

Physik 2: Elektrodynamik

Humboldt–Universität zu Berlin, Sommersemester 2011,
Dr. M. zur Nedden (VL),
Dr. A. Nikiforov, C. Kendziorra, S. Stamm und L. Heinrich (UE)

Übungsblatt 11

Ausgabe: 4. Juli 2011 in der Vorlesung
Rückgabe: 12. Juli 2011 nach der Vorlesung

Aufgabe 1: Maxwell-Gleichungen (50 %)

Zeigen Sie, daß mit den Ansätzen

$$\vec{B} = \vec{\nabla} \times \vec{A}$$

und

$$\vec{E} = \frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} - \vec{\nabla} \Phi$$

die Maxwell-Gleichungen erfüllt sind. Dabei seien $\vec{A}(x, y, z, t)$ ein beliebiges Vektorpotential und $\Phi(x, y, z, t)$ ein beliebiges skalares Potential.

Aufgabe 2: Wellengleichung (50 %)

Zeigen Sie, daß mit den Ansätzen aus Aufgabe 1 und der Zusatzbedingung der Lorentzbedingung

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

das Vektorpotential \vec{A} sowie das skalare Potential Φ eine Wellengleichung der Form

$$\Delta \vec{A} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = -\frac{4\pi}{c} \vec{j}$$

und

$$\Delta \Phi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2} = -4\pi \rho$$

erfüllen