

Ενδεικτική Λύση

4.1) Όταν το σώμα κινείται προς τα πάνω με σταθερή ταχύτητα σύμφωνα με τον 1^ο νόμο του Newton (για τον κατακόρυφο και τον οριζόντιο άξονα αντίστοιχα) ισχύει:

$$F_y - T - w = 0 \quad (1)$$

$$F_x - N = 0 \text{ ή } F_x = N$$

όπου $T = \mu \cdot N = \mu \cdot F_x$

Άρα από την (1) προκύπτει:

$$F \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi - \mu \cdot F \cdot \eta\mu\varphi - m \cdot g = 0$$

$$\left(F \cdot 0,8 - \frac{1}{3} \cdot F \cdot 0,6 - 3 \cdot 10\right) N = 0 \text{ ή } 0,6 \cdot F = 30 \text{ ή } F = 50 \text{ N}$$

Μονάδες 6

4.2) Αν το σώμα κατεβαίνει προς τα κάτω, τότε η τριβή θα έχει κατεύθυνση προς τα πάνω. Στον κατακόρυφο άξονα ας θεωρήσουμε θετική τη φορά της κίνησης του σώματος. Από 1^ο και 2^ο νόμο Newton προκύπτει

$$m \cdot g - T - F'y = m \cdot a \quad (2)$$

$$F'x - N = 0 \text{ ή } F'x = N$$

Όπου με συμβολίζουμε F' το νέο μέτρο της δύναμης.

Άρα:

$$m \cdot g - \mu \cdot F' \cdot \eta\mu\varphi - F' \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = m \cdot a$$

$$3 \cdot 10 \text{ N} - \frac{1}{3} \cdot F' \cdot 0,6 - F' \cdot 0,8 = 3 \cdot 2 \text{ N} \text{ ή } 24 \text{ N} = F' \cdot 1 \text{ ή } F' = 24 \text{ N}$$

Μονάδες 6

4.3) Το έργο της δύναμης F' για μετατόπιση 5 m είναι:

$$W_F = F' \cdot \Delta x \cdot \sigma\upsilon\nu(180^\circ - \varphi) = 24 \cdot 5 \cdot (-0,8) \text{ J} = -96 \text{ J}$$

Μονάδες 3

Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας για τη μετατόπιση $\Delta x = 5 \text{ m}$ θα ισούται με το έργο της συνολικής δύναμης στον κατακόρυφο άξονα.

$$\Delta K = F_{ολ} \cdot \Delta x = m \cdot a \cdot \Delta x = 3 \cdot 2 \cdot 5 \text{ J} = 30 \text{ J}$$

Μονάδες 4

4.4) Αν το μέτρο της δύναμης F γίνει μηδενικό, το ίδιο θα ισχύει και για τις συνιστώσες της. Άρα το σώμα θα κινείται προς τα κάτω χωρίς τριβή.

Δηλαδή το σώμα θα κινείται μόνο υπό την επίδραση του βάρους του, οπότε θα έχουμε μια ελεύθερη πτώση.

Για την μετατόπιση $\Delta x' = 10 \text{ m}$ η μεταβολή της κινητικής ενέργειας θα είναι:

$$\Delta K = m \cdot g \cdot \Delta x' = 3 \cdot 10 \cdot 10 \text{ J} = 300 \text{ J}$$

Μονάδες 3

Η μηχανική ενέργεια θα παραμένει σταθερή όσο το σώμα κινείται ελεύθερο χωρίς τριβές, οπότε $\Delta E = 0$.

Μονάδες 3

