

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Φυσικής Κατ.

Ηλεκτρικό – Μαγνητικό πεδίο

Στις Ερωτήσεις 1-5 επιλέξτε ποια πρόταση είναι σωστή

- 1) Δύο ομόσημα φορτία q_1, q_2 βρίσκονται σε απόσταση r μεταξύ τους. Αν τα φορτία τοποθετηθούν σε απόσταση $2r$, η δυναμική τους ενέργεια:
- α. διπλασιάζεται
 - β. υποδιπλασιάζεται
 - γ. τετραπλασιάζεται
 - δ. παραμένει σταθερή.

Μονάδες 4

- 2) Δύο σημειακά σωματίδια που φέρουν φορτία $-2e$ και $+2e$ βρίσκονται ακίνητα σε απόσταση r μεταξύ τους. Η ηλεκτρική δυναμική ενέργεια του συστήματος είναι:

$$\begin{array}{ll} \alpha. U = -K_c \frac{4e^2}{r^2} & \beta. U = K_c \frac{4e^2}{r} \\ \gamma. U = -K_c \frac{4e^2}{r^2} & \delta. U = K_c \frac{4e}{r} \end{array}$$

Μονάδες 4

- 3) Σωματίδιο που φέρει αρνητικό φορτίο εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές. Η επιτάχυνση του σωματιδίου:

- α. έχει φορά αντίθετη των δυναμικών γραμμών και σταθερό μέτρο
- β. έχει τη φορά των δυναμικών γραμμών και σταθερό μέτρο
- γ. έχει φορά αντίθετη των δυναμικών γραμμών και μεταβαλλόμενο μέτρο
- δ. είναι συνεχώς κάθετη στην τροχιά του σωματιδίου και έχει σταθερό μέτρο.
(Αγνοήστε τη βαρυτική δύναμη).

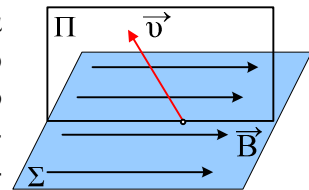
Μονάδες 4

- 4) Φορτισμένο σωματίδιο αμελητέου βάρους εκτοξεύεται με ταχύτητα \vec{v} παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η κίνησή του εντός του πεδίου είναι:

- α. ευθύγραμμη ομαλή
- β. ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη
- γ. ομαλή κυκλική
- δ. ελικοειδής.

Μονάδες 4

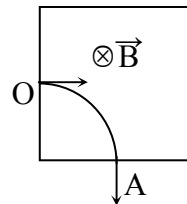
- 5) Ένα θετικά Φορτισμένο σωματίδιο κινείται με ταχύτητα \vec{v} μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, οι δυναμικές γραμμές του οποίου είναι οριζόντιες (στο σχήμα παριστάνονται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο (Σ)). Η ταχύτητα του σωματιδίου βρίσκεται πάνω σε κατακόρυφο επίπεδο (Π) και σχηματίζει γωνία $\varphi=120^\circ$ με το διάνυσμα \vec{B} . Τότε η δύναμη Lorentz που ασκεί το μαγνητικό πεδίο στο φορτισμένο σωματίδιο είναι



- α. Κάθετη στην ένταση \vec{B} στο επίπεδο Σ , με φορά προς τα μέσα.
- β. κάθετη στην κατεύθυνση της ταχύτητας \vec{v} στο επίπεδο (Π).
- γ. Κάθετη στην ένταση \vec{B} στο επίπεδο Σ , με φορά προς τα έξω.
- δ. Κάθετη στην ένταση \vec{B} στο επίπεδο (Π), με φορά προς τα πάνω.

Μονάδες 4

- 6) Ένα σωματίδιο μπαίνει κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου, στο σημείο O και αφού διαγράψει την τροχιά OA βγαίνει από το πεδίο στην θέση A με ταχύτητα κάθετη προς την ταχύτητα εισόδου.



Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

- Το σωματίδιο φέρει θετικό φορτίο.
- Η δύναμη που δέχεται το σωματίδιο από το πεδίο είναι κατακόρυφη.
- Η τροχιά μέσα στο πεδίο είναι παραβολική.
- Η δύναμη που δέχεται από το πεδίο είναι ανάλογη προς την ένταση του πεδίου.
- Ο χρόνος κίνησης από το O στο A είναι ανάλογος προς την αρχική του ταχύτητα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2°

- 1) 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:

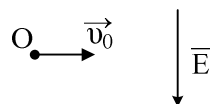
- A.** Η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που διαγράφει το σωματίδιο δίνεται από τη σχέση:

$$R = \frac{mv}{Bq}$$

- B.** Η περίοδος της κυκλικής κίνησης του σωματιδίου είναι ανεξάρτητη της ταχύτητάς του.

Μονάδες 6+4=10

- 2) Ένα ηλεκτρόνιο εισέρχεται στο χώρο μεταξύ δύο παραλλήλων φορτισμένων με αντίθετα φορτία πλακών A και B, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, όπου η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου είναι προς τα κάτω.



- Να αποδείξετε ότι ο χρόνος κίνησης του ηλεκτρονίου μέσα στο πεδίο είναι ανεξάρτητος της έντασης του πεδίου.
- Πώς θα επηρεαστεί η κατακόρυφη εκτροπή του ηλεκτρονίου από το πεδίο, όταν διπλασιαστεί η τάση V μεταξύ των πλακών A και B;
- Να βρεθεί η εξίσωση της τροχιάς.

Μονάδες 5+5+5=15

ΘΕΜΑ 3°:

Στις κορυφές B και Γ ισοπλεύρου τριγώνου ABΓ πλευράς $a=9\text{cm}$ βρίσκονται ακίνητα δύο φορτισμένα σωματίδια με φορτία $q_1=3\mu\text{C}$ και $q_2=-2\mu\text{C}$.

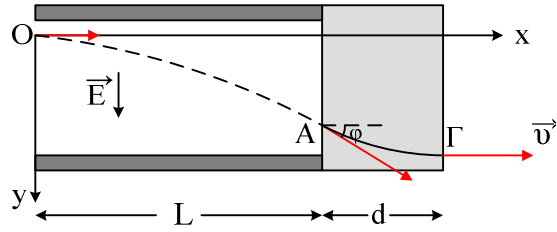
- Πόση δυναμική ενέργεια έχουν;
- Πόση ενέργεια απαιτείται για να τοποθετήσουμε ένα τρίτο φορτισμένο σωματίδιο, με φορτίο $q_3=-6\mu\text{C}$ στην κορυφή A του τριγώνου;
- Πόση είναι η συνολική δυναμική ενέργεια του συστήματος των τριών φορτίων; Δίνεται $k_e=9 \cdot 10^9 \text{Nm/C}^2$.

Μονάδες 5+10+10=25

ΘΕΜΑ 4°:

Ένα φορτισμένο σωματίδιο με ειδικό φορτίο (λόγος φορτίου προς μάζα) $\frac{q}{m} = 10^8 \text{C/kg}$ εισέρχεται με αρχική ταχύτητα v_0 , παράλληλη στον άξονα x σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, όπως στο σχήμα.

Το μήκος του πεδίου είναι $L=0,2\text{m}$. Το σωματίδιο εξέρχεται από το ηλεκτρικό πεδίο από το σημείο A, όπου η ταχύτητά του σχηματίζει γωνία $\varphi=45^\circ$ με την οριζόντια διεύθυνση και εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, πλάτους $d=5\sqrt{2} \text{cm}$, έντασης $B=0,2\text{T}$, κάθετα στις δυναμικές γραμμές. Εξέρχεται δε από το μαγνητικό πεδίο στο σημείο Γ με ταχύτητα v παράλληλη στον άξονα x.



- i) Να σχεδιάσετε στο σχήμα το διάνυσμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
- ii) Ποιες οι συντεταγμένες του σημείου A;
- iii) Πόση η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που διαγράφει το σωματίδιο στο μαγνητικό πεδίο;
- iv) Να βρείτε την τελική ταχύτητα \vec{v} με την οποία το σωματίδιο εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο.
- v) Ποια η αρχική ταχύτητα v_0 με την οποία εισέρχεται το σωματίδιο στο ομογενές ηλεκτρικό πεδίο;

Μονάδες 3+5+6+6+5=25

Καλή Επιτυχία

Διον. Μάργαρης