
Aufgaben zur Elektrodynamik

Blatt 01

SS 2009 · Abgabe: 30.04.2009

Aufgabe 1. (Feldlinien)

Skizzieren und diskutieren Sie die el. Feldlinien zweier Quellen mit Ladungen gleichen und entgegengesetzten Vorzeichens, aber unterschiedlichen Betrags.

Aufgabe 2. (Elektrische Felder)

Teil (a) Berechnen Sie das elektrische Feld einer homogen belegten Ebene mit Flächenladung σ aus den integralen Maxwellgleichungen.

Teil (b) Betrachten Sie das folgende Potential,

$$\Phi(x, y, z) = \begin{cases} \text{const}_1 & \text{für } z < 0 \\ \frac{-\sigma}{\epsilon_0} z + \text{const}_2 & \text{für } 0 \leq z \leq d \\ \text{const}_3 & \text{für } z > d \end{cases} . \quad (1)$$

Welches elektrische Feld gehört zu diesem Potential und welche Ladungskonfiguration liegt dem zugrunde?

Aufgabe 3. (Delta-Distribution)

Teil (a) Beweisen Sie, dass

$$\delta(f(x)) = \sum_{x_0 \text{ mit } f(x_0)=0} \frac{\delta(x - x_0)}{|f'(x_0)|} \quad (2)$$

wobei $f(x)$ eine stetig diffbare Funktion ist, die nur einfache Nullstellen hat.

Teil (b) Berechnen Sie $\delta(x^2 - \sigma^2)$.

Teil (c) Produkt zweier Distributionen: Sei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ eine diffbare Funktion, wie wirkt das Produkt $f(x)\delta'(x)$ auf Testfunktionen?