
Grundlagen

Aufgabe 1.1 Wissenswertes

0 Punkte

Besuchen Sie regelmäßig die Homepage zur Vorlesung (<http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-tech/teaching/WS0607/19504-V/index.html>) und zum Tutorium (<http://page.mi.fu-berlin.de/~henger/ti1/>). Hier können Sie sich über Neuigkeiten und den Ablauf der Veranstaltung informieren.

Aufgabe 1.2 Elektrisches Feld

1 Punkt

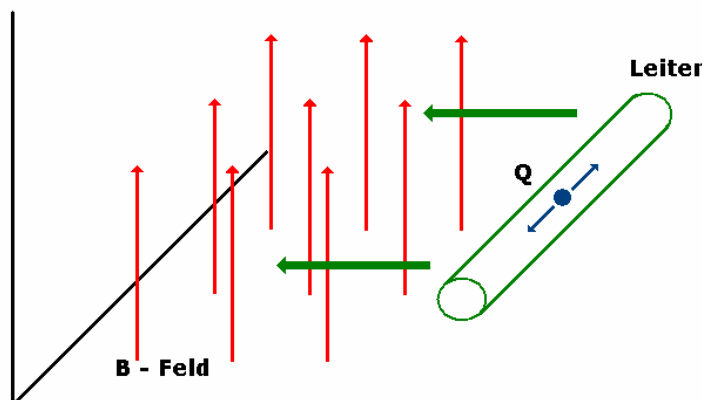
Im luftleeren Raum befinden sich, voneinander $1\mu\text{m}$ entfernt, zwei vernachlässigbar kleine Ladungsträger Q_1 und Q_2 . Berechnen sie die Kraft, mit der die beiden Ladungsträger sich anziehen.

$$Q_1 = 1,602 \cdot 10^{-18} \text{ As}, Q_2 = -6,408 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$

Aufgabe 1.3 Magnetfeld

1 Punkt

Gegeben ist ein homogenes Magnetfeld. Wie im Bild dargestellt, wird ein Leiter durch dieses Feld bewegt. Im Leiter gibt es frei bewegliche, negative Ladungsträger. Nennen Sie die Richtung, in die ein solcher Ladungsträger Q eine Kraft erfährt.



Aufgabe 1.4 Elektronenstrom

1 Punkt

Der Elektronenstrom in metallischen Leitern ist mit durchschnittlich 3 mm/s vergleichsweise langsam zur Impulsgeschwindigkeit. Wie lange braucht ein elektrischer Impuls für die Übertragung über eine 3 km lange Leitung? Wie lange dauert es, bis ein Elektron diese Strecke zurückgelegt hat?

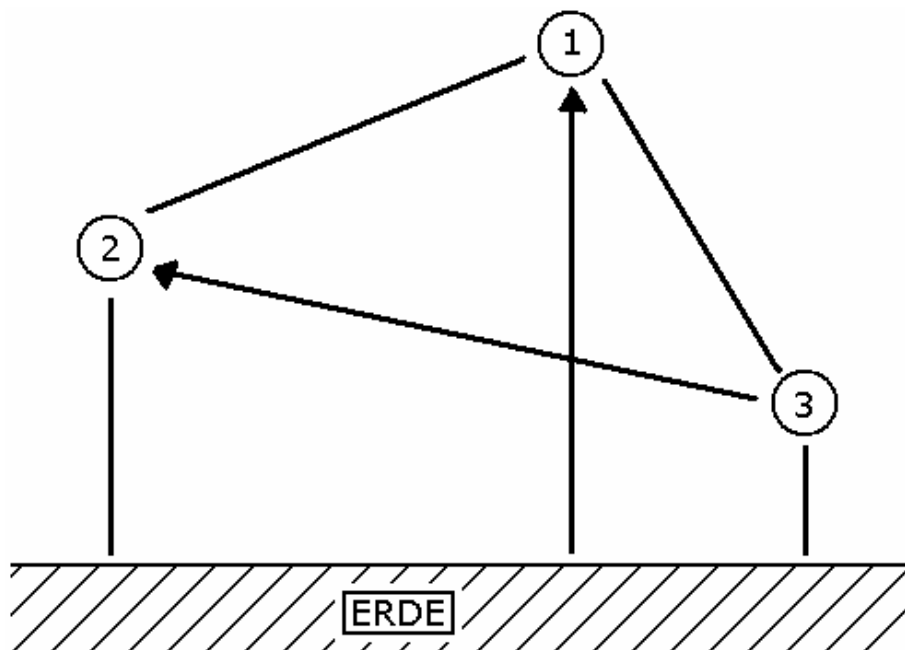
Aufgabe 1.5 Leistung und Arbeit

2 Punkte

Ein Walkman wird mit einer idealen Mignonbatterie betrieben (Spannung $1,5 \text{ V}$, Kapazität 800 mAh) und schon nach dem einmaligen Anhören von vier 90 min Kassetten ist die Batterie entladen. Wie groß ist die Leistungsaufnahme und der Innenwiderstand des Walkmans?

Aufgabe 1.6 Potential**2 Punkte**

Vervollständigen Sie die Tabelle und tragen Sie die fehlenden Pfeilspitzen in die Zeichnung ein.



$$\varphi_1 =$$

$$\varphi_2 = 5 \text{ V}$$

$$\varphi_3 =$$

$$U_{12} = 7 \text{ V}$$

$$U_{13} =$$

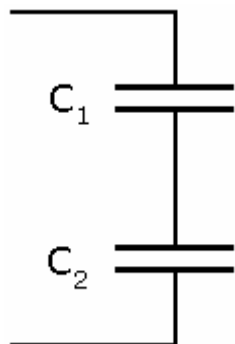
$$U_{23} = 0,5 \text{ V}$$

Aufgabe 1.7 Kondensator**10 Punkte**

a) Sie benötigen einen Kondensator mit einer Kapazität von $C = 1 \text{ nF}$. Zur Verfügung stehen eine Spannungsquelle mit $U = 9 \text{ V}$, Kondensatorplatten mit einer Fläche von $0,45 \text{ m}^2$ und ein Dielektrikum mit $\epsilon_r = 1,00392$. Wie konfigurieren Sie das Gerät, um die Gewünschte Kapazität zu erreichen?

b) Ein Kommilitone hat die Idee, dickere Kondensatorplatten zu verwenden, da es so mehr Raum für Ladungen gäbe und die Kapazität deutlich erhöht werden könnte. Was halten Sie davon?

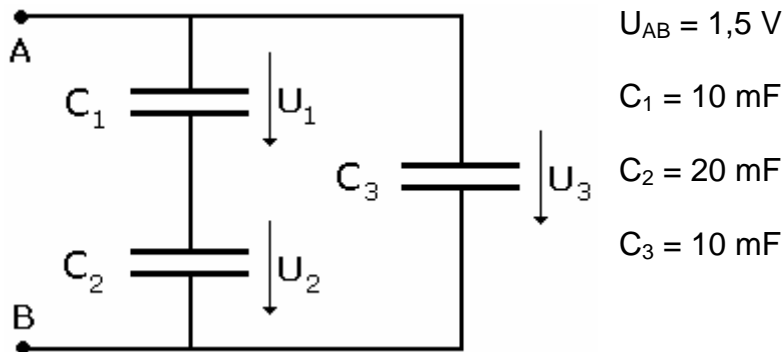
c) Werden Kondensatoren parallel verschaltet, addieren sich die Kapazitäten. Untersuchen Sie das Verhalten der Gesamtkapazität der Reihenschaltung aus der Skizze. Erklären Sie, warum C_{ges} nicht größer als die kleinste Einzelkapazität wird.



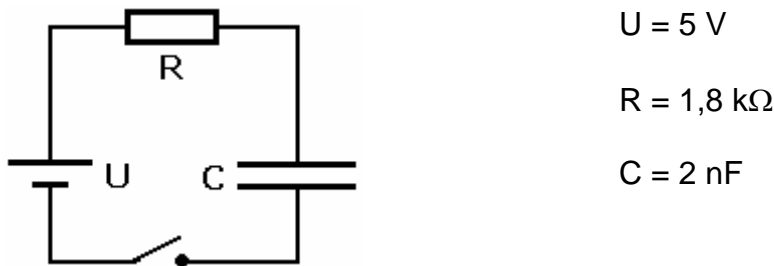
$$C_1 = 1 \text{ nF}$$

$$C_2 = 1 \text{ pF} / 1 \text{ nF} / 1 \mu\text{F} / 1 \text{ mF}$$

d) Berechnen Sie die Gesamtkapazität C_{ges} der Schaltung zwischen den Knotenpunkten A und B. Wie groß sind die Spannungen, die an den Kondensatoren abfallen? Wie viel Ladung und Energie kann die Schaltung speichern?



e) Nach dem Schließen des Schalters wird der Kondensator geladen. Wie lange dauert es, bis er vollständig geladen ist? Berechnen Sie die Stromstärke I_c , den Spannungsabfall U_c und den Widerstand R_c am Kondensator zum Zeitpunkt $t = 10 \text{ ms}$.



Aufgabe 1.8 Widerstand

3 Punkte

Es soll der spezifische Widerstand ρ und der Temperaturkoeffizient α eines Leiters mit der Länge $l = 50 \text{ cm}$ und dem Querschnitt $q = 1.5 \text{ mm}^2$ bestimmt werden. Bei der Temperatur von 20°C wird ein Widerstand von $R = 9,5 \text{ m}\Omega$ ermittelt. Bei einer Temperatur von 16°C wird ein Widerstand von $9,348 \text{ m}\Omega$ gemessen. Welche Temperatur hat der Leiter wenn der Widerstand $10 \text{ m}\Omega$ beträgt?