

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΕΜΠΤΗ 18 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2003
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ (ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)**

ΘΕΜΑ 1^ο

Στις ερωτήσεις 1 έως 4 να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σε μία φθίνουσα ταλάντωση ο λόγος δύο διαδοχικών μεγίστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση παραμένει σταθερός.

Στην περίπτωση αυτή το πλάτος της ταλάντωσης :

- α. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο
- β. μειώνεται ανάλογα με το χρόνο
- γ. παραμένει σταθερό
- δ. αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.

Μονάδες 5

2. Η σχέση που συνδέει την περίοδο (T) και τη συχνότητα (f) σε ένα περιοδικό φαινόμενο, είναι :

- α. $f^2=T$
- β. $f \cdot T=1$
- γ. $T^2 \cdot f=1$
- δ. $T \cdot f^2=1$

Μονάδες 5

3. Για να ισορροπεί ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις, θα πρέπει :

- α. η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

- β. το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν
- γ. η συνισταμένη των δυνάμεων και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν
- δ. η συνισταμένη των δυνάμεων να είναι μηδέν και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων διάφορο του μηδενός.

Μονάδες 5

4. Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εκπέμπεται :
- α. από φορτισμένο πυκνωτή
 - β. από φορτία που κινούνται με σταθερή ταχύτητα
 - γ. από φορτία τα οποία επιταχύνονται
 - δ. από ακίνητο ραβδόμορφο μαγνήτη.

Μονάδες 5

5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακολούθων προτάσεων είναι σωστό ή λάθος γράφοντας στο τετράδιό σας την ένδειξη (Σ) ή (Λ) δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- α. Το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης μπορεί να συμβεί όταν το φως μεταβαίνει από μέσο με μικρότερο δείκτη διάθλασης σε μέσο με μεγαλύτερο δείκτη διάθλασης.
 - β. Η στροφορμή ενός στερεού σώματος παραμένει σταθερή, αν το αλγεβρικό άθροισμα ροπών των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό είναι διάφορο του μηδενός.
 - γ. Η συχνότητα του ήχου που αντιλαμβάνεται ένας ακίνητος παρατηρητής, καθώς μια ηχητική πηγή πλησιάζει ισοταχώς προς αυτόν, είναι μεγαλύτερη από τη συχνότητα του ήχου που εκπέμπει η πηγή.
 - δ. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.

- ε. Κατά τη διάδοση ενός κύματος σ' ένα ελαστικό μέσο μεταφέρεται ενέργεια και ορμή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Δύο ομογενείς δακτύλιοι Α, Β των οποίων το πάχος είναι αμελητέο σε σχέση με την ακτίνα τους, έχουν την ίδια μάζα και ακτίνες R_A, R_B όπου $R_A > R_B$.

Οι δακτύλιοι περιστρέφονται ο καθένας γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο τους και είναι κάθετος στο επίπεδό τους με την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

- α. Ποιος από τους δύο δακτυλίους έχει μεγαλύτερη κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής;

Μονάδες 2

- β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

2. Ένα σώμα κάνει ταυτόχρονα ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης, με εξισώσεις $x_1 = A\eta\mu\omega t$ και $x_2 = 2A\eta\mu\omega t$.

Το πλάτος της σύνθετης ταλάντωσης, είναι :

- α. A
β. $3A$
γ. $2A$

Ποιο από τα παραπάνω είναι το σωστό;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

3. Σώμα μάζας m κινείται οριζόντια με ταχύτητα μέτρου U_1 . Το σώμα συγκρούεται με κατακόρυφο τοίχο και ανακλάται με ταχύτητα μέτρου U_2 όπου $U_2 < U_1$.

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Η κρούση είναι :

α. Ελαστική

β. Ανελαστική.

Ποια από τις δύο περιπτώσεις είναι η σωστή;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3^ο

Η μία άκρη ενός τεντωμένου σχοινιού είναι στερεωμένη σε ακλόνητο σημείο και η ελεύθερη άκρη εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση, οπότε σχηματίζεται στάσιμο κύμα με εξίσωση

$$y=0,4 \text{ συν}10\pi x \eta \mu 40\pi t \quad (\text{SI})$$

A. Να υπολογίσετε το πλάτος (Μονάδες 8) και το μήκος κύματος (Μονάδες 9) για το κύμα, από το οποίο προκύπτει το στάσιμο.

Μονάδες 17

B. Να υπολογίσετε σε πόση απόσταση από την ελεύθερη άκρη του σχοινιού σχηματίζεται ο τρίτος δεσμός του στάσιμου κύματος.

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 4^ο

Σώμα μάζας $m_1=3\text{Kg}$ είναι στερεωμένο στην άκρη οριζοντίου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K=400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$, του οποίου το άλλο άκρο είναι ακλόνητα στερεωμένο.

Το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση σε λείο οριζόντιο επίπεδο με περίοδο T και πλάτος $A=0,4\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση της μέγιστης θετικής απομάκρυνσης.

ΑΡΧΗ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Τη χρονική στιγμή $t = \frac{T}{6}$, ένα σώμα μάζας $m_2 = 1\text{Kg}$ που κινείται στην ίδια κατεύθυνση με το σώμα μάζας m_1 και έχει ταχύτητα μέτρου $u_2 = 8 \text{ m/s}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με αυτό.

Να υπολογίσετε :

α. την αρχική φάση της ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1

Μονάδες 5

β. τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα μάζας m_1 τη στιγμή της σύγκρουσης

Μονάδες 7

γ. την περίοδο ταλάντωσης του συσσωματώματος

Μονάδες 6

δ. την ενέργεια της ταλάντωσης μετά την κρούση.

Μονάδες 7

$$\text{Δίνονται : } \eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}, \sigma\upsilon\nu \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2} .$$

ΟΔΗΓΙΕΣ (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**

ΤΕΛΟΣ 5ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ