



Übung 3 zur Elektrodynamik Wintersemester 2015/16

HU-Berlin - Institut für Theoretische Biophysik



Tutoren: Jens Hahn, Max Schelker
(hahnjens@cms.hu-berlin.de, max.schelker@biologie.hu-berlin.de)

Abgabe 2.12. 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.