

8 Tutorium für 24.05.2019

8.1 Metallplatte

Eine Punktladung q befindet sich im Abstand d zu einer großen geerdeten Metallplatte.

- Zeichne die Feldlinien und die Äquipotentiallinien.
- Wie groß ist die Kraft, die auf die Ladung wirkt?
- Welche Arbeit muss verrichtet werden, um die Ladung in die Ferne $d \rightarrow \infty$ zu bewegen?
- Wie groß ist die Energie zwei gegengleiche Ladungen im Abstand $2d$ zu trennen im Vergleich? Erkläre den Unterschied.

8.2 Plattenkondensator

Zwei große Metallplatten der Fläche A stehen im Abstand d_0 parallel zueinander. Dieser Kondensator wird an einer Spannungsquelle mit Spannung V_0 vollständig geladen.

- Die Spannungsquelle wird entfernt, danach werden die geladenen Platten auf den Abstand $d_1 > d_0$ bewegt. Berechne die dazu nötige mechanische Arbeit W und die Spannung V_1 , die danach am Kondensator anliegt. Zeige, dass die verrichtete mechanische Arbeit der Änderung der Energie im elektrischen Feld des Kondensators entspricht.
- Die Spannungsquelle bleibt verbunden während die Platten auf den Abstand $d_1 > d_0$ bewegt werden. Berechne unter diesen Bedingungen die notwendige mechanische Arbeit W . Zeige, dass nun mechanische Arbeit und Energie aus dem elektrischen Feld des Kondensators in die Spannungsquelle fließen.

8.3 Kapazität von Metallkugeln

Zwei Metallkugeln mit Radius a und b befinden sich im Abstand $d \gg a, b$ zueinander.

- Zeige, dass die beiden Kugeln einen Kondensator bilden mit Kapazität $4\pi\epsilon_0 ab/(a+b)$, asymptotisch unabhängig von d .
- Berechne die Kapazität jeweils einer Metallkugel mit Radius a oder b gegen eine gemeinsame, im Vergleich zu d weit entfernte und große Metallplatte. Kombiniere die Einzelkapazitäten der beiden Kugeln und zeige damit das Ergebnis aus (a). Zeichne das Schaltbild dazu.

ankreuzbar: 8.1(ab), 8.1(cd), 8.2(a) 8.2(b), 8.3(ab)