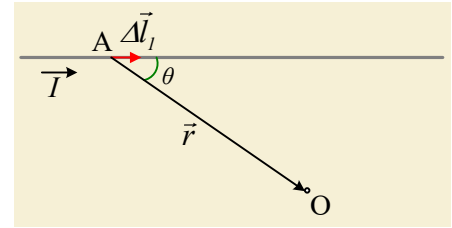


Μια ερώτηση στο νόμο Biot-Savart.

Στο σχήμα ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός, μεγάλου μήκους, διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Έστω ένα μικρό τμήμα Δl_1 , του αγωγού αυτού στη θέση A , εξαιτίας του οποίου σε ένα σημείο O δημιουργείται μαγνητικό πεδίο, έντασης μέτρου $\Delta B_1 = 10^{-7} T$. Δίνεται η γωνία $\theta = 30^\circ$ μεταξύ των διανυσμάτων $\vec{\Delta l}_1$ και \vec{r} . Το μέγιστο μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου, που μπορεί να δημιουργήσει ένα άλλο, ίσου μήκους τμήμα Δl του αγωγού, στο σημείο O , είναι ίσο:



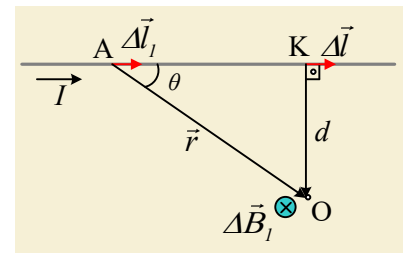
α) $\Delta B_{max} = 2 \cdot 10^{-7} T$, β) $\Delta B_{max} = 4 \cdot 10^{-7} T$, γ) $\Delta B_{max} = 6 \cdot 10^{-7} T$, δ) $\Delta B_{max} = 8 \cdot 10^{-7} T$.

Απάντηση:

Σύμφωνα με το νόμο των Biot-Savart, εξαιτίας του τμήματος Δl_1 δημιουργείται στο O μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου:

$$\Delta B_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta l_1}{r^2} \cdot \eta \mu \theta \quad (1)$$

Οπότε η ένταση του μαγνητικού πεδίου, στο O εξαιτίας ίσου μήκους τμήματος Δl , θα είναι μέγιστη αν το $\eta \mu \theta$ γίνει μέγιστο, $\eta \mu \theta = 1$, όταν δηλαδή το τμήμα αυτό είναι κάθετο στην απόσταση d του σημείου O , από τον αγωγό, όπως στο σχήμα. Εξάλλου στη θέση αυτή έχουμε και την ελάχιστη απόσταση του σημείου O από το τμήμα Δl , ίση με d , ένας λόγος που αυξάνεται ακόμη περισσότερο η ένταση του πεδίου στο O . Αλλά τότε για το μέγιστο μέτρο της έντασης εξαιτίας του τμήματος Δl , θα έχουμε:



$$\Delta B_{max} = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta l}{d^2} \cdot \eta \mu 90^\circ = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta l}{d^2} \quad (2)$$

Με διαίρεση των (1) και (2) κατά μέλη παίρνουμε:

$$\frac{\Delta B_1}{\Delta B_{max}} = \frac{\frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta l_1}{r^2} \eta \mu \theta}{\frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{I \cdot \Delta l}{d^2}} = \frac{d^2}{r^2} \eta \mu \theta = \left(\frac{d}{r}\right)^2 \eta \mu \theta = \eta \mu^3 \theta \rightarrow$$

$$\Delta B_{max} = \frac{\Delta B_1}{\eta \mu^3 \theta} = \frac{10^{-7} T}{\left(\frac{1}{2}\right)^3} = 8 \cdot 10^{-7} T$$

Σωστό το δ).

dmargaris@gmail.com