

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. α

A2. β

A3. δ

A4. α

A5.

α. Λάθος

β. Σωστό

γ. Σωστό

δ. Λάθος

ε. Λάθος

ΘΕΜΑ Β

B1.

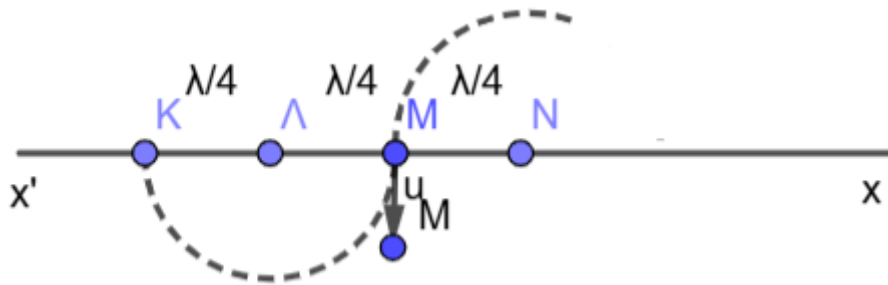
$$\text{ΑΔΟ: } \vec{p}_{\text{ΟΛΗΡΙΝ}} = \vec{p}_{\text{ΟΛΜΕΤΑ}} \Leftrightarrow m_1 u_0 = (m_1 + m_2) V \Leftrightarrow m u_0 = 4m V \Leftrightarrow V = \frac{u_0}{4}$$

$$\frac{K_{\text{συσσ}}}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}(m_1 + m_2) V^2}{\frac{1}{2} m u_0^2} = \frac{4m \left(\frac{u_0}{4}\right)^2}{m u_0^2} = \frac{4 \cdot \frac{u_0^2}{16}}{u_0^2} = \frac{1}{4}$$

Σωστή η επιλογή (iii).

B2.

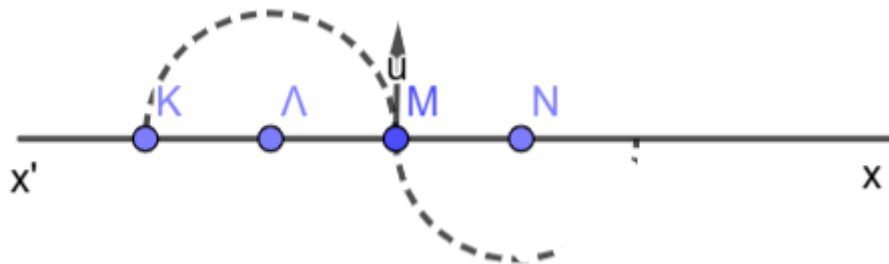
$$t = t_1$$



$\varphi_M < \varphi_\Lambda \Rightarrow$ το κύμα διαδίδεται από Λ προς το M , γιατί όσο απομακρυνόμαστε από την πηγή, κατά τη φορά διάδοσης του κύματος, τα σημεία ταλαντώνονται για λιγότερο χρόνο, επομένως έχουν μικρότερη φάση.

Τη στιγμή $t_1 + \frac{3T}{2}$ το σημείο διέρχεται από τη Θ.Ι. κινούμενο προς τα πάνω ($u_M > 0$)

$$t = t_1 + \frac{3T}{2}$$



Σωστή η επιλογή (iii).

B3.

Μετά τη σκέδαση: $E'_\varphi = K_{e^-} \Leftrightarrow hf' = K_{e^-}$ (1)

$$\text{ΑΔΕ: } E_0 = E'_\varphi + K_{e^-} \Leftrightarrow hf = hf' + K_{e^-} \stackrel{(1)}{\Leftrightarrow} hf = hf' + hf' \Leftrightarrow hf = 2hf' \Leftrightarrow hf' = \frac{hf}{2} \quad (2)$$

$$\text{Είναι, } \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos 60^\circ) \Leftrightarrow \frac{c}{f'} - \frac{c}{f} = \frac{h}{m_e c} \cdot \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{1}{hf'} - \frac{1}{hf} = \frac{1}{2m_e c^2} \stackrel{(2)}{\Leftrightarrow}$$

$$\frac{1}{\frac{hf}{2}} - \frac{1}{hf} = \frac{1}{2m_e c^2} \stackrel{(2)}{\Leftrightarrow} \frac{2}{hf} - \frac{1}{hf} = \frac{1}{2m_e c^2} \Leftrightarrow \frac{1}{hf} = \frac{1}{2m_e c^2} \Leftrightarrow hf = 2m_e c^2 \Leftrightarrow E_0 = 2m_e c^2$$

Σωστή η επιλογή (ii).

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

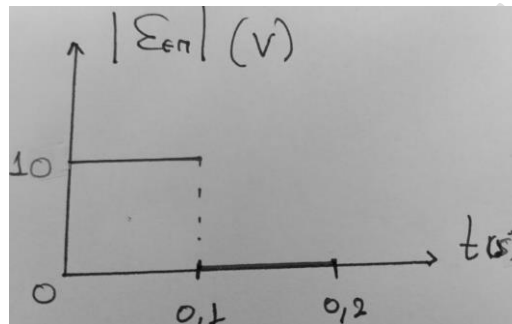
Αρχικά το πλαίσιο είναι ακίνητο και η $\vec{B}$ είναι κάθετη στην επιφάνειά του.

Είναι:

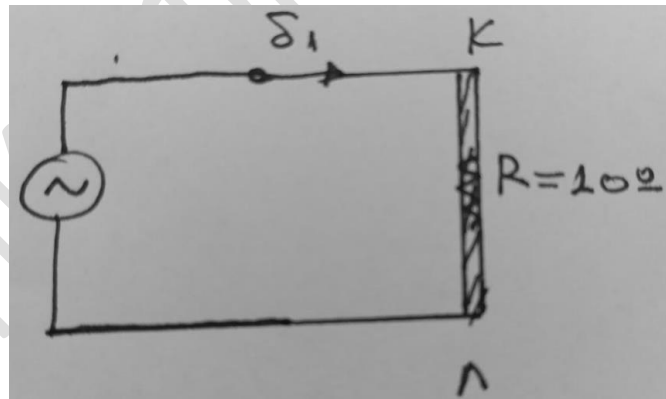
$$E_{\text{εν}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \cdot N = -\frac{\Phi_{\text{τελ}} - \Phi_{\text{αρχ}}}{\Delta t} \cdot N = -\frac{B_{\text{τελ}} \cdot A - B_{\text{αρχ}} \cdot A}{\Delta t} \cdot N$$

$$\text{Από } 0 \text{ έως } 0,1\text{s: } E_{\text{εν}_1} = -\frac{A \cdot (B_{\text{τελ}} - B_{\text{αρχ}})}{\Delta t} \cdot 100 = -\frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 0,5}{0,1} \cdot 100 = -10\text{V}$$

Από 0,1s έως 0,2s: $E_{\text{εν}_2} = 0$ γιατί $\Phi = \text{σταθερή}$



Γ2.



$$\text{Είναι } \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{50\pi} = 0,04\text{s}$$

$$\text{Πλάτος τάσης: } V = N\omega BA = 100 \cdot 50\pi \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 50\pi\text{V}$$

$$\text{Τότε, } Q = \frac{V_{\text{εφ}}^2}{R} \cdot \Delta t = \frac{\left(\frac{V}{\sqrt{2}}\right)^2}{R} \cdot T = \frac{V^2}{2R} \cdot T = \frac{(50\pi)^2}{2 \cdot 10} \cdot 0,04 = \frac{2500\pi^2}{20} \cdot 0,04 = 50\text{J}$$

Γ3.

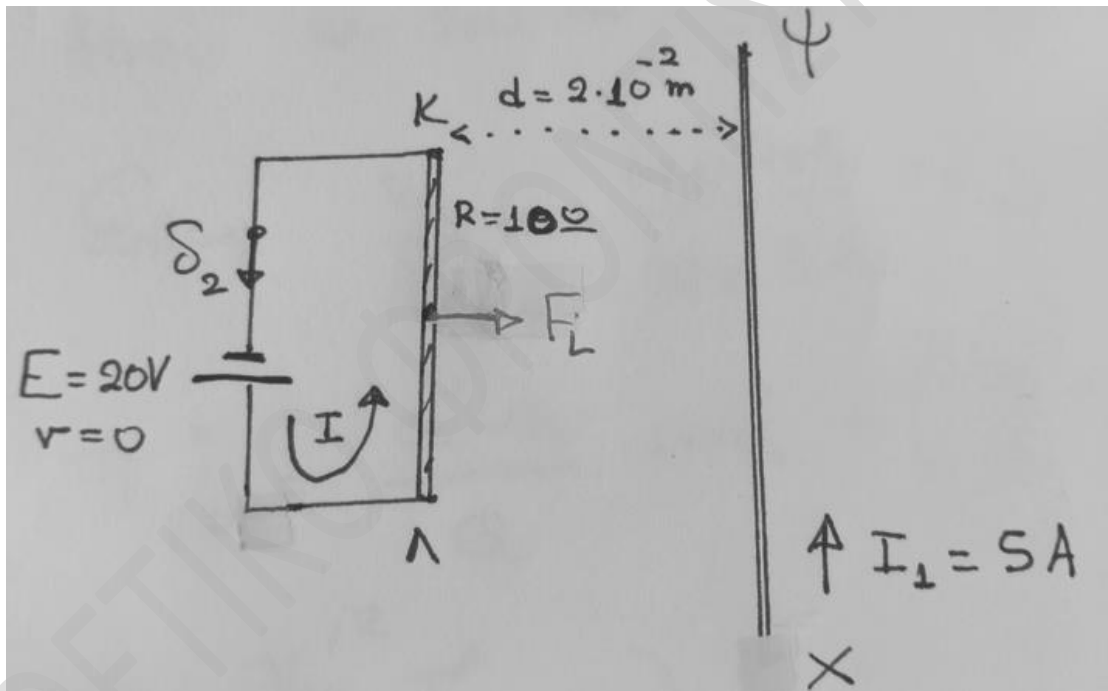
$$\text{Αφού, } \omega' = 2\omega \Leftrightarrow \frac{2\pi}{T'} = 2 \cdot \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow T' = \frac{T}{2} \quad (1)$$

$$\text{Επίσης, } \frac{V'_{\text{EU}}}{V_{\text{EU}}} = \frac{N\omega'BA}{N\omega BA} = \frac{\omega'}{\omega} = 2 \quad (2)$$

Τότε,

$$\begin{aligned} \Pi\% &= \frac{Q' - Q}{Q} \cdot 100\% = \left(\frac{Q'}{Q} - 1 \right) \cdot 100\% = \left(\frac{\frac{V'^2_{\text{EU}} \cdot T'}{R}}{\frac{V^2_{\text{EU}} \cdot T}{R}} - 1 \right) \cdot 100\% = \left[\left(\frac{V'_{\text{EU}}}{V_{\text{EU}}} \right)^2 \cdot \frac{T'}{T} - 1 \right] \cdot 100\% \\ &= \stackrel{(1),(2)}{=} \left(2^2 \cdot \frac{1}{2} - 1 \right) \cdot 100\% = 100\% \end{aligned}$$

Γ4.



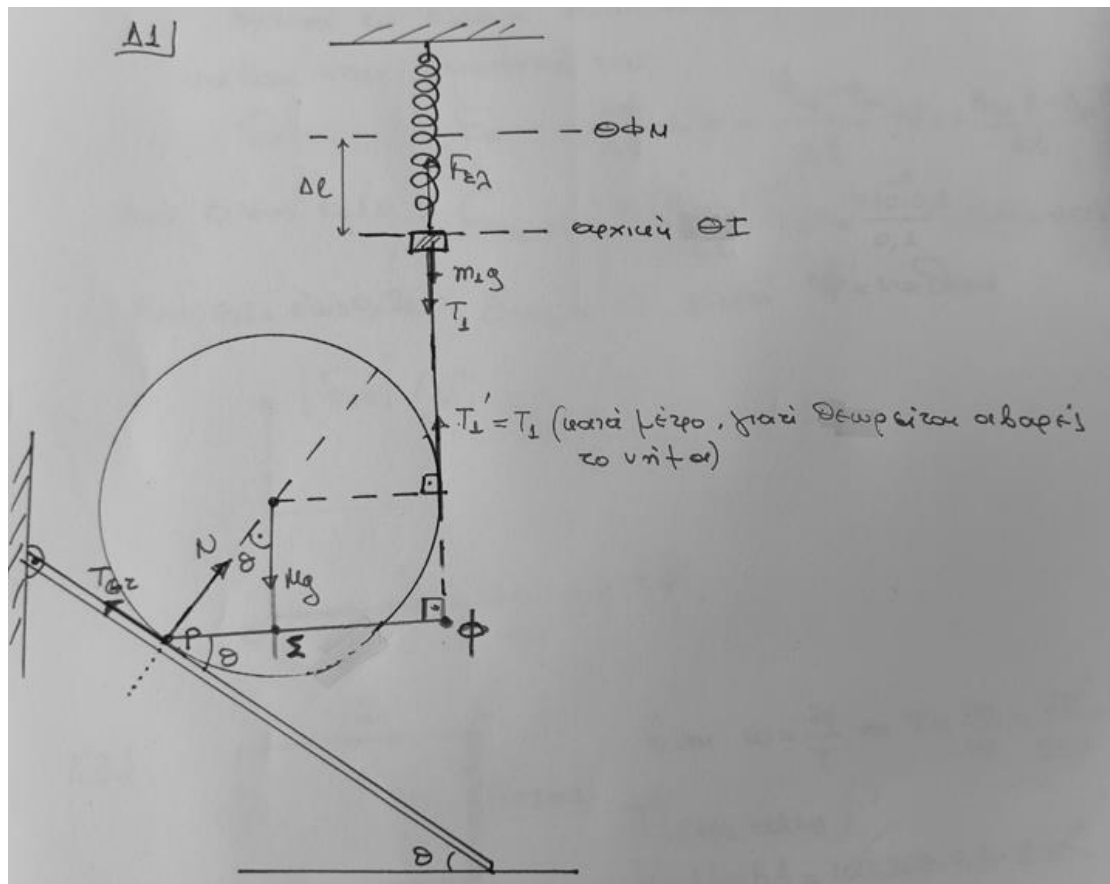
$$\text{Στο κλειστό κύκλωμα: } I = \frac{E}{R} = \frac{20}{10} = 2\text{A}$$

Οι αγωγοί ΚΛ και ΧΨ διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα, επομένως έλκονται με δύναμη μέτρου:

$$F_L = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2 \cdot I \cdot I_1}{d} \cdot (ΚΛ) \stackrel{(SI)}{\Rightarrow} F_L = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 2 \cdot 5}{2 \cdot 10^{-2}} \cdot 1 = 10^{-4}\text{N}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.



Η στεφάνη ισορροπεί, επομένως:

$$\Sigma \tau_{(P)} = 0 \Leftrightarrow \text{Mg} \cdot (P\Sigma) = T'_1 \cdot (P\Phi),$$

όπου $(P\Phi) = (P\Sigma) + (\Sigma\Phi) = R \cdot n\mu\theta + R = R \cdot (n\mu\theta + 1)$

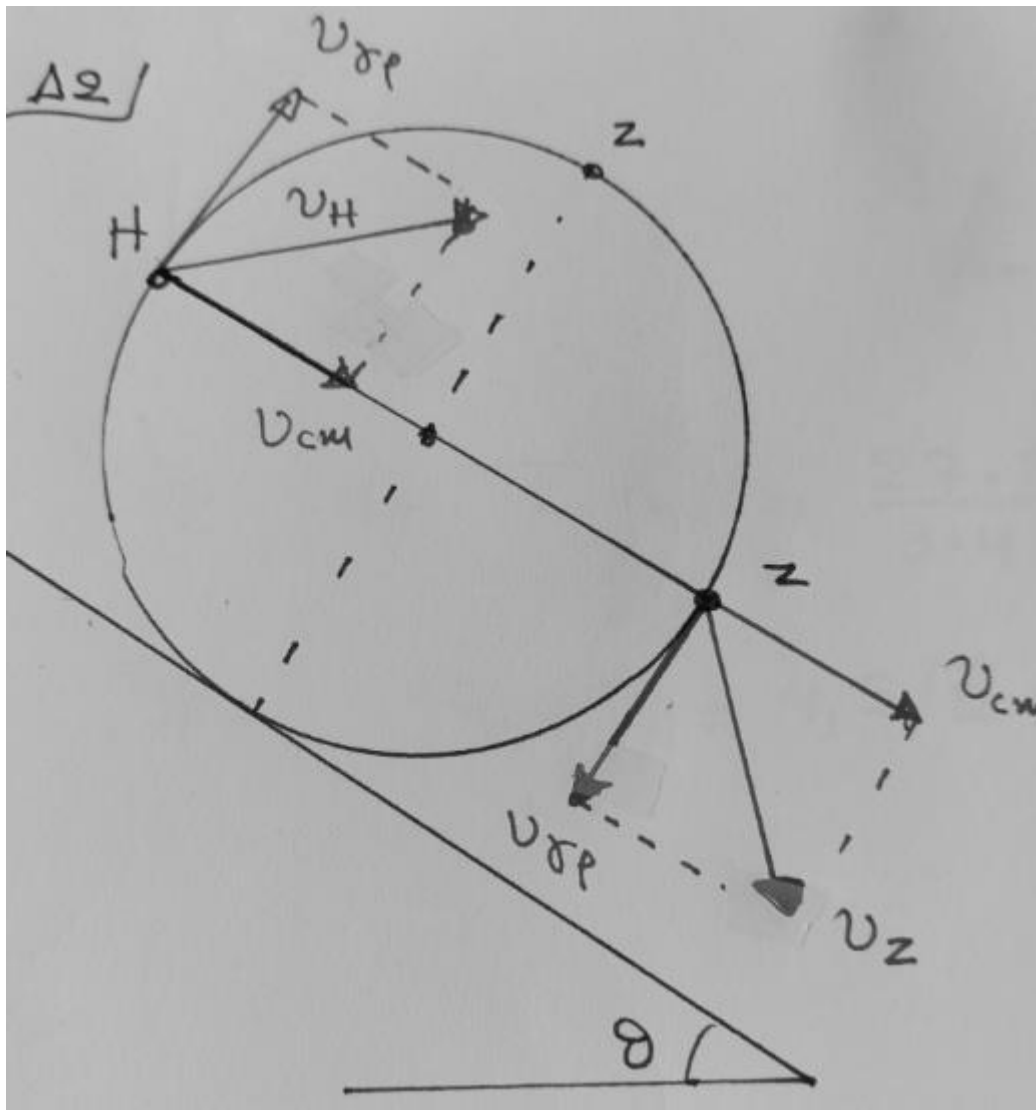
τότε,

$$Mg \cdot R \cdot n\mu\theta = T_1' \cdot R \cdot (1 + n\mu\theta) \Leftrightarrow 4 \cdot 10 \cdot 0,6 = T_1' \cdot (1 + 0,6) \Leftrightarrow 24 = T_1' \cdot 1,6 \Leftrightarrow T_1' = \frac{24}{1,6} = \frac{240}{16} = 15N$$

Το m_1 ισορροπεί, άρα

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow F_{\varepsilon\lambda} = m_1 g + T_1 \Leftrightarrow k \cdot \Delta \ell = m_1 \cdot g + T_1 \Rightarrow 60 \cdot \Delta \ell = 15 + 15 \quad \text{e} \quad \Delta \ell = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ m}$$

Δ2.



α. ταχύτητα του σημείου Z μηδενίζεται για 2^η φορά, όταν έρθει σε επαφή με τη δοκό, επομένως όταν διαγράψει ένα ημικύκλιο και έναν κύκλο.

Δηλαδή, όταν διαγράψει τόξο μήκους

$$S_z = \pi R + 2\pi R = 3\pi R$$

Επειδή, όμως η στεφάνη κάνει κύλιση χωρίς ολίσθηση το μήκος τόξου που διαγράφει ένα σημείο της περιφέρειας πάνω στην οποία κυλάει, (όπως το Z), ισούται με την μετατόπιση του c.m. στον ίδιο χρόνο.

$$\text{Δηλ. } x_{cm} = S_z = 3\pi R = 3\pi \cdot \frac{9}{8\pi} = \frac{27}{8} \text{ m}$$

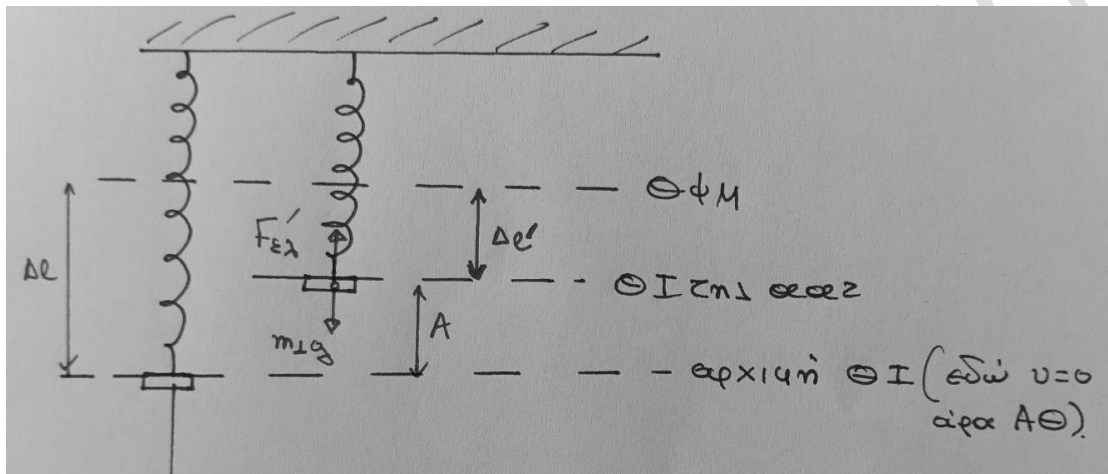
β.

έστω, Z και H τα σημεία της περιφέρειας που απέχουν R από τη δοκό.

Κάθε σημείο έχει $u_{\gamma\rho} = \omega R$ γιατί $R_z = R_H = R$ και $u_{cm} = \omega R$. Δηλ., $u_{\gamma\rho} = u_{cm}$

τότε, $u_z = u_H = \sqrt{u_{cm}^2 + u_{\gamma\rho}^2} = \sqrt{2u_{cm}^2} = u_{cm}\sqrt{2}$ κατά μέτρο

Δ3.



Στη Θ.Ι.

$$\Sigma F = 0 \Leftrightarrow \Delta\ell' = \frac{m_1 g}{k} = \frac{1}{4} = 0,25\text{m}, \text{ άρα } A = \Delta\ell - \Delta\ell' = 0,25\text{m}$$

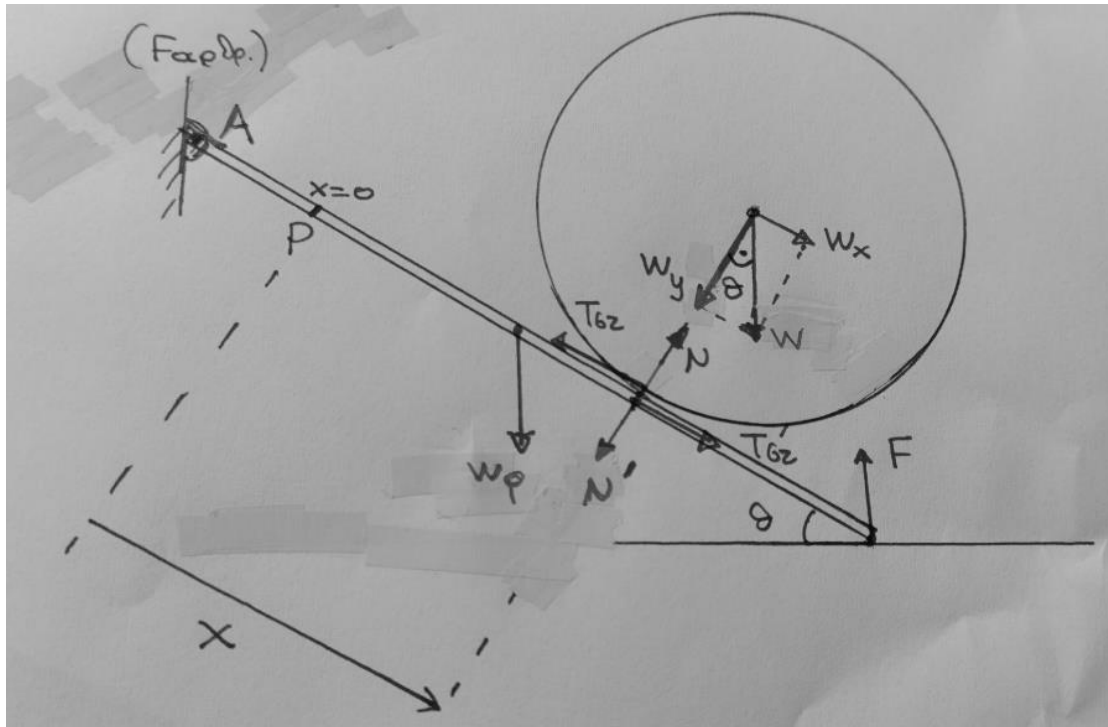
$$\text{Την } t_0 = 0, x = +A \text{ άρα } \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ και } \omega = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = \sqrt{40} = 2\pi\text{rad/s}$$

$$\text{Την } t_1 = 1,5\text{s} : x_1 = A\eta\mu(\omega t_1 + \varphi_0) \Rightarrow x_1 = 0,25\eta\mu\left(3\pi + \frac{\pi}{2}\right) = -0,25\text{m}$$

Άρα, βρίσκεται 0,25m πάνω από τη Θ.Ι. άρα στη θέση Φ.Μ., άρα $\Delta\ell_1 = 0$

$$W_{F_{ελ}} = U_{ελ_{αρχ}} - U_{ελ_{τελ}} = \frac{1}{2}k\Delta\ell^2 - 0 = \frac{1}{2} \cdot 60 \cdot \frac{1}{4} = 7,5\text{J}$$

Δ4.



Για τη στεφάνη: $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = Mg \sin \theta$

Η δοκός δέχεται από την στεφάνη δύναμη $N' = N = Mg \sin \theta$

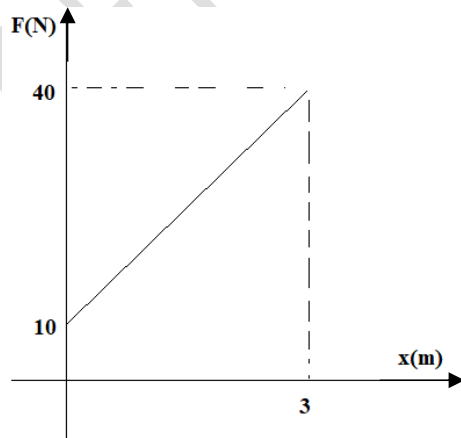
Η δοκός δεν στρέφεται άρα:

$$\Sigma \tau(A) = 0 \rightarrow \tau_F = \tau_{W_\delta} + \tau_{N'} \rightarrow F \ell \sin \theta = m_\delta g \sin \theta \frac{\ell}{2} + Mg(x + 0,5) \sin \theta \rightarrow$$

$$F = \frac{m_\delta g}{2} + \frac{Mg(x + 0,5)}{\ell} \rightarrow F = 10 + 10x \text{ (SI)}$$

ΣΗΜ: Η δύναμη στην άρθρωση A, μπορεί να παραληφθεί καθώς δεν έχει ροπή.

Η ζητούμενη γραφική παράσταση είναι:



Επιμέλεια: Βλαχόπουλος Άρης

Γκιώνη Βασιλική

Λεβέτας Στάθης

Λιαγκριδώνης Παναγιώτης

Σαγνός Σωκράτης

Σακελλαρίου Χρήστος

ΘΕΤΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ