

Όνοματεπώνυμο:

Μάθημα: Φυσική Γ' Λυκείου

Υλη: Ταλαντώσεις – Κρούσεις

Επιμέλεια διαγωνίσματος: Σπανάκη Μαρία - Ελευθέριος Τζανής

Αξιολόγηση :

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις Α1-Α4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Η συχνότητα μιας εξαναγκασμένης ταλάντωσης

- α) είναι ίση με τη συχνότητα του διεγέρτη
- β) είναι πάντα ίση με την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή
- γ) εξαρτάται από την αρχική ενέργεια της ταλάντωσης
- δ) είναι ίση με το άθροισμα της συχνότητας του διεγέρτη και της ιδιοσυχνότητας του ταλαντωτή.

Μονάδες 5

Α2. Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η απομάκρυνση του την χρονική στιγμή $t=0$ είναι $x=-A$, τότε η δύναμη επαναφοράς δίνεται από την σχέση:

- α) $F = m\omega^2 A \sin(\omega t + 3\pi/2)$
- β) $F = -m\omega^2 A \sin(\omega t + \pi/2)$
- γ) $F = m\omega^2 A \sin(\omega t)$
- δ) $F = -m\omega^2 A \sin(\omega t + \pi)$

Μονάδες 5

A3. Διακρότημα δημιουργείται από τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, με ίδιο πλάτος, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, όταν οι ταλαντώσεις αυτές έχουν:

- α) ίσες συχνότητες και ίδια φάση
- β) ίσες συχνότητες και διαφορά φάσης $\frac{\pi}{2}$
- γ) παραπλήσιες συχνότητες
- δ) ίσες συχνότητες και διαφορά φάσης π .

Μονάδες 5

A4. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση, όπου η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση είναι της μορφής $F_{αντ} = -bu$, όπου b θετική σταθερά και u η ταχύτητα του ταλαντωτή,

- α) όταν αυξάνεται η σταθερά απόσβεσης η περίοδος μειώνεται
- β) το πλάτος διατηρείται σταθερό
- γ) η σταθερά απόσβεσης εξαρτάται από το σχήμα και το μέγεθος του αντικειμένου που κινείται
- δ) η ενέργεια της ταλάντωσης διατηρείται σταθερή.

Μονάδες 5

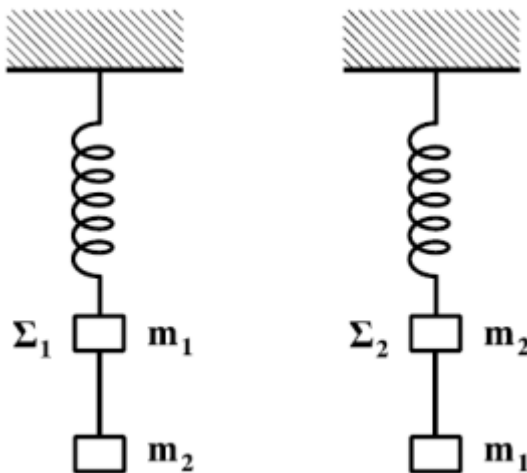
A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό**, για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

- α) Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται μόνο σε εξαναγκασμένες ταλαντώσεις.
- β) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση αυξάνεται το μέτρο της ταχύτητας του σώματος που ταλαντώνεται καθώς αυξάνεται το μέτρο της δύναμης επαναφοράς.
- γ) Σε μία απλή αρμονική ταλάντωση τα διανύσματα της απομάκρυνσης και της ταχύτητας είναι αντίρροπα όταν το σώμα επιβραδύνεται.
- δ) Η σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με συχνότητες που διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, είναι απλή αρμονική ταλάντωση.
- ε) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση η ενέργεια που προσφέρεται στο σύστημα αντισταθμίζει τις απώλειες και έτσι το πλάτος της ταλάντωσης διατηρείται σταθερό.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Δύο όμοια ιδανικά ελατήρια κρέμονται από δύο ακλόνητα σημεία. Στα κάτω άκρα των ελατηρίων δένονται σώματα Σ_1 και μάζας m_1 και Σ_2 και μάζας m_2 . Κάτω από το σώμα Σ_1 δένουμε μέσω αβαρούς νήματος άλλο σώμα μάζας m_2 , ενώ κάτω από το Σ_2 σώμα μάζας m_1 ($m_1 \neq m_2$), όπως φαίνεται στο σχήμα.



Αρχικά τα σώματα είναι ακίνητα. Κάποια στιγμή κόβουμε τα νήματα και τα σώματα Σ_1 και Σ_2 αρχίζουν να ταλαντώνονται. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του Σ_1 είναι E_1 και του Σ_2 είναι E_2 , τότε:

α. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2}{m_1}$

β. $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$

γ. $\frac{E_1}{E_2} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

B2. Κατά τη σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων με παραπλήσιες συχνότητες f_1 και f_2 , ίδιας διεύθυνσης και ίδιου πλάτους, που γίνονται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, με $f_1 > f_2$, παρουσιάζονται διακροτήματα με περίοδο διακροτήματος $T_\Delta = 2$ s. Αν στη διάρκεια του χρόνου αυτού πραγματοποιούνται 200 πλήρεις ταλαντώσεις, οι συχνότητες f_1 και f_2 είναι:

α. $f_1 = 200,5$ Hz, $f_2 = 200$ Hz

β. $f_1 = 100,25 \text{ Hz}$, $f_2 = 99,75 \text{ Hz}$

γ. $f_1 = 50,2 \text{ Hz}$, $f_2 = 49,7 \text{ Hz}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 6)

Μονάδες 8

B3. Ένα σύστημα μάζας ελατηρίου εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού. Αντικαθιστούμε το ελατήριο με άλλο σκληρότερο, χωρίς να μεταβάλουμε κάποιο άλλο στοιχείο στο σύστημα. Αυτό έχει ως συνέπεια, η συχνότητα ταλάντωσης να

α. παραμείνει σταθερή και το πλάτος ταλάντωσης να μικρύνει.

β. αυξηθεί και το πλάτος ταλάντωσης να μικρύνει.

γ. αυξηθεί και το πλάτος ταλάντωσης να παραμείνει σταθερό.

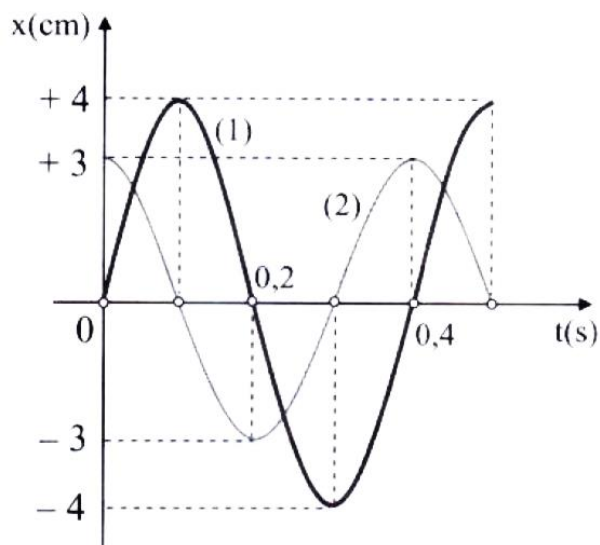
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση (μονάδες 2)

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας (μονάδες 7)

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Γ

Στο ακόλουθο σχήμα απεικονίζονται οι γραφικές παραστάσεις των δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων (1) και (2) που εκτελεί ταυτόχρονα ένα σώμα μάζας $m = 1 \text{ kg}$.



Οι δύο ταλαντώσεις εξελίσσονται στη διεύθυνση του άξονα $x'Ox$ και γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας O .

Γ1. Να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις $x_1 = f(t)$ και $x_2 = f(t)$ των απομακρύνσεων των δύο συνιστωσών ταλαντώσεων που εκτελεί το σώμα.

Γ2. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης της συνισταμένης ταλάντωσης που εκτελεί το σώμα γύρω από τη θέση ισορροπίας του.

Γ3. Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η ταχύτητά του, εξαιτίας της ταλάντωσης (1), είναι $u_1 = -20\pi$ cm/s.

Γ4. Να προσδιορίσετε τη χρονική στιγμή κατά την οποία το μέτρο της ορμής του σώματος γίνεται μέγιστο για δεύτερη φορά.

Δίνονται για τις πράξεις: $\epsilon\phi(\pi/5) = 0,75$ και $\pi^2 = 10$.

Μονάδες (5+5+7+8)

ΘΕΜΑ Δ

Στην ελεύθερη άκρη ενός κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k=100\text{N/m}$, του οποίου η άλλη άκρη είναι δεμένη στην οροφή, δένουμε σώμα Σ_1 μάζας $m_1=2\text{kg}$ και το αφήνουμε να ισορροπήσει. Σε κατακόρυφη απόσταση $h=4,4\text{m}$ κάτω από το Σ_1 βρίσκεται σώμα Σ_2 μάζας $m_2=2\text{kg}$ το οποίο αρχικά είναι ακίνητο. Κάποια στιγμή εκτοξεύουμε το σώμα Σ_2 κατακόρυφα προς τα πάνω

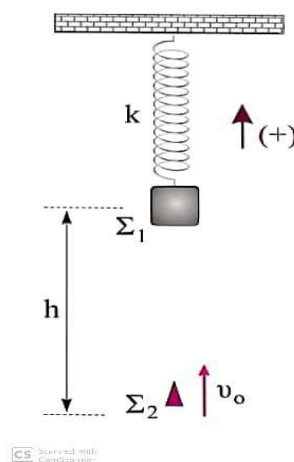
με ταχύτητα μέτρου u_0 και όταν φτάσει στο Σ_1 συγκρούεται πλαστικά με αυτό. Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται μετά την κρούση εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $0,4\text{m}$.

Δ1. Να βρείτε πόσες φορές μηδενίζεται η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου σε κάθε περίοδο ταλάντωσης.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Δ2. Να βρείτε την αρχική ταχύτητα u_0 .

Δ3. Να γράψετε την εξίσωση απομάκρυνσης του συσσωματώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο θεωρώντας ως $t=0$ την στιγμή της κρούσης και θετική φορά την πάνω.



Δ4. Να βρεθεί ο λόγος της μέγιστης δυναμικής ενέργειας ταλάντωσης προς την μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Οι διαστάσεις των σωμάτων θεωρούνται αμελητέες.

Μονάδες (6+8+5+6)

Βιβλιογραφία

- [1] Θέματα Πανελληνίων εξετάσεων
- [2] Θέματα Επανάληψης – Πενέσης – Συνοδινός.
- [3] Study4exams