

Prof. Dr. Tobias Brandes
Dipl.-Phys. Arash Azhand, Dipl.-Phys. Valentin Flunkert, Dipl.-Phys. Philipp Zedler
Benjamin Regler, Jan Techter

8. Übungsblatt zur Theoretischen Physik III: Elektrodynamik

Abgabe: spätestens Montag 20.12. bis 10:00 in den Briefkasten im Ernst-Ruska Gebäude (Physik Altbau).

Die Abgabe erfolgt in **3er Gruppen**.

Aufgabe 21 (1+2+2+2=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 Polarisation \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 \underline{E} - und \underline{D} -Feldes an.

Aufgabe 22 (1+2+2+2=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 \underline{B} - und \underline{H} -Feldes an und vergleichen Sie mit der vorigen Aufgabe.

Aufgabe 23 (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.

8. Übung TPIII WS2010/11

Vorlesung:	Mittwoch 12:00 Uhr – 14:00 Uhr im EW 203 Freitag 08:00 Uhr – 10:00 Uhr im EW 203
Klausur:	Mittwoch, 16. Februar 2011, von 12:00 – 14:00 Uhr im ER 270
Tutorien:	Mo 10–12 Uhr in EW 731 bei Arash Azhand Mo 12-14 Uhr in EW 731 bei Benjamin Regler Di 08–10 Uhr in EW 731 bei Jan Techter Di 10–12 Uhr in EW 731 bei Jan Techter Di 12–14 Uhr in EW 731 bei Valentin Flunkert Do 08–10 Uhr in EW 731 bei Philipp Zedler Do 10–12 Uhr in EW 731 bei Benjamin Regler
Sprechzeiten:	Di 13–14 Uhr in EW 744 bei Tobias Brandes Mi 11–12 Uhr in EW 217 bei Philipp Zedler Do 11–12 Uhr in EW 217 bei Arash Azhand Do 13–14 Uhr in EW 217 bei Valentin Flunkert Do 15:30–16:30 Uhr in EW 60 bei Benjamin Regler Fr 13–14 Uhr in EW 217 bei Jan Techter
Scheinkriterien:	Mindestens 50% der Übungspunkte Regelmäßige und aktive Teilnahme am Tutorium Bestandene Klausur