

Prof. Dr. Tobias Brandes

Dipl.-Phys. Arash Azhand, Andrea Vüllings M.Sc., Dipl.-Phys. Ken Lichtner

Emely Wiegand B.Sc., Christian Frässdorf B.Sc.

7. Übungsblatt – Theoretische Physik III: Elektrodynamik**Abgabe: Mo. 10.12.2012 bis 11:00 Uhr, Briefkasten ER-Gebäude**

Bei den schriftlichen Ausarbeitungen werden ausführliche Kommentare zum Vorgehen erwartet. Dafür gibt es auch Punkte! Die Abgabe soll in Dreiergruppen erfolgen.

Aufgabe 19 (7 Punkte): Dielektrische Kugel

Der Raum \mathbf{R}^3 sei mit Vakuum und einem homogenen elektrischen Feld \underline{E}_∞ ausgefüllt. Wir bringen nun eine homogene dielektrische Kugel mit der Dielektrizitätskonstanten $\epsilon > \epsilon_0$ und Radius R in die Anordnung. Im Inneren der Kugel stellt sich ein homogenes Feld ein, außerhalb wird das bereits angelegte homogene Feld von dem Feld eines Dipols überlagert, dessen Dipolmoment gleich der Polarisierung \underline{P}_0 innerhalb der Kugel ist. Zeigen Sie, dass dies stimmt und gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Warum ist die angegebene Lösung für die beiden Bereiche innerhalb und außerhalb der Kugel unproblematisch?
- Berechnen Sie die Ladungsdichte auf der Oberfläche.
- Lassen sich die Stetigkeits- und Unstetigkeitsbedingungen des \underline{E} - und \underline{D} -Feldes an der Grenzfläche erfüllen? Wie lautet dann der Zusammenhang zwischen \underline{P}_0 und \underline{E}_∞ ?
- Fertigen Sie eine aussagekräftige Skizze des E - und D -Feldes an.

Aufgabe 20 (7 Punkte): Magnetische Kugel

Eine Kugel mit Radius R befinde sich im Vakuum und besitze eine homogene Magnetisierung \underline{M} . Das Magnetfeld außerhalb der Kugel ist das eines magnetischen Dipols mit Dipolmoment \underline{d} . Zeigen Sie, dass dies stimmt und gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Warum ist die angegebene Lösung für die beiden Bereiche innerhalb und außerhalb der Kugel unproblematisch?
- Berechnen Sie die Stromdichte auf der Oberfläche.
- Lassen sich die Stetigkeits- und Unstetigkeitsbedingungen des \underline{B} - und \underline{H} -Feldes an der Grenzfläche erfüllen? Wie lautet dann der Zusammenhang zwischen \underline{M} und \underline{d} ?
- Fertigen Sie eine aussagekräftige Skizze des B - und H -Feldes an und vergleichen Sie es mit der vorigen Aufgabe.

Aufgabe 21 (6 Punkte): Snelliussches Brechungsgesetz

Im Halbraum $z > 0$ herrsche Vakuum, der Halbraum $z < 0$ sei mit einem Dielektrikum gefüllt, in dem $\epsilon\mu > \epsilon_0\mu_0$ gilt. Eine ebene elektromagnetische Welle falle unter dem Winkel α zur Flächennormalen aus dem Vakuum auf die x - y -Ebene. In welcher Form wird sie sich im Dielektrikum fortsetzen? Leiten Sie aus Ihrem Resultat das Snelliussche Brechungsgesetz her.

Bitte Rückseite beachten! →

7. Übung TPIII WS12/13

Vorlesung:	Mittwoch 12:15 Uhr – 13:45 Uhr im EW 203 Freitag 08:15 Uhr – 09:45 Uhr im EW 203
Klausur:	Mittwoch, 8. Februar 2013, von 08:00 – 10:00 Uhr im EW 203
Tutorien:	Mo 10–12 Uhr in ER 164 bei Christian Di 10–12 Uhr in EB 417 bei Emely Di 12–14 Uhr in EW 731 bei Emely Mi 10–12 Uhr in EW 731 bei Arash/Andrea/Ken Mi 10–12 Uhr in EW 246 bei Christian Do 08–10 Uhr in EW 731 bei Arash/Andrea/Ken Do 10–12 Uhr in EW 731 bei Arash/Andrea/Ken
Sprechzeiten:	Mo 15–16 Uhr in EW 060 bei Emely Mi 15–16 Uhr in EW 632 bei Andrea Do 15–16 Uhr in EW 627 bei Arash Fr 11–12 Uhr in EW 266 bei Ken
Scheinkriterien:	Mindestens 50% der Übungspunkte Regelmäßige und aktive Teilnahme am Tutorium Bestandene Klausur