

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 σταθερής 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) Ένα σώμα εκτελεί 2 απλές αρμονικές ταλαντώσεις στην ίδια διεύθυνση, πλάτους, θέσης ισορροπίας με ελάχιστα διαφορετικές συχνότητες. Τότε για την κίνηση που προκύπτει έχουμε ότι:

1. Είναι μία απλή αρμονική ταλάντωση
2. Είναι μία περιοδική κίνηση της οποίας το πλάτος μεταβάλλεται με το χρόνο
3. Η συχνότητα της είναι $f = |f_1 - f_2|$ όπου f_1, f_2 οι συχνότητες των 2 ταλαντώσεων
4. Η περίοδος της είναι $T = \frac{T_1 + T_2}{2}$ όπου T_1, T_2 οι περίοδοι των 2 ταλαντώσεων

[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 σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων μπορεί να μη δίνει απλή αρμονική ταλάντωση
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 συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα μάζας $4m$. Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του m που μεταβιβάστηκε στο $4m$ είναι

- α) 75% β) 25% γ) 64% δ) 100%

[Μονάδες 2+6]

B2) Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα 2 απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας συχνότητας, θέσης, ισορροπίας και διεύθυνσης με εξισώσεις $x_1 = A_1 \eta \mu(\omega t)$ και $x_2 = A_2 \eta \mu(\omega t + \pi/2)$ με $A_2 = \sqrt{3}A_1$. Έστω E η ενέργεια της πρώτης ταλάντωσης τότε η κινητική ενέργεια του σώματος εξαιτίας της συνιστάμενης ταλάντωσης γράφεται

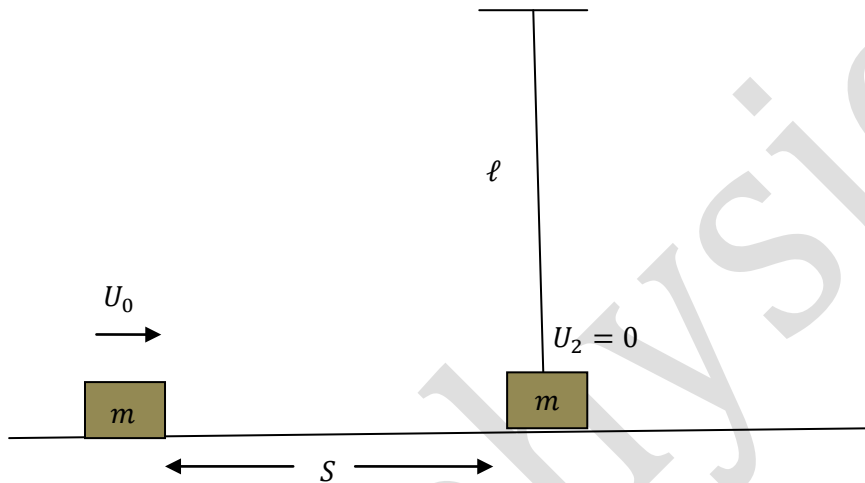
- α) $K = E \sigma \nu^2 (\omega t + \pi/2)$
 β) $K = 4E \sigma \nu^2 (\omega t + \pi/6)$
 γ) $K = 2E \sigma \nu^2 (\omega t + \pi/3)$
 δ) $K = 4E \sigma \nu^2 (\omega t + \pi/3)$

[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]

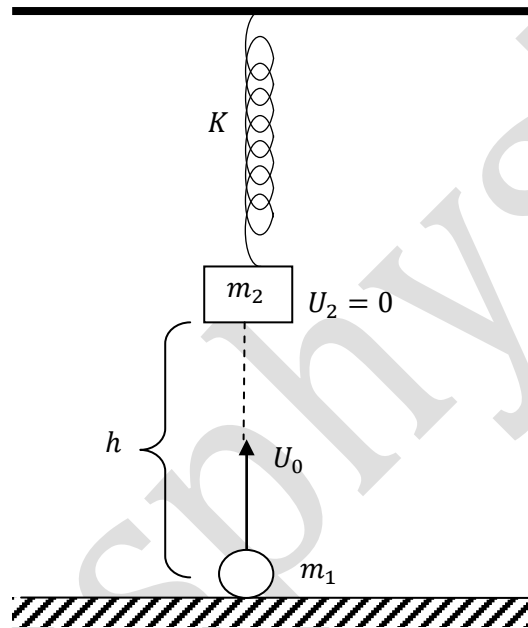
γ) Να βρεθεί η απόσταση του σημείου που θα σταματήσει τη κίνηση του το m_1 από το σημείο στο οποίο εκτοξεύθηκε

[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 !!!