

### 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  $500\text{V}$  an. Berechne die:

- a) Feldstärke  $E$ ,
- b) Flussdichte  $D$  im Kondensatorraum,
- c) Ladung  $Q$  auf einer Platte des Kondensators,
- d) Energie  $W_e$  des elektrischen Feldes im Kondensator,
- e) Energiedichte  $w_e$ ,
- f) Polarisation  $P$  des Dielektrikums,
- g) 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:

- a) Kapazität  $C$ ,
- b) 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.

- (a) Bestimmen Sie die elektrische Feldstärke, Kapazität und Ladung des Kondensators mit und ohne Dielektrikum.
- (b) 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.

