

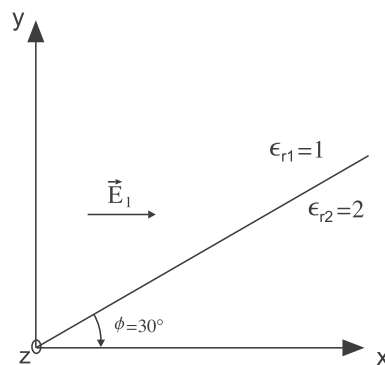
Elektromagnetische Felder

SS 2019

2. Übung

4. Aufgabe

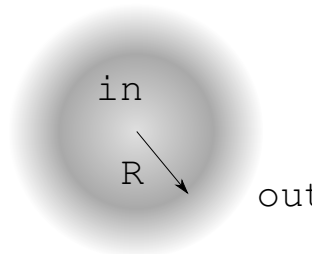
Gegeben ist eine in z -Richtung unendlich ausgedehnte Trennfläche mit $\sigma = 0$, die zwei Raumbereiche mit ϵ_{r1} und ϵ_{r2} trennt. Auf die Trennfläche trifft ein elektrisches Feld $\vec{E}_1 = E_0 \vec{e}_x$.



Bestimmen Sie die elektrische Feldstärke $\vec{E}_2$, sowie die Verschiebungsdichten $\vec{D}_1$ und $\vec{D}_2$.

5. Aufgabe

Berechnen Sie das elektrische Feld folgender kugelsymmetrischer Ladungsverteilung. Es gilt überall $\epsilon = \epsilon_0$.



$$\rho(r) = \begin{cases} \rho_{\text{innen}}(r) = \frac{\rho_1}{R_0^2} r^2 & , 0 \leq r < R_0 \\ \rho_{\text{außen}}(r) = \rho_2 R_0^4 \frac{1}{r^4} & , R_0 \leq r < \infty \end{cases}$$

Zusatzfrage: Ist die Gesamtladung endlich ?

6. Aufgabe

Gegeben ist das elektrische Feld in Kugelkoordinaten

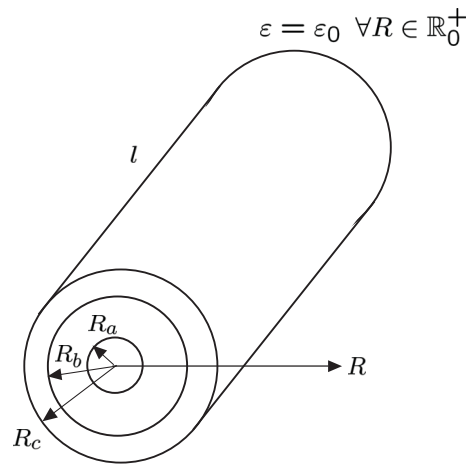
$$\vec{E} = E_r(r) \vec{e}_r = \frac{E_0}{r_0} r e^{-r/r_0} \vec{e}_r$$

Es gilt überall $\varepsilon = \varepsilon_0$.

- Berechnen Sie das elektrostatische Potential unter der Annahme $\Phi(\infty) = 0$.
- Durch welche Ladungsverteilung wird das Feld verursacht ?

7. Aufgabe

Gegeben sei ein Zylinder der Länge ℓ , bei dem folgendes elektrisches Feld in Abhängigkeit vom Radius R gemessen wurde:



$$R \leq R_a : \vec{E} = \frac{\varrho_0}{\varepsilon_0 R_a} R^2 \vec{e}_R$$

$$R_a < R \leq R_b : \vec{E} = 0$$

$$R_b < R \leq R_c : \vec{E} = \frac{\varrho_0}{\varepsilon_0} \frac{R_a^2}{R} \vec{e}_R$$

$$R_c < R : \vec{E} = 0$$

- Berechnen Sie alle im Zylinder vorhandenen Raum- und Flächenladungsdichten. Verwenden Sie dabei die Näherung für einen unendlich langen Zylinder, und vernachlässigen Sie Randeffekte.
- Berechnen Sie das elektrische Potential ϕ im gesamten Raum, mit $\phi(\infty) = 0$.