

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ (ΓΕΝΙΚΟ)

Ζήτημα 1°

- A. Να αποδειχθεί ότι σε μία γραμμική αρμονική ταλάντωση, οι στιγμιαίες τιμές της δύναμης F και της ταχύτητας v συνδέονται από τη σχέση:

$$F = \pm m \cdot \omega \sqrt{v_{\max}^2 - v^2}$$

(Μονάδες 10)

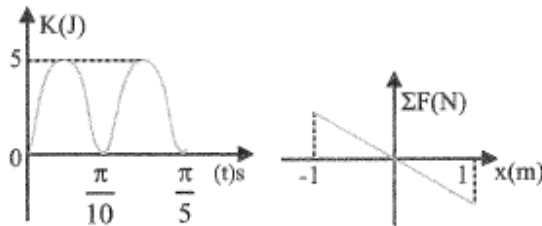
- B. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση, με δύναμη απόσβεσης της μορφής $F = -bv$, να αποδείξετε ότι

ο λόγος $\frac{A_K}{A_{K+1}} = \text{σταθ.}$, όπου A_K, A_{K+1} τα πλάτη της ταλάντωσης για $t_1 = KT$ και $t_2 = (K+1)T$.

(Μονάδες 15)

Ζήτημα 2°

- A. Σώμα εκτελεί γ.α.τ. για την οποία δίνονται οι σχέσεις $K = f(t)$ και $\Sigma F = f(x)$ του σχήματος.



Να βρείτε:

- α. την κυκλική συχνότητα ω και τη μάζα m του ταλαντωτή.

(Μονάδες 10)

- β. την αρχική φάση της ταλάντωσης.

(Μονάδες 5)

- B. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση με δύναμη τριβής της μορφής $F = -bv$, να αποδείξετε ότι:

- α. ο ρυθμός μεταβολής της μηχανικής ενέργειας του ταλαντωτή είναι: $\frac{\Delta E_{\text{ολ}}}{\Delta t} = -bv^2$.

(Μονάδες 5)

- β. το ποσοστό ενέργειας που χάνεται σε κάθε περίοδο είναι σταθερό.

(Μονάδες 5)

Ζήτημα 3^ο

Σώμα $m_1 = 1\text{kg}$ κρέμεται στο κάτω άκρο κατακόρυφου ελατηρίου με $K = 100\text{N/m}$. Δεύτερο σώμα $m_2 = 2\text{kg}$ είναι δεμένο στο σώμα m_1 με νήμα αμελητέου μήκους. Το σύστημα ισορροπεί. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ κόβουμε το νήμα και το m_2 πέφτει ελεύθερα, ενώ το m_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Αν θετική φορά πάρουμε την προς τα πάνω και θεωρήσουμε $g = 10\text{m/s}^2$, να βρείτε:

α. την εξίσωση της ταλάντωσης που εκτελεί το m_1 .

(Μονάδες 10)

β. το ρυθμό μεταβολής της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας και της κινητικής ενέργειας του σώματος, όταν αυτό περνάει για πρώτη φορά από τη θέση ισορροπίας του.

(Μονάδες 8)

γ. πόσο απέχουν τα δύο σώματα m_1 και m_2 , όταν το m_1 σταματάει για πρώτη φορά;

Δίνεται $\pi^2 = 10$

(Μονάδες 7)

Ζήτημα 4^ο

Οριζόντιος δίσκος εκτελεί γραμμική αρμονική ταλάντωση σε κατακόρυφη διεύθυνση, με πλάτος $A = 0,25\text{m}$ και περίοδο $T = 2\text{s}$. Όταν ο δίσκος βρίσκεται στην κατώτατη θέση της τροχιάς, τοποθετούμε πάνω του μικρό σώμα με μάζα $m = 0,2\text{kg}$.

α. Αν θεωρήσουμε ότι το σύστημα διατηρεί σταθερό πλάτος και περίοδο, να γίνει η γραφική παράσταση της δύναμης που δέχεται το σώμα από το δίσκο σε σχέση με την απομάκρυνση y .

(Μονάδες 7)

β. Κρατάμε την περίοδο σταθερή και μεταβάλλουμε το πλάτος A . Ποιά η μέγιστη τιμή του πλάτους για την οποία το σώμα οριακά εγκαταλείπει το δίσκο;

(Μονάδες 6)

γ. Στη συνέχεια κρατάμε το πλάτος σταθερό στην αρχική του τιμή ($A = 0,25\text{m}$) και μεταβάλλουμε τη συχνότητα της ταλάντωσης. Ποιά είναι η μέγιστη συχνότητα για την οποία το σώμα μόλις εγκαταλείπει το δίσκο;

(Μονάδες 7)

δ. Κατά τη διάρκεια της γραμμικής αρμονικής ταλάντωσης του συστήματος, τα δύο σώματα έχουν την ίδια σταθερά ταλάντωσης ή όχι και γιατί;

(Μονάδες 5)

Δίνεται: $\pi^2 = 10$ και $g = 10\text{ m/s}^2$

ΒΙΒΛΙΑ ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: Λαμπρόπουλος Γεώργιος