

Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik III
(Theorie C – Elektrodynamik) WS 12-13**Prof. Dr. Alexander Mirlin**
Dr. Igor Gornyi**Blatt 9**
Besprechung 12.12.2012Aufgabe 1: **Wellengleichung** (3 Bonuspunkte)

Gegeben sei die eindimensionale Wellengleichung

$$\frac{d^2}{dx^2}\Psi(x, t) = \frac{1}{c^2} \frac{d^2}{dt^2}\Psi(x, t). \quad (1)$$

Die Lösung wird erst durch die Anfangswerte

$$\frac{d\Psi(x, 0)}{dt} = \alpha(x) \quad \text{und} \quad \Psi(x, 0) = \beta(x) \quad (2)$$

bestimmt. Finden Sie $\Psi(x, t)$ für

$$\alpha(x) = \frac{A}{\cosh^2(x/a)} \quad \text{und} \quad \beta(x) = \frac{B}{\cosh^2(x/b)}. \quad (3)$$

Skizzieren Sie die Lösung für $t > 0$ und $A = 0$ bzw. $B = 0$.Aufgabe 2: **Kugelwelle** (3+2=5 Bonuspunkte)

Das elektrische Feld einer Kugelwelle sei gegeben durch:

$$\vec{E}(r, \vartheta, \varphi, t) = A \frac{\sin \vartheta}{r} \left[\cos(kr - \omega t) - \frac{1}{kr} \sin(kr - \omega t) \right] \hat{e}_\varphi, \quad \text{mit} \quad \frac{\omega}{k} = c. \quad (4)$$

- (a) Finden Sie $\vec{B}(r, \vartheta, \varphi, t)$, so dass die Maxwell-Gleichungen im Vakuum erfüllt sind.
- (b) Berechnen Sie den Poynting-Vektor \vec{S} und daraus den Intensitätsvektor $\vec{I} = \langle \vec{S} \rangle$, indem Sie über eine Periode mitteln.

Viel Erfolg bei der Zwischenklausur!