

Physik II

Übungsaufgaben, Blatt 4

17. Bestimmen Sie die Ströme I_1 , I_2 und I_3 aus dem Schaltkreis in Abb.1!

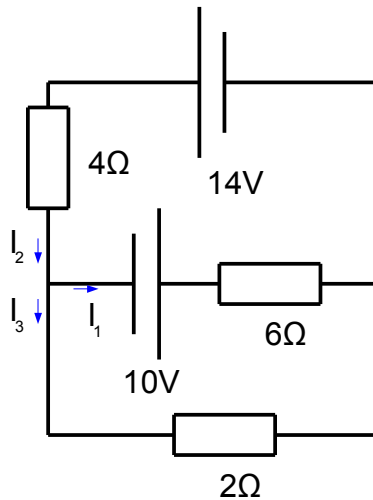


Abb.1

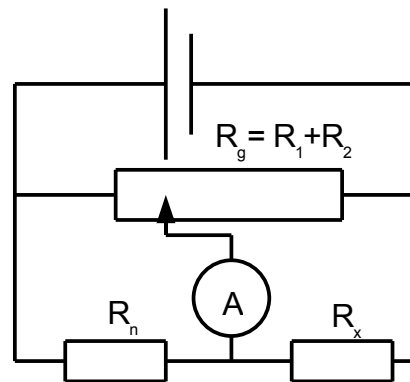


Abb.2

18. Die Wheatstone'sche Brücke (siehe Abb. 2) dient dazu, einen unbekanntem Widerstand R_x zu bestimmen. Bei diesem Meßaufbau sind die Widerstände R_1 , R_2 und R_n einstellbar. Im Experiment wird R_n so gewählt, daß kein Strom durch das Ampèrmeter fließt. Leiten Sie eine Formel her, um R_x aus den Widerständen R_1 , R_2 und R_n zu berechnen!

19. Betrachten wir Elektronen, die als Elektronenstrahl in ein homogenes Magnetfeld hineinfliegen. Die Elektronen bewegen sich beim Einfliegen in positive x-Richtung. Das Magnetfeld \mathbf{H} zeigt in die negative z-Richtung ($\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$). Dadurch werden die Elektronen in dem mit Magnetfeld erfüllten Raum auf eine Kreisbahn gelenkt, vorausgesetzt das Magnetfeld hat eine genügend lange Ausdehnung in x-Richtung, was hier anzunehmen ist.

(a) Begründen Sie, warum die Bahn eine Kreisbahn sein muß. Welche Orientierung hat der Kreis? Vollführen die Elektronen eine Rechtskurve oder eine Linkskurve?

(b) Berechnen Sie den Bahnradius des Kreisbahn.

(Zahlenwerte: Beschleunigungsspannung der Elektronenquelle $U = 1\text{kV}$, Magnetfeld $H = 500\text{A/m}$. Hinweis: Die Elektronenstrahlröhre sei evakuiert).

(c) Berechnen Sie die minimale Ausdehnung des \mathbf{H} -Feldes in x und z-Richtung.

20. Zwei parallele stromdurchflossene (lange) Leiter (Strom $I=3\text{A}$) stehen im Abstand von $r = 20\text{cm}$ voneinander.

- (a) Wie groß ist das Magnetfeld, das der Leiter am Ort des anderen hervorruft?
- (b) Wie groß ist die Kraft, die jeder der Leiter pro Meter Länge auf den jeweils anderen Leiter pro Meter Länge ausübt?

Näherung: Betrachten Sie nicht die Enden des Leiterstückes, behandeln Sie den Leiter wie ein Stück aus einem unendlich langen geraden Leiter.

21. Eine Hall-Sonde (ein rechtwinkliges Kupferplättchen, 1.5cm breit und 1mm dick, die Längsachse sei parallel der x -Richtung) befinde sich in einem Magnetfeld $B = 1.2\text{T}$ (ausgerichtet in die positive z -Richtung). Durch das Plättchen fließe ein Strom von 5A in positive x -Richtung. Bestimmen Sie den Betrag und die Polarität der erzeugten Hall-Spannung. (Hinweis zur Berechnung der Hallkonstante: Nehmen Sie an, daß jedes Kupferatom ein Elektron abgibt).