
Übungen zur Experimentalphysik 3

Prof. Dr. L. Oberauer

Wintersemester 2010/2011

Übungsblatt 1 - 25. Oktober 2010

Franziska Konitzer (franziska.konitzer@tum.de)

Schwierigkeitsgrad:

★ - Routineaufgabe.

★★ - Geradlinige Aufgabe.

★★★ - Herausfordernde Aufgabe.

Aufgabe 1 (★)

Ausgehend von den Maxwell-Gleichungen im Vakuum, zeigen Sie dass die Wellengleichung für die magnetische Flussdichte \vec{B} gilt:

$$\Delta \vec{B} = \epsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{B}}{\partial t^2}.$$

Aufgabe 2 (★)

Zeigen Sie, dass

$$\psi(x, t) = f(x \mp vt)$$

eine Lösung der Wellengleichung ist.

Aufgabe 3 (★)

Prüfen Sie, ob die harmonische Wellenfunktion $\psi(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$ eine Lösung der eindimensionalen Wellengleichung mit $v = \frac{\omega}{k}$.

Aufgabe 4 (★)

Zeichnen Sie das Profil der Welle $\psi(x, t) = A \sin(kx - \omega t + \phi)$ mit der initialen Phase $\phi = 0$; $\phi = \frac{\pi}{2}$; $\phi = \pi$.

Aufgabe 5 (★)

Die Wellengleichung einer Lichtquelle sei gegeben durch:

$$\psi(x, t) = 10^3 \sin(3 \times 10^6 x - 9 \times 10^{14} t).$$

Berechnen Sie die Phasengeschwindigkeit, die Wellenlänge, Frequenz, Periode und die Amplitude.