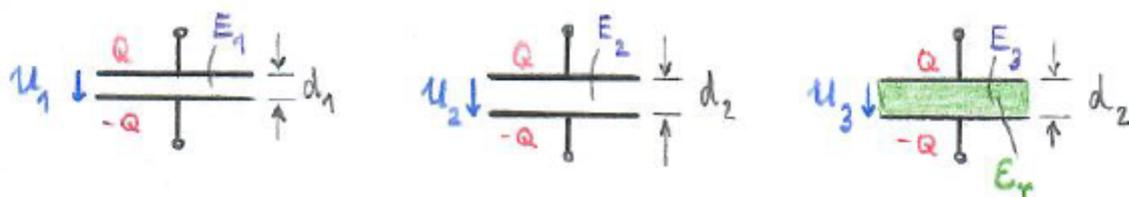


3. Elektrisches Feld

Aufgabe 3.1

Ein Plattenkondensator mit dem Plattenabstand $d_1 = 3,0 \text{ mm}$ und Luft als Dielektrikum ist auf die Spannung $U_1 = 600 \text{ V}$ aufgeladen.

- Welche Spannung U_2 liegt am Kondensator, wenn der Plattenabstand auf $d_2 = 4,0 \text{ mm}$ vergrößert wird?
- Anschließend wird bei unverändertem Plattenabstand ($d_2 = 4,0 \text{ mm}$) eine Isolierstoffplatte mit der Permittivitätszahl $\epsilon_r = 5$ eingebracht, die den gesamten Raum zwischen den Platten ausfüllt. Welche Spannung U_3 liegt jetzt am Kondensator?

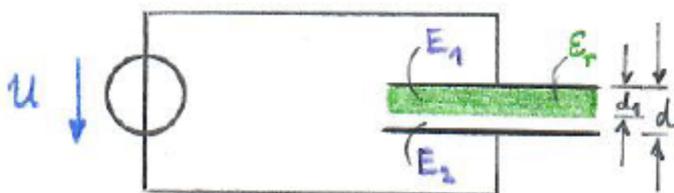


[Ergebnis: a) $U_2 = 800 \text{ V}$, b) $U_3 = 160 \text{ V}$]

Aufgabe 3.2

Ein Plattenkondensator mit Luft als Dielektrikum, dem Plattenabstand $d = 5,0 \text{ mm}$ und der Plattenfläche $A = 50 \text{ cm}^2$ liegt an einer Spannungsquelle mit $U = 500 \text{ V}$.

- Wie groß darf die Stärke d_1 einer zwischen die Platten geschobenen Isolierstoffplatte mit der Permittivitätszahl $\epsilon_r = 7$ höchstens sein, damit die elektrische Feldstärke mit verbleibenden Luftraum nicht größer als $E_2 = 2,0 \cdot 10^5 \text{ V/m}$ wird?
- Wie groß ist die Kapazität C des Kondensators bei eingeschobener Isolierstoffplatte?



[Ergebnis: a) $d_1 = 2,92 \text{ mm}$, b) $C = 17,7 \text{ pF}$]

Aufgabe 3.3

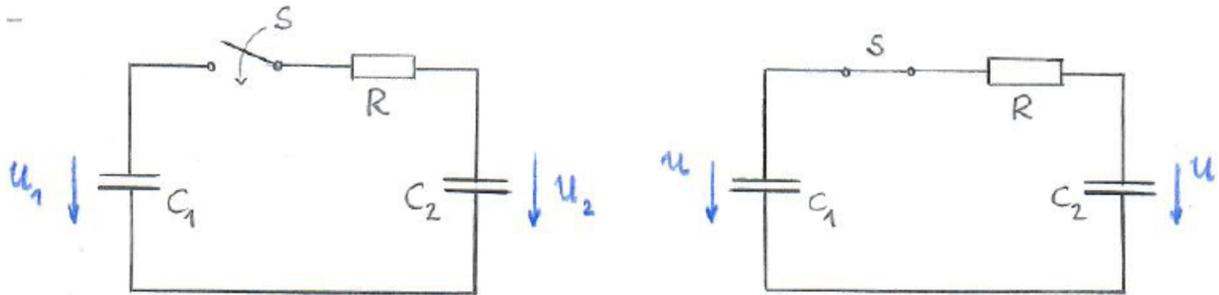
Berechnen Sie die Kapazität, die vorhanden ist, wenn Erdoberfläche (Erdradius $r = 6.350 \text{ km}$) Kondensatorfläche wäre und die Platten einen Abstand von $l = 1 \text{ m}$ hätten.

[Ergebnis: $C = 4.485 \text{ F}$]

Aufgabe 3.4

Zwei Kondensatoren mit den Kapazitäten $C_1 = 10 \mu\text{F}$ und $C_2 = 5 \mu\text{F}$ sind auf die Spannungen $U_1 = 120 \text{ V}$ und $U_2 = 60 \text{ V}$ aufgeladen (siehe Bild).

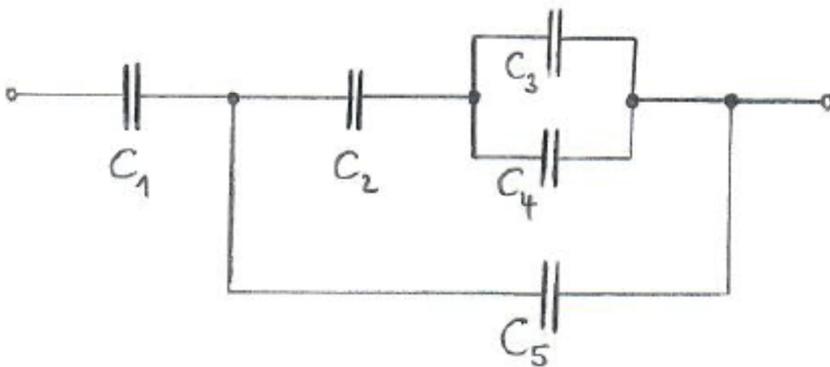
- Welche Spannung U liegt an beiden Kondensatoren, wenn der Schalter S geschlossen wird?
- Welche Energie W wird dabei dem Widerstand R zugeführt und dort in Wärme umgesetzt?



[Ergebnis: a) $U = 100 \text{ V}$, b) $W = 6,0 \text{ mJ}$]

Aufgabe 3.5

Berechnen Sie die Gesamtkapazität C der folgenden Schaltung (siehe Bild). Die Daten der einzelnen Kondensatoren sind: $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $C_3 = 3 \mu\text{F}$, $C_4 = 4 \mu\text{F}$ und $C_5 = 5 \mu\text{F}$.



[Ergebnis: $C = 0,87 \mu\text{F}$]