

## ELEKTROSTATIKA

**Zadatak 1**

U izolatorskoj kugli polumjera  $R = 10$  cm jednoliko je raspodijeljen naboj  $Q = 1 \mu\text{C}$ . Izračunajte električno polje kao funkciju udaljenosti od središta kugle. Izračunajte električno polje na udaljenostima 5 cm, 10 cm i 20 cm od središta kugle.

**Rješenje:**  $E(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{r}{R^3}$  za  $r < R$ ,  $E(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r^2}$  za  $r > R$ ,  $E(5 \text{ cm}) = 4.49 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ,  $E(10 \text{ cm}) = 8.99 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ,  $E(20 \text{ cm}) = 2.25 \cdot 10^5 \text{ N/C}$

**Zadatak 2**

Izračunajte ovisnost potencijala o udaljenosti od središta kugle za kuglu iz zadatka 1. Izračunajte potencijal na udaljenostima 5 cm, 10 cm i 20 cm od središta kugle.

**Rješenje:**  $V(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r}$  za  $r > R$ ,  $V(r) = \frac{3Q}{8\pi\epsilon_0 R} - \frac{Q}{8\pi\epsilon_0 R^3} r^2$  za  $r < R$ ,  $V(5 \text{ cm}) = 1.24 \cdot 10^5 \text{ V}$ ,  $V(10 \text{ cm}) = 8.99 \cdot 10^4 \text{ V}$ ,  $V(20 \text{ cm}) = 4.49 \cdot 10^4 \text{ V}$

**Zadatak 3**

Proton se približava masivnoj jezgri naboja  $Ze$ . Na vrlo velikoj udaljenosti od jezgre energija mu je  $mv_0^2/2$ . Pravocrtna ekstrapolacija putanje na najmanju udaljenost od jezgre određuje veličinu  $b$  (parametar sudara). Kolika je stvarna najmanja udaljenost protona od jezgre? Pretpostavite da jezgra miruje.



**Rješenje:**  $r = \frac{kZe^2}{mv_0^2} + \sqrt{\left(\frac{kZe^2}{mv_0^2}\right)^2 + b^2}$  ( $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ )

**Zadatak 4** Molekula amonijaka  $\text{NH}_3$  ima dipolni moment  $5 \cdot 10^{-30} \text{ Cm}$ . Plin amonijaka nalazi se u homogenom električnom polju iznosa  $1.6 \cdot 10^6 \text{ N/C}$ .

- Izračunajte promjenu potencijalne energije dipola prilikom promjene orijentacije dipolnog momenta molekule iz smjera paralelnog s električnim poljem u smjer okomit na polje.
- Na kojoj temperaturi  $T$  je prosječna translacijska kinetička energija  $\frac{3}{2}kT$  molekule jednaka promjeni potencijalne energije iz a) zadatka?

**Rješenje:** a)  $\Delta U = 8 \cdot 10^{-24} \text{ J}$ , b)  $T = 0.384 \text{ K}$