

Übungen zur Experimentalphysik III

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda

Aufgaben zur 2. Übung

Abgabe am 05./07.11.13



Elektromagnetische Wellen II

5. Intensität, elektrisches und magnetisches Feld einer Welle

Ein Laserpuls mit einer Energie von 20 J und einem Strahlradius von 2 mm dauert 10 ns lang an, wobei die Energiedichte während des Pulses konstant ist.

- Geben Sie die räumliche Ausdehnung des Pulses an.
- Wie groß ist die Energiedichte innerhalb des Pulses?
- Berechnen Sie die Amplitude des elektrischen und magnetischen Feldes des Laserpulses!

6. Poyntingvektor

Die Feldstärke einer elektromagnetischen Welle wurde an einer Empfangsantenne effektiv mit $E_{\text{eff}} = 0,50 \text{ mV/m}$ gemessen. Wie groß sind

- die magnetische Feldstärke H_{eff}
- die Energiestromdichte S
- die Energiedichte w ?

7. Stehende Wellen

Zur Bestimmung der relativen Permeabilität ϵ_r einer elektrisch **nicht** leitenden Flüssigkeit, die sich in einem größeren Trog befindet, werden auf einer abstimmbaren Doppelleitung (Lecher-Leitung) stehende elektromagnetische Wellen erzeugt. Die Abstände der Schwingungsbäuche in der Flüssigkeit wurden zu $\Delta l = 17 \text{ cm}$ ermittelt, nachdem zuvor in Luft $\Delta l_0 = 37 \text{ cm}$ gemessen wurde. Wie groß ist ϵ_r der Flüssigkeit?

8. Strahlungsdruck

Ein Kugelchen aus Plastik mit einem Durchmesser von $15 \mu\text{m}$ (Dichte ca. 1 g/cm^3) soll mit Hilfe eines Laserstrahls gegen die Schwerkraft angehoben werden. Wie groß müssen die Intensität des Laserstrahls und die Strahlleistung sein?