

Datei C:\Aufgaben\Felder\Kugelschale.doc  
 Kapitel Felder ; Elektrostatik  
 Titel Feldstärke und Potential einer Kugelschale  
 Hinweise: Hering: Kap. 4.1.1, 4.3.1, 4.3.6  
 Dobrinski: Kap. 3.1, 3.1.2.5  
 Alonso Finn: Kap. 16, 19.1, 19.6  
 Kamke Walcher: Kap 7.3  
 Purcell: "Berkeley Physik Kurs" Bd. 2 Kap. 3, 3.8  
 Orear: 15, 16  
 Gesp. am 04.07.2003

## Feldstärke und Potential einer Kugelschale

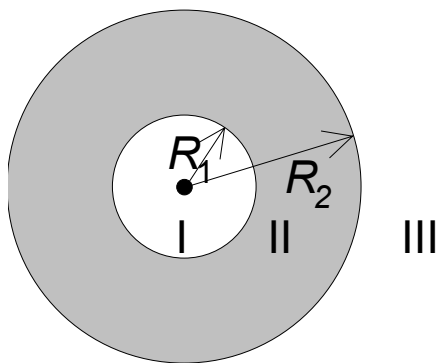
Berechnen Sie die elektrische Feldstärke  $E(r)$  und das Potential  $\varphi(r)$  einer mit der Ladungsdichte  $\rho$  homogen geladenen Kugelschale im Bereich I, II und III !

Zeichnen Sie die Funktionen  $E(r)$  u.  $\varphi(r)$ !

Zahlenbeispiel.:  $\rho = 10^{-5} \text{ C/m}^3$

$R_1 = 1 \text{ cm}$ ,  $R_2 = 3 \text{ cm}$

*Hinweis: Wählen Sie einen geeigneten Punkt, an dem das Potential Null ist!*



Ergebnis: I:  $E = 0$  ,  $\varphi = \text{const.}$  , wähle:  $\varphi = 0$

$$\text{II: } E(r) = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \cdot \frac{r^3 - R_1^3}{r^2} \quad \varphi(r) = -\frac{\rho}{3\epsilon_0} \left( \frac{r^2}{2} + \frac{R_1^3}{r} - \frac{3}{2} R_1^2 \right)$$

$$\text{III: } E(r) = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \cdot \frac{R_2^3 - R_1^3}{r^2} \quad \varphi(r) = \frac{\rho}{3\epsilon_0} \left( \frac{3}{2} (R_1^2 - R_2^2) + \frac{1}{r} (R_2^3 - R_1^3) \right)$$

$$\left( \text{damit } \varphi(\infty) = \frac{\rho}{2\epsilon_0} (R_1^2 - R_2^2) = -451.7 \text{ V} \right)$$

siehe auch Kugelschale.plt