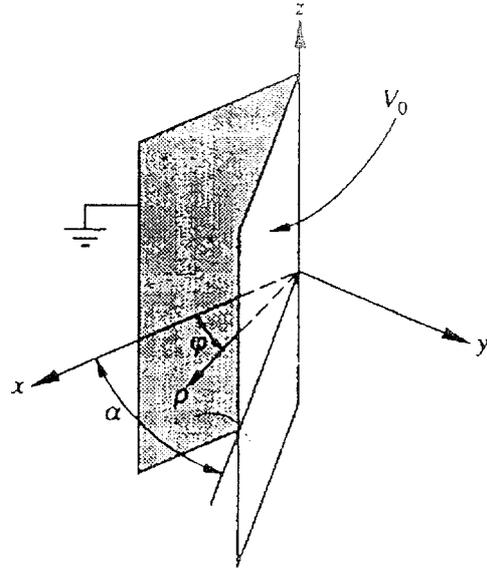


1. Aufgabe

Zwei große leitenden Platten sind keilförmig in einem Winkel α wie in der Zeichnung angeordnet. Die beiden Platten sind voneinander isoliert. Die eine besitzt ein Potential V_0 . Die andere ist geerdet. Angenommen, die Platten sind groß genug, sodaß die Potentialdifferenz zwischen ihnen unabhängig von den Zylinderkoordinaten z und ρ ist. Dann ist das Potential an einer beliebigen Stelle zwischen den Platten (als Funktion von φ):



- $\frac{V_0}{\alpha}$
 $\frac{V_0\varphi}{\alpha}$
 $\frac{V_0\alpha}{\varphi}$
 $\frac{V_0\varphi^2}{\alpha}$
 $\frac{V_0\alpha}{\varphi^2}$
-

2. Aufgabe

Ein Kondensator mit parallelen Platten im Vakuum ist mit einer Batterie verbunden. V_0 sei die Potentialdifferenz zwischen den Platten, Q_0 die Ladung auf der positiven Platte, E_0 die elektrische Feldstärke, und D_0 die dielektrische Verschiebung. Jetzt wird zuerst das Vakuum zwischen den Platten durch ein Dielektrikum ersetzt und dann der Kondensator von der Batterie abgeklemmt. Die Größen, die dem neuen Zustand des Kondensators entsprechen, werden nachfolgend mit einem tiefgestellten f bezeichnet. Welche der nachfolgenden Aussagen sind richtig?

- $V_f > V_0$
 $V_f < V_0$
 $Q_f = Q_0$
 $E_f > E_0$
 $D_f > D_0$
-

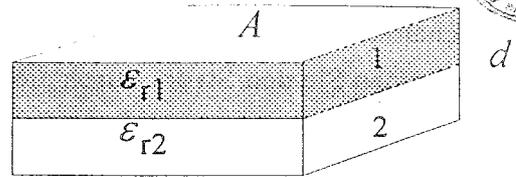
3. Aufgabe

Ist der Widerstand einer 150 W-Glühlampe für 230 V größer oder kleiner als der einer 60 W-Glühlampe ebenfalls für 230 V? (Mit Begründung !)



4. Aufgabe

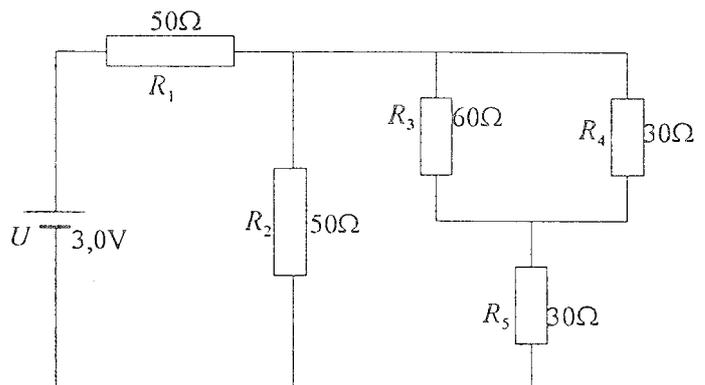
Ein Kondensator wird aus zwei rechteckigen Metallplatten zusammengebaut (siehe Abbildung). Der Zwischenraum wird jeweils zur Hälfte mit einem Dielektrikum mit der relativen Dielektrizitätskonstanten ϵ_{r1} und einem Dielektrikum mit ϵ_{r2} gefüllt. Wie groß ist die Kapazität dieses Kondensators, wenn der Plattenkondensator ohne Füllung die Kapazität C_0 hat?



- $\frac{2\epsilon_{r1}\epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}} C_0$
 $(\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}) C_0$
 C_0
 $\frac{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}{2} C_0$
 $\frac{\epsilon_{r1}\epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}} C_0$

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

Die Spannung die am Widerstand R_4 abfällt beträgt:

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

6. Aufgabe

Ein Draht mit Durchmesser 0.02 m enthält 10^{28} freie Elektronen pro m^3 . Für einen Elektronenstrom von 100 A beträgt die Driftgeschwindigkeit der freien Elektronen im Draht ungefähr:

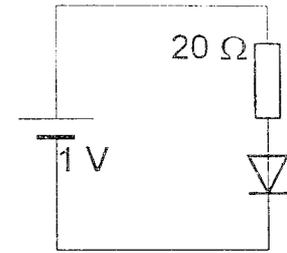
- $0,6 \cdot 10^{-29} m/s$
 $1 \cdot 10^{-19} m/s$
 $5 \cdot 10^{-10} m/s$
 $2 \cdot 10^{-4} m/s$
 $5 \cdot 10^{-3} m/s$



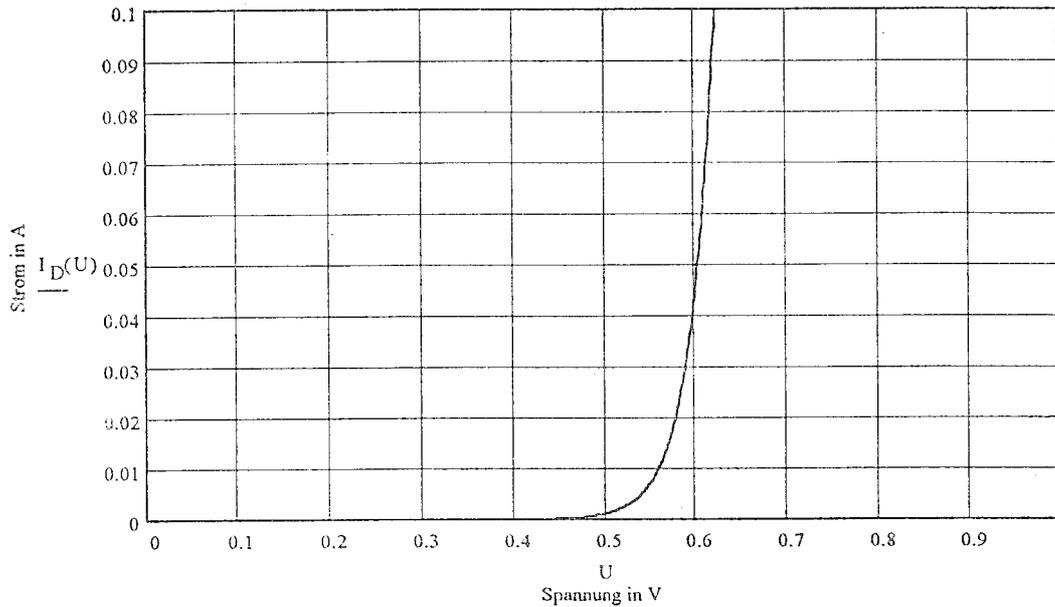
Aufgabe

Eine Diode mit der unten gezeichneten Kennlinie wird in Serie mit einem Widerstand von $20\ \Omega$ an eine Spannung von $1\ \text{V}$ geschaltet.

Bestimmen Sie den Strom durch die Diode!



$I =$



8. Aufgabe

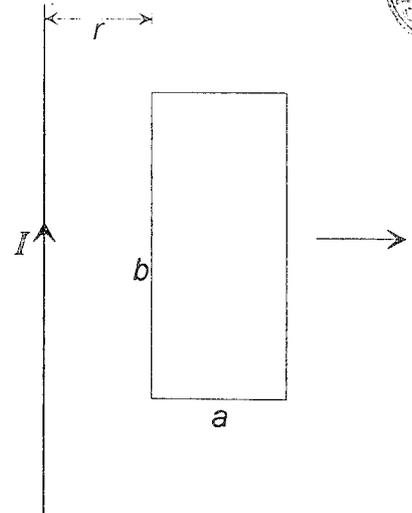
Welche der folgenden Aussagen beschreiben am genauesten, wie sich ein elektromagnetisches Feld unter einer Lorentztransformation verhält?

- Das elektrische Feld wird vollständig in ein magnetisches Feld transformiert.
- Wenn ursprünglich nur ein elektrisches Feld vorlag, kann es nach der Transformation (trotzdem) sowohl ein elektrisches, als auch ein magnetisches Feld geben.
- Das elektrische Feld ändert sich nicht.
- Das magnetische Feld ändert sich nicht.
- Die Frage kann nicht ohne die zusätzliche Angabe einer Meßtransformation beantwortet werden.



9. 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"/> im Uhrzeigersinn | <input type="checkbox"/> nach rechts | <input type="checkbox"/> nach links |

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

- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \ln\left(\frac{r+a}{r}\right)$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \ln\left(\frac{r}{r+a}\right)$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \frac{b}{a}$ |
| <input type="checkbox"/> $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \frac{ab}{r(r+a)}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{\mu_0 i I}{2\pi} \frac{r(r+a)}{ab}$ | |

10. Aufgabe

Die Feldgrößen \vec{E} und \vec{B} seien orts- und zeitabhängig, d. h. es gilt: $\vec{E} = \vec{E}(\vec{r}, t)$ $\vec{B} = \vec{B}(\vec{r}, t)$. Vervollständigen Sie die nachfolgenden Gleichungen:

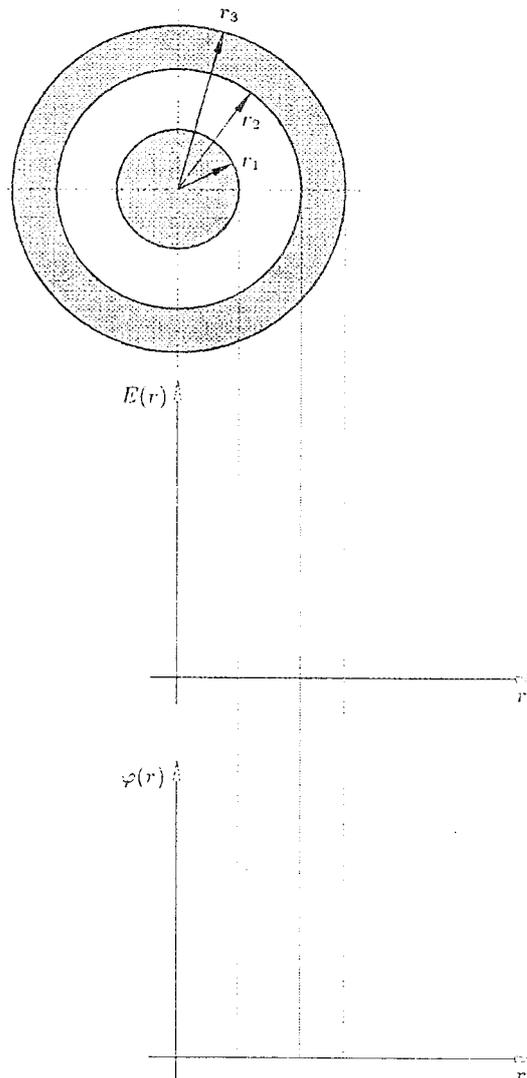
$\oint \vec{E}(\vec{r}, t) d\vec{s} = - \dots\dots\dots$ $\text{div } \vec{j}(\vec{r}, t) + \dots\dots\dots = \rho(\vec{r}, t);$

$\vec{B}(\vec{r}, t) = \dots\dots \vec{A}(\vec{r}, t);$ $\oint \vec{B}(\vec{r}, t) d\vec{A} = \dots\dots\dots$

**11. Aufgabe (EST3x013b): Konzentrische Kugeln**

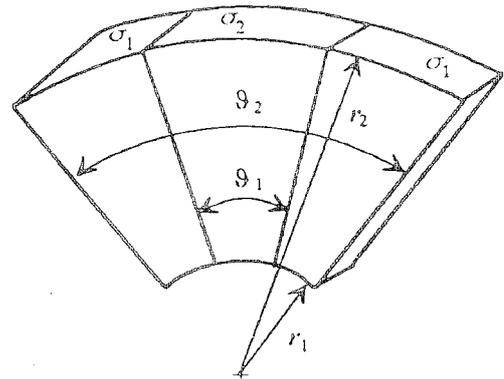
Eine metallische Kugel ist konzentrisch von einer ungeladenen metallischen Hohlkugel umgeben. Bringt man auf die innere Kugel eine Ladung Q , so werden innen und außen auf der Hohlkugel entsprechende Ladungen induziert.

- Man ermittle für die verschiedenen Bereiche die elektrische Feldstärke $E(r)$ und das elektrische Potential $\varphi_e(r)$ in Abhängigkeit von r .
- In dem vorgegebenem Diagramm trage man für die verschiedenen Bereiche den qualitativen Verlauf von elektrischer Feldstärke $E(r)$ und Potential $\varphi_e(r)$ als Funktion von r auf. Die Beziehungen der in den einzelnen Abschnitten eingezeichneten Kurvenzüge zueinander und insbesondere die Lage der Anfangs- und Endpunkte sollen klar erkennbar sein!



12. Aufgabe (EDC1x015b): Widerstandsrechnung

Durch den abgebildeten Keil fließt ein Strom in radialer Richtung. Berechnen Sie den elektrischen Widerstand zwischen den Flächen bei r_1 und bei r_2 . Das Stück ist aus Materialien unterschiedlicher Leitfähigkeit (σ_1 und σ_2) zusammengesetzt und hat die Dicke b .



13. Aufgabe (EMG1x011b) Kraft auf Stromführungen

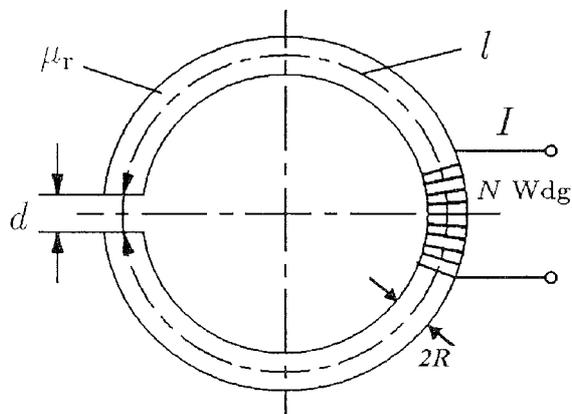
Eine Kondensatorbatterie für Plasmaversuche hat eine Kapazität $C = 0,010$ F. Sie wird mit einer Spannung $U_0 = 15$ kV aufgeladen. Anschließend entlädt sie sich mit einer Zeitkonstanten $\tau = 10$ μ s.

- a) Wie groß ist die in der Batterie gespeicherte Energie?
- b) Welcher Spitzenstrom I_0 fließt bei der Entladung für den Grenzfall verschwindender Selbstinduktion?
- c) Berechnen Sie für einen geraden, langen, stromdurchflossenen Draht die Abhängigkeit der magnetischen Flußdichte vom Abstand. Wie groß ist B speziell in der Entfernung $d = 50$ cm bei maximalem Strom (falls Teil b nicht gelöst, mit $I_0 = 10$ MA rechnen)?
- d) Mit welcher maximalen Kraft pro Länge stoßen sich die 50 cm voneinander entfernten parallel zueinander laufenden Zuleitungen zwischen Kondensator und Apparatur ab?

14. Aufgabe (EMG5x009b Elektromagnet)

Für den abgebildeten Elektromagneten sei $l = 1,98$ m. Durch die Erregerspule mit N Windungen fließt der Strom I und der Eisenkern hat die relative Permeabilität μ_r .

- a) Leiten Sie einen Ausdruck für die magnetische Feldstärke H_a im Luftspalt der Weite d her. (Man vernachlässige Aufstreuungen von \vec{E} im Luftspalt.)
- b) Berechnen Sie für den abgebildeten Elektromagneten mit $\mu_r = 800$, $l = 198$ cm und $d = 2,00$ cm die erforderliche Amperewindungszahl (das Produkt NI), um im Luftspalt eine magnetische Flußdichte $B_a = 0,500$ T zu erzeugen. Auch hier sollen selbstverständlich die Aufstreuungen vernachlässigt werden.



- c) Weiterhin berechne man H_a im Luftspalt und H_i im Eisen, sowie B_i im Eisen.