ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ 2008

ΘΕΜΑ 1ο

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

ΘΕΜΑ 2ο

1) → α

Αιτιολόγηση:

1ος τρόπος :

και τα δύο σώματα έχουν την ίδια δυναμική ενέργεια βαρύτητας εφόσον βρίσκονται στο ίδιο ύψος. Στον κύβο όλη η αρχική δυναμική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική λόγω μεταφορικής κίνησης, ενώ στη σφαίρα ένα μέρος της γίνεται κινητική λόγω μεταφοράς και το υπόλοιπο κινητική λόγω στροφικής κίνησης.

Άρα $\upsilon_{κυβ} > \upsilon_{σφ}$.

2ος τρόπος :

Ο κύβος εκτελεί μόνο μεταφορική κίνηση χωρίς τριβές. Εφαρμόζουμε θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.

$K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow 0 + mgh = \frac{1}{2}m\upsilon_{κυβ}^2 + 0 \Leftrightarrow$

$\Leftrightarrow m\upsilon_{κυβ}^2 = 2mgh$ (1)

Η σφαίρα εκτελεί στροφική και μεταφορική κίνηση. Η τριβή κύλισης που εξασφαλίζει την μη ολίσθηση της σφαίρας έχει έργο μηδενικό. Έτσι και για την κίνηση αυτή εφαρμόζουμε θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.

$K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \Leftrightarrow$

$$0 + mgh = \frac{1}{2}m\upsilon_{σφ}^2 + \frac{1}{2}I\omega_{σφ}^2 + 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m\upsilon_{σφ}^2 = 2mgh - I\omega_{σφ}^2 \ (2)$$

Με αφαίρεση κατά μέλη τω (1) και (2) έχουμε:

$$m\upsilon_{κυβ}^2 - m\upsilon_{σφ}^2 = I\omega_{σφ}^2 \Rightarrow m(\upsilon_{κυβ}^2 - \upsilon_{σφ}^2) = I\omega_{σφ}^2$$

$$\Rightarrow \upsilon_{κυβ}^2 - \upsilon_{σφ}^2 = \frac{I\omega_{σφ}^2}{m} > 0 \Rightarrow \upsilon_{κυβ}^2 > \upsilon_{σφ}^2$$

2) → α

<u>Αιτιολόγηση</u>:

$I_1 = I_{ραβ} + 2mr^2$
$I_2 = I_{ραβ} + 2mR^2$

αλλά $r < R$ άρα $I_1 < I_2$

και ξέρουμε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ροπή αδρανείας τόσο πιο δύσκολα αλλάζει η περιστροφική κατάσταση του συστήματος
$\Sigma\tau = I_{συστ}\, α_γ$

3) → β

<u>Αιτιολόγηση</u>:
$T_B = 2\,T_A \Rightarrow 2\pi\sqrt{L_\beta C} = 2\; 2\pi\sqrt{L_a C} \Rightarrow L_B\, C = 4L_A\, C \Rightarrow L_B = 4L_A$

ΘΕΜΑ 3ο

Εξίσωση ταλάντωσης του σημείου x = 0 $y_{(0)} = A\,ημ\frac{\pi}{2}t$ (y→cm, t→s)

Εξίσωση του κύματος $y_{(0)} = A\,ημ2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$

(Α) $\omega = \frac{\pi}{2}\frac{rad}{S}$ από το διάγραμμα συμπεραίνουμε ότι $\frac{5\lambda}{4} = 50cm \Rightarrow$
$\lambda = 40cm$ $\qquad$ $A = 5cm$

$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\pi/2} = 4\ sec$

(Β) $u = \lambda f = \frac{\lambda}{T} = 10\ cm/s$

(Γ) $y = 5\,ημ2\pi(\frac{t}{4} - \frac{x}{40})$ (x,y→cm, t→s)

(Δ) $E_{ταλ} = U_{max} \Rightarrow \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}\Delta_m\, w^2A^2 = \frac{1}{2}8\ 10^{-3}\frac{\pi^2}{4}\ 25\ 10^{-4} = 25\ 10^{-6}J$

ΘΕΜΑ 4ο

(Α) ΘΜΚΕ για το Σ_1 : $\frac{1}{2}m_1u_1^2 - 0 = W_{w1} \Rightarrow \frac{1}{2}m_1u_1^2 = mgR \Rightarrow u_1 = \sqrt{2gR} = 6$ m/s

(Β) ΑΔΟ ! $\vec{P}_{\text{ολαριν}} = \vec{P}_{\text{ολμετα}} \Rightarrow m_1u_1 = (m_1 + m_2)V \Rightarrow V = \frac{m_1u_1}{m_1 + m_2} = 2$ m/s

(Γ) Η κρούση αρχίζει και τελειώνει στην ίδια θέση που ταυτίζεται με το κέντρο της ταλάντωσης άρα :

$V = U_{max} = \omega A \Rightarrow A = \frac{V}{\omega} \Rightarrow A = 0{,}2m$

$D = K = (m_1 + m_2)\,\omega^2 \Rightarrow w = \sqrt{\frac{K}{m_1 + m_2}} = 10$ rad/s

(Δ) $\Delta t = \frac{3T}{4}$ γιατί θΙ → ακραία θέση → θΙ → ακραία θέση

$\Delta t = \frac{3}{4}\frac{2\pi}{w} = \frac{3\pi}{2w} = \frac{3\pi}{20}$ s