

4. Übung zur Physik B2 für Nebenfächler SS 2018

Ausgabe: 03.05.2018

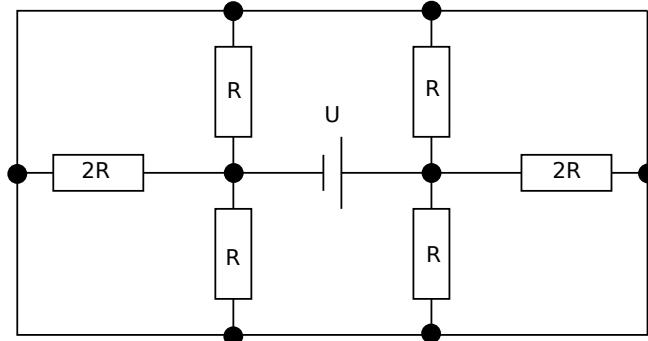
Abgabe: bis 10.05.2018 14:00 Uhr

Briefkästen: 247-249

Prof. Dr. D. Suter

Aufgabe 1: Gleichspannungsnetzwerk

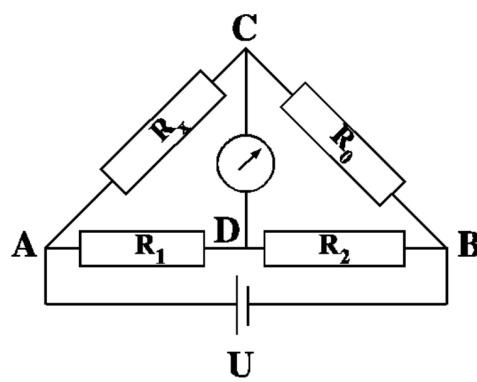
Gegeben sei das folgende Gleichspannungsnetzwerk, welches in der unteren Abbildung dargestellt ist:



- Bestimmen sie den Strom I , welchen die Quelle abgibt, wenn $R = 125\Omega$ und $U = 10\text{ V}$ gilt.
Tipp: Wie können Sie die drei parallel geschalteten Widerstände links und rechts zusammenfassen?
- Wie groß ist die abgegebene Gesamtleistung der Quelle?
- Wie groß ist die umgesetzte Leistung an den einzelnen Widerständen?

Aufgabe 2: Wheatstone'sche Brückenschaltung

- Wofür wird die Whetstone'sche Brückenschaltung, dargestellt in der Abbildung unten, benutzt?
Wie realisiert man diese?



- Der Dehnungsfaktor K eines Dehnungsmessstreifens ist definiert als die relative Änderung des Widerstands ($\Delta R/R$) dividiert durch die relative Längenänderung:

$$K = \frac{\Delta R/R}{\Delta L/L}$$

und bei einer gegebenen Temperatur näherungsweise konstant. Ein Dehnungsmessstreifen mit einem Dehnungsfaktor von $K = 1,8$ ist an einen Muskel von 4,5 mm Länge befestigt. Das Messgerät ist als der unbekannte Zweig einer Wheatstone'sche Brücke geschaltet. Bei entspanntem Muskel ist die Wheatstone'sche Brücke abgeglichen (es fließt also kein Strom durch das Amperemeter), wenn $R_1/R_2 = 1,48$ und $R_0 = 40,7\Omega$ gilt. Bei angespanntem Muskel ist sie bei $R_0 = 40,736\Omega$ abgeglichen. Wie weit hat sich der Muskel gedehnt?

Aufgabe 3: Dipol im Magnetfeld

- Für die Magnetfelder H und B gelte der folgende Zusammenhang: $B = \mu_0 H$, mit $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$. Wie lautet die Einheit von μ_0 in SI-Einheiten?
- Wie groß ist das Magnetfeld B im Inneren einer 30 cm langen, zylinderförmige Spule mit $N = 1000$ Windungen bei einem Strom von $I = 6\text{ A}$?
- Wie viel Energie müssen Sie aufwenden, um einen magnetischen Dipol der Größe $\mu = 3\text{ Am}^2$ welcher parallel zu dem Magnetfeld aus b) ausgerichtet ist, um 30° zu verkippen?
- Wie groß ist das auf den um 30° verkippten Dipol wirkende Drehmoment?
Hinweis: Es genügt den Betrag zu berechnen.
- Für das Drehmoment gilt außerdem: $\vec{M} \propto \frac{d\vec{\mu}}{dt}$. Welche Art von Bewegung ergibt sich damit für den Dipol aus Aufgabenteil c)?
Hinweis: Welche Art von Bewegung führt ein Kreisel aus, auf welchen ein nicht verschwindendes Drehmoment wirkt? (vgl. Kap 2.5.8)
- Aus welchem Grund kommt es dennoch dazu, dass sich beispielsweise eine Kompassnadel in einem homogenen Magnetfeld ausrichtet?
Hinweis: Wieso fällt in der Realität auch ein Kreisel nach einer gewissen Zeit um?