

ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΕΥΑΓΓΕΛΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΣΜΥΡΝΗΣ

Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου

ΓΡΑΠΤΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2014

Θέμα Α

Στις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4 επιλέξτε την ορθή απάντηση. (ΜΟΝΑΔΕΣ 6+6+7+6)

Α1. Ένα σώμα εκτελώντας απλή αρμονική ταλάντωση πηγαίνει από τη θέση ισορροπίας στην θέση $x=+A/2$ κινούμενο κατά την θετική φορά σε χρόνο Δt_1 . Αργότερα πηγαίνει από την $x=+A/2$ στην $x=+A$ κινούμενο πάντα σε θετική φορά σε χρόνο Δt_2 . Τότε:

α. $\Delta t_1 = \Delta t_2/2$

β. $\Delta t_1 = \Delta t_2$

γ. $\Delta t_1 = 2\Delta t_2$

δ. $\Delta t_1 = 4\Delta t_2$

Α2. Στο σχήμα δίνονται οι γραφικές παραστάσεις $x = f(t)$

για δύο αρμονικές ταλαντώσεις x_1 και x_2 .

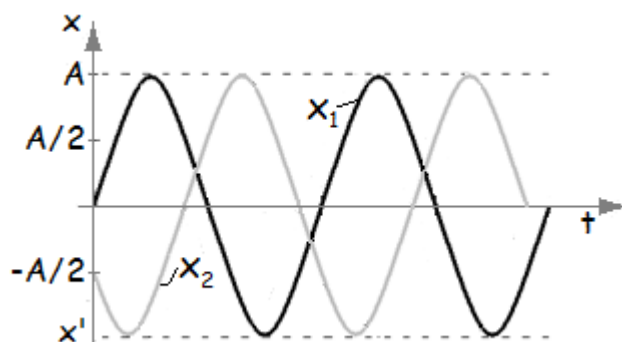
Η διαφορά φάσης μεταξύ των δύο ταλαντώσεων είναι:

α) $\pi/6$

β) $5\pi/6$

γ) $7\pi/6$

δ) $11\pi/6$



Α3. Υλικό σημείο ταλαντώνεται υπό την επίδραση δύο γραμμικών αρμονικών ταλαντώσεων $x_1=A_1\mu\omega_1 t$ και $x_2=A_2\mu\omega_2 t$ που πραγματοποιούνται γύρω από την ίδια Θ.Ι. και στην ίδια διεύθυνση. Επειδή $\omega_1 \cong \omega_2$ δημιουργείται διακρότημα. Ο χρόνος από την έναρξη της ιδιόμορφης ταλάντωσης μέχρι τον πρώτο μηδενισμό του πλάτους της είναι:

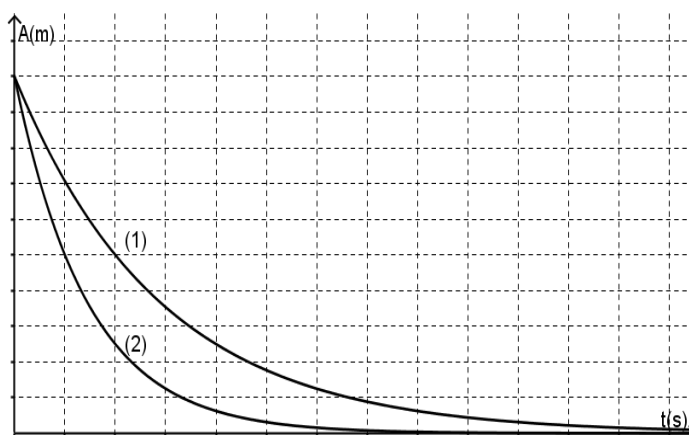
α. $\frac{2\pi}{|\omega_1-\omega_2|}$

β. $\frac{\pi}{|\omega_1-\omega_2|}$

γ. $\frac{\pi}{2|\omega_1-\omega_2|}$

δ. $\frac{\pi}{4|\omega_1-\omega_2|}$

Α4. Σε έναν ταλαντωτή που κάνει φθίνουσα ταλάντωση με σταθερά απόσβεσης b_1 μεταβάλλουμε την σταθερά απόσβεσης σε b_2 . Οι συντελεστές Λ είναι Λ_1 και Λ_2 και οι περίοδοι T_1 και T_2 αντίστοιχα. Οι περιβάλλουσες της γραφικής παράστασης θέσης χρόνου είναι η (1) για την b_1 και (2) για b_2 . Για τις ταλαντώσεις ισχύει:



α. $\Lambda_1 > \Lambda_2$

β. $b_1 < b_2$

γ. $T_1 > T_2$

δ. Όταν οι ταλαντώσεις αποσβεστούν εντελώς η (1) έχει αποδώσει στο περιβάλλον μεγαλύτερη ενέργεια από την (2).

* Η Α5 είναι προαιρετική. Βαθμολογείται με 6 μονάδες.

A5*. Για ένα αρμονικό κύμα η γραφική παράσταση της φάσης του σε σχέση με την θέση για την χρονική στιγμή $t=9s$ είναι η πιο δίπλα.

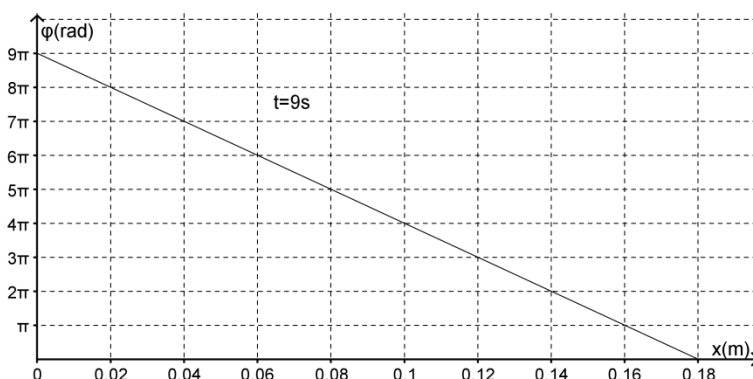
Για το κύμα αυτό ισχύει:

α. Το κύμα έχει ταχύτητα διάδοσης $2m/s$.

β. Την χρονική στιγμή $t=9s$ η πηγή έχει ταλαντωθεί 9 φορές.

γ. Η περίοδος του κύματος είναι $2s$.

δ. Η γωνιακή συχνότητα του κύματος είναι 50π .



Θέμα Β

B1. Ελατήριο σταθεράς k είναι στερεωμένο στην κορυφή κεκλιμένου επιπέδου γωνίας κλίσεως $\varphi=45^\circ$. Στο ελεύθερο άκρο του δένεται σώμα μάζας $m_1=2m$ στο άλλο άκρο του οποίου δένεται δεύτερο σώμα μάζας $m_2=m$ με αβαρές άκαμπτο νήμα.

Το σύστημα ελατηρίου-σωμάτων m_1 και m_2 αρχικά ισορροπεί και τη χρονική στιγμή $t=0$ απομακρύνεται από τη θέση ισορροπίας του κατά απόσταση

$$A=3mg/2k$$

οπότε αρχίζει να ταλαντώνεται αρμονικά.

Τη στιγμή που για πρώτη φορά περνά από τη θέση ισορροπίας του κόβουμε ακαριαία το νήμα χωρίς να προκαλέσουμε διαταραχή στην κίνηση του σώματος m_1 .

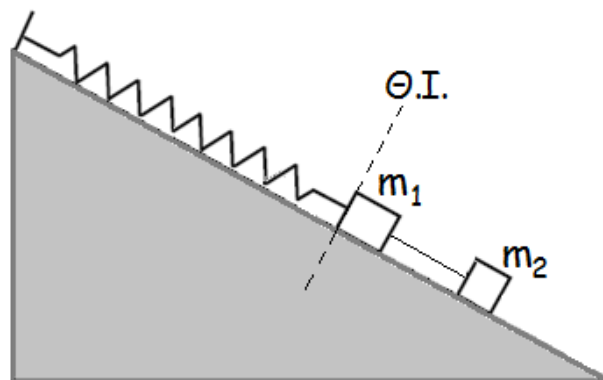
Αν A_1 είναι το νέο πλάτος ταλάντωσης του m_1 ισχύει:

α. $A_1/A = 2/3$

β. $A_1/A = \sqrt{2}/3$

γ. $A_1/A = 2\sqrt{2}/3$

ι. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

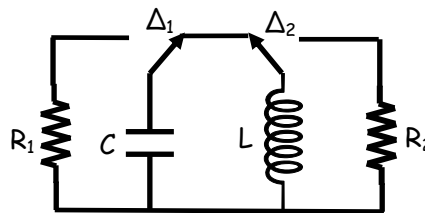


Μονάδες 2

ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

B2. Στο πιο δίπλα κύκλωμα LC ο πυκνωτής είναι φορτισμένος αρχικά σε τάση V . Το κύκλωμα κάνει αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Όταν $U_E = U_B$ γυρνάμε τον μεταγωγό Δ_1 αριστερά και απελευθερώνεται στην R_1 θερμική ενέργεια $E_{\theta 1}$.



Σε δεύτερο πείραμα ο πυκνωτής έχει πάλι φορτιστεί σε τάση V . Καθώς το κύκλωμα LC ταλαντώνεται, όταν ο ρυθμός μεταβολής του φορτίου είναι μισός του μέγιστου γυρνάμε τον διακόπτη Δ_2 δεξιά και απελευθερώνεται στην R_2 θερμική ενέργεια $E_{\theta 2}$. Για τον λόγο των θερμικών ενεργειών ισχύει

α. $\frac{E_{\theta 1}}{E_{\theta 2}} = \frac{1}{2}$

β. $\frac{E_{\theta 1}}{E_{\theta 2}} = 1$

γ. $\frac{E_{\theta 1}}{E_{\theta 2}} = 2$

i. Επιλέξτε την σωστή απάντηση

Μονάδες 2

ii. Αιτιολογήστε

Μονάδες 6

B3. Ένα διαπασών συχνότητας f συνηχεί με μια χορδή A συχνότητας f_A και παράγει διακρότημα συχνότητας 3Hz. Κατόπιν το ίδιο διαπασών συνηχεί με μια χορδή B συχνότητας f_B και παράγει εκ νέου διακρότημα συχνότητας 3Hz. Η περίοδος των διακροτημάτων που δημιουργούνται όταν συνηχούν οι χορδές A και B είναι:

α. $1/3s$

β. $1/6s$

γ. $2/3s$

δ. $1/2s$

i. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

ii. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Θέμα Γ

Πηγή παραγωγής ημιτονοειδών εγκάρσιων κυμάτων βρίσκεται στην αρχή O ομογενούς χορδής μεγάλου μήκους και όταν αρχίζει να ταλαντώνεται ξεκινά από την θέση $y=0m$ κινούμενη προς τα θετικά του άξονα y . Η πηγή έχει πλάτος $0,04m$ και γωνιακή συχνότητα $10\pi \text{ rad/s}$ και δημιουργεί στο γραμμικό μέσο εγκάρσιο κύμα που διαδίδεται κατά την αρνητική κατεύθυνση. Το μήκος του κύματος είναι $\lambda = 0,8m$ και τη χρονική στιγμή $t_0 = 0s$ η πηγή έχει απομάκρυνση $-0,04m$ για πρώτη φορά.

Γ1. Να γραφεί η εξίσωση του κύματος.

Μονάδες 6

Γ2. Να γίνει γραφική παράσταση της φάσης του κύματος σε σχέση με την θέση τη χρονική στιγμή $t_1 = 1,4s$.

Μονάδες 6

Γ3. Να σχεδιασθεί το στιγμιότυπο του κύματος την χρονική στιγμή $1,4s$ και να σχεδιασθούν ποιοτικά τα διανύσματα της ταχύτητας ταλάντωσης στις θέσεις $x_k = -0,5m$ και $x_l = -0,9m$.

Μονάδες 6

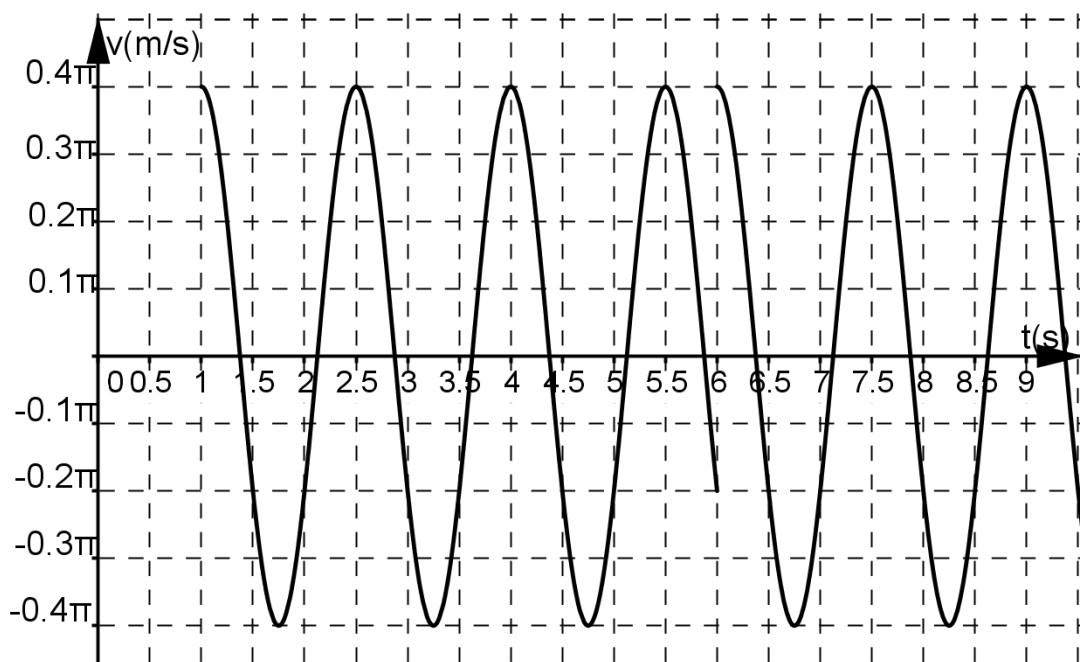
Γ4. Να βρεθεί η ταχύτητα ταλάντωσης ενός σημείου Σ του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_{\Sigma} = -2\text{m}$ τη χρονική στιγμή $t_2 = 1,5\text{s}$.

Μονάδες 7

Θέμα Δ

Δύο σύγχρονες πηγές Π_1 και Π_2 κάνουν απλή αρμονική ταλάντωση πάνω στην επιφάνεια υγρού. Οι δύο πηγές απέχουν απόσταση $d=0,6\text{m}$ και αρχίζουν να ταλαντώνονται την χρονική στιγμή $t=0\text{s}$. Καθ' όλη την διάρκεια της ταλάντωσης οι πηγές παραμένουν σε επαφή με το υγρό.

Σημείο Σ απέχει απόσταση $r_1=0,1\text{m}$ από την πηγή Π_1 και r_2 από την πηγή Π_2 με $r_1 < r_2$. Η γραφική παράσταση της ταχύτητας ταλάντωσης του σημείου Σ σε σχέση με τον χρόνο δίνεται από το παρακάτω σχήμα:



Να υπολογίσετε :

Δ1. Την περίοδο, την ταχύτητα διάδοσης και το μήκος κύματος των κυμάτων που δημιουργούν οι ταλαντωτές στην επιφάνεια του υγρού.

Μονάδες 8

Δ2. Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες την χρονική παράσταση του πλάτους ταλάντωσης σε σχέση με τον χρόνο για το σημείο Σ από 0 έως 9s.

Μονάδες 6

Δ3. Αρχίζουμε και αυξάνουμε την συχνότητα των πηγών. Να βρεθεί η ελάχιστη αύξηση της συχνότητας των πηγών ώστε από το Σ να περνά κροσσός ενισχυτικής συμβολής.

Μονάδες 6

Δ4. Να βρεθεί πόσο απέχει τώρα από την Π_1 το σημείο που τέμνει ο παραπάνω κροσσός ενισχυτικής (που περνά από το Σ) την ευθεία που ενώνει τις $\Pi_1\Pi_2$.

Μονάδες 5