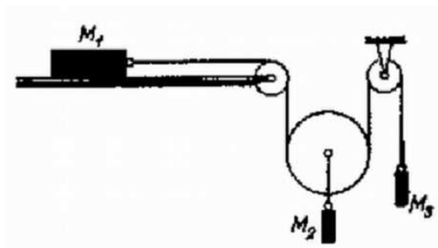
A feladatban a csigák tömege és súrlódása elhanyagolható, a kötelek súlytalanok, ezért mind a négy kötélágban azonos nagyságú F kötélerő hat. Legyen az egyes testek gyorsulásának nagysága rendre a_1, a_2, a_3, ekkor a mozgásegyenletek:

$$M_1a_1 = F - \mu M_1 g,$$
$$M_2a_2 = M_2 g - 2F,$$
$$M_3a_3 = -M_3 g - F.$$



A kötél állandó hosszúsága miatt a gyorsulások közötti kapcsolatot a megtett utak közötti összefüggésből határozhatjuk meg, amiből

$$2a_2 + a_3 - a_1 = 0$$

adódik. Az egyenletrendszer megoldása:

$$a_1 = g\,\frac{3M_2M_3 - \mu\,(M_2+4M_3)M_1}{M_1M_2+M_2M_3+4M_1M_3};$$
$$a_2 = g\,\frac{(M_1+M_3)M_2 - 2M_1M_3(1+\mu)}{M_1M_2+M_2M_3+4M_1M_3};$$
$$a_3 = g\,\frac{M_2M_3 - [(2+\mu)M_2 - 4M_3]M_1}{M_1M_2+M_2M_3+4M_1M_3};$$
$$F = g\,\frac{M_1M_2M_3(3+\mu)}{M_1M_2+M_2M_3+4M_1M_3}.$$

A mozgásegyenletek felírásánál feltételeztük, hogy $a_1 > 0$, ami csak akkor teljesül, ha

$$M_1 < \frac{3M_2M_3}{\mu\,(M_2+4M_3)}.$$

Ha ez a feltétel nem teljesül, akkor $a_1 = 0$, csak az M_2 és M_3 tömegű testek mozoghatnak. Gyorsulásaikat az egyenletrendszerből $a_1 = 0$ helyettesítéssel kapjuk, ahonnan

$$a_2' = g\,\frac{M_2-2M_3}{M_2+4M_3};\quad a_3' = -g\,\frac{2(M_2+2M_3)}{M_2+4M_3};\quad F' = g\,\frac{3M_2M_3}{M_2+4M_3}$$

adódik.

Ha az előbbi feltétel teljesülésén kívül még $M_2 = 2M_3$, akkor mindhárom test gyorsulása nulla, vagyis a rendszer egyensúlyban lehet.

Szabó Edit (Kazincbarcika, Ságvári E. Gimn., I. o. t.)