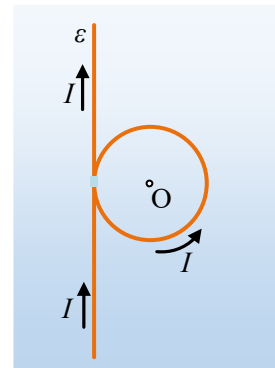


Επικρατεί ο ευθύγραμμος ή ο κυκλικός αγωγός;

Ο ευθύγραμμος, απείρου μήκους αγωγός ε , διαρρέεται από ρεύμα έντασης I , ενώ σε ένα σημείο του διακόπτεται, σχηματίζοντας έναν κυκλικό αγωγό ακτίνας R και κέντρου O , με το επίπεδό του κατακόρυφο, όπως στο σχήμα.



i) Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο O του κυκλικού αγωγού:

- Είναι κατακόρυφη με φορά προς τα κάτω, παράλληλη στον αγωγό ε .
- Είναι οριζόντια, κάθετη στο επίπεδο, του σχήματος με φορά προς τα μέσα.
- Είναι οριζόντια, κάθετη στο επίπεδο, του σχήματος με φορά προς τα έξω.

ii) Το μέτρο B της έντασης στο σημείο O , έχει μέτρο:

$$\alpha) B < k_{\mu} \cdot 4I/R, \quad \beta) B = k_{\mu} \cdot 4\pi I/R, \quad \gamma) B > k_{\mu} \cdot 4I/R.$$

Να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

Απάντηση:

i) Στο σχήμα έχουν σημειωθεί (για το σημείο O) η ένταση B_1 του μαγνητικού πεδίου, η οποία οφείλεται στον ευθύγραμμο αγωγό και η ένταση B_2 του μαγνητικού πεδίου που οφείλεται στον κυκλικό αγωγό ακτίνας R . Για τα μέτρα τους έχουμε:

$$B_1 = k_{\mu} \frac{2I}{R} \quad \text{και} \quad B_2 = k_{\mu} \frac{2\pi I}{R}$$

Και οι δύο εντάσεις είναι κάθετες στο επίπεδο του σχήματος, συνεπώς οριζόντιες, άρα και το διανυσματικό τους άθροισμα:

$$\vec{B}_O = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

Θα είναι επίσης ένα διάνυσμα οριζόντιο, κάθετο στο επίπεδο του σχήματος, με φορά του μεγαλύτερου διανύσματος. Αλλά με βάση τις παραπάνω σχέσεις ο κυκλικός αγωγός δημιουργεί πιο ισχυρό πεδίο, συνεπώς $B_2 > B_1$, με αποτέλεσμα η συνολική ένταση στο O , να έχει την φορά του B_2 .

Σωστό το γ).

ii) Για το μέτρο της έντασης του πεδίου στο O , θα έχουμε:

$$B_O = B_2 - B_1 = k_{\mu} \frac{2\pi I}{R} - k_{\mu} \frac{2I}{R} = k_{\mu} \frac{2(\pi - 1)I}{R} \rightarrow$$

$$B_O = k_{\mu} \frac{2(2,14)I}{R} > k_{\mu} \frac{2 \cdot 2 \cdot I}{R} \rightarrow$$

$$B_O > k_{\mu} \frac{4 \cdot I}{R}$$

Σωστό το γ).

