

«Δώσε τις συντεταγμένες, πάρε την ένταση»**

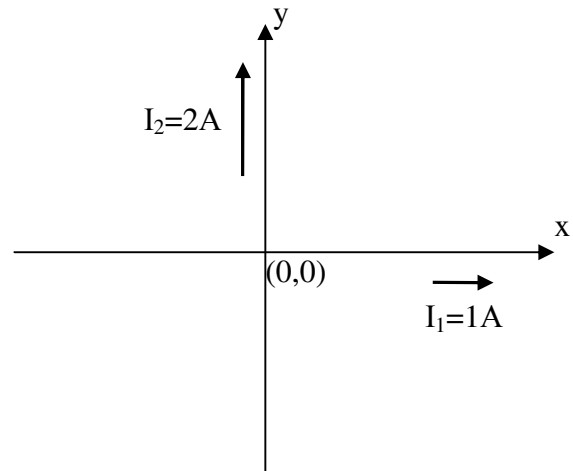
Μάρτιος 2011

Δύο ρευματοφόροι ευθύγραμμοι αγωγοί μεγάλου μήκους τέμνονται καθέτως στο σημείο $(0,0)$ των καρτεσιανών συντεταγμένων ενός επιπέδου. Αν οι εντάσεις του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέουν τους αγωγούς είναι $I_1 = 1 \text{ A}$ (στον άξονα των x) και $I_2 = 2 \text{ A}$ (στον άξονα των y), να βρείτε:

α) Την συνάρτηση που συνδέει τις συντεταγμένες κάθε σημείου του επιπέδου με την ένταση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο αυτό, θεωρώντας σαν θετική φορά για την ένταση του μαγνητικού πεδίου, την φορά προς τα έξω.

β) Τον γεωμετρικό τόπο των σημείων στα οποία η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι ίση με μηδέν.

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



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Εφαρμόζοντας τον κανόνα του «δεξιού χεριού» βρίσκουμε ότι η φορά των επιμέρους εντάσεων B_1 και B_2 του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν οι αγωγοί είναι αυτοί του σχήματος.

☞ Όσον αφορά το μαγνητικό πεδίο του (1) αγωγού, παρατηρούμε ότι, η ένταση B_1 είναι θετική ($B_1 > 0$) στο πάνω ημιεπίπεδο όπου το y είναι θετικό ($y > 0$), ενώ είναι αρνητική ($B_1 < 0$) στο κάτω ($y < 0$).

Άρα η ένταση B_1 θα είναι:

$$B_1 = +K_\mu \frac{2I_1}{y} = +10^{-7} \frac{2 \cdot 1}{y} = \frac{2}{y} 10^{-7} T$$

☞ Όσον αφορά το μαγνητικό πεδίο του (2) αγωγού,

παρατηρούμε ότι, η ένταση B_2 είναι θετική ($B_2 > 0$) στο αριστερό ημιεπίπεδο όπου το x είναι αρνητικό ($x < 0$), ενώ είναι αρνητική ($B_2 < 0$) στο δεξί ($x > 0$).

Άρα η ένταση B_2 θα είναι: $B_2 = -K_\mu \frac{2I_2}{x} = -10^{-7} \frac{2 \cdot 2}{x} = -\frac{4}{x} 10^{-7} T$

☞ Συνεπώς η ένταση σε τυχαίο σημείο θα είναι: $B = B_1 + B_2 \Leftrightarrow$

$$B = \left(\frac{2}{y} - \frac{4}{x} \right) \cdot 10^{-7} T$$

☞ Για να είναι η ένταση μηδέν θα πρέπει: $\frac{2}{y} - \frac{4}{x} = 0 \Leftrightarrow \frac{y}{2} = \frac{x}{4} \Leftrightarrow \boxed{y = 0,5x}$ η ευθεία του σχήματος

