

12. Übungsblatt – Theoretische Physik III: Elektrodynamik 2008

Abgabe: Mo. 02.02.2009 bis 10:00 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude

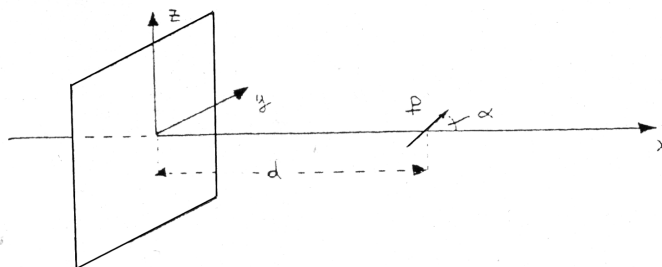
Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Bitte das Tutorium und den Namen des Tutors auf dem Aufgabenzettel angeben! Die Abgabe kann in Dreiergruppen erfolgen.

Bonusaufgabe 33 (6 Zusatzpunkte): Dipol vor einer geerdeten Leiterfläche

Vor einer (geerdeten) Leiterfläche in der y - z -Ebene befindet sich ein idealer Dipol in der x - z -Ebene. Der Dipol hat den Abstand d zur Leiterfläche und den Winkel α zur x -Achse. Sein Dipolmoment ist

$$\mathbf{p} = p_0 \begin{pmatrix} \cos \alpha \\ 0 \\ \sin \alpha \end{pmatrix} .$$

Berechnen Sie mit Hilfe der Spiegelladungsmethode das Potenzial $\phi(\mathbf{r})$. Skizze:



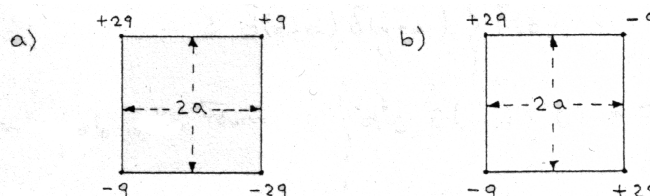
Bonusaufgabe 34 (6 Zusatzpunkte): Magnetfeld der Erde

Als einfaches Modell für das Erdmagnetfeld betrachtet man eine Kugel mit dem Radius R , auf deren Oberfläche die Ladung q homogen verteilt sei und die mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω rotiere.

- (a) Berechnen Sie das Vektorpotential \mathbf{A} und die magnetische Induktion \mathbf{B} für den gesamten Raum.
- (b) Berechnen Sie das magnetische Dipolmoment \mathbf{m} der Kugel und das \mathbf{B} -Feld in Dipolnäherung.
- (c) Zeigen Sie, dass das Feld nach (a) für $r \gg R$ gleich dem nach (b) ermittelten ist.

Bonusaufgabe 35 (6 Zusatzpunkte): 2^l -Pol-Momente

Auf den Eckpunkten eines Quadrates mit der Kantenlänge $2a$ befinden sich Punktladungen mit den aus den Zeichnungen a) bzw. b) ersichtlichen Stärken. Bestimmen Sie jeweils Mono-, Di- und Quadrupolmoment dieser Ladungsverteilungen. Wählen Sie ein geeignetes Koordinatensystem. Skizze:



- Vorlesung:**
- Mittwoch 12:15 Uhr – 13:45 Uhr im EW 203
 - Freitag 10:15 Uhr – 11:45 Uhr im EW 203
- Scheinkriterien:**
- Mindestens 110 von 220 möglichen Übungspunkte.
 - Vorstellen einer Übungsaufgabe im Tutorium
 - Bestandene Klausur.
 - Regelmäßige und aktive Teilnahme in den Tutorien.

Literatur zur Lehrveranstaltung:

- Theoretische Physik III, Elektrodynamik (E. Schöll): Ansichtsexemplare in der Bereichsbibliothek Physik und in der Studienfachberatung; fertig gebundene Kopien in der Volkswagen-Bibliothek, Fasanenstr. 88 (1. Stock, Fa. Alpha Copy)
- W. Nolting, Grundkurs der Theoretischen Physik, Bd.3: Elektrodynamik (Springer, 2004)
- J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik, 4. Auflagen (Gruyter, 2006).
- P. Reineker, M. Schulz, B. M. Schulz, Theoretische Physik II (Wiley-VCH, 2006)
- T. Fließbach, Elektrodynamik (Spektrum Akademischer Verlag, 2004)
- L. Landau, E. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band II (Akademie-Verlag, Berlin 1989)
- R. Feynman, Feynman Lectures in Physics, Band II (Oldenbourg, 2001)
- S. Großmann, Mathematische Einführung in die Physik (Teubner, 2006).
- E. Rebhahn Theoretische Physik: Elektrodynamik (Spektrum, 2007)
- H. Mitter Elektrodynamik (BI 1990)
- H. Stumpf, W. Schuler Elektrodynamik (Vieweg 1981)

	Name	Tag	Zeit	Raum	Tel.
Sprechzeiten:	Prof. Dr. E. Schöll, PhD	Mi	14:30–15:30 Uhr	EW 735	23500
	Dr. Vasily Zaburdaev	Mi	11:00–12:00 Uhr	EW 708	25225
	Dipl.-Phys. Stefan Fruhner	Di	14:00–15:00 Uhr	EW 627	27681
	Christin David	Mi	14:30–15:30 Uhr	EW 217	22848
	Martin Kliesch	Do	16:00–17:00 Uhr	EW 217	26232

Tutorien: Die folgenden Tutoriumstermine werden angeboten

Mo	10–12 Uhr	ER 164	Christin David
Mo	12–14 Uhr	EW 229	Christin David
Di	10–12 Uhr	EW 246	Vasily Zaburdaev (englisch)
Di	12–14 Uhr	MA 644	Martin Kliesch
Mi	10–12 Uhr	EW 182	Stefan Fruhner
Do	10–12 Uhr	ER 164	Martin Kliesch

Klausur: Freitag, den 06.02.2009 von 10:00 – 12:00 Uhr im ER 270