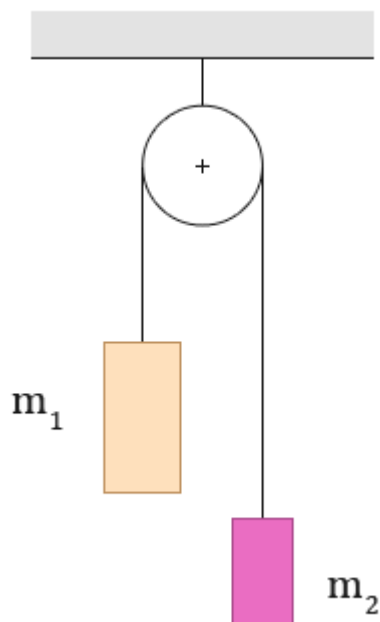
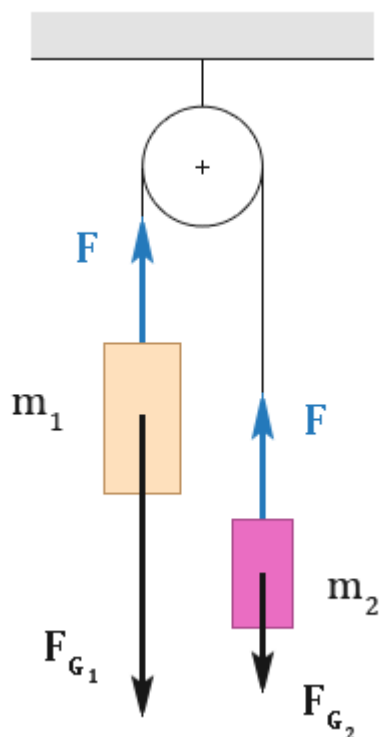


Určete velikost zrychlení, kterým se budou tělesa pohybovat. Vliv kladky zanedbejte.

Pozn.: Na konci je uvedena stručná verze výpočtu, aby se vešla na jednu stránku.



Nejprve začneme silovým rozborem.



Jelikož v zadání není řečeno, které z těles má vyšší hmotnost, a tedy kterým směrem se budou tělesa pohybovat, zvolili jsme, že $m_1 > m_2$. Těleso s hmotností m_1 se bude pohybovat dolů a těleso s hmotností m_2 se bude pohybovat nahoru.

F_{G_1} ... tíhová síla, kterou Země přitahuje těleso s hmotností m_1

F_{G_2} ... tíhová síla, kterou Země přitahuje těleso s hmotností m_2

$$m_1 > m_2 \Rightarrow F_{G_1} > F_{G_2}$$

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_1 působí pomocí provázku na těleso o hmotnosti m_2 silou F a stejně velkou silou F působí těleso o hmotnosti m_2 pomocí provázku na těleso o hmotnosti m_1 .“

Pozor: V tomto případě nemá cenu mluvit o zrychlení soustavy (jak bývá v některých sbírkách). Velikosti zrychlení těles jsou sice stejné, ale směry zrychlení jsou opačné. Jelikož je zrychlení vektor, záleží i na směru. Zrychlení tedy nejsou stejná, mají pouze stejnou velikost.

Napišeme 2. Newtonův pohybový zákon pro obě tělesa zvlášť.

Na levé straně rovnice je hmotnost tělesa krát velikost jeho zrychlení a na pravé straně velikost výslednice sil na těleso působících.

Těleso o hmotnosti m_1 :

$$\mathbf{m}_1 \mathbf{a} = \mathbf{F}_{G_1} - \mathbf{F}$$

$$\mathbf{m}_1 \mathbf{a} = \mathbf{m}_1 \mathbf{g} - \mathbf{F}$$

Těleso o hmotnosti m_2 :

$$\mathbf{m}_2 \mathbf{a} = \mathbf{F} - \mathbf{F}_{G_2}$$

$$\mathbf{m}_2 \mathbf{a} = \mathbf{F} - \mathbf{m}_2 \mathbf{g}$$

Získali jsme soustavu dvou rovnic o dvou neznámých (F , a). Máme vyjádřit zrychlení (a). Ideální úprava bude asi *sečtení rovnic*; vypadne nám totiž tahová síla (F).

$$m_1 a + m_2 a = m_1 g - F + F - m_2 g$$

$$m_1 a + m_2 a = m_1 g - m_2 g$$

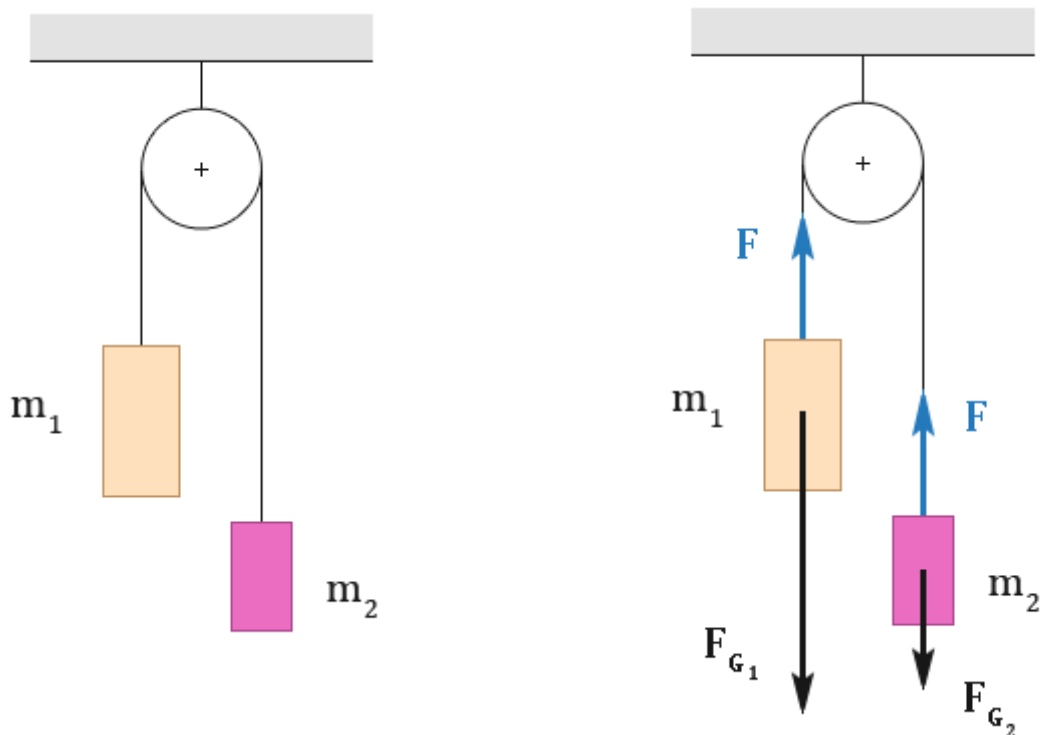
$$a(m_1 + m_2) = g(m_1 - m_2)$$

$$a = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}$$

$$\mathbf{a} = g \frac{\mathbf{m}_1 - \mathbf{m}_2}{\mathbf{m}_1 + \mathbf{m}_2}$$

Velikost zrychlení těles se vypočítá podle uvedeného vzorce, kde m_1 je hmotnost těžšího tělesa.

Určete velikost zrychlení, kterým se budou tělesa pohybovat. Vliv kladky zanedbejte.



F_{G_1} ... tíhová síla, kterou Země přitahuje těleso s hmotností m_1

F_{G_2} ... tíhová síla, kterou Země přitahuje těleso s hmotností m_2

F ... tahové síly lana

$$m_1 a = F_{G_1} - F$$

$$m_1 a = m_1 g - F$$

$$m_2 a = F - F_{G_2}$$

$$m_2 a = F - m_2 g$$

$$m_1 a + m_2 a = m_1 g - F + F - m_2 g$$

$$m_1 a + m_2 a = m_1 g - m_2 g$$

$$a(m_1 + m_2) = g(m_1 - m_2)$$

$$a = \frac{g(m_1 - m_2)}{m_1 + m_2}$$

$$a = g \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$$

m_1 ... hmotnost těžšího tělesa