

ΘΕΜΑ 1ο

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

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

Στην περίπτωση αυτή το πλάτος της ταλάντωσης:

 - μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
 - μειώνεται ανάλογα με το χρόνο.
 - παραμένει σταθερό.
 - αυξάνεται εκθετικά με το χρόνο.
- Η σχέση που συνδέει την περίοδο (T) και τη συχνότητα (f) σε ένα περιοδικό φαινόμενο, είναι:

 - $f^2 = T$
 - $f \cdot T = 1$
 - $T^2 \cdot f = 1$
 - $T \cdot f^2 = 1$
- Για να ισορροπεί ένα αρχικά ακίνητο στερεό σώμα στο οποίο ασκούνται πολλές ομοεπίπεδες δυνάμεις, θα πρέπει:

 - η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται στο σώμα να είναι μηδέν.
 - το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν.
 - η συνισταμένη των δυνάμεων και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων να είναι μηδέν.
 - η συνισταμένη των δυνάμεων να είναι μηδέν και το αλγεβρικό άθροισμα των ροπών των δυνάμεων διάφορο του μηδενός.
- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία εκπέμπεται:

 - από φορτισμένο πυκνωτή.
 - από φορτία που κινούνται με σταθερή ταχύτητα.
 - από φορτία τα οποία επιταχύνονται.
 - από ακίνητο ραβδόμορφο μαγνήτη.
- Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι σωστό ή λάθος γράφοντας στο τετράδιό σας την ένδειξη (Σ) ή (Λ) δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.

 - 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.
 - Η στροφορμή ενός στερεού σώματος παραμένει σταθερή, αν το αλγεβρικό άθροισμα ροπών των δυνάμεων που ασκούνται σ' αυτό είναι διάφορο του μηδενός.
 - 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.

ΘΕΜΑ 2ο

1. Δύο ομογενείς δακτύλιοι A, B 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;
β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

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 σωστό;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

- α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.
β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

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 $U_2 < U_1$.

Η κρούση είναι:

- α. Ελαστική.
β. Ανελαστική.

Ποια από τις δύο περιπτώσεις είναι η σωστή;

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 3ο

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

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

- A. Να υπολογίσετε το πλάτος και το μήκος κύματος για το κύμα, από το οποίο προκύπτει το στάσιμο.
B. Να υπολογίσετε σε πόση απόσταση από την ελεύθερη άκρη του σχοινιού σχηματίζεται ο τρίτος δεσμός του στάσιμου κύματος.

ΘΕΜΑ 4ο

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.

Τη χρονική στιγμή $t = 6T$, ένα σώμα μάζας $m_2 = 1 \text{ kg}$ που κινείται στην ίδια κατεύθυνση με το σώμα μάζας m_1 και έχει ταχύτητα μέτρου $U_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ συγκρούεται κεντρικά και πλαστικά με αυτό.

Να υπολογίσετε:

- α.** την αρχική φάση της ταλάντωσης του σώματος μάζας m_1
- β.** τη θέση στην οποία βρίσκεται το σώμα μάζας m_1 τη στιγμή της σύγκρουσης
- γ.** την περίοδο ταλάντωσης του συσσωματώματος
- δ.** την ενέργεια της ταλάντωσης μετά την κρούση.

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