# Μαγνητικά πεδία από κυκλικά τμήματα

Στο σχήμα δίνεται ένας οριζόντιος κυκλικός αγωγός ακτίνας r=2cm, ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα έντασης Ι=2Α.

i) Να βρεθεί η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο Ο του αγωγού.

ii) Το παραπάνω μαγνητικό πεδίο μπορεί να αποδοθεί στα μαγνητικά πεδία που δημιουργούν τα δύο ημικύκλια ΑΜΓ και ΓΝΑ. Να υπολογιστεί η ένταση του πεδίου που δημιουργεί το ημικύκλιο ΑΜΓ.

iii) Στο επίπεδο της σελίδας βρίσκεται ο αγωγός του σχήματος, αποτελούμενος από δύο ευθύγραμμα τμήματα ΑΓ και ΔΕ και το ημικύκλιο ΓΜΔ. Με δεδομένο ότι ένας ευθύγραμμος αγωγός, όπως ο ΑΓ, δεν δημιουργεί μαγνητικό πεδίο στην προέκτασή του, άρα και στο κέντρο Ο του ημικυκλίου, να βρείτε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο Ο, που οφείλεται στον αγωγό ΑΓΜΔΕ, αν Ι=2Α και r=2cm.

iv) Να βρείτε επίσης την ένταση του μαγνητικού πεδίου στην περίπτωση του σχήματος, όπου συνδέουμε σε ένα κύκλωμα δύο αντιδιαμετρικά σημεία του κυκλικού αγωγού, ακτίνας r=1cm, ενώ Ι=2Α.

***Απάντηση:***

* 1. Η ένταση στο κέντρο Ο του κυκλικού αγωγού, είναι κάθετη στο επίπεδό του (άρα κατακόρυφη), με φορά προς τα πάνω, όπως στο σχήμα και μέτρο:



* 1. Η παραπάνω ένταση στο κέντρο Ο του κυκλικού, προκύπτει από κάθε στοιχειώδες τμήμα ds του κυκλικού αγωγού, το οποίο δημιουργεί ένα μαγνητικό πεδίο με ένταση κάθετη στο επίπεδο, μέτρου dΒ. Το άθροισμα όλων αυτών των dΒ, μας δίνει την ένταση Βο. Αλλά αν χωρίσουμε τον κυκλικό αγωγό σε δύο ημικύκλια, το ΑΜΓ και το ΓΝΑ, τότε καθένα από αυτά συνεισφέρει εξίσου στην ένταση στο Ο, συνεπώς αν Β1 και Β2 οι δύο αντίστοιχες εντάσεις, θα ισχύει:



* 1. Μπορούμε να δούμε τον αγωγό μας, αποτελούμενο από τρία τμήματα, συνεπώς τρεις εντάσεις μαγνητικού πεδίου, στο κέντρο Ο του ημικυκλίου. Το τμήμα ΑΓ, δεν δημιουργεί μαγνητικό πεδίο στο Ο (από τα δεδομένα), το ημικύκλιο ΓΜΔ, με βάση το προηγούμενο ερώτημα, δημιουργεί μαγνητικό πεδίο, κάθετο στο επίπεδο της σελίδας, με φορά προς τα έξω και μέτρο:



Τέλος το ευθύγραμμο τμήμα ΔΕ, σύμφωνα με την ανάρτηση: «[**Το μαγνητικό πεδίο «μισού» αγωγού**](https://blogs.sch.gr/dmargaris/to-magnitiko-pedio-misoy-agogoy/)», δημιουργεί στο Ο, μαγνητικό πεδίο με ένταση Βε, επίσης κάθετη στο επίπεδο της σελίδας, με μέτρο:



Συνεπώς η συνολική ένταση στο Ο, είναι κάθετη στο επίπεδο της σελίδας, με φορά προς τα έξω και μέτρο:



* 1. Συνδέοντας τα αντιδιαμετρικά σημεία Α και Γ του κυκλικού αγωγού στο κύκλωμα, τότε το πάνω ημικύκλιο διαρρέεται από ρεύμα έντασης Ι1 και το κάτω Ι2, όπως στο σχήμα. Αλλά αφού τα δύο ημικύκλια αποτελούνται από σύρματα ίδιων διαστάσεων και από το ίδιο υλικό (αποτελούν τμήματα ενός κυκλικού σύρματος…), τότε προβάλουν την ίδια αντίσταση R και αφού συνδέονται παράλληλα, διαρρέονται από ρεύματα της ίδιας έντασης Ι1=Ι2= ½ Ι= 1Α. Αλλά τότε εξαιτίας της έντασης Ι1 στο κέντρο Ο δημιουργείται μαγνητικό πεδίο, με ένταση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας και φορά προς τα μέσα, με μέτρο:



Ίδιου μέτρου, αλλά αντίθετης κατεύθυνσης μαγνητικό πεδίο, δημιουργεί στο Ο το κάτω ημικύκλιο (Β2=Β1). Αλλά τότε η συνολική ένταση στο Ο είναι:

Βο=Β1-Β2=0

Υπενθυμίζεται ότι τα ευθύγραμμα τμήματα πριν και μετά τον κυκλικό αγωγό, δεν δημιουργούν μαγνητικό πεδίο στο Ο.

***dmargaris@gmail.com***