

ΡΑΒΔΟΣ ΚΑΙ ΕΛΑΤΗΡΙΟ...

Η ομογενής ράβδος (AB) του σχήματος, έχει μάζα $M=3\text{Kg}$ και μήκος $L=1\text{m}$. Το ένα άκρο της A το αρθρώνουμε σε κατακόρυφο τοίχο, ενώ το άλλο άκρο της B το δένουμε με ένα σχοινί που τεντώνεται οριζόντια και κρατά τη ράβδο σε γωνία φ με $\eta\mu\varphi=0,6$, όπως στο σχήμα.

Ελατήριο σταθεράς $K=100\text{N/m}$ είναι κολλημένο στο άκρο B της ράβδου. Στο άλλο άκρο του ελατηρίου δένουμε σώμα μάζας $m=1\text{Kg}$. Το σύστημα αρχικά ισορροπεί.

Στη συνέχεια μετατοπίζουμε τη μάζα m κατακόρυφα προς τα κάτω κατά $d=5\text{cm}$ και την αφήνουμε ελεύθερη να ταλαντωθεί.

Τότε:

α) Να βρείτε πως μεταβάλλεται με το χρόνο η τάση του νήματος από τη στιγμή που ξεκίνησε η ταλάντωση. Να θεωρήσετε την προς τα κάτω φορά θετική.

β) Ποιες χρονικές στιγμές η τάση του νήματος γίνεται μέγιστη;

γ) Να βρείτε μεταξύ ποιών τιμών μεταβάλλεται το μέτρο της αντίδρασης από την άρθρωση.

δ) Κάποια στιγμή απομακρύνουμε το ελατήριο με τη μάζα m από το σύστημα. Αν το όριο θραύσης του νήματος είναι $T_{\theta\rho}=40\text{N}$, τότε ποια είναι η ελάχιστη δύναμη που πρέπει να εφαρμόσουμε στο άκρο B της ράβδου και κάθετα σε αυτή όπως φαίνεται στο σχήμα ώστε να σπάσει το νήμα;

ε) Για τη δύναμη που υπολογίσατε πόση είναι η γωνιακή επιτάχυνση της ράβδου τη στιγμή που σπάει το νήμα;

στ) Να υπολογίσετε το έργο του βάρους της ράβδου μέχρι αυτή να γίνει κατακόρυφη. Δίνεται για τη ράβδο $I_A=1/3 \cdot M \cdot L^2$ και $g=10\text{m/s}^2$.

Συνοπτική λύση:

α) Στη θέση ισορροπίας για το σώμα στο ελατήριο ισχύει



