

Übungsaufgaben

Ausgabe 17.04.2013

Satz A

Abgabe 24.04.2013

Aufgabe 1 (3 Punkte):

Zwei kleine Metallkugeln mit identischer Masse $m = 10 \text{ g}$ und Ladung $Q = 2,4 \cdot 10^{-8} \text{ As}$ hängen an zwei isolierenden Fäden der Länge $l = 1,2 \text{ m}$ im selben Punkt an der Decke. Berechne die Entfernung d zwischen den Kugeln im Gleichgewicht für $d \ll l$.

Aufgabe 2 (4 Punkte):

Eine leitende, massive Kugel mit Radius $R = 10 \text{ cm}$ wird mit der Ladung $Q = 1 \text{ As}$ aufgeladen. Berechne das elektrische Feld mit dem Gaußschen Satz: (a) außerhalb der leitenden Kugel im Abstand von 90 cm von der Kugeloberfläche und (b) innerhalb der leitenden Kugel im Abstand $R/2$ von ihrem Mittelpunkt.

Jetzt wird eine nichtleitende, massive Kugel mit der Ladung $Q = 1 \text{ As}$ homogen aufgeladen. Der Radius der Kugel sei ebenfalls $R = 10 \text{ cm}$. Berechne auch hier das elektrische Feld (c) außerhalb und (d) innerhalb der nicht leitenden Kugel an den selben Positionen wie in den zwei ersten Teilaufgaben.

Aufgabe 3 (2 Punkte):

Die Erde mit Radius $\sim 6380 \text{ km}$ ist von einem elektrischen Feld umgeben, das nach unten zur Erdoberfläche zeigt. In der Nähe der Erdoberfläche beträgt die Feldstärke durchschnittlich $E \sim 130 \text{ N/C}$. Wie groß ist die Ladung der Erde bei kugelsymmetrischer Ladungsverteilung?

Freiwillige Zusatzaufgabe:

Aufgabe (3 Punkte):

Zwei unverschiebbare gleiche positive Ladungen Q befinden sich bei $y = \pm d$ auf der y -Achse. Eine freie, negative Ladung bewegt sich auf der x -Achse. Bei welchen x -Koordinaten hat die negative Ladung die (a) kleinste und die (b) größte Beschleunigung?