

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 1/03/2019

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Κρούσεις

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΡΕΜΜΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Α] Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

1. Σε μία ελαστική κρούση:

- α. Διατηρείται σταθερή η κινητική ενέργεια του κάθε σώματος που συμμετέχει σ' αυτή.
- β. Διατηρείται σταθερή η ορμή του κάθε σώματος που
- γ. Διατηρείται σταθερή η κινητική ενέργεια του κάθε σώματος αλλά όχι η ορμή του.
- δ. Διατηρείται σταθερή και η κινητική ενέργεια και η ορμή του συστήματος.

2. Αν σε μία κρούση $\vec{\Delta P}_1, \vec{\Delta P}_2$ είναι οι διανυσματικές μεταβολές των ορμών των δύο σωμάτων που συμμετέχουν σ' αυτή και $\Delta K_1, \Delta K_2$ οι μεταβολές των κινητικών τους ενεργειών τότε πάντα ισχύει:

$$\alpha) \vec{\Delta P}_1 = -\vec{\Delta P}_2 \quad \beta) \Delta K_1 = -\Delta K_2 \quad \gamma) \Delta K_1 = \Delta K_2 \quad \delta) \vec{\Delta P}_1 = \vec{\Delta P}_2$$

3. Δύο μικρά σφαιρικά σώματα συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά. Αν $m_1 = m_2 = m$ τότε μετά τη κρούση ισχύει:

$$\alpha) K'_1 = K'_2 \quad \beta) K'_1 = K_2 \quad \gamma) \vec{P}'_1 = \vec{P}_1 \quad \delta) u'_1 = u'_2$$

4. Ένα σώμα συγκρούεται ανελαστικά με ένα δεύτερο σώμα τότε:

- α. Σχηματίζεται μετά τη κρούση συσσωμάτωμα.
- β. Μειώνεται η δυναμική ενέργεια του συστήματος λόγω θέσης εξαιτίας της κρούσης.

- γ. Μειώνεται η μηχανική ενέργεια του συστήματος εξαιτίας της κρούσης.
- δ. Μειώνεται η ενέργεια του συστήματος λόγω της κρούσης.
5. Ένα σώμα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με δεύτερο ακίνητο σώμα μάζας m_2 που ηρεμεί. Αν μετά τη κρούση ισχύει $\vec{P}'_1 = -\vec{P}_1$ τότε για το λόγο $\frac{m_1}{m_2}$ των μαζών ισχύει:
- α) $\frac{m_1}{m_2} = 1$ β) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$ γ) $\frac{m_1}{m_2} \rightarrow 0$ δ) $\frac{m_1}{m_2} \rightarrow \infty$
6. Δύο σφαιρικά σώματα συγκρούονται κεντρικά. Τότε οι ταχύτητές τους:
- α. Μόνο πριν τη κρούση έχουν την ίδια διεύθυνση.
- β. Μόνο μετά τη κρούση έχουν την ίδια διεύθυνση.
- γ. Και πριν και μετά τη κρούση έχουν την ίδια διεύθυνση.
- δ. Ούτε πριν ούτε μετά τη κρούση έχουν την ίδια διεύθυνση.
7. Δύο σώματα συγκρούονται πλάγια και πλαστικά. Τότε μετά τη κρούση το συσσωμάτωμα:
- α. Μπορεί να κινηθεί στην αρχική διεύθυνση της κίνησης του ενός από αυτά.
- β. Αποκλείεται να έχει ορμή μηδέν.
- γ. Μπορεί να έχει κινητική ενέργεια μηδέν.
- δ. Μπορεί να έχει ορμή μέτρου $P' = P_1 + P_2$ όπου P_1, P_2 το μέτρο των ορμών των δύο σωμάτων πριν τη κρούση.
8. Σώμα συγκρούεται πλάγια με ακλόνητο τοίχο. Αν για τις γωνίες πρόσπτωσης και ανάκλασης ισχύει $\pi = \alpha$ τότε:
- α. Διατηρείται η ορμή του σώματος διανυσματικά.
- β. Διατηρείται το μέτρο της ορμής του σώματος.
- γ. Η κινητική ενέργεια του σώματος μειώνεται κατά τη κρούση.
- δ. Ισχύει $\vec{u}_1 = \vec{u}_2$ όπου $\vec{u}_1, \vec{u}_2$ οι ταχύτητες του σώματος πριν και μετά τη κρούση αντίστοιχα.

9. Δύο σώματα συγκρούονται μετωπικά και πλαστικά. Πριν τη κρούση τα σώματα είχαν αντίθετες ταχύτητες. Αν κατά τη κρούση το σύστημα χάνει το 100% της αρχικής κινητικής του ενέργειας τότε για τις μάζες m_1, m_2 θα ισχύει:

$$\alpha) m_1 > m_2 \quad \beta) m_1 < m_2 \quad \gamma) m_1 = m_2 \quad \delta) \frac{m_1}{m_2} \rightarrow 0$$

10. Σε μία κρούση:

- α. Οι ωθήσεις των εσωτερικών δυνάμεων θεωρούνται αμελητέες.
- β. Οι ωθήσεις των εξωτερικών δυνάμεων θεωρούνται αμελητέες.
- γ. Τόσο οι ωθήσεις των εσωτερικών όσο και των εξωτερικών θεωρούνται αμελητέες.
- δ. Τόσο οι ωθήσεις των εσωτερικών όσο και των εξωτερικών δε θεωρούνται αμελητέες.

11. Ένα σώμα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ανελαστικά με αρχικά ακίνητο σώμα μάζας m_2 χωρίς σχηματισμό συσσωματώματος. Αν $|\Delta k_1|, |\Delta k_2|$ τα μέτρα των μεταβολών των κινητικών ενεργειών των δύο σωμάτων εξαιτίας της κρούσης τότε:

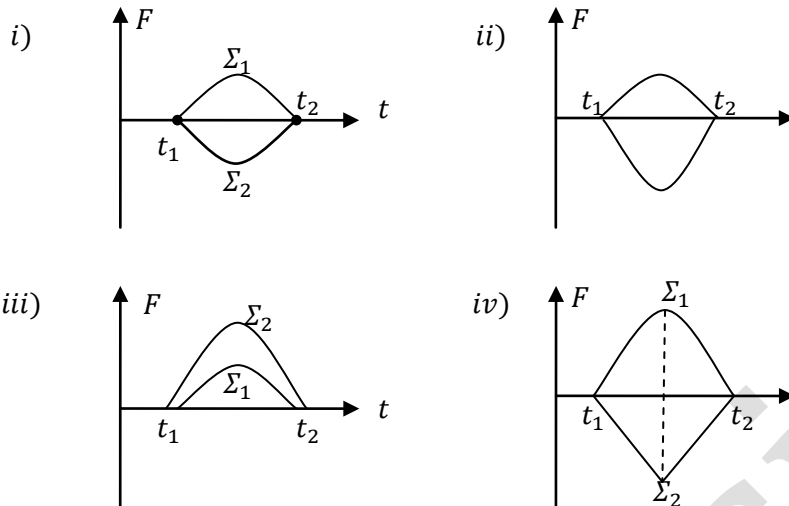
$$\alpha) |\Delta k_1| = |\Delta k_2| \quad \beta) |\Delta k_1| < |\Delta k_2| \quad \gamma) |\Delta k_1| > |\Delta k_2|$$

δ) Δεν μπορούμε να γνωρίζουμε με βάση τα στοιχεία που δίδονται.

12. Σώμα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Μετά τη κρούση το m_2 έχει μέγιστη κινητική ενέργεια. Τότε:

$$\alpha) \frac{m_1}{m_2} = 1 \quad \beta) \frac{m_1}{m_2} = 3 \quad \gamma) \frac{m_1}{m_2} \rightarrow 0 \quad \delta) \frac{m_1}{m_2} \rightarrow \infty$$

13. Δύο σώματα συγκρούονται κεντρικά τα διαγράμματα που παριστάνουν τις εσωτερικές δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ των σωμάτων κατά τη κρούση μπορεί να είναι:



Το σωστό διάγραμμα είναι:

$\alpha)$ το (i) $\beta)$ το (ii) $\gamma)$ το (iii) $\delta)$ το (iv)

14. Ένας πυρήνας υδρογόνου (${}^1_1\text{H}$) συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο πυρήνα ηλίου (${}^4_2\text{He}$). Ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων του υδρογόνου προς την ταχύτητα του ηλίου μετά τη κρούση είναι:

$\alpha)$ $\frac{1}{2}$ $\beta)$ 2 $\gamma)$ $\frac{5}{3}$ $\delta)$ $\frac{3}{2}$

B] Ερωτήσεις με αιτιολόγηση

1. Σώμα με μάζα $m_1 = m$ συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με δεύτερο ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά τη κρούση είναι 50% ο λόγος των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$ έχει τιμή:

$\alpha)$ 2 $\beta)$ $\frac{1}{2}$ $\gamma)$ 1 $\delta)$ $\frac{1}{4}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

2. Δύο σφαιρικά σώματα με μάζες m_1, m_2 συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά έχοντας πριν τη κρούση αντίθετες ταχύτητες. Αν U'_1 η ταχύτητα του πρώτου μετά τη κρούση και ισχύει $U'_1 = -\frac{U_1}{2}$ όπου U_1 η αρχική ταχύτητα του πρώτου ο λόγος των μαζών $\frac{m_2}{m_1}$ είναι:

$$\alpha) \frac{3}{5} \quad \beta) \frac{5}{3} \quad \gamma) \frac{2}{3} \quad \delta) \frac{3}{4}$$

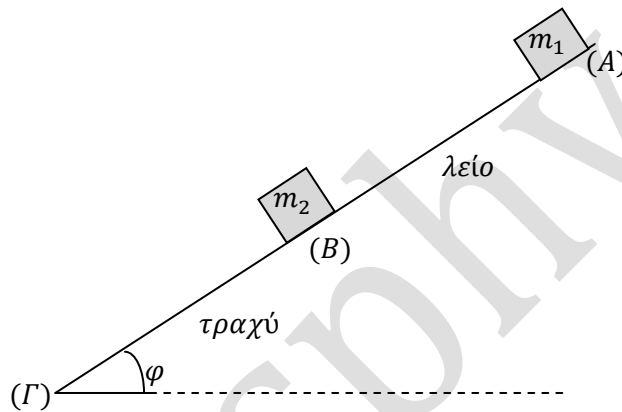
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

3. Ο πυρήνας 1_1H συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο πυρήνα A_ZX το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του 1_1H κατά τη κρούση είναι 75% ο πυρήνας A_ZX ο:

$$\alpha) {}^1_1H \quad \beta) {}^3_2He \quad \gamma) {}^2_1H \quad \delta) {}^4_2He$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

4.

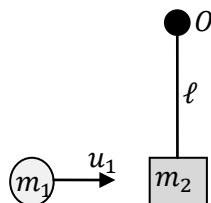


Το σώμα m_1 αφήνεται χωρίς ταχύτητα στη θέση (A). Το m_1 κινείται χωρίς τριβές και συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το m_2 που ηρεμεί. Το συσσωμάτωμα κινείται από το $B \rightarrow \Gamma$ πάνω στο τραχύ τμήμα του επιπέδου και φτάνει στο Γ με ταχύτητα μηδέν. Αν $(AB) = (B\Gamma) = S$ και $m_1 = m_2 = m$ η συνολική θερμότητα κατά τη διάρκεια του φαινομένου είναι:

$$\alpha) mgS\eta\mu\varphi \quad \beta) 2mgS\eta\mu\varphi \quad \gamma) 3mgS\eta\mu\varphi \quad \delta) 4mgS\eta\mu\varphi$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

5.



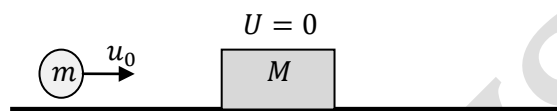
Το σώμα μάζας m_1 συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με το σώμα μάζας m_2 που ηρεμεί στο άκρο του κατακόρυφου νήματος μήκους ℓ . Αν $m_1 = m_2$ και το μέτρο της τάσης του νήματος T_2

αμέσως μετά τη κρούση (όταν το νήμα είναι κατακόρυφο) προς το αντίστοιχο πριν τη κρούση έχουν λόγο $\frac{T_2}{T_1} = 6$ τότε το μέτρο της ταχύτητας U_1 του πρώτου σώματος πριν τη κρούση είναι:

α) $U_1 = \sqrt{5g\ell}$ β) $U_1 = \sqrt{2g\ell}$ γ) $U_1 = 2\sqrt{g\ell}$ δ) $U_1 = 2\sqrt{2g\ell}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

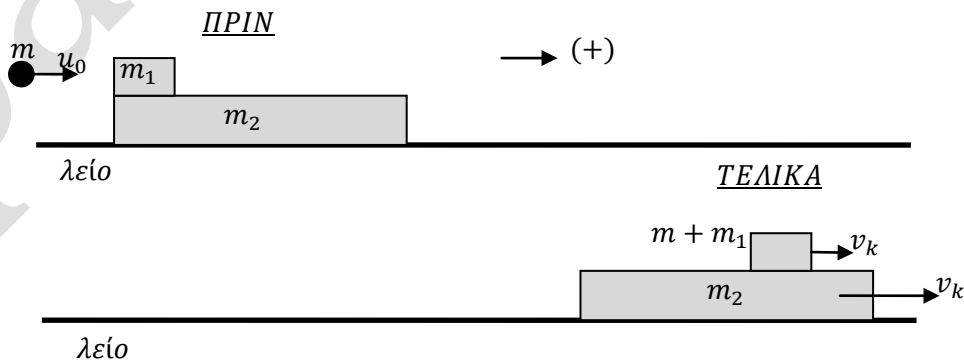
6. Ένα βλήμα μάζας m συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με ακίνητο σώμα μάζας M .



Εξαιτίας της κρούσης το βλήμα χάνει το 75% της αρχικής του κινητικής ενέργειάς του. Τότε το ποσοστό % της απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά τη κρούση είναι:

α) 25% β) 50% γ) 75% δ) 64%

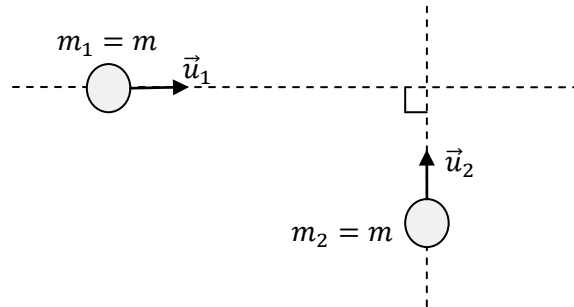
7. Τα σώμα μάζας m_2 ηρεμεί πάνω στο λείο οριζόντιο δάπεδο. Πάνω στο m_2 ηρεμεί το σώμα μάζας m_1 . Ανάμεσα στα m_1, m_2 υπάρχει τριβή. Βλήμα μάζας m προσκρούει με οριζόντια ταχύτητα U_0 και με κινητική ενέργεια K_0 στο m_1 και συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά. Το σύστημα των τριών σωμάτων m_1, m_2, m αποκτούν τελικά κοινή ταχύτητα U_K και τελική κινητική ενέργεια K . Αν $m_1 = m_2 = m$ τότε η θερμότητα εξαιτίας των τριβών κατά τη διάρκεια του φαινομένου είναι:



α) $\frac{4K_0}{15}$ β) $\frac{K_0}{15}$ γ) $\frac{K_0}{6}$ δ) $\frac{2K_0}{15}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

8. Οι δύο σφαίρες κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο σε κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις. Οι σφαίρες έχουν ταχύτητες $U_1 = U$ και $U_2 = \sqrt{3}U$ και συγκρούονται πλαστικά.



- A] Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται έχει ταχύτητα που σχηματίζει γωνία φ με τη διεύθυνση $\vec{U}_1$. Τότε:

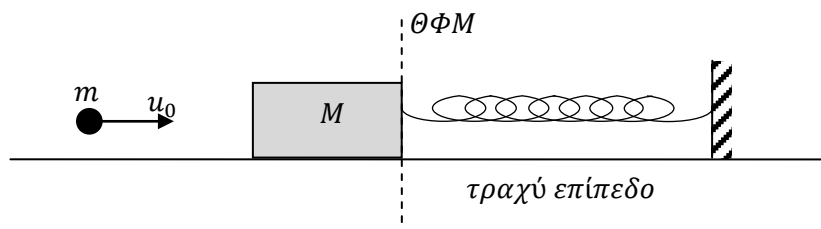
$\alpha) \varphi = 30^\circ$ $\beta) \varphi = 60^\circ$ $\gamma) \varphi = 45^\circ$ $\delta) \varphi = 90^\circ$

- B] Το ποσοστό απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά τη κρούση είναι:

$\alpha) 50\%$ $\beta) 70\%$ $\gamma) 25\%$ $\delta) 60\%$

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

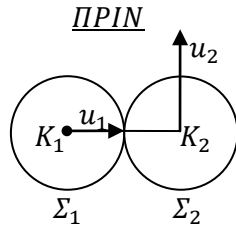
9. Το βλήμα μάζας m συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το σώμα μάζας M που ηρεμεί προσδεμένο στο άκρο του οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου πάνω στο τραχύ οριζόντιο επίπεδο. Έστω K η αρχική κινητική ενέργεια του βλήματος πριν τη κρούση. Αν η μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι $U_{\text{ελ(max)}} = 0,2K$ και η θερμότητα εξαιτίας της τριβής είναι $Q_T = 0,4K$ τότε ο λόγος $\frac{m}{M}$ έχει τιμή:



$\alpha) \frac{1}{2}$ $\beta) \frac{1}{3}$ $\gamma) \frac{2}{3}$ $\delta) \frac{3}{2}$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

10. Δύο όμοιες λείες ελαστικές σφαίρες συγκρούονται πλάγια και ελαστικά. Τη στιγμή της κρούσης οι ταχύτητες τους είναι κάθετες και η $\vec{U}_1$ έχει τη διεύθυνση της διακέντρου K_1K_2 . Αν $U_1 = U_2 = U$ και K η κινητική ενέργεια της κάθε σφαίρας ελάχιστα πριν τη κρούση:



- A] Η κινητική ενέργεια της 2^{ης} σφαίρας μετά τη κρούση θα είναι:
- α) K β) $\sqrt{2}K$ γ) $2K$ δ) $\frac{K}{2}$
- B] Η γωνία που σχηματίζει η ταχύτητα $\vec{U}'_2$ της Σ_2 μετά τη κρούση με τη ταχύτητα $\vec{U}_2$ της ίδιας σφαίρας πριν τη κρούση είναι:
- α) 60° β) 45° γ) 0° δ) 30°
- Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

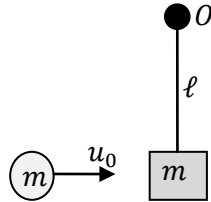
11. Η σφαίρα με μάζα m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με την ακίνητη σφαίρα με μάζα m_2 . Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της Σ_1 εξαιτίας της κρούσης είναι το μέγιστο δυνατό. Τότε ο λόγος των μαζών $\frac{m_1}{m_2}$ θα είναι:

α) $\frac{m_1}{m_2} \rightarrow 0$ β) $\frac{m_1}{m_2} = 1$ γ) $\frac{m_1}{m_2} \rightarrow \infty$ δ) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

12. Το σώμα με μάζα m κρέμεται δεμένο στο άκρο του κατακόρυφου αβαρούς και μη εκτατού νήματος μήκους ℓ . Σφαίρα με μάζα m επίσης κινείται με οριζόντια ταχύτητα U_0 και συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το σώμα. Μετά τη κρούση το σώμα κινείται κυκλικά σε κατακόρυφο επίπεδο και εκτελεί οριακή

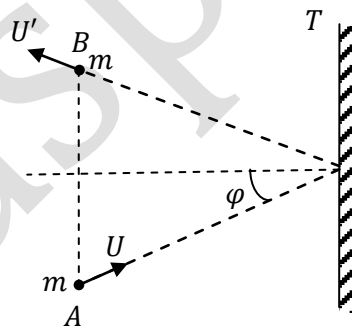
ανακύκλωση. Αν η κρούση ήταν πλαστική και η σφαίρα είχε πριν τη κρούση οριζόντια ταχύτητα U τότε η ελάχιστη τιμή της U για να εκτελέσει η σφαίρα ανακύκλωση είναι:



$$\alpha) U = U_0 \quad \beta) U = 2U_0 \quad \gamma) U = \frac{U_0}{2} \quad \delta) U = 4U_0$$

Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

13. Ελαστική σφαίρα με μάζα m και ταχύτητα U κινείται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Η σφαίρα προσπίπτει υπό γωνία φ και συγκρούεται με το ακλόνητο τοίχωμα T . Το μέτρο της μεταβολής της ορμής της σφαίρας εξαιτίας της κρούσης είναι $\Delta P = mU\sqrt{3}$.



- A] Η γωνία πρόσπτωσης φ έχει τιμή:

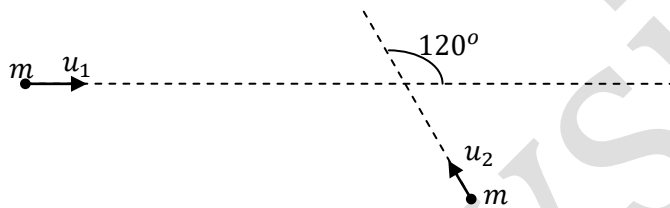
$$\alpha) \varphi = 45^\circ \quad \beta) \varphi = 60^\circ \quad \gamma) \varphi = 30^\circ$$

- B] Αν η σφαίρα τη στιγμή t_1 περνούσε από το σημείο A και τη στιγμή t_2 από το B με το τμήμα AB να είναι παράλληλου με το τοίχωμα και να έχει μήκος ℓ τότε αν ο χρόνος της κρούσης θεωρηθεί αμελητέος το ℓ θα είναι ίσο με:

$$\begin{aligned} \alpha) \ell &= U(t_2 - t_1) & \beta) \ell &= 2 \cdot U(t_2 - t_1) \\ \gamma) \ell &= \frac{U(t_2 - t_1)}{2} & \delta) \ell &= \frac{\sqrt{3}U(t_2 - t_1)}{2} \end{aligned}$$

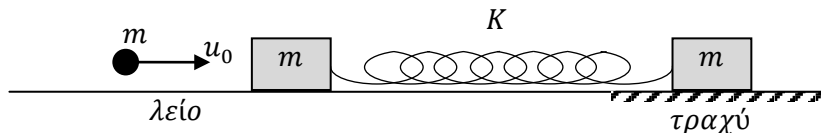
Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

14. Ένα σώμα μάζας m συγκρούεται πλάγια και πλαστικά με σώμα μάζας m τα σώματα κινούνται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και πριν τη κρούση οι ταχύτητες τους σχηματίζουν γωνία $\varphi = 120^\circ$. Αν το συσσωμάτωμα μετά τη κρούση κινείται κάθετα στη διεύθυνση της $\vec{U}_1$ τότε:



- A] ο λόγος των μέτρων των ταχυτήτων $\frac{U_2}{U_1}$ πριν τη κρούση είναι:
- α) 1 β) $\frac{1}{2}$ γ) $\sqrt{3}$ δ) 2
- B] Το ποσοστό της απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά τη κρούση είναι:
- α) 85% β) 75% γ) 70% δ) 64%
- Να αιτιολογήσετε τις επιλογές σας.

15. Το οριζόντιο ελατήριο με σταθερά K έχει προσδεμένα στα άκρα του δύο σώματα με ίση μάζα m . Το ένα σώμα είναι τοποθετημένο πάνω στο λείο τμήμα του επιπέδου και το άλλο στο τραχύ. Βλήμα με μάζα m συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το πρώτο σώμα. Το συσσωμάτωμα μάζας $2m$ μετακινείται σε απόσταση d πάνω στο λείο τμήμα του επιπέδου μέχρι το πρώτο στιγμιαίο μηδενισμό της ταχύτητάς του. Αν το δεύτερο σώμα παραμένει ακίνητο και ο συντελεστής οριακής στατικής τριβής του δεύτερου με το επίπεδο είναι μ η μέγιστη δυνατή τιμή της U_0 είναι:



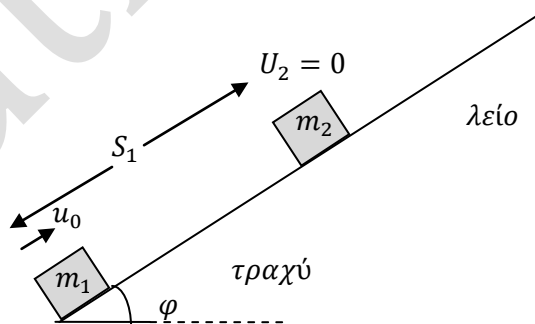
$$\alpha) U_0 = \mu g \sqrt{\frac{m}{2K}} \quad \beta) U_0 = 2\mu g \sqrt{\frac{m}{K}}$$

$$\gamma) U_0 = \mu g \sqrt{\frac{2m}{K}} \quad \delta) U_0 = \frac{\mu g}{2} \sqrt{\frac{m}{g}}$$

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

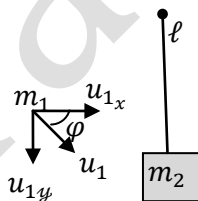
Ασκήσεις – Προβλήματα

1. Το σώμα με μάζα $m_1 = 3\text{kg}$ εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $U_0 = 10\text{ m/s}$ από τη βάση του πλάγιου επιπέδου γωνίας φ με $\eta\mu\varphi = 0,6$ και $\sigma\upsilon\nu\varphi = 0,8$. Το σώμα κινείται πάνω στο τραχύ τμήμα του επιπέδου και αφού διανύσει διάστημα $S_1 = 3,2\text{m}$ συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το σώμα μάζας $m_2 = 1\text{kg}$ που ηρεμεί. Το συσσωμάτωμα κατόπιν κινείται στο λείο τμήμα του πλάγιου επιπέδου. Δίνεται $g = 10\text{ m/s}^2$ και $\mu = 0,5 = \text{συντελεστής τριβής ολίσθησης}$ μεταξύ του m_1 και του πλάγιου επιπέδου.



- α) Να βρεθεί η κοινή ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά τη κρούση.

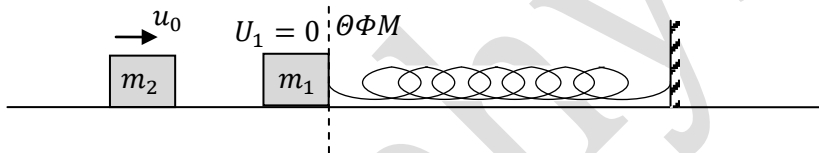
- β) Να βρεθεί το συνολικό διάστημα που θα διανύσει το m_1 από τη στιγμή που εκτοξεύθηκε μέχρι να σταματήσει.
- γ) Να βρεθεί αν το συσσωμάτωμα θα επιστρέψει στη βάση του επιπέδου. Να θεωρήσετε ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης του συσσωματώματος με το πλάγιο επίπεδο είναι $\mu = 0,5$.
- δ) Να αποδείξετε ότι η αρχική μηχανική ενέργεια του συστήματος ισούται με τη τελική συν τη συνολική θερμότητα που αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια του φαινομένου. Θεωρείστε ως επίπεδο μηδενικής βαρυτικής δυναμικής ενέργειας αυτό που διέρχεται από τη βάση του πλάγιου επιπέδου.
2. Το σώμα με μάζα $m_2 = 1\text{kg}$ ηρεμεί δεμένο στο άκρο του κατακόρυφου νήματος μήκους $\ell = 2\text{m}$. Σημειακή μάζα $m_1 = 1\text{kg}$ συγκρούεται με τη μάζα m_2 . Ελάχιστα πριν τη κρούση η ταχύτητα $\vec{U}_1$ της m_1 σχηματίζει γωνία $\varphi = 60^\circ$ με τη οριζόντια διεύθυνση. Δίνεται $g = 10\text{ m/s}^2$ και ότι το συσσωμάτωμα εκτελεί οριακά ανακύκλωση.



- α) Να βρεθεί το μέτρο της $\vec{U}_1$.
- β) Να βρεθεί το ποσοστό % της κινητικής ενέργειας του συστήματος που χάθηκε κατά τη κρούση.
- γ) Να βρεθεί το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος όταν το νήμα γίνει για 1^η φορά οριζόντιο.
- δ) Να αποδείξετε ότι αν η ταχύτητα του συσσωματώματος στην ανώτερη θέση της τροχιάς του είναι αυτή που υπολογίστηκε στο ερώτημα (α) δεν υπάρχει περίπτωση το

νήμα να χαλαρώσει σε κάποιο άλλο σημείο της τροχιάς του σώματος.

3. Το σώμα με μάζα $m_1 = 1\text{kg}$ ηρεμεί δεμένο στο άκρο του οριζώντιου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 24\text{ N/m}$ πάνω στο τραχύ οριζόντιο δάπεδο. Δεύτερο σώμα με μάζα $m_2 = 1\text{kg}$ συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το πρώτο σώμα. Το συσσωμάτωμα συσπειρώνει το ελατήριο κατά $\Delta\ell = 0.5\text{m}$ και μετά τη 1^η ακινητοποίησή του παραμένει συνεχώς ακίνητο. Δίνεται $\mu = 0,1$ (συντελεστής τριβής ολίσθησης συσσωματώματος δαπέδου) και $g = 10\text{ m/s}^2$.



- α) Να βρεθεί το μέτρο της ταχύτητας U_0 του m_2 ελάχιστα πριν τη κρούση και ο ελάχιστος συντελεστής οριακής στατικής τριβής μ συσσωματώματος δαπέδου.
- γ) Να βρεθεί το ποσοστό % της απώλειας της κινητικής ενέργειας του m_2 εξαιτίας της κρούσης.
- δ) Εστω ότι ο συντελεστής οριακής τριβής έχει μικρότερη τιμή από αυτή του α ερωτήματος. Να βρεθεί το μέτρο της μέγιστης κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος από τη στιγμή της εκκίνησης του μέχρι τη στιγμή που αυτό διέρχεται από το σημείο της κρούσης θεωρώντας ότι ο συντελεστής τριβής ολίσθησης είναι $\mu = 0,1$.
- ε) Να βρεθεί:
- Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος στη προηγούμενη θέση που αποκτά τη μέγιστη ταχύτητά του.
 - Ο ρυθμός μετατροπής της μηχανικής ενέργειας του συστήματος σε θερμική στην ίδια θέση.

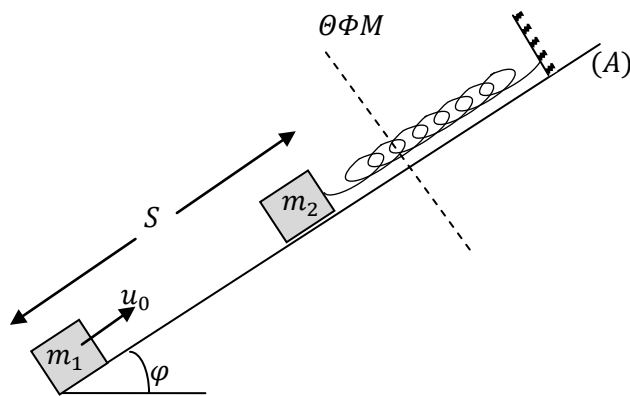
4. Μικρό σφαιρικό σώμα μάζας $m_1 = m$ συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζα $m_2 = 0.5m$. Η ταχύτητα του m_1 ελάχιστα πριν τη κρούση έχει μέτρο $U_1 = U_0$ και μετά τη κρούση μέτρο $U'_1 = \frac{U_0}{\sqrt{3}}$.

- α) Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας του m_2 αμέσως μετά τη κρούση.
- β) Τη γωνία των ταχυτήτων των σωμάτων αμέσως μετά τη κρούση.
- γ) Το μέτρο της μεταβολής της ορμής του πρώτου σώματος εξαιτίας της κρούσης.
- δ) Την απόσταση των 2 σωμάτων μετά από $t = \sqrt{\frac{3}{7}} s$ μετά τη κρούση. Δίνονται $U_0 = 20 m/s$ $m = 0,1kg$.

5. Το σώμα μάζας $m_2 = 8kg$ ισορροπεί σε πλάγιο επίπεδο με γωνία κλίσης $\varphi = 30^\circ$ στερεωμένο στο άκρο ελατηρίου φυσικού μήκους ℓ_0 και σταθεράς $K = 100 N/m$ χωρίς να δέχεται

στατική τριβή από το επίπεδο. Σώμα μάζας $m_1 = 2kg$ που απέχει απόσταση S από το σώμα m_2 εκτοξεύεται παράλληλα με το πλάγιο επίπεδο με $U_0 = 22 m/s$. Η κρούση ανάμεσα στα σώματα είναι πλαστική και το συσσωμάτωμα διανύει απόσταση $x = 0,8m$ μέχρι να σταματήσει στιγμιαία. Ο συντελεστής τριβής (στατικής και ολίσθησης) ανάμεσα στα σώματα και το δάπεδο είναι $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

Να βρείτε:



- α) Τη ταχύτητα του συσσωματώματος μετά τη πλαστική κρούση.
- β) Την απόσταση S .
- γ) Την απώλεια της μηχανικής ενέργειας από τη στιγμή της εκτόξευσης του m_1 έως τη στιγμή της 1^{ης} ακινητοποίησης του συσσωματώματος.
- δ) Το ποσοστό της αρχικής μηχανικής ενέργειας του συστήματος m_1, m_2 , ελατήριο που χάθηκε εξαιτίας της πλαστικής κρούσης. Δίνεται ως επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας αυτό που διέρχεται από τη βάση του πλάγιου επιπέδου.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!!!