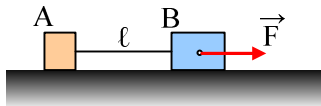


Η απόσταση των σωμάτων μετά το κόψιμο του νήματος.

Σε λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν δυο σώματα Α και Β με μάζες $m_1=1\text{kg}$ και $m_2=3\text{kg}$ αντίστοιχα, δεμένα στα άκρα ενός οριζόντιου νήματος μήκους $\ell=1\text{m}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

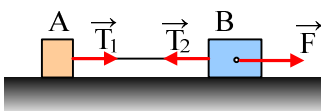


Κάποια στιγμή ασκούμε στο σώμα Β μια οριζόντια δύναμη μέτρου $F=12\text{N}$ και τα σώματα κινούνται προς τα δεξιά.

- i) Να βρεθεί η τάση του νήματος.
- ii) Σε μια στιγμή το νήμα που συνδέει τα δυο σώματα κόβεται. Ποια η απόσταση των δύο σωμάτων μετά από 2s από τη στιγμή που κόπηκε το νήμα;

Απάντηση:

- i) Στο παρακάτω σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στα σώματα, στη διεύθυνση της κίνησης, όπου T_1 η δύναμη που ασκεί το νήμα στο Α σώμα και T_2 η αντίστοιχη στο Β σώμα.



Να επισημάνουμε ότι ένα νήμα, το μόνο που μπορεί να κάνει είναι να «τραβά» και η δύναμη που ασκεί σε ένα σώμα ονομάζεται τάση του νήματος, αφού οι δυο παραπάνω δυνάμεις έχουν το ίδιο μέτρο, δηλαδή: $T_1=T_2=T$. Εξάλλου για όσο χρόνο υπάρχει το νήμα, τα δυο σώματα κινούνται μαζί, έχοντας κάθε στιγμή την ίδια ταχύτητα και την ίδια επιτάχυνση.

Εφαρμόζουμε για κάθε σώμα χωριστά το 2^ο νόμο του Νεύτωνα και έχουμε:

$$T_1 = m_1 \cdot a \text{ ή } T = m_1 \cdot a \quad (1)$$

$$F - T_2 = m_2 \cdot a \text{ ή } F - T = m_2 \cdot a \quad (2)$$

Με πρόσθεση κατά μέλη των (1) και (2) παίρνουμε:

$$T + F - T = m_1 \cdot a + m_2 \cdot a \text{ ή } F = (m_1 + m_2)a \text{ ή}$$

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2} = \frac{12\text{N}}{1\text{kg} + 3\text{kg}} = 3\text{m/s}^2$$

Επιστρέφοντας τώρα στη σχέση (1) παίρνουμε $T = m_1 \cdot a = 1\text{kg} \cdot 3\text{m/s}^2 = 3\text{N}$.

- ii) Τη στιγμή που κόβεται το νήμα, τα σώματα έχουν την ίδια ταχύτητα, ας την ονομάσουμε v_0 και έστω $t_0=0$ η στιγμή αυτή.

Το Α σώμα δεν δέχεται καμιά δύναμη στη διεύθυνση της κίνησής του, συνεπώς συνεχίζει την κίνησή του με σταθερή ταχύτητα, οπότε μετά από χρονικό διάστημα t θα έχει μετατοπισθεί κατά:

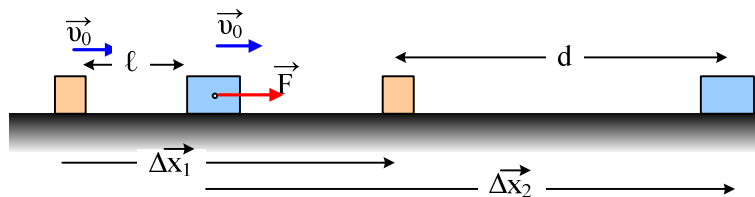
$$\Delta x_1 = v_0 \cdot t \quad (3)$$

Αντίθετα το Β σώμα, δέχεται τη δύναμη F εξαιτίας της οποίας αποκτά επιτάχυνση:

$$F = m_2 \cdot a_2 \rightarrow a_2 = \frac{F}{m_2} = \frac{12\text{N}}{3\text{kg}} = 4\text{m/s}^2$$

Οπότε σε χρονικό διάστημα t μετατοπίζεται κατά:

$$\Delta x_2 = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a_2 t^2 \quad (4)$$



Αλλά με βάση το παραπάνω σχήμα έχουμε:

$$\Delta x_1 + d = l + \Delta x_2 \quad \text{ή}$$

$$d = l + \Delta x_2 - \Delta x_1 = l + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a_2 t^2 - v_0 \cdot t = l + \frac{1}{2} a_2 \cdot t^2 = 1\text{m} + \frac{1}{2} 4 \cdot 2^2 \text{m} = 9\text{m}.$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης