

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ
ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 7 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2018
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

- A1. (β)
- A2. (α)
- A3. (γ)
- A4. (δ)
- A5. Λ Σ Σ Λ Σ.

ΘΕΜΑ Β

B1. (β).

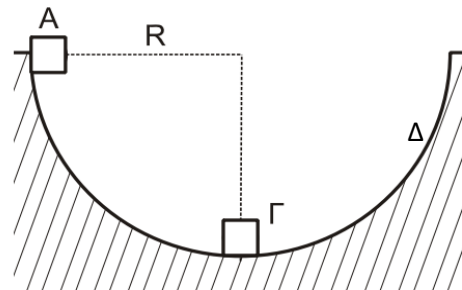
Στη θέση φυσικού μήκους η ταχύτητα είναι μηδέν άρα $A_1 = \Delta l_1$ και $A_2 = \Delta l_2$.

$$\left. \begin{array}{l} A_1 = 2A_2 \\ E_2 = 2E_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2}k_2A_2^2 = 2\frac{1}{2}k_1A_1^2 \Rightarrow k_2A_2^2 = 2k_14A_2^2 \Rightarrow k_2 = 8k_1 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{1}{8}$$

B2.A. (β)

- Για την κίνηση του m_1 από το A στο Γ εφαρμόζουμε Α.Δ.Μ.Ε.

$$K_A + U_A = K_\Gamma + U_\Gamma \Rightarrow m_1gR = \frac{1}{2}m_1u^2 \Rightarrow u = \sqrt{2gR} \quad (1)$$



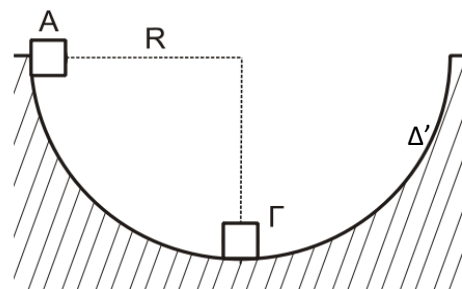
- Αφού η κρούση είναι ελαστική με $m_1 = m_2$ τα σώματα ανταλλάσσουν ταχύτητες.
- Για την κίνηση του m_2 από το Γ στο Δ εφαρμόζουμε Α.Δ.Μ.Ε.

$$K_\Gamma + U_\Gamma = K_\Delta + U_\Delta \Rightarrow \frac{1}{2}m_2u^2 = m_2gh \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \frac{1}{2}2gR = gh \Rightarrow h = R$$

B2.B. (α)

- Για την πλαστική κρούση στη θέση Γ εφαρμόζουμε Α.Δ.Ο.

$$\vec{p}_{\text{πριν}} = \vec{p}_{\text{μετά}} \Rightarrow m_1u = (m_1 + m_2)V$$



$$\Rightarrow \mathbf{V} = \frac{u}{2} \quad (2)$$

- Για την κίνηση του συσσωματώματος από το Γ στο Δ' εφαρμόζουμε Α.Δ.Μ.Ε.

$$K_{\Gamma} + U_{\Gamma} = K_{\Delta'} + U_{\Delta'} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}(m_1 + m_2)V^2 = (m_1 + m_2)gh \xrightarrow{(1)(2)} \frac{1}{2} \frac{2gR}{4} = gh \Rightarrow \mathbf{h} = \frac{R}{4}$$

B3. (β)

Μεταξύ των σημείων 1 και 2 εφαρμόζουμε την εξίσωση Bernoulli

$$P_{\text{atm}} + \frac{1}{2}\rho u_1^2 + \rho gH = P_{\text{atm}} + \frac{1}{2}\rho u_2^2 + 0 \Rightarrow \mathbf{H} = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g}$$

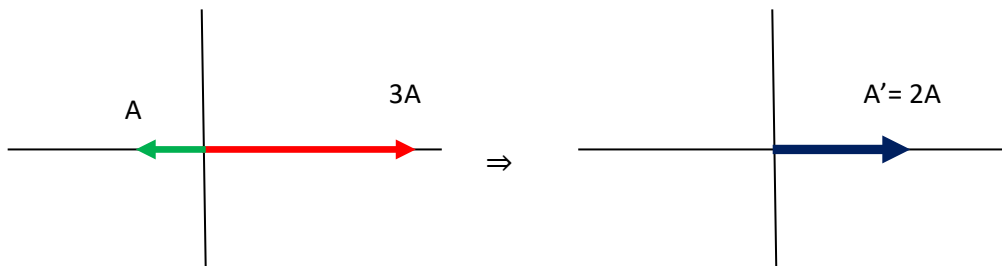
ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$f = \frac{N}{t} \Rightarrow f = \frac{10}{2} \Rightarrow \mathbf{f} = 5\text{Hz}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow \omega = 2\pi 5 \Rightarrow \mathbf{\omega} = 10\pi \text{ r/s}$$

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow \mathbf{T} = 0,2 \text{ s}$$



Από τα περιστρεφόμενα διανύσματα προκύπτει $A' = 2A = 2 \cdot 0,05 \Rightarrow$

$$\mathbf{A}' = 0,1\text{m} \text{ και } \mathbf{\varphi}_0 = 0$$

Άρα η εξίσωση απομάκρυνσης του σημείου Ο είναι

$$\mathbf{y} = 0,1\eta\mu 10\pi t \text{ S. I.}$$

Γ2.

$$v_{\delta} = \frac{x}{t} \Rightarrow v_{\delta} = \frac{1,5}{0,3} \Rightarrow \mathbf{v_{\delta} = 5\text{m/s}}$$

$$\lambda = v_{\delta} \cdot T \Rightarrow \lambda = 5 \cdot 0,2 \Rightarrow \mathbf{\lambda = 1\text{m}}$$

$$\text{άρα η εξίσωση του κύματος είναι } y = A'\eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Rightarrow y = 0,1\eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{0,2} - \frac{x}{1} \right) \Rightarrow$$

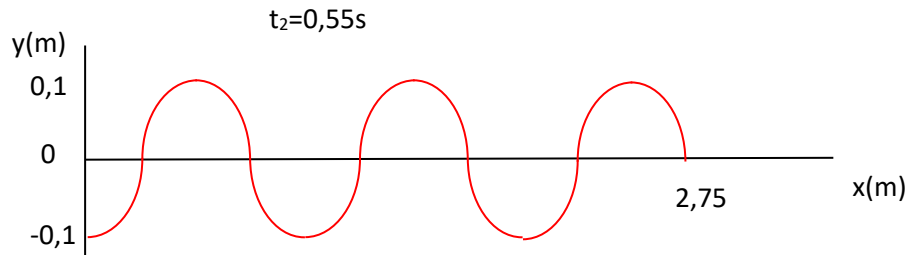
$$\mathbf{y} = 0,1\eta\mu 2\pi(5t - x) \text{ S. I.}$$

Γ3.

$$\text{Για } t_2 = t_1 + \frac{5T}{4} \Rightarrow t_2 = 0,3 + \frac{1}{4} \Rightarrow \mathbf{t_2 = 0,55 \text{ s}}$$

$$N_{\text{ταλαν}} = \frac{t_2}{T} = \frac{0,55}{0,2} \Rightarrow \mathbf{N_{\text{ταλαν}} = 2,75 \text{ κυματοπαλμοί}}$$

$$x_{\text{ολ}} = v_{\delta} \cdot t_2 \Rightarrow x_{\text{ολ}} = 5 \cdot 0,55 \Rightarrow \mathbf{x_{\text{ολ}} = 2,75 \text{ m}}$$



Γ4.

Η φάση του σημείου Ο είναι $\Phi_{(O)} = 10\pi t \Rightarrow 3,75\pi = 10\pi t \Rightarrow t = 0,375 \text{ s}$

Για $t = 0,375 \text{ s}$ η ταχύτητα του σημείου Ν είναι

$$u_{(N)} = \omega A' \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Rightarrow u_{(N)} = 10\pi \cdot 0,1 \sin 2\pi (5 \cdot 0,375 - 1,75) \Rightarrow$$

$$u_{(N)} = \pi \sin \frac{\pi}{4} \Rightarrow \mathbf{u}_{(N)} = \frac{\pi\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Ισορροπία

$$\Sigma \tau_{(O)} = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} R = T_{\sigma} R \Rightarrow$$

$$F_{\varepsilon\lambda} = T_{\sigma} \quad (1)$$

και

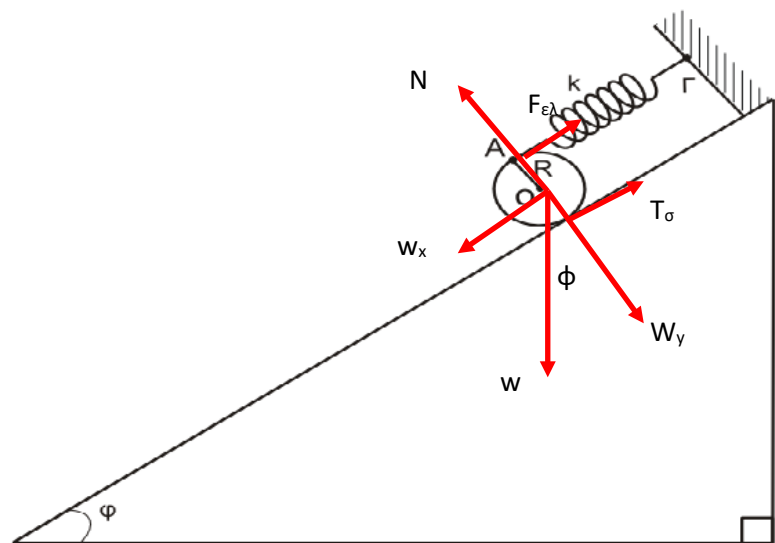
$$\Sigma F = 0 \Rightarrow w_x = F_{\varepsilon\lambda} + T_{\sigma} \quad (1)$$

$$mg \eta \mu \phi = 2F_{\varepsilon\lambda} \Rightarrow$$

$$m10 \cdot 0,6 = 2k\Delta l \Rightarrow$$

$$6m = 2 \cdot 100 \cdot 0,06 \Rightarrow$$

$$\mathbf{m = 2 \text{ kg}}$$



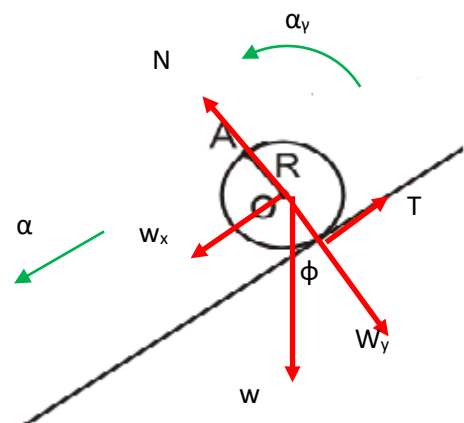
Δ2.

$$\Sigma \tau_{(O)} = I_{cm} \alpha_{\gamma} \Rightarrow TR = \frac{1}{2} m R^2 \alpha_{\gamma} \xrightarrow{\alpha = \alpha_{\gamma} R}$$

$$T = \frac{1}{2} 2\alpha \Rightarrow \mathbf{T = \alpha} \quad (1)$$

$$\Sigma F_x = m\alpha \Rightarrow w_x - T = m\alpha \Rightarrow$$

$$mg \eta \mu \phi - \alpha = m\alpha \Rightarrow$$



$$12 = 3\alpha \Rightarrow \alpha = 4 \text{ m/s}^2$$

Δ3.

$$(1) \Rightarrow T = 4 \text{ N}$$

$$\text{Και } \alpha = \alpha_\gamma R \Rightarrow 4 = 0,1\alpha_\gamma \Rightarrow \alpha_\gamma = 40 \text{ r/s}^2$$

Δ4.

$$\frac{dK}{dt} = \frac{dK}{dt}(\text{μεταφ}) + \frac{dK}{dt}(\text{στροφ}) \Rightarrow \frac{dK}{dt} = \Sigma F \cdot u + \Sigma \tau \cdot \omega \Rightarrow$$

$$\frac{dK}{dt} = m \cdot \alpha \cdot t + T \cdot R \cdot \alpha_\gamma \cdot t \Rightarrow \frac{dK}{dt} = 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 1 + 4 \cdot 0,1 \cdot 40 \cdot 1 \Rightarrow$$

$$\frac{dK}{dt} = 32 + 16 \Rightarrow \frac{dK}{dt} = 48 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$