ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ (ΝΕΟ)

22/06/2020

ΛΥΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α'

A1. $\rightarrow$ γ $\left(V = N\omega BA \Rightarrow V = N\frac{2\pi}{T}BA\right)$

A2. $\rightarrow$ α $\left(B = k_\mu 4\pi \frac{N}{\ell} I \ (1), \ B' = k_\mu 4\pi \frac{\frac{N}{2}}{\frac{\ell}{2}} I \xrightarrow{(1)} B' = B\right)$

A3. $\rightarrow$ γ (εξ. συνέχειας: $\left.\begin{matrix} A_2 v_2 = A_1 v_1 \\ A_2 < A_1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow v_2 > v_1 \ (1)$

εξ. Bernoulli σε οριζόντιο σωλήνα:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 \rightarrow P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 - \frac{1}{2}\rho v_1^2 \xrightarrow{(1)} P_1 - P_2 > 0 \Rightarrow P_1 > P_2)$$

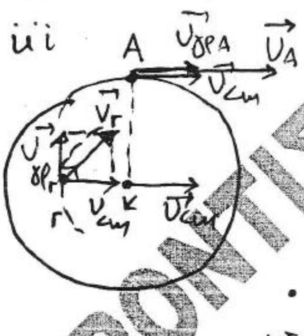
A4. $\rightarrow$ δ

A5. α) $\rightarrow$ Σωστό, β) $\rightarrow$ Λάθος, γ) $\rightarrow$ Σωστό, δ) $\rightarrow$ Σωστό, ε) $\rightarrow$ Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1. α) $\rightarrow$ ιιι

β)



Από την αρχή της επαλληλίας προκύπτει:

$$\vec{v} = \vec{v}_{cm} + \vec{v}_{\gamma\rho} \ (1)$$

Έτσι:

• Επειδή το A είναι σημείο της περιφέρειας ισχύει: $v_{\gamma\rho A} = v_{cm}$. Έτσι:

$$(1) \Rightarrow v_A = v_{cm} + v_{\gamma\rho A} = v_{cm} + v_{cm} \Rightarrow \boxed{v_A = 2v_{cm}} \ (2)$$

• Για το Γ ισχύει: $v_{\gamma\rho\Gamma} = \omega \cdot \frac{R}{2} \xrightarrow{\omega R = v_{cm}} v_{\gamma\rho\Gamma} = \frac{v_{cm}}{2}$. Έτσι:

$$(1) \Rightarrow v_\Gamma = \sqrt{v_{cm}^2 + v_{\gamma\rho\Gamma}^2} = \sqrt{v_{cm}^2 + \frac{v_{cm}^2}{4}} = \sqrt{\frac{4v_{cm}^2 + v_{cm}^2}{4}} \rightarrow v_\Gamma = \sqrt{\frac{5v_{cm}^2}{4}} \Rightarrow$$

$$\boxed{v_\Gamma = \frac{v_{cm}\sqrt{5}}{2} \ (3)}$$

Οπότε:

$$\frac{v_\Gamma}{v_A} = \frac{\cancel{v_{cm}}\frac{\sqrt{5}}{2}}{2\cancel{v_{cm}}} = \frac{\sqrt{5}}{4}$$

B2. α) → ii.

β) • $m_1 \; \vec{\upsilon}_1 \longrightarrow \; - - - \; m_2, \upsilon_2 = 0$

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 \upsilon_1^2 \; (1), \quad \upsilon_2' = \frac{2m_1}{m_1+m_2}\upsilon_1 \; (2), \quad K_2' = \frac{1}{2} m_2 \upsilon_2'^2 \; (3)$$

$$\Pi_1 = \frac{K_2'}{K_1} \cdot 100\% = \frac{\cancel{\frac{1}{2}} m_2 \upsilon_2'^2}{\cancel{\frac{1}{2}} m_1 \cdot \upsilon_1^2} \cdot 100\% = \frac{m_2}{m_1}\left(\frac{\upsilon_2'}{\upsilon_1}\right)^2 \cdot 100\% \xrightarrow{(2)}$$

$$\Pi_1 = \frac{m_2}{m_1}\left(\frac{\frac{2m_1}{m_1+m_2}\cancel{\upsilon_1}}{\cancel{\upsilon_1}}\right)^2 \cdot 100\% = \frac{m_2}{\cancel{m_1}} \cdot \frac{4m_1^{\cancel{2}}}{(m_1+m_2)^2} \cdot 100\% \longrightarrow$$

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

• $m_2 \; \vec{\upsilon}_2 \longrightarrow \; - - - \; m_1, \upsilon_1 = 0$

$$K_2 = \frac{1}{2} m_2 \upsilon_2^2 \; (4), \quad \upsilon_1' = \frac{2m_2}{m_1+m_2} \cdot \upsilon_2 \; (5), \quad K_1' = \frac{1}{2} m_1 \upsilon_1'^2 \; (6)$$

$$\Pi_2 = \frac{K_1'}{K_2} \cdot 100\% = \frac{\cancel{\frac{1}{2}} m_1 \upsilon_1'^2}{\cancel{\frac{1}{2}} m_2 \cdot \upsilon_2^2} \cdot 100\% = \frac{m_1}{m_2}\left(\frac{\upsilon_1'}{\upsilon_2}\right)^2 \cdot 100\% \xrightarrow{(5)}$$

$$\Pi_2 = \frac{m_1}{m_2}\left(\frac{\frac{2m_2}{m_1+m_2}\cancel{\upsilon_2}}{\cancel{\upsilon_2}}\right)^2 \cdot 100\% \longrightarrow \Pi_2 = \frac{m_1}{\cancel{m_2}} \frac{4 \cdot m_2^{\cancel{2}}}{(m_1+m_2)^2} \cdot 100\% \longrightarrow$$

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

Από (A), (B) → $\Pi_1 = \Pi_2$.

B3. α) → i)

• Η ταχύτητα εκροής από θ. Torricelli είναι:

$$\upsilon_{εκρ} = \sqrt{2g(H-h_1)} \quad (1)$$

• Αφού η στάθμη σταθεροποιείται πρέπει η παροχή εισόδου να είναι ίση με την παροχή εξόδου δηλ. πρέπει:

$$\Pi_{εισ} = \Pi_{εξ} \longrightarrow \Pi_{βρ} = \Pi_{εκρ} \longrightarrow \Pi_{βρ} = A \cdot \upsilon_{εκρ} \xrightarrow{(1)} \boxed{\Pi_{βρ} = A\sqrt{2g(H-h_1)} \quad (2)}$$

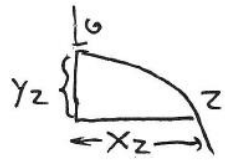
• Ο χρόνος πτώσης του νερού στο έδαφος είναι:

$t = \sqrt{\dfrac{2h_1}{g}}$ (3), άρα το βεληνεκές της δέσμης είναι:

$$S = \upsilon_{εκρ} \cdot t \xrightarrow[(3)]{(1)} S = \sqrt{2g(H-h_1)}\sqrt{\frac{2h_1}{g}} \Rightarrow S = \sqrt{2\cancel{g}(H-h_1)\cdot\frac{2h_1}{\cancel{g}}} \longrightarrow$$

$$S = \sqrt{4(H-h_1)\cdot h_1} \longrightarrow S = 2\sqrt{(H-h_1)h_1} \quad (4)$$

Στο Ζ ισχύει:



$$x_Z = \upsilon_{εκ} \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{x_Z}{\upsilon_{εκ}} \quad (5)$$

$$y_Z = \frac{1}{2}gt_1^2 \xrightarrow{(5)} y_Z = \frac{1}{2}g\frac{x_Z^2}{\upsilon_{εκ}^2} \longrightarrow y_Z = \frac{g}{2\upsilon_{εκ}^2}\cdot x_Z^2 \quad (6)$$

Όμως: $x_Z = \dfrac{S}{2}$ κ' $y_Z = h_1 - h_2$

Έτσι η (6) $\Rightarrow h_1 - h_2 = \dfrac{g}{2\upsilon_{εκ}^2}\left(\dfrac{S}{2}\right)^2 \xrightarrow[(1)]{(4)}$

$$h_1 - h_2 = \frac{\cancel{g}}{2\cdot 2\cancel{g}(H-h_1)}\cdot\left(\frac{\cancel{2}\sqrt{(H-h_1)h_1}}{\cancel{2}}\right)^2 \Rightarrow h_1 - h_2 = \frac{1}{4\cancel{(H-h_1)}}\cdot\cancel{(H-h_1)}\cdot h_1 \rightarrow$$

$$h_1 - h_2 = \frac{1}{4}h_1 \Rightarrow h_1 - \frac{1}{4}h_1 = h_2 \Rightarrow \frac{3}{4}h_1 = h_2 \rightarrow h_1 = \frac{4}{3}h_2.$$

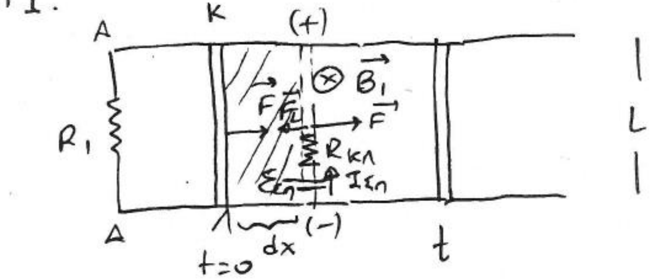
Άρα $h_1 = \dfrac{\cancel{4}}{\cancel{3}}\,\dfrac{\cancel{21}^{7}H}{\cancel{32}_{8}} \Rightarrow h_1 = \dfrac{7}{8}H \quad (7)$

Οπότε: $(2) \xrightarrow{(7)} \Pi_{βρ} = A\cdot\sqrt{2g\left(H-\frac{7}{8}H\right)} = A\sqrt{2g\frac{1}{8}H} = A\sqrt{\frac{gH}{4}} \longrightarrow$

$$\Pi_{βρ} = \frac{A}{2}\sqrt{gH}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



Λόγω της F ο ΚΛ αρχίζει να κινείται μέσα στο ομ.μ.π. έντασης $\vec{B_1}$, οπότε μεταβάλλεται — αυξάνεται η μαγ. ροή που διέρχεται από την επιφάνεια που σαρώνει. Έτσι σύμφωνα με το ν. Faraday δημιουργείται στα άκρα του $E_{επ}$ μέτρου:

$$E_{επ}=\frac{|dΦ|}{dt} \rightarrow E_{επ}=\frac{B_1 dx\cdot L}{dt} \rightarrow E_{επ}=B_1 υ L \ (1).$$

Έτσι το κύκλωμα ΚΛ που είναι κλειστό θα διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα έντασης $I_{επ}$, που σύμφωνα με τον καν. Lenz θα έχει τέτοια φορά ώστε το μαγνητικό του πεδίο να αντιστέκεται στην αιτία που το προκαλεί, δηλ. την κίνηση του αγωγού ΚΛ προς τα δεξιά εξ αιτίας της $\vec{F}$.

· Αφού ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα κ' βρίσκεται σε μ.π. θα δέχεται δύναμη Laplace $\vec{F_L}$ με φορά αντίθετη της $\vec{F}$ (καν. Lenz). Άρα από κανόνα 3 δακτύλων προκύπτει η φορά του $I_{επ}$. Ισχύει:

$$F_L=B_1 I_{επ} L \rightarrow F_L=B_1 \frac{E_{επ}}{R_{κλ}+R_1} L \xrightarrow{(1)} F_L=B_1\frac{B_1 υ L}{R_{κλ}+R_1}\cdot L \rightarrow$$

$$F_L=\frac{B_1^2 L^2}{R_{κλ}+R_1}\cdot υ \ (2)$$

Έτσι ο αγωγός κινείται υπό την επίδραση της συνισταμένης

$$ΣF=F-F_L \xrightarrow{(2)} \boxed{ΣF=F-\frac{B_1^2 L^2}{R_{κλ}+R_1}\cdot υ \ (3)}$$

από την οποία κ' επιταχύνεται: $ΣF=mα$ (4)

Λόγω της ΣF η υ αυξάνεται $\xrightarrow{(3)}$ ΣF μειώνεται ⇒ α μειώνεται μέχρι να γίνει ΣF=0 ⇒

Άρα ο αγωγός εκτελεί ευθ. επιταχυνόμενη κίνηση με συνεχώς μειούμενη επιτάχυνση μέχρι α=0 ⇒ ΣF=0 οπότε κ' αποκτά $υ=υ_{ορ}=σταθ.$ κ' συνεχίζει με Ε.Ο.Κ.

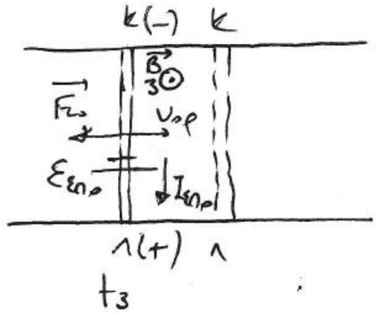
Η $\upsilon = \upsilon_{o\rho}$ όταν:

$$\Sigma F = 0 \xrightarrow{(3)} F - \frac{B_1^2 L^2}{R_{\kappa\lambda}+R_1} \cdot \upsilon_{o\rho} = 0 \rightarrow F = \frac{B_1^2 L^2}{R_{\kappa\lambda}+R_1} \cdot \upsilon_{o\rho} \longrightarrow$$

$$\upsilon_{o\rho} = \frac{F\cdot(R_{\kappa\lambda}+R_1)}{B_1^2 L^2} \rightarrow \upsilon_{o\rho} = \frac{0,8\cdot(3+2)}{1\cdot 1} \Rightarrow \upsilon_{o\rho} = 0,8\cdot 5 \Rightarrow \boxed{\upsilon_{o\rho} = 4\,\frac{m}{s}}$$

Γ2. Για $t_1 < t < t_2$:

Η F καταργείται, η F_L καταργείται αφού ο αγωγός βρίσκεται εκτός μ.π. δηλ. ισχύει: $\Sigma F = 0$ άρα εκτελεί Ε.Ο.Κ με $\upsilon = \upsilon_{o\rho} = 4\,\frac{m}{s}$, μέχρι να εισέλθει στο μαγ. πεδίο έντασης $\vec{B_3}$



Τη στιγμή που εισέρχεται στο $\vec{B_3}$ δημιουργείται αμέσως λόγω της ταχύτητας του νέα ΗΕΔ από επαγωγή:

$E_{\varepsilon\pi_0} = B_3 \upsilon_{o\rho} L \rightarrow E_{\varepsilon\pi_0} = 1.4.1 \rightarrow E_{\varepsilon\pi_0} = 4V$, άρα διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα: $I_{\varepsilon\pi_0} = \frac{E_{\varepsilon\pi_0}}{R_{\kappa\lambda}+R_1} \rightarrow I_{\varepsilon\pi_0} = \frac{4}{5} \rightarrow$

$\boxed{I_{\varepsilon\pi_0} = 0,8A}$

οπότε θα δέχεται κ' πάλι $F_{L_0} = B\, I_{\varepsilon\pi_0} \cdot L \longrightarrow$

$F_{L_0} = 1\cdot 0,8\cdot 1 \rightarrow \boxed{F_{L_0} = 0,8N}$, που από καν. Lenz θα έχει πάλι φορά αντίθετη της $\vec{\upsilon}$.

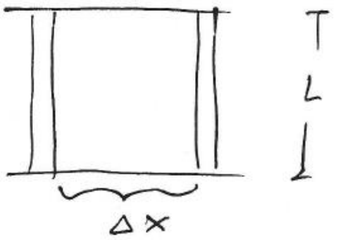
Η φορά του επαγωγικού ρεύματος κ' η πολικότητα της $E_{\varepsilon\pi_0}$ προκύπτουν από κανόνα τριών δακτύλων, όπως φαίνεται στο σχήμα.

Έτσι για τη συνέχιση να κινείται με $\upsilon = \upsilon_{o\rho}$ θα πρέπει: $\Sigma F = 0 \Rightarrow F' - F_{L_0} = 0 \rightarrow F' = F_{L_0} \rightarrow \boxed{F' = 0,8N}$.

Γ3. Από το νόμο του Neumann:

$$q_{επ} = \frac{|\Delta\Phi|}{R_{ΚΛ}+R_1} \rightarrow \Delta\Phi = q_{επ}(R_{ΚΛ}+R_1) \rightarrow \Delta\Phi = 0{,}2\cdot(3+2) \rightarrow \Delta\Phi = 1\,Wb$$

όμως:



$$\Delta\Phi = B_3\cdot\Delta A \rightarrow \Delta\Phi = B_3\cdot\Delta x\cdot L \rightarrow$$

$$\Delta x = \frac{\Delta\Phi}{B_3 L} \rightarrow \Delta x = \frac{1}{1\cdot 1} \rightarrow \boxed{\Delta x = 1m}$$

Άρα $Q = |W_{F_{L_0}}| = |-F_{L_0}\Delta x| = F_{L_0}\cdot\Delta x \rightarrow$

$$Q = 0{,}8\cdot 1 \rightarrow \boxed{Q = 0{,}8J}$$

2ος τρόπος: Επειδή $υ =$ σταθ $\Rightarrow I_{επ_0} =$ σταθ άρα από

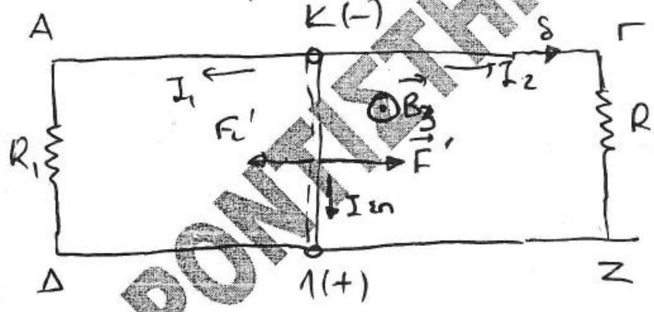
το νόμο του Joule:

$$Q = I_{επ_0}^2 (R_{ΚΛ}+R_1)\Delta t \quad (5)$$

Ε.Ο.Κ: $υ_{ορ} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{υ_{ορ}} \rightarrow \Delta t = \frac{1}{4} \rightarrow \Delta t = 0{,}25s$

Άρα $(5) \rightarrow Q = 0{,}8^2\cdot 5\cdot 0{,}25 \rightarrow \boxed{Q = 0{,}8J}$.

Γ4.



Κλείνοντας ο διακόπτης δημιουργείται νέο κύκλωμα με $R_1 // R_2$ άρα: $R_{1,2} = \frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2} \rightarrow R_{1,2} = \frac{2\cdot 2}{2+2} \rightarrow \boxed{R_{1,2} = 1\Omega}$.

Έτσι: $R_{ολ} = R_{1,2} + R_{ΚΛ} \rightarrow R_{ολ} = 1+3 \rightarrow R_{ολ} = 4\Omega$

Άρα: η νέα επαγωγική ΗΕΔ θα είναι:

$$E_{επ}' = I_{επ_0}\cdot R_{ολ} \rightarrow E_{επ}' = 0{,}8\cdot 4 \rightarrow \boxed{E_{επ}' = 3{,}2V}$$

Οπότε η νέα $υ_{ορ}$ θα είναι:

$$E_{επ}' = B υ_{ορ}'\cdot L \rightarrow υ_{ορ}' = \frac{E_{επ}'}{BL} \rightarrow υ_{ορ}' = \frac{3{,}2}{1\cdot 1} \rightarrow \boxed{υ_{ορ}' = 3{,}2\,\frac{m}{s}}$$

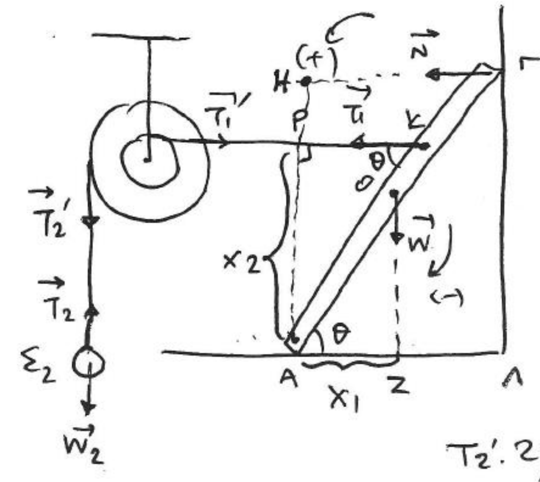
(Επειδή αποκτά πάλι $υ_{ορ}$ θα ισχύει ευ νέων:
$\Sigma F = 0 \rightarrow F_L' = F' \rightarrow B \cdot I_{επ}' \cdot L = F' \rightarrow I_{επ}' = 0{,}8A$.)

Η τάση $V_{ΚΛ}$ είναι $V_{ΚΛ} = -V_{ΛΚ} \Rightarrow V_{ΚΛ} = -V_{πολ} \rightarrow$
$V_{ΚΛ} = -(E_{επ}' - I_{επ}' \cdot R_{ΚΛ}) \rightarrow V_{ΚΛ} = -(3{,}2 - 0{,}8 \cdot 3) \rightarrow$
$V_{ΚΛ} = -(3{,}2 - 2{,}4) \rightarrow V_{ΚΛ} = -0{,}8V$.

- $I_1 = \frac{|V_{ΚΛ}|}{R_1} \rightarrow I_1 = \frac{0{,}8}{2} \rightarrow I_1 = 0{,}4A$
- $I_2 = \frac{|V_{ΚΛ}|}{R_2} \rightarrow I_2 = \frac{0{,}8}{2} \rightarrow I_2 = 0{,}4A$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



• Το Σ_2 ισορροπεί:

$\Sigma F_2 = 0 \rightarrow T_2 = W_2 \rightarrow T_2 = m_2 g \rightarrow$

$T_2 = 3 \cdot 10 \rightarrow \boxed{T_2 = 30N}$ (1)

• Η τροχαλία ισορροπεί:

$\Sigma \tau = 0 \rightarrow \tau_{T_2'} + \tau_{T_1'} = 0 \rightarrow$

$T_2' \cdot R - T_1' r = 0 \rightarrow T_2' \cdot R = T_1' \cdot r \xrightarrow{R=2r}$

$T_2' \cdot 2\cancel{r} = T_1' \cdot \cancel{r} \rightarrow T_1' = 2T_2'$ (2)

Επειδή τα νήματα είναι αβαρή ισχύουν: $T_1' = T_1$ κ' $T_2' = T_2$

άρα η (2) $\rightarrow T_1 = 2T_2 \rightarrow \boxed{T_1 = 60N}$ (3)

Η ράβδος ισορροπεί άρα ισχύουν

$\Sigma F = 0$ κ' $\Sigma \tau = 0$.

$\Sigma \tau_A = 0 \rightarrow \cancel{\tau_{F_A}}^{\,0} + \tau_w + \tau_{T_1} + \tau_N = 0 \rightarrow$

$-w \cdot (AZ) + T_1 \cdot (AP) + N(AH) = 0$ (4)

• $(AZ) = \frac{\ell}{2} \cdot$ συνθ

• $(AP) = (AK) \cdot$ ημ$\theta = \left[(AO) + (OK)\right]$ημ$\theta = \left(\overset{3}{\frac{\ell}{2}} + \overset{1}{\frac{\ell}{6}}\right) \cdot$ ημ$\theta = \frac{4\ell}{6}$ημ$\varphi = \frac{2}{3}\ell$ημ$\theta$

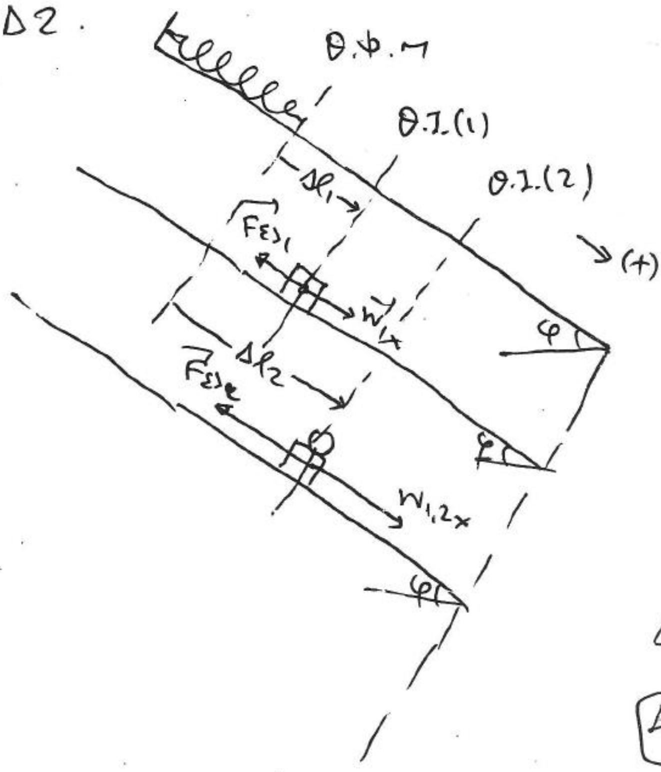
• $(AH) = (\Gamma\Lambda) = (A\Gamma)$ημ$\theta = \ell \cdot$ημ$\theta$

Άρα: (4) $\rightarrow -Mg \cdot \frac{\ell}{2}$συν$\theta + T_1 \cdot \frac{2}{3}\ell$ημ$\theta + N \cdot \ell$ημ$\theta = 0 \rightarrow$

$N \cancel{\ell}$ημ$\theta = Mg \frac{\cancel{\ell}}{2}$συν$\theta - \frac{2}{3} T_1 \cancel{\ell}$ημ$\theta \rightarrow$

$N \frac{\sqrt{\cancel{2}}}{\cancel{2}} = 10 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \frac{\sqrt{\cancel{2}}}{\cancel{2}} - \frac{2}{3} \cdot 60 \cdot \frac{\sqrt{\cancel{2}}}{\cancel{2}} \rightarrow N = 50 - 40 \rightarrow \boxed{N = 10N}$

• Δ2.



• Θ.Ι.(1):

$\Sigma F_x = 0 \rightarrow W_{1x} - F_{\varepsilon\lambda 1} = 0 \rightarrow$

$F_{\varepsilon\lambda 1} = W_{1x} \rightarrow$

$k\Delta l_1 = m_1 g \eta\mu\varphi \rightarrow \Delta l_1 = \dfrac{m_1 g \eta\mu\varphi}{k} \Rightarrow$

$\Delta l_1 = \dfrac{1\cdot 10 \frac{1}{2}}{100} \rightarrow \boxed{\Delta l_1 = 0,05\,m}$

• Θ.Ι.(2):

$\Sigma F_x = 0 \rightarrow W_{1,2x} - F_{\varepsilon\lambda} = 0 \Rightarrow$

$W_{1,2x} = F_{\varepsilon\lambda_2} \Rightarrow (m_1+m_2) g \eta\mu\varphi = k\Delta l_2 \Rightarrow$

$\Delta l_2 = \dfrac{(m_1+m_2) g \eta\mu\varphi}{k} \rightarrow \Delta l_2 = \dfrac{4\cdot 10\cdot \frac{1}{2}}{100} \rightarrow$

$\boxed{\Delta l_2 = 0,2\,m}$

Άρα Α.Δ.Ε.Τ.: $K + U = E_T \rightarrow \frac{1}{2}(m_1+m_2)V^2 + \frac{1}{2}D(\Delta l_2 - \Delta l_1)^2 = \frac{1}{2}DA^2$

$4\cdot\dfrac{9\cdot 3}{16} + 100\cdot(0,2-0,05)^2 = 100A^2 \longrightarrow \dfrac{27}{4} + 100\cdot 225\cdot 10^{-4} = 100A^2$

$\dfrac{27}{4} + 2,25 = 100A^2 \rightarrow 6,75 + 2,25 = 100A^2 \rightarrow 9 = 100A^2 \rightarrow$

$A = \sqrt{\dfrac{9}{100}} \rightarrow A' = \dfrac{3}{10} \rightarrow \boxed{A' = 0,3\,m}$.

• Δ3. $x = A\,\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$ (5)

• $D = k \rightarrow (m_1+m_2)\cdot\omega^2 = k \rightarrow \omega = \sqrt{\dfrac{k}{m_1+m_2}} \rightarrow \omega = \sqrt{\dfrac{100}{4}} \rightarrow \boxed{\omega = 5\,\frac{rad}{s}}$

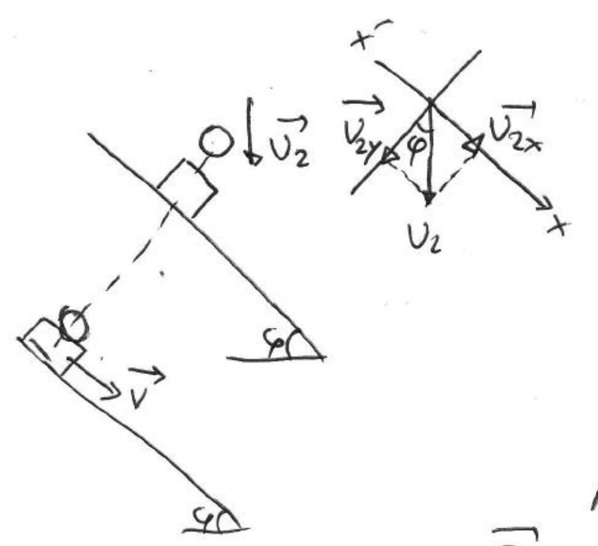
• Για $t=0$ είναι $x = -(\Delta l_2 - \Delta l_1) \rightarrow x = -(0,2 - 0,05) \rightarrow \boxed{x = -0,15\,m}$

άρα (5) $\xrightarrow[t=0]{x=-0,15m}$ $-0,15 = 0,3\,\eta\mu\varphi_0 \rightarrow \eta\mu\varphi_0 = -\frac{1}{2} = \eta\mu\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

$\longrightarrow \ldots \longrightarrow \varphi_0 = \dfrac{11\pi}{6}\,rad$

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

Δ4.



Επειδή το συσσωμάτωμα κινείται μετά την κρούση κατά μήκος του κεκλιμένου επιπέδου αναλύουμε τη $\vec{υ}_2$ σε συνιστώσες $\vec{υ}_{2x}$ κ' $\vec{υ}_{2y}$ και εφαρμόζουμε Α.Δ.Ο. στον x'x:

• $υ_{2x} = υ_2 \cdot ημφ = υ_2 ημ30° \to υ_{2x} = \frac{υ_2}{2}$ (7

<u>Α.Δ.Ο x'x:</u>

$$\vec{P}_{ολ(τελ)x} = \vec{P}_{ολ(αρχ)x} \to \vec{P}_{συσ/τος} = \vec{P}_{2x} \Rightarrow$$

$$P_{συσ/τος} = P_{2x} \to (m_1+m_2)\cdot V = m_2 υ_{2x} \to \cancel{4}\cdot\frac{\cancel{3}\sqrt{3}}{\cancel{4}} = \cancel{3}\cdot\frac{υ_2}{2} \to \boxed{υ_2 = 2\sqrt{3}\,\frac{m}{s}}$$

Δ5. Στη θέση μέγιστης επιμήκυνσης του ελατηρίου ισχύουν:

• $x = A = 0{,}3m$

• $Δ\ell_{max} = Δ\ell_2 + A = 0{,}2 + 0{,}3 = 0{,}5m$

άρα: $$\frac{F_{ελ}}{F_{επ}} = \frac{k\cdot Δ\ell_{max}}{D\cdot x} \xrightarrow{D=k} \frac{F_{ελ}}{F_{επ}} = \frac{Δ\ell_{max}}{x} = \frac{0{,}5}{0{,}3} \to \boxed{\frac{F_{ελ}}{F_{επ}} = \frac{5}{3}}$$

(*) <u>Δ4 → ΣΥΝΕΧΕΙΑ:</u>

Για την κίνηση του m_2 μέχρι την κρούση ισχύει η Α.Δ.Μ.Ε:

$$K_{τελ} + \cancel{U_{τελ}}^{0} = \cancel{K_{αρχ}}^{0} + U_{αρχ} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m_2}υ_2^2 = \cancel{m_2}gh \to h = \frac{υ_2^2}{2g} \to$$

$$h = \frac{4\cdot 3}{2\cdot 10} \to h = \frac{12}{20} \to h = 0{,}6m.$$