

1. Aufgabe:

Erläutern Sie die Bedeutung der Eigenschaft 'Kapazität' zunächst für einen Plattenkondensator, dann für beliebigen Körper.

2. Aufgabe:

Vergleichen Sie die Kapazität zweier Plattenkondensatoren mit Platten gleicher Größe, aber unterschiedlichem Abstand.

Welcher besitzt die größere Kapazität?

Erklären Sie dies anschaulich, z.B. mittels Betrachtung des Potentials.

3. Aufgabe:

Wie groß ist die Kapazität eines Plattenkondensators mit zwei quadratischen Platten der Seitenlänge 0.5 m und einem Abstand von 1 mm?

4. Aufgabe:

Ein Dielektrikum mit einer relativen Dielektrizitätskonstante von $\epsilon_r = 12$ hält eine elektrisches Feld von $3 \cdot 10^7$ V/m aus. Mit diesem Dielektrikum soll ein Kondensator mit $0.1 \mu\text{F}$ gebaut werden, der eine Spannung von 2000 V aushält.

a) Wie groß muss der Plattenabstand gewählt werden?

b) Welchen Flächeninhalt müssen die Platten haben?

5. Aufgabe:

Zwei Kondensatoren $C_1 = 0.4 \mu\text{F}$ und $C_2 = 600 \text{ nF}$ werden parallel geschaltet.

Wie groß ist die Gesamtkapazität, die Ladung auf den beiden Kondensatoren und die gesamte Ladung bei $U=5 \text{ V}$.

6. Aufgabe:

Zwei Kondensatoren mit $C_1 = 2 \mu\text{F}$ und $C_2 = 4 \mu\text{F}$ sind in Reihe geschaltet und liegen an einer Gesamtspannung $U = 18 \text{ V}$ wie groß sind an jedem Kondensator die gespeicherten Ladungen und die anliegenden (Teil-)spannungen.

7. Aufgabe:

Gegeben ist folgendes Gleichstromnetzwerk mit einem Plattenkondensator (Bild 1):

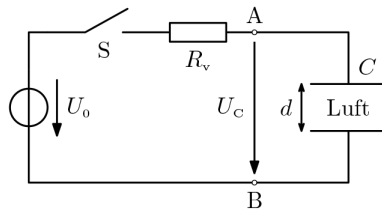


Bild 1

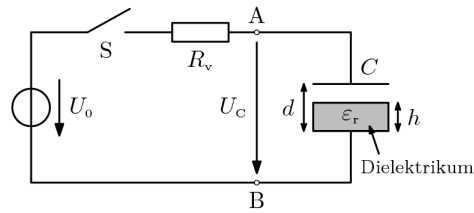


Bild 2

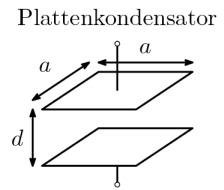


Bild 3

Die Kondensatorplatten sind quadratisch ausgeführt (Bild 3). Folgende Daten sind bekannt:

$$U_0 = 1000 \text{ V}, \quad R_v = 8 \text{ M}\Omega, \quad d = 5 \text{ cm}, \quad h = 3 \text{ cm}, \quad a = 100 \text{ cm} \quad \epsilon_{r, \text{Dielektrikum}} = 13,6$$

Für die Aufgaben werden nacheinander vier Schaltvorgänge durchgeführt:

Vorgang 1: Zuerst wird der Schalter S geschlossen und damit der Plattenkondensator durch die Gleichspannungsquelle U_0 aufgeladen.

Vorgang 2: Nach dem vollständigen Aufladen des Kondensators wird der Schalter wieder geöffnet.

Vorgang 3: Bei geöffnetem Schalter wird anschließend ein plattenförmiges Dielektrikum zwischen die Kondensatorplatten geschoben (Bild 2).

Vorgang 4: Nachdem das Dielektrikum zwischen die Platten geschoben wurde, wird der Schalter wieder geschlossen.

Hinweise: Für die Berechnungen ist die Kondensator-Anordnung als ideal anzunehmen; Randeffekte sowie Verluste im Dielektrikum können vernachlässigt werden. Alle Feldlinien verlaufen parallel zueinander und senkrecht zwischen den Kondensatorplatten.

1. Berechnen Sie die Kapazität C des Kondensators ohne Dielektrikum!
2. Wie groß ist die Spannung U_C zwischen den Klemmen A und B nach dem Einschieben des Dielektrikums (nach Vorgang 3)?
3. Berechnen Sie die Energieinhalte im Kondensator vor und nach dem Einschieben des Dielektrikums!
4. Welche Ladungsmenge fließt zusätzlich auf die Kondensatorplatten, nachdem der Schalter S wieder geschlossen wurde (nach Vorgang 4)?
5. Zeichnen Sie qualitativ den Verlauf des Kondensatorstroms $i_C(t)$ und der Kondensatorspannung $u_C(t)$ für den Schaltvorgang 4!
Geben Sie auch die Anfangs- und die Endwerte der Verläufe auf der y-Achse an!