

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΥΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

A1. Τα μηχανικά κύματα διαδίδονται:

- a. Σε όλα τα μηχανικά μέσα.
- b. Μόνο στα ελαστικά μέσα.
- c. Και στο κενό.
- d. Μόνο στα υγρά.

A2. Όταν ένα αρμονικό κύμα αλλάζει μέσο διάδοσης τότε:

- a. Η ταχύτητα του διατηρείται.
- b. Η συχνότητα του παραμένει σταθερή ενώ η ταχύτητα και το μήκος κύματος αλλάζει.
- c. Η περίοδος αυξάνει σε πυκνό μέσο.
- d. Αλλάζει μόνο το πλάτος της ταλάντωσης.

A3. Η απόσταση μεταξύ 2 σημείων που έχουν διαφορά φάσης $\Delta\phi=3\pi/2$ rad είναι:

- a. $3\lambda/2$
- b. $3\lambda/4$
- c. 3λ
- d. $3\lambda/8$

A4. Ποια η διαφορά φάσης 2 σημείων που βρίσκονται εκατέρωθεν ενός δεσμού στάσιμου κύματος:

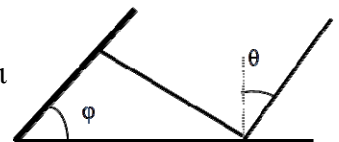
- a. 2π rad
- b. π rad
- c. 0 rad
- d. Εξαρτάται από την απόσταση του από τη πηγή.

A5. Χαρακτηρίστε σωστές ή λάθος τις παρακάτω προτάσεις:

- a. Στα Η/Μ κύματα δεν ισχύει η επαλληλία .
- b. Τα διαμήκη κύμα διαδίδονται στα στερεά , στα υγρά και στα αέρια .
- c. Η διαφορά φάσης μεταξύ ενός ηλεκτρικού και ενός μαγνητικού πεδίου στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα κοντά στη πηγή είναι $\pi/2$.
- d. Τα στάσιμα κύματα μεταφέρουν ορμή αλλά όχι ενέργεια και ύλη.
- e. Το απόλυτα μονοχρωματικό φώς, δηλαδή το φώς που αποτελείται από ένα μόνο μήκος κύματος, αποτελεί μια εξιδανίκευση. (25 μον)

ΘΕΜΑ Β

B1. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται η πορεία μιας φωτεινής ακτίνας. Ποια πρέπει να είναι η γωνία πρόσπτωσης θ ώστε η ακτίνα να επιστρέψει από τον ίδιο δρόμο μετά από διαδοχικές ανακλάσεις στις επιφάνειες Α και Β αν $\phi=60^\circ$.



- a. 30°
- b. 45°
- c. 60°

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση (2 μον) και αιτιολογήστε την (6 μον)

B2. Σε ένα αρμονικό ηλεκτρομαγνητικό κύμα το ηλεκτρικό πεδίο περιγράφεται στο SI από τη σχέση:

$$E=30 \eta\mu 2\pi(6 \cdot 10^{10}t-2 \cdot 10^2x)$$

- a. Να εξετάσετε αν το παραπάνω Η/Μ κύμα διαδίδεται στο κενό. (4 μον)

- b. Να εξετάσετε αν το μαγνητικό πεδίο του παραπάνω Η/Μ κύματος περιγράφεται στο SI από την εξίσωση:

$$B=10^{-7} \eta\mu\pi(12 \cdot 10^{10}t-4 \cdot 10^2x) \quad (4 \text{ μον})$$

B3. Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1 και Π_2 δημιουργούν εγκάρσια αρμονικά κύματα πλάτους Α και συχνότητας 4Hz, τα οποία διαδίδονται στην επιφάνεια ενός υγρού με ταχύτητα 32cm/s. Ένα σημείο που απέχει από τις δύο πηγές αποστάσεις $r_1=170\text{cm}$ και $r_2=118\text{cm}$ αντίστοιχα

- a. ταλαντώνεται με πλάτος Α.
- b. ταλαντώνεται με πλάτος 2Α.
- c. παραμένει ακίνητο.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση.(3 μον) και δικαιολογήστε την απάντησή σας. (6 μον)

ΘΕΜΑ Γ

Εγκάρσιο αρμονικό κύμα πλάτους $0,08\text{m}$ και μήκους κύματος 2m διαδίδεται κατά τη θετική φορά σε οριζόντια ελαστική χορδή που εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του άξονα $x'x$. Θεωρούμε ότι το σημείο της χορδής στη θέση $x = 0$ τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει μηδενική απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του και θετική ταχύτητα. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι 100 m/s .

Γ1. Να υπολογίσετε τη συχνότητα με την οποία ταλαντώνονται τα σημεία της χορδής. (3 μον)

Γ2. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος στο S.I. (6 μον)

Γ3. Να υπολογίσετε την ενέργεια της ταλάντωσης στοιχειώδους τμήματος της χορδής μάζας $0,002\text{ kg}$. (Να θεωρήσετε το στοιχειώδες τμήμα της χορδής ως υλικό σημείο). (8 μον)

Γ4. Έστω ότι στην παραπάνω χορδή διαδίδεται ταυτόχρονα άλλο ένα κύμα πανομοιότυπο με το προηγούμενο, αλλά αντίθετης φοράς, και δημιουργείται στάσιμο κύμα με κοιλία στη θέση $x = 0$ και δεσμό στη θέση $x = 12,5\text{ m}$ που είναι η άκρη της χορδής ($L = 12,5\text{ m}$). Να υπολογίσετε τις συχνότητες των κυμάτων που μπορούν να δημιουργήσουν στάσιμα κύματα σ' αυτή τη χορδή. (8 μον)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ