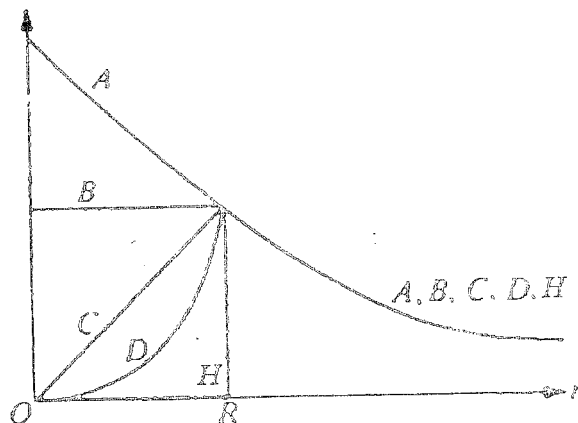


1. Aufgabe

Eine isolierte Kugel vom Radius R mit homogener Ladungsdichte wird betrachtet. Welche Kurve beschreibt die Abhängigkeit der Feldstärke E vom Abstand zum Kugelmittelpunkt?

- A B C
 D H

Stärke des elektrischen Feldes



2. Aufgabe

Ein dünnes quadratisches Blechstück aus einem homogenen Material werde als Widerstand benutzt, wobei zwei gegenüberliegende Kanten als Zuleitung dienen. Wie ändert sich der Widerstand, wenn die Kantenlängen des Quadrats verdoppelt werden?

3. Aufgabe

Mit einem Vorwiderstand R_v wurde der Meßbereich eines Gleichstromvoltmeters mit dem Innenwiderstand R_i auf das n -fache vergrößert. Es gilt: Das Verhältnis $\frac{R_v}{R_i}$ ist

- n $(n-1)$ $\frac{1}{n}$ $\frac{1}{n-1}$

4. Aufgabe

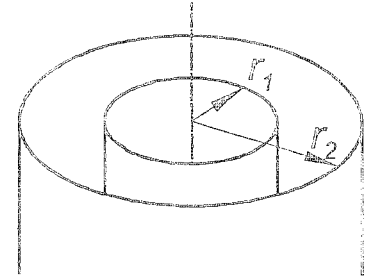
Welchen Einfluß haben Kristallperfektion und Temperatur auf den elektrischen Widerstand von metallischen Leitern?

Was versteht man unter dem Restwiderstand und wodurch wird er verursacht?

11. Aufgabe (EST3x011b): Ladungsanordnung im Hohlzylinder

Zwischen zwei unendlich langen, dünnwandigen, koaxialen Hohlzylindern mit den Radien r_1 und r_2 (s. Abb.) befinde sich positive Ladung mit der räumlichen Ladungsdichte ρ_e , wobei gilt:

$$\rho_e = c \frac{1}{r} \quad \text{mit } c = \text{konst. und } r_1 \leq r \leq r_2.$$



Bestimmen Sie

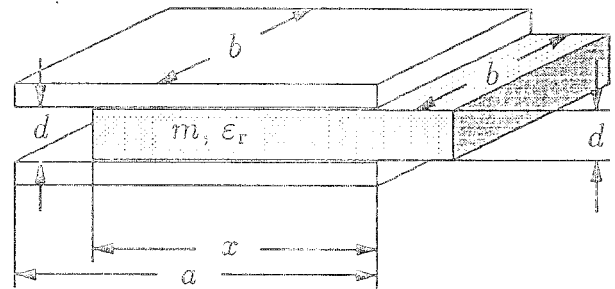
- die SI-Einheit der Konstanten c ,
- die elektrische Feldstärke \vec{E} in Abhängigkeit von r ,
- das elektrische Potential φ_e in Abhängigkeit von r , wobei $\varphi_e(r_2) = 0$ gelten soll!

12. Aufgabe (EST6x006b): Dielektrikum im Plattenkondensator

Zwei rechteckige Metallplatten der Länge a , der Breite b haben den festen Abstand d zueinander und bilden einen Parallelplattenkondensator mit der Vakuumkapazität C_0 (s. Abb.). Dieser wird auf die Spannung U_0 aufgeladen und dann von der Spannungsquelle getrennt. Danach wird eine dielektrische Platte aus einem homogenen, isotropen Material der Masse m mit der Breite b und der Dicke d in Richtung der Plattenlänge a bis zu einer Eintauchtiefe x zwischen die Kondensatorplatten geschoben. Die Dielektrizitätszahl des Materials sei ϵ_r .

a) Bestimmen Sie jeweils in Abhängigkeit von x

- (i) die Kapazität $C(x)$ des Kondensators,
- (ii) die Spannung $U(x)$ am Kondensator
- (iii) die im Kondensatorfeld gespeicherte Energie $W_e(x)$.

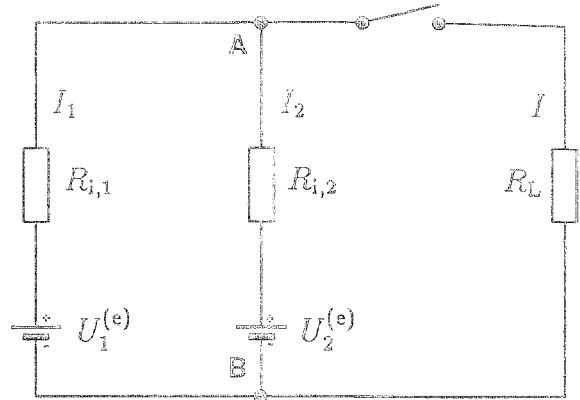


Die gewonnenen Ausdrücke sollen nur die Größen C_0 , U_0 , a , x und ϵ_r enthalten.

- b) Zunächst wird die Platte bei einer Eintauchtiefe $x = a/2$ festgehalten. Unter der Annahme, daß sie nach dem Loslassen eine reibungsfreie, horizontale Bewegung ausführen kann, berechne man die Geschwindigkeit der Platte, wenn sie gerade den Kondensator ganz ausfüllt.

13. Aufgabe (EDC2x003b): Gleichstromnetzwerk

In der angegebenen Schaltung sind zwei Batterien mit den eingprägten Spannungen $U_1^{(e)} = 110 \text{ V}$ und $U_2^{(e)} = 100 \text{ V}$ und den inneren Widerständen $R_{i,1} = 100 \Omega$ und $R_{i,2} = 200 \Omega$ parallel geschaltet. Bei geschlossenem Schalter fließt durch den Lastwiderstand der Strom $I = 0,200 \text{ A}$.



Bestimmen Sie die Ströme I_1 und I_2 und die Spannung U_{AB}

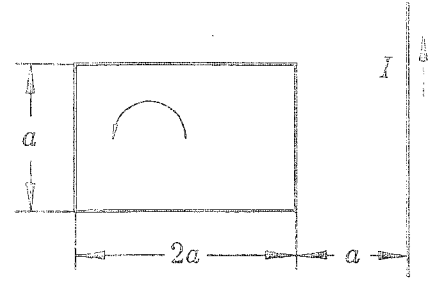
- bei geschlossenem Schalter,
- bei geöffnetem Schalter

Tragen Sie (eindeutig beschriftet) die Maschenumlaufrichtungen sowie die angenommenen und die tatsächlichen Stromrichtungen ein.

Hinweis: Es ist nur der Wert des Stromes I angegeben, nicht dessen konventionelle Richtung! Nimmt man die falsche Richtung an, ergibt sich evtl. ein Widerspruch.

14. Aufgabe (EMG6x008b): Induktion in Drahtschleife

Die rechteckige Drahtschleife und der lange, gerade Leiter in der Abbildung liegen in einer Ebene.



- a) Bestimmen Sie den gesamten magnetischen Fluß Φ_m , der bei einem konstanten Strom I im geraden Leiter durch die Drahtschleife hindurchtritt.
- b) Durch den geraden Leiter fließt zunächst der Strom $I_1 = 12,1$ A. Er verringert sich gleichmäßig innerhalb der Zeit $\Delta t = 1,00$ ms auf $I_2 = 100$ mA. Wie groß ist dabei der in der Drahtschleife induzierte Strom I_{ind} . (Für die Schleife gilt: Gesamtwiderstand $R = 4,39 \cdot 10^{-2} \Omega$; $a = 0,200$ m.) $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am}$
- c) Man begründe, daß die konventionelle Richtung des nach b) berechneten Stroms gleich der in der Abbildung gezeichneten Umlaufsrichtung in der Drahtschleife ist.
- d) Zeichnen Sie im beigefügten Diagramm quantitativ für den vorgegebenen zeitlichen Stromverlauf im geraden Leiter den induzierten Strom in der Drahtschleife ein. Er soll positiv eingetragen werden, wenn er im vorgegebenen Umlaufsinn fließt, und negativ, wenn er gegen ihn fließt.

