

Ατομικά στοιχεία υποψηφίου/ας

Επώνυμο Ξαδοπούλα

Όνομα Δημήτρης

Όν. Πατέρα Μητέρας

Λύκειο Αίτησης-Δήλωσης

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ

--	--	--	--	--	--	--	--

ΚΩΔΙΚΟΣ →

Α'
βαθμ/τής
υπογραφή

A1	A2	A3	A4	A5	A
05	05	05	05	05	25
B1	B2	B3	B4	B5	B
08	08	09	—	—	25
Γ1	Γ2	Γ3	Γ4	Γ5	Γ
07	06	06	06	—	25
Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ
04	05	05	04	06	24
ολογράφως → <u>Ξαδοπούλα Δημήτρης</u>					99

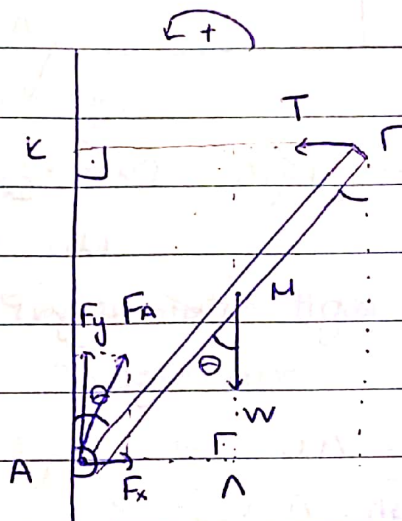
ΣΥΝΟΛΟ

Θέμα Α

- A₁ δ ✓
 A₂ δ ✓
 A₃ δ ✓
 A₄ θ ✓
 A₅ α) λ ✓
 β) ζ ✓
 γ) λ ✓
 δ) ζ ✓
 ε) ζ ✓

Θέμα Β

$$\theta = \frac{\pi}{4}$$



$$\hat{\Delta}_{AK\Gamma}: \frac{\sin \theta (AK)}{l} \Rightarrow (AK) = \frac{\sin \theta \cdot l}{\sin \theta} = \frac{l \sqrt{2}}{2}$$

$$\hat{\Delta}_{AM}: \frac{\sin \theta (AN)}{\frac{l}{2}} \Rightarrow (AN) = \frac{\frac{l}{2} \cdot \sin \theta}{\sin \theta} = \frac{l \sqrt{2}}{4}$$

Ισορροπία πόβδου: $\sum \vec{\tau}(A) = 0$ ✓

$$\tau_{FA(A)} + \tau_{W(A)} + \tau_{T(A)} = 0$$

$$-W \cdot (AN) + T \cdot (AK) = 0 \Rightarrow$$

$$T \cdot (AK) = W \cdot (AN) \Rightarrow$$

$$T \cdot \frac{l \sqrt{2}}{2} = W \cdot \frac{l \sqrt{2}}{4} \Rightarrow$$

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T = F_x \\ F_y = W \end{cases} \quad \checkmark$$

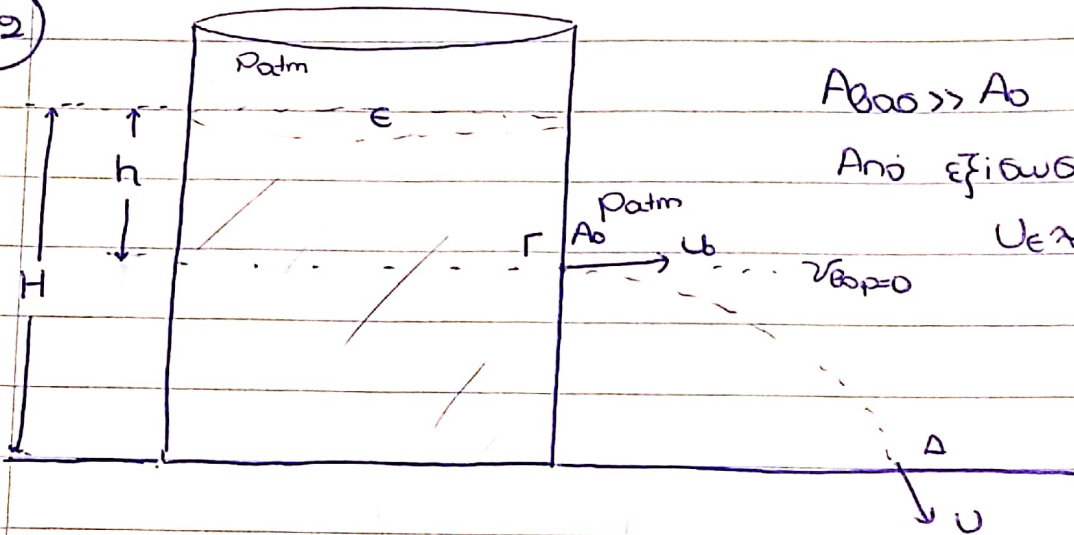
$$\checkmark \quad T = \frac{W}{2} \quad (1)$$

$$F_R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \quad \checkmark = \sqrt{T^2 + W^2} \quad (1) = \sqrt{\frac{1}{4}W^2 + W^2} \quad \checkmark$$

$$\sqrt{\frac{5W^2}{4}} = \frac{W\sqrt{5}}{2} \quad \checkmark$$

$\Sigma W \cos \alpha$ in iii. $\checkmark$

(B2)



$$A_{000} \gg A_0$$

And efficiency overexceeds $\checkmark$

$$U \approx 0$$

$$\text{Bernoulli } E \rightarrow r: \quad p_{atm} + \rho g h = p_{atm} + \frac{1}{2} \rho U_0^2 \quad \checkmark$$

$$U_0 = \sqrt{2gh}$$

$$\text{Bernoulli } E \rightarrow \Delta: \quad p_{atm} + \rho g H = p_{atm} + \frac{1}{2} \rho U^2 \quad \checkmark$$

$$U = \sqrt{2gH}$$

$$\Sigma W \& EIA \quad r \rightarrow \Delta: \quad A_0 \cdot U_0 = A \cdot U \quad \checkmark$$

$$A_0 \cdot \sqrt{2gh} = A \cdot \sqrt{2gH} \quad \checkmark$$

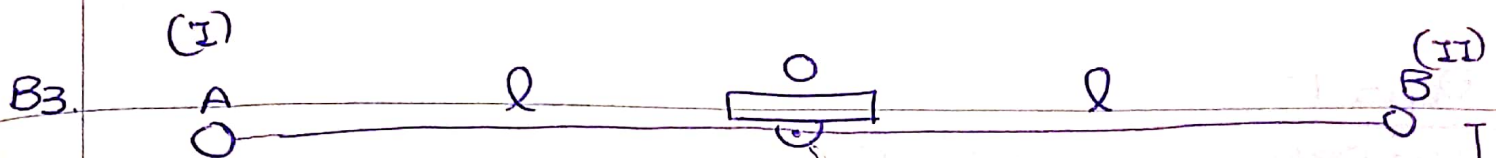
$$A_0^2 \cdot 2gh = A^2 \cdot 2gH \quad \checkmark$$

$$A_0^2 \cdot h = A^2 \cdot H \quad \checkmark$$

$$\frac{h}{H} = \left(\frac{A}{A_0}\right)^2 \quad \checkmark$$

$$\sqrt{\frac{h}{H}} = \frac{A}{A_0} \quad \checkmark \quad A = A_0 \cdot \sqrt{\frac{h}{H}} \quad \checkmark$$

$\Sigma W \cos \alpha$ in ii. $\checkmark$



Τα ελασπιδία αφηνορται.

Αρα $U_{0A} = U_{0B} = 0$

$$\Delta ME(A) \text{ I} \rightarrow \Gamma: \cancel{K_{A(\text{αρχ})}} + \cancel{U_{A(\text{αρχ})}} = \cancel{K_{A(\Gamma)}} + \cancel{U_{A(\Gamma)}} \Rightarrow$$

$$m_A \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m_A \cdot U_A^2 \Rightarrow U_A = \sqrt{2gh}$$

$$\Delta ME(B) \text{ II} \rightarrow \Gamma:$$

$$\cancel{K_{B(\text{αρχ})}} + \cancel{U_{B(\text{αρχ})}} = \cancel{K_{B(\Gamma)}} + \cancel{U_{B(\Gamma)}} \Rightarrow$$

$$m_B g h = \frac{1}{2} m_B \cdot U_B^2 \Rightarrow U_B = \sqrt{2gh}$$

Σημείο Γ: $|U_A| = |U_B|$ και $\vec{U}_A \uparrow \downarrow \vec{U}_B$

Κεντρική ελαστική κρούση m_A, m_B

$$U_B' = \frac{m_B - m_A}{m_A + m_B} U_B - \frac{2m_A}{m_A + m_B} U_A$$

Αμέσως μετά την κρούση το Β συνημια ακινητοποιείται

$$\frac{m_B - m_A}{(m_A + m_B)} \cdot U_B = \frac{2m_A}{(m_A + m_B)} \cdot U_A \quad (U_A = U_B)$$

$$U_B' = 0$$

$$m_B - m_A = 2m_A \Rightarrow$$

$$3m_A = m_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$$

Σωστό η iii.

Θέμα Γ

$$m = 0.2 \text{ kg}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

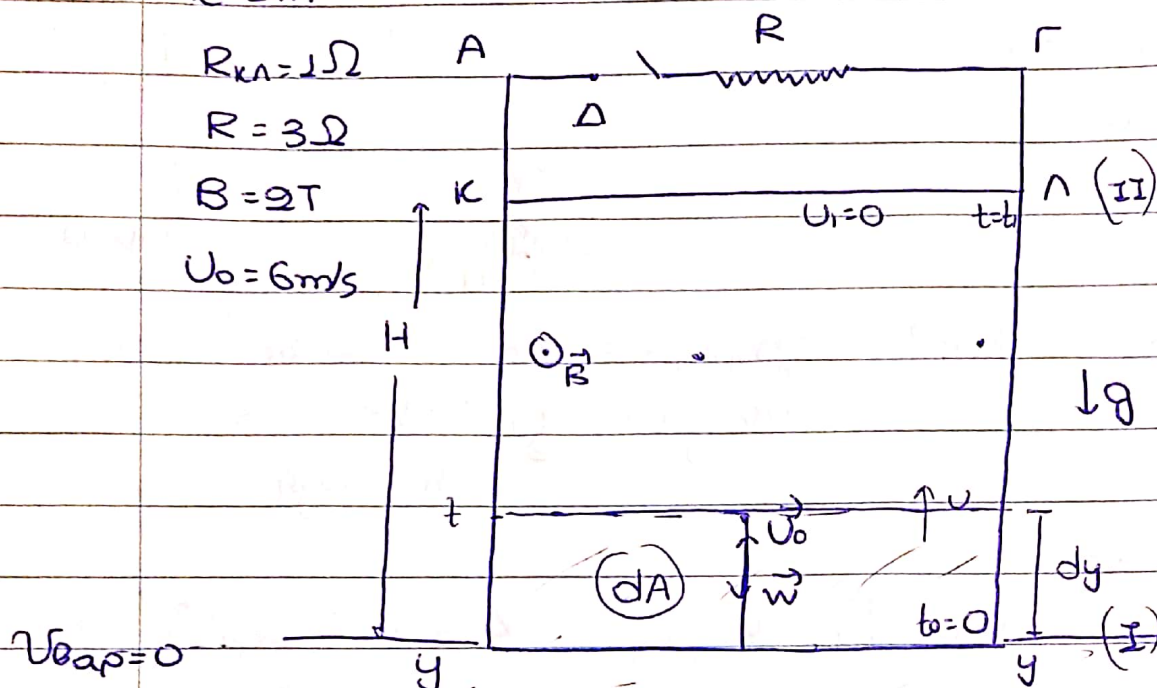
$$l = 1 \text{ m}$$

$$R_{\text{κλ}} = 1 \Omega$$

$$R = 3 \Omega$$

$$B = 2 \text{ T}$$

$$U_0 = 6 \text{ m/s}$$



$t_0 = 0$: η ράβδος κλ εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω $U_0 = 6 \text{ m/s}$. μεταβάλλεται

καθώς ανέρχεται ~~οι ράβδοι~~ η μαγνητική ροή που διέρχεται από το κύκλωμα με αποτέλεσμα την εμφάνιση $\mathcal{E}_{\text{επ}}$. Δεν αναπτύσσεται $I_{\text{επ}}$, επειδή το κύκλωμα ανοιχτό. Η ράβδος θα εκτελέσει κατακόρυφη βολή προς τα πάνω με την επίδραση του βάρους της.

$$\mathcal{E}_{\text{επ}} = \frac{d\Phi}{dt} = B \cdot \frac{dA}{dt} = B \cdot \frac{dy}{dt} \cdot l = B U l = V_{\text{κλ}}$$

$$\bullet \text{ ΑΔΜΕ}_{\text{I, II}}: 0 + \frac{1}{2} m U_0^2 = m g H + 0$$

$$H = \frac{U_0^2}{2g} = \frac{36}{20} = \frac{18}{10} = 1.8 \text{ m}$$

$$U = U_0 - g t \quad U_t = 0 \quad g t_1 = U_0 \Rightarrow t_1 = \frac{U_0}{g} = 0.6 \text{ s}$$

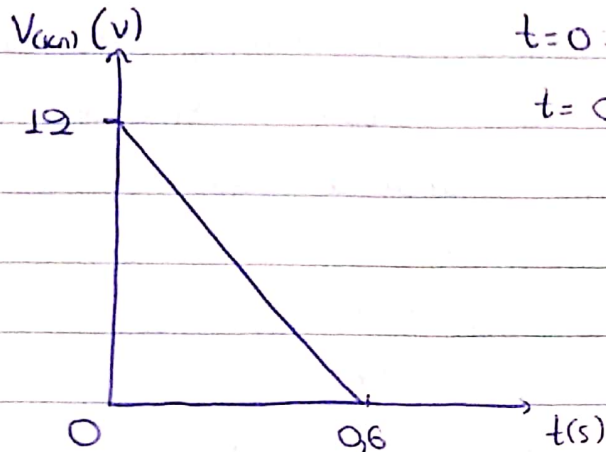
$$U = U_0 - gt =$$

$$U = 6 - 10t \quad (\text{S.I.})$$

$$0 \leq t \leq 0,6\text{s}$$

$$|V_{\text{cn}}| = B\ell U = B\ell \cdot (U_0 - gt) = 2 \cdot (6 - 10t) = 12 - 20t, (\text{S.I.})$$

$$0 \leq t \leq 0,6\text{s}$$

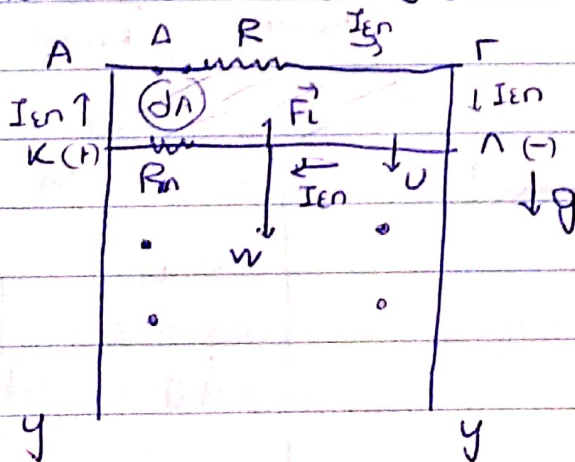


$$t=0: V_{\text{cn}} = 12\text{V}$$

$$t=0,6\text{s} \quad V_{\text{cn}} = 12 - 20 \cdot \frac{6}{10} = 0$$

Γ2. τι κλείνουμε διακόπτη.

Ο αγωγός ακινητοποιείται στιγμιαία και κατόπιν αρχίζει να κατέρχεται με την επίδραση του $\vec{w}$. Καθώς κατέρχεται αυξάνεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από το κλειστό κύκλωμα ΑΓΛΚΑ με αποτέλεσμα την εμφάνιση ΕΕΝ, I_{en} . Από κανόνα Lenz το I_{en} θα έχει φορά τέω η F_L να οδώνει στο αγωγό να αντιστέκεται στον κίνηση (αίτια επαγωγής).



$$E_{\text{en}} = B\ell U$$

$$I_{\text{en}} = \frac{B\ell U}{R_{\text{en}} + R} \quad (\text{Νόμος Ohm})$$

$$F_L = B I_{\text{en}} \ell$$

$$= \frac{B^2 \ell^2 U}{R_{\text{en}} + R}$$

Αρχικά επιταχύνεται $U \uparrow$.

$$\Sigma F = m \cdot a \Leftrightarrow W - F_L = m \cdot a$$

$$W - \frac{B^2 l^2 U}{R_{ext} + R} = m \cdot a$$

Όσο $U \uparrow$ αλ.

✓ Άρα θα εκτελέσει ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση (με φορά προς τα κάτω) με φθίνουσα επιτάχυνση. Κάποια χρον. στιγμή γίνεται $a=0$ $\Leftrightarrow \Sigma F=0$, οπότε ο αγωγός αποκτά U_{op} .

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow W = F_L$$

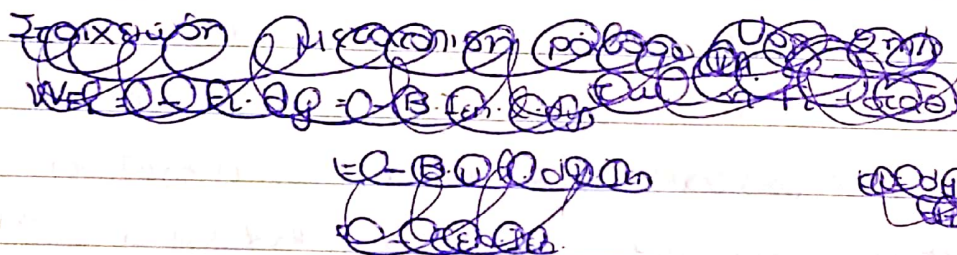
$$mg = \frac{B^2 l^2 U_{op}}{R_{ext} + R}$$

$$0,2 \cdot 10 = \frac{4 \cdot 1 \cdot U_{op}}{4}$$

$$U_{op} = 2 \text{ m/s}$$

β3.

~~Ευθύγραμμη~~



$$t_2: U = U_{op} = 2 \text{ m/s}$$

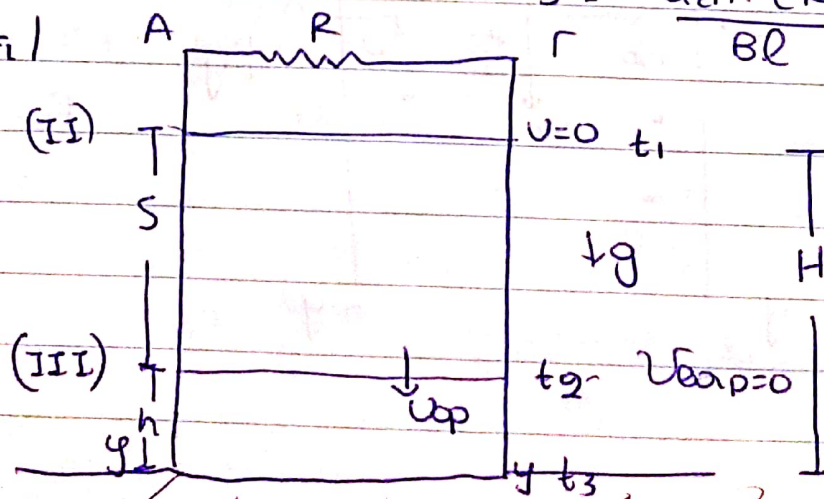
$$\text{Νόμος Neumann: } Q_{en} = \frac{\Delta \Phi}{R_{tot}}$$

$$Q_{en} = q = 0,8 \text{ C}$$

$$Q_{en} = \frac{B \cdot \Delta A}{R_{ext} + R} = \frac{B \cdot l \cdot S}{R_{ext} + R}$$

$$Q_{02} = |W_{F_L}|$$

$$S = \frac{Q_{en} \cdot (R_{ext} + R)}{Bl} = \frac{0,8 \cdot 4}{2 \cdot 1} = 1,6 \text{ m}$$



Θεωρώ δοχείωση μετατόνιση πόδου τ.ω. nFl
 να θεωρείται σταθερή.

$$W_{Fl} = -F_l \cdot dy = -B \cdot I_{en} dy \cdot l \quad \underline{v = \frac{dy}{dt}} \quad -B \cdot v \cdot l \cdot I_{en} dt$$

$$= -E_{en} \cdot I_{en} \cdot dt \quad \underline{I_{en} = \frac{E_{en}}{R_{en}}} \quad - \left(I_{en}^2 \cdot R_{en} \right) dt$$

Αρα $|W_{Fl}| = Q$.

Θ.Μ.Κ.Ε πόδου II $\rightarrow$ III: $\frac{1}{2} m U_{op}^2 - 0 = W_W + W_{Fl} \Rightarrow$

$$\frac{1}{2} m U_{op}^2 = mgs - 0 + W_{Fl} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m U_{op}^2 - mgs = W_{Fl} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{10} \cdot 4 - \frac{2}{10} \cdot 1,6 = W_{Fl} \Rightarrow$$

$$0,4 - 3,2 = W_{Fl} \Rightarrow$$

$$W_{Fl} = -2,8J$$

Αρα $Q = |W_{Fl}| = 2,8J$.

Γ₄. $h = H - S = 1,8 - 1,6 = 0,2m$ ✓

Νόμος Neumann $Q_{en} = \frac{\Delta\phi}{R_{en}} = \frac{B \cdot l \cdot h}{R_{en} \cdot R}$ ✓

t_2 : $E_{en} = B \cdot U_{op} \cdot l = 2 \cdot 2 \cdot 1 = 4V = \alpha\alpha\alpha$ ✓

$I_{en} = \frac{E_{en}}{R_{en}} = \frac{4}{4} = 1A = \alpha\alpha\alpha$ ✓

$V_{en} = V_n = E_{en} - I_{en} \cdot R_{en} = 4 - 1 \cdot 1 = 3V$ ✓

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 0,2}{4} = \frac{0,4}{4}$$

0,1C ✓

Νόμος Joule: $Q_R = I_{en}^2 \cdot R \cdot \Delta t (J)$ ✓

Η πόδου κινείται ευθύγραμμα και ομαλά με

$U = U_{op} = 2m/s = \alpha\alpha\alpha$

$U_{op} = \frac{h}{\Delta t} \Rightarrow$

$\Delta t = \frac{h}{U_{op}} = \frac{0,4}{2} = 0,2s$ ✓

Θέμα Δ

$$M = 1 \text{ kg}$$

$$L = 12 \text{ m}$$

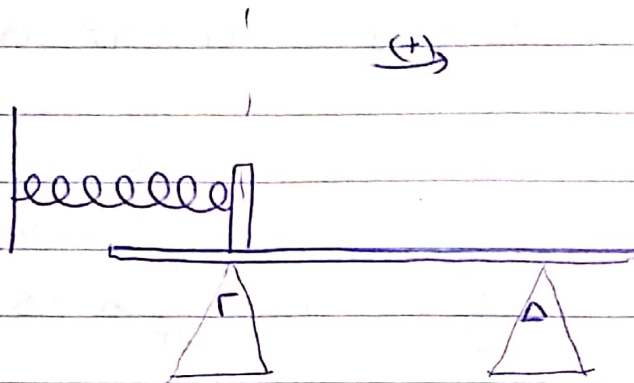
$$m = 3 \text{ kg}$$

$$k = 300 \text{ N/m}$$

$$t_0 = 0 \quad F = 90 \text{ N}$$

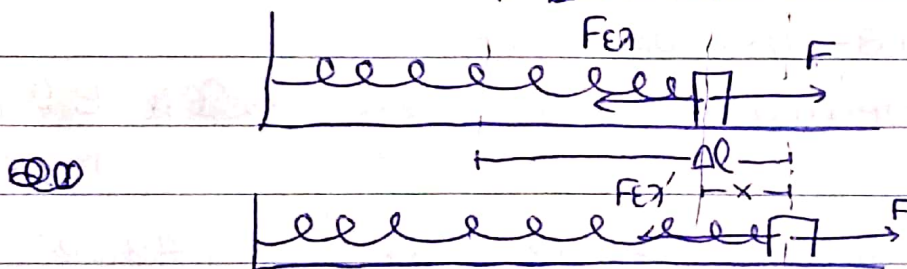
$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\Theta.I \equiv \Theta.\Phi.M.$$



Δ1. $t_0 = 0$: Αρχίζουμε να ασκούμε στο άκρο οριζόντια δύναμη $F = 90 \text{ N}$.

$$\Theta.\Phi.M. \Delta l_0 \quad \Theta.I. \perp T.\Theta.$$



$$\Theta.I.: \quad \Sigma F = 0 \Rightarrow F_{el} = F \Rightarrow k \cdot \Delta l_0 = F \quad (1)$$

$$T.\Theta.: \quad \Sigma F = F - F_{el}' = F - k \cdot (\Delta l_0 + x) = F - k \Delta l_0 - k \cdot x \stackrel{(1)}{=} -k \cdot x$$

κατά x
από OI

$$\text{της μορφής } \Sigma F = -D \cdot x$$

Αρα θα εκτελέσει ΑΑΤ με $D = k = 300 \text{ N/m}$.

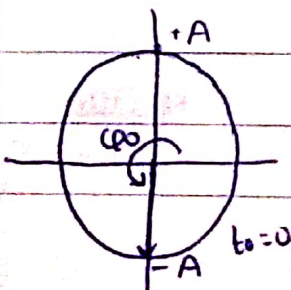
Α2. $t_0 = 0$: Αρχίζει να κινείται από Ακραία Θέση

$$v_0 = 0.$$

$$(1) \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{F}{k} = \frac{90}{300} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Αρα } A = \Delta l_0 = 0,3 \text{ m.}$$

$$\varphi_0 = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$



$$x = A \cdot \eta \mu (\omega t + \varphi_0)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{300}{3}} = \sqrt{100} = 10 \text{ rad/s}$$

$$x = 0,3 \cdot \eta \mu (10t + \frac{3\pi}{2}) \text{ (S.I.)}$$

$$v = \omega \cdot A \cdot \cos (\omega t + \varphi_0)$$

$$v = 3 \cos (10t + \frac{3\pi}{2}) \text{ (S.I.)}$$

$$t = \frac{\pi}{30} \text{ s. } v_1 = 3 \cos \left(10 \cdot \frac{\pi}{30} + \frac{3\pi}{2} \right) = 3 \cos \left(\frac{2}{3} + \frac{3\pi}{2} \right)$$

$$= 3 \cos \left(\frac{11\pi}{6} \right)$$

$$= 3 \cos \left(\frac{12\pi}{6} - \frac{\pi}{6} \right)$$

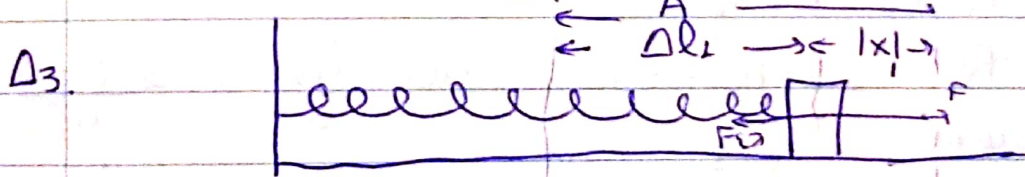
$$= 3 \cos \left(-\frac{\pi}{6} \right) = 3 \cos \frac{\pi}{6} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{3}{300}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{100}} = \frac{2\pi}{10} = 0,2\pi \text{ s}$$

$$x_1 = 0,3 \cdot \eta \mu \left(10 \cdot \frac{\pi}{30} + \frac{3\pi}{2} \right) = 0,3 \cdot \eta \mu \left(-\frac{\pi}{6} \right) = -0,3 \cdot \eta \mu \frac{\pi}{6} = -0,15 \text{ m}$$

Αρα την $t = \frac{\pi}{30} \text{ s}$

το σώμα κινείται προς την θέση $x = +0,3 \text{ m}$ με ταχύτητα μέτρου $v_2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \text{ m/s}$ (προς τα δεξιά) Θ.Π. Θ.Π.



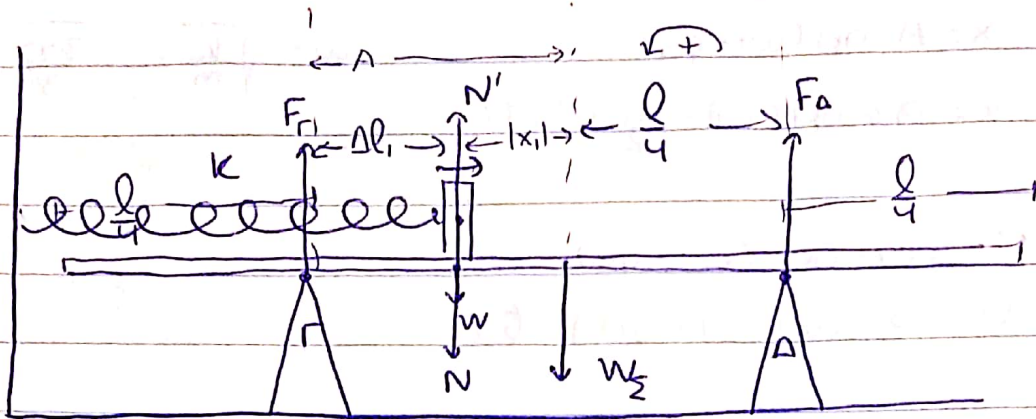
$$\Delta l_1 + |x_1| = A =$$

$$\Delta l_1 = A - |x_1| = 0,3 - 0,15 = 0,15 \text{ m}$$

$$\frac{v_{\text{ελ}}}{v_{\text{εα}}} = \frac{\frac{1}{2} k \Delta l_1^2}{\frac{1}{2} k x_1^2} = 1$$

Θ.Φ.Μ. $\Theta.I \frac{x}{4} = \frac{1,2}{4} = 0,3 \text{ m}$

Δ4.



$\Sigma \omega_{\mu\alpha} \Sigma: \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' = w = mg = 30 \text{ N}$

$N' = N = 30 \text{ N}$ (δράση - αντίδραση)

Ισορροπία σάριδας $\Sigma \vec{\tau}_{(r)} = 0 \Rightarrow \tau_{F_r(r)} + \tau_{N(r)} + \tau_{w_2(r)} + \tau_{F_A(r)} = 0$

$-N \cdot \Delta l_1 - w_2 \cdot \left(\frac{l}{2} - \frac{l}{4}\right) + F_A \cdot \left(A + \frac{l}{4}\right) = 0 \Rightarrow$

$N \cdot \Delta l_1 + mg \cdot \frac{l}{4} = F_A \cdot \left(A + \frac{l}{4}\right) \Rightarrow$

$30 \cdot \frac{15}{100} + 10 \cdot 0,3 = F_A \cdot (0,6) \Rightarrow$

$3 \cdot \frac{15}{10} + 3 = \frac{F_A \cdot 6}{10} \Rightarrow$

$3 \cdot 15 + 30 = F_A \cdot 6 \Rightarrow$

$F_A = \frac{45}{6} \text{ N} \quad F_A = \frac{75}{6 \text{ N}} = 12,5 \text{ N}$

$\Sigma \vec{F} = 0 \Rightarrow F_r + F_A = N + w_2 \Rightarrow$

$F_r = 30 + 10 - \frac{45}{6} = 40 - \frac{45}{6} = \frac{940 - 45}{6}$

Θ.Φ.Μ.

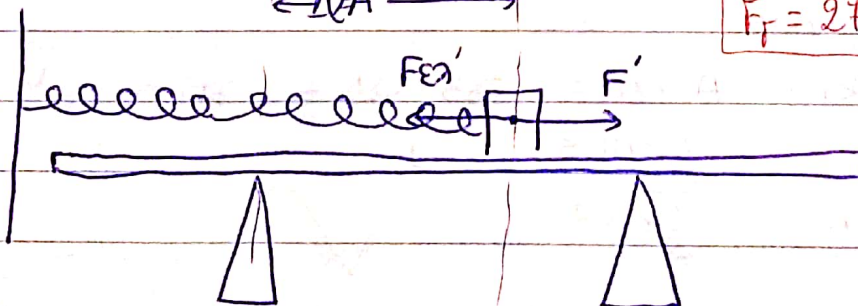
Θ.Ι.

(+)

$\leftarrow \Delta A' \rightarrow$

$F_r = 27,5 \text{ N} = \frac{195}{6} \text{ N}$

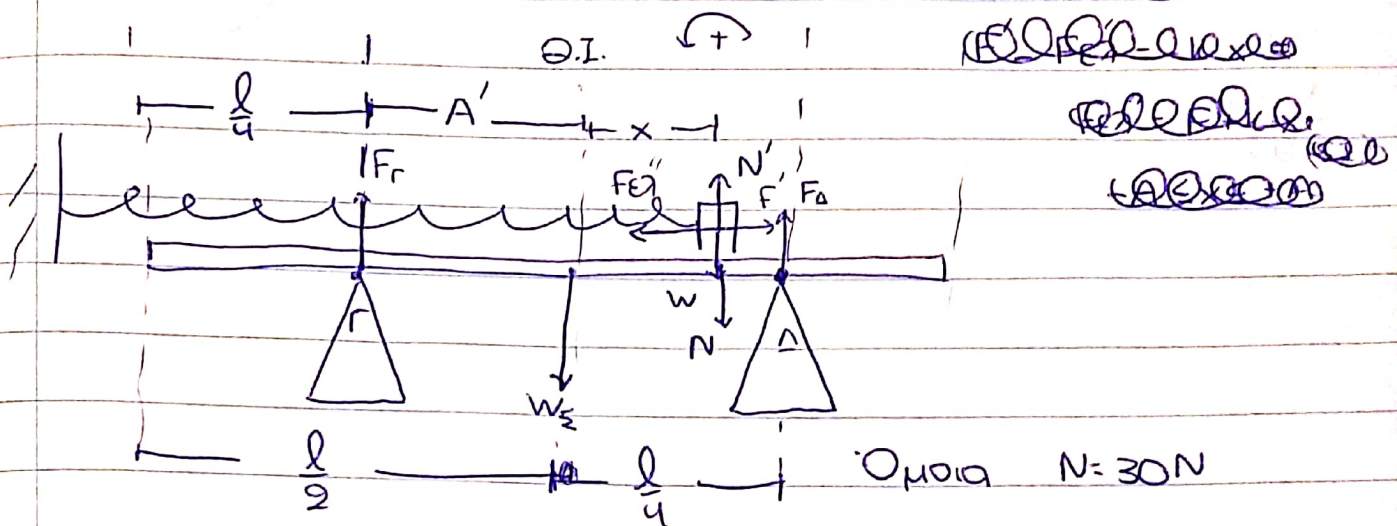
Δ5.



Θ.Ι: $F' = F_{\text{ελ}} \Rightarrow k \cdot \Delta l' = F' \Rightarrow$

$k \cdot A' = F' \quad (?)$

Θεωρούμε το σύστημα Σ σε τυχαία θέση
κατά την κατάστασή του.



Ισορροπία σαρδίας

$$\sum \tau_{(A)} = 0 \Leftrightarrow \tau_{F_r(A)} + \tau_{w_2(A)} + \tau_{N(A)} = 0$$

~~Εξίσωση~~

$$-F_r \cdot \frac{l}{2} + w_2 \cdot \frac{l}{4} + N \left(\frac{l}{2} - A' - x \right) = 0$$

$$F_r \cdot \frac{l}{2} = w_2 \cdot \frac{l}{4} + N \cdot \frac{l}{2} - N \cdot A' - N \cdot x$$

$$F_r \cdot 0,6 = 10 \cdot 0,3 + 30 \cdot 0,6 - 30 \cdot A' - 30x$$

$$\frac{6F_r}{10} = 3 + 18 - 30A' - 30x$$

$$6F_r = 30 + 180 - 300A' - 300x$$

$$F_r = \frac{30}{6} - 50A' - 50x$$

$\frac{30}{6} = 5$

Για $x = A'$

$$F_{r\min} = 35 - 100A' \quad F_r = 35 - 50A' - 50x$$

Για να μην αναρτήσει η σαρδία πρέπει

$$F_{r\min} \geq 0 \Leftrightarrow 35 - 100A' \geq 0$$

$$100A' \leq 35$$

$$A' \leq 0,35$$

Αρα $A'_{\max} = 0,35\text{ m}$

$$(2) \quad A' = A'_{\max}$$

$$F'_{\max} = k \cdot A'_{\max} = 0,35 \cdot 3 \cdot 100 =$$

$$35 \cdot 3 = 105 \text{ N}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 3 \\ \hline 105 \end{array}$$