

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

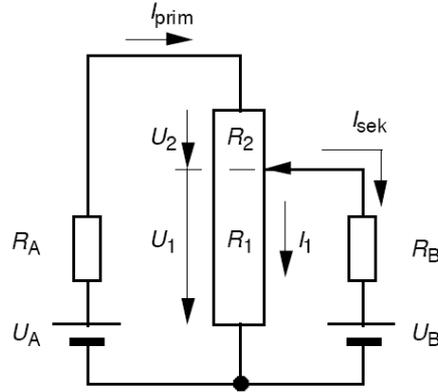
SS 2010

7. Übung (Blatt 1)

14./16.06.2010

Aufgabe 32: Potentiometerschaltung

- Markieren und bezeichnen Sie deutlich die verwendeten Knoten und Maschen!
- Berechnen Sie für die abgebildete Potentiometerschaltung den Strom I_{sek} , der über den Abgriff fließt in Abhängigkeit von U_A , R_A , U_B , R_B und den Teilwiderständen R_1 und R_2 des Potentiometers.
- In welchem Verhältnis müssen U_A und U_B stehen, damit kein Strom über den Abgriff fließt ($I_{sek} = 0$)?
- Wie ändert sich der Strom I_{sek} , wenn man nun den Abgriff des Potentiometers an das obere Ende verschiebt ($R_2 = 0$)?



Aufgabe 33: Magnetfeld einer Stromschleife

Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I d\vec{l} \times \vec{r}}{r^3}$ die magnetische Feldstärke \vec{B} in Abhängigkeit vom Strom I

- längs der Achse einer kreisförmigen Stromschleife mit Radius R . Plotten Sie den berechneten Verlauf.
- im Mittelpunkt der kreisförmigen Stromschleife mit Radius R .

(Hinweis: \vec{B} ist eine vektorielle Größe. Überlegen Sie zuerst, welche Komponenten Sie betrachten müssen und über welche Sie sofort eine Aussage treffen können!)

Aufgabe 34: Magnetfeld von Stromschleifen – Fortsetzung

Gegeben ist jetzt eine quadratischen Stromschleife mit Kantenlänge $2R$.

- Überlegen Sie qualitativ den Unterschied zu Aufgabe 33b (wird das Feld im Mittelpunkt der Stromschleife größer oder kleiner sein?).
- Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes die magnetische Feldstärke B in Abhängigkeit vom Strom I im Mittelpunkt der quadratischen Stromschleife.

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2010

7. Übung (Blatt 2)

14./16.06.2010

Aufgabe 35: Kennlinie einer Diode (pn-Übergang)

Die Strom-Spannungs-Kennlinie einer guten Silizium-Diode wird beschrieben durch:

$$I = I_0 \left(e^{eU/kT} - 1 \right)$$

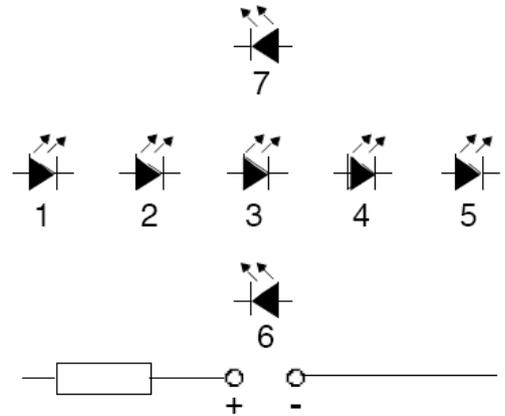
Es gelte: $kT = 0,025 \text{ eV}$ (bei Zimmertemperatur) und $I_0 = 1,0 \text{ nA}$ (Sättigungsstrom).

- Plotten Sie den Verlauf der Kennlinie. Welche Bedeutung hat I_0 ?
- Berechnen Sie den Gleichstrom-Widerstand für eine Spannung von $-0,5 \text{ V}$.
- Berechnen Sie den Gleichstrom-Widerstand für eine Spannung von $+0,5 \text{ V}$. Wie groß ist in diesem Fall der Strom?
- Die Diode soll über einen Vorwiderstand R an eine Gleichspannungsquelle mit $U = 9,0 \text{ V}$ angeschlossen werden. Zeichnen Sie das Schaltbild und ermitteln Sie den Wert von R , wenn ein Strom $I = 0,80 \text{ A}$ fließen soll.

Aufgabe 36: Polaritätsanzeige mit Leuchtdioden (LEDs)

Aus sieben gleichartigen Leuchtdioden und einem gemeinsamen Vorwiderstand wird eine symbolische Polaritätsanzeige aufgebaut.

Bei Anlegen einer Spannung an die Eingangsklemmen (Polung wie in der Abbildung) leuchten die Dioden 1 - 5 (Minussymbol -) bei umgekehrter Polung die Dioden 2, 3, 4, 6 und 7 (Plussymbol +).



- Wie sind die Dioden zu schalten, damit die Polaritätsanzeige funktioniert und alle Dioden jeweils gleich hell leuchten?
- Bestimmen Sie den Wert des Vorwiderstandes, wenn bei einer angelegten Gesamtspannung von 20 V ein Strom von 15 mA durch die Dioden fließen soll und bei einer Spannung von $1,5 \text{ V}$ an einer Diode ein Strom von 10 mA fließen würde.