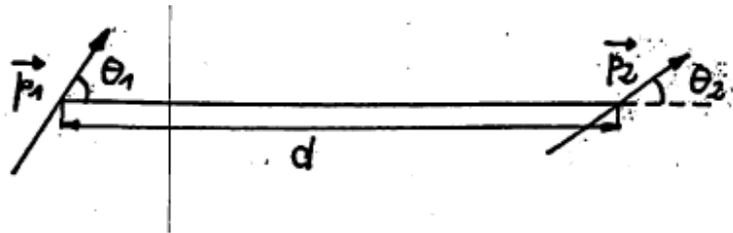


1. Zwei permanente elektrische Dipole mit den Dipolmomenten  $\vec{p}_1$  und  $\vec{p}_2$  sind entsprechend der Skizze angeordnet. Ihr Abstand  $d$  sei groß gegenüber den Dipollängen  $a_1$  und  $a_2$ . Die Dipole schließen die Winkel  $\theta_1$  bzw.  $\theta_2$  mit ihrer Verbindungsgeraden ein.
- Wie groß ist die potentielle Energie dieses Systems?
  - Wie würden sich die Dipole zueinander einstellen, wenn sie in der Ebene frei drehbar wären, und wie groß wäre dann die Energie?



- Man berechne das elektrische Feld  $\vec{E}(\vec{r})$  einer Kugelschale ( innerer Radius:  $R_i$ , äußerer Radius:  $R_a$ , Raumladungsdichte:  $\rho(r) = a \cdot r$  für  $R_i < r < R_a$  mit  $a = \text{konst.}$ ) im gesamten Raum. Vom Feldverlauf fertige man eine Skizze an!
- Man berechne das elektrische Feld, das von einer unendlich ausgedehnten, gleichmäßig geladenen ebenen Schicht (Flächenladungsdichte  $\sigma = Q/A$ ) erzeugt wird
  - mittels Superpositionsprinzip
  - mittels der Feldgleichung unter Ausnutzung der Symmetrie des Problems
  - Man leite daraus den Ausdruck für die Feldstärke des Plattenkondensators und dessen Kapazität ab!
  - Mit welcher Kraft ziehen sich die Platten eines Plattenkondensators an?
  - Wie groß ist die Kraft, die eine Probeladung im Plattenkondensator erfährt?
- \* Gegeben sei eine homogen geladene Kugel mit Radius  $R$  und Ladung  $Q$ .
  - Berechnen Sie über das elektrische Feld  $\vec{E}(\vec{r})$  die Feldenergie  $E$  der Kugel!
  - Berechnen Sie aus der Ruheenergie des Elektrons und der Formel aus a) den klassischen Radius eines Elektrons (Zahlenwert angeben. Achten Sie dabei auf die Einheiten)!