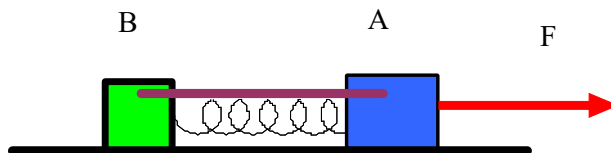


Η ανάρτηση αυτή αφιερώνεται στο Διονύση Μάργαρη για την ανάρτησή του «Ενέργεια αφαιρείται, αλλά και μεταφέρεται» και το Στάθη Λεβέτα για το σχόλιο σύγκρισης νήματος ελατηρίου που μου έδωσαν την ιδέα.

Τα σώματα του σχήματος βρίσκονται σε λείο οριζόντιο δάπεδο, έχουν μάζες $m_A=4\text{kg}$, και $m_B=2\text{kg}$ και συγκρατούν συμπιεσμένο μεταξύ τους αβαρές ελατήριο κατά $\Delta\ell=0,5\text{m}$ με τη βοήθεια μη εκτατού νήματος, αμελητέας μάζας, που συνδέει τα δυο σώματα.



Στο σύστημα ασκείται δύναμη $F=60\text{N}$ προς τα δεξιά για χρόνο $t=2\text{s}$.

Στη συνέχεια καταργούμε τη δύναμη και κόβουμε ταυτόχρονα το νήμα.

Όταν το ελατήριο αποκτά το φυσικό του μήκος το σώμα B αποκτά ταχύτητα μέτρου 10m/s με φορά από το B προς το A. Να βρεθεί η σταθερά του ελατηρίου.

Λύση

Για τα 2s της εφαρμογής της δύναμης τα σώματα κινούνται σαν ένα λόγω του νήματος

Επειδή δίνεται χρόνος:

$$\Sigma F = (m_1 + m_2) a$$

$$\text{Άρα } a = 10\text{m/s}^2 \text{ και } u = at = 20\text{m/s}$$

Μετά το κόψιμο του νήματος το ελατήριο αποσυμπιέζεται.

Συμβαίνουν τα εξής:

Το σύστημα είναι μονωμένο, αφού οι δυνάμεις στήριξης έχουν συνισταμένη μηδέν με τα βάρη των σωμάτων και οι δυνάμεις του ελατηρίου με τα σώματα είναι εσωτερικές. Άρα, είναι σαν κρούση και χρησιμοποιούμε Α.Δ.Ο.

Παρατήρηση: Αυτό είναι μια περίπτωση, κατά τη γνώμη μου, που είναι αντιπαράδειγμα στην πρόταση του βιβλίου της Γ λυκείου, ότι επειδή η κρούση είναι φαινόμενο αμελητέας διάρκειας η δυναμική ενέργεια δε μεταβάλλεται, με την οποία, μπορεί να κάνω λάθος, αλλά δε συμφωνώ.

Α.Δ.Ο.

$$(m_A + m_B)u = m_A u_A + m_B u_B$$

παρατήρηση: συνήθως όταν αποσυμπιέζεται ελατήριο περιμένουμε να δούμε αντίρροπες ταχύτητες, οπότε εδώ λειτούργησα ανατρεπτικά, αφού το σύστημα έχει ήδη ταχύτητα, οπότε και ορμή.

$$\text{Άρα } u_A = 25\text{m/s}$$

Κατά την αποσυμπίεση επειδή οι δυνάμεις είναι διατηρητικές ισχύει και η Α.Δ.Μ.Ε.

$$\frac{1}{2}(m_A + m_B)u^2 + \frac{1}{2}k\Delta\ell^2 = \frac{1}{2}m_A u_A^2 + \frac{1}{2}m_B u_B^2$$

από όπου με αντικατάσταση και πράξεις εύκολα προκύπτει $k = 1200\text{N/m}$

με εκτίμηση

Μπάφας Βασίλειος