

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΕΜΠΤΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

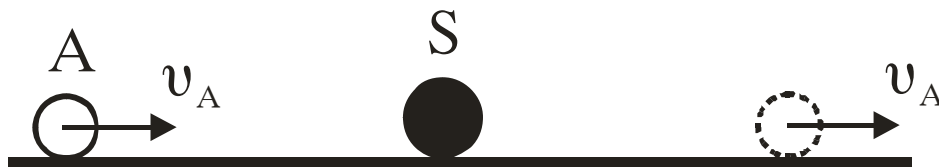
Στις ημιτελείς προτάσεις **1 έως και 4** που ακολουθούν, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:

- α.** δεν υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
- β.** είναι διαμήκη.
- γ.** δεν διαδίδονται στο κενό.
- δ.** παράγονται από την επιτάχυνση ηλεκτρικών φορτίων.

Μονάδες 5

2. Παρατηρητής Α κινείται με σταθερή ταχύτητα v_A προς ακίνητη πηγή ήχου S, όπως φαίνεται στο σχήμα, αρχικά πλησιάζοντας και στη συνέχεια απομακρυνόμενος απ' αυτή.



Ο παρατηρητής αντιλαμβάνεται ήχο με συχνότητα που είναι:

- α.** συνεχώς μεγαλύτερη από τη συχνότητα της πηγής.
- β.** συνεχώς μικρότερη από τη συχνότητα της πηγής.
- γ.** αρχικά μεγαλύτερη και στη συνέχεια μικρότερη από τη συχνότητα της πηγής.
- δ.** αρχικά μικρότερη και στη συνέχεια μεγαλύτερη από τη συχνότητα της πηγής.

Μονάδες 5

3. Σε μια απλή αρμονική ταλάντωση έχουν πάντα την ίδια φορά:
- α. η ταχύτητα και η επιτάχυνση.
 - β. η ταχύτητα και η απομάκρυνση.
 - γ. η δύναμη επαναφοράς και η απομάκρυνση.
 - δ. η δύναμη επαναφοράς και η επιτάχυνση.

Μονάδες 5

4. Από τις ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες: μικροκύματα, ορατό φως, υπεριώδης ακτινοβολία και ακτίνες Χ μεγαλύτερο μήκος κύματος:
- α. έχουν τα μικροκύματα.
 - β. έχει το ορατό φως.
 - γ. έχει η υπεριώδης ακτινοβολία.
 - δ. έχουν οι ακτίνες Χ.

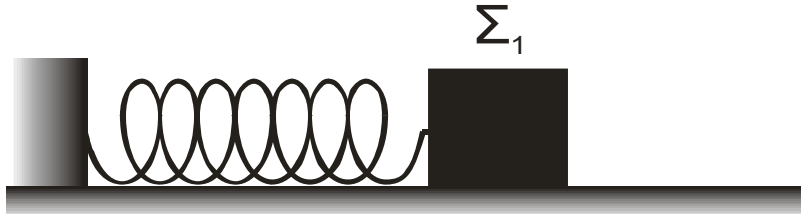
Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λανθασμένο**, γράφοντας στο τετράδιό σας την ένδειξη (Σ) ή (Λ) δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- α. Η απλή αρμονική ταλάντωση είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση.
 - β. Ο δείκτης διάθλασης n ενός οπτικού υλικού είναι μεγαλύτερος της μονάδας.
 - γ. Η ροπή αδράνειας είναι μονόμετρο μέγεθος και έχει μονάδα μέτρησης στο S.I. το $1 \text{ kg} \cdot \text{m}$.
 - δ. Στη διεύθυνση διάδοσης ενός αρμονικού κύματος κάποια σημεία του ελαστικού μέσου παραμένουν συνεχώς ακίνητα.
 - ε. Μία ειδική περίπτωση ανελαστικής κρούσης είναι η πλαστική κρούση.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1.** Το σώμα Σ_1 του παρακάτω σχήματος είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο οριζόντιου ιδανικού ελατηρίου του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητο. Το σώμα Σ_1 εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση πλάτους A σε λείο οριζόντιο δάπεδο.



Το μέτρο της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_1 είναι $\alpha_{1\max}$.

Το σώμα Σ_1 αντικαθίσταται από άλλο σώμα Σ_2 διπλάσιας μάζας, το οποίο εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση ίδιου πλάτους A .

Για το μέτρο $\alpha_{2\max}$ της μέγιστης επιτάχυνσης του Σ_2 , ισχύει:

α. $\alpha_{2\max} = \frac{\alpha_{1\max}}{2}$ **β.** $\alpha_{2\max} = \alpha_{1\max}$ **γ.** $\alpha_{2\max} = 2 \cdot \alpha_{1\max}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

- 2.2.** Ένα στάσιμο κύμα περιγράφεται από την εξίσωση

$$y = 10 \cdot \sin\left(\frac{\pi x}{4}\right) \cdot \eta\mu(2\pi t), \text{ όπου τα } x, y \text{ είναι σε cm και}$$

το t σε s. Το μήκος κύματος των δύο κυμάτων που συμβάλλουν για να δημιουργήσουν το στάσιμο κύμα είναι:

α. 2 cm **β.** 4 cm **γ.** 8 cm .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

2.3. Ακίνητο σώμα Σ μάζας M βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο επίπεδο.

Βλήμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα $v = 100 \text{ m/s}$ σε διεύθυνση που διέρχεται από το κέντρο μάζας του σώματος Σ και σφηνώνεται σ' αυτό.

Αν η ταχύτητα του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση είναι $V = 2 \text{ m/s}$, τότε ο λόγος των μαζών $\frac{M}{m}$ είναι ίσος με:

- α.** 50 **β.** $\frac{1}{25}$ **γ.** 49 .

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3ο

Πυκνωτής χωρητικότητας $2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ φορτίζεται σε τάση 50 V . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ οι οπλισμοί του πυκνωτή συνδέονται στα άκρα ιδανικού πηνίου με συντελεστή αυτεπαγωγής $2 \cdot 10^{-2} \text{ H}$ και το κύκλωμα εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση.

α. Να υπολογίσετε την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης.

Μονάδες 7

β. Να γράψετε την εξίσωση η οποία δίνει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο σε συνάρτηση με το χρόνο.

Μονάδες 8

γ. Να υπολογίσετε το λόγο της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή προς την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου, όταν το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i = 0,1 \text{ A}$.

Δίνεται: $\pi = 3,14$.

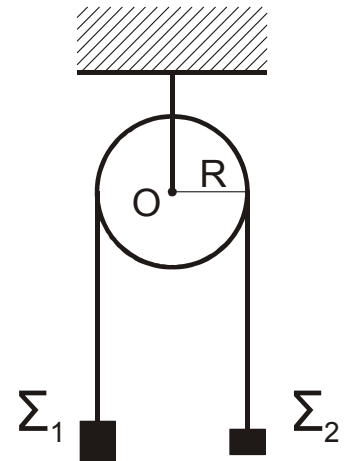
Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4ο

Η ομογενής τροχαλία του σχήματος έχει μάζα $M = 6 \text{ kg}$ και ακτίνα $R = 0,3 \text{ m}$. Τα σώματα Σ_1 και Σ_2 έχουν αντίστοιχα μάζες $m_1 = 5 \text{ kg}$ και $m_2 = 2 \text{ kg}$.

Η τροχαλία και τα σώματα Σ_1 , Σ_2 είναι αρχικά ακίνητα και τα κέντρα μάζας των Σ_1 , Σ_2 βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σύστημα αφήνεται ελεύθερο να κινηθεί.



Να υπολογίσετε:

- α. το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία θα κινηθούν τα σώματα Σ_1 και Σ_2 .

Μονάδες 6

- β. το μέτρο της γωνιακής επιτάχυνσης της τροχαλίας.

Μονάδες 6

- γ. το μέτρο της στροφορμής της τροχαλίας, ως προς τον άξονα περιστροφής της, τη χρονική στιγμή $t_1 = 2 \text{ s}$.

Μονάδες 6

- δ. τη χρονική στιγμή t_2 κατά την οποία η κατακόρυφη απόσταση των κέντρων μάζας των Σ_1 , Σ_2 θα είναι $h = 3 \text{ m}$.

Μονάδες 7

Δίνονται: Η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της $I = \frac{1}{2}MR^2$ και η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Σημείωση: Η τριβή ανάμεσα στην τροχαλία και στο νήμα είναι αρκετά μεγάλη, ώστε να μην παρατηρείται ολίσθηση. Να θεωρήσετε ότι τα σώματα Σ_1 και Σ_2 δεν φτάνουν στο έδαφος ούτε συγκρούονται με την τροχαλία.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Για την κατασκευή των σχημάτων σε θέματα που απαιτείται, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν την 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ