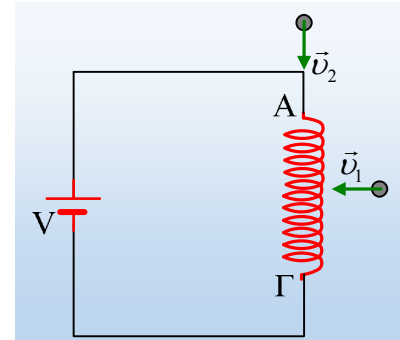


## Δύο φορτισμένα σωματίδια μπαίνουν σε σωληνοειδές

Ένα πρωτόνιο κινείται με ταχύτητα  $v_1$  κάθετη στον άξονα του σωληνοειδούς του σχήματος.



i) Το πρωτόνιο θα εκτραπεί:

- α) προς το άκρο A του σωληνοειδούς.
- β) προς το άκρο Γ του σωληνοειδούς.
- γ) προς το έξω μέρος της σελίδας (προς τον αναγνώστη).
- δ) προς το πίσω μέρος της σελίδας.

ii) Μόλις το πρωτόνιο απομακρυνθεί από το σωληνοειδές θα έχει ταχύτητα μέτρου  $v$ , όπου

$$\alpha) v < v_1 \quad \beta) v = v_1 \quad \gamma) v > v_1$$

iii) Ένα ηλεκτρόνιο κινείται με ταχύτητα  $v_2$  κατά μήκος του άξονα του σωληνοειδούς, όπως στο σχήμα τότε:

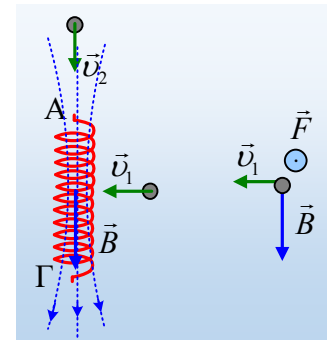
- α) Θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση
- β) Δεν θα εκτραπεί.
- γ) θα εκτραπεί προς τα πάνω
- δ) θα εκτραπεί προς τα κάτω.

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

### Απάντηση.

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου του σωληνοειδούς, καθώς και η ένταση του μαγνητικού πεδίου, στο μέσον του.

Μόλις το πρωτόνιο μπει στο εσωτερικό του σωληνοειδούς θα δεχτεί δύναμη Lorentz με μέτρο  $F_L = B \cdot v \cdot |q|$ , κάθετη στην ταχύτητα και στην ένταση του πεδίου και με βάση τον κανόνα των τριών δακτύλων, θα είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα έξω, όπως φαίνεται στο δεξιό μέρος της εικόνας. Συνεπώς το πρωτόνιο θα εκτραπεί προς το έξω μέρος της σελίδας, προς την κατεύθυνση της δύναμης.



Εξάλλου η δύναμη αυτή θα είναι πάντα κάθετη στην ταχύτητα, συνεπώς δεν θα παράγει έργο, οπότε δεν θα μεταβληθεί η κινητική ενέργεια του πρωτονίου και συνεπώς το μέτρο της ταχύτητάς του.

Με βάση τα παραπάνω οι απαντήσεις είναι:

i) Το πρωτόνιο θα εκτραπεί:

- γ) προς το έξω μέρος της σελίδας (προς τον αναγνώστη).

ii) Μόλις απομακρυνθεί από το σωληνοειδές θα έχει ταχύτητα μέτρου  $v$ , όπου: β)  $v = v_1$

iii) Το ηλεκτρόνιο κινείται παράλληλα σε μια δυναμική γραμμή, συνεπώς δεν δέχεται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο και θα συνεχίσει να κινείται ευθύγραμμα και ομαλά.

Σωστή η β) πρόταση, δεν θα εκτραπεί.

[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)