

Experimentalphysik 2

für Umweltwissenschaftler, Biologen und Humanbiologen

5. Übung – Besprechung am 10.5.2017 / 11.5.2017

Aufgabe 1

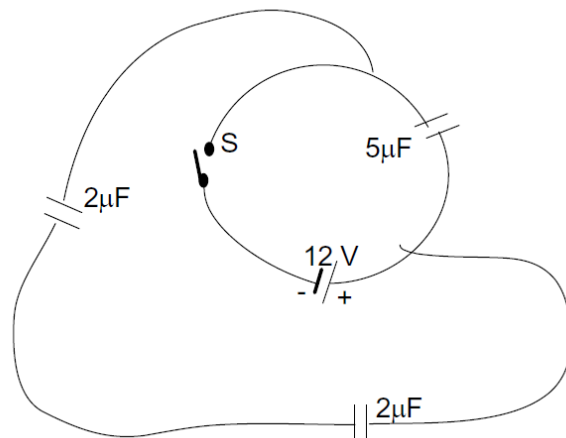
Ein zunächst leerer Plattenkondensator mit einer Querschnittsfläche von 5 cm^2 und einem Plattenabstand von 2 mm wird an einer Spannungsquelle auf 100 V aufgeladen.

- Dann wird, während die Verbindung zur Spannungsquelle bestehen bleibt, der Raum zwischen den Kondensatorplatten vollständig mit Hartgummi der Dielektrizitätszahl $\epsilon_r = 2$ gefüllt. ($\epsilon_0 = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ A}^2 \text{ s}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$) Wie groß sind dann die Kapazität, die Ladung, die Spannung und die Feldstärke des Kondensators und wie stark haben sie sich geändert?
- Wie ändern sich diese Größen durch das Einbringen des Hartgummis, wenn die Spannung nach dem Aufladen des Kondensators abgeklemmt wurde?

Aufgabe 2

Der Schaltkreis (fliegender Aufbau) besteht aus einer 12 V Batterie und drei Kondensatoren.

Bestimmen Sie die Spannung, die über jedem Kondensator abfällt, und die Ladung, die auf jedem Kondensator liegt, nachdem der Schalter (S) geschlossen ist!



Aufgabe 3

Die elektrische Feldstärke zwischen einer 420 m über der Erdoberfläche befindlichen Wolke der Flächenausdehnung $0,1 \text{ km}^2$ und dem Erdboden betrage durchschnittlich $2 \times 10^5 \text{ V/m}$. Das System Wolke-Erdboden wirkt wie ein Plattenkondensator mit Luft als Dielektrikum $\epsilon_r \approx 1$.

- Wie groß ist die Spannung zwischen Wolke und Erdboden?
- Welche elektrische Ladung trägt die Wolke?
- Welche Energie ist im gesamten elektrischen Feld deponiert (Wie in der Vorlesung noch gezeigt wird, ist die Energie gegeben durch $W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$)?
- Welchem finanziellen Wert würde diese Energie entsprechen, wenn man einen Preis von $0,30 \text{ EUR/kWh}$ zugrunde legen würde?