

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ  
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ :**



**ΘΕΜΑ Α :**

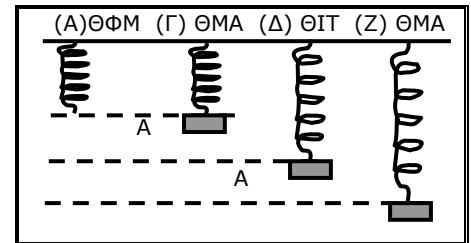
**A1 :** δ , **A2 :** γ , **A3 :** α , **A4 :** δ , **A5 :** Λ - Σ - Σ - Σ - Λ .

**ΘΕΜΑ Β :**

**B1 :** α) Σωστή απάντηση η (ii) .

β) Θ.Ι. :  $m \cdot g = K \cdot A \Rightarrow A = \frac{m \cdot g}{K}$

$U_{ελ.μεγ.} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot (2 \cdot A)^2 = \frac{1}{2} \cdot K \cdot 4 \cdot A^2 = 2 \cdot K \cdot A^2 = 2 \cdot K \cdot \frac{m^2 \cdot g^2}{K^2} = \frac{2 \cdot m^2 \cdot g^2}{K}$



**B2 :** α) Σωστή απάντηση η (iii) .

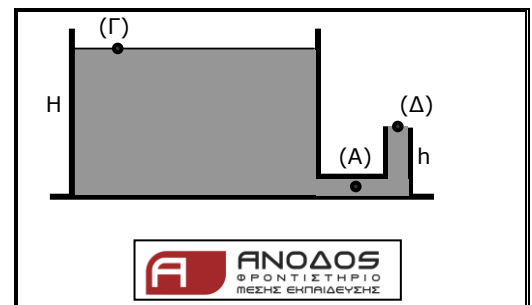
β) Γ - Α :  $P_\alpha + \rho \cdot g \cdot H = P_A + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_A^2$  (1)

Α - Δ :  $P_A + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_A^2 = P_\alpha + \rho \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_\Delta^2$  (2)

(1),(2):  $P_\alpha + \rho \cdot g \cdot H = P_\alpha + \rho \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_\Delta^2 \Rightarrow$

$\Rightarrow g \cdot H = g \cdot \frac{H}{5} + \frac{1}{2} \cdot v_\Delta^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot v_\Delta^2 = g \cdot \frac{4 \cdot H}{5} \Rightarrow v_\Delta^2 = \frac{8 \cdot g \cdot H}{5} = \frac{8 \cdot g \cdot 5 \cdot h}{5} \Rightarrow v_\Delta = \sqrt{8 \cdot g \cdot h} = 2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$

$\Pi_A = \Pi_\Delta \Rightarrow A \cdot v_A = A \cdot v_\Delta \Rightarrow v_A = v_\Delta = 2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$



**B3 :** α) Σωστή απάντηση η (ii) .

β)  $f_B = \frac{v+v_2}{v+v_1} \cdot f_s \Rightarrow f_B = \frac{v+\frac{11 \cdot v}{10}}{v+\frac{v}{5}} \cdot f_s = \frac{\frac{11 \cdot v}{10}}{\frac{6 \cdot v}{5}} \cdot f_s = \frac{11 \cdot 5}{6 \cdot 10} \cdot f_s \Rightarrow f_B = \frac{11}{12} \cdot f_s$

## ΘΕΜΑ Γ :

$$\Gamma 1 : v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 10^{-1}} \Rightarrow v = 0,1 \text{ m/sec}$$

$$\Delta t = \frac{T}{2} \Rightarrow T = 2 \cdot \Delta t = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ sec} \quad \text{και} \quad \omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = \frac{2 \cdot \pi}{0,8} \Rightarrow \omega = \frac{10 \cdot \pi}{4} \text{ rad/sec}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = v \cdot T = 0,1 \cdot 0,8 \Rightarrow \lambda = 0,08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

$$E_T = \frac{1}{2} \cdot D \cdot A^2 = \frac{1}{2} \cdot \Delta m \cdot \omega^2 \cdot A^2 \Rightarrow 5 \cdot \pi^2 \cdot 10^{-7} = \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{10^2 \cdot \pi^2}{16} \cdot A^2 \Rightarrow A^2 = 16 \cdot 10^{-2} \Rightarrow A = 4 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$\Gamma 2 : \psi = A \cdot \eta \mu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) = 0,4 \cdot \eta \mu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{t}{0,8} - \frac{x}{0,08} \right) \Rightarrow \psi = 0,4 \cdot \eta \mu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{10 \cdot t}{8} - \frac{100 \cdot x}{8} \right) \text{ (SI)}$$

$$\varphi = 0 \Rightarrow \frac{10 \cdot t}{8} = \frac{100 \cdot x}{8} \Rightarrow t = 10 \cdot x \Rightarrow x = \frac{t}{10} = \frac{1,4}{10} \Rightarrow x = 0,14 \text{ m}$$

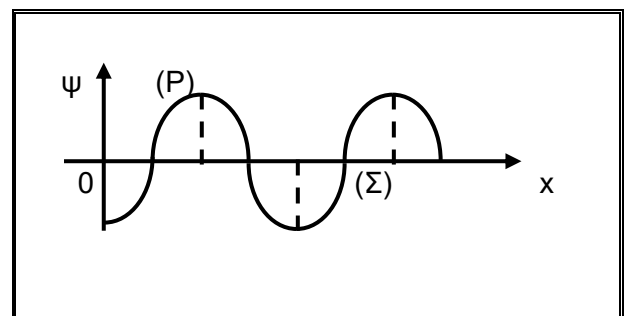
$$\frac{x}{\lambda} = \frac{0,14}{0,08} = \frac{14}{8} = \frac{7}{4} \Rightarrow x = \frac{7 \cdot \lambda}{4}$$

$$\psi = 0,4 \cdot \eta \mu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{10 \cdot t}{8} - \frac{100 \cdot x}{8} \right) \Rightarrow \psi = 0,4 \cdot \eta \mu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{10 \cdot 1,4}{8} - \frac{100 \cdot x}{8} \right) = 0,4 \cdot \eta \mu \frac{2 \cdot \pi}{8} \cdot (14 - 100 \cdot x) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \psi = A \cdot \eta \mu \frac{\pi}{4} \cdot (14 - 100 \cdot x) \quad \text{(SI)}$$

$$x = 0$$

$$\psi = A \cdot \eta \mu \frac{14 \cdot \pi}{4} = A \cdot \eta \mu \frac{7 \cdot \pi}{2} = A \cdot \eta \mu \frac{3 \cdot \pi}{2} \Rightarrow \psi = -A$$



$$\Gamma 3 : \psi = 0,2 \Rightarrow 0,4 \cdot \eta \mu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{10 \cdot t}{8} - \frac{100 \cdot x}{8} \right) = 0,2 \Rightarrow \eta \mu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{10 \cdot t}{8} - \frac{100 \cdot x}{8} \right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \eta \mu \varphi = \frac{1}{2}$$

$$\sigma \upsilon \nu \varphi = \sqrt{1 - \eta \mu^2 \varphi} = \sqrt{1 - \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$v = \omega \cdot A \cdot \sigma \upsilon \nu 2 \cdot \pi \cdot \left( \frac{10 \cdot t}{8} - \frac{100 \cdot x}{8} \right) \Rightarrow v = \frac{10 \cdot \pi}{4} \cdot 0,4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow v = \frac{\pi \cdot \sqrt{3}}{2} \text{ m/sec}$$

$$K = \frac{1}{2} \cdot \Delta m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\pi^2 \cdot 3}{4} \Rightarrow K = \frac{3 \cdot \pi^2}{8} \cdot 10^{-6} \text{ Joule}$$

$\Gamma 4$  :  $\psi_P = +A$  , άρα το (P) , είναι σε Θ.Μ.Α. , με απόδειξη έχουμε :

$$\Delta \varphi = 2 \cdot \pi \cdot \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \frac{3 \cdot \pi}{2} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{\Delta x}{\lambda} \Rightarrow \Delta x = \frac{3 \cdot \lambda}{4} , \text{ άρα το } (\Sigma) \text{ βρίσκεται σε Θ.Ι. , οπότε :}$$

$v_\Sigma = \omega \cdot A = \frac{10 \cdot \pi}{4} \cdot 0,4 \Rightarrow v_\Sigma = \pi$  και επειδή το (Σ) προηγείται ,  $x_\Sigma > x_P$  , η ταχύτητα είναι αρνητική όπως φαίνεται και στο στιγμιότυπο .

## ΘΕΜΑ Δ :

$$\Delta 1 : m: \Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow T_2 \cdot R = \frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2 \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow T_2 = \frac{1}{2} m \cdot R \cdot \alpha_{\gamma}$$

$$\Sigma F = m \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow m \cdot g - T_2 = m \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow m \cdot g - \frac{1}{2} \cdot m \cdot R \cdot \alpha_{\gamma} = m \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m \cdot g - \frac{1}{2} \cdot m \cdot \alpha_{cm} = m \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow g = \frac{3}{2} \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = \frac{2 \cdot g}{3} = \frac{20}{3} \text{ m/sec}^2$$

**Δ2 :**

$$T_2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \alpha_{cm} = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{20}{3} \Rightarrow T_2 = \frac{20}{3} \text{ N}$$

$$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow M \cdot g \cdot \frac{L}{2} - T_1 \cdot \eta \mu \varphi \cdot L + T_2 \cdot L = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{4 \cdot 10}{2} - 0,8 \cdot T_1 + \frac{20}{3} = 0 \Rightarrow 0,8 \cdot T_1 = 20 + \frac{20}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,8 \cdot T_1 = \frac{80}{3} \Rightarrow T_1 = \frac{80}{0,8 \cdot 3} \Rightarrow T_1 = \frac{100}{3} \text{ N}$$

**Δ3 :** Η γωνιακή ταχύτητα μένει σταθερή .

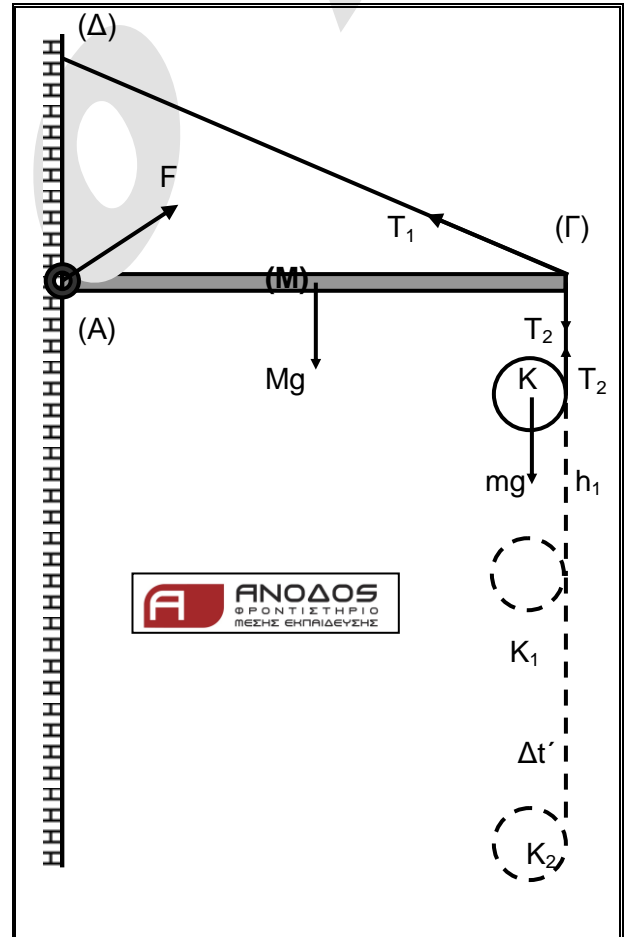
$$h_1 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow 0,3 = \frac{1}{2} \cdot \frac{20}{3} \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{0,3 \cdot 3}{10} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t^2 = \frac{3 \cdot 3}{100} \Rightarrow t = 0,3 \text{ sec}$$

$$\alpha_{\gamma} = \frac{\alpha_{cm}}{R} = \frac{20/3}{0,1} = \frac{20}{0,3} \Rightarrow \alpha_{\gamma} = \frac{200}{3} \text{ rad/sec}^2$$

$$\omega = \alpha_{\gamma} \cdot t = \frac{200}{3} \cdot 0,3 \Rightarrow \omega = 20 \text{ rad/sec}$$

$$L = I \cdot \omega = \frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2 \cdot \omega = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 20 \Rightarrow L = 0,2 \text{ Kgr} \cdot \text{m}^2 / \text{sec}$$



**Δ4 :** Όταν κόβουμε το νήμα , έχουμε :

$$\omega = 20 \text{ rad/sec} \quad \text{και} \quad v = \alpha_{cm} \cdot t = \frac{20}{3} \cdot 0,3 \Rightarrow v = 2 \text{ m/sec}$$

Μετά ο δίσκος κάνει ομαλή στροφική κίνηση και επιταχυνόμενη μεταφορική κίνηση .

$$v_1 = v + g \cdot \Delta t' = 2 + 10 \cdot 0,1 \Rightarrow v_1 = 3 \text{ m/sec}$$

Οπότε :

$$\frac{K_{\text{περ.}}}{K_{\text{μετ.}}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2}{\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2} = \frac{\frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2 \cdot \omega^2}{m \cdot v_1^2} = \frac{R^2 \cdot \omega^2}{2 \cdot v_1^2} = \frac{10^{-2} \cdot 400}{2 \cdot 9} \Rightarrow \frac{K_{\text{περ.}}}{K_{\text{μετ.}}} = \frac{2}{9}$$

Επιμέλεια :

Νίκος Τσιτσιρίκης

Θανάσης Μπιμπήρης