

## Übungsaufgaben Theoretische Elektrodynamik

Abgabe am 23.05.2013 vor der Vorlesung

**15.** Eine Ladung  $Q$  befindet sich im Vakuum im Abstand  $a$  vor einer unendlich ausgedehnten geerdeten leitenden Platte. In der Vorlesung wurde gezeigt, daß das Potential durch

$$\phi(\vec{x}) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0|\vec{x} - \vec{a}|} - \frac{Q}{4\pi\epsilon_0|\vec{x} + \vec{a}|}$$

gegeben ist, wobei  $\vec{a}$  den Ortsvektor der Ladung bezeichnet.

- a) Berechnen Sie das elektrische Feld und die Kraft, die die Platte auf die Ladung ausübt.
- b) Berechnen Sie die induzierte Flächenladungsdichte auf der Platte und die induzierte Gesamtladung.

**16.** Wir betrachten die Anordnung aus Aufgabe 15 aus großer Entfernung.

- a) Zeigen Sie, daß das Potential in erster Ordnung in  $\frac{a}{|\vec{x}|}$  gegeben ist durch

$$\phi(\vec{x}) = \frac{\vec{p} \cdot \vec{x}}{4\pi\epsilon_0|\vec{x}|^3}, \quad \vec{p} = 2Q\vec{a}.$$

- b) Berechnen Sie das zugehörige elektrische Feld.

**17.** Wir betrachten einen geraden, homogen geladenen Faden mit der Ladung  $Q$  und der Länge  $L$  im Vakuum.

- a) Berechnen Sie das Potential und das elektrische Feld.
- b) Bestimmen Sie die Äquipotentialflächen.