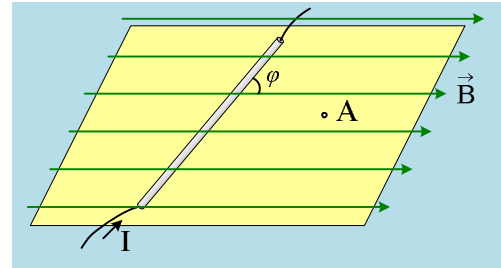


Ένας ευθύγραμμος αγωγός σε Ο.Μ.Π.

Ένας ευθύγραμμος οριζόντιος αγωγός, ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο σχηματίζοντας γωνία φ με τις δυναμικές γραμμές ενός οριζόντιου ομογενούς πεδίου έντασης B . Σε μια στιγμή διοχετεύουμε ηλεκτρικό ρεύμα έντασης I στον αγωγό, με φορά όπως στο σχήμα.



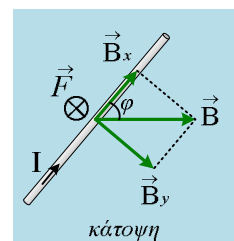
- i) Από ποια εξίσωση υπολογίζεται το μέτρο της δύναμης που δέχεται ο αγωγός από το πεδίο;
- ii) Ποια πρόταση είναι σωστή για την δύναμη Laplace που ασκείται στον αγωγό:
 - Έχει διεύθυνση οριζόντια.
 - Έχει διεύθυνση κατακόρυφη με φορά προς τα πάνω.
 - Έχει διεύθυνση που σχηματίζει γωνία φ με το οριζόντιο επίπεδο.
 - Έχει διεύθυνση κάθετη στον αγωγό και στην ένταση B του πεδίου.
- iii) Από ποια εξίσωση δίνεται η ένταση B_1 του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο αγωγός στο σημείο A του οριζοντίου επιπέδου;
- iv) Η ένταση B_1 του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο αγωγός στο σημείο A έχει διεύθυνση:
 - Οριζόντια, προς τα δεξιά.
 - Οριζόντια προς το πίσω μέρος του επιπέδου.
 - Κατακόρυφη προς τα πάνω.
 - Κατακόρυφη προς τα κάτω.
- v) Η ολική ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο A είναι:
 - Ίση με B .
 - Μεγαλύτερη από B .
 - Μικρότερη από B .
 - Ίση με την διαφορά $B-B_1$.
 - Ίση με το άθροισμα $B+B_1$.

Απάντηση:

- i) Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε σε κάτοψη (από πάνω) τον αγωγό και την ένταση του μαγνητικού πεδίου, την οποία έχουμε αναλύσει σε δύο συνιστώσες. Δύναμη Laplace ασκείται στον αγωγό, εξαιτίας της συνιστώσας B_y , με μέτρο:

$$F_L = B_y \cdot I \cdot \ell = B \cdot I \cdot \ell \cdot \eta \mu \varphi$$

- ii) Με βάση τον κανόνα των τριών δακτύλων η ασκούμενη δύναμη είναι κάθετη στο



επίπεδο που ορίζουν ο αγωγός και οι δυναμικές γραμμές και φορά προς τα κάτω. Στο παραπάνω σχήμα είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας, με φορά προς τα μέσα. Έτσι σωστή απάντηση είναι η:

- Έχει διεύθυνση κάθετη στον αγωγό και στην ένταση B του πεδίου.

iii) Θεωρώντας τον αγωγό «απείρου μήκους», τότε στο σημείο A το οποίο απέχει κατά r από τον αγωγό, δημιουργείται μαγνητικό πεδίο με ένταση μέτρου B , όπου:

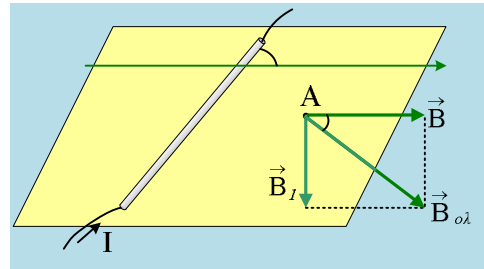
$$B_1 = K_\mu \frac{2I}{r}$$

iv) Εξάλλου με βάση τον κανόνα του δεξιού χεριού, βρίσκουμε ότι το διάνυσμα της έντασης B_1 , είναι κάθετο στο οριζόντιο επίπεδο (άρα κατακόρυφο), με φορά προς τα κάτω, όπως στο σχήμα. Άρα σωστή η πρόταση:

- Κατακόρυφη προς τα κάτω.

v) Η ολική ένταση προκύπτει με βάση τον κανόνα του παραλληλογράμμου και παριστάνεται από τη διαγώνιο στο ορθογώνιο παραλληλόγραμμο του παραπάνω σχήματος. Προφανώς η υποτείνουσα του ορθογωνίου τριγώνου είναι μεγαλύτερη από τις κάθετες πλευρές αλλά μικρότερη από το άθροισμά τους! Έτσι σωστή απάντηση είναι:

- Μεγαλύτερη από B .



dmargaris@gmail.com