

ΚΡΟΥΣΕΙΣ

Ερώτηση 1.

Σώμα Σ_1 μάζας m που κινείται προς τα δεξιά στη θετική κατεύθυνση με ταχύτητα μέτρου u συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα Σ_2 διπλάσιας μάζας.

Η μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_1 κατά την κρούση έχει αλγεβρική τιμή:

α) $-\frac{mu}{3}$.

β) $-\frac{2mu}{3}$.

γ) 0.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή λύση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 2.

Ένα σώμα Α που έχει μάζα m και ταχύτητα \vec{u}_1 συγκρούεται με άλλο σώμα Β που έχει διπλάσια μάζα και ταχύτητα \vec{u}_2 , αντίρροπη της \vec{u}_1 . Από τη κρούση δημιουργείται συσσωμάτωμα που παραμένει ακίνητο στο σημείο της σύγκρουσης. Ο λόγος $\frac{u_1}{u_2}$ των μέτρων των ταχυτήτων των δύο σωμάτων πριν από την κρούση, είναι:

α) 1/2.

β) 1.

γ) 2.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή λύση. Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 3.

Δύο σώματα Α και Β, με μάζες m και $3m$ αντίστοιχα, βρίσκονται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Δίνουμε στο σώμα Α αρχική ταχύτητα \vec{u} έτσι ώστε να κινηθεί προς τη θετική φορά και να συγκρουστεί κεντρικά και ελαστικά με το ακίνητο σώμα Β. Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος Β μετά την κρούση είναι

α) $\frac{u}{2}$.

β) $\frac{u}{2}$.

γ) $\frac{u}{4}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή λύση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Ερώτηση 7.

Ένας μαθητής ισχυρίζεται ότι είναι δυνατόν η αρχική ορμή ενός συστήματος δύο σωμάτων που συγκρούονται ελαστικά να είναι μηδέν, και μετά την κρούση η τελική ορμή του συστήματος να είναι μηδέν ενώ η κινητική ενέργεια του συστήματος να είναι διάφορη του μηδενός. Ο παραπάνω ισχυρισμός:

α) Είναι ψευδής.

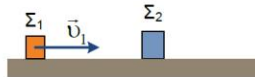
β) Είναι αληθής.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ Γ

Άσκηση 1.

Σώμα Σ_1 με μάζα $m_1 = 2\text{kg}$ και ταχύτητα μέτρου $v_1 = 20\text{m/s}$, κινείται σε οριζόντιο επίπεδο χωρίς τριβές, προς τη θετική κατεύθυνση, 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. Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.

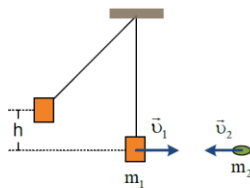


Να υπολογίσετε:

- την ταχύτητα του συσσωματώματος που δημιουργείται μετά την κρούση.
- την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος κατά την κρούση.
- το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος Σ_1 που μεταφέρθηκε στο σώμα Σ_2 .
- τη μεταβολή της ορμής του σώματος Σ_1 .

Άσκηση 2.

Σώμα μάζας $m_1 = 0,9\text{kg}$ που είναι προσδεμένο στο άκρο τεντωμένου νήματος μήκους $L = 2\text{m}$, αφήνεται ελεύθερο από ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το νήμα βρίσκεται στην κατακόρυφη θέση, το σώμα έχει ταχύτητα μέτρου $v_1 = 2\text{m/s}$ και συγκρούεται πλαστικά με βλήμα μάζας $m_2 = 0,1\text{kg}$ και ταχύτητας μέτρου $v_2 = 48\text{m/s}$ με φορά προς το σώμα. Η χρονική διάρκεια της κρούσης θεωρείται αμελητέα.



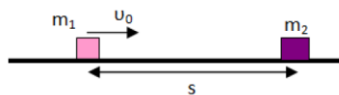
Να υπολογίσετε:

- το ύψος h από το οποίο αφέθηκε ελεύθερο το σώμα μάζας m_1 .
- το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος που δημιουργείται μετά την κρούση.
- το ύψος h' στο οποίο θα φτάσει το συσσωμάτωμα μετά την κρούση.
- τη μεταβολή της μηχανικής ενέργειας του συστήματος κατά τη κρούση. Σε τι μορφή ενέργειας μετατράπηκε αυτή;

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.

Άσκηση 4.

Το σώμα μάζας $m_1 = 2\text{kg}$ του παρακάτω σχήματος βάλλεται με αρχική ταχύτητα $u_0 = 10\text{m/s}$ πάνω σε οριζόντιο δάπεδο που παρουσιάζει συντελεστή τριβής $\mu = 0,2$. Αφού διανύσει απόσταση $s = 9\text{m}$ συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 6\text{kg}$ που είναι αρχικά ακίνητο.



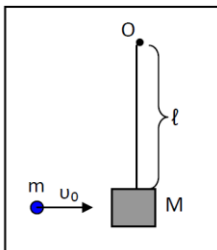
Να βρείτε:

- την ταχύτητα του σώματος μάζας m_1 λίγο πριν την κρούση.
- τις ταχύτητες των σωμάτων αμέσως μετά την κρούση.
- το ποσοστό της ενέργειας του σώματος m_1 που μεταβιβάστηκε στο σώμα μάζας m_2 .
- το διάστημα d που θα διανύσει το σώμα μάζας m_2 μέχρι να σταματήσει.

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

Πρόβλημα 5.

Το σώμα του διπλανού σχήματος έχει μάζα $M = 4,8\text{kg}$ και ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου μη εκτατού νήματος μήκους $\ell = 0,18\text{m}$. Σώμα μάζας $m = 0,2\text{kg}$ κινείται με ταχύτητα u_0 και συγκρούεται πλαστικά με το σώμα M . Να υπολογίσετε:



α) Την ελάχιστη ταχύτητα που πρέπει να έχει το σώμα m ώστε μετά την πλαστική τους κρούση, το συσσωμάτωμα να διαγράψει μία πλήρη κυκλική τροχιά (να κάνει ανακύκλωση).

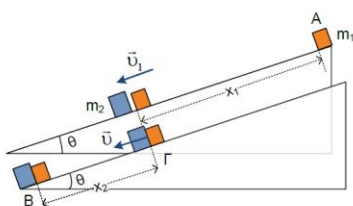
β) Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της μάζας m πριν και μετά την κρούση.

γ) Την τάση T_0 του νήματος πριν την κρούση.

δ) Την τάση T του νήματος αμέσως μετά την κρούση. Δίνεται η επιτάχυνση βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

Πρόβλημα 1.

Από την κορυφή (A) ενός κεκλιμένου επιπέδου μεγάλου μήκους και γωνίας κλίσης θ αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί ένα σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ το οποίο εμφανίζει με το κεκλιμένο επίπεδο συντελεστή τριβής ολίσθησης $\mu = 0,5$. Αφού διανύσει διάστημα $\Delta\Gamma = x_1 = 4\text{m}$ κινούμενο στο κεκλιμένο επίπεδο, συναντά ακίνητο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3\text{kg}$, με το οποίο συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά (σημείο Γ). Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται από την κρούση των δύο σωμάτων διανύει διάστημα $x_2 = 2\text{m}$ και φτάνει στη βάση (B) του κεκλιμένου επιπέδου. Να υπολογίσετε:



α) την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

β) τη συνολική θερμότητα λόγω τριβών που παράχθηκε από τη στιγμή που αφήσαμε ελεύθερο το σώμα μάζας m_1 μέχρι τη στιγμή που το συσσωμάτωμα έφτασε στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.

γ) την απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος των δύο μαζών κατά τη κρούση.

δ) το ποσοστό της αρχικής δυναμικής ενέργειας των σωμάτων Σ_1 και Σ_2 που έγινε θερμότητα μέχρι το συσσωμάτωμα να φτάσει στη βάση (B) του κεκλιμένου επιπέδου.

Να θεωρηθεί:

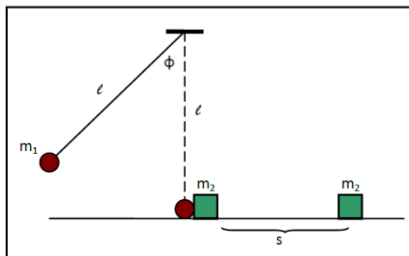
- (i) Το επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας ταυτίζεται με το οριζόντιο επίπεδο που περνά από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου.
- (ii) Όλη η απώλεια της μηχανικής ενέργειας του συστήματος κατά τη κρούση γίνεται θερμότητα.
- (iii) Το έργο που καταναλώνει η τριβή μετατρέπεται σε θερμότητα.
- (iv) Τα σώματα έχουν αμελητέες διαστάσεις.
- (v) Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης πριν και μετά την κρούση παραμένει ίδιος.

Δίνονται: $\eta\mu\theta = 0,6$, $\sigma\upsilon\nu\theta = 0,8$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

Πρόβλημα 6.

Αρχικά η σφαίρα m_1 βρίσκεται ακίνητη και το νήμα σε κατακόρυφη θέση.

Εκτρέπουμε τη σφαίρα μάζας $m_1 = m$ από την αρχική της θέση ώστε το νήμα μήκους $\ell = 1,6\text{m}$ να σχηματίζει με την κατακόρυφο γωνία $\phi = 60^\circ$ και την αφήνουμε ελεύθερη. Όταν αυτή περάσει από την αρχική της θέση ισορροπίας συγκρούεται ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $m_2 = 3m$ που βρισκόταν πάνω σε οριζόντιο επίπεδο με τριβές. Το σώμα m_2 μετά την κρούση, αφού διανύσει διάστημα s σταματάει. Να βρεθούν:



α) Το μέτρο της ταχύτητας u_1 του σώματος μάζας m ελάχιστα πριν την κρούση.

β) Το συνήμιτονο της τελικής γωνίας απόκλισης θ που θα σχηματίσει το νήμα με την κατακόρυφο μετά την ελαστική κρούση.

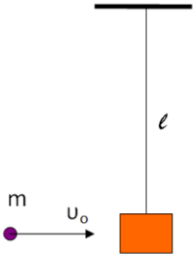
γ) Το διάστημα s μέχρι να σταματήσει το σώμα m_2 .

δ) Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του m_1 κατά την κρούση.

Δίνονται ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου $\mu = 0,2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10\text{m/s}^2$.

Πρόβλημα 7.

Το σώμα του διπλανού σχήματος έχει μάζα $M = 0,98\text{Kg}$ και ισορροπεί δεμένο στο κάτω άκρο κατακόρυφου νήματος μήκους $\ell = 2\text{m}$. Κάποια χρονική στιγμή βλήμα μάζας $m = 0,02\text{kg}$ σφηνώνεται στο σώμα μάζας M και το συσσωμάτωμα που προκύπτει, εκτελώντας κυκλική κίνηση, φτάνει σε θέση όπου το νήμα σχηματίζει με την κατακόρυφη γωνία φ τέτοια ώστε $\sin\varphi = 0,6$ και σταματά στιγμιαία.



Να υπολογίσετε:

- Το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- Την αρχική ταχύτητα u_0 του βλήματος.
- Την τάση του νήματος πριν την κρούση.
- Την τάση του νήματος αμέσως μετά την κρούση.
- Τη μηχανική ενέργεια, που μετατράπηκε σε θερμότητα στην πλαστική κρούση.

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

31. Ένα σώμα κινείται εκτός πεδίου βαρύτητας με σταθερή ταχύτητα μέτρου 200 m/s . Σε κάποια στιγμή το σώμα διασπάται σε δύο κομμάτια από τα οποία το ένα έχει τετραπλάσια μάζα από το άλλο ($m_2 = 4m_1$). Το m_1 εκτοξεύεται σε διεύθυνση κάθετη προς την αρχική της κίνησης, ενώ το m_2 σε διεύθυνση που σχηματίζει με την αρχική, γωνία $\theta = 60^\circ$. Αν η ταχύτητα του m_1 έχει μέτρο $\sqrt{3} \cdot 10^3\text{ m/s}$, να υπολογίσετε την ταχύτητα του m_2 .

Σώμα μάζας m κινείται σε ύψος h με οριζόντια ταχύτητα u_0 και διασπάται σε 2 κομμάτια με μάζες m_1, m_2 που κινούνται αμέσως μετά την έκρηξη προς την ίδια κατεύθυνση με οριζόντιες ταχύτητες v_1, v_2 . Οι 2 μάζες συναντούν το οριζόντιο έδαφος στα σημεία Γ και Δ που απέχουν 40 m το καθένα από το σημείο B που θα έπεφτε η μάζα m αν δεν είχε διασπαστεί. Όταν οι μάζες βρίσκονται σε ύψος $67,2\text{ m}$ από το έδαφος απέχουν 32 m . Αν $g = 10\text{ m/s}^2$. Βρείτε:

α. Το ύψος h

β. Το λόγο των μαζών