

Serie 2

1. Geladene Kugelschale und geladene Kugel

- Berechnen Sie das elektrische Feld innerhalb und ausserhalb einer homogen geladenen Kugelschale mit Flächenladungsdichte σ .
- Berechnen Sie das elektrische Feld innerhalb und ausserhalb einer homogen geladenen Kugel mit Volumenladungsdichte ρ .

2. MMP I

Gegeben seien die Funktionen $H(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$ und $L(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x, & x \geq 0 \end{cases}$.

Berechnen Sie $\frac{d}{dx} H(x)$ und $\frac{d}{dx} L(x)$.

Hinweis: Man betrachte das Testintegral über eine Testfunktion $f(x)$, für die $x \cdot f(x)$ bei $\pm\infty$ verschwindet.

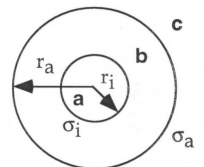
Hausaufgaben

3. Zylinderkondensator

Gegeben sei ein unendlich langer Zylinderkondensator mit den Radien r_i und r_a .

Die Flächenladungsdichten seien $\sigma_i = -\sigma_a = \sigma$.

Berechnen Sie sowohl das Feld als auch das Potenzial in den Gebieten **a**, **b** und **c**.



4. Dreidimensionale Vektoranalysis

Berechnen Sie $\vec{\nabla}_{\vec{x}} \frac{1}{|\vec{x}-\vec{y}|}$ und $\Delta_{\vec{x}} \frac{1}{|\vec{x}-\vec{y}|}$ für $\vec{x} \neq \vec{y}$, wobei $\vec{\nabla}_{\vec{x}}$ und $\Delta_{\vec{x}}$ die partiellen Ableitungen nach den Komponenten von \vec{x} bedeuten.

Was ergibt $\vec{\nabla}_{\vec{y}} \frac{1}{|\vec{x}-\vec{y}|}$?

5. Gauss'scher Satz

Berechnen Sie $\iiint \text{div} \vec{E} dV$ über eine Kugel mit Radius R , und zwar durch explizite Berechnung des Integrals und durch Verwendung des Gauss'schen Satzes. \vec{E} sei das Feld einer Punktladung q im Zentrum der Kugel.