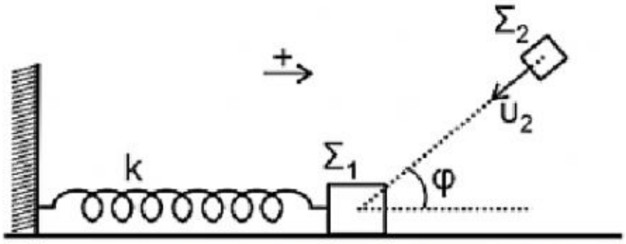
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ	
ΟΝΟΜΑ	**ΕΠΙΘΕΤΟ**

1.

Σώμα Σ₁, 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 $\upsilon_2 = 8$ m/s σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία φ (όπου $\text{συν}\varphi = \frac{1}{3}$) 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.

$\upsilon_1 = 2\ \text{m/s}$ $\upsilon_1 = 4\ \text{m/s}$

Γ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

$$A' = 0{,}1\sqrt{21}\ \text{m}$$

Σ Λ

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

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

Σ Λ

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

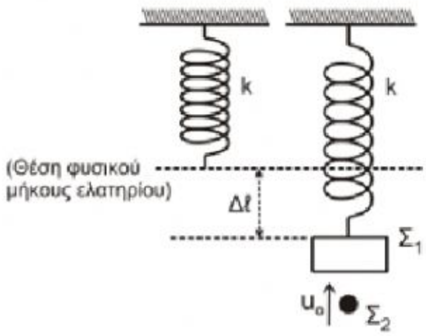
Γ4. Να υπολογίσετε το ποσοστό επί τοις εκατό (%) της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων Σ_1 και Σ_2, ακριβώς πριν την κρούση που μετατράπηκε σε θερμότητα, κατά την κρούση.

$$\cong 95{,}41\%$$

Σ 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 $g = 10 \mathrm{m/s^2}$
- $ημ\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$, $ημ\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $ημ\frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

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.

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

3.

Σώμα μάζας m_1 κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου $\upsilon_1=15\frac{m}{s}$ 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 $\upsilon_1'=9\frac{m}{s}$.

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 Κ=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.

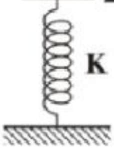
A = 0,2m A = 0,1m

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

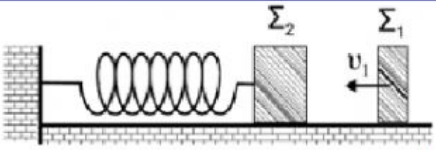
$\frac{3\pi}{20}$ s $\frac{3\pi}{10}$ s

5. Σώμα $Σ_1$ μάζας m_1=7Kg ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς Κ= 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 $Σ_1$.

$υ = 8m/s$ 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 $υ_1=8\frac{m}{s}$ 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