

ΘΕΜΑ Α**ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.**

A1. Το μήκος κύματος δύο κυμάτων που συμβάλλουν και δημιουργούν στάσιμο κύμα είναι λ . Η απόσταση μεταξύ τριών διαδοχικών δεσμών του στάσιμου κύματος θα είναι:

- α. λ β. $\lambda/2$ γ. 2λ δ. $\lambda/4$. **(μονάδες: 4)**

A2. Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται σε ένα υλικό μέσο κατά την θετική φορά του άξονα Ox . Δύο υλικά σημεία A και B βρίσκονται στις θέσεις $x_A=3\text{cm}$ και $x_B=4\text{cm}$ αντίστοιχα. Το σημείο A

- α. έχει μεγαλύτερη φάση από το σημείο B.
β. ταλαντώνεται με μεγαλύτερη μέγιστη ταχύτητα από το σημείο B.
γ. αρχίζει να ταλαντώνεται αργότερα από το σημείο B.
δ. έχει την ίδια φάση με το σημείο B. **(μονάδες: 4)**

A3. Αν η εξίσωση ενός αρμονικού κύματος είναι $y = 10\eta\mu(6\pi t - 2\pi x)$ στο S.I., τότε η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι ίση με:

- α. 10m/s β. 6m/s γ. 2m/s δ. 3m/s . **(μονάδες: 4)**

A4. Το πλάτος της ταλάντωσης κάθε σημείου ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται στάσιμο κύμα:

- α. είναι το ίδιο για όλα τα σημεία του μέσου.
β. εξαρτάται από τη θέση του σημείου.
γ. εξαρτάται από τη θέση και τη χρονική στιγμή.
δ. εξαρτάται από τη χρονική στιγμή. **(μονάδες: 4)**

A5. Σε στάσιμο κύμα μεταξύ δύο σημείων του ελαστικού μέσου υπάρχουν τρεις δεσμοί. Τα σημεία αυτά έχουν

- α. διαφορά φάσης π
β. την ίδια φάση.
γ. διαφορά φάσης που εξαρτάται από την απόστασή τους.

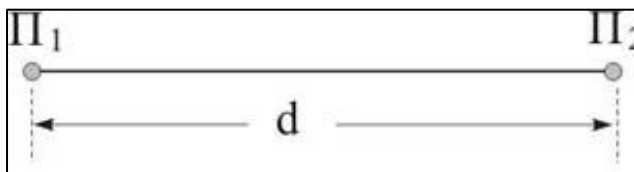
- δ. διαφορά φάσης $\frac{3\pi}{2}$ **(μονάδες: 4)**

A6. Δύο σύμφωνες πηγές (1) και (2) δημιουργούν στην επιφάνεια υγρού εγκάρσια αρμονικά κύματα με πλάτος A και μήκος κύματος $\lambda = 4\text{ cm}$. Σημείο P της επιφάνειας του υγρού απέχει $r_1 = 17\text{ cm}$ από την πηγή (1) και $r_2 = 9\text{ cm}$ από την πηγή (2). Το πλάτος της ταλάντωσης στο σημείο P λόγω συμβολής είναι ίσο με

- α. 0 β. $\sqrt{2}A$ γ. $2A$ δ. A **(μονάδες: 5)**

ΘΕΜΑ Β

B1. Οι πηγές Π_1 και Π_2 του σχήματος είναι σύγχρονες, ταλαντώνονται με το ίδιο πλάτος και δημιουργούν κύματα μήκους κύματος λ . Αν η απόσταση μεταξύ των πηγών είναι $d=1,3\lambda$, τότε επάνω στο ευθύγραμμο τμήμα $\Pi_1\Pi_2$ τα σημεία ενισχυτικής συμβολής που υπάρχουν είναι



α. 3 β. 4 γ. 5

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες: 1+6)

B2. Κατά μήκος μιας χορδής που έχει τα δύο άκρα της στερεωμένα ακλόνητα, αποκαθίσταται στάσιμο κύμα και δημιουργούνται συνολικά 4 δεσμοί. Τα σωμάτια της χορδής ταλαντώνονται με συχνότητα f_1 . Μεταβάλλουμε τη συχνότητα ταλάντωσης σε f_2 , οπότε στη χορδή δημιουργούνται συνολικά 5 δεσμοί. Ο λόγος των συχνοτήτων f_1/f_2 είναι

α. $4/5$ β. $3/4$ γ. $5/4$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες: 1+5)

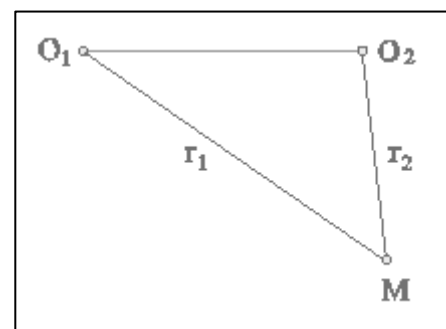
B3. Κατά μήκος δύο χορδών 1 και 2, που είναι κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό, διαδίδονται δύο αρμονικά εγκάρσια κύματα πλάτους A_1 και A_2 και μήκους κύματος λ_1 και λ_2 , αντίστοιχα. Αν ισχύει ότι $A_1=2A_2$ και $\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}$, τότε για τις αντίστοιχες μέγιστες επιταχύνσεις των ταλαντώσεων $a_{\max 1}$ και $a_{\max 2}$ ισχύει:

α. $\frac{a_{\max 1}}{a_{\max 2}} = \frac{1}{4}$ β. $\frac{a_{\max 1}}{a_{\max 2}} = \frac{1}{2}$ γ. $\frac{a_{\max 1}}{a_{\max 2}} = 4$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες: 1+5)

B4. Οι πηγές O_1 και O_2 του σχήματος βρίσκονται σε συμφωνία φάσης και δημιουργούν στην ήρεμη επιφάνεια υγρού αρμονικά κύματα ίδιου πλάτους A , που διαδίδονται με ταχύτητα μέτρου $u=6\text{cm/s}$ παράγοντας φαινόμενα συμβολής. Το σημείο M απέχει $r_1=31,5\text{ cm}$ και $r_2=34,5\text{ cm}$ από τις πηγές αντίστοιχα. Για να βρίσκεται το σημείο M σε υπερβολή απόσβεσης, θα πρέπει οι πηγές να εκπέμπουν τα κύματα με συχνότητες



α. $f=1,3,5,7,9,\dots\text{ Hz}$

β. $f=2,4,6,8,10,\dots\text{ Hz}$

γ. $f=1,2,3,4,5,\dots\text{ Hz}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(μονάδες: 1+5)

ΘΕΜΑ Γ

Οριζόντια ελαστική χορδή μήκους $L=2,5\text{m}$, έχει το δεξί άκρο της P ($x_P=2,5\text{m}$) στερεωμένο σε ακλόνητο εμπόδιο. Το αριστερό άκρο O ($x_O=0$) είναι σημείο ελεύθερο να κινηθεί. Την $t_0 = 0$ το O βρίσκεται στην θέση ισορροπίας του κινούμενο προς την θετική ακραία θέση του. Στη χορδή έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα, με το σημείο O να είναι κοιλία, η οποία ταλαντώνεται με πλάτος $1,6\text{m}$. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του O ισούται με $v_{\max(O)}=16\pi \text{ m/s}$, ενώ μεταξύ των O και P εμφανίζονται δύο δεσμοί (εκτός του σημείου P που είναι δεσμός).

Γ1. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

(μονάδες: 5)

Γ2. Να βρεθεί η ταχύτητα υλικού σημείου Z ($x_Z = \frac{5}{3} \text{ m}$)

την στιγμή $t_1 = \frac{1}{15} \text{ s}$

(μονάδες: 5)

Γ3. Αν την χρονική στιγμή t_1 το σημείο O διέρχεται από την θέση ισορροπίας του με αρνητική ταχύτητα τότε να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο της χορδής τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + T/4$

(μονάδες: 5)

Γ4. Να υπολογίσετε την απομάκρυνση του υλικού σημείου B ($x_B=1,25\text{m}$) τη στιγμή που το υλικό σημείο O βρίσκεται σε ακραία αρνητική απομάκρυνση.

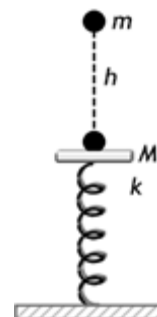
(μονάδες: 5)

Γ5. Αλλάζουμε την συχνότητα των αρχικών κυμάτων που δημιούργησαν το παραπάνω στάσιμο κύμα, με αποτέλεσμα στην θέση της 2^{ης} κοιλίας να έχει σχηματισθεί τώρα ο 3^{ος} δεσμός. Να υπολογισθεί η νέα συχνότητα.

(μονάδες: 5)

ΘΕΜΑ Δ

Δίσκος μάζας $M=1\text{kg}$ είναι συνδεδεμένος στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=200 \text{ N/m}$ και ισορροπεί ακίνητος. Το κάτω άκρο του ελατηρίου στερεώνεται σε ακλόνητο σημείο του δαπέδου. Από ύψος $h=0,15\text{m}$ πάνω από το δίσκο αφήνεται να πέσει ελεύθερο ένα σφαιρίδιο πλαστελίνης μάζας $m=1 \text{ kg}$, το οποίο συγκρούεται με το δίσκο μετωπικά και πλαστικά. Το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση ($D=k$). Να υπολογίσετε:



Δ1. το μέτρο της ταχύτητας του σφαιριδίου ελάχιστα πριν την κρούση.

(μονάδες: 5)

Δ2. την δυναμική ενέργεια του ελατηρίου όταν ο δίσκος ισορροπεί.

(μονάδες: 5)

Δ3. την μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

(μονάδες: 5)

Δ4. το μέτρο της δύναμης επαναφοράς καθώς και το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου στο κατώτερο σημείο της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

(μονάδες: 5)

Δ5. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος όταν η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης ισούται με την κινητική.

(μονάδες: 5)

Θεωρείστε την αντίσταση του αέρα και τη διάρκεια της κρούσης αμελητέες.

Δίνεται: $g=10\text{m/s}^2$.

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ							
θ	0°	30°	37°	45°	53°	60°	90°
$\eta\mu\theta$	0	$1/2$	$3/5$	$\sqrt{2}/2$	$4/5$	$\sqrt{3}/2$	1
$\sigma\upsilon\nu\theta$	1	$\sqrt{3}/2$	$4/5$	$\sqrt{2}/2$	$3/5$	$1/2$	0
$\varepsilon\varphi\theta$	0	$\sqrt{3}/3$	$3/4$	1	$4/3$	$\sqrt{3}$	–