

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2010

8. Übung (Blatt 1)

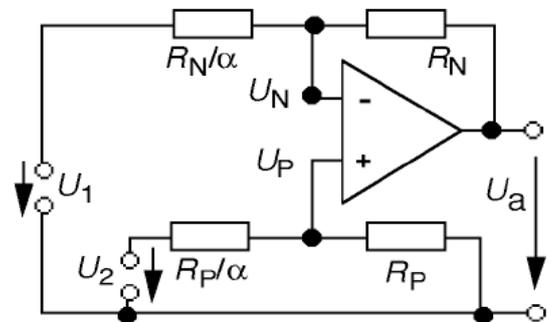
21./23.06.2010

Aufgabe 37: Subtrahierer

Bei Annahme eines idealen Operationsverstärkers ($U_P \approx U_N$) gilt für die dargestellte Schaltung:

$$U_a = \alpha(U_2 - U_1)$$

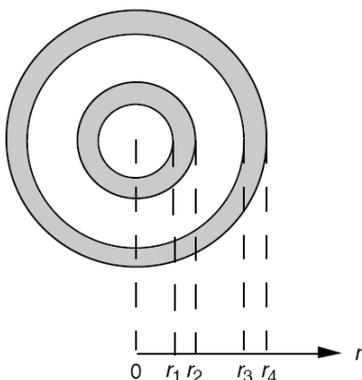
Leiten Sie die Beziehung her.
(Knoten und Maschen festlegen!!!)



Aufgabe 38: "Reale Spannungsquelle"

Eine reale Spannungsquelle mit fester Leerlaufspannung U_0 und konstantem Innenwiderstand R_i werde mit einem variablen Lastwiderstand R_L belastet.

- Zeichnen Sie das komplette (Ersatz-)Schaltbild mit Beschriftung.
- Bestimmen Sie die im Lastwiderstand umgesetzte Leistung P_L als Funktion von R_L .
- Bei welchem Wert des Lastwiderstands wird die in ihm umgesetzte Leistung maximal, welchen Wert hat sie dabei?



Aufgabe 39: Magnetfeld einer konzentrischen Ringleiteranordnung

Zwei konzentrisch angeordnete homogene Ringleiter (Kupferrohre) werden gegenseitig von einem Strom I durchflossen. Im inneren Leiter fließe der Strom in die Zeichenebene hinein.

- Berechnen Sie den Betrag der magnetischen Feldstärke $B(r)$!
- Plotten Sie den Verlauf von $B(r)$!
- Skizzieren Sie das Feldlinienbild in der dargestellten Schnittebene!

Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

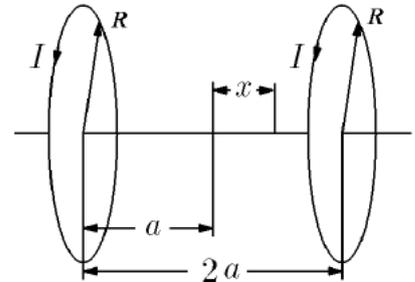
SS 2010

8. Übung (Blatt 2)

21./23.06.2010

Aufgabe 40: Magnetfeld eines Helmholtz-Spulenpaares

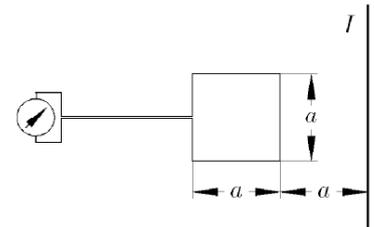
Zwei kreisförmige Stromschleifen mit gleichem Radius R und zusammenfallenden Achsen sind im Abstand $2a$ angeordnet und werden im gleichen Sinn von Strömen der gleichen Stärke I durchflossen (s. Abb.).



- Für $2a = R$ ergibt sich zwischen den Spulen ein großer Bereich konstanter Feldstärke. Bestimmen Sie $B(x)$ auf der Achse (dabei gelte $x = 0$ im Mittelpunkt).
Hinweis: siehe Aufgabe 33!
- Zeichnen Sie den Verlauf $B(x)$ auf der Achse.

Aufgabe 41: Induktion

Der in einem geraden, sehr langen Leiter fließende Wechselstrom $I = I_0 \cos(\omega t)$ mit $\nu = 50,0 \text{ Hz}$ 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 zueinander stehen. Die Induktionsspule besitzt einen quadratischen Querschnitt mit Kantenlänge $a = 5,00 \text{ cm}$ und Windungszahl $N = 1000$.



Wie groß ist der Spitzenwert des Stromes I_0 im Leiter, wenn in der Spule als Spitzenwert der induzierten Spannung $U_0 = 4,36 \text{ mV}$ gemessen wird?