



Fachbereich C – Mathematik und Naturwissenschaften
– Physik –

Prof. Dr. A. Klümper
M. Brockmann
(G-16.04, 439-2541, michael.brockmann@physik.uni-wuppertal.de)

Elektrodynamik und Spezielle Relativitätstheorie
SoSe 2009

2. Übungsblatt

Abgabe bis zum 30.04.09 um 16:00 Uhr ins Postfach
Besprechung am 04.05.2009 in der Übung

4. **Greensche Funktion (5 Punkte)**

Auf einer unendlich ausgedehnten, leitenden Ebene steht ein homogener geladener Hohlzylinder mit Höhe h und Radius R . Berechne das Potential des elektrischen Feldes über der Ebene auf der Zylinderachse. Hinweis: Unter Verwendung des Superpositionsprinzips lässt sich das gesuchte Potential durch Integration über eine kontinuierliche Verteilung von Punktladungen berechnen, deren Potential in Anwesenheit der leitenden Ebene aus der Vorlesung bekannt ist.

5. **Elementare elektrostatische Probleme (6 Punkte)**

Bestimme direkt aus den Maxwell'schen Gleichungen das elektrische Feld eines unendlich langen, homogen geladenen Drahtes (Ladung pro Längeneinheit λ) und einer unendlich ausgedehnten, homogen geladenen Platte (Ladung pro Flächeneinheit σ). Der Radius des Drahtes und die Dicke der Platte sind vernachlässigbar klein.

6. **Geerdete Hohlkugel (8 Punkte)**

Diskutiere mit Hilfe der Methode der Spiegelladungen das Problem einer Punktladung q innerhalb einer geerdeten, leitenden Hohlkugel mit Radius R .

- Berechne das Potential innerhalb der Kugel.
- Wie lautet folglich die entsprechende Greensche Funktion $G_D(\vec{x}, \vec{y})$? Drücke diese durch die Beträge $x = |\vec{x}|$, $y = |\vec{y}|$ und den durch $\vec{x} \cdot \vec{y} = xy \cos(\vartheta)$ definierten Winkel ϑ aus und zeige, dass $G_D(\vec{x}, \vec{y}) = G_D(\vec{y}, \vec{x})$ gilt.
- Berechne die induzierte Flächenladungsdichte.
- Welche Kraft wirkt auf die Ladung q ?