

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Α ΛΥΚΕΙΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1) β

A2) γ

A3) δ

A4) Σ,Σ,Σ,Λ

A5) Λ,Λ,Σ,Σ,Λ

ΘΕΜΑ Β

B1)

α) $W_F = F h = 60 \cdot 2 = 120\text{J}$

$W_B = -(mg) h = -5 \cdot 10 \cdot 2 = -100\text{J}$

β)

Θέση	K (J)	U (J)	E _{ΜΗΧ} (J)
A	0	0	0
Γ	20	100	120

$U_\Gamma = mgh = 5 \cdot 10 \cdot 2 = 100\text{J}$

Απο Θ.Μ.Κ.Ε $W_F + W_B = \Delta K \Leftrightarrow W_F + W_B = K_\Gamma - K_A \Leftrightarrow 120 - 100 = K_\Gamma - 0 \Leftrightarrow K_\Gamma = 20\text{J}$

$E_{\text{ΜΗΧ}(\Gamma)} = U_\Gamma + K_\Gamma = 100 + 20 = 120\text{J}$

γ) Σ,Λ,Σ,Λ

B2) Σωστό το d)

Αρχικά απο τον 2^ο Ν.Ν έχω $F = 3m \alpha$ (σχεση 1)

Τελικά απο τον 2^ο Ν.Ν έχω $2F = (3m - m) \alpha'$ (σχεση 2)

Διερωντας τις σχεσεις 1 και 2 κατά μέλη έχω

$$F/2F = 3m \alpha / (3m - m) \alpha' \Leftrightarrow F/2F = 3m \alpha / 2m \alpha' \Leftrightarrow \alpha' = 3 \alpha$$

B3) α) Σωστό το i)

Διότι από 0 μέχρι t_1 έχω σταθερή θετική δύναμη.

β) Σωστό το ii)

Μέγιστη ταχύτητα θα έχω στο τέλος της επιταχυνόμενης κίνησης, υπάρχει θετική (ομόρροπη της ταχύτητας) δύναμη και στο χρονικό διάστημα t_1-t_2 άρα το σώμα συνεχίζει να επιταχύνει μέχρι την χρονική στιγμή t_2 όπου η F μηδενίζεται.

Θέμα Γ

Γ1) Ισχύει ο 1^{ος} νόμος του Νεύτωνα στον άξονα γ'γ (έχω σταθερή ταχύτητα)

$$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow F - Mg = 0 \Leftrightarrow F = Mg \Leftrightarrow F = 8400 \text{ N}$$

Γ2) Έστω m η μάζα που άφησε το ελικόπτερο τώρα στον άξονα γ'γ έχω:

$$\Sigma F_y' = (M - m) \cdot \alpha \Leftrightarrow F - (M - m) \cdot g = (M - m) \cdot \alpha \Leftrightarrow 8400 - (840 - m) \cdot 10 = (840 - m) \cdot 0,5 \Leftrightarrow m = 40 \text{ kg}$$

Γ3) Στ κάποιο ύψος που αφήνει την m το ελικόπτερο έχει αρχική ταχύτητα $u_0 = 20 \text{ m/s}$.

Για το επόμενο διάστημα κίνησης θα εφαρμόσουμε το Θ.Μ.Κ.Ε. Έχω:

$$\Sigma W = \Delta K \Leftrightarrow W_F = W_W = K_{\text{TEΛ}} - K_{\text{ΑΡΧ}} \Leftrightarrow F \cdot h - (M - m)g \cdot h = \frac{1}{2} (M - m) U_{\text{TEΛ}}^2 - \frac{1}{2} (M - m) u_0^2$$

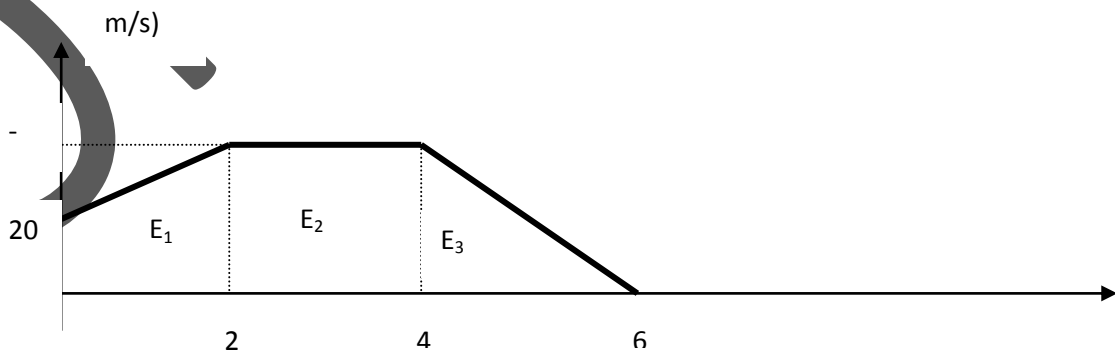
$$8400 \cdot 500 - 8000 \cdot 500 = \frac{1}{2} \cdot 800 \cdot U_{\text{TEΛ}}^2 - \frac{1}{2} \cdot 800 \cdot 20^2$$

$$U_{\text{TEΛ}}^2 = \sqrt{900} \Leftrightarrow U_{\text{TEΛ}} = 30 \text{ m/s}$$

Γ4) Η στιγμιαία ισχύ της δύναμης F στο σημείο εκείνο είναι $P_F = F \cdot U = 8400 \cdot 30 = 252000 \text{ W}$

Θέμα Δ

Δ1)



Από 0 μέχρι 2 s το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη με $u_0=20\text{m/s}$ και

$$\alpha_1 = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{30-20}{2-0} = 5 \text{ m/s}^2$$

Από 2 μέχρι 4 s το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με $u=30\text{m/s}$ ($\alpha=0\text{m/s}^2$)

Από 4 μέχρι 6 s το σώμα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη με $u_0=30\text{m/s}$ και

$$\alpha_2 = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{0-30}{6-4} = -15 \text{ m/s}^2$$

Η μέση ταχύτητα από 0 μέχρι 6s είναι:

$$\bar{U} = \frac{S_{ολ}}{t_{ολ}} = \frac{E_1 + E_2 + E_3}{t_{ολ}} \quad \text{όπου } E_1, E_2, E_3 \text{ τα εμβαδά της } U=f(t) \text{ σε κάθε κίνηση. Άρα:}$$

$$E_1 = \frac{20+30}{2} \cdot (2-0) = 50 \text{ m}$$

$$E_2 = \frac{1}{2} (4-2) = 60 \text{ m}$$

$$E_3 = \frac{1}{2} 30(6-4) = 30 \text{ m}$$

$$\text{Τελικά } \bar{U} = \frac{50+60+30}{6} = \frac{70}{3} \text{ m/s}$$

Δ2) Ισχύει $T = \mu \cdot N$ όπου $\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow N = mg$ άρα $T = \mu \cdot m \cdot g \Leftrightarrow T = 0,5 \cdot 2 \cdot 10 \Leftrightarrow T = 10\text{N}$

Η τριβή είναι σταθερή σε όλη την διάρκεια της κίνησης όμως η F αλλάζει. Έτσι:

Από 0 μέχρι 2 s έχω $\Sigma F_x = m \cdot \alpha_1 \Leftrightarrow F_1 - T_r = m \cdot \alpha_1 \Leftrightarrow F_1 - 10 = 2 \cdot 5 \Leftrightarrow F_1 = 20\text{N}$

Από 2 μέχρι 4 s έχω $\Sigma F_x = 0 \Leftrightarrow F_2 - T_r = 0 \Leftrightarrow F_2 - 10 = 0 \Leftrightarrow F_2 = 10\text{N}$

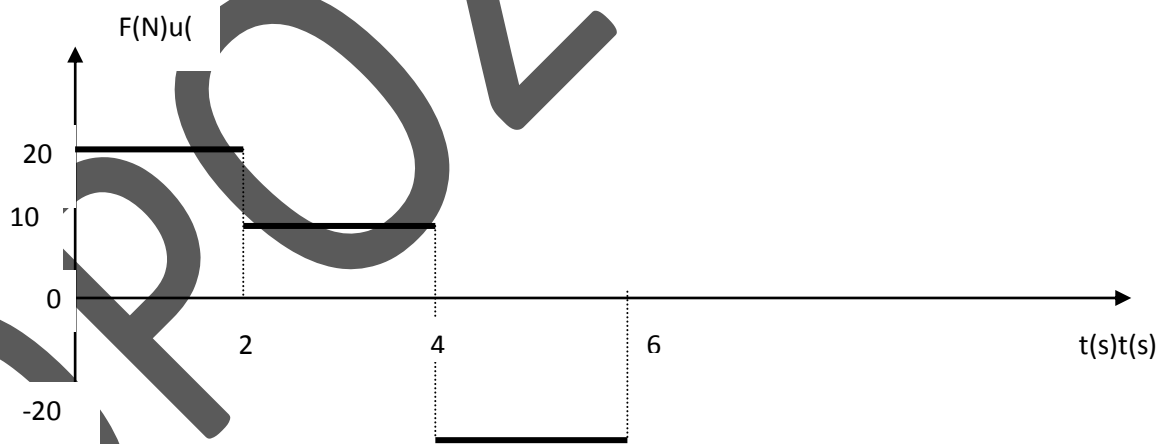
Από 4 μέχρι 6 s έχω $\alpha_2 = 15\text{m/s}^2$

Αν είχα μόνο της τριβή θα είχα : $\alpha = \frac{T_r}{m} = \frac{10}{2} = 5$ άρα η δύναμη F έχει πλέον αλλάξει

κατεύθυνση (έχει γίνει ομόρροπη της T_r) και ισχύει $\Sigma F_x = m \cdot \alpha_2 \Leftrightarrow F_3 + T_r = m \cdot \alpha_2 \Leftrightarrow F_3 + 10 = 2 \cdot 15$

$\Leftrightarrow F_3 = 20\text{N}$

Τελικά έχω :



Δ3) Η συνολική ενέργεια που μεταφέρθηκε στο σώμα θα είναι ίση με το ολικό έργο της F
άρα :

$$W_{F_{ολ}} = W_{F_1} + W_{F_2} + W_{F_3} = F_1 \cdot x_1 + F_2 \cdot x_2 - F_3 \cdot x_3$$

όπου $x_1 =$ Εμβαδόν E_1 (Μετατόπιση από 0 μέχρι 2s)

$x_2 =$ Εμβαδόν E_2 (Μετατόπιση από 2 μέχρι 4s)

$x_3 =$ Εμβαδόν E_3 (Μετατόπιση από 4 μέχρι 6s)

Άρα $WF_{ολ} = 20 \cdot 50 + 10 \cdot 60 - 20 \cdot 30 = 1000 + 600 - 600 = 1000 \text{ J}$

Δ4) Η θερμότητα θα ισούται αριθμητικά με το μέτρο του έργου της τριβής. (Η τριβή δεν αλλάζει σε όλη την κίνηση) άρα $Q = |W T_{ρολ}| = |T_{ρ} \cdot x_1 + T_{ρ} \cdot x_2 + T_{ρ} \cdot x_3| = 10 \cdot 50 + 10 \cdot 60 + 10 \cdot 30 = 500 + 600 + 300 = 1400 \text{ J}$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΓΚΟΡΙΤΣΑΣ ΚΩΣΤΑΣ

ΟΡΟΣΗΜΟ- ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ-ΧΟΛΑΡΓΟΥ-ΠΑΠΑΓΟΥ

ΟΡΟΣΗΜΟ