ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1 γ

Α2 δ

Α3 α

Α4 δ

Α5 : α Λ

β Σ

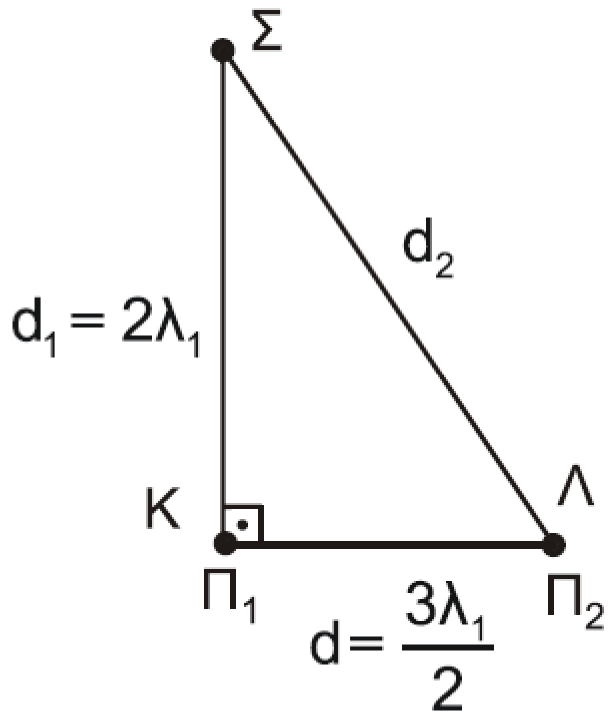
γ Λ

δ Σ

ε Λ

ΘΕΜΑ Β

Θεμα Β1



Α) Σωστή απάντηση το i

Β) ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ:

$$\left.\begin{aligned} u &= \lambda_1 f \\ u &= \lambda_2 2f \end{aligned}\right\} \Rightarrow \lambda_1 = 2\lambda_2$$

$d_2 = \sqrt{d_1^{\,2} + d^2} = \sqrt{4\lambda_1^{\,2} + \dfrac{9\lambda_1^{\,2}}{4}} = \dfrac{5}{2}\lambda_1$

$$d_1 - d_2 = 2\lambda_1 - \frac{5}{2}\lambda_1 = -\frac{\lambda_1}{2}$$

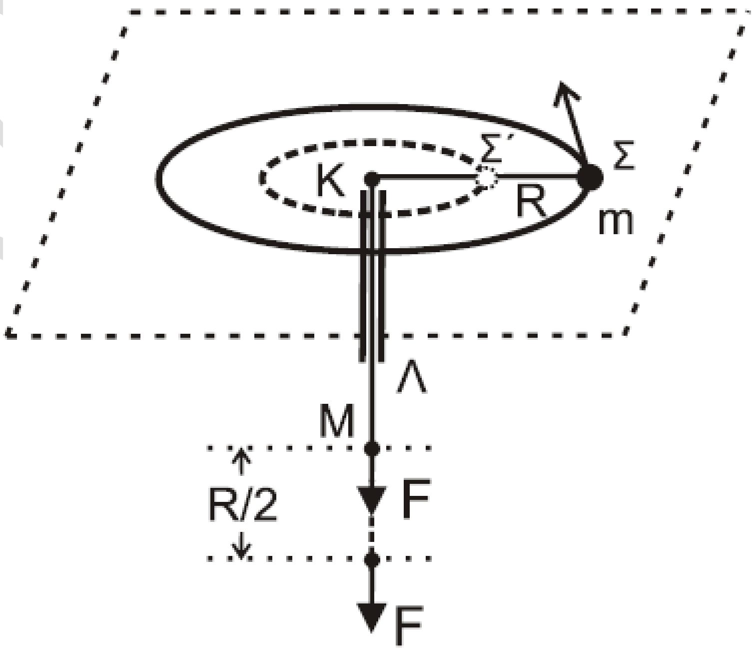
Για συχνότητα $f_2=2f$

$$d_1 - d_2 = -\frac{\lambda_1}{2} = -\lambda_2 = -1\lambda_2$$

Άρα έχουμε ενισχυτική συμβολή στο Σ

Β2.

α. Σωστή απάντηση το γ



ΑΔΣτ ($\Sigma\tau_{\varepsilon\xi}=0$) Από Σ → Σ΄ $L_0 = L_t$

$mR^2\omega = m\dfrac{R^2}{4}\omega'$

$\omega'=4\omega$

Από Θ.Μ.Κ.Ε. $\Delta K = W_{o\lambda}$

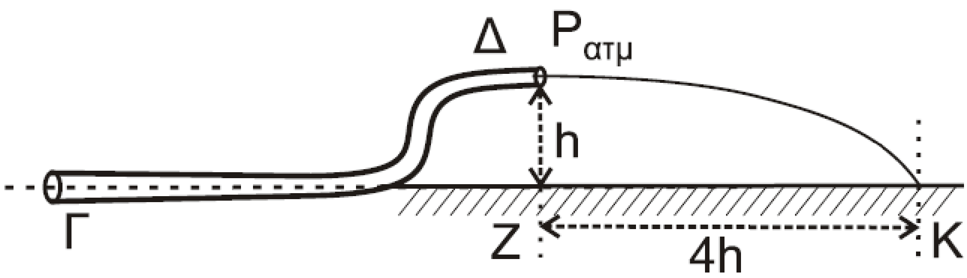
$K_\tau - K_o = W_{o\lambda}$

$\dfrac{1}{2}m\dfrac{R^2}{4}(4\omega)^2 - \dfrac{1}{2}mR^2\omega^2 = W_f$

$\dfrac{1}{2}m\dfrac{R^2}{4}16\omega^2 - \dfrac{1}{2}mR^2\omega^2 = W_f$

$\dfrac{1}{2}mR^2 3\omega^2 = W_f$

Θεμα Β3.



Α) Σωστή απάντηση(i)

Β) Αιτιολόγηση:

Εξίσωση συνέχειας (Γ-Δ)

$\Pi_\Gamma=\Pi_\Delta \Rightarrow A_\Gamma U_\Gamma=A_\Delta U_\Delta \Rightarrow 2A_\Delta U_\Gamma= A_\Delta U_\Delta$

$\Rightarrow U_\Delta=2U_\Gamma$ (1)

<u>Χρόνος Πτώσης</u> $t_{πτ}=\sqrt{\frac{2h}{g}}$

$(ZK)= U_\Delta \cdot t_{πτ} \overset{1}{\Rightarrow} (ZK)=2U_\Gamma \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow$

$4h= 2U_\Gamma \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow 16h^2=4U_\Gamma^2\frac{2h}{g}$

$\Rightarrow \quad h=\frac{8U_\Gamma^2}{16g} \Rightarrow h=\frac{U_\Gamma^2}{2g}$ (2)

Εξίσωση Bernoulli (Γ)-(Δ)

$$P_\Gamma + \frac{1}{2}\rho U_\Gamma{}^2 + \rho g \bullet 0 = \mathrm{P}_\Delta \bullet + \frac{1}{2}\rho U_\Delta{}^2 + \rho g h$$

$$P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2}\rho(U_\Delta^2 - U_\Gamma^2) + \rho g h \overset{(1)}{\Rightarrow}$$

$$\Delta\mathrm{P} = \mathrm{P}_\Gamma - \mathrm{P}_\Delta = \frac{1}{2}\rho 3U_\Gamma^2 + \rho g h \overset{(2)}{\Rightarrow}$$

$$\Delta\mathrm{P} = \frac{1}{2}\rho 3U_\Gamma^2 + \rho g \frac{U_\Gamma^2}{2g} \Rightarrow \Delta\mathrm{P} = \frac{4}{2}\rho U_\Gamma^2 \Rightarrow \Delta\mathrm{P} = 2\rho U_\Gamma^2$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$K_1 = m_1\omega_1^2 \Rightarrow \omega_1 = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} = \sqrt{\frac{50}{2}} = 5 rad/s$

Από ΑΔΕΤ την t=0 $E_\tau = k + U \Rightarrow A_1 = \Delta\ell = 0{,}4$ m

$$u_1 = u_{\max} = \omega_1 A_1 = 2m/s$$

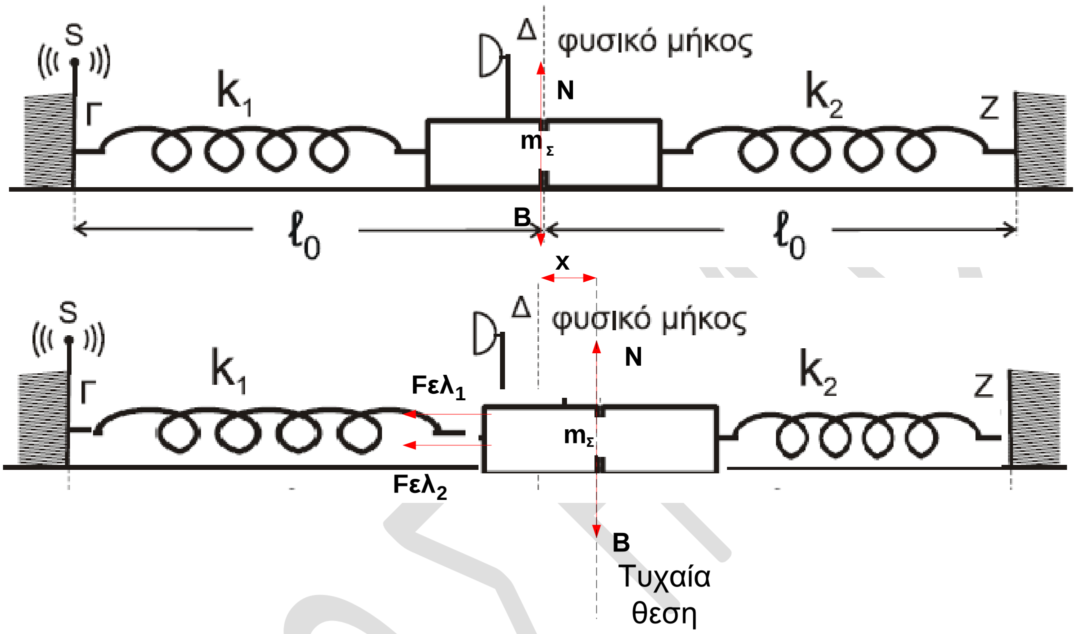
ΑΔΟ ($\Sigma f_{\varepsilon\xi\iota\varsigma} = 0$)

$$\mathrm{P}_1 + \mathrm{P}_2 = \mathrm{P}_\Sigma$$

$$m_1 u_1 = (m_1 + m_2)u_\Sigma$$
$$u_\Sigma = \frac{m_1 u_1}{m_1 + m_2} = \frac{2\cdot 2}{4} = 1m/s$$

‘Αρα $\dfrac{f_1}{f_2}=\dfrac{\dfrac{u_{\eta\chi}-u_1}{u_{\eta\chi}}fs}{\dfrac{u_{\eta\chi}-V_\Sigma}{u_{\eta\chi}}fs}=\dfrac{u_{\eta\chi}-u_1}{u_{\eta\chi}-V_\Sigma}=\dfrac{338}{339}$

Γ2.



Στη Τ.Θ $\Sigma Fx=F_{\varepsilon\pi}$

$$\Sigma Fx=-F_{\varepsilon\lambda 1}-F_{\varepsilon\lambda 2}=-k_1x-k_2x=-(k_1+k_2)\,x\Rightarrow$$

Άρα εκτελεί ΓΑΤ στον x’x με D= k_1+k_2 =2K=100 N/m

Γ3.

Για να είναι $f_A=f_s$ πρέπει $u_{T\alpha\lambda}=0$

Αυτό για πρώτη φορά γίνεται σε $\Delta t=\frac{T}{4}$= $\Delta t=2\pi\sqrt{\dfrac{m_\Sigma}{D}}=0{,}1\pi\,\sec$

Γ4.

ΑΔΕΤ αμέσως μετά την κρούση

$$E_T = K + U \rightarrow \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}m_\Sigma V_\Sigma{}^2 \rightarrow \mathrm{A} = 0,2m$$

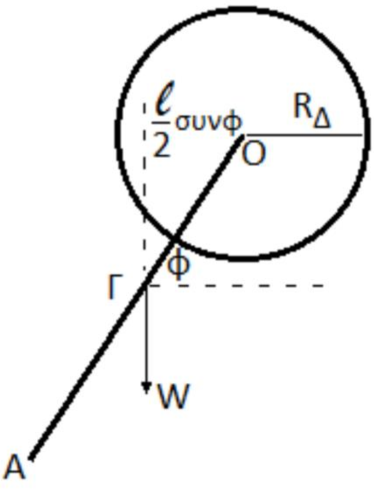
Άρα $\left|\frac{\Delta P}{\Delta t}\max\right| = \left|\Sigma F_{\max}\right| = \left|-D\mathrm{A}\right| = 20\mathrm{N}$

ΘΕΜΑ Δ

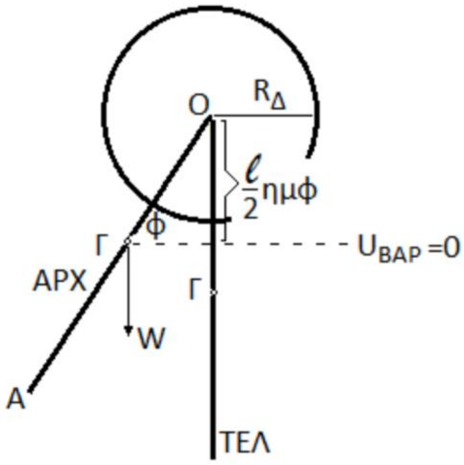
Δ1.

$$\mathrm{I}_{\sigma\upsilon\sigma\tau} = \mathrm{I}_{\rho\alpha\beta} + \mathrm{I}_{\delta\iota\sigma} = \left[\frac{1}{12}\mathrm{M}\ell^2 + \mathrm{M}\left(\frac{\ell}{2}\right)^2\right] + \frac{1}{2}m_\Delta R_\Delta^2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \mathrm{I}_{\sigma\upsilon\sigma\tau} = \frac{1}{3}\mathrm{M}\ell^2 + \frac{1}{2}m_\Delta R_\Delta^2 = (1+24)\,kgm^2 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \mathrm{I}_{\sigma\upsilon\sigma\tau} = 25kgm^2$$

Δ2.



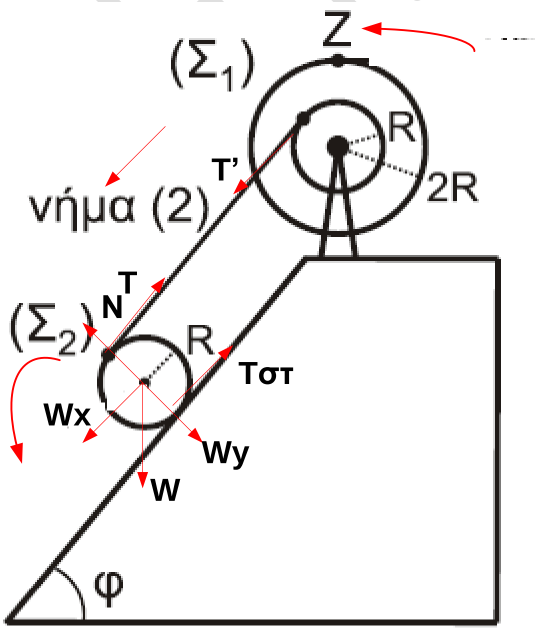
$$\frac{\Delta L}{\Delta t}_{\sigma\upsilon\sigma\tau} = \Sigma\tau_{\varepsilon\xi\omega\tau} = \tau_{w_\rho} = w_\rho\frac{\ell}{2}\sigma\upsilon\nu\varphi \Rightarrow \frac{\Delta L}{\Delta t}_{\sigma\upsilon\sigma\tau} = 72kg\,{}^{m^2}\!/_{s^2}$$



Δ3.

ΑΔΜΕ (σύστημα):

$$\cancel{K_A}^0 + U_A = K_T + \cancel{U_T}^0 \Rightarrow K_T = m_\rho g\left(\frac{\ell}{2} - \frac{\ell}{2}\eta\mu\varphi\right) \Rightarrow K_{TE\Lambda}^{\sigma\upsilon\sigma\tau} = 24J$$



Δ4.

Σ2:

$$\left.\begin{array}{l}\Sigma F = m_2 \cdot \alpha \\ \Sigma_{\mathrm{T}} = \mathrm{I} \cdot \alpha_\gamma \\ \alpha = \alpha_\gamma \cdot R\end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} w\eta\mu\varphi - \mathrm{T}_\nu - \mathrm{T}_{\sigma\tau} = m_2 \cdot \alpha \\ \mathrm{T}_{\sigma\tau}\cancel{R} - \mathrm{T}_\nu \cancel{R} = \frac{1}{2} m_2 \cancel{R^2} \cdot \frac{\alpha}{\cancel{R}}\end{array}\right\} \Rightarrow w\eta\mu\varphi - 2\mathrm{T}_\nu = \frac{3}{2} m\alpha$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{τροχαλία}: \Sigma_{\mathrm{T}} = \mathrm{I} \cdot \alpha_{\gamma_{\tau\rho}} \Rightarrow \mathrm{T}'_\nu \cdot R = \mathrm{I} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_{\tau\rho}} \\ \text{σχοινί}: \alpha_{\mathrm{B}} = \alpha_{\mathrm{A}} \Rightarrow \alpha_{\gamma_{\tau\rho}} \cdot R = 2\alpha\end{array}\right\} \Rightarrow \mathrm{T}'_\nu \cdot R^2 = 2\mathrm{I}\alpha \Rightarrow T'_\nu = \frac{2\mathrm{I}}{R^2}\alpha$$

Ισχύει $|\mathrm{T}'_\nu| = |\mathrm{T}_\nu|$ λόγω του ότι το σχοινί είναι αβαρές

Άρα:

$$\left.\begin{array}{l} w\eta\mu\varphi - 2\mathrm{T}_\nu = \frac{3}{2} m\alpha \\ 2\mathrm{T}_\nu = \frac{4\mathrm{I}}{R^2}\alpha\end{array}\right\} \Rightarrow w\eta\mu\varphi = \left(\frac{3m}{2} + \frac{4\mathrm{I}}{R^2}\right)\alpha \Rightarrow \alpha = 1\, m/s^2$$

$$S = \frac{1}{2}\alpha t^2 \xrightarrow{S=2m} t = 2s$$

$$u = \alpha \cdot t \xrightarrow{t=2s} u = 2\, m/s$$

ΟΡΟΣΗΜΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΓΚΑΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ   ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΙΩΡΓΟΣ   ΚΩΝΣΤΑΝΤΕΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΟΡΟΣΗΜΟ ΡΑΦΗΝΑΣ

ΠΛΑΣΚΟΒΙΤΗΣ ΣΠΥΡΟΣ   ΤΣΙΤΟΥΡΑΣ ΜΑΝΟΣ   ΓΑΛΑΖΟΥΛΑΣ ΝΙΚΟΣ