

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣ/ΣΜΟΥ

22/06/2020

ΘΕΜΑ Α

A1 γ A2 α A3 γ A4 δ A5 α)Σ β)Λ γ)Σ δ)Σ ε)Λ

ΘΕΜΑ Β

B1) Σωστή η (iii)

Η ταχύτητα του σημείου Α από την αρχή της επαλληλίας των κινήσεων είναι $v_A = 2v_{cm}$

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

$$\text{Άρα } \frac{v_G}{v_A} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

B2)

Σωστή η (ii)

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1+m_2} v_1$$

$$P_1 = \frac{K_2'}{K_1} 100 \Rightarrow P_1 = \frac{\frac{1}{2}m_2 v_2'^2}{\frac{1}{2}m_1 v_1^2} 100 = \frac{\frac{1}{2}m_2 \left(\frac{2m_1}{m_1+m_2} v_1\right)^2}{\frac{1}{2}m_1 v_1^2} 100 = \frac{4m_1 m_2}{(m_1+m_2)^2} 100$$

Ομοίως

$$P_2 = \frac{K_1'}{K_2} 100 \Rightarrow P_2 = \frac{\frac{1}{2}m_1 v_1'^2}{\frac{1}{2}m_2 v_2^2} 100 = \frac{\frac{1}{2}m_1 \left(\frac{2m_2}{m_1+m_2} v_2\right)^2}{\frac{1}{2}m_2 v_2^2} 100 = \frac{4m_1 m_2}{(m_1+m_2)^2} 100$$

Άρα $P_1 = P_2$

B3)

Σωστή η (i)

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

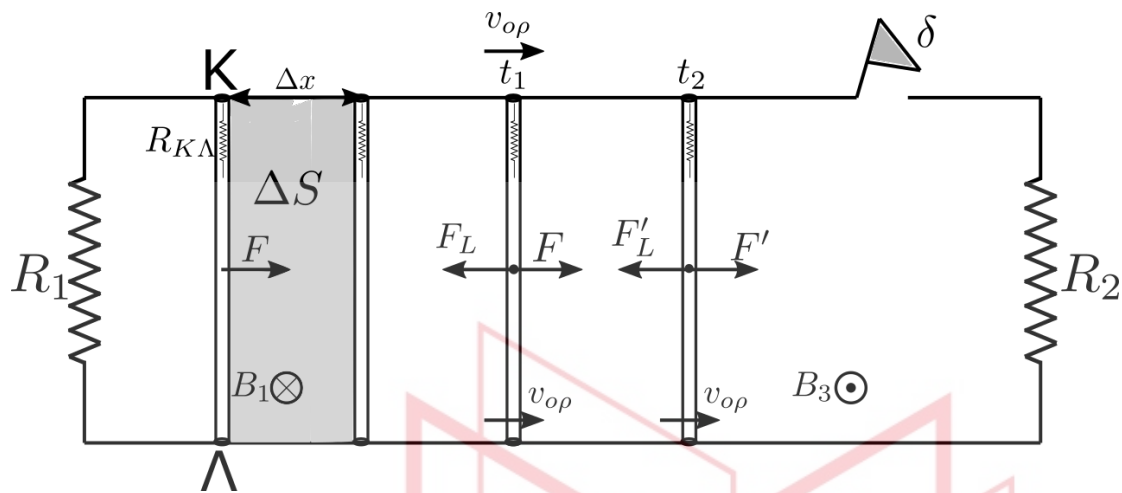
$$\frac{S}{2} = v_{εξ} \sqrt{\frac{2(h_1 - h_2)}{g}} \quad (2)$$

$$S = v_{εξ} \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad (3)$$

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

$$P = A v_{εξ} = A \sqrt{2g(H - h_1)} = A \sqrt{2g \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{21}{32} H} = \frac{A}{2} \sqrt{gH}$$

Θέμα Γ :



$$\Gamma 1) E_{\epsilon\pi} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{B \cdot \Delta x \cdot l}{\Delta t} = Bvl.$$

Η \$F\$ επιταχύνει τον αγωγό με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται \$E_{\epsilon\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 \$v, E_{\epsilon\pi}, I_{\epsilon\pi}, F_L\$.

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

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

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

$$E_{\epsilon\pi} = I_{\epsilon\pi} \cdot (R_1 + R_{K\Lambda}) \Rightarrow E_{\epsilon\pi} = 0,8 \cdot 5 \Rightarrow E_{\epsilon\pi} = 4V \Rightarrow B \cdot v_{op} \cdot l = 4 \Rightarrow v_{op} = 4 \text{ m/s.}$$

$\Gamma 2)$ Από την \$t_1 \rightarrow t_2\$ εκτελεί Ε.Ο.Κ. με \$v=v_{op}=4\text{m/s}\$.

$$\text{Εισέρχεται στο } B_3 \text{ με } v_{op} \text{ άρα } E'_{\epsilon\pi} = B_3 \cdot v_{op} \cdot l = 4V \text{ και } I'_{\epsilon\pi} = \frac{E'_{\epsilon\pi}}{R_1 + R_{K\Lambda}} = 0,8 \text{ A.}$$

$$F'_L = B_3 \cdot I'_{\epsilon\pi} \cdot l \Rightarrow F_L = 0,8N \text{ προς τα αριστερά λόγω του κανόνα Lenz.}$$

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F' - F'_L = 0 \Rightarrow F' = 0,8N \text{ προς τα δεξιά.}$$

$\Gamma 3)$ Αφού \$I_{\epsilon\pi}\$ = σταθερό : \$q_{\epsilon\pi} = I'_{\epsilon\pi} \cdot \Delta t \Rightarrow 0,2 = 0,8 \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = 0,25s\$

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

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

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

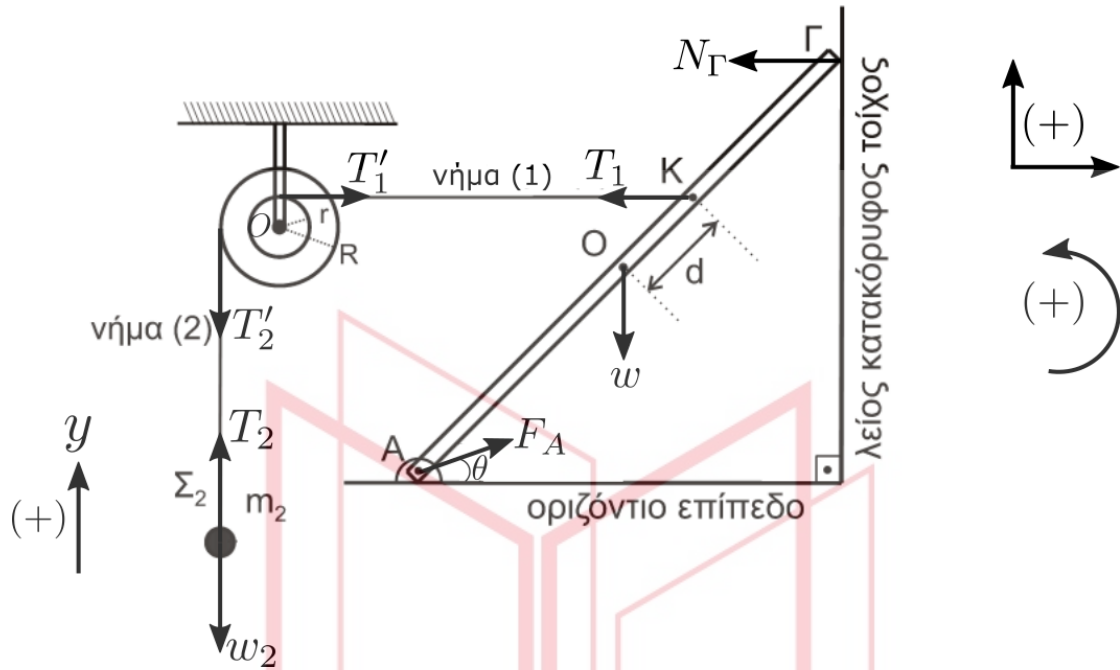
$$E'_{\epsilon\pi} = 0,8 \cdot 4 = 3,2V \Rightarrow B_3 \cdot v'_{op} \cdot l = 3,2 \Rightarrow v'_{op} = 3,2 \text{ m/s}$$

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

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

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

ΘΕΜΑ Δ



Δ1) Η σημειακή μάζα m_2 ισορροπεί. Άρα:

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow T_2 = w_2 \Rightarrow T_2 = 30 \text{ N.}$$

Το νήμα (2) αβαρές, άρα $T'_2 = T_2 = 30 \text{ N.}$

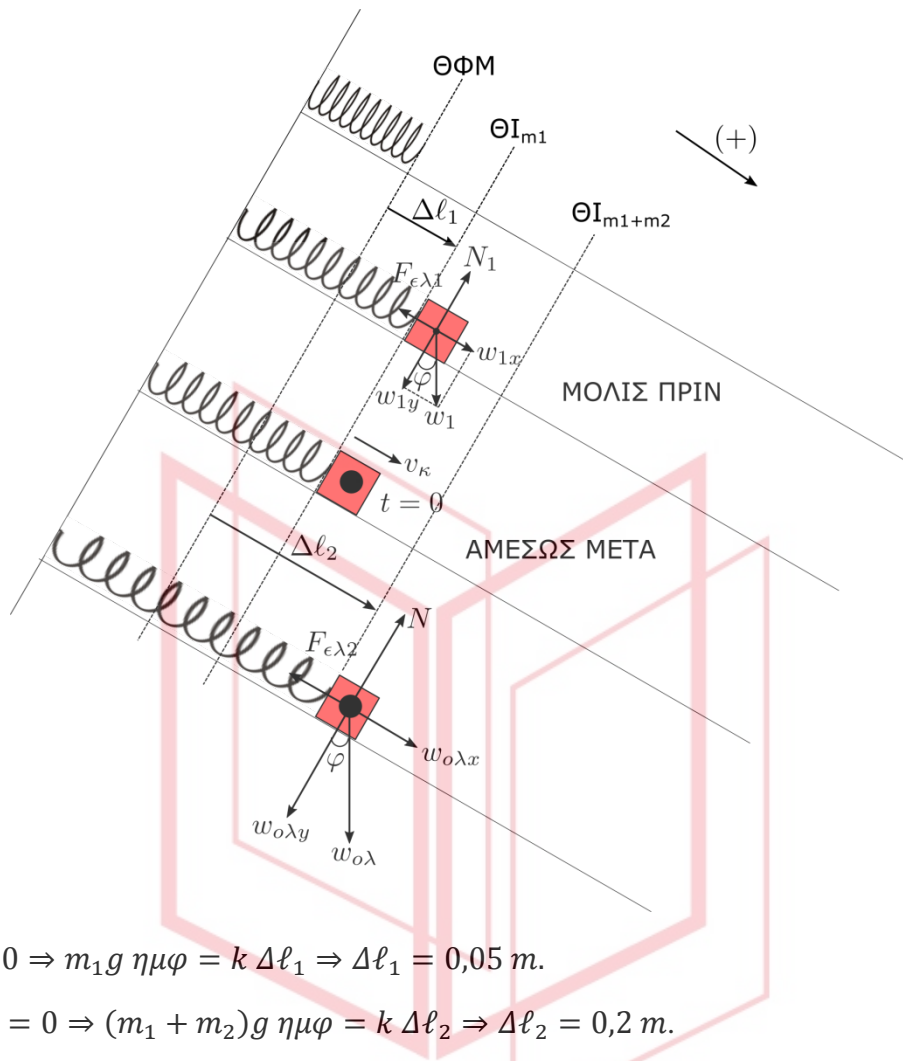
Η τροχαλία ισορροπεί: $\Sigma \tau_{(O)} = 0 \Rightarrow T'_2 R = T'_1 r \Rightarrow T'_1 = 60 \text{ N.}$

Το νήμα (1) αβαρές, άρα $T'_1 = T_1 = 60 \text{ N.}$

Η ράβδος ισορροπεί, άρα $\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow T_1 \frac{2\ell}{3} \sin\theta - w \frac{\ell}{2} \sin\theta + N_G \ell \eta\mu\theta = 0 \Rightarrow$

$$N_G = 10 \text{ N.}$$

Δ2)



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

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

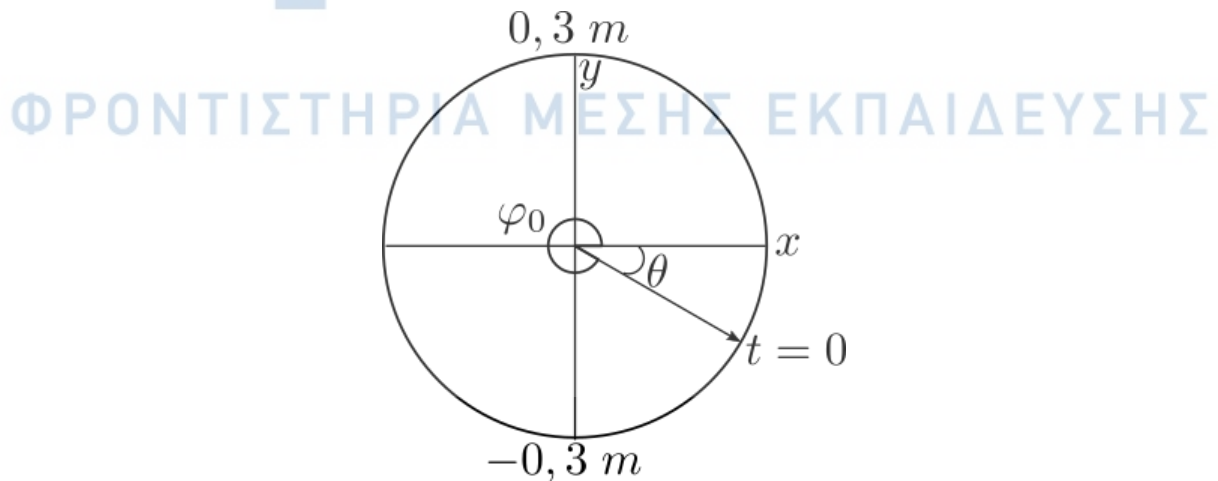
Την $t = 0$: $x = -(\Delta \ell_2 - \Delta \ell_1) = -0,15 \text{ m}$ με $v = +v_{\kappa} = +\frac{3\sqrt{3}}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Από ΑΔΕΤ την $t = 0$ έχουμε:

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

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

Δ3)



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

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

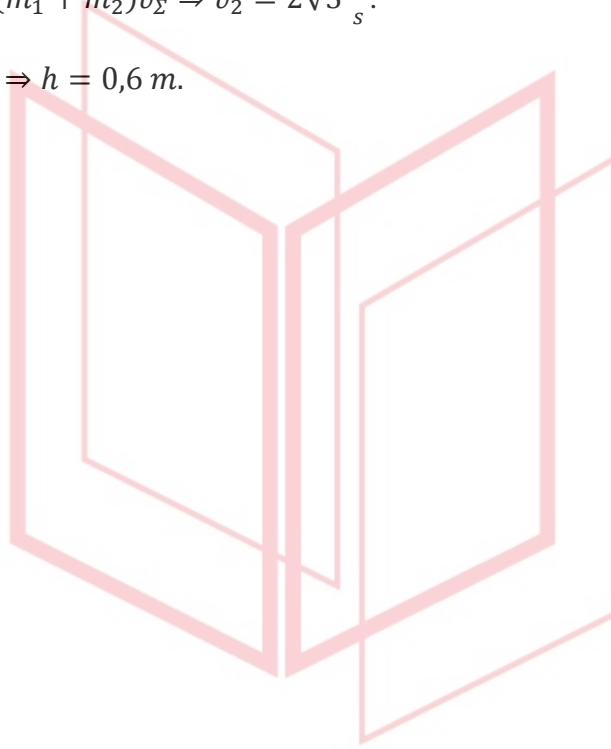
$$D = (m_1 + m_2)\omega^2 \Rightarrow \omega = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

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

$$\Delta 4) \text{ ΑΔΟ (xx')}: m_2 v_2 \eta\mu\varphi = (m_1 + m_2)v_\Sigma \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{Από ΑΔΜΕ: } \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = m_2 g h \Rightarrow h = 0,6 \text{ m.}$$

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



αθημπινίσις

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ