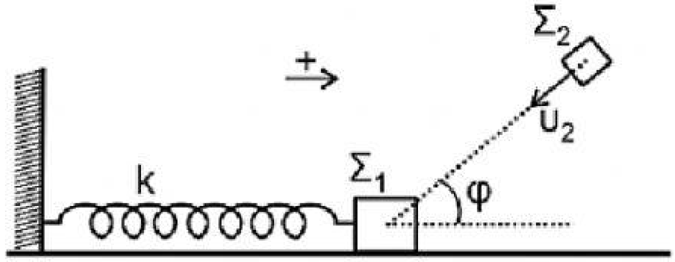
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ	
ΟΝΟΜΑ	**ΕΠΙΘΕΤΟ**

1.

Σώμα $Σ_1$, μάζας $m_1 = 1$ kg, είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100$ N/m. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σώμα $Σ_1$ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, πλάτους $A = 0,4$ m, σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή που το σώμα $Σ_1$ έχει απομάκρυνση $x_1 = +\frac{A\sqrt{3}}{2}$ κινούμενο κατά τη θετική φορά, συγκρούεται πλαστικά με σώμα $Σ_2$, μάζας $m_2 = 3$ kg. Το σώμα $Σ_2$ κινείται, λίγο πριν την κρούση, με ταχύτητα $υ_2 = 8$ m/s σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία $φ$ (όπου συν$φ = \frac{1}{3}$) με το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



Γ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος $Σ_1$ λίγο πριν την κρούση και την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.

$υ_1 = 2$ m/s $\quad$ $υ_1 = 4$ m/s

Γ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

$A' = 0,1\sqrt{21}$ m $\quad$ Σ $\quad$ Λ

Γ3. Να εκφράσετε την κινητική ενέργεια του συσσωματώματος σε συνάρτηση με την απομάκρυνση.

$K = -50x^2 + 10,5 \ (1) \ (S.I.)$

Σ $\quad$ Λ

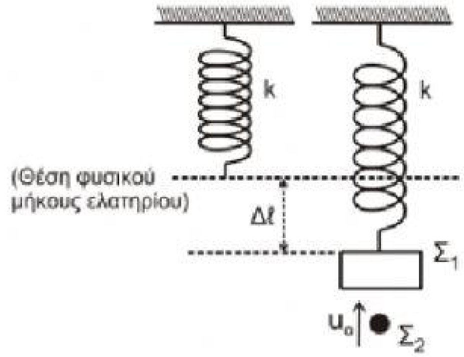
$-0,1\sqrt{21}\text{ m} \le x \le 0,1\sqrt{21}\text{ m}$

Γ4. Να υπολογίσετε το ποσοστό επί τοις εκατό (%) της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων $Σ_1$ και $Σ_2$, ακριβώς πριν την κρούση που μετατράπηκε σε θερμότητα, κατά την κρούση.

$\cong 95,41\%$ $\quad$ Σ $\quad$ Λ

2.

Ένα κατακόρυφο ιδανικό ελατήριο σταθεράς k έχει το πάνω άκρο του στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Στο ελεύθερο άκρο του ελατηρίου αναρτάται σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1$ kg και, όταν το σώμα ισορροπεί, η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι ίση με $\Delta\ell = 0{,}05$ m.



Δεύτερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1$ kg κινούμενο κατακόρυφα προς τα πάνω συγκρούεται πλαστικά με ταχύτητα μέτρου u_0 με το σώμα Σ_1. Η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και το συσσωμάτωμα, που προκύπτει από την κρούση, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης $D = k$ και φτάνει μέχρι τη θέση στην οποία το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος.

Να θεωρήσετε:

- θετική κατεύθυνση την κατεύθυνση κίνησης του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση
- ότι κατά την κρούση δεν έχουμε απώλεια μάζας
- ότι η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα για όλα τα σώματα.

Δίνονται:

- η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{m/s}^2$
- $\eta\mu\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $\eta\mu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $\eta\mu\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Γ1. Να υπολογίσετε τη σταθερά k του ελατηρίου και το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα.

$k = 200$ N/m $k = 100$ N/m

$A = 0{,}1$ m $A = 0{,}2$ m $A = 0{,}3$ m

Γ2. Να υπολογίσετε την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_2 πριν την κρούση

$K_2 = 1{,}5$ J $K_2 = 2{,}5$ J

Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_2 κατά την κρούση

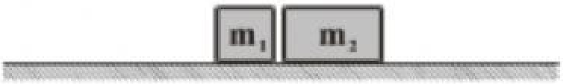
$\Delta p_2 = -\sqrt{3}/2$ kgm/s Σ Λ

Γ4. Αν $t_0 = 0$ η χρονική στιγμή της κρούσης, να γράψετε τη σχέση που δίνει την απομάκρυνση του συσσωματώματος από την θέση ισορροπίας του σε συνάρτηση με τον χρόνο.

$x = 0{,}1\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$ (SI) Σ Λ

3.

Σώμα μάζας m_1 κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου $υ_1=15\frac{m}{s}$ κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2. Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.



Αμέσως μετά την κρούση, το σώμα μάζας m_1 κινείται αντίρροπα με ταχύτητα μέτρου $υ_1' = 9\frac{m}{s}$.

α. Να προσδιορίσετε το λόγο των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$.

$\frac{m_1}{m_2}=\frac{1}{4}$ $\frac{m_1}{m_2}=\frac{1}{2}$

β. Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση.

$6m/s$ $4m/s$ $2m/s$

γ. Να βρεθεί το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 που μεταβιβάστηκε στο σώμα μάζας m_2 λόγω της κρούσης. 64% 24%

δ. Να υπολογισθεί πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του επιπέδου και κάθε σώματος είναι μ=0,1.

Δίνεται $g=10\frac{m}{s^2}$. 58,5m 55,5m 85,5m

4.

Το σώμα Σ_1 μάζας m_1 =1kg του επόμενου σχήματος

αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ακτίνας R =1,8m. Στη συνέχεια το σώμα Σ_1 κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας m_2=2kg. Το σώμα Σ_2 είναι στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς K=300 $\frac{N}{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο. Τη στιγμή της κρούσης η ταχύτητα του Σ_1 είναι παράλληλη με τον άξονα του ελατηρίου. Μετά την κρούση το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να βρείτε:

Α. Την ταχύτητα του σώματος Σ_1, στο οριζόντιο επίπεδο, πριν συγκρουστεί με το Σ_2.

6 m/s   9m/s

Β. Την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.

2 m/s   6 m/s

Γ. Το διάστημα που διανύει το συσσωμάτωμα, μέχρι η ταχύτητά του να μηδενιστεί για πρώτη φορά.

$A = 0{,}2m$ $A = 0{,}1m$

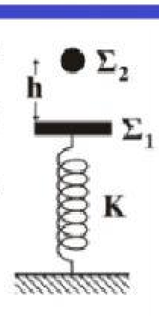
Δ. Το χρονικό διάστημα από τη στιγμή της κρούσης, μέχρι τη στιγμή που η ταχύτητα του συσσωματώματος μηδενίζεται για δεύτερη φορά.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\frac{m}{s^2}$.

$\frac{3\pi}{20}s$ $\frac{3\pi}{10}s$

5.

Σώμα Σ_1 μάζας m_1=7Kg ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K= 100$\frac{N}{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Από ύψος h=3,2m πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας m_2 = 1kg, το οποίο συγκρούεται με το Σ_1 κεντρικά και πλαστικά. Να υπολογίσετε:



α. το μέτρο της ταχύτητας υ_2 του Σ_2 οριακά πριν αυτό συγκρουστεί με το Σ_1.

$\upsilon = 8m/s$ Σ   Λ

β. το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

$V_K = 1m/s$ Σ Λ

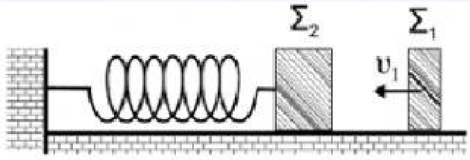
γ. το πλάτος Α της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

$A = 0{,}3m$ Σ Λ

δ. τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\,\frac{m}{s^2}$. 60,5 J Σ Λ

6.



Το σώμα Σ_1 του σχήματος έχει μάζα 1kg, κινείται με ταχύτητα $\upsilon_1 = 8\,\frac{m}{s}$ σε λείο και οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2, μάζας 3kg. Το Σ_2 είναι δεμένο στην άκρη οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $300\,\frac{N}{m}$, που βρίσκεται στο φυσικό μήκος του.

Να υπολογίσετε:

α. τις ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά την κρούση. $-4m/s$ $4m/s$ Σ Λ

β. την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος Σ_2. $\frac{\pi}{5}s$ Σ Λ

γ. την ενέργεια με την οποία ταλαντώνεται το σώμα Σ_2. 24J Σ Λ

δ. την απόσταση μεταξύ των σωμάτων όταν το Σ_2 επιστρέφει για πρώτη φορά στο σημείο της κρούσης.

$\frac{2\pi}{5}m$ Σ Λ