

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Δ' ΤΑΞΗΣ  
ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β')**  
**ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 25 ΜΑΪΟΥ 2012**  
**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** γ

**A2.** β

**A3.** γ

**A4.** γ

**A5.** α. Σωστό, β. Σωστό, γ. Λάθος, δ. Λάθος, ε. Σωστό.

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** β

Αιτιολόγηση :

Νόμος του Snell για τη διάθλαση από το μέσο 1 στο μέσο 2  
 $n_1 \cdot \eta\mu 60^\circ = n_2 \cdot \eta\mu 30^\circ$  (1)

Νόμος του Snell για τη διάθλαση από το μέσο 2 στο μέσο 3  
 $n_2 \cdot \eta\mu 30^\circ = n_3 \cdot \eta\mu 45^\circ$  (2)

Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι

$$n_1 \cdot \eta\mu 60^\circ = n_3 \cdot \eta\mu 45^\circ, \text{ οπότε } n_3 = \frac{n_1 \cdot \eta\mu 60^\circ}{\eta\mu 45^\circ} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

**B2.** β

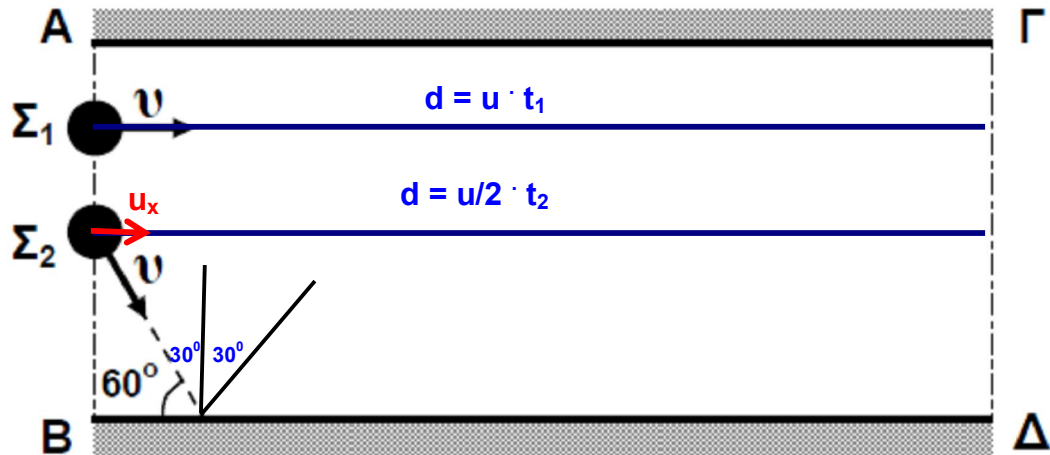
Αιτιολόγηση :

$$\left. \begin{aligned} \varphi_A &= 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x_A}{\lambda} \right) \\ \varphi_B &= 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x_B}{\lambda} \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \varphi_A - \varphi_B = \frac{2\pi}{\lambda} (x_B - x_A) \Rightarrow$$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} \left( \frac{5\lambda}{8} - \frac{3\lambda}{8} \right) = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{2\lambda}{8} = \frac{\pi}{2}$$

**B3.** α

Αιτιολόγηση :



Για το σώμα  $\Sigma_2$  :

$$u_x = u \cdot \sin 60^\circ = \frac{u}{2} = \text{σταθ.} \quad \text{άρα}$$

$$u \cdot t_1 = \frac{u}{2} \cdot t_2 \Rightarrow t_2 = 2t_1$$

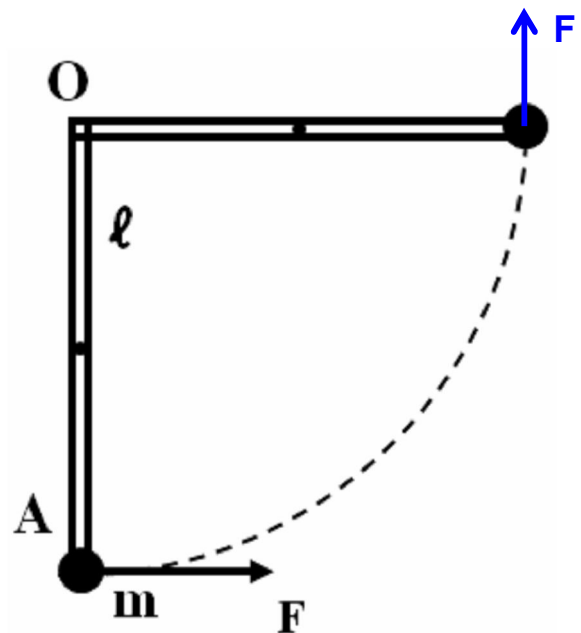
### ΘΕΜΑ Γ

$$M = 6 \text{ Kg}, \quad \ell = 0,3\text{m}, \quad m = \frac{M}{2} = 3 \text{ Kg}$$

$$\begin{aligned} \Gamma 1. I_{\Sigma \text{ΥΣΤ}(A)} &= \left( \frac{1}{12} M \ell^2 + M \frac{\ell^2}{4} \right) + m \ell^2 \\ &= \frac{1}{3} \cdot 6 \cdot 0,3^2 + 3 \cdot 0,3^2 \\ &= 5 \cdot 0,3^2 = 0,45 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\Gamma 2. F = \frac{120}{\pi} \text{ N}$$

$$W_F = \tau_F \cdot \theta = F \cdot \ell \cdot \frac{\pi}{2} = \frac{120}{\pi} \cdot 0,3 \cdot \frac{\pi}{2} = 18 \text{ J}$$



**Γ3. ΘΜΚΕ (I → II)**

$$\Delta K = W_F + W_{\rho\alpha\beta} + W_{(m)}$$

$$\frac{1}{2} \cdot I_{\Sigma Y \Sigma T(A)} \cdot \omega^2 = W_F - Mg \frac{\ell}{2} - mg\ell \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot 0,45 \cdot \omega^2 = 18 - 60 \frac{0,3}{2} - 30 \cdot 0,3 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot 0,45 \cdot \omega^2 = 0 \Rightarrow \omega = 0$$

**Γ4. Εφαρμόζουμε Θεώρημα έργου-ενέργειας**

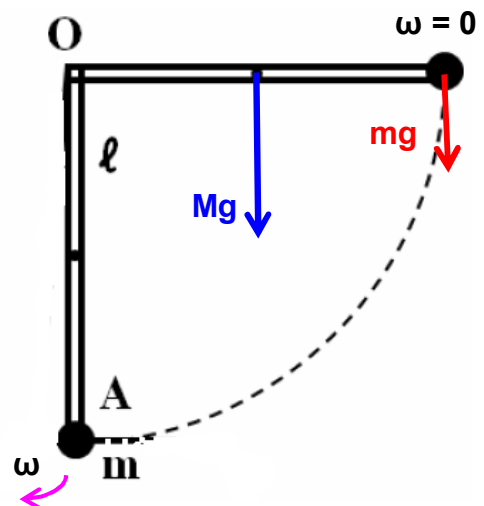
$$K_{\text{ΤΕΛ}} - K_{\text{αρχ}} = \sum W \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} I_{\text{συσΤ}(O)} \cdot \omega^2 = mg\ell + \frac{M}{2} g\ell \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} 0,45 \cdot \omega^2 = Mg\ell = 18 \text{ J} \Rightarrow$$

$$\omega^2 = \frac{3600}{45} \Rightarrow$$

$$\omega = \frac{60}{3\sqrt{5}} = 4\sqrt{5} \text{ rad/s}$$

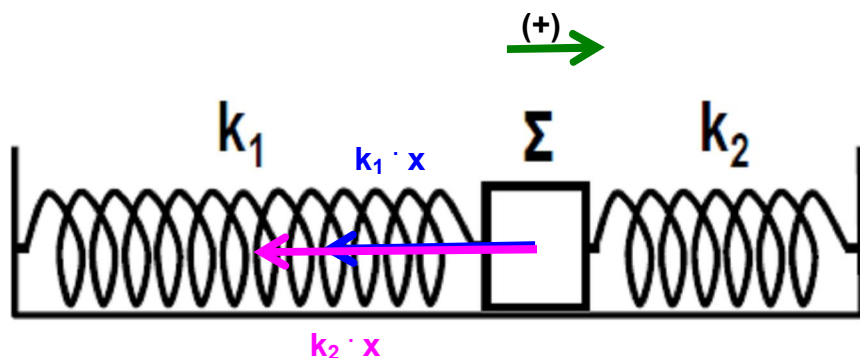


Από διατήρηση στροφορμής έχουμε :

$$I_{\text{συσΤ}(O)} \cdot \omega = m_1 \cdot u_1 \cdot \ell \Rightarrow$$

$$u_1 = \frac{I_{\text{συσΤ}(O)} \cdot \omega}{m_1 \cdot \ell} = \frac{0,45 \cdot 4\sqrt{5}}{0,9} = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

### ΘΕΜΑ Δ



**Δ1.** Σε μια τυχαία θέση θα ισχύει:

$$\Sigma F = -k_1x - k_2x = -(k_1 + k_2)x = -Dx = -200x$$

άρα το σώμα εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση.

**Δ2.** Για  $t = 0$ , τότε το σώμα βρίσκεται στη θέση  $x = +A$  και από την εξίσωση απομάκρυνσης προκύπτει ότι

$$\eta\mu\varphi_0 = +1 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad και } \omega = \sqrt{\frac{D}{m_1}} = 10 \text{ rad/s}$$

$$x = A \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi_0) = 0,2 \cdot \eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$$

**Δ3.**  $U = \frac{1}{2}Dx^2 = 100x^2$

Όμως  $K_{\max} = E_{\text{ολ}} = 4 \text{ J}$ , άρα  $\frac{U}{E_{\text{ολ}}} = \frac{100x^2}{4}$

**Δ4.** Από διατήρηση της ενέργειας έχουμε :

$$K + U = E_{\text{ολ}} \Rightarrow \frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}Dx^2 = \frac{1}{2} \cdot DA^2$$

Όμως  $x = \frac{A}{2}$ , άρα  $\frac{1}{2}mu^2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot DA^2$  (1)

Μετά την κατάργηση του ελατηρίου  $K_2$  έχουμε :

$$\frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}k_1x^2 = \frac{1}{2} \cdot k_1A_1^2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow}$$

$$\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot DA^2 + \frac{1}{2}k_1 \frac{A^2}{4} = \frac{1}{2} \cdot k_1A_1^2 \Rightarrow A_1 = \frac{\sqrt{11}}{10} \text{ m}$$