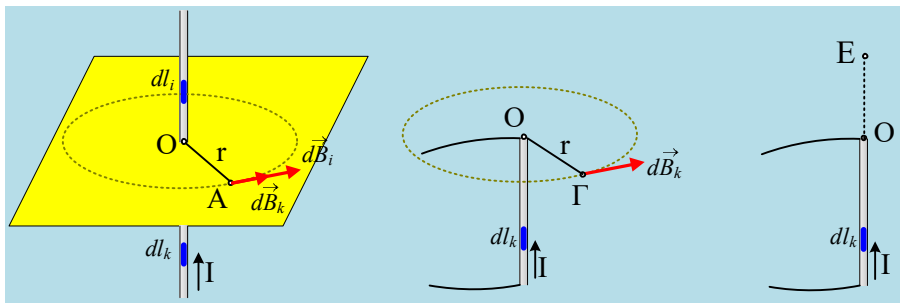


## Ένας αγωγός από ευθύγραμμο και κυκλικά τμήματα!

Λίγη θεωρία...

Στην προηγούμενη ανάρτηση [Μαγνητικό πεδίο τμήματος κυκλικού αγωγού](#) μελετήσαμε το μαγνητικό πεδίο τμήματος κυκλικού αγωγού. Τι συμβαίνει όμως αν έχουμε τμήμα ευθύγραμμου αγωγού;

Αν έχουμε ένα ευθύγραμμο αγωγό (κατακόρυφο όπως στο παρακάτω σχήμα) απείρου μήκους (εννοώντας μεγάλου μήκους...), το μαγνητικό πεδίο στη θέση A, προκύπτει ως το διανυσματικό άθροισμα όλων των στοιχειωδών εντάσεων που οφείλονται στα στοιχειώδη τμήματα  $dl$ , στα οποία μπορούμε να χωρίσουμε τον αγωγό (στο αριστερό σχήμα έχουν σημειωθεί δύο τέτοια στοιχειώδη τμήματα, το ένα κάτω από το οριζόντιο επίπεδο που περνά από το A, το άλλο επάνω).



Η πρόσθεση όλων αυτών των στοιχειωδών  $dB$ , μας δίνει τον γνωστό τύπο του βιβλίου  $B = K_{\mu} \frac{2 \cdot I}{r}$ .

Αν όμως κόψουμε τον αγωγό αυτό στη μέση και κρατήσουμε μόνο το μισό κάτω τμήμα του (μεσαίο σχήμα), τότε στο σημείο Γ, δημιουργείται μαγνητικό πεδίο από στοιχειώδη τμήματα, τα οποία αποτελούν το μισό αγωγό. Πάνω τμήμα δεν υπάρχει. Συνεπώς η ένταση του πεδίου στο σημείο Γ του αγωγού θα έχει μέτρο το μισό της έντασης του A.

Εξάλλου στην προέκταση του αγωγού, στο σημείο E (δεξιό σχήμα), δεν δημιουργείται μαγνητικό πεδίο και έχουμε  $B_E=0$ .

Ας δούμε πώς εφαρμόζονται αυτά με μια εφαρμογή:

Στο σχήμα βλέπετε έναν αγωγό ΑΓΔΕΖ, το καμπύλο μέρος του οποίου (ΓΔΕ) είναι ημικύκλιο ακτίνας  $r=0,2\text{m}$ , ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I=10\text{A}$ . Να υπολογιστεί η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο  $O$  του ημικυκλίου.

Δίνεται  $K_\mu=10^{-7}\text{N/A}^2$ .

### Απάντηση:

Ο αγωγός αποτελείται από τρία τμήματα, οπότε η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο  $O$  μπορεί να βρεθεί, αν μελετήσουμε τη συνεισφορά κάθε τμήματος του αγωγού.

α) Το τμήμα ΑΓ, είναι ευθύγραμμο, όπου το  $O$  είναι στην προέκτασή του. Αλλά τότε στο  $O$  δεν δημιουργείται μαγνητικό πεδίο που να οφείλεται στο παραπάνω τμήμα.

β) Το ημικύκλιο ΓΔΕ, δημιουργεί στο  $O$  μαγνητικό πεδίο, η ένταση του οποίου είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας, με φορά προς τα μέσα, όπως στο σχήμα, με μέτρο:

$$B_1 = \frac{1}{2} K_\mu \frac{2\pi I}{r}$$

Ίσο δηλαδή με το μισό της έντασης που θα δημιουργούσε ένας κυκλικός αγωγός. Με αντικατάσταση:

$$B_1 = \frac{1}{2} K_\mu \frac{2\pi I}{r} = \frac{1}{2} 10^{-7} \frac{2\pi \cdot 10}{0,2} T = 5\pi \cdot 10^{-6} T.$$

γ) Το τμήμα ΕΖ, είναι τμήμα ευθύγραμμου αγωγού, όπου το  $E$  είναι το άκρο του και με βάση όσα ειπώθηκαν παραπάνω, δημιουργεί μαγνητικό πεδίο στο σημείο  $O$  με ένταση  $\vec{B}_2$ , επίσης κάθετη στο επίπεδο της σελίδας, με φορά προς τα μέσα και μέτρο, ίσο με το μισό του ευθύγραμμου αγωγού απείρου μήκους:

$$B_2 = \frac{1}{2} K_\mu \frac{2I}{r} \rightarrow$$

$$B_2 = \frac{1}{2} K_\mu \frac{2I}{r} = \frac{1}{2} 10^{-7} \frac{2 \cdot 10}{0,2} T = 5 \cdot 10^{-6} T.$$

Αλλά τότε η ένταση στο  $O$  έχει την ίδια κατεύθυνση με τις εντάσεις  $\vec{B}_1$  και  $\vec{B}_2$  και μέτρο:

$$B_0 = B_1 + B_2 = 5(\pi + 1) \cdot 10^{-6} T \approx 2,1 \cdot 10^{-5} T$$

