Seminar zur Vorlesung
Theoretische Physik II (Elektrodynamik)

WS 2014/2015 **Blatt 4** **13.11.2014**

Aufgabe 9 *Symmetrie der Greenschen Funktion*

Beweisen Sie folgende Eigenschaften der Greenschen Funktion:

a) Die Greensche Funktion, die Dirichletrandbedingungen erfüllt, ist symmetrisch in ihren Argumenten, d.h.

$$G_\mathrm{D}(\vec{x}, \vec{x}') = G_\mathrm{D}(\vec{x}', \vec{x}).$$

(1 Punkt)

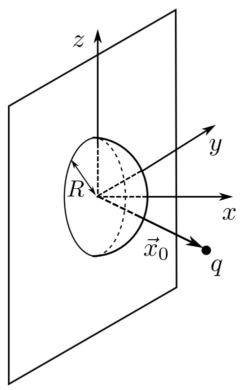
b) Die von-Neumann Greensche Funktion kann symmetrisiert werden durch

$$G_\mathrm{N}^\mathrm{sym}(\vec{x}, \vec{x}') = G_\mathrm{N}(\vec{x}, \vec{x}') - \frac{1}{S} \oint_S G_\mathrm{N}(\vec{x}, \vec{y}) d^2y,$$

wobei S die Randfläche ist, auf der die von-Neumann Bedingung gegeben ist. *(2 Punkte)*

Hinweis: Verwenden Sie den Greenschen Satz.

Aufgabe 10 *Punktladung vor einem Leiter*



Eine Punktladung q am Ort $\vec{x}_0$ befindet sich vor einem unendlich ausgedehnten, geerdeten Leiter mit einer halbkugelförmigen Ausbeulung mit Radius R um den Ursprung, siehe Abbildung.

a) Berechnen Sie das elektrische Potential $\Phi(\vec{x})$, indem Sie passende Spiegelladungen im "verbotenen" Bereich innerhalb des Leiters anbringen, so dass $\Phi(\vec{x})$ Lösung der Poissongleichung im Außenraum ist und die Randbedingungen an der Leiteroberfläche erfüllt. *(1 Punkt)*

b) Berechnen Sie die Influenzladungsdichte an der Leiteroberfläche, wenn die Ladung sich im Abstand d vom Ursprung auf der x-Achse befindet. *(1 Punkt)*

c) Bestimmen Sie aus der Lösung von Teilaufgabe a) die Greensche Funktion $G_D(\vec{x}, \vec{x}')$ für die gegebenen Randbedingungen. Berechnen Sie damit das Potential bei beliebiger Ladungsverteilung $\rho(\vec{x})$ im Außenraum. Zeigen Sie, dass diese formale Lösung die Poissongleichung mit den gegebenen Randbedingungen erfüllt. *(1 Punkt)*