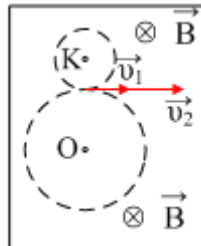


Κίνηση σε Μαγνητικό πεδίο

4.1. Ακτίνα και Περίοδος στο ΟΜΠ.

Από ένα σημείο Α μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2T$, εκτοξεύονται δύο σωματίδια Σ_1 και Σ_2 ίδιας μάζας $m=10^{-10} \text{ kg}$ και αντίθετων φορτίων, με ταχύτητες v_1 και v_2 όπως στο σχήμα.



- i) Ποιο σωματίδιο διαγράφει τον κύκλο κέντρου O;
- ii) Τι πρόσημο έχει το παραπάνω φορτίο;
- iii) Αν $v_2=2v_1$ και ο κύκλος κέντρου K έχει ακτίνα 2cm, πόση ακτίνα έχει η άλλη κυκλική τροχιά;
- iv) Ποιο σωματίδιο θα διαγράψει γρηγορότερα τον δικό του κύκλο;

4.2. Διάσπαση σωματίου α σε ΟΜΠ.

Ένα αρχικά ακίνητο σωματίο α (μάζας 4m και φορτίου +2e) βρίσκεται μέσα σε ομογενές Μαγνητικό πεδίο και διασπάται. Έτσι παράγεται ένα πρωτόνιο, που κινείται με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές και εκτελεί κύκλο ακτίνας R και με περίοδο T, και ένα τρίτιο (μάζας 3m και φορτίου +e).

- i) Η ακτίνα του τριτίου είναι:

α. R/9. β. R/3. γ. R. δ. 3R. ε. 9R.

- ii) Η περίοδος κίνησης του τριτίου είναι:

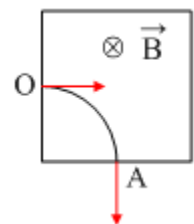
α. T/9. β. T/3. γ. T. δ. 3T. ε. 9T.

4.3. Κίνηση φορτισμένου σωματιδίου σε Ομογενές Μαγνητικό πεδίο.

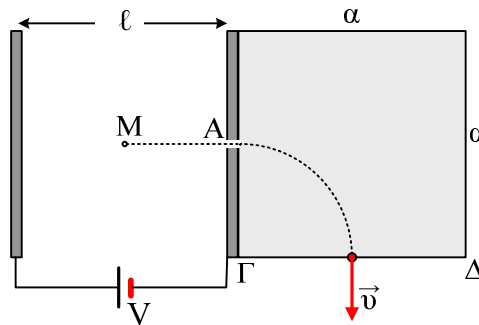
Ένα σωματίδιο μπαίνει κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου, στο σημείο O και αφού διαγράψει την τροχιά OA βγαίνει από το πεδίο στην θέση A με ταχύτητα κάθετη προς την ταχύτητα εισόδου.

Ποιες προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος.

- i) Το σωματίδιο φέρει θετικό φορτίο.
- ii) Η δύναμη που δέχεται το σωματίδιο από το πεδίο είναι κατακόρυφη.
- iii) Η τροχιά μέσα στο πεδίο είναι παραβολική.
- iv) Η δύναμη που δέχεται από το πεδίο είναι ανάλογη προς την ένταση του πεδίου.
- v) Ο χρόνος κίνησης από το O στο A είναι ανάλογος προς την αρχική του ταχύτητα.
- vi) Το έργο της δύναμης που δέχτηκε από το πεδίο είναι μηδέν.



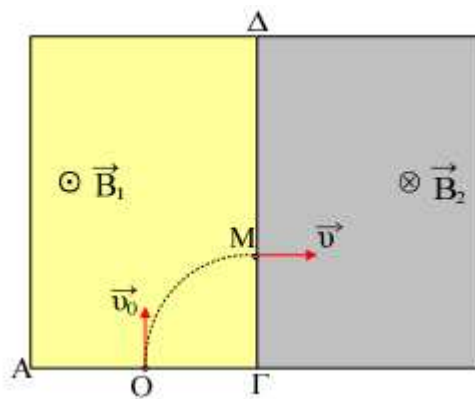
4.4. Κίνηση σε δύο ομογενή πεδία.



Ένα σωματίδιο μάζας 10^{-12}kg και φορτίου 10^{-8}C αφήνεται στο σημείο M, στο μέσον της απόστασης $\ell=0,2\text{m}$ δύο παράλληλων μεταλλικών πλακών που συνδέονται με τους πόλους πηγής τάσης V. Φτάνοντας στο σημείο A, υπάρχει μια μικρή οπή, μέσω της οποίας εισέρχεται σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$, κάθετα στις δυναμικές γραμμές, η τομή του οποίου είναι τετράγωνο πλευράς $a=0,2\text{m}$. Το σωματίδιο εκτρέπεται από το πεδίο και εξέρχεται από το μέσον της πλευράς ΓΔ, με ταχύτητα κάθετη στην ΓΔ, όπως στο σχήμα.

- Να σχεδιάσετε την φορά της έντασης του μαγνητικού πεδίου.
- Να βρεθεί η ταχύτητα v εξόδου του από το Μ.Π.
- Να βρεθεί η τάση V.
- Να υπολογιστεί ο λόγος των μέτρων, της επιτάχυνσης του σωματιδίου στο ηλεκτρικό πεδίο, προς την αντίστοιχη επιτάχυνσή του στο μαγνητικό πεδίο.

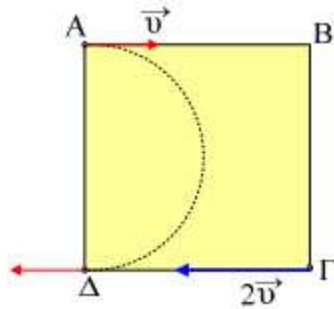
4.5.Κίνηση σε ομογενή μαγνητικά πεδία



Στο σχήμα δίνονται δύο ομογενή μαγνητικά με εντάσεις μέτρων $B_2=2B_1$. Ένα φορτισμένο σωματίδιο μπαίνει στο πρώτο από το μέσον O της πλευράς ΑΓ με ταχύτητα v_0 και αφού διαγράψει τεταρτοκύκλιο, σε χρόνο $0,1\text{ms}$ εισέρχεται από το σημείο M, όπου $(\Gamma M)=1/3(\Gamma \Delta)$ στο δεύτερο πεδίο με ταχύτητα v .

- Ποιο το πρόσημο του φορτίου;
- Να συγκρίνετε τα μέτρα των ταχυτήτων v_0 και v .
- Σε ποιο πεδίο το σωματίδιο δέχεται μεγαλύτερη δύναμη;
- Να χαράξετε την τροχιά του σωματιδίου, μέχρι την έξοδό του από τα πεδία.
- Πόσο χρόνο διαρκεί η κίνηση του σωματιδίου στα δύο πεδία;

4.6. Κίνηση φορτισμένου σωματιδίου κάθετα στις δυναμικές γραμμές Ο.Μ.Π.

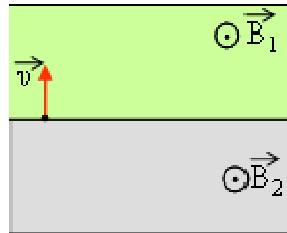


Στο σχήμα βλέπετε την τομή ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου, σχήματος τετραγώνου ΑΒΓΔ. Ένα θετικά φορτισμένο σωματίδιο εισέρχεται με ταχύτητα v στην κορυφή Α και εξέρχεται από το πεδίο από την κορυφή Δ, όπως στο σχήμα.

- Να σχεδιάσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου.
- Αν το ίδιο σωματίδιο εισήρχετο στο πεδίο από την κορυφή Γ με διπλάσια ταχύτητα, όπως στο σχήμα, ποια τροχιά θα διέγραφε;

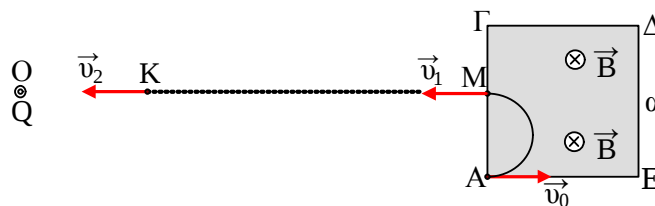
4.7.Χρόνος κίνησης φορτισμένου σωματιδίου σε ΟΜΠ.

Ένα φορτισμένο σωματίδιο με ειδικό φορτίο $q/m = 10^5 \text{ C/kg}$ εισέρχεται με ταχύτητα v στο Ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B_1 = 0,1 \text{ T}$, όπως στο σχήμα, κάθετα στις δυναμικές γραμμές. Να σχεδιάσετε την πορεία του σωματιδίου μέχρι τη χρονική στιγμή $t = 3\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$, αν $B_2 = 0,2 \text{ T}$. Δίνεται ότι το σωματίδιο δεν εξέρχεται από τα δύο πεδία στο παραπάνω χρονικό διάστημα.



4.8.Κίνηση φορτισμένου σωματιδίου σε Μαγνητικό και Ηλεκτρικό πεδίο.

Η τομή ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης $B = 2 \text{ T}$ είναι τετράγωνο ΑΓΔΕ πλευράς $a = 0,2 \text{ m}$. Από την κορυφή Α εισέρχεται με ταχύτητα v_0 στο πεδίο ένα φορτισμένο σωματίδιο μάζας $m = 10^{-13} \text{ kg}$ και φορτίου q_1 και εξέρχεται από το μέσον Μ της ΑΓ με ταχύτητα αντίθετης κατεύθυνσης και μέτρου $v_1 = 10^5 \text{ m/s}$, όπως στο σχήμα. Το σωματίδιο κατευθύνεται προς ένα άλλo ακλόνητο σημειακό φορτίο Q, που βρίσκεται στο σημείο O, σε πολύ μεγάλη απόσταση από το Μ. Όταν το σωματίδιο φτάσει στο σημείο Κ σ' απόσταση $(OK) = r = 2,4 \text{ cm}$ έχει ταχύτητα $v_2 = 5 \cdot 10^4 \text{ m/s}$.



- α) Ποιο είναι το πρόσημο του φορτίου q_1

β) ποια είναι η τιμή της αρχικής ταχύτητας v_0 ;

Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

ii) Να βρεθούν οι τιμές των φορτίων q_1 και Q .

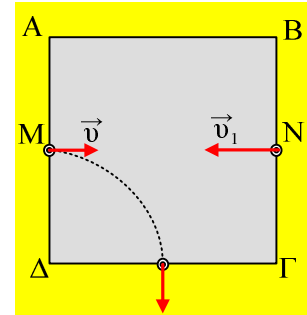
iii) Ποια η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των δύο φορτίων;

Οι δυνάμεις βαρύτητας είναι αμελητέες.

Δίνεται $K_e = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$.

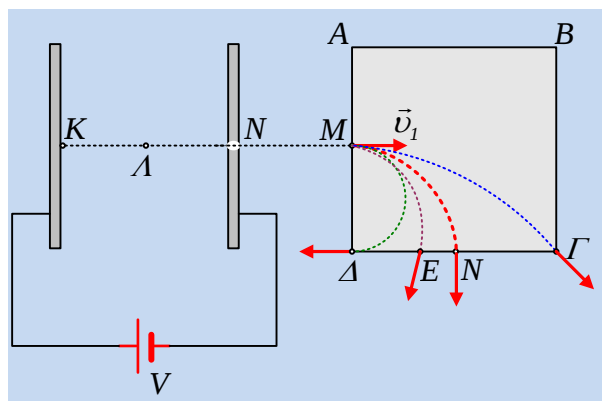
4.9. Δύο σωματίδια σε ΟΜΠ.

Ένα φορτισμένο σωματίδιο μάζας $m = 10^{-12} \text{ kg}$ και φορτίου $q = 0,01 \mu\text{C}$ εισέρχεται με ταχύτητα $v = 200 \text{ m/s}$ σε μια περιοχή που υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , κάθετο στο επίπεδο της σελίδας, κάθετα στις δυναμικές γραμμές. Η τομή του μαγνητικού πεδίου είναι τετράγωνο πλευράς $a = 20 \text{ cm}$ και το σωματίδιο εισέρχεται στο πεδίο από το μέσον της πλευράς AD και εξέρχεται από την πλευρά $\Gamma\Delta$, με ταχύτητα κάθετη στην $\Gamma\Delta$, όπως στο σχήμα.



- Να σχεδιάσετε τη δύναμη που ασκείται στο σωματίδιο τη στιγμή της εισόδου και τη στιγμή της εξόδου από το πεδίο.
- Να σχεδιάσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου.
- Να υπολογιστεί η μεταβολή της κινητικής ενέργειας και της ορμής του σωματιδίου κατά το πέρασμά του από το μαγνητικό πεδίο.
- Ένα δεύτερο όμοιο σωματίδιο μπαίνει στο ίδιο μαγνητικό πεδίο από το μέσο της $B\Gamma$, όπως στο σχήμα, με ταχύτητα $v_1 = 400 \text{ m/s}$. Να βρεθεί το σημείο εξόδου του από το πεδίο.

4.10. Μετά το ηλεκτρικό πεδίο συνεχίζει σε μαγνητικό!



Στο σχήμα, αφήνεται ένα φορτισμένο σωματίδιο στη θέση K , πολύ κοντά στην αριστερή επίπεδη πλάκα, το οποίο επιταχύνεται και φτάνοντας στην δεξιά πλάκα, συναντά μια μικρή οπή, από όπου συνεχίζει την κίνησή του και εισέρχεται σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο με δυναμικές γραμμές κάθετες στο επίπεδο της σελίδας, η τομή του οποίου $AB\Gamma\Delta$ είναι τετράγωνο πλευράς a . Η είσοδος πραγματοποιείται από το μέσον M της πλευράς AD και η έξοδός του από το μέσον N της πλευράς $\Gamma\Delta$, μετά από χρονικό διάστημα t_1 .

- Ποιο το πρόσημο του φορτίου που φέρει το σωματίδιο; Να σχεδιάσετε στο σχήμα την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά τώρα αφήνουμε το σωματίδιο στο μέσον Λ της απόστασης μεταξύ των δύο παραλλήλων πλακών.

ii) Το σωματίδιο θα βγει τώρα από το μαγνητικό πεδίο από το σημείο:

α) Δ , β) E , γ) N , δ) Γ .

iii) Αν t_2 το χρονικό διάστημα που διαρκεί η κίνηση του σωματιδίου στην περίπτωση αυτή, στο μαγνητικό πεδίο, τότε:

α) $t_2 < t_1$ β) $t_2 = t_1$ γ) $t_2 > t_1$.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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