



ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΦΑΣΗ Β

ΚΥΡΙΑΚΗ 03 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: _____

ΤΜΗΜΑ: Γ₂₁, Γ₂₂, Γ₂₃, Γ₂₄, Γ₂₅, Γ₂₆, Γ₂₇, Γ₂₈, Γ_{ΠΟ}

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: __/__/24

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΟΥ ΙΣΜΗΝΗ-ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ –

ΚΑΤΣΑΡΗ ΕΥΗ- (ΚΥΚΛΩΣΤΕ)

ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΠΟΧΩΡΗΣΗΣ: 75min.

ΝΑ ΑΡΙΘΜΗΣΕΤΕ ΤΙΣ ΣΕΛΙΔΕΣ ΣΑΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ 9

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις Α₁-Α₅ να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

Α₁) 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:

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

β) $A_1 = \frac{A_0 + A_2}{2}$

γ) $A_2^2 = A_1 A_0$

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

(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) Στην ΑΑΤ η κινητική ενέργεια του σώματος:

- α) αυξάνει καθώς το σώμα πηγαίνει προς τις ακραίες θέσεις.
- β) μένει σταθερή
- γ) αυξάνει γραμμικά με τον χρόνο.
- δ) αυξάνεται όταν το σώμα πηγαίνει προς την θέση ισορροπίας.

(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) Για κάθε ΑΑΤ ισχύει η σχέση: $v = \omega x$

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) Σε γραμμικό ελαστικό μέσο, που ταυτίζεται με το θετικό ημιάξονα Ox , το σημείο O ($x = 0$) του ημιάξονα αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$, να εκτελεί ταλάντωση με εξίσωση $y = A\eta\mu\omega t$. Η ταλάντωση έχει περίοδο T , γίνεται σε διεύθυνση κάθετη στον ημιάξονα Ox και εξαιτίας της διαδίδεται κατά μήκος της χορδής αρμονικό κύμα με μήκος κύματος λ .

Το υλικό σημείο Σ που βρίσκεται σε απόσταση $\frac{\lambda}{4}$ από την αρχή του άξονα, θα ακινητοποιηθεί στιγμιαία για πρώτη φορά τη χρονική στιγμή t_1 :

α. $t_1 = T/4$ β. $t_1 = T/2$ γ. $t_1 = 3T/4$

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή 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 $D = k$.

A) 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) $a_{\max} = 0,75 g$ β) $a_{\max} = 0,25 g$ γ) $a_{\max} = g$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 4)

B) 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:

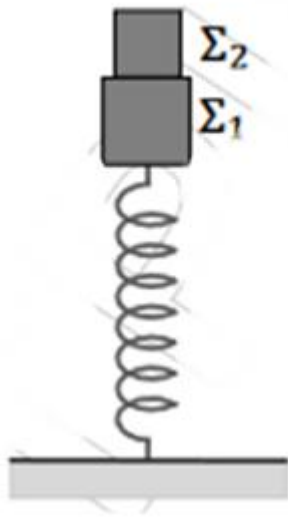
α) 0,4 β) 0,5 γ) 0,6

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 3)



B₄) Στο παρακάτω σχήμα τα ιδανικά ελατήρια είναι οριζόντια και επιμηκνόμενα με σταθερές K_1 και K_2 όπου $K_1 > K_2$.

Το νήμα είναι αβαρές και μη ελαστικό ενώ το οριζόντιο επίπεδο είναι λείο. Κάποια στιγμή, κόβουμε το νήμα και τα σώματα με μάζες m_1 και m_2 εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερές επαναφοράς K_1 , K_2 , πλάτη A_1 , A_2 και ενέργειες E_1 , E_2 αντίστοιχα. Για τις ενέργειες αυτές ισχύει:

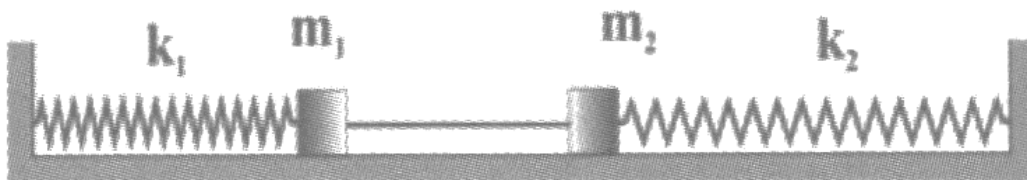
α) $E_1 < E_2$ β) $E_1 = E_2$ γ) $E_1 > E_2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση.

(Μονάδες 1)

Να δικαιολογηθεί η απάντησή σας .

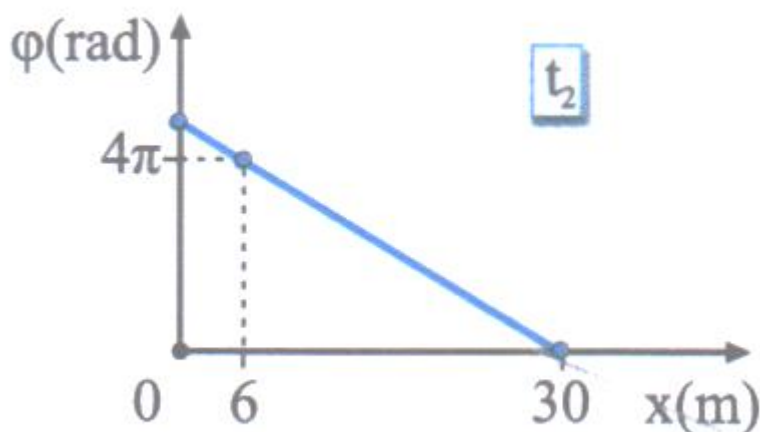
(Μονάδες 5)



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 $t_1 = 3\text{ s}$ 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 K με θέση $x_K = 6\text{ m}$ 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 $t_3 = 8\text{ s}$ να κάνετε το στιγμιότυπο του κύματος .
Πόσα σημεία του ελαστικού μέσου απέχουν από τη Θ.Ι. τους $0,1\text{ m}$;

(Μονάδες 5)

Γ₅) Να υπολογίσετε την ταχύτητα ενός σημείου Λ ($x_\Lambda = 12\text{ m}$) όταν η ταχύτητα του σημείου K είναι $v_K = -0,1\pi\text{ m/s}$.

(Μονάδες 5)

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

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ

Σε ένα δωμάτιο από το οποίο έχουμε αφαιρέσει τον αέρα υπάρχει η παρακάτω διάταξη. Το σώμα Σ_1 με μάζα $m_1 = 3 \text{ Kg}$ είναι δεμένο μέσω νήματος από την κορυφή του δωματίου και βρίσκεται σε ύψος $h = 0,8 \text{ m}$ πάνω από άλλο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 ισορροπεί ακίνητο, δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, του οποίου το κάτω άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οριζόντιο δάπεδο. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 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.

Δ1) 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

Δ2) 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 $D = k$.

Δ3) 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.

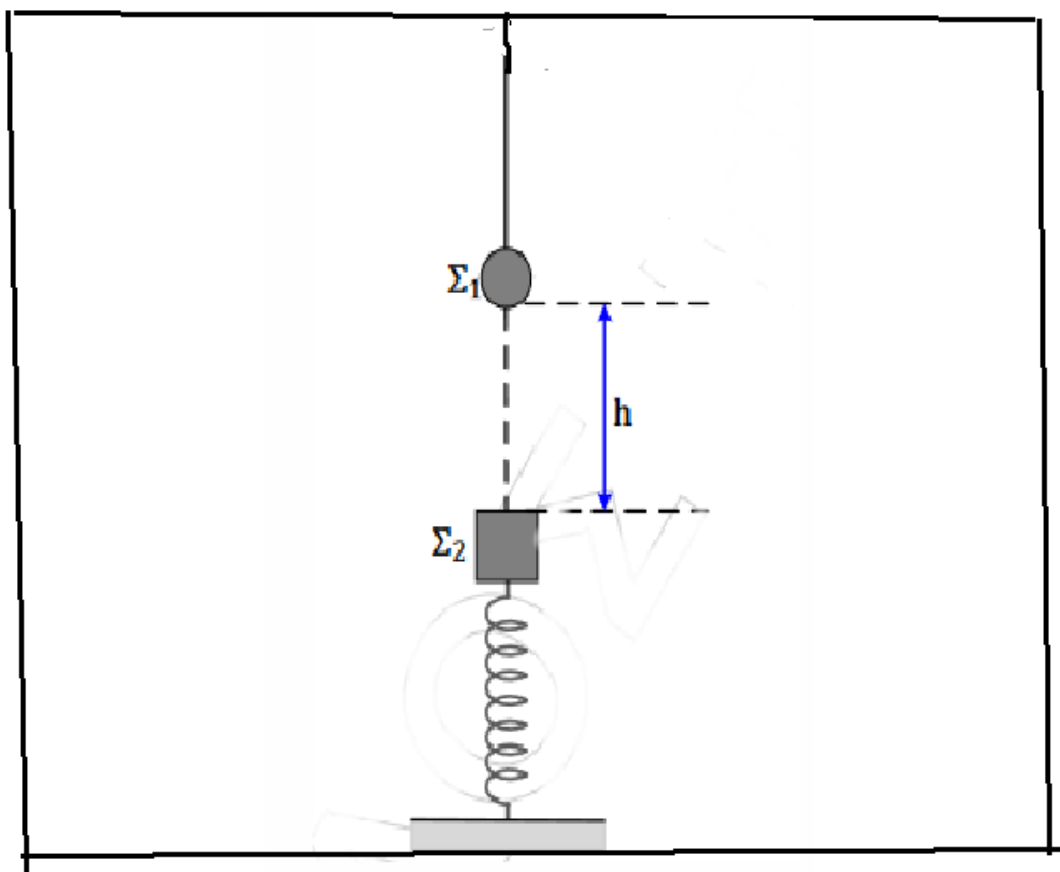
Μονάδες (2 + 6) 8

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.).

Δ₄) Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μείωσης της ενέργειας του συστήματος καθώς και την τιμή της επιτάχυνσής του όταν αυτό διέρχεται από την θέση $x = 0,25\text{m}$.

Μονάδες (3 + 3) 6

Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας $g = 10\text{ m/s}^2$. 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”