

Aufgabe 13

Ein Plattenkondensator (Plattenabstand $d = 1\text{mm}$, Plattenfläche $A = 5\text{cm}^2$) sei mit einem Dielektrikum ($\epsilon_r = 7$) gefüllt. Am Kondensator liegt eine Spannung von 500V an. Berechne die:

- Feldstärke E ,
- Flussdichte D im Kondensatorraum,
- Ladung Q auf einer Platte des Kondensators,
- Energie W_e des elektrischen Feldes im Kondensator,
- Energiedichte w_e ,
- Polarisation P des Dielektrikums,
- Oberflächenladung Q_P .

Nutze dazu die Formeln aus der Vorlesung oder aus Kapitel 1.7 im Demtröder Experimentalphysik 2.

Aufgabe 14

Bestimmen Sie für einen Zylinderkondensator der Länge l , Radius des inneren Zylinders R_i und Radius des äußeren Zylinders R_a ($R_i < R_a \ll l$) die:

- Kapazität C ,
- Energie des elektrischen Feldes W_e .

Tipp: Bestimmen Sie zuerst den Ausdruck für das elektrische Feld $\vec{E}(r)$ und bestimmen Sie daraus durch $U = \int_{R_i}^{R_a} \vec{E} d\vec{r}$ die Spannung. Folgern Sie daraus schließlich die Kapazität C . Die Energie des elektrischen Feldes W_e erhalten Sie über die Relation für die Energiedichte $w_e = 0.5\epsilon_0 \vec{E}^2(r)$ und geeignete Integration.

Aufgabe 15

Zwei Platten mit einem Abstand von $d = 1\text{cm}$ und einer Fläche von $A = 0.1\text{m}^2$ bilden einen Kondensator. Dieser wird auf $U_0 = 10\text{V}$ aufgeladen. Anschließend wird die Spannungsquelle getrennt und DANACH ein Dielektrikum mit $\epsilon_r = 7$ eingeschoben.

- Bestimmen Sie die elektrische Feldstärke, Kapazität und Ladung des Kondensators mit und ohne Dielektrikum.
- Wie ändern sich diese Größen, wenn der Kondensator während des Einschobens mit der Spannungsquelle verbunden bleibt?

Aufgabe 16

Bestimmen Sie die Gesamtkapazität der Anordnung in der Abbildung für $C_1 = 6\mu\text{F}$, $C_2 = 4\mu\text{F}$ und $C_3 = 8\mu\text{F}$. Bestimmen Sie außerdem die Ladung und die Spannung die sich zwischen Anfangs- und Endpunkt befindet, für den Fall dass die Kondensatoren mit einer 12V Spannungsquelle verbunden waren.

