

Physik II

Übungsaufgaben, Blatt 4

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

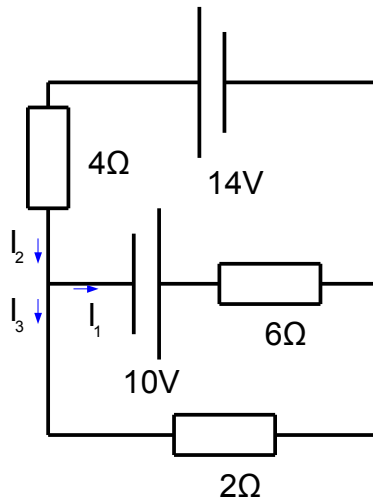


Abb.1

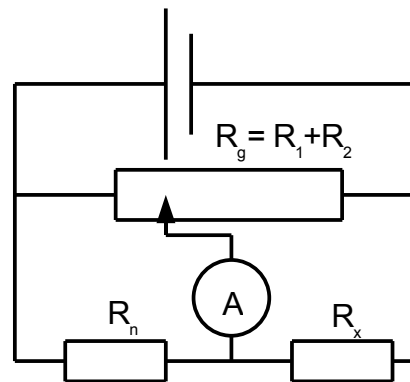


Abb.2

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 werden R_1 und R_2 so gewählt, daß kein Strom durch das Ampèremeter 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 sich als Elektronenstrahl in einem unendlich ausgedehnten homogenen Magnetfeld befinden. Die Elektronen bewegen sich bei $t = 0\text{s}$ in positive x -Richtung, d.h. $\mathbf{v} = (v_0, 0, 0)$. Das Magnetfeld \mathbf{H} zeigt in die negative z -Richtung ($\mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{H}$). Durch die Lorentz-Kraft werden die Elektronen auf eine Kreisbahn gelenkt.

(a) Begründen Sie, warum die Bahn eine Kreisbahn sein muß, d.h. leiten sie die Bahnkurve der Elektronen her. Vollführen die Elektronen eine Rechtskurve oder eine Linkskurve?

(b) Berechnen Sie den Bahnradius der Kreisbahn.

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

(c) Berechnen Sie die Ausdehnung, die das \mathbf{H} -Feld in x - und y -Richtung mindestens besitzen muß.

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. Betrachten Sie eine Punktladung Q die sich in einem Abstand r von einer unendlich ausgedehnten Fläche konstanter Ladungsdichte σ befindet. Weisen sie nach, daß die Coulomb-Kraft zwischen diesen beiden Körpern unabhängig von r ist.