

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. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC στη διάρκεια μιας περιόδου η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου:
 - α) μία φορά.
 - β) δύο φορές.
 - γ) τέσσερις φορές.
 - δ) έξι φορές.

2. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα:
 - α) είναι διαμήκη.
 - β) υπακούουν στην αρχή της επαλληλίας.
 - γ) διαδίδονται σε όλα τα μέσα με την ίδια ταχύτητα.
 - δ) δημιουργούνται από σταθερό μαγνητικό πεδίο και ηλεκτρικό πεδίο.

3. Σε μία εξαναγκασμένη ταλάντωση η συχνότητα του διεγέρτη είναι μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ταλαντωτή. Αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης θα:
 - α) αυξάνεται συνεχώς.
 - β) μειώνεται συνεχώς.
 - γ) μένει σταθερό.
 - δ) αυξάνεται αρχικά και μετά θα μειώνεται.

4. Σώμα συμμετέχει ταυτόχρονα σε δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις που περιγράφονται από τις σχέσεις $x_1 = A\eta\mu\omega_1 t$ και $x_2 = A\eta\mu\omega_2 t$, των οποίων οι συχνότητες ω_1 και ω_2 διαφέρουν λίγο μεταξύ τους. Η συνισταμένη ταλάντωση έχει:
 - α) συχνότητα $2(\omega_1 - \omega_2)$.
 - β) συχνότητα $\omega_1 - \omega_2$.
 - γ) πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και $2A$.
 - δ) πλάτος που μεταβάλλεται μεταξύ των τιμών μηδέν και A .

5. 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.
 - α) Η ροπή αδράνειας εκφράζει την αδράνεια στη μεταφορική κίνηση.
 - β) Σε μια εξαναγκασμένη ταλάντωση το πλάτος παραμένει σταθερό με το χρόνο.
 - γ) Με τα στάσιμα κύματα μεταφέρεται ενέργεια από το ένα σημείο του μέσου σε άλλο σημείο του ίδιου μέσου.

α. ταυτόχρονα.

β. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_1 .

γ. σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με πρώτο το Σ_2 .

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

ΘΕΜΑ 3ο

Ένα τεντωμένο οριζόντιο σχοινί OA μήκους L εκτείνεται κατά τη διεύθυνση του άξονα x. Το άκρο του A είναι στερεωμένο ακλόνητα στη θέση $x = L$, ενώ το άκρο O που βρίσκεται στη θέση $x = 0$ είναι ελεύθερο, έτσι ώστε με κατάλληλη διαδικασία να δημιουργείται στάσιμο κύμα με 5 συνολικά κοιλίες. Στη θέση $x = 0$ εμφανίζεται κοιλία και το σημείο του μέσου στη θέση αυτή εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σημείο $x = 0$ βρίσκεται στη θέση μηδενικής απομάκρυνσης κινούμενο κατά τη θετική φορά. Η απόσταση των ακραίων θέσεων της ταλάντωσης αυτού του σημείου του μέσου είναι 0,1 m. Το συγκεκριμένο σημείο διέρχεται από τη θέση ισοροπίας του 10 φορές κάθε δευτερόλεπτο και απέχει κατά τον άξονα x απόσταση 0,1 m από τον πλησιέστερο δεσμό.

α. Να υπολογίσετε την περίοδο του κύματος.

β. Να υπολογίσετε το μήκος L.

γ. Να γράψετε την εξίσωση του στάσιμου κύματος.

δ. Να υπολογίσετε το μέτρο της ταχύτητας της ταλάντωσης του σημείου του μέσου $x = 0$ κατά τη χρονική στιγμή που η απομάκρυνσή του από τη θέση ισοροπίας έχει τιμή $y = + 0,03$ m.

Δίνεται $\pi = 3,14$.

ΘΕΜΑ 4ο

Συμπαγής και ομογενής σφαίρα μάζας $m = 10$ kg και ακτίνας $R = 0,1$ m κυλιέται ευθύγραμμα χωρίς ολίσθηση ανερχόμενη κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου γωνίας φ με $\eta\mu\varphi = 0,56$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ το κέντρο μάζας της σφαίρας έχει ταχύτητα με μέτρο $v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Να υπολογίσετε για τη σφαίρα:

α. το μέτρο της γωνιακής ταχύτητας περιστροφής της τη χρονική στιγμή $t = 0$.

β. το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας της.

γ. το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της στροφορμής κατά τη διάρκεια της κίνησής της.

δ. το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας της καθώς ανεβαίνει, τη στιγμή που έχει

διαγράψει $\frac{30}{\pi}$ περιστροφές.

Δίνονται: η ροπή αδράνειας της σφαίρας περί άξονα διερχόμενο από το κέντρο της: $I = \frac{2}{5} mR^2$ και η επιτάχυνση

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