ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
Φυσική Β' προσανατολισμού
13-01-2019

ΘΕΜΑ Α

1 → iv
2 → i
3 → i
4 → i
5: α → Λ, β → Σ, γ → Λ, δ → Σ, ε → Σ

ΘΕΜΑ Β

B1

Α. Σωστή είναι η γ.
Β. Γνωρίζουμε ότι $m_1 = 5m_2$ και $r_1 = 5r_2$.
Για την συχνότητα ισχύει: $f = \frac{N}{t}$ άρα $f_1 = \frac{10}{t}$ (1) και $f_2 = \frac{25}{t}$ (2)
Από (1)/(2) έχουμε $\frac{f_1}{f_2} = \frac{2}{5} \Leftrightarrow \mathrm{f}_1 = \frac{2}{5}\mathrm{f}_2$ (3)
Για την γραμμική ταχύτητα ισχύει: $\upsilon = 2\pi R f$ άρα

$$u_1 = 2\pi r_1 f_1 \overset{(3)}{\Leftrightarrow} u_1 = 2\pi(5r_2)\left(\frac{2}{5}f_2\right) = 2(2\pi r_2 f_2) \Leftrightarrow u_1 = 2u_2 \ (4)$$

Για την κεντρομόλο δύναμη ισχύει: $F_K = \frac{mu^2}{R}$, άρα σύμφωνα με τη σχέση (4) προκύπτει

$$F_{K_1} = \frac{m_1 u_1^2}{r_1} = \frac{5m_2(2\upsilon_2)^2}{5r_2} = 4F_{K2}$$

B2

Α. Σωστή είναι η β.
Β. Εφαρμόζουμε ΑΔΟ:

$$\vec{p}_{\sigma\upsilon\sigma\tau,\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\sigma\upsilon\sigma\tau,\tau\varepsilon\lambda} \Leftrightarrow mu_B = (M+m)V_\Sigma \Leftrightarrow \mathrm{u}_B = \frac{(\mathrm{M}+\mathrm{m})\mathrm{V}_\Sigma}{\mathrm{m}} \quad (1)$$

Για τις κινητικές ενέργειες ισχύει ότι: $K_{\alpha\rho\chi} = \frac{1}{2}m\upsilon_B^2$, $K_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}(M+m)V_\Sigma^2$ (2)
Από τα δεδομένα της άσκησης προκύπτει ότι $K_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{1}{3}K_{\alpha\rho\chi}$, άρα σύμφωνα και με τις σχέσεις (1), (2) έχουμε:

$$K_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{1}{3}K_{\alpha\rho\chi} \Leftrightarrow \frac{1}{2}(M+m)V_\Sigma^2 = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}m\upsilon_B^2\right) \Leftrightarrow \frac{1}{2}(M+m)V_\Sigma^2 = \frac{1}{6}m\left[\frac{(\mathrm{M}+\mathrm{m})\mathrm{V}_\Sigma}{\mathrm{m}}\right]^2 \Leftrightarrow \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{M}} = \frac{1}{2}$$

B3

Ι. Α. Σωστή είναι η γ.
Β. Για τις κινητικές ενέργειες ισχύει ότι: $K_{\alpha\rho\chi} = \frac{1}{2}mu_o^2$, $K_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}mv^2$
Άρα αφού $K_{\tau\varepsilon\lambda} = 4K_{\alpha\rho\chi} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 4\frac{1}{2}mu_o^2 \Leftrightarrow v^2 = 4u_o^2$ (1)
Για την τελική ταχύτητα που έχει το σώμα όταν συναντά το έδαφος ισχύει:

$$\upsilon = \sqrt{u_x^2 + u_y^2} = \sqrt{u_0^2 + u_y^2} \Leftrightarrow v^2 = u_0^2 + u_y^2 \Leftrightarrow u_y^2 = 4u_o^2 - u_0^2 = 3\upsilon_o^2 \Leftrightarrow \upsilon_y = \sqrt{3}\upsilon_o$$

Επομένως η ταχύτητα σχηματίζει με την οριζόντια διεύθυνση γωνία:

$$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{u_y}{u_o} = \frac{\sqrt{3}u_o}{u_o} = \sqrt{3} \Leftrightarrow \varphi = 60^o.$$

ΙΙ Α. Σωστή είναι η β.

Β. Το ύψος από το οποίο εκτοξεύθηκε το σώμα δίνεται από τη σχέση: $h = \frac{1}{2} g t^2$ όπου t είναι ο ολικός χρόνος κίνησης, για τον οποίο γνωρίζουμε ότι:

$u_y = gt \Leftrightarrow t = \frac{u_y}{g} = \frac{\sqrt{3}\,u_o}{g}$

Επομένως $h = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} g \left(\frac{\sqrt{3}\,u_o}{g}\right)^2 \Leftrightarrow h = \frac{3u_0^2}{2g}$.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Επειδή το αέριο είναι ιδανικό ισχύει: $pV = nRT \Leftrightarrow V = \frac{nR}{p} T$ της μορφή $y = \lambda x$. Έτσι αν $p'_A > p_A \Leftrightarrow \frac{1}{p'_A} < \frac{1}{p_A} \Leftrightarrow \frac{nR}{p'_A} < \frac{nR}{p_A} \Leftrightarrow \lambda'_A < \lambda_A$, δηλαδή η μεγαλύτερη πίεση αντιστοιχεί στη μικρότερη κλίση (Α).

Γ2. Α → Β: Νόμος του Gay-Lussac $\frac{V}{T} = \sigma\tau\alpha\theta.$

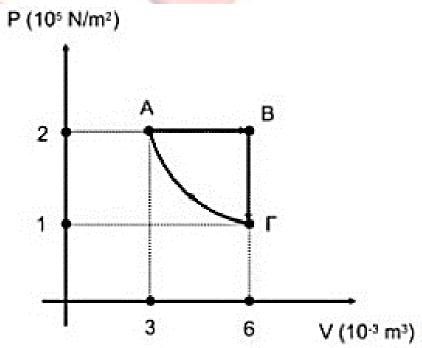
Β → Γ: Νόμος του Charles $\frac{p}{T} = \sigma\tau\alpha\theta.$

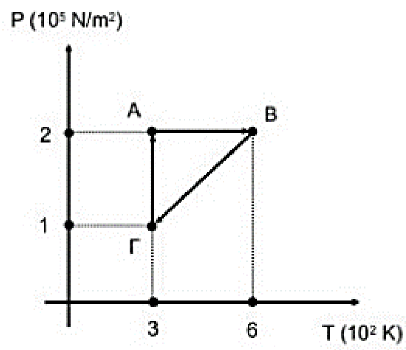
Γ → Α: Νόμος του Boyle $pV = \sigma\tau\alpha\theta.$

Γ3. Βρίσκουμε τον όγκο V_A: $p_A V_A = nRT_A \Leftrightarrow V_A = 3 \cdot 10^{-3}\, m^3$ και έχουμε σύμφωνα με τους Νόμους που γράψαμε στο Γ1β.

	Α	**Β**	**Γ**
P (N/m²)	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$
V (m³)	$3 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$
T (K)	300	600	300

Γ4.





ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Έστω ότι το m έχει ταχύτητα υ_2' μετά την κρούση. Κάνουμε ΘΜΚΕ μέχρι να ακινητοποιηθεί στιγμιαία σε ύψος H=0,45m για να βρούμε την υ_2':

$$K_{\tau\varepsilon\lambda,m} - K_{\alpha\rho\chi,m} = \Sigma W \Leftrightarrow 0 - \frac{1}{2}m\upsilon_2'^2 = -mgH \Leftrightarrow \upsilon_2' = \sqrt{2gH} = 3\,m/s$$

Υποθέτουμε επίσης ότι το M έχει ταχύτητα υ_1' μετά την κρούση. Κάνουμε ΘΜΚΕ και σ' αυτό μέχρι να ακινητοποιηθεί λόγω τριβών για να βρούμε την υ_1':

$$K_{\tau\varepsilon\lambda,M} - K_{\alpha\rho\chi,M} = \Sigma W \Leftrightarrow 0 - \frac{1}{2}M\upsilon_1'^2 = W_T + W_W + W_N \xLeftrightarrow{W_N=W_W=0} -\frac{1}{2}M\upsilon_1'^2 = -T\cdot d$$

$$\xLeftrightarrow{T=\mu N=\mu Mg} \upsilon_1' = \sqrt{2\mu g d} = 2\,m/s$$

Δ2. Επειδή θεωρούμε το σύστημα μονωμένο και τις εξωτερικές δυνάμεις (π.χ. τριβές) αμελητέες κατά τη διάρκεια της κρούσης, εφαρμόζουμε την ΑΔΟ:

$$\vec{p}_{\sigma\upsilon\sigma\tau,\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\sigma\upsilon\sigma\tau,\tau\varepsilon\lambda} \Leftrightarrow M\cdot\upsilon_1 = M\cdot\upsilon_1' + m\cdot\upsilon_2' \Leftrightarrow \upsilon_1 = 4{,}25\,m/s$$

Δ3. $\Delta\vec{p}_1 = \vec{p}_{1,\tau\varepsilon\lambda} - \vec{p}_{1,\alpha\rho\chi} = -9\,kg\frac{m}{s}$ και $\Delta\vec{p}_2 = -\Delta\vec{p}_1 = 9\,kg\frac{m}{s}$

Επομένως $|\Sigma\vec{F}_A| = |\Sigma\vec{F}_B| = \left|\frac{\Delta p}{\Delta t}\right| = 450\,N$

Δ4.

$$\frac{T_{\nu,\pi\rho\iota\nu}}{T_{\nu,\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}}} = \frac{W_m}{W_m + m\frac{\upsilon_2'^2}{l}} = \frac{1}{2}$$

Δ5. $E_{\alpha\pi\omega\lambda} = K_{\sigma\upsilon\sigma\tau,\alpha\rho\chi} - K_{\sigma\upsilon\sigma\tau,\tau\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}M\upsilon_1^2 - \left(\frac{1}{2}M\upsilon_1'^2 + \frac{1}{2}m\upsilon_2'^2\right) = 14{,}5\,J \neq 0$

Άρα είναι ανελαστική

Τις απαντήσεις των θεμάτων επιμελήθηκαν οι καθηγητές:

Ασημεόνογλου Παναγιώτης
Κοσμίδης Γιάννης
Μανταρής Βασίλης
Μιχαλούδης Κωνσταντίνος