

# Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

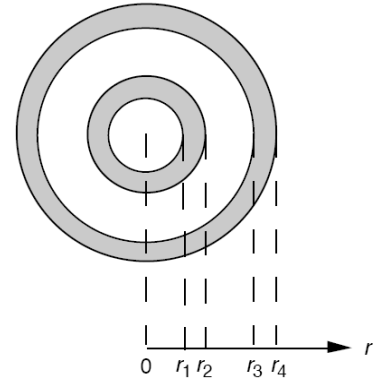
SS 2009

11. Übung (Blatt 1)

08.07.2009

## Aufgabe 51: Magnetfeld einer konzentrischen Ringleiteranordnung

Zwei konzentrisch angeordnete homogene Ringleiter (Kupferrohre) werden gegenseitig von einem Strom  $I$  durchflossen. Im inneren Leiter fließt 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!

## Aufgabe 52: Magnetfeld einer Stromschleife

Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes 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 53: Magnetfeld von Stromschleifen – Fortsetzung

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

- Überlegen Sie qualitativ den Unterschied zu Aufgabe 52b (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)

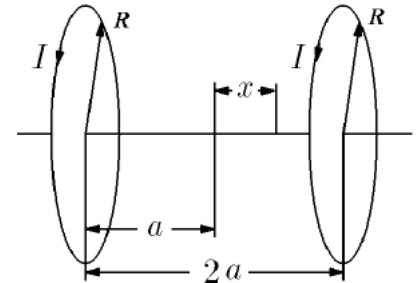
SS 2009

11. Übung (Blatt 2)

08.07.2009

## Aufgabe 54: 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.).



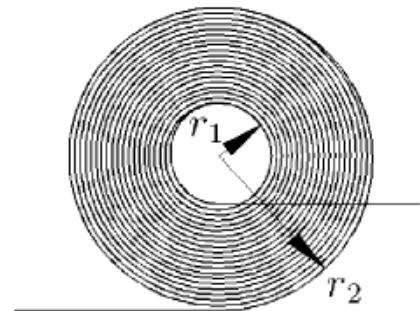
- Für  $2a = R$  ergibt sich zwischen den Spulen ein großer Bereich konstanter Feldstärke. Bestimmen Sie  $B(x)$  auf der Achse (dabei gelte  $x = 0$  im Mittelpunkt).
- Zeichnen Sie den Verlauf  $B(x)$  auf der Achse.

## Aufgabe 55: Magnetfeld einer ebenen Spirale - Induktionskochplatte

Ein isolierter Kupferlackdraht wird in vielen Windungen spiralförmig in einer Ebene zu einer flachen Spule aufgewickelt. In radialer Richtung ergibt sich dabei eine längenbezogene relative Windungszahl  $Z = \frac{dN}{dr}$ . Der innere

Radius der Spule sei  $r_1$ , der äußere  $r_2$ . Man bestimme die magnetische Feldstärke  $B$  im Zentrum der Spule bei einem fließenden Strom  $I$ . Dabei vernachlässige man aber die Beiträge der geradlinigen Zuleitungen.

Hinweis: Nutzen Sie das Ergebnis von Aufgabe 52b!



siehe: <http://de.wikipedia.org/wiki/Induktionsherd>