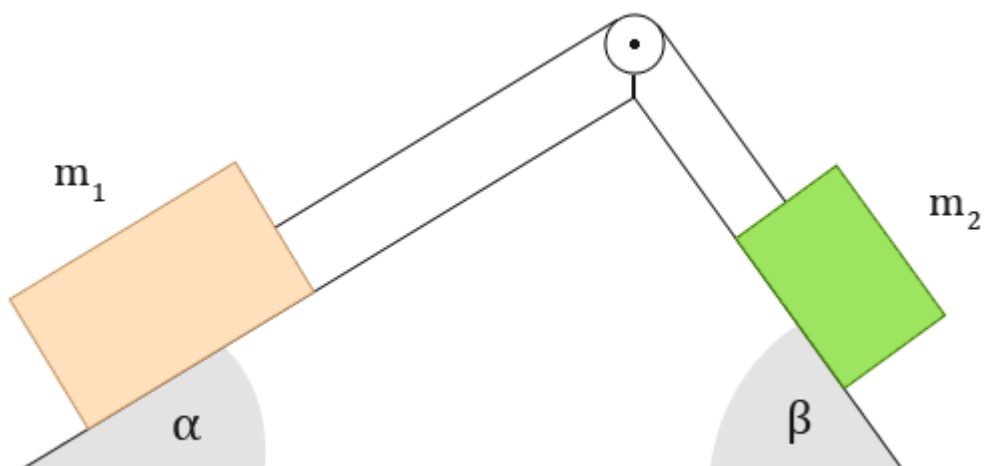
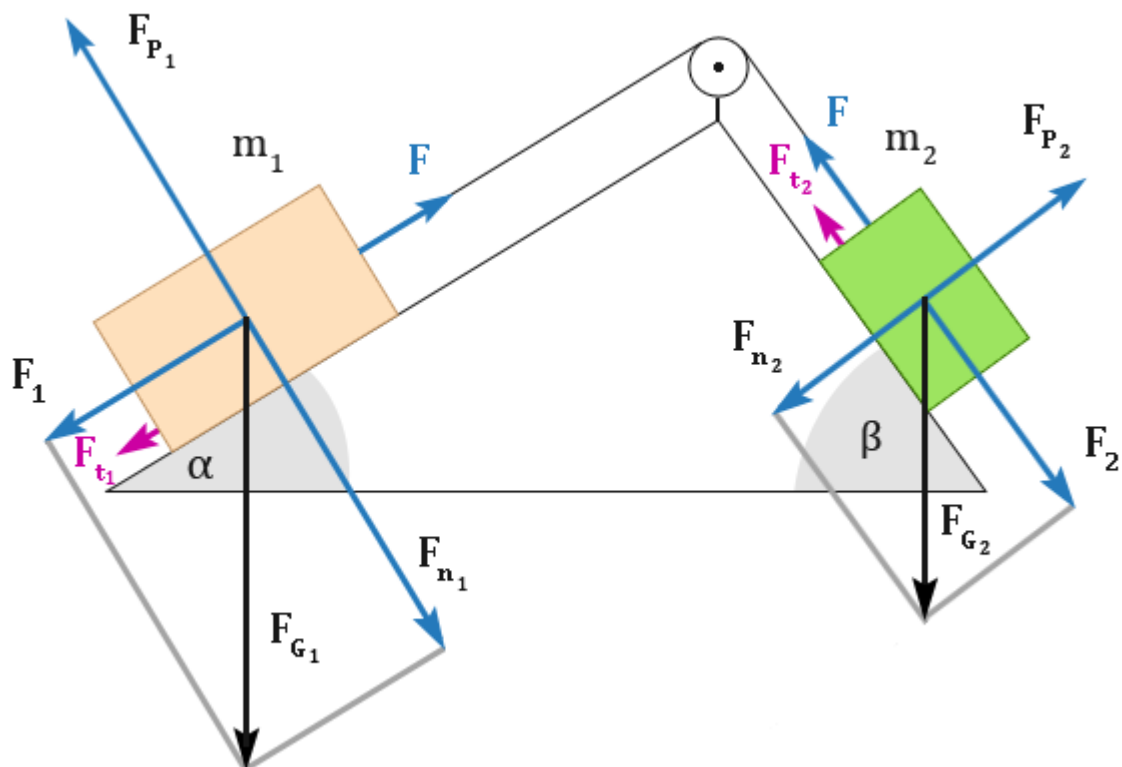


Určete velikost zrychlení, kterým budou tělesa klouzat po nakloněné rovině.
 Vliv kladky zanedbejte.



Ze zadání nemůžeme rozhodnout, jakým směrem se tělesa budou pohybovat a zda se vůbec pohybovat budou. Zvolíme si tedy směr (těleso o hmotnosti m_2 táhne těleso o hmotnosti m_1).



Pozn.: Síly na obrázku nemají kvůli přehlednosti vždy správně nakreslené své působíště (směr je samozřejmě zachován). Je třeba na to žáky(ně) upozornit.

Pozn. 2.: **Velikosti sil (délky úseček vektorů) nejsou na obrázku nakresleny dobře.**

Tělesa by se podle obrázku asi nepohybovala. Autor se stydí, ale momentálně se mu obrázek nechce předělávat.

Před řešením úlohy doporučuji připomenout si výpočet zrychlení tělesa klouzajícího na nakloněné rovině.

F_{G_1}, F_{G_2} ... tíhové síla, kterou Země přitahuje těleso

F_{P_1}, F_{P_2} ... síly podložky; síly, kterými podložka tlačí zesponu na tělesa

F_{n_1}, F_{n_2} ... normálové síly, kolmé k podložce; síly, kterými jsou tělesa přitlačena k podložce

F_1, F_2 ... síly, kterými jsou tělesa tažena po nakloněné rovině dolů (rovnoběžné s nakloněnou rovinou)

F_{t_1}, F_{t_2} ... třecí síly působící proti pohybu

F ... tahové síly lana; jelikož je lano při pohybu napnuté po celé délce stejně, síly jsou tedy stejně velké

To, že jsou síly tahové síly lana stejně velké, lze vysvětlit podle 3. Newtonova pohybového zákona:

„Těleso o hmotnosti m_2 působí pomocí provázku na těleso o hmotnosti m_1 silou F a stejně velkou silou F působí těleso o hmotnosti m_1 pomocí provázku na těleso o hmotnosti m_2 .“

Podle 2. Newtonova pohybového zákona platí:

Těleso o hmotnosti m_1 :

$$\mathbf{m}_1 \mathbf{a} = \mathbf{F} - \mathbf{F}_1 - \mathbf{F}_{t_1}$$

Těleso o hmotnosti m_2 :

$$\mathbf{m}_2 \mathbf{a} = \mathbf{F}_2 - \mathbf{F} - \mathbf{F}_{t_2}$$

$$F_1 = m_1 g \sin \alpha$$

$$F_2 = m_2 g \sin \beta$$

$$F_{t_1} = f_1 F_n = f_1 m_1 g \cos \alpha$$

$$F_{t_2} = f_2 F_n = f_2 m_2 g \cos \beta$$

Dosadíme:

$$\mathbf{m}_1 \mathbf{a} = \mathbf{F} - \mathbf{m}_1 g \sin \alpha - \mathbf{f}_1 \mathbf{m}_1 g \cos \alpha$$

$$\mathbf{m}_2 \mathbf{a} = \mathbf{m}_2 g \sin \beta - \mathbf{F} - \mathbf{f}_2 \mathbf{m}_2 g \cos \beta$$

Rovnice sečteme:

$$m_1 a + m_2 a = F - m_1 g \sin \alpha - f_1 m_1 g \cos \alpha + m_2 g \sin \beta - F - f_2 m_2 g \cos \beta$$

$$a(m_1 + m_2) = m_2 g \sin \beta - m_1 g \sin \alpha - f_1 m_1 g \cos \alpha - f_2 m_2 g \cos \beta$$

$$a(m_1 + m_2) = g(m_2 \sin \beta - m_1 \sin \alpha - f_1 m_1 \cos \alpha - f_2 m_2 \cos \beta)$$

$$a = g \frac{m_2 \sin \beta - m_1 \sin \alpha - f_1 m_1 \cos \alpha - f_2 m_2 \cos \beta}{m_1 + m_2}$$