



**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ 2008**

ΘΕΜΑ 1^ο

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

ΘΕΜΑ 2^ο

1) → α

Αιτιολόγηση:

1^{ος} 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 $v_{\text{κυβ}} > v_{\text{σφ}}$.

2^{ος} τρόπος :

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

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

$$\Leftrightarrow 0 + mgh = \frac{1}{2}mv_{\text{κυβ}}^2 + 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow mv_{\text{κυβ}}^2 = 2mgh \quad (1)$$

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.

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

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

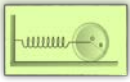
$$\Rightarrow mv_{\text{σφ}}^2 = 2mgh - I\omega_{\text{σφ}}^2 \quad (2)$$

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

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

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





2) $\rightarrow \alpha$

Αιτιολόγηση:

$$I_1 = I_{\text{ραβ}} + 2mr^2$$

$$I_2 = I_{\text{ραβ}} + 2mR^2$$

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

$$\Sigma T = I_{\text{συστ}} \alpha \gamma$$

3) $\rightarrow \beta$

Αιτιολόγηση:

$$T_B = 2 T_A \Rightarrow 2\pi \sqrt{L_B C} = 2 \cdot 2\pi \sqrt{L_A C} \Rightarrow L_B C = 4L_A C \Rightarrow L_B = 4L_A$$

ΘΕΜΑ 3^ο

Εξίσωση ταλάντωσης του σημείου $x = 0$ $y(t) = A \eta\mu \frac{\pi}{2} t$ ($y \rightarrow \text{cm}, t \rightarrow \text{s}$)

Εξίσωση του κύματος $y(t) = A \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$

$$(A) \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{2 \text{ s}} \quad \text{από το διάγραμμα συμπεραίνουμε ότι } \frac{5\lambda}{4} = 50 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\lambda = 40 \text{ cm} \quad A = 5 \text{ cm}$$

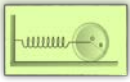
$$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\pi/2} = 4 \text{ sec}$$

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

$$(Γ) y = 5 \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{4} - \frac{x}{40} \right) \quad (x, y \rightarrow \text{cm}, t \rightarrow \text{s})$$

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





ΘΕΜΑ 4^ο

(Α) ΘΜΚΕ για το Σ₁ : $\frac{1}{2} m_1 u_1^2 - 0 = W_{w1} \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 u_1^2 = mgR \Rightarrow u_1 = \sqrt{2gR} = 6 \text{ m/s}$

(Β) ΑΔΟ ! $\vec{P}_{ολαριν} = \vec{P}_{ολμεια} \Rightarrow m_1 u_1 = (m_1 + m_2) V \Rightarrow V = \frac{m_1 u_1}{m_1 + m_2} = 2 \text{ m/s}$

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

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

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

(Δ) $\Delta t = \frac{3T}{4}$ γιατί $\theta I \rightarrow$ ακραία θέση $\rightarrow \theta I \rightarrow$ ακραία θέση

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

