

Elektromagnetische Felder

SS 2019

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:

$$\begin{aligned}H_R &= 0 \\H_\varphi &= \frac{I}{2\pi R} \\H_z &= 0\end{aligned}$$

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.

$$\begin{aligned}1. \oint \vec{D} \cdot d\vec{f} &= \int \rho \, dv \\2. \oint \vec{E} \cdot d\vec{s} &= 0\end{aligned}$$

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