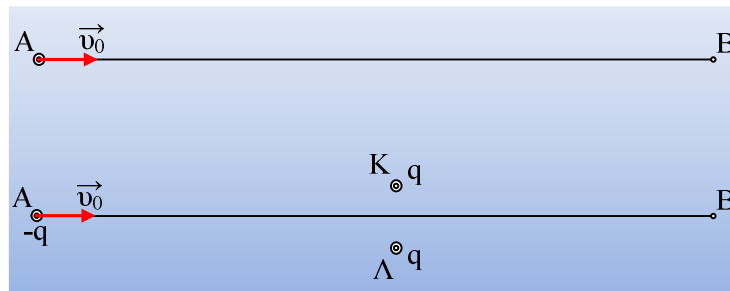


Με μεγαλύτερη ταχύτητα και πιο γρήγορα;



Ένα αρνητικά φορτισμένο σωματίδιο κινούμενο με σταθερή ταχύτητα v_0 διανύει μια μεγάλη απόσταση (AB) σε χρονικό διάστημα t_1 .

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά στο μέσον της διαδρομής, έχουμε τοποθετήσει δύο ίσα θετικά σημειακά φορτία, σε σημεία K και Λ, σε μικρή απόσταση, με αποτέλεσμα το σωματίδιο να κινείται πάνω στην μεσοκάθετο του ευθύγραμμου τμήματος (ΚΛ). Η δύναμη που δέχεται αρχικά το φορτισμένο σωματίδιο στο σημείο A, θεωρείται μηδενική ή διαφορετικά τα σημεία A και B θεωρούνται σε άπειρη απόσταση από τα φορτία στα σημεία K και Λ.

i) Το μέτρο της ταχύτητας με την οποία το σωματίδιο θα φτάσει τώρα στο B, θα είναι;

α) μικρότερο από v_0 . β) ίσο με v_0 . γ) μεγαλύτερο από v_0 .

ii) Το χρονικό διάστημα της κίνησης θα είναι:

α) μικρότερο από t_1 . β) ίσο με t_1 . γ) μεγαλύτερο από t_1 .

iii) Να χαράξετε ένα ποιοτικό διάγραμμα της ταχύτητας του σωματιδίου σε συνάρτηση με το χρόνο.

Απάντηση:

Στην δεύτερη περίπτωση το σωματίδιο ξεκινά με αρχική ταχύτητα v_0 , αλλά καθώς πλησιάζει τα φορτία στα σημεία K και Λ, έλκεται από αυτά, με αποτέλεσμα να επιταχύνεται και η ταχύτητά του να αυξάνεται. Η ταχύτητα θα αυξάνεται μέχρι το σωματίδιο να φτάσει στο μέσον M του (ΚΛ), γιατί στη συνέχεια η ελκτική δύναμη, θα έχει αντίθετη φορά από την ταχύτητα, με αποτέλεσμα το σωματίδιο να επιβραδύνεται.

i) Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. για την κίνηση του σωματιδίου από το A μέχρι το B:

$$K_B - K_A = W_{A \rightarrow B} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = -q(V_A - V_B) = 0 \rightarrow v_B = v_0$$

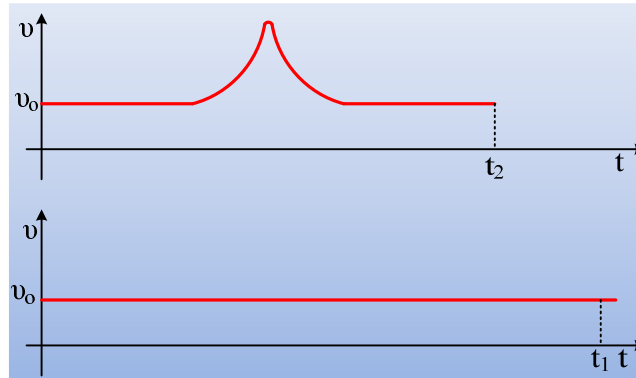
Σωστή η β) πρόταση.

ii) Για όσο χρονικό διάστημα το σωματίδιο επιταχύνεται από το ηλεκτρικό πεδίο, θα έχει ταχύτητα μεγαλύτερη από v_0 , οπότε θα φτάσει σε μικρότερο χρονικό διάστημα στο μέσον M της (ΚΛ), από το χρονικό διάστημα που απαιτείται κατά την κίνησή του με σταθερή ταχύτητα. Δηλαδή $t_{AM} < \frac{1}{2} t_1$, αφού το M είναι στο μέσον του τμήματος (AB).

Κατά την κίνηση από το M μέχρι να βγει ξανά εκτός πεδίου, το σωματίδιο επιβραδύνεται, αλλά σε όλο αυτό το διάστημα η ταχύτητά του, θα είναι μεγαλύτερη από v_0 , οπότε και πάλι η διάρκεια της κίνησης θα είναι και πάλι μικρότερη, συνεπώς $t_{MB} < \frac{1}{2} t_1$.

Συμπέρασμα το χρονικό διάστημα από το Α στο Β θα είναι συνολικά μικρότερο από t_1 και σωστή είναι η α) πρόταση.

iii) Με βάση τα προηγούμενα, η γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο, παρουσία των δύο φορτίων είναι αυτή στο πρώτο διάγραμμα. Για σύγκριση, στο κάτω διάγραμμα έχει σχεδιαστεί η ταχύτητα απουσία φορτίων.



Τα εμβαδά των χωρίων που περικλείονται από την καμπύλη της ταχύτητας, μέχρι τον άξονα των χρόνων είναι αριθμητικά ίσα με τη μετατόπιση (AB). Προφανώς τα δυο εμβαδά είναι ίσα, από όπου γίνεται φανερό, ότι $t_2 < t_1$.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης