

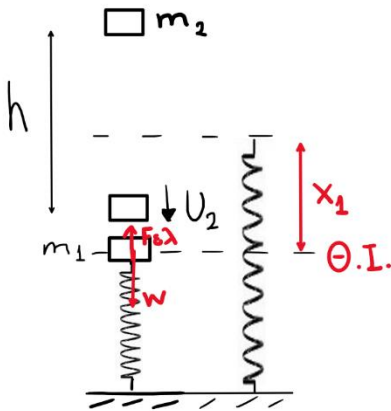
**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ**  
**ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**

**ΘΕΜΑ Α**

A1. δ, A2. β, A3. γ, A4. γ, A5. Λ, Λ, Σ, Λ, Σ

**ΘΕΜΑ Β**

**B1. α.1**



ΑΔΜΕ για το σώμα 2

$$mgh = \frac{1}{2}mu^2 \rightarrow U_2 = u = \sqrt{2gh} = \sqrt{2mg^2/k}$$

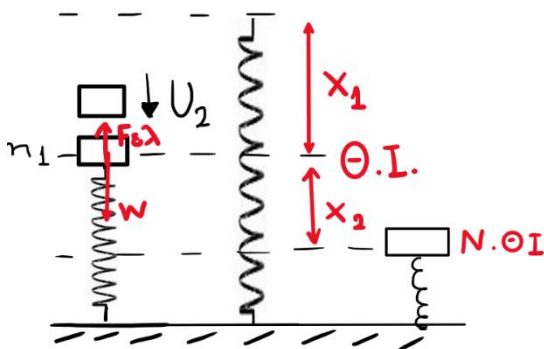
$m_1 = m_2$  ανταλλαγή ταχυτήτων  $U'_1 = U_2$

ΘΙ  $\Sigma F = 0 \rightarrow \chi_1 = mg/k$

ΑΔΕΤ:

$$\frac{1}{2}DA_1^2 = \frac{1}{2}m U_2^2 \rightarrow$$

$$A_1^2 = \frac{2m^2 g^2}{k^2}$$



ΑΔΟ :  $m_2 u_2 = m_\Sigma V$

NΘΙ  $\Sigma F = 0 \rightarrow \chi_2 = mg/k$

ΑΔΕΤ:

$$\frac{1}{2}DA_2^2 = \frac{1}{2}(2m) V^2 + \frac{1}{2}D\chi_2^2 \rightarrow$$

$$A_2^2 = \frac{2m^2 g^2}{k^2}$$

**B2. γ. i = E/2R**

2<sup>ος</sup> Kirchhoff:  $E - ir - iR - |E_{\text{αντ}}| = 0$  (1)

Για  $t=0 \rightarrow i=0$  και  $(\frac{di}{dt})_{\text{max}}$  άρα  $(\frac{di}{dt})_{\text{max}} = E/L$

Άρα  $\frac{di}{dt} = \frac{E}{4L}$  και  $E_{αντ} = E/4$ , από σχέση (1)  $i = E/2R$

### B3.

α. 
$$K_e^{max} = \frac{2h^2c}{\lambda(\lambda mc + 2h)}$$

από διατήρηση της ενέργειας  $K_e = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda'}$  (1)

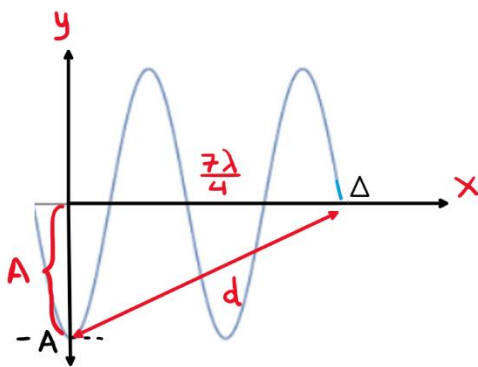
για να είναι μέγιστη η κινητική του  $e$  πρέπει το  $\lambda'$  να γίνει  $max$ . Άρα  $\varphi = 180^\circ$  και  $\lambda'_{max} = \lambda + \frac{2h}{mc}$  (2).

Αν αντικαταστήσουμε την (2) στην (1) προκύπτει  $K_e^{max} = \frac{2h^2c}{\lambda(\lambda mc + 2h)}$

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.

$3T + 3T/4 = 2T + t_\Delta$  άρα  $t_\Delta = 7T/4$ , ο χρόνος που το  $\Delta$  ξεκινά ταλάντωση άρα  $x_\Delta = 7\lambda/4$ .



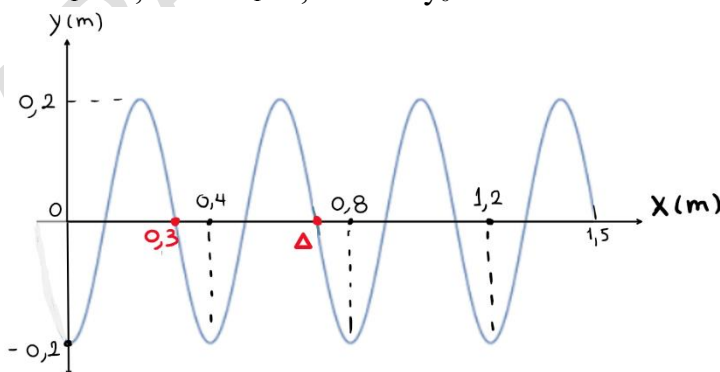
Το σημείο  $\Delta$  βρίσκεται στη  $\Theta I$  με μέγιστη ταχύτητα, άρα  $\omega A = U \rightarrow \omega = 2\pi \text{ rad/s}$ ,  $f = 1 \text{ Hz}$ ,  $T = 1 \text{ s}$ .

$$d^2 = A^2 + (7\lambda/4)^2 \rightarrow \lambda = 0,4 \text{ m}$$

$$y = A \eta \mu 2\pi(t - 2,5x) \text{ SI}$$

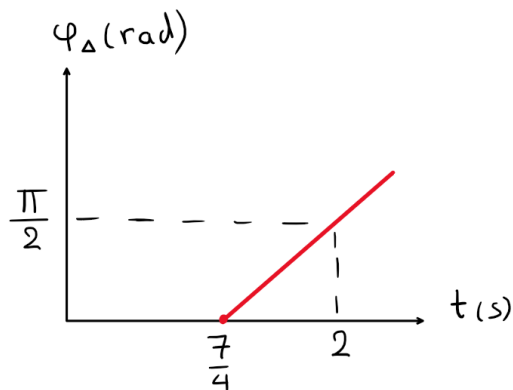
#### Γ2.

Για  $t_1 = 3,75 \text{ s} \rightarrow x_1 = 3,75\lambda$  και  $y_0 = -A$



Σε συμφωνία φάσης είναι τα σημεία  $\Delta X = \kappa\lambda$ .  $X_{\Delta} = 0,7\text{m}$  το  $\chi = 0,3\text{m}$  με μεγαλύτερη φάση, άρα πιο κοντά στην πηγή.

$$\varphi_{\Delta} = 2\pi t - (7/2)\pi$$



**Γ3.**

$$y = 0,4 \sin(5\pi\chi) \eta\mu(2\pi t) \text{ SI}$$

$y_{\kappa} = 0,4 \eta\mu(2\pi t) \text{ SI}$  και  $y_{\zeta} = -0,4 \eta\mu(2\pi t) \text{ SI}$ , άρα διαφορά φάσης  $\pi$ .

**Γ4.**

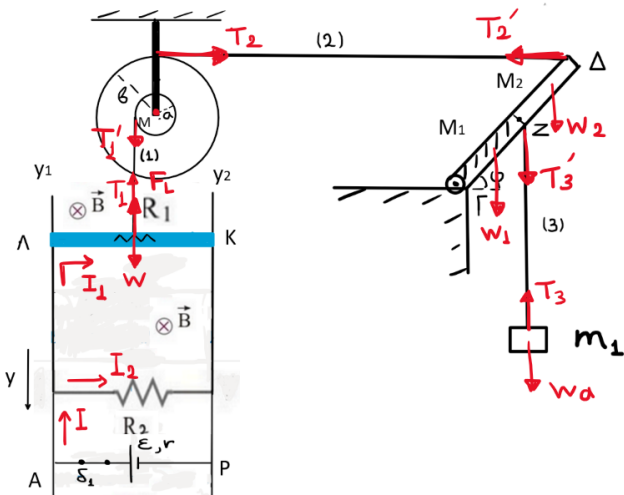
ΑΔΕΤ για το σημείο  $\chi = 0$

$$1/2 D A_0^2 = (1/2) m U_0^2 + (1/2) D y_0^2 \rightarrow y_0 = -(\sqrt{3}/2) A_0$$

$$\Delta\varphi_{0\kappa} = 0 \text{ άρα } y_{\kappa} = -\sqrt{3} A_{\kappa} / 2 = -0,2\sqrt{3} m$$

**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**



$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 1,5 \Omega$$

$$R_{0\lambda} = 2 \Omega \quad \kappa' I = \frac{\mathcal{E}}{R_{0\lambda}} = \frac{20}{3} \text{ A}$$

$$\circ v_1 = v_2 \Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow I_1 = 3 I_2$$

$$\kappa' I_1 + I_2 = I \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_1 = 5 \text{ A}$$

Για την ΚΛ  $\Sigma F = 0 \Rightarrow F_L + T_1 - W = 0 \Rightarrow \boxed{T_1 = 10 \text{ N}}$   $F_L = BI_1 l$

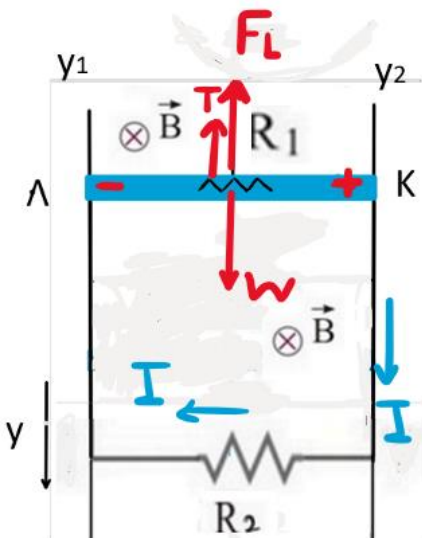
τροχαλία  $\rightarrow \Sigma \tau^{(M)} = 0 \Rightarrow T_2 \beta - T_1 \alpha \Rightarrow \boxed{T_2 = 5 \text{ N}}$

$m_1 : T_3 = W_\alpha$

Για την ΓΔ :  $\Sigma \tau^{(r)} = 0 \Rightarrow T_2 l \eta \varphi - w_1 \frac{l}{4} \sigma \omega \varphi - T_3 \frac{l}{2} \sigma \omega \varphi - w_2 \frac{3l}{4} \sigma \omega \varphi = 0$

$\Rightarrow T_3 = W_\alpha = 2 \text{ N} \Rightarrow \boxed{m_1 = 0,2 \text{ kg}}$

**Δ2.**



$$R_{0\lambda} = 8 \Omega$$

$$\mathcal{E} \pi = B v l$$

$$I \mathcal{E} \pi = \frac{B v l}{R_{0\lambda}}$$

$$F_L = B I l = \frac{B^2 v l^2}{R_{0\lambda}}$$

$$\Sigma F = m a \Rightarrow w - F_L - T = m a$$

$$20 - 15 - \frac{v}{2} = 2 a$$

$$5 - \frac{v}{2} = 2 a$$

$v_{op} \rightarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow v_{op} = 10 \text{ m/s}$   
επιβραδυνόμεν

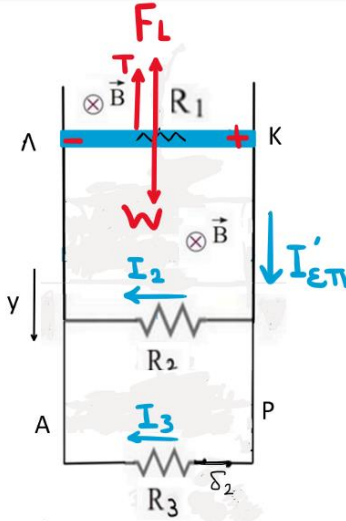
για  $v = v_{op}$

$$I = 2,5 \text{ A}$$

μετά την οριακή ταχύτητα το  $I = \text{σταθ}$ .

άρα  $\frac{di}{dt} = 0$

Δ3.



$$R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 2 \Omega, R'_{\text{ολ}} = 4 \Omega$$

$$\mathcal{E}'_{\text{επ}} = Blv$$

$$I'_{\text{επ}} = \frac{Blv}{R'_{\text{ολ}}}$$

$$F_L = BI'l = \frac{B^2 v l^2}{R'_{\text{ολ}}}$$

$$\sum F = ma \Rightarrow w - F_L - T = ma$$

$$5 - v = 2a$$

$$v_{\text{op}} \rightarrow \sum F = 0 \rightarrow v_{\text{op}} = 5 \text{ m/s}$$

$$\frac{dk}{dt} = \sum F \cdot v = ma \cdot v$$

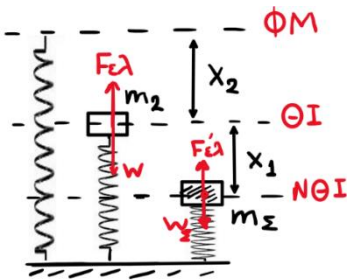
$$\frac{dk}{dt} = (5-v) \cdot v$$

$$-6 = 5v - v^2 \Rightarrow v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bullet \frac{dW_w}{dt} = -m \cdot g \cdot v = -2 \cdot 10 \cdot 6 = -120 \text{ W}$$

$$\bullet V_{\text{κλ}} = I'_{\text{επ}} \cdot R_{1,2} = \frac{v}{2} \cdot 2 = v = 6 \text{ V}$$

Δ4.



A. ΔΜΕ για  $m_1$

$$m_1 \cdot gh = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$$

$$v_1 = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

ΑΔΟ

$$m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v$$

$$v = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}$$

$$Q = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 - \frac{1}{2} m_2 v^2$$

$$Q = 0,1 \text{ J}$$

ΘΙ

$$\sum F = 0$$

$$x_2 = \frac{m_2 g}{k}$$

ΑΔΕΤ

$$\frac{1}{2} DA^2 = \frac{1}{2} D x_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2$$

$$A = 0,12 \text{ m}$$

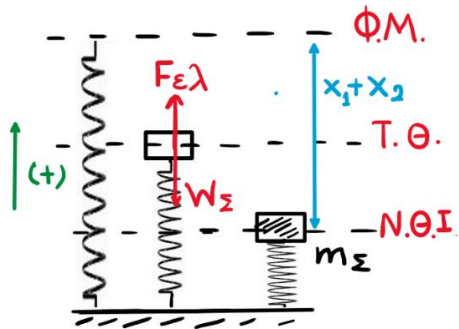
NΘΙ

$$\sum F = 0$$

$$x_1 = \frac{m_1 g}{k} = x_2$$

$$x_1 = x_2 = 0,08 \text{ m}$$

Δ5.



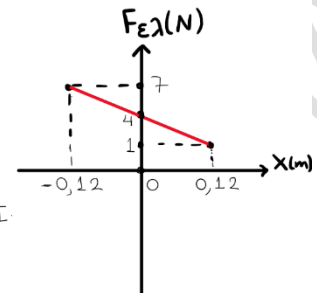
Τ.Θ.

$$\sum F = F_{\epsilon\lambda} - W_{\Sigma}$$

$$-D \cdot x = F_{\epsilon\lambda} - m_{\Sigma} \cdot g$$

$$F_{\epsilon\lambda} = 4 - 25x \text{ S.I.}$$

$$-0,12 \leq x \leq 0,12 \text{ (m)}$$



$$\bullet \frac{dV_{\epsilon\lambda}}{dt} = F_{\epsilon\lambda} \cdot v = k(x_1 + x_2) v_{\max} = k(x_1 + x_2) \omega A = \frac{12\sqrt{10}}{10} \text{ W}$$

Επιμέλεια: Ραγκούσης Λεωνίδα, Φυσικός