

1. Aufgabe (6 Punkte)

Zwei Punktladungen $+q$ und $-q$ auf der y -Achse mit den Koordinaten $(x = 0, y = \frac{d}{2})$ und $(x = 0, y = -\frac{d}{2})$ sind mit einem isolierenden Stab verbunden und bilden einen elektrischen Dipol. Der Dipol kann sich um seinen Mittelpunkt drehen. Eine dritte Punktladung $+Q$ auf der x -Achse bei $(x = a, y = 0)$ erzeugt ein elektrostatisches Feld $E(x,y)$.

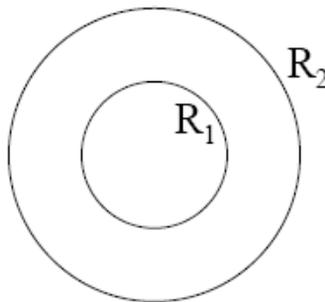
- Skizzieren Sie den Aufbau und geben Sie die elektrische Feldstärke $E(x,y)$ an den Orten von $+q$ und $-q$ an. Welche Kräfte wirken auf $+q$ bzw. $-q$ in diesem Feld?
- Wie groß ist das Drehmoment auf den Dipol?
- Mit welcher Kraft F wird der Dipol von der Punktladung $+Q$ angezogen, nachdem er sich entlang der x -Achse ausgerichtet hat?

2. Aufgabe (4 Punkte)

Eine kleine positive geladene Kugel (Masse $m = 4$ g, Ladung $Q = 5 \times 10^{-6}$ C, Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 0$ m/s) befindet sich im Vakuum zwischen zwei waagrecht angeordneten Platten eines Plattenkondensators (Plattenabstand $d = 10$ cm). Berechnen Sie die Kondensatorspannung U für den Fall, daß sich die Kugel in der Zeit $t_1 = 1$ s von der unteren (positiven) Platte zur oberen (negativen) Platte bewegt.

3. Aufgabe (5 Punkte)

Betrachten Sie die in der Skizze dargestellte Kondensatorgeometrie mit Zylindersymmetrie, unendlich ausgedehnt senkrecht zur Zeichenebene. Berechnen Sie die Kapazität zwischen dem inneren und dem äußeren Leiterrohr (Radien R_1 und R_2) für ein Teilstück der Länge l .



[Hinweis: Benutzen Sie die Feldgleichung und Symmetriebetrachtungen]