

Lösung der Aufgabe 2.5.1

Vorläufige Version, noch nicht korrigiert!

Aufgabe

Ein geladener kreisscheibenförmiger Kondensator mit Radius r ist mit einer Porzellan-scheibe der Dicke d und der relativen Dielektrizitätszahl ϵ gefüllt. Die Spannung am Kondensator ist U .

- a) Welche Ladung bzw. Ladungsdichte befindet sich auf den Kondensatorplatten?

Eine Platte des Kondensators wird um L nach außen gezogen.

- b) Welche Spannungs- und Feldänderung resultiert daraus ?

Vernachlässigen Sie Randfelder und nehmen Sie ideale Leiter für die Platten an.

Lösung

- a) Ladung bzw. Ladungsdichte auf den Kondensatorplatten:

$$Q = C \cdot U \quad (1)$$

$$\text{mit } C = \epsilon_0 \epsilon \frac{A}{d}$$

$$\Rightarrow \varrho_s = \frac{Q}{A} = \epsilon_0 \epsilon \frac{U}{d} = D \quad (2)$$

$$\Rightarrow E = \epsilon \frac{U}{d} \quad (3)$$

- b) Spannungs- und Feldänderung:

$$U' = \int_2^1 \vec{E} \circ d\vec{s} = \int_2^1 E ds = E \cdot (s_2 - s_1) = E \cdot L = \epsilon L \frac{U}{d} \quad (4)$$

$$U' = \int E ds = \int_d^{d+L} \epsilon \cdot \frac{U}{d} ds = \epsilon \cdot U \cdot \ln s \Big|_d^{d+L} = \epsilon \cdot U \cdot \ln \left\{ \frac{d+L}{d} \right\} \quad (5)$$