

Μοριοδότηση 2018

Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών

Θέμα Α

A1 - γ

A2 - δ

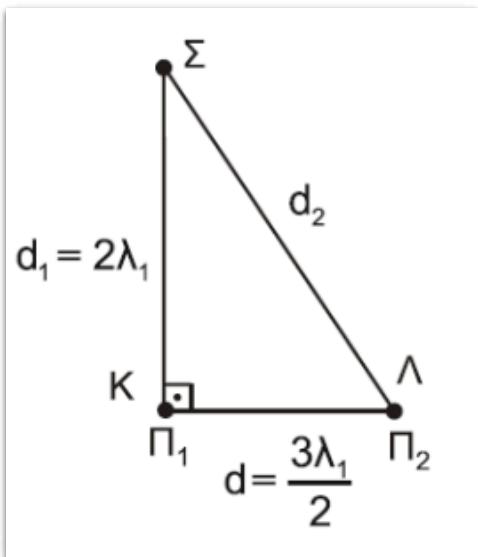
A3 - α

A4 - δ

A5: $\Lambda = \Sigma - \Delta$

Θέμα Β

B1-(i)



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

Τίδιο υλικό

$$v_0 = \lambda_1 \cdot f_1 = \lambda_2 \cdot f_2 \xrightarrow{f_2=2f_1} \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2}$$

a) τροχικός

$$|A_\Sigma| = |2A \cdot \sigma v \nu \frac{2\pi(d_1 - d_2)}{2\lambda_2}| = |2A \cdot \sigma v \nu \frac{\pi(2\lambda_1 - \frac{5\lambda_1}{2})}{\lambda_1}| = |2A|$$

άρα σωστό το i

β) τρόπος

$$\left. \begin{array}{l} d_1 - d_2 = 2\lambda_1 - \frac{5\lambda_1}{2} = -\frac{\lambda_1}{2} = -\lambda_2 \\ d_1 - d_2 = N \cdot \lambda_2 \end{array} \right\} N = -1 \quad \text{εμετχυση}$$

άρα σωστό το i

γ) τρόπος

Από την πηγή Π_1 το κύμα φτάνει στο σημείο Σ σε χρόνο t_1

$$t_1 = \frac{d_1}{v} = \frac{2 \cdot \lambda_1}{v} = 2T_1$$

Από την πηγή Π_2 το κύμα φτάνει στο σημείο Σ σε χρόνο t_2

$$t_2 = \frac{d_2}{v} = \frac{5 \cdot \frac{\lambda_1}{2}}{v} = \frac{5}{2} \cdot T_1$$

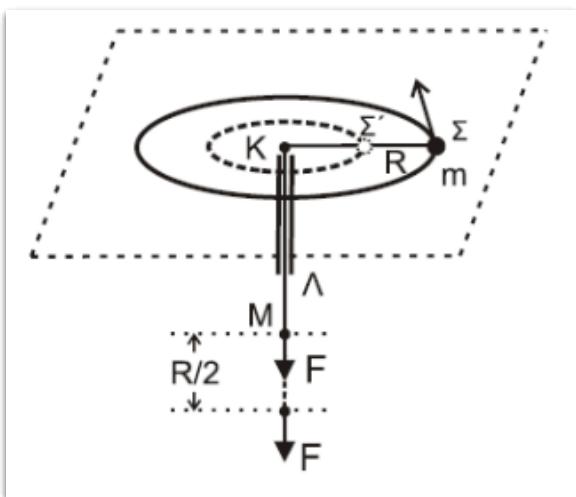
$$f_2 = 2 \cdot f_1 \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{2}$$

Τα κύματα από τις δύο πηγές φτάνουν στο σημείο Σ με χρονική διαφορά Δt

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{5}{2} \cdot T_1 - 2T_1 = \frac{T_1}{2} = T_2$$

άρα σωστό το i

B2 - (iii)



$$m : \quad \Sigma \tau_{\vec{\epsilon}(\mathbf{K})} = \vec{0} \Rightarrow \Delta \vec{L} = \vec{0} \Rightarrow \vec{L}_1 = \vec{L}_2$$

Η τάση του νήματος διέρχεται από τον άξονα περιστροφής

α) τρόπος

$$\text{Αρα} \quad m \cdot v \cdot R = m \cdot v' \cdot \frac{R}{2} \Rightarrow v' = 2v$$

$$\Theta\text{MKE}_m(\Sigma \rightarrow \Sigma') \quad K_{\Sigma'} - K_{\Sigma} = W_F \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v'^2 - \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = W_F$$

$$\left. \begin{array}{l} W_F = \frac{3}{2} \cdot m \cdot v^2 \\ v = \omega \cdot R \end{array} \right\} W_F = \frac{3}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R^2$$

άρα σωστό το iii

β) τρόπος

$$I_1 \cdot \omega = I_2 \cdot \omega' \Rightarrow m \cdot R^2 \cdot \omega = m \cdot \frac{R^2}{4} \cdot \omega' \Rightarrow \omega' = 4\omega$$

$$\Theta\text{MKE}_m(\Sigma \rightarrow \Sigma') \quad K_{\Sigma'} - K_{\Sigma} = W_F \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot I_2 \cdot \omega'^2 - \frac{1}{2} \cdot I_1 \cdot \omega^2 = W_F$$

$$W_F = \frac{1}{2} m \frac{R^2}{4} 16\omega^2 - \frac{1}{2} m \cdot R^2 \omega^2 \Rightarrow W_F = \frac{3}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R^2$$

άρα σωστό το iii

γ) τρόπος

$$I_1 \cdot \omega = I_2 \cdot \omega' \Rightarrow m \cdot R^2 \cdot \omega = m \cdot r^2 \cdot \omega' \Rightarrow \omega' = \frac{R^2 \cdot \omega}{r^2}$$

Αρχή του συστήματος αναφοράς το σημείο Σ και θετική φορά προς το κέντρο του κύκλου K .

Πα μετατόπιση x η ακτίνα του κύκλου είναι $r = R - x$

$$\omega' = \frac{R^2 \cdot \omega}{(R-x)^2}$$

Πα την νέα θέση $r = R - x$

$$T = F = \frac{m \cdot v'^2}{r} = m \cdot \omega'^2 \cdot r = m \cdot \left(\frac{R^2 \cdot \omega}{(R-x)^2} \right)^2 \cdot (R-x)$$

$$F = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R^4}{(R-x)^3}$$

$$W_F = \int_0^{\frac{R}{2}} F dx = \int_0^{\frac{R}{2}} \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R^4}{(R-x)^3} dx = - \int_0^{\frac{R}{2}} \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R^4}{(R-x)^3} d(R-x) = -m \cdot \omega^2 \cdot R^4 \cdot \int_0^{\frac{R}{2}} \frac{d(R-x)}{(R-x)^3}$$

$$W_F = -m \cdot \omega^2 \cdot R^4 \cdot \left[\frac{(R-x)^{-2}}{-2} \right]_0^{\frac{R}{2}} = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R^4}{2} \left[\frac{1}{(R-x)^2} \right]_0^{\frac{R}{2}}$$

$$W_F = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R^4}{2} \cdot \left[\frac{1}{(\frac{R}{2})^2} - \frac{1}{R^2} \right] = \frac{m \cdot \omega^2 \cdot R^4}{2} \cdot \left[\frac{4}{R^2} - \frac{1}{R^2} \right]$$

$$W_F = \frac{3}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot R^2$$

άρα σωστό το iii

Β3 - (t)

α) τρόπος

Εξίσωση Bernoulli για μια βευματική γραμμή ($\Gamma \rightarrow \Delta$)

$$P_\Gamma + \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 = P_\Delta + \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Delta^2 + \rho \cdot g \cdot h$$

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

$$\Pi_\Gamma = \Pi_\Delta \Rightarrow A_\Gamma \cdot v_\Gamma = A_\Delta \cdot v_\Delta \xrightarrow{A_\Gamma=2A_\Delta} v_\Delta = 2v_\Gamma$$

Οριζόντια βολή ($\Delta \rightarrow K$)

$$\left. \begin{aligned} h &= \frac{1}{2} g \cdot t^2 \\ 4h &= v_\Delta \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow v_\Delta^2 = 8g \cdot h \xrightarrow{v_\Delta=2v_\Gamma} 4v_\Gamma^2 = 8g \cdot h \Rightarrow v_\Gamma^2 = 2g \cdot h \\ 4h &= v_\Delta \cdot t \end{aligned} \right\} g \cdot h = \frac{v_\Gamma^2}{2}$$

Άρα η εξίσωση Bernoulli γράφεται:

$$P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Delta^2 + \rho \cdot g \cdot h - \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 = \frac{1}{2} \rho \cdot 4v_\Gamma^2 + \rho \cdot \frac{v_\Gamma^2}{2} - \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 = 2\rho \cdot v_\Gamma^2$$

Άρα σωστό το i

β) τρόπος

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

$$\Pi_\Gamma = \Pi_\Delta \Rightarrow A_\Gamma \cdot v_\Gamma = A_\Delta \cdot v_\Delta \xrightarrow{A_\Gamma=2A_\Delta} v_\Delta = 2v_\Gamma$$

Εξίσωση Bernoulli για μια βευματική γραμμή ($\Gamma \rightarrow \Delta$)

$$P_\Gamma + \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 = P_\Delta + \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Delta^2 + \rho \cdot g \cdot h$$

$$P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Delta^2 + \rho \cdot g \cdot h - \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2$$

$$\xrightarrow{v_\Delta=2v_\Gamma} \Delta P = \frac{3}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 + \rho \cdot g \cdot h$$

Ισχύει ότι $\rho \cdot g \cdot h > 0$

Η επιλογή ii απορρίπτεται διότι $\frac{3}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 > \rho \cdot v_\Gamma^2$

Η επιλογή iii απορρίπτεται διότι $\frac{3}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 > \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2$

Άρα σωστό το i

$\gamma)$ τρόπος

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

$$\Pi_\Gamma = \Pi_\Delta \Rightarrow A_\Gamma \cdot v_\Gamma = A_\Delta \cdot v_\Delta \xrightarrow{A_\Gamma=2A_\Delta} v_\Delta = 2v_\Gamma$$

Εξίσωση Bernoulli για μια βευματική γραμμή ($\Gamma \rightarrow K$)

$$P_\Gamma + \frac{1}{2} \rho \cdot v_\Gamma^2 = P_K + \frac{1}{2} \rho \cdot v_K^2$$

$$P_K = P_\Delta = P_{atm}$$

$$P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2} \rho \cdot (v_K^2 - v_\Gamma^2)$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t \cdot t \Rightarrow h = \frac{1}{2} \cdot v_{k_y} \cdot t \Rightarrow$$

$$4h = v_\Delta \cdot t \Rightarrow 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot v_{k_y} \cdot t = v_\Delta \cdot t \Rightarrow v_{k_y} = \frac{v_\Delta}{2}$$

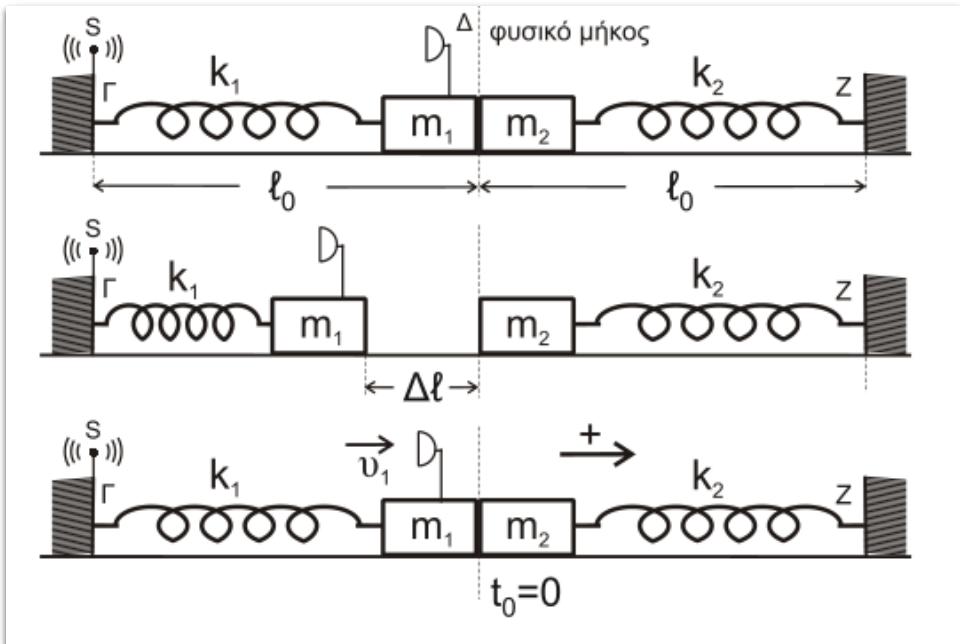
$$v_K^2 = v_{k_x}^2 + v_{k_y}^2 \Rightarrow v_K^2 = v_\Delta^2 + \left(\frac{v_\Delta}{2}\right)^2 \Rightarrow v_K^2 = \frac{5}{4} \cdot v_\Delta^2$$

$$P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2} \rho \cdot (v_K^2 - v_\Gamma^2) \Rightarrow P_\Gamma - P_\Delta = \frac{1}{2} \rho \cdot \left(\frac{5}{4} \cdot v_\Delta^2 - v_\Gamma^2\right) \Rightarrow P_\Gamma - P_\Delta = 2 \cdot \rho \cdot v_\Gamma^2$$

άρα σωστό το i

σύμβολα

Π



$$k_1 = k_2 = k$$

$$m_1 = m_2 = m$$

$$\Delta l = 0.4m = A_1$$

$$K_1 = m, \quad \text{AAT : } D_1 = k_1 = m_1 \cdot \omega_1^2 \Rightarrow \omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$v_{max1} = \omega_1 \cdot A_1 = \sqrt{\frac{k}{m}} \cdot \Delta l = 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

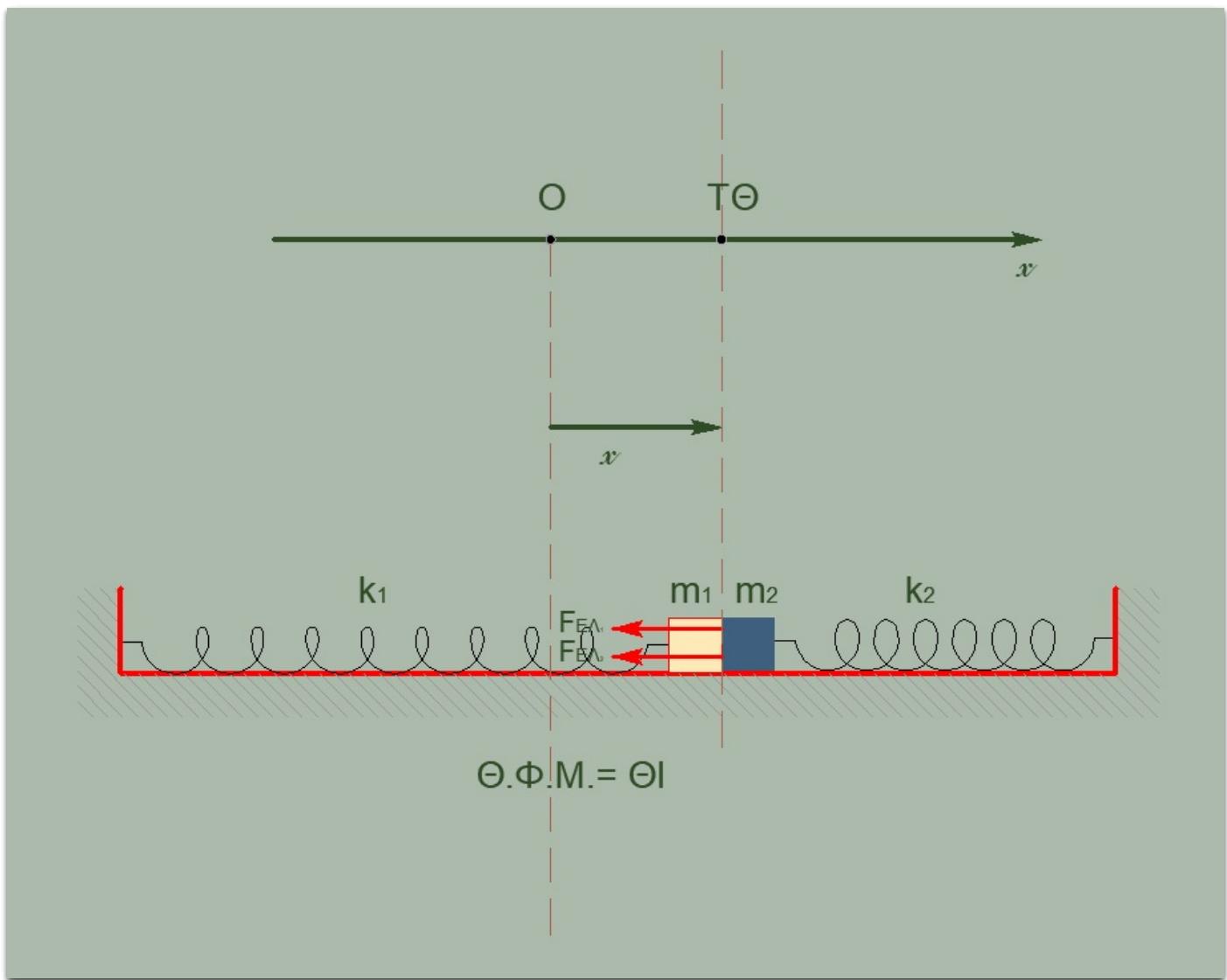
$$f_1 = \frac{v_{\eta X} - v_{max1}}{v_{\eta X}} \cdot f_s$$

$$\Delta \Theta \quad m_1, m_2 \quad (\Theta, I.) \quad m_1 \cdot v_{max1} = (m_1 + m_2) \cdot V \Rightarrow V = 1 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

$$f_2 = \frac{v_{\eta X} - V}{v_{\eta X}} \cdot f_s$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{v_{\eta X} - v_{max1}}{v_{\eta X} - V} = \frac{338}{339}$$

r2



$(m_1 + m_2) :$

Στη θέση Θ.Φ.Μ. $\Sigma F = 0$ άρα αυτή είναι και Θ.I.

$$T, \Theta, : \Sigma F = -F_{EA1} - F_{EA2} = -k_1 \cdot x - k_2 \cdot x = -(2k)x$$

Για να εκτελεί ένα σώμα AAT πρέπει να ισχύει

$$\Sigma F = -D \cdot x, D = 2k = (m_1 + m_2)\omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2k}{2m}} = \sqrt{\frac{k}{m}} = 5 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}$$

$$\Theta. I.: V = v_{max} \xrightarrow{v_{max}=\omega A} 1 = 5 \cdot A \Rightarrow A = 0.2 \text{m}$$

Γ3

$$\left. \begin{array}{l} f_{\Delta \text{ΕΚΤΗ}} = f_s \\ f_{\Delta \text{ΕΚΤΗ}} = \frac{v_{\eta_X} + v_{\Sigma \Sigma}}{v_{\eta_X}} \cdot f_s \end{array} \right\} v_{\Sigma \Sigma} = 0$$

Για πρώτη φορά, δηλαδή ακραία θέση, απότελε

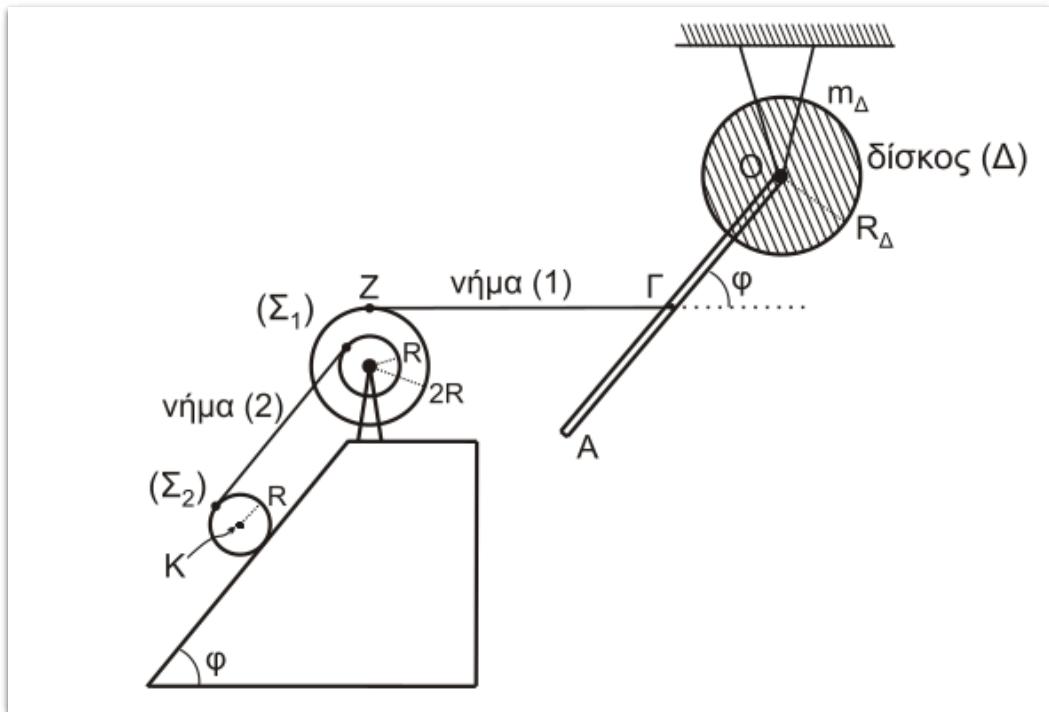
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5} \text{ sec}$$

$$\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{10} \text{ sec}$$

Γ4

$$\left| \frac{dp}{dt} \right|_{m_1+m_2(\max)} = \Sigma F_{max} = D \cdot A \xrightarrow{D=100 \frac{N}{m}} \Sigma F_{max} = 20 \text{ N}, \quad \text{ή} \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{sec}^2}$$

Στρατηγική



Ράβδος (ρ)

$$M = 8 \text{ kg}$$

$$l = 3 \text{ m}$$

Δίσκος (Δ)

$$m_{\Delta} = 4 \text{kg}$$

$$R_{\Delta} = \frac{\sqrt{2}}{2} m$$

Τροχαλία (τροχ)

$$R = 0.2m$$

$$I_{\text{τροχ}} = 1.95 \text{kg} \cdot m^2$$

Κύλινδρος

$$m = 30 \text{kg}$$

$$R = 0.2m$$

$$\eta \mu \varphi = 0.8$$

$$\sigma \nu \nu \varphi = 0.6$$

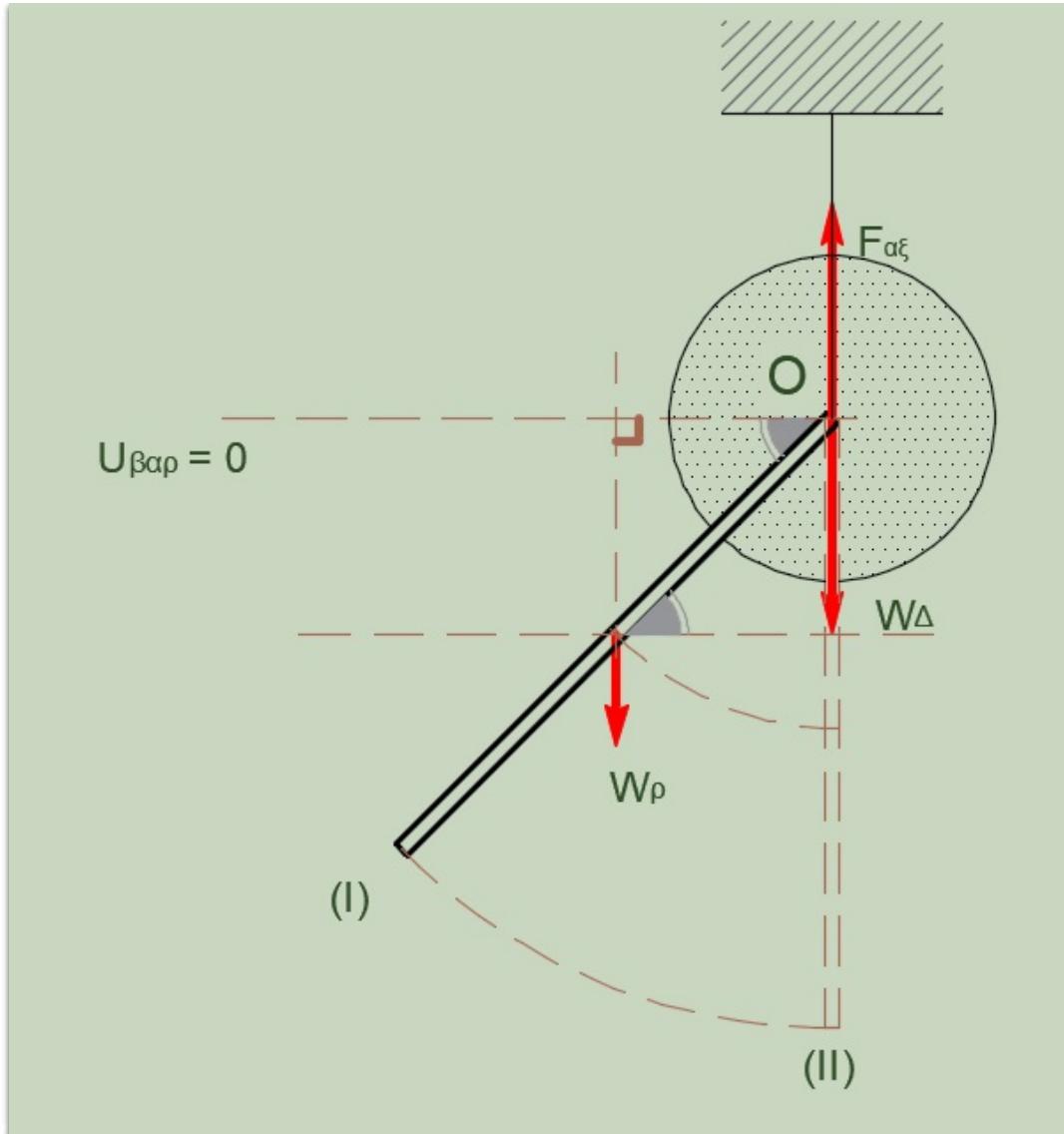
$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$$

Δ1

$$I_{\rho-\Delta} = \left(\frac{1}{12} \cdot M \cdot l^2 + M \frac{l^2}{4} \right) + \frac{1}{2} \cdot m_{\Delta} \cdot R_{\Delta}^2 = 25 \text{kg} \cdot m^2$$

Δ2

$$\left| \frac{dL}{dt} \right|_{\rho-\Delta} = \Sigma \tau_{(0)} = W_{\rho} \cdot \frac{l}{2} \cdot \sigma \nu \nu \varphi = 72 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{sec}^2} \quad \text{ή} \quad N \cdot m$$



Δ3

α) τρόπος

$$\Delta ME_{\rho-\Delta}(I \rightarrow II) : K_I + U_I = K_{II} + U_{II}$$

$$0 + (-M \cdot g \cdot \frac{l}{2} \cdot \eta\mu\varphi + U_{\beta\alpha\rho(\Delta)(I)}) = K_{II} + (-M \cdot g \cdot \frac{l}{2} + U_{\beta\alpha\rho(\Delta)(II)})$$

$$K_{II} = M \cdot g \cdot \frac{l}{2} \cdot (1 - \eta\mu\varphi) \Rightarrow K_{II} = 24J$$

β) τρόπος

Επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας βαρύτητας το άκρο της ράβδου την στιγμή που γίνεται κατακόρυφη.

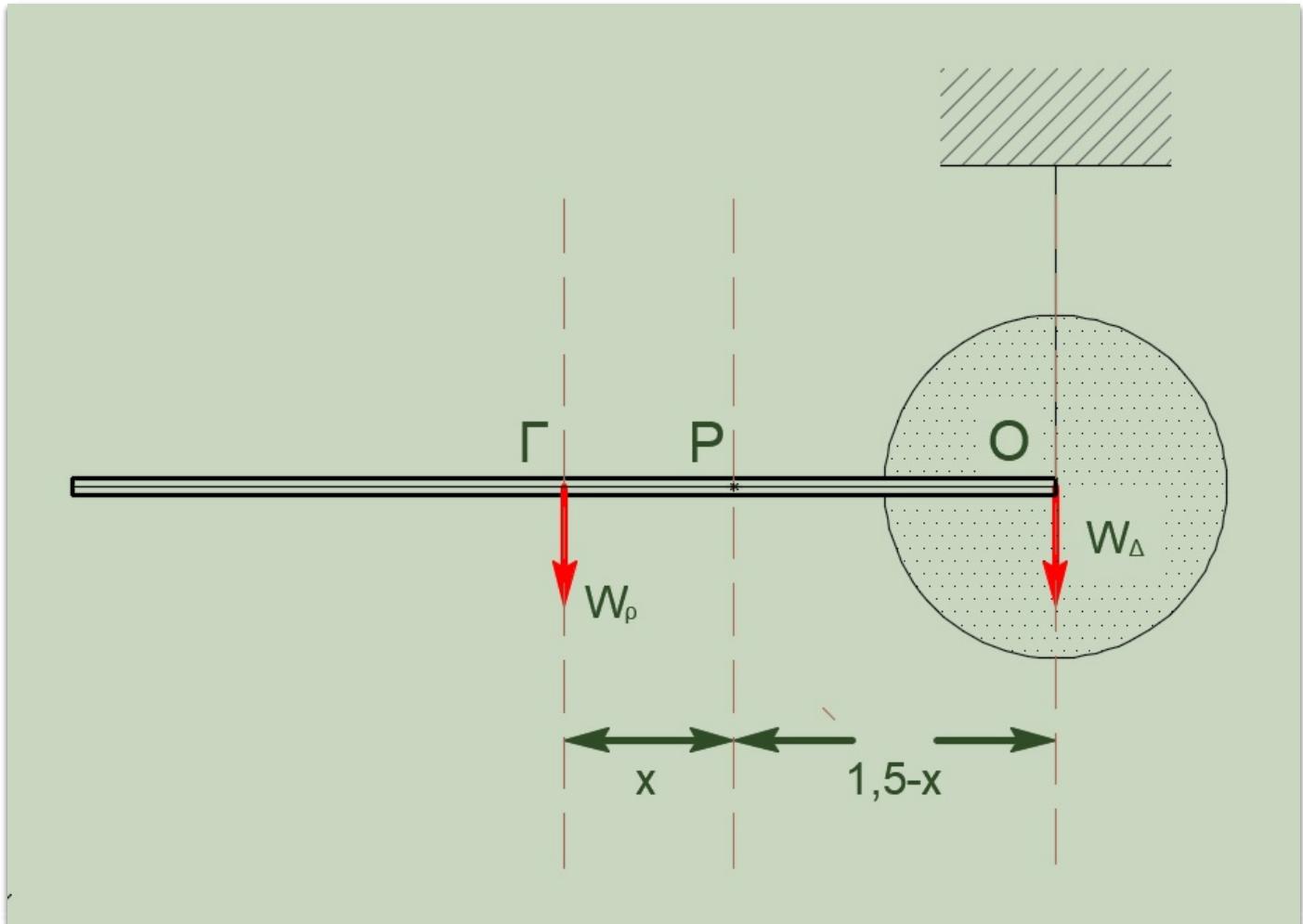
$$\Delta ME_{\rho-\Delta}(I \rightarrow II) : K_I + U_I = K_{II} + U_{II}$$

$$0 + (M \cdot g \cdot (l - \frac{l}{2} \cdot \eta\mu\varphi) + U_{\beta\alpha\rho(\Delta)(I)}) = K_{II} + (M \cdot g \cdot \frac{l}{2} + U_{\beta\alpha\rho(\Delta)(II)})$$

$$K_{II} = M \cdot g \cdot \frac{l}{2} \cdot (1 - \eta\mu\varphi) \Rightarrow K_{II} = 24J$$

γ) τρόπος

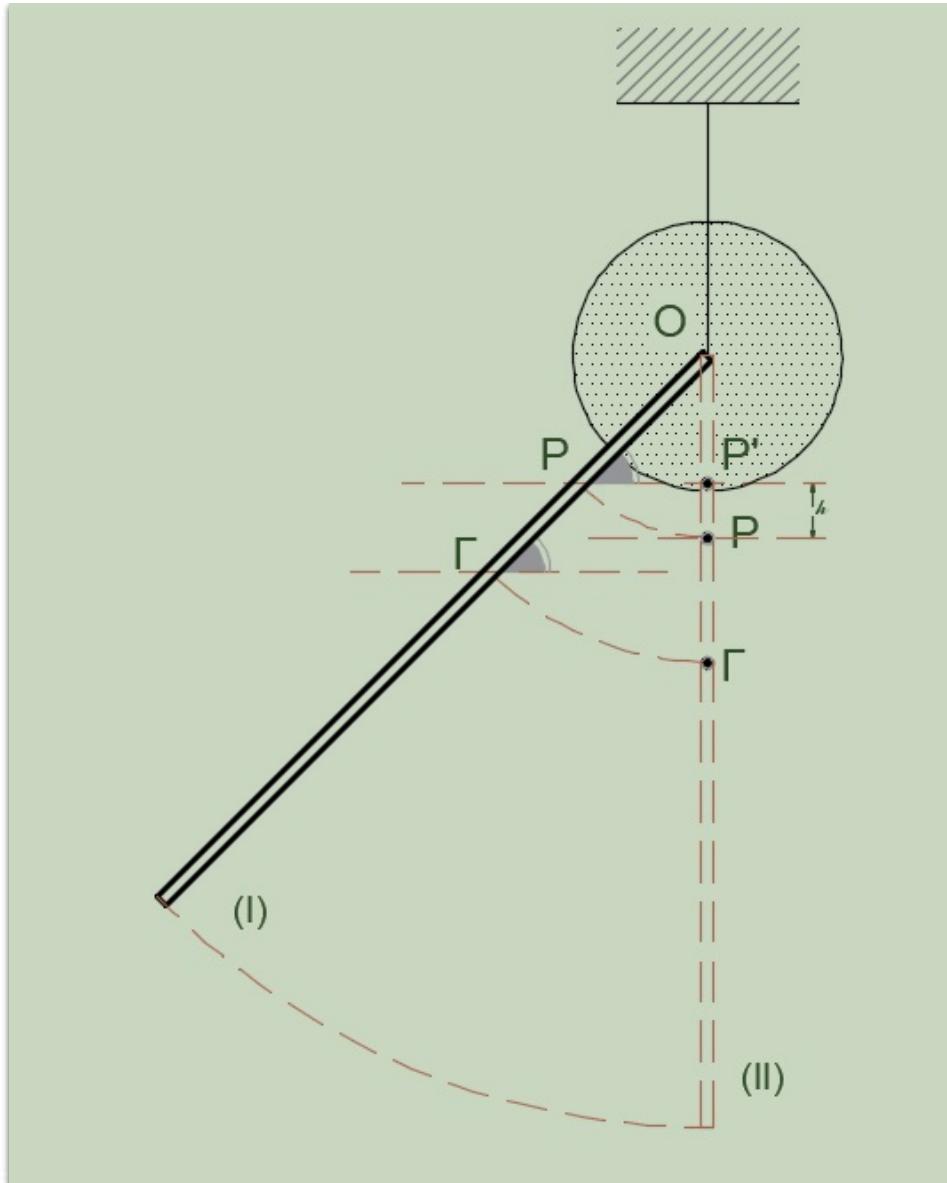
Εύρεση του κέντρου μάζας του συστήματος των δύο σωμάτων (ράβδος, δίκος)



Έστω ότι το κέντρο μάζας P του συστήματος απέχει απόσταση x από το μέσον Γ της ράβδου. Είναι προφανές ότι αν το σύστημα στηριχθεί στο κέντρο μάζας P θα ισορροπήσει. Άρα

$$\Sigma \tau_P = 0 \Rightarrow \tau_{W_p} - \tau_{W_\Delta} = 0 \Rightarrow M \cdot g \cdot x = m_\Delta \cdot g \left(\frac{l}{2} - x \right)$$

$$8x = 4(1.5 - x) \Rightarrow x = 0.5m \Rightarrow OP = 1m$$

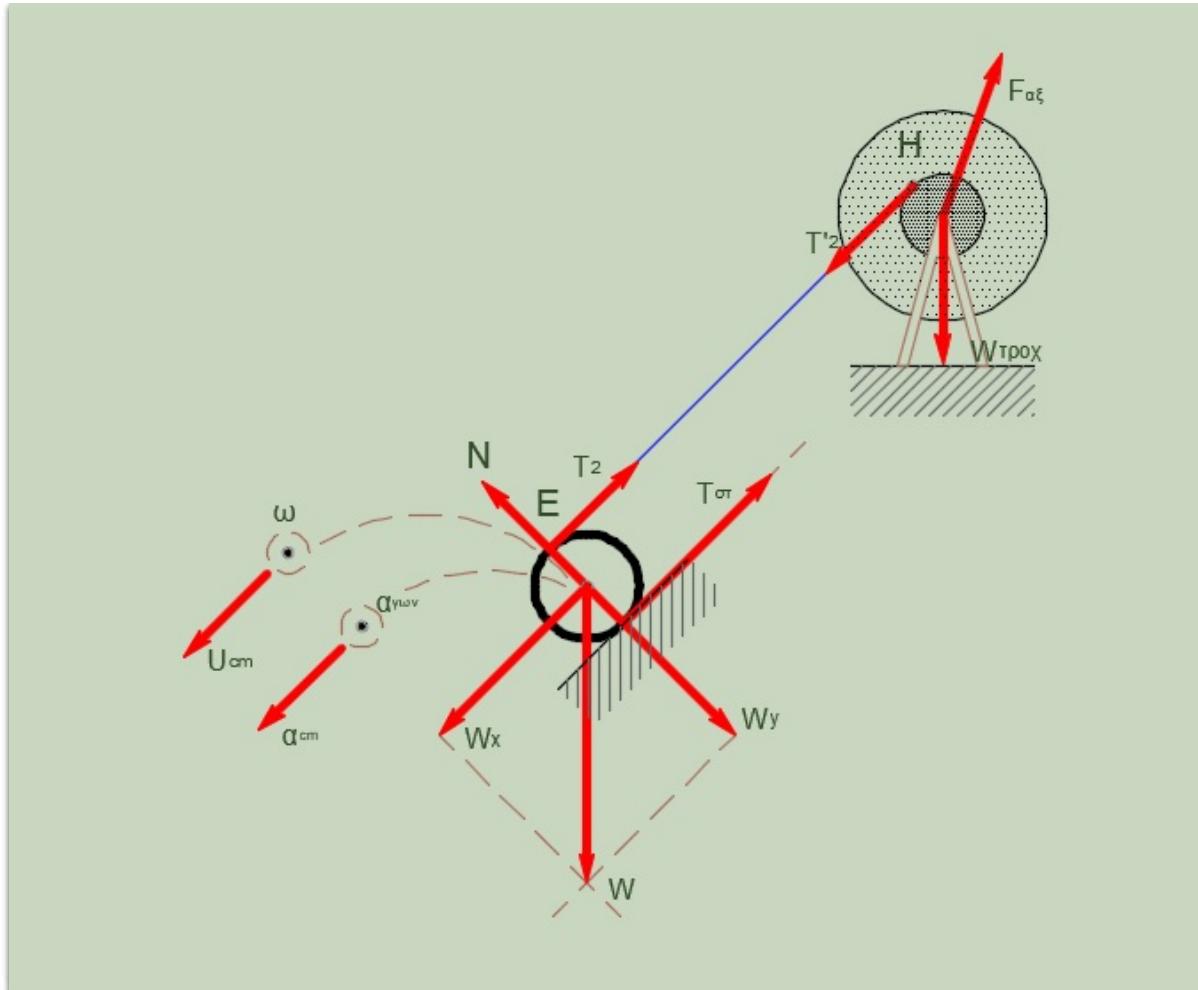


$$h = OP - OP' = OP - OP \cdot \eta \mu \varphi = OP \cdot (1 - \eta \mu \varphi) = 0.2m$$

Επίπεδο μηδενικής δυναμικής ενέργειας βαρύτητας το κέντρο μάζας P του συστήματος (ράβδου, δίσκου) την στιγμή που η ράβδος γίνεται κατακόρυφη.

$$\Delta ME_{\rho-\Delta}(I \rightarrow II) : K_I + U_1 = K_{II} + U_{II}$$

$$0 + (M + m_\Delta) \cdot g \cdot h = K_{II} \Rightarrow K_{II} = 24J$$



α) τρόπος

νήμα(2) αβαιρές, μη εκτοπό ($T_2 = T'_2$)

ΚΧΩ:

$$v_E = 2 \cdot v_{cm} = 2 \cdot \omega \cdot R \Rightarrow \alpha_E = 2 \cdot \alpha_{cm} = 2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R$$

$$v_E = v_H = \omega_{tropox} \cdot R \Rightarrow \alpha_E = \alpha_H = \alpha_{\gamma\omega\nu_{tropox}} \cdot R$$

μ: ΜΕΤ.

$$\Sigma F_x = m \cdot \alpha_x \Rightarrow W_x - T_{\sigma\tau} - T_2 = m \cdot \alpha_{cm} \quad (1)$$

μ: ΣΤΡΟΦ.

$$\Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{\sigma\tau} \cdot R - T_2 \cdot R = \frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \stackrel{\alpha_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R}{\Rightarrow} T_{\sigma\tau} - T_2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \alpha_{cm} \quad (2)$$

$$(1) \Lambda (2) \Rightarrow W_x - 2T_2 = \frac{3}{2} \cdot m \cdot \alpha_{cm} \quad (3)$$

$$\tau_{ροχ}: \quad \Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T'_2 \cdot R = 1.95 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu(\tau_{ροχ})} \stackrel{\alpha_{\gamma\omega\nu(\tau_{ροχ})} = \frac{2\alpha_{cm}}{R}}{\Rightarrow} (3)$$

$$W_x - 2 \cdot \frac{1.95 \cdot \frac{2\alpha_{cm}}{R}}{R} = \frac{3}{2} \cdot m \cdot \alpha_{cm}$$

$$300 \cdot 0.8 = \frac{4 \cdot 1.95 \cdot \alpha_{cm}}{4 \cdot 10^{-2}} = 45 \cdot \alpha_{cm} \Rightarrow \alpha_{cm} = 1 \frac{m}{sec^2}$$

$$\alpha_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = 5 \frac{rad}{sec^2}$$

κύλινδρος:

$$s = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow t = 2sec$$

$$v_{cm} = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow v_{cm} = 2 \frac{m}{sec}$$

β) τρόπος

κύλινδρος:

$$\Theta MKE_{0 \rightarrow S} : K_{\pi\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = \Sigma W \Rightarrow \left(\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{cm}^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2 \cdot \omega^2 \right) - 0 = (\Sigma F_x) \cdot S + (\Sigma \tau) \cdot \Delta\theta$$

$$\Sigma F_x = m \cdot \alpha_{cm}$$

$$\Sigma \tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu}$$

$$\frac{3}{4} \cdot m \cdot v_{cm}^2 = m \cdot \alpha_{cm} \cdot s + \frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2 \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot \Delta\theta \xrightarrow[\Delta\theta \cdot R = S]{\alpha_{\gamma\omega\nu} \cdot R = \alpha_{cm}}$$

$$\frac{3}{4} \cdot m \cdot v_{cm}^2 = m \cdot \alpha_{cm} \cdot s + \frac{1}{2} \cdot m \cdot \alpha_{cm} \cdot s \Rightarrow \frac{3}{4} \cdot m \cdot v_{cm}^2 = \frac{3}{2} \cdot m \cdot \alpha_{cm} \cdot S \Rightarrow v_{cm} = 2 \frac{m}{sec}$$

$$v_{cm} = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow 2 = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow t = \frac{2}{\alpha_{cm}}$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot \left(\frac{2}{\alpha_{cm}}\right)^2 \Rightarrow \alpha_{cm} = 1 \frac{m}{s^2}$$

γ) τρόπος

Ο κύλινδρος εκτελεί σύνθετη κίνηση μεταφορική ΔS_{cm} και στροφική $R \cdot \Delta\theta$

KHO για τον κύλινδρο

$$\Delta S_{cm} = R \cdot \Delta\theta$$

Η στροφή της τροχαλίας κατά $\Delta\theta'$ έχει σαν αποτέλεσμα να ξετυλίγεται νήμα μήκους $R \cdot \Delta\theta'$.

$$R \cdot \Delta\theta' = \Delta S_{cm} + R \cdot \Delta\theta$$

$$R \cdot \Delta\theta' = R \cdot \Delta\theta + R \cdot \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta' = 2\Delta\theta \Rightarrow \frac{d\theta'}{dt} = 2 \cdot \frac{d\theta}{dt} \Rightarrow \omega' = 2 \cdot \omega$$

Για το σύστημα των σωμάτων κύλινδρος - τροχαλία.

$$\Theta MKE_{0 \rightarrow S} : K_{\pi\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = \Sigma W \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{cm}^2 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2\right) \cdot \omega^2 + \frac{1}{2} \cdot I_{\text{τροχ}} \cdot (2 \cdot \omega)^2 = m \cdot g \cdot \eta \mu \varphi \cdot s$$

$$\text{όπου } \omega = \frac{v_{cm}}{R}$$

και μετά τις πράξεις $v_{cm} = 2 \frac{m}{s}$

$$v_{cm} = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow 2 = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow t = \frac{2}{\alpha_{cm}}$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot \left(\frac{2}{\alpha_{cm}}\right)^2 \Rightarrow \alpha_{cm} = 1 \frac{m}{s^2}$$

δ) τρόπος

νήμα(2) αβαρές, μη εκτατό ($T_2 = T'_2$)

ΚΧΟ:

$$v_E = 2 \cdot v_{cm} = 2 \cdot \omega \cdot R$$

$$v_H = v_E \Rightarrow \omega_{τροχ} \cdot R = 2 \cdot \omega \cdot R \Rightarrow \omega_{τροχ} = 2 \cdot \omega$$

ΑΔΕ:

$$U_{κνλ} = K_{μετ}^{κνλ} + K_{περ}^{κνλ} + K_{τροχ}^{κνλ} \Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{cm}^2 + \frac{1}{2} \cdot I_{κνλ} \cdot \omega^2 + \frac{1}{2} \cdot I_{τροχ} \cdot \omega_{τροχ}^2$$

$$m \cdot g \cdot s \cdot \eta \mu \varphi = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{cm}^2 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2\right) \cdot \omega^2 + \frac{1}{2} \cdot I_{τροχ} \cdot (2 \cdot \omega)^2$$

$$\text{όπου } \omega = \frac{v_{cm}}{R}$$

και μετά τις πρόξεις $v_{cm} = 2 \frac{m}{s}$

$$v_{cm} = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow 2 = \alpha_{cm} \cdot t \Rightarrow t = \frac{2}{\alpha_{cm}}$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot t^2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} \cdot \left(\frac{2}{\alpha_{cm}}\right)^2 \Rightarrow \alpha_{cm} = 1 \frac{m}{s^2}$$

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