



ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

Ζήτημα 1^ο

Α. Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Η σταθερά επαναφοράς D ενός γραμμικού αρμονικού ταλαντωτή
 - α. εξαρτάται από την περίοδο T .
 - β. εξαρτάται από την μάζα m .
 - γ. εξαρτάται από το πλάτος A .
 - δ. εξαρτάται από την φύση του ταλαντωτή και είναι σταθερά της κίνησης.

(Μονάδες 4)

2. Το πλάτος A σε μία γ.α.τ.:
 - α. εξαρτάται από την περίοδο T .
 - β. είναι ανάλογο της ολικής ενέργειας.
 - γ. καθορίζεται από την ολική ενέργεια.
 - δ. διπλασιάζεται αν διπλασιαστεί η κυκλική συχνότητα της ταλάντωσης.

(Μονάδες 4)

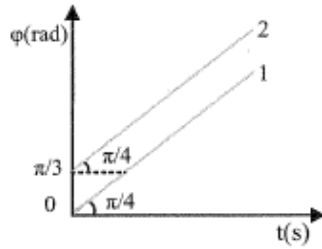
3. Όταν σε μια γ.α.τ. το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του:
 - α. τα x και a μηδενίζονται ταυτόχρονα.
 - β. τα a και v μηδενίζονται ταυτόχρονα.
 - γ. αλλάζει το πρόσημο της v του.
 - δ. έχει τη μέγιστη κατά μέτρο δύναμη επαναφοράς.

(Μονάδες 4)

4. Στις ακραίες θέσεις της γ.α.τ. το σώμα έχει:
 - α. ταχύτητα και ολική ενέργεια ίσες με μηδέν.
 - β. μέγιστη τιμή δυναμικής ενέργειας.
 - γ. ταχύτητα και επιτάχυνση ίσες με μηδέν.
 - δ. δυναμική και κινητική ενέργεια ίσες μεταξύ τους και ίσες με $E_{\omega} / 2$.

(Μονάδες 4)

Β. Δύο σώματα με μάζα m_1 και m_2 εκτελούν γ.α.τ. με ίδιο πλάτος $A = 0,2$ m. Η φάση της κίνησης των δύο σωμάτων σε σχέση με το χρόνο δίνεται από τα παρακάτω διαγράμματα:



1. Να γραφούν οι εξισώσεις $x = f(t)$ για τις δύο κινήσεις.
(Μονάδες 5)

2. Αν τα δύο σώματα έχουν σταθερές ταλαντώσεις D_1 και D_2 για τις οποίες ισχύει ότι $D_1 = 2D_2$, να βρείτε το λόγο m_1 / m_2 .

Δίνεται: $\varepsilon\phi \frac{\pi}{4} = 1$

(Μονάδες 4)

Ζήτημα 2^ο

Α. Σώμα μάζας m στερεώνεται στο κάτω άκρο ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K , του οποίου το πάνω άκρο είναι ακλόνητο και αφήνεται να ισορροπήσει. Εκτρέπουμε το σώμα από τη θέση ισορροπίας του σε κατακόρυφη διεύθυνση και το αφήνουμε ελεύθερο, αγνοώντας τις τριβές.

1. Να αποδείξετε ότι το σώμα εκτελεί γ.α.τ.

(Μονάδες 5)

2. Αν το σώμα στη θέση ισορροπίας του είχε προκαλέσει επιμήκυνση του ελατηρίου κατά $\Delta\ell = 0,1$ m, να υπολογίσετε τη συχνότητα f της γ.α.τ. που εκτελεί. Δίνεται το $g = 10 \text{ m/s}^2$.

(Μονάδες 5)

3. Αν η αρχική εκτροπή του σώματος από τη θέση ισορροπίας του ήταν d , να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν σαν σωστές ή λάθος:

α. το πλάτος της γ.α.τ. θα είναι ίσο με $A = d$

(Μονάδες 5)

β. Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης θα είναι ίση με $E_{\text{ολ}} = \frac{K(\Delta\ell + d)^2}{2}$

(Μονάδες 5)

γ. Αν διπλασιάζουμε την αρχική εκτροπή του σώματος από τη θέση ισορροπίας του θα διπλασιαστεί και η περίοδος T της γ.α.τ. του.

(Μονάδες 5)

Ζήτημα 3°

Υλικό σημείο εκτελεί γ.α.τ. και περνάει από δύο σημεία της τροχιάς του που απέχουν απόσταση $d = 10\sqrt{2}$ cm με την ίδια ταχύτητα μέσα σε χρόνο $\Delta t_1 = 2$ s . Μετά το πέρασμά του από το δεύτερο σημείο χρειάζεται $\Delta t_2 = 2$ s για να ξαναπεράσει από το ίδιο σημείο, με αντίθετη όμως φορά κίνησης.

α. Να υπολογίσετε το πλάτος A και την περίοδο T της κίνησης του σώματος.

(Μονάδες 20)

β. Να υπολογίσετε το λόγο $\frac{U}{K}$ στο πρώτο από τα δύο σημεία της τροχιάς που αναφερθήκαμε.

(Μονάδες 5)

Ζήτημα 4°

Μικρό σώμα μάζας $m_1 = m$ εκτελεί γ.α.τ. σε λείο οριζόντιο επίπεδο, στερεωμένο στο άκρο ιδανικού ελατηρίου, έχοντας πλάτος $A_{\text{αρχ}} = 0,2$ cm . Τη στιγμή ακριβώς που το σώμα m_1 περνάει από τη θέση ισορροπίας του, προσκολλάται πάνω του δεύτερο σώμα $m_2 = 3m$.

α. Ποιό το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα $A_{\text{τελ}}$;

(Μονάδες 13)

β. Ποιός ο λόγος $\frac{f_{\text{τελ}}}{f_{\text{αρχ}}}$ για τις συχνότητες των δύο ταλαντώσεων;

(Μονάδες 6)

γ. Ποιά η επί τοις εκατό μείωση της ολικής ενέργειας της ταλάντωσης;

(Μονάδες 6)

ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: Λαμπρόπουλος Γεώργιος