S.T.E.M.

Μοριοδότηση 2019 - Εσπερινά

Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών

Θέμα Α

A1 - β

A2 - γ

A3 - α

A4 - γ

A5: $\Lambda - \Sigma - \Lambda - \Sigma - \Sigma$

Θέμα Β

B1-$(ii) - 2 - 6$

Η πηγή σε κάθε ταλάντωση διέρχεται δύο φορές από την θέση ισορροπίας. $\mathrm{N} = 30$

$$f = \frac{N}{t} = \frac{30}{30} = 1Hz \Rightarrow T = \frac{1}{f} = 1s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \omega = 2\pi\frac{rad}{s}$$

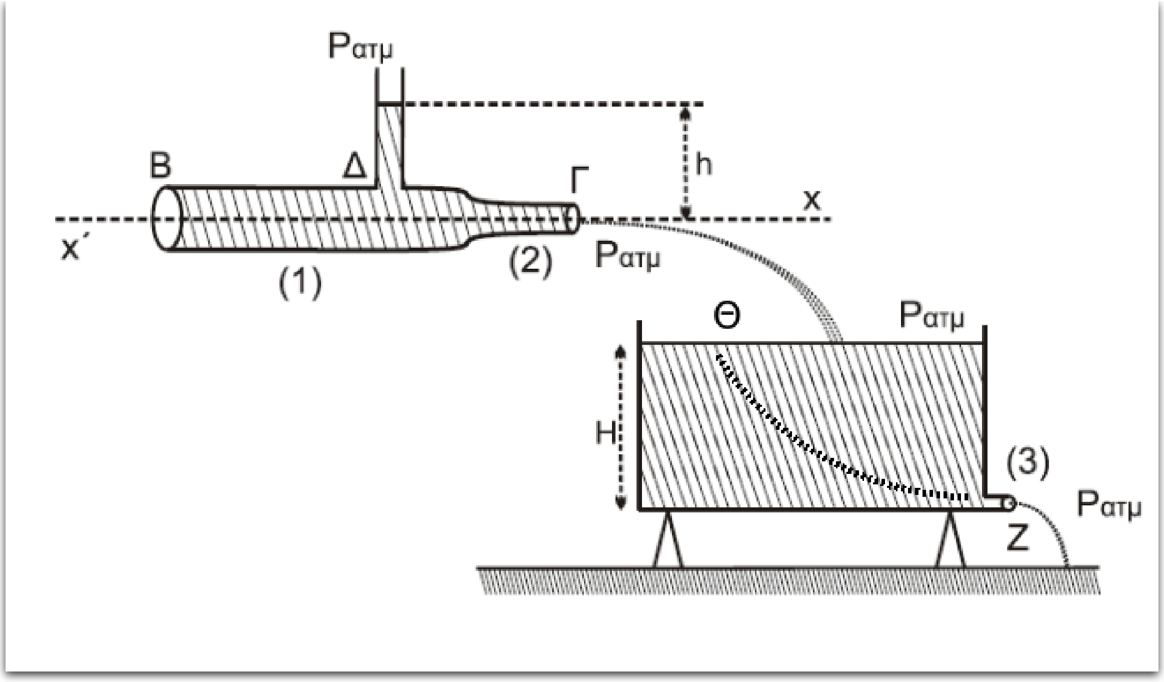
$$2A = 0.2 \Rightarrow A = 0.1m$$

$$x_\Gamma = \upsilon_\delta \cdot t \Rightarrow x_\Gamma = \upsilon_\delta \cdot 2T \Rightarrow \upsilon_\delta = 0.2\frac{m}{s}$$

$$\frac{\upsilon_{max}}{\upsilon_\delta} = \frac{A \cdot \omega}{\upsilon_\delta} = \frac{0.2\pi}{0.2} = \pi$$

άρα σωστό το ii

B2 - $(iii) - 2 - 7$



Όταν σταθεροποιείται το ύψος στο δοχείο

$$\Pi_2 = \Pi_3 \Rightarrow A_2 \cdot \upsilon_2 = A_3 \cdot \upsilon_3 \overset{A_3=\frac{A_2}{2}}{\Longrightarrow} \upsilon_2 = \frac{\upsilon_3}{2}$$

Εξίσωση Bernoulli για μια ρευματική γραμμή $(\Theta \to Z)$

$$P_\Theta + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_\Theta^2 + \rho \cdot g \cdot H = P_Z + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_3^2 \Rightarrow P_{\alpha\tau\mu} + \rho \cdot g \cdot H = P_{\alpha\tau\mu} + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_3^2$$

$$\upsilon_3 = \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

Εξίσωση συνέχειας $(\Delta \to \Gamma)$

$$\Pi_1 = \Pi_2 \Rightarrow A_1 \cdot \upsilon_1 = A_2 \cdot \upsilon_2 \overset{A_1=2A_2}{\Longrightarrow} \upsilon_2 = 2\upsilon_1$$

Εξίσωση Bernoulli για μια οριζόντια ρευματική γραμμή $(\Delta \to \Gamma)$

$$P_\Delta + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_2^2$$

$$P_\Delta = P_{\alpha\tau\mu} + \rho \cdot g \cdot h$$

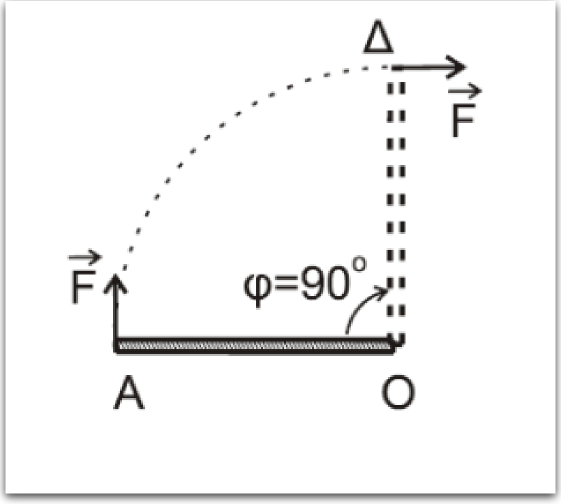
$$P_{\alpha\tau\mu} + \rho \cdot g \cdot h + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_1^2 = P_{\alpha\tau\mu} + \frac{1}{2}\rho \cdot \upsilon_2^2 \Rightarrow g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot (\upsilon_2^2 - \upsilon_1^2)$$

$$g \cdot h = \frac{3}{8} \cdot \upsilon_2^2 \overset{\upsilon_2=\frac{\upsilon_3}{2}}{\Longrightarrow} g \cdot h = \frac{3}{8} \cdot \frac{\upsilon_3^2}{4}$$

$$\upsilon_3^2 = \frac{32}{3} \cdot g \cdot h \overset{\upsilon_3=\sqrt{2 \cdot g \cdot H}}{\Longrightarrow} 2 \cdot g \cdot H = \frac{32}{3} \cdot g \cdot h \Rightarrow \frac{h}{H} = \frac{3}{16}$$

άρα σωστό το iii

B3 - $(i) - 2 - 6$



α)τρόπος

$$\Sigma\vec{\tau} = \mathrm{I} \cdot \vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow F \cdot L = \frac{1}{3} \cdot M \cdot L^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{3F}{ML}$$

$$\varphi = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t^2 \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t_{A\Delta} \Rightarrow t_{A\Delta} = \sqrt{\frac{\pi \cdot M \cdot L}{3F}}$$

$$\omega = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot t_{A\Delta} = \frac{3F}{ML} \cdot \sqrt{\frac{\pi \cdot M \cdot L}{3F}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3 \cdot F \cdot \pi}{M \cdot L}} \Rightarrow \omega = 3\pi\frac{rad}{s}$$

β)τρόπος

$$\Theta\mathrm{MKE}(\mathrm{A} \rightarrow \Delta) \quad \mathrm{K}_{\Delta} - \mathrm{K}_{\mathrm{A}} = \Sigma W_{\tau} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot \mathrm{I}_{\rho} \cdot \omega^2 - 0 = \tau_F \cdot \theta$$

$$\frac{1}{2} \cdot \mathrm{I}_{\rho} \cdot \omega^2 = F \cdot L \cdot \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{M}{3} \cdot L^2 \cdot \omega^2 = F \cdot L \cdot \pi$$

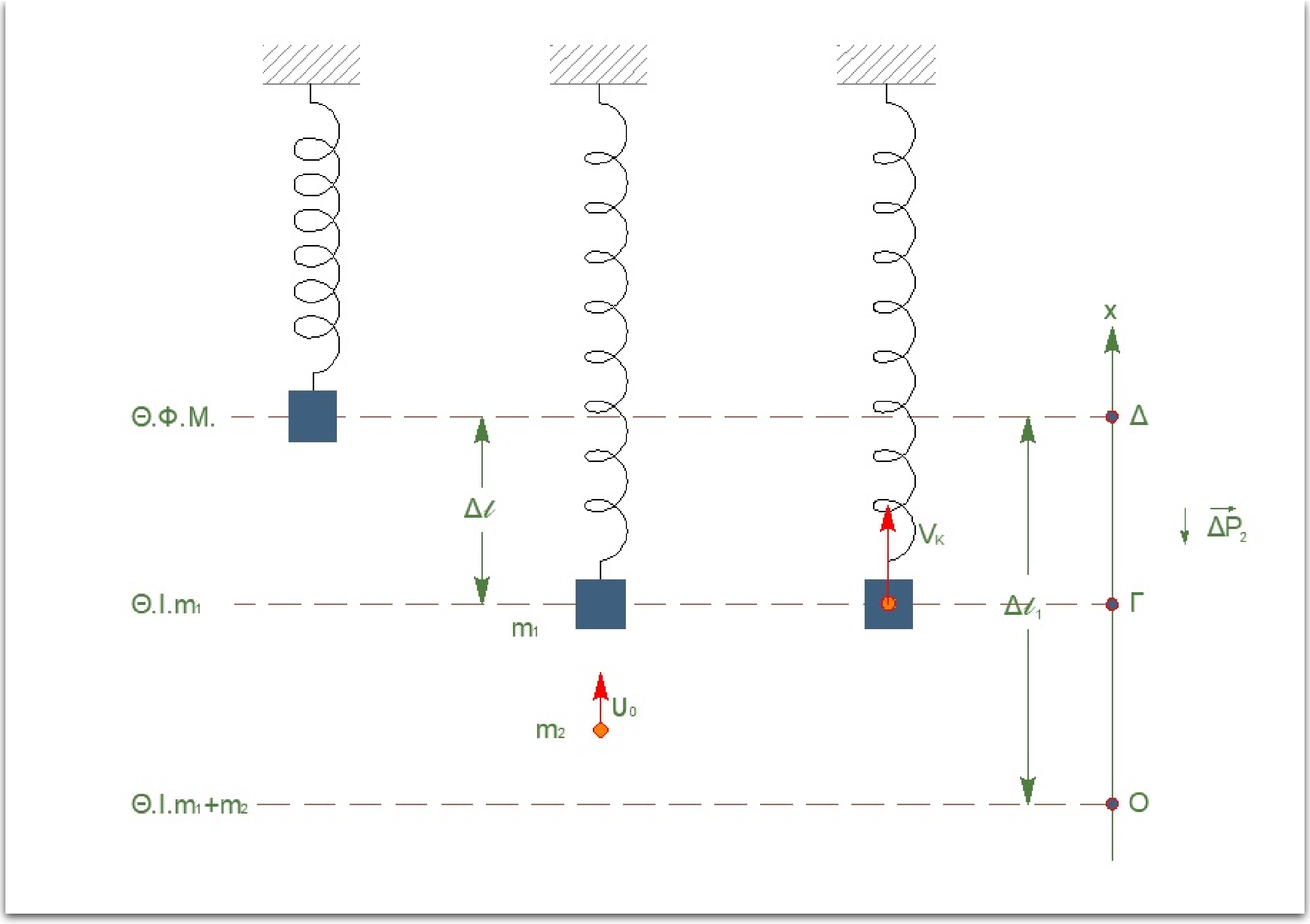
$$\omega = \sqrt{\frac{3 \cdot F \cdot \pi}{\mathrm{M} \cdot L}} = \sqrt{9 \cdot \pi^2}$$

$$\omega = 3\pi\frac{rad}{s}$$

άρα σωστό το i

Θέμα Γ

Γ1-(6)



$$(\Theta I_{m_1}) \quad \Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow$$
$$F_{\varepsilon\lambda} = m_1 \cdot g \Rightarrow$$
$$k \cdot \Delta l = m_1 \cdot g \Rightarrow$$
$$k = \frac{m_1 \cdot g}{\Delta l} = 200\frac{N}{m}$$

$$(\Theta I_{m_1, m_2}) \quad \Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow$$
$$F'_{\varepsilon\lambda} = (m_1 + m_2) \cdot g \Rightarrow$$
$$k \cdot \Delta l_1 = (m_1 + m_2) \cdot g \Rightarrow$$
$$\Delta l_1 = \frac{(m_1 + m_2) \cdot g}{k} \Rightarrow$$
$$\Delta l_1 = 0.1m$$

Στην ακραία θέση $\upsilon_{\tau\alpha\lambda} = 0 \Rightarrow A = 0.1m$

Γ2-(6)

$$\underline{\alpha)\tau\rho\acute{o}\pi o\varsigma}$$

$$\mathrm{A\Delta E}_{\tau\alpha\lambda}(\Gamma \rightarrow \Delta)$$

$$K_\Gamma + U_{\tau\alpha\lambda\Gamma} = K_\Delta + U_{\tau\alpha\lambda\Delta} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot (m_1 + m_2) \cdot V_k^2 + \frac{1}{2} \cdot D \cdot (\Delta l_1 - \Delta l)^2 = 0 + \frac{1}{2} \cdot D \cdot A^2$$

$$2V_k^2 + 200 \cdot 0.05^2 = 200 \cdot 0.01 \Rightarrow V_k^2 + 0.25 = 1 \Rightarrow V_k = \sqrt{0.75} \Rightarrow |V_k| = 0.5\sqrt{3}\frac{m}{s}, V_k > 0$$

$$\underline{\beta)\tau\rho\acute{o}\pi o\varsigma}$$

$$\Theta MKE_{(\Gamma\to\Delta)} \quad \Delta K = \Sigma W$$

$$K_\Delta - K_\Gamma = W_B + W_{F_{\varepsilon\lambda}} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2}\cdot(m_1+m_2)\cdot V_k^2 = -(m_1+m_2)\cdot g\cdot \Delta l + \frac{1}{2}\cdot k\cdot \Delta l^2$$

$$-V_k^2 = -1 + 0.25 \Rightarrow V_k = \sqrt{0.75} \Rightarrow |V_k| = 0.5\sqrt{3}\frac{m}{s}$$

γ)τρόπος

$$D = k = (m_1+m_2)\cdot\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1+m_2}} \Rightarrow \omega = 10\frac{rad}{s}$$

$$x = A\cdot \eta\mu\varphi(\omega t+\varphi_o) \Rightarrow \eta\mu(\omega t+\varphi_o) = \frac{x}{A}$$

$$\upsilon = A\omega\cdot\sigma\upsilon\nu\varphi(\omega t+\varphi_o) \Rightarrow \sigma\upsilon\nu(\omega t+\varphi_o) = \frac{\upsilon}{A\omega}$$

$$\eta\mu^2\varphi + \sigma\upsilon\nu^2\varphi = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{A^2} + \frac{\upsilon^2}{A^2\omega^2}$$

$$\frac{\frac{A^2}{4}}{A^2} + \frac{\upsilon^2}{A^2\omega^2} \Rightarrow \upsilon = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow V_k = \frac{\sqrt{3}}{2}\frac{m}{s}$$

$$\Sigma\overrightarrow{F_{\varepsilon\xi}} = 0 \Rightarrow A.\Delta.O. \quad \vec{p}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\alpha}$$

$$m_2\cdot u_o = (m_1+m_2)\cdot V_k \Rightarrow u_o = \sqrt{3}\frac{m}{s}$$

Γ3-(6)

$$\Delta E_M = E_M^{\alpha\rho\chi} - E_M^{\tau\varepsilon\lambda} = K_{\alpha\rho\chi} - K_{\tau\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}\cdot m_2\cdot u_o^2 - \frac{1}{2}\cdot(m_1+m_2)\cdot V_K^2$$

$$\Delta E_M = 1.5 - 0.75 \Rightarrow \Delta E_M = 0.75J$$

Γ4-(7)

$$D = k = (m_1+m_2)\cdot\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1+m_2}} \Rightarrow \omega = 10\frac{rad}{s}$$

α)τρόπος

$$t_o = 0, \quad y = +\frac{A}{2}, \quad \upsilon > 0$$

$$y = A\cdot\eta\mu(\omega t+\varphi_o) \Rightarrow \frac{A}{2} = A\cdot\eta\mu\varphi_o$$

$$\eta\mu\varphi_o = \frac{1}{2} \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \eta\mu\frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_o = \begin{cases} 2k\pi + \frac{\pi}{6}, & k=0 \Rightarrow \varphi_o = \frac{\pi}{6} \quad \sigma\upsilon\nu\varphi_o > 0 \\ 2k\pi + \frac{5\pi}{6}, & k=0 \Rightarrow \varphi_o = \frac{5\pi}{6} \quad \sigma\upsilon\nu\varphi_o < 0, \text{απορρίπτεται} \end{cases}$$

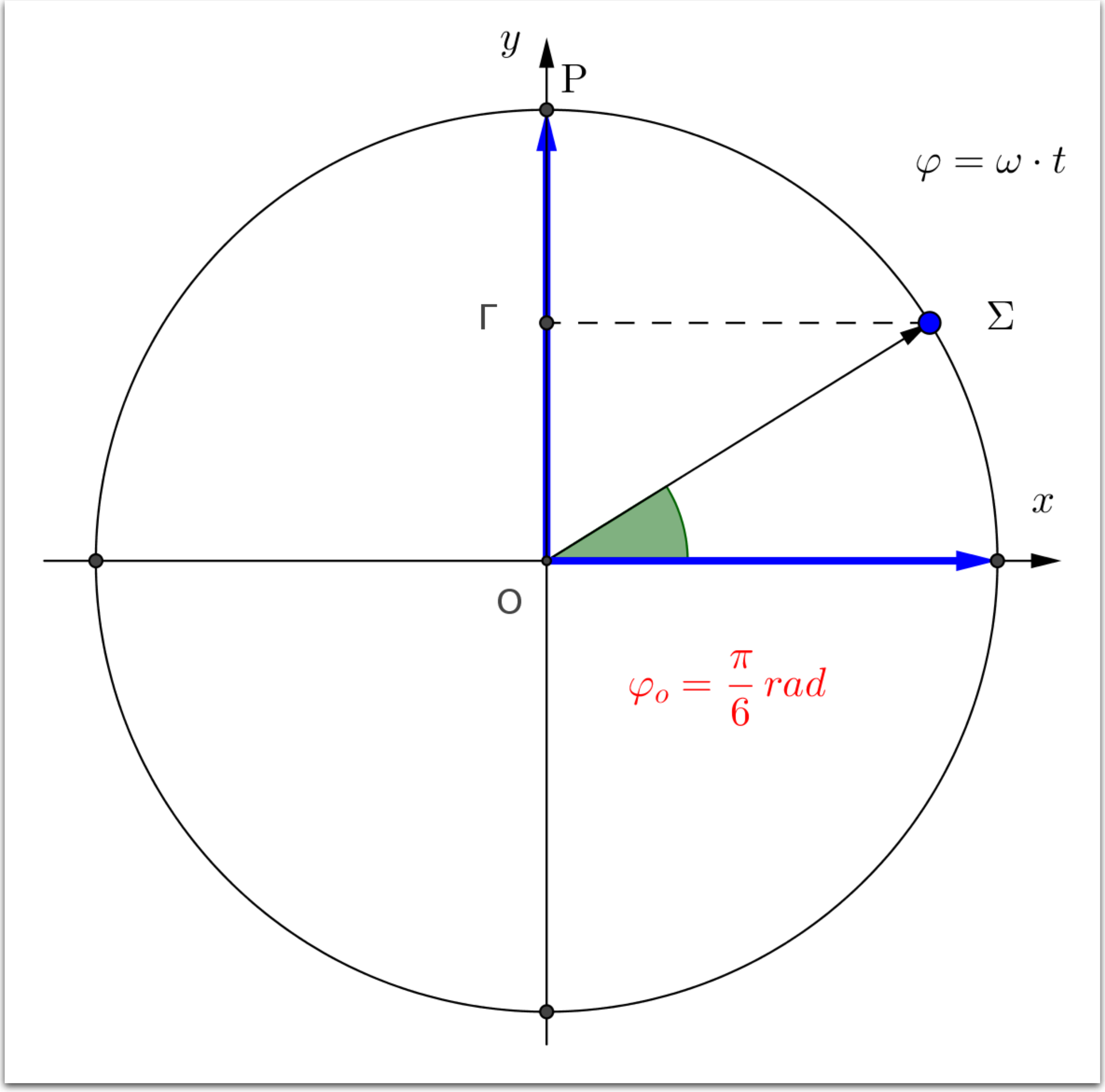
β)τρόπος

Περιστρεφόμενο διάνυσμα: Έστω Σ σημείο που εκτελεί Ο. Κ. Κ. με σταθερή ω, σε κύκλο ακτίνας A. Η γωνία που διαγράφει η επιβατική ακτίνα δίνεται από την σχέση $\varphi = \omega\cdot\tau$

Η προβολή του σημείου στον κατακόρυφο άξονα δίνεται από την σχέση

$$x = A\eta\mu\varphi \Rightarrow x = A \cdot \eta\mu\omega t$$

άρα η προβολή του σημείου Σ εκτελεί Α. Α. Τ.

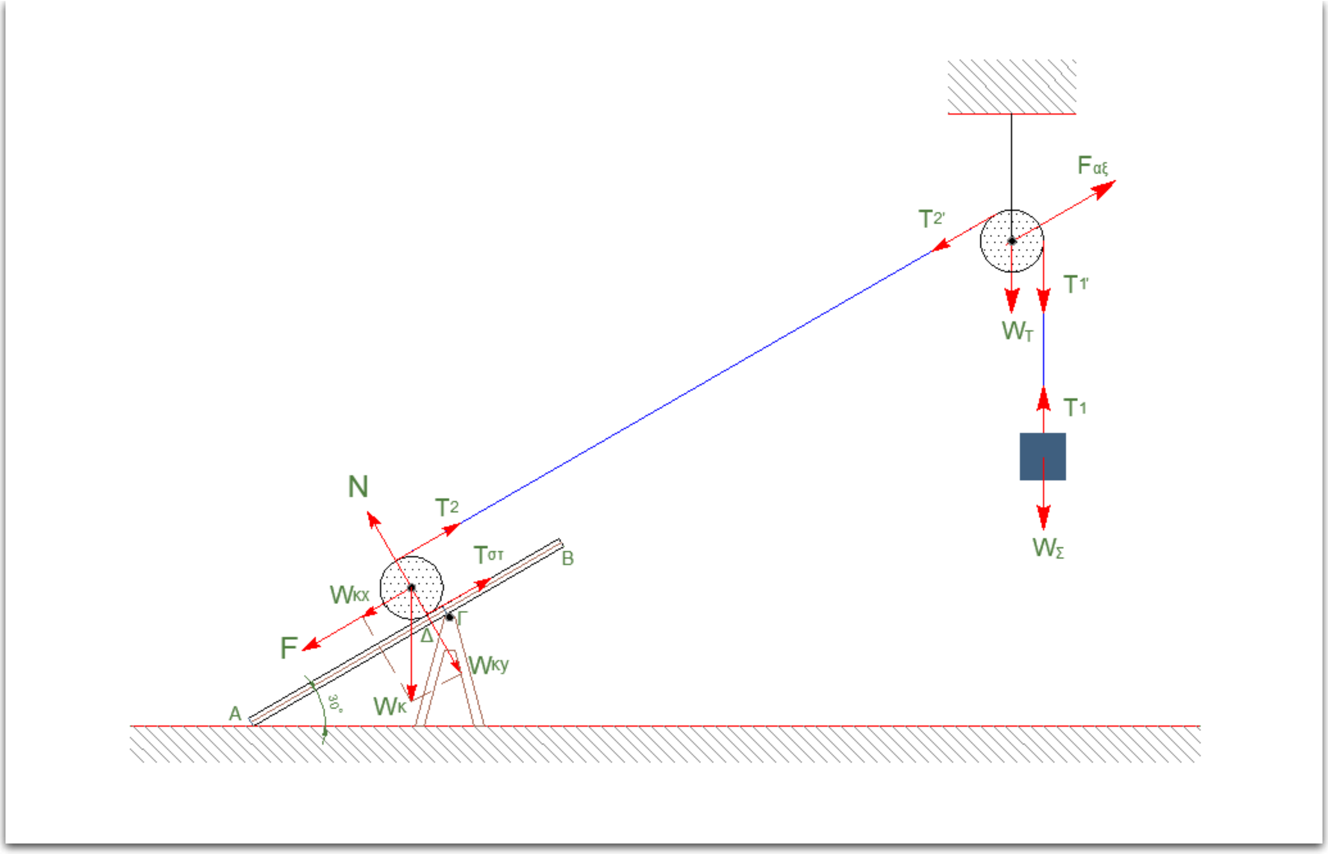


Αρχική φάση φ_o

$$\eta\mu\varphi_o = \frac{y}{A} \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \frac{+\frac{A}{2}}{A} \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi_o = \frac{\pi}{6} rad$$

$$y = 0.1 \cdot \eta\mu(10t + \frac{\pi}{6}), \quad S.I.$$

Θέμα Δ



Δ1-(5)

$$M_\Sigma, \quad \text{ισορροπία}, \Rightarrow \Sigma\vec{F} = 0$$

$$T_1 = \mathrm{M}_\Sigma \cdot g \Rightarrow T_1 = 20N$$

$$M_T, \quad \text{ισορροπία}, \Rightarrow \Sigma\vec{\tau} = 0$$

$$T_1 \cdot R_T = T_2 \cdot R_T \Rightarrow T_2 = 20N$$

α)<u>τρόπος</u>

$$M_K, \quad \text{ισορροπία}, \Rightarrow \Sigma\vec{\tau}_{(K)} = 0$$

$$T_2 \cdot R_K = T_{\sigma\tau} \cdot R_{\mathrm{K}} \Rightarrow T_2 = \mathrm{T}_{\sigma\tau}$$

$$M_K, \quad \text{ισορροπία}, \Rightarrow \Sigma\vec{F} = 0$$

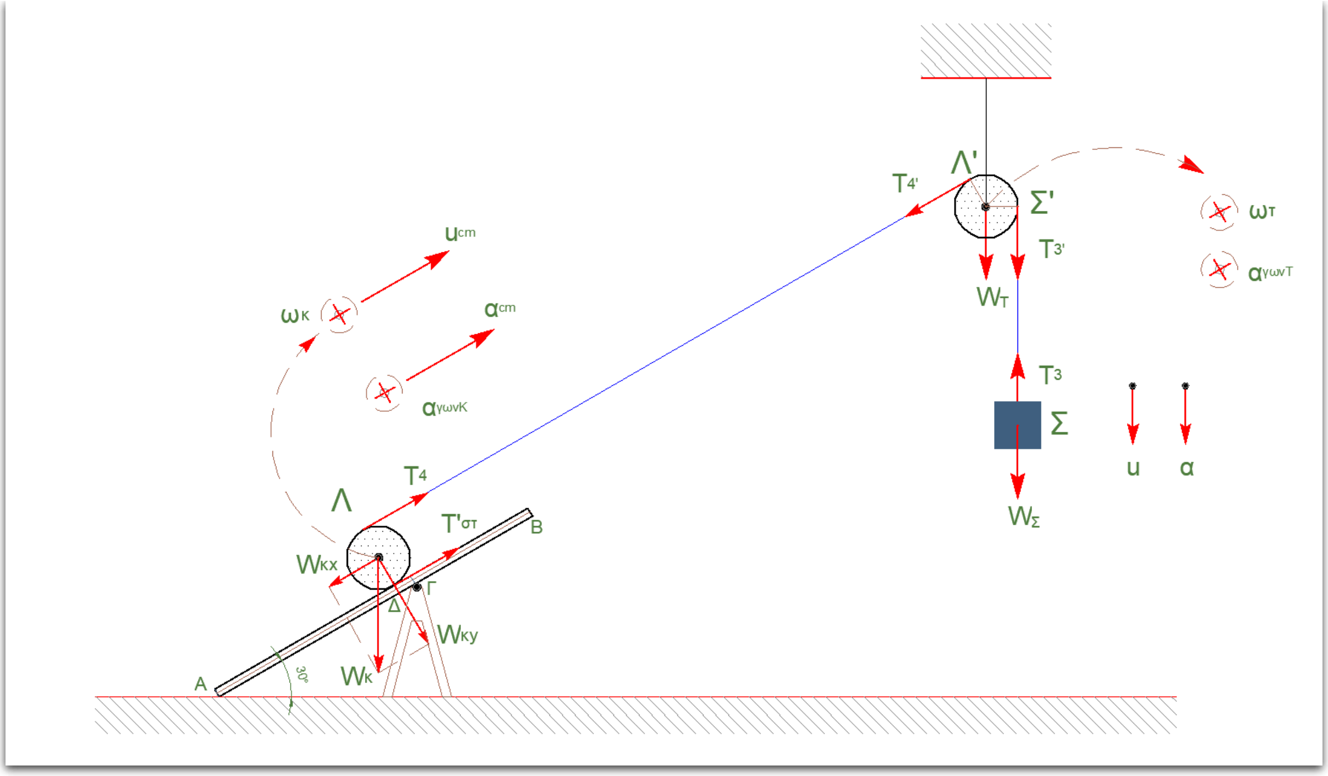
$$T_2 + \mathrm{T}_{\sigma\tau} = F + \mathrm{M_K} \cdot g \cdot \text{ημφ} \Rightarrow 2T_2 = F + 10 \Rightarrow F = 30N$$

β)<u>τρόπος</u>

$$M_K, \quad \text{ισορροπία}, \Rightarrow \Sigma\vec{\tau}_{(\Delta)} = 0$$

$$T_2 \cdot 2 \cdot R_K = (F + \mathrm{M_K} \cdot g \cdot \text{ημφ}) \cdot R_K \Rightarrow 40 = F + 10 \Rightarrow F = 30N$$

Δ2-(6)



νήμα κατακόρυφο αβαρές, μη εκτατό

$$\alpha_{\Sigma} = \alpha'_{\Sigma} = \alpha_{\gamma\rho} = \alpha_{\gamma\omega\nu_{T}} \cdot R_T \Rightarrow \alpha_{\Sigma} = \alpha_{\gamma\omega\nu_{T}} \cdot R_T \quad (1)$$

νήμα πλάγιο αβαρές, μη εκτατό

$$\alpha_{\Lambda} = \alpha'_{\Lambda} = \alpha_{\gamma\rho} = \alpha_{\gamma\omega\nu_{T}} \cdot R_T \Rightarrow \alpha_{\Lambda} = \alpha_{\gamma\omega\nu_{T}} \cdot R_T \quad (2)$$

Κύλινδρος $\mathrm{K.\,X.\,O.}$

$$\upsilon_{\Delta} = 0 \Rightarrow \upsilon_{cm} = \omega \cdot R_K \Rightarrow \alpha_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu_{K}} \cdot R_K \quad (3)$$

$$\upsilon_{\Lambda} = \upsilon_{cm} + \omega \cdot R_K \Rightarrow \upsilon_{\Lambda} = 2 \cdot \upsilon_{cm} \Rightarrow \alpha_{\Lambda} = 2 \cdot \alpha_{cm} \quad (4)$$

$$M_{\Sigma} : \quad META\Phi OPIKH \Rightarrow \Sigma\vec{F} = M_{\Sigma} \cdot \vec{\alpha_{\Sigma}}$$

$$\mathrm{M}_{\Sigma} \cdot g - T_3 = M_{\Sigma} \cdot \alpha_{\Sigma} \Rightarrow 20 - T_3 = 2 \cdot \alpha_{\Sigma} \quad (5)$$

$$M_T : \quad \Sigma\mathrm{TPO\Phi IKH} \Rightarrow \Sigma\vec{\tau} = \mathrm{I}_T \cdot \vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu_{T}}$$

$$T'_3 \cdot R_T - T'_4 \cdot R_T = \frac{1}{2} \cdot M_T \cdot R_T^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_{T}} \overset{(2)}{\Longrightarrow} T_3 - T_4 = R_T \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_{T}} \quad (6)$$

$\underline{\alpha)\tau\rho\acute{o}\pi o\varsigma}$

$$M_K : \quad META\Phi OPIKH \Rightarrow \Sigma\vec{F} = \mathrm{M}_K \cdot \vec{\alpha}_{cm}$$

$$T_4 + T_{\sigma\tau} - \mathrm{M}_K \cdot g \cdot \eta\mu\varphi = \mathrm{M}_K \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow T_4 + T_{\sigma\tau} - 10 = 2 \cdot \alpha_{cm} \quad (7)$$

$$M_K : \quad \Sigma\mathrm{TPO\Phi IKH} \Rightarrow \Sigma\vec{\tau} = \mathrm{I}_K \cdot \vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu_{K}}$$

$$T_4 \cdot R_K - T_{\sigma\tau} \cdot R_K = \frac{1}{2} \cdot M_K \cdot R_K^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_{K}} \Rightarrow T_4 - T_{\sigma\tau} = R_K \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_{K}} \quad (8)$$

$\underline{\beta)\tau\rho\acute{o}\pi o\varsigma}$

$$I_{K(\Delta)} = I_{cm} + M_K \cdot R_K^2 \Rightarrow I_{K(\Delta)} = \frac{3}{2} \cdot M_K \cdot R_K^2 (7)$$

$$M_K: \quad \text{ΣΤΡΟΦΙΚΗ} \Rightarrow \Sigma\vec{\tau} = I_{K_\Delta} \cdot \vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu_\Delta}$$

$$T_4 \cdot 2 \cdot R_K - M_K \cdot g \cdot \eta\mu\varphi \cdot R_K = \frac{3}{2} \cdot M_K \cdot R_K^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_\Delta} \Rightarrow 2 \cdot T_4 - 10 = 3 \cdot R_K \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_\Delta} \quad (8)$$

Λύση του μη γραμμικού συστήματος των 8 εξισώσεων με τους 10 αγνώστους $\alpha_\Sigma = 4\frac{m}{s^2}$

$$\alpha_{cm} = \frac{\alpha_\Sigma}{2} \Rightarrow \alpha_{cm} = 2\frac{m}{s^2}$$

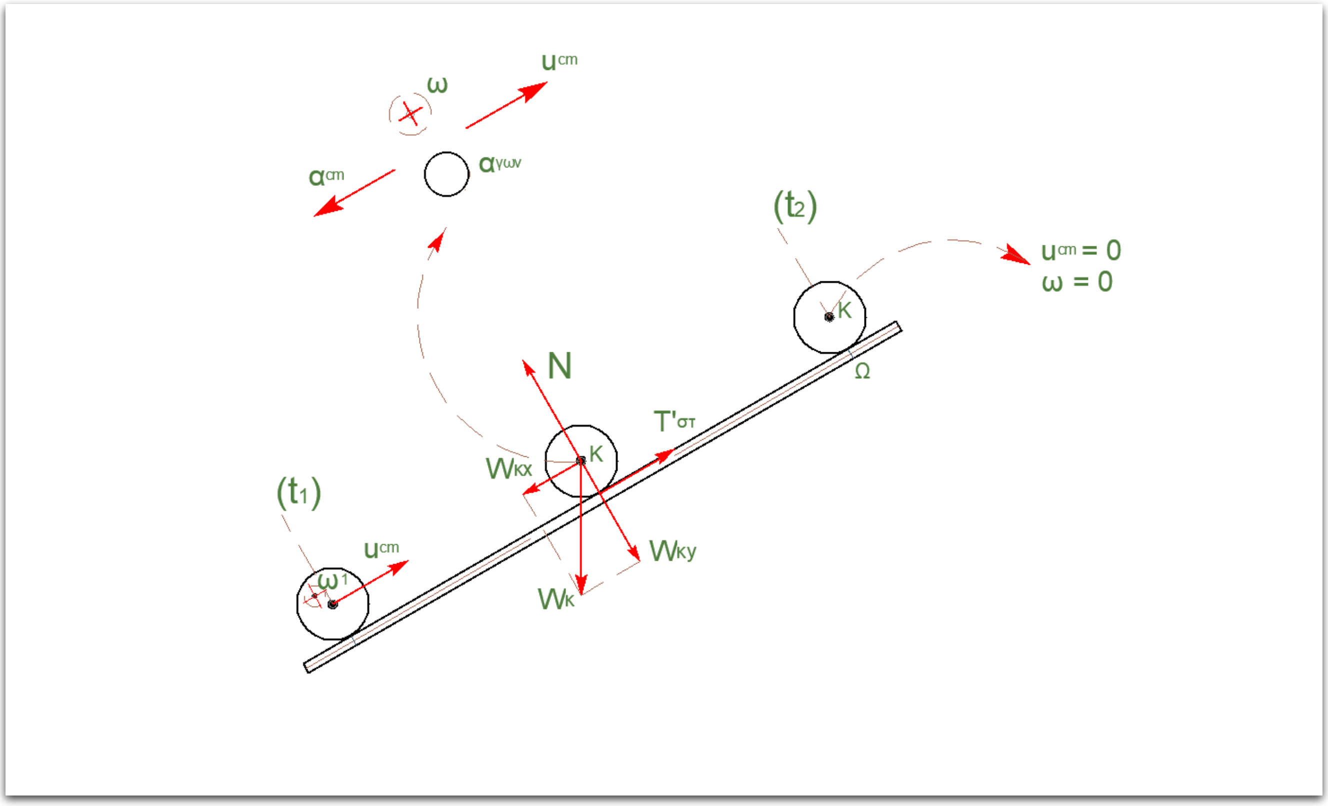
Δ3-(7)

$$T_4 + T_{\sigma\tau} - 10 = 2 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow T_4 + T_{\sigma\tau} = 14 \quad (1)$$

$$T_4 - T_{\sigma\tau} = \alpha_{cm} \Rightarrow T_4 - T_{\sigma\tau} = 2 \quad (2)$$

Λύση του συστήματος $T_4 = 8N, \quad T_{\sigma\tau\alpha\tau} = 6N$

Δ4-(7)



$$M_K: \text{ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ}, \quad 0 - t_1$$

$$\upsilon_{cm1} = \alpha_{cm} \cdot t_1 \Rightarrow \upsilon_{cm1} = 1\frac{m}{s}$$

$$M_K: \quad \text{ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ} \Rightarrow \Sigma\vec{F} = M_K \cdot \vec{\alpha}_{cm}$$

$$M_K \cdot g \cdot \eta\mu\varphi - T_{\sigma\tau} = M_K \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow 10 - T_{\sigma\tau} = 2\alpha_{cm} \quad (1)$$

$$M_K: \quad \text{ΣΤΡΟΦΙΚΗ} \Rightarrow \Sigma\vec{\tau} = I_K \cdot \vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu_K}$$

$$T_{\sigma\tau} \cdot R_K = \frac{1}{2} \cdot M_K \cdot R_K^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_K} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = R_K \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_K} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = \alpha_{cm} \quad (2)$$

$$(1)\Lambda(2) \Rightarrow 10 - \alpha_{cm} = 2 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = \frac{10}{3}\frac{m}{s^2}$$

$$\upsilon_{cm} = \upsilon_{cm1} - \alpha_{cm} \cdot \Delta t \Rightarrow 0 = 1 - \frac{10}{3} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.3s$$

$$t_2 = t_1 + \Delta t \Rightarrow t_2 = 0.8s$$

Μπορείτε να εκτυπώσετε τις λύσεις σε μορφή pdf από εδώ και τα θέματα από εδώ

← Previous Archive Next →

0 Σχόλια Science Technology Engineering Mathematics Panagiotis Petridis

Προτείνετε Tweet Κοινοποίηση Ταξινόμηση με βάση τα καλύτερα

Ξεκινήστε την συζήτηση...

Γράψτε το πρώτο σχόλιο.

Συνδρομή Προσθέστε το Disqus στην ιστοσελίδα σαςΠροσθέστε το DisqusΠροσθήκη

Published
19 June 2019

Category
Άσκηση

Tags

Βαθμολογικό 9