

ΦΥΣΙΚΗ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Επέλεξε τη σωστή απάντηση

A1. Ένα σώμα A μάζας m που κινείται με ταχύτητα v συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα B ίδιας μάζας. Τα σώματα A και B ανταλλάσσουν:

- A. μόνο τις ταχύτητές τους.
- B. μόνο τις ορμές τους.
- Γ. μόνο τις κινητικές ενέργειές τους.
- Δ. τις ταχύτητές, τις ορμές και τις κινητικές ενέργειές τους.

A2. Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση περιόδου T και τη χρονική στιγμή $t = 0$ βρίσκεται στην ακραία αρνητική του απομάκρυνση. Μετά από

χρόνο $t_1 = \frac{T}{2}$, το σώμα:

- A. περνά από τη θέση ισορροπίας του για δεύτερη φορά.
- B. έχει αρνητική επιτάχυνση.
- Γ. έχει μέγιστη κινητική ενέργεια.
- Δ. έχει μέγιστη ταχύτητα για τρίτη φορά

A3. Βλήμα μάζας m του σχήματος κινούμενο με ταχύτητα u , διαπερνά ακίνητο κιβώτιο μάζας M και εξέρχεται από αυτό με ταχύτητα $u/2$. Η μεταβολή του μέτρου της ορμής του κιβωτίου είναι

- A. $2Mu$
- B. $mu/2$
- Γ. mu
- Δ. $Mu/2$

A4. Η ταχύτητα u ενός σώματος το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση

- A. είναι σταθερή.
- B. είναι ανάλογη και αντίθετη της απομάκρυνσης x .
- Γ. έχει την ίδια φάση με την επιτάχυνση.
- Δ. γίνεται μέγιστη κατά μέτρο στη θέση $x = 0$.

A5. Να χαρακτηρίσεις ως σωστές ή λάθος τις παρακάτω προτάσεις

- A. Στις ανελαστικές κρούσεις μεταξύ δύο σωμάτων, η ορμή του συστήματος των σωμάτων μειώνεται.
- B. Σε δύο θέσεις που ισαπέχουν από τη θέση ισορροπίας σε μια απλή αρμονική ταλάντωση, η αλγεβρική τιμή της δύναμης επαναφοράς που ασκείται στο σώμα που ταλαντώνεται είναι η ίδια.

- Γ. Σε κάθε είδους κρούση δύο σωμάτων, αν Δp_A είναι η αλγεβρική τιμή της μεταβολής της ορμής του ενός σώματος και Δp_B του άλλου, ισχύει $\Delta p_A = -\Delta p_B$.
- Δ. Περίοδος της ταλάντωσης ονομάζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος για να επιστρέψει το σώμα στην αρχική του θέση.
- Ε. Έκκεντρη ονομάζεται η κρούση στην οποία οι ταχύτητες των κέντρων μάζας των σωμάτων που συγκρούονται σχηματίζουν τυχαία διεύθυνση.

ΘΕΜΑ Β

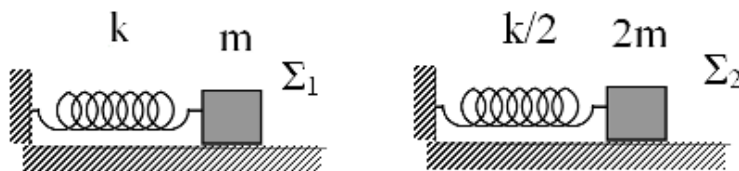
B1. Οι σφαίρες Σ_1 , Σ_2 του σχήματος είναι ελαστικές. Η σφαίρα Σ_1 κινούμενη με ταχύτητα u_1 συγκρούεται κεντρικά με την ακίνητη Σ_2 που βρίσκεται μπροστά από λείο κατακόρυφο τοίχο με τον οποίο στην συνέχεια συγκρούεται ελαστικά. Η σφαίρα Σ_1 επιστρέφει με ταχύτητα $u_1/2$. Η ταχύτητα της Σ_2 μετά την κρούση με τον τοίχο είναι:



- α) u_1
 β) $u_1/2$
 γ) 0

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

B2. Τα δύο σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν μάζες m και $2m$ αντίστοιχα, είναι δεμένα στα άκρα δύο ελατηρίων με σταθερές k και $\frac{k}{2}$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Τα δύο σώματα εκτελούν απλές αρμονικές ταλαντώσεις με ίσες μέγιστες επιταχύνσεις.

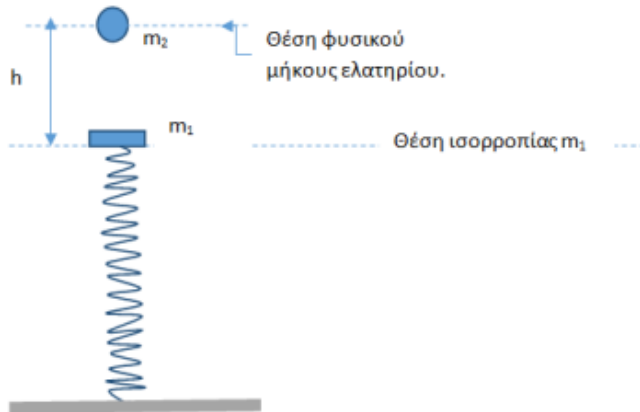


Για τις ολικές ενέργειες των ταλαντώσεων E_1 και E_2 ισχύει

- α. $E_2 = E_1$
 β. $E_2 = 4 E_1$
 γ. $E_2 = 8 E_1$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

B3. Στο σχήμα το σώμα μάζας m_1 ισορροπεί χαμηλότερα κατά h από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου. Από τη θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου αφήνουμε σώμα ίσης μάζας ($m_2 = m_1 = m$) να κάνει ελεύθερη πτώση στην κατακόρυφο που διέρχεται από τον άξονα του ελατηρίου. Η κρούση των σωμάτων είναι κεντρική ελαστική, και αμέσως μετά την κρούση, απομακρύνεται η μάζα m_2 , ενώ το σώμα m_1 εκτελεί α.α.τ. Το πλάτος ταλάντωσης του m_1 είναι



- α) h .
 β) $2h$.
 γ) $h\sqrt{2}$.

Επιλέξτε τη σωστή πρόταση και αιτιολογήστε.

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα Σ_1 , μάζας m_1 , κινούμενο σε οριζόντιο επίπεδο συγκρούεται με ταχύτητα μέτρου $v_1 = 5m/s$ 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 $v'_1 = 3m/s$.

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

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.

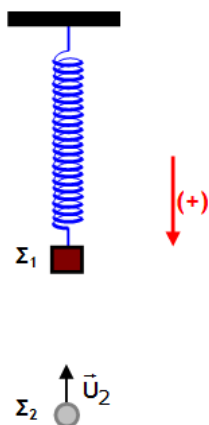
δ) Να υπολογίσετε πόσο θα απέχουν τα σώματα όταν σταματήσουν.

Δίνεται $g = 10m/s^2$.

ΘΕΜΑ Δ

Ένα κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $k = 100\text{N/m}$ έχει το άνω άκρο του στερεωμένο σε οροφή. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου έχει προσδεθεί σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 3\text{kg}$ που ισορροπεί στη θέση $\Theta_1(1)$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$, ένα βλήμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1\text{kg}$ που κινείται στον άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα μέτρου v_2 και φορά προς τα πάνω, προσκρούει στο σώμα Σ_1 και σφηνώνεται σ' αυτό. Το συσσωμάτωμα ξεκινά να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση

με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_\sigma = \frac{\sqrt{3}m}{2s}$.



Θεωρώντας θετική την κατακόρυφη προς τα κάτω φορά, να βρείτε:

- την επιμήκυνση d_1 του ελατηρίου ως προς το φυσικό του μήκος, στη θέση ισορροπίας $\Theta_1(1)$ του σώματος Σ_1 .
- το μέτρο της ταχύτητας v_2 του βλήματος.
- το πλάτος A της ταλάντωσης του συσσωματώματος.
- την εξίσωση $v = f(t)$ της ταχύτητας με την οποία ταλαντώνεται το συσσωμάτωμα.

Δίνεται: $g = 10\text{m/s}^2$.