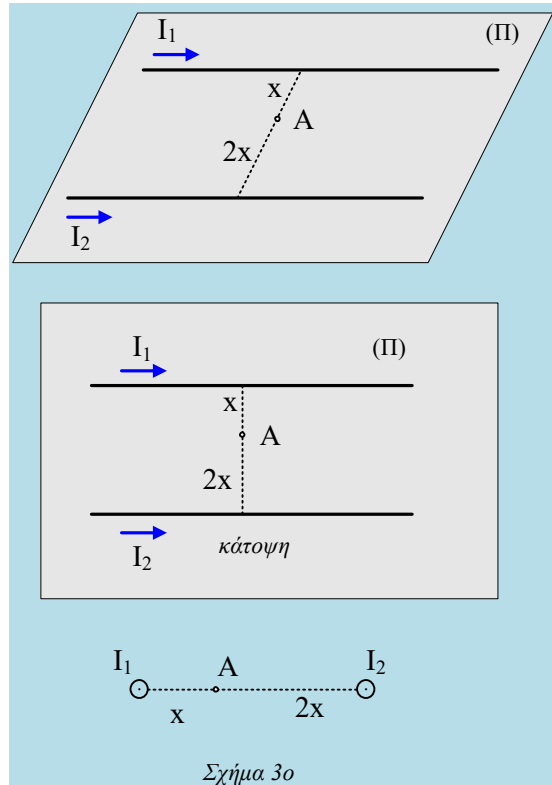


Σχεδιάζοντας την ένταση του πεδίου δύο παραλλήλων αγωγών.

Σε οριζόντιο επίπεδο (Π) βρίσκονται δύο παράλληλοι αγωγοί οι οποίοι διαρρέονται από ρεύματα με την ίδια ένταση $I_1=I_2$, όπως στο σχήμα. Ένα σημείο A του επιπέδου απέχει κατά x και $2x$, από τους δύο αγωγούς. Αν η ένταση στο A εξαιτίας του πρώτου αγωγού έχει μέτρο $B_1=4 \cdot 10^{-4} \text{T}$:

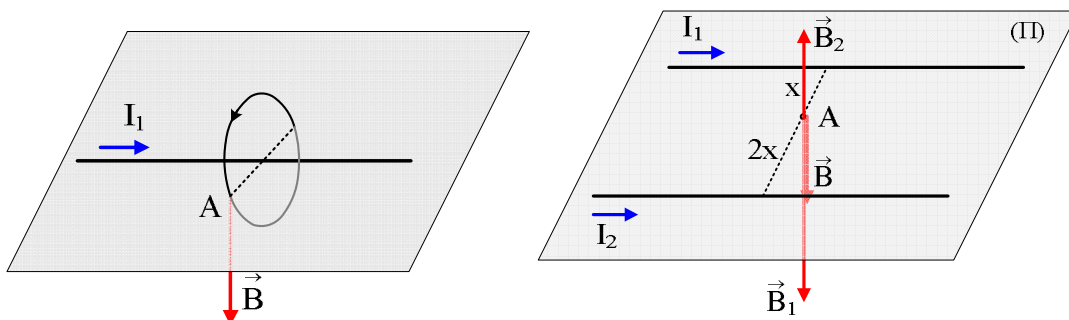
- i) Να σχεδιάσετε στο σημείο A του σχήματος, τις εντάσεις B_1 και B_2 του μαγνητικού πεδίου εξαιτίας των δύο αγωγών, καθώς και την συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου. Ποιο το μέτρο της έντασης του πεδίου στο σημείο A;
- ii) Θα μπορούσαμε βέβαια να έχουμε την εικόνα σε κάτοψη, όπως στο δεύτερο σχήμα. Να σχεδιάσετε ξανά τα παραπάνω διανύσματα, στο σχήμα αυτό.
- iii) Εναλλακτικά, μας βολεύει συνήθως να σχεδιάζουμε τους δύο αγωγούς κάθετους στο επίπεδο της σελίδας, όπως στο 3^ο σχήμα. Πώς αναπαριστάνονται στην περίπτωση αυτή τα αντίστοιχα διανύσματα που μας ενδιαφέρουν;



Σχήμα 3ο

Απάντηση:

- i) Γύρω από έναν ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό δημιουργείται μαγνητικό πεδίο, οι δυναμικές γραμμές του οποίου είναι ομόκεντροι κύκλοι, όπου στην περίπτωση μας που οι αγωγοί είναι οριζόντιοι, θα βρίσκονται σε κατακόρυφο επίπεδο, όπως στο αριστερό σχήμα.



Με τον κανόνα του δεξιού χεριού βρίσκουμε τη φορά της δυναμικής γραμμής που περνά από το σημείο A του οριζοντίου επιπέδου, οπότε η ένταση εξαιτίας του πρώτου αγωγού είναι κατακόρυφη με μέτρο:

$$B_1 = K_\mu \frac{2I_1}{x}$$

Και φορά προς τα κάτω.

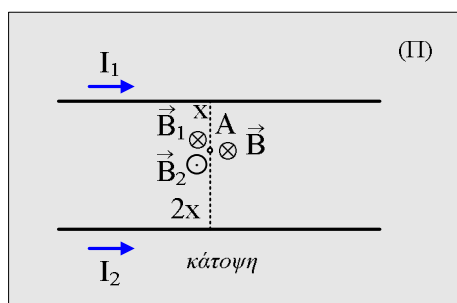
Με όμοιο τρόπο βρίσκουμε ότι η ένταση B_2 του μαγνητικού πεδίου, η οποία οφείλεται στον δεύτερο αγωγό, ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_2 , είναι επίσης κατακόρυφη, με φορά προς τα πάνω και μέτρο:

$$B_2 = K_\mu \frac{2I_2}{r} = K_\mu \frac{2I_1}{2x} = \frac{1}{2} K_\mu \frac{2I_1}{x} = \frac{1}{2} B_1 = 2 \cdot 10^{-4} T$$

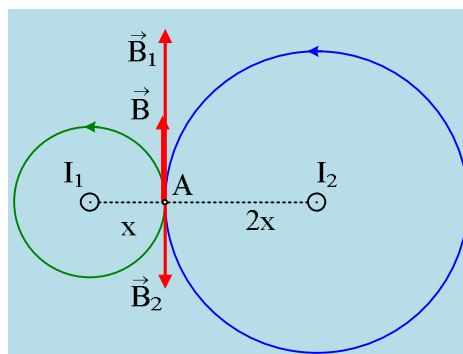
Αλλά τότε η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο A είναι κατακόρυφη, με φορά προς τα κάτω και μέτρο:

$$B = B_1 - B_2 = 4 \cdot 10^{-4} T - 2 \cdot 10^{-4} T = 2 \cdot 10^{-4} T$$

ii) Στην περίπτωση που μας έδινε το σχήμα σε κάτοψη (2° σχήμα, όπου εμείς βλέπουμε το επίπεδο από πάνω...) τότε θα σχεδιάζαμε τα αντίστοιχα διανύσματα, όπως στο σχήμα:



iii) Τέλος αν φανταστούμε ότι έχουμε βάλει το μάτι μας, δεξιά στο πάνω σχήμα, οπότε κοιτάζουμε παράλληλα προς το οριζόντιο επίπεδο, τότε δεν βλέπουμε το επίπεδο αυτό, αλλά ένα αντίστοιχο κατακόρυφο επίπεδο που διέρχεται από το σημείο A και το οποίο θα ταυτίζεται με το επίπεδο της σελίδας. Αλλά τότε μπορούμε να σχεδιάσουμε τις (κατακόρυφες) κυκλικές δυναμικές γραμμές, που δημιουργούν οι δυο αγωγοί, όπως στο σχήμα:



Και στη συνέχεια τις εντάσεις \vec{B}_1 , \vec{B}_2 οι οποίες εφάπτονται στις δυναμικές γραμμές και σαν κατακόρυφες ανήκουν στο (κατακόρυφο) επίπεδο της σελίδας. Τέλος δε σχεδιάζουμε και την συνολική ένταση \vec{B} του μαγνητικού πεδίου στο σημείο A.

dmargaris@gmail.com