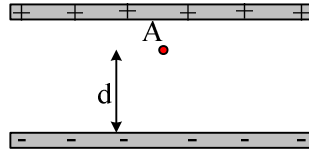


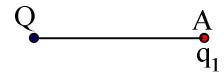
Επιτάχυνση φορτισμένου σωματιδίου από Ηλεκτρικό πεδίο.

Ένα σωματίδιο μάζας $m=0,01\text{mg}$ και φορτίου $q_1=1\text{nC}$, αφήνεται στο σημείο A, ενός ομογενούς ηλεκτρικού πεδίου έντασης $E=3\cdot 10^7\text{N/C}$, οπότε μετά από λίγο κτυπά στην αρνητική πλάκα αφού διανύσει απόσταση $d=1,5\text{cm}$.



- i) Σε πόσο χρόνο και με ποια ταχύτητα το σωματίδιο φτάνει στην αρνητική πλάκα;
- ii) Να παραστήσετε γραφικά την ταχύτητα του σωματιδίου σε συνάρτηση με το χρόνο.

Το ίδιο σωματίδιο αφήνεται στο σημείο A, σε απόσταση $r=4\text{cm}$ από ένα σταθερό σημειακό φορτίο $Q=2\mu\text{C}$.



- iii) Ποια είναι η μέγιστη ταχύτητα που αποκτά το σωματίδιο;
- iv) Κάνετε επίσης ένα ποιοτικό διάγραμμα της ταχύτητας του σωματιδίου σε συνάρτηση με το χρόνο.

Οι βαρυτικές δυνάμεις θεωρούνται αμελητέες και $k=9\cdot 10^9\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$.

Απάντηση:

- i) Το σωματίδιο δέχεται δύναμη από το πεδίο, όπως στο σχήμα με μέτρο:

$$F=q_1\cdot E$$

Και με αντικατάσταση $F=0,03\text{N}$

Συνεπώς αποκτά επιτάχυνση $a=F/m=0,03/10^{-8}\text{m/s}^2=3\cdot 10^6\text{m/s}^2$

Για την κίνηση του σωματιδίου ισχύουν:

$$d=\frac{1}{2} a\cdot t^2 \quad (1)$$

$$v=a\cdot t \quad (2)$$

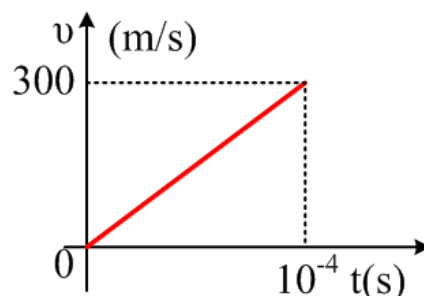
Από την (1) έχουμε:

$$t=\sqrt{\frac{2d}{a}}=\sqrt{\frac{2\cdot 1,5\cdot 10^{-2}}{3\cdot 10^6}}\text{s}=10^{-4}\text{s}$$

Και από την σχέση (2):

$$v=at=300\text{m/s}.$$

- ii) Η ταχύτητα μεταβάλλεται όπως στο παρακάτω διάγραμμα.



iii) Το σωματίδιο επιταχύνεται μέχρι να φτάσει στο άπειρο.

Εφαρμόζουμε το ΘΜΚΕ από το Α στο άπειρο και έχουμε:

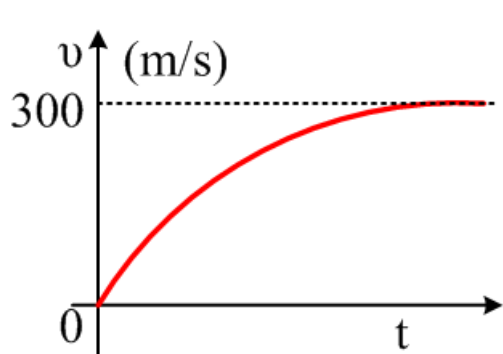
$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{A \rightarrow \infty}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = q_1(V_A - V_\infty) \text{ ή}$$

$$\frac{1}{2} mv^2 = q_1 \cdot kQ/r \rightarrow$$

$$v = \sqrt{\frac{2kQq_1}{mr}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-9}}{10^{-8} \cdot 4 \cdot 10^{-2}}} \text{ m/s} = 300 \text{ m/s}$$

iv) Κατά την επιτάχυνση του σωματιδίου η επιτάχυνση μειώνεται αφού μειώνεται και η δύναμη που το επιταχύνει. Συνεπώς η κλίση στο διάγραμμα ταχύτητας -χρόνου θα μειώνεται και η ζητούμενη γραφική παράσταση είναι:



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης