



1ο ΘΕΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

Θέμα 1:

- A.** Στις ερωτήσεις 1-3 να σημειώσετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.
- Ένα σώμα μάζας m εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση και η απομάκρυνσή του από τη θέση ισορροπίας δίνεται από τη σχέση $x = A\eta\mu\omega t$.
 - Η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης δεν παίρνει αρνητικές τιμές.
 - Τη χρονική στιγμή $t = 0$ η δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης είναι μέγιστη.
 - Το άθροισμα της δυναμικής και της κινητικής ενέργειας της ταλάντωσης αυξομειώνεται με το χρόνο.
 - Η δυναμική και η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης μεταβάλλονται αρμονικά με το χρόνο.
 - Σε μια χορδή δημιουργείται στάσιμο κύμα. Το πλάτος ταλάντωσης ενός σημείου της χορδής.
 - Εξαρτάται από τη θέση του.
 - Εξαρτάται από το χρόνο.
 - Εξαρτάται από τη θέση του και το χρόνο.
 - Είναι ανεξάρτητο του χρόνου και της θέσης του.

3. Η ροπή αδράνειας ενός στερεού σώματος

- α.** Εξαρτάται από τον άξονα περιστροφής ως προς τον οποίο περιστρέφεται το σώμα.
- β.** Δίνεται πάντα από τη σχέση $I = mr^2$, όπου m η μάζα του σώματος και r η απόσταση του κέντρου μάζας του από τον άξονα περιστροφής.
- γ.** Δεν εξαρτάται από την κατανομή της μάζας του γύρω από τον άξονα περιστροφής.
- δ.** Εξαρτάται από τη γωνιακή ταχύτητα περιστροφής.

B. 1. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιές λανθασμένες.

- α.** Συμβολή κυμάτων έχουμε μόνο στα εγκάρσια κύματα.
- β.** Η συμβολή δύο κυμάτων μπορεί να δώσει σ' ένα σημείο πλάτος ταλάντωσης μικρότερο από το πλάτος ταλάντωσης της μιας πηγής.
- γ.** Όταν σ' ένα σημείο συμβάλλουν δύο κύματα, που προέρχονται από δύο σύγχρονες πηγές, τότε στο σημείο αυτό έχουμε πάντοτε ενισχυτική συμβολή.
- δ.** Ένα σώμα A που κινείται με ταχύτητα \bar{v} συγκρούεται κεντρικά και ελαστικά με ακίνητο σώμα B, της ίδιας μάζας. Αμέσως μετά την κρούση το σώμα B κινείται με ταχύτητα μέτρου u .

2. Ποιές από τις ακόλουθες προτάσεις είναι σωστές και ποιές λανθασμένες.

Το αποτέλεσμα της σύνθεσης δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων, οι οποίες γίνονται πάνω στην ίδια ευθεία, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας και των οποίων οι απομακρύνσεις σε συνάρτηση με το χρόνο δίνονται από τις σχέσεις $x_1 = A_1 \eta \mu(\omega_1 t)$, $x_2 = A_2 \eta \mu(\omega_2 t + \varphi)$.

- α.** Είναι μια αρμονική ταλάντωση όταν $A_1 = A_2$.
- β.** Είναι μια αρμονική ταλάντωση όταν $\omega_1 = \omega_2$.
- γ.** Είναι μια περιοδική μη αρμονική κίνηση όταν $\omega_1 \neq \omega_2$.
- δ.** Είναι μια περιοδική κίνηση της οποίας το πλάτος μεταβάλλεται αργά με το χρόνο όταν $A_1 \approx A_2$.
- ε.** Είναι μια περιοδική μη αρμονική κίνηση κυκλικής συχνότητας $\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$ όταν $\omega_1 \approx \omega_2$ και $A_1 = A_2$.

Θέμα 2:

1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση που η δύναμη απόσβεσης είναι της μορφής $F = -bU$:

(α) να υπολογίσετε το χρόνο που απαιτείται για να μειωθεί το πλάτος της ταλάντωσης, στο μισό της αρχικής του τιμής.

(β) να αποδείξετε ότι η ολική ενέργεια της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.

(γ) ποιά σχέση συνδέει το χρόνο που υπολογίσατε στο ερώτημα (α) με το χρόνο που χρειάζεται η ολική ενέργεια της ταλάντωσης να μειωθεί στο μισό της αρχικής της τιμής;

2. **A.** Ένα μηχανικό σύστημα που ταλαντώνεται παρουσιάζει σταθερά απόσβεσης b . Όταν το σύστημα εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση και βρίσκεται σε κατάσταση συντονισμού, ταλαντώνεται με πλάτος A . Αν διπλασιαστεί η συχνότητα του διεγέρτη, τότε:

α. Το πλάτος της ταλάντωσης του συστήματος διπλασιάζεται.

β. Η σταθερά απόσβεσης του συστήματος υποδιπλασιάζεται.

γ. Η ιδιοσυχνότητα του συστήματος αυξάνεται.

Να βρείτε ποιές από τις παραπάνω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λανθασμένες και να δικαιολογήσετε τις επιλογές σας.

B. Κατά μήκος γραμμικού ελαστικού μέσου δημιουργείται εγκάρσιο στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση.

$$y = 2A \sin 2\pi x / \lambda \cdot \eta \mu 2\pi t / T.$$

Να υπολογιστούν, σε συνάρτηση με το χρόνο, η δυναμική και η κινητική ενέργεια της ταλάντωσης μιας στοιχειώδους σημειακής μάζας του μέσου, η οποία βρίσκεται στη θέση $x = 7\lambda / 6$ και να δοθούν οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις.

3. **A.** Δίνονται δύο σφαίρες ίδιας μάζας και ίδιας ακτίνας, η μια συμπαγής και η άλλη κοίλη με λεπτά τοιχώματα. Περιγράψτε απλό πείραμα που θα επιτρέψει να ξεχωρίσουμε την κοίλη σφαίρα από τη συμπαγή. Γράψτε και τους σχετικούς μαθηματικούς υπολογισμούς.

B. Δύο σφαίρες με μάζες m_1 και m_2 συγκρούονται μετωπικά. Αν κατά την κρούση χάθηκε το 10% της κινητικής ενέργειας, να υπολογίσετε την % απώλεια της ορμής του συστήματος.

Θέμα 3:

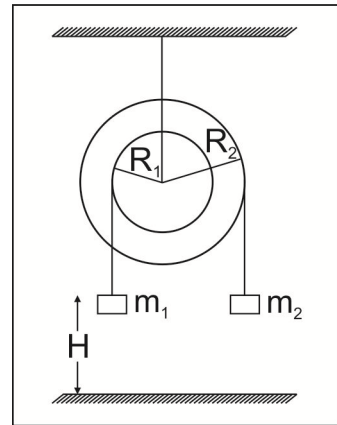
Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος μιας χορδής προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα $x'x$ με ταχύτητα $v = 8\text{ m/s}$. Το κύμα παράγεται από πηγή που άρχισε να ταλαντώνεται αρμονικά, χωρίς αρχική φάση, τη χρονική στιγμή $t = 0$. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων της χορδής είναι $0,2\pi\text{ m/s}$ και η μέγιστη επιτάχυνσή τους είναι $0,8\pi^2\text{ m/s}^2$.

- α. Να υπολογίσετε τη συχνότητα ταλάντωσης της πηγής.
- β. Να βρείτε την εξίσωση ταλάντωσης του κύματος.
- γ. Να βρείτε τη συνάρτηση που περιγράφει το στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t = 1,5\text{ s}$ και να σχεδιάσετε την αντίστοιχη γραφική παράσταση.
- δ. Να γράψετε τη συνάρτηση που περιγράφει την κινητική ενέργεια μιας στοιχειώδους μάζας $0,01\text{ g}$ της χορδής, η οποία απέχει 16 m από την πηγή, σε σχέση με το χρόνο.

Δίνεται $\pi^2 = 10$.

Θέμα 4:

Ένας δίσκος ακτίνας $R_1 = 0,25\text{ m}$ και ένας μεγαλύτερος ακτίνας R_2 έχουν το ίδιο πάχος d και είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο υλικό. Οι δύο δίσκοι προσαρμόζονται στον ίδιο οριζόντιο άξονα, που διέρχεται από το κέντρο τους, ώστε να κινούνται σαν ένα σώμα. Ο μικρός δίσκος έχει ροπή αδράνειας ως προς αυτόν τον άξονα $I_1 = 1/170\text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Δύο σώματα με μάζες $m_1 = 0,4\text{ kg}$ και $m_2 = 0,2\text{ kg}$ δένονται με αβαρή νήματα, που τυλίγονται στους δύο δίσκους όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Αφή-



νουμε τα σώματα ελεύθερα και παρατηρούμε ότι το σύστημα ισορροπεί, με τα σώματα να απέχουν την ίδια κατακόρυφη απόσταση $H = 3,2\text{ m}$ από το έδαφος. Κόβουμε το νήμα που συγκρατεί το σώμα μάζας m_2 οπότε οι δίσκοι περιστρέφονται χωρίς το νήμα να ολισθαίνει. Να υπολογίσετε:

- α. Την ακτίνα R_2 του μεγάλου δίσκου.
- β. Τη ροπή αδράνειας του συστήματος των δίσκων.
- γ. Τη γωνιακή επιτάχυνση που αποκτά το σύστημα των δύο δίσκων.

δ. Την απόσταση από το έδαφος του σώματος μάζας m_1 , τη στιγμή που φτάνει στο έδαφος το σώμα μάζας m_2 .

Δίνεται $I_{cm} = 1/2mR^2$, $g = 10\text{m/s}^2$, πυκνότητα $\rho = \frac{m}{dA}$ και $A = \pi R^2$

ΟΡΟΣΗΜΟ

Επιμέλεια: ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ ΣΩΤΗΡΗΣ

Τομέας Φυσικών

Ορόσημο Χαλανδρίου