

ΓΡΑΠΤΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 27/9/2015****ΔΙΑΡΚΕΙΑ: 3 ΩΡΕΣ****ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Ταλαντώσεις - Κρούσεις****ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ.....****ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΡΕΜΜΥΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ****ΘΕΜΑ 1^ο**

Σε κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις να σημειωθεί η σωστή απάντηση

A) A1) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη αντίστασης $F_{av} = -bu$

1. Το πλάτος μειώνεται γραμμικά με το χρόνο
2. Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι σταθερή
3. Ο ρυθμός μείωσης του πλάτους αυξάνεται με την αύξηση της σταθεράς απόσβεσης
4. Ισχύει $A_n - A_{n-1} = \text{σταθερό}$

[Μονάδες 5]

A2) Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα της ταλάντωσης είναι $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2\kappa}{m}}$. Αν αυξήσουμε τη συχνότητα το πλάτος της ταλάντωσης

1. Θα μειωθεί
2. Θα αυξηθεί
3. Θα μείνει σταθερό
4. Αρχικά θα αυξηθεί μια μετά θα μειωθεί

[Μονάδες 5]

A3) Ένα σώμα m_1 πολύ μικρής μάζας συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ένα ακίνητο σώμα m_2 πολύ μεγαλύτερης μάζας ($m_2 \gg m_1$) τότε αν U'_1 η ταχύτητα του m_1 μετά τη κρούση ισχύει

1. $U'_1 \simeq 0$
2. $U'_1 \simeq -U_1$
3. $U'_1 = 2U_1$
4. $U'_1 = U'_2$

όπου U'_1 , U'_2 οι ταχύτητες των m_1 , m_2 μετά τη κρούση

[Μονάδες 5]

A4) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση εάν t είναι ο χρόνος υποδιπλασιασμού του πλάτους και t' της ενέργειας ισχύει:

1. $t' = t$
2. $t' = 2t$
3. $t = 2t'$
4. $t' = \sqrt{2}t$

[Μονάδες 5]

A5) Στις παρακάτω προτάσεις να σημειώσετε με (Σ) τις σωστές και (Λ) τις λάθος (χωρίς αιτιολόγηση)

1. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί α.α.τ είναι κατά μέτρο μέγιστος όταν η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη
2. Η σταθερά απόσβεσης b στη φθίνουσα ταλάντωση εξαρτάται μόνο από το γεωμετρικά χαρακτηριστικά του σώματος
3. Ένα σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα f . Τότε το πλάτος μειώνεται με το χρόνο
4. Η δύναμη απόσβεσης στη φθίνουσα ταλάντωση είναι αντίθετη της απομάκρυνσης
5. Η διαφορά φάσης των μεγεθών ταχύτητα – απομάκρυνση στην απλή αρμονική ταλάντωση είναι $\pi/2$

[Μονάδες 5]

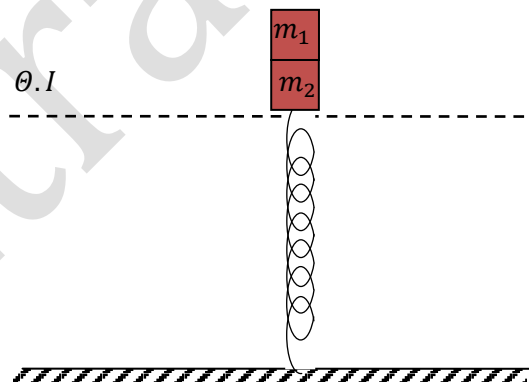
ΘΕΜΑ 2^ο

B1) Ένα σώμα μάζας m_1 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ένα ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Εξαιτίας της κρούσης το σώμα m_1 μεταβιβάζει στο m_2 το 64% της κινητικής του ενέργειας. Εάν είχε συγκρουστεί το m_2 μετωπικά και ελαστικά με το ακίνητο m_1 το αντίστοιχο ποσοστό θα ήταν:

- α) 36% β) 64% γ) 75% δ) 25%

[Μονάδες 2+6]

B2) Το σύστημα των σωμάτων με $m_1 = m_2 = m$ ισορροπεί. Το m_2 είναι προσδεμένο στο άκρο του κατακόρυφου ελατηρίου και το m_1 είναι τοποθετημένο πάνω στο m_2 χωρίς να είναι κολλημένο. Συμπιέζουμε επιπλέον το ελατήριο κατά d και αφήνουμε το σύστημα ελεύθερο. Το m_1 χάνει επαφή με το m_2 όταν το σύστημα έχει διανύσει απόσταση $3d/2$. Η ταλάντωση που θα εκτελέσει το m_2 μετά την απώλεια επαφής με το m_1 έχει περίοδο:



α) $T = 2\pi \sqrt{\frac{d}{4g}}$

β) $T = 2\pi \sqrt{\frac{2d}{g}}$

$$\gamma) \quad T = \pi \sqrt{\frac{d}{g}}$$

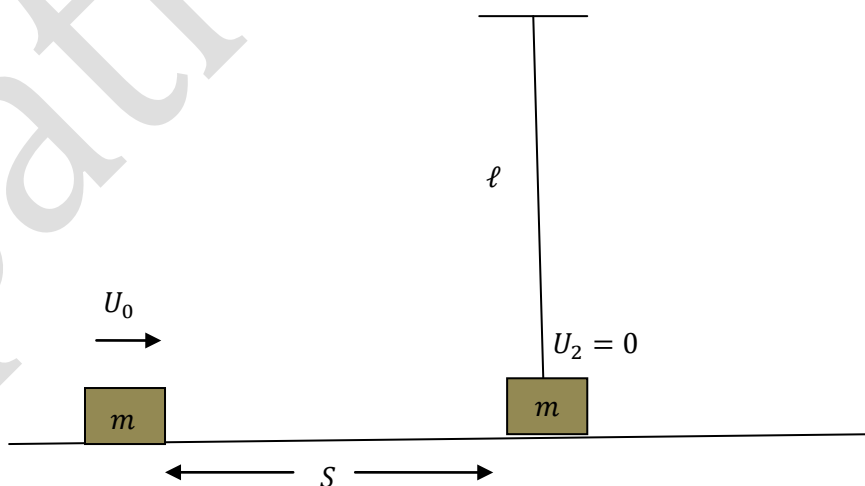
$$\delta) \quad T = \pi \sqrt{\frac{2d}{g}}$$

[Μονάδες 2+6]

B3) Ένα σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη αντίστασης $F_{av} = -bu$. Τη στιγμή $t=0$ το σώμα βρίσκεται σε μέγιστη θετική απομάκρυνση A_0 . Το σώμα από $t=0$ έως $t_1 = \frac{\ell_{n2}}{\Lambda}$ που βρίσκεται και πάλι σε μέγιστη θετική απομάκρυνση έχει αποβάλλει στο περιβάλλον θερμότητα Q . Η θερμότητα που θα αποβάλλει το σώμα από t_1 έως $t_2 = 3t_1$ στο περιβάλλον είναι Q' . Τότε

$$\alpha) \frac{Q'}{Q} = \frac{5}{16} \quad \beta) \frac{Q''}{Q} = \frac{15}{16} \quad \gamma) \frac{Q'}{Q} = \frac{13}{16} \quad \delta) \frac{Q'}{Q} = \frac{1}{8}$$

[Μονάδες 2+7]

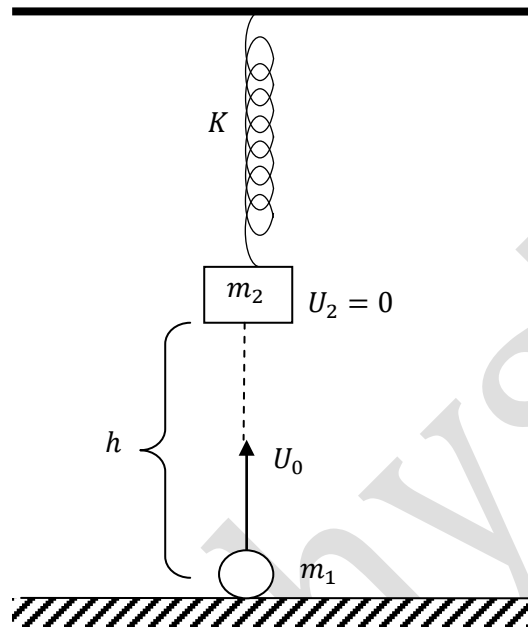
ΘΕΜΑ 3^ο

Το σώμα μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ εκτοξεύεται με ταχύτητα $U_0 = 10\text{ m/s}$ πάνω στο οριζόντιο επίπεδο με το οποίο παρουσιάζει συντελεστή

τριβής ολίσθησης $\mu=0,1$. Το σώμα μάζας m_1 αφού διανύσει διάστημα $S=18\text{m}$ συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με το $m_2 = 3\text{kg}$ που ηρεμεί δεμένο στο άκρο του αβαρούς κατακόρυφου νήματος μήκους $\ell = 1,6\text{m}$ χωρίς να ακουμπά στο επίπεδο

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$

- α) Να βρεθούν οι ταχύτητες των m_1 , m_2 αμέσως μετά τη κρούση
[Μονάδες 6]
- β) Να βρεθεί η μέγιστη γωνία εκτροπής του νήματος από τη κατακόρυφη
[Μονάδες 7]
- γ) Να βρεθεί η απόσταση του σημείου που θα σταματήσει τη κίνηση του το m_1 από το σημείο στο οποίο εκτοξεύθηκε
[Μονάδες 6]
- δ) Να βρεθεί ο λόγος τη θερμότητας κρούσης προς τη θερμότητα τριβών στη περίπτωση που η κρούση ήταν πλαστική
[Μονάδες 6]

ΘΕΜΑ 4^ο

Το σώμα μάζας $m_1 = 1\text{ kg}$ βάλλεται κατακόρυφα από το δάπεδο με $U_0 = 10\text{ m/s}$. Το σώμα ανεβαίνοντας συναντά το δεύτερο σώμα μάζας $m_2 = 3\text{ kg}$ που ηρεμεί δεμένο στο άκρο του κατακόρυφου ελατηρίου σταθεράς K . Δίνεται $h = 2\text{ m}$, $g = 10\text{ m/s}^2$. Η κρούση είναι μετωπική και πλαστική. Μετά τη κρούση το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση της οποίας η ανώτερη θέση συμπίπτει με το φυσικό μήκος του ελατηρίου.

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

[Μονάδες 6]

- β) Να βρεθεί το ποσοστό της απώλειας της κινητικής ενέργειας του συστήματος κατά τη κρούση

[Μονάδες 6]

- γ) Να βρεθεί το πλάτος και η σταθερά ελατηρίου K της απλής αρμονικής ταλάντωσης

[Μονάδες 7]

- δ) Να βρείτε το μέτρο της ταχύτητας του σώματος τη στιγμή που το μέτρο τη δύναμης επαναφοράς γίνεται ίσο με αυτό της δύναμης του ελατηρίου

[Μονάδες 6]

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!