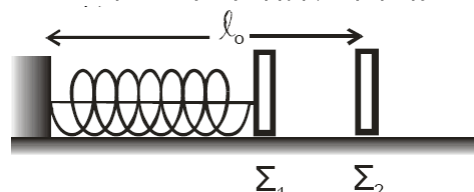


Γ' & Δ' ΘΕΜΑ ΚΡΟΥΣΕΙΣ

Γ' ΘΕΜΑ

1. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 , αμελητέων διαστάσεων, με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=3\text{kg}$ αντίστοιχα είναι τοποθετημένα σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στη μία άκρη οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=100\text{N/m}$. Η άλλη άκρη του ελατηρίου, είναι ακλόνητα στερεωμένη. Το ελατήριο με τη βοήθεια νήματος είναι συσπειρωμένο κατά $0,2\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το Σ_2 ισορροπεί στο οριζόντιο επίπεδο στη θέση που αντιστοιχεί στο φυσικό μήκος ℓ_0 του ελατηρίου. Κάποια χρονική στιγμή κόβουμε το νήμα και το σώμα Σ_1 κινούμενο προς τα δεξιά συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα Σ_2 . Θεωρώντας ως αρχή μέτρησης των χρόνων τη στιγμή της κρούσης και ως θετική φορά κίνησης την προς τα δεξιά, να υπολογίσετε:



- την ταχύτητα του σώματος Σ_1 λίγο πριν την κρούση του με το σώμα Σ_2 .
- τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 , αμέσως μετά την κρούση.
- την απομάκρυνση του σώματος Σ_1 , μετά την κρούση, σε συνάρτηση με το χρόνο.
- την απόσταση μεταξύ των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 όταν το σώμα Σ_1 ακινητοποιείται στιγμιαία για δεύτερη φορά.

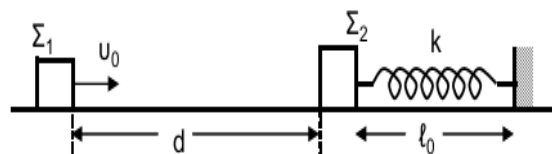
Δεχθείτε την κίνηση του σώματος Σ_1 τόσο πριν, όσο και μετά την κρούση ως απλή αρμονική ταλάντωση σταθεράς K . Δίνεται $\pi=3,14$

2. Ένα σώμα Σ_1 με μάζα $m_1=1\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα $v_1=10\text{m/s}$ σε λείο οριζόντιο επίπεδο και κατά μήκος του άξονα $x'x$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το σώμα Σ_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2=3\text{kg}$ που βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με το Σ_1 . Η διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα και η φορά της ταχύτητας v_1 θετική. Να υπολογίσετε:



- την ταχύτητα του Σ_1 μετά την κρούση.
- την ταχύτητα του Σ_2 μετά την κρούση.
- την κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σωμάτων μετά την κρούση τους.
- την αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_1 , λόγω της κρούσης.

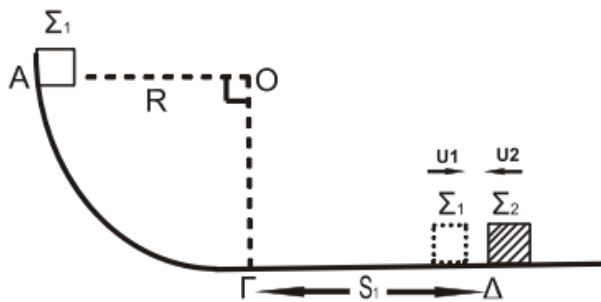
3. Σώμα Σ_1 με μάζα m_1 κινείται σε οριζόντιο επίπεδο ολισθαίνοντας προς άλλο σώμα Σ_2 με μάζα $m_2=2m_1$, το οποίο αρχικά είναι ακίνητο. Έστω v_0 η ταχύτητα που έχει το σώμα Σ_1 τη στιγμή $t_0=0$ και ενώ βρίσκεται σε απόσταση $d=1\text{m}$ από το σώμα Σ_2 . Αρχικά, θεωρούμε ότι το σώμα Σ_2 είναι ακίνητο πάνω στο επίπεδο δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου με αμελητέα μάζα και σταθερά ελατηρίου k , και το οποίο έχει το φυσικό του μήκος ℓ_0 . Το δεύτερο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο τοίχο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αμέσως μετά την κρούση, που είναι κεντρική και ελαστική, το σώμα Σ_1 αποκτά ταχύτητα με μέτρο $v_1'=\sqrt{10}\text{m/s}$ και φορά αντίθετη της αρχικής ταχύτητας. Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης των δύο σωμάτων με το οριζόντιο επίπεδο είναι $\mu=0,5$ και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{m/s}^2$.



- Να υπολογίσετε την αρχική ταχύτητα v_0 του σώματος Σ_1 .
- Να υπολογίσετε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μεταφέρθηκε από το σώμα Σ_1 στο σώμα Σ_2 κατά την κρούση.
- Να υπολογίσετε το συνολικό χρόνο κίνησης του σώματος Σ_1 από την αρχική χρονική στιγμή t_0 μέχρι να ακινητοποιηθεί τελικά. Δίνεται: $\sqrt{10}=3,2$.
- Να υπολογίσετε τη μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου, αν δίνεται ότι $m_2=1\text{kg}$ και $k=10^5\text{N/m}$.

Θεωρήστε ότι η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα και τα δύο σώματα συγκρούονται μόνο μία φορά.

4. Σώμα Σ_1 μάζας m_1 βρίσκεται στο σημείο Α λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου (ΑΓ). Η ακτίνα ΟΑ είναι οριζόντια και ίση με $R = 5\text{m}$. Το σώμα αφήνεται να ολισθήσει κατά μήκος του τεταρτοκυκλίου. Φθάνοντας στο σημείο Γ του τεταρτοκυκλίου, το σώμα συνεχίζει την κίνησή του σε οριζόντιο επίπεδο με το οποίο εμφανίζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,5$. Αφού διανύσει διάστημα $S_1 = 3,6\text{m}$, συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά στο σημείο Δ με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3m_1$, το οποίο τη στιγμή της κρούσης κινείται αντίθετα ως προς το Σ_1 , με ταχύτητα μέτρου $u_2 = 4\text{m/s}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

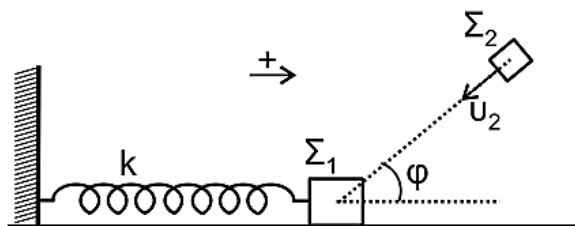


- Γ1. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 στο σημείο Γ, όπου η ακτίνα ΟΓ είναι κατακόρυφη.
 Γ2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αμέσως μετά την κρούση.
 Γ3. Δίνεται η μάζα του σώματος Σ_2 , $m_2 = 3\text{kg}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της μεταβολής της ορμής του σώματος Σ_2 κατά την κρούση και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή της.
 Γ4. Να υπολογίσετε το ποσοστό της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 κατά την κρούση.

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

Θεωρήστε ότι η χρονική διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα.

5. Σώμα Σ_1 , μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$, είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, πλάτους $A=0,4\text{ m}$, σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη χρονική στιγμή που το σώμα Σ_1 έχει απομάκρυνση $x_1 = +\frac{A\sqrt{3}}{2}\text{m}$ κινούμενο κατά τη θετική φορά, συγκρούεται πλαστικά με σώμα Σ_2 , μάζας $m_2=3\text{ kg}$. Το σώμα Σ_2 κινείται, λίγο πριν την κρούση, με ταχύτητα $u_2 = 8\text{ m/s}$ σε διεύθυνση που σχηματίζει γωνία φ (όπου $\sin\varphi = \frac{1}{3}$) με το οριζόντιο επίπεδο, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση, εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.



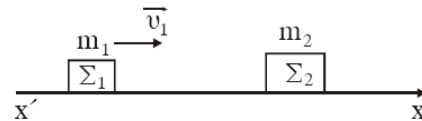
- Γ1. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του σώματος Σ_1 λίγο πριν την κρούση και την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.
 Γ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.
 Γ3. Να εκφράσετε την κινητική ενέργεια του συσσωματώματος σε συνάρτηση με την απομάκρυνση. Να σχεδιάσετε (με στυλό) σε βαθμολογημένους άξονες την κινητική ενέργεια του συσσωματώματος σε συνάρτηση με την απομάκρυνση.
 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.

Να θεωρήσετε ότι:

- η διάρκεια της κρούσης είναι αμελητέα.
- η θετική φορά είναι αυτή που φαίνεται στο σχήμα.

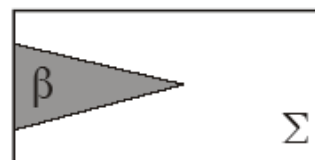
Δ' ΘΕΜΑ

1. Σώμα Σ_1 με μάζα $m_1=1\text{kg}$ και ταχύτητα $\vec{v}_1$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο και κατά μήκος του άξονα $x'x$ χωρίς τριβές, όπως στο σχήμα. Το σώμα Σ_1 συγκρούεται με σώμα Σ_2 μάζας $m_2=3\text{kg}$ που αρχικά είναι ακίνητο. Η κρούση οδηγεί στη συγκόλληση των σωμάτων.



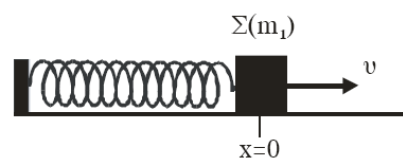
- Να δικαιολογήσετε γιατί το συσσωμάτωμα που προκύπτει από τη συγκόλληση θα συνεχίσει να κινείται κατά μήκος του άξονα $x'x$.
- Να εξηγήσετε γιατί η θερμοκρασία του συσσωματώματος θα είναι μεγαλύτερη από την αρχική κοινή θερμοκρασία των δύο σωμάτων.
- Να υπολογίσετε το λόγο K_2/K_1 όπου K_2 η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος και K_1 η κινητική ενέργεια του σώματος Σ_1 πριν την κρούση.
- Να δικαιολογήσετε αν ο λόγος K_2/K_1 μεταβάλλεται ή όχι στην περίπτωση που το σώμα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα διπλάσια της v_1 .

2. Έστω σώμα (Σ) μάζας $M=1\text{kg}$ και κωνικό βλήμα (β) μάζας $m=0,2\text{kg}$. Για να σφηνώσουμε με τα χέρια μας ολόκληρο το βλήμα στο σταθερό σώμα (Σ), όπως φαίνεται στο σχήμα, πρέπει να δαπανήσουμε ενέργεια 100J . Έστω τώρα ότι το σώμα (Σ) που είναι ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο, πυροβολείται με το βλήμα (β). Το βλήμα αυτό κινούμενο οριζόντια με κινητική ενέργεια K προσκρούει στο σώμα (Σ) και ακολουθεί πλαστική κρούση.



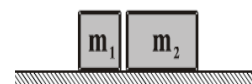
- Για $K = 100\text{J}$ θα μπορούσε το βλήμα να σφηνωθεί ολόκληρο στο σώμα (Σ); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- Ποια είναι η ελάχιστη κινητική ενέργεια K που πρέπει να έχει το βλήμα, ώστε να σφηνωθεί ολόκληρο στο σώμα (Σ);
- Για ποια τιμή του λόγου m/M το βλήμα με κινητική ενέργεια $K=100\text{J}$ σφηνώνεται ολόκληρο στο (Σ); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Ένα σώμα Σ μάζας m_1 είναι δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς K . Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Το σύστημα ελατήριο-μάζα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο και τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα Σ διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, κινούμενο κατά τη θετική φορά. Η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του σώματος Σ δίνεται από τη σχέση $x=0,1\pi 10t$ (SI). Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης είναι $E=6\text{J}$. Τη χρονική στιγμή $t=\pi/10\text{s}$ στο σώμα Σ σφηνώνεται βλήμα μάζας $m_2=m_1/2$ κινούμενο με ταχύτητα v_2 κατά την αρνητική φορά. Το συσσωμάτωμα που προκύπτει μετά την κρούση εκτελεί νέα απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A'=0,1\sqrt{6}\text{m}$.



- Να υπολογίσετε τη σταθερά k του ελατηρίου και τη μάζα m_1 του σώματος Σ .
- Να υπολογίσετε την ολική ενέργεια E' και τη γωνιακή συχνότητα ω' της ταλάντωσης του συσσωματώματος.
- Να υπολογίσετε την ταχύτητα v_2 του βλήματος πριν από την κρούση.

4. Σώμα μάζας m_1 κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου $v_1=15\text{m/s}$ 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 $v_1'=9\text{m/s}$.



- Να προσδιορίσετε το λόγο των μαζών m_1/m_2 .
- Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση.
- Να βρεθεί το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 που μεταβιβάστηκε στο σώμα μάζας m_2 λόγω της κρούσης.
- Να υπολογισθεί πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν.

Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του επιπέδου και κάθε σώματος είναι $\mu=0,1$. Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

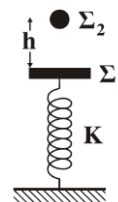
5. Το σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ του σχήματος αφήνεται να ολισθήσει από την κορυφή λείου κατακόρυφου τεταρτοκυκλίου ακτίνας $R = 1,8\text{m}$. Στη συνέχεια το σώμα Σ_1 κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 2\text{kg}$. Το σώμα Σ_2 είναι στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $K = 300\text{N/m}$, 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:



- Την ταχύτητα του σώματος Σ_1 , στο οριζόντιο επίπεδο, πριν συγκρουστεί με το Σ_2 .
- Την ταχύτητα του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση.
- Το διάστημα που διανύει το συσσωμάτωμα, μέχρι η ταχύτητά του να μηδενιστεί για πρώτη φορά.
- 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: $g = 10\text{ m/s}^2$.

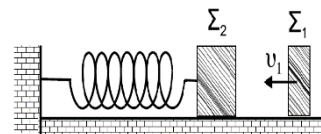
6. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 7\text{kg}$ ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 100\text{N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο. Από ύψος $h = 3,2\text{m}$ πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας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



- το μέτρο της ταχύτητας v_2 του Σ_2 οριακά πριν αυτό συγκρουστεί με το Σ_1 .
- το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- το πλάτος A της ταλάντωσης του συσσωματώματος.
- τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

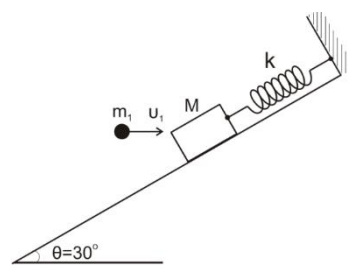
Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10\text{ m/s}^2$.

7. Το σώμα Σ_1 του σχήματος έχει μάζα 1kg , κινείται με ταχύτητα $v_1 = 8\text{m/s}$ 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 300N/m , που βρίσκεται στο φυσικό μήκος του. Να υπολογίσετε:



- τις ταχύτητες των δύο σωμάτων μετά την κρούση.
- την περίοδο της ταλάντωσης του σώματος Σ_2 .
- την ενέργεια με την οποία ταλαντώνεται το σώμα Σ_2 .
- την απόσταση μεταξύ των σωμάτων όταν το Σ_2 επιστρέφει για πρώτη φορά στο σημείο της κρούσης.

8. Σε λείο οριζόντιο επίπεδο σφαίρα μάζας $m_1 = 1\text{kg}$, κινούμενη με ταχύτητα $v = \frac{4}{3}\text{m/s}$, συγκρούεται ελαστικά αλλά όχι κεντρικά με δεύτερη όμοια σφαίρα μάζας $m_2 = m$, που είναι αρχικά ακίνητη. Μετά την κρούση οι σφαίρες έχουν ταχύτητες μέτρων v_1 και $v_2 = v_1/\sqrt{3}$, αντίστοιχα.



Δ1. Να βρείτε τη γωνία ϕ που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας $\vec{v}_2$ με το διάνυσμα της ταχύτητας $\vec{v}_1$.

Δ2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων v_1 και v_2 .

Σώμα μάζας $M = 3\text{m}$ ισορροπεί δεμένο στο άκρο ελατηρίου, σταθεράς $k = 100\text{N/m}$, που βρίσκεται κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας $\theta = 30^\circ$, όπως στο σχήμα.

Η σφαίρα, μάζας m_1 , κινούμενη οριζόντια με την ταχύτητα $\vec{v}_1$, σφηνώνεται στο σώμα M .

Δ3. Να βρείτε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων (M, m_1) κατά την κρούση.

Δ4. Δεδομένου ότι το συσσωμάτωμα (M, m_1) μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, να βρείτε το πλάτος A της ταλάντωσης αυτής.

Δίνονται: η επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$, $\sin 30^\circ = 1/2$, $\cos 30^\circ = \sqrt{3}/2$.

9. Σε λείο οριζόντιο επίπεδο σφαίρα μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$, κινούμενη με ταχύτητα $u = \frac{4}{3}\text{ m/s}$, συγκρούεται ελαστικά αλλά όχι κεντρικά με δεύτερη όμοια σφαίρα μάζας $m_2 = m$, που είναι αρχικά ακίνητη. Μετά την κρούση οι σφαίρες έχουν ταχύτητες μέτρων v_1 και $v_2 = v_1/\sqrt{3}$, αντίστοιχα.

Δ1. Να βρείτε τη γωνία φ που σχηματίζει το διάνυσμα της ταχύτητας $\vec{v}_2$ με το διάνυσμα της ταχύτητας $\vec{v}_1$.

Δ2. Να υπολογίσετε τα μέτρα των ταχυτήτων v_1 και v_2 .

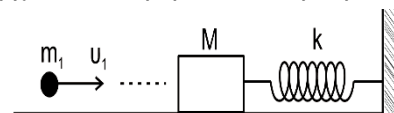
Σώμα μάζας $M = 3m$ ισορροπεί δεμένο στο άκρο ελατηρίου, σταθεράς k , που βρίσκεται σε οριζόντιο επίπεδο. Το ελατήριο βρίσκεται στη θέση του φυσικού του μήκους.

Η σφαίρα μάζας m_1 , κινούμενη οριζόντια με ταχύτητα u_1 , σφηνώνεται στο σώμα M .

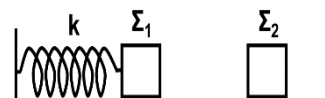
Δ3. Να βρείτε τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων (M, m_1) κατά την κρούση.

Δ4. Αν ο συντελεστής τριβής μεταξύ συσσωματώματος (M, m_1) και οριζοντίου επιπέδου είναι $\mu = 1/12$ και η μέγιστη συσπείρωση του ελατηρίου μετά την κρούση είναι $x_{\max} = 0,02m$, να βρεθεί η σταθερά k του ελατηρίου.

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



10. Σώμα Σ_1 μάζας $M = 3\text{ kg}$, είναι στερεωμένο στο άκρο οριζοντίου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{ N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου στηρίζεται σε ακλόνητο σημείο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο με πλάτος $A = 0,2\text{ m}$. Κατά την διάρκεια της ταλάντωσης το σώμα Σ_1 συγκρούεται πλαστικά και κεντρικά με άλλο ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m = 1\text{ kg}$. Η κρούση συμβαίνει στη θέση $x = A/2$, όταν το σώμα Σ_1 κινείται προς τα δεξιά. Να υπολογίσετε:



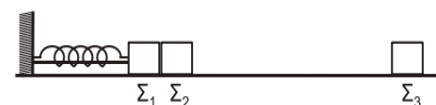
Δ1. Το μέτρο της ταχύτητας του σώματος Σ_1 ελάχιστα πριν την κρούση.

Δ2. Το ποσοστό ελάττωσης (επί τοις εκατό) της κινητικής ενέργειας του συστήματος των σωμάτων λόγω της κρούσης.

Δ3. Το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος μετά την κρούση.

Δ4. Την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

11. Τα σώματα Σ_1 , μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$, και Σ_2 , μάζας $m_2 = 3\text{ kg}$, του σχήματος είναι τοποθετημένα σε λείο οριζόντιο επίπεδο και εφάπτονται μεταξύ τους. Το σώμα Σ_1 είναι δεμένο στην άκρη οριζοντίου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{ N/m}$. Το ελατήριο με τη βοήθεια νήματος είναι συσπειρωμένο κατά $d = 0,4\text{ m}$ από τη θέση φυσικού μήκους, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Κάποια χρονική στιγμή το νήμα κόβεται και το σύστημα των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 κινείται προς τα δεξιά. Μετά την αποκόλληση το σώμα Σ_2 συνεχίζει να κινείται σε λείο δάπεδο και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με το σώμα Σ_3 , μάζας $m_3 = 2\text{ kg}$.



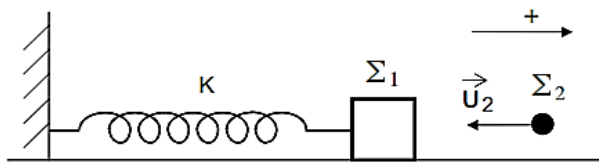
Δ1. Να προσδιορίσετε τη θέση στην οποία θα αποκολληθεί το σώμα Σ_2 από το σώμα Σ_1 , τεκμηριώνοντας την απάντησή σας.

Δ2. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας του σώματος Σ_1 , καθώς και το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης που θα εκτελεί το σώμα Σ_1 αφού αποκολληθεί από το σώμα Σ_2 .

Δ3. Να υπολογίσετε την ταχύτητα του συσσωματώματος των σωμάτων Σ_2 και Σ_3 μετά την κρούση.

Δ4. Να υπολογίσετε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας που μετατράπηκε σε θερμική ενέργεια κατά την κρούση.

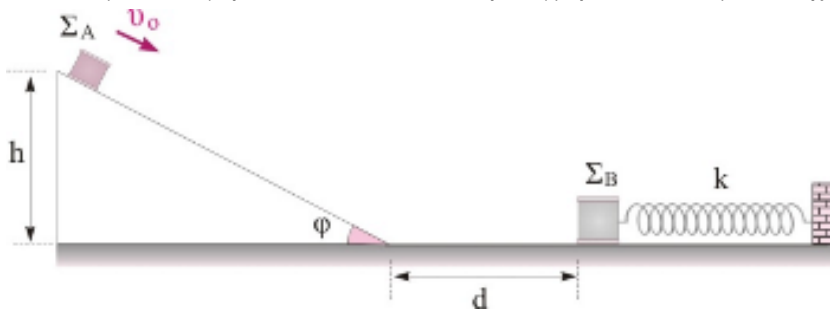
12. Σώμα Σ_1 , μάζας $m_1=1\text{kg}$ βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο και είναι προσδεδεμένο στο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=100\text{N/m}$. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο ακλόνητα. Το σύστημα ελατήριο - σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με εξίσωση απομάκρυνσης $x=0,4\eta\mu\omega t$ (SI). Τη χρονική στιγμή $t_1=\frac{\pi}{10}\text{ s}$ το σώμα Σ_1 συγκρούεται πλαστικά με ένα άλλο σώμα Σ_2 μάζας $m_2=3\text{kg}$, που κινείται οριζόντια στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα $v_2=\frac{20}{3}\text{ m/s}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.



- Α1. Να υπολογίσετε την απομάκρυνση, το μέτρο και τη φορά της ταχύτητας του σώματος Σ_1 τη χρονική στιγμή t_1 .
 Α2. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος, αμέσως μετά την κρούση και να προσδιορίσετε τη φορά της.
 Α3. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης σε συνάρτηση με τον χρόνο της νέας αρμονικής ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα, αμέσως μετά την κρούση. Θεωρήστε ως $t=0$ τη στιγμή της κρούσης και θετική φορά αυτή που φαίνεται στο σχήμα.
 Α4. Να υπολογίσετε το ποσοστό μεταβολής επί τοις εκατό (%) της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 , κατά τη διάρκεια της κρούσης.

ΛΙΓΟ Ψ.Ε.Β.

13. Ένα σώμα Σ_A , μάζας $m_A=4\text{kg}$, που βρίσκεται πάνω σε πλάγιο επίπεδο γωνίας ϕ , εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0=2\text{m/s}$ προς τη βάση του επιπέδου από σημείο που βρίσκεται σε ύψος $h=1,8\text{ m}$ πάνω από αυτή. Όταν το σώμα φτάσει στο οριζόντιο επίπεδο συνεχίζει να κινείται σε αυτό, χωρίς να συμβαίνει απώλεια ενέργειας κατά την αλλαγή της διεύθυνσης κίνησης. Στο οριζόντιο επίπεδο κινείται ένα δεύτερο σώμα, Σ_B , μάζας $m_B=1\text{kg}$, το οποίο είναι στερεωμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $k=200\text{ N/m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο (βλέπε σχήμα). Τα δύο σώματα συγκρούονται πλαστικά τη στιγμή που το σώμα Σ_A έχει διανύσει στο οριζόντιο επίπεδο απόσταση $d=0,7\text{m}$ και το σώμα Σ_B κινείται προς τα αριστερά με ταχύτητα μέτρου $v_B=2\text{ m/s}$. Στη θέση της σύγκρουσης το ελατήριο είναι επιμηκυμένο από το φυσικό του μήκος κατά $x_2=0,4\text{m}$. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ των σωμάτων και των δύο δαπέδων είναι $\mu=0,5$. Να υπολογίσετε:

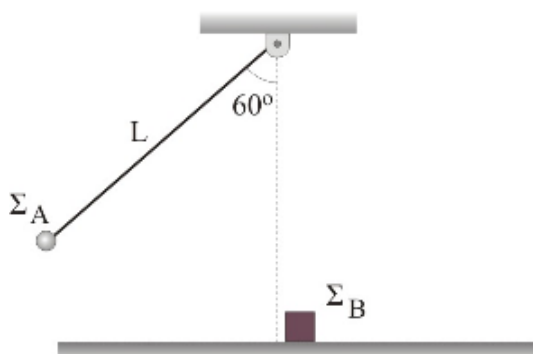


- Α) το χρόνο κίνησης του σώματος Σ_A στο πλάγιο επίπεδο.
 Β) την ταχύτητα του σώματος Σ_A ελάχιστα πριν την κρούση με το σώμα Σ_B .
 Γ) την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
 Δ) τη μετατόπιση του συσσωματώματος μέχρι η κινητική του ενέργεια να γίνει 17 J για πρώτη φορά.
 Ε) τη συνολική θερμότητα που παράχθηκε από τη στιγμή που εκτοξεύτηκε το σώμα Α μέχρι τη θέση που το συσσωμάτωμα έχει κινητική ενέργεια 17 J για πρώτη φορά.

Δίνονται: $g=10\text{ m/s}^2$, $\eta\mu\phi=0,6$ και $\sigma\upsilon\eta\phi=0,8$.

(Απάντηση: α) $t=1\text{sec}$, β) $u_A=3\text{m/s}$, γ) $u=2\text{m/s}$, δ) $x_3=2\text{m/s}$, ε) $Q=77\text{J}$)

14. * Μία σφαίρα Σ_A , μάζας $m_A=2\text{kg}$, είναι κρεμασμένη με νήμα μήκους $L=0,9\text{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή. Εκτρέπουμε τη σφαίρα από τη θέση ισορροπίας της κατά 60° και με το νήμα τεντωμένο την ελευθερώνουμε, όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν η σφαίρα Σ_A διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα, Σ_B , μάζας $m_B=4\text{kg}$, που βρίσκεται πάνω σε οριζόντιο επίπεδο. Ο συντελεστής τριβής μεταξύ του σώματος Σ_B και του οριζόντιου δαπέδου είναι $\mu=0,5$. Να υπολογίσετε:



- Α) την τάση του νήματος στη θέση που αυτό σχηματίζει με την κατακόρυφη που διέρχεται από τη θέση ισορροπίας της σφαίρας γωνία φ , για την οποία ισχύει $\sin\varphi=2/3$.
 Β) τις ταχύτητες των σωμάτων αμέσως μετά την κρούση.
 Γ) το ποσοστό % της κινητικής ενέργειας της σφαίρας Σ_A , που απέμεινε σε αυτή, μετά την κρούση.
 Δ) τη μετατόπιση του σώματος Σ_B μέχρι να σταματήσει και τη θερμότητα που παράχθηκε κατά τη διάρκεια του φαινομένου.

Δίνονται: $\sin 60^\circ = 1/2$ και $g=10\text{ m/s}^2$.

(Απάντηση: α) $T=20\text{N}$, β) $u_A'=-1\text{m/s}$, $u_B'=2\text{m/s}$, γ) $\Pi=100/9\%$, δ) $Q=8\text{J}$)

15. Ένα σώμα Α μάζας $m_1=10\text{kg}$, κινούμενο με ταχύτητα u_1 πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο κατά τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'Ox$, συγκρούεται με ακίνητο σώμα Β.

Α) Αν η κρούση είναι μετωπική και ελαστική και τα δύο σώματα μετά την κρούση έχουν ταχύτητες ίσου μέτρου, να βρείτε:

- 1) τη μάζα του σώματος Β.
- 2) την % μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος Α.

Β) Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι πλαστική και η ταχύτητα του σώματος Α είναι $u_1=4\text{m/s}$ να υπολογίσετε:

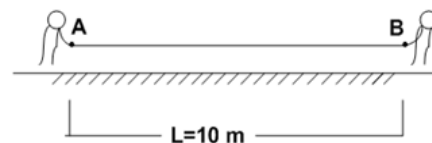
- 1) Την κοινή τους ταχύτητα.
- 2) Τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του συστήματος των δύο σωμάτων, πριν και μετά την κρούση.

16. Ένα σώμα Σ_1 , μάζας m_1 , κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου $u_1=5\text{m/s}$ κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 , μάζας m_2 . Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα και ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του επιπέδου και κάθε σώματος είναι $\mu=0,5$. Αμέσως μετά την κρούση, το σώμα μάζας Σ_1 κινείται αντίρροπα με ταχύτητα μέτρου $u_1'=3\text{m/s}$.

- α) Να προσδιορίσετε το λόγο των μαζών m_1/m_2 .
- β) Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση.
- γ) Να βρείτε το ποσοστό της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 που μεταβιβάστηκε στο σώμα Σ_2 , λόγω της κρούσης.
- δ) Να υπολογίσετε πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

17. Δύο μαθητές παγοδρόμοι Α και Β, με μάζες αντίστοιχα $m_1=40\text{kg}$ και $m_2=60\text{kg}$, κρατούν τις άκρες ενός σχοινιού αμελητέας μάζας. Οι μαθητές στέκονται αρχικά ακίνητοι πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο (παγοδρόμιο) απέχοντας μεταξύ τους $L=10\text{m}$. Κάποια στιγμή οι μαθητές αρχίζουν να μαζεύουν το σχοινί ασκώντας δύναμη ο ένας στον άλλον, χωρίς να πέσει κανείς από τους δύο.



- Να βρείτε ποια είναι η σχέση μεταξύ των δυνάμεων που ασκεί ο ένας μαθητής στον άλλο μέσω του σχοινιού.
 - Να βρείτε τον λόγο των κινητικών ενεργειών που έχουν οι μαθητές ελάχιστα πριν τη στιγμή της συνάντησης.
 - Αν ελάχιστα πριν τη στιγμή της συνάντησης, ο μαθητής Α έχει αποκτήσει ταχύτητα μέτρου $v_1=2\text{m/s}$, ποιά θα είναι το μέτρο της ταχύτητας του μαθητή Β;
 - Αν οι μαθητές τη στιγμή της σύγκρουσης αγκαλιαστούν και παραμείνουν αγκαλιασμένοι ποια θα είναι η κοινή τους ταχύτητα;
18. Ένα σώμα μάζας m_1 κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου $v_1=10\text{m/s}$ κεντρικά και ελαστικά με σώμα μάζας $m_2=3\text{kg}$ που κινείται με ταχύτητα μέτρου $v_2=15\text{m/s}$ σε αντίθετη κατεύθυνση από το m_1 . Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα. Αμέσως μετά την κρούση το σώμα μάζας m_1 κινείται με αντίθετη φορά από την αρχική του και με ταχύτητα μέτρου $v_1'=5\text{m/s}$.

- Να προσδιορίσετε τη μάζα m_1 .
- Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 αμέσως μετά την κρούση.
- Να βρεθεί το % ποσοστό της μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 σε σχέση με την αρχική κινητική του ενέργεια, λόγω της κρούσης.
- Να υπολογισθεί πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν. Δίνεται ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ του επιπέδου και κάθε σώματος είναι $\mu=0,5$.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

(Απάντηση: α) $m=7\text{kg}$, β) $u_2'=20\text{m/s}$, γ) $a=-75\%$, δ) $d=42,5\text{m}$)

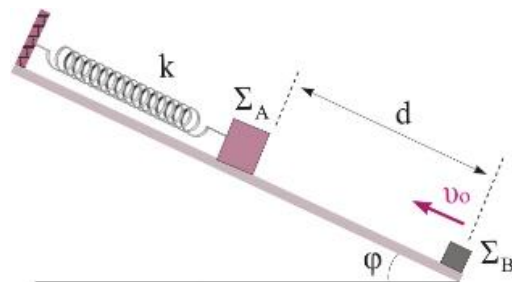
19. Ένα σώμα Σ_1 με μάζα $m_1=1\text{kg}$ είναι δεμένο με αβαρές και μη εκτατό νήμα μήκους $L=1,8\text{m}$, του οποίου η άλλη άκρη είναι ακλόνητα στερεωμένη, όπως φαίνεται στο σχήμα. Αρχικά το νήμα είναι οριζόντιο. Αφήνουμε ελεύθερο το σώμα Σ_1 να κινηθεί. Το σώμα Σ_1 μόλις το νήμα γίνει κατακόρυφο, συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2=m_1$, που είναι ακίνητο πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Το σώμα Σ_2 μετά την κρούση συναντά και συγκρούεται με το ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$, του οποίου η άλλη άκρη είναι ακλόνητα στερεωμένη, όπως στο σχήμα. Το σώμα Σ_2 συμπιέζει το ελατήριο και στη συνέχεια συναντά εκ νέου το σώμα Σ_1 και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά για δεύτερη φορά με αυτό. Να θεωρηθούν οι τριβές και η αντίσταση του αέρα αμελητέες.

- Να βρείτε το μέτρο της τάσης του νήματος ελάχιστα πριν τη σύγκρουση του σώματος Σ_1 με το σώμα Σ_2 .
- Να βρείτε τα μέτρα των ταχυτήτων των δύο σωμάτων Σ_1 και Σ_2 αμέσως μετά την κρούση.
- Να βρείτε τη μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου.
- Να βρείτε το μέγιστο ύψος που θα φτάσει το σώμα Σ_1 που είναι δεμένο με το νήμα μετά τη δεύτερή του κρούση με το σώμα Σ_2 .

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

(Απάντηση: α) $T=30\text{N}$, β) $u=6\text{m/s}$, γ) $A=0,6\text{m}$, δ) οριζόντιο)

20. Ένα σώμα Σ_A , μάζας $m_A=4$ kg, ισορροπεί πάνω σε λείο πλάγιο επίπεδο γωνίας $\varphi=30^\circ$, δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=200\text{N/m}$, η άλλη άκρη του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένη. Από τη βάση του πλάγιου επιπέδου και από απόσταση d από το σώμα Σ_A , εκτοξεύουμε προς την κορυφή του πλάγιου επιπέδου ένα δεύτερο σώμα Σ_B , μάζας $m_B=4\text{kg}$, με αρχική ταχύτητα $v_0=2\text{m/s}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η σύγκρουση των δύο σωμάτων είναι πλαστική. Μετά τη σύγκρουση, το συσσωμάτωμα ξεκινά απλή αρμονική ταλάντωση και μηδενίζει για πρώτη φορά την ταχύτητα του στη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Να υπολογίσετε:

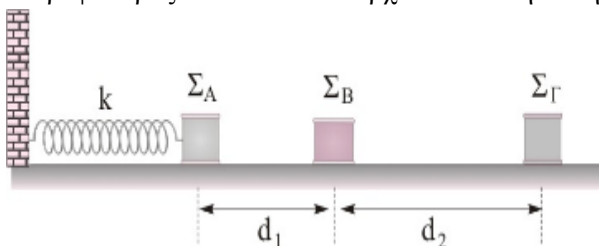


- A) τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στην αρχική θέση ισορροπίας του σώματος Σ_A .
 B) την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
 Γ) την απόσταση d μεταξύ του σώματος Σ_A και του σώματος Σ_B .
 Δ) την περίοδο της ταλάντωσης και να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος σε σχέση με το χρόνο, αν θεωρήσουμε $t=0$ τη χρονική στιγμή της κρούσης και θετική φορά προς τα πάνω.

Δίνονται: $g=10\text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ=1/2$.

(Απάντηση: α) $U=1\text{J}$, β) $V=\sqrt{3}/2\text{m/s}$, γ) $d=0,1\text{m}$, δ) $x=0,2\cdot\eta\mu(5t+5/6)$ (SI))

21. Ένα σώμα Σ_A , μάζας $m_A=2\text{kg}$, ισορροπεί σε οριζόντιο επίπεδο, δεμένο στο ένα άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=1000\text{N/m}$, το οποίο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο. Ένα δεύτερο σώμα, Σ_B , μάζας m_B , βρίσκεται ακίνητο σε απόσταση $d_1=60\text{cm}$ από το σώμα Σ_A , όπως φαίνεται στο σχήμα. Συμπιέζουμε το ελατήριο κατά $x_1=40\text{cm}$ και από τη θέση αυτή εκτοξεύουμε το σώμα Σ_A με αρχική ταχύτητα $v_0=12\text{m/s}$ προς το σώμα Σ_B . Όταν το σώμα Σ_A , φτάσει στο σώμα Σ_B συγκρούεται κεντρικά ελαστικά μαζί του. Μετά την κρούση το σώμα Σ_A επιστρέφει προς τα πίσω και διέρχεται από τη θέση που το εκτοξεύσαμε με κινητική ενέργεια $K_1=96\text{J}$. Το σώμα Σ_B κινείται προς τα δεξιά και αφού διανύσει απόσταση d_2 συγκρούεται πλαστικά με ακίνητο σώμα, Σ_Γ , μάζας $m_\Gamma=4\text{kg}$. Το δημιουργούμενο συσσωμάτωμα, αφού διανύσει απόσταση $d_3=0,125\text{m}$, σταματά. Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ των σωμάτων και του δαπέδου είναι $\mu=0,4$. Να υπολογίσετε:



- A) την ταχύτητα του σώματος Σ_A ελάχιστα πριν τη σύγκρουσή του με το σώμα Σ_B .
 B) τη μάζα m_B του σώματος Σ_B .
 Γ) την απόσταση d_2 μεταξύ των σωμάτων Σ_B και Σ_Γ .
 Δ) τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στη θέση που το σώμα Σ_A έχει τη μέγιστη κινητική ενέργεια.

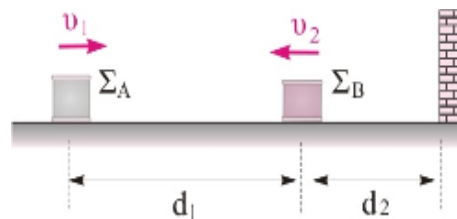
Δίνεται ότι το $g=10\text{ m/s}^2$.

22. Ένα σώμα Σ , μάζας $m=0,6\text{kg}$, εκτοξεύεται τη χρονική στιγμή $t=0$ από την άκρη λείου τραπεζιού, με ταχύτητα $v=1/3\text{ m/s}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το μήκος του τραπεζιού είναι $d=2,5\text{m}$ και το ύψος του $h=0,8\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t_1=4,5\text{s}$ το σώμα Σ διασπάται με εσωτερικό μηχανισμό σε δύο σώματα Σ_A και Σ_B , με μάζες $m_A=0,4\text{kg}$ και $m_B=0,2\text{kg}$, αντίστοιχα. Το σώμα Σ_A κινείται προς τα δεξιά, ενώ το σώμα Σ_B κινείται προς τα αριστερά και φτάνουν ταυτόχρονα στις δύο άκρες του τραπεζιού. Το σώμα Σ_A , μόλις φτάσει στη δεξιά άκρη του τραπεζιού, συγκρούεται στιγμιαία κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα Σ_Γ , μάζας $m_\Gamma=1,2\text{kg}$. Να υπολογίσετε:

- A) ποια χρονική στιγμή t_2 , θα φτάσουν τα σώματα Σ_A και Σ_B στις άκρες του τραπεζιού.
 B) τις ταχύτητες v_1 και v_2 των δύο σωμάτων μετά τη διάσπαση και πόση ενέργεια απελευθερώθηκε από τον εσωτερικό μηχανισμό, αν γνωρίζουμε ότι μετατράπηκε όλη σε κινητική ενέργεια των δύο σωμάτων.
 Γ) την απόσταση των σημείων πτώσης των σωμάτων Σ_B και Σ_Γ στο έδαφος.
 Δ) τη χρονική στιγμή t_3 που φθάνει το σώμα Σ_A στο έδαφος.
 Ε) την κινητική ενέργεια του σώματος Σ_A , όταν φτάσει στο έδαφος.

Δίνεται ότι το $g=10\text{ m/s}^2$.

23. Πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο μεγάλης έκτασης βρίσκονται δύο σώματα Σ_A και Σ_B , με μάζες m_A και m_B αντίστοιχα, με $m_A=3m_B$. Τα σώματα απέχουν μεταξύ τους $d_1=4\text{m}$ και το σώμα Σ_B βρίσκεται σε απόσταση $d_2=2\text{m}$ από λείο κατακόρυφο τοίχο. Τη χρονική στιγμή $t=0$ εκτοξεύουμε τα δύο σώματα το ένα προς το άλλο με ταχύτητες v_1 και v_2 , ίσων μέτρων, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Τα σώματα συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Κατά την κρούση η μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_A είναι $\Delta p_1=-3\text{Kg}\cdot\text{m/s}$, ενώ το σώμα Σ_B αποκτά ταχύτητα $v_2'=4\text{m/s}$ και κινούμενο αντίθετα στην αρχική του κατεύθυνση προσπίπτει κάθετα στον τοίχο και συγκρούεται ελαστικά με αυτόν. Να υπολογίσετε:



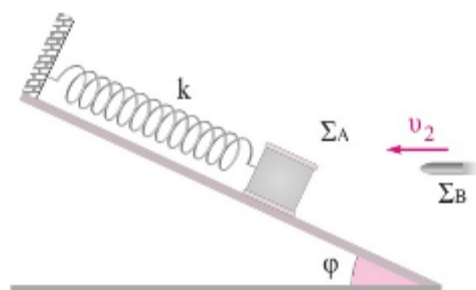
Α) τις ταχύτητες v_1 και v_2 των δύο σωμάτων πριν την κρούση.

Β) τις μάζες των δύο σωμάτων.

Γ) τις ταχύτητες v_1'' και v_2'' των δύο σωμάτων μετά τη δεύτερη κρούση.

Δ) τη χρονική στιγμή της τελευταίας κρούσης του σώματος Σ_B με τον τοίχο και την τελική απόσταση μεταξύ των δύο σωμάτων.

24. Ένα σώμα Σ_A , μάζας $m_1=2\text{kg}$ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω σε λείο κεκλιμένο επίπεδο γωνίας $\varphi=30^\circ$, δεμένο στο ένα άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς k , το άλλο άκρο του οποίου είναι ακλόνητα στερεωμένο, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Η εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος Σ_1 είναι $x=\eta\mu\left(10t+\frac{\pi}{6}\right)$ (S.I.), λαμβάνοντας ως θετική φορά τη φορά προς τη βάση του πλάγιου επιπέδου. Τη χρονική στιγμή $t=3\pi/5$ s ένα δεύτερο σώμα, Σ_B , μάζας $m_2=0,5\text{ kg}$, κινούμενο οριζόντια με ταχύτητα $v_2=2\text{ m/s}$, συγκρούεται πλαστικά με το σώμα Σ_A . Το συσσωμάτωμα μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Να υπολογίσετε:



Α) την ενέργεια της ταλάντωσης του σώματος Σ_A πριν την κρούση.

Β) την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

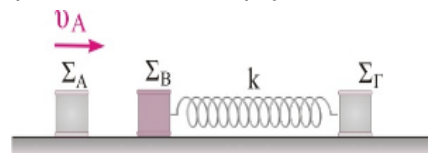
Γ) τη θερμότητα που απελευθερώθηκε κατά την κρούση.

Δ) την εξίσωση της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης του συσσωματώματος σε σχέση με το χρόνο, αν λάβουμε νέα αρχή του χρόνου τη χρονική στιγμή της κρούσης.

Ε) τη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου στη θέση που ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος είναι $-7,5\text{ kgm/s}^2$.

Δίνονται: $g=10\text{ m/s}^2$, $\eta\mu 30^\circ=1/2$, $\sigma\upsilon\nu 30^\circ=\sqrt{3}/2$.

25. Δύο σώματα, Σ_B , μάζας $m_B=2\text{kg}$ και Σ_Γ , μάζας $m_\Gamma=4\text{ kg}$, βρίσκονται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο, δεμένα στα δύο άκρα οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=4800\text{N/m}$, το οποίο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Ένα τρίτο σώμα, Σ_A , μάζας $m_A=1\text{ kg}$, κινούμενο στη διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα $v_A=9\text{m/s}$, συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το σώμα Σ_B . Να υπολογίσετε:



Α) τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_A και Σ_B αμέσως μετά τη στιγμή της σύγκρουσής τους.

Β) τις ταχύτητες των σωμάτων Σ_B και Σ_Γ τη στιγμή της μέγιστης συσπείρωσης του ελατηρίου.

Γ) το ποσοστό % της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_A που μεταφέρθηκε στο ελατήριο τη στιγμή της μέγιστης συσπείρωσής του.

Δ) το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_Γ , όταν το σώμα Σ_B έχει ταχύτητα $v_2=4\text{ m/s}$.