

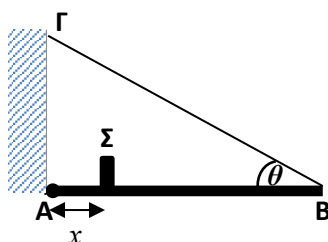


Κατατακτήριες Εξετάσεις 2023
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

Θέματα Φυσικής

Θέμα 1^ο

Η ράβδος του σχήματος είναι ομογενής και έχει μάζα $M=6\text{ kg}$ και μήκος $L=3\text{ m}$.

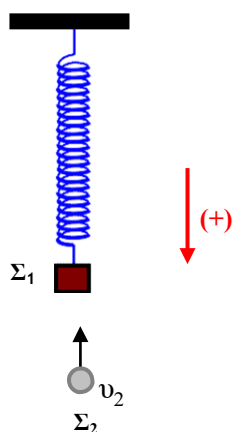


Πάνω στη ράβδο τοποθετούμε ένα σώμα Σ , μικρών διαστάσεων, που έχει μάζα $m=M/2$. Αρχικά τοποθετούμε το Σ στη θέση A και αρχίζουμε να το μετακινούμε πολύ αργά πάνω στη ράβδο ώσπου να σπάσει το νήμα. Πριν τοποθετήσουμε το σώμα, η τάση του νήματος έχει ίδιο μέτρο με το βάρος της ράβδου. Η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι $g=10\text{ m/s}^2$.

- Σχεδιάστε τις δυνάμεις που ασκούνται στη ράβδο πριν τοποθετήσουμε το σώμα και υπολογίστε τα μέτρα τους.
- Βρείτε πώς μεταβάλλεται το μέτρο της τάσης του νήματος σε συνάρτηση με τη μετατόπιση του σώματος από το σημείο A .
- Βρείτε τη μέγιστη μετατόπιση του σώματος πάνω στη ράβδο, αν η μέγιστη δύναμη που αντέχει το νήμα (όριο θραύσης) είναι $T_{\max}=10\text{ N}$.

Θέμα 2^ο

Ένα κατακόρυφο ελατήριο σταθεράς $k=100\text{ N/m}$ έχει το άνω άκρο του στερεωμένο σε οροφή. Στο κάτω άκρο του ελατηρίου έχει προσδεθεί σώμα Σ_1 μάζας $m_1=3\text{ kg}$ που ισορροπεί στη θέση $\Theta\text{I}(1)$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$, ένα βλήμα Σ_2 μάζας $m_2=1\text{ kg}$ που κινείται στον άξονα του ελατηρίου με ταχύτητα μέτρου U_2 και φορά προς τα πάνω, προσκρούει στο σώμα Σ_1 και σφηνώνεται σ' αυτό. Το συσσωμάτωμα ξεκινά να εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0=\frac{\sqrt{3}}{2}\text{ m/s}$.



Θεωρώντας θετική την κατακόρυφη προς τα κάτω φορά, να βρείτε:

α) την επιμήκυνση d_1 του ελατηρίου ως προς το φυσικό του μήκος, στη θέση ισορροπίας $\Theta I(1)$ του σώματος Σ_1 .

β) το μέτρο της ταχύτητας v_2 του βλήματος.

γ) το πλάτος A της ταλάντωσης του συσσωματώματος.

δ) την εξίσωση $v=f(t)$ στο SI, της χρονικής εξάρτησης της ταχύτητας με την οποία ταλαντώνεται το συσσωμάτωμα.

Δίνεται: $g=10 \text{ m/s}^2$.