

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ

Μηχανικές ταλαντώσεις – Κρούσεις

Θέμα 1ο

1. Σώμα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα $f < f_0$. Η μείωση της συχνότητας ταλάντωσης έχει ως αποτέλεσμα:

- α. την αύξηση του πλάτους της ταλάντωσης.
- β. τη μείωση του πλάτους της ταλάντωσης.
- γ. να μη μεταβληθεί το πλάτος της ταλάντωσης.
- δ. την αύξηση ή τη μείωση του πλάτους της ταλάντωσης, ανάλογα με την τιμή της συχνότητας.

Μονάδες 5

2. Τη στιγμή που η κινητική ενέργεια ενός σώματος, το οποίο εκτελεί αρμονική ταλάντωση πλάτους A , είναι ίση με το μισό της μέγιστης δυναμικής, η απόσταση του σώματος από τη θέση ισορροπίας είναι ίση με:

- α. $\frac{A}{4}$
- β. $\frac{A\sqrt{2}}{2}$
- γ. $\frac{A\sqrt{3}}{2}$
- δ. $\frac{A}{2}$

Μονάδες 5

3. Ένα σώμα εκτελεί αρμονική ταλάντωση με ακραίες θέσεις που απέχουν μεταξύ τους 50 cm. Το σώμα μεταβαίνει από τη μία ακραία στην άλλη σε 0,2 s. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης είναι ίση με:

- α. $0,5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- β. $1,25\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- γ. $2,5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- δ. $5\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Μονάδες 5

4. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη απόσβεσης της μορφής $F_b = -bv$:

- α. καθώς μειώνεται το πλάτος, μειώνεται και η περίοδος ταλάντωσης.
- β. ο λόγος δύο διαδοχικών πλάτων μειώνεται με την πάροδο του χρόνου.
- γ. όσο μεγαλύτερη είναι η σταθερά απόσβεσης b , τόσο μεγαλύτερη ενέργεια θα χάσει τελικά ο ταλαντωτής.
- δ. η ενέργεια ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Μονάδες 5

5. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις της ίδιας θέσης ισορροπίας, της ίδιας διεύθυνσης, του ίδιου πλάτους και συχνότητων που διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους. Η περίοδος της κίνησης του σώματος δίνεται από τη σχέση:

- α. $T = \frac{2T_1 T_2}{T_1 + T_2}$
- β. $T = \frac{1}{|f_1 - f_2|}$
- γ. $T = \frac{T_1 + T_2}{2T_1 T_2}$
- δ. $T = \frac{1}{f_0}$

Μονάδες 5

Θέμα 2ο

1. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις της ίδιας διεύθυνσης, της ίδιας θέσης ισορροπίας με εξισώσεις:

$$x_1 = 0,2\eta\mu(20t) \text{ m} \quad \text{και} \quad x_2 = 0,2\eta\mu\left(20t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ m}$$

Για τη σύνθετη ταλάντωση του σώματος σωστή είναι η εξίσωση:

α. $x = 0,2\sqrt{2}\eta\mu\left(20t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ m}$ **β.** $a = -80\eta\mu\left(20t + \frac{\pi}{4}\right) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ **γ.** $u = 4\sqrt{2}\sigma\upsilon\nu\left(20t + \frac{\pi}{4}\right) \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 8

2. Μια σφαίρα συγκρούεται πλάγια και ελαστικά με μια άλλη ακίνητη ίδιας μάζας και ακτίνας. Οι ταχύτητες των δύο σφαιρών μετά την κρούση σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία:

α. $\varphi = 0^\circ$

β. $\varphi = 90^\circ$

γ. $\varphi = 45^\circ$

Μονάδες 2

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 4

3. Ένα σώμα μάζας m εκτελεί αρμονική ταλάντωση πλάτους A και κυκλικής συχνότητας ω . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο κατά την αρνητική κατεύθυνση. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες;

α. Η αρχική φάση της ταλάντωσης είναι ίση με το μηδέν.

β. Τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{8}$ η επιτάχυνση έχει αλγεβρική τιμή $a = +\frac{\omega^2 A}{\sqrt{3}}$.

γ. Τη χρονική στιγμή $t = \frac{3T}{8}$ η ταχύτητα και η επιτάχυνση έχουν την ίδια φορά.

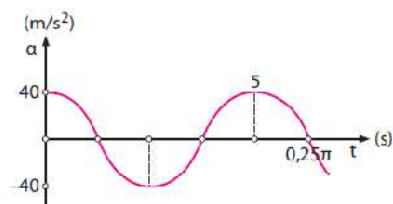
Μονάδες 3

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 6

Θέμα 3ο

Σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και η μεταβολή της επιτάχυνσής του σε συνάρτηση με τον χρόνο δίνεται στο διάγραμμα του σχήματος. Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίση με 8 J.



α. Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης και της ταχύτητας για την ταλάντωση του σώματος.

Μονάδες 8

β. Να υπολογίσετε τη μετατόπιση και το συνολικό διάστημα κίνησης του σώματος μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,25\pi$ s.

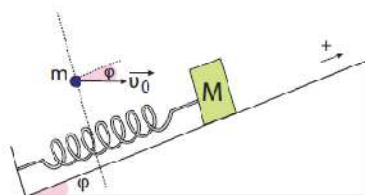
Μονάδες 7

γ. Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ορμής του σώματος τη χρονική στιγμή που έχει ταχύτητα μέτρου $2 \frac{m}{s}$ για πρώτη φορά.

Μονάδες 10

Θέμα 4ο

Στο λείο κεκλιμένο επίπεδο κλίσης $\varphi = 30^\circ$, του διπλανού σχήματος, ισορροπεί ακίνητο ξύλινο σώμα μάζας $M = 9$ kg δεμένο σε ελατήριο σταθεράς $k = 100 \frac{N}{m}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι δεμένο σε ακλόνητο σημείο. Ένα βλήμα μάζας $m = 1$ kg κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου $u_0 = \sqrt{10} \frac{m}{s}$ και



σφηνώνεται στο ξύλινο σώμα. Το συσσωμάτωμα που δημιουργείται εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

α. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.

Μονάδες 5

β. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 10

γ. Να γράψετε την εξίσωση της απομάκρυνσης του συσσωματώματος συναρτήσει του χρόνου.

Μονάδες 5

δ. Να υπολογίσετε τη μέγιστη τιμή του μέτρου της δύναμης του ελατηρίου κατά τη διάρκεια της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

Μονάδες 5

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{m}{s^2}$.