

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A₁. Β	A₅. α) Λ
A₂. Γ	β) Λ
A₃. Δ	γ) Σ
A₄. Α	δ) Λ
	ε) Σ

ΘΕΜΑ Β

B₁. → β

$$W_B = mgh \Leftrightarrow W_B = 2kg \times 10m / s^2 \times 4m$$

$$W_B = 80Joule$$

$$\Sigma F_y = 0$$

B₂. → α

$$N - B = 0 \Leftrightarrow N = B \Leftrightarrow N = mg = 2kg \times 10m / s^2 = 20N$$

$$T = \mu N = 0,25 \times 20N = 5N$$

$$W_T = -T \Delta x = -5N \times 5m = -25Joule$$

B₃. → γ Στο σημείο Α της τροχιάς ισχύει:

$$K_1 + U_1 = E_1$$

και

$$K_1 = 0,25U_1 \Leftrightarrow U_1 = 4K_1$$

Στο σημείο Β της τροχιάς ισχύει:

$$K_2 + U_2 = E_2$$

και

$$U_2 = 0,1E_2$$

Άρα

$$K_2 + 0,1E_2 = E_2$$

$$K_2 = (1 - 0,1)E_2 \Leftrightarrow K_2 = 0,9E_2$$

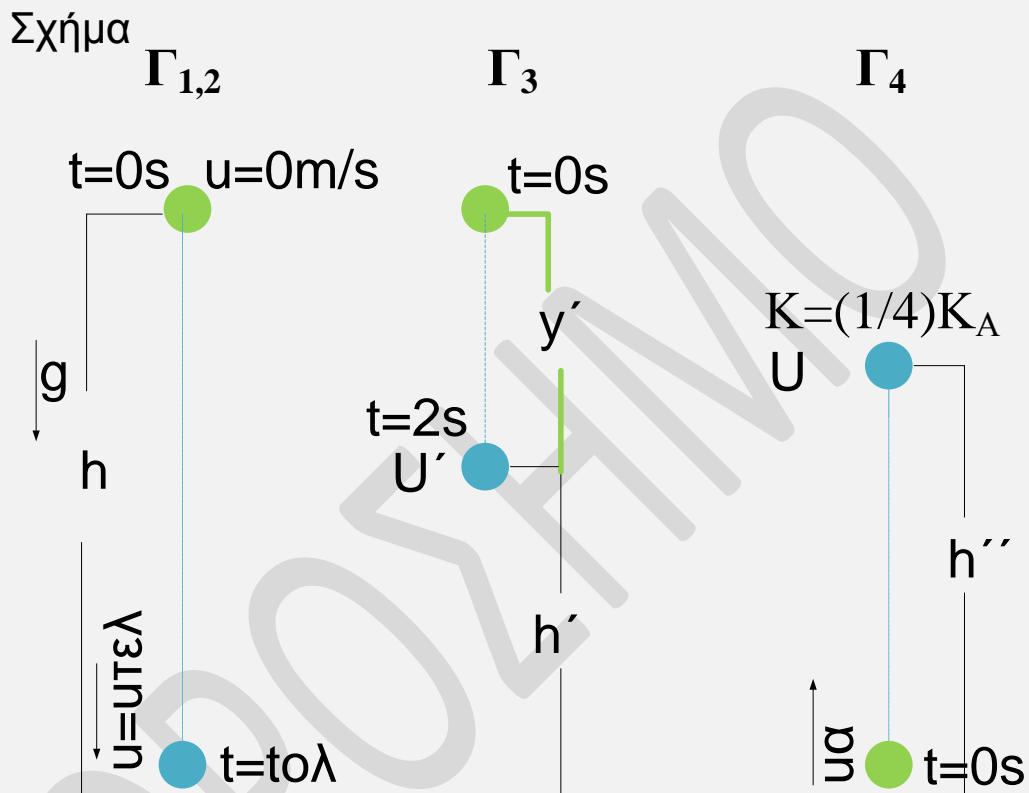
Από αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας ισχύει $E_1 = E_2$ άρα:

$$K_2 = 0,9E_1$$

$$K_2 = 0,9(K_1 + U_1) \Leftrightarrow K_2 = 0,9(K_1 + 4K_1)$$

$$K_2 = 0,9(5K_1) \Leftrightarrow K_2 = 4,5K_1$$

ΘΕΜΑ Γ



Γ₁. $W_B = Bh = mgh = 2\text{kg} \times 10\text{m/s}^2 \times 45\text{m} = 900\text{J}$

Γ₂.

$$\Delta K = W_B \Leftrightarrow K_T - K_A = Bh$$

$$\frac{1}{2}mu_T^2 - \frac{1}{2}mu_A^2 = mgh \Leftrightarrow \frac{1}{2}mu_T^2 - 0 = mgh$$

$$u_T = \sqrt{2gh} \Leftrightarrow u_T = \sqrt{2 \times 10\text{m/s}^2 \times 45\text{m}} = \sqrt{900\text{m}^2/\text{s}^2}$$

$$u_T = 30\text{m/s}$$

Γ₃. Ο ολικός χρόνος πτώσης του σώματος είναι ίσος με:

$$\text{για } \rightarrow y = h$$

$$y = \frac{1}{2} g t_{\text{ολικός}}^2 \Leftrightarrow t_{\text{ολικός}} = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 45m}{10m/s^2}} \Leftrightarrow t_{\text{ολικός}} = 3 \text{ sec}$$

Την χρονική στιγμή $t' = t_{\text{ολικό}} - 1s = 3s - 1s = 2s$

το σώμα έχει μετατοπιστεί κατά y' και απέχει από το έδαφος απόσταση:

$$h' = h - y'$$

$$y' = \frac{1}{2} g (t')^2 \Leftrightarrow y' = \frac{1}{2} \times 10m/s^2 \times (2s)^2 \Leftrightarrow y' = 20m$$

$$h' = h - y' = 45m - 20m = 25m$$

Οπότε η δυναμική του ενέργεια λόγω της θέσης του είναι ίση με:

$$U' = mgh' = 2kg \times 10m/s^2 \times 25m = 500J$$

Γ₄. Παίρνουμε επίπεδο μηδενικής βαρύτητας την επιφάνεια του εδάφους:

Βρίσκουμε την αρχική ταχύτητα εκσφενδόνισης u_A

$$\Delta K = W_B \Leftrightarrow K_T - K_A = W_B$$

$$0 - \frac{1}{2} m u_A^2 = -mgh \Leftrightarrow u_A = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10m/s^2 \times 45m}$$

$$u_A = \sqrt{900m^2/s^2} = 30m/s$$

Ψάχνουμε το σημείο K της τροχιάς του σώματος όπου θα ισχύει $K_K = (1/4)K_A$

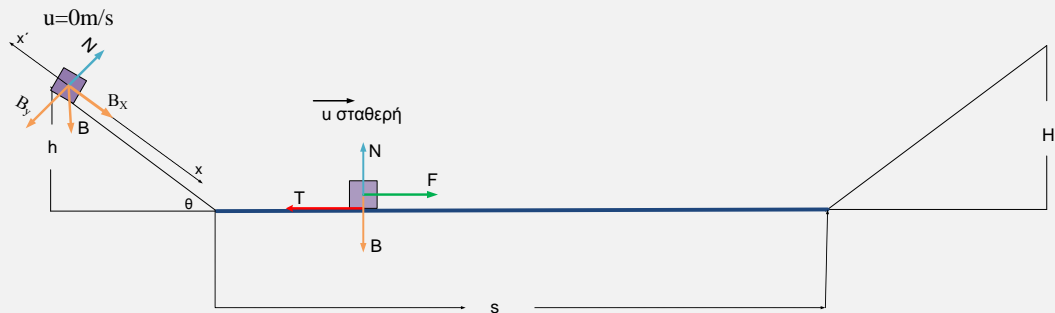
Από αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας γνωρίζουμε ότι:

Ε μηχανική αρχική = Ε μηχανική στο σημείο K

$$K_A + U_A = K_K + U_K$$

$$U_K = K_A + U_A - K_K \Leftrightarrow U_K = K_A + 0 - \frac{1}{4} K_A = \frac{3}{4} K_A$$

$$mgh'' = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} m u_A^2 \Leftrightarrow h'' = \frac{3u_A^2}{8g} \Leftrightarrow h'' = \frac{3 \times 900m^2/s^2}{8 \times 10m/s^2} = 33,75m$$



$$\Delta K = W_B \Leftrightarrow K_T - K_A = W_B \Leftrightarrow K_T = W_B$$

$\Delta 1.$ $\frac{1}{2} m u_T^2 = m g h \Leftrightarrow u_T = \sqrt{2 g h} = \sqrt{2 \times 10 \text{ m} / \text{s}^2 \times 5 \text{ m}}$

$$u_T = \sqrt{100 \text{ m}^2 / \text{s}^2} = 10 \text{ m} / \text{s}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - B = 0$$

$\Delta 2.$ $N = B = m g = 10 \text{ kg} \times 10 \text{ m} / \text{s}^2$

$$N = 100 \text{ N}$$

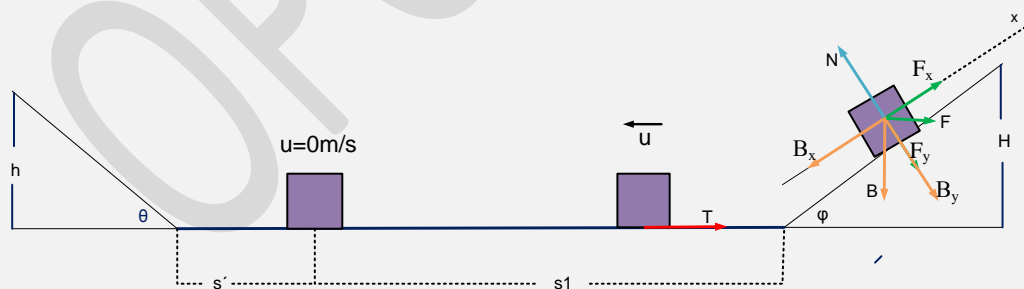
$$T = \mu N = 0,5 \times 100 \text{ N} = 50 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$F - T = 0 \Leftrightarrow F = T$$

$$F = 50 \text{ N}$$

$\Delta 3.$



Αναλύουμε τις δυνάμεις που ενεργούν στο σώμα όταν αυτό βρίσκεται πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο και βρίσκουμε την συνισταμένη στο επίπεδο κίνησης:

$$B_x = B\eta\mu\varphi = mg\eta\mu\varphi = 10\text{kg} \times 10\text{m/s}^2 \times 0,8 = 80\text{N}$$

$$F_x = F\sigma\upsilon\nu\varphi = 50\text{N} \times 0,6 = 30\text{N}$$

$$\Sigma F_x = F_x - B_x = 30\text{N} - 80\text{N} = -50\text{N}$$

παίρνουμε ως θετική φορά την φορά κίνησης του σώματος

Υστερα μέσω του θεωρήματος μεταβολής της κινητικής ενέργειας βρίσκουμε την μετατόπιση του σώματος πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο και από την τριγωνομετρική σχέση του ημιτόνου βρίσκουμε το ύψος H:

$$\Delta K = W_{\Sigma F} \Leftrightarrow K_T - K_A = -\Sigma F \times \Delta x$$

$$0 - \frac{1}{2} m u_A^2 = -\Sigma F \times \Delta x \Leftrightarrow \Delta x = \frac{-\frac{1}{2} m u_A^2}{-\Sigma F} \Leftrightarrow \Delta x = \frac{-\frac{1}{2} \times 10\text{kg} \times (10\text{m/s})^2}{-50\text{N}}$$

$$\Delta x = 10\text{m}$$

$$\eta\mu\varphi = \frac{H}{\Delta x} \Leftrightarrow H = \eta\mu\varphi \times \Delta x = 0,8 \times 10\text{m}$$

$$H = 8\text{m}$$

Δ4. Βρίσκουμε την ταχύτητα που θα έχει το σώμα στην βάση του κεκλιμένου επιπέδου u' μέσω του θεωρήματος μεταβολής της κινητικής ενέργειας:

$$\Delta K = W_B \Leftrightarrow K_T - K_A = W_B \Leftrightarrow K_T = W_B$$

$$\frac{1}{2} m (u')^2 = mgh \Leftrightarrow u' = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10\text{m/s}^2 \times 8\text{m}}$$

$$u' = \sqrt{160\text{m}^2/\text{s}^2} = \sqrt{160}\text{m/s}$$

Χρησιμοποιούμε ξανά το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για την κίνηση του σώματος στο οριζόντιο επίπεδο και βρίσκουμε το διάστημα S_1 που θα διανύσει το σώμα μέχρι να σταματήσει:

$$\Delta K = W_{\Sigma F} \Leftrightarrow K_T - K_A = -T \times S_1$$

$$0 - \frac{1}{2} m (u')^2 = -T \times S_1 \Leftrightarrow S_1 = \frac{-\frac{1}{2} m (u')^2}{-T} \Leftrightarrow S_1 = \frac{-\frac{1}{2} \times 10\text{kg} \times (\sqrt{160}\text{m/s})^2}{-50\text{N}}$$

$$S_1 = 16\text{m}$$

Άρα το σώμα θα απέχει από την βάση του πρώτου κεκλιμένου επιπέδου διάστημα:



ΑΓ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ 11 -- ΠΕΙΡΑΙΑΣ -- 18532 -- ΤΗΛ. 210-4224752, 4223687

$$S' = S - S_1 \leftrightarrow S' = 20\text{m} - 16\text{m} = 4\text{m}$$

Ορόσημο Κερασίни

Μπουλιέρης Κωνσταντίνος

ΟΡΟΣΗΜΟ