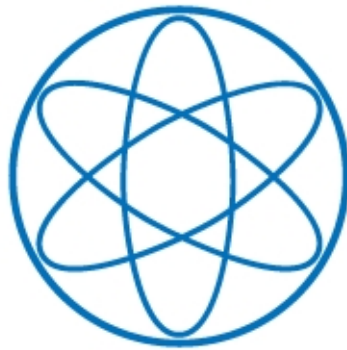


Ferienkurs der Experimentalphysik II Übung 3

Michael Mittermair

29. August 2013



Aufgabe 1

Wie groß ist die Leistung, die von einem geladenen Teilchen mit der Ladung q abgestrahlt wird, das sich mit der Geschwindigkeit $v \ll c$ in einer Ebene senkrecht zu einem Magnetfeld B bewegt? Wie ändert sich dadurch seine Geschwindigkeit v und sein Bahnradius R ?

Aufgabe 2

Leiten sie aus den Maxwellgleichungen die Wellengleichung im Vakuum her. Sie lautet

$$\Delta \vec{E} - \frac{1}{c^2} \ddot{\vec{E}} = 0 \quad (1)$$

Aufgabe 3

Zeigen sie, dass jede linear polarisierte Welle als Linearkombination zweier zirkular polarisierter Wellen mit entgegengesetztem Drehsinn geschrieben werden können.

Aufgabe 4

Ein Kondensator aus planparallelen, kreisförmigen Platten mit der Kapazität C wird mit dem konstanten Strom I aufgeladen.

- Man bestimme das elektrische und magnetische Feld während der Aufladung.
- Wie groß ist der Poynting-Vektor?
- Drücken Sie die Gesamtenergie, die in den Kondensator mit Ladung Q geflossen ist, zum einen durch $|S|$ und zum anderen durch Q und C aus.

Aufgabe 5

Durch einen geraden Draht ($r = 3\text{mm}$, $\sigma = 0,03\Omega/m$, $L = 100\text{m}$) fließt ein Strom von 10A . Berechne sowohl das E- und B-Feld als auch den Poyntingvektor auf der Oberfläche des Drahtes.

Aufgabe 6

Man berechne für einen koaxialen Wellenleiter mit Innenradius a und Außenradius b die Kapazität C pro Meter, die Induktivität L pro Meter und den Wellenwiderstand Z_0 . Wie groß muss für $a = 1\text{mm}$ b gewählt werden damit $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = 100\Omega$ erfüllt ist?

Aufgabe 7

Aus der Linearität der Wellengleichung folgt, dass jede Linearkombination der Wellenamplitude von Lösungen wieder eine Lösung ergibt. Gilt dies auch für die Intensitäten der Wellen? Gibt es Fälle bei denen man die Intensitäten zweier Teilwellen addieren kann, um die Gesamtintensität zu bekommen?