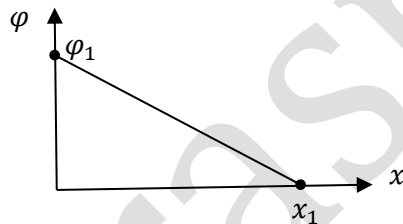


ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 18/11/2018****ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ****ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Κύματα****ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....****ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΡΕΜΜΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ****ΘΕΜΑ 1^ο**

Να σημειωθεί τη σωστή απάντηση σε κάθε περίπτωση.

1. Η φάση των σημείων μίας χορδής που διαδίδεται αρμονικό κύμα για μια χρονική στιγμή t_1 σε συνάρτηση με τη τετμημένη των σημείων παριστάνεται από το παρακάτω διάγραμμα. Η πηγή ($x = 0$) αρχίζει α.α.τ. για $t = 0$ χωρίς αρχική φάση. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι:



- α. $x_1 \cdot t_1$ β. $\frac{x_1}{t_1}$ γ. $\frac{x_1}{2t_1}$ δ. $\frac{2x_1}{t_1}$

[Μονάδες 5]

2. Ένα στάσιμο κύμα έχει εξίσωση $y = 2A \sin(4\pi x) \eta \mu(2\pi t)$. Σε χρονικό διάστημα $\Delta t = 2 S$ τα κύματα που με τη συμβολή τους δημιουργούν το στάσιμο έχουν διαδοθεί κατά:

- α. $1 m$ β. $2 m$ γ. $3 m$ δ. $4 m$

[Μονάδες 5]

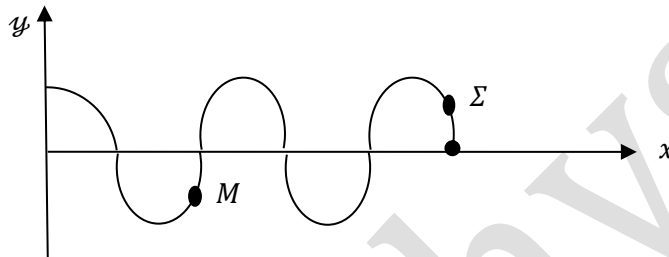
3. Σημείο Σ της επιφάνειας υγρού που διαδίδονται δύο εγκάρσια αρμονικά κύματα που παράγονται από δύο σύγχρονες πηγές έχει αποστάσεις d_1, d_2 από τις πηγές. Δίνεται $d_1 - d_2 = \frac{\lambda}{3}$. Το πλάτος

της α.α.τ. του σημείου μετά τη συμβολή των κυμάτων σ' αυτό είναι:

$\alpha. A' = 0$ $\beta. A' = 2A$ $\gamma. A' = A$ $\delta. A' = A\sqrt{3}$

[Μονάδες 5]

4. Το σχήμα παριστάνει το στιγμιότυπο που κατά τη διάδοση ενός αρμονικού κύματος. Τα σημεία Σ, M έχουν αντίθετες απομακρύνσεις. Η διαφορά φάσης $\varphi_M - \varphi_\Sigma$ είναι:



$\alpha. 2\pi$ $\beta. \frac{3\pi}{4}$ $\gamma. \frac{2\pi}{3}$ $\delta. 3\pi$

[Μονάδες 5]

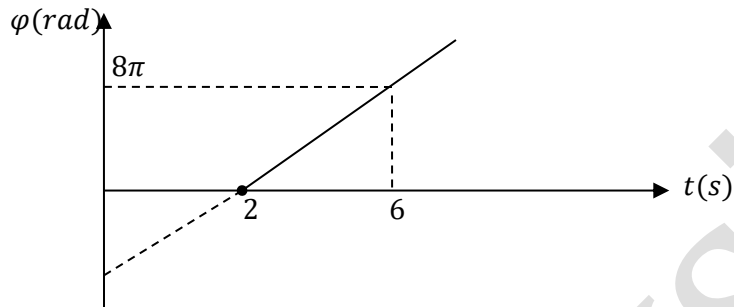
5. Να σημειωθούν με (Σ) οι σωστές και με (Λ) οι λάθος προτάσεις (χωρίς αιτιολόγηση).

- $\alpha.$ Τα εγκάρσια κύματα μπορούν να διαδοθούν στον αέρα.
 $\beta.$ Μετά τη συμβολή τους δύο κυματικοί παλμοί παύουν να διαδίδονται.
 $\gamma.$ Δύο σημεία ενός γραμμικού ελαστικού μέσου ταλαντώνονται με διαφορά φάσης $\Delta\varphi = \pi$ και οι θI τους απέχουν $\frac{5\lambda}{8}$. Τότε το κύμα που έχει δημιουργηθεί αποκλείεται να είναι τρέχον αρμονικό κύμα.
 $\delta.$ Αν μεταξύ δύο σημείων ενός μέσου που έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα παρεμβάλλονται δύο δεσμοί τότε αυτά είναι συμφασικά.
 $\epsilon.$ Εάν διπλασιάσουμε τη συχνότητα ταλάντωσης μιας πηγής που δημιουργεί κύματα που διαδίδονται σε ελαστικό μέσο θα διπλασιαστεί και η ταχύτητα διάδοσής τους.

[Μονάδες 5]

ΘΕΜΑ 2°

1. Η φάση της ταλάντωσης ενός υλικού σημείου μιας χορδής στην οποία διαδίδεται εγκάρσιο αρμονικό κύμα μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα:



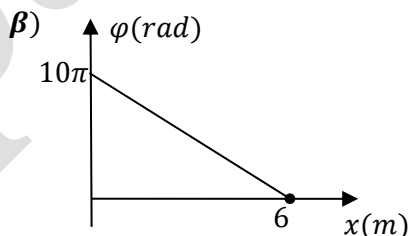
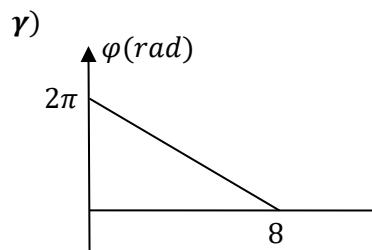
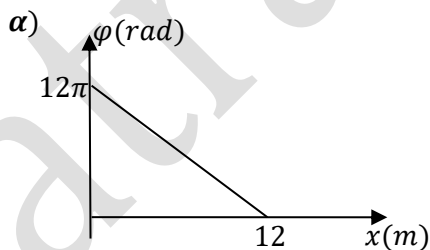
με πηγή βρίσκεται στη θέση $x = 0$ και αρχίζει α.α.τ. για $t = 0$ με εξίσωση $\psi_0 = A\eta\mu(\omega t)$

- A] Η περίοδος της α.α.τ. της πηγής είναι:

α. $T = 1\text{ s}$ β. $T = 2\text{ s}$ γ. $T = 0,5\text{ s}$

[Μονάδες 3+1]

- B] Αν το παραπάνω διάγραμμα αναφέρεται σε υλικό σημείο στη θέση $x = 4\text{ m}$ τότε το διάγραμμα $\varphi - x$ τη στιγμή $t = 6\text{ s}$ είναι το:



Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

[Μονάδες 3+1]

2. Σε σημείο Σ της επιφάνειας ενός υγρού τα κύματα που παράγονται από 2 σύγχρονες πηγές φτάνουν με χρονική διαφορά $\Delta t = 3T$.

A] Το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου μετά τη συμβολή των κυμάτων σε αυτό θα είναι:

$\alpha. A' = A$ $\beta. A' = 2A$ $\gamma. A' = \sqrt{2}A$

[Μονάδες 3+2]

B] Αυξάνουμε τη συχνότητα ταλάντωσης των πηγών κατά Δf και πετυχαίνουμε το Σ να γίνει σημείο απόσβεσης. Ο λόγος της ελάχιστης αύξησης Δf προς την αρχική συχνότητα f είναι:

$\alpha. \frac{\Delta f}{f} = \frac{1}{3}$ $\beta. \frac{\Delta f}{f} = \frac{2}{3}$ $\gamma. \frac{\Delta f}{f} = \frac{1}{6}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 3+1]

3. Σε οριζόντια ελαστική χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα. Τα δύο άκρα της χορδής είναι ακλόνητα. Το σημείο στη θέση $x = 0$ είναι το μέσο της χορδής και είναι κοιλία. Η εξίσωση του στάσιμου κύματος είναι $y = 0,2 \sin(2\pi x) \eta \mu(4\pi t)$ στο (SI) πάνω στη χορδή υπάρχουν 6 δεσμοί.

A] Το μήκος της χορδής είναι:

$\alpha. 2,5m$ $\beta. 2,75 m$ $\gamma. 10 m$

[Μονάδες 3+1]

B] Ο λόγος της ταχύτητας διάδοσης των αρμονικών κυμάτων που δημιουργούν το στάσιμο προς τη μέγιστη ταχύτητα του σημείου στη θέση $x = 0$ είναι:

$\alpha. \frac{5}{\pi}$ $\beta. \frac{4}{\pi}$ $\gamma. \frac{2,5}{\pi}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

[Μονάδες 3+1]

ΘΕΜΑ 3^ο

Εγκάρσιο αρμονικό διαδίδεται πάνω σε γραμμικό μέσο. Το σημείο στη θέση $x = 0$ αρχίζει α.α.τ. για $t = 0$ με εξίσωση $y_0 = A\eta\mu(\omega t)$. Η ταχύτητα ταλάντωσης των υλικών σημείων της χορδής κάποια στιγμή t σε συνάρτηση με τη τετμημένη x της θέσης τους δίνεται από τη σχέση $u = 0,4\pi\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3}(3t - 3x)$ στο SI.

- α) Να βρεθεί η περίοδος T , το μήκος κύματος λ και να γραφεί η εξίσωση του κύματος.

[Μονάδες 7]

- β) Να γράψετε την εξίσωση $y_\Sigma - t$ και να παραστήσετε γραφικά εάν το Σ αρχίζει ταλάντωση όταν η πηγή έχει ολοκληρώσει $N = 2,5$ ταλαντώσεις.

[Μονάδες 6]

- γ) Να γράψετε την εξίσωση $y = f(x)$ για τη χρονική στιγμή που στο Σ σχηματίζεται το 1^ο όρος και να την παραστήσετε γραφικά.

[Μονάδες 6]

- δ) Να βρείτε την ταχύτητα του Σ όταν για 2^η φορά διέρχεται από τη θέση με απομάκρυνση $y = \frac{\sqrt{3}}{2}A$ όπου A το πλάτος του κύματος.

[Μονάδες 6]

ΘΕΜΑ 4^ο

Στάσιμο κύμα δημιουργείται σε χορδή με το ένα άκρο O ($x = 0$) ελεύθερο και το άλλο ($x = L$) ακλόνητο. Κάθε σημείο που ταλαντώνεται μεγιστοποιεί τη δυναμική ενέργεια της α.α.τ. του κάθε $\Delta t = 0,1\text{ s}$ και στον ίδιο χρόνο της κύματα που δημιουργούν το στάσιμο διαδίδονται και $d = 0,4\text{ m}$. Η μέγιστη ταχύτητα ενός υλικού σημείου της χορδής που ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος είναι $u_{\max} = 4\pi\frac{m}{s}$.

- α) Να γραφεί η εξίσωση του στάσιμου κύματος.

[Μονάδες 7]

- β) Να βρεθεί το μήκος της χορδής εάν σ' αυτή υπάρχουν 10 κοιλίες.

[Μονάδες 6]

- γ) Να γράψετε και να παραστήσετε γραφικά την εξίσωση $u_{\Sigma} - t$ όπου Σ σημείο της χορδής που απέχει από το τελευταίο δεσμό οριζόντια απόσταση $d = \frac{\lambda}{8}$.

[Μονάδες 6]

- δ) Να υπολογίσετε τη διαφορά φάσης των 2 α.α.τ. που εκτελεί ταυτόχρονα το Σ μετά τη δημιουργία του στάσιμου πάνω στη χορδή.

[Μονάδες 6]

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!