

Übungen zu Kondensatoren

- 1.0 Berechnen Sie die Kapazität eines Kondensators, der bei $U = 2,0 \text{ V}$ diejenige Ladung speichern kann, die beim Betrieb eines Standlichts beim Fahrrad von 3,0 Minuten Dauer durch das Rücklicht ($U = 2,0 \text{ V}$, $P = 0,10 \text{ W}$) fließt.
- 2.0 Berechnen Sie die Fläche, die ein luftgefüllter Plattenkondensator haben müsste, damit er bei einem Plattenabstand von $d = 1,0 \text{ mm}$ die in 1.0 berechnete Kapazität besitzt.
- 3.0 Ein Plattenkondensator der Plattenfläche $A = 5,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$ und dem Plattenabstand $7,2 \text{ cm}$ hat Luft als Dielektrikum. Er wurde an einer Spannungsquelle aufgeladen und dann von dieser getrennt.
- 3.1 Beschreiben Sie, wie man mit zwei dünnen Metallplatten der Plattenfläche $A' = 100 \text{ cm}^2$ die Flächenladungsdichte des Plattenkondensators bestimmen kann!
Bei einem Versuch ergab sich die Ladung der kleinen Platten zu $5,3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$.
- 3.2 Berechnen Sie die Flächenladungsdichte und bestimmen Sie die Ladung Q des Plattenkondensators!
- 3.3 Wie groß ist die Feldstärke E im homogenen Bereich des Plattenkondensators, und welche Spannung lag am Kondensator?
- 4.0 Leiten Sie eine Formel für die Kapazität einer frei stehenden Kugel „gegen unendlich“ her.
- 5.0 Zur Verfügung steht ein Kondensator der Kapazität $C = 5,0 \mu\text{F}$. Durch Hinzuschaltung eines weiteren Kondensators soll
- 5.1 die Gesamtkapazität $9,0 \mu\text{F}$
- 5.2 die Gesamtkapazität $3,0 \mu\text{F}$ erreicht werden. Wie hat man vorzugehen? Berechnen Sie den Wert der zugeschalteten Kapazität.
- 6.0 Eine Kondensatorfolie aus Polypropylen besitzt die relative Dielektrizitätskonstante 2,2.
- 6.1 Berechnen Sie die nötige Kondensatorfläche für einen Kondensator mit $1,0 \mu\text{F}$ Kapazität, wenn die Folie eine Dicke von $5 \mu\text{m}$ hat.
- In der Universaldrehstromlokomotive E 120 der Bundesbahn werden für die kurzfristige Speicherung großer Ladungsmengen bei der Umwandlung von einphasigem Wechselstrom in Drehstrom 108 Kondensatoren mit insgesamt $70\,000 \text{ m}^2$ Folienfläche dieser Folie verwendet.
- 6.2 Berechnen Sie die Gesamtkapazität bei einer Folienstärke von $6,0 \mu\text{m}$.
- 6.3 Die Lokomotive besitzt die elektrische Leistung $5,6 \text{ MW}$. Wie lange können die voll aufgeladenen Kondensatoren diese Leistung bereitstellen? (Die Folie hat die „Durchschlagfestigkeit“ $E_s = 650 \frac{\text{MV}}{\text{m}}$.)