

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ib"

Blatt 6

SS 2007

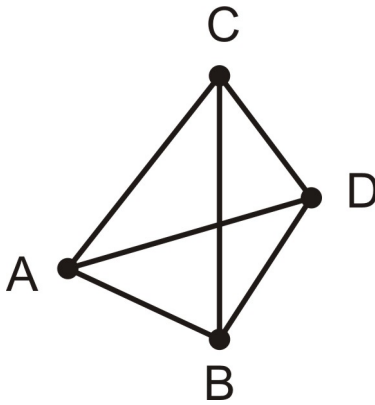
Abgabe bis Montag, den 21.05.2007, 14:00Uhr

Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 1:

Aus sechs gleichlangen Drahtstücken, von denen jedes den Widerstand R habe, wird ein Tetraeder gebildet, und die Ecken werden zusammengelötet.

- a) Wie groß ist der Gesamtwiderstand zwischen zwei Ecken?
- b) Diese Ecken werden an eine Spannungsquelle mit dem Innenwiderstand $R_i = 1,1 \Omega$ angeschlossen. Wie groß ist R zu wählen, damit der Spannungsquelle möglichst viel Leistung entnommen wird?



Aufgabe 2:

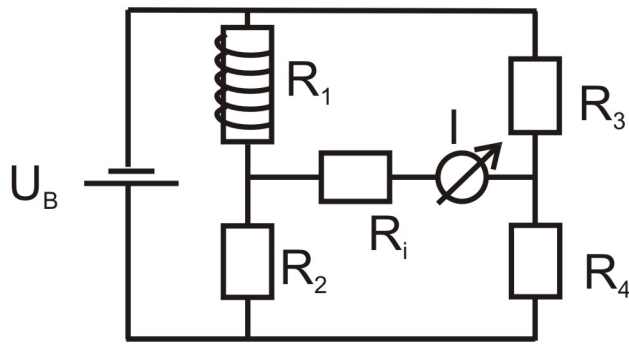
Eine Wheatstone-Brücke soll zur Temperaturmessung eingesetzt werden. Dazu sind die drei Brückenwiderstände R_2, R_3, R_4 sowie der Innenwiderstand des Galvanometers R_i temperaturunabhängig gewählt. Der Widerstand des Eigendrahtes R_1 ($\rho_{20^\circ C} = 8,8 \cdot 10^{-8} \Omega m$) zeigt dagegen eine lineare Temperaturabhängigkeit

$$R(T) = R(T = 0^\circ C)(1 + \alpha T) \text{ mit } \alpha = 6,5 \cdot 10^{-3} \frac{1}{K}$$

Die Länge des Eisendrahtes beträgt 3 mm und seine Querschnittsfläche $0,1 \text{ mm}^2$.

($U_B = 12 \text{ V}$, $R_2 = 4,62 \Omega$, $R_3 = 10 \Omega$, $R_4 = 20 \Omega$, $R_i = 100 \Omega$)

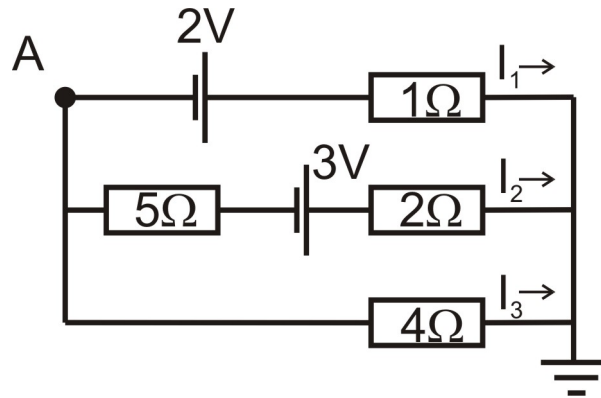
- a) Bei welcher Temperatur ist die Brücke abgeglichen?
- b) Welche maximale Temperatur kann gemessen werden, wenn der höchstmögliche Strom durch das Galvanometer 9 mA beträgt?



Aufgabe 3:

Gegeben sei unten skizzierte Schaltung:

- Berechnen Sie Größe und Richtung der Ströme I_1, I_2, I_3 .
- Wie groß ist die Potentialdifferenz zwischen A und der Masse?



Aufgabe 4:

In modernen Fahrradleuchten wird während der Fahrt ein Kondensator mit hoher Kapazität ($C = 1 \text{ F}$) aufgeladen. Bei Stillstand des Fahrrads wird die Fahrradleuchte durch Entladen des Kondensators weiterbetrieben. Das Prinzip dieser Schaltung ist in der Abbildung dargestellt. Der eingebaute Widerstand dient der Strombegrenzung. Solange der Strom größer als $I_{\text{min}} = 10 \text{ mA}$ ist, wird in der Leuchtdiode Licht erzeugt.

- Wie lange leuchtet die Lampe noch, wenn das Fahrrad zum Stillstand kommt?
- Wieviel Energie wird während dieser Zeit in Licht umgewandelt? (der Wirkungsgrad der Leuchtdiode sei 1)

Hinweis: Der Kondensator wurde mit einer Spannung von $U_C(t = 0) = 6 \text{ V}$ aufgeladen. An der Leuchtdiode fällt unabhängig vom Strom die gleiche Spannung von $U_{\text{Ph}} = 2 \text{ V}$ ab.

