

### 2.3.1 Ποιο ζεύγος περιγράφει ΗΜΚ;

Δίνονται τα πιο κάτω ζεύγη εξισώσεων όπου  $E$  η ένταση ηλεκτρικού πεδίου και  $B$  η ένταση μαγνητικού πεδίου:

α.  $E = 75 \text{ ημ } 2\pi (12 \cdot 10^{10}t - 4 \cdot 10^4x)$

$B = 25 \cdot 10^{-8} \text{ ημ } 2\pi (12 \cdot 10^{10}t - 4 \cdot 10^4x)$  (SI)

β.  $E = 300 \text{ ημ } 2\pi (6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$

$B = 100 \cdot 10^{-8} \text{ ημ } 2\pi (6 \cdot 10^{10}t - 2 \cdot 10^2x)$  (SI)

γ.  $E = 150 \text{ ημ } 2\pi (9 \cdot 10^{10}t - 3 \cdot 10^2x)$

$B = 50 \cdot 10^{-8} \text{ ημ } 2\pi (9 \cdot 10^{10}t + 3 \cdot 10^2x)$  (SI)

Ποιο από τα παραπάνω ζεύγη περιγράφει ηλεκτρομαγνητικό κύμα που διαδίδεται στο κενό;

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

*Εξετάσεις Ε.Λ. 2005*

**Απάντηση:**

Το ζεύγος  $\gamma$  δεν περιγράφει ΗΜΚ επειδή  $\frac{E}{B} \neq c$ , επειδή στην ουσία οι δύο εξισώσεις δίνουν διαφορετικές φάσεις (Το μαγνητικό πεδίο διαδίδεται προς τ' αριστερά), ενώ αντίθετα η εξίσωση (1) ικανοποιείται από τα ζεύγη  $\alpha$  και  $\beta$ .

Η γενική εξίσωση για την ένταση του Ηλεκτρικού πεδίου ενός ΗΜΚ είναι:

$$E = E_0 \text{ ημ } 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \quad (1)$$

Με σύγκριση της εξίσωσης  $\alpha$  με την (1) έχουμε:

$$2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) = 2\pi (12 \cdot 10^{10}t - 4 \cdot 10^4x) \rightarrow$$

$$\frac{1}{T} = f = 12 \cdot 10^{10} \text{ Hz και } \frac{1}{\lambda} = 4 \cdot 10^4 \rightarrow \lambda = 0,25 \cdot 10^{-4} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ m.}$$

Έτσι  $\lambda \cdot f = 2,5 \cdot 10^{-5} \cdot 12 \cdot 10^{10} = 3 \cdot 10^6 \text{ m/s} \neq c$ . Άρα το ζεύγος  $\alpha$  δεν περιγράφει ΗΜΚ.

Ελέγχουμε με τον ίδιο τρόπο το  $\beta$  ζεύγος:

$$f = 6 \cdot 10^{10} \text{ Hz και } \lambda = \frac{1}{200} \text{ m} \rightarrow \lambda \cdot f = 6 \cdot 10^{10} \cdot \frac{1}{200} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} = c.$$

Το ζεύγος  $\beta$  λοιπόν περιγράφει ένα ΗΜΚ που διαδίδεται στο κενό.

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*