

**ΦΥΣΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**  
**ΕΡΓΑΣΙΑ 3**  
**ΔΥΝΑΜΙΚΟ-ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ-ΠΥΚΝΩΤΕΣ**

- 1.** Φορτίο  $q = -4\mu\text{C}$  τοποθετείται σε σημείο A ηλεκτρικού πεδίου. Αν το δυναμικό στο A είναι  $V_A=50\text{V}$  να βρεθεί η δυναμική ενέργεια του φορτίου  $q$  όταν βρίσκεται στο A.
- 2.** Για να υπολογίσουμε το δυναμικό σε ένα σημείο A ενός ηλεκτρικού πεδίου, τοποθετούμε εκεί δοκιμαστικό φορτίο  $q_1=+3\mu\text{C}$  και υπολογίζουμε τη δυναμική του ενέργεια  $U_1=15\cdot 10^{-6}\text{J}$ . Να βρείτε :
  - α. το δυναμικό στο σημείο A.
  - β. τη δυναμική ενέργεια ενός φορτίου  $q_2=-4\mu\text{C}$  που θα τοποθετηθεί στο σημείο A στη θέση του  $q_1$ .
- 3.** Πεδίο Coulomb δημιουργείται από φορτίο  $Q$  και σε απόσταση  $2\text{cm}$  το δυναμικό είναι  $-9\cdot 10^4\text{V}$ . Να βρεθεί το φορτίο  $Q$ .
- 4.** Πεδίο Coulomb δημιουργείται από φορτίο  $Q=6\mu\text{C}$  και σε απόσταση  $r$  απ' αυτό, το δυναμικό είναι  $18\cdot 10^5\text{V}$ . Να βρεθεί η απόσταση  $r$ .
- 5.** Δυο σημειακά φορτία  $Q_1= +8\mu\text{C}$  και  $Q_2= -16\mu\text{C}$  απέχουν απόσταση  $d=4\text{m}$ . Να βρεθεί το δυναμικό στο μέσο του ευθύγραμμου τμήματος που συνδέει τα δυο φορτία.
- 6.** Φορτία  $q_1= +8\text{mC}$ ,  $q_2= -10\text{mC}$ ,  $q_3= -14\text{mC}$  και  $q_4= +20\text{mC}$  βρίσκονται αντίστοιχα στις κορυφές A,B,Γ,Δ τετραγώνου ΑΒΓΔ πλευράς  $a = 2\sqrt{2}\text{m}$ . Να βρεθεί :
  - α. το δυναμικό στο κέντρο του τετραγώνου.
  - β. η δυναμική ενέργεια ενός φορτίου  $q=2\mu\text{C}$  αν αυτό τοποθετηθεί στο κέντρο του τετραγώνου.
- 7.** Σημειακό φορτίο  $Q = -2\text{mC}$  δημιουργεί γύρω του πεδίο Coulomb. Σημεία A και B βρίσκονται σε απόσταση  $2\text{m}$  και  $4\text{m}$  απ' το  $Q$  αντίστοιχα. Να βρεθεί η διαφορά δυναμικού  $V_{AB}$ .
- 8.** Πυκνωτής έχει φορτίο  $Q = 30\mu\text{C}$  και τάση  $V=100\text{V}$ .
  - α. Να βρεθεί η χωρητικότητα του πυκνωτή αυτού.
  - β. Να βρεθεί το φορτίο του κάθε οπλισμού του πυκνωτή.
  - γ. Αν ο πυκνωτής αποκτήσει φορτίο  $Q' = 60\mu\text{C}$  πόσο θα γίνει η χωρητικότητα και η τάση του;
- 9.** Ο αρνητικός οπλισμός ενός πυκνωτή έχει φορτίο  $-20\mu\text{C}$  και δυναμικό  $50\text{V}$ . Αν ο θετικός οπλισμός αυτού του πυκνωτή έχει δυναμικό  $250\text{V}$  να βρεθούν :
  - α. το φορτίο του πυκνωτή,
  - β. η τάση του πυκνωτή,
  - γ. η χωρητικότητα του πυκνωτή,
  - δ. η ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στον πυκνωτή,
- 10.** Οι οπλισμοί ενός επίπεδου πυκνωτή που έχει τάση  $V=200\text{V}$ , έχουν εμβαδό  $S = 15\cdot 10^{-2}\text{m}^2$  ο καθένας και απέχουν απόσταση  $\ell = 8,85\cdot 10^{-8}\text{m}$ . Ανάμεσα στους τους υπάρχει διηλεκτρικό διηλεκτρικής σταθεράς  $\epsilon=2$ . Να βρεθούν :
  - α. η χωρητικότητα του πυκνωτή,
  - β. η ενέργεια του πυκνωτή.Δίνεται  $\epsilon_0 = 8,85\cdot 10^{-12}\text{C}^2 / \text{N}\cdot\text{m}^2$ .

# Απαντήσεις

1

## Άσκηση 1

$$V_A = q \cdot V_A = -4 \cdot 10^{-6} \cdot 50 = -2 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

## Άσκηση 2

$$\alpha. V_A = \frac{U_A}{q} = \frac{U_1}{q_1} = \frac{15 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^{-6}} = 5 \text{ V}$$

$$\beta. U_2 = V_A \cdot q_2 = 5 \cdot (-4 \cdot 10^{-6}) = -2 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

## Άσκηση 3

$$V = k \frac{Q}{r} \rightarrow kQ = V \cdot r \rightarrow Q = \frac{V \cdot r}{k} = \frac{-9 \cdot 10^4 \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{9 \cdot 10^9}$$

$$\rightarrow Q = -2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$$

## Άσκηση 4

$$V = k \frac{Q}{r} \rightarrow kQ = V \cdot r \rightarrow r = \frac{kQ}{V} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{18 \cdot 10^5}$$

$$\rightarrow r = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m} \rightarrow r = 3 \text{ cm}$$

## Άσκηση 5



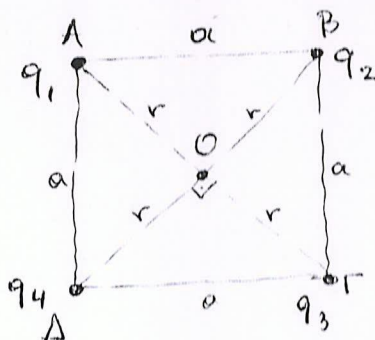
$$V_1 = k \frac{Q_1}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-6}}{2} = 36 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$V_2 = k \frac{Q_2}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (-16 \cdot 10^{-6})}{2} = -72 \cdot 10^3 \text{ V}$$

$$V_A = V_1 + V_2 = -36 \cdot 10^3 \text{ V}$$

(2)

### Агкыгы 6



$$\text{п.о.} \rightarrow r^2 + r^2 = a^2 \rightarrow 2r^2 = a^2$$

$$\rightarrow r^2 = \frac{a^2}{2} \rightarrow r = \frac{a}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2$$

~~$$V_1 = k \frac{q_1}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}{2} = 36 \cdot 10^6 \text{ V}$$~~

$$V_1 = k \frac{q_1}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 8 \cdot 10^{-3}}{2} = 36 \cdot 10^6 \text{ V}$$

$$V_2 = k \frac{q_2}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (-10 \cdot 10^{-3})}{2} = -45 \cdot 10^6 \text{ V}$$

$$V_3 = k \frac{q_3}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (-14 \cdot 10^{-3})}{2} = -63 \cdot 10^6 \text{ V}$$

$$V_4 = k \frac{q_4}{r} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (20 \cdot 10^{-3})}{2} = 90 \cdot 10^6 \text{ V}$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 126 \cdot 10^6 - 108 \cdot 10^6 = 18 \cdot 10^6 \text{ V}$$

### Агкыгы 7

$$V_A = k \frac{Q}{r_A} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (-2 \cdot 10^{-3})}{2} = -9 \cdot 10^6 \text{ V}$$

$$V_B = k \frac{Q}{r_B} = k \frac{Q}{2r_A} = \frac{V_A}{2} = -4,5 \cdot 10^6 \text{ V}$$

$$V_{AB} = V_A - V_B = -4,5 \cdot 10^6 \text{ V}$$

### Агкыгы 8

$$\alpha. C = \frac{Q}{V} = \frac{30 \cdot 10^{-6}}{10^2} = 30 \cdot 10^{-8} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ F}$$

$$\beta. Q_+ = 30 \mu\text{C}, Q_- = -30 \mu\text{C}$$

$$\gamma. C' = C \quad C' = \frac{Q'}{V'} \rightarrow V' = \frac{Q'}{C'} = \frac{60 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^{-7}} = 20 \cdot 10 = 200 \text{ V}$$

## Агрегация 9

3

$$\alpha. Q = Q_+ = |Q_-| = |-20 \mu\text{C}| = 20 \mu\text{C}$$

$$\beta. V = V_+ - V_- = 250\text{V} - 50\text{V} = 200\text{V}$$

$$\gamma. C = \frac{Q}{V} = \frac{20 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^2} = 10 \cdot 10^{-8} = 10^{-7} \text{F}$$

$$\delta. U = \frac{Q \cdot V}{2} = \frac{10^{-7} \cdot 2 \cdot 10^2}{2} = 10^{-5} \text{J}$$

## Агрегация 10

$$\alpha. C = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{r} = 2 \cdot \cancel{8,85} \cdot 10^{-12} \frac{15 \cdot 10^{-2}}{\cancel{8,85} \cdot 10^{-8}} = 30 \cdot 10^{-6} \text{F} = 30 \mu\text{F}$$

$$\beta. U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 10^{-6} \cdot (2 \cdot 10^2)^2 = \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^4$$

$$\rightarrow U = 60 \cdot 10^{-2} = 0,6 \text{J}$$