

Theoretische Physik I/II

WS 2014/15
Übungsblatt XIII

30.01.2015
Abgabedatum 06.02.2015

Dr. Ferdi Schank

http://qsolid.uni-saarland.de/?Lehre:TP_I

Aufgabe 1 *Elektrischer Dipol und Polarisation*

- a) Ein elektrischer Dipol besteht aus zwei entgegengesetzt gleich großen Ladungen ($\pm q$) im Abstand d . Bestimmen sie das Potenzial $V(\mathbf{r})$ für große Abstände zum Dipol ($r \gg d$).
(2 Punkte)
- b) Eine ungeladene Metallkugel mit Radius R wird in ein homogenes elektrisches Feld $\mathbf{E} = E_0 \hat{\mathbf{z}}$ gesetzt. Das Feld erzeugt positive Influenzladungen auf der nördlichen Oberfläche und Negative auf der Südlichen (siehe Abbildung 1). Die induzierten Ladungen bewirken wiederum eine Störung des Feldes in der Nähe der Kugel. Bestimmen sie das Potenzial $V(r, \theta)$ im Bereich großer Abstände zur Kugel ($r \gg R$) sowie die induzierte Oberflächenladungsdichte $\sigma(\theta)$.
(3 Punkte)

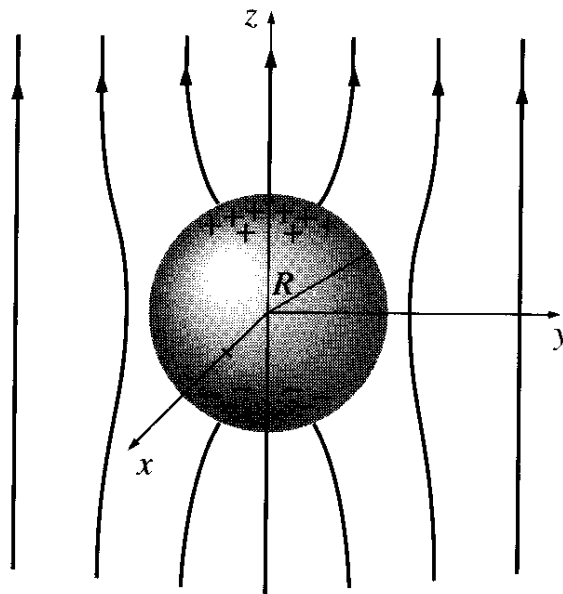


Abbildung 1: Metallkugel im homogenen elektrischen Feld.

Aufgabe 2 *Magnetischer Dipol und Energie*

- a) Bestimmen sie das magnetische Dipolmoment \mathbf{m} einer Leiterschleife in Form einer Buchstütze wie in Abbildung 2. Alle Seitenlängen betragen w und führen einen Strom I . Bestimmen sie ebenso das Vektorpotenzial $\mathbf{A}(\mathbf{r})$ für große Abstände zur Leiterschleife ($r \gg w$).

(3 Punkte)

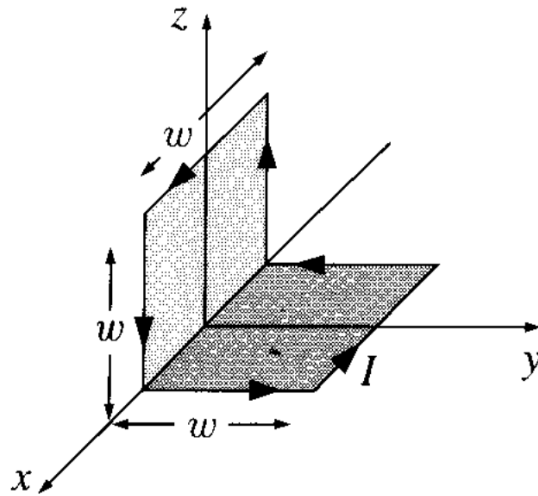


Abbildung 2: Stromdurchflossene Leiterschleife

- b) Ein langes Koaxialkabel führe einen Strom I . Wie in Abbildung 3 zu sehen, fließt der Strom entlang der Oberfläche des inneren Zylinders mit Radius a und zurück entlang des äußeren Zylinders mit Radius b . Bestimmen sie die pro Länge l gespeicherte Energie.

(2 Punkte)

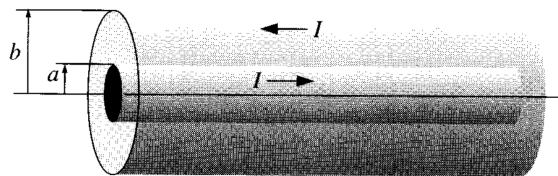


Abbildung 3: Koaxialkabel.