

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 beeinflusst diese Änderung die gespeicherte Energie W , die dielektrische Verschiebung D , die elektrische Feldstärke E , die Kapazität C , die Ladung Q auf dem Kondensator, die Oberflächenladungsdichte σ und die Spannung U , wenn der Plattenabstand von d_1 auf $d_2 = 3 d_1$ erhöht wird? Vergleichen Sie die Größen (Index 2 für den Zustand danach, Index 1 für den Ausgangszustand). (Streifelder vernachlässigen)

$$\begin{array}{ll}
 d_2 = 3 d_1 & ; & E_2 = \\
 Q_2 = & ; & C_2 = \\
 D_2 = & ; & U_2 = \\
 W_2 = & ; & \sigma_2 =
 \end{array}$$

2. Aufgabe

Eine gleichmäßig geladene Leiterschleife aus sehr dünnem Draht habe die Form eines Kreises mit Radius b . Betrachten Sie zwei Punkte auf der Mittelachse senkrecht zur Kreisschleife: P_1 habe den Abstand b vom Kreismittelpunkt, P_2 den Abstand $3b$ vom Kreismittelpunkt. Das Potential im Unendlichen sei Null, das Potential bei P_1 bzw. P_2 sei V_1 bzw. V_2 . Wie groß ist V_2 in Abhängigkeit von V_1 ?

$$\begin{array}{cccccc}
 \square & \frac{V_1}{5} & \square & \frac{2V_1}{5} & \square & \frac{V_1}{2} & \square & \sqrt{\frac{2}{5}}V_1 & \square & \dots\dots
 \end{array}$$

Begr.:

3. Aufgabe

Auf einen elektrischen Dipol ($+q -q$), der sich in einem homogenen E-Feld befindet, wirkt

- immer eine resultierende Kraft sowohl resultierende Kraft als auch Drehmoment
 höchstens ein Drehmoment weder irgendeine Kraft noch ein Drehmoment.
 Antwort hängt von der Feldstärke ab.

Begr.:

4. Aufgabe

Welche Spannung darf an einem Widerstand $R = 50,0 \text{ k}\Omega$ mit einer maximalen Belastbarkeit von $P = 1,00 \text{ W}$ höchstens angelegt werden?

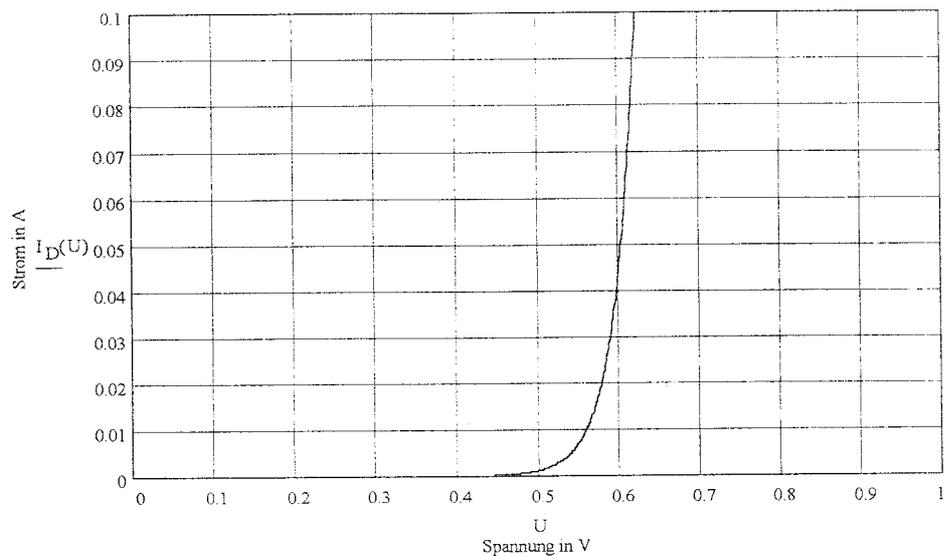
Begr.:

5. Aufgabe

Eine Halbleiterdiode mit der dargestellten Kennlinie wird in Durchlassrichtung in Serie mit einem Widerstand R an eine Spannung von $1,0 \text{ V}$ geschaltet. Es fließt ein Strom von 40 mA . Welchen Wert hat R ?

$R = \dots$

Begr.:

**6. Aufgabe**

Ein geladenes Teilchen ruht zunächst in einem Raumgebiet, in dem ein konstantes elektrisches und ein konstantes magnetisches Feld herrschen. Das Teilchen wird losgelassen. Wenn die beiden Felder die gleiche Richtung haben, bewegt sich das Teilchen auf folgender Bahn:

- Kreis Parabel Schraubenlinie Zykloide Gerade

Begr.:

7. Aufgabe

Ein Draht mit Durchmesser $0,02 \text{ m}$ enthält 10^{28} freie Elektronen pro m^3 . Für einen Elektronenstrom von 100 A beträgt die Driftgeschwindigkeit der freien Elektronen im Draht ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) ungefähr:

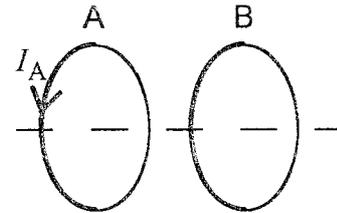
- $0,6 \cdot 10^{-29} \text{ m/s}$ $1 \cdot 10^{-19} \text{ m/s}$ $5 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$ $2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ $8 \cdot 10^3 \text{ m/s}$

Begr.:

8. Aufgabe

Zwei Leiterschleifen A und B seien parallel zueinander angeordnet (siehe Abb.). Blickt man von B in Richtung A, so fließe in A ein Strom I_A gegen den Uhrzeigersinn.

Fließt Induktionsstrom in B, wenn die Stromstärke in A zunimmt? In welche Richtung fließt er?

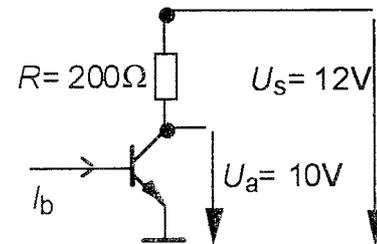


- gleicher Umlaufsinn wie I_A gegensinnig zu I_A kein induzierter Strom

Begr.:

9. Aufgabe

Die Transistorschaltung (Emitterschaltung) wird von einer Spannungsquelle (U_S) mit 12 V versorgt. Der Transistor hat eine Stromverstärkung von 100. Bei einem bestimmten Basisstrom (I_b) stellt sich eine Ausgangsspannung (U_a) von 10 V ein. Welchen Wert hat die Ausgangsspannung bei dreifachem Basisstrom?



- 2,0V 4,0V 6,0V 8,0V 12V 20V

Begr.:

10. Aufgabe

Eine Serienschaltung (Reihenschaltung) aus einer Glühbirne und einem Kondensator wird an eine Spannungsquelle angeschlossen. Die Glühbirne leuchtet am hellsten bei Verwendung einer

- Gleichspannungsquelle
- Wechselspannungsquelle (Sinus) mit Spitzenspannung U_0 und niedriger Frequenz
- Wechselspannungsquelle (Sinus) mit Spitzenspannung U_0 und hoher Frequenz

Begr.:

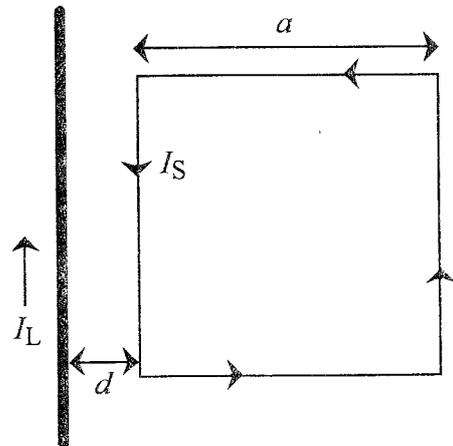
11. Aufgabe: Kapazität eines Kugelkondensators

Ein Kondensator werde aus zwei konzentrischen leitenden Kugelflächen gebildet.

- a) Man berechne die Kapazität C des Kondensators. Dabei sei der Radius der inneren Kugelfläche r_1 , der Radius der äußeren Kugelfläche r_2 . Zwischen den Kugelflächen befinde sich ein Dielektrikum mit der relativen Dielektrizitätskonstanten ϵ_r .
- b) Als Wertebeispiel berechne man die Kapazität C für $r_1 = 0,10$ m, $r_2 = 0,20$ m und $\epsilon_r = 41$. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ C V⁻¹ m⁻¹)
- c) Betrachten Sie jetzt die Erde näherungsweise als Kugelkondensator (zweite Kugelschale im Unendlichen). Berechnen Sie die Kapazität. (Erdradius 6370 km).

12. Aufgabe: Kraft auf Leiterschleife

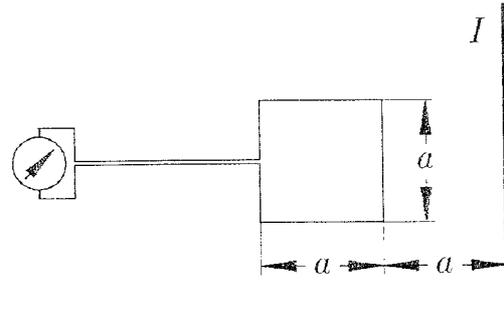
Ein sehr langer, gerader Leiter werde von einem Strom I_L durchflossen. Eine quadratische Drahtschleife mit Seitenlänge a liegt mit dem Leiter in einer Ebene, so dass zwei der Schleifenseiten parallel zum Leiter verlaufen, der Abstand der Schleife zum Leiter beträgt d . In der Schleife fließt ein Strom I_S . (Anordnung und Stromrichtungen siehe Abb.)



- Bestimmen Sie für jede Seite der Schleife die Richtung der Kraft, die auf das jeweilige Schleifenstück wirkt und zeichnen Sie die Kraftvektoren in die Skizze ein. Dabei sollen auch unterschiedliche Beträge **qualitativ** richtig berücksichtigt werden.
- Berechnen Sie allgemein den Betrag $B(r)$ des Magnetfeldes eines vom Strom I_L durchflossenen sehr langen, geraden Leiters im Abstand r vom Leiter.
- Für den Betrag der Kraft auf das im Abstand d zum Leiter parallel verlaufende Schleifenstück gilt: $F = I_S \cdot a \cdot B(d)$. Leiten Sie diesen Ausdruck ausgehend von der Kraft auf eine bewegte Ladung im Magnetfeld her!
- Berechnen Sie den Betrag der Gesamtkraft auf die Schleife? Wird die Schleife vom Leiter angezogen oder abgestoßen?

14. Aufgabe: Induktion

Der in einem geraden, sehr langen Leiter fließende Wechselstrom $I = I_0 \cos \omega t$ mit $\nu = 50,0$ Hz soll aus der in einer Spule induzierten Spannung bestimmt werden. Dazu wird die in der Abbildung skizzierte Anordnung verwendet, bei der die Flächennormale der Spule und der Leiter senkrecht aufeinander stehen.



Die Induktionsspule besitzt einen quadratischen Querschnitt mit der Kantenlänge $a = 5,00$ cm und eine Windungszahl $N = 1000$. Wie groß ist der Spitzenwert des Stromes I_0 im geraden, sehr langen Leiter, wenn in der Spule als Spitzenwert der induzierten Spannung $U_0 = 4,36$ mV gemessen wird?

Magnetische Feldkonstante: $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs A}^{-1} \text{ m}^{-1}$