

ELEKTROMAGNETSKA **POLJA**

**1. laboratorijske vježbe – izlazni test –
2007./08.**

- 1) Zračni pločasti kondenzator spojen je na izvor napona U . Ako kondenzatoru povećamo razmak između ploča, naboj na pločama kondenzatora će se:

- ☐ A. povećati ✗
- ☒ B. smanjiti ✓
- ☐ C. neće se promijeniti ✗
- ☐ D. Ne želim odgovoriti ✗

$$C = \varepsilon \frac{S}{d}$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

izjednacimo:

$$\frac{Q}{U} = \varepsilon \frac{S}{d}$$

i gledamo ovisno o onome što nam treba jer ovo drugo ostaje konstanta, znaci u ovom primjeru:

$$Q = \varepsilon \cdot S \cdot \frac{U}{d}, \text{ odnosno, ako povećamo razmak, naboj će se smanjiti}$$

- 2) Ako je raspodjela naboja neovisna o vremenu za divergenciju strujnog polja vrijedi:

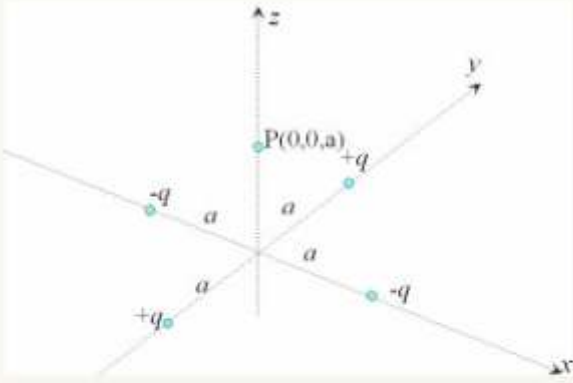
- ☐ a. Divergencija strujnog polja je veća od nule. ✗
- ☐ b. Divergencija strujnog polja je manja od nule. ✗
- ☒ c. Divergencija strujnog polja je jednaka nuli. ✓
- ☐ d. Nema dovoljno podataka za odgovor na pitanje. ✗
- ☐ e. Ne želim odgovoriti ✗

- 3) Prostorna gustoća naboja zadana je s: $\rho(x,y,z) = \varepsilon_0(x-y+3z)$. Koliki je $\text{div } \mathbf{E}$ u točki (1,3,1)?

- ☒ A. 1 ✓
- ☐ B. 2 ✗
- ☐ C. 3 ✗
- ☐ D. 4 ✗
- ☐ E. 5 ✗
- ☐ F. 6 ✗
- ☐ G. Ne želim odgovoriti ✗

formula: $\rho = \varepsilon_0 \text{div } \mathbf{E}$

- 4) Četiri točkasta naboja nalaze se na udaljenosti a od ishodišta prema slici. Za komponentu sile na pozitivni pokusni naboj u točki P u smjeru osi z koordinatnog sustava vrijedi:



Choose one answer.

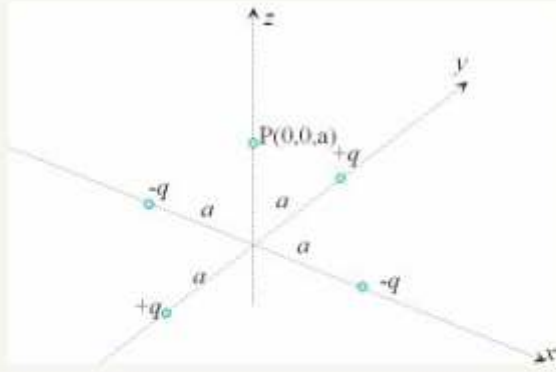
- ☒ a. $F_z = 0$ ✓
- ☐ b. $F_z < 0$ ✗
- ☐ c. $F_z > 0$ ✗
- ☐ d. Ne želim odgovoriti ✗

- 5) U nekoj točki na površini vodiča nabijenog naboje plošne gustoće σ , postoji:

Choose one answer.

- ☒ A. Okomita komponenta električnog polja ✓
- ☐ B. Tangencijalna komponenta električnog polja ✗
- ☐ C. Nema električnog polja ✗
- ☐ D. Ne želim odgovoriti ✗

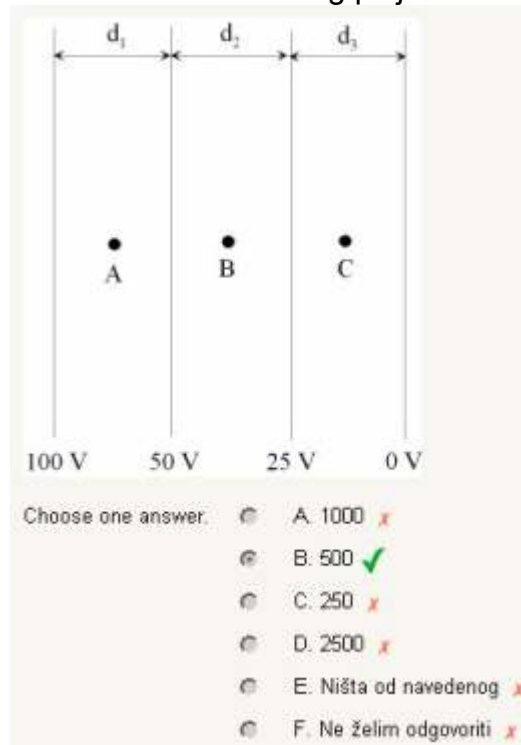
- 6) Četiri točkasta naboja nalaze se na udaljenosti a od ishodišta prema slici. Za električni potencijal u točki P vrijedi:



Choose one answer.

- ☒ a. Potencijal je jednak nuli ✓
- ☐ b. Potencijal je veći od nule ✗
- ☐ c. Potencijal je manji od nule ✗
- ☐ d. Ne želim odgovoriti ✗

- 7) Ekvipotencijale nekog električnog polja prikazane su na slici. Zadano je $d_1=10$ cm, $d_2=10$ cm, $d_3=5$ cm. Jakost električnog polja u Vm^{-1} u točki C je:



Ovo se racuna po formuli $E = \frac{U}{d}$ [pise negdje među zadacima]

dakle, trazimo naboj tocke u odnosu na nulu, s tim da su sve na polovici puta između ekvipotencijala, pa ih je lako očitati : A je na 75, B na 37.5, a c na 12.5 isto tako i udaljenost racunamo npr. za $d_A=d_1/2 + d_2 + d_3$
OPREZ! udaljenost je u cm

- 8) Dvoslojni pločasti pločasti kondenzator kojemu je granica izolacija paralelna pločama ispunjen je izolatorima koji imaju omjer (ϵ_1 / ϵ_2) < 1. Za električno polje vrijedi:

- ☒ A. Električno polje veće je u sredstvu 1 ✓
☐ B. Električno polje veće je u sredstvu 2 ✗
☐ C. Električno polje je jednako u sredstvu 1 i sredstvu 2 ✗
☐ D. Ništa od navedenog ✗
☐ E. Ne želim odgovoriti ✗

$$C = \epsilon \frac{S}{d} \rightarrow \frac{Q}{U} = \epsilon \frac{S}{d}, E = \frac{U}{d} \rightarrow \frac{Q \cdot d}{\epsilon \cdot S} = E \cdot d \rightarrow E = \frac{Q}{\epsilon \cdot S}$$

- 9) Na granici dva sredstva dielektricitosti $\epsilon_{r1}=2$ i $\epsilon_{r2}=1$ na kojoj se nalazi slobodni naboj plošne gustoće $\sigma=2\epsilon_0$ nailazi iz sredstva 1 električno polje koje ima okomitu i tangencijalnu komponentu: $E_{n1}=1$, $E_{t1}=3$ (V/m). Okomita komponenta električnog polja u sredstvu 2 je:

- ☐ A. 2 x
☒ B. 4 ✓
☐ C. 6 x
☐ D. 8 x
☐ E. 10 x
☐ F. Ne želim odgovoriti x

ovo se rješava pomoću uvjeta na granici...

kada se traži tangencijalna komponenta, ona se jednostavno izjednači jer da bi vrijedilo $\vec{n} \times (\vec{E}_2 - \vec{E}_1) = 0$ mora $|E_{2tang}| = |E_{1tang}|$

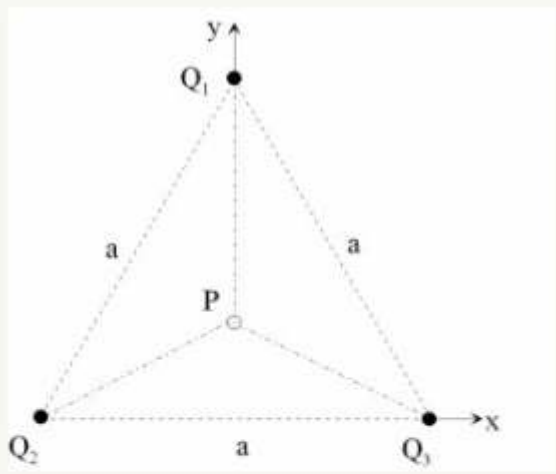
a kada se traži normalna (okomita) komponenta, onda se računa po:

$$\vec{n} \cdot (\vec{D}_2 - \vec{D}_1) = \sigma, \text{ pa prežive samo normalne komponente od } E:$$

$$\epsilon_0 \cdot (\epsilon_2 \vec{E}_{n2} - \epsilon_1 \vec{E}_{n1}) = \sigma$$

i sad je sigma zadana preko epsilon nula pa se on pokradi i blablabla, lako se izracuna

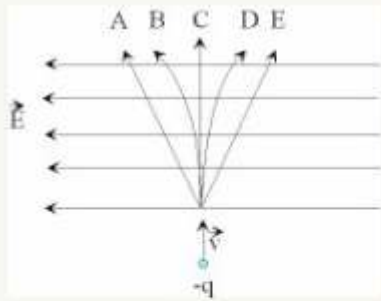
- 10) Tri točkasta naboja iznosa $Q_1=-Q$, $Q_2=-Q$ i $Q_3=Q$ nalaze se u vrhovima istostraničnog trokuta stranice a prema slici. Za komponente polja $\vec{E} = E_x \vec{a}_x + E_y \vec{a}_y + E_z \vec{a}_z$ u težištu trokuta (točka P) vrijedi:



Choose one answer.

☐ A. $E_x > 0$, $E_y > 0$ x
☒ B. $E_x = 0$, $E_y < 0$ x
☐ C. $E_x < 0$, $E_y > 0$ ✓
☐ D. $E_x < 0$, $E_y < 0$ x
☐ E. Ništa od navedenog x
☐ F. Ne želim odgovoriti x

- 11) Homogeno električno polje jakosti E usmjerno je prema slici. Nabijena čestica upada u područje homogenog polja početnom brzinom prema slici. Koja je moguća putanja čestice ako zanemarimo gravitaciju?



Choose one answer.

☐ A ✗

☐ B ✗

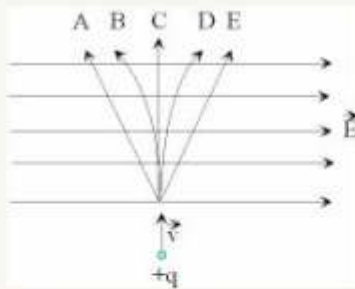
☐ C ✗

☒ D ✓

☐ E ✗

☐ Ne želim odgovoriti ✗

ako negativan naboj uletava u polje on se zakreće prema pozitivnom naboju (izvoru polja), tj. + i - se privlače (ako pozitivni uletava on se zakreće prema negativnom naboju odnosno prema ponoru polju)



Choose one answer.

☐ A ✗

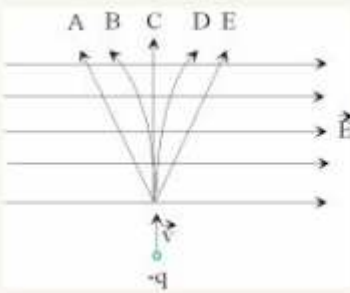
☐ B ✗

☐ C ✗

☒ D ✓

☐ E ✗

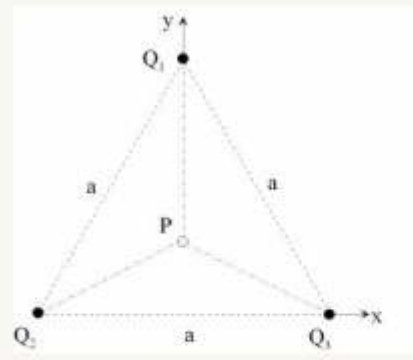
☐ Ne želim odgovoriti ✗



Choose one answer.

☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ Ne želim odgovoriti

12) Tri točkasta naboja iznosa $Q_1=Q$, $Q_2=0.5Q$ i $Q_3=-Q$ nalaze se u vrhovima istostraničnog trokuta stranice a prema slici. Za potencijal u težištu trokuta (točka P) vrijedi:



Choose one answer.

☐ A. Potencijal je jednak nuli ☒ B. Potencijal je veći od nule ☐ C. Potencijal je manji od nule ☐ D. Ne želim odgovoriti

samo se zbroje sva tri naboja i gleda se da li se dobije + - ili 0, jer su svi jednako udaljeni od težišta

13) U statičkom električnom polju vrijedi:
rot $\mathbf{E} =$

☒ A. 0 ☐ B. <0 ☐ C. >0 ☐ D. Q ☐ E. $-Q$ ☐ F. Ne želim odgovoriti

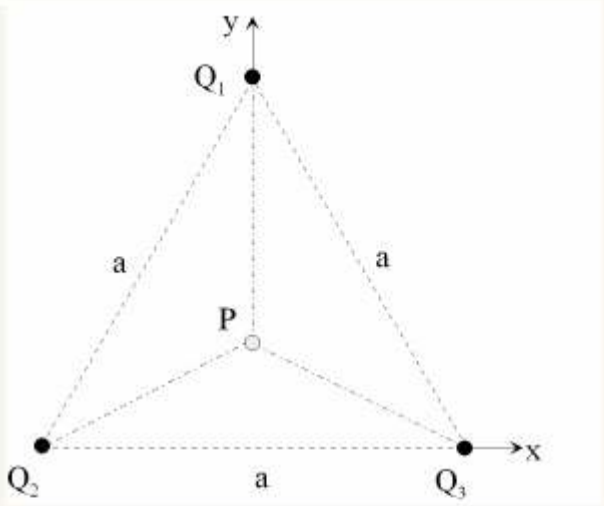
14) Dvoslojni pločasti kondenzator kojemu je granica izolacija paralelna pločama ispunjen je izolatorima koji imaju omjer (ϵ_1 / ϵ_2) > 1. Za električno polje vrijedi:

- ☐ A. Električno polje veće je u sredstvu 1 ✗
- ☒ B. Električno polje veće je u sredstvu 2 ✓
- ☐ C. Električno polje je jednako u sredstvu 1 i sredstvu 2 ✗
- ☐ D. Ništa od navedenog ✗
- ☐ E. Ne želim odgovoriti ✗

15) Na granici dva sredstva dielektriciteta $\epsilon_{r1}=3$ i $\epsilon_{r2}=1$ na kojoj se nalazi slobodni naboj plošne gustoće $\sigma=4\epsilon_0$ nailazi iz sredstva 1 električno polje koje ima okomitu i tangencijalnu komponentu: $E_{n1}=2$, $E_{t1}=6$ (V/m). Tangencijalna komponenta električnog polja u sredstvu 2 je:

- ☐ A. 2 ✗
- ☐ B. 4 ✗
- ☒ C. 6 ✓
- ☐ D. 8 ✗
- ☐ E. 10 ✗
- ☐ F. Ne želim odgovoriti ✗

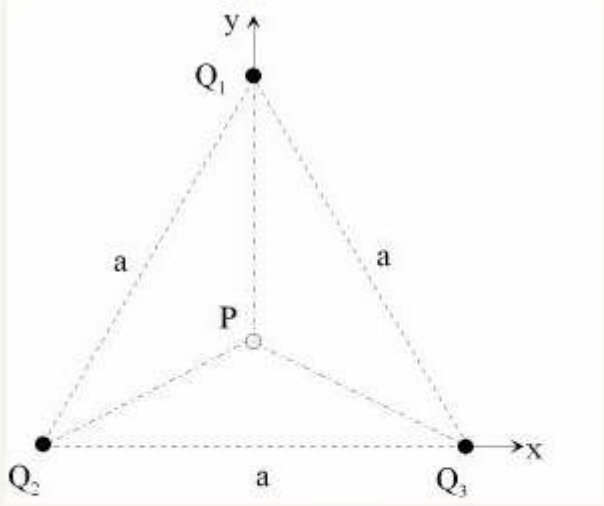
16) Tri točkasta naboja iznosa $Q_1=Q$, $Q_2=-0.5Q$ i $Q_3=-0.5Q$ nalaze se u vrhovima istostraničnog trokuta stranice a prema slici. Za komponente polja $\mathbf{E}=E_x\mathbf{a}_x+E_y\mathbf{a}_y+E_z\mathbf{a}_z$ u težištu trokuta (točka P) vrijedi:



Choose one answer.

- ☐ A. $E_x > 0$, $E_y > 0$ ✗
- ☒ B. $E_x = 0$, $E_y < 0$ ✓
- ☐ C. $E_x < 0$, $E_y > 0$ ✗
- ☐ D. $E_x < 0$, $E_y < 0$ ✗
- ☐ E. Ništa od navedenog ✗
- ☐ F. Ne želim odgovoriti ✗

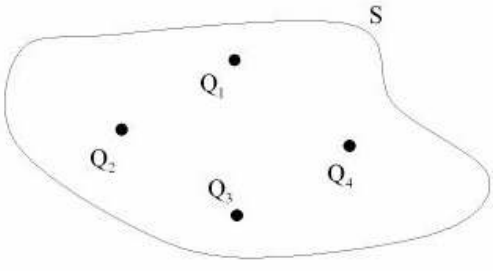
- 17) Tri točkasta naboja iznosa $Q_1=Q$, $Q_2=-Q$ i $Q_3=-Q$ nalaze se u vrhovima istostraničnog trokuta stranice a prema slici. Za komponente polja $\mathbf{E} = E_x \mathbf{a}_x + E_y \mathbf{a}_y + E_z \mathbf{a}_z$ u težištu trokuta (točka P) vrijedi:



Choose one answer.

- ☐ A. $E_x > 0, E_y > 0$ ✗
- ☒ B. $E_x = 0, E_y < 0$ ✓
- ☐ C. $E_x < 0, E_y > 0$ ✗
- ☐ D. $E_x < 0, E_y < 0$ ✗
- ☐ E. Ništa od navedenog ✗
- ☐ F. Ne želim odgovoriti ✗

- 18) Za zatvorenu površinu S prema slici, za zadane naboje $Q_1=1\text{ nC}$, $Q_2=-3\text{ nC}$, $Q_3=2\text{ nC}$ i $Q_4=2\text{ nC}$ vrijedi:

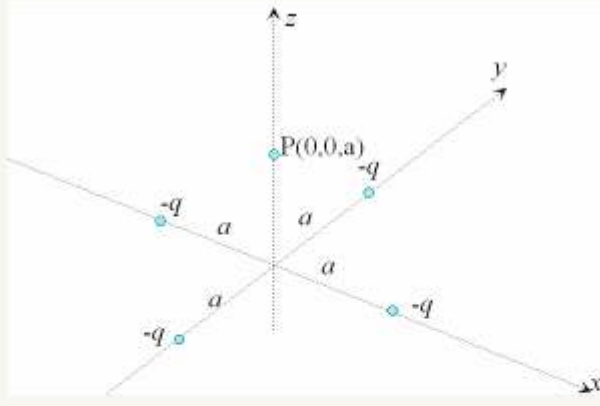
$$\oiint_S \vec{D} \cdot \vec{n} \cdot dS$$


Choose one answer.

- ☒ A. 2 nC ✓
- ☐ B. 4 nC ✗
- ☐ C. 6 nC ✗
- ☐ D. 8 nC ✗
- ☐ E. 10 nC ✗
- ☐ F. Ne želim odgovoriti ✗

naboji unutar površine se samo trebaju pozbrajati

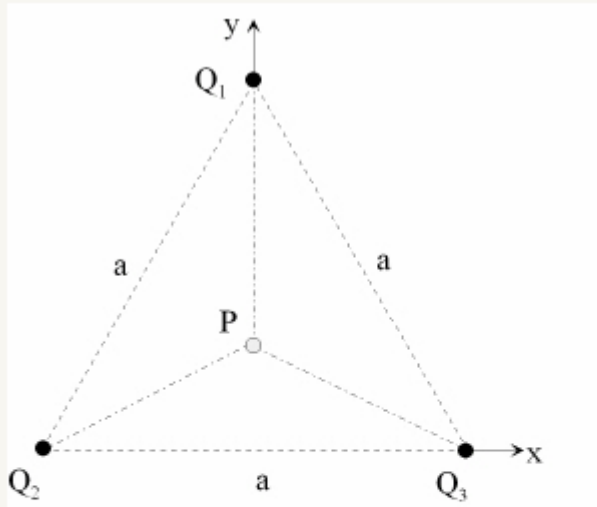
19) Četiri točkasta naboja nalaze se na udaljenosti a od ishodišta prema slici. Za električni potencijal u točki P vrijedi:



Choose one answer.

- ☒ a. $F_z = 0$ ✗
- ☐ b. $F_z < 0$ ✓
- ☐ c. $F_z > 0$ ✗
- ☐ d. Ne želim odgovoriti ✗

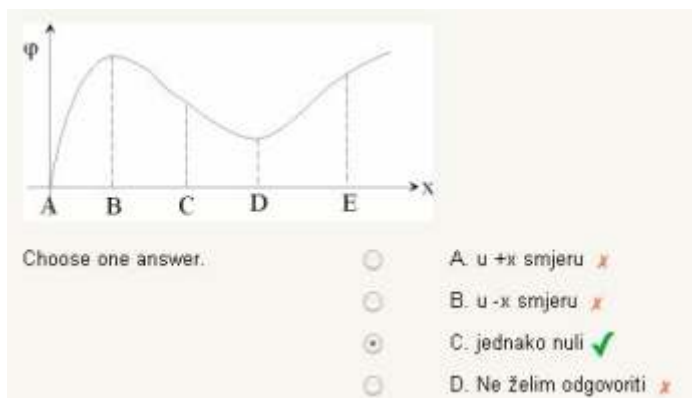
20) Tri točkasta naboja iznosa $Q_1 = -0.5Q$, $Q_2 = -0.5Q$ i $Q_3 = Q$ nalaze se u vrhovima istostraničnog trokuta stranice a prema slici. Za komponente polja $\mathbf{E} = E_x \mathbf{a}_x + E_y \mathbf{a}_y + E_z \mathbf{a}_z$ u težištu trokuta (točka P) vrijedi:



Choose one answer.

- ☐ A. $E_x > 0, E_y > 0$ ✗
- ☐ B. $E_x = 0, E_y < 0$ ✗
- ☐ C. $E_x < 0, E_y > 0$ ✓
- ☐ D. $E_x < 0, E_y < 0$ ✗
- ☒ E. Ništa od navedenog ✗
- ☐ F. Ne želim odgovoriti ✗

21) Promjena potencijala u nekom prostoru mijenja se prema slici. Električno polje u točki D je:



dakle ima formula $\vec{E} = -\nabla \phi$. ∇ nije nista drugo nego operator deriviranja, pa se zadatak zapravo svodi na to da se gleda kakva je derivacija u točkama A, B, C, D, E pritom pazeci na minus u gore navedenoj formuli; za točku A pozitivan nagib, ali zbog minusa ide u smjeru -x osi, točka B je maximum pa je derivacija nula, u C je nagib negativan ali zbog minusa ispred ide u +x smjeru, D je minimum pa je derivacija opet nula, E ima pozitivan nagib pa zbog minusa ide u -x smjeru....

22) U statičkom električnom polju vrijedi:

$$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} =$$

Choose one answer.

- ☒ A. 0 ✓
- ☐ B. >0 ✗
- ☐ C. <0 ✗
- ☐ D. Q ✗
- ☐ E. -Q ✗
- ☐ F. ovisi o c ✗
- ☐ G. ništa od navedenog ✗
- ☐ H. Ne želim odgovoriti ✗