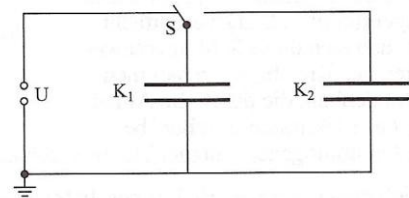


Verständliche Lösungswege! Sichtbare Einheitenrechnung und -kontrolle!

- 1) Modernste Kondensatoren vom Typ „Gold Cap“ erreichen Kapazitäten von tausenden von Farad. Sie können in vielen Anwendungsbereichen den Akkumulator als elektrischen Energiespeicher ersetzen. 16
- a) Wie erreicht man grundsätzlich (keine technischen Details!) bei einem Kondensator eine hohe Kapazität?
- b) Könnte ein (luftgefüllter) Kondensator von der Fläche der Bundesrepublik Deutschland bei einem Plattenabstand von $d = 1 \text{ cm}$ eine Kapazität von 5000 F erreichen? $[\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ As/Vm}]$
- c) Wie groß wäre bei einem Kondensator mit Plattenabstand $d = 1 \text{ cm}$ die Arbeit W , um ein Elektron von einer Platte zur andern zu bewegen, wenn die angelegte Spannung $U = 400 \text{ V}$ beträgt? $[e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}]$
- d) Überprüfen Sie durch Rechnung, ob man mit einem preiswerten Gold Cap der Kapazität $C = 1,0 \text{ F}$ ein „normales“ Fahrradlämpchen (6 V ; 3 W) für ein paar Minuten zum Leuchten bringen kann.

- 2) Der Kondensator K_1 ist über den Schalter S an eine Spannungsquelle mit $U = 800 \text{ V}$ angeschlossen. Seine kreisförmigen Platten haben einen Durchmesser von 30 cm und sind in einem Abstand von $1,9 \text{ cm}$ zueinander angeordnet. 18

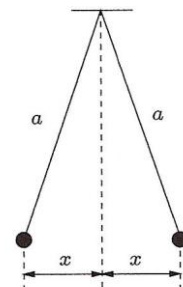


- a) Berechnen Sie die Kapazität C_1 (in pF) und die Ladung Q_1 des Kondensators K_1 .
- b) Nun wird der Schalter S umgelegt. Der nun parallel geschaltete Kondensator K_2 habe die dreifache Kapazität des ersten Kondensators. Welche Ladungen Q_1 bzw. Q_2 und welche Spannungen U_1 und U_2 würde man jetzt an den beiden Kondensatoren messen? (Antwort mit Begründung!)
- c) Wie ändern sich allgemein die Größen Q , U , E , C und W_{el} bei einem *einzelnen* mit einer konstanten Spannungsquelle verbundenen Kondensator bei Verdopplung seines Plattenabstandes ($d^* = 2 \cdot d$)? (nachvollziehbare Überlegungen!)

- 3) Zwei gleiche Alukugeln (Masse jeweils $m = 2,0 \text{ g}$) hängen an Fäden der Länge $a = 2,0 \text{ m}$. Die sich berührenden Kugeln werden elektrisch aufgeladen und stoßen sich dann ab. 11

- a) Zeichnen Sie die Kräfte ein und berechnen Sie den Betrag F_{el} der abstoßenden Kraft für $x = 2,6 \text{ cm}$. $[\text{nur zur Kontrolle: } F \approx 3 \cdot 10^{-4} \text{ N}]$

- b) Wie groß ist die Ladung Q einer Kugel?



- 4) Zwei Ladungen $Q_1 = + 3,0 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ und $Q_2 = - 3,0 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ bilden mit dem Punkt P ein gleichseitiges Dreieck der Seitenlänge $s = 5,2 \text{ cm}$. (Zeichnung!) 15

- a) Berechnen Sie und zeichnen Sie ein:

- die am Punkt P herrschenden Feldstärken E_1 und E_2 (von Q_1 und Q_2)
- die am Punkt P herrschende Gesamtfeldstärke E .

- b) Zeichnen Sie zur Ladungsverteilung Q_1 - Q_2 einige Feld- und Äquipotenziallinien ein.