

Aufgabe 5: (5 Punkte)

Zwei Punktladungen q_1 und q_2 befinden sich auf der x -Achse bei x_1 und x_2 . Eine dritte Punktladung q_3 hat von der Ladung q_1 und von der Ladung q_2 den gleichen Abstand r (und liegt zunächst nicht auf der x -Achse).

- Wie groß ist die auf die Ladung q_3 wirkende Kraft, \vec{F} , wenn $q_2 = -4 \cdot q_1$ ist?
- Wie groß ist \vec{F} , wenn $q_2 = q_1$ ist?
- Die Ladung q_3 befindet sich nun auf der x -Achse. Skizzieren Sie den Verlauf der Kraft $F(x)$ auf die Ladung q_3 für die unter a) und b) gegebenen Ladungen q_1 und q_2 , wenn q_3 entlang der x -Achse bewegt wird. Gibt es Stellen, an denen die resultierende Kraft null ist?

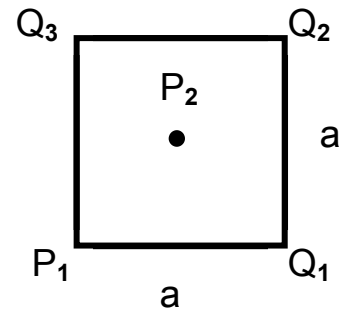
Zahlenwerte: $x_1 = 0$, $x_2 = 3$ cm, $q_1 = 10^{-9}$ C, $q_3 = 0,5 \cdot 10^{-9}$ C, $r = 2,5$ cm

Aufgabe 6: (3 Punkte)

Das Potential einer einzelnen Punktladung Q im Abstand r von ihr berechnet sich zu $\varphi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$. In drei Ecken eines Quadrats mit der

Kantenlänge a befinden sich die Punktladungen Q_1 , Q_2 und Q_3 .

Berechnen Sie das Potential des Ladungssystemes in den Punkten P_1 (Eckpunkt) und P_2 (Mittelpunkt) sowie die Spannung U zwischen den beiden Punkten.



Zahlenwerte: $a = 4$ cm, $Q_1 = +100$ pC, $Q_2 = -200$ pC und $Q_3 = +300$ pC.

Aufgabe 7: (2 Punkte)

Gegeben ist ein nichtleitender Würfel der Kantenlänge a , dessen eine Ecke sich im Ursprung befindet. Die drei anliegenden Kanten zeigen in die positive x -, y - und z -Richtung. Der Würfel besitzt eine Ladungsverteilung von $\rho(x,y,z) = \rho_0 (2x^2 + 4yz - 3xz)$.

Berechnen Sie die Gesamtladung des Würfels durch Integration über das Würfelvolumen.

Aufgabe 8: (3 Punkte)

Eine Vollkugel vom Radius R ist homogen mit Ladung gefüllt. Die Ladungsdichte sei ρ .

Wie groß sind die elektrische Feldstärke \vec{E} und das Potential ϕ als Funktion des Abstandes r vom Kugelmittelpunkt. Skizzieren Sie die beiden Größen.