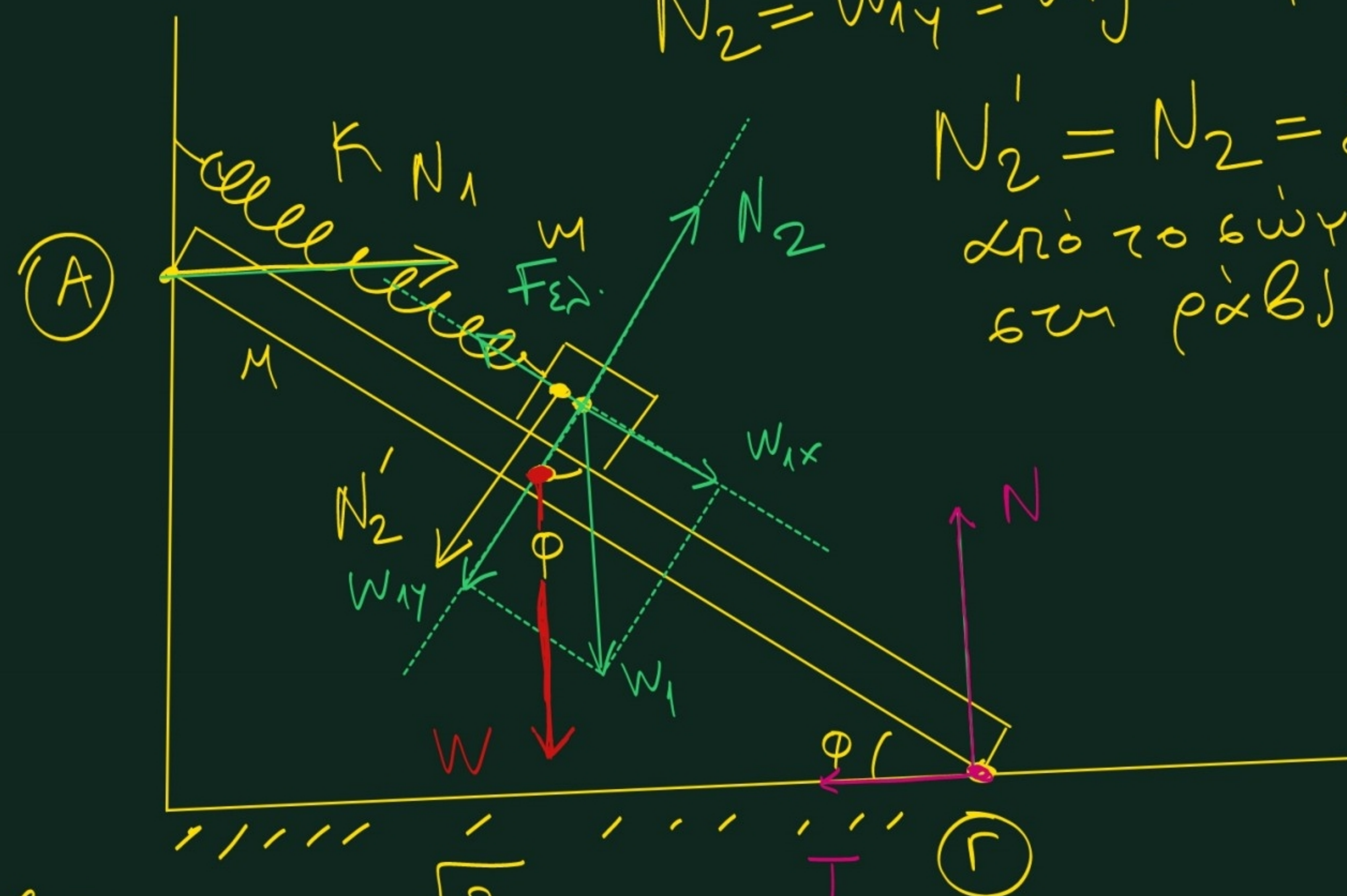


Ασκ. 4.161

N_2 = δύναμη από το ράβδο στο σώμα.
Το σώμα ισορροπεί.

$$N_2 = W_{1y} = mg \sin \varphi$$

$N_2' = N_2$ = δύναμη
από το σώμα
στο ράβδο.



$$l = 2\text{m}$$

$$M = 6\text{kg}$$

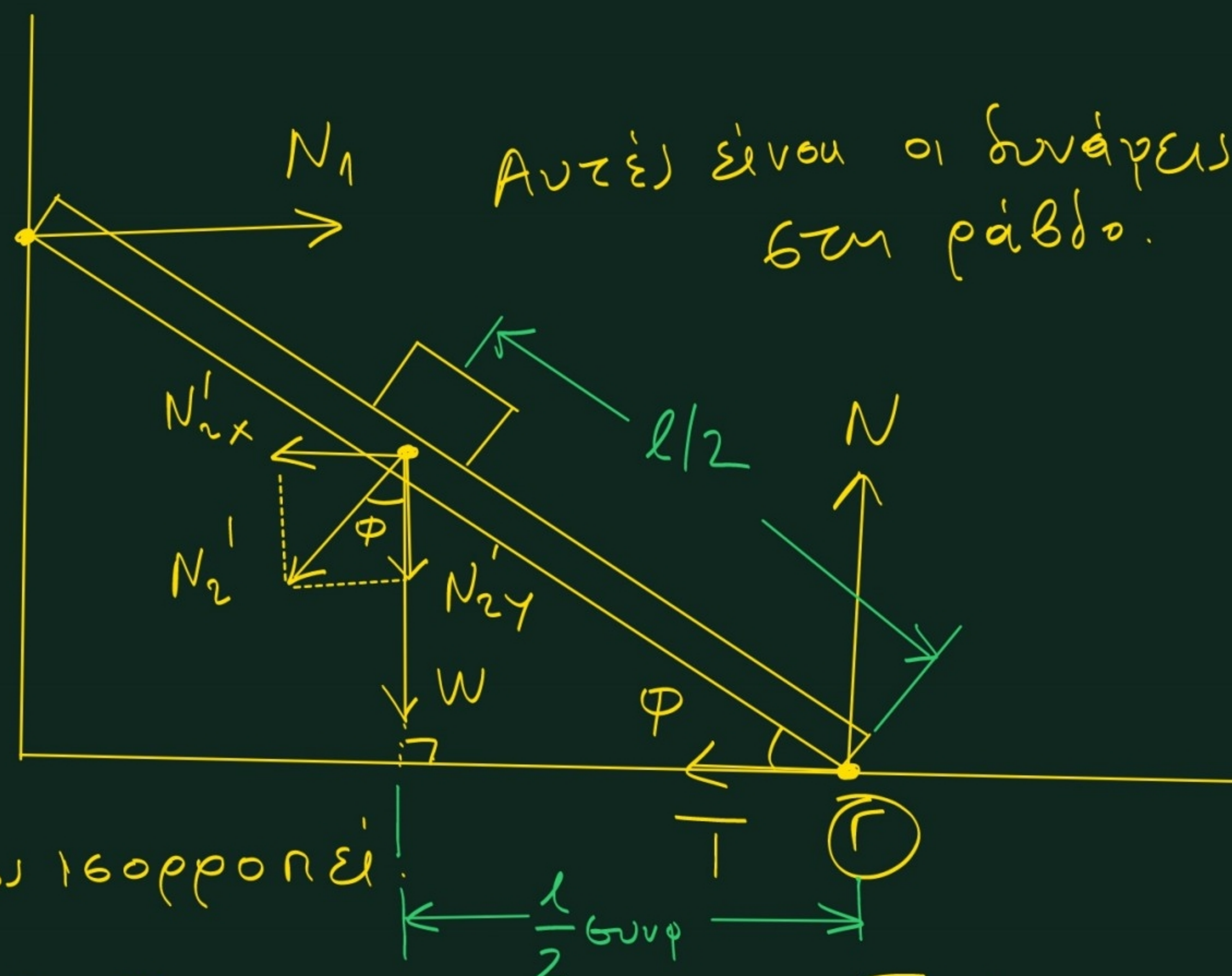
$$\sin \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\varphi = 30^\circ$$

$$m = 4\text{kg}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_1 = N_2' \sin \varphi + T$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N = W + N_2' \cos \varphi = Mg + N_2' \cos \varphi = 60 + 30 = 90\text{ N}$$



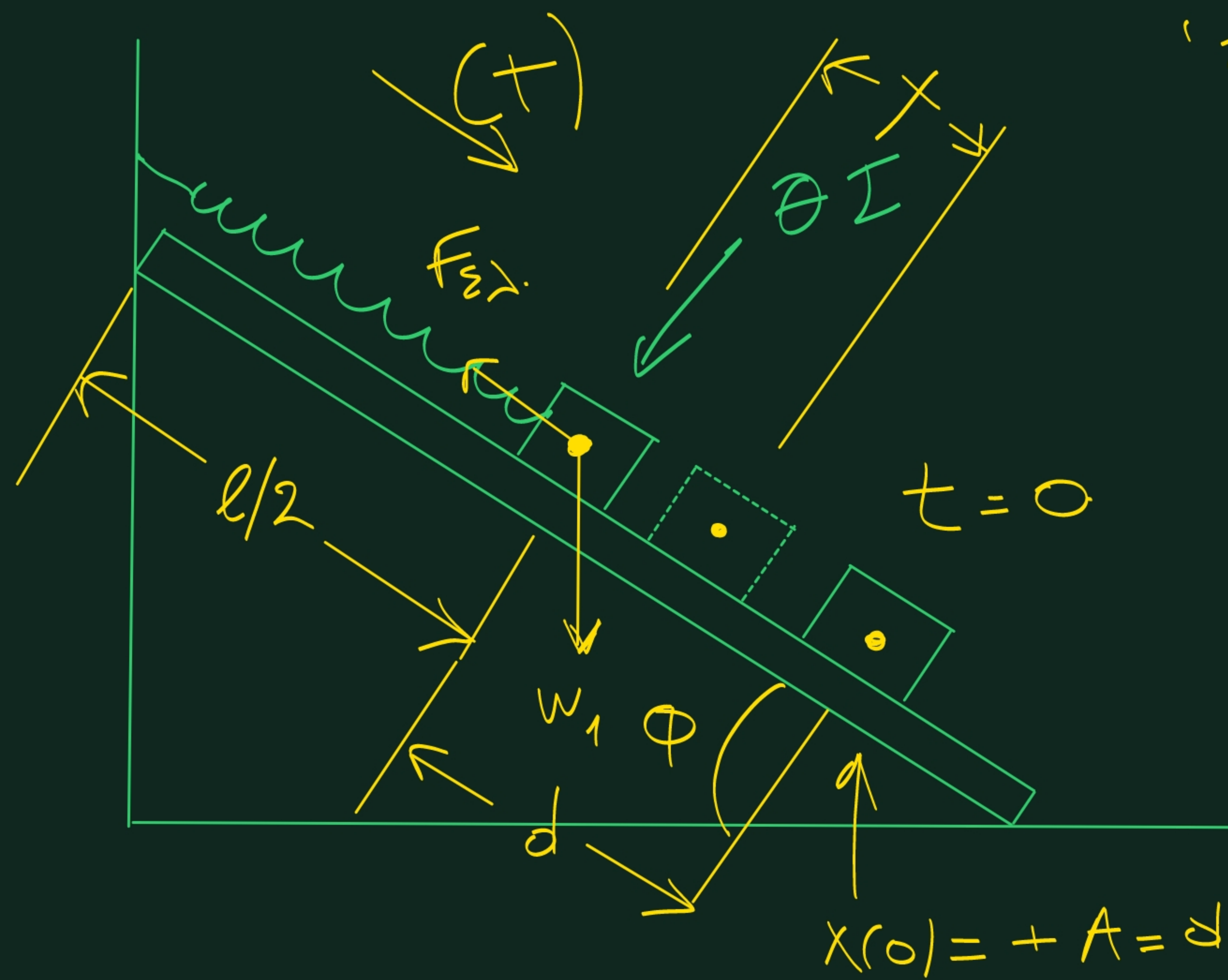
Αυτές είναι οι δυνάμεις
στο ράβδο.

α) Η ράβδος ισορροπεί.

$$N_2' = mg \sin \varphi$$

$$N_{2x}' = N_2' \sin \varphi = mg \sin \varphi \cdot \sin \varphi = 40 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} = 10\sqrt{3}\text{ N}$$

$$N_{2y}' = N_2' \cos \varphi = mg \cdot \sin^2 \varphi = 40 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 = 30\text{ N}$$



Αρα: $x(t) = 0,2 \cos(10t + \frac{\pi}{2})$ (S.I.)

ii) $\frac{\Delta K}{\Delta t} = ;$ $\dot{z} \propto v$ $\alpha = +10 \text{ m/s}^2$ για 1^η φορά.

$\alpha = -\omega^2 x$ Αρα $\alpha > 0 \Rightarrow x < 0$

Προσός μεταβολής κινητικής ενέργειας.

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{W_{\Sigma F}}{\Delta t} = \frac{\Sigma F \cdot \Delta x}{\Delta t} = \Sigma F \cdot \frac{\Delta x}{\Delta t} = \Sigma F \cdot v \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = m \alpha v$$

$$\alpha = -\omega^2 x \Rightarrow$$

$$10 = -100x \Rightarrow$$

$$x = -0,1 \text{ m}$$

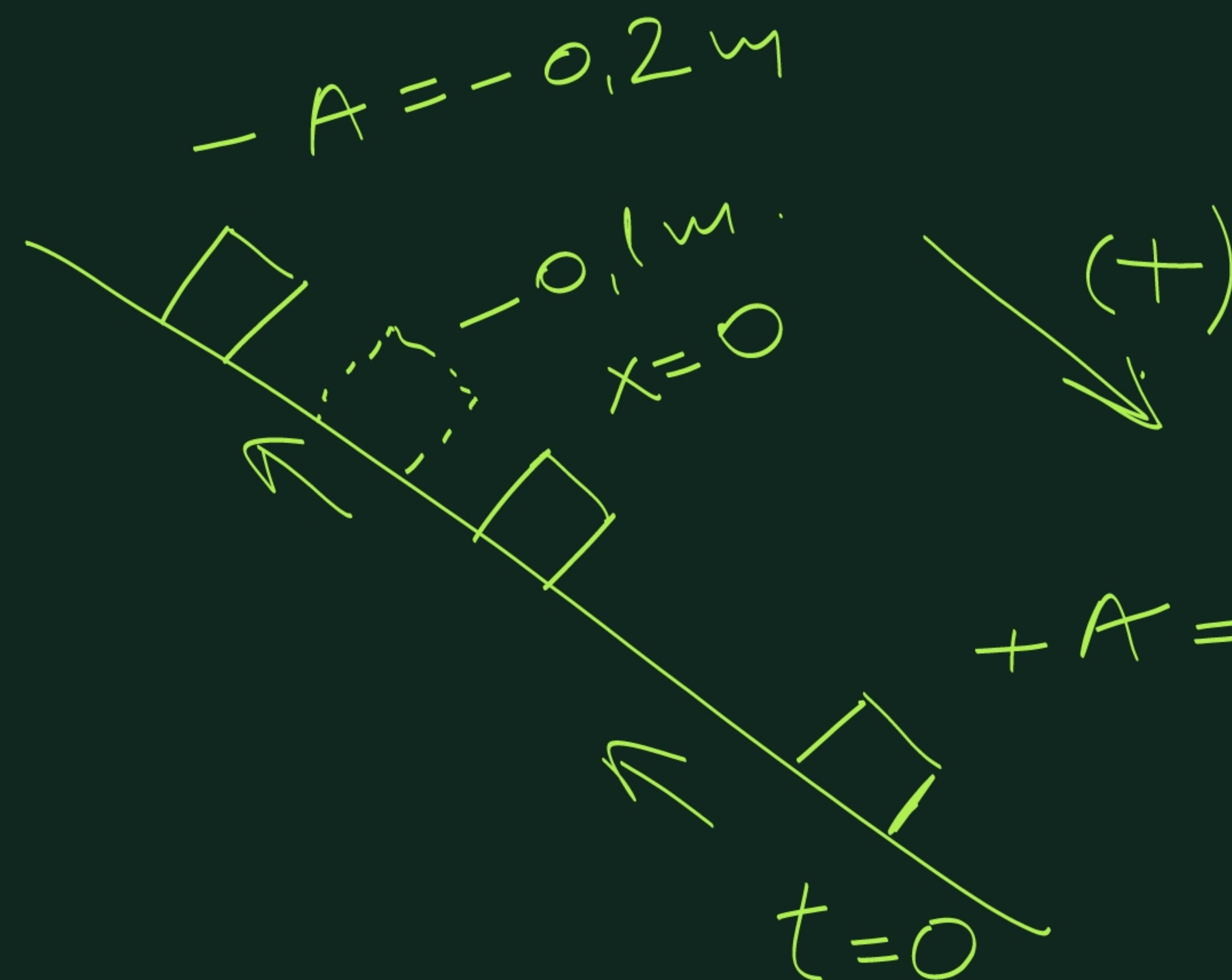
ΑΔΕ στα ταλαντώσεις:

$$\frac{1}{2} D A^2 = \frac{1}{2} D x^2 + \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow$$

$$m \omega^2 A^2 = m \omega^2 x^2 + m v^2 \Rightarrow$$

$$v^2 = \omega^2 (A^2 - x^2) \Rightarrow v^2 = 100 (0,04 - 0,01) \Rightarrow$$

$$v^2 = 3 \Rightarrow v = \pm \sqrt{3} \text{ m/s}$$

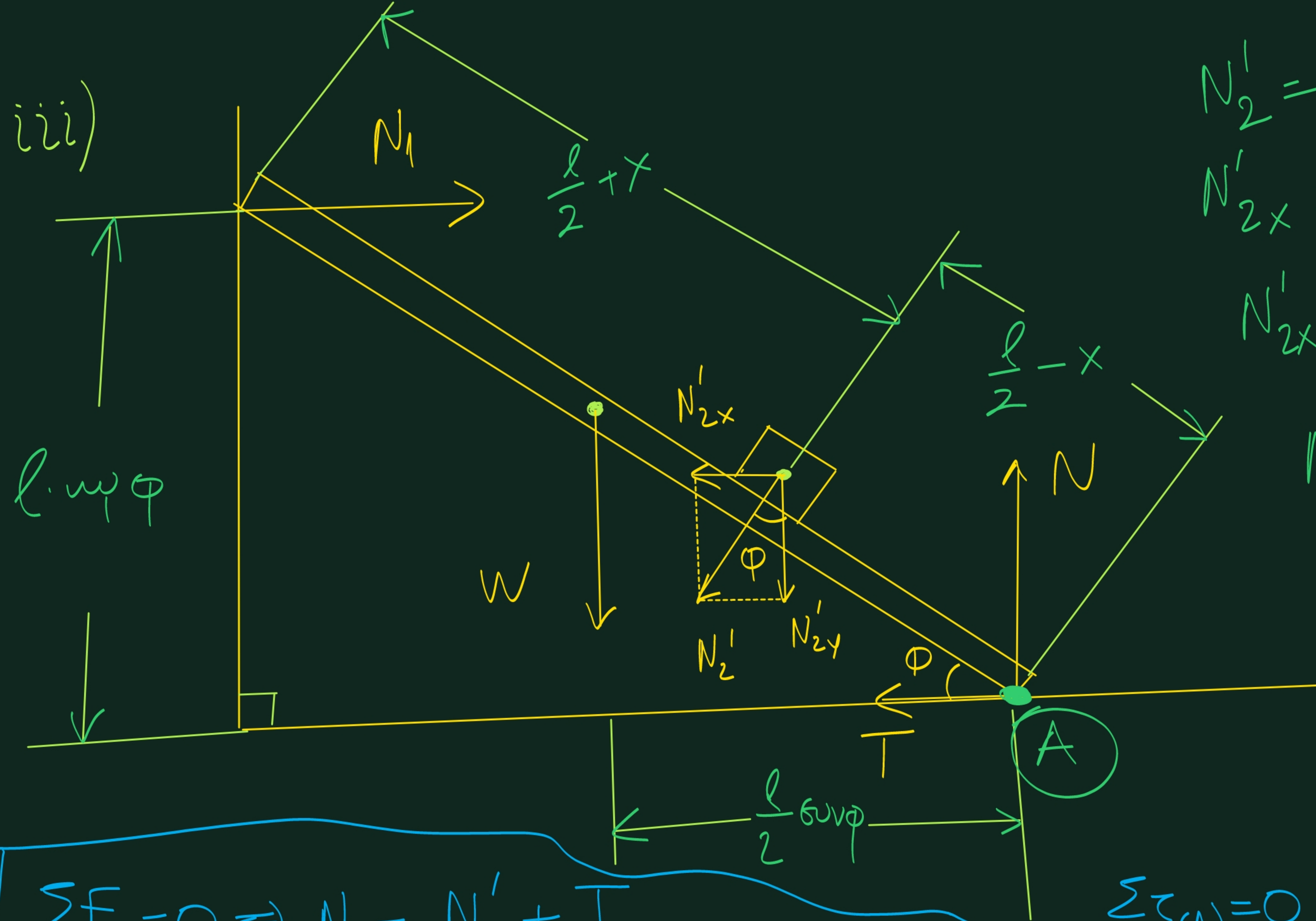


Το σώμα ξεκινά από την κάτω άκρη της θέσης, οπότε όταν φτάσει για 1^η φορά στη θέση -0.1m θα έχει αρνητική ταχύτητα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

$$+A = 0.2\text{m} \quad \text{Άρα: } v = -\sqrt{3}\text{ m/s}.$$

$$\text{και } \frac{\Delta K}{\Delta t} = m a v = 4 \cdot 10 \cdot (-\sqrt{3}) = -40\sqrt{3} \text{ J/s} = -40\sqrt{3} \text{ Watt}.$$

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} = m a v = -D x v$$



$$N_2' = W_{1y} = mg \sin \varphi.$$

$$N_{2x}' = N_2' \cdot \cos \varphi = mg \sin \varphi \cdot \cos \varphi =$$

$$N_{2x}' = 40 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} = 10\sqrt{3} \text{ N}$$

$$N_{2y}' = N_2' \cdot \sin \varphi = mg \sin^2 \varphi =$$

$$= 4 \cdot 10 \cdot \frac{3}{4} = 30 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow W + N_{2y}' = N \Rightarrow$$

$$Mg + N_{2y}' = N \Rightarrow N = 60 + 30 \Rightarrow$$

$$N = 90 \text{ N}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow N_1 = N_{2x}' + T$$

Την κάθετη δύναμη N_1 από τον αέριο τοίχο
θα τη βρούμε με ισορροπία ροπών.

$$T = N_1 - N_{2x}' = 50\sqrt{3} - 20\sqrt{3}x - 10\sqrt{3} =$$

$$T = 40\sqrt{3} - 20\sqrt{3}x \Rightarrow T = 20\sqrt{3}(2-x) \text{ (SI)}$$

$$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow \tau_{N_1(A)} + \tau_{W(A)} + \tau_{N_2'(A)} = 0$$

$$\Rightarrow -N_1 \cdot l \cos \varphi + W \cdot \frac{l}{2} \sin \varphi + N_2' \left(\frac{l}{2} - x \right) = 0 \Rightarrow$$

$$-N_1 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} + 60 \cdot 1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + 40 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot (1-x) = 0 \Rightarrow$$

$$-N_1 + 30\sqrt{3} + 20\sqrt{3}(1-x) = 0 \Rightarrow N_1 = 50\sqrt{3} - 20\sqrt{3}x \text{ (SI)}$$

