

ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ (ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ)**Άσκηση 1**

Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. και η ταχύτητα μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση $u = 2 \cdot \sigma\upsilon\nu 4\pi t$ (S.I.)

Να υπολογιστεί:

- Η απόσταση των δύο ακραίων θέσεων.
- Η επιτάχυνση όταν η απομάκρυνση του σώματος είναι $x=+A$.
- Η ταχύτητα τη χρονική στιγμή $t=1/12$ s.

Δίνεται $\sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ και $\pi^2 \simeq 10$.

Άσκηση 2

Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με περίοδο $t = 2$ s και πλάτος ταλάντωσης $A=0,1$ m. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του με θετική ταχύτητα. Να υπολογιστούν:

- η συχνότητα και η γωνιακή συχνότητα ταλάντωσης.
- το πλάτος της ταχύτητας και το πλάτος της επιτάχυνσης.
- Να γραφούν οι εξισώσεις της απομάκρυνσης, της ταχύτητας και της επιτάχυνσης σε σχέση με το χρόνο, $x = f(t)$, $v = f(t)$ και $a = f(t)$ αντίστοιχα.

Άσκηση 3

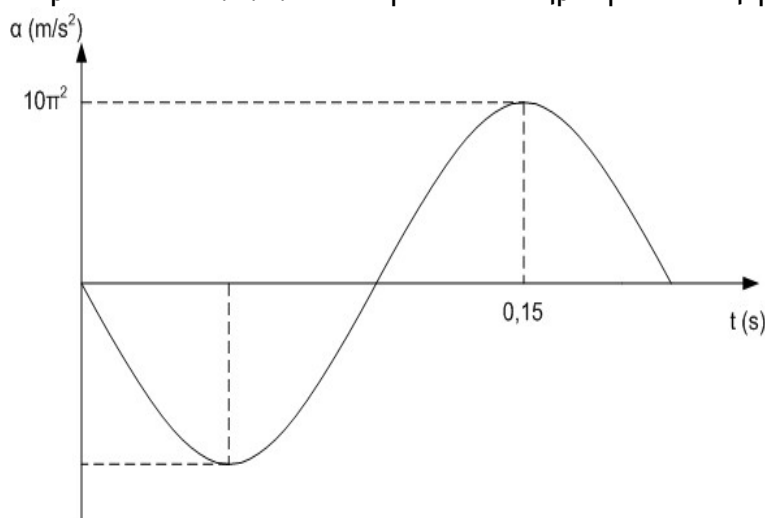
Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. και η εξίσωση της απομάκρυνσης σε σχέση με το χρόνο είναι: $x=0,2 \cdot \eta\mu 2t$ (S.I.). Να υπολογιστούν:

- η γωνιακή συχνότητα, η περίοδος και η συχνότητα ταλάντωσης.
- το πλάτος της ταλάντωσης, το πλάτος της ταχύτητας και το πλάτος της επιτάχυνσης.
- η απομάκρυνση τη χρονική στιγμή $t= \pi/8$ s.

Δίνεται $\eta\mu \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Άσκηση 4

Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση επιτάχυνσης-χρόνου:



Να υπολογιστούν:

- Το πλάτος της ταλάντωσης.
- Η συχνότητα και η γωνιακή συχνότητα.
- Να βρεθεί η εξίσωση ταχύτητας-χρόνου και να σχεδιαστεί το αντίστοιχο ποσοτικό διάγραμμα.
- Να κάνετε το διάγραμμα επιτάχυνσης-απομάκρυνσης (ποσοτικό).

Άσκηση 5

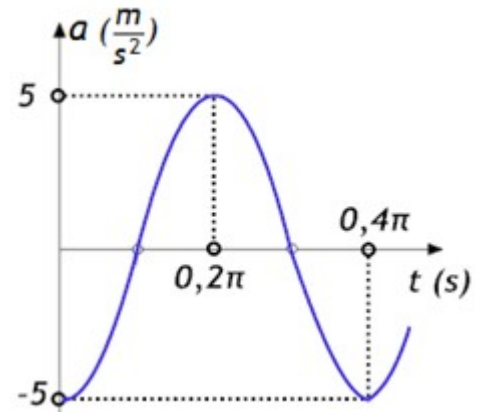
Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνεται η επιτάχυνση ενός σώματος μάζας $m = 2\text{kg}$, που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε συνάρτηση με το χρόνο.

α) Να υπολογίσετε τη γωνιακή συχνότητα ω και το πλάτος ταλάντωσης A .

β) Να γράψετε την εξίσωση που δίνει τη φάση της ταλάντωσης ϕ σε συνάρτηση με το χρόνο t .

γ) Να παραστήσετε γραφικά την επιτάχυνση a σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x , σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες.

δ) Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της ορμής του σώματος τη



χρονική στιγμή $t_1 = \frac{\pi}{30}\text{s}$. Δίνεται ότι: $\eta\mu\frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

και $\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}$.

Άσκηση 6

Σώμα μάζας $m = 4\text{kg}$ εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση απομάκρυνσης της μορφής $x = A \cdot \eta\mu\omega t$

ενώ η σταθερά επαναφοράς του συστήματος είναι 400N/m . Το σώμα μετά από 3 πλήρεις ταλαντώσεις έχει διαγράψει τροχιά μήκους $d = 0,6\text{m}$.

Να υπολογιστούν:

α) η συχνότητα ταλάντωσης,

β) το πλάτος της επιτάχυνσης,

γ) ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας τη χρονική στιγμή $t = \frac{\pi}{40}\text{s}$,

δ) το έργο της δύναμης επαναφοράς καθώς το σώμα μεταβαίνει από τη θέση ισορροπίας στην ακραία αρνητική θέση.

Δίνεται $\eta\mu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Άσκηση 7

Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση απομάκρυνσης της μορφής $x = A \cdot \eta\mu\omega t$. Η συχνότητα διέλευσης του σώματος από τη θέση Ισορροπίας είναι 2Hz ενώ η ακραία θέση ταλάντωσης απέχει από τη θέση Ισορροπίας απόσταση $d = 0,4\text{m}$. Η σταθερά επαναφοράς της ταλάντωσης είναι $D = 100\text{N/m}$. Να υπολογιστούν:

α) η περίοδος της ταλάντωσης.

β) η μάζα του ταλαντούμενου σώματος.

γ) οι χρονικές στιγμές κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου στις οποίες η απομάκρυνση είναι $x = +0,2 \text{ m}$.

δ) η ταχύτητα τις ίδιες χρονικές στιγμές.

Δίνεται $\pi^2 \simeq 10, \eta\mu\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}, \sigma\upsilon\nu\frac{5\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Άσκηση 8

Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση απομάκρυνσης $x = 20\eta\mu 10\pi t$ (x σε cm και t σε s). Να υπολογιστούν:

α) ο ρυθμός μεταβολής της φάσης,

$$t = \frac{1}{60} \text{ s}$$

β) η ταχύτητα τη χρονική στιγμή

γ) Να γίνει το διάγραμμα φάσης-χρόνου για τις τρεις πρώτες ταλαντώσεις.

Δίνεται $\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Άσκηση 9

Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με εξίσωση απομάκρυνσης της μορφής $x = A \cdot \eta\mu\omega t$. Το σώμα μετά από χρόνο 5s έχει πραγματοποιήσει 50 πλήρεις ταλαντώσεις. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται το διάγραμμα δύναμης επαναφοράς-απομάκρυνσης.

Να υπολογιστούν

α) η μάζα του ταλαντούμενου σώματος.

β) το πλάτος της ταχύτητας.

γ) η διαφορά φάσης μεταξύ των χρονικών στιγμών $t_1 = 0,15 \text{ s}$ και $t_2 = 0,5 \text{ s}$.

δ) το μέτρο της απομάκρυνσης όταν

η επιτάχυνση είναι $\frac{a_{\max}}{4}$.

Δίνεται $\pi^2 \simeq 10$.

