

ΘΕΜΑ 4

4.1. Το μέτρο της έντασης στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο είναι ίσο με το πηλίκο της διαφοράς δυναμικού δύο οποιωνδήποτε σημείων του ηλεκτρικού πεδίου προς την απόστασή τους x , μετρημένη κατά μήκος μιας δυναμικής γραμμής.

$$E = \frac{V}{L}$$

(Μονάδα 1)

$$E = \frac{V}{d}, E = \frac{1 \text{ KV}}{5 \text{ mm}}, E = \frac{1 \cdot 10^3 \text{ V}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ m}} \rightarrow$$

(Μονάδες 2)

$$E = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

ή

$$E = 2 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(Μονάδα 1)

Μονάδες 4

4.2. Αν σε ένα ομογενές πεδίο βρεθεί ένα φορτισμένο σωματίδιο τότε θα δεχτεί σταθερή δύναμη μέτρου

$$F = E \cdot |q|$$

(Μονάδα 1)

και θα αποκτήσει σταθερή επιτάχυνση μέτρου

$$a = \frac{E \cdot |q|}{m}$$

Για το φορτίο q_1 είναι:

$$a_1 = \frac{E \cdot |q_1|}{m_1}$$

Για το φορτίο q_2 είναι:

$$a_2 = \frac{E \cdot |q_2|}{m_2}$$

(Μονάδες 3)

Συνεπώς, ο λόγος των μέτρων των επιταχύνσεων είναι:

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{\frac{E \cdot |q_1|}{m_1}}{\frac{E \cdot |q_2|}{m_2}}, \frac{a_1}{a_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \cdot \frac{m_2}{m_1}, \frac{a_1}{a_2} = 1 \cdot \frac{m_2}{2 \cdot m_2}, \frac{a_1}{a_2} = \frac{1}{2}$$

(Μονάδες 4)

Μονάδες 8

4.3. Για το φορτίο q_1 είναι:

$$\alpha_1 = \frac{2 \cdot 10^5 \frac{N}{C} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} C}{2 \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} Kg}, \alpha_1 \cong 0,18 \cdot 10^{17} \frac{N}{Kg} = 1,8 \cdot 10^{16} \frac{m}{s^2}$$

(Μονάδες 2)

Το έργο για τη μετακίνηση του φορτίου από το σημείο Α στο Β προσδιορίζεται μέσω της σχέσης:

$$W_{AB} = q_1 \cdot V,$$

(Μονάδα 1)

$$W_{AB} = e \cdot 10^3 V, W_{AB} = 1000 eV$$

(Μονάδες 2)

Μονάδες 5

4.4. Για να κατασκευάσουμε τη γραφική παράσταση της θέσης συναρτήσει του τετραγώνου του χρόνου θα προσδιορίσουμε το χρόνο άφιξης του φορτίου στο σημείο Β και μάλιστα το τετράγωνο του χρόνου αυτού. Τα σωματίδιο εκτελεί ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα, συνεπώς είναι:

$$\Delta x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \text{ και για } x_0 = 0 \text{ είναι } x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

(Μονάδα 1)

Θα λύσουμε την τελευταία εξίσωση ως προς το χρόνο στο τετράγωνο:

$$t^2 = \frac{2 \cdot x}{a}$$

(Μονάδα 1)

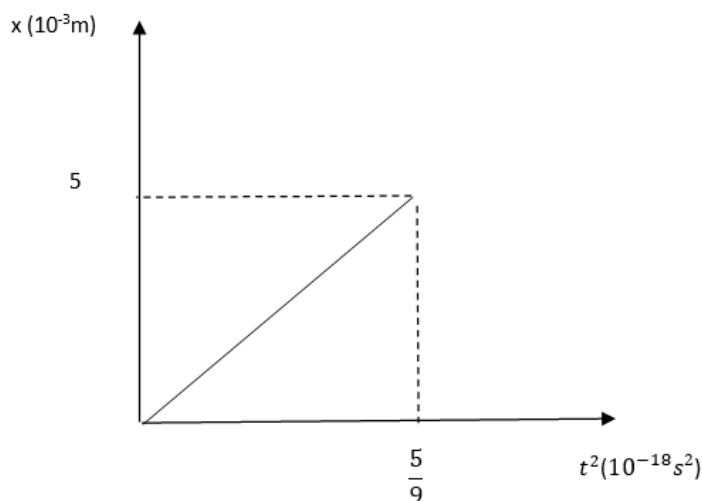
Για το χρόνο κίνησης του φορτίου q_1 είναι:

$$t_1^2 = \frac{2 \cdot d}{a_1}, t_1^2 = \frac{2 \cdot 5 \cdot 10^{-3} m}{1,8 \cdot 10^{16} \frac{m}{s^2}}, t_1^2 = \frac{5}{9} \cdot 10^{-18} s^2$$

(Μονάδα 1)

Η γραφική παράσταση της θέσης συναρτήσει του τετραγώνου του χρόνου θα είναι ευθεία που διέρχεται από την αρχή των αξόνων γιατί η σχέση $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ή $x = \frac{a}{2} \cdot t^2$ είναι της μαθηματικής μορφής $y = \alpha \cdot x$.

(Μονάδα 1)



(Μονάδες 4)

