

ΦΥΣΙΚΗ ΟΜΑΔΑΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

1° ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ (ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2) - ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1. Στα εγκάρσια κύματα, το μήκος κύματος λ είναι ίσο με την απόσταση

- α. μεταξύ δύο διαδοχικών πυκνωμάτων.
- β. μεταξύ μιας κορυφής και της επόμενης κοιλάδας.
- γ. που διανύει το κύμα σε μια περίοδο.
- δ. που διανύει το κύμα σε ένα δευτερόλεπτο.

A2. Αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου κατά τον άξονα

x' και περιγράφεται από την εξίσωση $y = 4 \cdot \eta\mu\pi(2t - \frac{2x}{5})$ (S.I.). Άρα

- α. η περίοδος του κύματος είναι 1s.
- β. η φάση ενός σημείου του ελαστικού μέσου είναι ίση με $t - \frac{x}{5}$ ακτίνια.
- γ. το πλάτος ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου είναι ίσο με 4cm.
- δ. το μήκος κύματος είναι ίσο με 0,5 m.

A3. Ένα μηχανικό κύμα έχει μήκος κύματος $\lambda=2\text{m}$ και κάθε σημείο του μέσου που ταλαντώνεται διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του 5 φορές το δευτερόλεπτο. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι

- α. 10m/s.
- β. 5m/s.
- γ. 2m/s.
- δ. 0,4m/s.

A4. Σε ένα στάσιμο κύμα όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται έχουν

- α. ίδια φάση ταλάντωσης.
- β. ίδιο πλάτος ταλάντωσης.
- γ. ίδια συχνότητα ταλάντωσης.
- δ. ίδια μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης.

Μονάδες 5

A5. Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α. Κατά τη διάδοση ενός κύματος στο χώρο μεταφέρεται ενέργεια και ύλη.
- β. Στα διαμήκη κύματα τα σημεία του ελαστικού μέσου ταλαντώνονται σε διεύθυνση που είναι παράλληλη με τη διεύθυνση διάδοσης του κύματος.
- γ. Σύγχρονες πηγές ονομάζονται αυτές που δημιουργούν ταυτόχρονα μέγιστα και ελάχιστα.
- δ. Η συχνότητα ταλάντωσης της πηγής ενός κύματος είναι ίση με τη συχνότητα ταλάντωσης των σημείων του ελαστικού μέσου που διαδίδεται το κύμα.
- ε. Στο στάσιμο κύμα οι κοιλίες παραμένουν συνεχώς ακίνητες.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

B1. Σε γραμμικό ελαστικό μέσο διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα με εξίσωση

$$y = A \cdot \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right),$$

θεωρώντας σημείο αναφοράς το σημείο της θέσης $x=0$, το οποίο

τη χρονική στιγμή $t=0$ ξεκινά να ταλαντώνεται προς τη θετική κατεύθυνση. Δύο σημεία Κ και Λ που βρίσκονται στον θετικό ημιάξονα, τη χρονική στιγμή $t=2T$ έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

το σημείο Λ έχει φάση $3\pi/2$ και το σημείο Κ, που έχει μεγαλύτερη φάση από το Λ, βρίσκεται στη μέγιστη θετική του απομάκρυνση. Οι θέσεις των σημείων Κ και Λ είναι

α. $x_K = \frac{3\lambda}{4}, x_\Lambda = \frac{5\lambda}{4}$.

β. $x_K = \frac{5\lambda}{4}, x_\Lambda = \frac{7\lambda}{4}$.

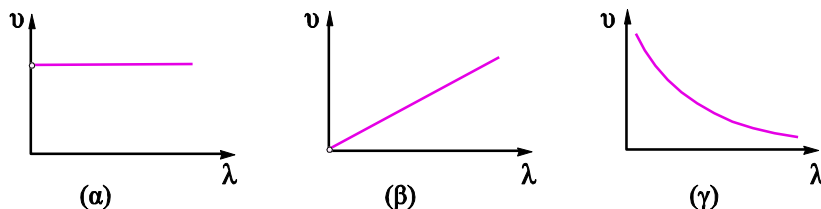
γ. $x_K = \lambda, x_\Lambda = \frac{5\lambda}{4}$.

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

B2. Ηχητικά κύματα με διαφορετικά μήκη κύματος διαδίδονται σε ομογενές μέσο διάδοσης. Το διάγραμμα που παριστάνει τη σχέση: ταχύτητα διάδοσης κύματος- μήκος κύματος είναι το



Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B3. Δύο σύγχρονες σημειακές πηγές Π_1, Π_2 που βρίσκονται στα σημεία Α, Β δημιουργούν στο ίδιο μέσο διάδοσης εγκάρσια κύματα, παράγοντας φαινόμενα συμβολής. Με Μ συμβολίζουμε το μέσον της απόστασης (ΑΒ) και Ν σημείο του ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ που είναι το πλησιέστερο στο Μ σημείο στο οποίο συμβαίνει ενισχυτική συμβολή. Η απόσταση (ΜΝ) είναι ίση με

α. $\lambda/2$.

β. λ .

γ. 2λ .

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

B4. Σε μια χορδή με ακλόνητα άκρα, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα με $N_1=10$ δεσμούς συνολικά. Τα σημεία της χορδής ταλαντώνονται με συχνότητα f_1 . Μειώνουμε τη συχνότητα σε f_2 , οπότε οι δεσμοί γίνονται συνολικά $N_2=7$. Ο λόγος των συχνοτήτων είναι

α. $\frac{f_1}{f_2} = \frac{10}{7}$.

β. $\frac{f_1}{f_2} = \frac{3}{2}$.

γ. $\frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{3}$.

Μονάδες 2

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Αρμονικό εγκάρσιο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = 4 \cdot 10^{-2} \eta \mu 2\pi \left(t - \frac{x}{2}\right) (S.I.)$$

διαδίδεται σε ομογενή ελαστική χορδή κατά τη θετική κατεύθυνση του ημιάξονα Ox . Τη χρονική στιγμή $t=0s$, το σημείο O της θέσης $x=0m$ αρχίζει να ταλαντώνεται με θετική ταχύτητα.

Γ1. Να υπολογίσετε τη συχνότητα, το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

Μονάδες 6

Γ2. Για το σημείο A της χορδής, που βρίσκεται στη θέση $x=4m$, να βρείτε τη χρονική στιγμή που αρχίζει να ταλαντώνεται και να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας σε σχέση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 4s$.

Μονάδες 6

Γ3. Αν θεωρήσουμε ότι στο σημείο A υπάρχει στοιχειώδης μάζα $2 \cdot 10^{-3} kg$, να υπολογίσετε την ενέργεια ταλάντωσής της και να σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες τη δυναμική ενέργεια της στοιχειώδους μάζας σε συνάρτηση με το χρόνο, για το χρονικό διάστημα $0 \leq t \leq 4s$.

Μονάδες 6

Γ4. Τη χρονική στιγμή $t=4s$, να βρείτε την οριζόντια απόσταση από το σημείο O εκείνου του σημείου το οποίο έχει απομάκρυνση $2 \cdot 10^{-2} m$ με θετική ταχύτητα για 1^η φορά.

Μονάδες 7

Δίνεται $\pi^2 \approx 10$

ΘΕΜΑ Δ

Σε οριζόντια τεντωμένη χορδή μήκους $L=1\text{m}$ που έχει τα δύο άκρα της Α, Β στερεωμένα ακλόνητα, δημιουργείται στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = 2 \cdot 10^{-2} \sigma\upsilon\nu 5\pi x \cdot \eta\mu 4\pi t \quad (S.I.)$$

Να υπολογίσετε:

Δ1. το πλάτος ταλάντωσης και το μήκος κύματος των αρχικών κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα.

Μονάδες 6

Δ2. τον αριθμό των κοιλιών και το συνολικό αριθμό δεσμών που δημιουργούνται στη χορδή.

Μονάδες 6

Δ3. το πλάτος ταλάντωσης του σημείου Ν της χορδής που απέχει από το μέσον της Μ

$$d = \frac{1}{30} \text{ m} .$$

Μονάδες 6

Δ4. την αμέσως μικρότερη συχνότητα στάσιμου που μπορεί να αποκατασταθεί στη χορδή καθώς και το νέο πλάτος ταλάντωσης που θα έχει το σημείο Ν, αν τα πλάτη των αρχικών κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα παρέμειναν ίδια.

Μονάδες 7

$$\text{Δίνεται: } \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} , \sigma\upsilon\nu \frac{11\pi}{30} = \frac{4}{10}$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Η εκπόνηση του διαγωνίσματος έγινε με τη βοήθεια Εθελοντών Εκπαιδευτικών:

Τα θέματα επιμελήθηκαν οι Ιστάπολος Βασίλειος, Πρόδρομος Κορκίζογλου, φυσικοί.

Ο επιστημονικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε από τον Παλόγο Αντώνιο, φυσικό.