

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 2018
ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

13/6/2018

ΘΕΜΑ Α

A1) γ,

A2) δ,

A3) α,

A4) δ,

A5) α) Λ, β) Σ, γ) Λ, δ) Σ, ε) Λ

ΘΕΜΑ Β

B1)

α) Σωστό το (i).

$$\beta) d_2 = \sqrt{(2\lambda_1)^2 + \left(\frac{3\lambda_1}{2}\right)^2} \Rightarrow d_2 = 2,5\lambda_1.$$

$$\text{Άρα } d_1 - d_2 = -0,5\lambda_1 \quad (1).$$

$$\text{Όμως } \left. \begin{array}{l} \lambda_1 f_1 = \lambda_2 f_2 \\ f_2 = 2f_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \lambda_1 f_1 = \lambda_2 \cdot 2f_1 \Rightarrow \lambda_1 = 2\lambda_2 \quad (2).$$

Η σχέση (1) λόγω της (2):

$$d_1 - d_2 = -0,5 \cdot 2 \lambda_2 \Rightarrow$$

$$d_1 - d_2 = -\lambda_2 = N\lambda, \text{ με } N = -1.$$

Άρα διπλασιάζοντας την συχνότητα, το σημείο έγινε σημείο ενίσχυσης.

B2)

α) Σωστή η (iii)

β) Εφαρμόζω την ΑΔΣ για την κίνηση του σφαιριδίου

$$L_{\alpha\rho\chi} = L_{\tau\epsilon\lambda} \Rightarrow m\omega R^2 = m\omega' \frac{R}{2} \frac{R}{2} \Rightarrow \omega' = 4\omega \quad (1)$$

Για το έργο της F εφαρμόζω το Θ.Μ.Κ.Ε

$$W_F = \frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow W_F = \frac{1}{2}m\omega'^2 \frac{R^2}{4} - \frac{1}{2}m\omega^2 R^2 \stackrel{(1)}{\Rightarrow}$$

$$W_F = \frac{1}{2}m16\omega^2 \frac{R^2}{4} - \frac{1}{2}m\omega^2 R^2 = \frac{3}{2}m\omega^2 R^2$$

B3)

α) Σωστή η (i)

β) Εφαρμόζω την εξίσωση συνέχειας στα σημεία Γ και Δ

$$A_\Gamma v_\Gamma = A_\Delta v_\Delta \xrightarrow{A_\Gamma=2A_\Delta} v_\Delta = 2v_\Gamma \quad (1)$$

Για την οριζόντια βολή της φλέβας του ρευστού έχουμε για τον χρόνο κίνησης μέχρι να φτάσει στο έδαφος

$$t_k = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (2)$$

Το βεληνεκές της βολής είναι

$$x = 4h \Rightarrow v_\Delta \sqrt{\frac{2h}{g}} = 4h \Rightarrow v_\Delta^2 = 8gh \Rightarrow h = \frac{v_\Delta^2}{8g} \quad (3)$$

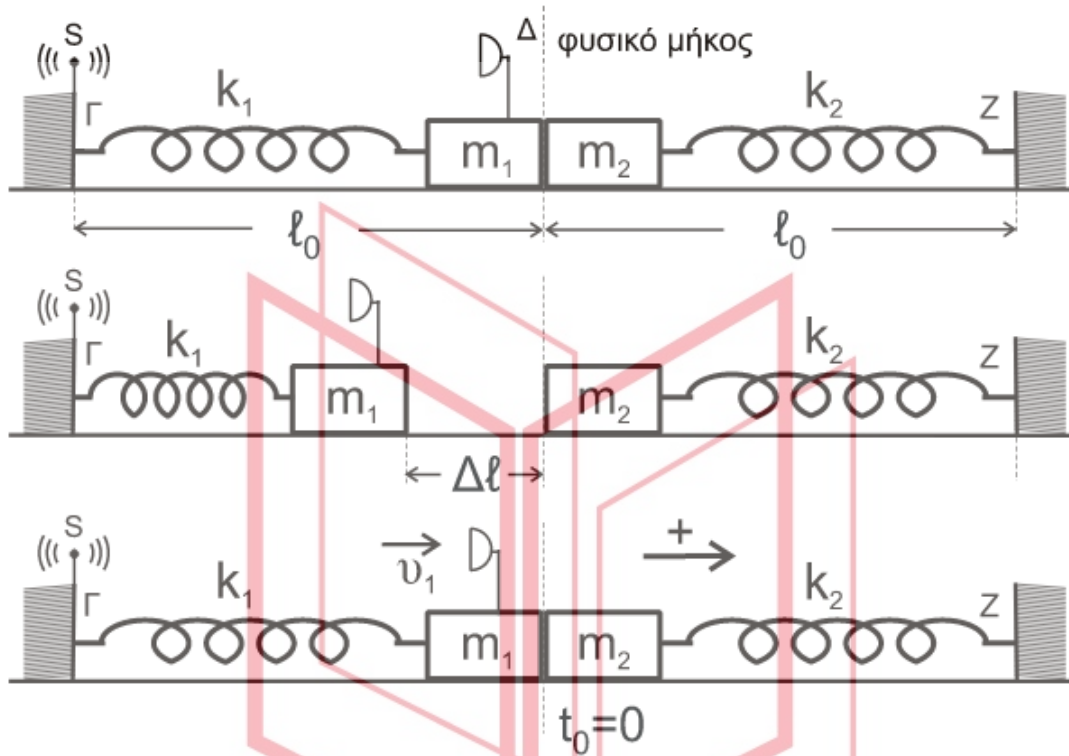
Εφαρμόζω την εξίσωση Bernoulli στα σημεία Γ και Δ (h=0 στο Γ)

$$P_\Gamma + \frac{1}{2}\rho v_\Gamma^2 = P_\Delta + \frac{1}{2}\rho v_\Delta^2 + \rho gh \Rightarrow P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2}\rho v_\Delta^2 + \rho gh - \frac{1}{2}\rho v_\Gamma^2 \stackrel{(1),(3)}{\Rightarrow}$$

$$P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2}\rho 4v_\Gamma^2 - \frac{1}{2}\rho v_\Gamma^2 + \rho \frac{4v_\Gamma^2}{8} = 2\rho v_\Gamma^2$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΘΕΜΑ Γ



α) Έχουμε: $A=0,4\text{m}$,

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}},$$

$$v_1 = \Delta \ell \cdot \omega_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Εφαρμόζουμε την ΑΔΟ για το σύστημα των δυο σωμάτων στην διάρκεια της κρούσης

$$m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_k \Rightarrow v_k = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Από φαινόμενο Doppler,

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= \frac{340 - 2}{340} \cdot f_s = \frac{338}{340} f_s \\ f_2 &= \frac{340 - 1}{340} f_s = \frac{339}{340} f_s \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{338}{339}$$

β) Σε τυχαία θέση:

$$\Sigma F = -F_{\varepsilon\lambda_1} - F_{\varepsilon\lambda_2} \Rightarrow$$

$$\Sigma F = -k_1 x - k_2 x \Rightarrow$$

$$\Sigma F = -(k_1 + k_2)x \Rightarrow$$

$$\Sigma F = -2kx.$$

Άρα α.α.τ. με $D = 2k$.

Για τη νέα α.α.τ. μετά την κρούση $v_k = v_{max} \Rightarrow 1 = A' \omega' \Rightarrow 1 = A' \sqrt{\frac{2k}{2m}} \Rightarrow$

$$1 = A' \cdot 5 \Rightarrow A' = 0,2 \text{ m.}$$

$$\gamma) f_A = \frac{v_{\eta\chi} - v_A}{v_{\eta\chi}} \cdot f_s \Rightarrow f_s = \frac{v_{\eta\chi} - v_A}{v_{\eta\chi}} \cdot f_s \Rightarrow$$

$$v_{\eta\chi} - v_A = v_{\eta\chi} \Rightarrow v_A = 0.$$

Άρα $f_A = f_s$ για 1^η φορά στην θετική ακραία θέση την $t = \frac{T}{4}$ όπου $T = \frac{2\pi}{\omega}$.

$$\Rightarrow T' = 0,4\pi \text{ sec.}$$

Άρα $t = 0,1\pi \text{ sec.}$

$$\delta) \left| \left(\frac{\Delta p}{\Delta t} \right)_{max} \right| = DA' = 2kA' = 20 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

ΘΕΜΑ 4^ο

Δ1.

$$I_{\rho,\delta} = \frac{1}{12} Ml^2 + M \frac{l^2}{4} + \frac{1}{2} m_{\Delta} R_{\Delta}^2 \Rightarrow$$

$$I_{\rho,\delta} = \frac{1}{12} \cdot 8 \cdot 3^2 + 8 \cdot \frac{3}{4} + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$I_{\rho,\delta} = 6 + 18 + 1 \Rightarrow$$

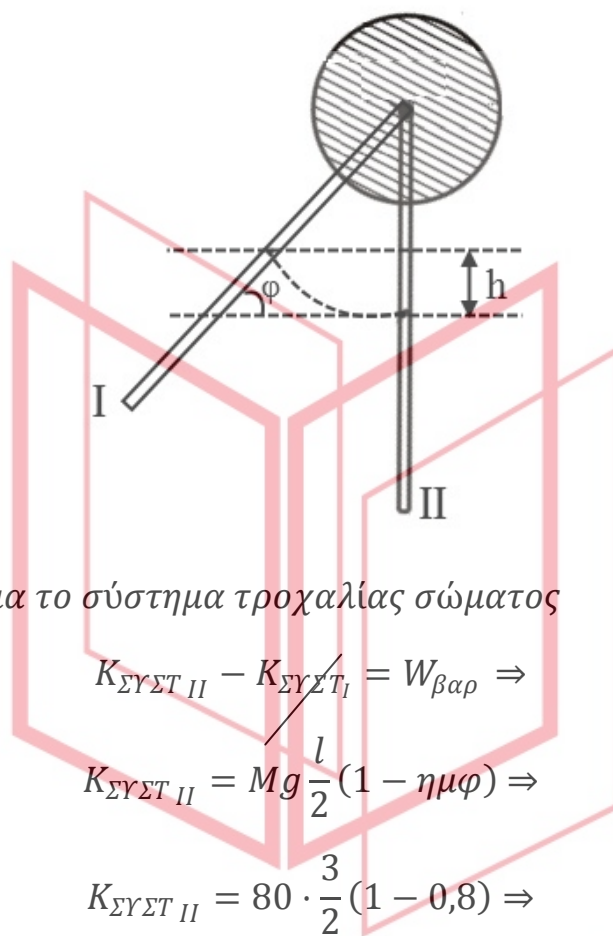
$$I_{\rho,\delta} = 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

Δ2.

$$\frac{dL}{dt_{\rho,\Sigma}} = \Sigma \tau_{\varepsilon\xi} = Mg \frac{l}{2} \sin\varphi = 80 \cdot \frac{3}{2} \cdot 0,6 \Rightarrow$$

$$\frac{dL}{dt_{\rho,\Sigma}} = 72 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

Δ3.



ΘΜΚΕ I \rightarrow II για το σύστημα τροχαλίας σώματος

$$K_{\Sigma\Upsilon\Sigma T II} - K_{\Sigma\Upsilon\Sigma T I} = W_{\beta\alpha\rho} \Rightarrow$$

$$K_{\Sigma\Upsilon\Sigma T II} = Mg \frac{l}{2} (1 - \eta \mu \varphi) \Rightarrow$$

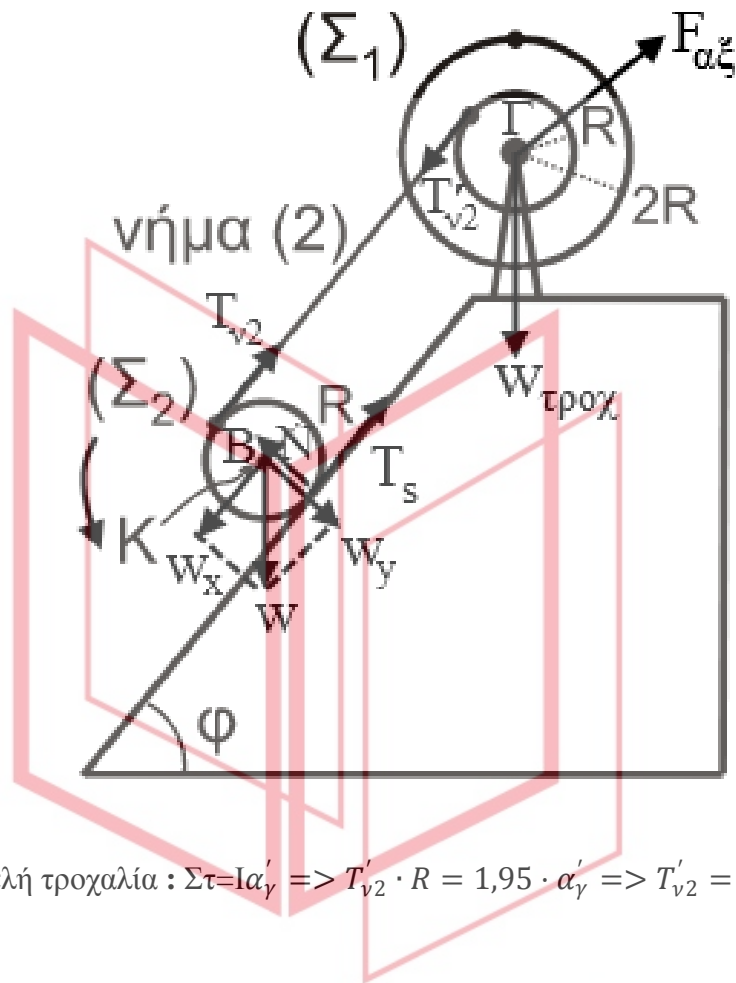
$$K_{\Sigma\Upsilon\Sigma T II} = 80 \cdot \frac{3}{2} (1 - 0,8) \Rightarrow$$

$$K_{\Sigma\Upsilon\Sigma T II} = 24J.$$

αθιμπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Δ4)



Θ.Ν.Σ.Κ. στην διπλή τροχαλία : $\Sigma\tau = I\alpha'_\gamma \Rightarrow T'_{v2} \cdot R = 1,95 \cdot \alpha'_\gamma \Rightarrow T'_{v2} = \frac{1,95}{0,2} \alpha'_\gamma$ (3)

2^ο Νόμος Νεύτωνα : $\Sigma F_x = m \cdot a_{cm} \Rightarrow w_x - T_{v2} - T_s = 30 \cdot a_{cm} \Rightarrow m\eta\mu\phi - T_{v2} - T_s = 30 \cdot a_{cm} \Rightarrow 300 \cdot 0,8 - T_{v2} - 30 \cdot \alpha_{cm} = T_s$ (4)

Θ.Ν.Σ.Κ. στον δίσκο : $\Sigma\tau = I\alpha_\gamma \Rightarrow T_s \cdot R - T_{v2} \cdot R = \frac{1}{2} m R^2 \alpha_\gamma \Rightarrow T_s = T_{v2} + \frac{1}{2} \cdot 30 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow T_s = T_{v2} + 15 \cdot \alpha_{cm}$. (5)

(4) $\stackrel{(5)}{\Rightarrow} 240 - T_{v2} - 30 \cdot \alpha_{cm} = T_{v2} + 15 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow 240 = 2 \cdot T_{v2} + 45 \cdot \alpha_{cm}$ (6).

$T_{v2} = T'_{v2}$ (αβαρές νήμα).

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
 $\alpha_B = \alpha_{\epsilon\Gamma} \Rightarrow 2\alpha_{cm} = \alpha'_\gamma \cdot R$ (7).

Άρα : (6) $\stackrel{(3),(7)}{\Rightarrow} 240 = 2 \cdot \frac{1,95}{0,2} \cdot \frac{2 \cdot \alpha_{cm}}{0,2} + 45 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow 240 = (195 + 45)\alpha_{cm} \Rightarrow$

$$\boxed{a_{cm} = \frac{240}{240} = 1 \frac{m}{s^2}}$$

$s = \frac{1}{2} \alpha_{cm} t^2 \Rightarrow t = 2 \text{ sec.}$

$$\boxed{v_{cm} = \alpha_{cm} t = 2 \frac{m}{s}}$$