

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΕΜΠΤΗ 14 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2006
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΦΥΣΙΚΗ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1ο

Στις ημιτελείς προτάσεις **1 έως και 3**, που ακολουθούν, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Κατά τη διάδοση ενός μηχανικού κύματος σε ένα ελαστικό μέσον
- α. μεταφέρεται ενέργεια και ύλη.
 - β. μεταφέρεται μόνον ύλη.
 - γ. μεταφέρεται ενέργεια και ορμή από το ένα σημείο του μέσου στο άλλο.
 - δ. όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου την ίδια χρονική στιγμή έχουν την ίδια φάση.

Μονάδες 5

2. Η συχνότητα ταλάντωσης f ενός συστήματος ελατηρίου – μάζας
- α. είναι ανεξάρτητη από τη σταθερά K του ελατηρίου.
 - β. είναι ανεξάρτητη από το πλάτος A της ταλάντωσης.
 - γ. εξαρτάται από την ενέργεια του ταλαντωτή.
 - δ. είναι ανεξάρτητη από τη μάζα του ταλαντωτή.

Μονάδες 5

3. Τα σημεία ενός γραμμικού ομογενούς ελαστικού μέσου στο οποίο έχει δημιουργηθεί στάσιμο εγκάρσιο κύμα και τα οποία βρίσκονται μεταξύ δύο διαδοχικών δεσμών έχουν
- α. διαφορετική περίοδο ταλάντωσης.
 - β. διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης.
 - γ. διαφορά φάσης π (rad).
 - δ. ίδια φάση.

Μονάδες 5

4. Στον παρακάτω πίνακα, στη **Στήλη I**, αναφέρονται διάφορα φυσικά μεγέθη, ενώ στη **Στήλη II** αναφέρονται μονάδες μέτρησης των μεγεθών στο S.I.

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της **Στήλης I** και ακριβώς δίπλα σε κάθε αριθμό ένα γράμμα από τη **Στήλη II**, ώστε να δημιουργείται σωστή αντιστοίχιση. (ένα δεδομένο της **Στήλης II** περισσεύει).

Στήλη I	Στήλη II
1. Ροπή αδράνειας	α. rad/s
2. Στροφορμή	β. N·m
3. Γωνιακή ταχύτητα	γ. kg·m ²
4. Ροπή δύναμης	δ. m/s ²
5. Ένταση ηλεκτρικού πεδίου	ε. V/m
	στ. kg·m ² /s

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 περίοδος φθίνουσας ταλάντωσης, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης, διατηρείται σταθερή.
- β. Το φαινόμενο Doppler εμφανίζεται στα μηχανικά κύματα και όχι στα ηλεκτρομαγνητικά.
- γ. Εάν η συνολική εξωτερική ροπή σε ένα σύστημα σωμάτων είναι μηδέν η ολική στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή.
- δ. Η επιλογή ενός σταθμού στο ραδιόφωνο στηρίζεται στο φαινόμενο του συντονισμού.
- ε. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι εγκάρσια.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

2.1. Μονοχρωματική ακτίνα φωτός προσπίπτει στη διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ γυαλιού και αέρα προερχόμενη από το γυαλί. Αν η ταχύτητα διάδοσης της ακτίνας στο γυαλί είναι v και στον αέρα c ($v \neq c$), τότε για την κρίσιμη γωνία θ_{crit} ισχύει η σχέση

α. $\eta\mu\theta_{\text{crit}} = \frac{c}{v}$ **β.** $\eta\mu\theta_{\text{crit}} = \frac{v}{c}$ **γ.** $\eta\mu\theta_{\text{crit}} = \frac{v^2}{c^2}$.

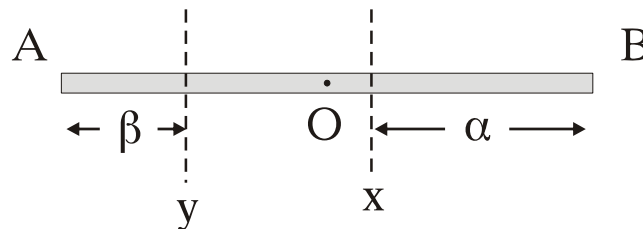
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

2.2. Μια λεπτή και ομογενής ράβδος AB μπορεί να περιστρέφεται είτε γύρω από τον άξονα x είτε γύρω από τον άξονα y . Οι άξονες αυτοί είναι κάθετοι στη ράβδο και βρίσκονται εκατέρωθεν του μέσου O της ράβδου.



Αν α , β είναι η απόσταση κάθε άξονα από τα άκρα της ράβδου, όπως φαίνεται στο σχήμα, και ισχύει $\alpha > \beta$ ο λόγος των ροπών αδράνειας της ράβδου I_x , I_y ως προς τους άξονες x, y αντίστοιχα είναι

α. $\frac{I_x}{I_y} = 1$ **β.** $\frac{I_x}{I_y} > 1$ **γ.** $\frac{I_x}{I_y} < 1$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 6

2.3. Δύο μικρά σώματα με μάζες m_1 και m_2 συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά. Αν ΔK_1 είναι η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_1 και ΔK_2 είναι η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος μάζας m_2 λόγω της ελαστικής κρούσης, τότε ισχύει

α. $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = -1$ **β.** $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = 1$ **γ.** $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = \frac{m_1}{m_2}$.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση. **Μονάδες 2**

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3ο

Ομογενής δίσκος μάζας $m = 40 \text{ kg}$ και ακτίνας $R = 20 \text{ cm}$ στρέφεται με γωνιακή συχνότητα $\omega = 5 \text{ rad/s}$ γύρω από σταθερό άξονα που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος σ' αυτόν.

Να υπολογίσετε:

α. Την κινητική ενέργεια του δίσκου λόγω της περιστροφής του.

Μονάδες 6

β. Το μέτρο της αρχικής στροφορμής του δίσκου.

Μονάδες 6

γ. Τη μέση ισχύ της ροπής (σε απόλυτη τιμή) που θα ακινητοποιήσει το δίσκο σε χρόνο 5 s .

Μονάδες 6

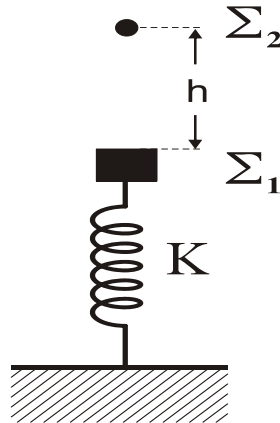
δ. Το μέτρο της σταθερής ροπής που ακινητοποιεί το δίσκο σε χρόνο 5 s .

Μονάδες 7

Δίνεται ότι η ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του είναι $I = \frac{mR^2}{2}$.

ΘΕΜΑ 4ο

Κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $K=100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ 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 .

α. Να υπολογίσετε την τιμή του ύψους h ώστε τα δύο σώματα να συναντηθούν στη θέση ισορροπίας του σώματος Σ_1 . **Μονάδες 6**

β. Αν η κρούση των δύο σωμάτων είναι πλαστική να δείξετε ότι το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση ακινητοποιείται στιγμιαία. **Μονάδες 6**

γ. Να υπολογίσετε το πλάτος της ταλάντωσης του συσσωματώματος. **Μονάδες 6**

δ. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέγιστης δύναμης που ασκεί το ελατήριο στο συσσωμάτωμα. **Μονάδες 7**

Δίνεται $g = 10 \text{ m/s}^2$. Να θεωρήσετε ότι $\pi^2 \approx 10$.

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, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
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. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ