Διαγώνισμα *Γ Τάξης Ενιαίου Λυκείου*

Φυσική Θετικού Προσανατολισμού

Σύνολο Σελίδων: Δεκατρείς (13) - Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

Κυριακή 10 Μαΐου 2026

Θέμα Α γ, α, β, γ | Λ, Λ, Σ, Σ, Λ

Θέμα Β

Γενικά

$$\frac{mv^2}{R} = Bv|q|$$

$$R = \frac{mv}{B|q|}$$

Β.1 ⟶ [Α] (β) , [Β] (γ)

Από το σχήμα προκύπτει $2R_1 = \frac{a}{2}$ και $2R_2 = a$

άρα $4R_1 = 2R_2 \Rightarrow R_2 = 2R_1 \Rightarrow \frac{m_2 v}{B|q_2|} = 2\frac{m_1 v}{B|q_1|} \Rightarrow \frac{|q_1|}{m_1} = 2\frac{|q_2|}{m_2} \Rightarrow \underline{\lambda_1 = 2\lambda_2}$

$\Delta t_1 = \frac{T_1}{2}$ και $\Delta t_2 = \frac{T_2}{2}$ / $T = \frac{2\pi m}{B|q|}$ / Άρα $\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \underline{\Delta t_2 = 2\Delta t_1}$

B.2 → (α)

Η συχνότητα για την οποία $K=0$ είναι η συχνότητα κατωφλίου

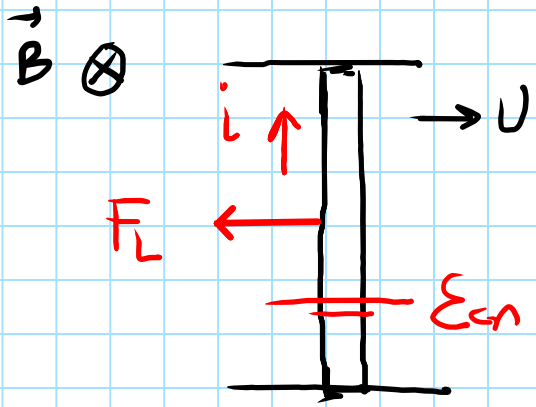
$K = hf - \varphi \Rightarrow hf = \varphi$ | Άρα από διάγραμμα $hf_1 = \varphi_1$ και $hf_2 = \varphi_2 \Rightarrow \varphi_2 = 2hf_1$

για την $f_3 = 6f_1$

$$\left.\begin{aligned} K_1 &= hf_3 - \varphi_1 = h6f_1 - hf_1 \Rightarrow K_1 = 5hf_1 \\ K_2 &= hf_3 - \varphi_2 = h6f_1 - hf_2 \Rightarrow K_2 = 4hf_1 \end{aligned}\right\} \underline{\frac{K_1}{K_2} = \frac{5}{4}}$$

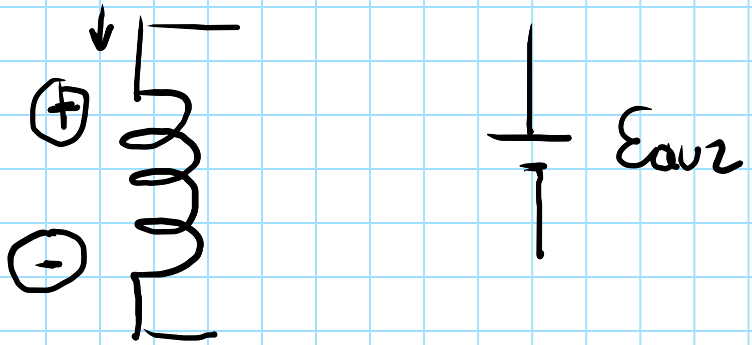
B.3 → (γ)

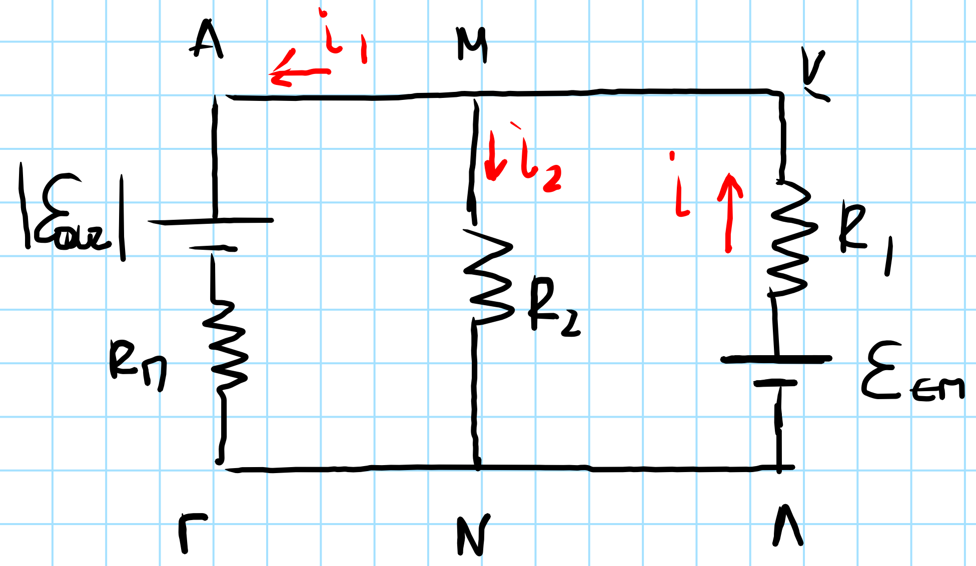
κινούμενη ράβδος σε ΟΜΠ $\Rightarrow E_{επ} = B\upsilon l$



η $\vec{F_L}$ έχει αυτή την φορά, ώστε να αντισταθεί στην κίνηση (κανόνας Lenz)

Το πηνίο θα "αντισταθεί" στην αύξηση του ρεύματος (Lenz)





την $t_0=0$ $\quad i_1=0$ και $i=i_2=\dfrac{\mathcal{E}_{επ}}{R_1+R_2}$

Άρα $V_{AΓ}=V_{MN}=i_2R_2=\dfrac{B\upsilon\ell}{3R}\cdot 2R \Rightarrow V_Π=\dfrac{2B\upsilon\ell}{3}$

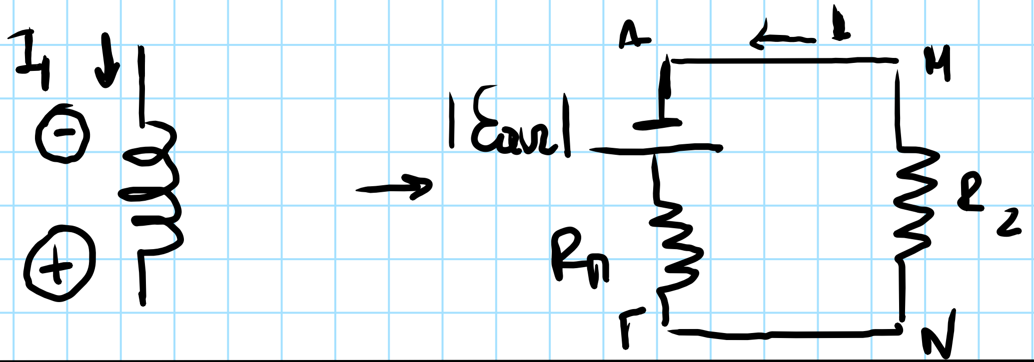
όταν τα ρεύματα σταθεροποιηθούν $\mathcal{E}_{αυτ}=0$ $\quad i=I$, $i_1=I_1$ και $i_2=I_2$

$I=\dfrac{\mathcal{E}_{επ}}{R_{2,Π}+R_1}$ $\quad R_{2,Π}=\dfrac{R_2\cdot R_Π}{R_2+R_Π}=R$ / Άρα $I=\dfrac{B\upsilon\ell}{2R}$

$V_{AΓ}=V_{MN}\Rightarrow I_1R_Π=I_2R_2\Rightarrow I_1=I_2$ / $I=I_1+I_2$

$\Big\}\quad I_1=\dfrac{B\upsilon\ell}{4R}$

όταν ανοίγει ο διακόπτης το πηνίο από μια Εαυτ που θα αντισταθεί στην μείωση του ρεύματος σε αυτό (Lenz)



$V_Π'=V_{AΓ}=V_{MN}=iR_2 \Rightarrow V_Π'=\dfrac{B\upsilon\ell}{2}$

την $t=t_1$ $\quad i=I_1$

Άρα

$V_Π'=\dfrac{3}{4}V_Π$

Θέμα Γ

Γ.1

(α) $(K\Lambda) = 2\lambda + \frac{\lambda}{2} = d \Rightarrow \lambda = 0,4m$, $\underline{U_\delta = \lambda \cdot f = 0,8 m/s}$

την t_1 έχει διαδοθεί κατά $\lambda + \frac{\lambda}{4}$ άρα $t_1 = T + \frac{T}{4} \Rightarrow \underline{t_1 = \frac{5}{8} s}$

$T = \frac{1}{f} = 0,5s$

(β) $2A = 10cm \Rightarrow A = 0,05m$

$y = 0,05 ημ(4πt - 5πx)$ (SI) για $x \geq 0$

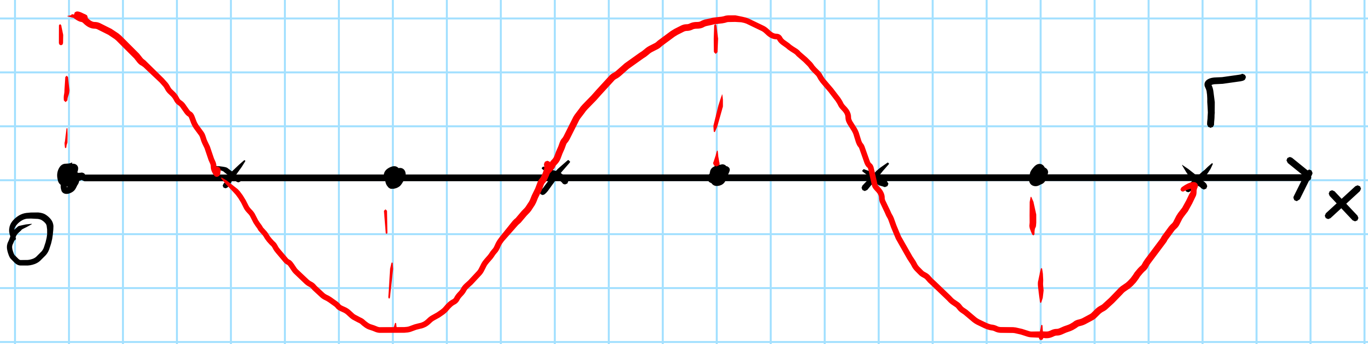
$y = 0,05 ημ(4πt + 5πx)$ (SI) για $x \leq 0$

(γ) $t = t_\Lambda + T + \frac{T}{4}$ 3η φορά σε ακραία θέση

$t_\Lambda = t_1$ άρα $t = \frac{5}{4} s$ $\rightarrow V_2 = ωAσυν2π\left(ft - \frac{x_2}{\lambda}\right)$

$\Rightarrow \underline{V_2 = 0,2π m/s}$

$\boxed{\Gamma.2}$



(α) Από το σχήμα

$$L = \frac{\lambda}{4} + \frac{3\lambda}{2} \Rightarrow \underline{L = 0{,}7m}$$

2 ταλαντώσεις/s $\rightarrow$ $f = 2Hz$ / $\upsilon_\delta = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = 0{,}4m$

(η υ_δ ίδια με πριν, αφού είναι η ίδια χορδή)

$$S = 2 \cdot 4A' = 0{,}8 \Rightarrow A' = 0{,}1m \Rightarrow A = 0{,}05m$$

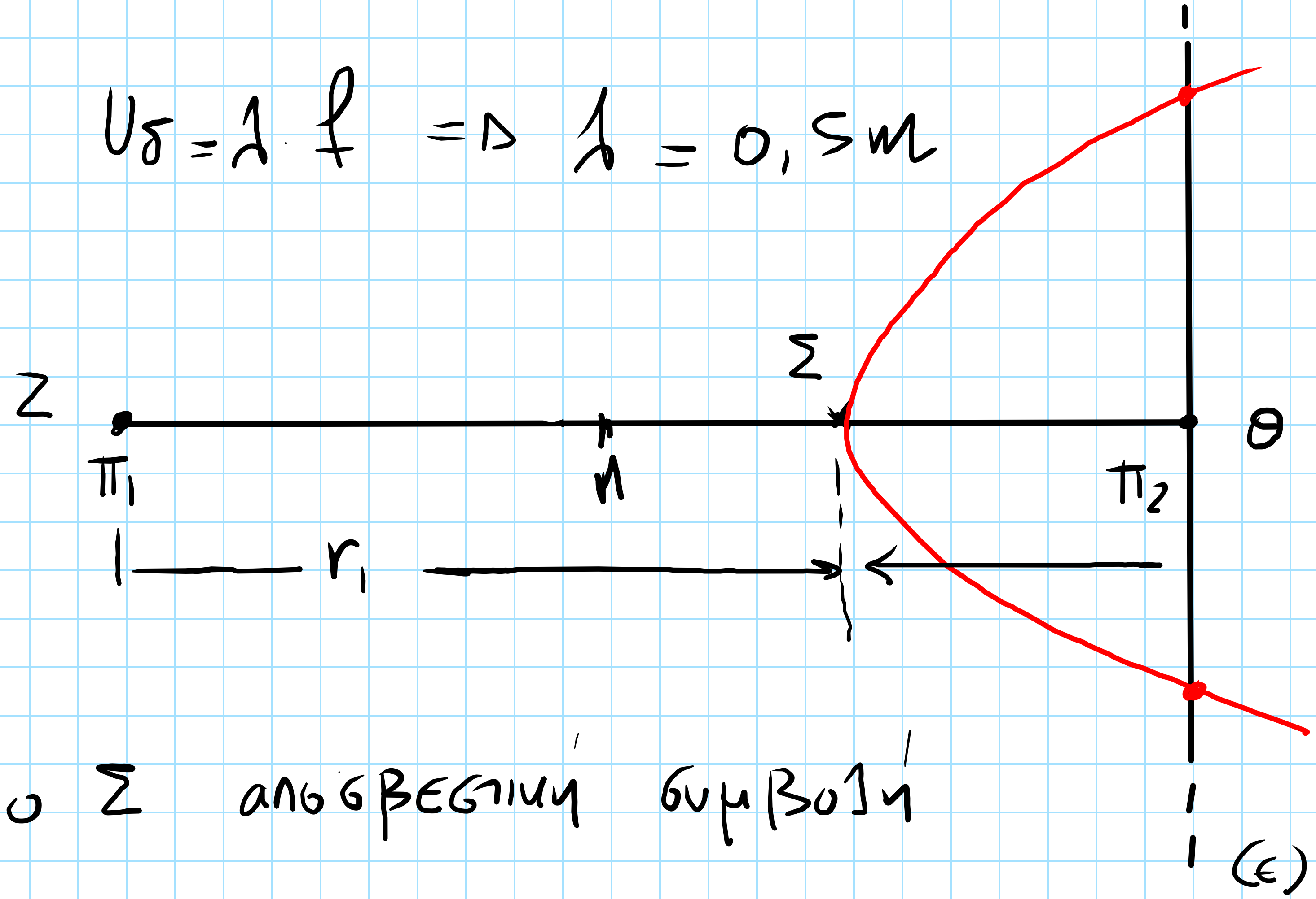
(β) $$y = 0{,}1\,\sigma\upsilon\nu(5\pi x) \cdot \eta\mu(4\pi t) \quad (S.I.)$$

(γ) $$a_{max(\Delta)} = \omega^2 \cdot A'_\Delta = (4\pi)^2 \cdot \left|0{,}1\,\sigma\upsilon\nu(5\pi \cdot x_\Delta)\right| \Rightarrow \underline{a_{max(\Delta)} = 0{,}8\sqrt{2}\pi^2\, m/s^2}$$

$$x_\Delta = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{8} = \frac{3\lambda}{8}$$

$\boxed{\Gamma.3}$

$U_\delta = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = 0{,}5m$



Οι υπερβολές δεξιά του Μ τέμνουν την (ε) σε 2 σημεία

σημείο Σ αποσβεστική συμβολή

$$r_1 - r_2 = (2N+1)\frac{\lambda}{2}$$

$$r_1 + r_2 = d_1 \quad (+)$$

$$2r_1 = (2N+1)\frac{\lambda}{2} + d_1$$

$$r_1 = (2N+1)\frac{\lambda}{4} + \frac{d_1}{2}$$

$$\frac{d_1}{2} < r_1 < d_1$$

$$\frac{d_1}{2} < (2N+1)\frac{\lambda}{4} + \frac{d_1}{2} < d_1$$

$$0 < (2N+1)\,0{,}5 < 4$$

$$-0{,}5 < N < 3{,}5$$

$$N = 0, 1, 2, 3$$

Άρα 8 σημεία στην (ε)

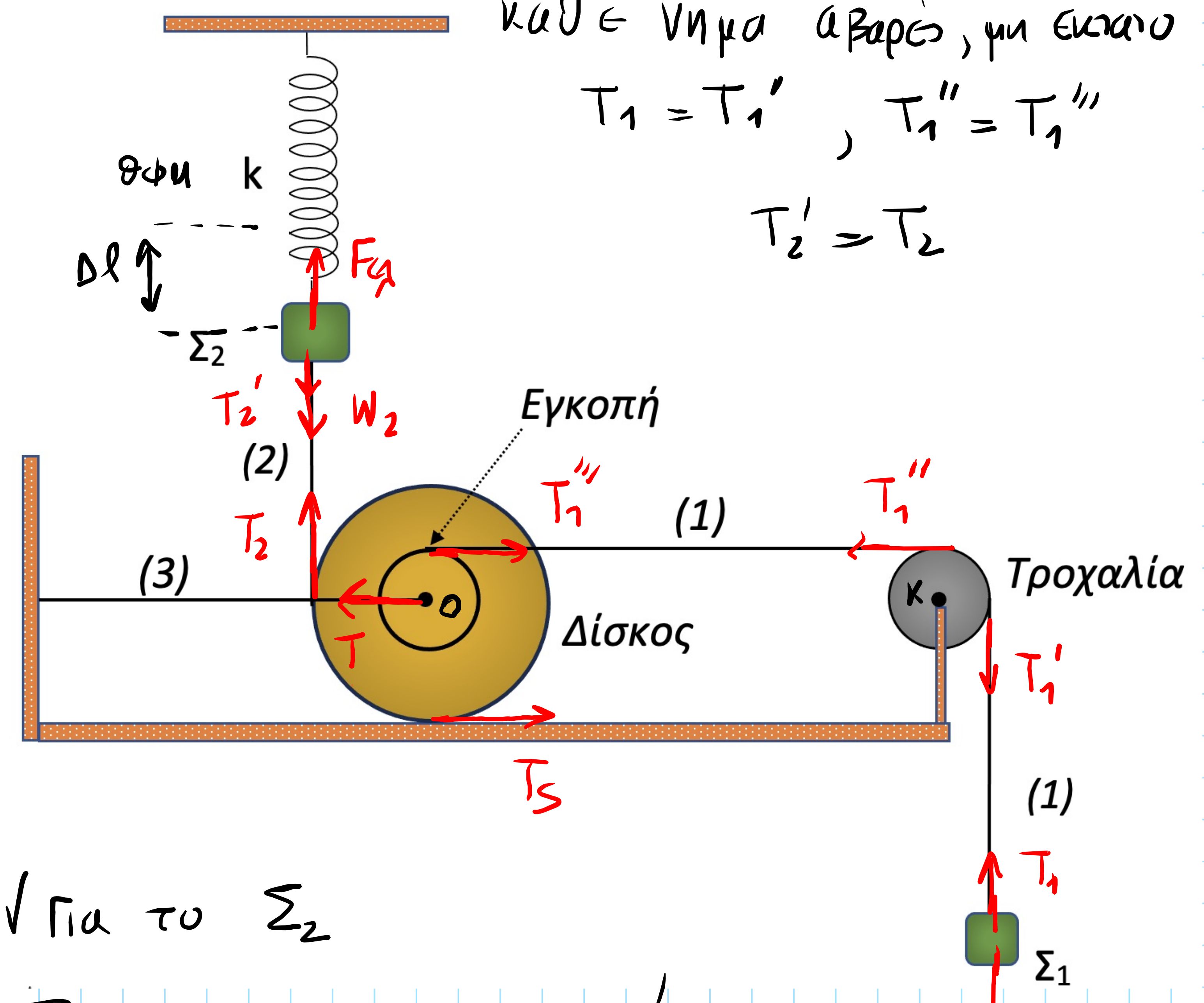
Θέμα Δ

Δ.1 Εφαρμόζουμε συνθήκες ισορροπίας

κάθε νήμα αβαρές, μη εκτατό

$T_1 = T_1'$, $T_1'' = T_1'''$

$T_2' = T_2$



✓ Για το Σ_2

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = m_2 g + T_2'$$

$$\Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = 20N \Rightarrow k\Delta l = 20 \Rightarrow \Delta l = 0,2m$$

✓ Για το Σ_1: $\Sigma F = 0 \Rightarrow T_1 = m_1 g$

$$\underline{T_1 = 20N}$$

✓ Για την τροχαλία: $\Sigma\tau_{(\kappa)} = 0$

$$-T_1' \cdot r + T_1'' r = 0 \Rightarrow \underline{T_1'' = T_1'}$$

✓ Για τον δίσκο.

$$\Sigma\tau_{(o)} = 0 \Rightarrow -T_1'' r - T_2 \cdot R + T_s R = 0$$

$$\Rightarrow -T_1'' \frac{R}{2} - T_2 R + T_s R = 0$$

$$T_s = T_2 + \frac{T_1''}{2}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_1'' + T_s - T = 0$$

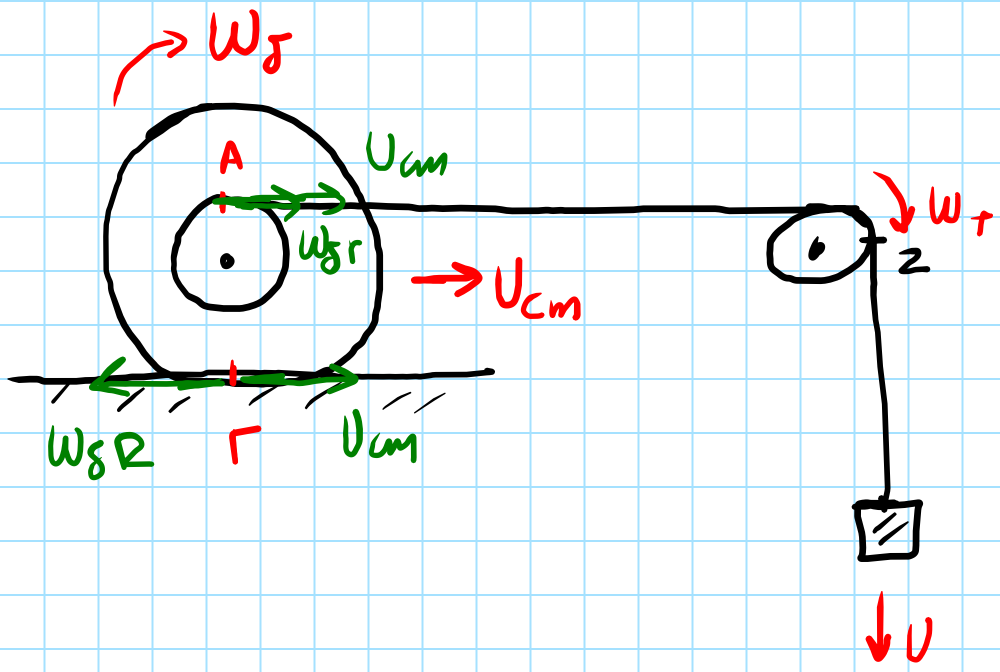
$$\Rightarrow T_s = T - T_1'' \Rightarrow \underline{T_s = 20N}$$

Άρα $20 = T_2 + 10 \Rightarrow T_2 = 10N$

Η στατική τριβή έχει μέτρο 20N και φορά προς τα δεξιά.

$$U_{ελ} = \frac{1}{2}k\Delta\ell^2 \Rightarrow \underline{U_{ελ} = 0{,}2\,J}$$

$\boxed{Δ.2}$



✓ Για την κ.χ.ο του δίσκου $υ_Γ = 0$

$$\Rightarrow υ_{cm} - ω_δ R = 0 \Rightarrow υ_{cm} = ω_δ R \quad (1)$$

✓ Το νήμα δεν ολισθαίνει στην τροχαλία

άρα $υ = υ_{γρ_2} = ω_τ r$

$$\Rightarrow \frac{dυ}{dt} = \frac{dω_τ}{dt} \cdot r \Rightarrow a = a_{γων_τ} \cdot r$$

$$\underline{a_{γων_τ} = 60\,rad/s^2}$$

✓ $υ_A = υ_{cm} + ω_δ r$

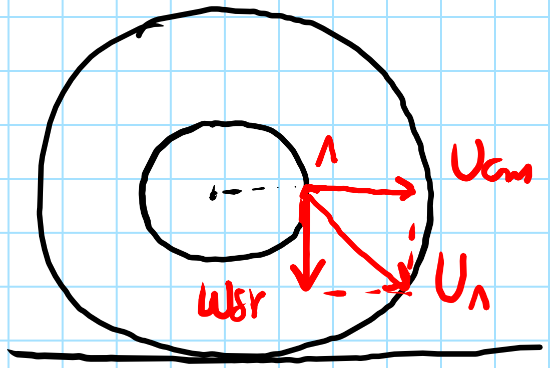
$$\overset{(1)}{=} υ_{cm} + \frac{υ_{cm}}{R} r \Rightarrow υ_A = \frac{3}{2} υ_{cm}$$

όμως $υ_A = υ \Rightarrow \frac{3}{2}υ_{cm} = υ \Rightarrow \frac{3}{2}\frac{dυ_{cm}}{dt} = \frac{dυ}{dt} \Rightarrow a_{cm} = \frac{2}{3}a \Rightarrow \underline{a_{cm} = 4\,m/s^2}$

Δ.3

$$\alpha_{cm} = \frac{d\upsilon_{cm}}{dt} \overset{(1)}{=} \frac{d\omega_s}{dt}\cdot R = \alpha_{\gamma\omega\nu}\, R \Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = 20\, rad/s^2$$

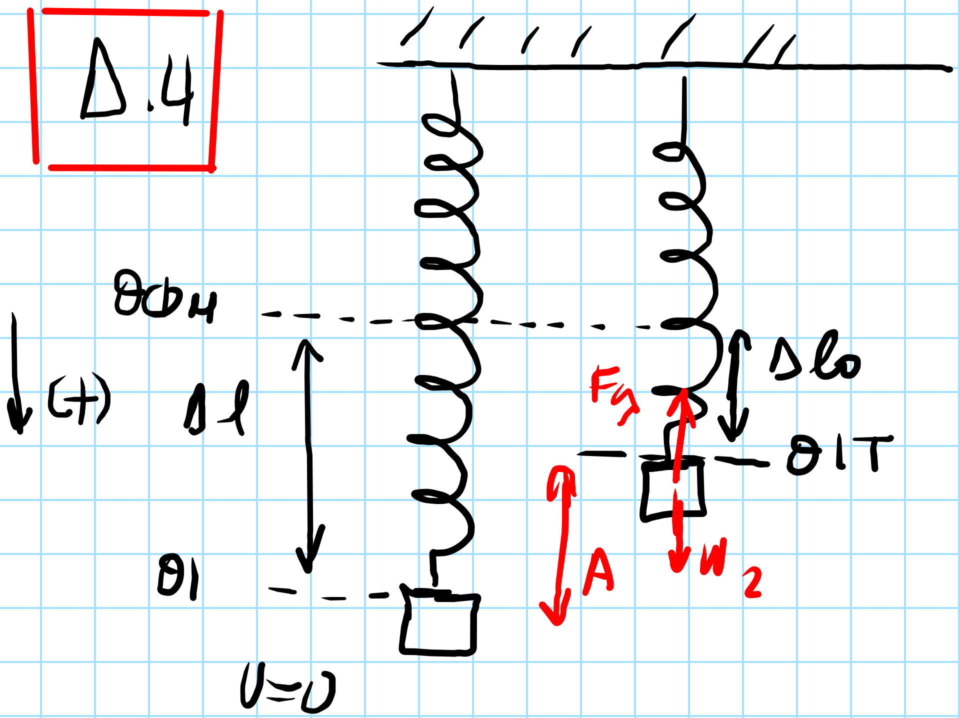
$$\theta = \frac{1}{2}\alpha_{\gamma\omega\nu}\, t_1^2 = \frac{1}{2}\, 20\cdot 1^2 \Rightarrow \theta = 10\, rad = N\, 2\pi \Rightarrow N = \frac{5}{\pi}\ \text{στροφ}$$



$$\upsilon_\Lambda = \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + (\omega_s r)^2} \overset{(1)}{=} \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + \frac{\upsilon_{cm}^2}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}\upsilon_{cm}$$

$$\upsilon_\Lambda = \frac{\sqrt{5}}{2}\alpha_{cm} t_1 \Rightarrow \upsilon_\Lambda = \frac{\sqrt{5}}{2}\, 4\cdot 1 \Rightarrow \underline{\upsilon_\Lambda = 2\sqrt{5}\ m/s}$$

Δ.4



στην ΘΙΤ: $\Sigma F = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = w_2 \Rightarrow k\Delta l_0 = m_2 g \Rightarrow \Delta l_0 = 0{,}1m$

η αρχική θέση είναι ακραία $\Rightarrow \Delta l - \Delta l_0 = A \Rightarrow \underline{A = 0{,}1m}$

την $t_0 = 0 \rightarrow x = +A = A\eta\mu(0+\varphi_0) \Rightarrow \eta\mu\varphi_0 = 1$

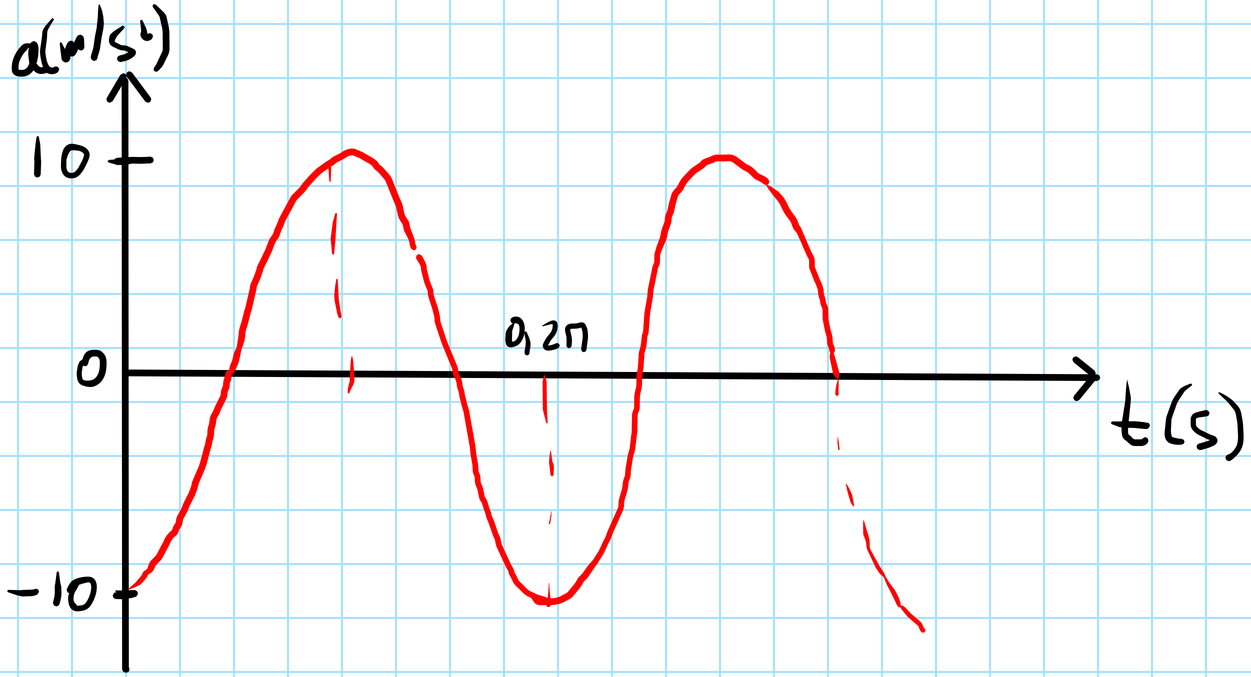
$0 \le \varphi_0 < 2\pi \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$

$$a = -\omega^2 x = -\omega^2 A\eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \quad , \quad D = k = m_2 \omega^2$$

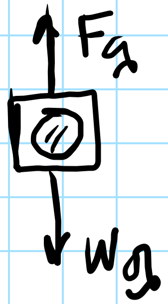
$$\Rightarrow \omega = 10 \text{ rad/s}$$

$$a = -10\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right) \quad (SI)$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{5} \text{ s}$$

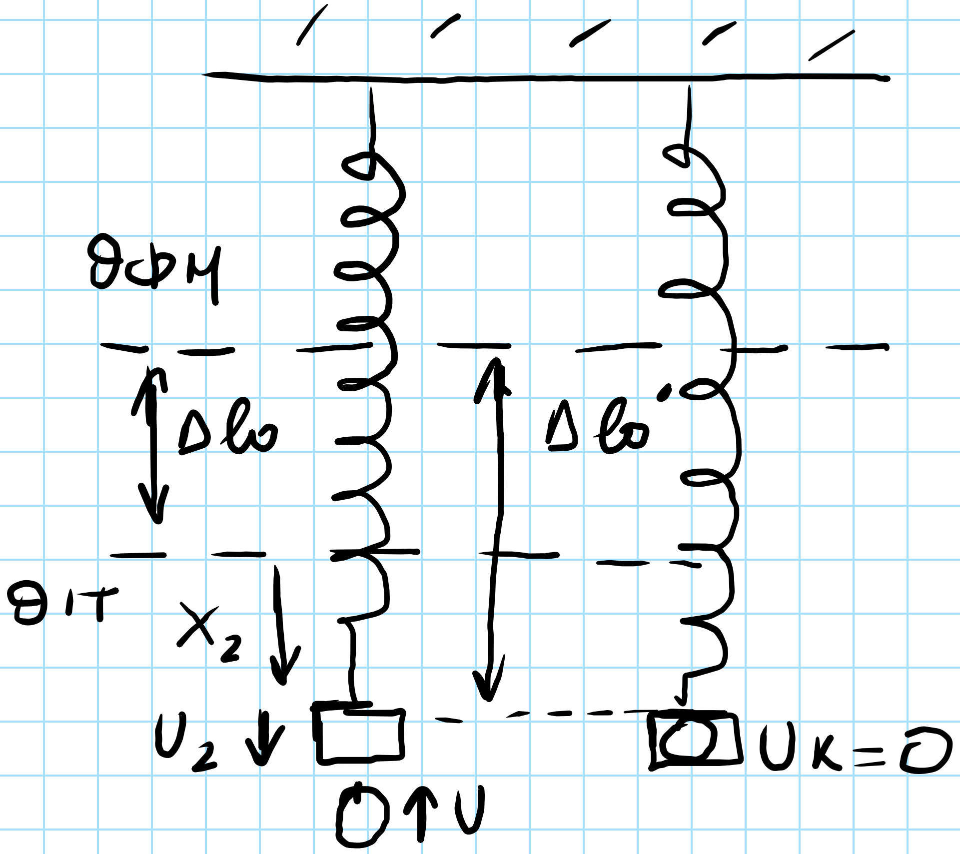


$\boxed{\Delta.5.}$ Για να ακινητοποιηθεί μόνιμα το συσσωμάτωμα μετά την κρούση, θα πρέπει στην θέση αυτή $\Sigma F = 0$ άρα είναι η νέα ΘΙΤ



$$\Sigma F = 0 \Rightarrow k\Delta l_0' = (m_2 + m_3)g$$

$$\Delta l_0' = 0,15 \text{ m}$$



Άρα η θέση που έγινε η κρούση είναι

η $x_2 = \Delta l_0' - \Delta l_0 = +0{,}05m$

από ΑΔΕΤ πριν την κρούση

$$E = K + U \Rightarrow \frac{1}{2}KA^2 = \frac{1}{2}m_2U_2^2 + \frac{1}{2}Kx_2^2$$

$$U_2 = \pm\omega\sqrt{A^2 - x_2^2} \Rightarrow U_2 = +0{,}5\sqrt{3}\, m/s$$

$\boxed{\Delta.6}$ ΑΔΟ για την κρούση

$$\vec{P}_{o\lambda}^{\pi\rho\iota\nu} = \vec{P}_{o\lambda}^{\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}} \Rightarrow$$

$$m_2U_2 - m_3U_3 = 0$$

$$m_2U_2 = m_3U \Rightarrow |U| = \sqrt{3}\, m/s$$

#perifysikhs