



ε) Οι δυναμικές γραμμές ενός ηλεκτρικού πεδίου απομακρύνονται από αρνητικά φορτία και κατευθύνονται προς τα θετικά.

(Μονάδες 5)

1. β
2. δ
3. α
4. β
5. α)Λ β)Σ γ)Λ δ)Σ ε)Λ

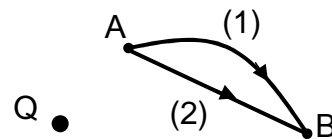
ΘΕΜΑ 2^ο

1. Να αποδείξετε ότι το μέτρο της έντασης σε ένα σημείο Σ του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργείται από ακίνητο σημειακό φορτίο Q δίνεται από τη σχέση $E = K \frac{|Q|}{r^2}$, όπου Q το σημειακό φορτίο - πηγή, r η απόσταση του Σ από το φορτίο Q και K η ηλεκτρική σταθερά.

(Μονάδες 9)

Σχ. βιβλίο, σελίδα 18

2. Για τη μετακίνηση ενός φορτίου q από ένα σημείο A σε ένα σημείο B ενός ηλεκτρικού πεδίου το οποίο δημιουργείται από ένα ακίνητο σημειακό φορτίο Q επιλέγονται οι διαδρομές (1) και (2). Για τα έργα W_1 , W_2 της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου για τις διαδρομές (1) και (2) αντίστοιχα, ισχύει:



α) $W_1 > W_2$

β) $W_1 < W_2$

γ) $W_1 = W_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Σωστή απάντηση η: γ

Είναι

$$\left. \begin{array}{l} W_1 = q(V_A - V_B) \\ W_2 = q(V_A - V_B) \end{array} \right\} \Rightarrow W_1 = W_2$$

3. Το μέτρο της δύναμης Coulomb μεταξύ δύο σημειακών φορτίων Q και q που βρίσκονται σε απόσταση r είναι F. Αν η απόσταση μεταξύ των δύο παραπάνω φορτίων γίνει 2r, το μέτρο της δύναμης Coulomb μεταξύ τους θα γίνει:

- α) 4F β) $\frac{F}{4}$ γ) $\frac{F}{2}$





Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Σωστή απάντηση η: β

$$F' = K \frac{|Q \cdot q|}{(r')^2} = K \frac{|Q \cdot q|}{(2r)^2} = K \frac{|Q \cdot q|}{4r^2} = \frac{1}{4} K \frac{|Q \cdot q|}{r^2} = \frac{F}{4}$$

ΘΕΜΑ 3^ο

Δύο θετικά σημειακά φορτία $Q_1 = 4\mu\text{C}$ και $Q_2 < Q_1$ τοποθετούνται ακλόνητα στα σημεία Α και Β αντίστοιχα, σε απόσταση $d = 4\text{m}$ μεταξύ τους. Στο μέσο Μ του ευθύγραμμου τμήματος ΑΒ το μέτρο της έντασης του πεδίου των δύο φορτίων είναι $E_M = 4,5 \cdot 10^3 \text{N/C}$.

α) Να προσδιορίσετε τη φορά της έντασης \vec{E}_M του πεδίου των δύο φορτίων στο μέσο Μ.

(Μονάδες 6)

β) Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης Coulomb που θα ασκηθεί σε φορτίο $q = 1\mu\text{C}$ αν τοποθετηθεί στο μέσο Μ.

(Μονάδες 5)

γ) Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης \vec{E}_2 στο σημείο Μ λόγω του φορτίου Q_2 .

(Μονάδες 8)

δ) Να υπολογίσετε το φορτίο Q_2 .

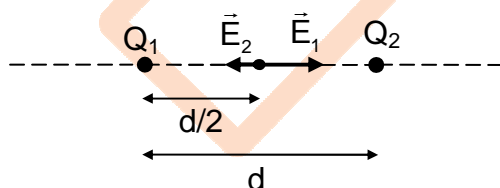
(Μονάδες 6)

Δίνεται: $K = 9 \cdot 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$.

Λύση

α) Είναι $E_1 = K \frac{Q_1}{(d/2)^2}$ και $E_2 = K \frac{Q_2}{(d/2)^2}$

Αφού $Q_1 > Q_2$ προκύπτει: $E_1 > E_2$



Η φορά των εντάσεων \vec{E}_2 , \vec{E}_1 φαίνεται στο παραπάνω σχήμα. Αφού $E_1 > E_2$ η φορά της \vec{E}_M είναι προς το φορτίο Q_2 .

β) $F = qE_M$ ή $F = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{N}$





$$\gamma) E_M = E_1 - E_2 \text{ ή } E_2 = K \frac{Q_1}{(d/2)^2} - E_M \text{ ή } E_2 = 4,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$$

$$\delta) E_2 = K \frac{Q_2}{(d/2)^2} \text{ ή } Q_2 = \frac{E_2 d^2}{4K} \text{ ή } Q_2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

ΘΕΜΑ 4^ο

Δύο σημειακά φορτία $Q_1 = +1\mu\text{C}$ και $Q_2 = +3\mu\text{C}$ τοποθετούνται ακλόνητα στα σημεία Α και Γ αντίστοιχα, της βάσης ενός ισόπλευρου τριγώνου ΑΒΓ πλευράς $a = 3\text{cm}$ όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Να υπολογίσετε:

α) το μέτρο της δύναμης Coulomb που αναπτύσσεται μεταξύ τους

(Μονάδες 5)

β) το δυναμικό του πεδίου στην κορυφή Β.

(Μονάδες 6)

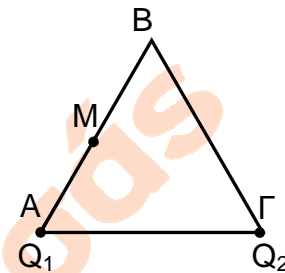
γ) το έργο της δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση ενός φορτίου $q = +2\mu\text{C}$ από το Β στο άπειρο.

(Μονάδες 6)

δ) την ένταση στο μέσο Μ της πλευράς ΑΒ.

(Μονάδες 8)

Δίνεται: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.



Λύση

$$\alpha) F = K \frac{|Q_1 Q_2|}{a^2} = 30 \text{ N}$$

$$\beta) V_B = K \frac{Q_1}{a} + K \frac{Q_2}{a} \text{ ή } V_B = 12 \cdot 10^5 \text{ V}$$

$$\gamma) W_{B \rightarrow \infty} = qV_B \text{ ή } W_{B \rightarrow \infty} = 2,4 \text{ J}$$

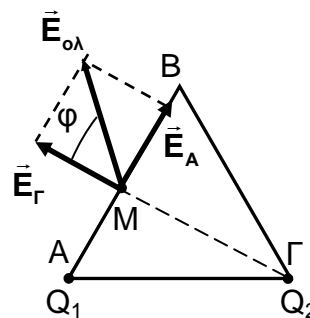
$$\delta) E_A = K \frac{Q_1}{(AM)^2} = K \frac{Q_1}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} \text{ ή } E_A = 4 \cdot 10^7 \text{ N/C}$$

$$E_\Gamma = K \frac{Q_2}{(\Gamma M)^2} \text{ ή } E_\Gamma = K \frac{Q_2}{a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} \text{ ή } E_\Gamma = 4 \cdot 10^7 \text{ N/C}$$

Οι διευθύνσεις των εντάσεων \vec{E}_A και \vec{E}_Γ είναι κάθετες μεταξύ τους.

$$E_{o\lambda} = \sqrt{E_A^2 + E_\Gamma^2} \text{ ή } E_{o\lambda} = 4\sqrt{2} \cdot 10^7 \text{ N/C}$$

$$\epsilon\phi\phi = \frac{E_A}{E_\Gamma} = 1 \text{ ή } \phi = 45^\circ$$



Σας ευχόμαστε επιτυχία!!!

