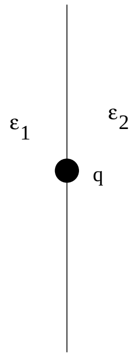
Theoretische Physik II für das Lehramt L3, SS2003, Prof. H.J. Lüdde

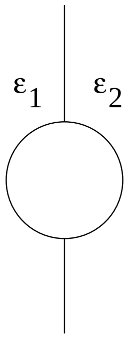
Aufgaben - Kapitel I.3 Elektrostatik - Dielektrika

1. Eine Punktladung sitzt auf der Trennfläche (Ebene) zwischen zwei Dielektrika mit den Dielektrizitätskonstanten ϵ_1 und ϵ_2.

   Berechne Potential, elektrisches Feld und dielektrische Verschiebung $\vec{D}$.

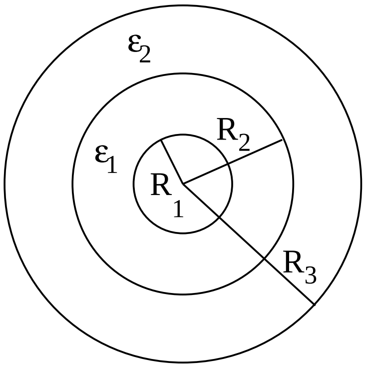
2. Eine Metallkugel (Radius R, Ladung q) ist in zwei Dielektrika eingebettet.

   Berechne das Potential außerhalb der Metallkugel und die Ladungsverteilung auf der Kugel.

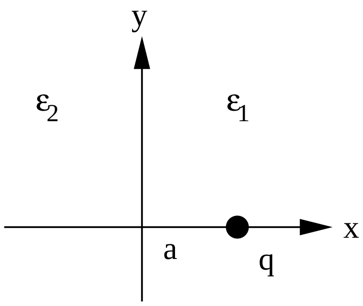
3. Der Zwischenraum eines Kugelkondensators ($R_1 \leq R \leq R_3$) ist mit zwei konzentrischen, dielektrischen Schichten ausgestattet.

$$\epsilon_1 : R_1 \leq R \leq R_2$$
$$\epsilon_2 : R_2 \leq R \leq R_3$$



Berechne die Kapazität des Kondensators.

4. Die beiden Halbräume 1 und 2 unterscheiden sich durch ihr dielektrisches Material ϵ_1 und ϵ_2. Im Abstand a von der Trennfläche zwischen beiden Medien befindet sich im Halbraum 1 eine Punktladung q.



Berechne das Potential.

5. In einen abgeklemmten Plattenkondensator mit den Plattenladungen $\pm q$ wird ein Dielektrikum ein Stück weit hineingeschoben. Man berechne die Verschiebung der Ladungen auf den Platten (ohne Streufelder) und den Energieinhalt des Kondensators als Funktion der Einschiebestrecke. Wie ändert sich seine Kapazität?

6. Ein U-Rohr von konstantem Querschnitt q ist mit einer dielektrischen Flüssigkeit gefüllt. Der linke Schenkel des Rohres befindet sich in einem Plattenkondensator, der von einer Batterie auf der konstanten Spannung U gehalten wird. Der Plattenabstand sei d, die Dichte der Flüssigkeit ρ. Man berechne aus der Höhendifferenz h der Flüssigkeitsspiegel im linken und rechten Schenkel die dielektrische Suszeptibilität der Flüssigkeit.