

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΕΜΠΤΗ 19 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2002
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ (ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

ΘΕΜΑ 1^ο

Στις ερωτήσεις 1 έως 3 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Κατά την κεντρική ανελαστική κρούση δύο σφαιρών (οι οποίες κατά τη διάρκεια της κρούσης αποτελούν μονωμένο σύστημα), διατηρείται σταθερή :
 - α. η κινητική ενέργεια κάθε σφαίρας
 - β. η κινητική ενέργεια του συστήματος των δύο σφαιρών
 - γ. η ορμή κάθε σφαίρας
 - δ. η ορμή του συστήματος των δύο σφαιρών.

Μονάδες 4

2. Ένα σύστημα εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση, στην οποία η αντιτιθέμενη δύναμη είναι ανάλογη της ταχύτητας. Τότε :
 - α. η μηχανική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή
 - β. το πλάτος της ταλάντωσης μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
 - γ. η περίοδος του συστήματος μεταβάλλεται
 - δ. ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση μειώνεται.

Μονάδες 4

3. Στάσιμο κύμα δημιουργείται σε γραμμικό ελαστικό μέσο. Τότε για τα διάφορα σημεία του ελαστικού μέσου ισχύει ότι :

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- α. έχουν το ίδιο πλάτος ταλάντωσης
- β. έχουν διαφορετική συχνότητα ταλάντωσης
- γ. το πλάτος ταλάντωσής τους εξαρτάται από τη θέση τους
- δ. γίνεται μεταφορά ενέργειας από το ένα σημείο στο άλλο.

Μονάδες 4

4. Να γράψετε στο τετράδιό σας τα φυσικά μεγέθη από τη **Στήλη I** και δίπλα σε καθένα τη μονάδα της **Στήλης II** που αντιστοιχεί σ' αυτό.

Στήλη I	Στήλη II
Μήκος κύματος	rad/s ²
Γωνιακή επιτάχυνση	N·m
Ροπή δύναμης	m
Ορμή	Kg· $\frac{m^2}{s}$
Στροφορμή	Kg· $\frac{m}{s}$
	$\frac{m}{s}$

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε στο τετράδιό σας τις προτάσεις που ακολουθούν, με το γράμμα **Σ**, αν είναι σωστές και με το γράμμα **Λ**, αν είναι λανθασμένες.
- α. Ένα σύστημα αναφοράς που επιταχύνεται σε σχέση με ένα αδρανειακό σύστημα είναι και αυτό αδρανειακό.
 - β. Όταν ένας ακροβάτης που περιστρέφεται στον αέρα ανοίξει τα άκρα του, αυξάνεται η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του.

- γ. Καθώς παρατηρητής πλησιάζει ακίνητη ηχητική πηγή, αντιλαμβάνεται ήχο του οποίου η συχνότητα είναι μεγαλύτερη από αυτήν που παράγει η πηγή.
- δ. Στη μεταφορική κίνηση ενός σώματος κάθε χρονική στιγμή όλα τα σημεία του έχουν την ίδια ταχύτητα.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1. Δύο απλοί αρμονικοί ταλαντωτές A και B που εκτελούν αμείωτες αρμονικές ταλαντώσεις του ίδιου πλάτους, έχουν σταθερές επαναφοράς D_A και D_B αντίστοιχα, με $D_A > D_B$. Ποιος έχει μεγαλύτερη ολική ενέργεια;

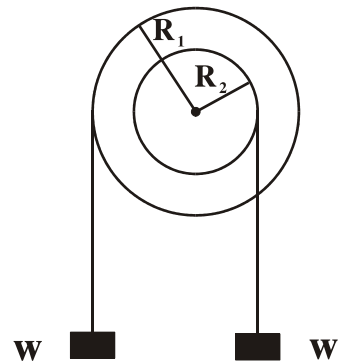
- α. ο ταλαντωτής A β. ο ταλαντωτής B.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

2.2. Στο σχήμα φαίνεται σε τομή το σύστημα δύο ομοαξονικών κυλίνδρων με ακτίνες R_1 , R_2 με $R_1 > R_2$ που μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από οριζόντιο άξονα, ο οποίος συμπίπτει με τον κατά μήκος άξονα συμμετρίας των κυλίνδρων. Εξαιτίας των ίσων βαρών w που κρέμονται από τους δύο κυλίνδρους, πώς θα περιστραφεί το σύστημα;



- α. σύμφωνα με τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού
- β. αντίθετα προς τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

- 2.3. Πηγή Ο αρχίζει να ταλαντώνεται με εξίσωση $y=A\eta\mu\omega t$ σε γραμμικό ελαστικό μέσο. Το παραγόμενο αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά τη θετική φορά του άξονα Οx.



Τα σημεία Α, Β που φαίνονται στο σχήμα απέχουν από την πηγή Ο αποστάσεις x_A , x_B και οι φάσεις τους την ίδια χρονική στιγμή είναι αντίστοιχα φ_A , φ_B . Ποιο από τα δύο ισχύει;

- α. $\varphi_A < \varphi_B$ β. $\varphi_A > \varphi_B$.

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ 3^ο

Οριζόντιος ομογενής και συμπαγής δίσκος, μάζας $M=3\text{Kg}$ και ακτίνας $R=0,2\text{m}$, μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Τη χρονική στιγμή $t=0$ ασκούμε στο δίσκο δύναμη F σταθερού μέτρου 3N που εφαπτεται στην περιφέρειά του, οπότε ο δίσκος αρχίζει να περιστρέφεται. Κάποια χρονική στιγμή t_1 ο δίσκος έχει κινητική ενέργεια $K=75\text{J}$.

Να υπολογίσετε :

- α) τη ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής του

Μονάδες 5

- β) τη γωνιακή επιτάχυνση του δίσκου

Μονάδες 7

- γ) τη γωνιακή του ταχύτητα τη χρονική στιγμή t_1

Μονάδες 7

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- δ) τη ροπή αδράνειας του δίσκου, αν η περιστροφή του γινόταν γύρω από κατακόρυφο άξονα που περνάει από το μέσον μιας ακτίνας του.

Μονάδες 6

Η ροπή αδράνειας του παραπάνω δίσκου, ως προς άξονα που είναι κάθετος στο επίπεδό του και διέρχεται από το κέντρο του, δίνεται από τη σχέση $I_{cm} = \frac{1}{2} MR^2$.

ΘΕΜΑ 4^ο

Ηλεκτρικό κύκλωμα περιλαμβάνει ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=8mH$, πυκνωτή χωρητικότητας C και διακόπτη Δ . Η ωμική αντίσταση του κυκλώματος θεωρείται αμελητέα. Ο πυκνωτής φορτίζεται πλήρως και τη χρονική στιγμή $t=0$ ο διακόπτης κλείνει, οπότε το κύκλωμα κάνει αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο $T=8\pi \cdot 10^{-4}s$. Η ολική ενέργεια του κυκλώματος είναι $E=9 \cdot 10^{-5}J$.

Να υπολογίσετε :

- α) την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή

Μονάδες 5

- β) τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα

Μονάδες 5

- γ) Την τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται για πρώτη φορά τριπλάσια της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο

Μονάδες 8

- δ) την παραπάνω χρονική στιγμή t_1 . (Δίνεται $\eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$).

Μονάδες 7

ΟΛΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζόμενους)

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Τα θέματα να μην τα αντιγράψετε στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοτυπιών αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τις φωτοτυπίες.
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 φωτοτυπιών.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοτυπιών.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ