

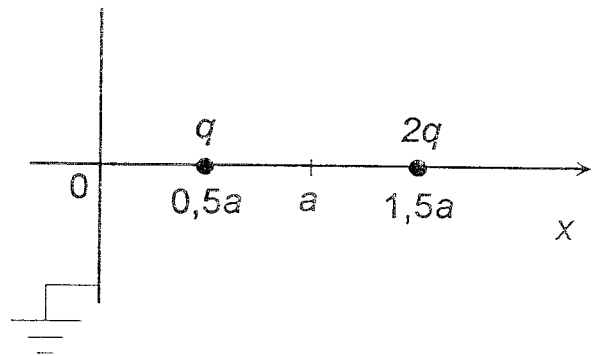
**1. Aufgabe**

An den planparallelen Leitern eines mit Luft gefüllten Plattenkondensators liegt eine Spannung an. Der Kondensator wird von der Spannungsquelle getrennt. Danach wird der Plattenabstand verändert. Wie ändern sich die gespeicherte Energie  $W$ , die dielektrische Verschiebung  $D$ , die elektrische Feldstärke  $E$ , die Kapazität  $C$ , die Ladung  $Q$  auf dem Kondensator, die Oberflächenladungsdichte  $\sigma$  und die Spannung  $U$ , wenn der Plattenabstand - bei konstant bleibender Ladung auf den Kondensatorplatten - von  $d_1$  auf  $d_2 = 2 d_1$  erhöht wird? (Streifelder vernachlässigen)

$$\begin{array}{ll} d_2 = 2 d_1 & ; \quad E_2 = \\ Q_2 = Q_1 & ; \quad C_2 = \\ D_2 = & ; \quad U_2 = \\ W_2 = & ; \quad \sigma_2 = \end{array}$$

**2. Aufgabe**

Zwei positive Ladungen  $q$  und  $2q$  befinden sich auf der x-Achse bei  $x = 0,5 a$  bzw.  $x = 1,5 a$  (siehe Zeichnung). Bei  $x = 0$  ist eine unendlich große, geerdete, leitende Oberfläche. Wie groß ist der Betrag der Gesamtkraft, die auf die Ladung  $q$  wirkt?



$$\begin{array}{ccccc} \square \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{a^2} & \square \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q^2}{2a^2} & \square \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q^2}{a^2} & \square \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q^2}{a^2} & \square \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{7q^2}{2a^2} \end{array}$$

**3. Aufgabe**

Welchen Wert hat die elektrische Feldstärke im Innern einer geladenen, metallischen Vollkugel mit dem Radius  $R$ , welchen Wert hat dort das elektrische Potential?

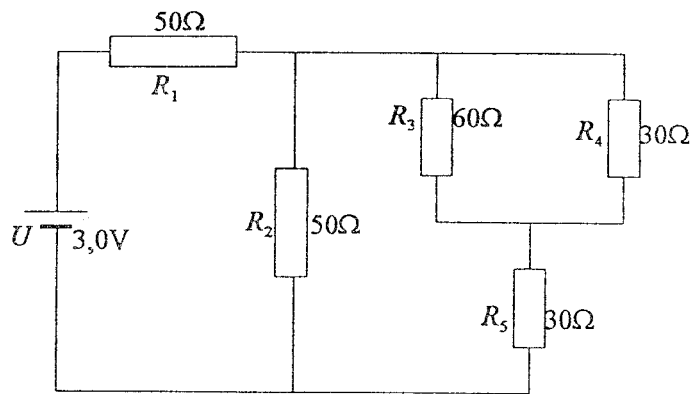
**4. Aufgabe**

Welche der folgenden Aussagen über die elektrische Leitfähigkeit einer reinen Kupferprobe und einer reinen Siliciumprobe, jeweils bei Raumtemperatur, ist korrekt?

- Die Leitfähigkeit der Kupferprobe ist um Größenordnungen höher als die der Siliciumprobe.
- Wird die Temperatur der Kupferprobe erhöht, so sinkt deren Leitfähigkeit.
- Wird die Temperatur der Siliciumprobe erhöht, so steigt deren Leitfähigkeit.
- Die Zugabe von Fremdatomen in die Kupferprobe senkt die Leitfähigkeit.
- Die Zugabe von Fremdatomen in die Siliciumprobe senkt immer die Leitfähigkeit.

5. Aufgabe

In dem gezeigten Stromkreis sind die Widerstände in Ohm angegeben. Die Batterie wird als ideale Spannungsquelle mit 3V Spannung betrachtet.



Der Widerstand mit dem höchsten Leistungsumsatz ist

- $R_1$         $R_2$         $R_3$         $R_4$         $R_5$

6. Die Spannung die am Widerstand  $R_4$  abfällt beträgt:

- 0.4 V       0,6 V       1,2 V       1,5 V       3,0 V

7. Aufgabe

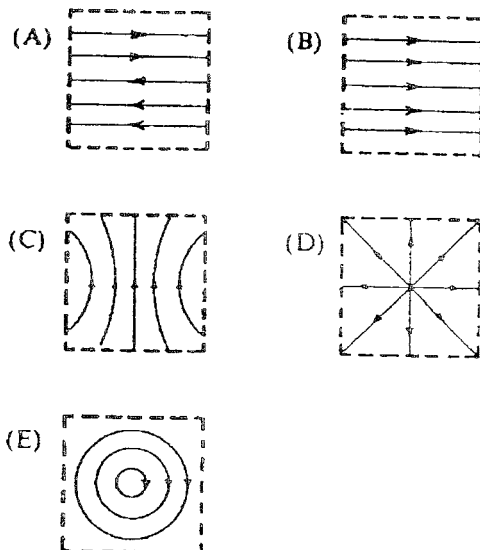
Eine negative Probeladung bewegt sich nahe einem langen, geraden, stromdurchflossenen Leiter. Auf die Probeladung wirkt eine Kraft. Sie ist parallel zur Stromrichtung, wenn die Bewegungsrichtung der Probeladung

- zum Leiter hin zeigt       vom Leiter weg zeigt  
 mit der Stromrichtung übereinstimmt       der Stromrichtung entgegengerichtet ist  
 rechtwinklig zur Stromrichtung *und* zur Richtung zum Draht hin verläuft

8. Aufgabe

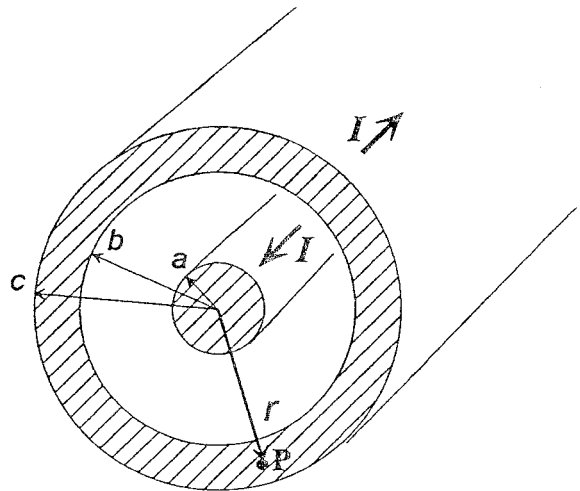
Eine der Maxwell-Gleichungen lautet  $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$ . Welche der folgenden Graphen zeigt magnetische Feldlinien, die innerhalb des gezeichneten Gebiets dieser Gleichung widersprechen?

- A       B       C  
 D       E



**9. Aufgabe**

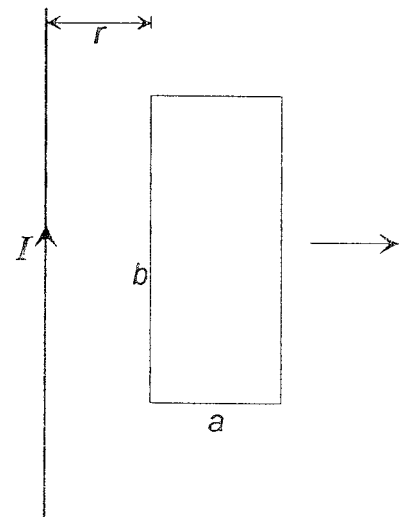
Durch ein Koaxialkabel mit Radien  $a$ ,  $b$  und  $c$  fließen gleichgroße, entgegengesetzte Ströme der Größe  $I$  auf dem inneren bzw. äußeren Leiter. Wie groß ist die magnetische Induktion am Punkt  $P$  im zweiten Leiter im Abstand  $r$  von der Achse?



- Null     
   $\frac{\mu_0 I r}{2\pi}$      
   $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$   
  $\frac{\mu_0 I c^2 - r^2}{2\pi r c^2 - b^2}$      
   $\frac{\mu_0 I r^2 - b^2}{2\pi r c^2 - b^2}$

**10. Aufgabe**

Eine rechteckige Drahtschleife (Abmessungen siehe Zeichnung) liegt in einer Ebene mit einem sehr langen Draht, der vom Strom  $I$  durchflossen wird. Der Abstand zwischen dem Draht und der linken Seite des Rechtecks sei  $r$ . Die Schleife wird, wie eingezeichnet, nach rechts gezogen.



In welcher Richtung wird in dem Rechteck der Strom induziert? Geben Sie auch die Richtung der magnetischen Kraft an der linken und rechten Seite der bewegten Spule an.

- | Stromrichtung                                    | Kraftrichtung auf d. li. Seite       | Kraftri. auf d. re. Seite            |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> gegen den Uhrzeigersinn | <input type="checkbox"/> nach links  | <input type="checkbox"/> nach rechts |
| <input type="checkbox"/> gegen den Uhrzeigersinn | <input type="checkbox"/> nach links  | <input type="checkbox"/> nach links  |
| <input type="checkbox"/> gegen den Uhrzeigersinn | <input type="checkbox"/> nach rechts | <input type="checkbox"/> nach links  |
| <input type="checkbox"/> im Uhrzeigersinn        | <input type="checkbox"/> nach rechts | <input type="checkbox"/> nach links  |
| <input type="checkbox"/> im Uhrzeigersinn        | <input type="checkbox"/> nach links  | <input type="checkbox"/> nach rechts |

11. Der induzierte Strom sei  $i$ . Wie groß ist die Gesamtkraft, die auf die Schleife wirkt?

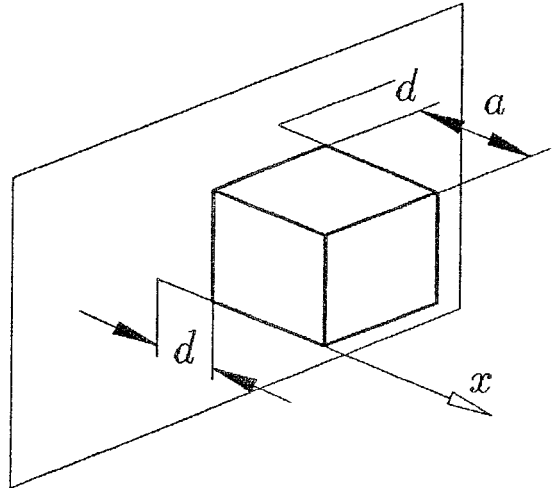
- $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \ln\left(\frac{r+a}{r}\right)$      
   $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \ln\left(\frac{r}{r+a}\right)$      
   $\frac{\mu_0 i I b}{2\pi a}$   
  $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \frac{ab}{r(r+a)}$      
   $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \frac{r(r+a)}{ab}$

**12. Aufgabe (EST3x005b): Ortsabhängiges Potential**

Für das elektrische Potential  $\varphi_e$  im Abstand  $x$  vor einer Platte in der  $yz$ -Ebene gelte:

$$\varphi_e = -\frac{1}{3} C x^3 \quad \text{mit } C = \text{konst}$$

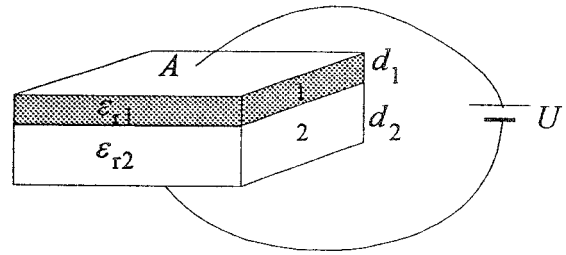
- Welche SI-Einheit muß man der Konstanten  $C$  zuordnen?
- Berechnen Sie die elektrische Feldstärke  $\vec{E}$  in Abhängigkeit von  $x$ .
- Bestimmen Sie den elektrischen Fluß  $\Phi_e$  durch die Oberfläche eines Würfels mit der Kantenlänge  $a$ , der vor der Platte entsprechend der Zeichnung so angeordnet ist, daß die Kanten entweder parallel oder senkrecht zur Platte verlaufen (siehe Skizze). Der Abstand der der Platte zugewandten Würfelfläche von der Platte beträgt  $d$ .
- Wie groß ist die Gesamtladung  $Q$  innerhalb des Würfels.



**13. Aufgabe (EST5x006b): Mehrschichtkondensator**

Bestimmen Sie die Spannung, die an dem jeweiligen Dielektrikum des in der Abbildung gezeigten Kondensators liegt. Die äußere Spannung soll 200 V betragen.

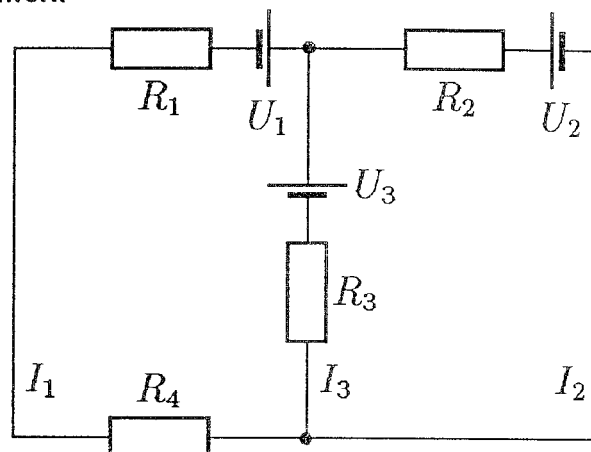
(  $\epsilon_{r1} = 5,0$ ;  $\epsilon_{r2} = 1,0$ ;  $d_1 = 1,0$  mm;  
 $d_2 = 3,0$  mm;  $A = 1,0$  m<sup>2</sup> )



**14. Aufgabe (EDC2x004b): Gleichstromnetzwerk**

Mit Hilfe der Kirchhoffschen Regeln berechne man für die angegebene Schaltung folgende Größen:

- die Ströme  $I_1$ ,  $I_2$  und  $I_3$ ,
- den Spannungsabfall an  $R_4$ ,
- die in  $R_4$  umgesetzte Leistung.

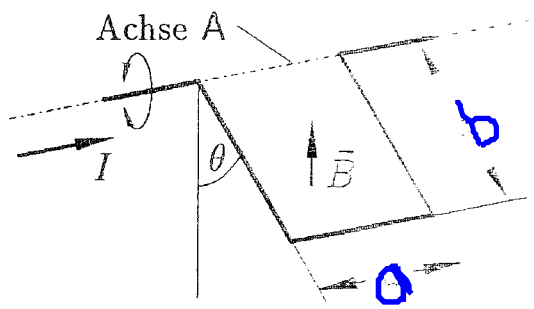


In der Abbildung trage man die zur Berechnung angenommenen Strom- und Spannungsrichtungen sowie die konventionellen Stromrichtungen ein.

Werte :  $R_1 = 1,0 \Omega$ ;       $R_4 = 5,0 \Omega$ ;       $U_1 = 2,0 \text{ V}$   
 $R_2 = 3,0 \Omega$ ;                       $U_2 = 10 \text{ V}$   
 $R_3 = 8,0 \Omega$ ;                       $U_3 = 1,0 \text{ V}$

**15. Aufgabe (EMG3x008b) Stromdurchflossener Drahtbügel im Magnetfeld**

Ein entsprechend der Abbildung geformter Drahtbügel ist um die Achse A frei drehbar. Der Draht, aus einem Material mit der Dichte  $\rho$ , hat den Querschnitt  $A_D$ . Er wird von einem Strom  $I$  durchflossen und befindet sich sowohl im Schwerfeld der Erde als auch in einem dem Schwerfeld entgegen, senkrecht nach oben gerichteten homogenen Magnetfeld mit der konstanten magnetischen Flußdichte  $\vec{B}$ . Er wird dadurch aus der senkrechten Lage um den Winkel ausgelenkt.



Leiten Sie einen Ausdruck für den Ablenkwinkel  $\theta$  in Abhängigkeit von den gegebenen Größen her.