

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ - ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1: ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ - ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ (ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ)

ΘΕΜΑ Β

Ερώτηση 1.

Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 2m$ και $m_2 = m$ αντίστοιχα, εκτελούν Α.Α.Τ. και έχουν την ίδια γωνιακή συχνότητα. Ποια από τις παρακάτω σχέσεις για τις σταθερές επαναφοράς D_1 και D_2 αντίστοιχα των δύο συστημάτων είναι σωστή;

α) $D_1 = \frac{D_2}{2}$.

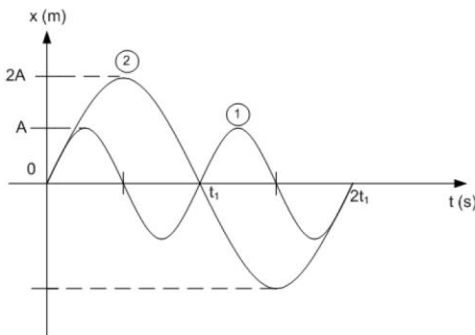
β) $D_1 = 2 \cdot D_2$.

γ) $D_1 = D_2$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 2.

Στο παρακάτω διάγραμμα απομάκρυνσης-χρόνου φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις για δύο σώματα 1 και 2 τα οποία εκτελούν Α.Α.Τ.



Ποιά από τις παρακάτω σχέσεις για τις μέγιστες επιταχύνσεις ταλάντωσης των δύο σωμάτων είναι σωστή;

α) $a_{\max_1} = \frac{a_{\max_2}}{2}$

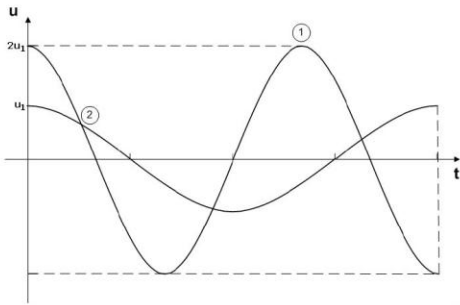
β) $a_{\max_1} = a_{\max_2}$

γ) $a_{\max_1} = 2 \cdot a_{\max_2}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 3.

Δύο σώματα 1 και 2 με ίσες μάζες εκτελούν Α.Α.Τ. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα διαγράμματα ταχύτητας-χρόνου για τα δύο σώματα.



Ο λόγος της μέγιστης δύναμης επαναφοράς του σώματος 1 προς τη μέγιστη δύναμη επαναφοράς του σώματος 2 είναι:

- α) 3
- β) 9
- γ) 1/3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 4.

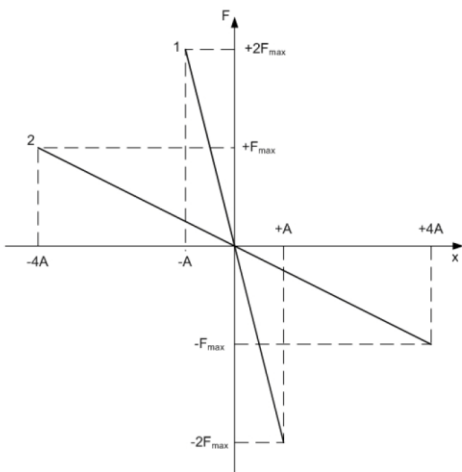
Σώμα μάζας m εκτελεί Α.Α.Τ. με περίοδο T και πλάτος A . Τετραπλασιάζουμε το πλάτος της ταλάντωσής του και διπλασιάζουμε τη μάζα του ενώ διατηρούμε αμετάβλητη τη σταθερά επαναφοράς D . Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής στις ακραίες θέσεις θα:

- α) τετραπλασιαστεί.
- β) υποτετραπλασιαστεί.
- γ) διπλασιαστεί.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 5.

Δύο σώματα με μάζες $m_1 = m$ και $m_2 = 4m$ εκτελούν Α.Α.Τ. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις δύναμης επαναφοράς, απομάκρυνσης για τα δύο σώματα.



Ο λόγος των συχνοτήτων ταλάντωσης των δύο σωμάτων $\frac{f_1}{f_2}$ είναι ίσος με:

- α) $2\sqrt{2}$
- β) $\sqrt{2}$
- γ) $4\sqrt{2}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 6.

Σώμα εκτελεί Α.Α.Τ. με περίοδο $T = 4 \text{ s}$. Η συχνότητα μεγιστοποίησης του μέτρου του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας είναι f' ίση με:

- α) 4Hz
- β) 2Hz
- γ) 0,5Hz

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ερώτηση 7.

Ένας απλός αρμονικός ταλαντωτής ταλαντώνεται, με πλάτος ταχύτητας u_{\max} , πλάτος επιτάχυνσης a_{\max} και αρχική φάση φ_0 . Σε ένα τυχαίο σημείο της τροχιάς του έχει ταχύτητα μέτρου u και επιτάχυνση μέτρου a . Η σχέση που συνδέει τη στιγμιαία ταχύτητα u με τη στιγμιαία επιτάχυνση a , είναι η:

α) $\frac{u^2}{u_{\max}^2} + \frac{a^2}{a_{\max}^2} = 1$

β) $\frac{u^2}{u_{\max}^2} - \frac{a^2}{a_{\max}^2} = 1$

γ) $\frac{u}{u_{\max}} - \frac{a}{a_{\max}} = 1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ Γ

Άσκηση 1.

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

Να υπολογιστεί:

α) Η απόσταση των δύο ακραίων θέσεων.

β) Η επιτάχυνση όταν η απομάκρυνση του σώματος είναι $x = +A$.

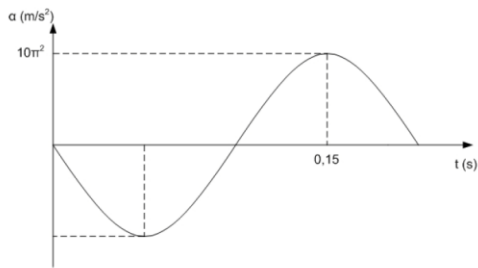
γ) Η ταχύτητα τη χρονική στιγμή $t = \frac{1}{12} \text{ s}$.

δ) Αν η μάζα του ταλαντούμενου σώματος είναι $m = 0,2 \text{ kg}$ να υπολογιστεί η σταθερά επαναφοράς του συστήματος και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής τη χρονική στιγμή κατά την οποία η απομάκρυνση είναι $x = -\frac{A}{2}$.

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

Άσκηση 2.

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

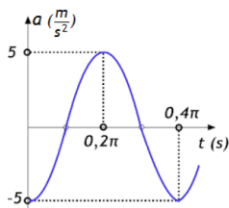


Να υπολογιστούν:

- 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 3.

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



- Να υπολογίσετε τη γωνιακή συχνότητα ω και το πλάτος ταλάντωσης A .
- Να γράψετε την εξίσωση που δίνει τη φάση της ταλάντωσης φ σε συνάρτηση με το χρόνο t .
- Να παραστήσετε γραφικά την επιτάχυνση a σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x , σε κατάλληλα βαθμολογημένους άξονες.
- Να υπολογίσετε την αλγεβρική τιμή της ορμής του σώματος τη χρονική στιγμή

$$t_1 = \frac{\pi}{30}\text{s}. \text{ Δίνεται ότι: } \eta\mu\frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ και } \sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}.$$