Felder und Wellen

WS 2015/2016

Aufgaben zum 3. Tutorium

1. Aufgabe (**)

Berechnen Sie das Potential einer homogen geladenen Kugel über dem Ursprung mit der Dielektrizitätskonstante ε_0, der Ladungsdichte ϱ_0 und dem Radius R_0 im ganzen Raum. Es gilt die Randbedingung $\Phi(\infty) = 0$.

2. Aufgabe (*)

Gegeben ist folgendes Vektorfeld in Zylinderkoordinaten:

$$H_R = 0$$
$$H_\varphi = \frac{I}{2\pi R}$$
$$H_z = 0$$

Transformieren Sie das Feld in kartesische Koordinaten.

3. Aufgabe (***)

In idealen Leitern können im elektrostatischen Fall keine $\vec{E}$-Felder existieren. Ladungen befinden sich immer an der Oberfläche des Leiters. Betrachten Sie eine Grenzfläche zwischen idealem Leiter (Medium 1) und Vakuum ($\varepsilon = \varepsilon_0, \varepsilon_r = 1$)(Medium 2) mit den Methoden aus dem Skript (Kapitel 3.2), und stellen Sie Regeln für das $\vec{E}$-Feld an der Grenzfläche, sowie für den Zusammenhang zwischen $\vec{E}$-Feld und Flächenladung σ auf. Wie lautet die physikalische Erklärung für diese Regeln ?

4. Aufgabe (**)

Leiten Sie für die folgenden Maxwellgleichungen die Differentialform aus der Integralform ab.

$$1. \oint \vec{D}\, d\vec{f} = \int \rho\, dv$$

$$2. \oint \vec{E}\, d\vec{s} = 0$$

Schwierigkeit der Aufgaben von einfach lösbar(*) bis hin zu anspruchsvoll (***).