

Aufgaben zum elektrostatischen Potenzial

Lie.

1) Äquipotenziallinien oder -flächen sind geometrische Orte gleichen Potenzials. Wie sehen die Äquipotenzialflächen eines geladenen Plattenkondensators, einer gel. Kugel und eines langen, geraden, geladenen Drahtes aus?

2) Bei schönem Wetter misst man unter freiem Himmel eine Feldstärke von ca. 200 V/m. Die Feldstärkevektoren sind nach unten gerichtet.

a) Nimmt das elektrische Potenzial nach oben zu oder ab?

b) Welchen räumlichen Abstand haben Äquipotenzialflächen von 1.0 V Unterschied?

3) Zwei isolierte, leitende Kugeln mit Radien $r_1 > r_2$ werden elektrisch geladen, kurz in Kontakt gebracht und weit entfernt voneinander aufgestellt.

a) Welche Auswirkungen hat der Kontakt auf das Potenzial der Kugeln?

b) Was kann man über die Ladungen auf den Kugeln aussagen?

c) Ist an der Oberfläche der kleineren Kugel das Feld stärker oder schwächer?

d) Was hat diese Aufgabe mit dem sogenannten Spitzeneffekt zu tun?

4a) Zeichnen Sie das elektrische Potenzial in der Umgebung eines Protons als Funktion des Abstands. Zeichnen Sie $\phi(r_1)$, $r_1 = 1.00 \cdot 10^{-10}$ m numerisch korrekt ein.

b) Wie verläuft das Potenzial eines Elektrons im Vergleich dazu?

5) Welche potenzielle, elektrostatische Energie hat ein einzelnes Elektron im Abstand 0.43 nm vom Zentrum eines Magnesium-Atomkerns? Der Atomkern darf kugelförmig angenommen werden.

6) Ein Alphateilchen hat eine kinetische Energie von 5.4 MeV. Es fliegt gerade auf einen ruhenden Blei-Atomkern los. Wie nahe kommt es ihm? (Abstand Zentrum-Zentrum)

Lösungen:

1) - 2a) - b) 5.0 mm 3 - 4) - 5) $-6.4 \cdot 10^{-18}$ J (= -40 eV) 6) $4.4 \cdot 10^{-14}$ m