ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣ/ΣΜΟΥ

22/06/2020

ΘΕΜΑ Α

Α1 γ Α2 α Α3 γ Α4 δ Α5 α)Σ β)Λ γ)Σ δ)Σ ε)Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1) Σωστή η (ιιι)

Η ταχύτητα του σημείου Α από την αρχή της επαλληλίας των κινήσεων είναι $\upsilon_A = 2\upsilon_{cm}$

Ομοίως για το σημείο Γ έχουμε $\upsilon_\Gamma = \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + \upsilon_{\gamma\rho\Gamma}^2} = \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + (\frac{\omega R}{2})^2} = \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + (\frac{\upsilon_{cm}}{2})^2} = \upsilon_{cm}\sqrt{5}\,/2$

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

Β2)

Σωστή η (ιι)

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

$$\Pi_1 = \frac{K_2'}{K_1}\,100 => \Pi_1 = \frac{\frac{1}{2}m_2\upsilon_2'^2}{\frac{1}{2}m_1\,\upsilon_1^2}\,100 = \frac{\frac{1}{2}m_2\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}\upsilon_1\right)^2}{\frac{1}{2}m_1\,\upsilon_1^2}100 = \frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}\,100$$

Ομοίως

$$\Pi_2 = \frac{K_1'}{K_2}\,100 => \Pi_2 = \frac{\frac{1}{2}m_1\upsilon_1'^2}{\frac{1}{2}m_2\,\upsilon_2^2}\,100 = \frac{\frac{1}{2}m_1\left(\frac{2m_2}{m_1+m_2}\upsilon_2\right)^2}{\frac{1}{2}m_2\,\upsilon_2^2}100 = \frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}\,100$$

Άρα $\Pi_1 = \Pi_2$

Β3)

Σωστή η (ι)

Η ταχύτητα εξόδου είναι από Torricelli $\upsilon_{\varepsilon\xi} = \sqrt{2g(H-h_1)}$ (1)

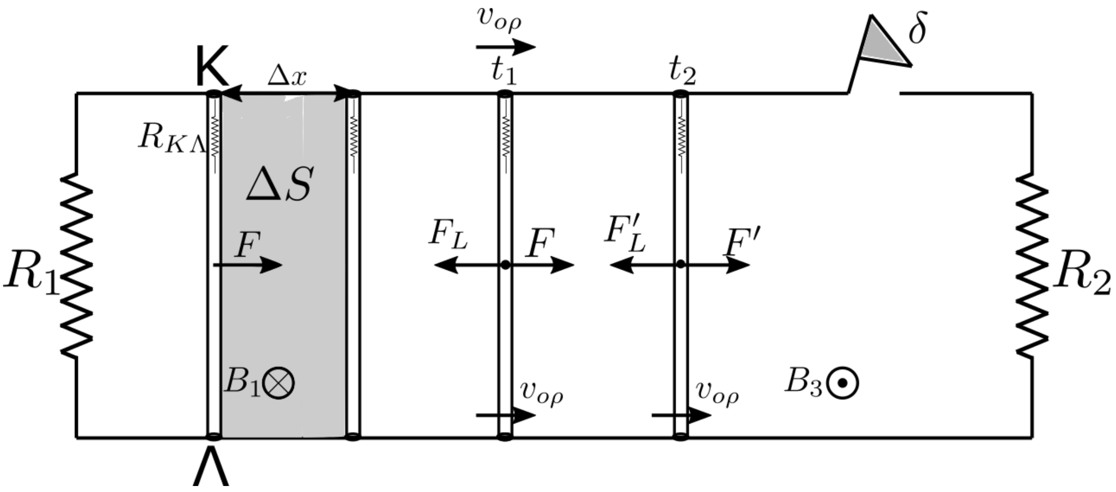
$$\frac{S}{2} = \upsilon_{\varepsilon\xi}\sqrt{\frac{2(h_1-h_2)}{g}} \quad (2)$$

$$S = \upsilon_{\varepsilon\xi}\sqrt{\frac{2(h_1)}{g}} \quad (3)$$

$$\frac{(2)}{(3)} => \frac{S}{\frac{S}{2}} = 2 => 2 = \sqrt{\frac{h_1}{h_1-h_2}} => h_1 = \frac{4}{3}\,h_2 \quad (4)$$

$$\Pi = A\upsilon_{\varepsilon\xi} = A\sqrt{2g(H-h_1)} = A\sqrt{2g\cdot\frac{1}{3}\cdot\frac{21}{32}\,H} = \frac{A}{2}\sqrt{gH}$$

Θέμα Γ :



Γ1) $E_{\varepsilon\pi} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B\cdot\Delta x\cdot l}{\Delta t} = B\upsilon l$.

Η F επιταχύνει τον αγωγό με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται $E_{\varepsilon\pi}$ στα άκρα του αγωγού . Ο αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται F_L . Από τον κανόνα του Lenz , η F_L είναι αντίρροπη της F και το μέτρο της αυξάνεται καθώς αυξάνονται τα μεγέθη $\upsilon, E_{\varepsilon\pi}, I_{\varepsilon\pi}, F_L$.

$$\Sigma F = m\cdot\alpha => F - F_L = m\cdot a => a = \frac{F - F_L}{m}$$

Άρα εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση με μειούμενη επιτάχυνση μέχρι την στιγμή που $|F| = |F_L|$ και αποκτά οριακή ταχύτητα και εκτελεί Ε.Ο.Κ.

$\Sigma F = 0 => F - F_L = 0 => B\cdot I_{\varepsilon\pi}\cdot l = 0{,}8 => I_{\varepsilon\pi} = 0{,}8A$

$E_{\varepsilon\pi} = I_{\varepsilon\pi}\cdot(R_1 + R_{K\Lambda}) => E_{\varepsilon\pi} = 0{,}8\cdot 5 => E_{\varepsilon\pi} = 4V => B\cdot\upsilon_{o\rho}\cdot l = 4 => \boldsymbol{\upsilon_{o\rho} = 4\ m/s}$.

Γ2) Από την $t_1 \rightarrow t_2$ εκτελεί Ε.Ο.Κ. με $\upsilon = \upsilon_{o\rho} = 4m/s$.

Εισέρχεται στο B_3 με $\upsilon_{o\rho}$ άρα $E'_{\varepsilon\pi} = B_3\cdot\upsilon_{o\rho}\cdot l = 4V$ και $I'_{\varepsilon\pi} = \frac{E'_{\varepsilon\pi}}{R_1 + R_{K\Lambda}} = 0{,}8\ A$.

$F'_L = B_3\cdot I'_{\varepsilon\pi}\cdot l => F_L = 0{,}8N$ προς τα αριστερά λόγο του κανόνα Lenz.

$\Sigma F = 0 => F' - F'_L = 0 =>$ $\boldsymbol{F' = 0{,}8N}$ **προς τα δεξιά .**

Γ3) Αφού $I_{\varepsilon\pi}$ = σταθερό : $q_{\varepsilon\pi} = I'_{\varepsilon\pi}\cdot\Delta t => 0{,}2 = 0{,}8\cdot\Delta t => \Delta t = 0{,}25s$

Άρα : $Q = I'^2_{\varepsilon\pi}\cdot(R_1 + R_{K\Lambda})\cdot\Delta t = 0{,}64\cdot 5\cdot\frac{1}{4} = 0{,}16\cdot 5 => \boldsymbol{Q = 0{,}8J}$.

Γ4) $R'_{o\lambda} = \frac{R_1\cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_{K\Lambda} = \frac{4}{4} + 3 = 4\Omega$

$\Sigma F = 0 => F' - F'_L = 0 => F' = F'_L => F'_L = 0{,}8 => B_3\cdot I''_{\varepsilon\pi}\cdot l = 0{,}8 => \boldsymbol{I''_{\varepsilon\pi} = 0{,}8A}$.

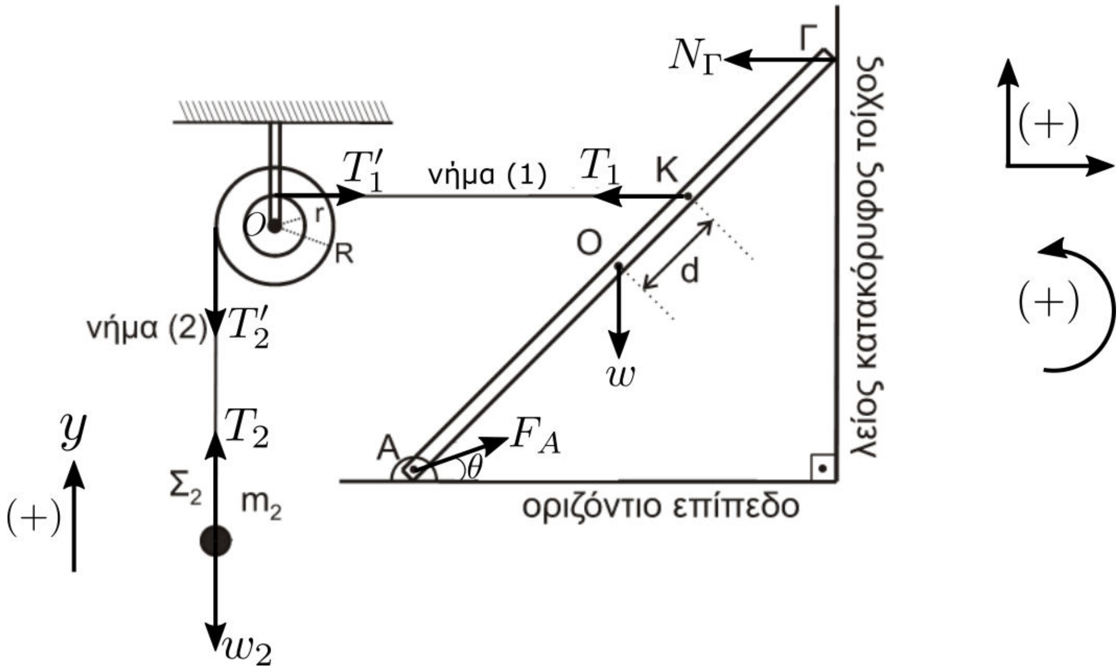
$E'_{\varepsilon\pi} = 0{,}8\cdot 4 = 3{,}2V => B_3\cdot\upsilon'_{o\rho}\cdot l = 3{,}2 => \boldsymbol{\upsilon'_{o\rho} = 3{,}2m/s}$

$V_{K\Lambda} = E'_{\varepsilon\pi} - I''_{\varepsilon\pi}\cdot R_{K\Lambda} = 3{,}2 - 0{,}8\cdot 3 => \boldsymbol{V_{K\Lambda} = 0{,}8V}$

Από το νόμο του Ohm : $V_{K\Lambda} = I_1\cdot R_1 => \boldsymbol{I_1} = \frac{0{,}8}{2} = \boldsymbol{0{,}4A}$

$V_{K\Lambda} = I_2\cdot R_2 => \boldsymbol{I_2 = \frac{0{,}8}{2} = 0{,}4A}$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1) Η σημειακή μάζα m_2 ισορροπεί. Άρα:

$ΣF_y = 0 \Rightarrow T_2 = w_2 \Rightarrow T_2 = 30\ N.$

Το νήμα (2) αβαρές, άρα $T_2' = T_2 = 30\ N.$

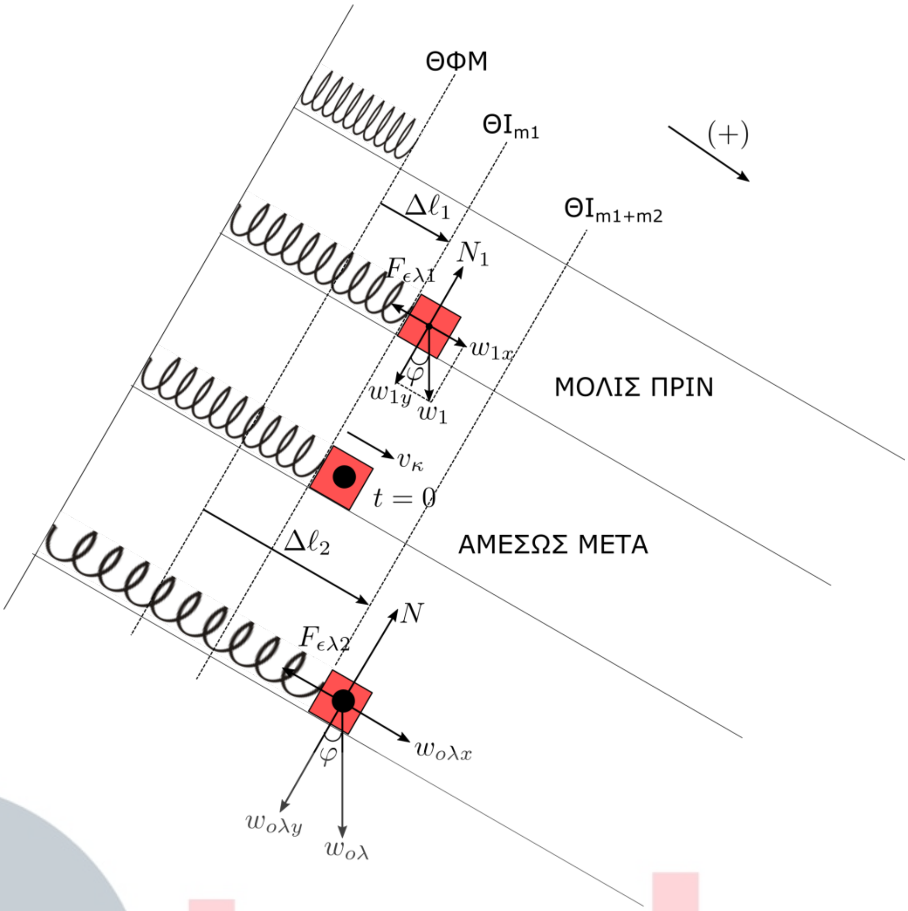
Η τροχαλία ισορροπεί: $Στ_{(O)} = 0 \Rightarrow T_2'R = T_1'r \Rightarrow T_1' = 60\ N.$

Το νήμα (1) αβαρές, άρα $T_1' = T_1 = 60\ N.$

Η ράβδος ισορροπεί, άρα $Στ_{(A)} = 0 \Rightarrow T_1\frac{2\ell}{3}συνθ - w\frac{\ell}{2}συνθ + N_Γ \ell ημθ = 0 \Rightarrow$

$N_Γ = 10\ N.$

Δ2)



Στην ΘΙ$_{m1}$: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow m_1 g\ \eta\mu\varphi = k\ \Delta\ell_1 \Rightarrow \Delta\ell_1 = 0{,}05\ m.$

Στην ΘΙ$_{m1+m2}$: $\Sigma F_x = 0 \Rightarrow (m_1 + m_2) g\ \eta\mu\varphi = k\ \Delta\ell_2 \Rightarrow \Delta\ell_2 = 0{,}2\ m.$

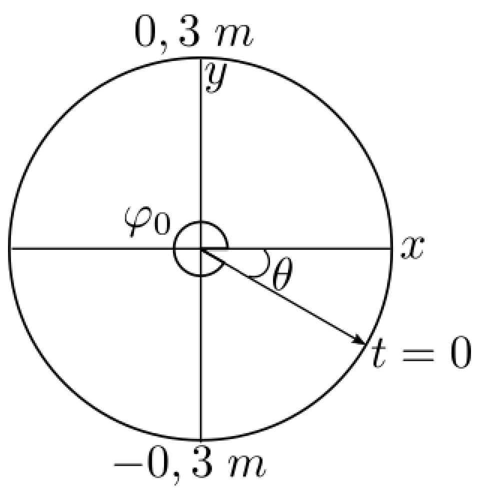
Την $t = 0$: $x = -(\Delta\ell_2 - \Delta\ell_1) = -0{,}15\ m$ με $\upsilon = +\upsilon_\kappa = +\frac{3\sqrt{3}}{4}\frac{m}{s}$.

Από ΑΔΕΤ την $t = 0$ έχουμε:

$$K + U = E_T \Rightarrow \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\upsilon_\kappa^2 + \frac{1}{2}Dx^2 = \frac{1}{2}DA^2 \Rightarrow$$

$$A = 0{,}3\ m.$$

Δ3)



$$\eta\mu\theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{6}\ rad.$$

$\varphi_0 = 2\pi - \theta = \dfrac{11\pi}{6}\ rad.$

$D = (m_1 + m_2)\omega^2 \Rightarrow \omega = 5\dfrac{rad}{s}.$

Άρα $x = 0{,}3\ \eta\mu\left(5t + \frac{11\pi}{6}\right)\ (S.I.).$

Δ4) ΑΔΟ (xx΄): $m_2 \upsilon_2 \eta\mu\varphi = (m_1 + m_2)\upsilon_\Sigma \Rightarrow \upsilon_2 = 2\sqrt{3}\frac{m}{s}.$

Από ΑΔΜΕ: $\frac{1}{2} m_2 \upsilon_2^2 = m_2 g h \Rightarrow h = 0{,}6\ m.$

Δ5) $\frac{|F_{\varepsilon\lambda}|}{|F_{\varepsilon\pi}|} = \frac{k\ (\Delta\ell_2 + A)}{kA} = \frac{5}{3}.$