

Μάθημα: ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ	
Καθηγητής/τρια:	Χρόνος:
Όνοματεπώνυμο:	Τμήμα: Β'

ΘΕΜΑΤΑ:

Θέμα 1. (5Χ5=25 μον)

-
1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση ποιο από τα παρακάτω μεγέθη παραμένει σταθερό:
 - α) το πλάτος
 - β) η μέγιστη ταχύτητα της ταλάντωσης
 - γ) η περίοδος T
 - δ) η ολική ενέργεια της
 2. Σώμα εκτελεί α.α.τ πλάτους A_1 και συχνότητας f_1 , αν διπλασιάσουμε το πλάτος της ταλάντωσης παρατηρώ ότι το σώμα ταλαντώνεται με συχνότητα f_2 , για την οποία ισχύει:
 - α. $f_1=f_2$
 - β. $f_1=2f_2$
 - γ. $f_2=2f_1$
 - δ. τίποτε από τα παραπάνω
 3. Η κινητική ενέργεια ενός σώματος που εκτελεί α.α.τ δίνεται από τον τύπο $K=20-200x^2$. Τότε
 - α. η ολική ενέργεια του σώματος είναι 200J
 - β. η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης είναι 400N/m
 - γ. η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης είναι 100N/m

δ. η ολική ενέργεια του σώματος είναι 100J

4. Σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση συχνότητας f_1 και τότε το πλάτος της ταλάντωσης είναι A_1 , αυξάνω την συχνότητα σε μια τιμή f_2 και παρατηρώ ότι το πλάτος της ταλάντωσης κατά την διάρκεια της μεταβολής της συχνότητας μειώνεται. Αν η ιδιοσυχνότητα του συστήματος είναι f_0 , τότε για τις συχνότητες f_1, f_2, f_0 ισχύει:
- α. $f_1 < f_0 < f_2$
 - β. $f_2 > f_1 > f_0$
 - γ. $f_1 < f_2 < f_0$
 - δ. δεν μπορούμε να βγάλουμε συμπέρασμα.
5. Ερώτηση Σωστού- Λάθους
- α. Σε κεντρική και ελαστική κρούση δύο σφαιρών με αντίθετες ορμές, μετά την κρούση οι δύο σφαίρες ακινητοποιούνται πάντα
 - β. Σε κεντρική πλαστική κρούση δύο σφαιρών με αντίθετες ταχύτητες το συσσωμάτωμα παραμένει ακίνητο.
 - γ. Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό
 - δ. Σε κάθε κρούση δύο σφαιρών με ίσες μάζες έχουμε ανταλλαγή ταχυτήτων
 - ε. Σκέδαση είναι κρούση δύο σωμάτων από απόσταση

Θέμα 2.

1. Ένα σώμα εκτελεί ταλάντωση που προέρχεται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, στην ίδια διεύθυνση και περιγράφονται από τις εξισώσεις
- $$x_1 = 2\eta\mu 10\pi t \quad (\text{S.I.}) \quad \text{και} \quad x_2 = 2\eta\mu(10\pi t + \pi/3) \quad (\text{S.I.})$$
- Το αποτέλεσμα της σύνθεσης των δύο ταλαντώσεων ταλάντωση περιγράφεται από την εξίσωση
- α. $x = 2\sqrt{3}\eta\mu(10\pi t + \pi/6) \quad (\text{S.I.})$.
 - β. $x = 2\sqrt{3}\eta\mu(10\pi t + \pi/4) \quad (\text{S.I.})$.

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (**2μον**) και να την δικαιολογήσετε (**6μον**)

2. Στα παρακάτω σχήματα το σώμα $M=3m$ είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου το οποίο έχει σταθερά K και ισορροπεί στο λείο οριζόντιο επίπεδο.
- Στην πρώτη περίπτωση το σώμα m κινείται με ταχύτητα u η οποία

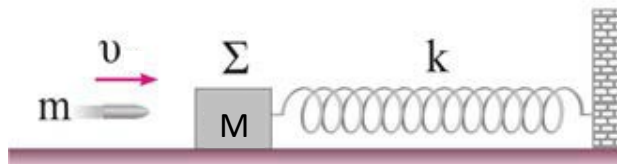
σχηματίζει με τον ορίζοντα γωνία $\phi=60^\circ$, το σώμα m συγκρούεται πλαστικά με το M , και το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί ταλαντώσεις πλάτους A_1 , ενώ κατά την κρούση εκλύεται θερμότητα Q_1

Στην δεύτερη περίπτωση το σώμα m κινείται οριζόντια με ταχύτητα u , και συγκρούεται πλαστικά με το M , και το συσσωμάτωμα που προκύπτει εκτελεί ταλαντώσεις πλάτους A_2 , ενώ κατά την κρούση εκλύεται θερμότητα Q_2

περίπτωση 1



Περίπτωση 2



Ο λόγος $\frac{Q_1}{Q_2}$ είναι ίσος με

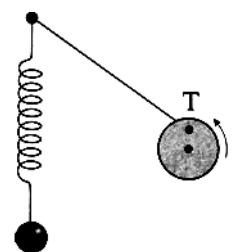
α. $5/4$

β. $3/2$

Να επιλέξετε την σωστή απάντηση (**2 μον**) και να την δικαιολογήσετε (**7μον**)

3. Ο τροχός του διπλανού σχήματος περιστρέφεται πολύ αργά. Αυξάνοντας συνεχώς τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του τροχού το πλάτος ταλάντωσης του σώματος:

- δε μεταβάλλεται
- αυξάνεται συνεχώς
- μειώνεται συνεχώς
- αρχικά αυξάνεται και μετά μειώνεται



Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε την. (**2 μον**)

B. Αν δίνεται η σταθερά του ελατηρίου $K=100\text{N/m}$ και η μάζα του σώματος $m=1\text{kg}$ και σταθεροποιήσουμε τη συχνότητα περιστροφής του τροχού στην τιμή $f_{\text{τροχού}} = \frac{10}{\pi}\text{Hz}$, τότε για να συντονιστεί το σύστημα πρέπει :

- α) να τετραπλασιάσουμε τη μάζα του σώματος
β) να τετραπλασιάσουμε την σταθερά του ελατηρίου.
Επιλέξτε τη σωστή απάντηση και δικαιολογήστε την απάντησή σας. (6 μον)

Θέμα 3. (7+6+6+6)

Σώμα $m_1=4\text{Kg}$ και είναι δεμένο στο άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς $K=400\text{N/m}$, το οποίο βρίσκεται στην θέση φυσικού του μήκους.

Συσπειρώνουμε το ελατήριο κατά $y=0,2\text{m}$ και την χρονική στιγμή $t=0$, το αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί. Την στιγμή που περνά από την θέση ισορροπίας του, συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με σώμα μάζας $m_2=12\text{Kg}$, το οποίο είναι δεμένο στην άκρη νήματος μήκους $L=0,5\text{m}$.

Να υπολογίσετε:

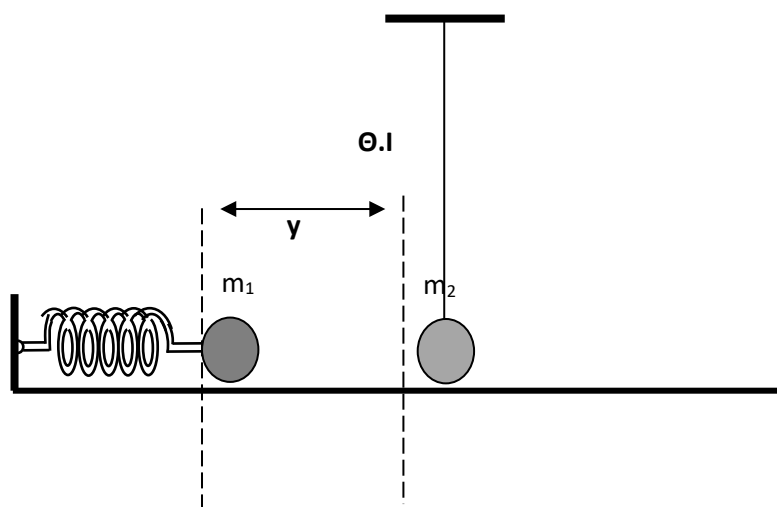
α. την ταχύτητα του σώματος m_1 λίγο πριν την κρούση και τις ταχύτητες των σωμάτων μετά την κρούση

β. Ποιος ο λόγος της ενέργειας της ταλάντωσης του σώματος m_1 πριν την κρούση προς την ενέργεια της ταλάντωσης μετά την κρούση.

γ. Ποια η μέγιστη γωνία εκτροπής του νήματος μετά την κρούση

δ. Ποιο ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του m_1 μεταβιβάζεται στο m_2 κατά την κρούση.

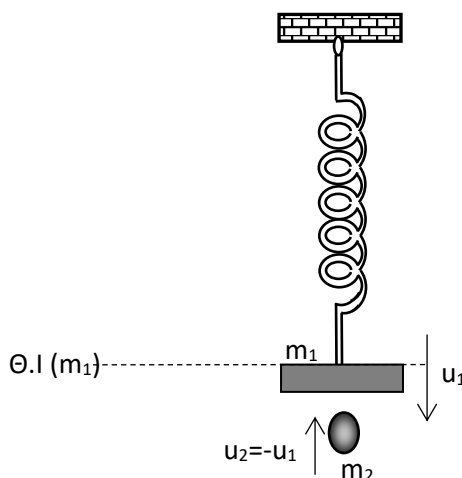
Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$



Θέμα 4. (6+6+6+3+4)

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1\text{kg}$ είναι δεμένο στο ένα άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 100\text{N/m}$ και εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με ολική ενέργεια $13,5\text{J}$. Το άνω άκρο του ελατηρίου είναι ακλόνητα στερεωμένο σε οροφή.

Τη στιγμή που το σώμα Σ_1 διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του, κινούμενο προς τα κάτω, συγκρούεται κεντρικά πλαστικά με σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3\text{kg}$. Τη στιγμή της κρούσης τα δυο σώματα έχουν αντίθετες ταχύτητες. Αμέσως μετά το συσσωμάτωμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση στην διεύθυνση του άξονα του ελατηρίου.



Να υπολογίσετε :

- α.** Τις ταχύτητες των δύο σωμάτων πριν την κρούση και την ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- β.** Την χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος από τη θέση ισορροπίας του με επιλογή θετικής φοράς για την ταλάντωση προς τα πάνω.
- γ.** Τον ρυθμό μεταβολής της δυναμικής ενέργειας της ταλάντωσης του συσσωματώματος την στιγμή που για πρώτη φορά η κινητική ενέργεια είναι ίση με την δυναμική

Την στιγμή που το σύστημα βρίσκεται σε μια ακραία θέση του, εισάγουμε στον χώρο της ταλάντωσης υλικό με σταθερά απόσβεσης b , έτσι το σύστημα εκτελεί φθίνουσες ταλαντώσεις με πλάτος που μειώνεται σύμφωνα με την σχέση $A = A_0 \cdot e^{-\Lambda t}$. Παρατηρούμε ότι μετά από χρόνο $t=2\text{sec}$ το πλάτος της ταλάντωσης έχει γίνει $A=0,3\text{m}$

- δ.** Να υπολογίσετε την σταθερά Λ της φθίνουσας ταλάντωσης
 - ε.** Το επί τοις εκατό ποσοστό μείωσης της αρχικής ενέργειας την $t=2\text{sec}$.
- Δίνεται $g = 10\text{m/s}^2$