INSTITUT FÜR PHYSIK

TU Chemnitz
09107 Chemnitz

Theoretische Physik III: Elektrodynamik

Übungsaufgaben: Serie 13

Dr. E. Fromm & Frank Löcse
HA: 3207 / 4802
e-mail: fromm@physik.tu-chemnitz.de, f.loecse@physik.tu-chemnitz.de

24.-28.01.2005

Quelle: http://www-user.tu-chemnitz.de/~floe/Lehre/ED/ED_Uebung_WS04_05/start.html

13.1 (PHYS) In Aufgabe 10.2 wurde das Magnetfeld eines Kreisringes im Mittelpunkt berechnet. Erweitern Sie diese Rechnung so, daß Sie das Magnetfeld auf der gesamten Achse bestimmen können. Zeigen Sie, daß das erhaltene Resultat für große Abstände in das Dipolfeld des Stromringes übergeht.

13.2 (PHYS/CSB) Ermitteln Sie für zeitabhängige Felder die Bestimmungsgleichungen für das Vektorpotential, wenn für das skalare Potential eine Eichbedingung $\varphi = 0$ gestellt wird. Für den Fall der Ausbreitung von ebenen elektromagnetischen Wellen im Vakuum bestimmen Sie daraus die Richtung von $\vec{A}$, $\vec{E}$ und $\vec{B}$ in Bezug auf $\vec{k}$ und untereinander.

13.3 (PHYS/CSB) Berechnen Sie das Magnetfeld einer ebenen elektromagnetischen Welle, deren elektrische Komponente durch

$$\vec{E}(\vec{r}, t) = \vec{E}_0 \cdot \cos\left(\omega \cdot t - \vec{k} \cdot \vec{r}\right)$$

gegeben ist. Diese Welle trifft nun senkrecht auf eine vollständig reflektierende Wand. Wie groß ist der im Zeitmittel über eine Periode je Flächeninhalt und Zeiteinheit von der Welle auf die Wand übertragene Impuls?

13.4 (PHYS/CSB) Eine Punktladung ruhe in einem homogenen magnetischen Feld. Berechnen Sie den Poynting-Vektor und veranschaulichen Sie sich das Stömungsbild.

Hinweis für CSB: Benutzen Sie zur Veranschaulichung ein selbstgeschriebenes Computerprogramm.