

Zentralübung zur Vorlesung

Theoretische Physik II: Elektrodynamik

Dr. A.Zharikov, Prof. W.Weise, TU München, WS 2011/2012

Übungsblatt 9 (16.12.11)

9.1 Wellenpaket

Eine im Vakuum in x - Richtung laufendes, zirkular polarisiertes Wellenpaket wird durch das elektrische Feld

$$\mathbf{E}(\mathbf{r}, t) = \text{Re}[f(x - ct)(\hat{\epsilon}_y + i\hat{\epsilon}_z)]$$

beschrieben, worin $\hat{\epsilon}_{y,z}$ Einheitsvektoren in y, z -Richtung sind und f eine beliebige, komplexwertige Funktion darstellt.

- (a) Berechnen Sie aus der Maxwell-Gleichungen das zugehörige Magnetfeld $\mathbf{B}(\mathbf{r}, t)$.
- (b) Berechnen Sie die Energiedichte $w(\mathbf{r}, t)$, die Energiestromdichte $\mathbf{S}(\mathbf{r}, t)$.

9.2 Zylinderförmiger Leiter

Ein langer zylinderförmiger Leiter wird von einem Gleichstrom I durchfloßen.

- (a) Berechnen Sie pro Längeneinheit die Joulsche Wärme und den Poyntingschen Energiefluß durch die Zylinderoberfläche.
- (b) Berechnen Sie die magnetische Feldenergie im Inneren des Zylinders.

9.3 Strahlung

Betrachten Sie die n Punktladungen mit der gleichen Ladung q , die auf dem Kreis äquidistant verteilt. Die Ladungen bewegen sich mit konstantem Geschwindigkeitsbetrag $v = \text{const}$. Diskutieren Sie die Strahlung dieses Systems.