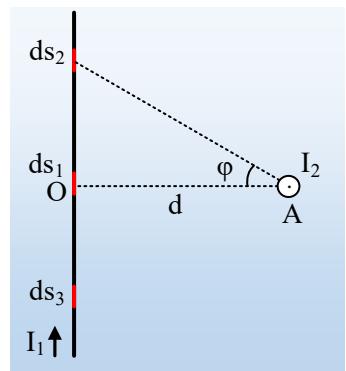


Δύο άλλοι ασύμβατα κάθετοι αγωγοί

Ένας ευθύγραμμος, μεγάλου μήκους, κατακόρυφος αγωγός βρίσκεται στο επίπεδο της σελίδας και διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_1=5\text{A}$. Ένας δεύτερος οριζόντιος ευθύγραμμος αγωγός, είναι κάθετος στο επίπεδο της σελίδας στο σημείο A, και διαρρέεται επίσης από ρεύμα έντασης $I_2=4\text{A}$, με φορά προς τον αναγνώστη, όπως στο σχήμα (οι δύο αγωγοί αποκαλούνται ασύμβατα κάθετοι). Η απόσταση μεταξύ των δύο αγωγών είναι $(OA)=d=0,4\text{m}$.



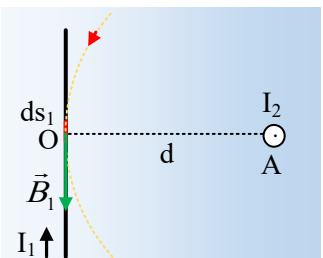
- Να υπολογιστεί η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο οριζόντιος αγωγός στο σημείο O, καθώς και η δύναμη που ασκείται σε ένα στοιχειώδες τμήμα ds_1 μήκους 1cm του κατακόρυφου αγωγού, το οποίο έχει μέσον το σημείο O.
- Αν το ευθύγραμμο τμήμα που ενώνει το σημείο A του οριζόντιου αγωγού με το μέσον M του τμήματος ds_2 ($ds_2=ds_1$) σχηματίζει γωνία φ με την AO (ημφ=0,6 και συνφ=0,8), να υπολογίσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο M και να υπολογίσετε την δύναμη που το μαγνητικό πεδίο του οριζόντιου αγωγού, ασκεί στο τμήμα ds_2 .
- Ποια η αντίστοιχη απάντηση για το τμήμα ds_3 συμμετρικού του ds_2 , ως προς το O;

Θεωρούμε ότι σε όλα τα σημεία κάθε στοιχειώδους τμήματος ds επικρατεί η ίδια ένταση με αυτήν του μέσου του, ενώ $k_\mu=10^{-7}\text{N/A}^2$.

Απάντηση:

- Ο οριζόντιος αγωγός δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο, όπου το επίπεδο της σελίδας οι δυναμικές γραμμές είναι ομόκεντροι κύκλοι, ένας εκ των οποίων διέρχεται από το σημείο O. Με βάση τον κανόνα του δεξιού χεριού βρίσκουμε ότι η ένταση στο O, έχει την κατεύθυνση που έχει σημειωθεί στο σχήμα. Το μέτρο της είναι ίσο:

$$B_1 = k_\mu \frac{2I_2}{r} = 10^{-7} \frac{2 \cdot 4}{0,4} T = 2 \cdot 10^{-6} T$$



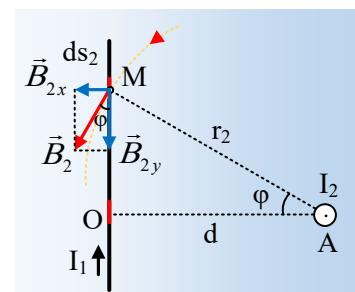
Το τμήμα ds_1 , παρότι βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο, δεν δέχεται δύναμη Laplace, αφού η ένταση έχει την διεύθυνση του αγωγού. Πράγματι:

$$F_L = B_1 \cdot I_1 \cdot ds_1 \cdot \eta \mu 180^\circ = 0$$

- Με την ίδια λογική στο μέσον M του τμήματος ds_2 έχουμε ένταση κάθετη στην AM, με κατεύθυνση όπως στο σχήμα και μέτρο:

$$B_2 = k_\mu \frac{2I_2}{r_2} = k_\mu \frac{2I_2}{d/\sin\varphi} = k_\mu \frac{2I_2 \sin\varphi}{d} \rightarrow$$

$$B_2 = 10^{-7} \frac{2 \cdot 4 \cdot 0,8}{0,4} T = 1,6 \cdot 10^{-6} T$$

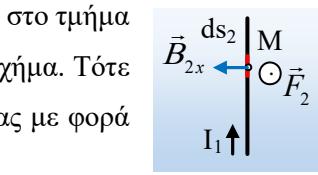


Осон афора тиң дүнәмін пів аскеі тиң магниттік пеңдің ортасындағы ағындың тиң маңы ds_2 , ас аналұсамынан тиң өндөрілген B_2 се дуо сунистәсес, оған соң параллельнан схема. Тоте дүнәмін аскеітінде тиң сунистәсес B_{2x} , кәбетен соң епікепеңде тиң селідас мөн форыа проң та панда и мәтре:

$$F_2 = B_{2x} \cdot I_1 \cdot ds_2 = B_2 \cdot I_1 \cdot ds_2 \cdot \eta \mu \varphi = 1,6 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-2} \cdot 0,6 N = 4,8 \cdot 10^{-8} N$$

iii) Лога сунисметрия, то мөсөн N тиң тиң маңы ds_3 , апекеи апостаси (NA)= $r_3=r_2$ аркынан А, схематизонтаң Н ОА өзенде ғовниа φ. Аллар тоте тиң өндөрілген B_3 тиң магниттік пеңдің ортасындағы АН, оған соң схема и мәтре:

$$B_3 = k_\mu \frac{2I_2}{r_3} = k_\mu \frac{2I_2}{r_3} = 1,6 \cdot 10^{-6} T$$



Аллар тоте досынандағы оған соң параллельнан схема. Біріншінде тиң маңы ds_3 дөнекеи дүнәмін кәбетен соң епікепеңде тиң селідас мөн форыа проң та панда и мәтре:

$$F_3 = B_{3x} \cdot I_1 \cdot ds_3 = B_3 \cdot I_1 \cdot ds_3 \cdot \eta \mu \varphi \rightarrow \\ F_3 = 1,6 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-2} \cdot 0,8 N = 4,8 \cdot 10^{-8} N$$

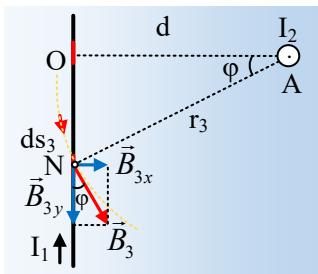
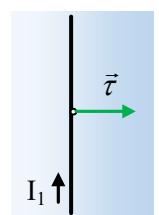
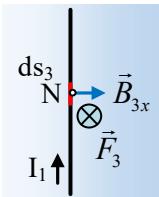


Схема:

Ме басы тиң тиң маңынан дүнәмдерен ғана дүнө сунисметрия тиң маңынан катақоруфын ағынды, прокуптеи оған соң сунистаменең дүнәмін и мәтре $\Sigma F_{2,3}=0$, ғана оған соң ропты өзенде.

Етсі аркынан өзенде тиң маңынан ағынды, жарысамынан де автранан се пойынан схема. Тиң маңы ds_i , тоте аның дүнө (сунисметрия) ғана динен мәнен сунистаменең дүнәмін, аллар миа ропты ғана. То аптеңесма ғана сунисметрия да дөнекеи о катақоруфын ағындың өнә ғана ғана дүнәмдерен мөн ропты, оған соң дипланан схема, ғана оған соң тиң селідас мөн форыа проң та панда и мәтре.



dmargaris@gmail.com