

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

2.13 Το φως κάνει να φτάσει από τον Ήλιο στη Γη περίπου 8,5 min. Πόσο περίπου απέχει η Γη από τον Ήλιο; ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$).

Το φως κινείται με σταθερή ταχύτητα. Αυτό σημαίνει χρήση εξισώσεων της ΕΟΚ.

$$s = u \cdot t \rightarrow s \cdot i. \rightarrow s = 3 \cdot 10^8 \cdot 8,5 \cdot 60 \text{ m} = \dots = 1,53 \cdot 10^8 \text{ km}$$

2.14 Πόσες φορές το δευτερόλεπτο θα μπορούσε να κάνει το γύρο της Γης ένα σώμα αν είχε ταχύτητα ίση με την ταχύτητα του φωτός; ($R=6400 \text{ km}$ $c=3 \times 10^8 \text{ m/sec}$).

Έστω ότι αυτό συμβαίνει N φορές. Η εξίσωση της ΕΟΚ λέει :

$$s = u \cdot t \rightarrow N \cdot 2\pi R = c \cdot t \rightarrow s \cdot i. \rightarrow N \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 6400 \cdot 10^3 = 3 \cdot 10^8 \rightarrow N = 7,46$$

2.15 Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας έχουμε όταν

α) ένα σώμα είναι φορτισμένο.

β) ένας πυκνωτής είναι φορτισμένος.

γ) φορτία κινούνται με σταθερή ταχύτητα όπως συμβαίνει στους αγωγούς που διαρρέονται από σταθερό ρεύμα.

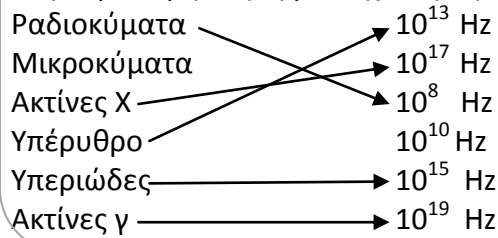
δ) φορτία επιταχύνονται ή επιβραδύνονται, όπως συμβαίνει στους αγωγούς που διαρρέονται από μεταβαλλόμενα ρεύματα.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

2.16 Η συχνότητα ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό είναι $6 \times 10^6 \text{ Hz}$. Το μήκος κύματος του κύματος αυτού είναι α) $5 \cdot 10^6 \text{ m}$, β) $2 \times 10^2 \text{ m}$, γ) $5 \times 10 \text{ m}$ ή δ) $2 \times 10^9 \text{ cm}$; ($c=3 \times 10^8 \text{ m/sec}$).

Θεμελιώδης εξίσωση κυματικής $c = \lambda \cdot f \rightarrow s \cdot i. \rightarrow 3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 6 \cdot 10^6 \rightarrow \lambda = 50 \text{ m}$

2.17 Χωρίς να συμβουλευτείτε τον πίνακα με το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, αντιστοιχίστε τους διαφόρους τύπους των κυμάτων που βρίσκονται στην αριστερή στήλη με συχνότητες που βρίσκονται στη δεξιά.



(Δεν αντιλαμβάνομαι με πιο κριτήριο θα κάνω την αντιστοιχία. Ίσως μέσω $E_\varphi = h \cdot f$;)

2.18 Ποιος τύπος ηλεκτρομαγνητικού κύματος έχει μήκος κύματος συγκρίσιμο με
 α) το μέγεθος ενός αυτοκινήτου;
 β) με τη διάμετρο μιας μπάλας;
 γ) με τη διάμετρο του ατόμου;
 δ) με τη διάμετρο του πυρήνα;
 (Συμβουλευτείτε τον πίνακα με το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας) ($c=3 \times 10^8$ m/sec).

(α) Ραδιοκύματα (β) Μικροκύματα (γ) Ακτίνες Χ (δ) Ακτίνες γ

2.19 Η ταχύτητα με την οποία διαδίδονται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι
 α) μεγαλύτερη στο κενό.
 β) μεγαλύτερη όταν διαδίδονται στην ύλη.
 γ) παντού ίδια.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.

2.20 Ποια από τις εξισώσεις που ακολουθούν δεν μπορεί να περιγράψει το ηλεκτρικό πεδίο ενός αρμονικού ηλεκτρομαγνητικού κύματος που διαδίδεται στο κενό;
 Όλα τα μεγέθη είναι στο S.I. ($c=3 \times 10^8$ m/sec).

α) $E = 100 \eta \mu 2\pi (6 \times 10^{10} t - 2 \times 10^2 x)$
 β) $E = 50 \eta \mu 2\pi (12 \times 10^{12} t - 4 \times 10^4 x)$
 γ) $E = 100 \eta \mu 2\pi (9 \times 10^{13} t - 3 \times 10^6 x)$

$$E = E_{\max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

Συγκρίνουμε την (α) με τη γενική, οπότε $f = 6 \cdot 10^{10}$ Hz και $\frac{1}{\lambda} = 2 \cdot 10^2 \text{ m}^{-1} \rightarrow \lambda = \frac{1}{200} \text{ m}$

Επομένως : $c = \lambda \cdot f \rightarrow s.i. \rightarrow c = \frac{1}{200} \cdot 6 \cdot 10^{10} \frac{\text{m}}{\text{sec}} = \dots = 3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$ (διαδίδεται στο κενό!

Εργαζόμενοι με τον ίδιο τρόπο θα βρούμε ότι στην (γ) $c < 3 \times 10^8$ m/sec, οπότε δεν διαδίδεται στο κενό.