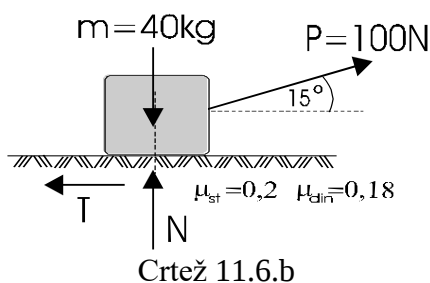
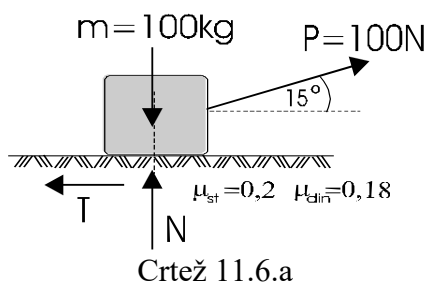


TRENJE

PRIMJERI:

1). Odredite stvarnu silu trenja, te najveću silu trenja za dva slučaja prikazana na crtežima 11.6a i 11.6.b.



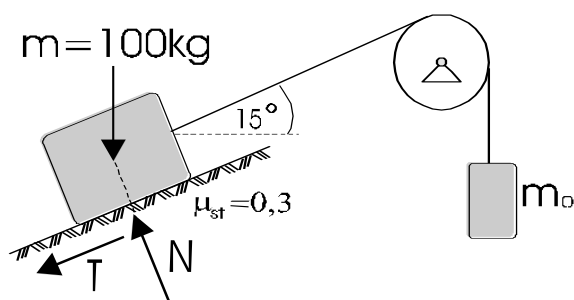
RJEŠENJE:

$$\begin{aligned}\sum F_Y = 0, & \Rightarrow N = G = m \cdot g = 981N, \\ T_{\max} &= m \cdot g \cdot \mu_{st} = 196,2N, \\ \sum F_X = 0, & \Rightarrow T_{stv} = P \cdot \cos 15^\circ = 96,6N, \\ T_{stv} < T_{\max} & \Rightarrow \text{mirovanje.}\end{aligned}$$

RJEŠENJE:

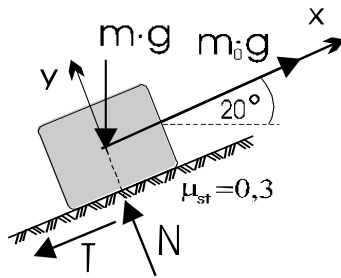
$$\begin{aligned}\sum F_Y = 0, & \Rightarrow N = G = m \cdot g = 392,4N, \\ T_{\max} &= m \cdot g \cdot 0,2 = 78,48N, \\ \sum F_X = 0, & \Rightarrow T_{stv} = P \cdot \cos 15^\circ = 96,6N, \\ T_{stv} > T_{\max} & \Rightarrow \text{gibanje.} \\ T_{stv} &= m \cdot g \cdot \mu_{din} = 70,63N\end{aligned}$$

2). Odredite najveću i najmanju masu m_0 , a da sustav prikazan na crtežu 11.7. ostane u stanju mirovanja, odnosno statičke ravnoteže. Trenje užeta zanemarite.



a) $m_0^{\max} = ?$

b) $m_0^{\min} = ?$



RJEŠENJE:

$$\sum F_X = 0,$$

$$\Rightarrow -T + m_0 \cdot g - m \cdot g \cdot \sin 20^\circ = 0,$$

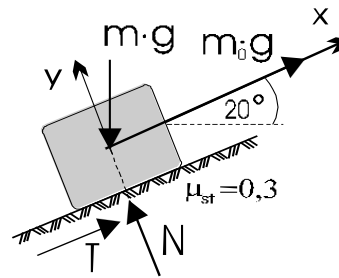
$$\sum F_Y = 0,$$

$$\Rightarrow N - m \cdot g \cdot \cos 20^\circ = 0,$$

$$N = m \cdot g \cdot \cos 20^\circ = 921,84 \text{ N},$$

$$T = N \cdot \mu_{st} = 276,55 \text{ N},$$

$$m_0^{\max} = 62,39 \text{ kg}.$$



RJEŠENJE:

$$\sum F_X = 0,$$

$$\Rightarrow T + m_0 \cdot g - m \cdot g \cdot \sin 20^\circ = 0,$$

$$\sum F_Y = 0,$$

$$\Rightarrow N - m \cdot g \cdot \cos 20^\circ = 0,$$

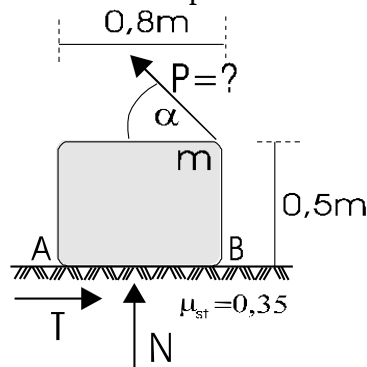
$$N = m \cdot g \cdot \cos 20^\circ = 921,84 \text{ N},$$

$$T = N \cdot \mu_{st} = 276,55 \text{ N},$$

$$m_0^{\min} = 6,01 \text{ kg}.$$

3). Blok mase 40kg vuče se užetom kao na crtežu 11.8. Koeficijent statičkog trenja je $\mu_{st} = 0,35$, a kut nagiba užeta je $\alpha = 40^\circ$. Odredite:

- veličinu sile P potrebne da pomakne blok,
- hoće li pri tome blok proklizati ili će se prevrnuti?



RJEŠENJE:

$$\sum F_Y = 0, \Rightarrow N - 40 \cdot 9,81 + P \cdot \sin 40^\circ = 0,$$

$$\text{a) } \sum F_X = 0, \Rightarrow T - P \cdot \cos 40^\circ = 0,$$

$$T = N \cdot \mu_{st}, \Rightarrow P = 138,51 \text{ N}.$$

$$\sum M_A = 0, \Rightarrow \text{utjecaj sile P} \geq \text{utjecaj vlastite težine}$$

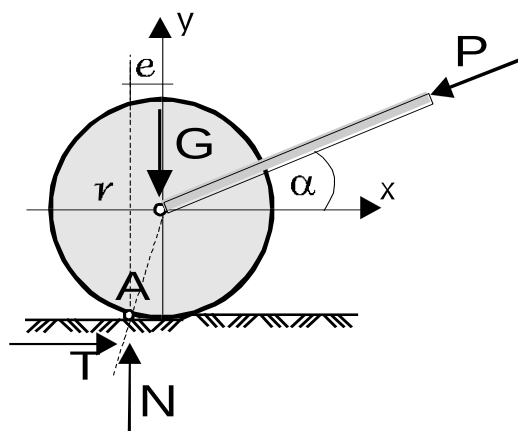
$$\Rightarrow P \cdot \cos 40^\circ \cdot 0,5 + P \cdot \sin 40^\circ \cdot 0,8 \geq m \cdot g \cdot 0,4,$$

$$\text{b) } \Rightarrow 124,28 < 156,96,$$

$$\Rightarrow \text{utjecaj sile P} < \text{utjecaj vlastite težine},$$

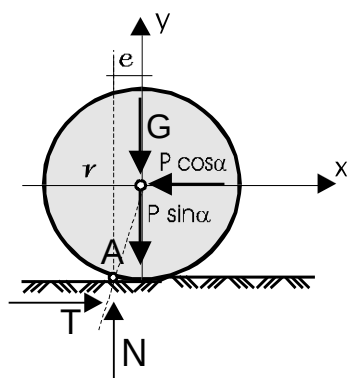
$$\Rightarrow \text{blok će proklizati}.$$

4). Valjak težine $G=800\text{N}$ i polumjera $R=30\text{cm}$ koristi se za valjanje sportskog terena, crtež 11.9. Na valjak djeluje sila $P=400\text{N}$ preko poluge pod kutom $\alpha=25^\circ$. Odredite koeficijent trenja kotrljanja, ako je sustav u stanju mirovanja, odnosno statičke ravnoteže.



Crtež 11.9.

RJEŠENJE:



$$\sum M_A = 0, \Rightarrow -P \cdot \sin 25^\circ \cdot e - G \cdot e + P \cdot \cos 25^\circ \cdot 30 = 0,$$

$$e = \frac{P \cdot \cos 25^\circ \cdot 30}{P \cdot \sin 25^\circ + G} = \frac{400 \cdot \cos 25^\circ \cdot 30}{400 \cdot \sin 25^\circ + 800} = 11,22\text{cm},$$

$$f_k = \frac{e}{R} = \frac{11,22}{30} = 0,374.$$

5). Užetom je vezan brod za bitvu tako da je dva puta umotan. Pri tome je sila od 150N dovoljna da održi ravnotežu sa silom od 7500N, kojom brod vuče uže.

Odredite:

- a) koeficijent trenja užeta na bitvi,
- b) koliku silu bi mogla pridržati ista sila od 150N, kada bi uže bilo omotano tri puta?

RJEŠENJE:

$$S_1 = S_2 \cdot e^{\mu \cdot \alpha},$$
$$7500 = 150 \cdot e^{\mu \cdot 2 \cdot 2\pi},$$

a)

$$50 = e^{\mu \cdot 4\pi},$$
$$3,91 = \mu \cdot 4\pi,$$
$$\mu = 0,311.$$

b)

$$S_1 = S_2 \cdot e^{\mu \cdot \alpha},$$
$$S_1 = 150 \cdot e^{0,311 \cdot 3 \cdot 2\pi},$$
$$S_1 = 150 \cdot e^{1,866\pi},$$
$$S_1 = 52568,65N.$$