

Μαγνητικό πεδίο

- 52) Φορτισμένο σωματίδιο αμελητέου βάρους εκτοξεύεται με ταχύτητα \vec{v} παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η κίνησή του εντός του πεδίου είναι:
- ευθύγραμμη ομαλή
 - ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη
 - ομαλή κυκλική
 - ελικοειδής.
- 53) Φορτισμένο σωματίδιο μάζας m και φορτίου q , εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μέτρου B , με ταχύτητα μέτρου v κάθετα προς τις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Να αποδείξετε ότι:
- Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που διαγράφει το σωματίδιο δίνεται από τη σχέση:

$$R = \frac{mv}{Bq}.$$
 - Η περίοδος της κυκλικής κίνησης του σωματιδίου είναι ανεξάρτητη της ταχύτητάς του.
- 54) Φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε περιοχή όπου επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο, με ταχύτητα κάθετη στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου και διαγράφει κύκλο. Αν το σωματίδιο εισέλθει στο πεδίο με ταχύτητα διπλάσιου μέτρου, η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς του:
- θα διπλασιασθεί
 - θα υποδιπλασιαστεί
 - δε θα μεταβληθεί.
- Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- 55) Φορτισμένο σωματίδιο κινείται με ταχύτητα \vec{v} μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, παράλληλα με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Τότε η δύναμη Lorentz που ασκεί το μαγνητικό πεδίο στο φορτισμένο σωματίδιο είναι
- μηδέν.
 - κάθετη στην κατεύθυνση της ταχύτητας \vec{v} .
 - παράλληλη και της ίδιας φοράς με την ταχύτητα \vec{v} .
 - παράλληλη και αντίθετης φοράς με την ταχύτητα \vec{v} .
- 56) Δύο πρωτόνια εισέρχονται στο ίδιο ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητες v_1, v_2 ($v_1 > v_2$), κάθετα προς τις δυναμικές γραμμές του πεδίου και κινούνται σε κυκλικές τροχιές.
- Για τις περιόδους περιστροφής ισχύει αντίστοιχα η σχέση

$$\alpha) T_1 > T_2. \quad \beta) T_1 = T_2. \quad \gamma) T_1 < T_2.$$
 - Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- 57) Φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα που σχηματίζει γωνία 45° με τις μαγνητικές δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η κίνηση του σωματιδίου μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι:
- κυκλική
 - παραβολική
 - ευθύγραμμη
 - ελικοειδής.
- 58) Σωστού λάθους
- Η δύναμη που ασκεί το μαγνητικό πεδίο σε κινούμενο φορτίο μεταβάλλει το μέτρο της ταχύτητάς του.
 - Η δύναμη που ασκεί το μαγνητικό πεδίο σε κινούμενο φορτίο παράγει έργο.

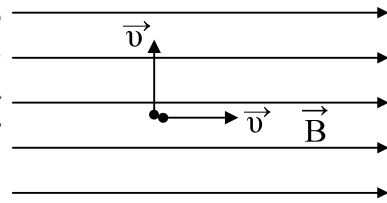
59) Φορτισμένο σωματίδιο εκτοξεύεται από σημείο ομογενούς μαγνητικού πεδίου με ταχύτητα μέτρου v κάθετη στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου και εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση με συχνότητα f . Αν η ταχύτητα εκτόξευσης του σωματιδίου διπλασιαστεί, η συχνότητα περιστροφής του θα είναι:

- α. f . β. $2f$. γ. $\frac{f}{2}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ασκήσεις

60) Θεωρούμε σημείο K μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μεγάλης έκτασης με $B = \pi \cdot 10^{-6}$ T. Από το σημείο K εκτοξεύονται ταυτόχρονα, με την ίδια κατά μέτρο ταχύτητα $v = \pi \cdot 10^4$ m/s, δύο όμοια φορτισμένα σωματίδια, που έχουν λόγο φορτίου προς μάζα $\frac{q}{m} = 5 \cdot 10^{11}$ C/kg.

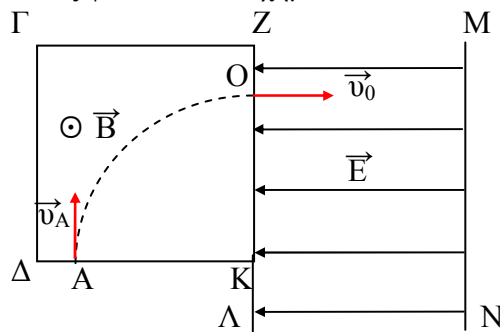


Το ένα εκτοξεύεται παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές του πεδίου και το άλλο κάθετα προς αυτές, όπως φαίνεται στο σχήμα. (Η επίδραση του πεδίου βαρύτητας και οι ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις δεν λαμβάνονται υπόψη).

- i) Να δικαιολογήσετε ποιο σωματίδιο εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση και ποιο ευθύγραμμη ομαλή κίνηση.
- ii) Να υπολογίσετε την ακτίνα της παραπάνω κυκλικής τροχιάς.
- iii) Να υπολογίσετε την περίοδο της παραπάνω ομαλής κυκλικής κίνησης.
- iv) Πόση θα είναι η απόσταση των δύο σωματιδίων τη στιγμή που το ένα σωματίδιο έχει συμπληρώσει $N=100$ πλήρεις περιφορές;

Εξετάσεις 2001

61) Σωματίδιο μάζας $m = 1,6 \cdot 10^{-27}$ kg και φορτίου $q = +1,6 \cdot 10^{-19}$ C εισέρχεται στην περιοχή ΓΔΚΖΓ όπου επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 10^{-2}$ T, με ταχύτητα \vec{v}_A κάθετη στις μαγνητικές γραμμές και κάθετη στη ΔΚ. Το σωματίδιο διαγράφει τεταρτοκύκλιο μέχρι το σημείο O, όπου και εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10^6$ m/s. Στο σημείο O υπάρχει μικρή οπή μέσω της οποίας το σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που σχηματίζεται ανάμεσα σε δύο παράλληλες μεταλλικές πλάκες ΖΛ και ΜΝ, με ταχύτητα παράλληλη στις δυναμικές του γραμμές. Το πεδίο έχει ένταση μέτρου $E = 2,5 \cdot 10^3$ N/C και φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.



- α. Να βρείτε το μέτρο v_A της ταχύτητας του σωματιδίου, όταν εισέρχεται στο μαγνητικό πεδίο.
- β. Να υπολογίσετε την ακτίνα της τροχιάς που διαγράφει το σωματίδιο μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

- γ. Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλακών ΖΛ και ΜΝ, ώστε το σωματίδιο να φθάσει με μηδενική ταχύτητα στην πλάκα ΜΝ.
- δ. Να βρεθεί ο συνολικός χρόνος κίνησης του σωματιδίου από τη στιγμή της εισόδου στο μαγνητικό πεδίο μέχρι να φθάσει στην πλάκα ΜΝ.
- Η επίδραση του πεδίου βαρύτητας να θεωρηθεί αμελητέα. Δίνεται $\pi=3,14$.

Εξετάσεις 2003

- 62) Θετικά φορτισμένο σωματίδιο κινείται με ταχύτητα μέτρου v_0 στην κατεύθυνση που ορίζει ο οριζόντιος άξονας $x'x$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σωματίδιο εισέρχεται από το σημείο Ο του άξονα $x'x$ σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που εκτείνεται σε περιοχή πλάτους $L=0,2\text{m}$, μετρημένου κατά τη διεύθυνση $x'x$. Οι ηλεκτρικές δυναμικές γραμμές είναι κατακόρυφες και έχουν φορά προς τα κάτω. Το σωματίδιο εξέρχεται από το ηλεκτρικό πεδίο στο σημείο Α έχοντας αποκτήσει κινητική ενέργεια διπλάσια της αρχικής. Αμέσως μετά εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι οριζόντιες και κάθετες τόσο στη διεύθυνση του άξονα $x'x$ όσο και στη διεύθυνση της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου. Το μαγνητικό πεδίο εκτείνεται σε περιοχή πλάτους $d=5\sqrt{2}\text{ cm}$, μετρημένου κατά τη διεύθυνση $x'x$. Το σωματίδιο εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο στο σημείο Γ και η κατεύθυνση της ταχύτητάς του είναι εκείνη του άξονα $x'x$.

Να υπολογίσετε:

- α) Τις αποστάσεις των σημείων Α και Γ από τον άξονα $x'x$.
- β) Το λόγο του χρόνου κίνησης του σωματιδίου στο μαγνητικό πεδίο προς το χρόνο κίνησής του στο ηλεκτρικό πεδίο.
- γ) Το λόγο των μέτρων των ωθήσεων των δυνάμεων που δέχτηκε το σωματίδιο κατά την κίνησή του στο μαγνητικό και το ηλεκτρικό πεδίο αντίστοιχα.

Δίνεται $\sqrt{2}=1,4$.

Γενικές Εξετάσεις 1998