

# Vježbe

Fizika 1  
2. ožujka 2012.  
3. sat

- U četiri vrha kocke stranice  $1m$  pričvršćene su kuglice nabijene s  $2\mu C$ . Koordinate vrhova su  $r_1 = (0, 0, 1)$ ,  $r_2 = (1, 0, 1)$ ,  $r_3 = (1, 0, 0)$  i  $r_4 = (0, -1, 1)$ .
  - Kolika je ukupna elektrostatska energija sistema? (rj.  $0.18J$ )
  - Ako se naboj 2 oslobodi, kolika će mu biti brzina na velikoj udaljenosti od kocke, pod pretpostavkom da ostali naboji ostanu fiksno na svom mjestu? (rj.  $9.87m/s$ )
  - Koliki rad bi trebalo izvršiti da kuglicu 2 polako dovedemo iz velike udaljenosti gdje miruje, nazad u vrh kocke, gdje je bila prije otpuštanja? (rj.  $0.0975J$ )
- Metalna sfera polumjera  $R_1 = 0,2m$  nabijena je nabojem,  $Q_1 = +3nC$ . Druga sfera polumjera  $R_2 = 0,1m$  nabijena je nabojem  $Q_2 = -1nC$ . Udaljenost među njima,  $d$ , je mnogo veća od  $R_1$  i  $R_2$ . Sfere se spoje tankim vodičem te se nakon dovoljno dugo vremena odspoje. Kolika su električna polja i potencijali uz rubove sfera prije i poslije spajanja te koliki je naboj protekao kroz spojenu žicu? (rj.  $\Delta Q = 5/3nC$ )
- Vodljiva sferna ljuska unutrašnjeg polumjera  $a$  i vanjskog  $b$ , nabijena je nabojem  $-3Q$ , a u njeno središte je stavljena metalna kuglica naboja  $+Q$  i polumjera  $c < a$ . Obje su izolirane od okoline.
  - Izračunajte ovisnost električnog polja o udaljenosti od središta sfera!
  - Izračunajte ovisnost potencijala o udaljenosti od središta sfera.
- Tri točkasta naboja smještena su na osi  $y$ . Pozitivan naboj  $+q$  nalazi se u točki  $y = a$ , negativan naboj  $-2q$  nalazi se u ishodištu, a pozitivan naboj  $q$  nalazi se u točki  $y = -a$ . Odredite intenzitet i smjer električnog polja u točkama na pozitivnoj osi  $x$ . (rj.  $2kq^2(\frac{2}{x^2} - \frac{x}{(a^2+x^2)^{3/2}})$ , smjer prema ishodištu)
- Elektron ulijeće brzinom  $1.6 \cdot 10^6$  m/s u prostor između dviju paralelnih jednoliko, ali suprotno nabijenih ploča. Naboj gornje ploče je  $+Q$ , a donje  $-Q$ . Električno polje izvan ploča je jednako nuli. Elektron je na ulasku jednako udaljen od obje ploče i smjer brzine mu je paralelan s pločama.
  - Označite smjer električnog polja u prostoru između ploča! Nacrtajte dijagram sila za elektron i napišite jednadžbe gibanja elektrona dok je u prostoru između dviju ploča! (rj.  $x = v_0 t$ ,  $y = at^2/2$ )
  - Izračunajte jakost električnog polja ako znate da elektron udara o desni rub jedne ploče. O koju ploču udara elektron? Nacrtajte putanju elektrona. Objasnite zašto se elektron giba po takvoj putanji! (rj.  $182 N/C$ , putanja je parabola jer je  $y$  proporcionalan s  $x^2$ )
  - Kakvu bi putanju imao pozitron (čestica jednake mase kao i elektron ali suprotnog naboja)? Bi li pozitron udario o ploču (ako da, koju) ili bi uspio izaci vani? (rj. Pozitron se giba po istoj paraboli samo suprotno okrenutoj (prema negativnoj ploči) i udara u desni rub negativne ploče)
  - Komentirajte kakvu bi putanju imao proton iste brzine u istom električnom polju! (rj. Proton ima veću masu pa mu je ubrzanje manje pa se giba po manje zakrivljenoj paraboli tako da neće udariti o ploču nego izlazi vani)