

**Übungen zu Theoretische Physik Ib - Elektrodynamik und Optik**  
**Blatt 3 (abzugeben am 20. 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  $\rho$  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  $\rho$  lösen. Hinweis: Verwenden Sie Kugelkoordinaten und fordern Sie, dass  $\Phi$  und  $\Phi'$  stetig bei  $|x| = R$  sind und  $\Phi(0)$  endlich ist.