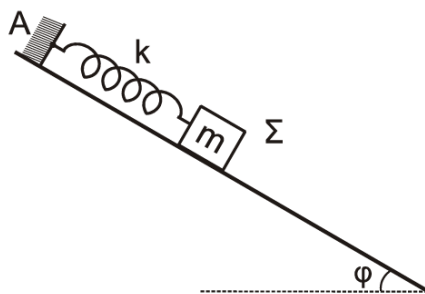


ΘΕΜΑΑ

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A4** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A1.** Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου δημιουργείται στάσιμο κύμα με περισσότερους από δύο δεσμούς. Όλα τα σημεία του ελαστικού μέσου που ταλαντώνονται
- έχουν την ίδια ολική ενέργεια.
 - έχουν την ίδια μέγιστη ταχύτητα.
 - έχουν κάθε στιγμή την ίδια φορά κίνησης.
 - ακινητοποιούνται στιγμιαία ταυτόχρονα.
- A2.** Η γωνιακή επιτάχυνση ενός ομογενούς δίσκου που στρέφεται γύρω από σταθερό άξονα, που διέρχεται από το κέντρο του και είναι κάθετος στο επίπεδό του, είναι ανάλογη
- με τη ροπή αδράνειας του δίσκου ως προς τον άξονα περιστροφής.
 - με τη μάζα του δίσκου.
 - με την ακτίνα του δίσκου.
 - με τη ροπή που ασκείται στο δίσκο.
- A3.** Σφαίρα Α συγκρούεται μετωπικά και ελαστικά με ακίνητη σφαίρα Β μεγαλύτερης μάζας. Η ταχύτητα της σφαίρας Α μετά την κρούση
- θα είναι ίση με την ταχύτητα που είχε πριν την κρούση.
 - θα μηδενισθεί.
 - θα έχει αντίθετη κατεύθυνση από την αρχική.
 - θα είναι ίση με την ταχύτητα που θα αποκτήσει η σφαίρα Β.
- A4.** Όταν ένας παρατηρητής απομακρύνεται με σταθερή ταχύτητα από μια ακίνητη πηγή ήχου, κινούμενος στην ευθεία που τον συνδέει με την πηγή, ο ήχος που ακούει έχει συχνότητα
- ίση με αυτήν της πηγής.
 - μικρότερη από αυτήν της πηγής.
 - μεγαλύτερη από αυτήν της πηγής.
 - ίση με τη συχνότητα του ήχου που ακούει, όταν πλησιάζει την πηγή με την ίδια ταχύτητα.
- A5.** Να χαρακτηρίσετε, αν το περιεχόμενο των ακόλουθων προτάσεων είναι **Σωστό** ή **Λάθος**, γράφοντας στο τετράδιό σας τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος** δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί στην κάθε πρόταση.
- Όταν μονοχρωματική ακτινοβολία εισέρχεται από τον αέρα στο νερό, η συχνότητά της μειώνεται.
 - Η σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας διεύθυνσης, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, με το ίδιο πλάτος αλλά με διαφορετικές συχνότητες, έχει ως αποτέλεσμα απλή αρμονική ταλάντωση.
 - Σε μια φθίνουσα μηχανική ταλάντωση, για ορισμένη τιμή της σταθεράς απόσβεσης b , η περίοδος της ταλάντωσης παραμένει σταθερή με τον χρόνο.
 - Η ολική εσωτερική ανάκλαση μπορεί να συμβεί, όταν το φως μεταβαίνει από οπτικά πυκνότερο σε οπτικά αραιότερο μέσο.
 - Σε κάθε κρούση η κινητική ενέργεια του συστήματος παραμένει σταθερή.

Απομακρύνουμε το σώμα προς τα κάτω (προς τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου) κατά $d=0,1\text{ m}$ από τη θέση ισορροπίας, κατά κεκλιμένου μήκους του επιπέδου και μετά το αφήνουμε ελεύθερο.



Σχήμα 1

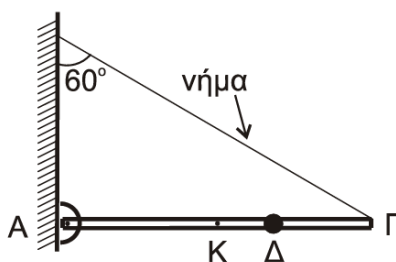
- Γ1. Να αποδείξετε ότι το σώμα θα εκτελέσει απλή αρμονική ταλάντωση και να υπολογίσετε τη συχνότητα της ταλάντωσης.
- Γ2. Σε ποιες τιμές της απομάκρυνσης του ταλαντωτή ο λόγος της κινητικής ενέργειας K του σώματος προς την ολική ενέργεια E της ταλάντωσης είναι $\frac{K}{E} = \frac{1}{4}$;
- Γ3. Να υπολογίσετε τον λόγο του μέτρου της δύναμης του ελατηρίου $F_{ελ}$ προς το μέτρο της δύναμης επαναφοράς $F_{επ}$ στην ανώτερη θέση της ταλάντωσης του σώματος.
- Γ4. Αν τη χρονική στιγμή $t = 0$ το σώμα περνά από τη θέση ισορροπίας, κινούμενο προς τα επάνω, να υπολογίσετε τη χρονική στιγμή που για πρώτη φορά το σώμα περνά από τη θέση που το ελατήριο βρίσκεται στο φυσικό του μήκος. Θεωρήστε θετική φορά απομάκρυνσης την προς τα επάνω.

Δίνεται:

- η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και
- $\eta\mu 30^\circ = \eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$

ΘΕΜΑ Δ

Ομογενής δοκός $ΑΓ$ με μήκος $\ell = 3\text{ m}$ και μάζα $M = 6\text{ kg}$ φέρει σώμα μικρών διαστάσεων μάζας $m = 3\text{ kg}$ στη θέση Δ , για την οποία ισχύει $(\Delta\Gamma) = \frac{\ell}{3}$. Η δοκός στηρίζεται με το άκρο της A σε κατακόρυφο τοίχο μέσω άρθρωσης. Το άκρο Γ της ράβδου συνδέεται με τον τοίχο με αβαρές νήμα, που σχηματίζει γωνία $\varphi = 60^\circ$ με τον κατακόρυφο τοίχο και το σύστημα δοκός-σώμα ισορροπεί σε οριζόντια θέση.



Σχήμα 2

- Δ1.** Να υπολογίσετε τη ροπή αδράνειας του συστήματος δοκός-σώμα, ως προς άξονα που διέρχεται από το άκρο A και είναι κάθετος στο επίπεδο του **σχήματος 2**.
- Δ2.** Να υπολογίσετε το μέτρο της τάσης του νήματος και το μέτρο της δύναμης που δέχεται η δοκός από την άρθρωση.

Κάποια στιγμή κόβουμε το νήμα και το σύστημα αρχίζει να στρέφεται, χωρίς τριβές, σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από άξονα που διέρχεται από το άκρο A της ράβδου.

- Δ3.** Να υπολογίσετε τη γωνιακή επιτάχυνση του συστήματος τη στιγμή που η ράβδος σχηματίζει γωνία $\theta = 60^\circ$ με την αρχική οριζόντια θέση της.
- Δ4.** Να υπολογίσετε την ταχύτητα v του σώματος μάζας m τη στιγμή που το σύστημα δοκός-σώμα διέρχεται για πρώτη φορά από την κατακόρυφη θέση.

Δίνεται:

- η ροπή αδράνειας ομογενούς ράβδου μάζας M και μήκους ℓ , ως προς άξονα που διέρχεται από το κέντρο μάζας της και είναι κάθετος στη ράβδο $I_{\text{CM}} = \frac{M\ell^2}{12}$
- η επιτάχυνση της βαρύτητας $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ και
- $\text{syn}60^\circ = \frac{1}{2}$, $\eta\mu60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$