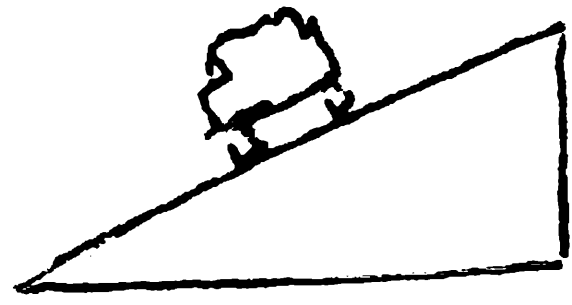
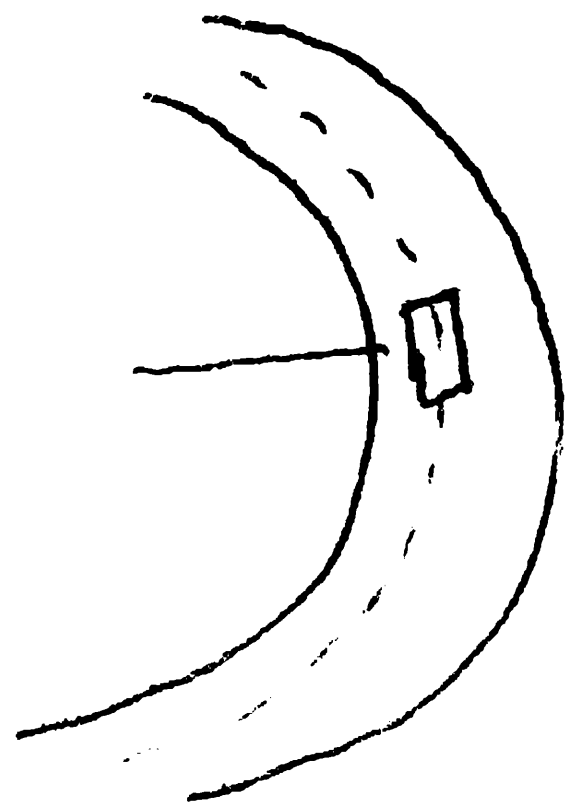


Jaką wartość powinien mieć współczynnik tarcia pomiędzy oponami samochodu wyścigowego a nawierzchnią toru, aby mógł on przejechać zakręt o promieniu krzywizny  $R=100\text{m}$  z prędkością  $200\text{km/h}$ . Tor jest nachylony pod kątem  $30^\circ$  do poziomu. (Odp.:  $f = 0.91$ )



Dane:

$$R = 100\text{m}$$

$$v = 200\text{ km/h}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

1°  $\hat{x}$  - obserwator jest na zewnątrz  
wówczas siły działające na samochód to  $mg$ ,  $N$  - reakcja podłoża,  $T$  - tarcie

Szukamy wypadkowej siły  $F_w$ , która działa na samochód.

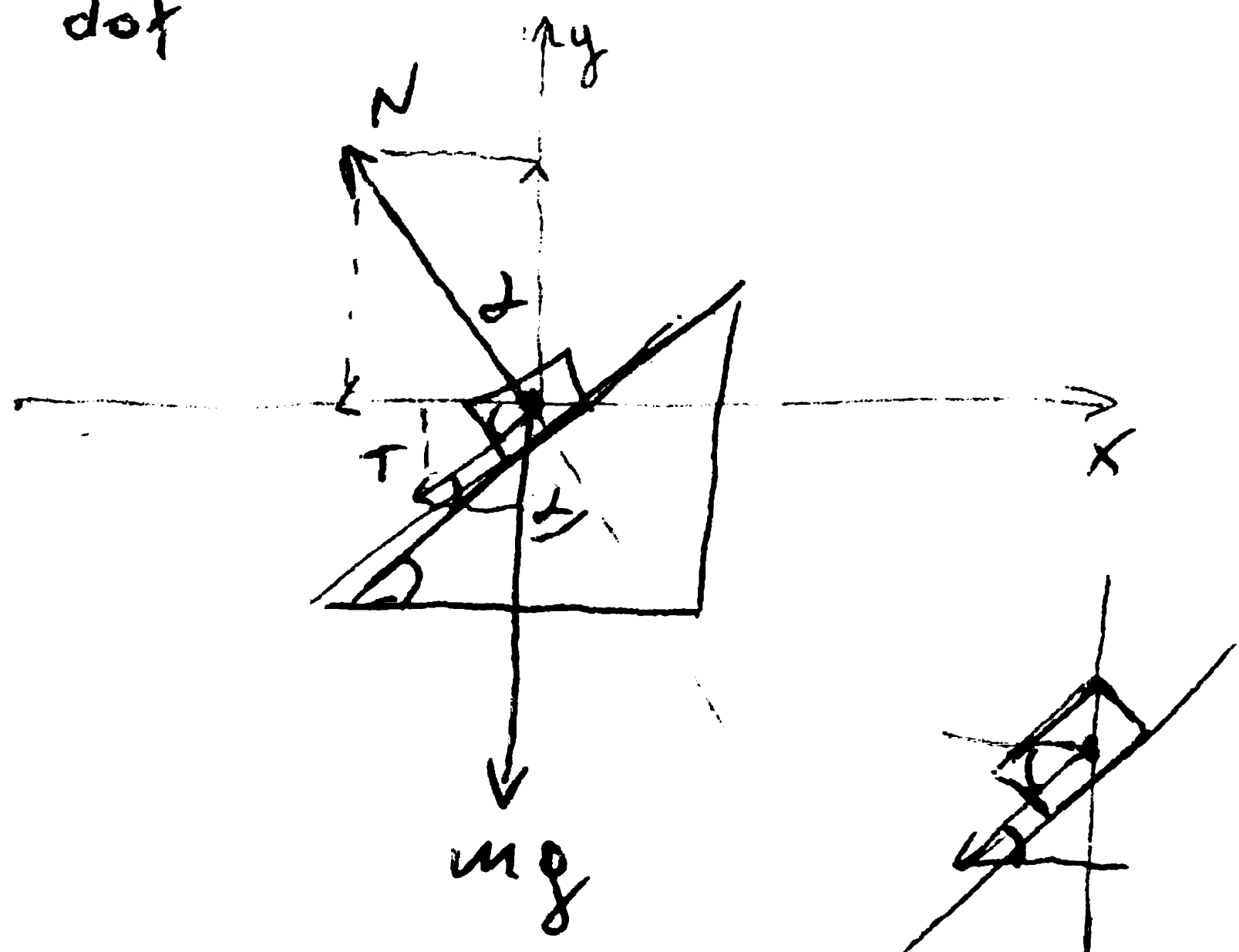
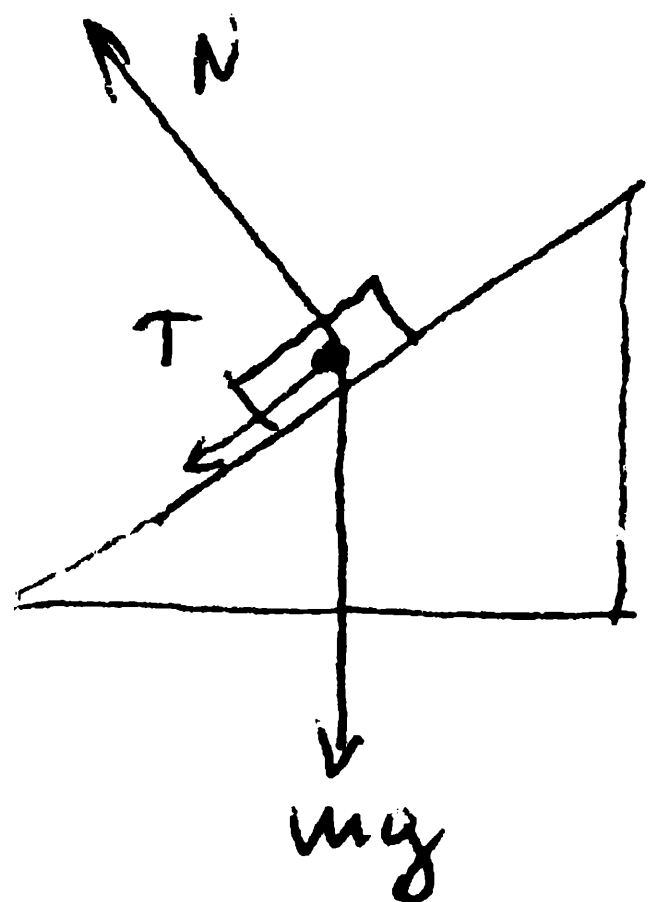
Tę siłę jest siła DOŚRODKOWA która powoduje ruch sam. po okręgu

$$F_w = m a_d \quad a_d = \frac{v^2}{R}$$

Szukamy tej siły na rysunku

Uwaga!

Samochód jest "wyrzucony" na zewnątrz zakrętu więc tarcie będzie skierowane w dół



Siły działające w kierunku y:

$$1^\circ \quad N \cdot \cos \alpha - T \cdot \sin \alpha - mg = 0$$

← równowaga sił w kier. y

Siły działające w kierunku x:

$$2^\circ \quad N \cdot \sin \alpha + T \cdot \cos \alpha = m a_d = F_w$$

$$3^\circ \quad T = N \cdot f$$

↑ przyspieszenie dośrodkowe

Obliczamy

$$1^\circ \quad N = \frac{mg + T \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$2^\circ \quad N = \frac{ma - T \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

czyli

$$\frac{mg + T \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{ma - T \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

mnóżymy na krzyż

$$mg \sin \alpha + T \sin^2 \alpha = ma \cos \alpha - T \cos^2 \alpha$$

$$T(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = ma \cos \alpha - mg \sin \alpha$$

"1"

$$T = ma \cos \alpha - mg \sin \alpha$$

$$\text{Zatem } N = \frac{mg + (ma \cos \alpha - mg \sin \alpha) \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\geq 3^\circ$$

$$f = \frac{T}{N} = \frac{(ma \cos \alpha - mg \sin \alpha) \cos \alpha}{mg + ma \cos \alpha \sin \alpha - mg \sin^2 \alpha}$$

$$f = \frac{a \cos^2 \alpha - g \sin \alpha \cos^2 \alpha}{g(1 - \sin^2 \alpha) + a \cos \alpha \sin \alpha} \quad \left| \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha} \right.$$

$$f = \frac{a \cos \alpha - g \sin \alpha}{a \sin \alpha + g \cos \alpha}$$

$$\text{gdzie } a = \frac{v^2}{R}$$

$$f = 0.901 \quad \text{czyli } \mu = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$f = 0.901 \quad \text{gdzie } \mu = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$