Μοριοδότηση 2020

Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών

Θέμα Α

A1 - γ

A2 - α

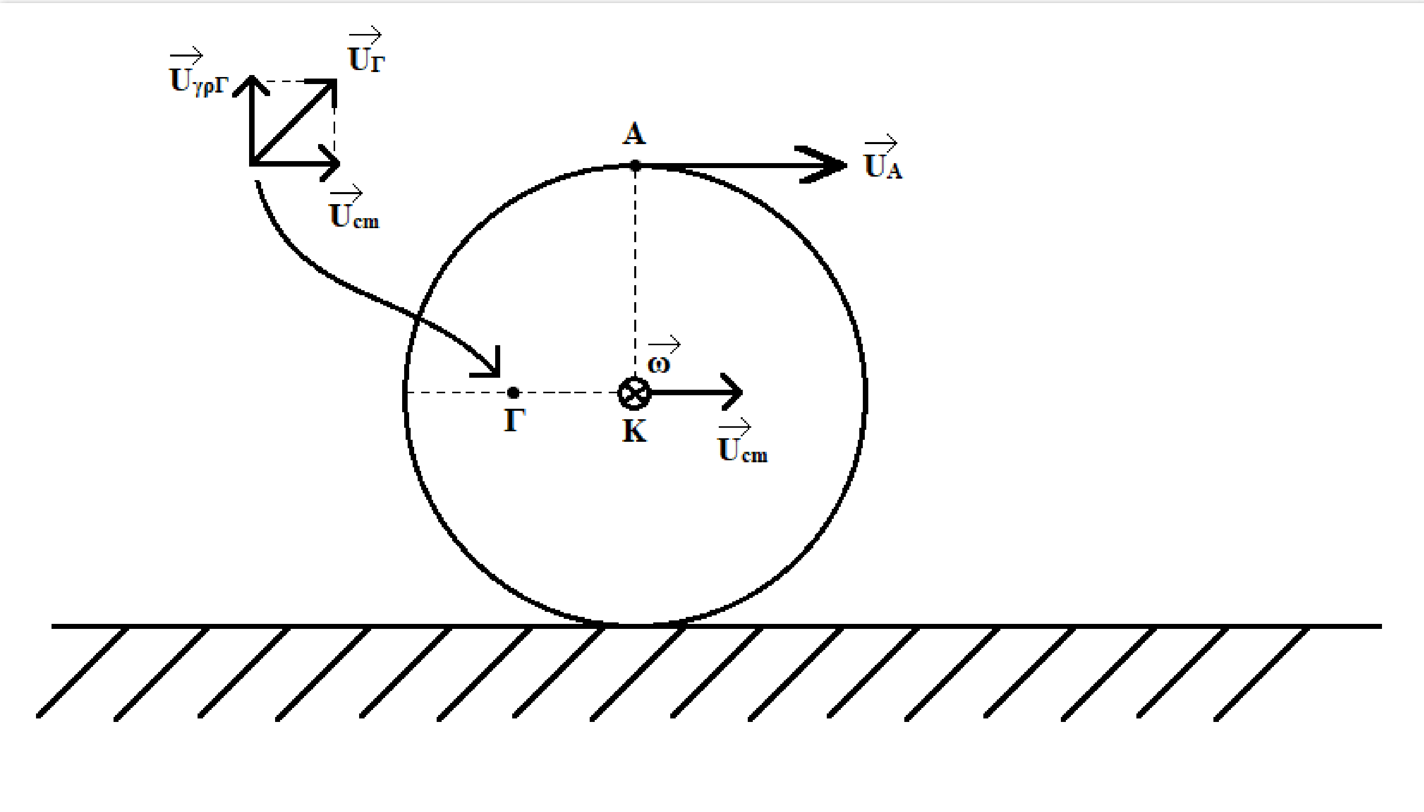
A3 - γ

A4 - δ

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

Θέμα Β

B1-$(iii) - 2 - 6$



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

$$K.X.O. \quad \upsilon_{cm} = \omega \cdot R$$

$$\vec{\upsilon_A} = \vec{\upsilon_{cm}} + \vec{\upsilon_{\gamma\rho A}} \Rightarrow \upsilon_A = \upsilon_{cm} + \upsilon_{\gamma\rho A} = \omega \cdot R + \omega \cdot R = 2 \cdot \omega \cdot R$$

$$\vec{\upsilon_\Gamma} = \vec{\upsilon_{cm}} + \vec{\upsilon_{\gamma\rho\Gamma}} \Rightarrow \upsilon_\Gamma = \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + \upsilon_{\gamma\rho\Gamma}^2} = \sqrt{\omega^2 \cdot R^2 + \frac{\omega^2 \cdot R^2}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2} \cdot \omega \cdot R$$

$$\frac{\upsilon_\Gamma}{\upsilon_A} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

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

Έστω Σ το σημείο επαφής του τροχού με το οριζόντιο επίπεδο. Το σημείο Σ περιστρέφεται γύρω από το σημείο O με γωνιακή ταχύτητα ω και το O περιστρέφεται γύρω από το σημείο Σ με την ίδια γωνιακή ταχύτητα. Δηλαδή θεωρούμε το σημείο Σ ως στιγμιαίο άξονα περιστροφής. Μπορούμε δηλαδή να θεωρήσουμε ότι για μικρή χρονική διάρκεια το σημείο Σ παραμένει ακίνητο και γύρω από αυτό περιστρέφεται ο τροχός, χωρίς να μεταφέρεται, αφού η στιγμιαία ταχύτητα του άξονα είναι μηδενική. Αυτό σημαίνει ότι ο τροχός δεν κάνει σύνθετη κίνηση αλλά για μικρή χρονική διάρκεια έχουμε μια στροφική κίνηση γύρω από νοητό άξονα που διέρχεται από το σημείο Σ.

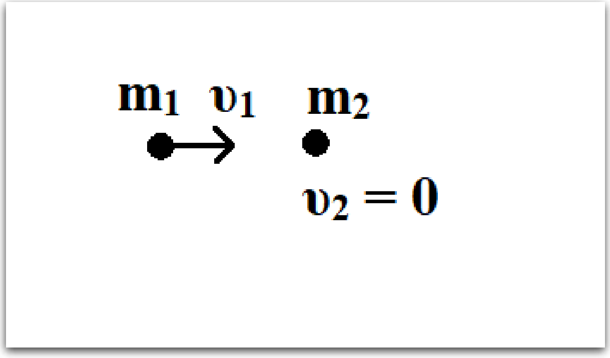
$$\upsilon_{\mathrm{A}} = \omega \cdot (\Sigma \mathrm{A}) = \omega \cdot 2 \cdot R$$

$$\upsilon_{\Gamma} = \omega \cdot (\Sigma\Gamma) = \omega \cdot \sqrt{(\Sigma\mathrm{O})^2 + (\mathrm{O}\Gamma)^2} = \omega \cdot \sqrt{R^2 + \frac{R^2}{4}} = R\frac{\sqrt{5}}{4}$$

$$\frac{\upsilon_{\Gamma}}{\upsilon_{\mathrm{A}}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

άρα σωστό το iii

B2 - $(ii) - 2 - 6$



$$\mathrm{A.\Delta.O.}\,\kappa\alpha\iota \quad \mathrm{\Delta.K.E.} \quad \upsilon_2' = \frac{2 \cdot m_1}{m_1 + m_2} \cdot \upsilon_1$$

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

$$\Pi_1(\%) = \frac{K_2'}{K_1} \cdot 100\% \Rightarrow \Pi_1(\%) = \frac{\frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot \upsilon_2'^2}{\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot \upsilon_1^2} \cdot 100\% = \frac{4 \cdot m_1 \cdot m_2}{(m_1 + m_2)^2} \cdot 100\%$$

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

$$\mathrm{\Delta.K.E.} \quad K_1 + 0 = K_1' + K_2' \Rightarrow K_1 - K_1' = K_2'$$

$$\mathrm{A.\Delta.O.}\,\kappa\alpha\iota \quad \mathrm{\Delta.K.E.} \quad \upsilon_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \cdot \upsilon_1$$

$$\Pi_1(\%) = \frac{K_1 - K_1'}{K_1} \cdot 100\% \Rightarrow \Pi_1(\%) = \frac{\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot \upsilon_1^2 - \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot \upsilon_1'^2}{\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot \upsilon_1^2} \cdot 100\%$$

$$\Pi_1(\%) = \frac{(m_1 + m_2)^2 - (m_1 - m_2)^2}{m_1 + m_2} = \frac{4 \cdot m_1 \cdot m_2}{(m_1 + m_2)^2} \cdot 100\%$$

Ομοίως

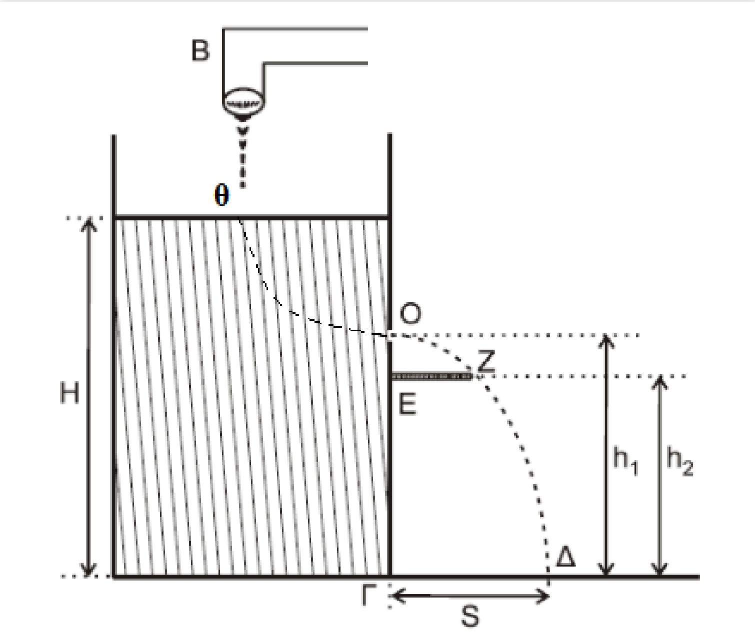
$$\upsilon_1' = \frac{2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot \upsilon_2$$

$$\Pi_2(\%) = \frac{K_1'}{K_2} \cdot 100\% \Rightarrow \Pi_2(\%) = \frac{4 \cdot m_1 \cdot m_2}{(m_1 + m_2)^2} \cdot 100\%$$

Άρα $\Pi_1(\%) = \Pi_2(\%)$

άρα σωστό το ii

B3 - $(i) - 2 - 7$



$\Pi_B = \Pi_O$ διότι $H = \sigma\tau\alpha\theta.$

Εξίσωση Bernoulli (Θ –> Ο)

$$P_\Theta + \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_\Theta^2 + \rho\cdot g\cdot(H-h_1) = P_O + \frac{1}{2}\cdot\rho\cdot\upsilon_O^2 + 0$$

$$P_\Theta = P_O = P_{\alpha\tau\mu} \quad \upsilon_\Theta = 0 \quad \Rightarrow \upsilon_O = \sqrt{2\cdot g\cdot(H-h_1)}$$

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

(Ο –> Δ:)

$$\acute{\alpha}\xi o\nu\alpha\varsigma \quad x \quad s = \upsilon_O\cdot t \Rightarrow t = \frac{s}{\upsilon_O}$$

$$\acute{\alpha}\xi o\nu\alpha\varsigma \quad y \quad h_1 = \frac{1}{2}\cdot g\cdot t^2 \Rightarrow h_1 = \frac{g\cdot s^2}{2\cdot\upsilon_O^2}$$

(Ο –> Ζ:)

$$\acute{\alpha}\xi o\nu\alpha\varsigma \quad x \quad \frac{s}{2} = \upsilon_O\cdot t' \Rightarrow t' = \frac{s}{2\cdot\upsilon_O}$$

$$\acute{\alpha}\xi o\nu\alpha\varsigma \quad y \quad h_1 - h_2 = \frac{1}{2}\cdot g\cdot t'^2 \Rightarrow h_1 - h_2 = \frac{g\cdot s^2}{82\cdot\upsilon_O^2}$$

$$h_1 - h_2 = \frac{h_1}{4} \Rightarrow h_2 = \frac{3\cdot h_1}{4} \Rightarrow h_1 = \frac{7}{8}\cdot H$$

$$\Pi_O = A\cdot\upsilon_O \Rightarrow \Pi_B = A\cdot\sqrt{2\cdot g\cdot\frac{H}{8}} \Rightarrow \Pi_B = \frac{A}{2}\cdot\sqrt{g\cdot H}$$

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

$$\upsilon_O = \sqrt{2\cdot g\cdot(H-h_1)} < \sqrt{2\cdot g\cdot H}$$

Άρα θα πρέπει η ζητούμενη παροχή ως γινόμενο εμβαδού διατομής και ταχύτητας να είναι:

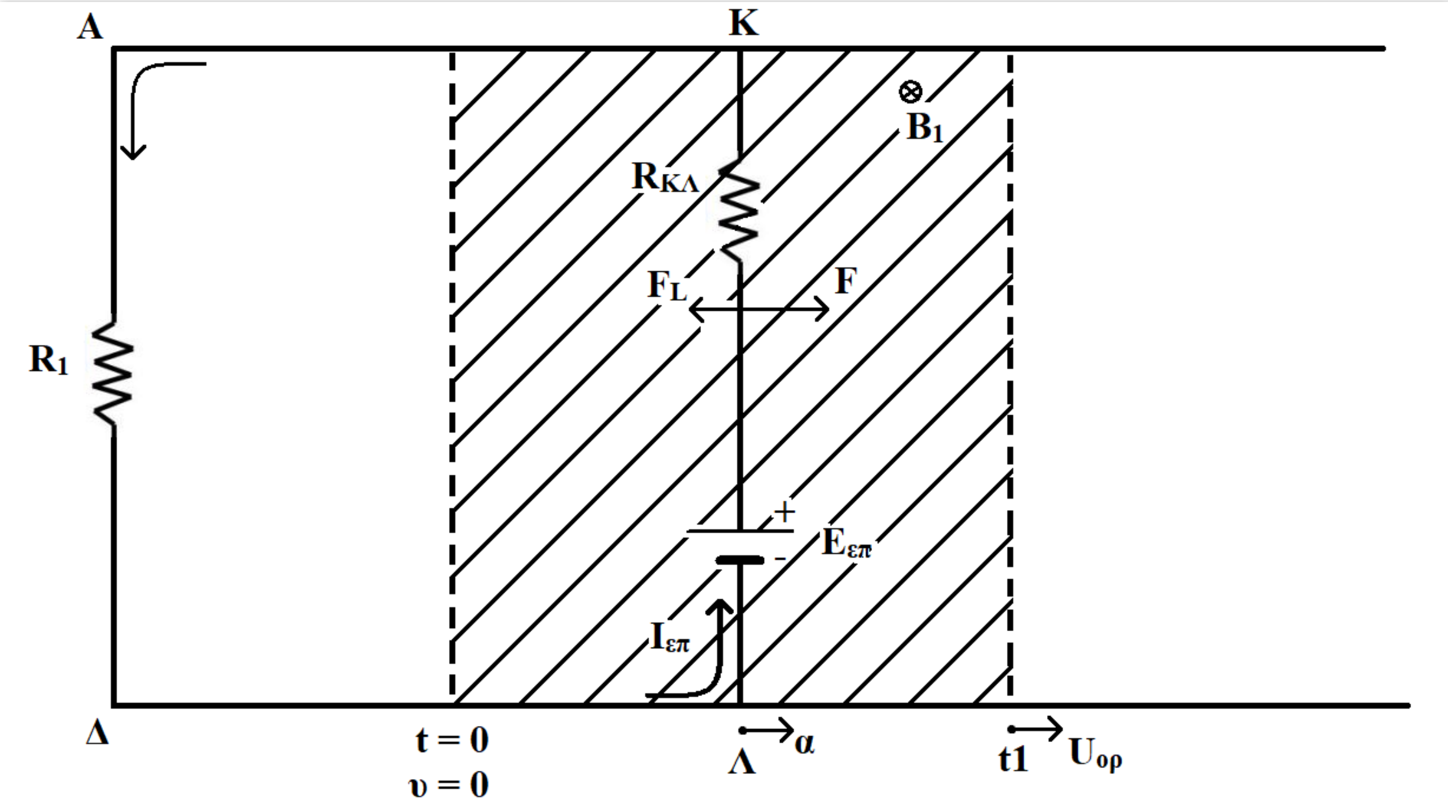
$$\Pi < A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$$

Η επιλογές ii) και iii) απορρίπτονται αφού είναι μεγαλύτερες ή ίσες με την προηγούμενη τιμή.

άρα σωστό το i

Θέμα Γ

Γ1-(6)



$$0 - t_1 :$$

$$E_{\varepsilon\pi} = |-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = |-\frac{B \cdot \Delta x \cdot l}{\Delta t} = B \cdot \upsilon \cdot l$$

$$\Phi_{\text{ΑΚΛΔΑ}} \quad \alpha\upsilon\xi\acute{\alpha}\nu\varepsilon\tau\alpha\iota \quad B_{\text{ΕΠ}} \quad \alpha\nu\tau\iota\rho\rho o\pi o \quad B$$

Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz το επαγωγικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο που αντιτίθεται στην αιτία δημιουργίας του. Οπότε η ένταση του επαγωγικού ρεύματος έχει φορά αντίθετη της φοράς των δεικτών ρολογιού. Η επαγωγική τάση φαίνεται στο σχήμα.

$$\mathrm{I}_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \Rightarrow I_{E_{\varepsilon\pi}} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_1 + R_{\text{ΚΛ}}}$$

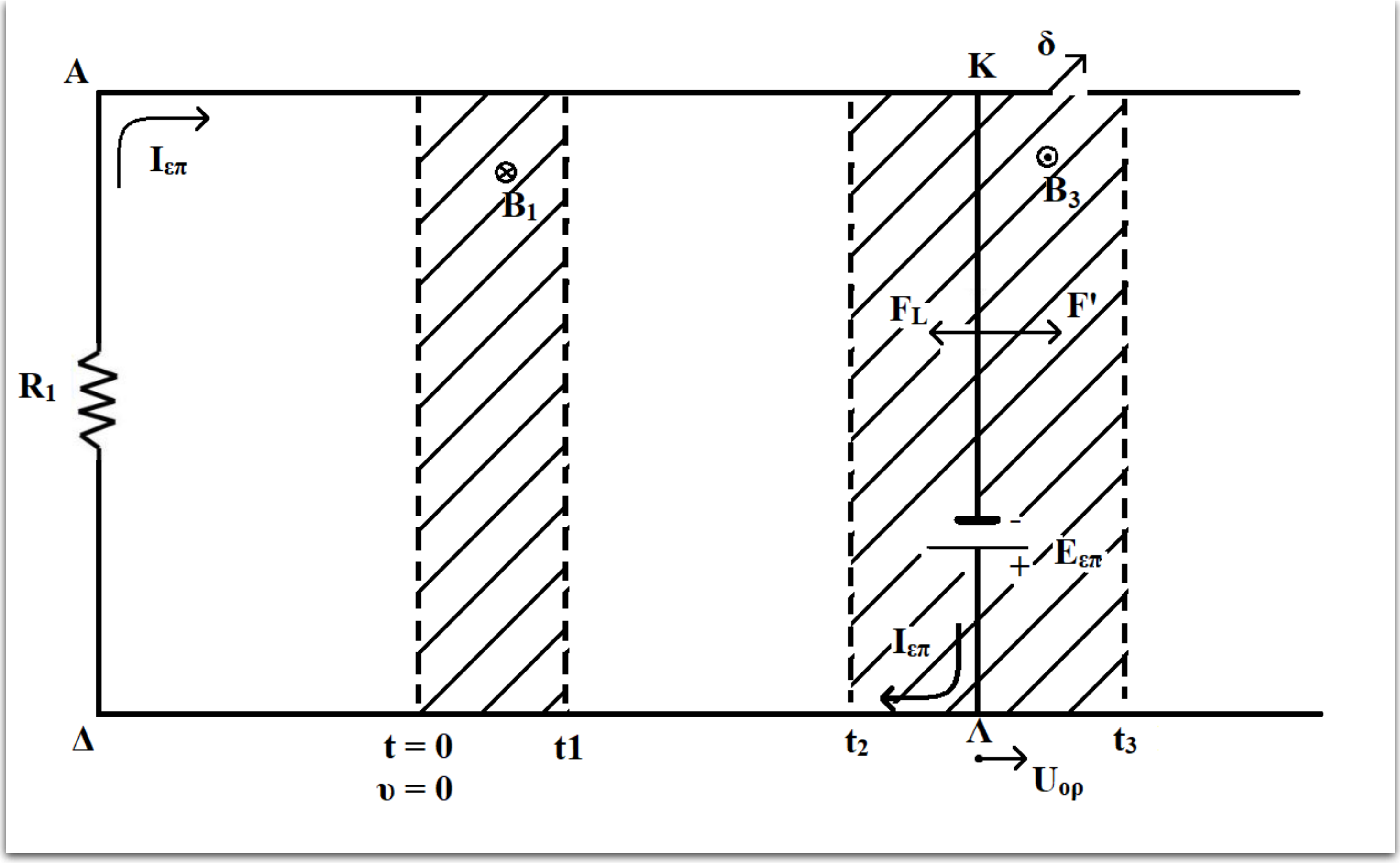
$$F_L = B \cdot I_{\text{E}_{\varepsilon\pi}} \cdot l \Rightarrow F_L = B^2 \cdot l^2 \cdot \frac{\upsilon}{R_1 + R_{\text{ΚΛ}}}$$

$$\Sigma\vec{F} = m \cdot \vec{\alpha} \Rightarrow F - F_L = m \cdot \alpha \Rightarrow F - B^2 \cdot l^2 \cdot \frac{\upsilon}{R_1 + R_{\text{ΚΛ}}} = m\alpha$$

Ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση με μειούμενη επιτάχυνση. Η ταχύτητα αυξάνεται, άρα η δύναμη Laplace αυξάνεται, άρα η συνισταμένη δύναμη μειώνεται άρα η επιτάχυνση μειώνεται. Μέχρι:

$$\alpha = 0 \Rightarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow B^2 \cdot l^2 \cdot \frac{\upsilon_{o\rho}}{R_1 + R_{\text{ΚΛ}}} = F \Rightarrow \upsilon_{o\rho} = \frac{F \cdot (R_1 + R_{\text{ΚΛ}})}{\mathrm{B}^2 \cdot l^2} \Rightarrow \upsilon_{o\rho} = 4\frac{m}{s}$$

Γ2-(6)



$$E_{\varepsilon\pi} = B_3 \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot l \Rightarrow E_{\varepsilon\pi} = 4Volt$$

$$I_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_1 + R_{K\Lambda}} \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = 0.8\mathrm{A} \Rightarrow F_L = B_3 \cdot I_{\varepsilon\pi} \cdot l = 0.8N$$

$$\upsilon_{o\rho} = 4\frac{m}{s} = \sigma\tau\alpha\theta. \Rightarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow F' - F_L = 0 \Rightarrow F' = F_L \Rightarrow F' = 0.8N$$

Γ3-(6)

$\alpha)$ <u>*τρόπος*</u>

$$I'_{\varepsilon\pi} = \frac{q_{\varepsilon\pi}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{q_{\varepsilon\pi}}{I'_{\varepsilon\pi}} \Rightarrow \Delta t = 0.25s$$

$\beta)$ <u>*τρόπος*</u>

$$q_{\varepsilon\pi} = \frac{\Delta\Phi}{R_{o\lambda}} \Rightarrow \Delta\Phi = q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda}) \Rightarrow B_3 \cdot \Delta x \cdot l = q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda})$$

$$B_3 \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot \Delta t \cdot l = q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda}) \Rightarrow \Delta t = \frac{q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda})}{B_3 \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot l} \Rightarrow \Delta t = 0.25s$$

$$Q = I'^2_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda}) \cdot \Delta t \Rightarrow Q = 0.8Joule$$

$\gamma)$ <u>*τρόπος*</u>

$$q_{\varepsilon\pi} = \frac{\Delta\Phi}{R_{o\lambda}} \Rightarrow \Delta\Phi = q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda}) \Rightarrow B_3 \cdot \Delta x \cdot l = q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda})$$

$$\Delta x = \frac{q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda})}{B_3 \cdot l}$$

$$\Theta MKE_{(t_1 \to t_2)} \quad \Delta K = \Sigma W$$

$$K_{t_3} - K_{t_2} = W'_F + W_{F_L} \Rightarrow 0 = W_{F'} + W_{F_L} \Rightarrow W_{F'} = W_{F_L} = F_L \cdot \Delta x$$

$$W_{F_L} = B_3 \cdot I_{\varepsilon\pi} \cdot l \cdot \frac{q_{\varepsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda})}{B_3 \cdot l} \Rightarrow W_{F'} = 0.8 Joule$$

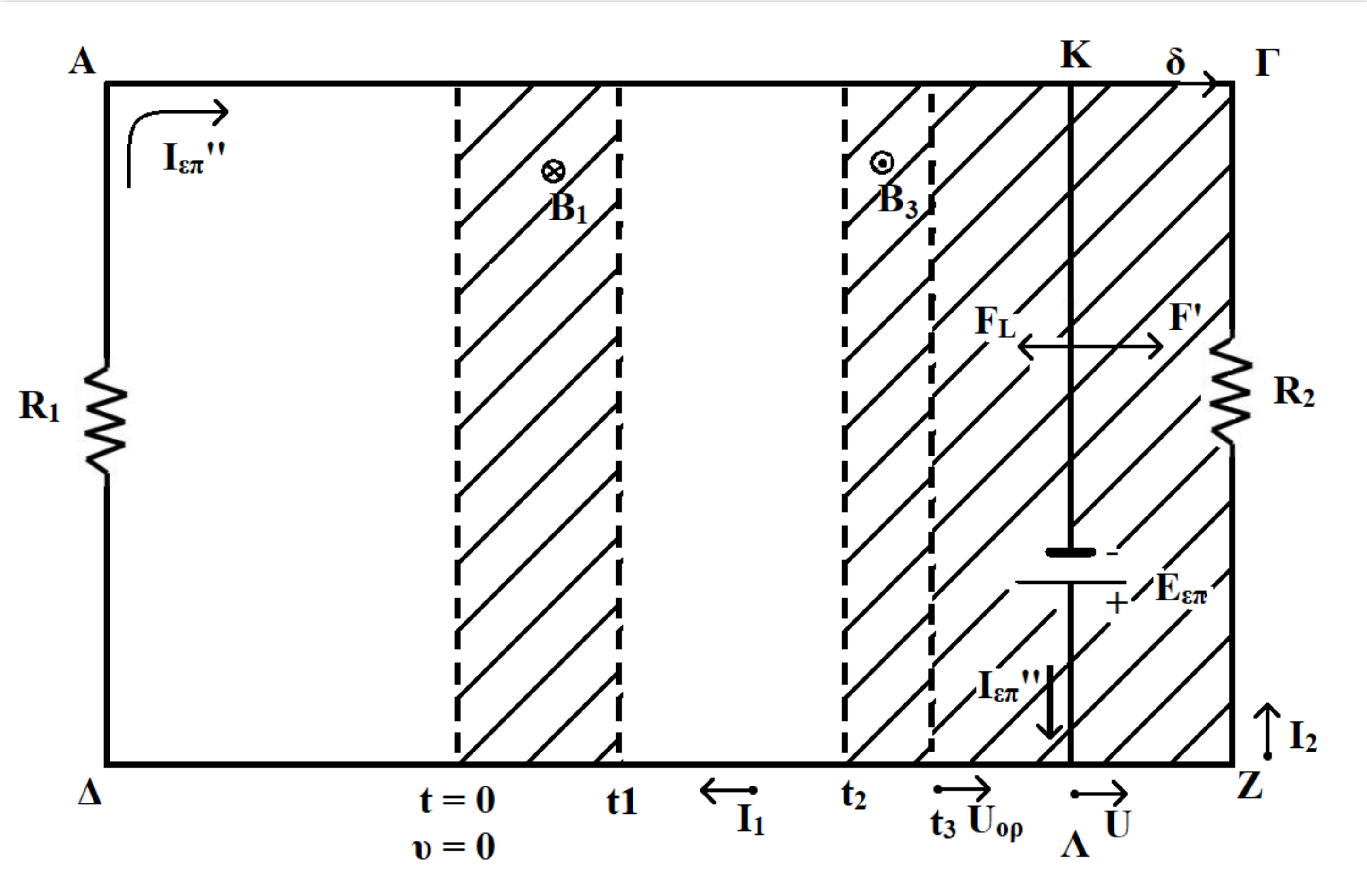
$$Q = |W_{F'}| \Rightarrow Q = 0.8 Joule$$

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

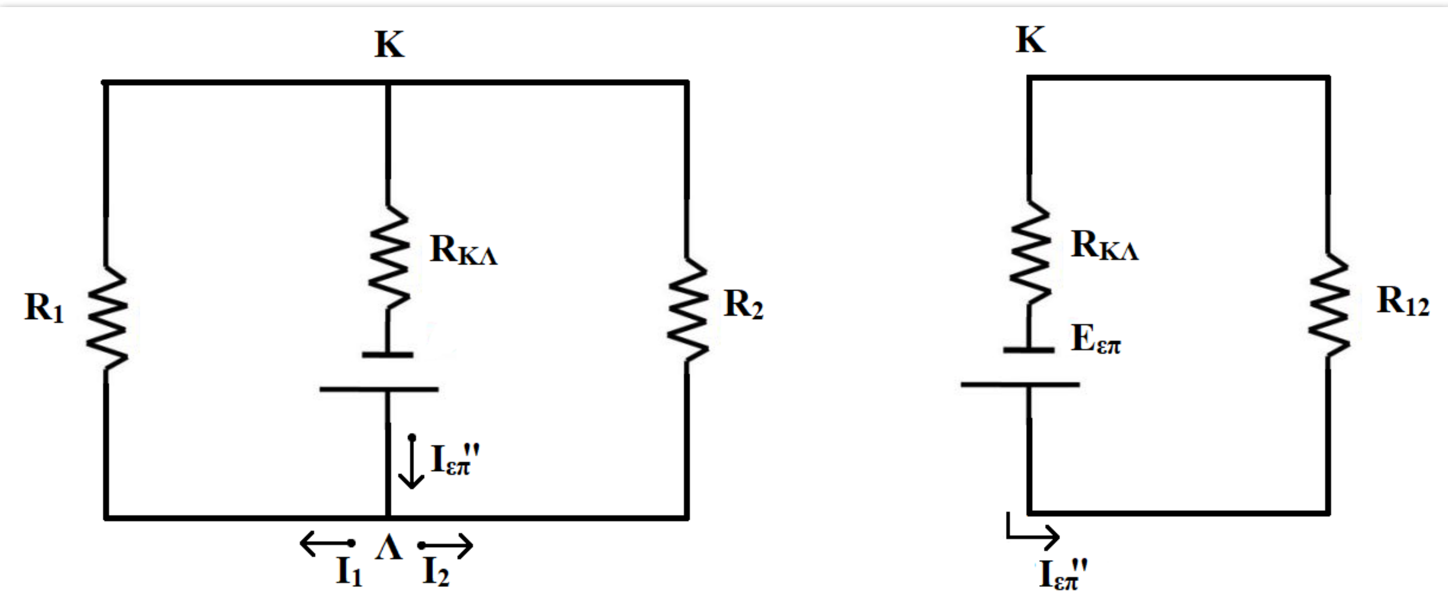
$$\mathrm{E}_{\varepsilon\pi} = \frac{dW_{\pi\eta\gamma\acute{\eta}\varsigma}}{dq}$$

$$Q = W_{\pi\eta\gamma\acute{\eta}\varsigma} = \Sigma(dW_{\pi\eta\gamma\acute{\eta}\varsigma}) = \Sigma \mathrm{E}_{\varepsilon\pi} \cdot dq = E_{\varepsilon\pi} \cdot \Sigma dq = E_{\varepsilon\pi} \cdot q_{\varepsilon\pi} = 0.8 Joule$$

Γ4-(7)



$$\frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{12} = 1\Omega$$



$$I''_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \Rightarrow I''_{\varepsilon\pi} = \frac{B \cdot l \cdot \upsilon}{R_{12} + R_{\mathrm{K\Lambda}}} \Rightarrow F_L = \frac{B_3^2 \cdot l^2 \cdot \upsilon}{R_{12} + R_{\mathrm{K\Lambda}}}$$

την χρονική στιγμή t_3^+ :

$$\upsilon_{o\rho} = 4\frac{m}{s} \quad F_{L3} = 1N > F' = 0.8N$$

άρα η ταχύτητα μικραίνει, η δύναμη Laplace μικραίνει έως ότου

$$F' - F_L = 0 \Rightarrow \upsilon = \upsilon'_{o\rho} \Rightarrow F' = \frac{B_3^2 \cdot l^2 \cdot \upsilon'_{o\rho}}{R_{12} + R_{\mathrm{K\Lambda}}} \Rightarrow \upsilon'_{o\rho} = 3.2\frac{m}{s}$$

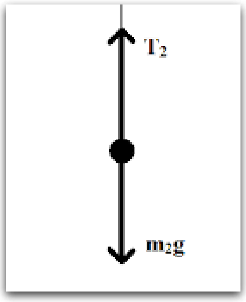
$$V_{\mathrm{K\Lambda}} = I''_{\varepsilon\pi} \cdot R_{12} = I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2 \Rightarrow |V_{KL}| = 0.8Volt$$

$$I_1 = \frac{V_{\mathrm{K\Lambda}}}{R_1} \Rightarrow I_1 = 0.4A$$

$$I_2 = \frac{V_{\mathrm{K\Lambda}}}{R_2} \Rightarrow I_2 = 0.4A$$

Θέμα Δ

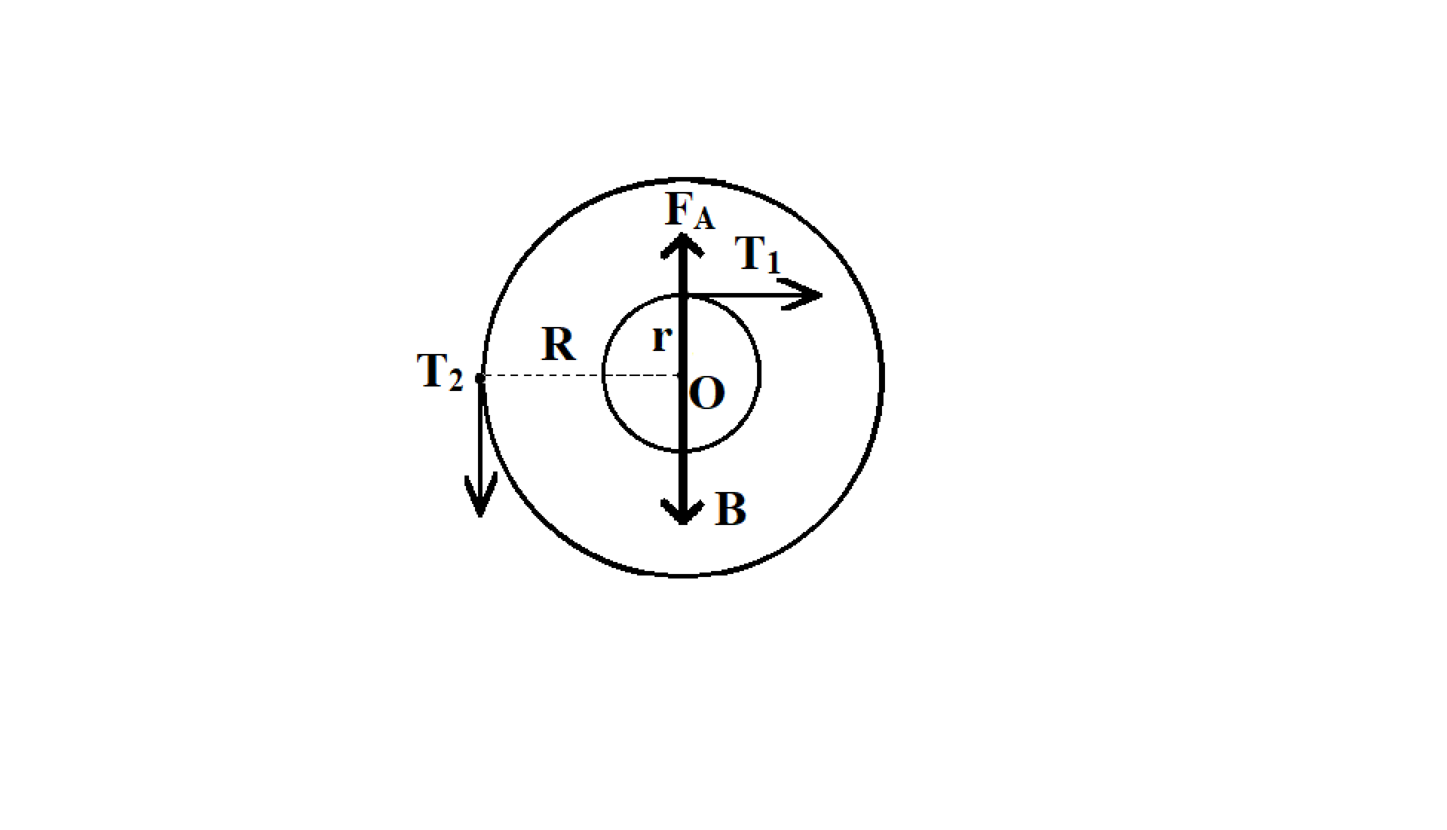
Δ1-(6)



$$m_2, \quad \iota\sigma o\rho\rho o\pi\acute{\iota}\alpha, \Rightarrow \Sigma\vec{F} = 0$$

$$T_2 = m_2 \cdot g \Rightarrow T_2 = 30N$$

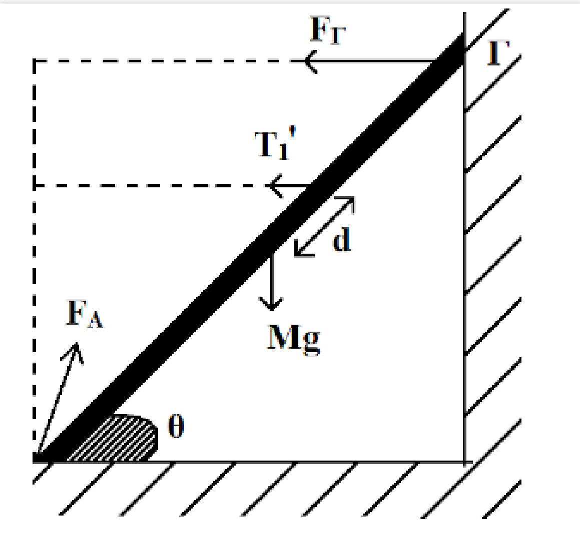
νήμα (2) αβαρές, μη εκτατό $T'_2 = T_2$



$$\kappa\acute{\upsilon}\lambda\iota\nu\delta\rho o\varsigma, \quad \iota\sigma o\rho\rho o\pi\acute{\iota}\alpha, \Rightarrow \Sigma\vec{\tau} = 0$$

$$T_1 \cdot r - T_2 \cdot R = 0 \Rightarrow T_1 = 2 \cdot T_2 = 60N$$

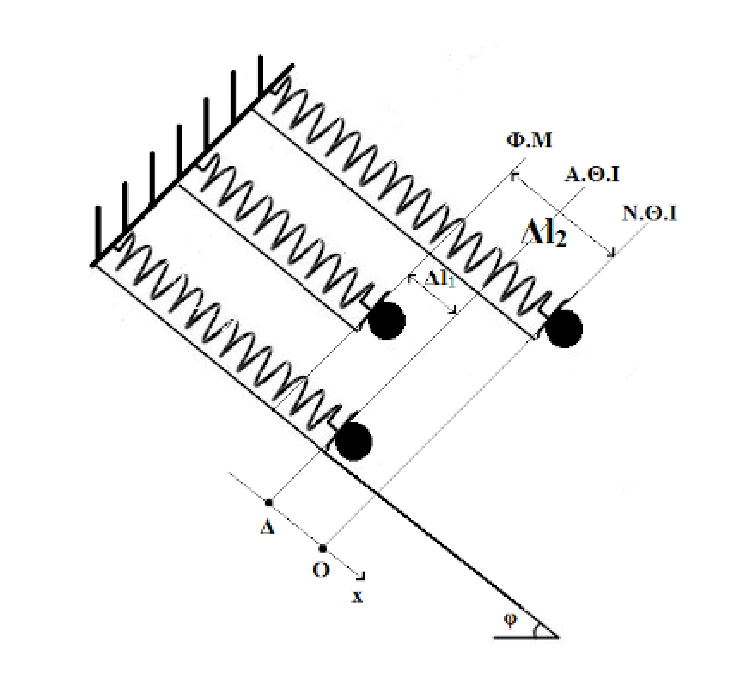
νήμα (1) αβαρές, μη εκτατό $T_1' = T_1$



$$\rho\acute{\alpha}\beta\delta o\varsigma, \quad \iota\sigma o\rho\rho o\pi\acute{\iota}\alpha, \Rightarrow \Sigma\vec{\tau}_{(A)} = 0$$

$$\tau_B - \tau_{T_1} - \tau_{F_\Gamma} = 0 \Rightarrow M \cdot g\frac{l}{2} \cdot \sigma\upsilon\nu\theta - \mathrm{T}_1 \cdot (\frac{l}{2} + d) \cdot \eta\mu\theta - F_\Gamma \cdot l \cdot \eta\mu\theta = 0 \Rightarrow F_\Gamma = 10N$$

Δ2-(4)



Αρχική θέση ισορροπίας

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda 1} = m_1 \cdot g \cdot \eta\mu\varphi \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{m_1 \cdot g \cdot \eta\mu\varphi}{k} \Rightarrow \Delta l_1 = 0.05m$$

Νέα θέση ισορροπίας

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda 2} = (m_1 + m_2) \cdot g \cdot \eta\mu\varphi \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{(m_1 + m_2) \cdot g \cdot \eta\mu\varphi}{k} \Rightarrow \Delta l_2 = 0.2m$$

Αρχή Διατήρησης Ενέργειας Ταλάντωσης (I –> II)

$$\mathrm{K_I} + U_I = U_{max} \Rightarrow \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot V_K^2 + \frac{1}{2} \cdot D \cdot (\Delta l_2 - \Delta l_1)^2 = \frac{1}{2} \cdot D \cdot A^2 \Rightarrow A = 0.3m$$

Δ3-(6)

$$D = k = (m_1 + m_2) \cdot \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \Rightarrow \omega = 5\frac{rad}{s}$$

$$t = 0, \quad x_\Delta = -(\mathrm{O}\Delta) = -(\Delta l_2 - \Delta l_1) = -0.15m, \quad \upsilon_\Delta = V_k > 0$$

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

$$x = A \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi_o) \overset{t=0}{\Longrightarrow} -0.15 = 0.3 \cdot \eta\mu\varphi_o \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = -\frac{1}{2} \Rightarrow \eta\mu\varphi_o = \eta\mu(\frac{7\pi}{6})$$

$$\varphi_o = \begin{cases} 2k\pi + \frac{7\pi}{6}, & k = 0 \Rightarrow \varphi_o = \frac{7\pi}{6} \quad \upsilon = \upsilon_m \cdot \sigma\upsilon\nu\frac{7\pi}{6} < 0, \alpha\pi o\rho\rho\acute{\iota}\pi\tau\varepsilon\tau\alpha\iota \\ 2k\pi + \pi - \frac{7\pi}{6}, & k = 1 \Rightarrow \varphi_o = \frac{11\pi}{6} \quad \upsilon = \upsilon_m \cdot \sigma\upsilon\nu\frac{11\pi}{6} > 0 \end{cases}$$

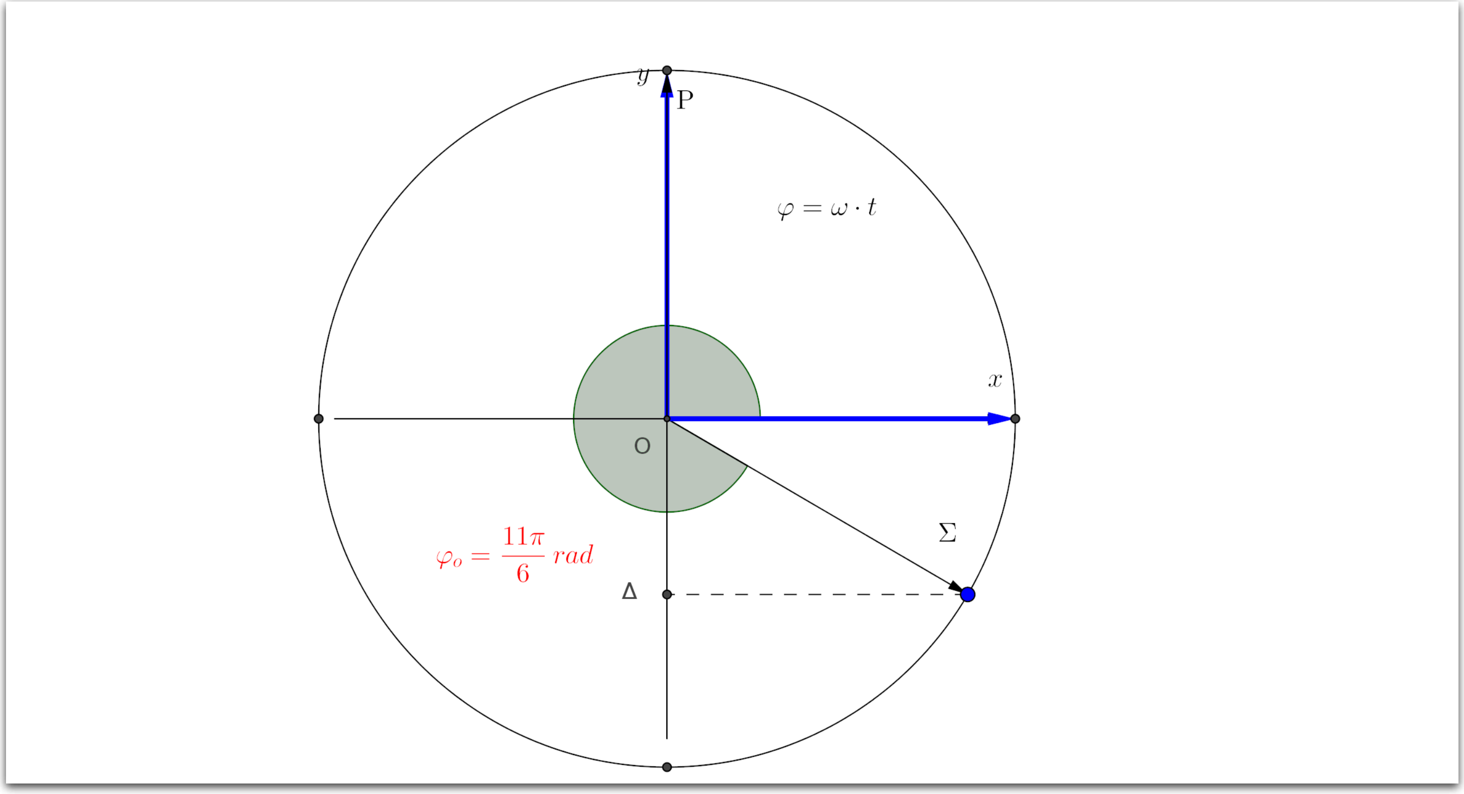
$$\beta)\underline{\tau\rho\acute{o}\pi o\varsigma}$$

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 $\varphi = \omega \cdot t$

Η προβολή του σημείου στον κατακόρυφο άξονα δίνεται από την σχέση

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

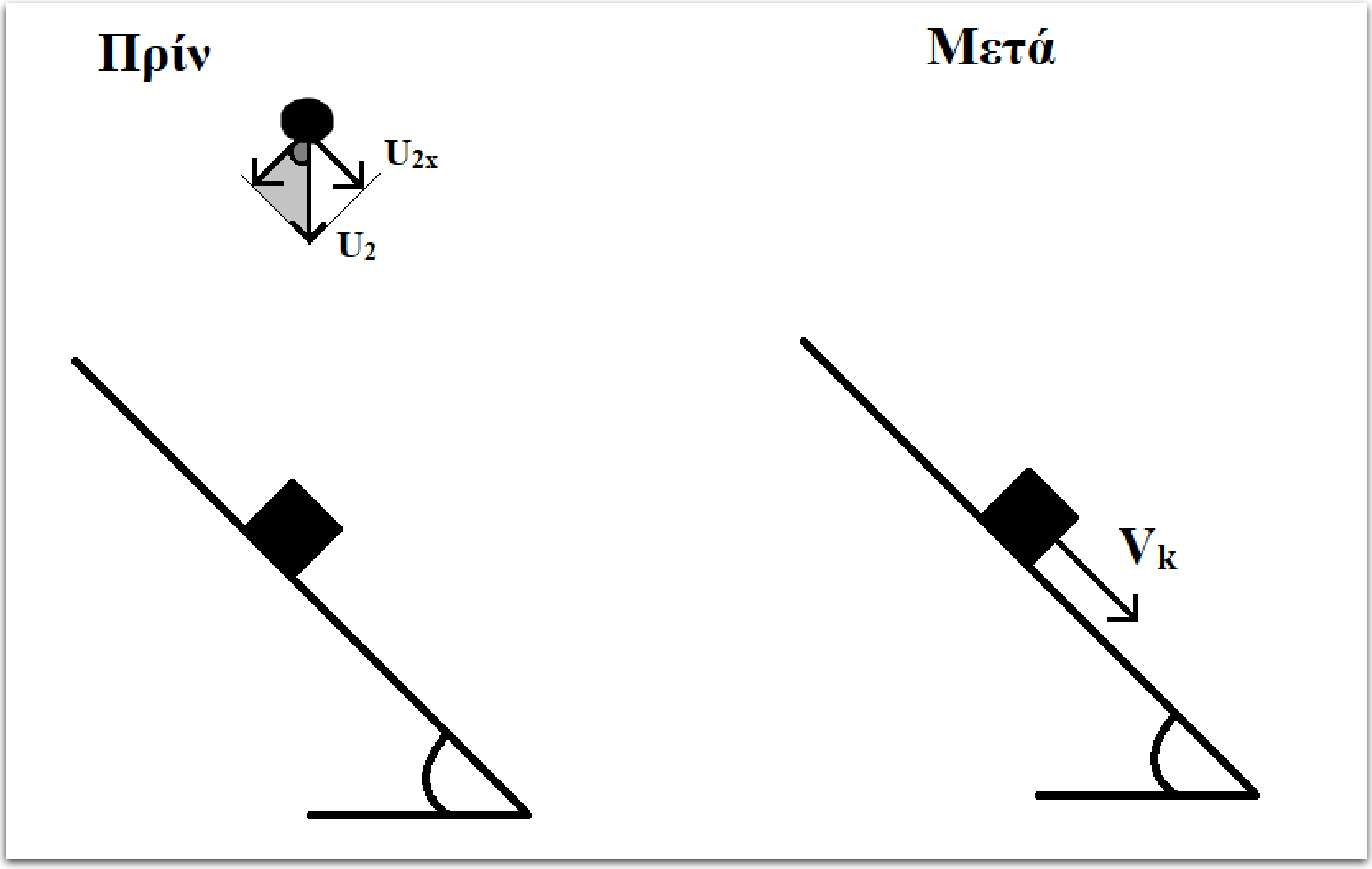
άρα η προβολή του σημείου Σ εκτελεί $\mathrm{A.A.T.}$



$$\Delta\varphi = \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{11\pi}{6} rad$$

$$x = A \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi_o) \Rightarrow x = 0.3 \cdot \eta\mu(5t + \frac{11\pi}{6} \quad S.I.)$$

Δ4-(5)



$$\upsilon_{2x} = \upsilon_2 \cdot \eta\mu\varphi$$

$$\Sigma \vec{F}^{x}_{\varepsilon\xi} = 0 \Rightarrow A.\Delta.O._{(x)}\, P^{x}_{\pi\rho\iota\nu} = P^{x}_{\mu\varepsilon\tau\alpha} \Rightarrow m_2 \cdot \upsilon_{2x} = (m_1 + m_2) \cdot V_k \Rightarrow \upsilon_2 = \frac{(m_1 + m_2) \cdot V_k}{m_2 \cdot \eta\mu\varphi} \Rightarrow \upsilon_2 = 2\sqrt{3}\frac{m}{s}$$

$$\upsilon_2 = g \cdot t \Rightarrow t = \frac{\upsilon_2}{g}$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Rightarrow h = 0.6m$$

Δ5-(4)

όταν $x = +A$

$$|F_{E\Pi}| = D \cdot A \Rightarrow F_{\varepsilon\pi} = 30\text{N}$$
$$\Delta l = \Delta l_2 + A \Rightarrow |F_{\varepsilon\lambda}| = k \cdot \Delta l \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 50\text{N}$$
$$\frac{|F_{\varepsilon\lambda}|}{|F_{\varepsilon\pi}|} = \frac{5}{3}$$

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

Published
22 June 2020

Category
Άσκηση

Tags

Βαθμολογικό 14