

LK Physik * K12 * Dipolschwingung und Dipolstrahlung

1. Ein Dipol ist 1,20m lang. Wie groß sind die Frequenzen und Wellenlängen der Grundschiwingung und der ersten zwei Oberschiwingungen?
2. Richtantenne: Zwei Stabantennen A_1 und A_2 sind parallel nebeneinander im Abstand $d = \frac{\lambda}{2}$ aufgestellt und werden gleichphasig zum Schwingen angeregt.
 - a. Zeigen Sie, dass die von dieser Doppelantenne abgestrahlte elektromagnetische Energie nicht in allen horizontalen Richtungen gleich groß ist und diese Anordnung somit als Richtstrahler wirkt.
 - b. Geben Sie die Richtung der Maxima und Minima der Energieausstrahlung an! (Begründung!)
3. Ein hohler, an den Enden geschlossener Metallzylinder ist 10cm lang. Welche Frequenz hat eine stehende elektromagnetische Welle, die außer auf den Stirnwänden noch zwei zusätzliche Knoten im Innern dieses "Hohlraumresonators" besitzt?
4. Ein sinusförmiges elektrisches Wechselfeld der Frequenz 100 MHz wird zwischen die Platten eines Kondensators gelegt; die maximale Amplitude der Feldstärke beträgt 10 kV/m.
 - a. Beschreiben Sie die Bewegung eines freien Elektrons in diesem Feld.
 - b. Erreicht das Elektron genügend hohe kinetische Energie, um bei einem Stoß ein Wasserstoffatom zu ionisieren? (Ionisierungsarbeit 13,6 eV)
(Anwendung: so genannte elektrodenlose Entladung in abgeschlossenen gasgefüllten Röhren, die man zwischen die Kondensatorplatten bringt.)
 - c. Wie groß ist die Schwingungsamplitude des Elektrons?
5. Ein Dipol wird mit einem Sender der Frequenz 680 MHz in der 2. Oberschiwingung erregt.
 - a. Welche Länge hat der Dipol?
 - b. Die maximale Stromstärke beträgt dabei im Dipol 15 mA. An welchen Stellen tritt diese maximale Stromstärke auf? Wie groß ist die maximale Stromstärke 3,0cm, 6,0cm bzw. 9,0cm vom Ende des Dipols entfernt?
 - c. Geben Sie die Frequenzen der Grund- und der 1. Oberschiwingung für diesen Dipol an!
6. Ein Dipol der Länge 9,5m soll durch einen Schwingkreis aus einem Kondensator der Kapazität 1,0 pF und einer Spule der Induktivität $5,0 \mu\text{H}$ erregt werden. Welche Zusatzkapazität C_z muss man wie zuschalten (Schaltskizze!), damit zwischen Schwingkreis und Dipol Resonanz in der Grundschiwingung auftritt?



G.R.