

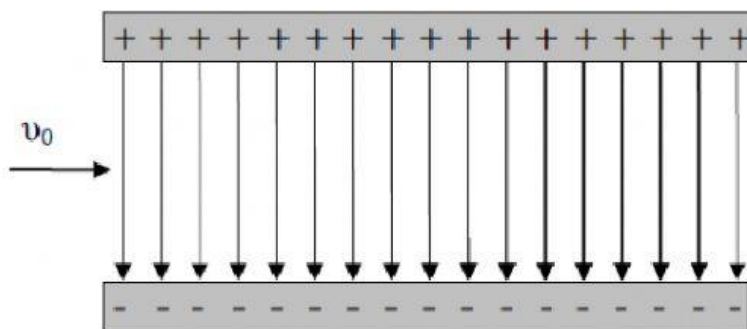
Φορτισμένο σωματίδιο μάζας m και φορτίου q εκτοξεύεται με ταχύτητα $\vec{v}_0$ κάθετη προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης $\vec{B}$. Συνεπώς,

- α. το σωματίδιο θα διαγράψει κυκλική τροχιά.
- β. η ώθηση της δύναμης, που το πεδίο ασκεί στο σωματίδιο σε μια περίοδο της κίνησής του, είναι ίση με μηδέν.
- γ. αν διπλασιάσουμε το μέτρο της έντασης του πεδίου, η περίοδος της κίνησης του σωματιδίου θα διπλασιαστεί.
- δ. αν το σωματίδιο εκτοξευτεί κάθετα στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, με ταχύτητα διπλάσιου μέτρου, η περίοδος της κίνησης θα υποδιπλασιαστεί.

Μια οριζόντια δέσμη από ηλεκτρόνια εισέρχεται με ταχύτητα $\vec{v}_0$ σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

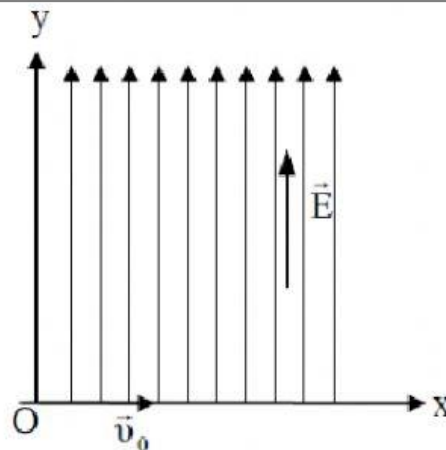
Αν διπλασιάσουμε την τάση μεταξύ των πλακών

- α. θα υποδιπλασιαστεί ο χρόνος κίνησης των ηλεκτρονίων, μέχρι να βγουν από το πεδίο.
- β. θα αυξηθεί η εκτροπή της δέσμης μέσα στο πεδίο.
- γ. θα διπλασιαστεί η οριζόντια ταχύτητα των ηλεκτρονίων, τη στιγμή που εξέρχονται από το πεδίο.
- δ. θα διπλασιαστεί η επιτάχυνση των ηλεκτρονίων.

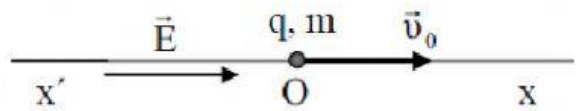


Θεωρούμε σύστημα ορθογώνιων συντεταγμένων xOy σε περιοχή που υπάρχει κατακόρυφο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης $\vec{E}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ εκτοξεύεται από την αρχή O σωματίδιο μάζας m και φορτίου $Q > 0$, με αρχική ταχύτητα $\vec{v}_0$ κάθετη στις δυναμικές γραμμές του $\vec{E}$.

- α. Πόση είναι η οριζόντια και πόση η κατακόρυφη επιτάχυνση του σωματιδίου;
 - β. Να γράψετε τις εξισώσεις που προσδιορίζουν τη θέση και την ταχύτητα του σωματιδίου κάθε στιγμή.
 - γ. Ποια είναι και πώς προκύπτει η εξίσωση της τροχιάς του σωματιδίου; Να σχεδιάσετε ποιοτικά την τροχιά.
 - δ. Κατά τη διάρκεια της κίνησης του σωματιδίου μεταβάλλεται η ολική του ενέργεια; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- Βαρυντικές δυνάμεις δε λαμβάνονται υπόψη.



Σε μια περιοχή υπάρχει ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο έντασης $\vec{E}$. Θεωρούμε άξονα $x'x$ που έχει θετική κατεύθυνση εκείνη των δυναμικών γραμμών του $\vec{E}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ εκτοξεύεται σωματίδιο μάζας m και αρνητικού φορτίου q , από την αρχή O του άξονα και κατά τη θετική κατεύθυνση, με αρχική ταχύτητα $\vec{v}_0$.



- α. Να γράψετε τις εξισώσεις που προσδιορίζουν κάθε χρονική στιγμή τη θέση και την αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σωματιδίου.
 β. Να βρείτε τη χρονική στιγμή κατά την οποία μηδενίζεται στιγμιαία η ταχύτητα του σωματιδίου.
 γ. Ποια χρονική στιγμή το σωματίδιο επιστρέφει στην αρχή O και με ποια ταχύτητα; Βαρυτικές δυνάμεις δε λαμβάνονται υπόψη.

Ένα πρωτόνιο εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t = 0$, κατά τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'x$, μέσα σε περιοχή ομογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου έντασης $E = 10^3 \text{ N/C}$, της οποίας η κατεύθυνση συμπίπτει με την αρνητική κατεύθυνση του άξονα $x'x$. Το πρωτόνιο διανύει, μέχρι να ηρεμήσει στιγμιαία, απόσταση $d = 7,5 \text{ cm}$. Να βρείτε

- α. την επιτάχυνση του πρωτονίου.

$$-9,6 \cdot 10^{10} \text{ m/s}^2$$

Σ

Λ

- β. το μέτρο της αρχικής του ταχύτητας.

$$12 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

Σ

Λ

- γ. σε πόσο χρόνο το πρωτόνιο θα ηρεμήσει στιγμιαία.

Δίνονται $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = \frac{5}{3} \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

$$1,25 \mu\text{s}$$

Σ

Λ

Αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο μάζας m εισέρχεται με ταχύτητα μέτρου v_0 σε ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο $\vec{E}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Η απόσταση μεταξύ των πλακών είναι L . Να βρείτε

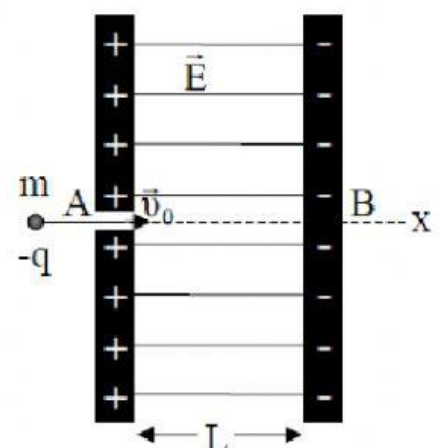
- α. την τιμή της διαφοράς δυναμικού μεταξύ των πλακών, ώστε το σωματίδιο να φθάνει στη θέση B :

- i) με ταχύτητα ίση με μηδέν.

$$\frac{mv_0^2}{2q}, \frac{3mv_0^2}{8q}$$

- ii) με ταχύτητα μέτρου $v = v_0/2$

$$\frac{mv_0^2}{2q}, \frac{3mv_0^2}{8q}$$



- β. το χρόνο κίνησης του σωματιδίου, για τη διαδρομή AB , σε κάθε μία από τις περιπτώσεις (i) και (ii).

$$\frac{2L}{v_0}, \frac{4L}{3v_0}$$

Σ

Λ

Δύο οριζόντιες μεταλλικές πλάκες έχουν μήκος $d = 9 \text{ cm}$, απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L = 3 \text{ cm}$ και είναι φορτισμένες με τάση $V = 10 \text{ Volt}$. Ένα ηλεκτρόνιο εισέρχεται στο ομογενές ηλεκτροστατικό πεδίο με ταχύτητα $\vec{v}_0$, κάθετη στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Τη στιγμή της εισόδου το ηλεκτρόνιο ισαπέχει από τις δύο πλάκες. Να βρείτε

α. την ελάχιστη τιμή του μέτρου της ταχύτητας $\vec{v}_0$, ώστε το ηλεκτρόνιο μόλις να εξέρχεται από το πεδίο.

$$4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

Σ

Λ

β. το χρόνο κίνησης του ηλεκτρονίου μέσα στο πεδίο.

Δίνονται $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ και $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

$$2,25 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

Σ

Λ

Φορτισμένο σωματίο μάζας $m = 10^{-26} \text{ kg}$ και φορτίου $q = 10^{-18} \text{ C}$ εισέρχεται με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10^5 \text{ m/s}$, κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς ηλεκτροστατικού πεδίου έντασης $E = 1000\sqrt{2} \text{ N/C}$ που δημιουργούν δύο οριζόντιες παράλληλες μεταλλικές πλάκες μήκους $d = 20 \text{ cm}$. Να βρείτε

την ταχύτητα του σωματίου τη στιγμή που βγαίνει από το πεδίο.

Βαρυτικές δυνάμεις δε λαμβάνονται υπόψη.

$$3 \cdot 10^5 \text{ m/s}, \text{ εφφ} = 2\sqrt{2}$$

Σ

Λ