ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

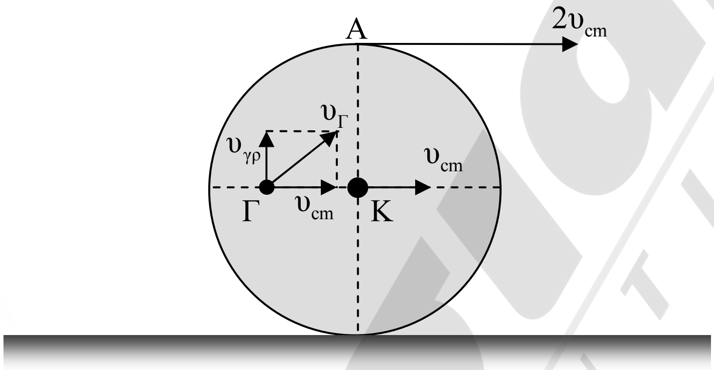
ΘΕΜΑ Α

Α1. γ **Α2.** α **Α3.** γ **Α4.** δ

Α5.
- **α.** Σ
- **β.** Λ
- **γ.** Σ
- **δ.** Σ
- **ε.** Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1. ΣΩΣΤΟ ΤΟ iii



ΕΦΟΣΟΝ ΚΥΛΙΕΤΑΙ: $U_A = 2\cdot U_{cm} = 2\cdot(\omega\cdot R)$

$$\left.\begin{aligned} U_\Gamma &= \sqrt{U^2_{cm} + U^2_{\gamma\rho}} \\ U_{\gamma\rho} &= \omega\cdot\frac{R}{2} = \frac{U_{cm}}{2} \end{aligned}\right\} \rightarrow U_\Gamma = \sqrt{U^2_{cm} + \frac{U^2_{cm}}{4}} = \frac{\sqrt{5}\cdot U_{cm}}{2}$$

ΑΡΑ $$\frac{U_\Gamma}{U_A} = \frac{\sqrt{5}}{4}.$$

Β2. ΣΩΣΤΟ ΤΟ ii

1η ΚΡΟΥΣΗ $$U'_2 = \frac{2m_1}{m_1+m_2}U_1$$

$$\Pi_1 = \frac{K'_2}{K_1}100\% = \frac{\frac{1}{2}m_2U'^2_2}{\frac{1}{2}m_1U_1^2}100\% = \frac{m_2}{m_1}\left(\frac{2m_1}{m_1+m_2}\right)^2 100\%$$

$$= \frac{m_2}{m_1}\frac{4m_1^2}{(m_1+m_2)^2}100\% = \frac{4m_1m_2}{(m_1+m_2)^2}100\% \quad (1)$$

2^{η} ΚΡΟΥΣΗ $\quad U'_1 = \dfrac{2\cdot m_2}{m_1+m_2}U_2$ $\quad m_2 \xrightarrow{\upsilon_2} \quad m_1$

$$\Pi_2=\frac{K'_1}{K_2}100\%=\frac{\frac{1}{2}\cdot m_1\cdot {U'_1}^2}{\frac{1}{2}\cdot m_2\cdot U_2^2}100\%=\frac{m_1}{m_2}\left(\frac{2\cdot m_2}{m_1+m_2}\right)^2100\%=\frac{m_1}{m_2}\left(\frac{2\cdot m_2}{m_1+m_2}\right)^2100\%$$

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

$$\frac{(1)}{(2)}\Rightarrow\frac{\Pi_1}{\Pi_2}=1\Rightarrow \Pi_1=\Pi_2$$

Β3. Σωστό το (i)

Για Δm νερού για την οριζόντια βολή, αν U η ταχύτητα εξόδου του νερού στη θέση Ο

στη θέση Δ: $\quad S=U\cdot t_2 \ (1) \ \text{και} \ h_1=\frac{1}{2}gt_2^2 \ (3)$

στη θέση Ζ: $\quad \frac{S}{2}=U\cdot t_1 \ (2) \ \text{και} \ h_1-h_2=\frac{1}{2}gt_1^2 \ (4)$

$$\xrightarrow[(2)]{(1)} t_2=2t_1$$

$$\xrightarrow[(4)]{(3)}\frac{h_1}{h_1-h_2}=\left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2\Rightarrow\frac{h_1}{h_1-h_2}=4\Rightarrow h_1=4h_1-4h_2\Rightarrow$$

$$\Rightarrow h_1=\frac{4}{3}h_2\Rightarrow h_1=\frac{4}{3}\frac{21H}{32}\Rightarrow h_1=\frac{21H}{24}\Rightarrow \boxed{h_1=\frac{7}{8}H}$$

Από θεώρημα TORICELLI (με απόδειξη από Εξίσωση Bernoulli))

$$U=\sqrt{2g(H-h_1)}=\sqrt{2g\left(H-\frac{7}{8}H\right)}\Rightarrow$$

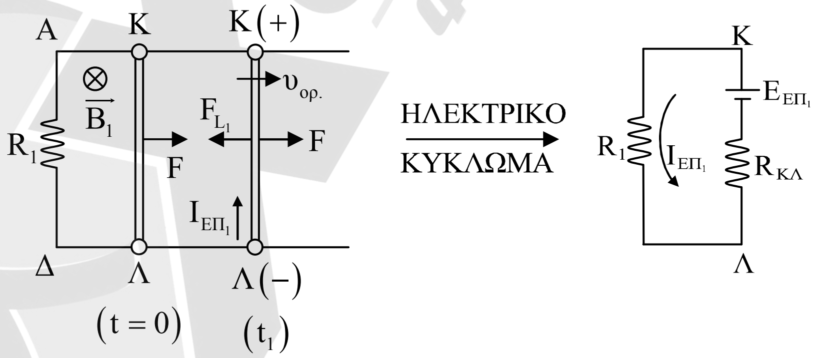
$$U=\sqrt{\frac{gH}{4}}\Rightarrow U=\frac{\sqrt{gH}}{2}$$

Όταν έχει σταθεροποιηθεί η στάθμη

$$\Pi_{\beta\rho}=\Pi_{o\pi\acute{\eta}\varsigma}=A\cdot U=\frac{A\cdot\sqrt{gH}}{2}\Rightarrow\boxed{\Pi_{\beta\rho}=\frac{A}{2}\sqrt{gH}}$$

ΘΕΜΑ Γ

ΚΙΝΗΣΗ ΠΡΩΤΗ : $B_1 = 1T$



Γ1.

Λόγω $F \rightarrow$ ΚΙΝΗΣΗ ΑΓΩΓΟΥ $\rightarrow \Delta\varphi \rightarrow E_{ΕΠ_1} \xrightarrow[\text{ΚΥΚΛΩΜΑ}]{\text{ΚΛΕΙΣΤΟ}} I_{ΕΠ_1}$

Άρα $\overrightarrow{F_{L1}}$ ΑΝΤΙΘΕΤΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

ΕΠΕΙΔΗ $\overrightarrow{F_{L1}} \neq$ σταθ. ο αγωγός (ΚΛ) εκτελεί επιταχυνόμενη κίνηση.

Η $U\uparrow$ άρα $\quad E_{ΕΠ_1}\uparrow \quad \left(E_{ΕΠ} = \dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} = B\cdot u\cdot \ell\right) \xrightarrow[\text{ohm}]{\text{Νόμος}} I_{ΕΠ_1}\uparrow$ και $\overrightarrow{F_{L1}}\uparrow$

Όταν $\Sigma\vec{F}=0$ έχουμε $U_{ορ}$

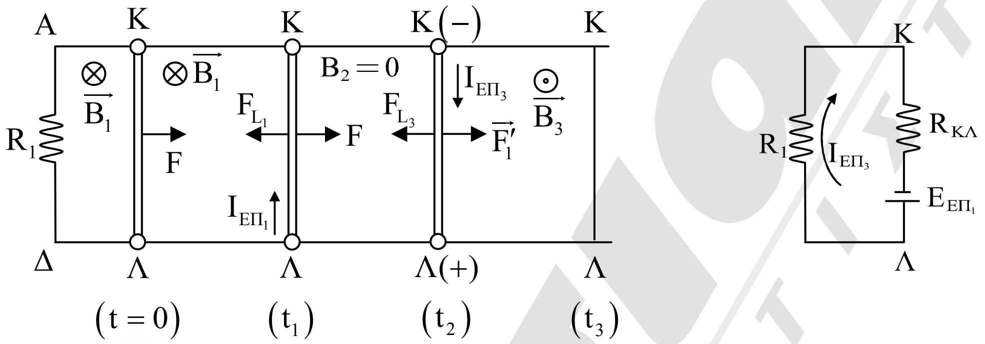
$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_{L_1} = F \rightarrow B_1\cdot E_{ΕΠ_1}\cdot \ell = F \rightarrow B_1\frac{E_{ΕΠ_1}}{R_{ΟΛ}}l = F \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{B_1^{\,2}\cdot U_{ορ}\cdot \ell^2}{R_{ΟΛ}} = F \rightarrow U_{ορ} = \frac{F\cdot R_{ΟΛ}}{B_1^{\,2}\ell^2} = \frac{F(R_1+R_{ΚΛ})}{B_1^{\,2}\ell^2} \rightarrow \boxed{U_{ορ}=4\ m/s}$$

Γ2. Από $t_1 \rightarrow t_2 : B_2 = 0$

Άρα $E_{ΕΠ_2}=0$ και $I_{ΕΠ_2}=0$ οπότε $F_{L2}=0$

ΟΤΑΝ ΕΙΣΕΡΧΕΤΑΙ ΣΤΟ Β3 (t_2) ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΕΙΝΑΙ ΑΝΟΙΚΤΟΣ, ΟΠΟΤΕ ΙΣΧΥΕΙ ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ R_1 ΚΑΙ $R_{ΚΛ}$ ΜΕ ΑΛΛΑΓΗ ΤΗΣ ΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.



Από $t_2 \rightarrow t_3 : U_{ορ} =$ σταθ.

Άρα $\quad \Sigma F = 0 \rightarrow F' = F_{L_3} = B_3 I_{ΕΠ_3}\ell = B_3\dfrac{E_{ΕΠ_3}}{R_1+R_{ΚΛ}}\ell \rightarrow$

$$\rightarrow F' = B_3\frac{B_3\cdot U_{ορ}\cdot \ell}{R_1+R_{ΚΛ}}\ell = \frac{B_3^{\,2}\cdot U_{ορ}\cdot \ell^2}{R_1+R_{ΚΛ}} \rightarrow \boxed{F'=0,8\ N}$$

ΜΕ $\vec{F'} = -\overrightarrow{F_{L_3}}$

Γ3.

ΕΦΟΣΟΝ $\quad \upsilon = \upsilon_{ορ} =$ σταθερό $\rightarrow E_{επ_3} =$ σταθερό $\rightarrow I_{ΕΠ_3} =$ σταθερό

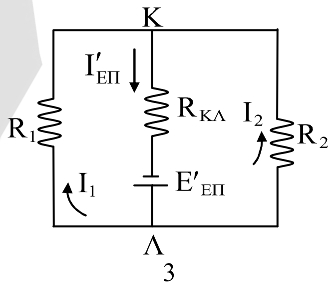
$$I_{ΕΠ_3} = \frac{E_{ΕΠ_3}}{R_1+R_{ΚΛ}} = \frac{B_3\cdot \upsilon_{ορ}\cdot 1}{R_1+R_{ΚΛ}} = 0,8A$$

ΑΡΑ $\quad q_{επ} = I_{ΕΠ_3}\cdot \Delta t \rightarrow \Delta t = 0,25\,s$

ΟΠΟΤΕ $\quad Q = I^2_{ΕΠ}\cdot R_{ΟΛ}\cdot \Delta t = I^2_{ΕΠ_3}\cdot(R_1+R_{ΚΛ})\cdot \Delta t \Rightarrow Q = 0,8J$

Γ4.

ΚΛΕΙΝΕΙ Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ



$$R'_{ΟΛ}=\frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2}+R_{ΚΛ}=4\Omega$$ ΟΠΟΤΕ ΕΠΕΙΔΗ ΕΧΟΥΜΕ $U'_{ορ}$

$$\Sigma F=0\rightarrow F'_L=F\rightarrow B_3\cdot I'_{ΕΠ}\cdot l=F\rightarrow B_3\frac{E'_{Επ}}{R'_{ΟΛ}}\cdot l=F\rightarrow\frac{B^2{}_3\cdot\upsilon'_{ορ}\cdot l^2}{R'_{ΟΛ}}=F\rightarrow\upsilon'_{ορ}=3,2\text{m/s}$$

$$E'_{ΕΠ}=B\cdot\upsilon'_{ορ}\cdot l=3,2V$$

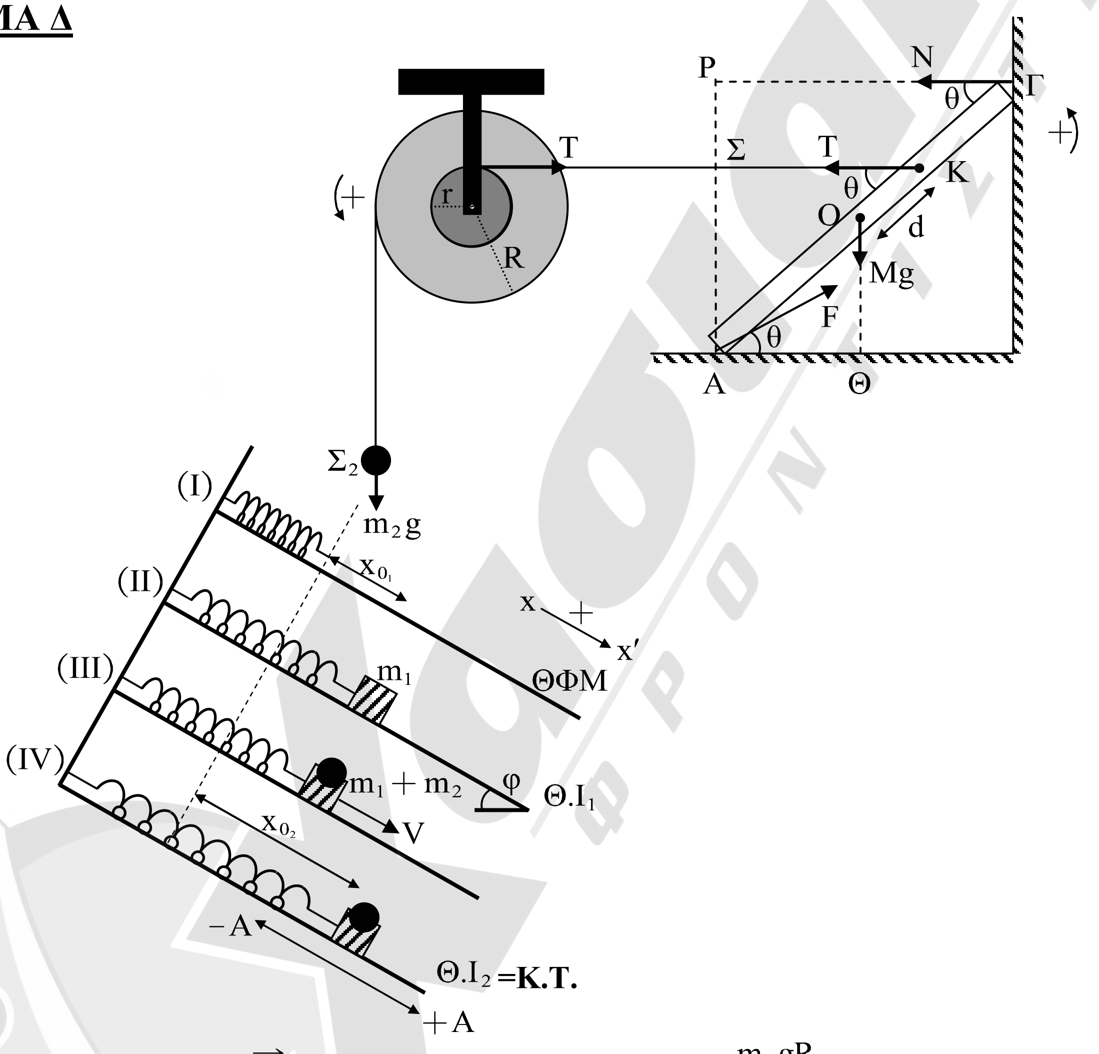
$$I'_{ΕΠ}=\frac{E'_{ΕΠ}}{R'_{ΟΛ}}=0,8A$$

$$V_{ΚΛ}=E'_{ΕΠ}-I'_{ΕΠ}\cdot R_{ΚΛ}\rightarrow V_{ΚΛ}=0,8v$$

$$V_{ΚΛ}=V_{R_1}=V_{R_2}=0,8V$$

$$I_{R_1}=I_{R_2}=\frac{V_{ΚΛ}}{R_1}=0,4A$$

ΘΕΜΑ Δ



Δ1.

ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΕΡΕΟ : $\overrightarrow{\Sigma\tau}_{(0)}=0\Rightarrow m_2gR-T\cdot r=0\Rightarrow T=\frac{m_2gR}{r}\Rightarrow\boxed{T=60\ N}$

ΓΙΑ ΤΗ ΡΑΒΔΟ :

$$\Sigma\vec{\tau}_{(A)}=0\Rightarrow F\cdot 0+N\cdot(AP)+T\cdot(\Sigma A)-Mg(A\theta)=0\Rightarrow N\cdot\ell\eta\mu\theta+T\left(\frac{\ell}{2}+d\right)\eta\mu\theta-mg\frac{\ell}{2}\sigma\upsilon\nu\theta=0$$

$$\Rightarrow N\cdot\cancel{\ell}\cdot\cancel{\frac{\sqrt{2}}{2}}+T\cdot\frac{2\cancel{\ell}}{3}\cdot\cancel{\frac{\sqrt{2}}{2}}-100\frac{\cancel{\ell}}{2}\cdot\cancel{\frac{\sqrt{2}}{2}}=0\Rightarrow\boxed{N=10\ N}$$

Δ2. Προσδιορισμός αρχικής Θ.Ι : $\Sigma\vec{F}=0\Rightarrow x_{0_1}=\dfrac{m_1 g\eta\mu\varphi}{K}\Rightarrow x_{0_1}=0,05\ m$

Προσδιορισμός νέας Θ.Ι : $\Sigma\vec{F}=0\Rightarrow x_{0_2}=\dfrac{(m_1+m_2)g\eta\mu\varphi}{K}\Rightarrow x_{0_2}=0,2\ m$

Θα εκτελέσει Γ.Α.Τ από τυχαία θέση

ΑΔΕ$_{ταλ}$(ΙΙΙ, ακραία θέση) : $K_{III}+U_{III}=E_{ΟΛ\tau\alpha\lambda}\Rightarrow\frac{1}{2}(m_1+m_2)V^2+\frac{1}{2}K\left(x_{0_2}-x_{0_1}\right)^2=\frac{1}{2}KA^2\Rightarrow$

$$A=\sqrt{\frac{(m_1+m_2)\cdot V^2}{K}+(x_{01}-x_{02})^2}\Rightarrow\boxed{A=0,3\ m}$$

Δ3.

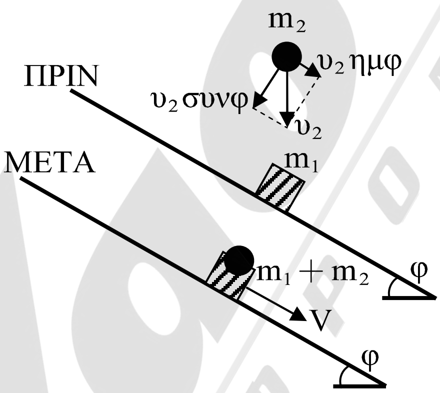
$$y=A\cdot\eta\mu(\omega\cdot t+\varphi_0)\qquad(1)$$

$$(1)\xrightarrow[y=-(x_{02}-x_{01})=-0,15]{t=0}-0,15=0,3\cdot\eta\mu\varphi_0\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\eta\mu\varphi_0=-\frac{1}{2}\Rightarrow\varphi_0=-\frac{\pi}{6}\Rightarrow\omega=\sqrt{\frac{K}{m_1+m_2}}\Rightarrow\omega=5\ {}^{r}\!/_{s}$$

Άρα $(1)\Rightarrow\boxed{y=0,3\eta\mu\left(5t-\frac{\pi}{6}\right)}$

Δ4.



Για m_1, m_2 Α.Δ.Οxx΄: $m_2U_2\eta\mu\varphi+0=(m_1+m_2)V\Rightarrow U_2=\dfrac{(m_1+m_2)V}{m_2\eta\mu\varphi}\Rightarrow\boxed{U_2=2\sqrt{3}\ {}^{m}\!/_{s}}$

Από την ελεύθερη πτώση του (m_2) : $U_2=\sqrt{2gh}\Rightarrow h=\dfrac{U_2^2}{2g}\Rightarrow\boxed{h=0,6\ m}$

Δ5.

Η μέγιστη επιμήκυνση του ελατηρίου είναι στη θέση $y=+A=+0,3$

$$\frac{F_{ΕΛ}}{F_{ΕΠ}}=\frac{\cancel{K}\cdot(x_{02}+A)}{\cancel{K}\cdot A}=\frac{0,5}{0,3}\Rightarrow\boxed{\frac{F_{ΕΛ}}{F_{ΕΠ}}=\frac{5}{3}}$$