Μοριοδότηση 2020

Ενδεικτικές απαντήσεις και από γραπτά μαθητών

Θέμα Α

A1 - γ

A2 - α

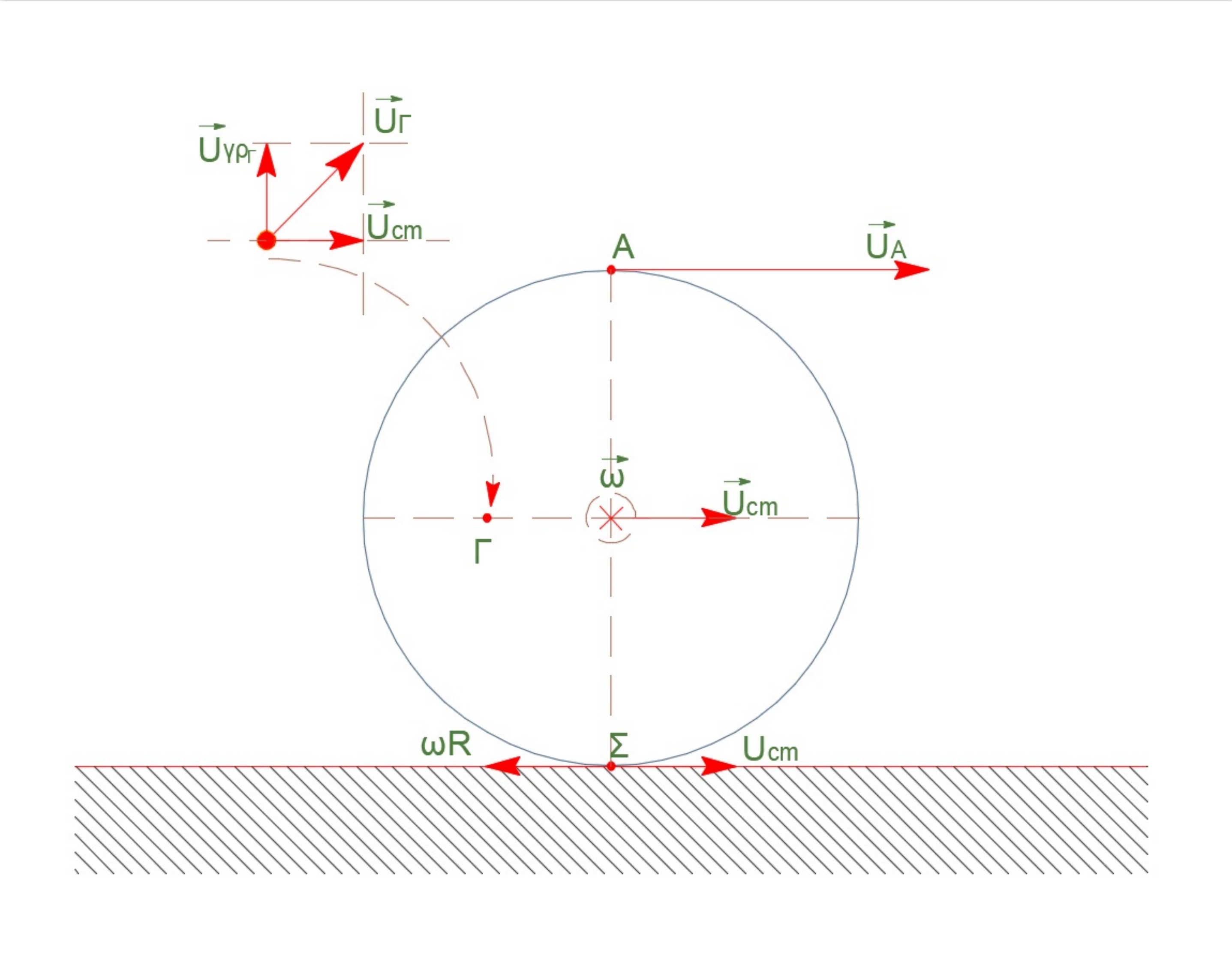
A3 - γ

A4 - δ

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

Θέμα Β

B1-$(iii) - 2 - 6$



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

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

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

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

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

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

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.

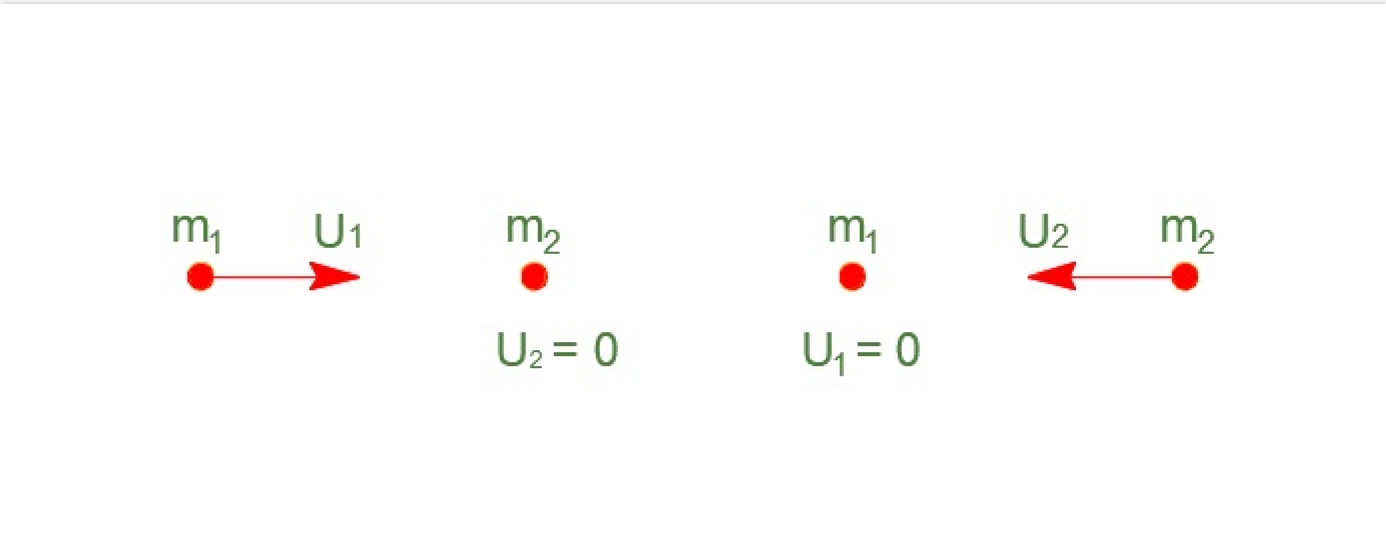
$$\upsilon_A = \omega \cdot (\Sigma A) = \omega \cdot 2 \cdot R$$

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

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

άρα σωστό το iii

B2 - $(ii) - 2 - 6$



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

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

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

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

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

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

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

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

Ομοίως

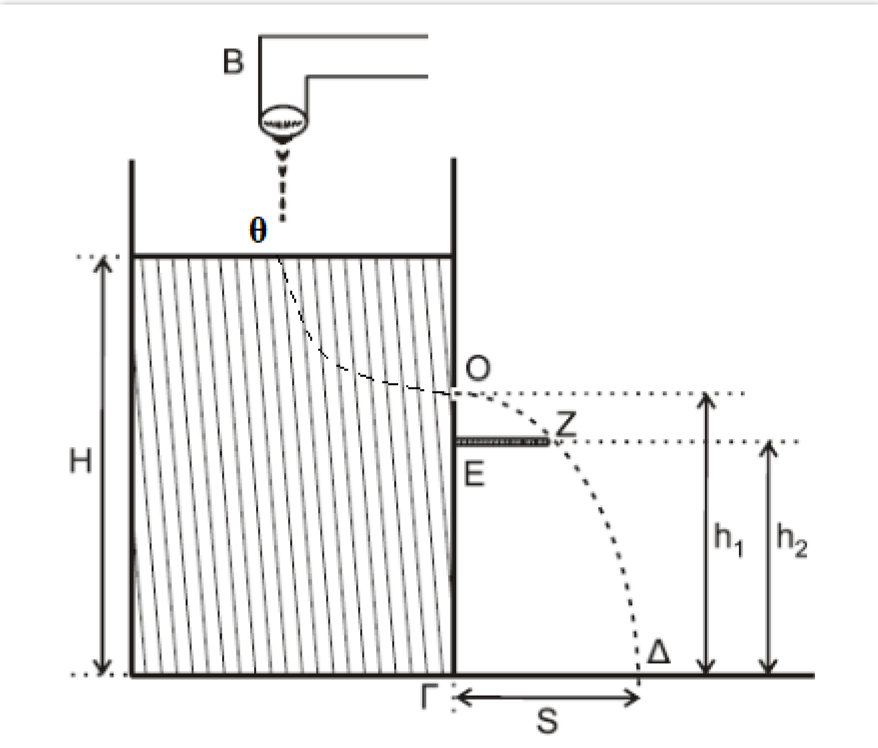
$$\upsilon_1' = \frac{2 \cdot m_2}{m_1 + m_2} \cdot \upsilon_2$$

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

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 –> O)

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

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

(O --> Δ:)

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

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

(O --> Z:)

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

$$\acute{\alpha}\xi o\nu\alpha\varsigma \quad y \quad h_1 - h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t'^2 \Rightarrow h_1 - h_2 = \frac{g \cdot s^2}{8 \cdot \upsilon_O^2}$$

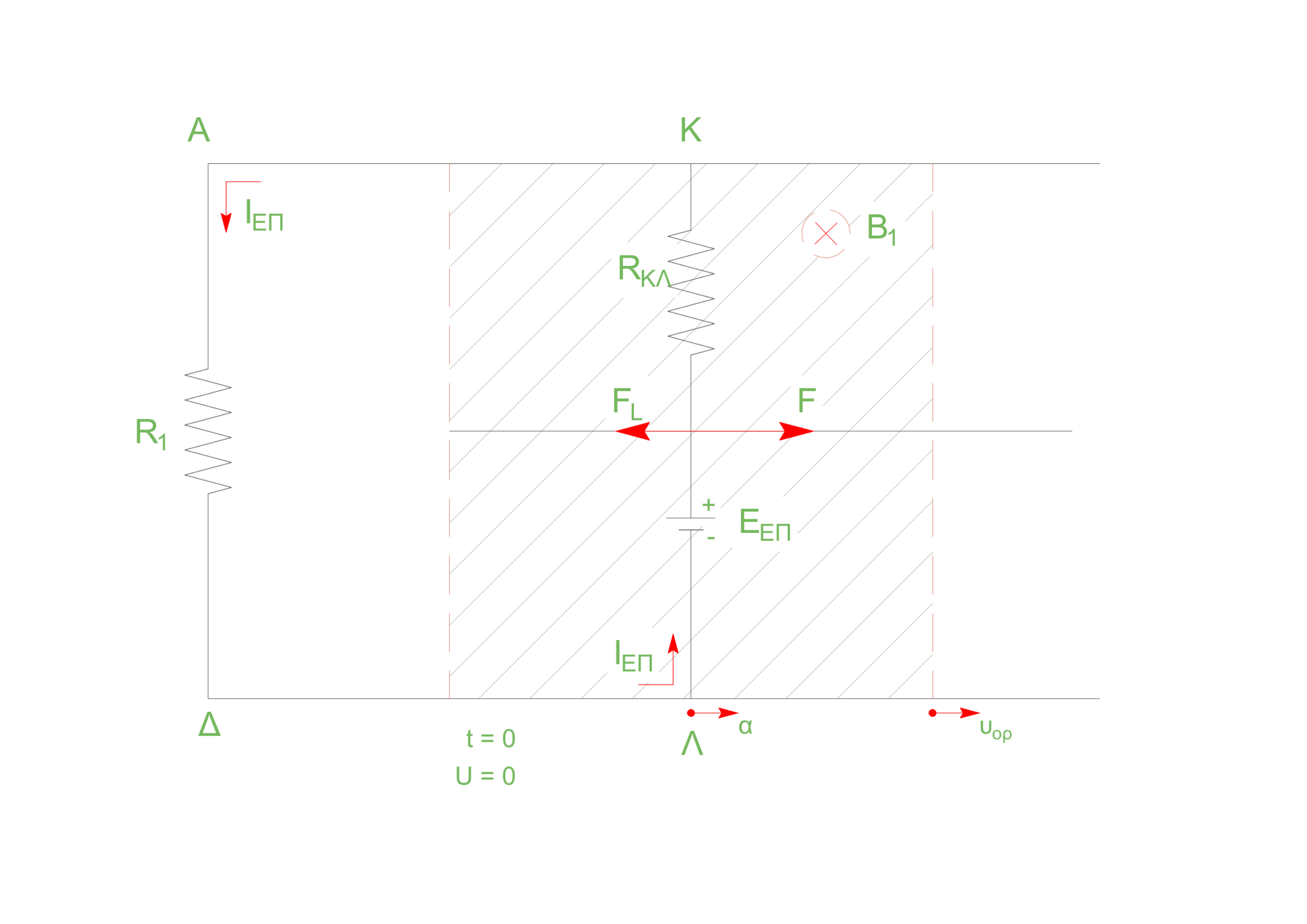
$$h_1 - h_2 = \frac{h_1}{4} \Rightarrow h_2 = \frac{3 \cdot h_1}{4} \Rightarrow h_1 = \frac{7}{8} \cdot H$$

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

άρα σωστό το i

Θέμα Γ

Γ1-(6)



$$0 - t_1 :$$

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

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

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

Αφού η μαγνητική ροή που διέρχεται από το κύκλωμα $ΑΚΛΔΑ$ αυξάνεται, το επαγωγικό ρεύμα δημιουργεί δικό του μαγνητικό πεδίο που έχει σύμφωνα με τον κανόνα του $Lenz$ αντίθετη φορά από αυτό που ήδη υπάρχει (δηλαδή δημιουργεί μαγνητικό πεδίο με φορά από την σελίδα προς τον αναγνώστη). Για να συμβαίνει αυτό, πρέπει, σύμφωνα με τον κανόνα του δεξιού χεριού, το επαγωγικό ρεύμα να έχει φορά αντίθετη από αυτήν της φοράς κίνησης των δεικτών του ρολογιού. Η επαγωγική τάση φαίνεται στο σχήμα.

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

Σύμφωνα με τον κανόνα του $Lenz$, η φορά του επαγωγικού ρεύματος είναι τέτοια, ώστε να αντιστέκεται στην αιτία που το προκαλεί. Η αιτία που προκαλεί την αύξηση της μαγνητικής ροής είναι η κίνηση της ράβδου με φορά προς τα δεξιά υπό την επίδραση της δύναμης F. Συνεπώς το επαγωγικό ρεύμα έχει φορά τέτοια (σύμφωνα με τον κανόνα του δεξιού χεριού φορά προς τα αριστερά), ώστε η δύναμη Laplace που δέχεται η ράβδος να αντιστέκεται στην κίνησή του .

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

Στην ράβδο υπάρχουν ελεύθερα ηλεκτρόνια το οποία συμμετέχουν στην προς τα δεξιά κίνηση της. Αυτά τα αρνητικά φορτία κινούνται με ταχύτητα υ κάθετη στις δυναμικές γραμμές του ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Το μαγνητικο πεδίο ασκεί δύναμη $(Lorentz)$ που είναι κάθετη στο επίπεδο που ορίζεται από την ταχύτητα και την διεύθυνση του πεδίου και η φορά της δίνεται από τον κανόνα του δεξιού χεριού. Η δύναμη αυτή προκαλεί την κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων προς το άκρο Λ. Έτσι δημιουργείται συσσώρευση αρνητικού φορτίου στο άκρο Λ και πλεόνασμα θετικού φορτίου στο άκρο K. Τα φορτία αυτά δημιουργούν στο χώρο του αγωγού ομογενές ηλεκτρικό πεδίο έντασης E με φορά από το K προς το Λ. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια δέχονται τώρα μια δύναμη $F_{\eta\lambda} = E \cdot |q|$ αντίθετης φοράς από την μαγνητική. Όσο η δύναμη Lorentz είναι μεγαλύτερη από την ηλεκτρική η συσσώρευση φορτίου συνεχίζεται με όλο και μικρότερο ρυθμό. Έτσι η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου αυξάνεται και σε πολύ λίγο χρόνο τα μέτρα των δυο δυνάμεων γίνονται ίσα.

$$\mathrm{E} \cdot |q| = B \cdot \upsilon \cdot |q| \Rightarrow E = B \cdot \upsilon$$

Τότε παύει η μετακίνηση φορτίου και το σημείο K βρίσκεται σε υψηλότερο δυναμικό από το Λ. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των άκρων του αγωγού είναι

$$\mathrm{E} = \frac{\mathrm{E}_{\varepsilon\pi}}{L} \Rightarrow \mathrm{E}_{\varepsilon\pi} = \mathrm{E} \cdot L \Rightarrow E_{\varepsilon\pi} = \mathrm{B} \cdot \upsilon \cdot L$$

Το κλειστό κύκλωμα $\mathrm{AK}\Lambda\Delta\mathrm{A}$ διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα του οποίου η ένταση είναι

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

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

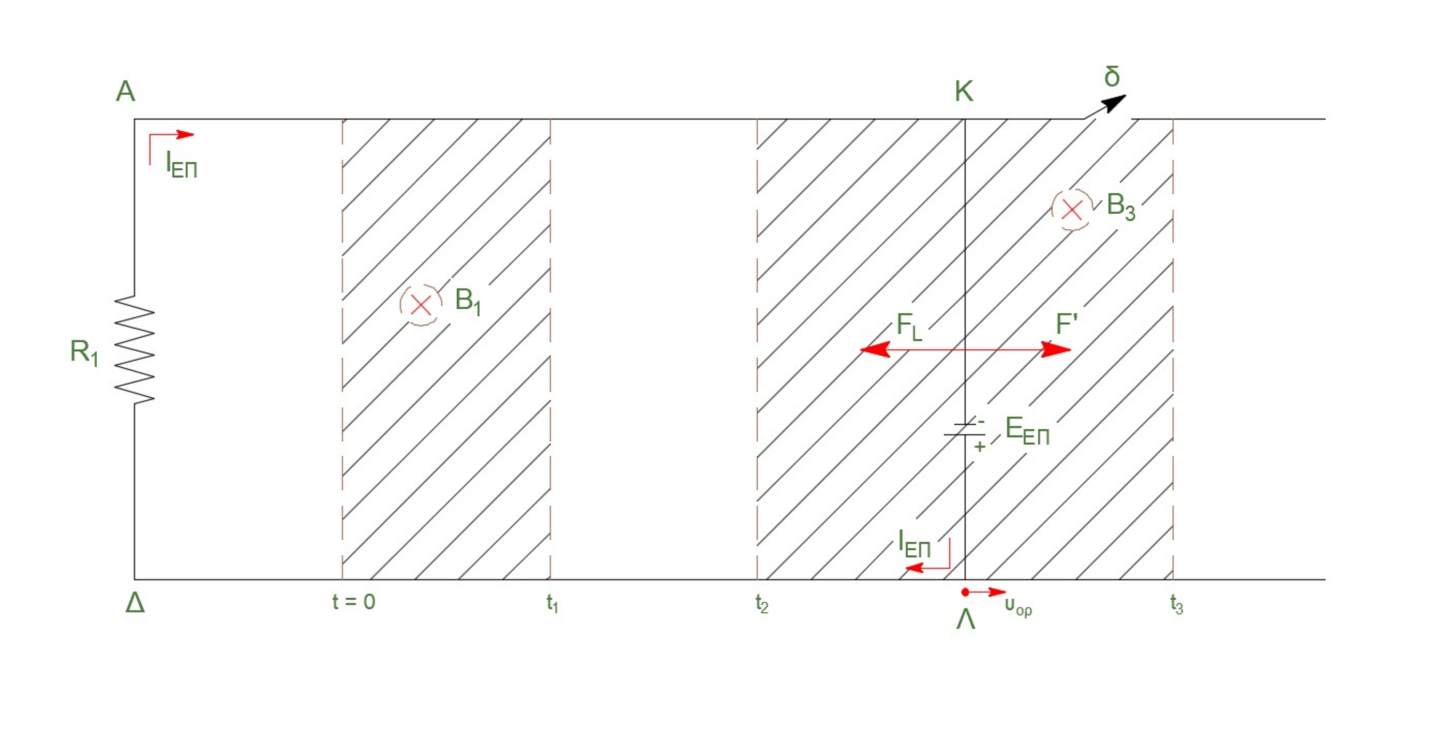
$$\Sigma\vec{F} = m \cdot \vec{\alpha} \Rightarrow F - F_L = m \cdot \alpha \Rightarrow F - B^2 \cdot l^2 \cdot \frac{\upsilon}{R_1 + R_{\mathrm{K}\Lambda}} = m\alpha$$

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

$$\alpha = 0 \Rightarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow B^2 \cdot l^2 \cdot \frac{\upsilon_{o\rho}}{R_1 + R_{\mathrm{K}\Lambda}} = F$$

$$\upsilon_{o\rho} = \frac{F \cdot (R_1 + R_{\mathrm{K}\Lambda})}{\mathrm{B}^2 \cdot l^2} \Rightarrow \upsilon_{o\rho} = 4\frac{m}{s}$$

Γ2-(6)



$$\mathrm{E}_{\varepsilon\pi} = \mathrm{B}_3 \cdot \upsilon_{o\rho} \cdot l \Rightarrow E_{\varepsilon\pi} = 4Volt$$

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

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

Γ3-(6)

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

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

$$\left.\begin{array}{l} Q_1 = I'^2_{\varepsilon\pi} \cdot R_1 \cdot \Delta t \\ \\ Q_2 = I'^2_{\varepsilon\pi} \cdot R_{\mathrm{K\Lambda}} \cdot \Delta t \end{array}\right\} Q = Q_1 + Q_2 = 0.8Joule$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

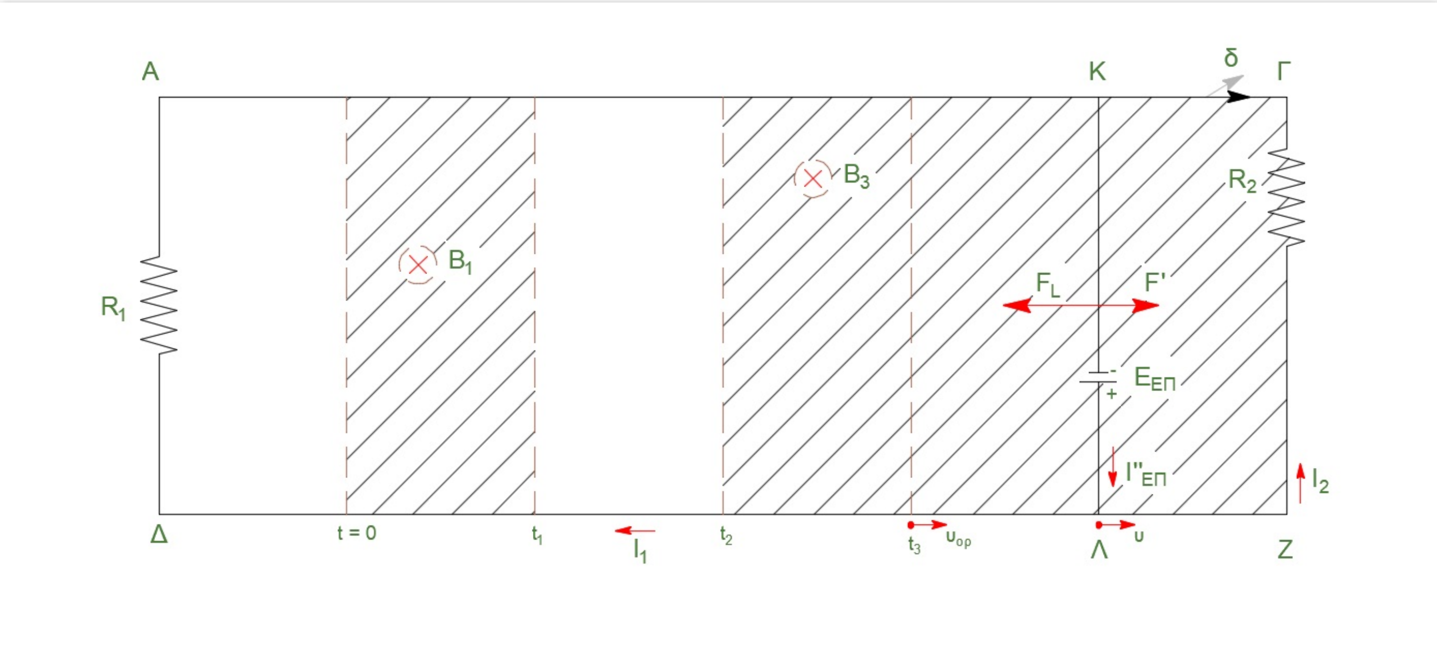
$$Q = |W_{F'}| \Rightarrow Q = 0.8 Joule$$

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

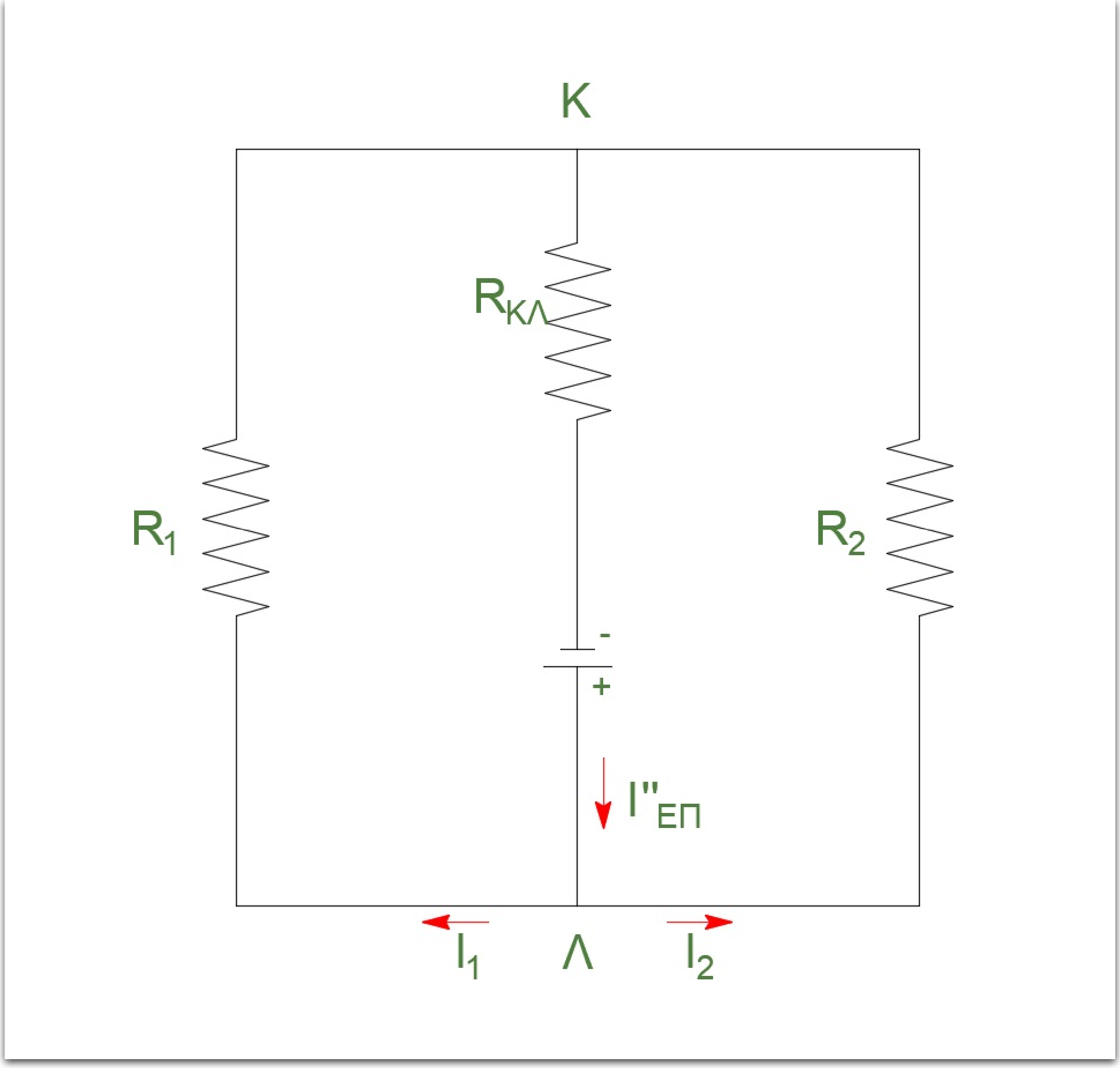
$$\text{E}_{\varepsilon\pi} = \frac{dW_{\pi\eta\gamma\acute{\eta}\varsigma}}{dq}$$

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

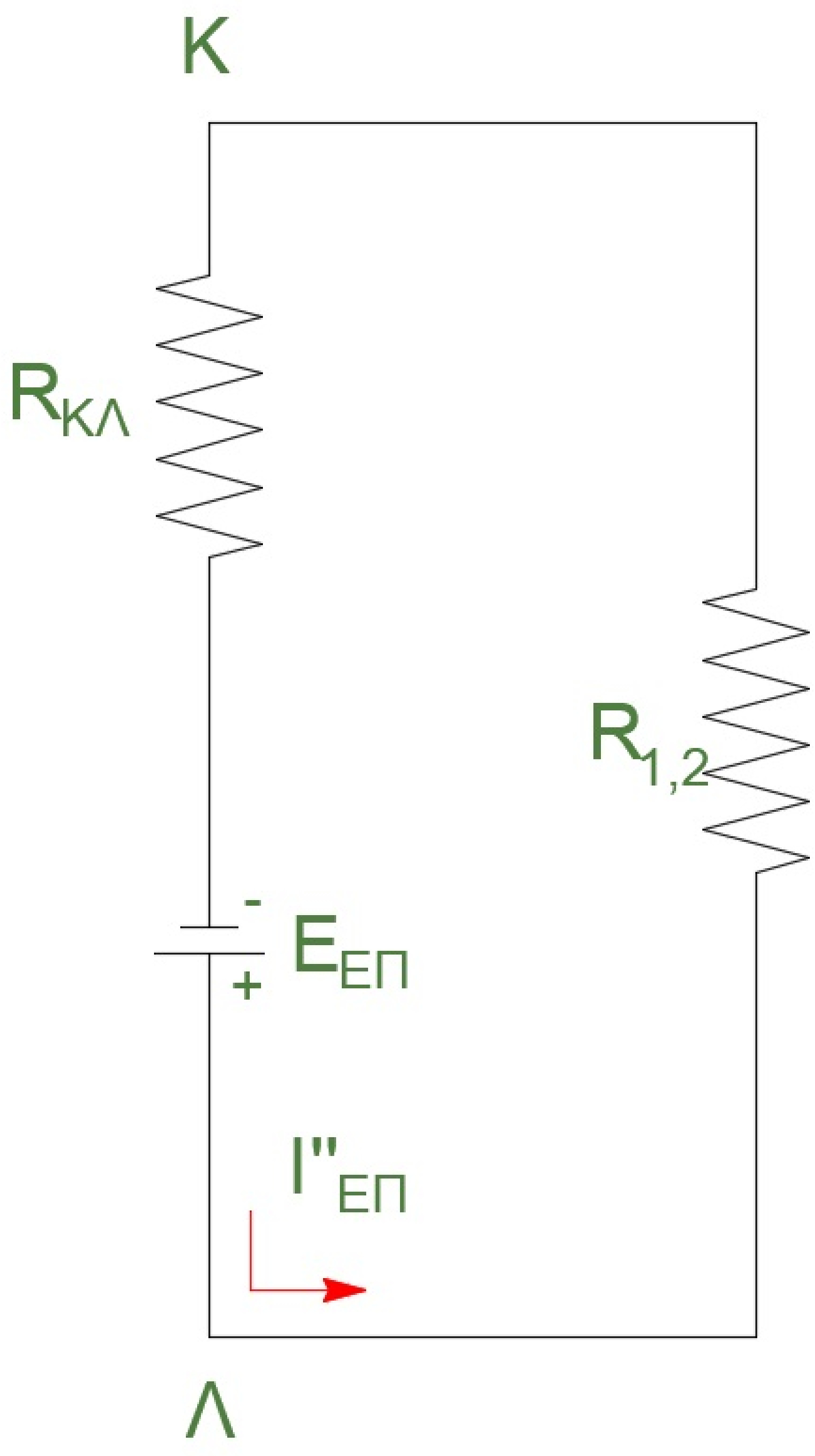
Γ4-(7)



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



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



την χρονική στιγμή t_3^+ :

$$v_{op} = 4\frac{m}{s} \quad F_{L3} = 1N > F' = 0.8N$$

άρα η ταχύτητα μικραίνει, η δύναμη Laplace μικραίνει έως ότου

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

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

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

$$|V_{KL}| = 0.8Volt$$

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

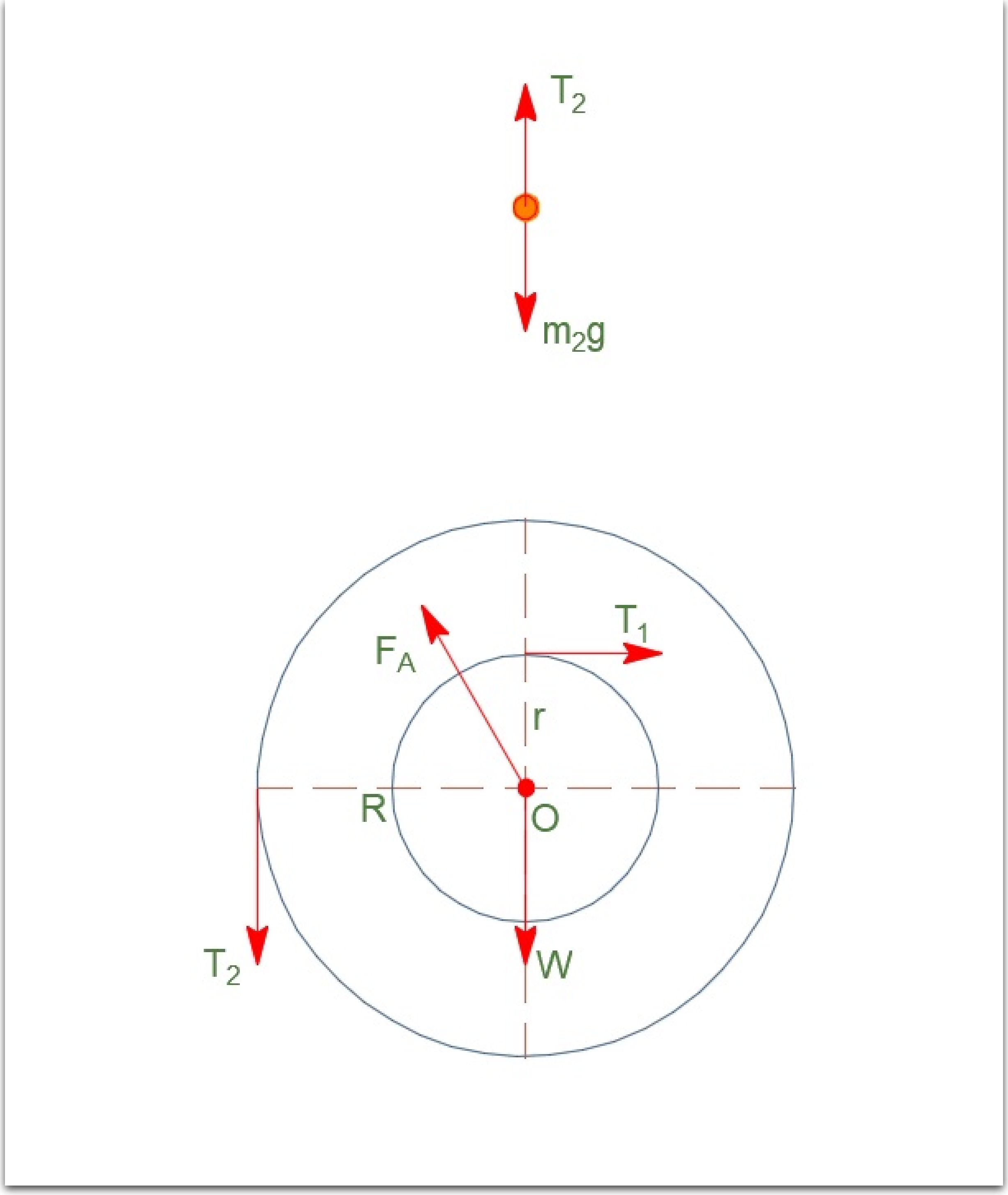
$$V_{\mathrm{K\Lambda}} = \mathrm{E}_{\varepsilon\pi} - I''_{\varepsilon\pi} \cdot R_{\mathrm{K\Lambda}} = \mathrm{B}_3 \cdot l \cdot \upsilon_{o\rho} - \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{o\lambda}} \cdot R_{\mathrm{K\Lambda}} = 0.8Volts$$

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

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

Θέμα Δ

Δ1-(6)



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

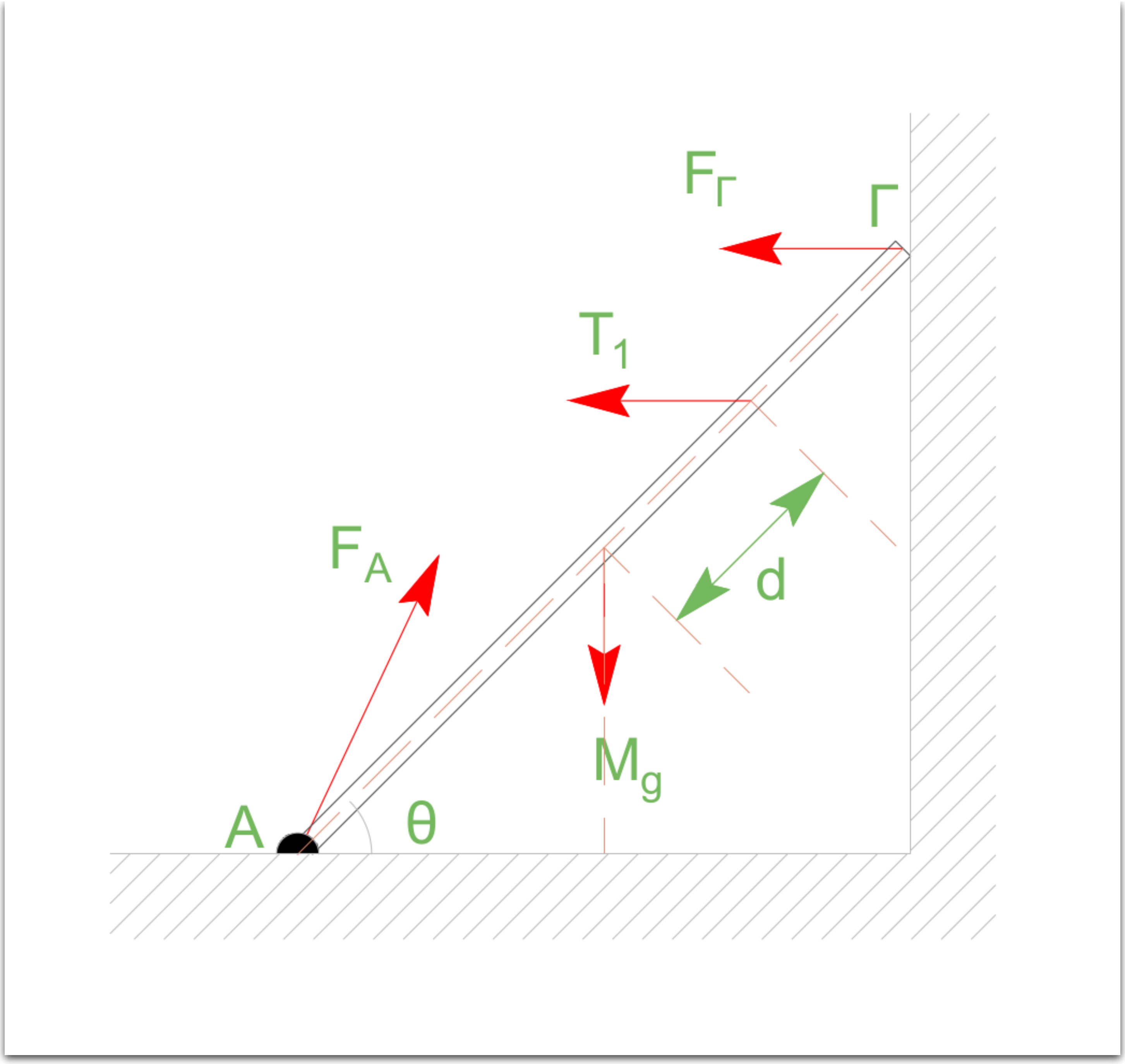
$$T_2 = m_2 \cdot g \Rightarrow T_2 = 30N$$

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 $T_1' = T_1$

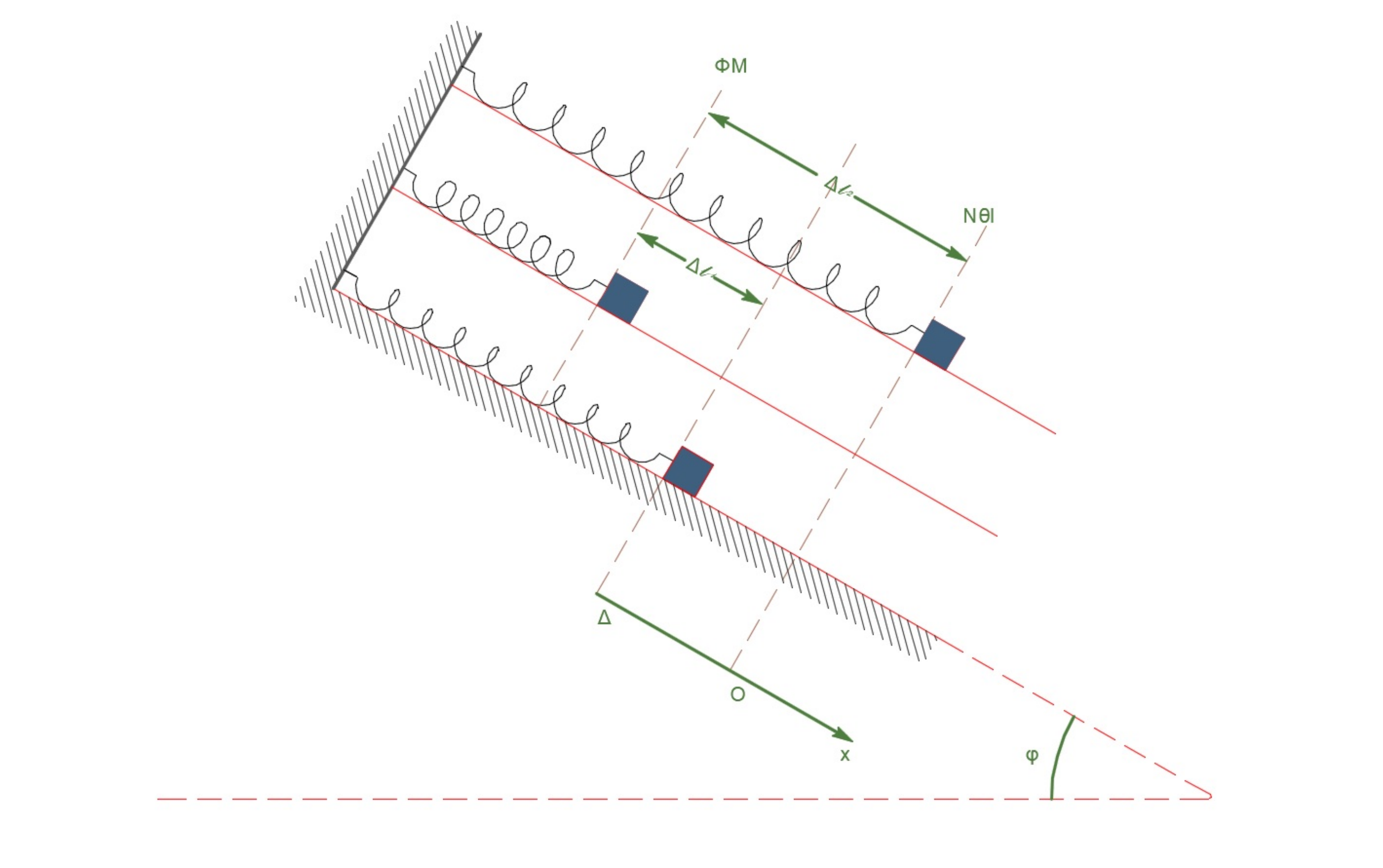


$$\rho\acute{\alpha}\beta\delta o\varsigma, \quad \iota\sigma o\rho\rho o\pi\acute{\iota}\alpha, \Rightarrow \Sigma\vec{\tau}_{(A)} = 0$$

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

$$F_\Gamma = 10N$$

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

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

$$\Delta l_2 = 0.2m$$

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

Αρχή Διατήρησης Ενέργειας Ταλάντωσης (I –> II)

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

$$A = 0.3m$$

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

$$\left.\begin{aligned} x &= A \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi_o) \\ \upsilon &= \mathrm{A} \cdot \omega \cdot \sigma\upsilon\nu(\omega t + \varphi_o) \end{aligned}\right\} \eta\mu^2(\omega t + \varphi_o) + \sigma\upsilon\nu^2(\omega t + \varphi_o) = 0$$

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{\upsilon^2}{\mathrm{A}^2 \cdot \omega^2} = 1 \Rightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{\upsilon^2}{\omega^2}} \Rightarrow A = 0.3m$$

Δ3-(6)

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

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

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

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

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

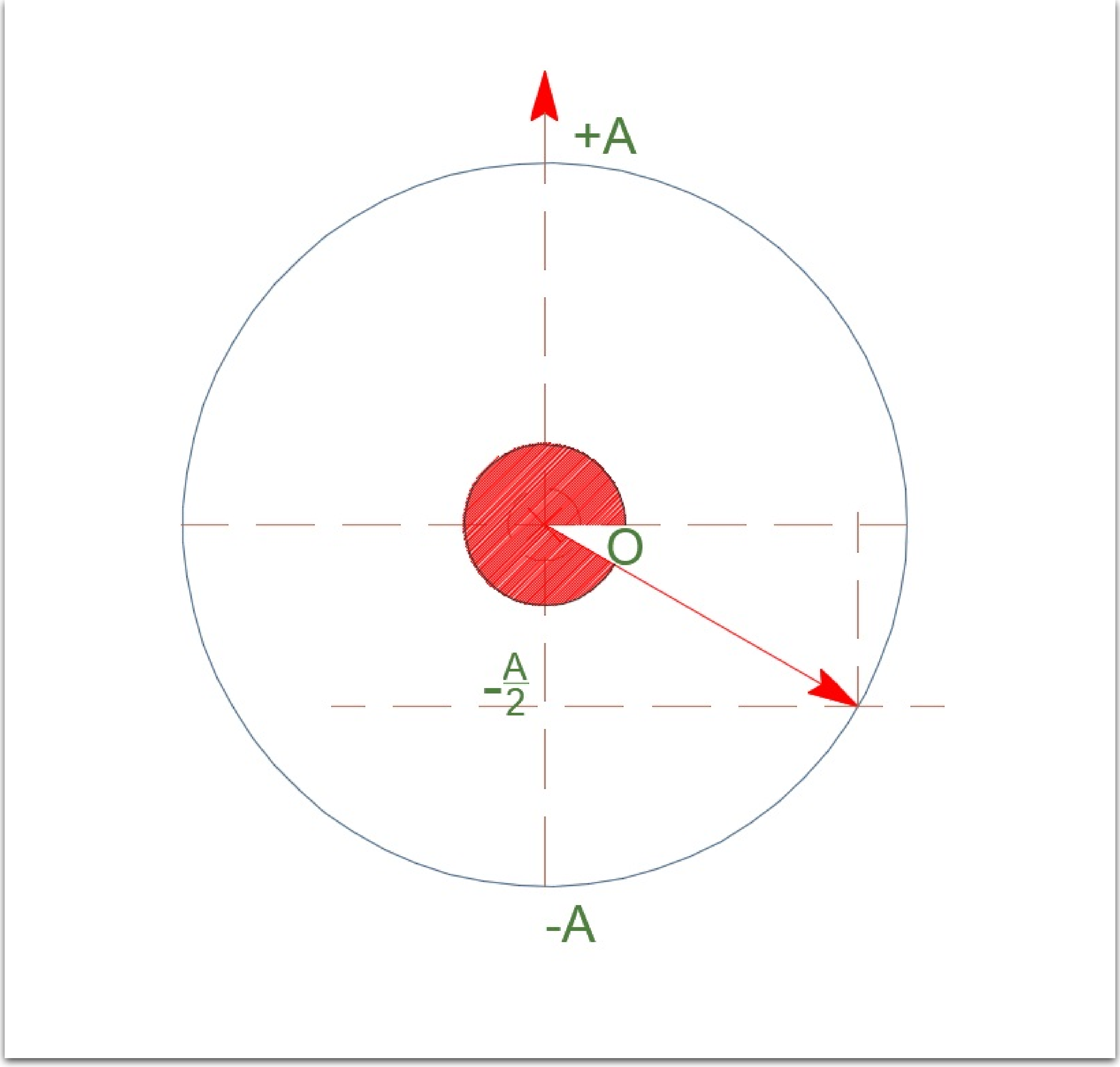
$$\beta)\underline{\tau\rho\acute{o}\pi o\varsigma}$$

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

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

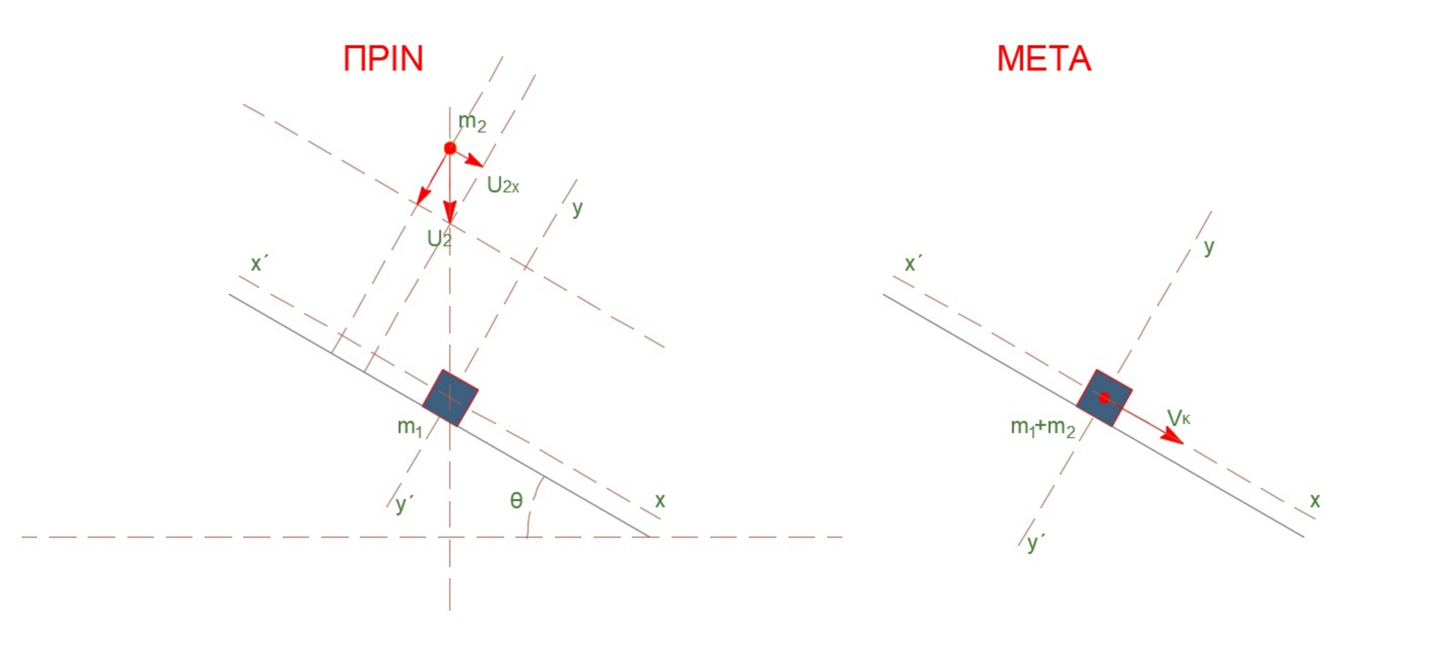
άρα η προβολή του σημείου Σ εκτελεί $\mathrm{A.A.T.}$



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

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

Δ4-(5)



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

$$\Sigma\vec{F}^{x}_{\varepsilon\xi} = 0 \Rightarrow A.\Delta.O._{(x)}\ P^x_{\pi\rho\iota\nu} = P^x_{\mu\varepsilon\tau\alpha} \Rightarrow m_2 \cdot \upsilon_{2x} = (m_1 + m_2) \cdot V_k$$

$$\upsilon_2 = \frac{(m_1 + m_2) \cdot V_k}{m_2 \cdot \eta\mu\varphi} \Rightarrow \upsilon_2 = 2\sqrt{3}\frac{m}{s}$$

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

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

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

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

$$\Theta\text{MKE}_{(0\to t)} \quad \Delta\text{K} = \Sigma W$$

$$K_{\tau\varepsilon\lambda} - \text{K}_{\alpha\rho\chi} = W_{\text{B}} \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot \upsilon_2^2 = m_2 \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{\upsilon_2^2}{2 \cdot g} \Rightarrow h = 0.6m$$

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

$$\sigma\upsilon\nu\tau\eta\rho\eta\tau\iota\kappa\acute{\varepsilon}\varsigma \quad \delta\upsilon\nu\acute{\alpha}\mu\varepsilon\iota\varsigma \quad A.\Delta.\text{M.E.}$$

$$\text{E}^{\mu\eta\chi}_{\alpha\rho\chi} = \text{E}^{\mu\eta\chi}_{\tau\varepsilon\lambda} \Rightarrow K_{\alpha\rho\chi} + U_{\alpha\rho\chi} = K_{\tau\varepsilon\lambda} + U_{\tau\varepsilon\lambda} \Rightarrow U_{\alpha\rho\chi} = \text{K}_{\tau\varepsilon\lambda}$$

$$m_2 \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot \upsilon_2^2 \Rightarrow h = \frac{\upsilon_2^2}{2 \cdot g} \Rightarrow h = 0.6m$$

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 15