

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. Για να ισορροπεί ένα στερεό σώμα, αρκεί
 - α) η συνισταμένη των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
 - β) η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
 - γ) η συνισταμένη των δυνάμεων και η συνισταμένη των ροπών των δυνάμεων που ενεργούν πάνω του να είναι ίση με μηδέν.
 - δ) το έργο του βάρους του να είναι ίσο με μηδέν.

2. Από τις παρακάτω μονοχρωματικές ακτινοβολίες το μεγαλύτερο μήκος κύματος στο κενό έχει η
 - α) ερυθρή.
 - β) κίτρινη.
 - γ) πράσινη.
 - δ) ιώδη.

3. Σ' ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC το μέγιστο φορτίο Q ενός οπλισμού του πυκνωτή
 - α) παραμένει σταθερό.
 - β) μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
 - γ) μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
 - δ) αυξάνεται.

4. Μηχανικό σύστημα έχει ιδιοσυχνότητα ίση με 10 Hz και εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση. Το σύστημα απορροφά ενέργεια κατά το βέλτιστο τρόπο, όταν η συχνότητα του διεγέρτη είναι
 - α) 1 Hz.
 - β) 10 Hz.
 - γ) 100 Hz.
 - δ) 1000 Hz.

5. Να χαρακτηρίσετε αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λανθασμένο**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
 - α) Σε μία πλαστική κρούση μεταξύ δύο σωμάτων η κινητική ενέργεια του συστήματος διατηρείται.
 - β) Η στροφορμή είναι μονόμετρο μέγεθος.
 - γ) Τα διαμήκη μηχανικά κύματα διαδίδονται σε στερεά, υγρά και αέρια.
 - δ) Η ταχύτητα διάδοσης ενός ηχητικού κύματος εξαρτάται από τη συχνότητά του.
 - ε) Σε μία φθίνουσα ταλάντωση το πλάτος της παραμένει σταθερό.

ΘΕΜΑ 2ο

- 2.1.** Στο ελεύθερο άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς K ισορροπεί σώμα μάζας m . Εκτρέπουμε το σώμα κατακόρυφα προς τα κάτω και το αφήνουμε ελεύθερο να εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση. Αν η εκτροπή ήταν μεγαλύτερη, τότε ο χρόνος μιας πλήρους αρμονικής ταλάντωσης του σώματος θα ήταν
- α.** μεγαλύτερος. **β.** μικρότερος. **γ.** ίδιος και στις δύο περιπτώσεις.
- Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.2.** Ένα τρένο εκπέμπει ήχο και κατευθύνεται προς τούνελ που βρίσκεται σε κατακόρυφο βράχο. Ο ήχος που εκπέμπεται από το τρένο ανακλάται στο βράχο αυτό.

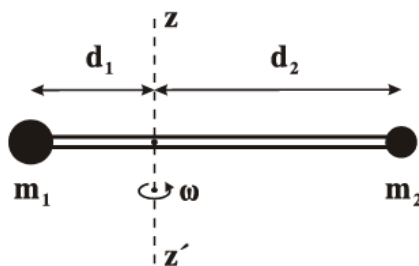
Ένας παρατηρητής που βρίσκεται κοντά στις γραμμές και πίσω από το τρένο ακούει τον ήχο που προέρχεται από το τρένο με συχνότητα f_1 και τον εξ' ανακλάσεως ήχο από το βράχο με συχνότητα f_2 . Τότε ισχύει ότι:

- α.** $f_1 < f_2$ **β.** $f_1 = f_2$ **γ.** $f_1 > f_2$

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

- 2.3.** Η οριζόντια ράβδος του σχήματος είναι αβαρής, η σημειακή μάζα m_1 είναι τετραπλάσια από τη σημειακή μάζα m_2 , και το μήκος d_2 είναι διπλάσιο από το μήκος d_1 . Το σύστημα περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από τον κατακόρυφο άξονα $z'z$.



Η ροπή αδράνειας της μάζας m_1 ως προς τον άξονα $z'z$ είναι

- α.** μεγαλύτερη από **β.** μικρότερη από **γ.** ίση με

τη ροπή αδράνειας της μάζας m_2 ως προς τον ίδιο άξονα.

Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 3ο

Σε γραμμικό ελαστικό μέσο που εκτείνεται κατά μήκος του άξονα $x'x$ έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα που περιγράφεται από την εξίσωση:

$$y = 0,1 \sin \pi x \cdot \eta \mu 10 \pi t \quad (\text{SI})$$

Στη θέση $x = 0$ εμφανίζεται κοιλία, και το σημείο του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση αυτή τη χρονική στιγμή $t = 0$ έχει μηδενική απομάκρυνση από τη θέση ισορροπίας του και κινείται κατά τη θετική φορά.

- α.** Να υπολογιστεί η συχνότητα f και η ταχύτητα v των κυμάτων από τα οποία προέκυψε το στάσιμο κύμα.

- β. Να υπολογιστεί τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{1}{40}$ s η απομάκρυνση ενός σημείου K του ελαστικού μέσου που βρίσκεται στη θέση $x_K = \frac{1}{4}$ m .
- γ. Να προσδιοριστεί ο αριθμός των κοιλιών που υπάρχουν μεταξύ των σημείων M και N του ελαστικού μέσου που βρίσκονται στις θέσεις $x_M = 10,25$ m και $x_N = 14,75$ m αντίστοιχα.

Δίνονται: $\eta\mu\frac{\pi}{4} = \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

ΘΕΜΑ 4ο

Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 7$ kg ισορροπεί δεμένο στο πάνω άκρο κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $K = 100 \frac{N}{m}$, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο στο δάπεδο.

Από ύψος $h = 3,2$ m πάνω από το Σ_1 στην ίδια κατακόρυφο με τον άξονα του ελατηρίου αφήνεται ελεύθερο σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 1$ kg, το οποίο συγκρούεται με το Σ_1 κεντρικά και πλαστικά.

Να υπολογίσετε:

- το μέτρο της ταχύτητας v_2 του Σ_2 οριακά πριν αυτό συγκρουστεί με το Σ_1 .
- το μέτρο της ταχύτητας του συσσωματώματος αμέσως μετά την κρούση.
- το πλάτος A της ταλάντωσης του συσσωματώματος.
- τη μέγιστη δυναμική ενέργεια του ελατηρίου.

Δίνεται η επιτάχυνση της βαρύτητας: $g = 10 \frac{m}{s^2}$.

