



1ο ΘΕΜΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΦΥΣΙΚΗ

ΘΕΤΙΚΗΣ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΗΣ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Στις ερωτήσεις A1- A4 να γράψετε τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

A1. Σώμα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με πλάτος $A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ όπου A_0 το αρχικό πλάτος ταλάντωσης και λ μια θετική σταθερά. Έστω t_1 ο χρόνος υποδιπλασιασμού του πλάτους. Το πλάτος της ταλάντωσης θα είναι $A = \frac{A_0}{32}$ τη στιγμή:

- α) $2t_1$
- β) $4t_1$
- γ) $5t_1$
- δ) $8t_1$

Μονάδες 5

A2. Μηχανικό σύστημα ελατηρίου-μάζας m εκτελεί ταλάντωση με συχνότητα $f_1 < f_0$. Για να επιτευχθεί συντονισμός, χωρίς να μεταβάλλουμε τη συχνότητα του διεγέρτη θα πρέπει

- α) να αντικατασταθεί το ελατήριο με ελατήριο μικρότερης σταθεράς K
- β) να μειώσουμε τη σταθερά απόσβεσης
- γ) να μειώσουμε τη μάζα m του σώματος που ταλαντώνεται
- δ) να αυξήσουμε τη σταθερά απόσβεσης

Μονάδες 5

A3. Ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα διαδίδεται σε ένα γραμμικό ελαστικό μέσο και διέρχεται από δύο σημεία M και N του μέσου τις στιγμές $t_1=2s$ και $t_2=5s$, αντίστοιχα. Αν η περίοδος του κύματος είναι $T = 0,3s$, τότε η διαφορά φάσης των ταλαντώσεων των σημείων M και N είναι κάθε χρονική στιγμή:

- α) $5\pi \text{ rad}$
- β) $10\pi \text{ rad}$
- γ) $14\pi \text{ rad}$
- δ) $20\pi \text{ rad}$

Μονάδες 5

A4. Ένας ανιχνευτής ηχητικών κυμάτων κινείται επί της διεύθυνσης της ευθείας που τον ενώνει με ακίνητη ηχητική πηγή, απομακρυνόμενος από την πηγή. Αν $u_{\eta\chi}$ είναι το μέτρο της ταχύτητας διάδοσης του ήχου στον ακίνητο αέρα και αν ο ανιχνευτής κινείται με ταχύτητα

μέτρου $u_A = \frac{u_{\eta\chi}}{10}$, τότε ο ανιχνευτής αντιλαμβάνεται ότι η ταχύτητα διάδοσης του ήχου έχει μέτρο:

α) $u_{\eta\chi}$

β) $\frac{9u_{\eta\chi}}{10}$

γ) $\frac{11u_{\eta\chi}}{10}$

δ) $\frac{10u_{\eta\chi}}{11}$

Μονάδες 5

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν με τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή με τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη:

α) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση σώματος με πλάτος $A = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$ ισχύει η σχέση $A_5^2 = A_4 \cdot A_6$, όπου A_4, A_5, A_6 είναι τα πλάτη στο τέλος της 4^{ης}, 5^{ης} και 6^{ης} περιόδου, αντίστοιχα.

β) Τη στιγμή που τα φορτία των αγωγών ενός ηλεκτρικού δίπολου που διεγείρονται από εναλλασσόμενη τάση μηδενίζονται, το δίπολο διαρρέεται από μέγιστο ρεύμα.

γ) Τα φαινόμενα της ανάκλασης και διάθλασης συναντώνται μόνο στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

δ) Η κίνηση που εκτελούν οι θαλαμίσκοι στον τροχό του λούνα παρκ είναι περιστροφική.

ε) Σπιν λέγεται ο ρυθμός μεταβολής της στροφορμής ενός στερεού σώματος ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Μια ηλεκτρομαγνητική ακτίνα διαπερνά κάθετα και διαδοχικά δύο ορθογώνιες πλάκες Α και Β που έχουν δείκτες διάθλασης n_A και n_B , αντίστοιχα. Η πλάκα Β έχει αυξημένο το πάχος της κατά 50% σε σχέση με την πλάκα Α. Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να διαπεράσει η ακτίνα την κάθε πλάκα είναι το ίδιο.

α) Οι δείκτες διάθλασης των δύο πλακών συνδέονται με τη σχέση:

i) $\frac{n_A}{n_B} = \frac{3}{2}$

ii) $\frac{n_A}{n_B} = \frac{2}{3}$

iii) $\frac{n_A}{n_B} = 3$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 4

β) Αν στην πλάκα Α υπάρχουν $N_A = 4 \cdot 10^4$ μήκη κύματος τότε στην πλάκα Β υπάρχουν:

i) 10^4 μήκη κύματος

ii) $6 \cdot 10^4$ μήκη κύματος

iii) $9 \cdot 10^4$ μήκη κύματος

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 4

B2. Δύο πολύ λεπτοί δακτύλιοι ίσων ακτινών έχουν μάζες m_1 και m_2 αντίστοιχα και εκτοξεύονται από την βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου προς τα επάνω. Οι δακτύλιοι εκτελούν κύλιση χωρίς ολίσθηση και έχουν στροφορές ίσων μέτρων. Ο δεύτερος δακτύλιος φτάνει σε τετραπλάσιο μέγιστο ύψος σε σχέση με τον πρώτο.

Οι μάζες των δύο δακτυλίων συνδέονται με τη σχέση:

α) $m_1 = m_2$

β) $m_1 = \frac{m_2}{2}$

γ) $m_1 = 2m_2$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 5

B3. Δύο σώματα μάζας m_1 και $m_2 = 4m_1$ αντίστοιχα βρίσκονται ακίνητα πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και συνδέονται μεταξύ τους με οριζόντιο ιδανικό ελατήριο σταθεράς K που βρίσκεται στη θέση φυσικού μήκους του. Βλήμα μάζας $m_{βλ} = m_1$ κινείται με οριζόντια ταχύτητα μέτρου u_0 και διεύθυνση που ταυτίζεται με τον άξονα ελατηρίου και συγκρούεται πλαστικά με το σώμα μάζας m_1 . Η διάρκεια την κρούσης θεωρείται αμελητέα. Η μέγιστη συσπίρωση που θα αποκτήσει το ελατήριο είναι:

α) $u_0 \sqrt{\frac{K}{5m}}$

β) $u_0 \sqrt{\frac{5m}{K}}$

γ) $u_0 \sqrt{\frac{m}{3K}}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Στάσιμο κύμα δημιουργείται σε γραμμικό ελαστικό μέσο, το οποίο ταυτίζεται με το θετικό ημιάξονα $0x$ και έχει εξίσωση: $y = 8\sigma\eta\eta\frac{\pi x}{5} \cdot \eta\mu\delta\pi t$ (y, x σε cm και t σε s). Το στάσιμο αυτό κύμα δημιουργείται από την συμβολή δύο τρεχόντων αρμονικών κυμάτων που έχουν ίδιες συχνότητες, ίδιο πλάτος, ίδιο μήκος κύματος και διαδίδονται με αντίθετη κατεύθυνση στο ελαστικό μέσο. Το σημείο στη θέση $x = 0$ εκτελεί ταλάντωση με εξίσωση απομάκρυνσης της μορφής $y = A\eta\mu\omega t$.

Γ1. Να γραφούν οι εξισώσεις των δύο τρεχόντων κυμάτων που δημιούργησαν το στάσιμο κύμα και να βρεθεί η ταχύτητα διάδοσής τους.

Μονάδες 6

Γ2. Να βρεθεί η εξίσωση που δίνει τις αποστάσεις από την πηγή όλων των σημείων που πάλλονται με πλάτος 4cm. Να γραφεί η εξίσωση απομάκρυνσης χρόνου για τα σημεία αυτά.

Μονάδες 6

Γ3. Να βρεθεί ο αριθμός των κοιλιών που δημιουργούνται κατά μήκος του ελαστικού μέσου έως τη θέση $x = 102,5\text{cm}$.

Μονάδες 6

Γ4. Να γίνουν τα στιγμιότυπα του κύματος τις χρονικές στιγμές $t_1 = T/4$ και $t_2 = 3T/4$ (στο ίδιο διάγραμμα), έως τη θέση $x = 102,5\text{cm}$.

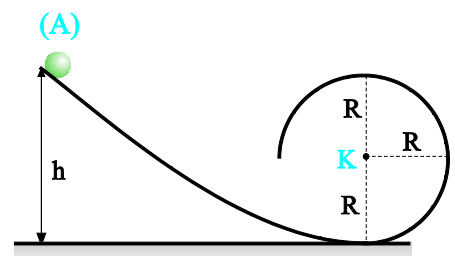
Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Στο σχήμα η ομογενής σφαίρα ακτίνας r και μάζας m , αφήνεται στο σημείο A του κεκλιμένου επιπέδου. Εάν το κεκλιμένο επίπεδο και η κυκλική στεφάνη ακτίνας $R = 2,5\text{m}$ είναι λεία, να υπολογίσετε:

Δ1. Το ελάχιστο ύψος h του κέντρου της σφαίρας από το έδαφος από το οποίο πρέπει να αφήσουμε την σφαίρα ώστε να κάνει ασφαλή ανακύκλωση.

Μονάδες 6



Δ2. Στην περίπτωση που στο κεκλιμένο επίπεδο και στην κυκλική στεφάνη αναπτύσσονται δυνάμεις τριβής. Θα καταφέρει η σφαίρα να κάνει μια πλήρη ανακύκλωση αν την αφήσουμε από το ύψος που υπολογίσαμε στο παραπάνω ερώτημα; Και αν όχι, μέχρι ποιο ύψος h' θα βρίσκεται σε επαφή με την κυκλική στεφάνη;

Μονάδες 6

Δ3. Να υπολογίσετε το νέο ύψος H από το οποίο πρέπει να αφήσουμε την σφαίρα ώστε να κάνει μία πλήρη ανακύκλωση.

Δίνεται η ροπή αδράνειας της σφαίρας $I_{cm} = \frac{2}{5}mr^2$, $g = 10\text{m/s}^2$ και ότι $r < R$.

Μονάδες 7

ΟΡΟΣΗΜΟ