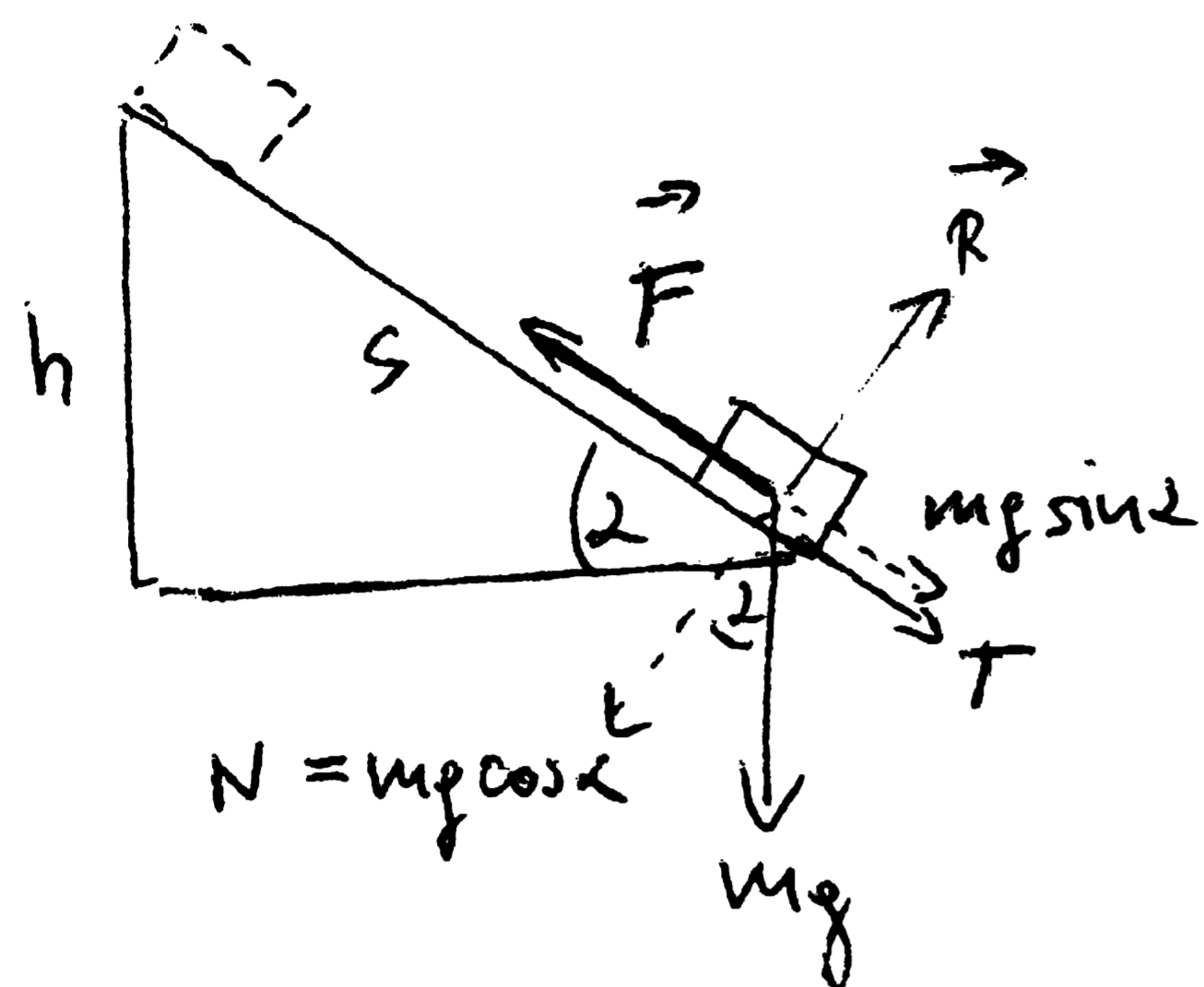


4.

Oblicz pracę jaką musi wykonać człowiek chcący przesunąć ciało o masie $m=100\text{ kg}$ wzdłuż równi pochyłej o kącie nachylenia 30° na wysokość 10 m . Współczynnik tarcia ciała o równię wynosi $f=0.1$. Jaka część pracy została zużyta na pokonanie siły tarcia
(Odp.: $W = 11.5\text{ kJ}$, z czego 14.8% zostało zużyte na pokonanie tarcia)



Dane:

$$\begin{aligned}\alpha &= 30^\circ \\ m &= 100\text{ kg} \\ f &= 0.1 \\ h &= 10\text{ m}\end{aligned}$$

Sz:

$$W_T = ? \quad (\%)$$

1° Obiekt przesuwany jest ze stałą prędkością, więc musi być równowaga sił, więc

$$F = \text{siła człowieka} = \text{siła tarcia} + \text{składowa siły ciężkości}$$

$$F = f \cdot mg \cdot \cos \alpha + mg \sin \alpha$$

$$2^\circ T = N \cdot f = (mg \cos \alpha) \cdot f$$

↑
nacisk

$$3^\circ W_T = \vec{T} \cdot \vec{s} = T \cdot s \cdot \cos 180^\circ = -T \cdot \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{-mg \cos \alpha \cdot h \cdot f}{\sin \alpha} = -f \cdot mg \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot h$$

$$\frac{h}{s} = \sin \alpha \Rightarrow s = \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$W_T = -1699,14\text{ J}$$

$$W = F \cdot s \cdot \cos 0^\circ = F \cdot s$$

$$W = (f \cos \alpha + \sin \alpha) mg \cdot \frac{h}{\sin \alpha}$$

$$W = mgh (f \cdot \operatorname{ctg} \alpha + 1) = 11509,14\text{ J}$$

$$\frac{|W_T|}{W} = 0,1476 \approx 14,8\%$$