

# Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2008

10. Übung (Blatt 1)

30.06./02.07.2008

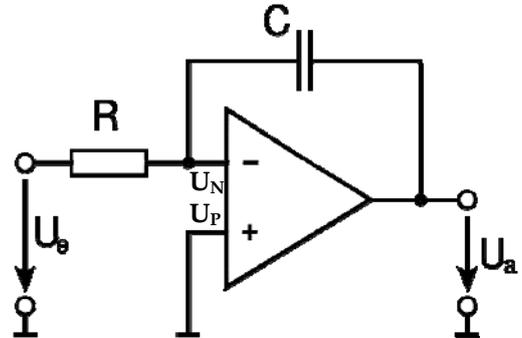
## Aufgabe 43: *Integrierer*

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

$$U_a = -\frac{1}{\tau} \int_0^t U_e(t) dt \quad \text{mit} \quad \tau = RC$$

und unter der Annahme, dass der Kondensator zum Zeitpunkt  $t=0$  vollständig entladen war.

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



## Aufgabe 44: *Magnetfeld eines Solenoiden*

Eine lange Spule wird von einem Strom  $I$  durchflossen. (Richtung siehe Schnittbild)



- An welchem Spulenende ist der magnetische Nordpol der Spule? (Markieren: "N")
- Wie richtet sich eine Magnetnadel aus, die ins Innere der Spule an den Spulenmittelpunkt gebracht wird? (Einzeichnen, magnetische Pole angeben)
- Wie richtet sich eine Magnetnadel aus, die sich auf der Spulenachse links außerhalb der Spule befindet? (Einzeichnen, magnetische Pole angeben)
- Skizzieren Sie das Magnetfeld in der Schnittebene.

## Aufgabe 45: *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!)

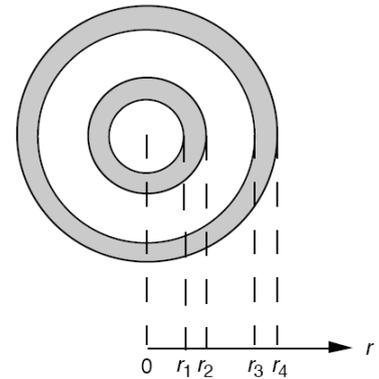
# Übungen zur Einführung in die Physik II (Nebenfach)

SS 2008

10. Übung (Blatt 2)

30.06./02.07.2008

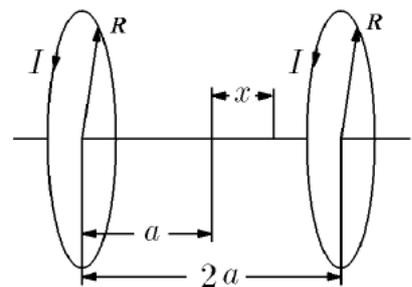
**Aufgabe 46:** *Magnetfeld einer konzentrischen Ringleiteranordnung*  
Zwei konzentrisch angeordnete homogene Ringleiter (Kupferrohre) werden gegenseitig von einem Strom  $I$  durchflossen. Im inneren Leiter fließe der Strom in die Zeichenebene hinein.



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

**Aufgabe 47:** *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.