



Theoretische Physik II (Elektrodynamik)

SS04, Studienziel Diplom (160 203)

Dozent: J. König Übung: M. Braun, B. Kubala, J. Splettstößer, D. Urban

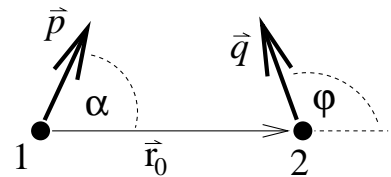
Übungsblatt 7 Abgabe: 15.06.04 vor der Vorlesung

Aufgabe 25: Wechselwirkung zweier Dipole

(3 Punkte)

Zwei Dipole mit dem Dipolmomenten \vec{p} und \vec{q} interagieren durch ihr Dipolfeld.

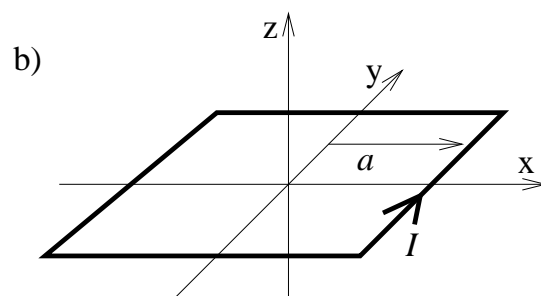
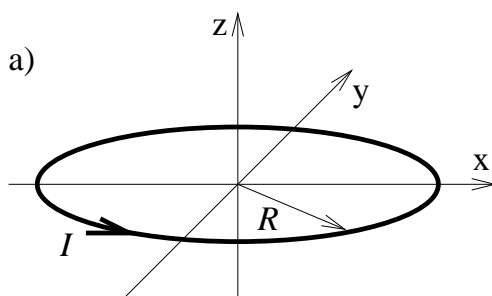
- Entwickeln Sie das Potential des Dipols 1 um den Punkt \vec{r}_0 bis zum linearen Term in \vec{r} und berechnen Sie damit die Wechselwirkungsenergie W der beiden Dipole.
- Ermitteln Sie die Ausrichtungen der Dipole, für die $\partial W / \partial \alpha$ und $\partial W / \partial \varphi$ gleichzeitig verschwindet. Skizzieren Sie die gefundenen Konfigurationen.
- Für welche Konfiguration ist die Wechselwirkungsenergie maximal, für welche minimal?



Aufgabe 26: Magnetfelder von Leiterschleifen

(4 Punkte)

- Ein dünner Leiter, in dem der Strom I fließt, bildet eine kreisrunde Schlaufe vom Radius R . Berechnen Sie das magnetische Feld \vec{B} entlang der z -Achse.
- Ein dünner Leiter bildet ein Quadrat mit der Kantenlänge $2a$, das in der xy -Ebene liegt. Berechnen Sie das magnetische Feld \vec{B} entlang der z -Achse, wenn in dem Leiter der Strom I fließt.



Aufgabe 27: Das Magnetfeld eines langen Leiters

(2 Punkte)

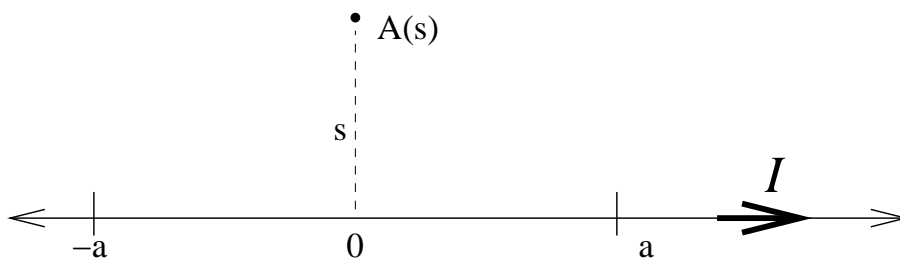
Durch einen geraden, langen zylindrischen Leiter mit Radius R fließt der Strom I . Innerhalb des Leiters sei dabei die Stromdichte $j(\vec{r})$ konstant. Bestimmen Sie das Magnetfeld innerhalb und ausserhalb des Leiters und skizzieren Sie dessen Absolutbetrag als Funktion des Abstandes von der Symmetrieachse.

Aufgabe 28: Das Vektorpotential eines Leiters

(3 Punkte)

Durch einen langen dünnen Leiter fließt der Strom I .

- Berechnen Sie das Vektorpotential \vec{A} des Leiters als Funktion des Abstandes s . Betrachten Sie dabei zunächst nur den Beitrag des Teilstückes zwischen $-a$ bis $+a$.
- Was ergibt sich für das Potential im Grenzübergang $a \rightarrow \infty$?
- Entwickeln Sie das Argument des Logarithmus für $s/a \ll 1$.
- Berechnen Sie daraus das magnetische Feld und machen Sie danach den Grenzübergang $a \rightarrow \infty$. Was ist passiert?



Termine: (siehe auch <http://www.tp3.ruhr-uni-bochum.de/~koenig/LEHRE/SS04/>)

Übungsklausur: Di, 15.06.2004 in HNC 30 Start: 16Uhr

(Haupt-)Klausur: Do, 29.07.2004 in HNC 10 Start: 16Uhr