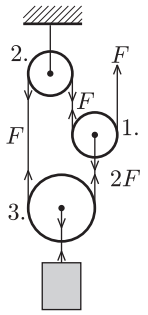
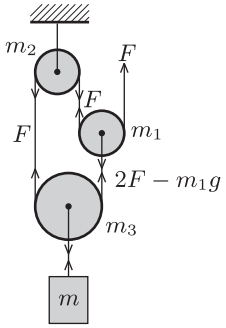
Megoldás. Minden csiga egyensúlyának feltétele, hogy a rá ható erők, illetve forgatónyomatékok eredője zérus legyen.

Tegyük fel, hogy a csigák tömege elhanyagolható! Az 1. csigára akkor nem hat (eredő) forgatónyomaték, ha a bal oldalán levő kötél szintén F erőt fejt ki rá; a csigára ható erők eredője pedig akkor lesz nulla, ha a csiga tengelyéhez erősített kötelet $2F$ erő feszíti (*1. ábra*). A 2. csiga egyensúlyának az a feltétele, hogy a bal oldali kötél is ugyanakkora (F nagyságú) erőt fejtsen ki, mint a jobb oldali kötél. Ebből viszont az következik, hogy a 3. csiga bal oldalára F, a jobb oldalára $2F$ erő hat, tehát az elhanyagolható tömegű csigákból álló rendszer – feltevésünkkel ellentétben – *nem* lehet egyensúlyban!



1. ábra

Vegyük figyelembe a csigák tömegét! Legyen az első csiga tömege m_1, a másodiké m_2, a harmadiké pedig m_3 (*2. ábra*). Az egyes köteleket feszítő erők egyensúlyban az ábrán bejelölt nagyságúak kell legyenek.



2. ábra

A harmadik csiga akkor nem fordul el, ha

$$F = 2F - m_1 g, \qquad \text{azaz} \qquad F = m_1 g,$$

a rá ható erők egyensúlyának feltétele pedig:

$$F + 2F - m_1 g = mg + m_3 g,$$

azaz

$$m_1 = \frac{m + m_3}{2}.$$

Ha tehát az első csiga tömege a harmadik csiga és a nehezék tömegének *számtani közepe,* és a kötél szabad végénél ható F erő éppen az *első csiga súlya,* akkor – a második csiga tömegétől függetlenül – a rendszer egyensúlyban van.