

Physik 2: Elektrodynamik

Humboldt–Universität zu Berlin, Sommersemester 2012,
Dr. M. zur Nedden (VL),
Dr. A. Nikiforov, R. Schlichte und L. Heinrich (UE)

Übungsblatt 12

Ausgabe: 03. Juli 2012 in der Vorlesung
Rückgabe: 10. Juli 2012 nach der Vorlesung

Aufgabe 1: Radiosender (30 %)

Eine Radiostation sende eine isotrope, sinusförmige Welle mit einer durchschnittlichen Leistung von $\langle P \rangle = 50 \text{ kW}$ aus. Wie groß sind die Amplituden E_{\max} und B_{\max} im Abstand von

1. $d = 500 \text{ m}$,
2. $d = 5 \text{ km}$,
3. $d = 50 \text{ km}$?

Hinweis: mittlere Intensität $\langle I \rangle = c\epsilon_0 E_{\text{eff}}^2 = \frac{1}{2}c\epsilon_0 E_{\max}^2$ und $B_{\max} = \frac{1}{c}E_{\max}$.

Aufgabe 2: Intensität des Sonnenlichtes (40 %)

Die Intensität des Sonnenlichtes, welches die obere Erdatmosphäre trifft, wird Solarkonstante genannt und beträgt 1.35 kW/m^2 .

1. Berechnen Sie E_{eff} und B_{eff} in der oberen Atmosphäre der Erde.
2. Berechnen Sie die mittlere Ausgangsleistung der Sonne.
(Abstand Erde - Sonne $D = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ m}$)
3. Berechnen Sie die Intensität und den Strahlungsdruck auf der Sonnenoberfläche.
(Radius der Sonne $R_S = 6.96 \cdot 10^8 \text{ m}$)

Aufgabe 3: Sonnenkollektoren (30 %)

Auf der Erdoberfläche beträgt der mittlere solare Fluß 0.75 kW/m^2 . Wie groß muß die Fläche eines perfekt absorbierenden Sonnenkollektors sein, der mit einem Wirkungsgrad von $\eta = 0.3$ arbeitet um eine maximale Leistung von 25 kW zu erzeugen? Dies entspricht der notwendigen Heizungsleistung eines Einfamilienhauses.