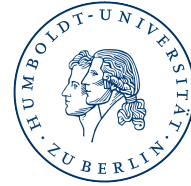




## Übung 3 zur Elektrodynamik Wintersemester 2014/15

HU-Berlin - Institut für Theoretische Biophysik



Tutoren: Benedikt Obermayer, Wolfgang Giese  
(Benedikt.Obermayer@mdc-berlin.de, wolfgang.giese@biologie.hu-berlin.de)

**Abgabe Dienstag, 9.12.2014 in der Vorlesung**

### Aufgabe 1 Kondensator (5 Punkte)

- Berechnen Sie die Kapazität eines Zylinderkondensators aus zwei konzentrischen Zylindern der Länge  $L$  und der Radien  $R_1$  und  $R_2$ , die jeweils mit der Ladung  $Q$  belegt sind. Dabei soll gelten, dass  $L \gg R_1, R_2$  ist.
- Wieviel Energie speichert dieser Kondensator?

### Aufgabe 2 Dipol (5 Punkte)

Ein Dipol  $\vec{p}$  befinde sich am Ort  $\vec{r}$

- im elektrischen Feld  $\vec{E}(\vec{r})$  einer Punktladung  $q$ , die sich im Koordinatenursprung befindet.
- in einem konstanten elektrischen Feld  $\vec{E}$ .

Berechnen Sie für beide Fälle die potentielle Energie des Dipols sowie die Kraft, die auf diesen wirkt.

### Aufgabe 3 Elektrische Felder/ Vektoranalysis (5 Punkte)

Überprüfen Sie, ob die folgenden zwei Vektorfelder elektrostatische Felder sind. Berechnen Sie zusätzlich die elektrische Ladungsdichte.

- $A(\vec{r}) = r\vec{e}_x$ ,
- $B(\vec{r}) = \psi(r)\vec{r}$ ,

wobei  $r = |\vec{r}|$ .

### Aufgabe 4 Plattenkondensator (5 Punkte)

Ein Plattenkondensator (Plattenfläche  $F$ , Plattenabstand  $d$ ) sei ganz mit einem inhomogenen Dielektrikum mit der Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon_r(z)$  gefüllt. Wie lautet die Kapazität? Berechnen Sie daraus die Kapazität für den Spezialfall, dass das Dielektrikum aus zwei Schichten mit Dicken  $d_1$  und  $d_2$  mit den Dielektrizitätskonstanten  $\epsilon_r^{(1)}$  und  $\epsilon_r^{(2)}$  besteht.