

**ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΚΥΡΙΑΚΗ 13 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2016
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

Θέμα Α

Οδηγία: Να γράψετε στο τετράδιό σας, δίπλα στον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1-Α4, το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Α1. Ένα σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση. Τότε:

- α) Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά σε συνάρτηση με το χρόνο
- β) Το πλάτος της ταλάντωσης εξαρτάται από τη συχνότητα του διεγέρτη
- γ) Η ταλάντωση πραγματοποιείται με συχνότητα ίση με την ιδιοσυχνότητά
- δ) Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται γραμμικά σε συνάρτηση με το χρόνο

(Μονάδες 5)

Α2. Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση περιόδου T , η μέγιστη (θετική) απομάκρυνση μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση: $A = A_0 e^{-\Lambda t}$, όπου A_0 η μέγιστη θετική απομάκρυνση τη χρονική στιγμή $t = 0$ και Λ θετική σταθερά. Αν τη χρονική στιγμή $t_1 = NT$ (με $N = 0, 1, 2, \dots$) η μέγιστη θετική απομάκρυνση είναι A_N τότε τη χρονική στιγμή $t_2 = t_1 + T$ η μέγιστη θετική απομάκρυνση είναι:

- α) $A_N e^{-\Lambda T}$
- β) $A_N e^{+\Lambda T}$

- γ) $A_N e^{-2\Lambda T}$
- δ) $A_N e^{+2\Lambda T}$

(Μονάδες 5)

Α3. Όσο μικρότερη είναι η συχνότητα ενός αρμονικού κύματος που διαδίδεται σε ορισμένο ελαστικό μέσο, τόσο:

- α) Μικρότερη είναι η ταχύτητα διάδοσης του
- β) Μεγαλύτερο είναι το μήκος κύματος
- γ) Μεγαλύτερο είναι το πλάτος του
- δ) Μικρότερη είναι η περίοδος του

(Μονάδες 5)

Α4. Αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση. Όταν η συχνότητα του διεγέρτη λαμβάνεις τις τιμές $f_1 = 15$ Hz και $f_2 = 25$ Hz, το πλάτος της ταλάντωσης είναι το ίδιο. Θα έχουμε μεγαλύτερο πλάτος ταλάντωσης όταν η συχνότητα του διεγέρτη λάβει την τιμή:

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

Θεωρήστε πως ακόμα και σε κατάσταση συντονισμού κανένα από τα σταθμά δεν χάνει την επαφή του με το δίσκο.

B2. Μια σφαίρα Σ_1 μάζας m συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με δεύτερη ακίνητη σφαίρα Σ_2 μάζας M . Αν $\lambda = M/m$, το κλάσμα της κινητικής ενέργειας της σφαίρας Σ_1 που μεταβιβάστηκε στη σφαίρα Σ_2 είναι:

α) $\frac{4\lambda}{(1+\lambda)^2}$

β) $\frac{2\lambda}{(1+\lambda)^2}$

γ) $\frac{4\lambda}{1+\lambda}$

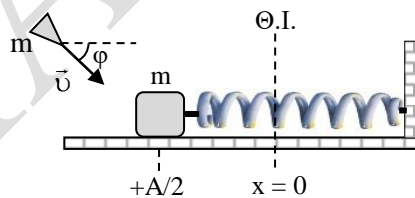
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 5)

B3. Σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ένας ξύλινος, συμπαγής κύβος μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A και γωνιακής συχνότητας ω , στερεωμένος στο άκρο ιδανικού οριζόντιου ελατηρίου. Το άλλο άκρο του ελατηρίου είναι στερεωμένο σε ακλόνητο σημείο κατακόρυφου τοιχώματος. Τη χρονική στιγμή κατά την οποία η απομάκρυνση του κύβου από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης του είναι $x = +A/2$, ένα βλήμα μάζας m κινούμενο σε κατακόρυφο επίπεδο με ταχύτητα \vec{u} σφηνώνεται ακαριαία στον κύβο. Η ταχύτητα \vec{u} έχει μέτρο είναι $u = \omega A$ και ο φορέας της σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία $\phi = 30^\circ$ όπως απεικονίζεται στο ακόλουθο σχήμα.



Το συσσωμάτωμα που σχηματίζεται αρχίζει να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πάνω στο οριζόντιο επίπεδο. Αν η ενέργεια της ταλάντωσης του κύβου πριν την κρούση είναι E , η ενέργεια της ταλάντωσης του συσσωματώματος είναι ίση με:

α) $E' = E$

β) $E' = E/2$

γ) $E' = E/4$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

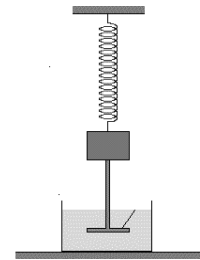
(Μονάδες 3)

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 6)

Θέμα Γ

Ένα σύστημα, ελατήριο – σώμα μάζας $m = 2 \text{ kg}$, εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση συχνότητας $f = 2,5 \text{ Hz}$ και η δύναμη που προκαλεί την απόσβεση είναι της μορφής, $F' = -0,2v$. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται σύμφωνα με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$. Μετά από 5 περιόδους, από την έναρξη της ταλάντωσης, η αρχική ενέργεια έχει ελαττωθεί κατά 75% σε σχέση με την αρχικής της τιμή. Εάν την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ είναι $x = +A_0 = 0,4 \text{ m}$, να υπολογίσετε:



Γ1. Τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία το πλάτος της ταλάντωσης είναι $A = A_0/2$ (χρόνος υποδιπλασιασμού) και τη σταθερά Λ .

(Μονάδες 6)

Γ2. Το ποσοστό μείωσης του πλάτους της ταλάντωσης μετά από 10 πλήρεις ταλαντώσεις.

(Μονάδες 7)

Γ3. Το έργο της δύναμης απόσβεσης μετά από 10 πλήρεις ταλαντώσεις.

(Μονάδες 6)

Γ4. Το ρυθμό μεταβολής της ενέργειας της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητα του σώματος είναι ίση με $v = 5 \text{ m/s}$.

(Μονάδες 6)

Θεωρείστε για τις πράξεις $\pi^2 = 10$.

Θέμα Δ

Το επάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 400 \text{ N/m}$ στερεώνεται στην οροφή ερευνητικού εργαστηρίου, ενώ στο κάτω άκρο του ηρεμεί σώμα Σ μάζας $m_1 = 4 \text{ kg}$. Από την θέση αυτή εκτοξεύουμε το σώμα Σ προς τα κάτω με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 4 \text{ m/s}$.

Δ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα Σ θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης.

(Μονάδες 5)

Τη χρονική στιγμή κατά την οποία το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί κατά $\Delta l = 0,3 \text{ m}$ και το σώμα Σ κινείται προς την κατώτερη ακραία θέση της ταλάντωσης του, σφηνώνεται σε αυτό ένα βλήμα, μάζας $m_2 = 2 \text{ kg}$, το οποίο κινείται κατακόρυφα προς τα επάνω με ταχύτητα μέτρου $v_2 = 4\sqrt{3} \text{ m/s}$.

Δ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της απλής αρμονικής ταλάντωσης την οποία θα εκτελέσει το συσσωμάτωμα που θα σχηματιστεί κατά την κρούση.

(Μονάδες 5)

Δ3. Να υπολογίσετε το πηλίκο των μέτρων της μέγιστης δύναμης επαναφοράς, προς την μέγιστη δύναμη του ελατηρίου για την ταλάντωση του συσσωματώματος.

(Μονάδες 4)

Δ4. Να υπολογίσετε:

- i. Το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής και
- ii. Το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του συσσωματώματος, την χρονική στιγμή κατά την οποία το συσσωμάτωμα διέρχεται για πρώτη φορά από την θέση ισορροπίας του σώματος Σ.

(Μονάδες 6)

Δ5. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης του ελατηρίου από την χρονική στιγμή κατά την οποία σχηματίζεται το συσσωμάτωμα, έως την χρονική στιγμή κατά την οποία η ταχύτητα του μηδενίζεται στιγμιαία για πρώτη φορά μετά το σχηματισμό του.

(Μονάδες 5)

Θεωρήστε αμελητέα τη χρονική διάρκεια της κρούσης.
Δίνεται το μέτρο της επιτάχυνσης της βαρύτητας: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμία άλλη σημείωση.** Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
5. Να μη χρησιμοποιήσετε χαρτί μιλιμετρέ.
6. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
7. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΣΥΝΟΔΙΝΟΣ – ΗΡΑΚΛΗΣ ΜΠΑΜΠΛΕΚΟΣ