

Άνοδος σε κεκλιμένο επίπεδο.

Ένα σώμα εκτοξεύεται με αρχική ταχύτητα $v_0=10\text{m/s}$ από την βάση ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου, κλίσεως $\theta=30^\circ$, όπως στο σχήμα.

- i) Να βρεθεί η ταχύτητα του σώματος μετά από μετατόπιση $x_1=6,4\text{m}$.
- ii) Ποια η μέγιστη απόσταση την οποία θα διανύσει το σώμα, κατά την άνοδό του κατά μήκος του επιπέδου.

Δίνεται $g=10\text{m/s}^2$.

Απάντηση:

1^{ος} τρόπος:

- i) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, σε μια τυχαία θέση. Αναλύουμε το βάρος σε δυο συνιστώσες, μια παράλληλη στο επίπεδο $B_x=mg\eta\mu\theta$ και μια κάθετη στο επίπεδο $B_y=mg\sigma\upsilon\nu\theta$. Εφαρμόζουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. ανάμεσα στην αρχική θέση Ο και στη θέση Α, όπου $(OA)=6,4\text{m}$ και παίρνουμε:

$$K_A - K_O = W_{B_x} + W_{B_y} + W_N$$

Αλλά $W_{B_y} = W_N = 0$ επειδή οι δυνάμεις είναι κάθετες στη μετατόπιση, οπότε:

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mg\eta\mu\theta \cdot x_1 \cdot \sigma\upsilon\nu 180^\circ \rightarrow$$

$$v = \sqrt{v_0^2 - 2gx_1\eta\mu\theta} = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 10 \cdot 6,4 \cdot \frac{1}{2}} \text{ m/s} = 6 \text{ m/s}$$

- ii) Εφαρμόζουμε ξανά το Θ.Μ.Κ.Ε. ανάμεσα στην αρχική θέση Ο και στη θέση Γ, όπου το σώμα σταματά την άνοδό του (πριν κινηθεί ξανά προς τα κάτω και παίρνουμε:

$$K_A - K_O = W_{B_x} + W_{B_y} + W_N$$

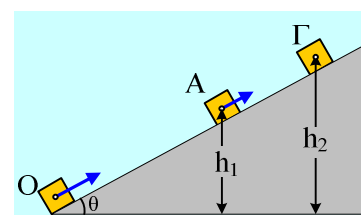
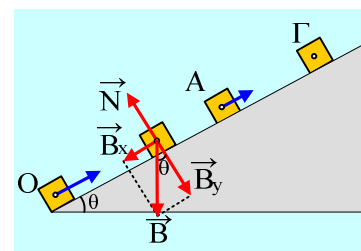
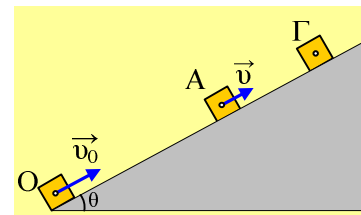
Αλλά $W_{B_y} = W_N = 0$ επειδή οι δυνάμεις είναι κάθετες στη μετατόπιση, οπότε:

$$0 - \frac{1}{2}mv_0^2 = mg\eta\mu\theta \cdot x_2 \cdot \sigma\upsilon\nu 180^\circ \rightarrow$$

$$x_2 = \frac{v_0^2}{2g\eta\mu\theta} = \frac{10^2}{2 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}} \text{ m} = 10 \text{ m}$$

2^{ος} τρόπος:

Κατά την κίνηση του σώματος η μόνη δύναμη που παράγει έργο είναι το βάρος, δύναμη συντηρητική, οπότε η μηχανική ενέργεια παραμένει σταθερή. Έστω h_1 το ύψος από το οριζόντιο επίπεδο της θέσης Α και h_2 της θέσης Γ.



Θεωρώντας επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας, το οριζόντιο επίπεδο, έχουμε:

i) Για την κίνηση από το Ο μέχρι το Α, από ΑΔΜΕ παίρνουμε:

$$K_O + U_O = K_A + U_A \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}mv_o^2 + 0 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh_1 \rightarrow$$

$$v = \sqrt{v_o^2 - 2gh_1} = \sqrt{v_o^2 - 2gx_1\eta\mu\theta} = \sqrt{10^2 - 2 \cdot 10 \cdot 6,4 \cdot \frac{1}{2}} m/s = 6 m/s$$

ii) Ομοίως με εφαρμογή της ΑΔΜΕ από την θέση Ο στη θέση Γ έχουμε:

$$K_O + U_O = K_\Gamma + U_\Gamma \rightarrow \frac{1}{2}mv_o^2 + 0 = 0 + mgh_2 \rightarrow$$

$$h_2 = \frac{v_o^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \cdot 10} m = 5m$$

$$\text{Αλλά } \eta\mu\theta = \frac{h_2}{x_2} \rightarrow x_2 = \frac{h_2}{\eta\mu\theta} = \frac{5m}{\frac{1}{2}} = 10m$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης