

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ άνοδος
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΦΑΣΗ Β
ΚΥΡΙΑΚΗ 02 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

TMHMA: $\Gamma_{21}, \Gamma_{22}, \Gamma_{23}, \Gamma_{24}, \Gamma_{25}, \Gamma_{26}, \Gamma_{27}, \Gamma_{29}, \Gamma_{61}, \Gamma_{PIO}$

HMEPOMHNIA: __/__/24

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ΤΡΙΑ: ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΟΥ ΙΣΜ. - ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ -

ΚΑΤΣΑΡΗ ΕΥΗ (ΚΥΚΛΩΣΤΕ)

ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗΣ: 75min.

ΝΑ ΑΡΙΘΜΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΑΣ

OEMA A

Στις ημιτελείς προτάσεις A₁-A₅ να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1) Ένα σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με πλάτος που μειώνεται εκθετικά με τον συμφωνά με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 το πλάτος της ταλάντωσης τη χρονική $t = 0$ και Λ θετική σταθερά. Αν A_1 και A_2 είναι τα πλάτη της φθίνουσας ταλάντωσης στο τέλος της πρώτης και της δεύτερης περιόδου αντίστοιχα, τότε ισχύει:

$$\alpha) \frac{A_1}{A_0} = \frac{A_1}{A_2}$$

$$\beta) A_1 = \frac{A_0 + A_2}{2}$$

$$\gamma) A_2^2 = A_1 A_0$$

$$\delta) \frac{A_0}{A_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

(Μονάδες 4)

A₂) Η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης είναι ίση:

- α) με την συχνότητα f_0 του ταλαντωτή.
- β) με τη συχνότητα f_δ του διεγέρτη.
- γ) με την απόλυτη τιμή της διαφοράς $f_\delta - f_0$.
- δ) με το άθροισμα $(f_0 + f_\delta)/2$.

(Μονάδες 4)

A₃) Το πλάτος της ταλάντωσης κάθε σημείου ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται τρέχον 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)

A₄) Κατά την συμβολή δύο κυμάτων (που προέρχονται από πηγές σε φάση με πλάτος A) σε ένα ελαστικό μέσο για τα σημεία της μεσοκαθέτου του ευθυγράμμου τμήματος που ενώνει τις δύο πηγές τμήματος ισχύει:

- α) ξεκινούν όλα να ταλαντώνονται ταυτόχρονα
- β) παραμένουν διαρκώς ακίνητα
- γ) κάποια στιγμή έχουν πλάτος A
- δ) έχουν πλάτος 2A.

(Μονάδες 4)

A₅) Ένα σύστημα ελατηρίου—μάζας εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A. Αν τετραπλασιάσουμε την ολική ενέργεια της ταλάντωσης αυτού του συστήματος, τότε

- α) η συχνότητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.
- β) η σταθερά επαναφοράς θα τετραπλασιαστεί.
- γ) το πλάτος της ταλάντωσης θα τετραπλασιαστεί.
- δ) η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.

(Μονάδες 4)

Β) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, με τη λέξη **Σωστό**, αν είναι σωστές και με τη λέξη **Λάθος**, αν είναι λανθασμένες.

α) Τα κτήρια κατά τη διάρκεια ενός σεισμού εκτελούν εξαναγκασμένη ταλάντωση.

β) Στο μηχανικό κύμα η πηγή επιβάλλει την συχνότητά της σε όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου .

γ) Συμβολή έχουμε μόνο όταν οι δύο πηγές είναι σύμφωνες.

δ) Στις εξαναγκασμένες ταλαντώσεις και στην κατάσταση συντονισμού μηδενίζονται οι απώλειες για αυτό το πλάτος μεγιστοποιείται.

ε) Σε κάθε φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος μειώνεται εκθετικά με τον χρόνο.

(5 μονάδες)

ΘΕΜΑ Β

Β1) Σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και σε δύο διαφορετικές t_1 και t_2 χρονικές στιγμές έχει εξίσωση $x_1=0,8\mu(80\pi t)$ και $x_2=0,8\mu(120\pi t)$. Η ιδιοσυχνότητα f_0 του συστήματος μπορεί να πάρει την τιμή :

α) 40Hz

β) 56Hz

γ) 60Hz

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

(1 μονάδες)

Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας .

(4 μονάδες)

Β2) Στο σχήμα φαίνονται δύο συστήματα που τα σώματα έχουν το ίδιο σχήμα, το ίδιο μέγεθος και μάζες m_1, m_2 . Το κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο έχει σταθερά k και το νήμα που συνδέει τα σώματα είναι αβαρές και ελαστικό. Κόβοντας τα νήματα τα σώματα με μάζες m_1 και m_2 εκτελούν φθίνουσες ταλαντώσεις με δύναμη επαναφοράς $F_{\text{επ}} = -kx$ και δύναμη απόσβεσης της μορφής $F_{\text{απ}} = -bv$ έχοντας πολύ μικρές σταθερές απόσβεσης b_1, b_2 αντίστοιχα, ώστε μετά από χρόνο τα σώματα σταματούν να ταλαντώνονται.

Β2.1) Για τις σταθερές απόσβεσης b_1, b_2 ισχύει:

α) $b_1 = b_2$

β) $b_1 > b_2$

γ) $b_1 < b_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B2.3) Έστω W_1, W_2 είναι τα έργα των δυνάμεων απόσβεσης στα σώματα m_1 και m_2 αντίστοιχα για όσο χρόνο αυτά εκτελούσαν φθίνουσα ταλάντωση. Αν γνωρίζουμε ότι ισχύει $W_1 = 16W_2$, τότε για τις ιδιοσυχνότητες f_1, f_2 των ταλαντώσεων των σωμάτων με μάζες m_1, m_2 αντίστοιχα ισχύει:

α) $f_1 = 2f_2$

β) $f_1 = 4f_2$

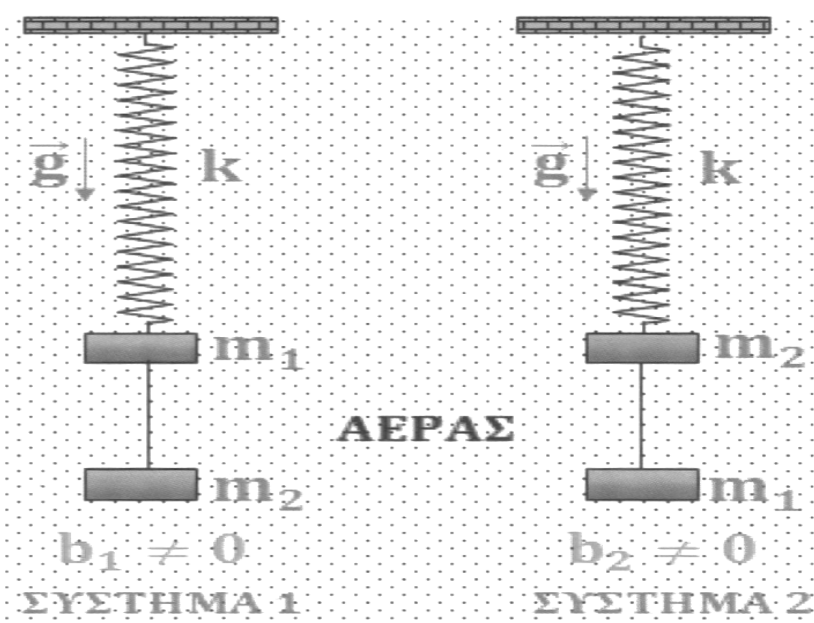
γ) $f_1 = 16f_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)



B3) Σώμα μάζας $m_1 = 3m$ ισορροπεί ακίνητο, δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , του οποίου το κάτω άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο στο έδαφος. Κάποια χρονική στιγμή τοποθετούμε ακαριαία πάνω στο σώμα Σ_1 (χωρίς αρχική ταχύτητα) ένα άλλο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = m$, οπότε το σύστημα των δύο σωμάτων αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.

B3.1) Αν το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας είναι ίσο με g , τότε η μέγιστη τιμή του μέτρου της επιτάχυνσης που αποκτά το σύστημα των δύο σωμάτων κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του, είναι:

α) $a_{\max} = 0,75g$

β) $a_{\max} = 0,25g$

γ) $a_{\max} = g$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B3.2) Ο λόγος $\frac{N_{\min}}{N_{\max}}$ της ελάχιστης προς τη μέγιστη τιμή του μέτρου της δύναμης που ασκεί το σώμα Σ_1 στο σώμα Σ_2 κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του συστήματος τους, είναι ίσος με:

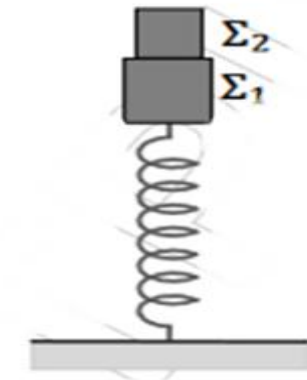
- α) 0,4 β) 0,5 γ) 0,6

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)



ΘΕΜΑ Γ

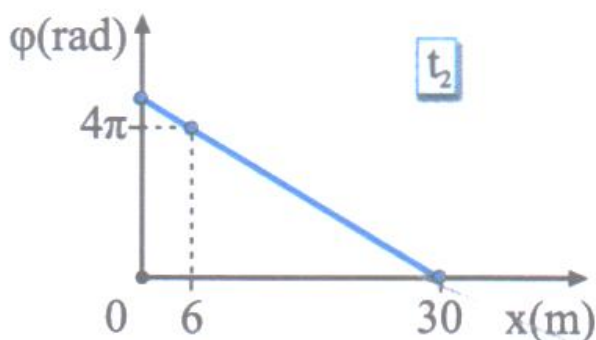
Εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο που ταυτίζεται με τον άξονα $x'Ox$. Το σημείο O ($x = 0$) έχει εξίσωση απομάκρυνσης $y_0 = A \cdot \eta\mu\omega t$. Το σημείο O φτάνει για δεύτερη φορά σε ακραία θέση της ταλάντωσης του τη χρονική στιγμή $t_1 = 3s$ έχοντας διανύσει διάστημα $S = 0,9 \text{ m}$. Στο παρακάτω διάγραμμα δίνεται η μεταβολή της φάσης σε συνάρτηση με τη θέση x μια χρονική στιγμή t_2 .

Γ₁) Να δείξετε ότι η πηγή ταλαντώνεται με εξίσωση: $y = 0,3\eta\mu(\frac{\pi}{2}t)$ (S.I.)

(Μονάδες 2,5)

Γ₂) Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή t_2 .

(Μονάδες 2,5)



Γ₃) Τη χρονική στιγμή t_2 να βρείτε για το σημείο Κ με θέση $x_K = 6$ m την απομάκρυνσή του, την ταχύτητά του, την επιτάχυνσή του και τον αριθμό των κυμάτων που έχουν φτάσει σε αυτό.

(Μονάδες 5)

Γ₄) Τη χρονική στιγμή $t_3 = 8$ s να κάνετε το στιγμιότυπο του κύματος . Πόσα σημεία του ελαστικού μέσου απέχουν από τη Θ.Ι. τους 0,1 m;

(Μονάδες 5)

Γ₅) Να υπολογίσετε την ταχύτητα ενός σημείου Λ ($x_L = 12$ m) όταν η ταχύτητα του σημείου Κ είναι $v_K = -0,1 \pi$ m/s.

(Μονάδες 5)

Γ₆) Να γράψετε την εξίσωση του κύματος αν τριπλασιάσουμε τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής, ενώ διατηρούμε το πλάτος Α σταθερό.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα δωμάτιο από το οποίο έχουμε αφαιρέσει τον αέρα υπάρχει η παρακάτω διάταξη .Το σώμα Σ₁ με μάζα $m_1 = 3$ Kg είναι δεμένο μέσω νήματος από την κορυφή του δωματίου και βρίσκεται σε ύψος $h = 0,8$ m πάνω από άλλο σώμα Σ₂ μάζας $m_2 = 1$ kg. Το σώμα Σ₂ ισορροπεί ακίνητο, δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100$ N/m, του οποίου το κάτω άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Τα σώματα Σ₁ και Σ₂ βρίσκονται πάνω στην ίδια κατακόρυφο που συμπίπτει με τον άξονα συμμετρίας του ελατηρίου.

Εκτρέπουμε το σώμα Σ_2 από τη θέση ισορροπίας του κατακόρυφα προς τα κάτω κατά $d = 0,4 \text{ m}$ και τη χρονική στιγμή $t = 0$ το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί από τη θέση όπου το εκτρέψαμε.

Δ_1) Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ_2 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και να γράψετε τη χρονική εξίσωση της επιτάχυνσης του, θεωρώντας ως θετική τη φορά προς τα κάτω.

Μονάδες (3 + 3) 6

Δ_2) Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_2 τη χρονική στιγμή στην οποία η κινητική του ενέργεια γίνεται τριπλάσια της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης του για δεύτερη φορά μετά τη χρονική στιγμή $t = 0$ καθώς και το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σώμα Σ_2 από το ελατήριο την ίδια χρονική στιγμή.

Μονάδες (3 + 2) 5

Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα που συνδέει το σώμα Σ_1 με την οροφή, οπότε το σώμα Σ_1 αρχίζει να κινείται κατακόρυφα προς τα κάτω στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου. Το σώμα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα Σ_2 τη χρονική στιγμή στην οποία το σώμα Σ_2 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τα πάνω. Μετά την κρούση, το συσσωμάτωμα που δημιουργείται εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = k$.

Δ_3) Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 ακριβώς πριν από την κρούση καθώς και το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας που αποκτά το συσσωμάτωμα κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του.

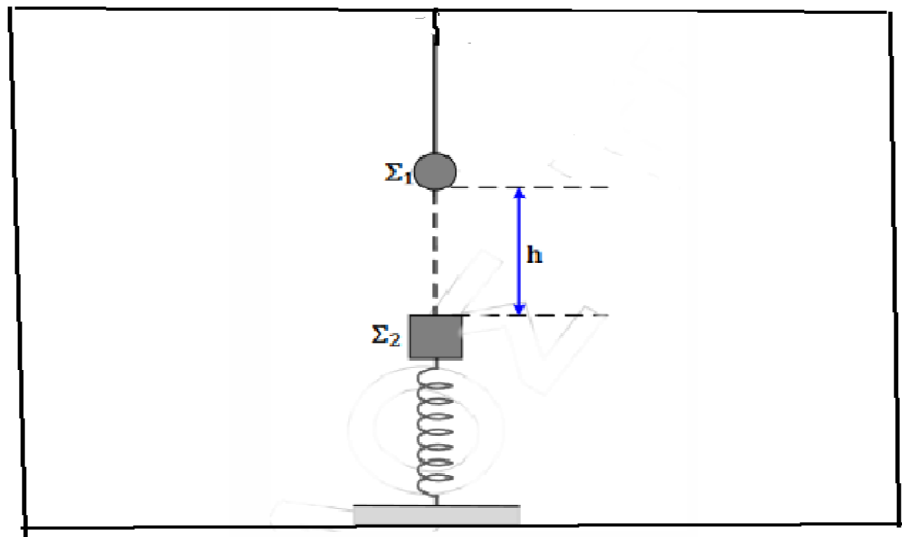
Μονάδες (2 + 6) 8

Κάποια στιγμή που το σύστημα διέρχεται από ακραία θέση, από κάποια άγνωστη αιτία, εισέρχεται στο δωμάτιο ποσότητα αέρα η οποία μετατρέπει την ταλάντωση σε φθίνουσα. Η δύναμη απόσβεσης είναι της μορφής: $F = -4v(S.I.)$.

Δ_4) Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μείωσης της ενέργειας του συστήματος καθώς και την τιμή της επιτάχυνσής του όταν αυτό διέρχεται από την θέση $x = 0,25 \text{ m}$ ενώ βρίσκεται ακόμα στην διάρκεια της πρώτης περιόδου.

Μονάδες (3 + 3) 6

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sqrt{3} = 1,7$. Οι διαστάσεις των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 και η χρονική διάρκεια της κρούσης να θεωρηθούν αμελητέες.



Γωνία	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
ημω	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
συνω	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
εφω	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	-	0	-	0
σφω	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	-	0	-

“In order to succeed your desire for success should be greater than your fear of failure”