

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ

Α. Φλωρόπουλου

30 ΧΡΟΝΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr

για μαθητές με απαιτήσεις



• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42

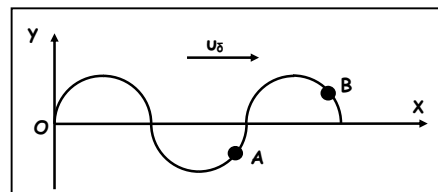
• ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ
19 - 10 - 2024

Θέμα Α (Μονάδες 25)

A1. Στο σχήμα φαίνεται το στιγμιότυπο ενός εγκάρσιου αρμονικού κύματος που διαδίδεται προς τη θετική φορά του άξονα x . Για τις φάσεις και τις ταχύτητες ταλάντωσης των σημείων A και B του μέσου ισχύει:

- α. $\varphi_A < \varphi_B$, $u_A < 0$ και $u_B < 0$.
 β. $\varphi_A > \varphi_B$, $u_A > 0$ και $u_B > 0$.
 γ. $\varphi_A < \varphi_B$, $u_A > 0$ και $u_B < 0$.
 δ. $\varphi_A > \varphi_B$, $u_A < 0$ και $u_B > 0$.



(Μονάδες 5)

A2. Η φάση ενός αρμονικού κύματος εξαρτάται:

- α) μόνο από το χρόνο.
 β) μόνο από το χρόνο και τη θέση του σημείου από την πηγή του κύματος.
 γ) μόνο από το πλάτος της ταλάντωσης.
 δ) μόνο από τη θέση του σημείου από την πηγή του κύματος.

(Μονάδες 5)

A3. Σύστημα κατακόρυφου ελατηρίου - σώματος εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με σταθερά απόσβεσης b . Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος είναι $f_0 = 10 \text{ Hz}$. Η συχνότητα του διεγέρτη είναι αρχικά $f = 15 \text{ Hz}$ και την μειώνουμε σταδιακά μέχρι την τιμή $f = 7 \text{ Hz}$. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης:

- α. Αρχικά αυξάνεται, παίρνει μία μέγιστη τιμή και μετά μειώνεται.
 β. Αυξάνεται συνεχώς.

γ. Μειώνεται συνεχώς.

δ. Είναι ανεξάρτητο της συχνότητας του διεγέρτη.

(Μονάδες 5)

A4. Ταλαντωτής εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση. Η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας ($F = -b v$). Η ενέργεια της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή t_1 είναι ίση με E και το πλάτος της ίσο με A . Αν μετά από χρόνο t η ενέργεια της ταλάντωσης είναι ίση με $\frac{E}{4}$ τότε το νέο πλάτος της ταλάντωσης θα είναι ίσο με:

α. $\frac{A}{4}$.

β. $\frac{A}{2}$.

γ. $\frac{3A}{4}$.

δ. A .

(Μονάδες 5)

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

α. Το φαινόμενο του συντονισμού παρατηρείται σε ελεύθερες ταλαντώσεις, όταν η συχνότητα του ταλαντούμενου συστήματος είναι ίση με την ιδιοσυχνότητα του.

β. Όταν ένα μηχανικό σύστημα που εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού τότε η συχνότητα της ταλάντωσης είναι η μέγιστη δυνατή.

γ. Η ταχύτητα διάδοσης ενός κύματος δεν εξαρτάται από τη συχνότητά του.

δ. Το πλάτος σε μια φθίνουσα ταλάντωση μεταβάλλεται με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $A_k = A_0 e^{-\Lambda t}$. Στη σχέση αυτή η σταθερά Λ εξαρτάται από τη σταθερά απόσβεσης b .

ε. Τα εγκάρσια κύματα διαδίδονται στα στερεά, τα υγρά και τα αέρια.

(Μονάδες 5)

Θέμα Β (Μονάδες 25)

B1. Στο σχήμα βλέπετε την απομάκρυνση ενός σώματος μάζας $m = 2 \text{ Kg}$, που εκτελεί φθίνουσα αρμονική ταλάντωση, σε συνάρτηση με τον χρόνο. Το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται με τη σχέση $A = A_0 e^{-\Lambda t}$. Θεωρώντας ότι η σταθερά D της φθίνουσας ταλάντωσης είναι ίση μ' αυτή της αμείωτης ελεύθερης ταλάντωσης η απώλεια ενέργειας του ταλαντωτή στη διάρκεια της δεύτερης περιόδου της ταλάντωσής του είναι:

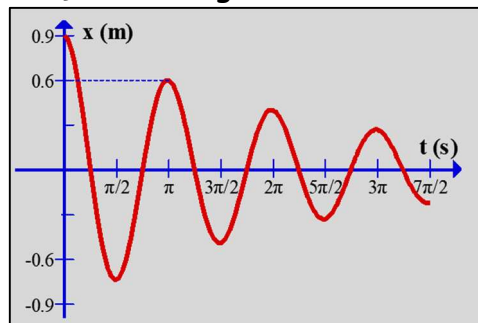
α. $0,5 \text{ J}$

β. $0,8 \text{ J}$

γ. $0,4 \text{ J}$

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

(Μονάδες 2 + 7)



B2. Απλός αρμονικός ταλαντωτής εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το ελατήριο έχει σταθερά $k = 72 \text{ N/m}$ και το σώμα έχει μάζα $m = 0,5 \text{ Kg}$. Το σώμα σε χρόνο $t = 10\pi \text{ s}$ διέρχεται 80 φορές από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης. Για να έρθει το σύστημα σε κατάσταση συντονισμού πρέπει η συχνότητα του διεγέρτη:

- α. να αυξηθεί κατά 50%.
- β. να μειωθεί κατά 50%.
- γ. να παραμείνει αμετάβλητη.

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

(Μονάδες 2 + 6)

B3. Τα δύο σώματα Α και Β, του σχήματος, είναι τοποθετημένα το ένα πάνω στο άλλο και εκτελούν απλή αρμονική ταλάντωση κυκλικής συχνότητας ω . Το σώμα Β έχει διπλάσια μάζα από το σώμα Α.

Α. Ο λόγος της σταθεράς επαναφοράς του συστήματος προς τη σταθερά επαναφοράς του σώματος Α είναι:

α. $\frac{D}{D_A} = 3$ β. $\frac{D}{D_A} = \frac{1}{3}$ γ. $\frac{D}{D_A} = 2$

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

(Μονάδες 1 + 2)

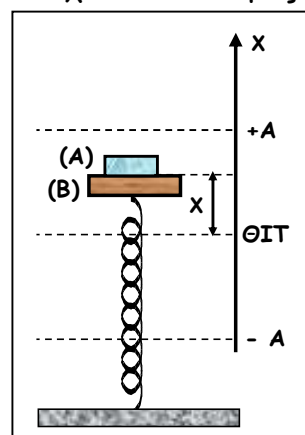
Β. Το σώμα Α χάνει την επαφή του με το σώμα Β, όταν η απομάκρυνση x του συστήματος από τη θέση ισορροπίας του είναι:

α. $x = \frac{\omega}{g}$ β. $x = \omega^2 g$ γ. $x = \frac{g}{\omega^2}$

όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

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

(Μονάδες 1 + 4)



Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Το άκρο Ο μιας χορδής η οποία εκτείνεται κατά μήκος του άξονα x αρχίζει τη χρονική στιγμή $t = 0$ να εκτελεί ΑΑΤ χωρίς αρχική φάση, κάθετα στη διεύθυνση της χορδής. Κατά μήκος της χορδής διαδίδεται, χωρίς απώλειες προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα x αρμονικό κύμα με ταχύτητα $u = 0,5 \text{ m/s}$. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των σημείων της χορδής είναι $u_{\max} = 0,1\pi \text{ m/s}$. Η οριζόντια απόσταση μεταξύ δύο σημείων της χορδής των οποίων οι ταλαντώσεις παρουσιάζουν διαφορά φάσης $3\pi \text{ rad}$ είναι $\Delta x = 1,5 \text{ m}$.

Γ1. Να γράψετε την εξίσωση του κύματος.

(Μονάδες 6)

Γ2. Να υπολογίσετε την απομάκρυνση και την ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου Π της χορδής, το οποίο απέχει απόσταση $x_{\Pi} = 2,5 \text{ m}$ από το Ο, τη χρονική στιγμή $t = 4 \text{ s}$.

(Μονάδες 6)

Γ3. Να υπολογίσετε σε ποια χρονική στιγμή αρχίζει να ταλαντώνεται το σημείο Μ της χορδής, το οποίο απέχει απόσταση $x_M = 2 \text{ m}$ από το Ο και να σχεδιάσετε τη γραφική παράσταση της απομάκρυνσης του σημείου Μ σε συνάρτηση με το χρόνο έως τη χρονική στιγμή $t = 6 \text{ s}$.

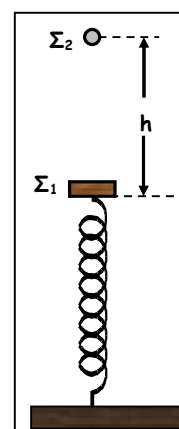
(Μονάδες 7)

Γ4. Να σχεδιάσετε το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t = 6,5 \text{ s}$.

(Μονάδες 6)

Θέμα Δ (Μονάδες 25)

Κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $k = 100 \text{ N/m}$ έχει το κάτω άκρο του στερεωμένο στο δάπεδο. Στο επάνω άκρο του ελατηρίου έχει προσδεθεί σώμα Σ_1 με μάζα $M = 4 \text{ Kg}$ που ισορροπεί. Δεύτερο σώμα Σ_2 με μάζα $m = 1 \text{ Kg}$ βρίσκεται πάνω από το πρώτο σώμα Σ_1 σε άγνωστο ύψος h , όπως φαίνεται στο σχήμα.



Μετακινούμε το σώμα Σ_1 προς τα κάτω κατά $d = \frac{\pi}{20} \text{ m}$ και το αφήνουμε ελεύθερο, ενώ την ίδια στιγμή αφήνουμε ελεύθερο και το δεύτερο σώμα Σ_2 .

Δ1. Να υπολογίσετε την τιμή του ύψους h ώστε τα δύο σώματα να συναντηθούν στη θέση ισορροπίας του σώματος Σ_1 .

(Μονάδες 6)

Δ2. Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι πλαστική να δείξετε ότι το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση ακινητοποιείται στιγμιαία.

(Μονάδες 6)

Δ3. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

(Μονάδες 6)

Δ4. Να γράψετε την εξίσωση της δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο συσσωμάτωμα σε συνάρτηση με την απομάκρυνση x . Στη συνέχεια να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης και της ελάχιστης δύναμης του ελατηρίου.

(Μονάδες 7)

Δίνεται το $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Να θεωρήσετε ότι $\pi^2 \approx 10$.



Καλή Επιτυχία!!!