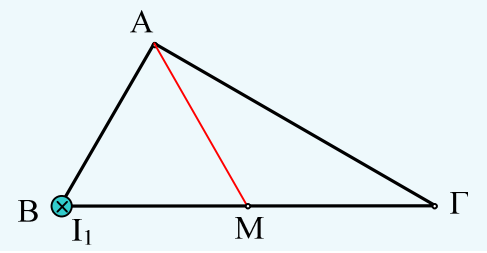


Μαγνητικό πεδίο δύο αγωγών

Στο επίπεδο της σελίδας δίνεται ένα ορθογώνιο τρίγωνο ABΓ ($\hat{A} = 90^\circ$). Δυο ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους, είναι κάθετοι στο επίπεδο του τριγώνου και διαρρέονται από ρεύματα με εντάσεις I_1 και I_2 . Ο πρώτος αγωγός περνά από την κορυφή Β του τριγώνου, και το ρεύμα έχει φορά προς τα μέσα, όπως στο σχήμα, ενώ ο δεύτερος αγωγός περνά από την κορυφή Γ.



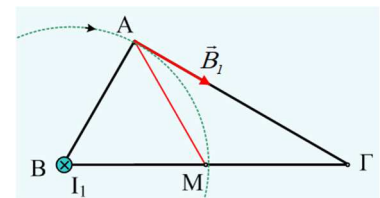
- i) Να σχεδιάσετε το διάνυσμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου, που δημιουργεί ο πρώτος αγωγός, στην κορυφή Α του τριγώνου.
- ii) Αν η συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου στο Α, που οφείλεται και στους δύο αγωγούς, έχει την διεύθυνση της διαμέσου AM του τριγώνου, ο δεύτερος αγωγός στο Γ, διαρρέεται από ρεύμα της ίδιας φοράς ή αντίθετης φοράς από τον πρώτο αγωγό;
- iii) Για τις εντάσεις των ρευμάτων που διαρρέουν τους δύο αγωγούς, ισχύει:

α) $I_1 < I_2$, β) $I_1 = I_2$, γ) $I_1 > I_2$.

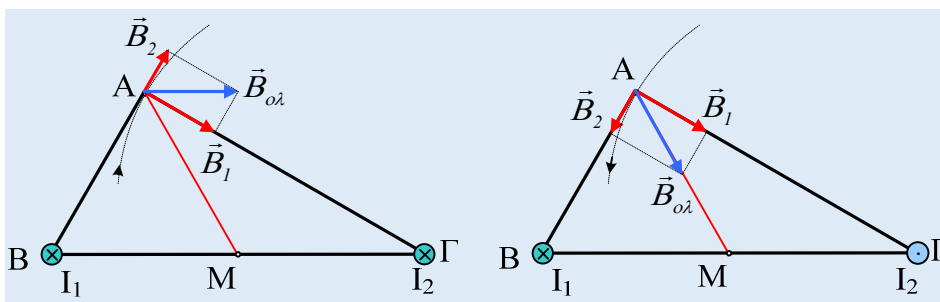
Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Απάντηση:

- i) Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε μια μαγνητική γραμμή που συμπίπτει με κύκλο κέντρου Β και ακτίνας $r_1=(AB)$. Με βάση το κανόνα του δεξιού χεριού βρίσκουμε τη φορά της έντασης \vec{B}_1 κάθετη στην AB, άρα πάνω στην πλευρά ΑΓ του τριγώνου, όπως στο σχήμα.



- ii) Η φορά της έντασης του ρεύματος του δεύτερου αγωγού θα έχει φορά προς τα μέσα, όπως στο πρώτο από τα παρακάτω σχήματα ή προς τα έξω, όπως στο δεύτερο σχήμα. Στα σχήματα έχουν σχεδιαστεί οι αντίστοιχες εντάσεις του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί στο Α και η ολική ένταση του πεδίου στο Α. Με βάση τα δύο ενδεχόμενα, βλέπουμε ότι η φορά του ρεύματος είναι αυτή του δεύτερου σχήματος.



- iii) Η διάμεσος ορθογωνίου τριγώνου είναι ίση με το μισό της υποτεινούςας, μας αποδεικνύει η Γεωμετρία! Συνεπώς το τρίγωνο ABM είναι ισοσκελές ($AM)=(BM)$ με αποτέλεσμα οι παρά τη βάση γωνίες να είναι

ίσες, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Αλλά αν $(AB)=r_1$ και $(A\Gamma)=r_2$, έχουμε:

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{(A\Gamma)}{(AB)} = \frac{r_2}{r_1} \quad (1)$$

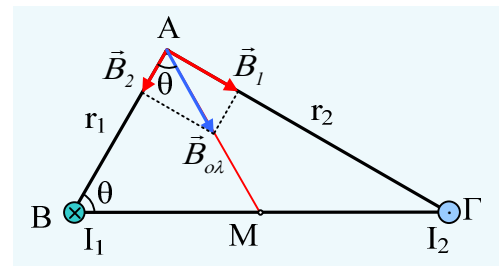
Ενώ από το παραλληλόγραμμο των εντάσεων παίρνουμε:

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{B_1}{B_2} = \frac{\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1}{r_1}}{\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_2}{r_2}} = \frac{I_1 r_2}{I_2 r_1} \quad (2)$$

Από (1) και (2) παίρνουμε:

$$\frac{I_1 r_2}{I_2 r_1} = \frac{r_2}{r_1} \rightarrow I_1 = I_2$$

Σωστό το β)



dmargaris@gmail.com