elektromagnetische Wellen (Frequenz $f = 2,455 \text{ GHz}$, zeitlich gemittelte Leistung $\overline{P} = 750 \text{ W}$) senkrecht nach unten abstrahlt. Außerdem soll der Boden die auftreffende Strahlung vollständig absorbieren, so dass Reflektionen nicht auftreten können und der Innenraum des Herdes zeitlich gemittelt homogen vom Feld erfüllt ist.

- Berechnen Sie die Amplituden des elektrischen und magnetischen Feldes im Garraum!
- Welcher Strahlungsdruck wird auf den Boden ausgeübt?
- Der Mikrowellenherd erzeugt in seiner unmittelbaren Umgebung ein schwaches Strahlungsfeld, dessen Intensität bestimmt werden soll. Hierzu wird eine Spule ($N = 10$ Windungen, Windungsdurchmesser $d = 1 \text{ cm}$) im Feld platziert und so orientiert, dass die induzierte Spannung maximal wird. Bestimmen Sie aus dem gemessenen Effektivwert der Induktionsspannung $U_{ind} = 1 \text{ V}$ die Intensität I am Ort der Spule!

3. *Polarisation von elektromagnetischen Wellen:*

- Anfangs unpolarisiertes Licht der Intensität I_0 fällt auf zwei hintereinander und senkrecht zur Ausbreitungsrichtung angeordnete Polarisationsfilter, so dass die Intensität hinter dem zweiten Filter verschwindet. Anschließend wird ein dritter Polarisationsfilter zwischen den beiden Filtern eingefügt, dessen Polarisationsrichtung gegenüber der des ersten Filters um 30° gedreht ist. Welche Intensität hat die elektromagnetische Welle, nachdem sie alle drei Filter passiert hat?

- b) Licht einer Natriumdampf Lampe fällt auf zwei hintereinander angeordnete, gekreuzte Polarisationsfilter. Anschließend wird eine mit Saccharose gefüllte, zylinderförmige Küvette mit dem Radius $r = 3,5$ cm und der Länge $d = 10$ cm entlang ihrer Achse zwischen die Polarisatoren gestellt. Der zweite Polarisationsfilter muss um den Winkel $\alpha = 15^\circ$ verdreht werden, damit die transmittierte Intensität wieder minimal wird. Wieviel Gramm Saccharose befinden sich in der Küvette? Der spezifische Drehwinkel von Saccharose beträgt bei $T = 20^\circ$ C für die Natrium-D-Linie $\alpha_s = 6,65^\circ \text{ cm}^2/\text{g}$.