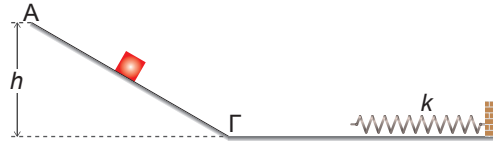


Μετατροπή βαρυτικής δυναμικής ενέργειας σε ελαστική

Παράδειγμα

Από την κορυφή Α ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου ύψους $h = 1,8 \text{ m}$ αφήνεται να ολισθήσει ένας κύβος μικρών διαστάσεων μάζας 2 kg . Ο κύβος φτάνει στη βάση του κεκλιμένου επιπέδου και εισέρχεται σε λείο οριζόντιο δάπεδο. Στη συνέχεια, ο κύβος συναντά το ένα άκρο οριζόντιου ελατηρίου σταθεράς 200 N/m , το άλλο άκρο του οποίου είναι στερεωμένο ακλόνητα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



Ο κύβος συσπειρώνει το ελατήριο μέχρι που σταματά στιγμιαία και στη συνέχεια αρχίζει να κινείται προς τα πίσω. Αν θεωρήσετε ότι $g = 10 \text{ m/s}^2$, να υπολογίσετε:

- την ταχύτητα του κύβου στο σημείο Γ,
- τη μέγιστη συσπίρωση του ελατηρίου.

Λύση

α) Οι δυνάμεις που ασκούνται στον κύβο κατά την κίνησή του είναι το βάρος και η δύναμη από το ελατήριο, που είναι συντηρητικές δυνάμεις, καθώς και η κάθετη αντίδραση από κάθε επίπεδο, η οποία δεν παράγει έργο. Συνεπώς, η μηχανική ενέργεια του συστήματος κύβος-Γη-ελατήριο διατηρείται. Θεωρούμε μηδενική τη βαρυτική δυναμική ενέργεια στο οριζόντιο επίπεδο που περνά από τη βάση του κεκλιμένου επιπέδου. Επομένως, στη θέση Α η μηχανική ενέργεια είναι βαρυτική δυναμική:

$$E_A = U_{\text{βαρ}} = mgh = 36 \text{ J}$$

Στη θέση Γ η μηχανική ενέργεια είναι κινητική:

$$E_\Gamma = K = \frac{1}{2}mv^2$$

Αφού $E_A = E_\Gamma$, λαμβάνοντας υπόψη τις δύο προηγούμενες σχέσεις βρίσκουμε τελικά:

$$v = 6 \text{ m/s}$$

β) Τη στιγμή που το ελατήριο έχει μέγιστη συσπίρωση ΔL_{max} το σώμα έχει σταματήσει στιγμιαία. Συνεπώς, η μηχανική ενέργεια είναι ελαστική δυναμική, οπότε:

$$\frac{1}{2}k(\Delta L_{\text{max}})^2 = 36 \text{ J}$$

Αντικαθιστώντας $k = 200 \text{ N/m}$ βρίσκουμε τελικά:

$$\Delta L_{\text{max}} = 0,6 \text{ m}$$