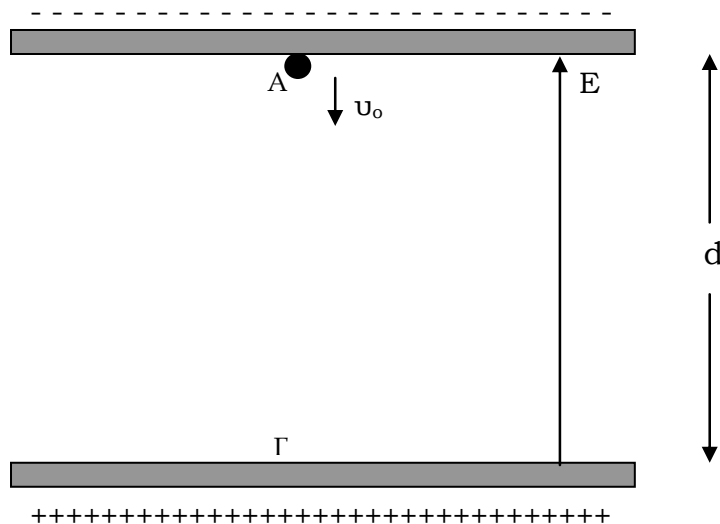


Κίνηση φορτίου σε Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.

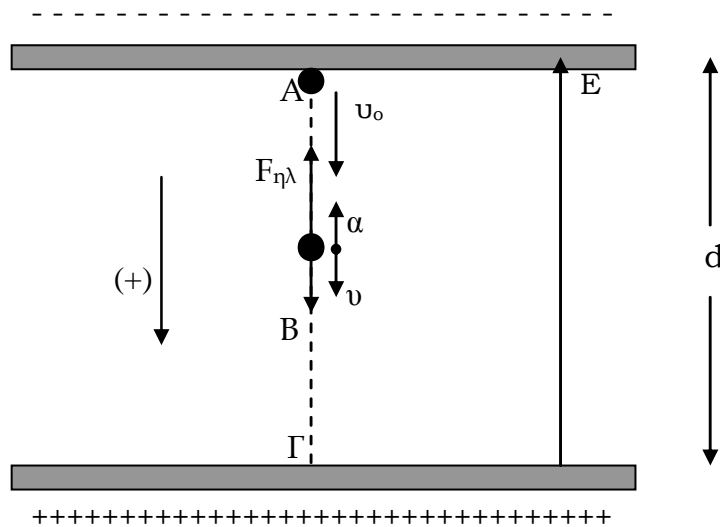
Στο εσωτερικό επίπεδου πυκνωτή δημιουργείται ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με ένταση E κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω. Η χωρητικότητα του πυκνωτή είναι $C=10^{-2}\mu\text{F}$ και το φορτίο του $Q=1\mu\text{C}$. Από σημείο A του αρνητικού οπλισμού βάλλεται με αρχική ταχύτητα $u_0=10^{-1}\text{m/s}$ κατακόρυφα προς τα κάτω ένα σωματίο με μάζα $m=1\text{g}$ και φορτίο $+q$, το οποίο φτάνει στο θετικό οπλισμό με μηδενική ταχύτητα σε χρόνο $t=2\cdot 10^{-2}\text{s}$. Να βρείτε

- i) την απόσταση των οπλισμών και την ένταση του ομογενούς πεδίου.
- ii) το φορτίο q του σωματίου.
- iii) το έργο της δύναμης του ηλεκτρικού πεδίου στην παραπάνω διαδρομή.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.



Απάντηση:



Το σωματίο κινείται από το Α στο Γ με την επίδραση του βάρους του και της δύναμης που δέχεται από το ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, που θα είναι αντίρροπες, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Εφόσον το μέτρο της ταχύτητας του σωματίου μειώνεται, συμπεραίνουμε ότι το βάρος έχει μικρότερο μέτρο από την $F_{\eta\lambda}$. Επειδή και οι δύο δυνάμεις είναι σταθερές, η μείωση του μέτρου της ταχύτητας του σωματίου θα γίνεται με σταθερό ρυθμό. Η επιτάχυνση του σωματίου, που θα είναι αρνητική, συνδέεται με τη συνισταμένη των δυνάμεων με το 2^ο νόμο του Newton:

$$\Sigma F = m \cdot a \Rightarrow B - F_{\eta\lambda} = m \cdot a \Rightarrow m \cdot g - E \cdot q = m \cdot a \quad (1)$$

Οι χρονικές εξισώσεις της ταχύτητας και της μετατόπισης του σωματίου είναι

$$i. \quad v = v_0 - |a| \cdot t \quad (2)$$

$$\Delta x = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} |a| \cdot t^2 \quad (3)$$

$$\text{Στο } \Gamma: \quad v = 0 \text{ οπότε από την (2)} \Rightarrow |a| = \frac{v_0}{t} = 5 \Rightarrow a = -5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{και από την (1)} \Rightarrow F_{\eta\lambda} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$\text{επίσης από την (3)} \Rightarrow \Delta x_{A\Gamma} = d = 10^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-2} - \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$\text{και επειδή } E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{Cd} = 10^5 \text{ N/m} \text{ θα είναι}$$

$$ii. \quad q = \frac{F_{\eta\lambda}}{E} = 15 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$

iii. Το έργο της δύναμης του πεδίου κατά τη μετακίνηση του φορτίου από το Α στο Γ μπορεί να υπολογιστεί με πολλούς τρόπους:

$$W_{F_{\eta\lambda}} = -F_{\eta\lambda} \cdot d = -15 \cdot 10^{-6} \text{ J} \quad \eta$$

$$W_{F_{\eta\lambda}} = q \cdot V_{A\Gamma} = q \cdot (-V_{\Gamma A}) = -qQ/C = -15 \cdot 10^{-6} \text{ J} \quad \eta$$

$$\Delta K = W_{F_{\eta\lambda}} + W_B \Rightarrow W_{F_{\eta\lambda}} = -mv^2/2 - mgd = -15 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Τρις Ιωάννου