

ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

5^ο ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ - ΘΕΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ Α

Στις ημιτελείς προτάσεις 1 - 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση η δύναμη που αντιτίθεται στην κίνηση είναι της μορφής $F = -bv$, όπου b η σταθερά απόσβεσης και v η ταχύτητα ταλάντωσης.

- α) Η συχνότητα ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- β) Η περίοδος ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- γ) Η ενέργεια ταλάντωσης μειώνεται σε σχέση με το χρόνο.
- δ) Το πλάτος ταλάντωσης παραμένει σταθερό σε σχέση με το χρόνο.

(Μονάδες 5)

A2. Μία προϋπόθεση ώστε να συμβεί ολική ανάκλαση σε μια μονοχρωματική δέσμη φωτός, η οποία προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια δύο διαφορετικών διαφανών μέσων είναι

- α) η κρίσιμη γωνία να είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
- β) οι δείκτες διάθλασης των δύο μέσων να είναι ίσοι.
- γ) το φως να μεταβαίνει από οπτικώς αραιότερο σε οπτικώς πυκνότερο μέσο.
- δ) η γωνία πρόσπτωσης να είναι μικρότερη από την κρίσιμη γωνία.

(Μονάδες 5)

A3. Διακρότημα δημιουργείται μετά από τη σύνθεση δύο αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με

- α) διαφορετικά πλάτη και ίδια συχνότητα.
- β) διαφορετικά πλάτη και διαφορετική συχνότητα.
- γ) το ίδιο πλάτος και ίδιες συχνότητες.
- δ) το ίδιο πλάτος και συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο μεταξύ τους.

(Μονάδες 5)

A4. Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει μήκος κύματος στο κενό μεγαλύτερο από αυτό

- α) των ακτίνων γ .
- β) της υπέρυθρης ακτινοβολίας.
- γ) του ορατού φωτός.
- δ) των μικροκυμάτων.

(Μονάδες 5)

Στην παρακάτω ερώτηση 5 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.

A5.

α) Η συχνότητα ταλάντωσης ενός ιδανικού κυκλώματος LC, εξαρτάται από την τιμή του συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.

β) Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση η μέγιστη δυναμική ενέργεια είναι μεγαλύτερη από τη μέγιστη κινητική ενέργεια.

γ) Το μήκος κύματος μιας μονοχρωματικής ακτινοβολίας αυξάνεται όταν, διέρχεται από οπτικά αραιότερο σε οπτικά πυκνότερο μέσο.

δ) Όταν μια ηχητική πηγή πλησιάζει ακίνητο παρατηρητή, τότε η συχνότητα που αντιλαμβάνεται ο παρατηρητής είναι μεγαλύτερη από την συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή.

ε) Σε κάθε κρούση διατηρείται η ενέργεια του συστήματος των σωμάτων.

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β

Για τις παρακάτω ερωτήσεις να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

B1. Κατά μήκος μιας χορδής μήκους L , που η μια της άκρη είναι ακλόνητα στερεωμένη, έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα. Στο ελεύθερο άκρο της σχηματίζεται κοιλία. Το μήκος της χορδής μπορεί να είναι

α) $L = \frac{\kappa\lambda}{2}$.

β) $L = \frac{\kappa\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$.

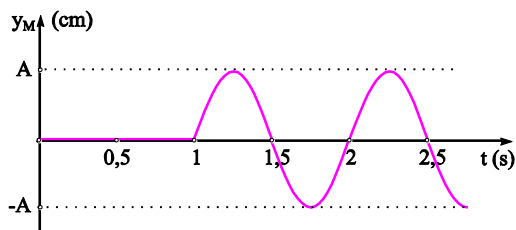
γ) $L = \kappa\lambda$.

(Μονάδες 2)

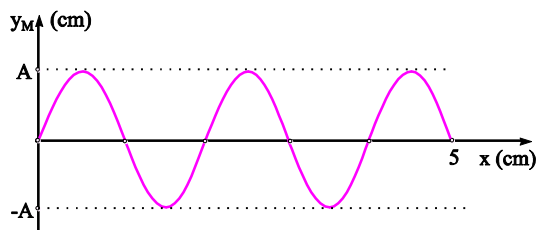
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

B2. Το σχήμα 1 παριστάνει την απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας σε συνάρτηση με το χρόνο ενός δεδομένου σημείου Α του ελαστικού μέσου, στο οποίο διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, ενώ το σχήμα 2 παριστάνει στιγμιότυπο του ίδιου εγκάρσιου αρμονικού κύματος μια δεδομένη χρονική στιγμή t .



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Από τη μελέτη των δύο σχημάτων προκύπτει ότι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι

α) $0,1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

β) $1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

γ) $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$.

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

B3. Ένα σώμα με μάζα m_1 κινούμενο με ταχύτητα v_1 συγκρούεται κεντρικά με άλλο ακίνητο σώμα μάζας m_2 . Μετά την κρούση το σώμα μάζας m_1 κινείται με ταχύτητα

$$v_1' = -\frac{1}{2}v_1 \text{ και το σώμα μάζας } m_2 \text{ με ταχύτητα } v_2' = \frac{1}{4}v_1.$$

Η σύγκρουση των

σωμάτων είναι

α) ανελαστική.

β) ελαστική.

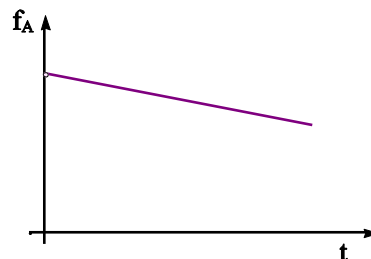
(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 5)

B4. Ακίνητη ηχητική πηγή εκπέμπει ήχο που έχει συχνότητα f_s . Ένας κινούμενος παρατηρητής A αντιλαμβάνεται ότι ο ήχος αυτός έχει συχνότητα f_A που μεταβάλλεται σε σχέση με το χρόνο, όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Άρα ο παρατηρητής

α) απομακρύνεται από την πηγή επιταχυνόμενος με σταθερή επιτάχυνση.



β) απομακρύνεται από την πηγή με σταθερή ταχύτητα.

γ) πλησιάζει την πηγή επιταχυνόμενος με σταθερή επιτάχυνση.

(Μονάδες 2)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(Μονάδες 4)

ΘΕΜΑ Γ

Ένα σώμα με μάζα $m=0,1\text{kg}$ εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, μεταξύ δύο ακραίων θέσεων που απέχουν $d=40\text{cm}$. Το χρονικό διάστημα μετάβασης του σώματος από τη μια ακραία θέση στην άλλη είναι $\Delta t=0,1\pi\text{ s}$. Τη χρονική στιγμή $t_1=0$ το σώμα διέρχεται από τη θέση $x_1=0,1\sqrt{2}\text{m}$ και το μέτρο της ταχύτητάς του μειώνεται.

α) Να βρείτε το πλάτος A και τη γωνιακή συχνότητα ω της ταλάντωσης.

(Μονάδες 6)

β) Πόση ενέργεια E προσφέραμε αρχικά στο σώμα για να το θέσουμε σε ταλάντωση;

(Μονάδες 6)

γ) Να υπολογίσετε τη δυναμική ενέργεια της ταλάντωσης τη χρονική στιγμή, που η ταχύτητα του σώματος έχει μέτρο $v_2 = \sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

(Μονάδες 6)

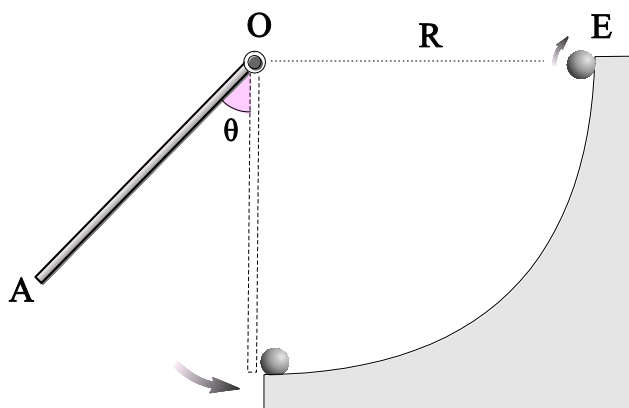
δ) Να γράψετε τη συνάρτηση που περιγράφει πως μεταβάλλεται η απομάκρυνση του σώματος σε σχέση με το χρόνο και να τη σχεδιάσετε σε αριθμημένους άξονες για χρονικό διάστημα μιας περιόδου.

(Μονάδες 7)

$$\text{Δίνεται } \eta\mu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

ΘΕΜΑ Δ

Μια κατακόρυφη ράβδος, ΟΑ, μάζας $M = 3\text{kg}$, μήκους $L = 1\text{m}$ μπορεί να στρέφεται στο κατακόρυφο επίπεδο γύρω από οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το άκρο της Ο. Η ράβδος εκτρέπεται από τη θέση ισορροπίας της κατά γωνία θ και αφήνεται ελεύθερη. Τη στιγμή που περνάει από την κατακόρυφη θέση, το άκρο της Α συγκρούεται με ακίνητη μικρή σφαίρα ακτίνας $r = 0,02\text{m}$ και μάζας $m = 0,25\text{kg}$ που βρίσκεται στο κατώτερο σημείο τεταρτοκυκλίου ακτίνας $R = L = 1\text{m}$, του οποίου το κέντρο συμπίπτει με το σημείο Ο. Η ράβδος ελάχιστα πριν τη σύγκρουσή της έχει γωνιακή ταχύτητα $\omega_1 = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ και αμέσως μετά την κρούση συνεχίζει να κινείται στην ίδια κατεύθυνση με γωνιακή ταχύτητα $\omega_2 = 2,5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$.



Η σφαίρα ανέρχεται στο τεταρτοκύκλιο στην αρχή ολισθαίνοντας και μετά κυλιόμενη. Τελικά εγκαταλείπει το ανώτερο άκρο του τεταρτοκυκλίου με γωνιακή ταχύτητα $\omega_3 = 50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. Να βρεθούν:

- το συνημίτονο της γωνίας θ από την οποία ελευθερώθηκε η ράβδος.
(Μονάδες 6)
- το μέτρο της ταχύτητα u_2 της σφαίρας αμέσως μετά την κρούση.
(Μονάδες 6)
- η θερμότητα που αναπτύχθηκε κατά την κίνηση της σφαίρας στο τεταρτοκύκλιο.
(Μονάδες 6)
- Το μέγιστο ύψος h_{max} , πάνω από την κορυφή του τεταρτοκυκλίου, στο οποίο θα φτάσει η σφαίρα.
(Μονάδες 7)

Δίνεται η ροπή αδράνειας της ράβδου ως προς άξονα που είναι κάθετος σ' αυτήν και διέρχεται από το κέντρο μάζας της, $I_{\text{cm}} = \frac{ML^2}{12}$, η ροπή αδράνειας της σφαίρας

ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της $I_{cm} = \frac{2mr^2}{5}$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Επίσης η ακτίνα της σφαίρας r να θεωρηθεί αμελητέα σε σχέση με την ακτίνα R του τεταρτοκυκλίου.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ