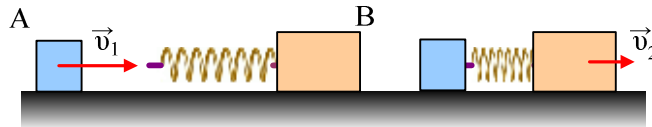


Ένα μονωμένο σύστημα με ένα ελατήριο.



Ένα σώμα A μάζα $m_1=2\text{kg}$ κινείται σε λείο οριζόντιο επίπεδο με ταχύτητα $v_1=14\text{m/s}$ και προσπίπτει στο ελεύθερο άκρο ενός ελατηρίου, το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο σε δεύτερο σώμα B $m_2=5\text{kg}$, το οποίο είναι ακίνητο. Σε μια στιγμή μετά από ελάχιστο χρόνο το σώμα B έχει ταχύτητα $v_2'=6\text{m/s}$ και επιτάχυνση $a_2=4\text{m/s}^2$.

Ζητούνται για τη στιγμή αυτή:

- Η ταχύτητα του σώματος A και
- Η επιτάχυνση του A σώματος.
- Η ενέργεια του ελατηρίου.

Απάντηση:

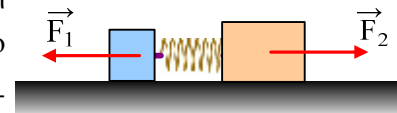
- α) Το σύστημα των σωμάτων είναι μονωμένο οπότε ισχύει η Αρχή διατήρησης της ορμής.

$$P_{\text{αρχ}} = P_{\text{τελ}} \text{ ή}$$

$$m_1 \cdot v_1 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2' \text{ ή}$$

$$v_1' = (m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2') / m_1 = (2 \cdot 14 - 5 \cdot 6) / 2 \text{ m/s} = -1 \text{ m/s}$$

- β) Το ελατήριο είναι συμπιεσμένο και ασκεί δύναμη μέτρου $F_{\text{ελ}} = K\Delta l$ και στα δύο σώματα, όπως στο σχήμα. Από τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα παίρνουμε:



$$F_1 = m_1 \cdot a_1 \text{ και}$$

$$F_2 = m_2 \cdot a_2 \text{ αλλά}$$

$$F_1 = -F_2, \text{ οπότε}$$

$$a_1 = -m_2 \cdot a_2 / m_1 = -5 \cdot 4 / 2 \text{ m/s}^2 = -10 \text{ m/s}^2$$

- γ) Η δύναμη του ελατηρίου είναι συντηρητική, οπότε εφαρμόζοντας την διατήρηση της Μηχανικής ενέργειας για το σύστημα παίρνουμε:

$$K_{\text{αρχ}} + U_{\text{αρχ}} = K_{\text{τελ}} + U_{\text{τελ}}$$

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2 + U_{\text{ελ}} \text{ ή}$$

$$U_{\text{ελ}} = 105\text{J}$$