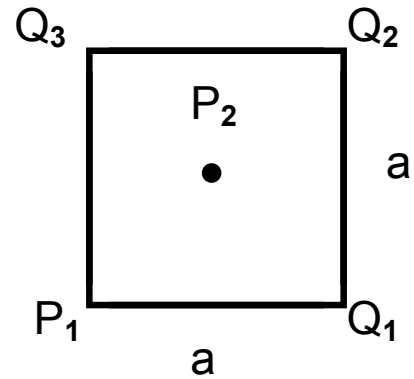


Aufgabe 4: Potential (4 Punkte)

Das Potential einer einzelnen Punktladung Q im Abstand r von ihr berechnet sich zu $\phi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$. In drei Ecken eines Quadrats mit der Kantenlänge a befinden sich die Punktladungen Q_1 , Q_2 und Q_3 .

- (a) Berechnen Sie das Potential des Ladungssystems in den Punkten P_1 (Eckpunkt) und P_2 (Mittelpunkt) sowie die Spannung U zwischen den beiden Punkten. Zahlenwerte: $a = 4\text{ cm}$, $Q_1 = +100\text{ pC}$, $Q_2 = -200\text{ pC}$ und $Q_3 = +300\text{ pC}$.
- (b) Skizzieren Sie (grob) die Potentialverteilung. An welchem Ort wird eine freie Probeladung am stärksten beschleunigt (qualitativ)?



Aufgabe 5: Gesamtladung eines Würfels (2 Punkte)

Gegeben ist ein nichtleitender Würfel der Kantenlänge a , dessen eine Ecke sich im Ursprung befindet. Die drei anliegenden Kanten zeigen entlang des Koordinatensystems (in die positive x -, y - und z -Richtung). Berechnen Sie die Gesamtladung des Würfels, wenn seine Ladungsverteilung gegeben ist mit $\rho(x, y, z) = \rho_0(2x^2 + 4yz - 3xz)$.

Aufgabe 6: Potential und Gesamtenergie einer geladenen Kugel (2 Punkte)

In der Vorlesung haben Sie das elektrische Feld einer homogen geladenen nichtleitenden Kugel hergeleitet.

- (a) Berechnen Sie nun das elektrische Potential ϕ als Funktion des Abstands r vom Kugelmittelpunkt und skizzieren Sie $\phi(r)$.
- (b) Berechnen Sie die Gesamtenergie, die in dieser Ladungsanhäufung enthalten ist.

Aufgabe 7: HCL Dipolmoment (4 Punkte)

Ein HCl-Molekül befindet sich im Ursprung eines Koordinatensystems mit seiner Molekülachse in z -Richtung. Welche Richtung und welche Größe hat das elektrische Feld im Abstand a vom Ursprung

- (a) auf der z -Achse oder
- (b) auf der x -Achse?

Zahlenwert: elektrisches Dipolmoment eines HCl-Moleküls $p = 3,4 \cdot 10^{-30}\text{ Asm}$, $a = 1\text{ nm}$.