ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ 2020 ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΘΕΜΑ Α

Α1. β

Α2. γ

Α3. α

Α4. α

Α5. **α)** Σωστό

β) Λάθος

γ) Λάθος

δ) Λάθος

ε) Σωστό

ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστό το **(ii)**

$$p_1 = p_2$$

$$p_{ατμ} + \frac{F}{A_1} = \frac{w}{A_2} + \rho g h + p_{ατμ}$$

$$\frac{F}{A_1} = \frac{w + \rho g h A_2}{A_2}$$

Β2. Σωστό το **(ii)**

Αρχικά υπάρχει ενίσχυση $r_1 - r_2 = \kappa\lambda$. (1)
Καθώς αυξάνουμε το *x*, αυξάνεται το μήκος του σωλήνα Β. Για πρώτη φορά απόσβεση έχουμε όταν $r'_1 - r_2 = \kappa\lambda + \kappa\lambda/2 \overset{(1)}{\Rightarrow} r_1 + 2x - r_2 = \kappa\lambda + \lambda/2 \Rightarrow \kappa\lambda + 2x = \kappa\lambda + \lambda/2 \Rightarrow \lambda = 4x = 16\ \text{cm}$

Β3. Σωστό το **(ii)**

Πρώτη κρούση

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

$$\Pi_1 = \frac{K_2'}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m_2\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}\right)^2\upsilon_1^2}{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1^2} = \frac{m_2}{m_1}\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}\right)^2 = \frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}$$

Δεύτερη κρούση

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

$$\Pi_1 = \frac{K_1'}{K_2} = \frac{\frac{1}{2}m_1\left(\frac{2m_2}{m_1+m_2}\right)^2\upsilon_2^2}{\frac{1}{2}m_2\upsilon_2^2} = \frac{m_1}{m_2}\left(\frac{2m_2}{m_1+m_2}\right)^2 = \frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}$$

Άρα $\Pi_1 = \Pi_2$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Το σώμα $Σ_2$ εκτελεί ελεύθερη πτώση:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2\cdot 0,6}{10}} = 0,2\sqrt{3}\ s$$

$$\upsilon = gt \Rightarrow \upsilon = 10\cdot 0,2\sqrt{3} \Rightarrow \upsilon = 2\sqrt{3}\ m/s$$

Εφαρμόζω ΑΔΟ στον άξονα $x'x$ (κεκλιμένο δάπεδο)

$$m_2\upsilon_{2_x} = (m_1+m_2)\upsilon_\kappa \Rightarrow m_2\upsilon_2\eta\mu 30^o = (m_1+m_2)\upsilon_\kappa \Rightarrow \upsilon_\kappa = \frac{3\cdot 2\sqrt{3}\cdot\frac{1}{2}}{4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \upsilon_\kappa = \frac{3\sqrt{3}}{4}\ m/s$$

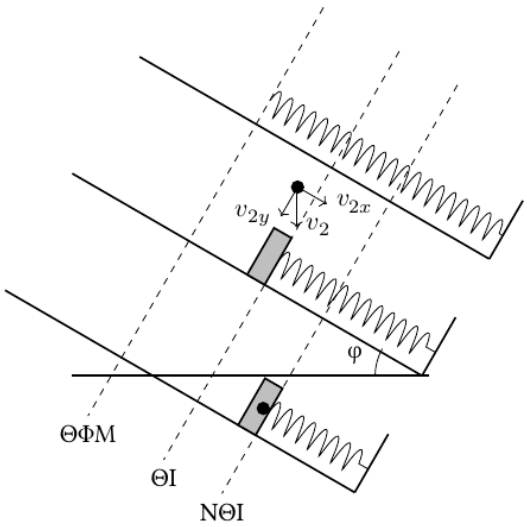
Γ2. <u>Θ.Ι</u>: $F_{\varepsilon\lambda_1} = B_{1_x}$

$$k\Delta l_1 = m_1 g\eta\mu 30^o \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta l_1 = \frac{m_1 g}{k}\eta\mu 30^o \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta l_1 = 0,05\ m$$

<u>Ν.Θ.Ι</u>: $F_{\varepsilon\lambda_2} = B_{o\lambda_x}$



$$k\Delta l_2 = (m_1 + m_2)g \cdot \eta\mu 30^o \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta l_2 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k} \cdot \eta\mu 30^o \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta l_2 = 0,2 \text{ m}$$

Η απομάκρυνση του συσσωματώματος από την Ν.Θ.Ι. στην αρχή της ταλάντωσής του είναι:

$$x_1 = \Delta l_2 - \Delta l_1 = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ m}$$

<u>ΑΔΕτ :</u>

$$K + U = E_T \Rightarrow \frac{1}{2}(m_1 + m_2)u_\kappa^2 + \frac{1}{2}kx_1^2 = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4 \cdot \left(\frac{3\sqrt{3}}{4}\right)^2 + 100 \cdot 0,15^2 = 100 \cdot A^2 \Rightarrow A = 0,3 \text{ m}$$

Γ3. Για $t = 0$ το σώμα βρίσκεται στη θέση $x_1 = \frac{A}{2}$ με αρνητική ταχύτητα $\upsilon < 0$, οπότε:

$$x_1 = A\eta\mu(\varphi_o) \Rightarrow \frac{A}{2} = A\eta\mu(\varphi_0) \Rightarrow \varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

$$D = (m_1 + m_2)\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{D}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{100}{4}} \Rightarrow \omega = 5 \text{ rad/s}$$

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

Γ4. $K = 8U$

<u>ΑΔΕτ :</u>

$$K + U = E_T \Rightarrow 8U + U = E_T \Rightarrow 9U_T = E_T \Rightarrow 9 \cdot \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow$$

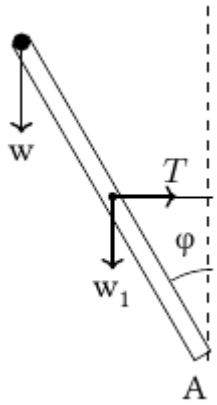
$$\Rightarrow x_2^2 = \frac{A^2}{9} \Rightarrow x_2 = \pm\frac{A}{3} = \pm\frac{0,3}{3} \Rightarrow x_2 = \pm 0,1 \text{ m}$$

Επειδή το σώμα αρχικά κινείται προς τα αρνητικά, για δεύτερη φορά θα είναι: $x_1 = +0,1 \text{ m}$

$$\frac{|F_{\varepsilon\lambda}|}{|F_{\varepsilon\pi}|} = \frac{k(\Delta l_1 + x_1)}{kx_1} = \frac{0,2 + 0,1}{0,1} = 3$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. (i) $\Sigma\tau = 0 \Rightarrow \tau_w + \tau_{w_1} + \tau_T = 0$



$$w \cdot l \cdot \eta\mu\varphi + w_1 \cdot \frac{l}{2} \cdot \eta\mu\varphi - T \cdot \frac{l}{2} \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi = 0$$

$$10 \cdot 0,6 + 30 \cdot 0,6 = \frac{T}{2} \cdot 0,8 \Rightarrow T = 60 \text{ N}$$

(ii)

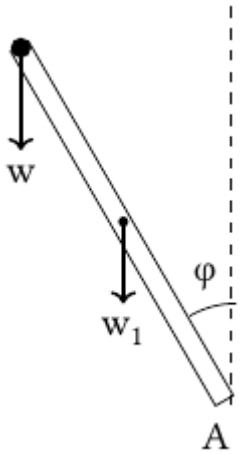
$$\Sigma\tau_{(E)} = 0 \Rightarrow T' \cdot r - w_2 \cdot r = 0 \Rightarrow w_2 = T' \Rightarrow M_2 \cdot g = 60 \Rightarrow$$

$$M_2 = 6 \text{ kg}$$

Δ2.

$$I_{(A)} = I_{\rho_{(A)}} + ml^2 = \frac{1}{3}M_1 l^2 + ml^2 = \left(\frac{1}{3}M_1 + m\right)l^2 = \left(\frac{1}{3} \cdot 6 + 1\right) \cdot 1^2$$

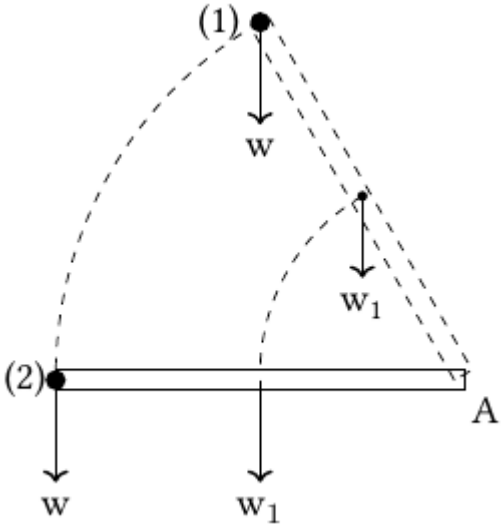
$$I_{(A)} = 3 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$



$$\Sigma\vec{\tau}_{(A)} = I_{(A)}\vec{\alpha}_\gamma \Rightarrow \tau_w + \tau_{w_1} = I_{(A)}\alpha_\gamma \Rightarrow w \cdot l \cdot \eta\mu\varphi + w_1 \cdot \frac{l}{2} \cdot \eta\mu\varphi = I_{(A)}\alpha_\gamma \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10 \cdot 1 \cdot 0,6 + 60 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,6 = 3 \cdot \alpha_\gamma \Rightarrow \alpha_\gamma = 8 \text{ rad/s}^2$$

Δ3. **i)**



$$\Delta K = \Sigma W \Rightarrow K_2 - K_1 = W_w + W_{w_1} \Rightarrow \frac{1}{2} I_{(A)} \omega_2^2 - 0$$

$$\Delta K = M \cdot g \cdot l \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi + M_1 \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \cdot \frac{l}{2}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 3 \cdot \omega_2^2 = 10 \cdot 1 \cdot 0{,}8 + 60 \cdot 0{,}8 \cdot \frac{1}{2}$$

$$\frac{3}{2} \omega_2^2 = 8 + 24 \Rightarrow \omega_2^2 = \frac{64}{3} \Rightarrow \omega_2 = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ rad/s}$$

$$\left|\Delta \vec{L}\right| = \left|\vec{L}_{\tau\varepsilon\lambda} - \vec{L}_{\alpha\rho\chi}\right| \Rightarrow \left|\Delta \vec{L}\right| = \left|\vec{L}_{\tau\varepsilon\lambda}\right| \Rightarrow \left|\Delta L\right| = I_{(A)} \cdot \omega_2 = 3 \cdot \frac{8\sqrt{3}}{3} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \left|\Delta L\right| = 8\sqrt{3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$$

ii) Κάθετη στο κατακόρυφο επίπεδο περιστροφής του στερεού με φορά από τη σελίδα προς τον αναγνώστη.

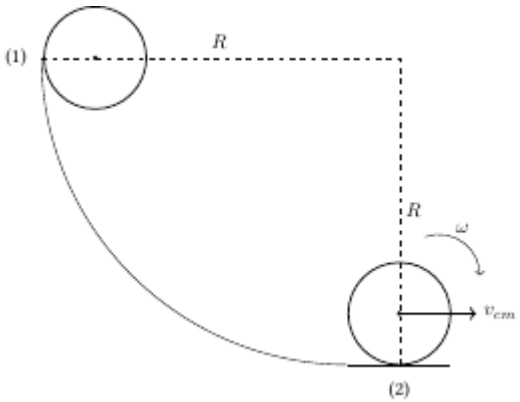
Δ4. ΘΜΚΕ 1 -> 2

$$K_2 - K_1 = \Sigma W$$

$$\frac{1}{2} m_2 v_{cm}^2 + \frac{1}{2} I_{cm} \omega^2 = M_2 g (R - r)$$

$$v_{cm} = 6 \text{ m/s}$$

ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ



Δ5. **i)** Για την κίνηση του δίσκου στο τεταρτοκύκλιο ισχύει

$$s_{cm} = r\Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{4}2\pi(R-r) = r\Delta\theta$$

$$\Delta\theta = \frac{\pi(R-r)}{2r}$$

$$N = \frac{\Delta\theta}{2\pi} = 6{,}75 \text{ περιστροφές}$$

ii) Κατά την κίνησή του στο λείο οριζόντιο δάπεδο ισχύει ότι μεταφορικά και στροφικά η κίνησή του είναι ομαλή $\upsilon_{cm} = \sigma\tau\alpha\theta$ και $\omega = \sigma\tau\alpha\theta$.

$$s = \upsilon_{cm}t \Rightarrow t = \frac{s}{\upsilon_{cm}} = \frac{\pi}{6}s$$

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta\varphi = \omega\Delta t = \frac{\upsilon_{cm}}{r}\Delta t = 10\pi\, rad$$

$$N' = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} = 5 \text{ περιστροφές}$$

ΑΝΟΔΟΣ
ΠΡΟΤΥΠΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Τις λύσεις επιμελήθηκαν οι φυσικοί του Πρότυπου Φροντιστηριακού κέντρου **άνοδος**:

Βούρτση Σοφία

Γιαννοπούλου Ρούλα

Ηλιόπουλος Γιώργος

Κασκούρας Δημήτρης

Κουλέτου Μαρία