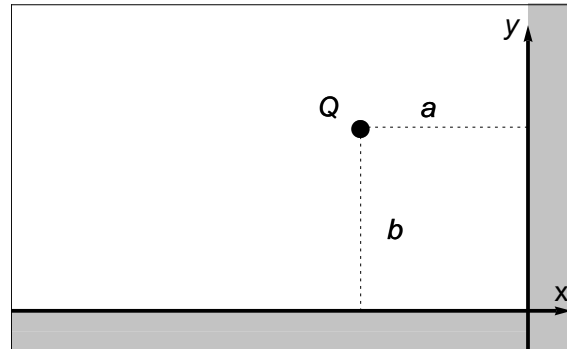


Theoretische Physik II (Elektrodynamik) – Übungsblatt 3

Aufgabe 1 – Spiegelladung I

Eine Ladung Q ist an einem Ort $\vec{r}_0 = (-a, b, 0)$ vor einer unendlich langen, geerdeten Winkelplatte (Winkel 90°) fixiert, siehe Abbildung.



- Berechnen Sie das elektrostatische Potential im Bereich $x < 0$ und $y > 0$ mittels Spiegelladungen.
- Berechnen und interpretieren Sie die auf die Ladung wirkende Kraft.
- Berechnen Sie die induzierte Oberflächenladungsdichte σ auf der Winkelplatte.

Aufgabe 2 – Spiegelladung II

Gegeben sei eine Punktladung Q am Ort \vec{r}_0 vom Mittelpunkt einer geerdeten leitenden Kugel mit dem Radius R ($R < r_0$).

- Bestimmen Sie das Potential außerhalb der Kugel mit Hilfe der Methode der Spiegelladungen.

Hinweis: Betrachten Sie eine Spiegelladung $Q_S = aQ$ am Ort $\vec{r}_S = b\vec{r}_0$ und finden Sie die Koeffizienten a und b aus der Randbedingung $\Phi = 0$ auf der Kugeloberfläche.

- In der Realität befinden sich die induzierten Ladungen auf der Kugeloberfläche. Berechnen Sie die induzierte Oberflächenladungsdichte σ .

Aufgabe 3 – Dreischichtiger Kugelkondensator

Ein Kondensator besteht aus drei konzentrischen, unendlich dünnen Kugelschalen mit Radius R_1 , $R_2 = 2R_1$ und $R_3 = 3R_1$. Die mittlere Kugelschale (2) sei mit der Ladung $+Q$ geladen. Das gesamte System ist ladungsneutral: $Q_1 + Q_3 = -Q$.

- Bestimmen und skizzieren Sie das elektrische Feld $\mathbf{E}(\mathbf{r})$.
- Für welche Ladungsverteilung ist das Potenzial im Inneren ($r < R_1$) und Äußeren ($r > R_3$) identisch?
- Bestimmen Sie die Energie des Kondensators als Funktion von Q_1 . Wann ist die Energie minimal?

