ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΠΡΟΧΕΙΡΕΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Θέμα Α:

Α1. γ.

Α2. δ.

Α3. γ.

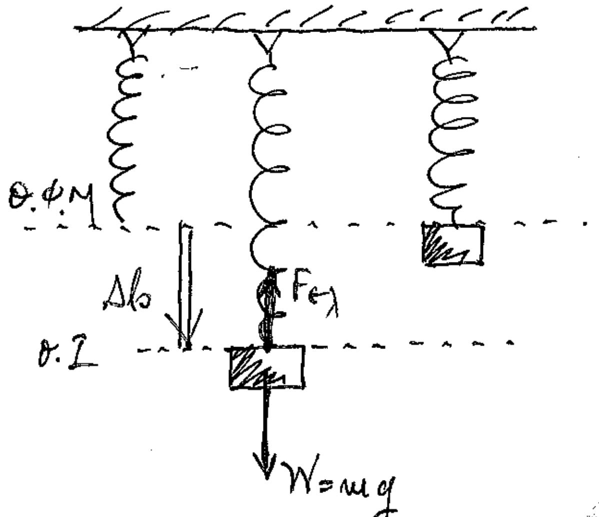
Α4. β.

Α5. α. Λάθος
β. Σωστό
γ. Λάθος
δ. Σωστό
ε. Σωστό

ΘΕΜΑ Β

Β1.

Πείραμα 1.



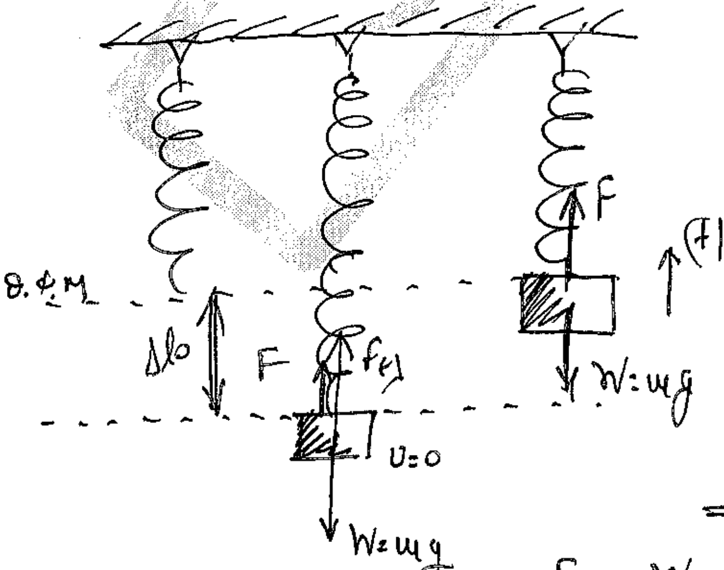
Στη θέση Ισορροπίας του συστήματος:

$$\Sigma \vec{F}=0$$
$$F_{ελ}=mg$$
$$k\Delta l_0=mg$$
$$\Delta l_0=\frac{mg}{k}$$

Αφού το σώμα <u>αφήνεται</u> από τη θέση του φυσικού μήκους τότε η θέση αυτή είναι και η ακραία θέση της ταλάντωσης. Επομένως το πλάτος της ταλάντωσης είναι η αρχική παραμόρφωση του ελατηρίου.

Άρα $A_1=\Delta l_0$.

Πείραμα 2



Η αρχική θέση ισορροπίας στη νέα ταλάντωση είναι η ακραία θέση αφού $υ=0$.

Η νέα θέση ισορροπίας είναι η θέση φυσικού μήκους αφού

$\Sigma F=0$ ή $\vec{F}_{ελ}+\vec{F}+\vec{W}=0$

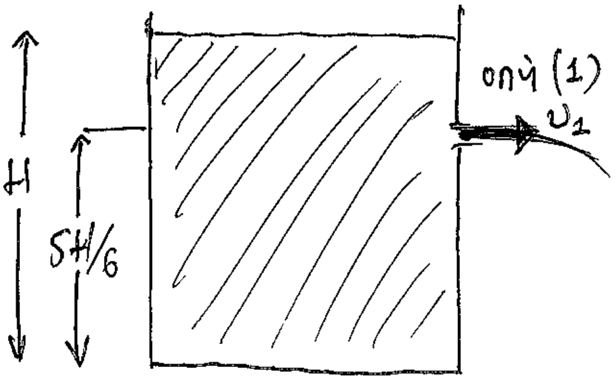
$\Rightarrow F_{ελ}+F-W=0 \Rightarrow$

$\Rightarrow F_{ελ}=W-F=mg-mg=0$.

Επομένως το πλάτος της νέας ταλάντωσης είναι: $A_2 = \Delta l_0$.

Άρα: $A_1 = A_2$. Σωστή απάντηση η (i).

B2)

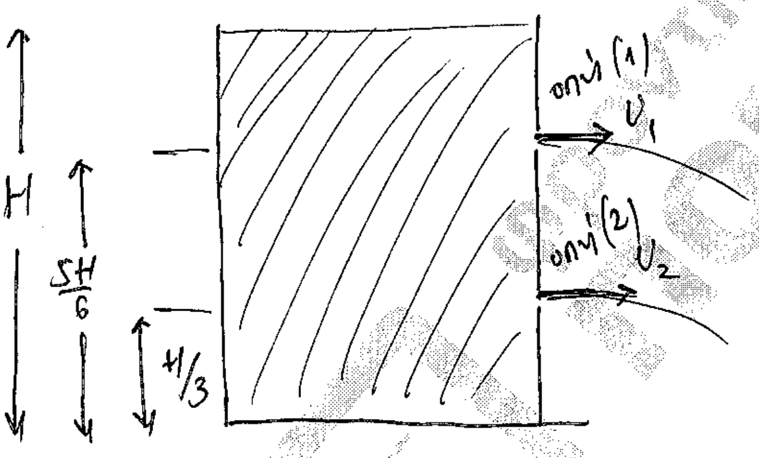


Όταν η οπή (1) είναι ανοικτή:

$$\upsilon_1 = \sqrt{2g\left(H - \frac{5H}{6}\right)}$$

$$\upsilon_1 = \sqrt{2g\frac{H}{6}}$$

Η παροχή από την οπή (1) θα είναι: $\Pi_1 = A \cdot \upsilon_1 = A \cdot \sqrt{2g\frac{H}{6}}$ (1)



Όταν είναι και οι δύο οπή ανοικτές:

$$\Pi_2 = A \cdot \upsilon_2 = A \cdot \sqrt{2g\left(H - \frac{H}{3}\right)}$$

$$\Pi_2 = A \cdot \sqrt{2g\frac{2H}{3}} = A \cdot \sqrt{\frac{4gH}{3}} \quad (2)$$

Από (1) κ (2):

$$\frac{\Pi_1}{\Pi_2} = \frac{A\sqrt{2gH/6}}{A\sqrt{4gH/3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \Pi_2 = 2\Pi_1$$

Επομένως: $\Pi_{12} = \Pi_1 + \Pi_2 = 3\Pi_1$. (3)

Γνωρίζουμε ότι: $\Pi_1 = \dfrac{V}{\Delta t_1}$ κι $\Pi_{12} = \dfrac{V}{\Delta t_2}$

Άρα:

$$(3) \Rightarrow \frac{V}{\Delta t_2} = 3 \cdot \frac{V}{\Delta t_1} \Leftrightarrow \underline{\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{1}{3}}.$$

<u>Σωστή απάντηση η (ii)</u>

Β3) Το ποσοστό της αρχικής κινητικής ενέργειας του σώματος m_1 που μεταβιβάζεται στο σώμα μάζας m_2 είναι:

$$\Pi\% = \frac{|\Delta K_2|}{K_{1\alpha\rho\chi}} \times 100\% =$$

$$= \frac{|\Delta K_1|}{K_{1\alpha\rho\chi}} \times 100\% = \frac{|K_{1\tau\varepsilon\lambda} - K_{1\alpha\rho\chi}|}{K_{1\alpha\rho\chi}} \times 100\% =$$

$$= \frac{\left| \frac{(p_1/5)^2}{2m_1} - \frac{p_1^2}{2m_1} \right|}{\frac{p_1^2}{2m_1}} \times 100\% =$$

$$= \left| \frac{(p_1/5)^2/2m_1}{\frac{p_1^2}{2m_1}} - \cancel{\frac{p_1^2/2m_1}{p_1^2/2m_1}}^{\,1} \right| \times 100\% =$$

$$= \left| \frac{(p_1/5)^2}{p_1^2} - 1 \right| \times 100\% = \left| \frac{1}{25} - 1 \right| \times 100\%$$

$$= \frac{24}{25} \times 100\% = 96\%$$

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

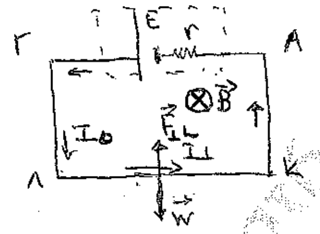
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ:

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΠΡΟΧΕΙΡΕΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Γ1



Θέση(1)

δ1 κλειστός – δ2 ανοικτός

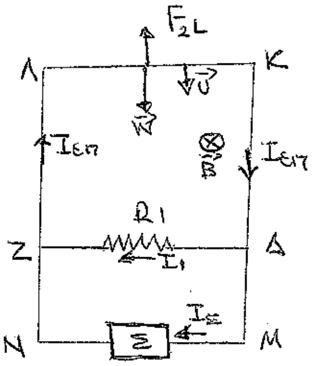
Το κύκλωμα ΓΛΚΑΓ διαρρέεται από ρεύμα έντασης: $I_Δ = \frac{E}{R_{KΛ}+r}$ $\boxed{I_Δ = 3A}$

Για να ισορροπεί ο ΚΛ: $ΣF=0$ $w = F_L$ $mg = BI_1\ell$

άρα $B = \frac{mg}{I_Δ \ell}$ $\boxed{B = 1T}$

Η κατεύθυνση του $\vec{B}$ είναι κάθετη στο επίπεδο με φορά προς τα μέσα όπως στο σχήμα.

Γ2 δ1 ανοικτός – δ2 κλειστός



Για την συσκευή:

$P_K = \frac{V_K^2}{R_Σ}$ άρα $R_Σ = \frac{V_K^2}{P_K}$

$\boxed{R_Σ = 6Ω}$

$\frac{1}{R_{εξ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_Σ}$ άρα $\boxed{R_{εξ} = 2Ω}$

Όταν ο δ2 κλείνει και ανοίγει ο δ1 ο αγωγός Κ.Λ αρχίζει να επιταχύνεται προς τα κάτω λόγω του βάρους. Αποκτά ταχύτητα $\vec{v}$ κάθετη στον αγωγό και κάθετη στο μαγνητικό πεδίο $\vec{B}$ άρα εμφανίζεται στα άκρα του Η.Ε.Δ επαγωγής μέτρου: $E_{επ} = Bv\ell$

επειδή κλείνει κύκλωμα δημιουργείται επαγωγικό ρεύμα:

$$I_{επ} = \frac{E_{επ}}{R_{εξ}+R_{KΛ}} = \frac{Bv\ell}{R_{εξ}+R_{KΛ}}$$

Στον ΚΛ ασκείται δύναμη Laplace αντίθετης φοράς με $\vec{v}$ όπως στο σχήμα

Συνισταμένη δύναμη στον ΚΛ:

$$\Sigma F = mg - F_L = m a$$

$$\Sigma F = mg - B I_{\varepsilon\pi} \ell = m \cdot a$$

$$\Sigma F = mg - \frac{B^2 \ell^2 \upsilon}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}} = m \cdot a$$

Όσο η ταχύτητα αυξάνεται, η επιτάχυνση μειώνεται

Η κίνηση του αγωγού είναι επιταχυνόμενη με επιτάχυνση που συνεχώς μειώνεται

Όταν $\Sigma F = 0$ ο αγωγός αποκτά οριακή ταχύτητα.

$$mg - \frac{B^2 \ell^2 \upsilon_{o\rho}}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}} = 0 \quad \text{άρα} \quad \boxed{\upsilon_{o\rho} = 12\, m/s}$$

Γ3 $\quad \Sigma \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \qquad \Sigma F = mg - \frac{B^2 \ell^2 \upsilon}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}}$

Όταν $\upsilon = \frac{\upsilon_{o\rho}}{2}$ $\quad \Sigma F = 1{,}5\, N$ άρα

$$\boxed{\frac{\Delta p}{\Delta t} = 1{,}5\, kg\, m/s^2}$$

Γ4 $\quad$ όταν $\upsilon = \upsilon_{o\rho} = 12\, m/s \qquad I_{\varepsilon\pi} = \frac{B\, \upsilon_{o\rho}\, \ell}{R_{\varepsilon\xi} + R_{K\Lambda}}$

$$I_{\varepsilon\pi} = 3A$$

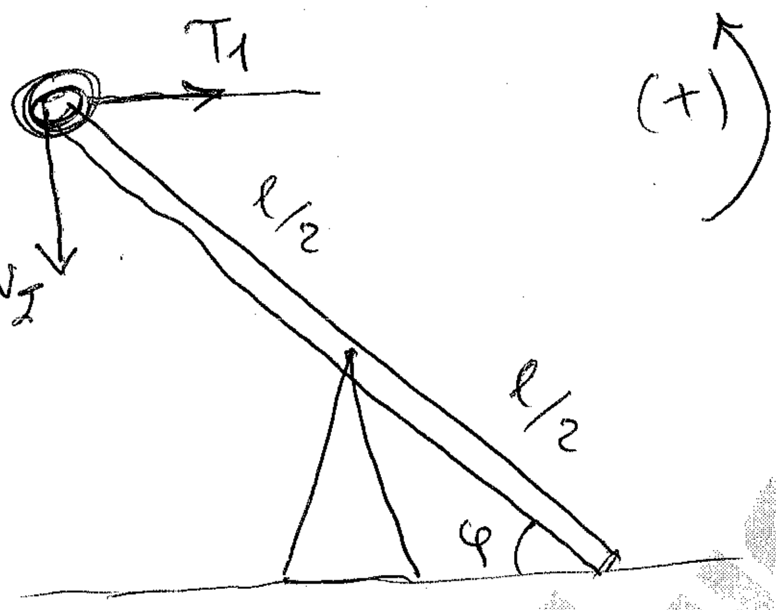
Η τάση στα άκρα της συσκευής είναι:

$$V_\Sigma = I_{\varepsilon\pi} \cdot R_{\varepsilon\xi} \qquad \boxed{V_\Sigma = 6\, V}$$

$V_\Sigma = V_K$ άρα λειτουργεί κανονικά

ΘΕΜΑ Δ

Δ1/



$$\Sigma \vec{\tau}_{(\Gamma)} = 0 \quad \vec{\tau}_{w_\Sigma} + \vec{\tau}_{T_1} + \vec{\tau}_{N_B} = 0$$

$$w_\Sigma \frac{\ell}{2} \sigma\upsilon\nu\varphi - T_1 \frac{\ell}{2} \eta\mu\varphi + N_B \frac{\ell}{2} \sigma\upsilon\nu\varphi = 0$$

$$10 \cdot 0{,}6 - 10{,}5 \cdot 0{,}8 + N_B \cdot 0{,}6 = 0$$

$$6 - 8{,}4 + N_B \cdot 0{,}6 \Rightarrow$$

$$0{,}6 N_B = 2{,}4 \Rightarrow \boxed{N_B = 4\,N}$$

Δ2/

$$I_{ολ(Γ)} = I_{cm_{Ράβ.}} + m\left(\frac{\ell}{2}\right)^2$$

$$I_{ολ(Γ)} = \frac{1}{12} M_P \cdot \ell^2 + m \frac{\ell^2}{4}$$

$$I_{ολ(Γ)} = \frac{1}{12} \cdot 3 \cdot 2^2 + 1 \frac{2^2}{4}$$

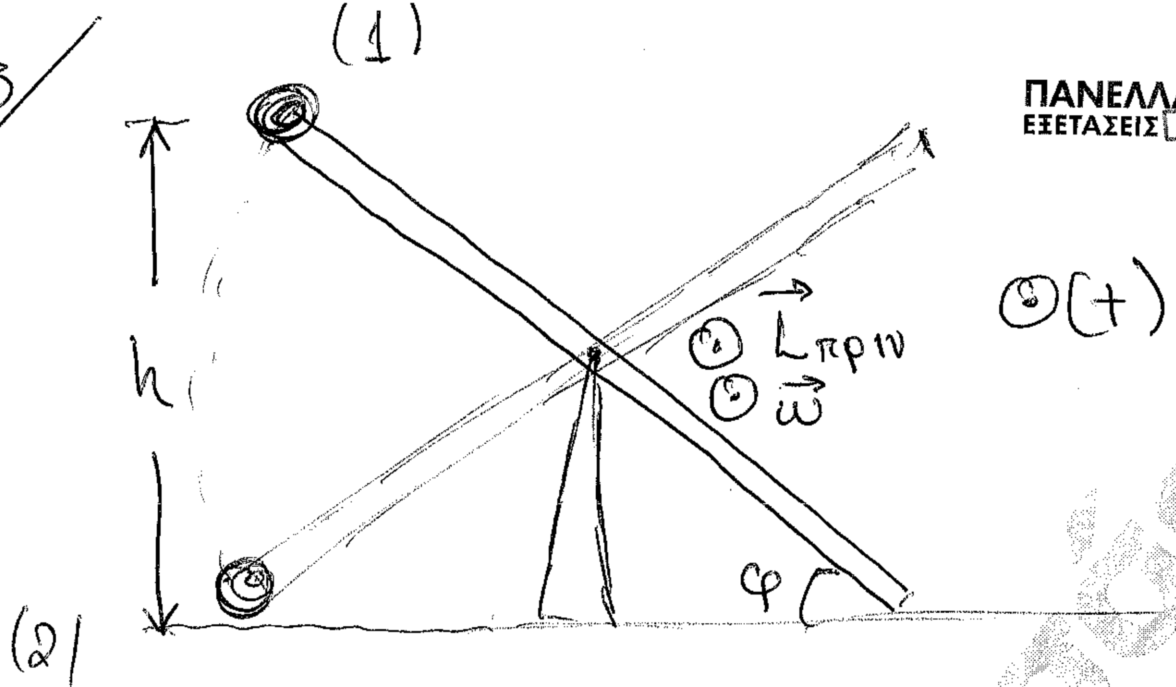
$$I_{ολ(Γ)} = 1 + 1 = 2\, kg\, m^2$$

$$\Sigma \vec{\tau}_{(Γ)} = I_{ολ(Γ)} \cdot \vec{a}_γ \Rightarrow w_Σ \cdot \frac{\ell}{2} συνφ = 2 a_γ$$

$$10 \cdot \frac{2}{2} \cdot 0{,}6 = 2 a_γ \Rightarrow a_γ = 3\, rad/s^2$$

$$\left(\frac{\Delta L}{\Delta t}\right)_{Ράβδου} = I_{Ραβ.(Γ)} \cdot a_γ = 1 \cdot 3 = 3\, kg\, m^2/s^2$$

Δ3/



Θ.Μ.Κ.Ε(1)→(2)

$$\Delta K = \Sigma W \Rightarrow K_2 - K_1 = W_{w_\Sigma} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} I_{ολ(Γ)} \cdot \omega^2 = m \cdot g \cdot h \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}\, 2 \cdot \omega^2 = 10 \cdot \ell \cdot ημφ \Rightarrow$$

$$\omega^2 = 10 \cdot 2 \cdot 0{,}8 \Rightarrow \boxed{\omega = 4\ rad/s}$$

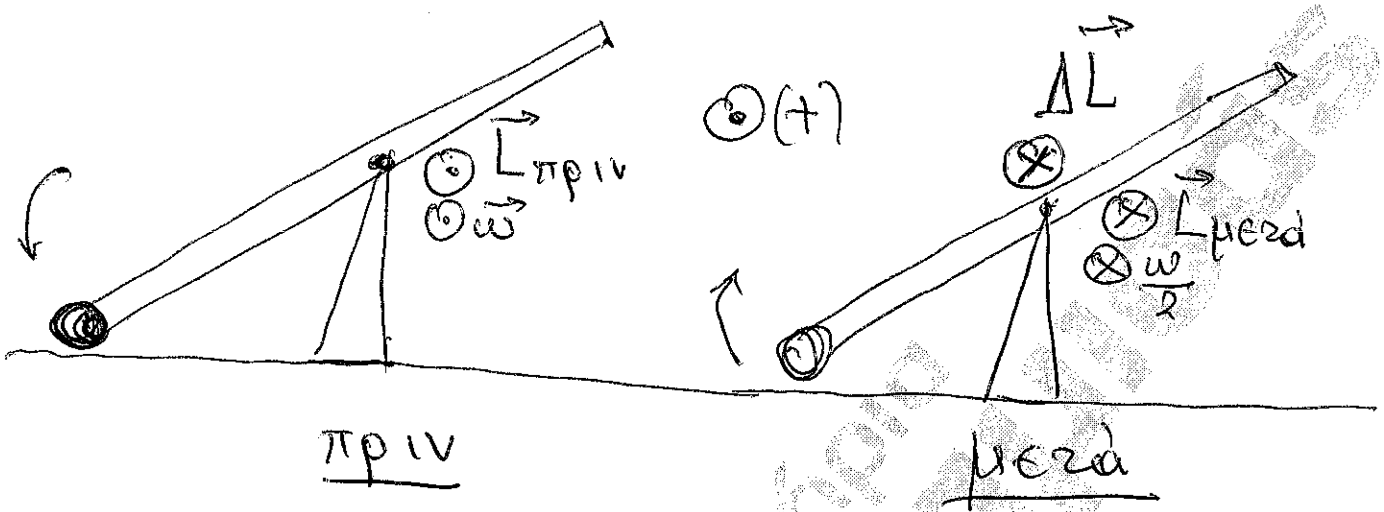
$$\Delta \vec{L}_{(Γ)} = \vec{L}_{μετά} - \vec{L}_{πριν} \Rightarrow$$

$$\Delta L_{(Γ)} = -I_{ολ(Γ)} \cdot \frac{\omega}{2} - I_{ολ(Γ)} \cdot \omega \Rightarrow$$

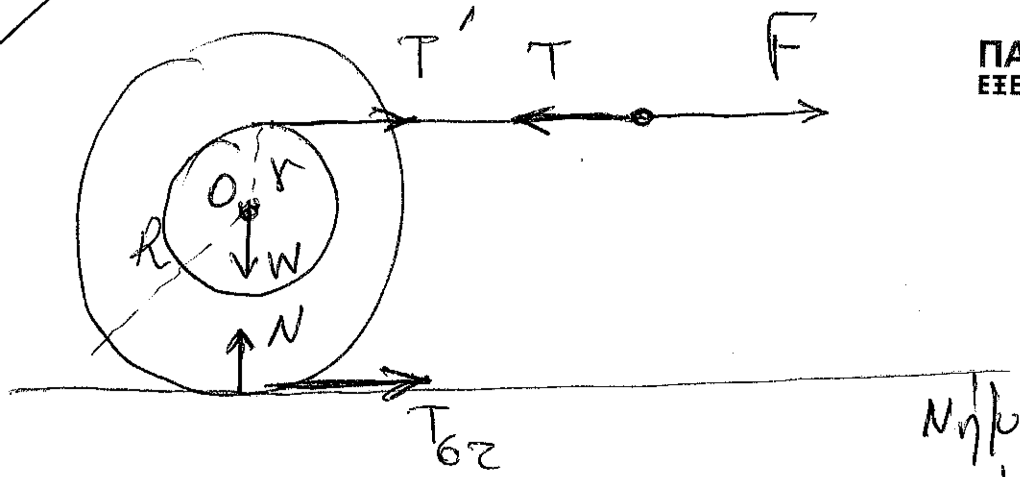
$$\Delta L_{(Γ)} = -\frac{3}{2} I_{ολ(Γ)} \cdot \omega \Rightarrow \Delta L = -\frac{3}{2}\, 2 \cdot 4$$

$$\Delta L = -12\ kg\, \frac{m^2}{s}$$

$|\Delta L| = 12\ kg\,\frac{m^2}{s}$



Δ4



Νήμα αβαρές

$|T'| = |T| = |F|$

$$\Sigma F = m_T a_{cm} \Rightarrow$$

$$F + T_{στ} = m_T \cdot a_{cm} \Rightarrow 12 + T_{στ} = 7\, a_{cm}$$

$$T_{στ} = 7 a_{cm} - 12 \quad (1)$$

$$a_{cm} = a_\gamma \cdot R \Rightarrow a_\gamma = \frac{a_{cm}}{R}$$

$$\Sigma \tau_{(O)} = I_{(O)} \cdot a_\gamma \Rightarrow F \cdot r - T_{στ} \cdot R = \frac{1}{2} m_T \cdot R^{\cancel{2}} \frac{a_{cm}}{\cancel{R}}$$

$$\xrightarrow{(1)} 12 \cdot 0{,}3 - T_{στ} \cdot 0{,}4 = \frac{1}{2} 7 \cdot 0{,}4\, a_{cm}$$

$$\Rightarrow \boxed{a_{cm} = 2 \ m/s^2}$$

Δ5

$$a_\gamma = \frac{a_{cm}}{R} = \frac{2}{0,4} \Rightarrow a_\gamma = 5\ rad/s^2$$

$$\vec{a}_Z = \vec{a}_{cm} + \vec{a}_{\varepsilon Z}$$

$$a_Z = a_{cm} + a_\gamma \cdot r$$

$$a_Z = 2 + 5 \cdot 0,3$$

$$a_Z = 3,5\ m/s^2$$

$$\Delta x_Z = \frac{1}{2} a_Z \cdot t^2 \Rightarrow \Delta x_Z = \frac{1}{2}\, 3,5 \cdot 4$$

$$\Delta x_Z = 7\ m$$

$$W_F = F \cdot \Delta x_Z = 7 \cdot 12 \Rightarrow$$

$$\boxed{W_F = 84\ J}$$