

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις 1 - 4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο αρμονικές ταλαντώσεις ίδιου πλάτους και διεύθυνσης. Οι συχνότητες f_1 και f_2 ($f_1 > f_2$) των δύο ταλαντώσεων διαφέρουν λίγο μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται διακρότημα. Αν η συχνότητα f_2 προσεγγίσει τη συχνότητα f_1 , χωρίς να την ξεπεράσει, ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους θα:
 - α) αυξηθεί.
 - β) μειωθεί.
 - γ) παραμείνει ο ίδιος.
 - δ) αυξηθεί ή μειωθεί ανάλογα με την τιμή της f_2 .
2. Το πλάτος της ταλάντωσης κάθε σημείου ελαστικού μέσου στο οποίο σχηματίζεται στάσιμο κύμα:
 - α) είναι το ίδιο για όλα τα σημεία του μέσου.
 - β) εξαρτάται από τη θέση του σημείου.
 - γ) εξαρτάται από τη θέση και τη χρονική στιγμή.
 - δ) εξαρτάται από τη χρονική στιγμή.
3. Σε μια φθίνουσα ταλάντωση της οποίας το πλάτος μειώνεται εκθετικά με το χρόνο:
 - α) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι ανάλογο της απομάκρυνσης.
 - β) ο λόγος δύο διαδοχικών πλάτων προς την ίδια κατεύθυνση δεν διατηρείται σταθερός.
 - γ) η περίοδος διατηρείται σταθερή για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης.
 - δ) το μέτρο της δύναμης που προκαλεί την απόσβεση είναι σταθερό.
4. Το παρατηρούμενο «σπάσιμο» μιας ράβδου της οποίας ένα τμήμα είναι βυθισμένο στο νερό οφείλεται στο φαινόμενο της:
 - α) ανάκλασης.
 - β) διάχυσης.
 - γ) διάθλασης.
 - δ) ολικής ανάκλασης.

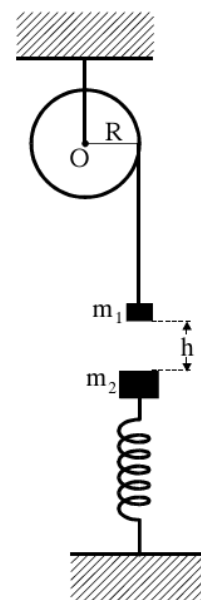
Στην παρακάτω ερώτηση 5 να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη **Σωστό** για τη σωστή πρόταση και τη λέξη **Λάθος** για τη λανθασμένη.

5.
 - α) Η αύξηση της αντίστασης σε κύκλωμα με φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση συνεπάγεται και τη μείωση της περιόδου της.
 - β) Κατά την επιταχυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων εκπέμπονται ηλεκτρομαγνητικά κύματα.
 - γ) Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ίδια ως προς οποιοδήποτε σημείο του επιπέδου που ορίζουν.
 - δ) Τα ραδιοκύματα εκπέμπονται από ραδιενεργούς πυρήνες.
 - ε) Το φαινόμενο Doppler ισχύει και στην περίπτωση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.

- β. την απόσταση AB των δύο πηγών.
- γ. τις αποστάσεις r_1 και r_2 του σημείου K από τα σημεία A και B .
- δ. τον αριθμό των σημείων του ευθύγραμμου τμήματος AB που λόγω της συμβολής έχουν πλάτος ίσο με το πλάτος της ταλάντωσης του σημείου K .

ΘΕΜΑ 4ο

Η ομογενής τροχαλία του σχήματος ακτίνας $R = 0,2 \text{ m}$ και μάζας $M = 3 \text{ kg}$ μπορεί να περιστρέφεται χωρίς τριβές γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που περνάει από το κέντρο της O και είναι κάθετος στο επίπεδό της. Σώμα Σ_1 μάζας $m_1 = 1 \text{ kg}$ είναι δεμένο στο ελεύθερο άκρο αβαρούς νήματος το οποίο είναι τυλιγμένο στην περιφέρεια της τροχαλίας. Αρχικά το σύστημα είναι ακίνητο. Κάτω από το σώμα Σ_1 και σε απόσταση h βρίσκεται σώμα Σ_2 μάζας $m_2 = 3 \text{ kg}$ το οποίο ισορροπεί στερεωμένο στη μια άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου σταθεράς $k = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ η άλλη άκρη του οποίου είναι στερεωμένη στο έδαφος. Αφήνουμε ελεύθερο το σύστημα τροχαλίας-σώματος Σ_1 να κινηθεί. Μετά από χρόνο $t = 1 \text{ s}$ το σώμα Σ_1 συγκρούεται μετωπικά και πλαστικά με το σώμα Σ_2 , ενώ το νήμα κόβεται. Το συσσωμάτωμα εκτελεί αμείωτη απλή αρμονική ταλάντωση στην κατακόρυφη διεύθυνση. Να υπολογίσετε:



- α. το μέτρο της επιτάχυνσης με την οποία κινείται το σώμα Σ_1 μέχρι την κρούση.
- β. την κινητική ενέργεια της τροχαλίας μετά την κρούση
- γ. το πλάτος της ταλάντωσης που εκτελεί το συσσωμάτωμα.
- δ. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της ορμής του συσσωματώματος, τη στιγμή που απέχει από τη θέση ισορροπίας της ταλάντωσης απόσταση $x = 0,1 \text{ m}$.

Να θεωρήσετε ότι το νήμα δεν ολισθαίνει στο αυλάκι της τροχαλίας.

Δίνονται: η ροπή αδράνειας της τροχαλίας ως προς τον άξονα περιστροφής της: $I = \frac{1}{2}MR^2$ και η επιτάχυνση

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