

ΘΕΜΑ 1^ο

$A_1 \rightarrow B$, $A_2 \rightarrow \delta$, $A_3 \rightarrow \beta$, $A_4 \rightarrow \alpha$
 $A_5 \rightarrow \Lambda, \Sigma, \Sigma, \Lambda, \Lambda.$

ΘΕΜΑ 2^ο

B1 Από την γραμμική παράσταση:

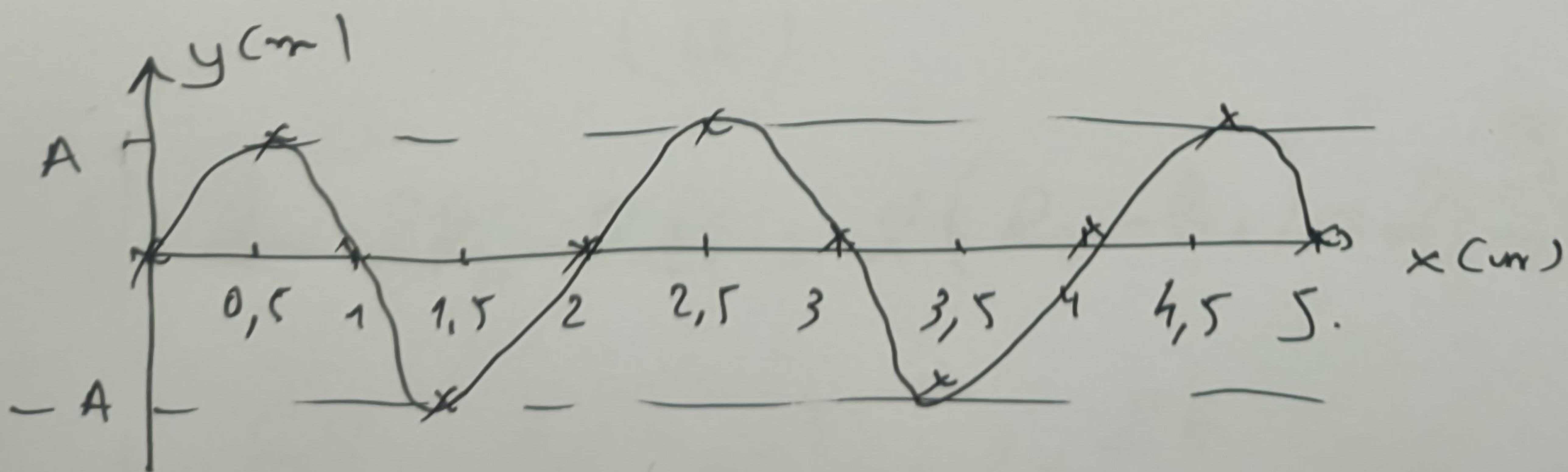
$$\underline{x=0, \varphi=4\pi} \quad \text{Αρα} \quad \varphi = 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Rightarrow 4\pi = 2\pi \frac{t}{T} \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow$$
$$\frac{2}{T} = 2 \Rightarrow \underline{T=1\text{sec}}, \quad \underline{f = \frac{1}{T} = 1\text{Hz}}$$

$$\underline{\varphi_0=0, x=4\text{m}} \quad \text{Αρα} \quad 0 = 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \Rightarrow \frac{x}{\lambda} = \frac{t}{T} \Rightarrow \frac{4}{\lambda} = 2 \Rightarrow$$

$$\underline{\lambda=2\text{m}} \quad v = \lambda \cdot f \Rightarrow \underline{v=2\text{m/s}}$$

Την $t=2,5\text{sec}$ το κύμα έχει φθάσει στον $x=v \cdot t=5\text{m}$.

Φτιάχνω το σχήμα



Παρατηρώ ότι το μήκος κύματος είναι 5

(i)

(B2) Γνωρίζουμε ότι $hf = K + \Phi$. Για την
 συχνότητα κατωφλίου ισχύει $K=0$. Άρα
 $hf_1 = \Phi$ (1)

Επίσης για $f_2 = 3f_1$ θα έχω $hf_2 = K_e + \Phi \Rightarrow$

$3hf_1 = K_e + hf_1 \Rightarrow K_e = 2hf_1$. Όπως αντιστοίχως

ορισμό της τάσης αποκοπής γνωρίζω ότι

$$eV_0 = K_e \rightarrow V_0 = \frac{K_e}{e} = \frac{2hf_1}{e}$$

(ii)

(α)

(B3) Στο σημείο αβρύνεται η $F_{ηγ}$ και η $F_{εο}$. και

θα πρέπει $\Sigma F = 0 \Rightarrow F_{ηγ} = F_{εο} \Rightarrow \epsilon q \gamma = q \gamma u B_1 \Rightarrow$


$$u = \frac{\epsilon}{B_1}$$

(ii)

(β) $H \quad d = 2R_2 - 2d_1 = 2(R_2 - R_1) = 2 \left(\frac{m_2 u}{q B_2} - \frac{m_1 u}{q B_2} \right)$

$$\Rightarrow d = \frac{2u}{q B_2} (m_2 - m_1) \Rightarrow d = \frac{2\epsilon}{q B_1 B_2} \Delta m \Rightarrow$$

$$\Delta m = \frac{d q B_1 B_2}{2\epsilon}$$

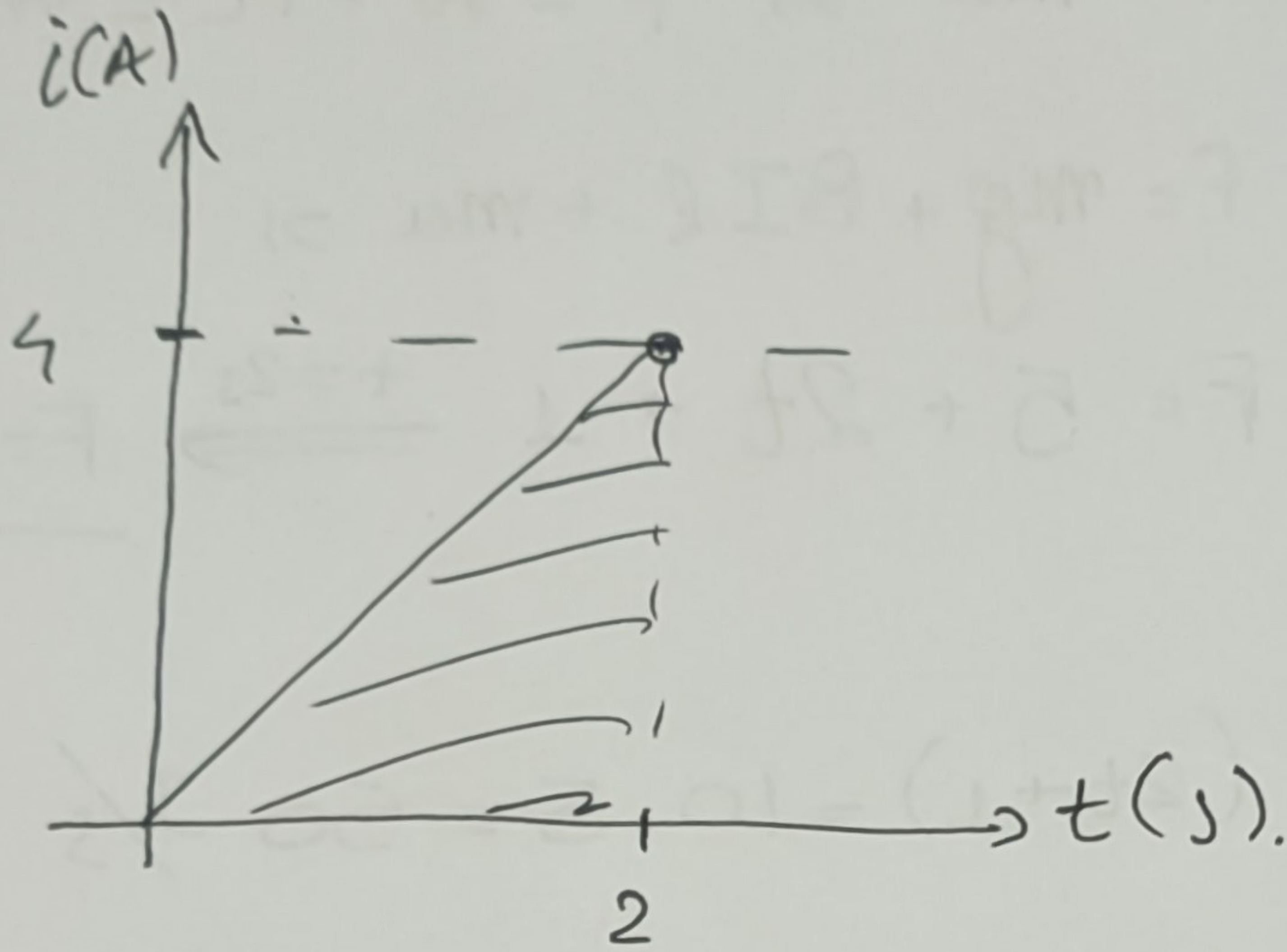
 (ii)

ΘΕΜΑ Γ

Α1

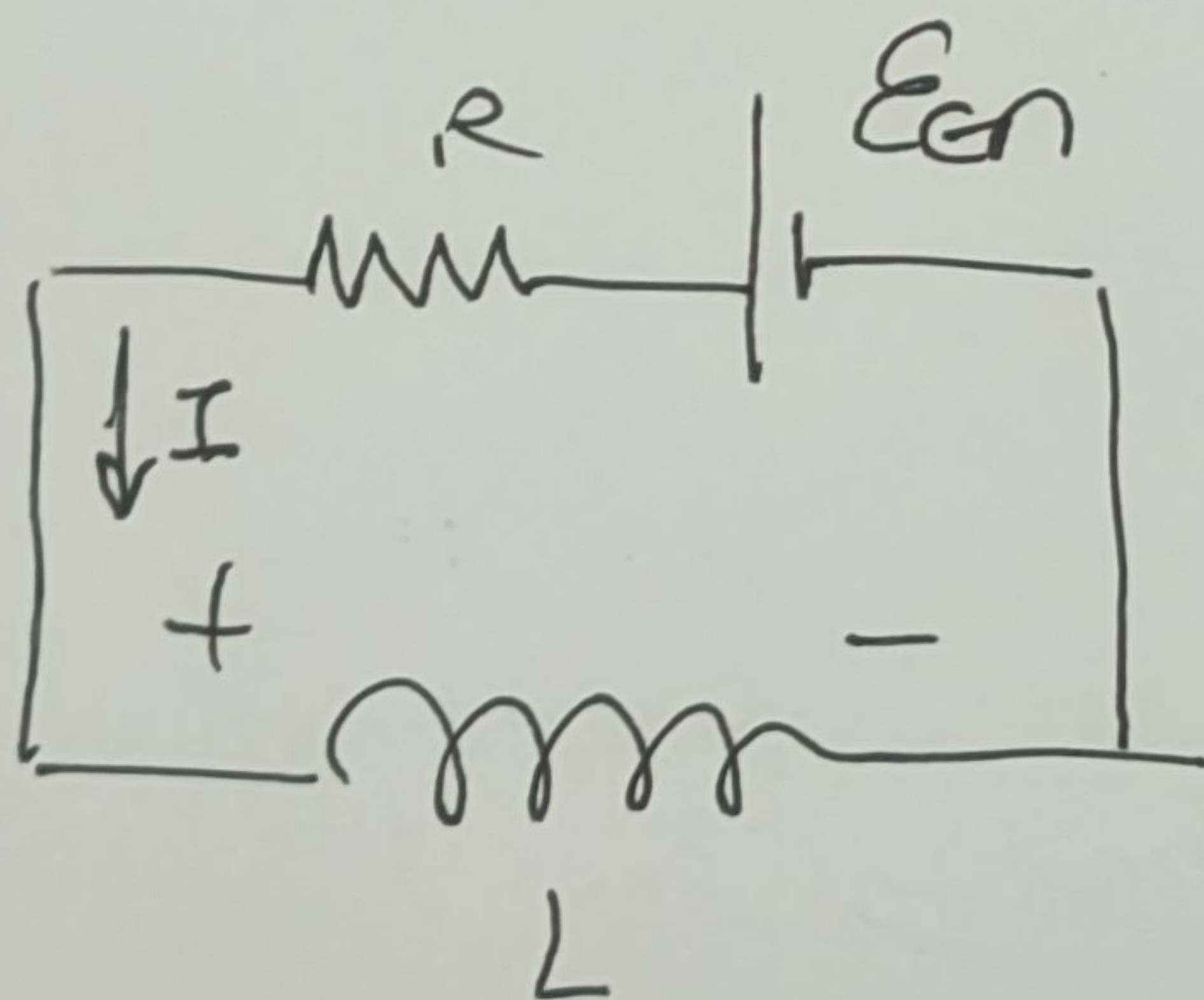
Η πραγματική παράθεση είναι ευθυσια να διέρχεται από την αρχή των αξόνων.

και η κλίση της είναι $\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{4-0}{2-0} = 2 \text{ A/s}$



Το φορτίο q από το εμπρόσθον $q = \frac{4 \cdot 2}{2} = 4 \text{ C}$.

Γ2.



Η πολικότητα φαίνεται στο σχήμα.

$$\text{Ενώ } |E_{ΑΥΤ}| = L \frac{\Delta I}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$|E_{ΑΥΤ}| = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ V}$$

Γ3.

Για το ρεύμα στο κύκλωμα έχουμε:

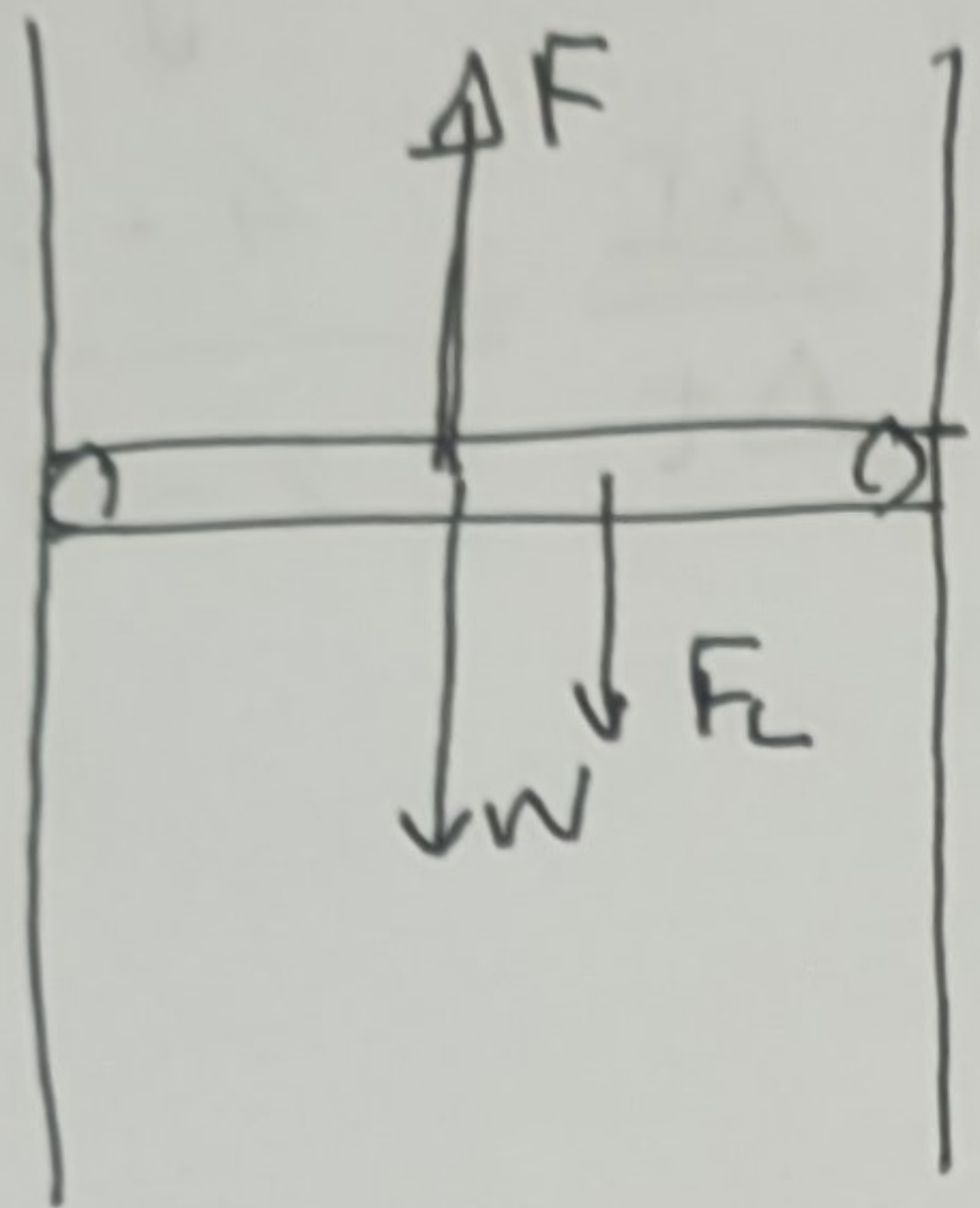
$$i = \frac{E_{em} - |E_{ΑΥΤ}|}{R_{ολ}} \Rightarrow i R_{ολ} = E_{em} - |E_{ΑΥΤ}| \Rightarrow$$

$$E_{em} = |E_{ΑΥΤ}| + i R_{ολ} \Rightarrow E_{em} = 1 + 2t \Rightarrow \text{Βολ} = 1 + 2t$$

$$\Rightarrow \boxed{u = 1 + 2t \text{ (SI)}}$$

14. Η κίνησή μου είναι ομαλά επιταχυνόμενη με

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \underline{\underline{a = 2 \text{ m/s}^2}} \quad \uparrow (+)$$



$$(a) \sum F = ma \Rightarrow F - W - F_L = ma \Rightarrow$$

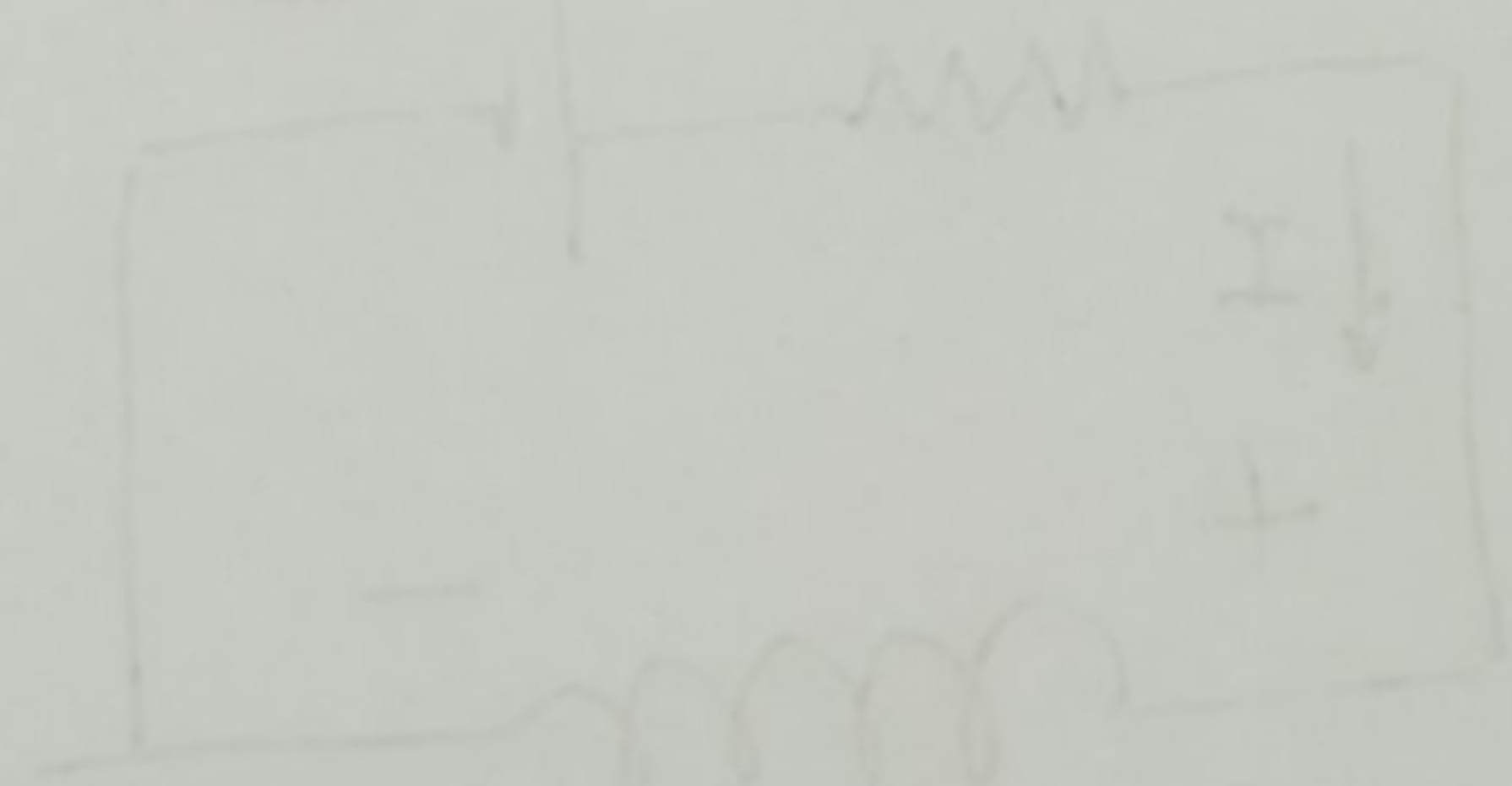
$$F = mg + BIl + ma \Rightarrow$$

$$F = 5 + 2t + 1 \xrightarrow{t=2s} \underline{\underline{F = 10 \text{ N}}}$$

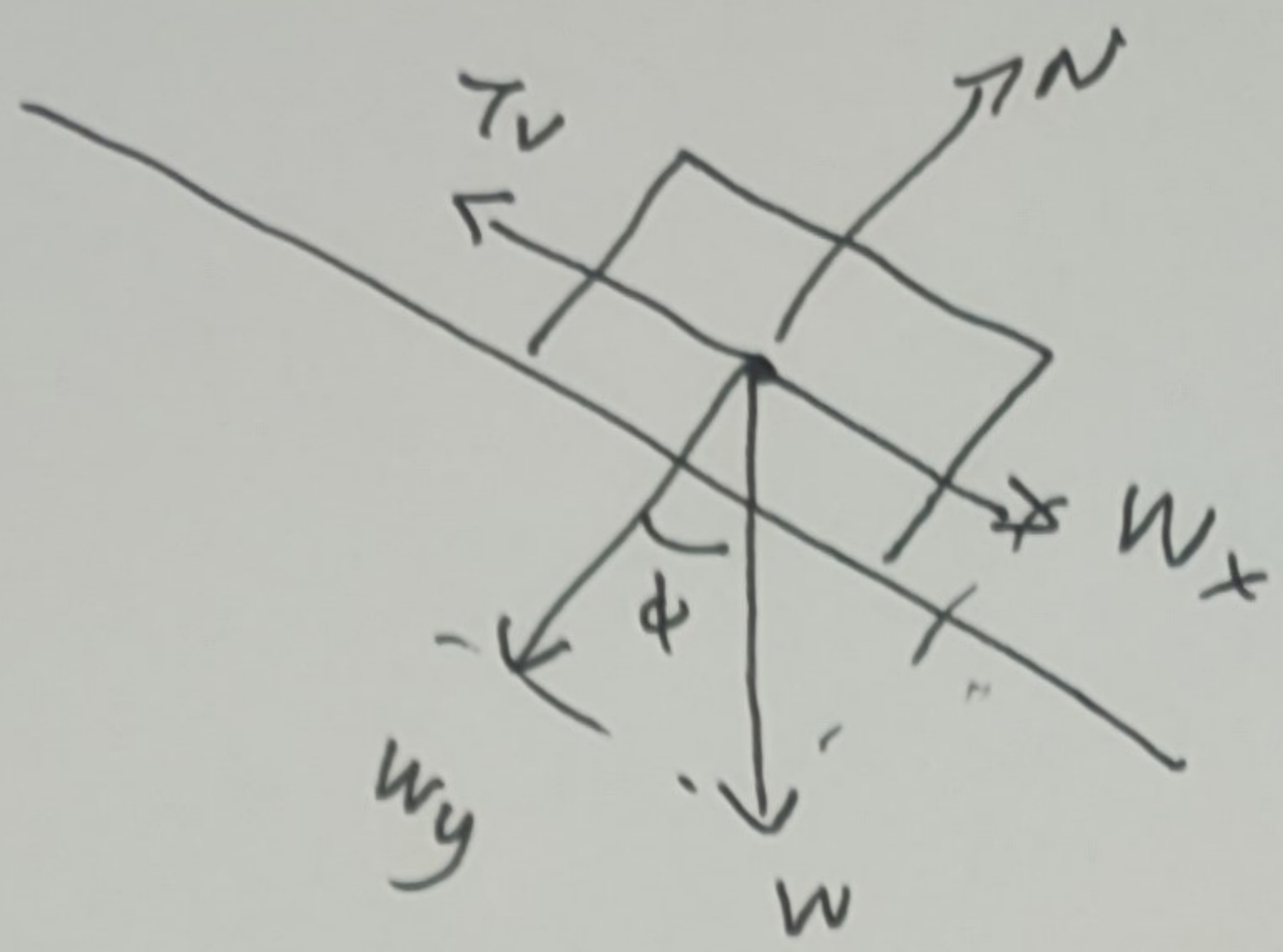
$$(b) P_F = F \cdot v \Rightarrow P_F = 10 \cdot (2t + 1) = 10 \cdot 5 = 50 \text{ J/s}$$

$$(c) P_{\text{πηγ}} = P_R + P_{\text{πηνίου}} \Rightarrow \mathcal{E} \cdot I = I^2 R + \frac{dU_B}{dt} \Rightarrow 5 \cdot 4 = 16 + \frac{dU_B}{dt}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{\frac{dU_B}{dt} = 20 - 16 = 4 \text{ J/s}}}$$



Δ4

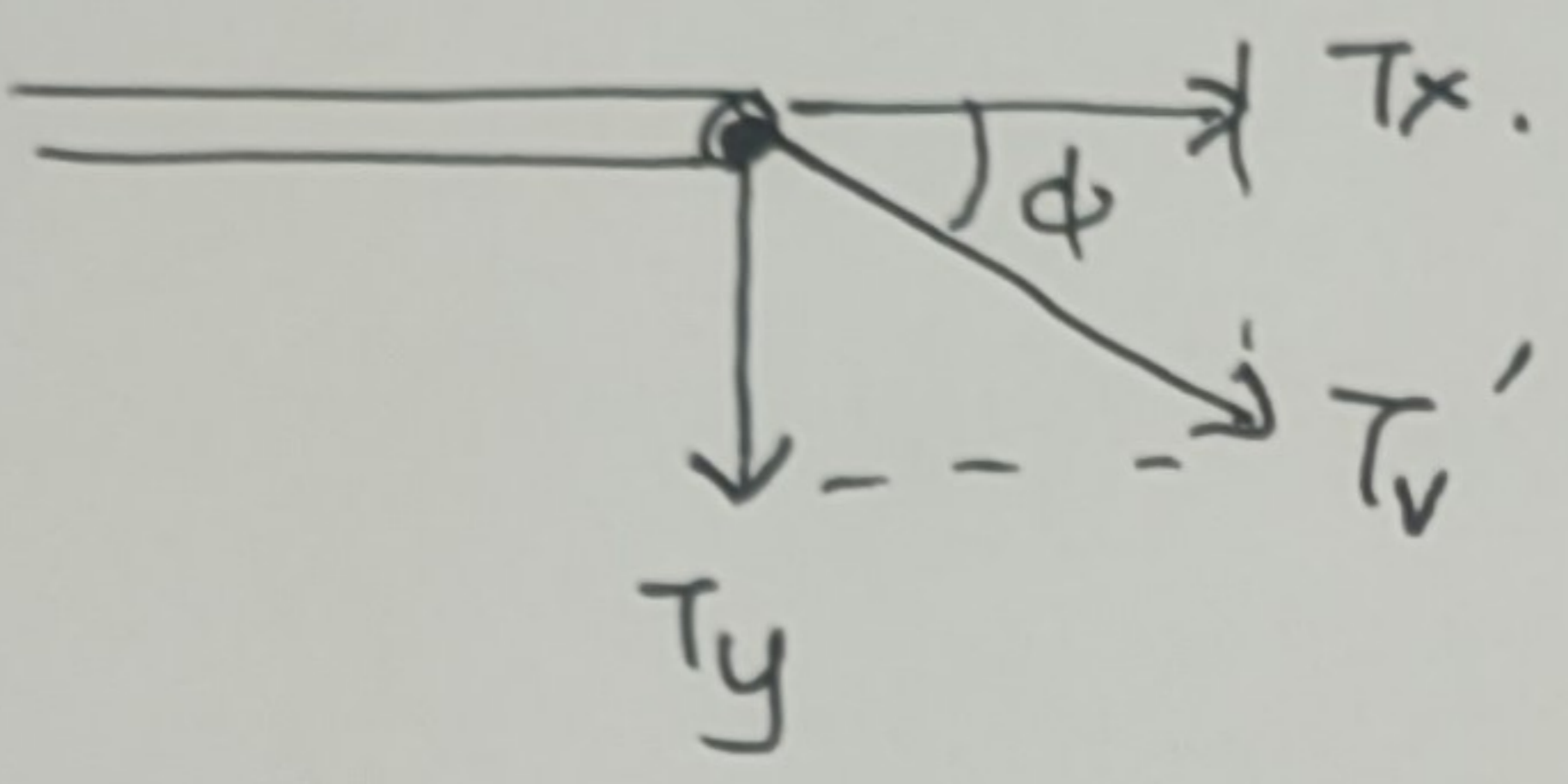


$$W_x = W \cdot \eta \mu \phi \text{ και}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow W_x = T_v \Rightarrow$$

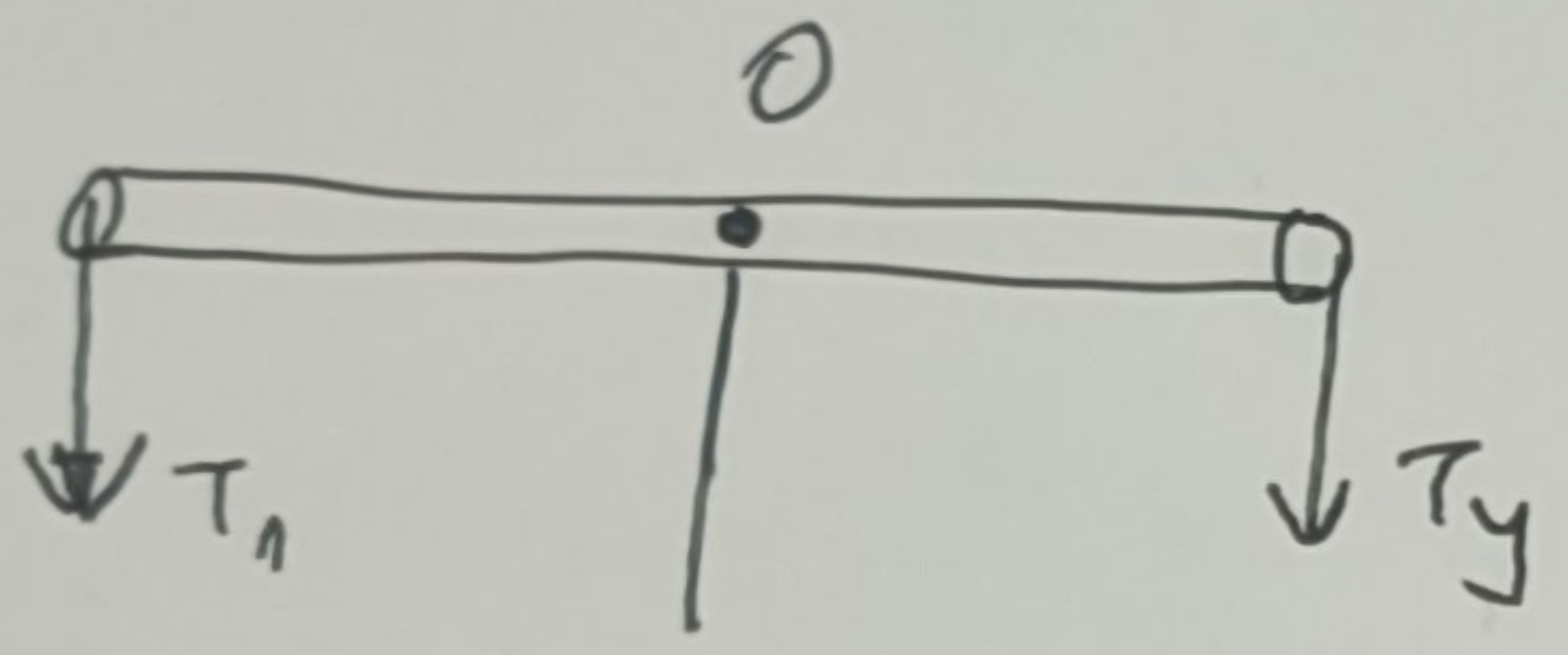
$$T_v = m g \eta \mu \phi = 30 \frac{3}{5} \Rightarrow$$

$$\underline{T_v = 18 \text{ N}}$$



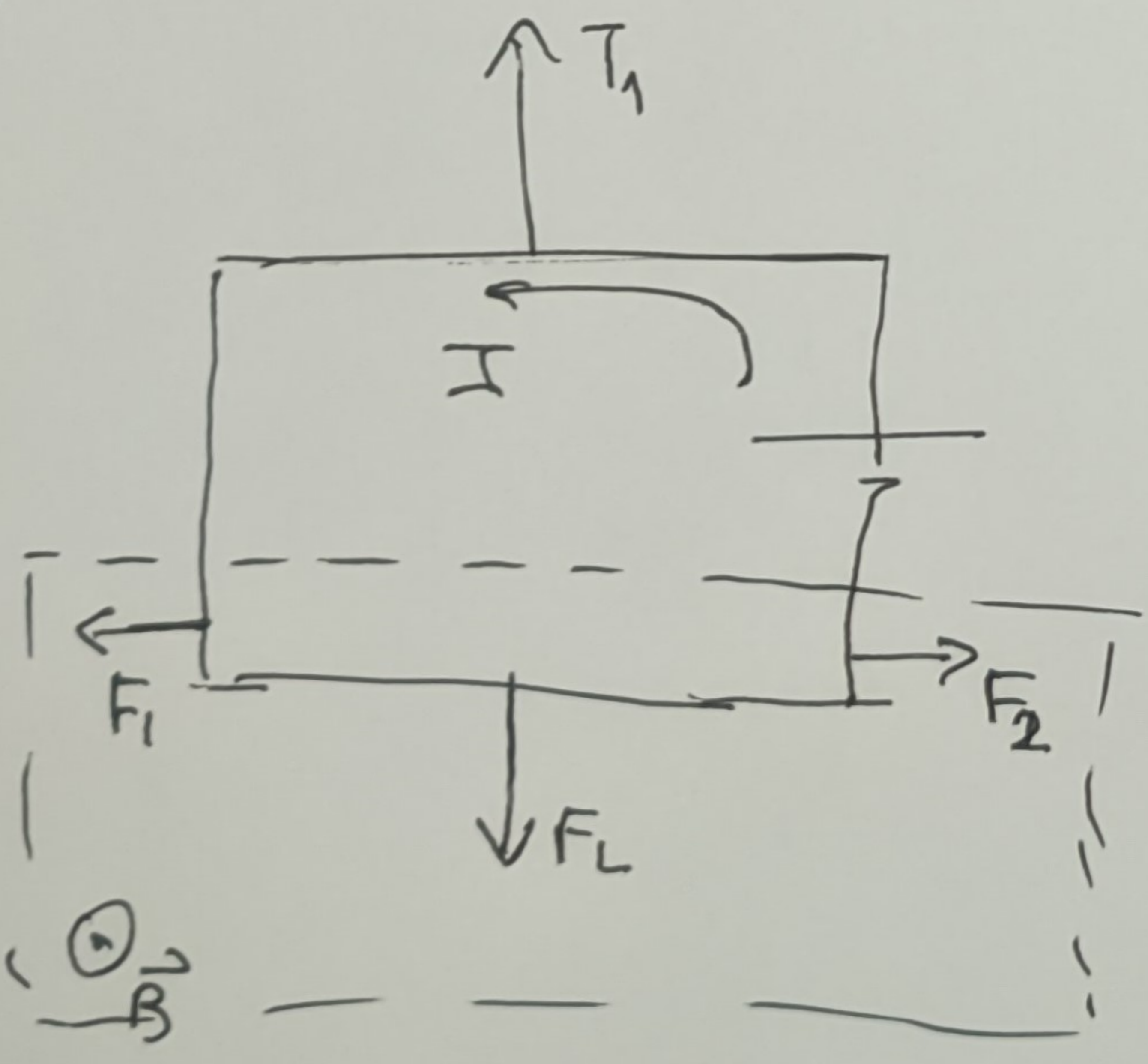
$$T_v' = T_v = 18 \text{ N.}$$

$$T_y = T_v' \eta \mu \phi = 18 \cdot \frac{3}{5} = 10,8 \text{ N.}$$



$$\sum \tau_0 = 0 \Rightarrow T_y \frac{l}{2} = T_1 \frac{l}{2} \Rightarrow T_1 = 10,8 \text{ N}$$

Δ2



$$\sum F_x = 0 \text{ γιατι } F_L = B I y$$

$$F_2 = B I y$$

$$\text{Αρα } \sum F = 0 \Rightarrow F_L = T_1 \Rightarrow$$

$$B \cdot I \cdot a = T_1 \Rightarrow$$

$$B \cdot \frac{\epsilon}{R_{\text{ολ}} \cdot l} \cdot Q = T_1 \Rightarrow B \cdot 15 \cdot 0,8 = 10,8$$

$$\Rightarrow B = \frac{108}{15 \cdot 8} \Rightarrow B = \underline{\underline{\frac{9}{10} \text{ T}}}$$

Δ3

Το σώμα 2 κεντρικά ΑΑΤ με $D=K$ άρα το $d=A$ (αδύναμει...)

$$v_2 = \omega \cdot A = \sqrt{\frac{K}{m_2}} A \Rightarrow v_2 = \frac{g}{10} \text{ m/s}$$

Το σώμα (1) κεντρικά επιταχυνόμενη κίνηση με:

$$\Sigma F_x = ma \Rightarrow m_1 g \eta \mu \phi = m_1 a \Rightarrow a = g \eta \mu \phi \Rightarrow \underline{\underline{a = 6 \text{ m/s}^2}}$$

Φτάνουν ταυτόχρονα στη ΘΙ, οπότε η ταχύτητα

$$\text{του σώματος (1) είναι } v_1 = a t = a \frac{T}{4} = 6 \cdot \frac{\pi}{20} = \frac{3\pi}{10} \text{ m/s}$$

Κρούση: ΑΔΟ $\vec{P}_{\text{αρχ}} = \vec{P}_{\text{τελ}} \Rightarrow m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_c$

$$\Rightarrow 3 \cdot \frac{3\pi}{10} - 1 \cdot \frac{g\pi}{10} = (m_1 + m_2) v_c \Rightarrow \underline{\underline{v_c = 0}}$$

Δ4

Στην αρχική θέση ισορροπίας έχω: $2F=0 \Rightarrow$

$$m_2 g \eta \mu \phi = k \cdot \Delta l_0 \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{m_2 g \eta \mu \phi}{k} \Rightarrow \Delta l_0 = 0,06 \text{ m}$$

Στη νέα θέση ισορροπίας, ομοίως $\Delta l_1 = \frac{(m_1 + m_2) g \eta \mu \phi}{k}$

$$\Rightarrow \Delta l_1 = 0,24 \text{ m}$$

$$\text{Άρα } A = \Delta l_1 - \Delta l_0 = 0,24 - 0,06 = 0,18 \text{ m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = 5 \text{ r/s} \quad \phi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ γιατί } \uparrow (+)$$

$$\text{Άρα } x = A \eta \mu(\omega t + \phi_0) \Rightarrow \boxed{x = 0,18 \eta \mu \left(5t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ (SI)}}$$

Δ5

$$\vec{\Sigma F} = \vec{F}_{\text{el}} + \vec{W}_x \Rightarrow \vec{F}_{\text{el}} = \vec{\Sigma F} - \vec{W}_x \Rightarrow$$

$$F_{\text{el}} = -Dx + m_{\text{el}} g \eta \mu \phi \Rightarrow$$

$$\underline{F_{\text{el}} = -100x + 24.}$$

$$\text{Para } x = +0,18 \Rightarrow F_{\text{el}} = -18 + 24 = +6 \text{ N}$$

$$\text{Para } x = -0,18 \Rightarrow F_{\text{el}} = +18 + 24 = +42 \text{ N}$$

