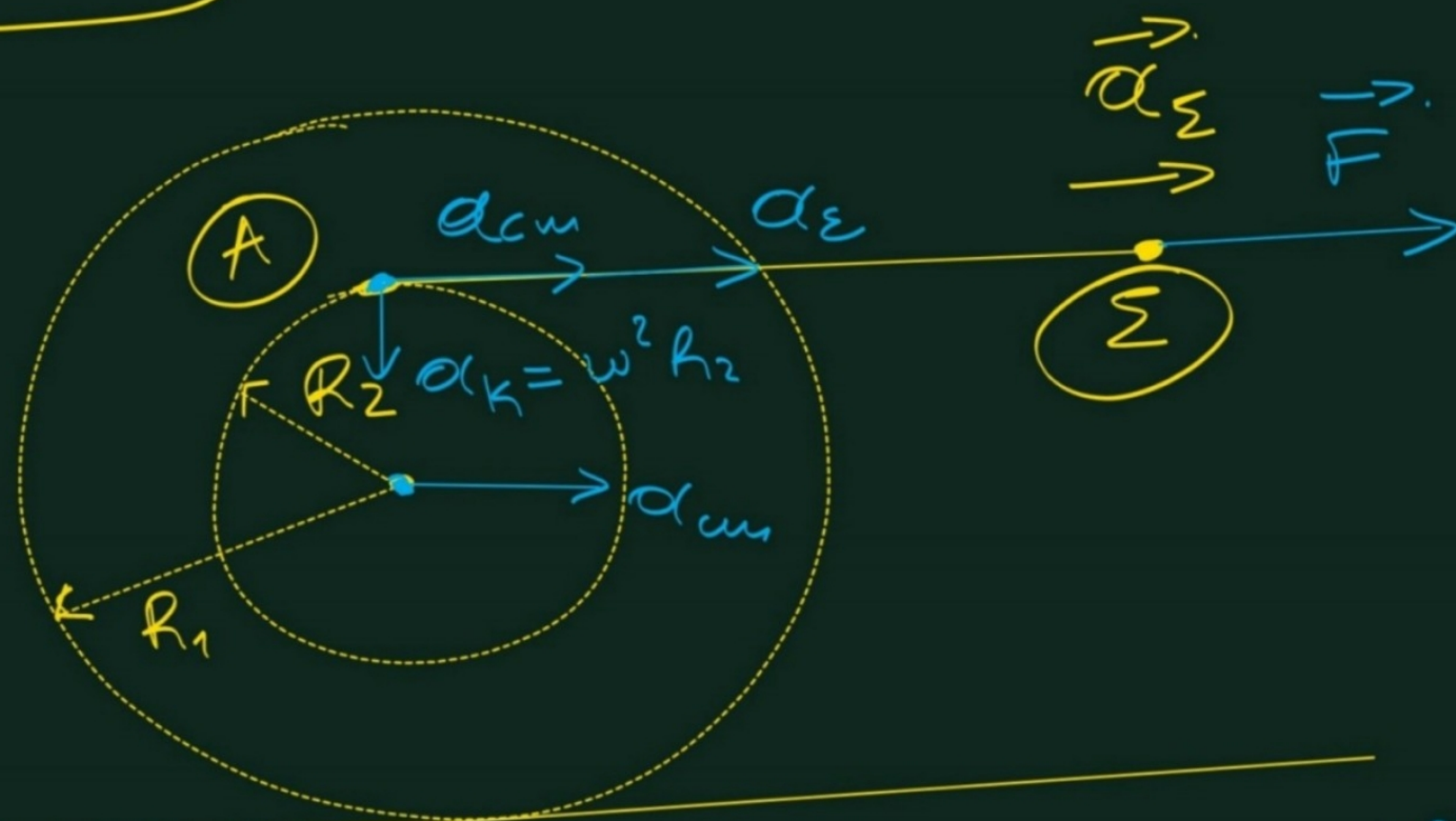


Αδμ. 3.67)



Η άθροιστική ταχύτητα Σ και A έχουν την ίδια ταχύτητα και την ίδια επιτάχυνση, επειδή το νήμα είναι γη ελατό.

Αν ήταν $v_{\Sigma} \neq v_A$ το νήμα θα συσπρωνόταν ή θα ελγυνόταν, πράγμα αδύνατο

$$a_A = a_{cm} + a_{\varepsilon} \quad (\text{χωρίς την νευροποίηση})$$

$$a_{\varepsilon} = \alpha_{\gamma\omega\omega} R_2 \quad (\text{επιτόχια επιτάχυνση})$$

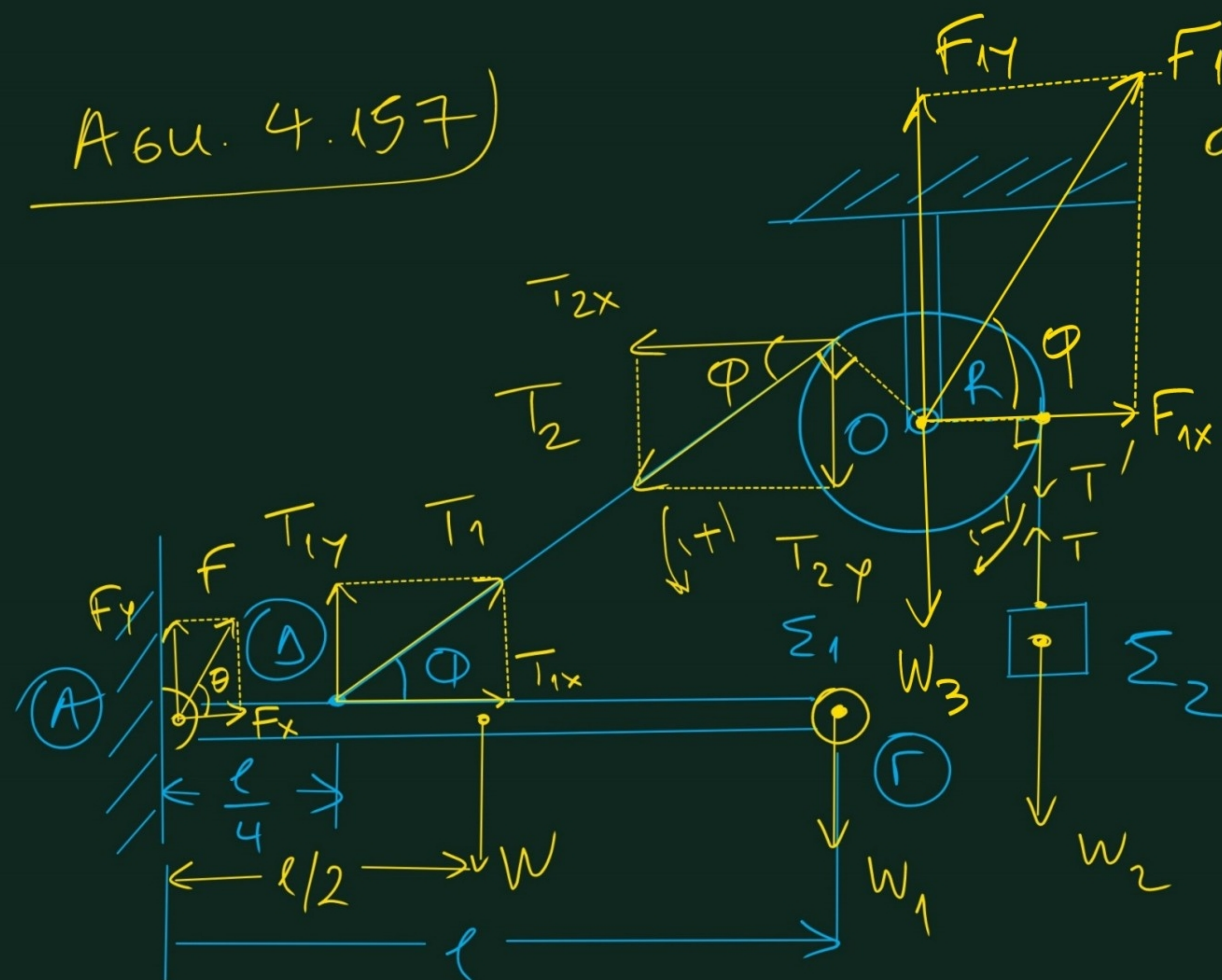
$$v_{yp} = \omega R_2 \Rightarrow \frac{dv_{yp}}{dt} = \frac{d\omega}{dt} R_2 \Rightarrow a_{\varepsilon} = \alpha_{\gamma\omega\omega} R_2 \quad (\text{για το } A)$$

$$a_{cm} = \alpha_{\gamma\omega\omega} \cdot R_1$$

$$\text{Άρα: } a_A = a_{\Sigma} = \alpha_{\gamma\omega\omega} R_1 + \alpha_{\gamma\omega\omega} R_2 \Rightarrow$$

$$a_{\Sigma} = \alpha_{\gamma\omega\omega} (R_1 + R_2)$$

Α6α. 4.197)



$$W = 40 \text{ N}$$

$$W_1 = 20 \text{ N} \quad W_3 = 80 \text{ N}$$

$$W_2 = ; \quad \sin \phi = 0,8 \quad \cos \phi = 0,6$$

α) Το Σ_2 ισορροπεί οπότε:

$$T = W_2$$

Η τροχαλία ισορροπεί οπότε:

$$\sum \tau_{(O)} = 0 \Rightarrow \tau_{T_2(O)} + \tau_{T'(O)} = 0 \Rightarrow$$

$$T_2 R - T' R = 0 \Rightarrow T_2 = T'$$

$T = T'$ επειδή το νήμα είναι αβαρές και γη ευτατό.

$$\text{Άρα: } T_2 = W_2$$

$$\text{Επίσης: } T_1 = T_2$$

$$\text{Η ράβδος ισορροπεί: } \sum \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow \tau_{T_{1y}(A)} + \tau_{W(A)} + \tau_{W_1(A)} = 0$$

$$T_{1y} \cdot \frac{l}{4} - W \cdot \frac{l}{2} - W_1 l \Rightarrow T_1 \cdot \sin \phi \cdot \frac{l}{4} - \frac{W}{2} - W_1 = 0 \Rightarrow$$

$$T_2 \cdot \sin \varphi \cdot \frac{1}{4} - \frac{W}{2} - W_1 = 0 \Rightarrow$$

$$W_2 \cdot 0,8 \cdot \frac{1}{4} - \frac{40}{2} - 20 = 0 \Rightarrow$$

$$W_2 \cdot 0,2 = 40 \Rightarrow$$

$$W_2 = \frac{400}{2} \Rightarrow W_2 = 200 \text{ N}$$

$$b) \Sigma F_y = 0 \text{ (για το ράβδο)}$$

$$T_{1y} + F_y = W + W_1 \Rightarrow T_1 \cdot \sin \varphi + F_y = W + W_1 \Rightarrow$$

$$W_2 \sin \varphi + F_y = W + W_1 \Rightarrow 200 \cdot 0,8 + F_y = 40 + 20 \Rightarrow$$

$$(T_1 = T_2 = W_2)$$

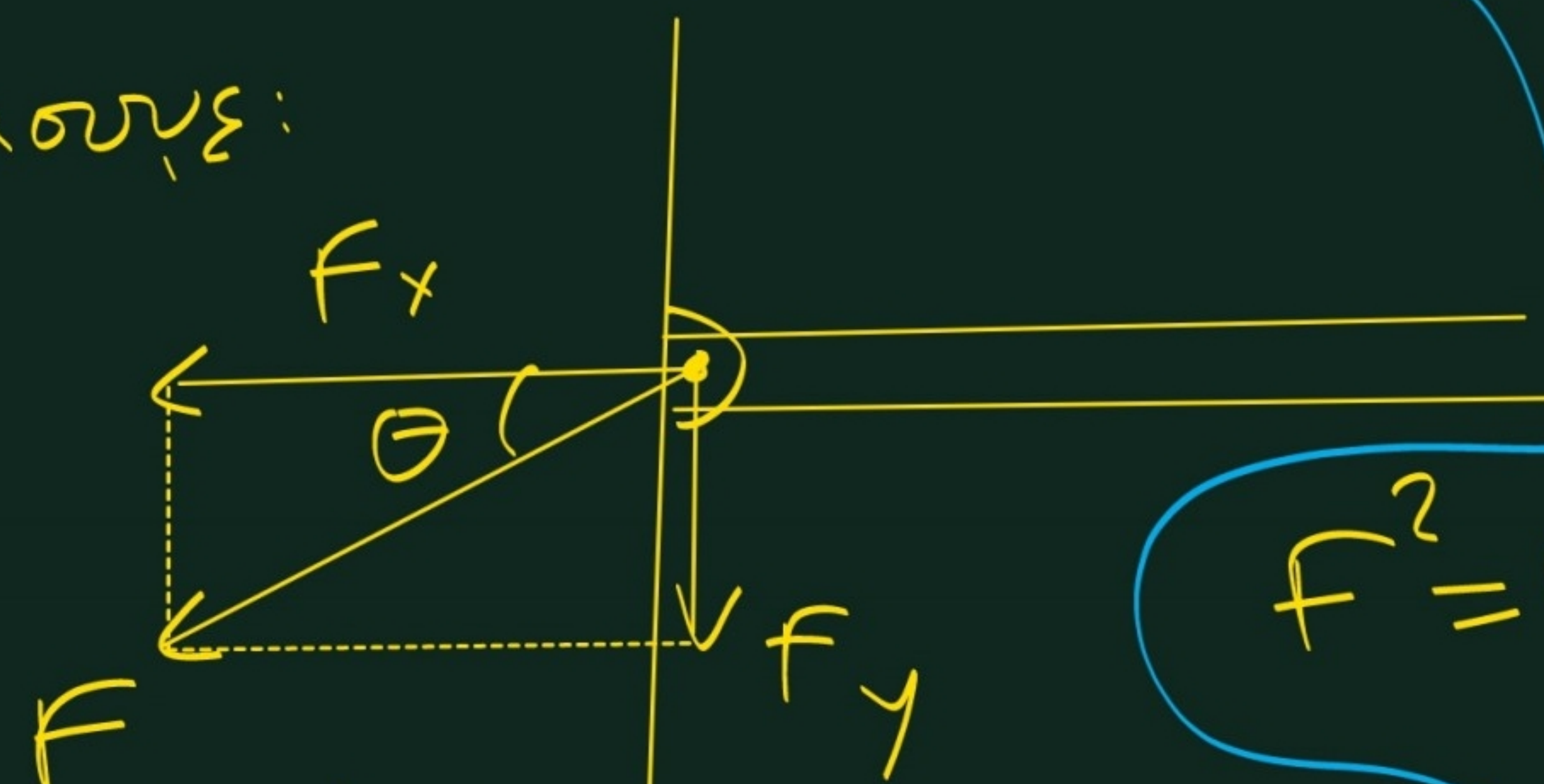
$$160 + F_y = 60 \Rightarrow$$

$$F_y = -60 \text{ N (άρα έχει φορά προς τα κάτω)}$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F_x + T_{1x} = 0 \Rightarrow F_x + T_1 \cdot \sin \varphi = 0 \Rightarrow$$

$$F_x + W_2 \sin \varphi = 0 \Rightarrow F_x + 200 \cdot 0,6 = 0 \Rightarrow F_x = -120 \text{ N}$$

Άρα έχουμε:



αυτή είναι η
κατεύθυνση της F

(υε φορά
προς τα
αριστερά.)

$$F^2 = F_x^2 + F_y^2 =$$

$$= 120^2 + 60^2 =$$

$$= 60^2 \cdot 5 \Rightarrow$$

$$F = 60\sqrt{5} \text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{2}$$

γ) Η τροχαλία ισορροπεί:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{1x} - T_{2x} = 0 \Rightarrow F_{1x} - T_2 \sin \varphi = 0 \Rightarrow$$

$$F_{1x} - W_2 \sin \varphi = 0 \Rightarrow F_{1x} - 200 \cdot 0,6 = 0 \Rightarrow F_{1x} = 120 \text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_{1y} - T_{2y} - W_3 - T' = 0 \Rightarrow F_{1y} - T_2 \cos \varphi - W_3 - W_2 = 0 \Rightarrow$$

$$(T' = T = T_1 = T_2 = W_2)$$

$$F_{1y} - W_2 \cos \varphi - W_3 - W_2 = 0 \Rightarrow$$

$$F_{1y} - 200 \cdot 0,8 - 80 - 200 = 0 \Rightarrow$$

$$F_{1y} = 160 + 280 = 440 \text{ N}$$

$$F^2 = F_{1x}^2 + F_{1y}^2 = 120^2 + 440^2 =$$

$$= 4^2 \cdot 30^2 + 4^2 \cdot 110^2$$

$$= 1600 \cdot 9 + 1600 \cdot 121$$

$$\Rightarrow F = 40 \sqrt{130} \text{ N} \approx 40 \cdot 11,5 = 460 \text{ N}$$

$$\varepsilon_{\varphi\varphi} = \frac{F_{1y}}{F_{1x}} = \frac{440}{120} = \frac{11}{3}$$

$$\sqrt{130} = \sqrt{100 + 30} = \sqrt{100 \left(1 + \frac{30}{100}\right)} \approx$$

$$10 \left(1 + \frac{30}{200}\right) = 10(1 + 0,15) = 11,5$$

$$(1+x)^v \approx 1+vx$$

$\text{when } x \ll 1$

$$v = \frac{1}{2}$$

Προέχγ. 64

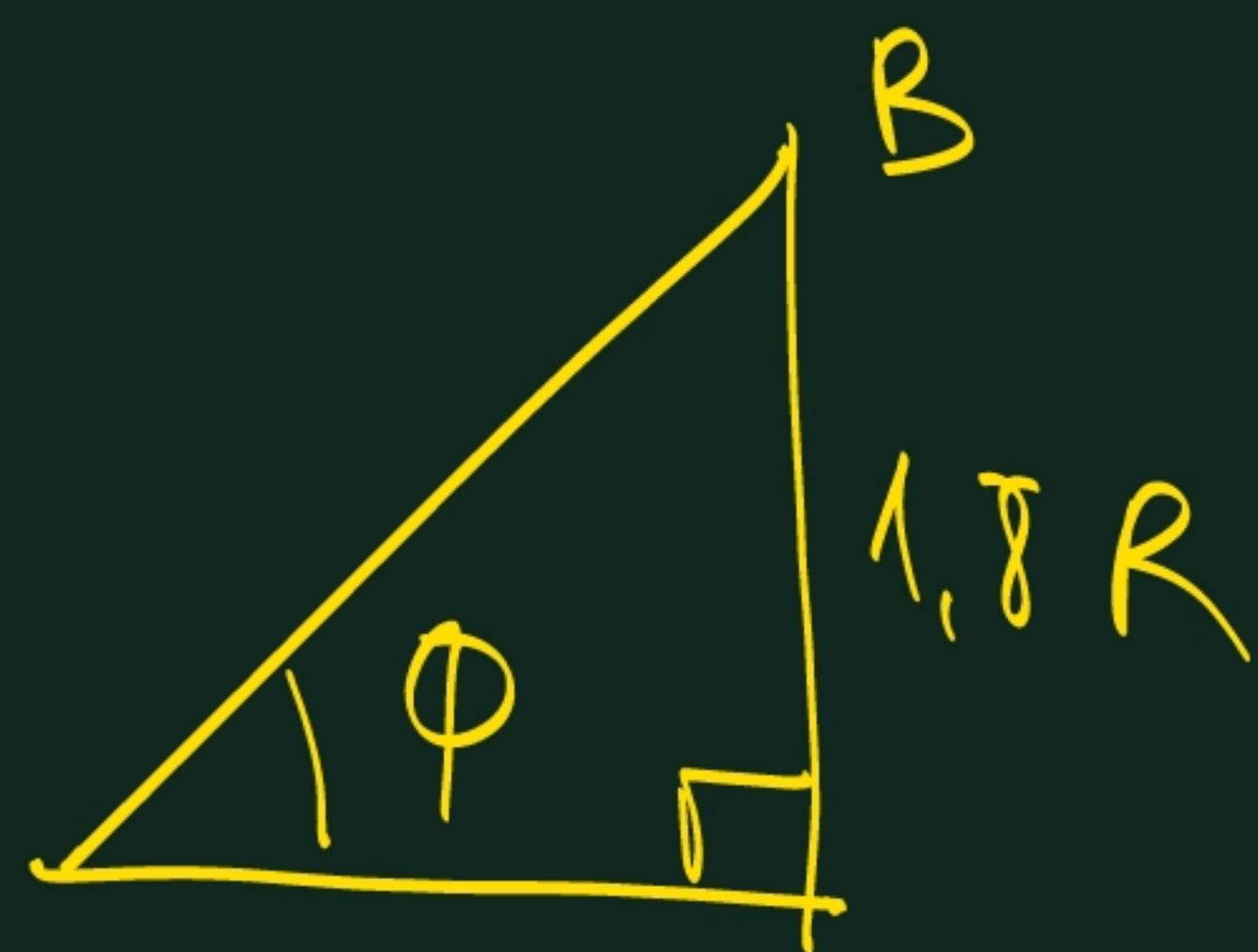
$$(1+x)^\alpha \approx 1 + \alpha x$$

$$\alpha \in \mathbb{R}, \text{ with } |\alpha| \ll 1.$$

$$\pi \cdot x \cdot \sqrt{1+x} = (1+x)^{1/2}$$

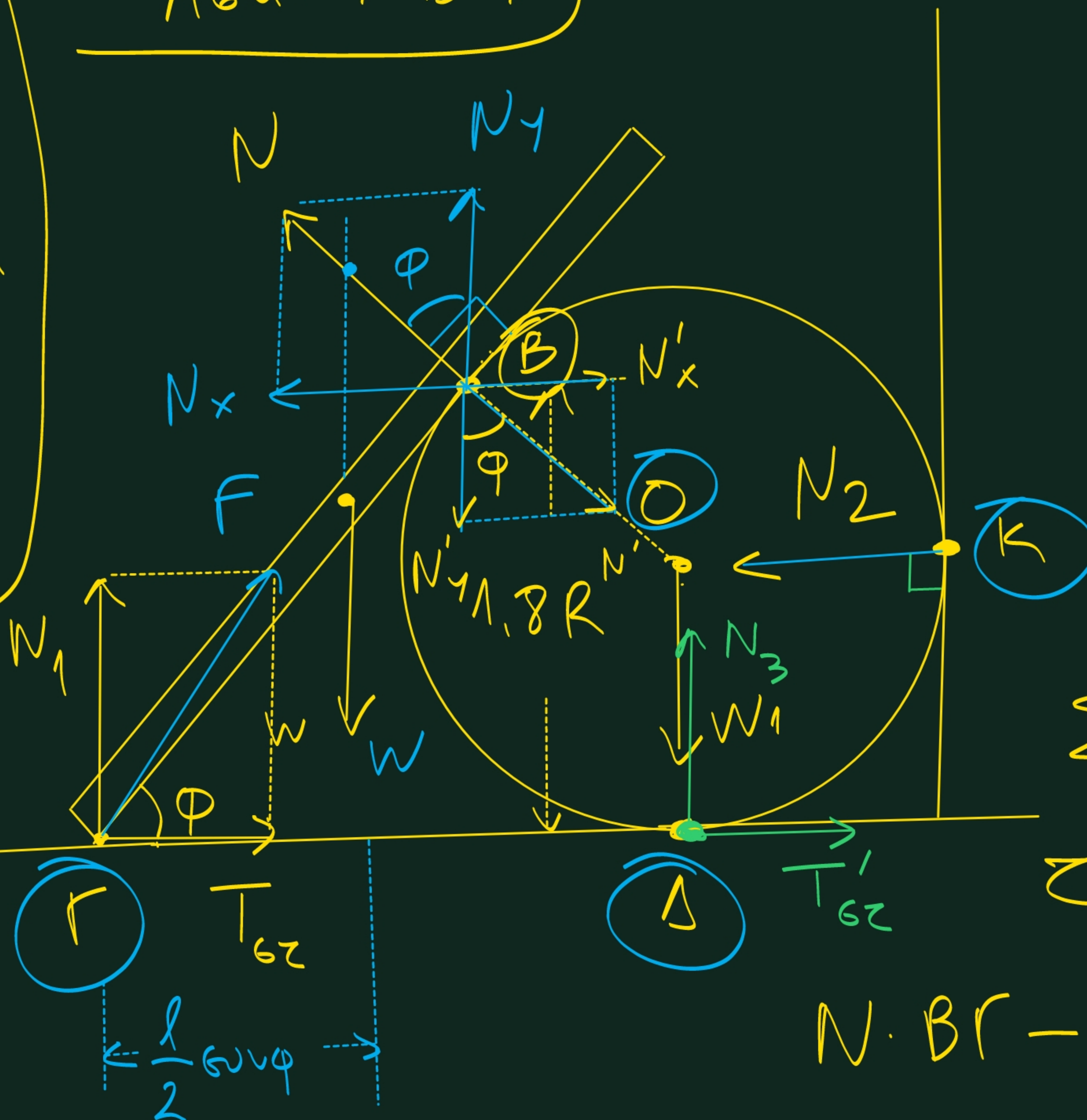
$$1 + \frac{x}{2}$$

όπου $\alpha = \frac{1}{2}$



$$w_p = \frac{1,8R}{B_T} \Rightarrow 0,6 = \frac{1,8R}{B_T} \Rightarrow B_T = \frac{1,8R}{0,6} \Rightarrow B_T = 3R$$

Agü. 4.154



$$W_1 = 30 \text{ N}$$

$$W = 45 \text{ N}$$

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

$$\omega \phi = 0,6$$

$$6 \nu \nu \varphi = 0,8$$

α) Η σφαίρα είναι λεία,
οπότε η δύναμη N
είναι κάθετη στη ράβδο.

$$\sum \tau_i(r) = 0 \Rightarrow$$

$$\tau_N(r) + \tau_W(r) = 0 \Rightarrow$$

$$N \cdot BR - W \cdot \frac{l}{2} \cdot G \vee \varphi = 0 \Rightarrow$$

$$N \cdot 3R - 45 \cdot \frac{4}{2} \cdot Q_8 = 0 \Rightarrow$$

$$N \cdot 3R - 45 \cdot \frac{4}{2} \cdot 0,8 = 0 \Rightarrow$$

$$3 \cdot 0,96N - 45 \cdot 1,6 = 0 \Rightarrow$$

$$N = \frac{45 \cdot 1,6}{3 \cdot 6 \cdot 0,16} = \frac{450}{3 \cdot 6} = \frac{150}{6} \Rightarrow$$

$$N = 25 \text{ N}$$

$$\theta) \Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_{62} - N_x = 0 \Rightarrow$$

$$T_{62} - N \cdot \omega_1 \varphi \Rightarrow T_{62} = N \cdot \omega_1 \varphi = 25 \cdot 0,6 = 15 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 + N_y - W = 0 \Rightarrow$$

$$N_1 = W - N_y = W - N \cdot \omega_2 \varphi = 45 - 25 \cdot 0,8 = 45 - 20 = 25 \text{ N}$$

Άρα ο συντελεστής στατικής τριβής μεταξύ ράβδου και δαπέδου είναι:

$$T_{62} = \mu_{62} \cdot N_1 \Rightarrow 15 = \mu_{62} \cdot 25 \Rightarrow$$

$$\mu_{62} = 0,6$$

γ) Παίρνουμε ισορροπία δυνάμεων για τη σφαίρα.

Το δάπεδο είναι τραχύ
αλλά η σφαίρα είναι λεία

οπότε $T_{\text{στ}}' = 0$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_x' - N_2 = 0 \Rightarrow$$

$$N' \sin \varphi - N_2 = 0 \Rightarrow N_2 = 25 \cdot 0,6 =$$

$$N_2 = \cancel{20\text{ N}} \quad 15\text{ N}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_3 - W_1 - N_y' = 0 \Rightarrow$$

$$N_3 = W_1 + N' \cdot \cancel{\sin \varphi}^{\cos \varphi} =$$

$$N_3 = 30 + 25 \cdot 0,8 = \Rightarrow N_3 = \cancel{45\text{ N}}^{50}$$

$$N = N' = 25\text{ N} \text{ (δράση - αντίδραση)}$$

ή $3^{\text{ος}}\text{ NN}$

