Johannes Kepler Universität Linz
Institut für Theoretische Physik

Übung zu Theoretischer Physik III für LA (Elektrodynamik und Statistik) WS2004/05

3.Übungstermin: 28.10.2004

6.) geladene Vollkugel:

a.) Bestimmen Sie für die Ladungsverteilung $\rho(r) = \rho_0 \theta(R - r)$ (homogen geladene Vollkugel mit Radius R) mittels Integration über die Ladunsgverteilung mal Greenscher Funktion das elektrostatische Potential und daraus das elektrische Feld.

b.) Skizzieren Sie das Potential und die Feldstärke als Funktion von r. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der geladenen Hohlkugel aus der Vorlesung.

c.) Bestimmen Sie durch konkrete Ausführung des Oberflächenintegrals über eine Kugeloberfläche den "Gesamtfluss" und zwar für Radien kleiner als auch größer R.

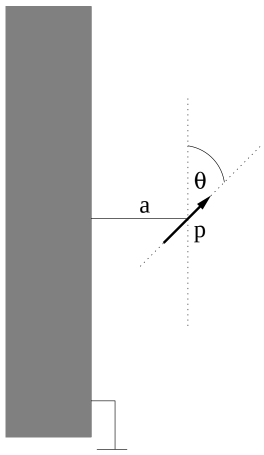
7.) 2 geladene Schichten:
Zwei paralelle unendlich ausgedehnte geladene Schichten haben eine Abstand $2a$ voneinander. Die Ladungsverteilung ist durch $\rho(r) = \sigma(\delta(x - a) - \delta(x + a))$ gegeben. Bestimmen Sie das Potential und auch das elektrische Feld im ganzen Raum

a.) indem Sie die Lösung für eine Ladungschicht aus der Vorlesung verwenden und die Additivität der Gleichungen ausnützen.

b.) indem Sie durch geschickt gewählte geschlossene Volumina den Gaußschen Satz anwenden.

Nun wird in den Ursprung eine weitere Platte (leitend, isoliert bzw. geerdet) der Dicke d ($d < 2a$) gegeben. Was ergibt sich nun für $\vec{E}$?

8.) Spiegelladungsmethode:
Ein elektrischer Dipol $\vec{p}$ befindet sich vor einer unendlichausgedehnten, leitenden, geerdeten Platte in einem (Normal)abstand a.



a.) Bestimmen Sie das Potential im ganzen Raum.

b.) Welcher Gleichung muß Φ genügen?

c.) Wird der Dipol von der Platte angezogen oder abgestoßen? Hängt das vom Winkel θ ab?

d.) freiwillig: Bestimmen Sie die Kraft und das Drehmoment auf den Dipol!