

Übungsaufgaben

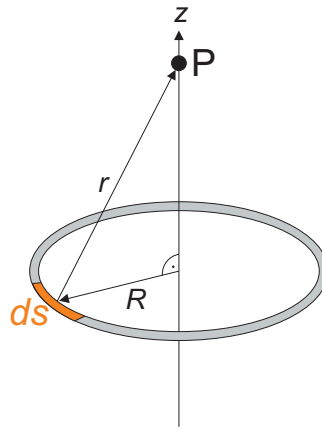
Experimentalphysik II, SoSe 2013

Prof. Grundmann, Dr. von Wenckstern wenckst@physik.uni-leipzig.de

Ausgabe: 12. April 2013

Abgabe: **23. April 2013, 11:00 Uhr**

- E05.** (a) Berechnen Sie das Verhältnis der Gravitations- und der Coulombkraft $\frac{F_G}{F_C}$ für zwei Elektronen! **[1 Punkte]**
- (b) Natrium und Chlor gehen eine ionare Bindung ein, in der Natrium respektive Chlor einfach positiv bzw. einfach negativ geladen ist. Der Gleichgewichtsabstand der beiden Ionen beträgt $1,77 \text{ \AA}$. Ein „Na-Cl-Dipol“ ist anfänglich senkrecht zu einem horizontal verlaufendem, homogenen elektrischen Feld \vec{E} ausgerichtet und richtet sich dann in diesem aus. Beim Ausrichten des Dipols wurde eine Arbeit von $2,836 \cdot 10^{-24} \text{ J}$ verrichtet.
- Bestimmen Sie den Betrag der Feldstärke \vec{E} ! **[2 Punkte]**
 - Bestimmen Sie das Drehmoment, welches
 - anfänglich auf den Dipol wirkt
 - auf den Dipol wirkt, wenn $\angle(\vec{p}, \vec{E}) = 45^\circ$ beträgt
- [2 Punkte]**
- E06.** Bestimmen Sie die Arbeit, die notwendig ist, um einen elektrischen Dipol mit dem Dipolmoment $p = 3,02 \cdot 10^{-25} \text{ Cm}$ um 180° in einen homogenen elektrischen Feld $E = 46,0 \text{ N/C}$ zu drehen. Der Winkel zwischen \vec{p} und \vec{E} sei anfänglich
- (a) 64°
(b) 235°
- [4 Punkte]**
- E07.** Bestimmen Sie das elektrische Feld eines homogen, positiv geladenen Kreisringes an einem Punkt P, welcher sich im Abstand z über dem Mittelpunkt des Kreisringes befindet. Die Ladung auf dem Kreisring kann als Linienladungsdichte λ aufgefasst werden, so dass sich die Ladung eines infinitesimalen Kreisbogenelementes ds zu $dq = \lambda ds$ ergibt (die Gesamtladung des Kreisringes ist dann $q = 2\pi R\lambda$).



[7 Punkte]

5-E01. Nur 5WS

Die Bewegung eines Elektrons ist auf die Linie eingeschränkt, welche senkrecht zur Ebene und durch den Mittelpunkt eines positiv geladenen Kreisringes verläuft (entspricht der z -Achse im Bild der Aufgabe E07). Der Ursprung der z -Achse sei der Mittelpunkt des Kreisringes; die Bewegung des Elektrons ist weiter eingeschränkt auf $|z| \ll R$.

Zeigen Sie, dass die auf das Elektron wirkende Coulombkraft zu einer Oszillation des Elektrons um den Mittelpunkt des Kreisringes mit einer Frequenz von

$$\omega = \sqrt{\frac{eq}{4\pi\epsilon_0 m R^3}}$$

führen kann.

[4 Punkte]

Gesamt:

20 Punkte