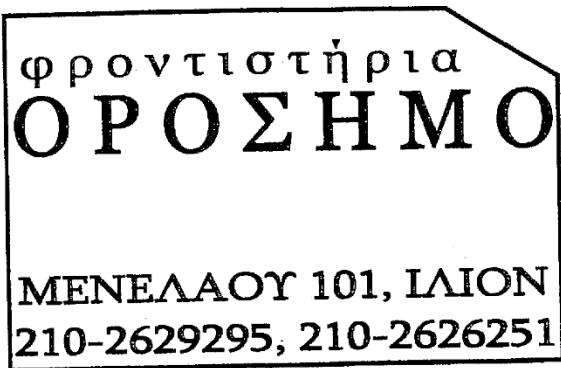




Ημερομηνία: 31/08/26

Τμήμα: ΓΘ,ΓΥ

Μάθημα: Φυσική προσ.

Καθηγητής: Γκότσης Ν.

Ονοματεπώνυμο:

ΘΕΜΑ 1

1. Ένα σώμα, Α, που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, σε κάποια θέση απομάκρυνσης x συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με άλλο ακίνητο σώμα Β ίσης μάζας, με αποτέλεσμα η ενέργεια της ταλάντωσης του Α να μηδενισθεί. Η θέση x που έγινε η κρούση είναι η:
- $x = 0$
 - $x = +A$
 - $x = -A$
 - $x = \pm \frac{A}{2}$

(μονάδες 5)

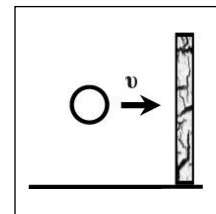
2. Τρεις σφαίρες Α, Β, Γ, πέφτουν κάθετα στον ίδιο τοίχο με την ίδια ταχύτητα v . Η Α κάνει κρούση ελαστική, η Β ανελαστική και η Γ πλαστική. Η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι η ίδια και στις τρεις περιπτώσεις. Η σωστή σχέση των μέτρων των δυνάμεων που δέχεται ο τοίχος σε κάθε περίπτωση είναι

i. $F_A < F_B < F_\Gamma$

iii. $F_A > F_B > F_\Gamma$

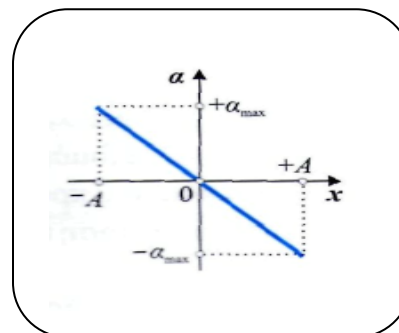
ii. $F_A < F_\Gamma < F_B$

iv. $F_A = F_B = F_\Gamma$



(μονάδες 5)

3. Στο διπλανό διάγραμμα απεικονίζεται η επιτάχυνση ενός σώματος που εκτελεί Α.Α.Τ, σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας. Η κλίση της ευθείας εξαρτάται από :
- Τη μέγιστη τιμή της επιτάχυνσης
 - Το πλάτος της ταλάντωσης
 - Την περίοδο της ταλάντωσης
 - Τη μέγιστη ταχύτητα



(μονάδες 5)

4. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. πλάτους Α. Η κινητική ενέργεια είναι τριπλάσια της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης του σώματος όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση:

- i. $x = \pm \frac{A}{2}$
- ii. $x = \pm \frac{A\sqrt{2}}{2}$
- iii. $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$
- iv. $x=0$

(μονάδες 5)

5. Ερωτήσεις Σωστού - Λάθους

- i. Σώμα μάζας m είναι δεμένο στο ελεύθερο κάτω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθερας k όπου το άλλο άκρο του είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου γίνεται μέγιστη στις ακραίες θέσεις της ταλάντωσης.
- ii. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. πλάτους Α. Η δυναμική ενέργεια ταλάντωσης είναι ίση με την κινητική ενέργεια του σώματος όταν το σώμα διέρχεται από τη θέση $x = \pm \frac{A}{2}$.
- iii. Σώμα μάζας m εκτελεί Α.Α.Τ με σταθερά επαναφοράς D. Η χρονική διάρκεια κίνησης του σώματος από τη μία ακραία θέση του στην άλλη είναι ίση με $\pi \sqrt{\frac{m}{D}}$.
- iv. Στις ακραίες θέσεις μιας Α.Α.Τ η ορμή είναι μέγιστη.
- v. Σε μια Α.Α.Τ στη θέση $x = -A/2$ το μέτρο της ορμής ισούται με το μισό της μέγιστης τιμής της.

(μονάδες 5)

ΘΕΜΑ 2

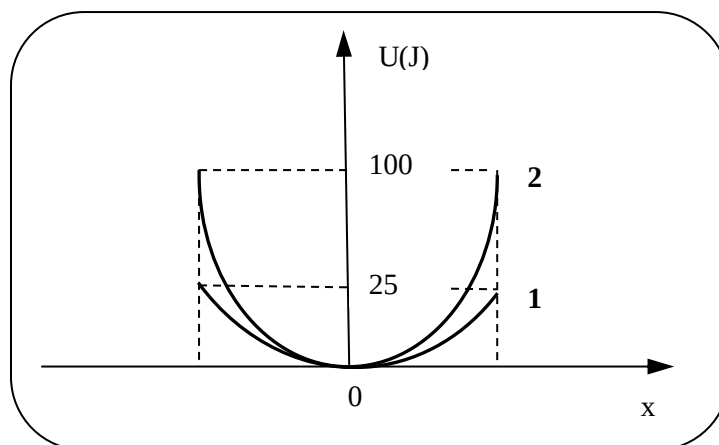
1. Δύο σώματα 1 και 2 με $m_2=2m_1$ εκτελούν Α.Α.Τ. Το διάγραμμα της δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης που σε συνάρτηση με την απομάκρυνση, φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Α. Για τις περιόδους ταλάντωσης των δύο σωμάτων ισχύει:

- α. $T_1=2T_2$ β. $T_1 = \sqrt{2} T_2$ γ. $T_1=T_2$

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

Μονάδες 1+3



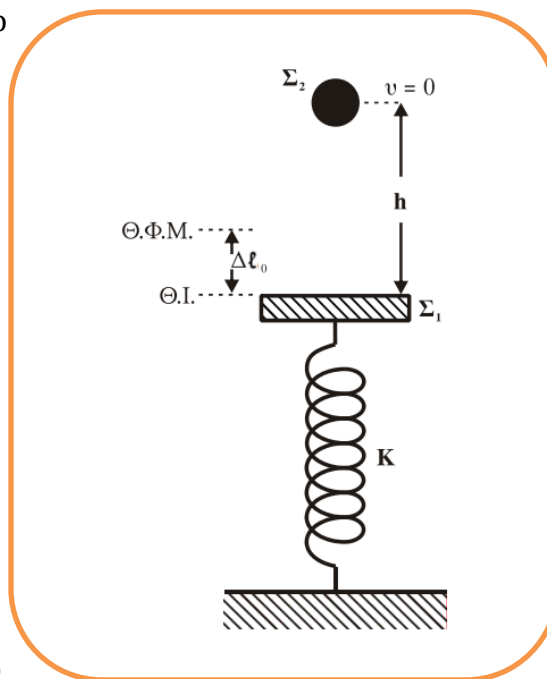
B. Για τις μέγιστες επιταχύνσεις που αποκτούν τα δύο σώματα ισχύει:

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

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

Μονάδες 1+3

2. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = m$ ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Το ελατήριο είναι συμπιεσμένο κατά $\Delta\ell_0$ σε σχέση με το φυσικό του μήκος όπως φαίνεται στο σχήμα. Από ύψος $h = 3\Delta\ell_0$ πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = m_1$, το οποίο συγκρούεται ακαριαία με το Σ_1 κεντρικά και πλαστικά. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει αμέσως μετά την κρούση εκτελεί αμείωτη απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς $D = K$ και πλάτος A . Το πλάτος A της απλής αρμονικής ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι ίσο με:



$$\alpha. \frac{2mg}{K}.$$

$$\beta. \frac{3mg}{K}.$$

$$\gamma. \frac{4mg}{K}.$$

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

Μονάδες 2
Μονάδες 7

3. Ένα σώμα Σ_1 μάζας m_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A_1 σε οριζόντια διεύθυνση με τη βοήθεια ελατηρίου σταθεράς k . Κάποια στιγμή το σώμα Σ_1 διερχόμενο από τη θέση ισορροπίας του συγκρούεται πλαστικά και ακαριαία με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3m_1$. Το πλάτος ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι ίσο με:

$$\alpha. \frac{1}{2} A_1$$

$$\beta. A_1$$

$$\gamma. 2 A_1$$

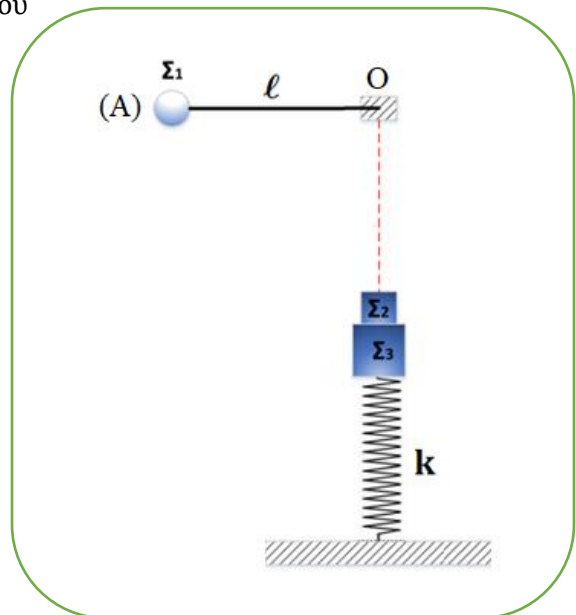
$$\delta. \frac{1}{4} A_1$$

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

Μονάδες 2
Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3

Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ είναι δεμένο σώμα Σ_3 , μάζας $m_3 = 1 \text{ Kg}$. Πάνω στο σώμα Σ_3 και σε επαφή με αυτό βρίσκεται σώμα Σ_2 , μάζας $m_2 = 3 \text{ Kg}$ και το σύστημα ισορροπεί. Σε ένα σημείο O πάνω στην κατακόρυφο που διέρχεται από τον άξονα του ελατηρίου είναι δεμένο αβαρές μη εκτατό νήμα μήκους $\ell = 0,8 \text{ m}$, στο ελεύθερο άκρο του οποίου έχουμε στερεώσει σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 2 \text{ Kg}$. Φέρνουμε το νήμα με το σώμα Σ_1 στην οριζόντια θέση (A) και το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Όταν το νήμα γίνει κατακόρυφο, το σώμα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ_2 και ταυτόχρονα κόβεται το νήμα.



Γ1. Να υπολογίσετε τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 μετά την κρούση.

Μονάδες 5

Γ2. Το σώμα Σ_3 μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να υπολογίσετε το πλάτος και την περίοδο της ταλάντωσης.

Μονάδες 5+2

Γ3. Θεωρώντας ως χρονική στιγμή $t_0 = 0$, τη στιγμή της κρούσης, αμελητέα τη διάρκεια της και θετική την φορά προς τα κάτω, να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{4}s$, την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_3 .

Μονάδες 6

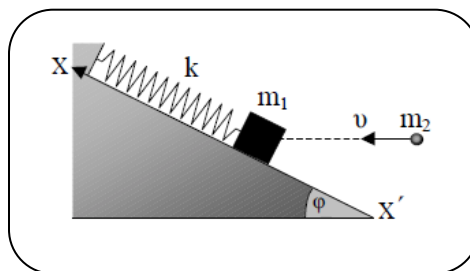
Γ4. Να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{10}s$, το μέτρο της δύναμης του ελατηρίου.

Μονάδες 7

Να ληφθεί υπόψη ότι η επιτάχυνση βαρύτητας έχει τιμή $g = 10m/s^2$.

ΘΕΜΑ 4

Στην κορυφή λείου κεκλιμένου επιπέδου γωνίας $\varphi = 30^\circ$, στερεώνεται ελατήριο σταθεράς $K = 100 \text{ N/m}$, στο άλλο άκρο του οποίου υπάρχει δεμένο σώμα μάζας $m_1 = 2 \text{ kg}$ και το σύστημα ισορροπεί. Ένα βλήμα μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$ κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u = 2 \text{ m/s}$ και συγκρούεται ακαριαία μετωπικά και πλαστικά με το m_1 . Να βρεθούν:



Δ1. Το πλάτος ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 6

Δ2. το ρυθμό μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος

- A. Αμέσως μετά την κρούση
- B. Όταν βρίσκεται στις ακραίες θέσεις της κίνησής του.

Μονάδες 3+3

Δ3. Το έργο της δύναμης επαναφοράς του συσσωματώματος και το έργο της δύναμης του ελατηρίου από τη στιγμή της κρούσης μέχρι το συσσωμάτωμα να σταματήσει στιγμιαία για 1^η φορά.

Μονάδες 3+3

Δ4. Η σχέση της δύναμης του ελατηρίου με την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας της Α.Α.Τ. Στη συνέχεια να γίνει το αντίστοιχο διάγραμμα.

Μονάδες 4+3

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$

Εύχομαι επιτυχία!!!