

Προβλήματα

5.118 Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και τη χρονική στιγμή $t_1 = 0,1 \text{ s}$ η ταχύτητά του γίνεται για πρώτη φορά μέγιστη και ίση με $v_{\max} = \pi \text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_2 = 0,4 \text{ s}$ η ταχύτητα του σώματος μηδενίζεται για πρώτη φορά.

α) Να υπολογίσετε:

- την περίοδο T και το πλάτος A της ταλάντωσης,
- την αρχική φάση ϕ_0 της ταλάντωσης.
- τη χρονική στιγμή το σώμα διέρχεται από τη θέση $x = +\frac{A}{2}$ με θετική ταχύτητα.

β) Να γράψετε τις εξισώσεις της ταχύτητας και της επιτάχυνσης του σώματος συναρτήσει του χρόνου. $+ x+y$

5.119 Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους $A = 2 \text{ cm}$ και συχνότητας $f = 0,25 \text{ Hz}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο κατά την αρνητική φορά.

- Να υπολογίσετε την αρχική φάση ϕ_0 της ταλάντωσης.
- Να γράψετε τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης του σώματος από τη θέση ισορροπίας του και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση.
- Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του σώματος τη χρονική στιγμή $t_1 = 3 \text{ s}$.
- Να υπολογίσετε το διάστημα που διανύει το σώμα από τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ μέχρι τη χρονική στιγμή $t_2 = 4 \text{ s}$.

5.120 Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με χρονική εξίσωση απομάκρυνσης:

$$x = 4\eta\mu\left(\frac{\pi}{12}t + \frac{\pi}{3}\right) \quad (\text{S.I.})$$

Σε ποια χρονική στιγμή το σώμα διέρχεται από τη θέση:

- $x_1 = +4 \text{ m}$ για πρώτη φορά;

β) $x_2 = 0$ για πρώτη φορά;

γ) $x_3 = -2 \text{ m}$ για πρώτη φορά;

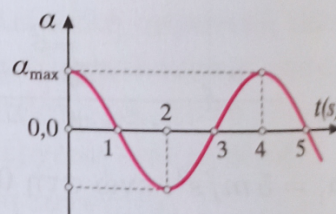
δ) όπου η ταχύτητά του μηδενίζεται για τρίτη φορά;

ε) όπου η επιτάχυνσή του μηδενίζεται για δεύτερη φορά;

5.121 Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση μεταξύ δύο θέσεων που απέχουν $\ell = 4 \text{ m}$. Αν τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το σώμα έχει μηδενική ταχύτητα και επιτάχυνση $a = -8\pi^2 \text{ m/s}^2$, να βρείτε για την ταλάντωση:

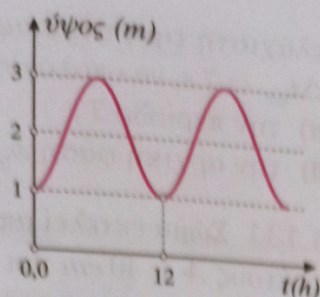
- το πλάτος A ,
- την περίοδο T ,
- την αρχική φάση ϕ_0 και τη χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης,
- τη χρονική εξίσωση της ταχύτητας και την τιμή της ταχύτητας όταν η απομάκρυνση του σώματος είναι για πρώτη φορά $x = +1 \text{ m}$.

5.122 Το διπλανό διάγραμμα παριστάνει την επιτάχυνση σε συνάρτηση με τον χρόνο ενός σώματος το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A .



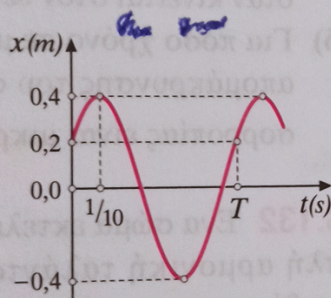
- Ποια είναι η γωνιακή συχνότητα ω της ταλάντωσης;
- Ποια είναι η αρχική φάση ϕ_0 της ταλάντωσης;
- Σε ποια χρονική στιγμή η απομάκρυνση του σώματος από τη θέση ισορροπίας του είναι $x = +A$ για πρώτη φορά;
- Να προσδιορίσετε το πρόσημο της ταχύτητας του σώματος τη χρονική στιγμή $t = 3 \text{ s}$.
- Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα της απομάκρυνσης και της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.

✓ **5.123** Το διπλανό διάγραμμα μας δείχνει πώς μεταβάλλεται, σε συνάρτηση με τον χρόνο, το ύψος της στάθμης του νερού από τον πυθμένα της θάλασσας σ' ένα λιμάνι του Ευβοϊκού.



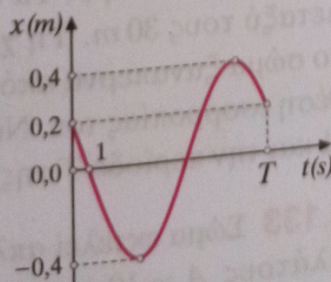
- Να γράψετε τη χρονική εξίσωση του ύψους της στάθμης του νερού.
- Για να μπει ένα πλοiάριο με ασφάλεια στο λιμάνι, πρέπει το ύψος της στάθμης του νερού να είναι τουλάχιστον $1,5\text{ m}$. Το πλοiάριο φτάνει έξω από το λιμάνι όταν το ύψος της στάθμης του νερού έχει την ελάχιστη τιμή του. Πόσο χρόνο πρέπει να περιμένει το πλοiάριο, ώστε να μπει με ασφάλεια στο λιμάνι;

✓ **5.124** Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και στο διπλανό διάγραμμα φαίνεται η θέση του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο. Για την ταλάντωση αυτή να υπολογίσετε:



- την αρχική φάση ϕ_0 ,
- την περίοδο T ,
- τη χρονική στιγμή που το σώμα θα διέλθει για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας του,
- τη χρονική στιγμή που η επιτάχυνση του σώματος θα πάρει για πρώτη φορά τη μέγιστη θετική τιμή της.

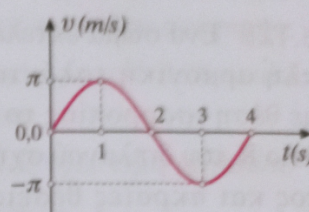
✓ **5.125** Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και η θέση του μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Για την ταλάντωση



του σώματος να υπολογίσετε:

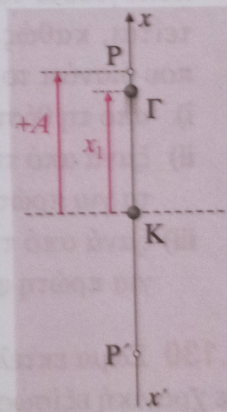
- την αρχική φάση ϕ_0 ,
- τη γωνιακή συχνότητα ω και την περίοδο T ,
- τη μέγιστη επιτάχυνση $a_{\max}$,
- την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2 = 5\text{ s}$.

5.126 Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση ενός σώματος η ταχύτητά του μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα.



- Να υπολογίσετε την αρχική φάση ϕ_0 και το πλάτος A της ταλάντωσης.
- Ποιος είναι ο ρυθμός μεταβολής της φάσης $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ για την ταλάντωση;
- Αν στην ταλάντωση υποδιπλασιάσουμε το πλάτος και διπλασιάσουμε τον ρυθμό μεταβολής της φάσης, τότε για τη νέα ταλάντωση να υπολογίσετε τη μέγιστη ταχύτητα $v'_{\max}$ και τη μέγιστη επιτάχυνση $a'_{\max}$ του σώματος.

5.127 Ένα σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με θέση ισορροπίας το σημείο Κ του σχήματος, ακραίες θέσεις τα σημεία Ρ και Ρ' και πλάτος $A = 10\text{ m}$. Τη χρονική στιγμή $t_1 = 1\text{ s}$ το σώμα διέρχεται από τη θέση Γ, όπου $x_1 = +5\sqrt{3}\text{ m}$, κινούμενο προς την ακραία θέση Ρ. Αν τη χρονική στιγμή $t_2 = 4\text{ s}$ το σώμα διέρχεται από τη θέση ισορροπίας Κ κινούμενο προς την ακραία θέση Ρ', να βρείτε:



- την αρχική φάση ϕ_0 της ταλάντωσης,
- τη συχνότητα f της ταλάντωσης,
- τη χρονική εξίσωση της ταχύτητας του σώματος.