

Übungsblatt # 4 zur Vorlesung Klassische Theoretische Physik III

Karlsruher Institut für Technologie

Institut für Theoretische Festkörperphysik

Dr. Giuseppe Toscano (giuseppe.toscano@kit.edu)

Prof. Dr. Carsten Rockstuhl (carsten.rockstuhl@kit.edu)

Übung 1 - Elektrostatisches Potential (4 Punkte)

Gegeben sei die Ladungsdichte:

$$\rho(r) = \frac{L}{r}(1 - e^{\alpha r})\Theta(R - r)$$

mit $L, R, \alpha > 0$ konstant und mit $\Theta(x)$ der Heavisideschen Sprungfunktion. Berechnen Sie das Potential mittels Poissonscher Integralformel und daraus das elektrische Feld im gesamten Raum.

Übung 2 - Elektrisches Dipolmoment (4 Punkte)

Bestimmen Sie das Potential eines Punktdipols bei vorgegebener Ladungsdichte unter Verwendung des Poissonschen Integrals.

Übung 3 - Elektrischer Quadrupolmomententensor (3 Punkte)

Gegeben ist eine Ladungsverteilung bestehend aus 4 Punktladungen mit jeweils der Ladung q an den Orten:

$$(0, d, 0), (0, -d, 0), (0, 0, d), (0, 0, -d)$$

sowie 4 Punktladungen der Ladung $-q$ an den Orten:

$$(-d, 0, 0), \left(-\frac{d}{2}, 0, 0\right), (d, 0, 0), (2d, 0, 0)$$

Berechnen Sie das Dipolmoment und den Quadrupolmomententensor dieser Ladungsanordnung.

Abgabetermin: Freitag, 13. 11. 2015 um 9:45 Uhr.