

Πέγνα 4° (Διάδρομος εκορείου).

$$m = 20 \text{ kg}$$

$$F = 100 \text{ N}$$

$$\varphi = 60^\circ \text{ πρὸ το οριζόντιο.}$$

$$t_1 = 4 \text{ sec} \quad v_1 = 2 \text{ m/s.}$$

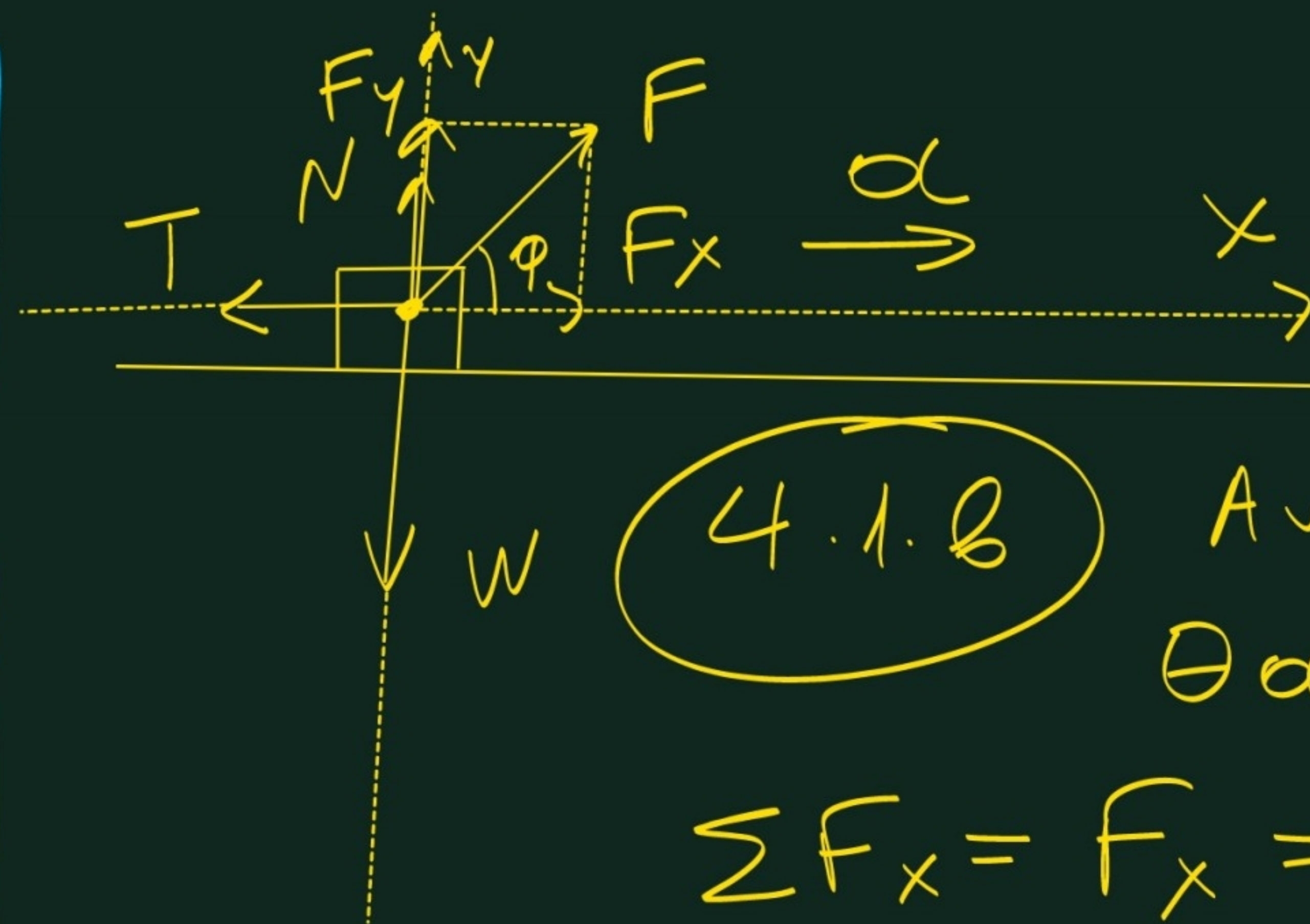
4.1.α

$$v = v_0 + at \Rightarrow$$

$$v_1 = 0 + a \cdot t_1 \Rightarrow$$

$$2 = a \cdot 4 \Rightarrow$$

$$a = 0,5 \text{ m/s}^2$$



4.1.β

Αν δεν υπάρχει τριβή
θα είχαμε:

$$\Sigma F_x = F_x \Rightarrow m a = F_x \Rightarrow$$

$$m \cdot a = F \cdot \cos \varphi \Rightarrow$$

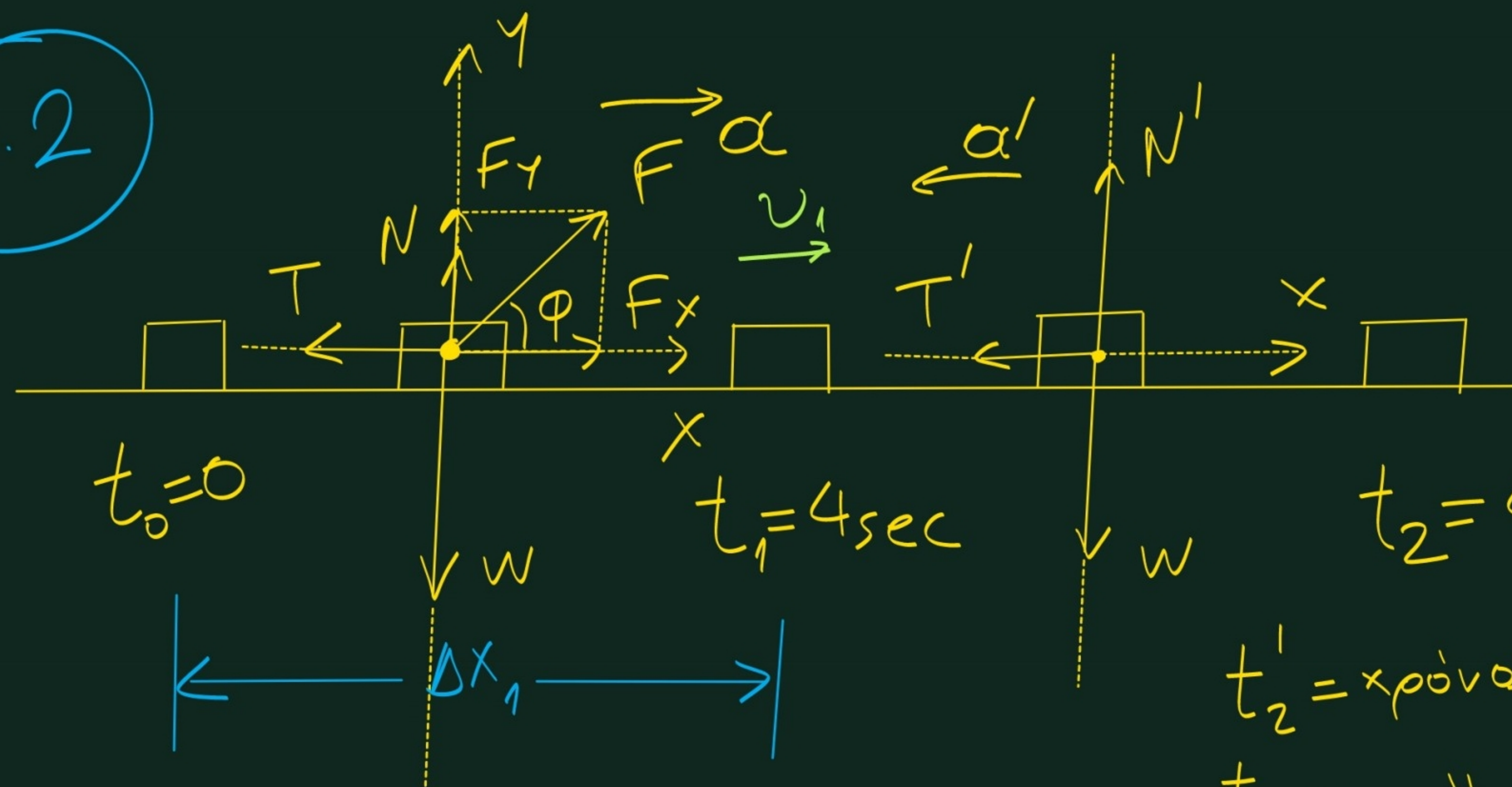
$$20 \cdot a = 100 \cdot \cos 60^\circ \Rightarrow$$

$$20 \cdot a = 100 \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{20a}{20} = \frac{50}{20} \Rightarrow a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

που δεν ισχύει,
άρα υπάρχει
τριβή.

4.2



$$N = 200 - 50\sqrt{3} \Rightarrow (\sqrt{3} \approx 1,7)$$

$$N = 200 - 50 \cdot 1,7 \Rightarrow N = 200 - 85 \Rightarrow$$

$$N = 115 \text{ N}$$

$$T = \mu N \Rightarrow 40 = \mu \cdot 115 \Rightarrow$$

$$\mu = \frac{40}{115} = \frac{8}{23}$$

$t'_2 = \text{χρόνος επιβράδυνσης}$
 $t_1 = \text{ " επιτάχυνσης}$

4.3.α $\Sigma F_x = m\alpha \Rightarrow F_x - T = m\alpha \Rightarrow$

$$F \cdot \sin \varphi - T = m\alpha \Rightarrow$$

$$100 \cdot \sin 60^\circ - T = 20 \cdot 0,5 \Rightarrow$$

$$100 \cdot \frac{1}{2} - T = 10 \Rightarrow 50 - T = 10 \Rightarrow T = 40 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F_y + N = W \Rightarrow$$

$$F \cdot \cos \varphi + N = mg \Rightarrow$$

$$100 \cdot \cos 60^\circ + N = 200 \Rightarrow$$

$$100 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + N = 200 \Rightarrow 50\sqrt{3} + N = 200 \Rightarrow$$

4.3.β) Πρέπει να βρούμε το W_F

$$W_F = W_{F_x} + \cancel{W_{F_y}^0} = F_x \cdot \Delta x_1 \Rightarrow$$

$$W_F = F \cdot \cos \theta \cdot \Delta x_1 \quad (\vec{F}_y \perp \Delta \vec{x})$$

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 16 \Rightarrow \Delta x_1 = 4 \text{ m}$$

$$\text{Άρα: } W_F = 100 \cdot \cos 60^\circ \cdot 4 \Rightarrow$$

$$W_F = 200 \text{ Joule}$$

$$\Delta x_{0,2} = 4 + \frac{23}{40} \text{ m}$$

4.4) Πρέπει να βρούμε την επιβράδυνση a' και το χρόνο επιβράδυνσης t_2' .

$$\Sigma F_x = m a' \Rightarrow T' = m a' \Rightarrow$$

$$\cancel{\gamma N'} = m a' \Rightarrow \cancel{\gamma \cancel{\gamma}} g = \cancel{\gamma} a' \Rightarrow$$

$$a' = \gamma g = \frac{8 \cdot 10}{23} = \frac{80}{23} \text{ m/s}^2$$

$$(\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N' = W = mg)$$

$$(v = v_0 - at) \Rightarrow 0 = v_1 - a' \cdot t_2' \Rightarrow 0 = 2 - \frac{80}{23} \cdot t_2' \Rightarrow$$

$$\frac{80 t_2'}{23} = 2 \Rightarrow t_2' = \frac{46}{80} = \frac{23}{40} \text{ sec}$$

$$\begin{aligned} \Delta x_2 &= v_1 t_2' - \frac{1}{2} a' t_2'^2 = 2 \cdot \frac{23}{40} - \frac{1}{2} \cdot \frac{80}{23} \left(\frac{23}{40} \right)^2 = \\ &= 2 \cdot \frac{23}{40} - \frac{1}{2} \cdot \frac{80}{23} \frac{23^2}{40 \cdot 40} = 2 \cdot \frac{23}{40} - \frac{23}{40} = \frac{23}{40} \text{ m} \end{aligned}$$

Θέμα 3^ο

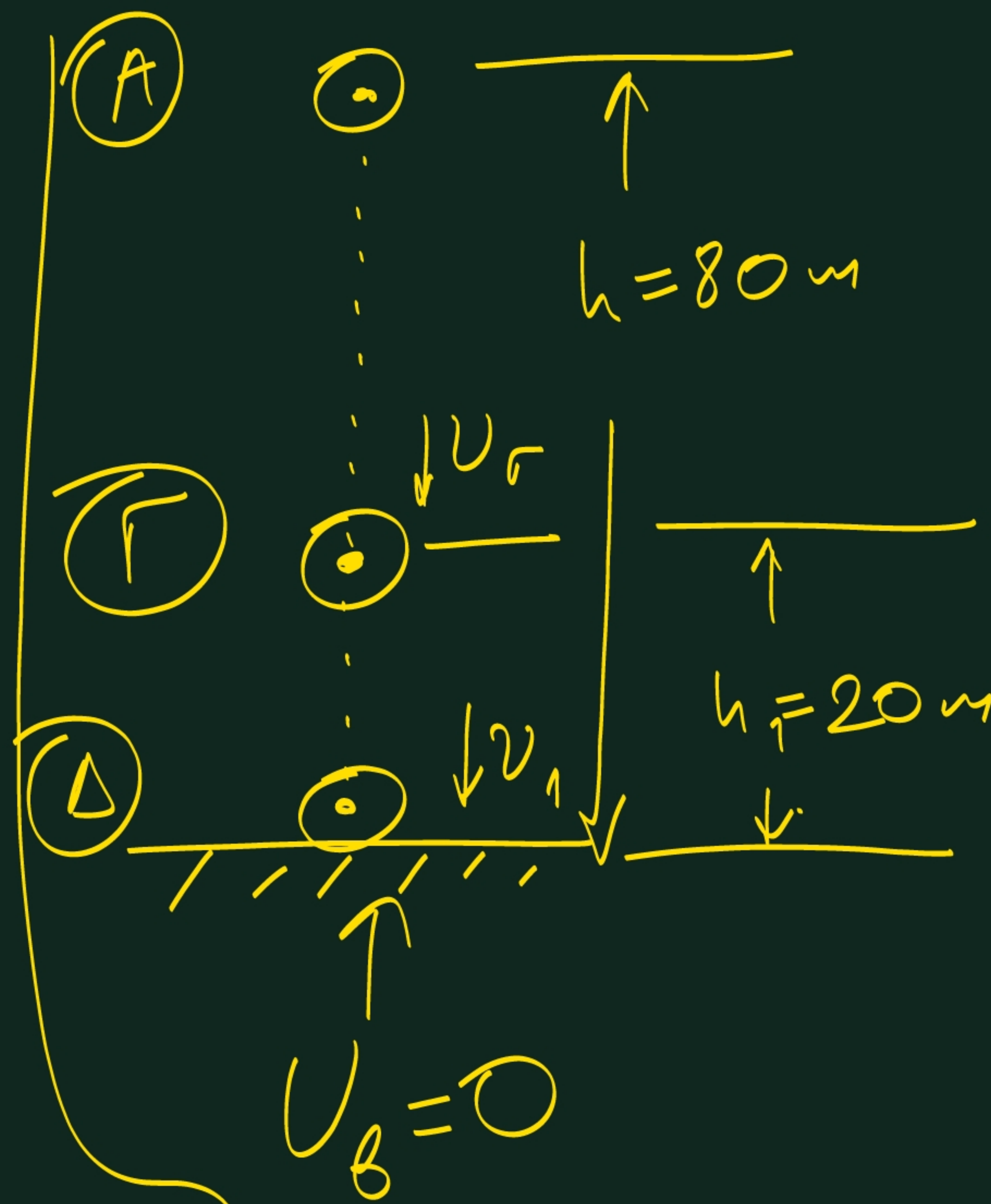
Ένα σώμα που βρίσκεται σε ύψος $h = 80\text{ m}$ από το έδαφος και πέφτει (ελ. πτώση).

α) Να βρεθεί ο χρόνος που χρειάζεται για να φτάσει στο έδαφος.

β) Να βρεθεί η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος.

γ) Να βρεθεί το έργο της δύναμης του βάρους στη διάρκεια του 2^{ου} δευτερολέπτου της πτώσης.

δ) Να βρεθεί η κινητική του ενέργεια και η ταχύτητά του σε ύψος $h_1 = 20\text{ m}$ από το έδαφος.



α) Οι εξισώσεις της ελ. πτώσης είναι:
 $y = \frac{1}{2}gt^2$ και $v = gt$

Έστω t_1 ο χρόνος πτώσης.

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow$$

$$80 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t_1^2 \Rightarrow$$

$$160 = 10t_1^2 \Rightarrow t_1^2 = 16 \Rightarrow$$

$$t_1 = 4\text{ sec}$$

β) Η ταχύτητα με την οποία φτάνει στο έδαφος είναι:

$$v_1 = gt_1 \Rightarrow v_1 = 10 \cdot 4 \Rightarrow v_1 = 40\text{ m/s.}$$

5) Εφαρμόσουμε την ΑΔΜΕ
Υεταξύ των θέσεων Α και Γ

$$E_{\text{μηχ}, A} = E_{\text{μηχ}, \Gamma} \Rightarrow$$

$$K_A + U_A = K_{\Gamma} + U_{\Gamma} \Rightarrow$$

$$0 + mgh = K_{\Gamma} + mgh_1 \Rightarrow$$

$$1 \cdot 10 \cdot 80 = K_{\Gamma} + 1 \cdot 10 \cdot 20 \Rightarrow$$

$$800 = K_{\Gamma} + 200 \Rightarrow$$

$$K_{\Gamma} = 600 \text{ Joule}$$

$$K_{\Gamma} = \frac{1}{2} m v_{\Gamma}^2 \Rightarrow$$

$$600 = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot v_{\Gamma}^2 \Rightarrow$$

$$1200 = v_{\Gamma}^2 \Rightarrow$$

$$v_{\Gamma} = \sqrt{1200} = \sqrt{400 \cdot 3} \Rightarrow$$

$$v_{\Gamma} = \sqrt{400} \cdot \sqrt{3} \Rightarrow$$

$$v_{\Gamma} = 20\sqrt{3} \text{ m/s.}$$