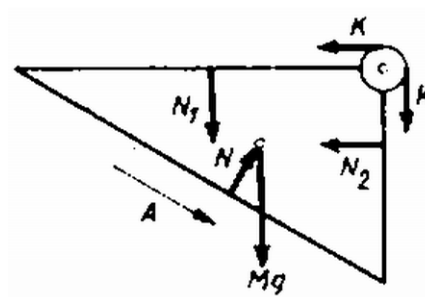
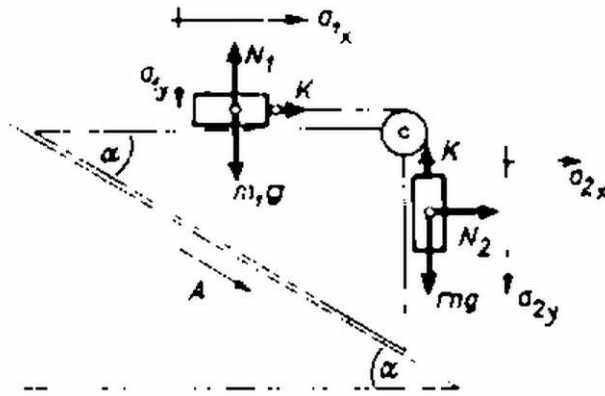


Vizsgáljuk a rendszer mozgását az ábrán látható helyzetben, azaz akkor, amikor m_1 és m_2 érintkezik az M tömegű hasábal és a kötél feszes. Az ábrán látható jelölésekkel ennek feltétele:



- (1) $N_1 \geq 0,$
- (2) $N_2 \geq 0,$
- (3) $K \geq 0.$

Legyen m_1 , m_2 és M gyorsulása a_1 , a_2 , ill. A . Írjuk fel Newton II. törvényét az M tömegű hasáb esetén a lejtővel párhuzamos komponensekre, m_1 és m_2 esetén a vízszintes és függőleges összetevőkre:

- (4) $MA = Mg \sin \alpha + N_1 \sin \alpha - K(\cos \alpha - \sin \alpha) - N_2 \cos \alpha,$
- (5) $m_1 a_{1x} = K,$
- (6) $m_1 a_{1y} = m_1 g - N_1,$
- (7) $m_2 a_{2x} = N_2,$
- (8) $m_2 a_{2y} = m_2 g - K.$

(Nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy a kötélerő a csiga közvetítésével a M tömegű hasábra is hat!) Mivel m_1 és m_2 érintkezik M -mel:

- (9) $a_{1y} = A \sin \alpha,$
- (10) $a_{2x} = A \cos \alpha.$

Mivel a kötél nyújthatatlan, a hasábhöz viszonyítva m_1 vízszintes és m_2 függőleges gyorsulása megegyezik:

- (11) $a_{1x} - A \cos \alpha = a_{2y} - A \sin \alpha.$

Oldjuk meg A -ra a (4)–(11) egyenletrendszert!

- (12)
$$A = g \frac{(M + m_1)(m_1 + m_2) \sin \alpha + m_1 m_2 (\sin \alpha - \cos \alpha)}{M(m_1 + m_2) + 2m_1 m_2 + (m_1 \sin \alpha - m_2 \cos \alpha)^2}$$

m_1 és m_2 gyorsulását az adatokkal és A -val fejezzük ki:

$$(13) \quad a_{1x} = \frac{m_2}{m_1 + m_2} [g + A(\cos \alpha - \sin \alpha)],$$

$$(14) \quad a_{1y} = A \sin \alpha,$$

$$(15) \quad a_{2x} = A \cos \alpha.$$

$$(16) \quad a_{2y} = \frac{m_2}{m_1 + m_2} g - \frac{m_1}{m_1 + m_2} A(\cos \alpha - \sin \alpha).$$

Ezek az eredmények csak akkor érvényesek, ha az (1)–(3) feltételek teljesülnek. Az egyenletrendszer eredményeit felhasználva

$$(17) \quad \begin{aligned} N_1 &= m_1(g - A \sin \alpha) \leq 0, & \text{ahonnan} \\ \operatorname{tg} \alpha &\leq \frac{M(m_1 + m_2) + m_2(2m_1 + m_2)}{m_1 m_2}. \end{aligned}$$

$$(18) \quad \begin{aligned} N_2 &= m_2 A \cos \alpha \geq 0, & \text{ahonnan} \\ \operatorname{tg} \alpha &\geq \frac{m_1 m_2}{M(m_1 + m_2) + m_1(2m_2 + m_1)}. \\ K &= \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (g - A \sin \alpha + A \cos \alpha) \geq 0, \end{aligned}$$

ez a feltétel azonban mindig teljesül, ha (17) és (18) teljesül.

Az $N_2 \geq 0$ feltétel azonos az $A \geq 0$ feltétellel, eredményünk tehát csak akkor érvényes, ha a hasáb a lejtőn lefelé gyorsul. Ellenkező esetben m_2 „lemarad” a felfelé gyorsuló hasábtól; ha van idő stacionárius állapot elérésére anélkül, hogy m_1 vagy m_2 elhagyná a hasábot, ebben a helyzetben az m_2 -t tartó köté a függőlegessel állandó szöget zár be. Hasonlóan, ha $N_1 < 0$ adódik, tehát a lejtő nagyon meredek, az induláskor m_1 leválik a hasábról ($a_{1y} < A \sin \alpha$), hosszabb idő után a hozzá csatlakozó köté a vízszintessel állandó szöget zár be.

Krausz Ferenc (Mór, Tácsics M. Gimn. IV. o. t.)