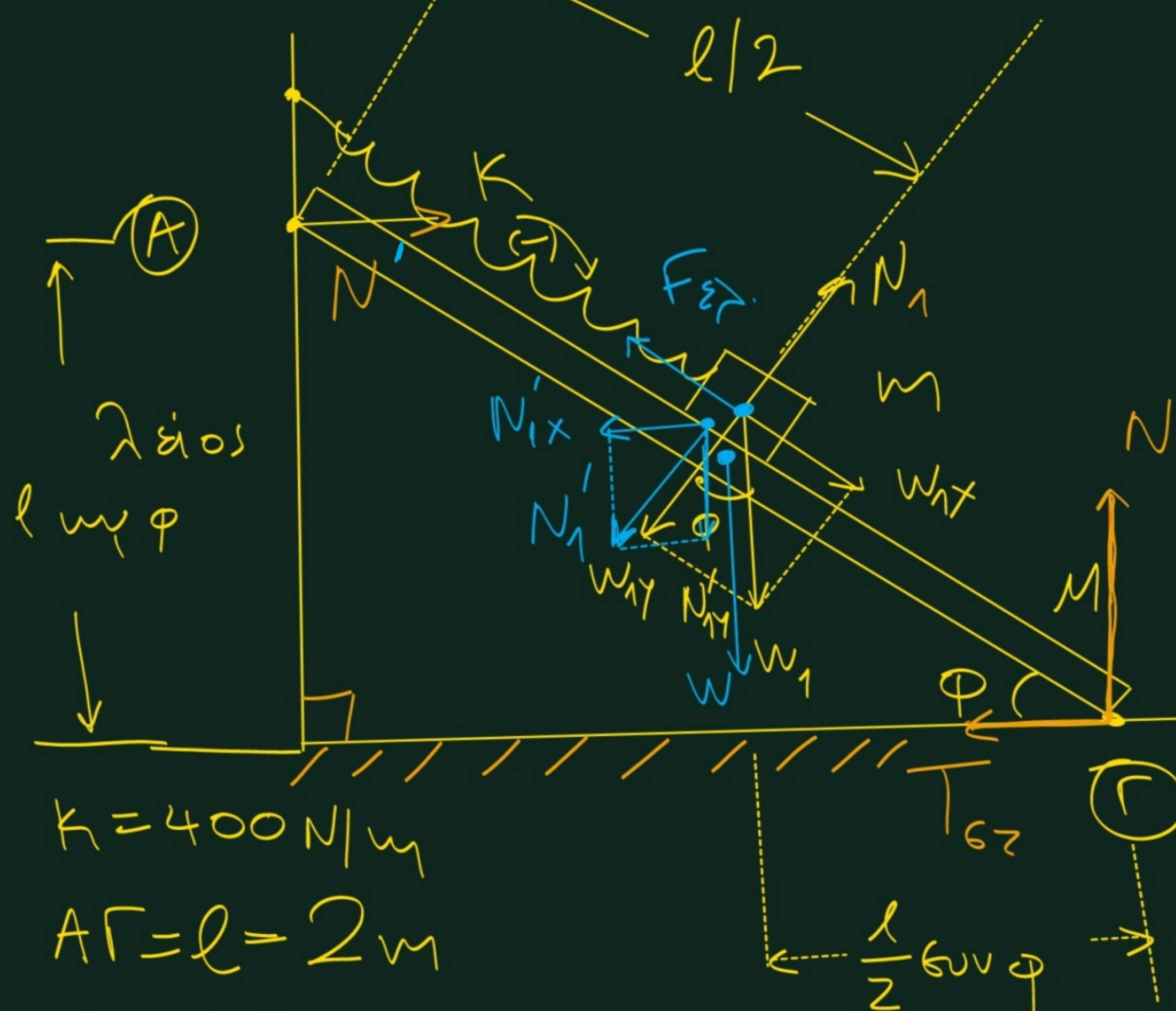


Αδ. 4.161



α) $N_1 =$ δύναμη από το πάβλο στο m
 $N_1' =$ " " το m στο πάβλο.

$W_1 = mg$ (βάρος σώματος μάζας m)

$W = Mg$ (βάρος πάβλου)

Για το m : $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_1 = W_1 = mg \sin \varphi$

$N_1' = N_1$ (3ος Νόμος Νεύτωνα)

$\sum \tau(r) = 0 \Rightarrow \tau_{N_1'}(r) + \tau_W(r) + \tau_{N_1'}(r) = 0$

$-N' \cdot l \cdot \sin \varphi + W \cdot \frac{l}{2} \cdot \sin \varphi + N_1' \cdot \frac{l}{2} = 0 \Rightarrow N' =$ δύναμη από τον υαζωφόρο τοίχο στο πάβλο.

$$N' \sin \varphi = \frac{Mg}{2} \sin \varphi + mg \sin \varphi \cdot \frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$2N' \sin \varphi = (M+m)g \sin \varphi \Rightarrow$$

$$2N' \cdot \frac{1}{2} = 10 \cdot 10 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow N' = 50\sqrt{3} \text{ N}$$

Για το πάβλο: $\sum F_x = 0 \Rightarrow N' - N_1' - T_{στ} = 0 \Rightarrow$

$N' - N_1' \sin \varphi - T_{στ} = 0 \Rightarrow N' - mg \sin \varphi \cdot \sin \varphi - T_{στ} = 0 \Rightarrow$

$$50\sqrt{3} - 40 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{1}{2} - T_{στ} = 0 \Rightarrow 50\sqrt{3} - 10\sqrt{3} - T_{στ} = 0 \Rightarrow T_{στ} = 40\sqrt{3} \text{ N}$$

$$k = 400 \text{ N/m}$$

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

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

$$\varphi = 30^\circ \quad \nu_{15} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

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

Για να ελέγξουμε αν η ράβδος ολισθαίνει στο (Γ), πρέπει να βρούμε και την κάθετη δύναμη N .

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N = W + N'_1 \gamma \Rightarrow$$

$$N = Mg + N'_1 \cdot \sin \varphi \Rightarrow$$

$$N = Mg + mg \sin^2 \varphi \Rightarrow$$

$$N = 60 + 40 \cdot \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \Rightarrow$$

$$N = 60 + 40 \cdot \frac{3}{4} \Rightarrow$$

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

$$T_{\text{στ}, \text{max}} = \mu_s \cdot N = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 90 \Rightarrow T_{\text{στ}, \text{max}} = 45\sqrt{3} \text{ N}$$

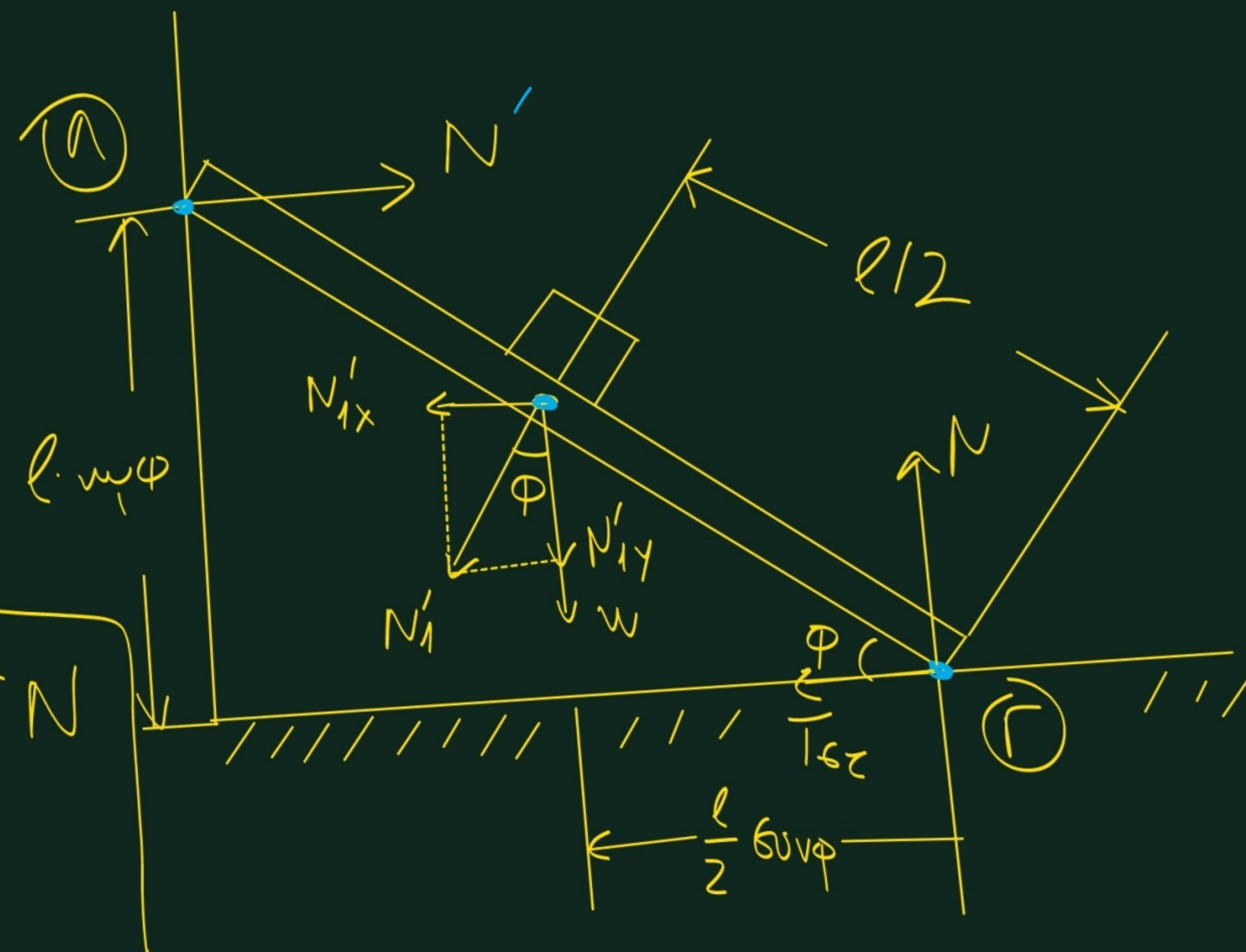
Η στατική τριβή στη ράβδο που βρήκαμε είναι:

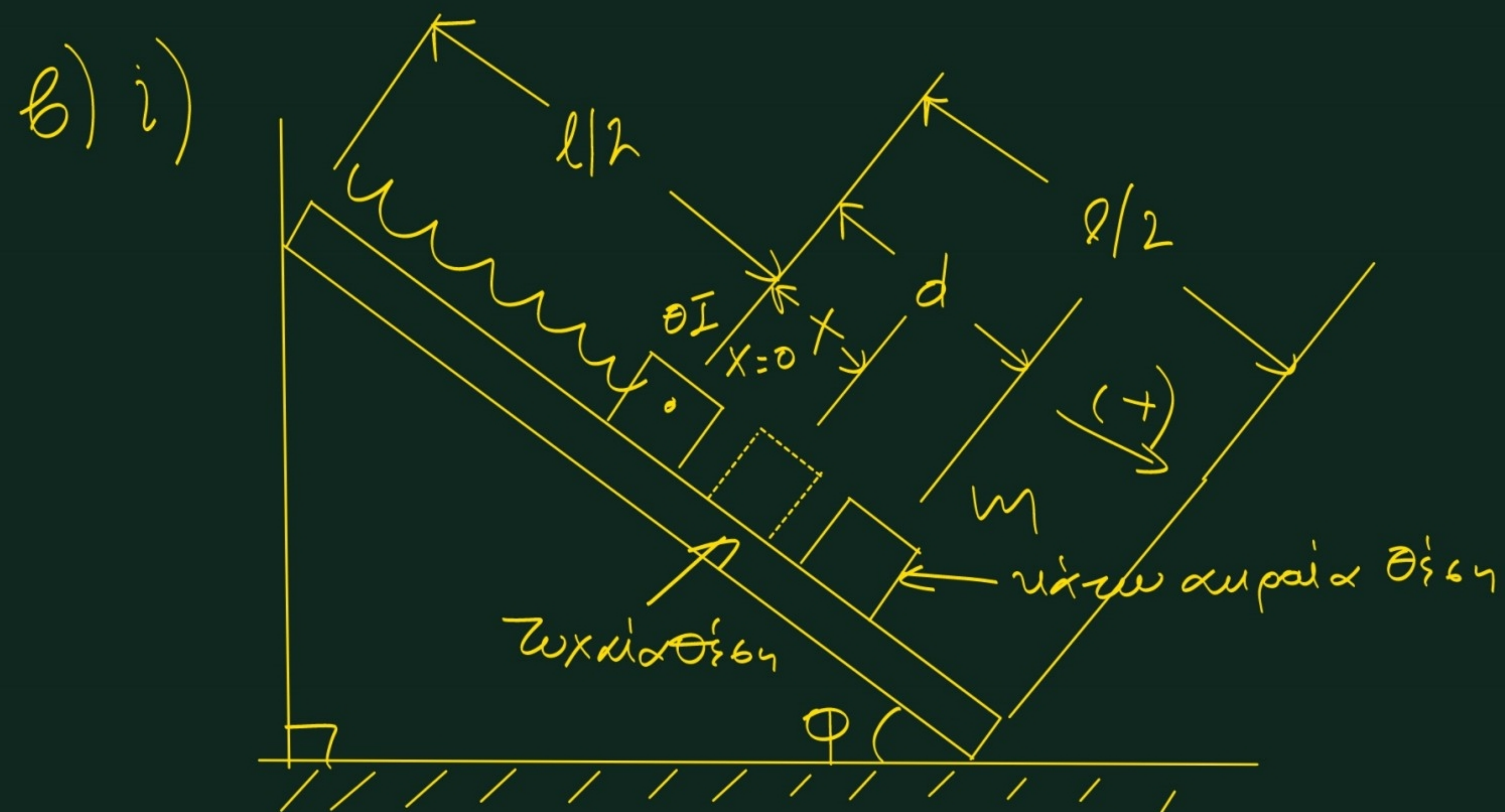
$$T_{\text{στ}} = 40\sqrt{3} \text{ N}$$

Για να μην ολισθαίνει η ράβδος στο (Γ), πρέπει να ισχύει:

$$T_{\text{στ}} \leq T_{\text{στ}, \text{max}} \Rightarrow 40\sqrt{3} \leq 45\sqrt{3} \text{ αληθές.}$$

Σκίμα δυνάμεων στη ράβδο.





Ευτερεύουσε το εώγα m ηρωτα υάτω
υατά d από τη ΘΙ και το αφύνουσε να
εμελέξει ταλάνωση.

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{400}{4}} = \sqrt{100} = 10 \text{ rad/sec}$$

Το εώγα ξεινά από την υάτω αμρούα θέση χωρίς
ταχύτητα, άρα $A = d = 0,2 \text{ m}$

$$X = A \omega (\omega t + \phi_0)$$

$$X(0) = +A = d$$

$$X(0) = A \omega \phi_0 \Rightarrow$$

$$A = A \omega \phi_0 \Rightarrow \omega \phi_0 = 1 \Rightarrow$$

$$\phi_0 = \frac{\pi}{2} \quad (\phi_0 \in [0, 2\pi))$$

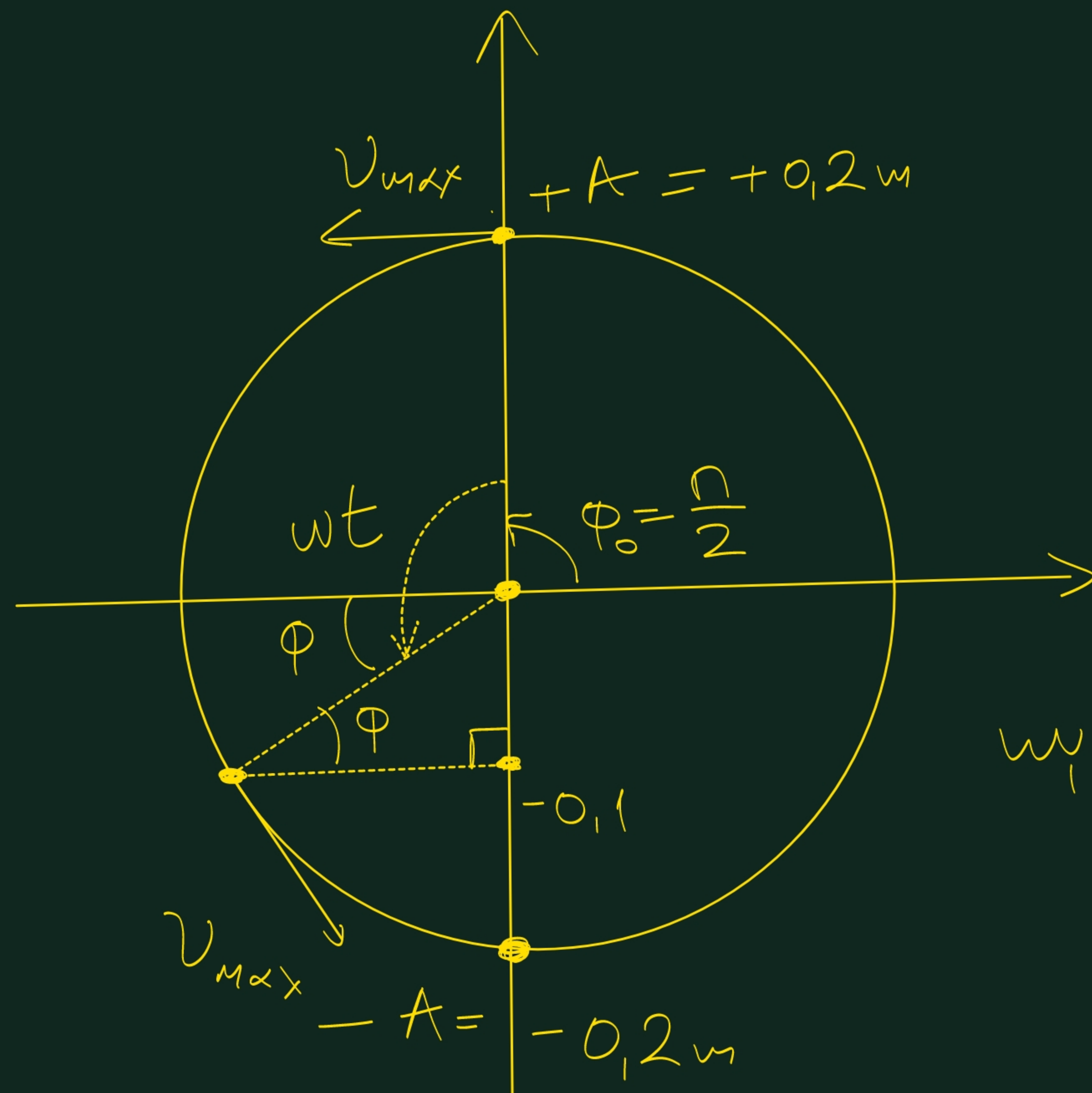
$$\text{Άρα: } X(t) = 0,2 \omega (10t + \frac{\pi}{2}) \text{ (SI)}$$

ii) Να βρεθεί ο ρυθμός μεταβολής ΚΕ

$$\frac{dK}{dt} \text{ όταν } a = +10 \text{ m/s}^2 \text{ (για 1η φορά)}$$

$$a_{\max} = \omega^2 A = 100 \cdot 0,2 = 20 \text{ m/s}^2$$

$$a = -a_{\max} \omega (\omega t + \phi_0) = -20 \omega (10t + \frac{\pi}{2})$$



Ο ελάχιστος χρόνος για να φτάσει
 από τη θέση $+A = +0,2\text{m}$ (υπό αμείωτη θέρση)
 στη θέση $-0,1\text{m}$ είναι:

$$\omega t = \frac{\pi}{2} + \varphi \Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{6} =$$

$$\omega t = \frac{4\pi}{6} \Rightarrow 10t = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow$$

$$t = \frac{2\pi}{30} =$$

$$t = \frac{\pi}{15} \text{ sec}$$

$$\omega \varphi = \frac{0,1}{0,2} = \frac{1}{2} =$$

$$\varphi = \frac{\pi}{6}$$