

Übungsblatt 7 Abgabe: 02.06.	Theoretische Physik A, Laserphysik RWTH Aachen Prof. Dr. H.-J. Kull	Theoretische Physik: Elektrodynamik SS 2006
------------------------------------	---	---

(H1) Vorgegebenes Potential auf Kugeloberfläche

Auf einer Kugel mit Radius R sei ein zylindersymmetrisches Potential

$$\phi(\theta) = \phi_0 \cos \theta, \quad \phi_0 = \text{const}, \quad \theta : \text{Winkel zur } z\text{-Achse}$$

vorgegeben. Bestimmen Sie das Potential im Außenraum $r > R$

- a) mit der Bildladungsmethode,
- b) mit einer Entwicklung des Potentials auf der Kugeloberfläche nach Legendre-Polynomen.

(H2) Punktladung vor leitender Kugel

Eine Punktladung q befinde sich im Abstand a vom Mittelpunkt einer geerdeten Metallkugel mit Radius R . Bestimmen Sie mit Hilfe einer geeigneten Bildladung q' , die im Abstand a' auf der Verbindungslinie zwischen dem Kugelmittelpunkt und der Ladung q angebracht ist, das Potential der Anordnung.

(H3) Vorgegebenes Potential auf ebener Fläche

Auf der Fläche $x = 0$ wird durch eine kreisförmige Elektrode ein Potential

$$\phi \Big|_{x=0}(y, z) = \begin{cases} \phi_1 & \text{für } y^2 + z^2 \leq R^2 \\ \phi_2 & \text{für } y^2 + z^2 > R^2 \end{cases} .$$

mit beliebigen Konstanten ϕ_1, ϕ_2 vorgegeben. Geben Sie das Randwertproblem für das skalare Potential $\phi(x, y, z)$ im Halbraum $x > 0$ an und bestimmen Sie explizit die Lösung $\phi(x, 0, 0)$ auf der positiven x -Achse.

Anleitung: Klassifizieren Sie die Randbedingung und bestimmen Sie eine entsprechende Green-Funktion. Berechnen Sie dann das Potential auf der x -Achse mithilfe dieser Green-Funktion durch Integration.