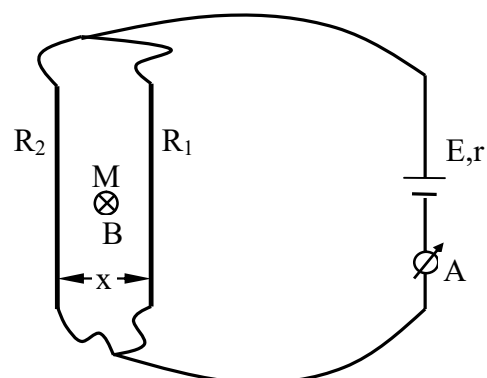


«Τι αντίσταση έχουν τα παράλληλα καλώδια;»***

Φεβρουάριος 2014

Στο κύκλωμα του σχήματος οι παράλληλοι ευθύγραμμοι αγωγοί είναι μεγάλου μήκους και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $x = 2 \text{ cm}$. Τα στοιχεία της πηγής είναι $E = 12 \text{ V}$ και $r = 1 \Omega$. Η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι 4 A . Αν στο μέσο της απόστασης των δύο αγωγών (σημείο M) η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι $B = 2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ με φορά προς τα μέσα, πόση είναι οι ηλεκτρικές αντιστάσεις των δύο ευθύγραμμων αγωγών;
Δίνεται: $K_{\mu} = 10^{-7} \text{ N/A}^2$.



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Έστω B_1 η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο αγωγός (1) στο σημείο M και B_2 η ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ο (2).
Θα έχουμε: $B = B_1 - B_2$. Οπότε:

$$K_\mu \frac{2I_1}{x/2} - K_\mu \frac{2I_2}{x/2} = B \Leftrightarrow$$
$$\frac{4K_\mu}{x}(I_1 - I_2) = B \Leftrightarrow$$
$$I_1 - I_2 = \frac{Bx}{4K_\mu} = \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-7}}$$
$$I_1 - I_2 = 1A \quad \text{(I)}$$

☞ Από την ένδειξη του αμπερομέτρου έχουμε:

$$I_1 + I_2 = 3A \quad \text{(II)}$$

☞ Οπότε από (I) και (II) έχουμε: $I_1 = 2A$ και $I_2 = 1A$

☞ Εφόσον οι δύο αγωγοί συνδέονται παράλληλα έχουμε

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \Leftrightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2} = 2 \Leftrightarrow R_2 = 2R_1$$

☞ Έστω R_{12} η ολική αντίσταση του συστήματος των δύο παράλληλων αγωγών.

$$\text{Έχουμε: } E = I(R_{12} + r) \Leftrightarrow R_{12} = \frac{E}{I} - r = \frac{12}{3} - 2 \Leftrightarrow R_{12} = 2 \Omega$$

$$\text{Όμως } R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1 \cdot 2R_1}{R_1 + 2R_1} = \frac{2R_1}{3}$$

$$\text{Οπότε: } R_1 = \frac{3R_{12}}{2} = \frac{3 \cdot 2}{2} \Leftrightarrow R_1 = 3\Omega \quad \text{και} \quad R_2 = 6\Omega$$

