

Διαγώνισμα Φυσικής (Μηχανικές Ταλαντώσεις)

Θέμα 1^ο :

Σημειώστε τη σωστή απάντηση:

α. Ένα σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. Η κινητική ενέργεια είναι ίση με τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης όταν $\frac{x}{A}$ είναι:

- (i) ± 1 (ii) $\pm \frac{1}{2}$ (iii) $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ (iv) 2

β. Το πλάτος της ταλάντωσης ενός Α.Α.Τ. διπλασιάζεται.

- (i) Η περίοδος θα διπλασιαστεί.
(ii) Το μέτρο της μέγιστης ταχύτητας θα διπλασιαστεί.
(iii) Η ολική ενέργεια της ταλάντωσης θα διπλασιαστεί.
(iv) Η σταθερά επαναφοράς θα διπλασιαστεί.

γ. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση $x = A\eta\mu(\omega t + \pi/6)$. Ο χρόνος που χρειάζεται ο ταλαντωτής για να μηδενιστεί η ταχύτητά του για 1^η φορά είναι:

- (i) $T/8$ (ii) $T/6$ (iii) $T/4$ (iv) $T/2$

δ. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με μέγιστη ταχύτητα u_0 . Όταν $x = A/2$, τότε το μέτρο της ταχύτητας είναι:

- (i) $\frac{u_0}{2}$ (ii) $\frac{u_0}{\sqrt{2}}$ (iii) $\frac{u_0\sqrt{3}}{2}$ (iv) $\frac{u_0}{4}$

ε. Να σημειώσετε τις σωστές προτάσεις.

Ένα σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση $x = A\eta\mu\omega t$.

- (i) Στη Θ.Ι έχουμε μέγιστη ταχύτητα (μέτρο).
(ii) Στη Θ.Ι έχουμε μέγιστη επιτάχυνση (μέτρο).
(iii) Στη θέση $x = A$ έχουμε $a = -\omega^2 A$
(iv) Στη θέση $x = A/2$ έχουμε $u = \frac{u_{\max}}{2}$.
(v) Η επιτάχυνση προηγείται της απομάκρυνσης κατά $\frac{\pi}{2}$ rad.

Θέμα 2° :

α. Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ με εξίσωση ταχύτητας $u = \omega \cdot \text{Αημ}\omega t$. Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα

$$x = f(t), \quad u = f(t), \quad a = f(t), \quad U_T = f(t) \quad (\text{ποιοτικά}).$$

β. Δύο ιδανικά ελατήρια με $k_1 = k$ και $k_2 = 2k$, αντίστοιχα, είναι δεμένα στο πάνω άκρο τους σε οροφή. Στο ελεύθερο κάτω άκρο τους προσδένουμε σώματα ίδιας μάζας m . Με κατάλληλη δύναμη ανεβάζουμε τα σώματα στη Θ .Φ.Μ των ελατηρίων και τα αφήνουμε ελεύθερα να κινηθούν. Τα σώματα εκτελούν Α.Α.Τ.

(i) Να υπολογιστεί ο λόγος των ολικών ενεργειών E_1/E_2 .

(ii) Να υπολογιστεί ο λόγος των περιόδων.

Θέμα 3° :

Υλικό σημείο μάζας $m = 0,01 \text{ Kg}$ εκτελεί Α.Α.Τ με $E_{\text{ολ}} = 32 \cdot 10^{-4} \text{ J}$. Για την επιτάχυνση ισχύει $a = -16x$ (x : απομάκρυνση από τη Θ .Ι).

α. Να γράψετε την εξίσωση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο αν την $t=0$, $U_T = K$ με $u > 0$.

β. Σε πόσο χρόνο θα περάσει από τη θέση ισορροπίας ($1^{\text{η}}$ φορά).

γ. Να γίνουν οι γραφικές παραστάσεις $U_T = f(x)$ και $K = f(x)$ συναρτήσει της απομάκρυνσης x από τη Θ .Ι, (σε κοινό διάγραμμα).

Θέμα 4° :

Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ελατηρίου σταθερής $k = 200 \text{ N/m}$ που το άλλο άκρο του είναι στερεωμένο στο έδαφος, αφήνεται σώμα μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ το οποίο εκτελεί στη συνέχεια Α.Α.Τ.

α. Να γραφεί και να γίνει γραφική παράσταση της απομάκρυνσης συναρτήσει του χρόνου.

β. Όταν $K = 3 U_T$ για $2^{\text{η}}$ φορά να βρεθεί το μέτρο της $F_{\text{επ}}$ και της $F_{\text{ελ}}$ όπως το μέτρο της U_T και της $U_{\text{ελ}}$.

γ. Στην παραπάνω θέση ποιοι οι ρυθμοί $\Delta P/\Delta t$ και $\Delta K/\Delta t$.