

ΟΝΟΜΑ

ΕΠΙΘΕΤΟ

1.



Το σώμα Σ του σχήματος είναι συνδεδεμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=900 \frac{N}{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο $T=\frac{\pi}{15} s$. Το σώμα τη χρονική στιγμή $t=0$ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με ταχύτητα $v=6 \frac{m}{s}$ κινούμενο προς τα δεξιά. Να βρείτε:

A. Το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος.

$$A=0,2 \text{ m}$$

$$A=0,6 \text{ m}$$

$$A=0,3 \text{ m}$$

B. Τη μάζα του σώματος.

$$m = 1 \text{ Kg}$$

$$m = 6 \text{ Kg}$$

$$m = 3 \text{ Kg}$$

Γ. Την απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο

$$x = 0,2 \cdot \eta\mu 30t \text{ (S.I)}$$

 Σ Λ

2.

Στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου είναι στερεωμένο σώμα μάζας $m_1=1,44\text{kg}$, ενώ το άλλο του άκρο είναι ακλόνητο. Πάνω στο σώμα κάθεται ένα πουλί μάζας m_2 και το σύστημα ταλαντώνεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης του συστήματος είναι $0,4\pi \frac{m}{s}$ και η δυναμική του ενέργεια μηδενίζεται κάθε $0,5s$. Όταν το σύστημα διέρχεται από την ακραία θέση ταλάντωσης, το πουλί πετά κατακόρυφα και το νέο σύστημα ταλαντώνεται με κυκλική συχνότητα $2,5\pi \frac{\text{rad}}{s}$. Να βρείτε:

A. Την περίοδο και το πλάτος της αρχικής ταλάντωσης.

$$A=0,2\text{m}$$

 Σ Λ

Β. Τη σταθερά του ελατηρίου.

$$k = 9\pi^2 \text{ N/m}$$

Σ

Λ

Γ. Τη μέγιστη ταχύτητα της νέας ταλάντωσης.

$$v_{\max} = 0,5\pi \text{ m/s}$$

Σ

Λ

Δ. Τη μάζα του πουλιού.

$$m_2 = 0,81 \text{ Kg.}$$

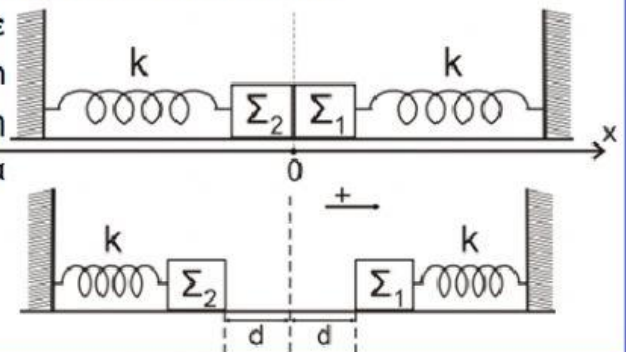
Σ

Λ

3.

Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 , του σχήματος 1, με μάζες $m_1 = 1\text{ kg}$ και $m_2 = 4\text{ kg}$ αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα σε λείο οριζόντιο επίπεδο και εφάπτονται μεταξύ τους. Τα σώματα είναι δεμένα στην άκρη δύο όμοιων ιδανικών ελατηρίων σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$, που βρίσκονται στο φυσικό τους μήκος και των οποίων η άλλη άκρη είναι σταθερά στερεωμένη.

Μετακινούμε τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έτσι ώστε τα ελατήρια να συσπειρωθούν κατά $d = 0,2\text{ m}$ το καθένα (σχήμα) και στη συνέχεια τη χρονική στιγμή $t = 0$ αφήνονται ελεύθερα να ταλαντωθούν.



Γ1. Να γράψετε τις εξισώσεις των απομακρύνσεων x_1 και x_2 των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 συναρτήσει του χρόνου. Ως θετική φορά ορίζεται η από το Σ_2 προς Σ_1 και ως $x = 0$ ορίζεται η θέση που εφάπτονται αρχικά τα σώματα στο σχήμα 1.

$$x_1 = 0,2\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (S.I.)}$$

Σ

Λ

$$x_2 = 0,2\eta\mu\left(5t + \frac{3\pi}{2}\right) \text{ (S.I.)}$$

Σ

Λ

Γ2. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 κινούμενα με αντίθετη φορά συγκρούονται στη θέση $x = -\frac{d}{2}$. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων τους ελάχιστα πριν από την κρούση.

$$|v_1| = \sqrt{3} \text{ m/s.}$$

$$|v_2| = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m/s.}$$

$$|v_1| = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ m/s.}$$

$$|v_2| = \sqrt{3} \text{ m/s.}$$

$$|v_1| = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m/s.}$$

$$|v_2| = \sqrt{2} \text{ m/s.}$$

Γ3. Να βρείτε το μέτρο του μέγιστου ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος μετά την κρούση.

$$\left| \frac{d\vec{p}}{dt} \right|_{\max} = 20\sqrt{1,3} \text{ Kg} \cdot \text{m/s}^2. \quad \Sigma \quad \Lambda$$

4.

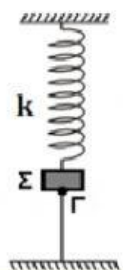
Στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου, του οποίου το άλλο άκρο είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο της οροφής, είναι δεμένο σώμα Σ μάζας $m=1 \text{ kg}$. Το ελατήριο είναι ιδανικό και έχει σταθερά $k=100 \text{ N/m}$. Το σώμα ισορροπεί με τη βοήθεια κατακόρυφου νήματος το οποίο ασκεί δύναμη $F=20 \text{ N}$ στο σώμα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Γ1. Να υπολογίσετε την επιμήκυνση του ελατηρίου σε σχέση με το φυσικό του μήκος.

$$x_2 = 0,3 \text{ m}$$

Σ

Λ



Την χρονική στιγμή t_0 κόβεται το νήμα στο σημείο Γ.

Γ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του σώματος Σ .

$$0,2 \text{ m}$$

Σ

Λ

Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος όταν η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίση με $4/5$ της ολικής ενέργειας ταλάντωσης.

Δίνεται ότι η επιτάχυνση βαρύτητας είναι $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \text{ m/s}$$

Σ

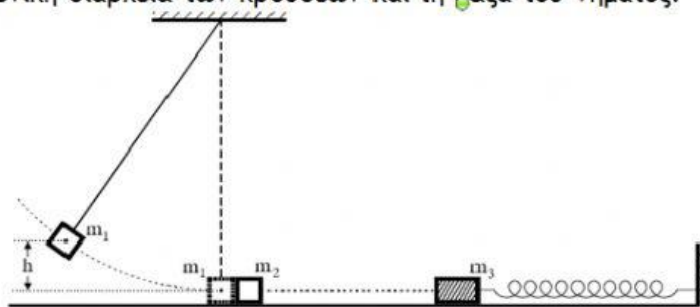
Λ

5.

Σώμα μάζας $m_1 = 0,1 \text{ kg}$ που είναι προσδεμένο στο άκρο τεντωμένου νήματος αφήνεται ελεύθερο από ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το νήμα βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 , όπου $m_2 = m_1$.

Το σώμα μάζας m_2 , μετά την σύγκρουση, κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με σώμα μάζας $m_3 = 0,7 \text{ kg}$. Το σώμα μάζας m_3 είναι προσδεμένο στο

ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 20 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Τη στιγμή της σύγκρουσης, το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος και ο άξονάς του συμπίπτει με τη διεύθυνση της κίνησης του σώματος μάζας m_2 . Να θεωρήσετε αμελητέα τη χρονική διάρκεια των κρούσεων και τη μάζα του νήματος.



Να υπολογίσετε:

α. το ύψος h από το οποίο αφέθηκε ελεύθερο το σώμα μάζας m_1 .

$$h = 0,2\text{m}.$$

Σ

Λ

β. το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 , με την οποία προσκρούει στο σώμα μάζας m_3 .

$$2 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Σ

Λ

γ. το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα που προέκυψε από την πλαστική κρούση.

$$A = 0,05\text{m}$$

Σ

Λ

δ. το μέτρο της ορμής του συσσωματώματος μετά από χρόνο $t = \frac{\pi}{15} \text{ s}$ από τη χρονική στιγμή που αυτό άρχισε να κινείται.

$$\text{Δίνονται: } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

$$0,1\text{Kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Σ

Λ