ΠΑΛΑΙΟ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ

ΛΥΚΕΙΟΥ ΔΕΥΤΕΡΑ 22 ΙΟΥΝΙΟΥ 2020

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. γ

Α3. α

Α4. α

Α5. Σ, Λ, Λ, Λ, Σ

ΘΕΜΑ Β

Β1. ii.

Κατά μήκος της οριζόντιας ρευματικής γραμμής από την αρχή Pascal

$$P_1 = P_2 \quad ή \quad \frac{F_1}{A_1} = P_{υδρ} + \frac{N'}{A_2}$$

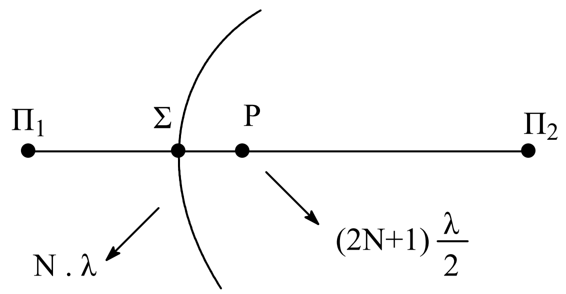
$$ή \quad \frac{F_1}{A_1} = pgh + \frac{W}{A_2} \quad ή \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{W+pghA_2}{A_2}$$

$N' = N\ λόγω\ δράσης - αντίδρασης$

Και

$N = W\ λόγω\ ισορροπίας$

Β2. ii.



Έστω Σ τυχαίο σημείο ενίσχυσης και Ρ διαδοχικό σημείο απόσβεσης πάνω στην ευθεία $Π_1$, $Π_2$

$$\left.\begin{array}{ll} Π_1Σ - Π_2Σ = Nλ & (1) \\ Π_2P - Π_2P = (2N+1)\cdot\dfrac{λ}{2} & (2) \end{array}\right\} άρα\ (1)-(2)$$

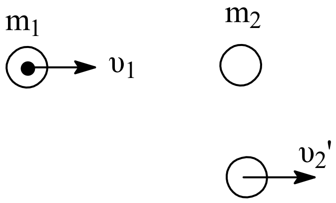
$$\Pi_1 P - \Pi_2 \Sigma + \Pi_2 \Sigma - \Pi_2 P = \frac{\lambda}{2}$$

$\Sigma P + \Sigma P = \frac{\lambda}{2}$ άρα $\Sigma P = \frac{\lambda}{4}$

Άρα $x_2 - x_1 = 4\ cm$ άρα $\frac{\lambda}{4} = 4$ ή $\lambda = 16\ cm$

Β3. iii.

Αρχικά



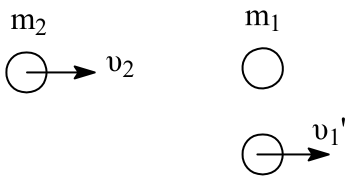
$$\upsilon_2' = \frac{2m_1\upsilon_1}{m_1+m_2}$$

$$\Pi_1\ \% = \left|\frac{\Delta K_2}{K_1}\right|\ 100\ \% = \left|\frac{K_2' - K_2}{K_1}\right|\ 100\ \% = \left|0 - \frac{K_2'}{K_1}\right|\ 100\ \%$$

$$= \left|\frac{\cancel{\frac{1}{2}}\ m_2\ \upsilon_2'^2}{\cancel{\frac{1}{2}}\ m_1\ \upsilon_1^{\ 2}}\right| 100\ \% = \left|\frac{m_2\ \frac{4\cancel{m_1}^2\cancel{\upsilon_1}^2}{(m_1+m_2)^2}}{\cancel{m_1}\ \cancel{\upsilon_1}^2}\right|$$

$$\Pi_1\ \% = \left|\frac{4m_2 m_1}{(m_1+m_2)^2}\right|\ 100\ \%$$

Τελικά



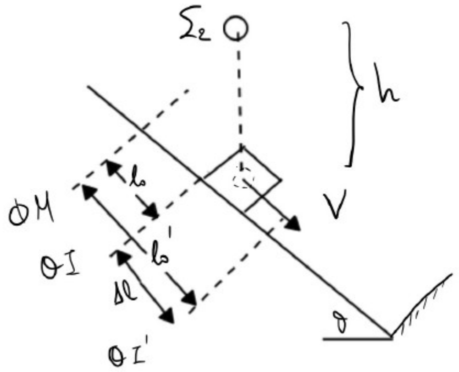
$$\upsilon_1' = \frac{2m_2\upsilon_2}{m_1+m_2}$$

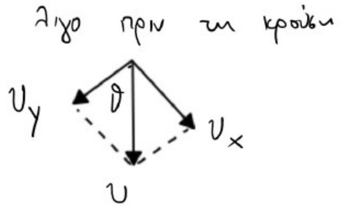
$$\Pi_2\ \% = \left|\frac{\Delta K_1}{K_1}\right|\ 100\% = \left|\frac{K_1' - K_2}{K_1}\right|\ 100\% = \left|0 - \frac{K_1'}{K_1}\right|\ 100\ \%$$

$$= \left|\frac{\frac{1}{2}\ m_1\ \upsilon_1'^2}{\frac{1}{2}\ m_1\ \upsilon_1^{\ 2}}\right|\ 100\ \% = \left|\frac{m_1\ \frac{4m_2^{\ 2}\upsilon_2^{\ 2}}{(m_1+m_2)^2}}{m_1\ \upsilon_1^{\ 2}}\right|\ 100\%$$

Άρα $\Pi_2\ \% = \left|\frac{4\ m_1 m_2}{(m_1+m_2)^2}\right|\ 100\%$

ΘΕΜΑ Γ





Γ1.

Σ_2: $\quad E_{\alpha\rho\chi\,MHX} = E_{\tau\varepsilon\lambda\,MHX}$ ή $K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + U_{\tau\varepsilon\lambda}$

ή $\cancel{m_2} gh = \frac{1}{2}\cancel{m_2}\upsilon^2$ ή $\upsilon = \sqrt{2gh}$ ή $\upsilon = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0{,}6}$

ή $\upsilon = \sqrt{12}$ ή $\upsilon = \sqrt{4 \cdot 3}$ ή $\upsilon = 2\sqrt{3}\ m/s$

$A\Delta O_\chi$: $\quad \vec{P}_{\alpha\rho\chi_x} = \vec{P}_{\tau\varepsilon\lambda_x}$ ή $m_2\upsilon_x = (m_1 + m_2)\,V$

ή $m_2\,\upsilon\,\eta\mu\theta = (m_1 + m_2)\,V$ ή $3 \cdot 2\sqrt{3}\ \frac{1}{2} = (3+1)\,V$ ή

$V = \frac{3\sqrt{3}}{4}\ m/s$

Γ2. Στη Θ.Ι : $\ell_o = \frac{m_1 g\eta\mu\varphi}{k} = \frac{10\,\frac{1}{2}}{100}$ ή $\ell_o = 0{,}05\,m$

Στη Θ.Ι' : $\ell_o' = \frac{(m_1+m_2)g\eta\mu\varphi}{k} = \frac{4\cdot 10\cdot\frac{1}{2}}{100}$ ή $\ell_o = 0{,}2\,m$

Άρα $\Delta\ell = \ell_o' - \ell_o$ ή $\Delta\ell = 0{,}15\,m$ → αποτελεί τυχαία θέση x της νέας ταλάντωσης

Άρα από Α.Δ.Ε.Τ. : $\quad E = K + U_{TA\Lambda}$

$\frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\,V^2 + \frac{1}{2}Dx^2$ ή $100A^2 = 4\left(\frac{3\sqrt{3}}{4}\right)^2 + 100 \cdot 0{,}15^2$

$100A^2 = 4 \cdot \frac{9\cdot 3}{4\cdot 4} + 100 \cdot 0{,}0225$ ή $100A^2 = \frac{27}{4} + 2{,}25$

$100A^2 = \frac{27}{4} + \frac{9}{4}$ ή $A^2 = \frac{36}{4\cdot 100}$ ή $A = \sqrt{\frac{9}{100}}$

ή $A = 0{,}3\,m$

Γ3. $x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0) \xrightarrow{\gamma\iota\alpha\ t=0}$

$0{,}15 = 0{,}3\eta\mu\varphi_0$ ή $\eta\mu\varphi_0 = \frac{1}{2}$ ή $\eta\mu\varphi_0 = \eta\mu\frac{\pi}{6}$

$$\text{Άρα} \begin{cases} \varphi_0 = \frac{\pi}{6}\ rad & \text{Απορρίπτεται} \\ \text{ή} & \\ \varphi_0 = \pi - \frac{\pi}{6} \ \text{ ή } \ \varphi_0 = \frac{5\pi}{6}\ rad & \text{Δεκτό αφού } V < 0 \end{cases}$$

(Το συσσωμάτωμα αμέσως μετά την κρούση κινείται προς τα κάτω, δηλαδή προς την αρνητική φορά)

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m_{O\Lambda}}} \quad \text{ή} \quad \omega = \frac{k}{m_1+m_2} \quad \text{ή} \quad \omega = \sqrt{\frac{100}{4}} \quad \text{ή} \quad \omega = 5rad/s$$

$$\text{Άρα } x = 0{,}3\ \eta\mu\left(5t + \frac{5\pi}{6}\right) \quad \text{S.I.}$$

Γ4. $K = 8U_{TA\Lambda}$

Από Α.Δ.Ε.Τ.

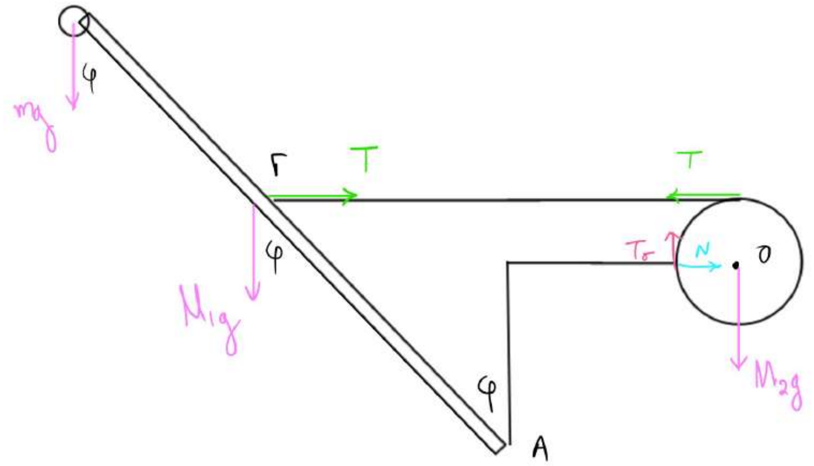
$$E = K + U_{TA\Lambda} \quad \text{ή} \quad E = 8U_{TA\Lambda} + U_{TA\Lambda} = 9U_{TA\Lambda} \quad \text{ή} \quad \frac{1}{2}DA^2 = 9\cdot\frac{1}{2}Dx^2 = x = \pm\frac{A}{3}$$

Όμως αφού $\frac{A}{2} > \frac{A}{3}$ στην έναρξη της ταλάντωσης δεκτή $x = -\frac{A}{3}$ για 2η φορά άρα

$$\left|\frac{F_{\varepsilon\lambda}}{F_{\varepsilon\pi}}\right| = \left|\frac{k\cdot\Delta\ell'}{D\,x}\right| = \left|\frac{\ell'_o + \frac{A}{3}}{\frac{A}{3}}\right| = \left|\frac{0{,}2+0{,}1}{0{,}1}\right|$$

$$\text{Άρα } \left|\frac{F_{\varepsilon\lambda}}{F_{\varepsilon\pi}}\right| = 3$$

ΘΕΜΑ Δ



$L = 1\,m$

$M_1 = 6\,kg$

$m = 1\,kg$

$KE = R = 2{,}8\,m$

$r = 0{,}1$

Δ1.

i) $\Sigma\vec{\tau}_{(A)} = 0$ ή $M_1 g \frac{\ell}{2}\,\eta\mu\varphi + mg\ell\eta\mu\varphi = T\frac{\ell}{2}\sigma\upsilon\nu$ ή $10 \cdot 0{,}6 + 6 \cdot \frac{10}{2} \cdot 0{,}6 = \frac{T}{2} \cdot 0{,}8$

ή $0{,}4\,T = 6 + 18$ ή $\frac{2}{5}\,T = 24$ ή $T = 60\,N$

ii) $\Sigma\vec{\tau}_{(0)} = 0$ άρα $T = T_\sigma = 60N$

Δίσκος : $\Sigma F_x = 0$ ή $N = T = 60\,N$ και $\Sigma F_y = 0$ ή $T_\sigma = M_2 g$

άρα $M_2 = 6\,kg$

Δ2. $I_{(\boldsymbol{A})} = I_{\boldsymbol{\rho\alpha\beta\delta}} + I_{\boldsymbol{m}}$

$$I_{(\boldsymbol{A})} = \frac{1}{3}M_1\ell^2 + m\ell^2 = \left(\frac{M_1}{3} + m\right)\ell^2$$

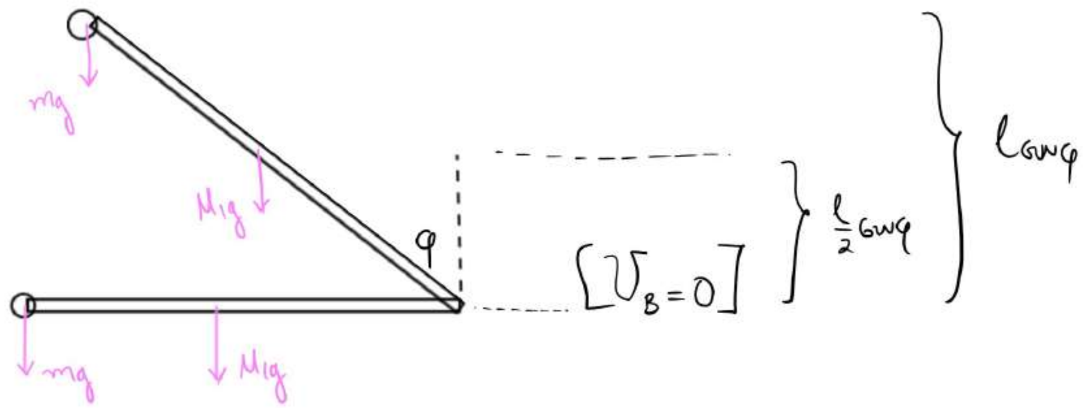
$I_{(\boldsymbol{A})} = \left(\frac{1}{3} \cdot 6 + 1\right)$ ή $I_{(\boldsymbol{A})} = 3kg \cdot m^2$

Άρα $\Sigma\vec{\tau}_{(A)} = I_{(\boldsymbol{A})} \cdot \vec{\alpha}_\gamma$ ή $mg\ell\eta\mu\varphi + M_1 g\frac{\ell}{2}\eta\mu\varphi = I_{(\boldsymbol{A})} \cdot \alpha_\gamma$

ή $10 \cdot 0{,}6 + 6 \cdot \frac{10}{2} \cdot 0{,}6 = 3 \cdot \alpha_\gamma$ ή $6 + 18 = 3 \cdot \alpha_\gamma$

ή $\alpha_\gamma = \frac{24}{3}$ ή $\alpha_\gamma = 8\,rad/s^2$

Δ3.



$\Delta K = W_{O\Lambda}$ ή $K_{\tau\varepsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = W_{M_{1},g} + W_{mg}$ ή $\frac{1}{2} \cdot I_A \cdot \omega^2 = M_1\, g \frac{\ell}{2} \sigma\upsilon\nu\varphi + mg\ell \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi$

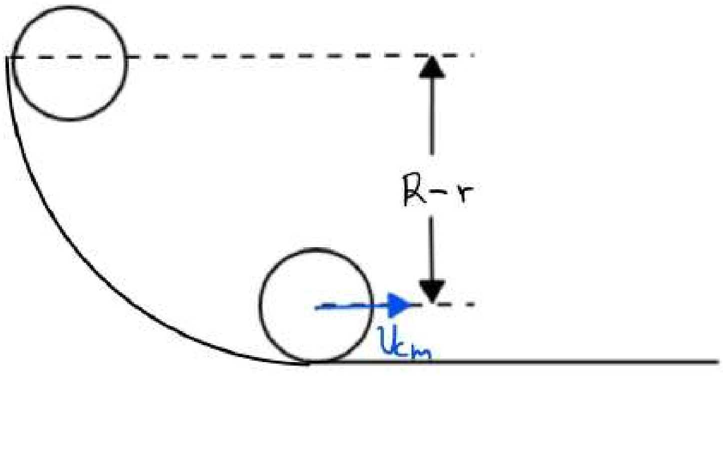
ή $\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \omega^2 = 6 \cdot \frac{10}{2} \cdot 0{,}8 + 10 \cdot 0{,}8$ ή $\frac{3}{2}\omega^2 = 8 + 24$ ή $\omega^2 = \frac{32 \cdot 2}{3}$

ή $\omega^2 = \sqrt{\frac{64}{3}}$ ή $\omega = \frac{8}{\sqrt{3}}$ ή $\omega = \frac{8\sqrt{3}}{3}\ rad/s$

άρα $|\Delta \vec{L}| = |\vec{L}_{T\varepsilon\lambda} - \overset{o}{\vec{L}_{\alpha\rho\chi}}|$ ή $|\Delta \vec{L}| = |I_{(A)} \cdot \omega| = 3 \cdot \frac{8\sqrt{3}}{3}$ ή $|\Delta \vec{L}| = 8\sqrt{3}\ kg\ m^2/s$

ii. φορά προς τα έξω στο σημείο Α

Δ4.



$\Delta K = W_{O\Lambda}$ ή $\frac{1}{2}\, M_2\, \upsilon_{cm}^2 + \frac{1}{2}\, I_{cm} \cdot \omega^2 = M_2 g(R - r)$

ή $\frac{1}{2}\, M_2\, \upsilon_{cm}^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} M_2 r^2 \upsilon_{cm}^2 = M_2 g(R - r)$ ή $\frac{\upsilon_{cm}^2}{2} + \frac{1}{4}\, \upsilon_{cm}^2 = g(R - r)$

ή $\frac{3}{4} \cdot \upsilon_{cm}^2 = g(R - r)$ ή $\frac{3}{4} \cdot \upsilon_{cm}^2 = 10 \cdot 2{,}7$ ή $\upsilon_{cm} = \sqrt{9 \cdot 4}$ ή $\upsilon_{cm} = 6\ m/s$

Δ5. i. Αφού στο τεταρτοκύκλιο κάνει Κ.Χ.Ο.

$$\left.\begin{array}{c} \Delta x_{cm} = \Delta S = \frac{\pi}{2}\cdot(R-r) \\ \kappa\alpha\iota \\ \Delta S = r\theta \end{array}\right\} \text{ άρα } \theta = \frac{\pi}{2r}(R-r)$$

Άρα $N = \frac{\theta}{2\pi}$ ή $N = \frac{\pi\cdot(R-r)}{4\pi r} = \frac{27}{4}$ στροφές

ii. Στη θέση (2) έχει αποκτήσει γωνιακή ταχύτητα $\omega = \frac{8\sqrt{3}}{3}\ rad/s = \sigma\tau\alpha\theta\varepsilon\rho$ή αφού το οριζόντιο δάπεδο είναι λείο.

$S = \upsilon\cdot t$ ή $t = \frac{S}{\upsilon} = \frac{\pi}{\omega\cdot r}$ $\acute{\alpha}\rho\alpha$ $\theta' = N'\cdot 2\pi = \omega\cdot t$ ή $N'\cdot 2\pi = \omega\frac{S}{\omega\, r}$

ή $N' = \frac{S}{2\pi\, r} = 5\ \sigma\tau\rho o\varphi\acute{\varepsilon}\varsigma$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

ΤΣΙΚΛΙΔΗΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ

ΤΣΙΚΛΙΔΗ ΜΑΡΙΑ

ΘΑΝΟΥ ΕΦΗ