

Übungsaufgaben

Ausgabe 15.05.2013

Satz A

Abgabe 22.05.2013

Aufgabe 1 (4 Punkte): Zwischen den leitenden Platten eines idealen Plattenkondensators herrscht eine elektrische Feldstärke von $E = 300 \text{ kV/m}$. Die Fläche der Kondensatorplatten beträgt jeweils $A = 600 \text{ cm}^2$.

- (a) Berechne die jeweils auf den Kondensatorplatten gespeicherte elektrische Ladung!
- (b) Berechne die anziehende Kraft zwischen beiden Kondensatorplatten.

Aufgabe 2 (3 Punkte):

Eine kleine Kupferkugel (Dichte Kupfer $8,92 \text{ g cm}^{-3}$) mit einem Durchmesser von $0,5 \text{ cm}$ hängt vertikal an einem dünnen isolierenden Faden und trägt einer Ladung von 20 mC . Direkt unter der Kugel befindet sich in einem Abstand von 2 cm eine sehr große, horizontal angeordnete dünne Kupferplatte. Berechne die Zugspannung im Faden.

Aufgabe 3 (3 Punkte):

Ein Wassermolekül mit einem permanenten Dipolmoment von $6,17 \cdot 10^{-30} \text{ Asm}$ befindet sich im elektrischen Feld (3000 kV/m) eines Plattenkondensators. (a) Bestimmen Sie das maximale auf das Wassermolekül wirkende Drehmoment. (b) Berechne die maximale potentielle Energie des Wassermoleküls in diesem elektrischen Feld und vergleiche diese mit seiner mittleren thermischen Energie bei 300 K . (c) Vergleiche weiterhin diese Daten mit der abgeschätzten maximalen Wechselwirkungsenergie zwischen einem Wassermolekül und einem Natriumion und dem abgeschätzten maximalen Drehmoment, welches das Natriumion auf das Wassermolekül ausüben kann. Dafür nehmen wir näherungsweise ein kugelförmiges Wassermolekül mit einem Radius von $0,14 \text{ nm}$ und ein Na^+ -Ionenradius von $0,095 \text{ nm}$ an. Ion und Molekül sollen sich im kürzest möglichen Abstand zueinander befinden.

Freiwillige Zusatzaufgabe:

Aufgabe (2 Punkte):

Eine ebene, als unendlich ausgedehnt angenommene, dünne Platte trägt eine homogene und konstante Flächenladungsdichte $\sigma = Q/A = 10^{-6} \text{ C/m}^2$. Welcher Feldstärke herrscht in einem Punkt im Abstand $0,5 \text{ m}$ von der Fläche?