

Übungen zu Theoretische Physik Ib - Elektrodynamik und Optik
Blatt 3 (abzugeben am 7. Mai)

Aufgabe 1 Gauss und SI Einheiten (2 Punkte)

Wie viele Elementarladungen sind in einer Gauss Ladungseinheit? (Eine Antwort zu zwei signifikanten Stellen genügt.)

Aufgabe 2 Elektrisches Potential durch direktes Integral (9 Punkte)

Bestimmen Sie das elektrische Potential einer homogen geladenen Kugel mit Radius R , Zentrum $\vec{0}$ und Gesamtladung Q indem Sie direkt

$$\Phi(x) = \int_{\mathbb{R}^3} dy \rho(y) \frac{1}{|x - y|} \quad (1)$$

mit entsprechender Ladungsverteilung ρ integrieren. Hinweis: Verwenden Sie modifizierte Kugelkoordinaten, so dass für $\theta = 0$ (Notation aus Vorlesung) x und y parallel sind.

Aufgabe 3 Elektrisches Potential durch Poisson Gleichung (9 Punkte)

Bestimmen Sie das elektrische Potential einer homogen geladenen Kugel mit Radius R , Zentrum $\vec{0}$ und Gesamtladung Q indem Sie direkt die Poisson Gleichung

$$\Delta\Phi(x) = -4\pi\rho(x) \quad (2)$$

mit entsprechender Ladungsverteilung ρ lösen. Hinweis: Verwenden Sie Kugelkoordinaten und fordern Sie, dass Φ und Φ' stetig bei $|x| = R$ sind und $\Phi(0)$ endlich ist.