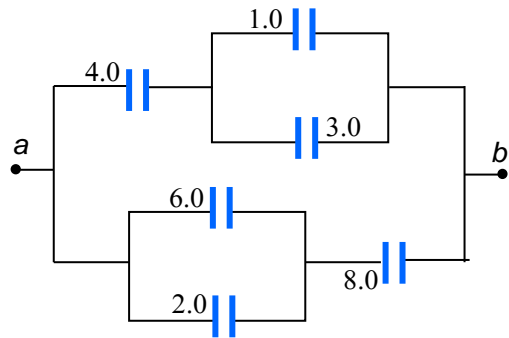


Physik 2018/2019

Blatt 17

- 135) Zwei Kondensatoren mit den Kapazitäten $C_1 = 6 \text{ pF}$ und $C_2 = 3 \text{ pF}$ sind in Reihe geschaltet. An diese Schaltung wird eine Spannung von 1000 V angelegt.
- Zeichnen Sie ein Schaltbild!
 - Bestimmen Sie die Gesamtkapazität der Schaltung! (2 pF)
 - Berechnen Sie die Gesamtladung der Schaltung, und auch die Einzelladungen an den beiden Kondensatoren! (2 nC)
 - Bestimmen Sie den Spannungsabfall an den beiden Kondensatoren! (333 V, 667 V)
 - Bestimmen Sie die Energie, die in den beiden Kondensatoren gespeichert ist! (0.33 μJ , 0.67 μJ)

- 136) Bestimmen Sie die effektive Kapazität zwischen a und b bei der rechts skizzierten Schaltung! Alle Kapazitäten sind in μF angegeben. (6 μF)



- 137) Die Kapazität pro Fläche von Zellmembranen ist ungefähr konstant: $1 \text{ } \mu\text{F}/\text{cm}^2$.
- Die Dicke einer Zellmembran beträgt etwa 8 nm . Berechnen Sie die Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r,\text{Membran}}$ (Permittivität) der Zellmembran! (9)
 - Vergleichen Sie diese Permittivität mit der von Wasser ($\epsilon_{r,\text{Membran}} = 80$). Können Sie sich einen molekularen Ursprung für die unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten vorstellen?
 - Welche Ladungsträger sind in wässrigen biologischen Lösungen häufig? In welche Richtung bzgl. der Vektoren des elektrischen Feldes bewegen sich diese Ladungsträger? (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , in Richtung des Feldes, Cl^- entgegengesetzt zur Feldrichtung).
 - Typischerweise treten bei Zellmembranen Spannungen von 70 mV auf. Berechnen sie, wie viele Ladungsträger pro Quadratzentimeter vorhanden sind, wenn ausschließlich einfach geladene positive Ladungsträger berücksichtigt werden. ($4.4 \times 10^{11} / \text{cm}^2$)
- 138) Die Platten eines Plattenkondensators haben die Fläche von $2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$, die Platten werden durch ein Blatt Papier getrennt (Dicke 1 mm , Dielektrizitätskonstante Papier 3.7).
- Bestimmen Sie die Kapazität des Kondensators (20 pF)
 - Bestimmen Sie die maximale Ladung, die Sie auf dem Kondensator deponieren können (Durchschlagfeldstärke von Papier $16 \times 10^6 \text{ V/cm}$)! (0.32 μC)
 - Bestimmen Sie die maximale Energie, die in dem Plattenkondensator gespeichert werden kann (2.5 mJ)
- 139) Ein Chrom-Nickel-Draht mit dem Radius 0.65 mm hat einen spezifischen Widerstand von $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$. Wie lang muß der Draht sein, damit sein Widerstand 2Ω beträgt? (2.66 m)

- 140) Betrachten Sie einen Kupferdraht mit dem Durchmesser von 1.63 mm und der Länge von 1 m!
- (a) Bestimmen Sie den Quotienten ρ/A (Spezifischer Widerstand dividiert durch Querschnittsfläche) eines Kupferdrahtes ($8.1 \cdot 10^{-3} \Omega \cdot m$).
 - (b) In dem Kupferdraht fließt ein Strom der Stärke 1 A. Bestimmen Sie das elektrische Feld in dem Draht, unter der Annahme, daß es homogen ist! ($8.1 \cdot 10^{-3} V/m$)
- 141) In einem Draht mit einem Widerstand von 5Ω fließe 6s lang ein Strom der Stärke 3 A.
- (a) Bestimmen Sie die elektrische Leistung, die im Draht absorbiert wird! ($45 W$)
 - (b) Wieviel Wärme wird erzeugt? ($270 J$)
- 142) Eine Batterie mit 6 V Leerlaufspannung und einem Innenwiderstand von 1Ω versorge einen Widerstand von 11Ω . Wie groß ist (a) die Stromstärke ($0.5 A$), (b) die Klemmenspannung ($5.5 V$), (c) die Leistung, die von der Batterie erzeugt wird ($3 W$) und (d) die Leistung, die an den Lastwiderstand abgegeben wird? ($2.75 W$)