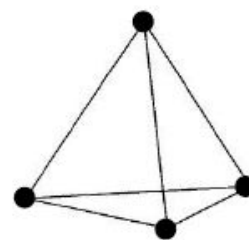
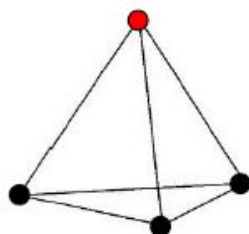


# ELEKTROSTATIKA

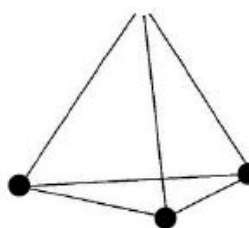
1. Četiri jednaka naboja  $q$  smještena su u vrhove pravilnog tetraedra stranice  $a$ . Koliko je električno polje u središtu tetraedra?



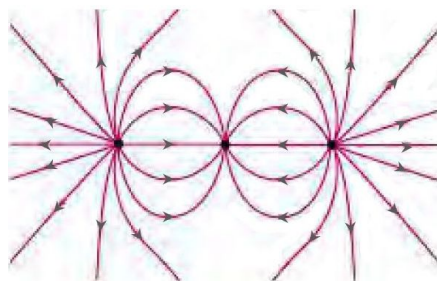
2. Jedan od naboja iz prvog zadatka zamijenimo negativnim nabojem istog iznosa  $(-q)$ . U kom smjeru je električno polje u središtu tetraedra u tom slučaju? (skicirajte)



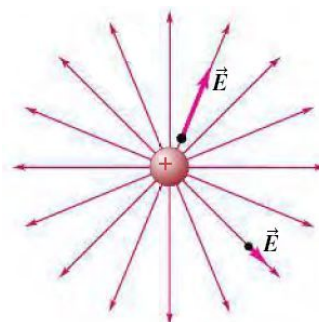
3. Ako negativni naboj iz prethodnog zadatka potpuno uklonimo, koliko iznosi električni potencijal na mjestu gdje je bio taj naboj?



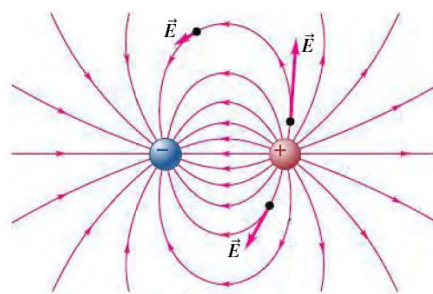
4.  $n$  jednakih naboja iznosa  $q$  nalaze se u vrhovima pravilnog  $n$ -terokuta. Kako izgleda električno polje u središtu  $n$ -terokuta? U nekom trenutku makne se jedan od naboja. Kako sad izgleda električno polje u središtu?
5. Na slici su prikazane neke silnice od tri točkasta naboja postavljena na horizontalnom pravcu. Iznosi naboja su jednaki. Koji su predznaci naboja? na kojim mjestima je iznos električnog polja najmanji?



6. Neka je naboj u sredini učvršćen. Ako se mala, pozitivno nabijena čestica postavi mirno u neki položaj i tada otpusti, hoće li putanja čestice slijediti silnicu električnog polja?

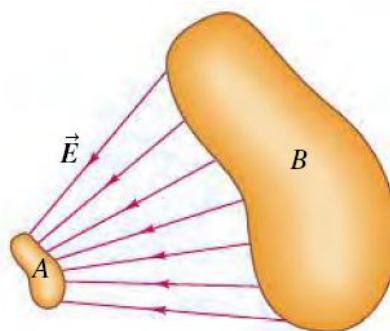


7. Neka su pozitivan i negativan naboj na slici učvršćeni. Ako se mala, pozitivno nabijena čestica postavi mirno u neki položaj i tada otpusti, hoće li putanja čestice slijediti silnicu električnog polja?



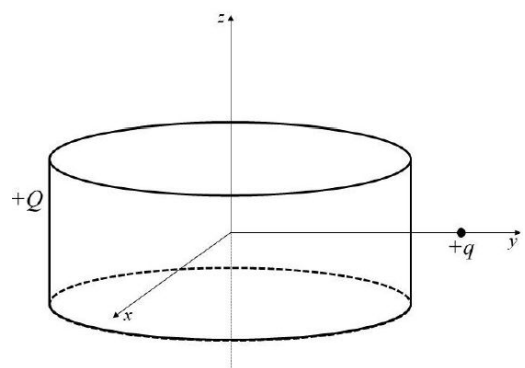
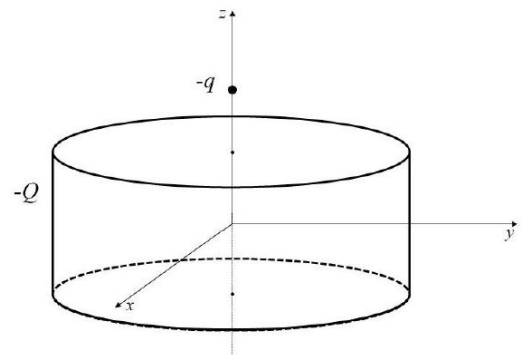
8. Prati li naboj koji ubrzava uvijek silnicu električnog polja? Jesu li silnice električnog polja putanje po kojima se gibaju čestice?

9. Dva nepravilna tijela  $A$  i  $B$  nose naboje suprotnih predznaka. Na slici su prikazane silnice. Koje tijelo je pozitivno nabijeno? Gdje je jače električno polje, u blizini  $A$  ili  $B$ ?



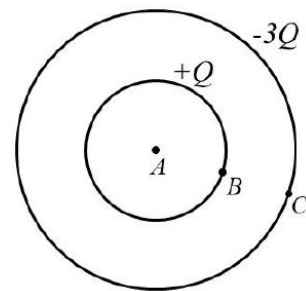
10. Dva tijela jednakih masa i naboja pustite iz mirovanja na stolu bez trenja pa svako dobije početnu akceleraciju iznosa  $a_0$ . Ako umjesto toga jedno tijelo učvrstimo, ono drugo će imati početnu akceleraciju iznosa
- $a_0$
  - $2a_0$
  - $a_0/2$
11. Dva tijela, jedno mase  $m$  i naboja  $Q$ , a drugo mase  $m$  i naboja  $2Q$ , puste se iz mirovanja na stolu bez trenja. Ako prvo tijelo dobije početnu akceleraciju iznosa  $a_0$ , ono drugo će imati početnu akceleraciju iznosa
- $a_0$
  - $2a_0$
  - $4a_0$
  - $a_0/2$
  - $a_0/2$
12. U homogeno električno polje postavljen je mirujući proton i mirujući elektron (daleko jedan od drugoga). Djeluje li na njih sila istog iznosa? Imaju li iste akceleracije? Ubrzavaju li u istom smjeru?
13. U neku zamišljenu Gaussovu plohu ulazi više silnica nego što izlazi. Što možete reći o naboju unutar te plohe?
14. Četiri jednaka točkasta naboja  $q = 1\text{ nC}$  nalaze se na položajima  $T_1(0,0,0)$ ;  $T_2(0,0,1\text{ cm})$ ;  $T_3(0,1\text{ cm},1\text{ cm})$ ;  $T_4(1\text{ cm},1\text{ cm},1\text{ cm})$  u Kartezijevu koordinatnom sustavu. Koliki je tok električnog polja kroz zamišljenu sfernu Gaussovu plohu polumjera  $r=1.5\text{ cm}$  sa središtem u ishodištu?
15. Točkasti naboji  $q$  nalaze se u vrhovima kocke. Odredite tok električnog polja kroz jednu od ploha kocke.
16. Je li moguće postaviti dva točkasta naboja na konačnu udaljenost tako da im elektrostatička potencijalna energija bude ista kao da su na beskonačnoj udaljenosti? Kako ili zašto ne?
17. Je li moguće postaviti sustav tri točkasta naboja na konačnu udaljenost tako da im elektrostatička potencijalna energija bude ista kao da su na beskonačnoj udaljenosti? Kako ili zašto ne?
18. Može li sustav koji je kao cjelina neutralan imati pozitivnu elektrostatičku potencijalnu energiju?

19. Budući da električni potencijal može imati bilo koju vrijednost, ovisno o odabiru referentnog potencijala, kako to da voltmetar "zna" što treba očitati kad ga priključimo između dvije točke?
20. Ako je poznat električni potencijal u jednoj točki, može li se odrediti električno polje  $\vec{E}$  u toj točki? Ako da, kako? Ako ne, zašto?
21. Ako je  $\vec{E}$  nula posvuda na određenoj putanji od točke  $A$  do točke  $B$ , kolika je razlika potencijala između te dvije točke? Znači li to da je  $\vec{E}$  nula posvuda za bilo koju putanju od  $A$  do  $B$ ?
22. Ako je  $\vec{E}$  nula posvuda u određenom prostoru, je li nužno i potencijal nula u tom području? Ako nije, što možemo reći o potencijalu?
23. Kako su usmjerene električne silnice, od višeg potencijala prema nižem ili obrnuto?
24. Objasnite zašto je u elektrostatičkom sustavu električno polje pri površini vodiča uvijek pod pravim kutom u odnosu na lokalni komadić površine. Vrijedi li isto za izolatore?
25. Zašto je u laboratorijima koji imaju izvore visokog napona važno izbjegavati oštre rubove i šiljke?
26. Imamo šuplji zatvoreni vodič. Smjestimo li naboj  $Q$  u šupljinu, hoće li se promijeniti električno polje izvan vodiča?
27. Imamo šuplji zatvoreni vodič. Smjestimo li naboj  $Q$  izvan vodiča, hoće li se promijeniti električno polje unutar šupljine?
28. Naboj se smjesti blizu vodljive sfere. Usporedite električni potencijal na površini sfere u točki najbližoj naboju i potencijal u točki na sferi koja je najdalje od naboja.
29. Koja od navedenih jedinica nije ispravna za mjerenje električnog polja?  
 a)  $\frac{N}{C}$     b)  $\frac{C}{Fm}$     c)  $\frac{V}{m}$     d)  $\frac{VA}{m^3}$     e)  $\frac{W}{F}$
30. Zatvorena metalna konzerva nabijena je nabojem  $-Q$ . U njezinu blizinu, na pravac osi simetrije, doveden je naboj  $-q$ . U kom smjeru je električno polje u središtu konzerve?
- a) U smjeru  $\hat{k}$ .  
 b) U smjeru  $-\hat{k}$ .  
 c) U smjeru  $\hat{i}$ .  
 d) U smjeru  $\hat{j}$ .  
 e) Polje je jednako nuli.
31. Zatvorena metalna konzerva nabijena je nabojem  $+Q$ . U blizinu njezinog plašta, na os  $y$ , doveden je naboj  $+q$ . U kom smjeru je električno polje u središtu konzerve?
- a) U smjeru  $\hat{k}$ .  
 b) U smjeru  $-\hat{j}$ .  
 c) U smjeru  $\hat{i}$ .  
 d) U smjeru  $\hat{j}$ .  
 e) Polje je jednako nuli.
32. Žica visokonaponskog dalekovoda padne na krov automobila tako da je potencijal automobila 10 kV u odnosu na zemlju. Što će se dogoditi putnicima u automobilu? Smiju li oni izaći iz automobila? Što trebaju prije učiniti?



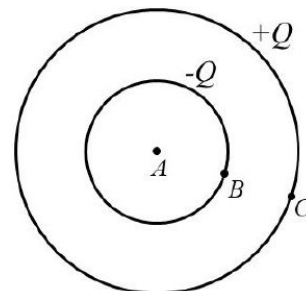
33. Vodljiva sfera radijusa  $R$  nabijena je pozitivnim nabojem  $+Q$ , a njoj koncentrična vodljiva sfera radijusa  $2R$  nabijena je negativnim nabojem  $-3Q$ . Usporedite potencijale u točkama  $A$ ,  $B$  i  $C$ .

- a)  $U_A = U_B > U_C$
- b)  $U_A > U_B = U_C$
- c)  $U_A > U_B > U_C$
- d)  $U_A = U_B < U_C$
- e)  $U_A < U_B < U_C$



34. Vodljiva sfera radijusa  $R$  nabijena je negativnim nabojem  $-Q$ , a njoj koncentrična vodljiva sfera radijusa  $2R$  nabijena je pozitivnim nabojem  $+Q$ . Usporedite potencijale u točkama  $A$ ,  $B$  i  $C$ .

- a)  $U_A = U_B > U_C$
- b)  $U_A > U_B = U_C$
- c)  $U_A > U_B > U_C$
- d)  $U_A = U_B < U_C$
- e)  $U_A < U_B < U_C$



35. Na ploče pločastog kondenzatora dovedemo naboje  $+Q$  i  $-Q$  i zatim odspojimo od izvora. Koje se veličine neće mijenjati razmicanjem ploča kondenzatora? (moguće više odgovora)

- a) Napon među pločama.
- b) Naboj na pločama.
- c) Kapacitet kondenzatora.
- d) Električno polje unutar kondenzatora.
- e) Električna energija pohranjena u kondenzator.

36. Na ploče pločastog kondenzatora dovedemo naboje  $+Q$  i  $-Q$  i zatim odspojimo od izvora. Koje se veličine neće mijenjati umetanjem dielektrika između ploča kondenzatora? (označite sve točne odgovore)

- a) Napon među pločama.
- b) Naboj na pločama.
- c) Vektor električnog pomaka među pločama.
- d) Električno polje unutar kondenzatora.
- e) Električna energija pohranjena u kondenzator.

37. Pločasti kondenzator spojimo na izvor stalnog napona  $V$  pri čemu mu se ploče nabiju naboje  $+Q$  i  $-Q$ . Držimo li kondenzator spojen na izvor, koje se veličine neće mijenjati razmicanjem ploča kondenzatora? (označite sve točne odgovore)

- a) Napon među pločama.
- b) Naboj na pločama.
- c) Vektor električnog pomaka među pločama.
- d) Električno polje unutar kondenzatora.
- e) Električna energija pohranjena u kondenzator.

38. Pločasti kondenzator spojimo na izvor stalnog napona  $V$  pri čemu mu se ploče nabiju naboje  $+Q$  i  $-Q$ . Držimo li kondenzator spojen na izvor, koje se veličine neće mijenjati umetanjem dielektrika između ploča kondenzatora? (označite sve točne odgovore)

- a) Napon među pločama.
- b) Naboj na pločama.
- c) Vektor električnog pomaka među pločama.
- d) Električno polje unutar kondenzatora.
- e) Električna energija pohranjena u kondenzator.