S.T.E.M.

Μοριοδότηση 2019

`Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών`

`Θέμα Α`

Α1 - β

Α2 - γ

Α3 - α

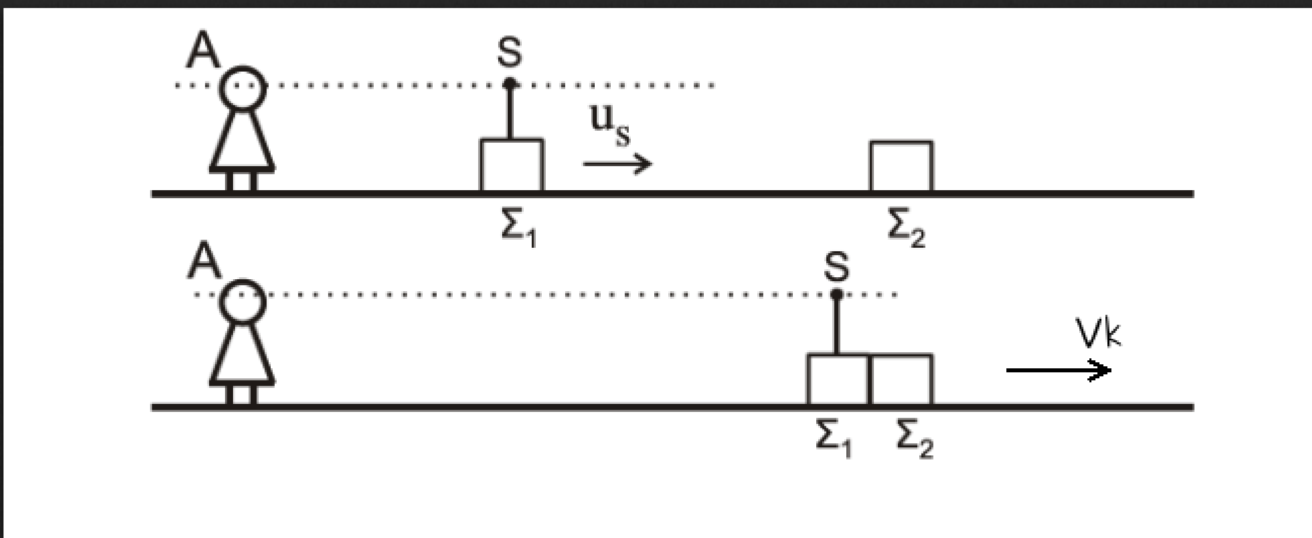
Α4 - γ

Α5: $\Lambda - \Sigma - \Lambda - \Sigma - \Sigma$

`Θέμα Β`

Β1-$(ii) - 2 - 6$

②



$$\Sigma\overrightarrow{F_{\varepsilon\xi}} = 0 \Rightarrow \text{Α. Δ. Ο.} \qquad \vec{p}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\alpha}$$

$$m \cdot u_s = (m+m) \cdot V_k \Rightarrow V_k = \frac{m \cdot u_s}{2 \cdot m} \Rightarrow V_k = \frac{u_{\text{H}}}{40}$$

②

$$f_1 = \frac{u_H}{u_H + u_s} \cdot f_s$$

①

$$f_2 = \frac{u_H}{u_H + V_k} \cdot f_s$$

①

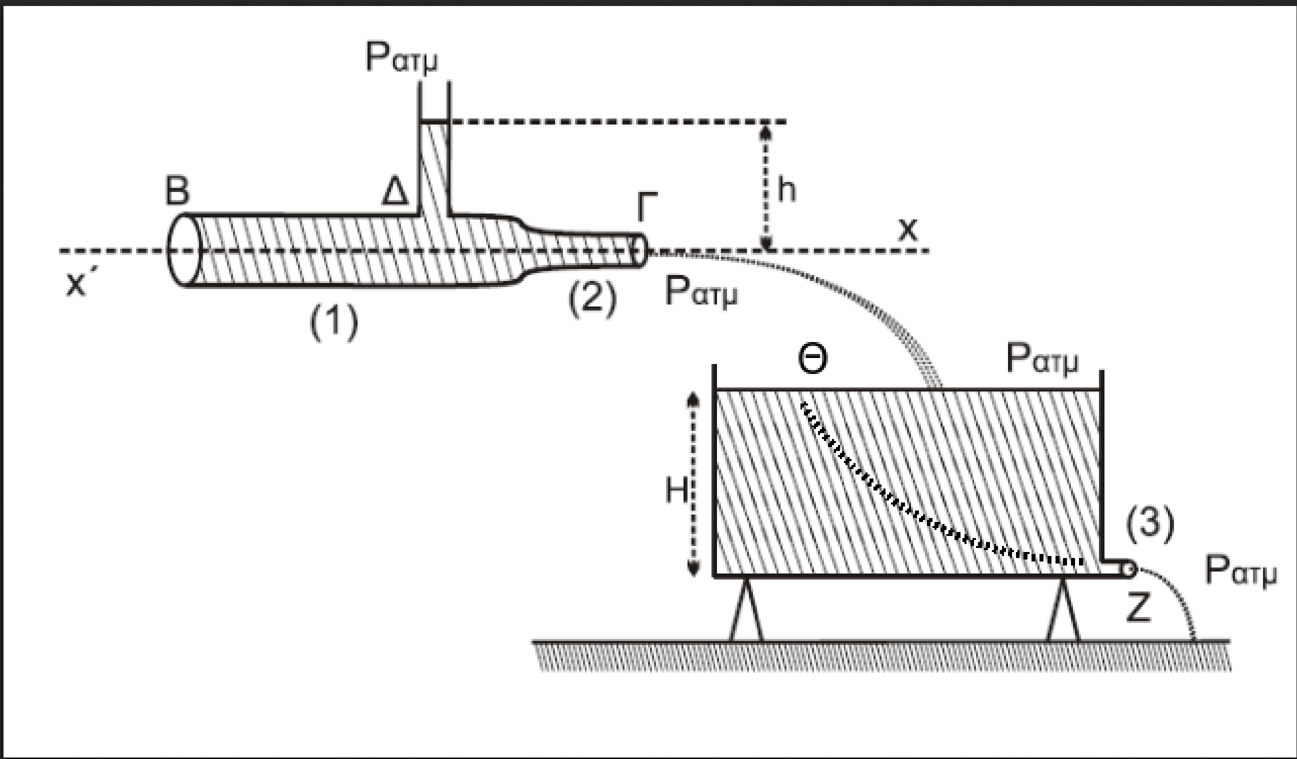
$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{u_H + V_k}{u_H + u_s} = \frac{u_H + \frac{u_H}{40}}{u_H + \frac{u_H}{20}} = \frac{\frac{41u_H}{40}}{\frac{21u_H}{20}} = \frac{41}{42}$$

②

άρα σωστό το ii

B2 - $(iii) - 2 - 6$

②



Όταν σταθεροποιείται το ύψος στο δοχείο

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

①

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

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

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

①

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

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

①

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

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

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

②

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

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

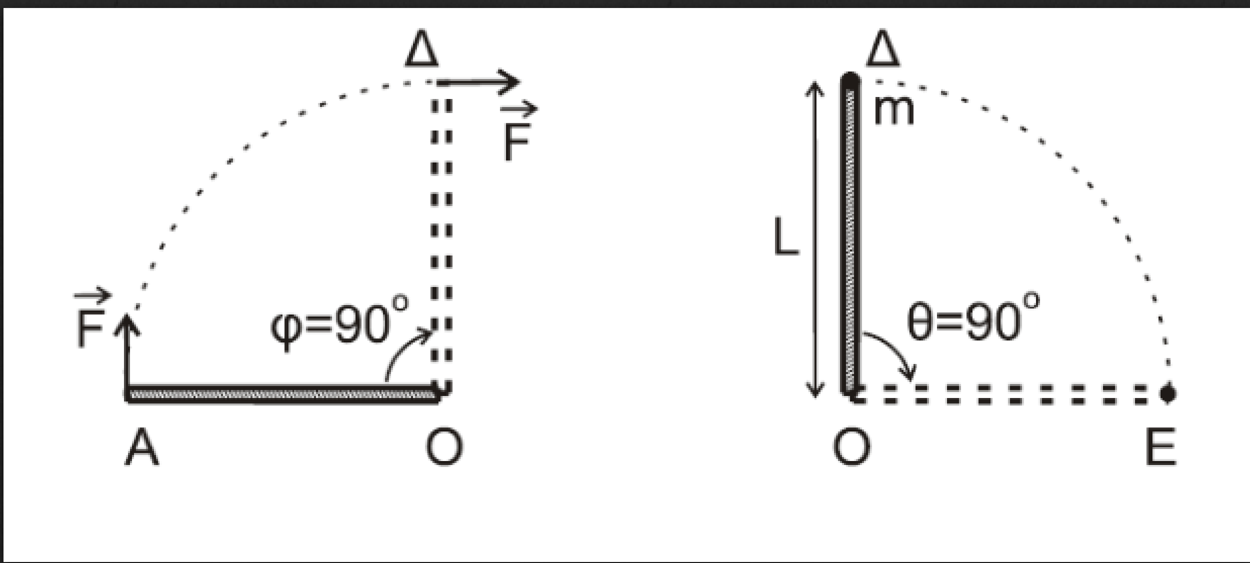
$$\upsilon_3^2 = \frac{32}{3} \cdot g \cdot h \overset{\upsilon_3=\sqrt{2 \cdot g \cdot H}}{\Longrightarrow} 2 \cdot g \cdot H = \frac{32}{3} \cdot g \cdot h \Rightarrow \frac{h}{H} = \frac{3}{16}$$

①

άρα σωστό το iii

B3 - $(ii) - 2 - 7$

②



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

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

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

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

3

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

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

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

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

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

3

$$\Sigma\vec{\tau}_{\varepsilon\xi} = 0 \Rightarrow A.\Delta.\Sigma\tau\rho_0 \Rightarrow \vec{L}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{L}_{\mu\varepsilon\tau\acute{\alpha}} \Rightarrow I_\rho \cdot \omega = (\mathrm{I}_\rho + m \cdot L^2) \cdot \omega_k$$

$$\frac{1}{3} \cdot M \cdot L^2 \cdot \omega = (\frac{1}{3} \cdot M \cdot L^2 + m \cdot L^2) \cdot \omega_k \Rightarrow \omega = 2 \cdot \omega_k \Rightarrow \omega_k = \frac{\omega}{2}$$

2

Ομαλή στροφική κίνηση

$$\Delta\theta = \omega_k \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta\theta}{\omega_k} = \frac{\Delta\theta}{\frac{\omega}{2}} = \frac{2\Delta\theta}{\omega} = \frac{2 \cdot \frac{\pi}{2}}{\omega} = \frac{\pi}{\omega}$$

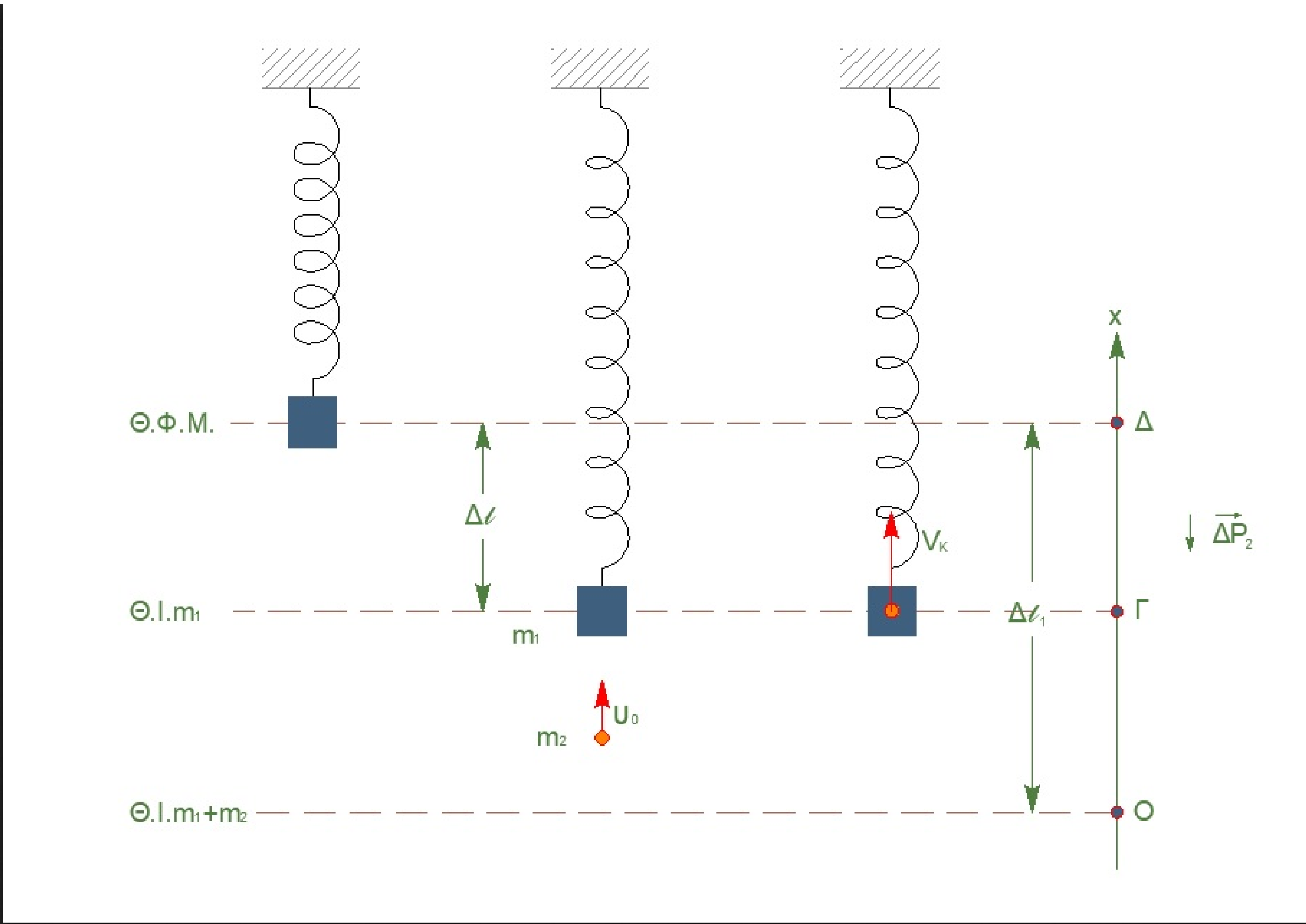
$$\Delta t = \frac{1}{3} s$$

2

άρα σωστό το ii

`Θέμα Γ`

Γ1-(6)



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

2

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

2

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

2

Γ2-(7)

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

$$m_2 \cdot u_o = (m_1 + m_2) \cdot V_k$$

②

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

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

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

④

$$K_2 = \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot u_o^2 \Rightarrow K_2 = 1.5J$$

①

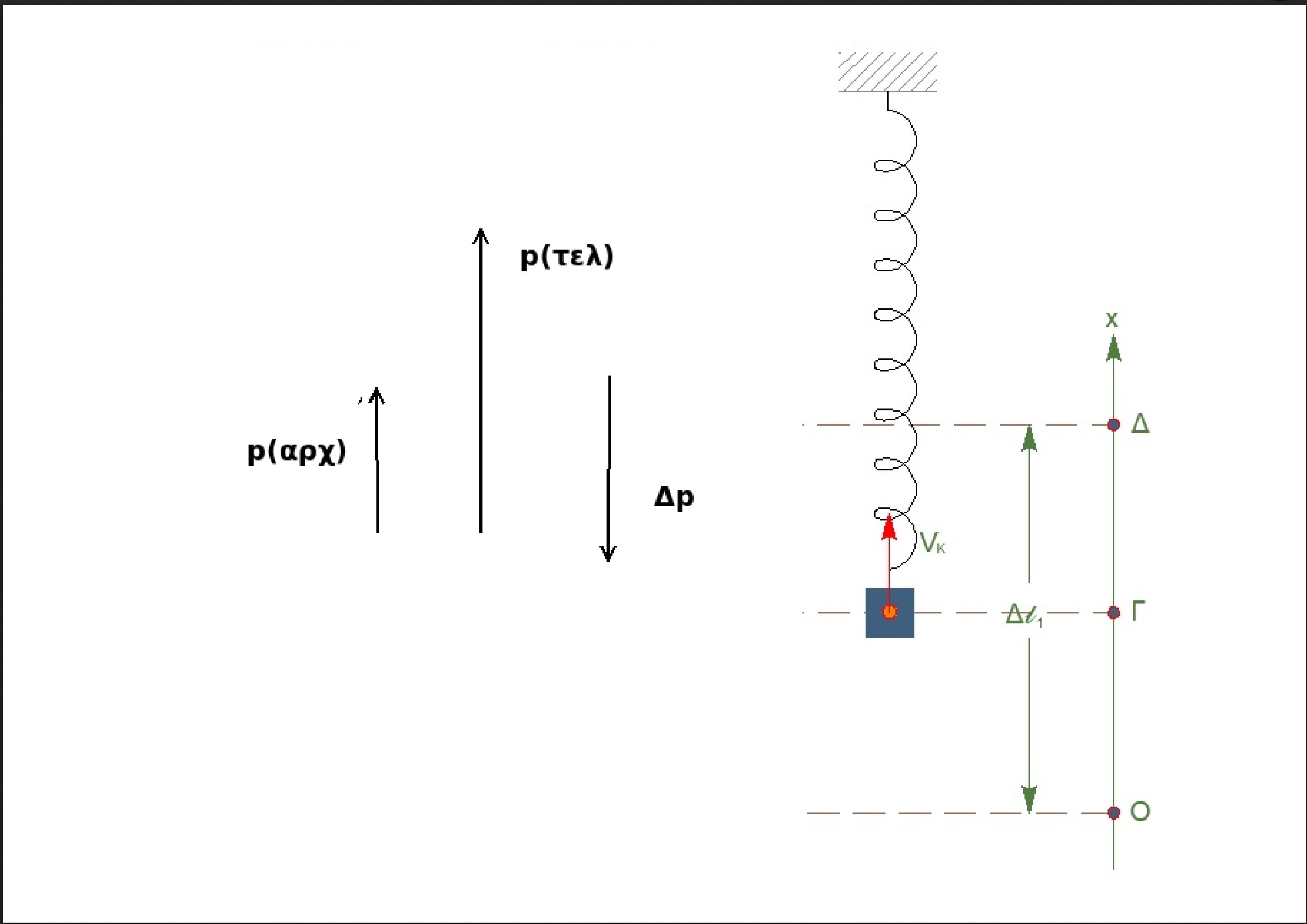
Γ3-(6)

$$\Delta\overrightarrow{p_2} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda} - \vec{p}_{\alpha\rho\chi} \Rightarrow \Delta p_2 = m_2 \cdot V_k - m_2 \cdot u_o \Rightarrow \Delta p_2 = 0.5\sqrt{3} - \sqrt{3} \Rightarrow \Delta p_2 = -0.5\sqrt{3}$$

②

$$|\Delta\overrightarrow{p_2}| = 0.5\sqrt{3}kg \cdot \frac{m}{s}$$

②



$$\Delta p_2 = -0.5\sqrt{3}$$

Το πρόσημο δηλώνει την κατεύθυνση του διανύσματος. (σχήμα)

②

Γ4-(6)

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

②

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

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

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

$$\eta\mu\varphi_o = \frac{1}{2} \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \eta\mu\frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_o = \begin{cases} 2k\pi + \frac{\pi}{6}, & k = 0 \Rightarrow \varphi_o = \frac{\pi}{6} \quad \sigma\upsilon\nu\varphi_o > 0 \\ 2k\pi + \frac{5\pi}{6}, & k = 0 \Rightarrow \varphi_o = \frac{5\pi}{6} \quad \sigma\upsilon\nu\varphi_o < 0, \alpha\pi o\rho\rho\acute{\iota}\pi\tau\varepsilon\tau\alpha\iota \end{cases}$$

③

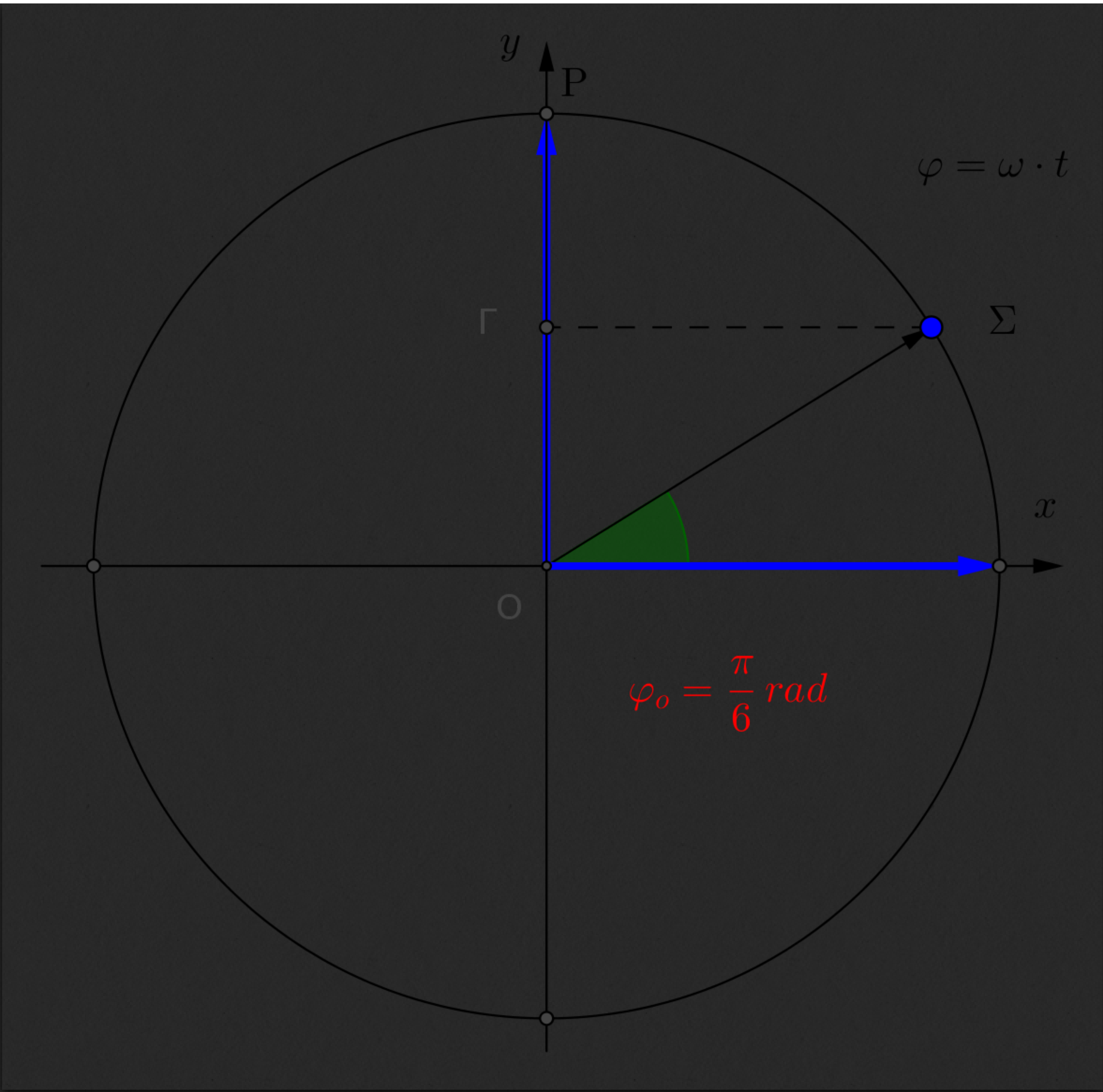
$$\beta)\underline{\tau\rho\acute{o}\pi o\varsigma}$$

Περιστρεφόμενο διάνυσμα: Έστω Σ σημείο που εκτελεί $\mathrm{O.K.K.}$ 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 $\mathrm{A.A.T.}$



Αρχική φάση φ_o

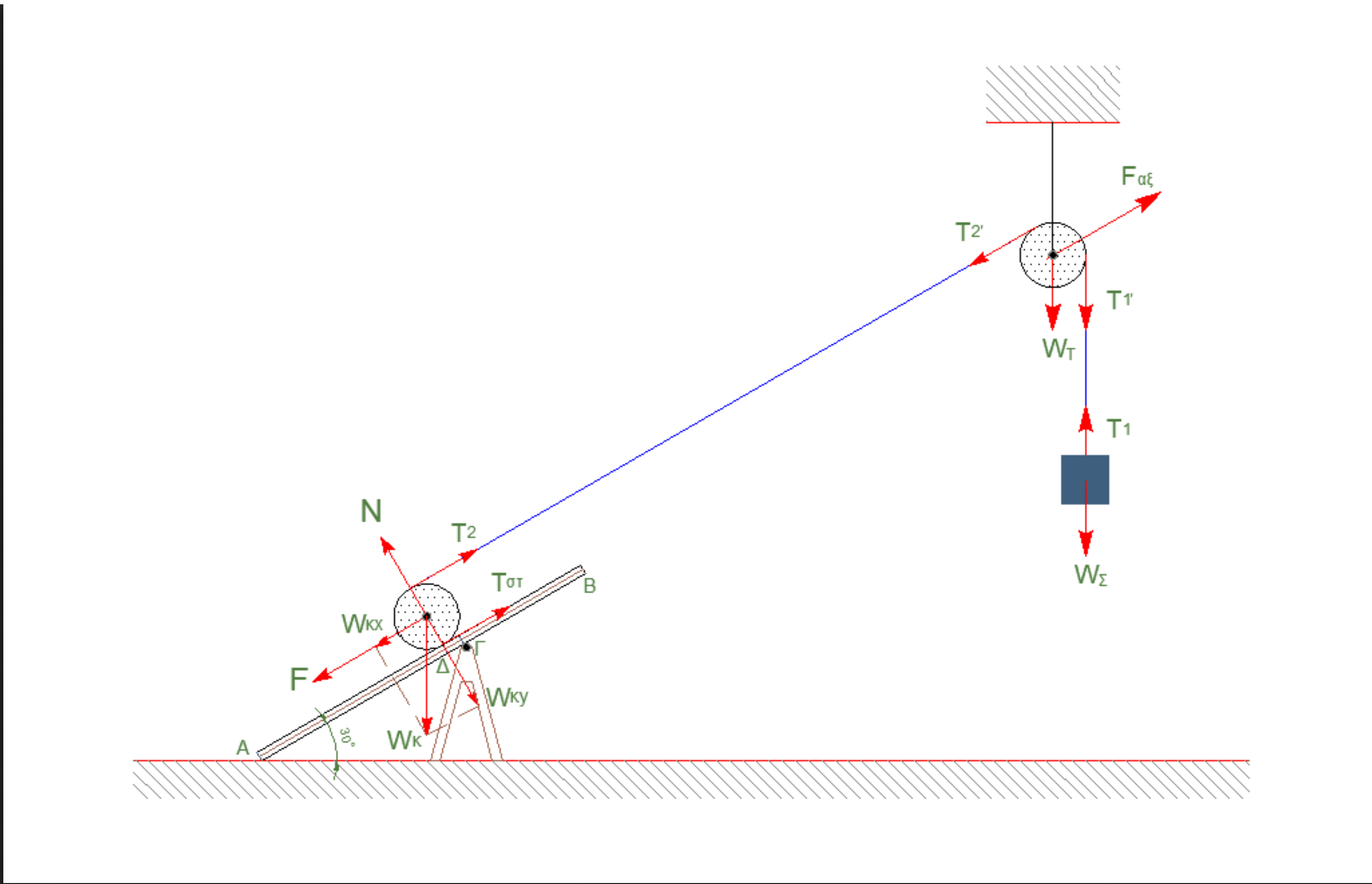
$$\eta\mu\varphi_o = \frac{y}{A} \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \frac{+\frac{A}{2}}{A} \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi_o = \frac{\pi}{6} rad$$

③

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

①

Θέμα Δ



Δ1-(4)

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

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

①

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

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

①

$$\alpha)\underline{\text{τρόπος}}$$

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

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

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

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

②

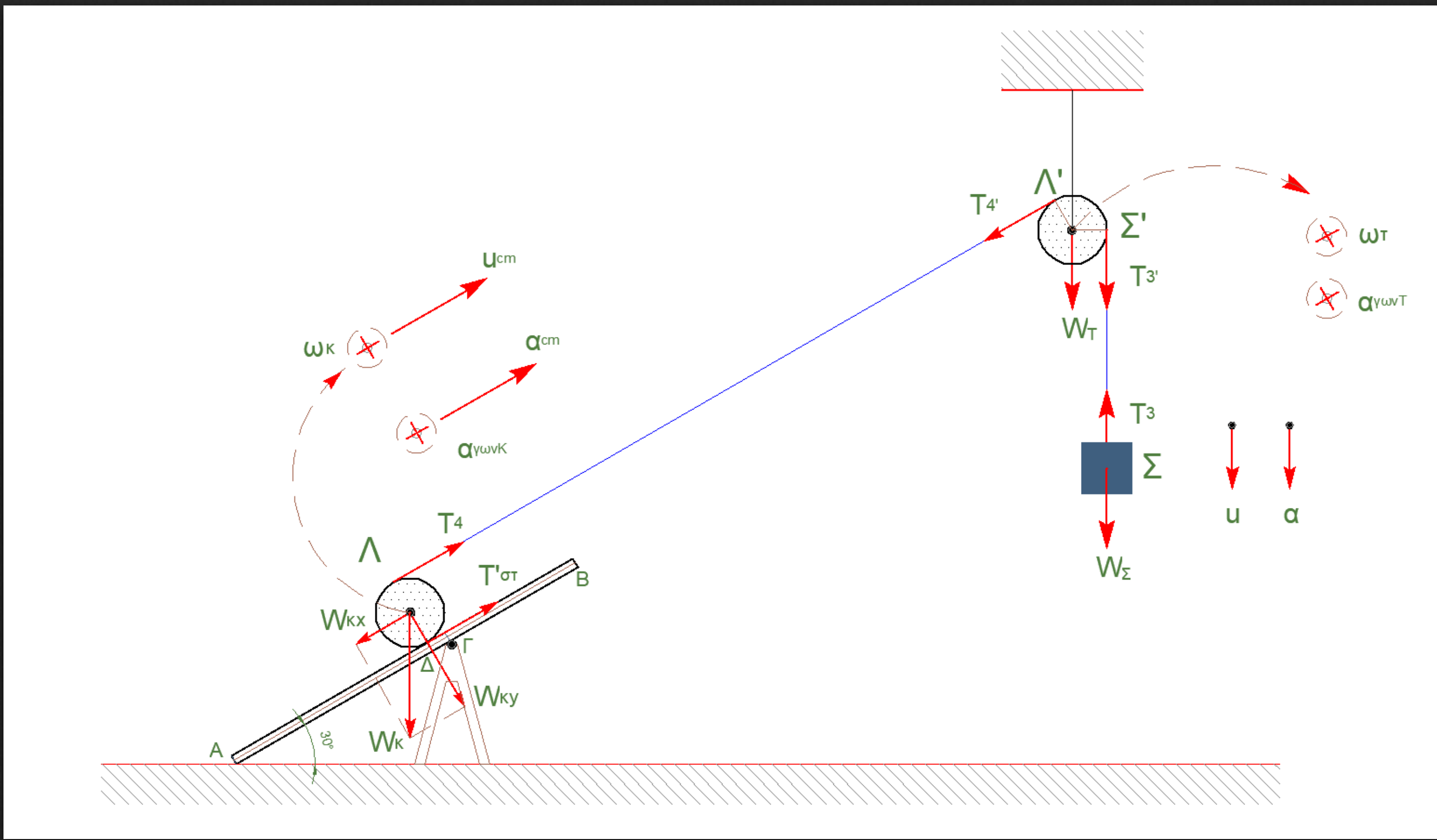
$$\beta)\underline{\text{τρόπος}}$$

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

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

②

Δ2-(8)



νήμα κατακόρυφο αβαρές, μη εκτατό

$$\alpha_\Sigma = \alpha'_\Sigma = \alpha_{\gamma\rho} = \alpha_{\gamma\omega\nu_T} \cdot R_T \Rightarrow \alpha_\Sigma = \alpha_{\gamma\omega\nu_T} \cdot R_T \quad (1)$$

①

νήμα πλάγιο αβαρές, μη εκτατό

$$\alpha_\Lambda = \alpha'_\Lambda = \alpha_{\gamma\rho} = \alpha_{\gamma\omega\nu_T} \cdot R_T \Rightarrow \alpha_\Lambda = \alpha_{\gamma\omega\nu_T} \cdot R_T \quad (2)$$

①

Κύλινδρος $\mathrm{K.X.O.}$

$$\upsilon_A = 0 \Rightarrow \upsilon_{cm} = \omega \cdot R_K \Rightarrow \alpha_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu_K} \cdot R_K \quad (3)$$

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

①

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

$$M_\Sigma \cdot g - T_3 = M_\Sigma \cdot \alpha_\Sigma \Rightarrow 20 - T_3 = 2 \cdot \alpha_\Sigma \quad (5)$$

①

$$M_T : \quad \Sigma\mathrm{TPO\Phi IKH} \Rightarrow \Sigma\vec{\tau} = I_T \cdot \vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu_T}$$

$$T_3' \cdot R_T - T_4' \cdot R_T = \frac{1}{2} \cdot M_T \cdot R_T^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_T} \overset{(2)}{\Longrightarrow} T_3 - T_4 = R_T \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_T} \quad (6)$$

①

α)τρόπος

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

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

①

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

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

①

β)τρόπος

$$\mathrm{I}_{\mathrm{K}(\Delta)} = \mathrm{I}_{cm} + M_\mathrm{K} \cdot R_K^2 \Rightarrow \mathrm{I}_{\mathrm{K}(\Delta)} = \frac{3}{2} \cdot M_K \cdot R_K^2$$

①

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

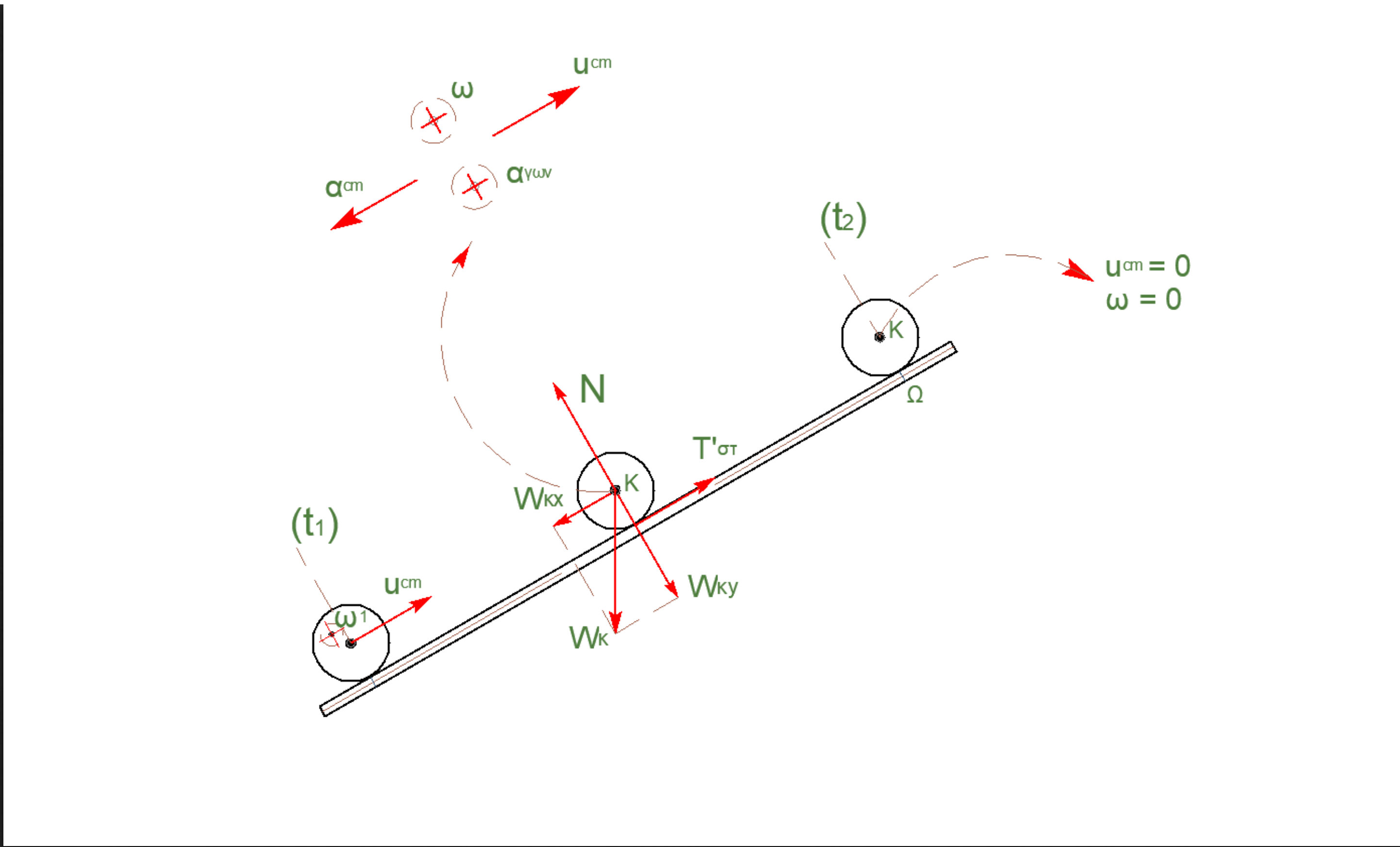
$$T_4 \cdot 2 \cdot R_K - M_\mathrm{K} \cdot g \cdot \eta\mu\varphi \cdot R_\mathrm{K} = \frac{1}{2} \cdot M_\mathrm{K} \cdot R_\mathrm{K}^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_\Delta} \Rightarrow 2 \cdot T_4 - 10 = 3 \cdot R_K \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_\Delta} \quad (8)$$

①

Λύση του συστήματος $\alpha_\Sigma = 4\frac{m}{s^2}$

①

Δ3-(6)



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

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

①

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

$$\text{M}_{\text{K}} \cdot g \cdot \eta\mu\varphi - T_{\sigma\tau} = \text{M}_{\text{K}} \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow 10 - \text{T}_{\sigma\tau} = 2\alpha_{cm} \quad (1)$$

①

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

$$T_{\sigma\tau} \cdot R_{\text{K}} = \frac{1}{2} \cdot M_{\text{K}} \cdot R_{\text{K}}^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_{\text{K}}} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = R_{\text{K}} \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu_{\text{K}}} \Rightarrow T_{\sigma\tau} = \alpha_{cm} \quad (2)$$

①

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

①

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

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

②

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

$$x_{cm1} = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t_1^2 \Rightarrow x_{cm1} = 0.25m$$

①

$$M_K \ : \text{ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ}, \quad t_1 - t_2$$

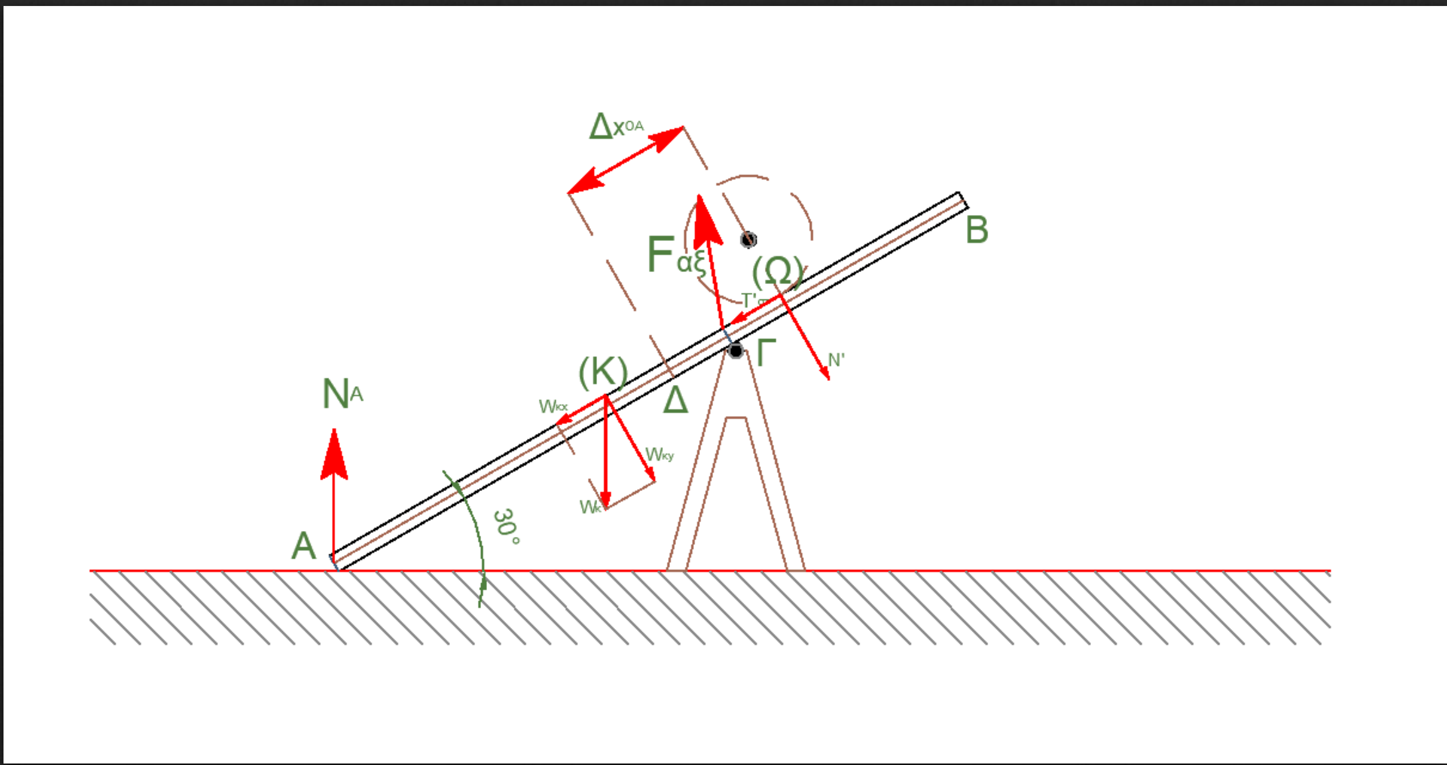
$$\Delta x_{cm} = \upsilon_{cm1} \cdot \Delta t - \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot \Delta t^2 \Rightarrow \Delta x_{cm} = 0.15m$$

①

$$x_{o\lambda} = x_{cm1} + \Delta x_{cm} \Rightarrow x_{o\lambda} = 0.4m$$

①

Δ5-(4)



$$(\Gamma\Delta) = 0.2m, \quad (K\Gamma) = 0.5m, \quad (\Gamma\Omega) = x_{o\lambda} - (\Gamma\Delta) \Rightarrow (\Gamma\Omega) = 0.2m$$

①

$$|\tau_{W_\rho}| = M_\rho \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \cdot (K\Gamma) \Rightarrow |\tau_{W_\rho}| = 5\sqrt{3}N \cdot m$$

①

$$|\tau'_N| = M_k \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\varphi \cdot (K\Gamma) \Rightarrow |\tau'_N| = 2\sqrt{3}N \cdot m$$

①

$$|\tau_{W_\rho}| > |\tau'_N|$$

άρα η σανίδα δεν ανατρέπεται.-

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

Πολιτική ΑπορρήτουΠολιτική ΑπορρήτουΙδιωτικότητα

Published
12 June 2019

Category
Άσκηση

Tags

Βαθμολογικό 8