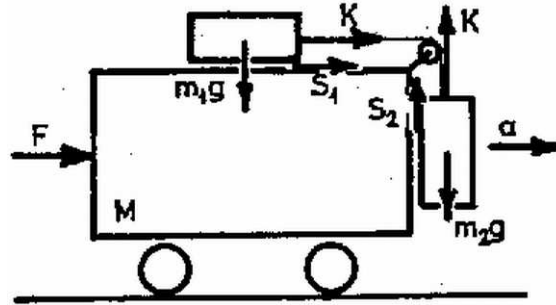


Ha a három test azonos a gyorsulással mozog, akkor a következő mozgásegyenletek érvényesek (l. az 1. ábrát):



1. ábra

$$\begin{aligned} (1) \quad & (M + m_1 + m_2)a = F, \\ (2) \quad & m_1a = K + S_1, \\ (3) \quad & m_2g = K + S_2. \end{aligned}$$

Az S_1, S_2 tapadási súrlódási erőkre a következő feltételeknek kell teljesülniük:

$$\begin{aligned} (4) \quad & -m_1g\mu_1 < S_1 < m_1g\mu_1, \\ (5) \quad & -m_2a\mu_2 < S_2 < m_2a\mu_2. \end{aligned}$$

A kötélt csak húzni tud, ezért $K \geq 0$ kell hogy legyen.

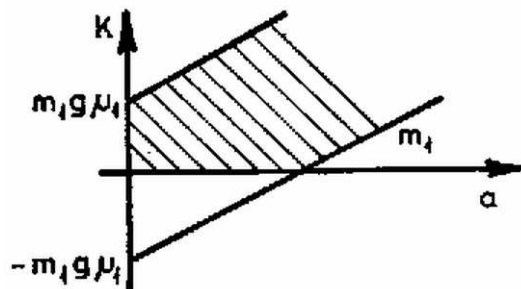
(6)

Azokat az F , illetve a értékeket kell megkeresnünk, amelyek teljesítik az (1)–(6) rendszer feltételeit. A (2), (4), és (6) összefüggésekből következik:

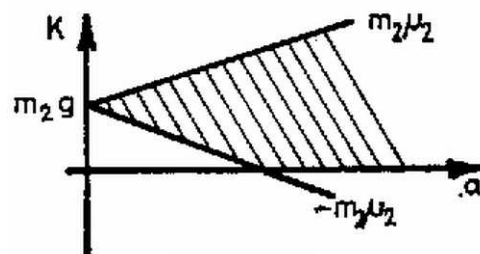
$$(7) \quad \max\{0; [m_1(a - g\mu_1)]\} < K < m_1(a + g\mu_1);$$

a (3), (5) és (6) összefüggésekből:

$$(8) \quad \max\{0; [m_2(g - a\mu_2)]\} < K < m_2(g + a\mu_2).$$



2. ábra



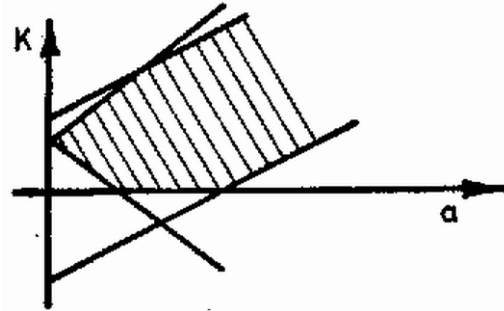
3. ábra

A 2. és 3. ábra bevonalkázott területei jelzik a (7)-nek és (8)-nak megfelelő lehetséges $a > 0$ és K értékeket. K -nak olyannak kell lennie, hogy mindkét egyenlőtlenség igaz legyen. Belátható, hogy ha létezik a (7), (8) egyenlőtlenségeknek eleget tevő $a > 0$ és K érték, akkor az (1)–(6) rendszernek van megoldása, és a feladat szövegében leírt mozgás megvalósul.

A következő eseteket különböztetjük meg:

1. $m_2g < m_1g\mu$ és $m_2\mu_2 > m_1$ azaz $\mu_1 > m_2/m_1 > 1/\mu_2$.

A 4. ábrán látható, hogy ebben az esetben a bármely pozitív értékére van K megoldás.



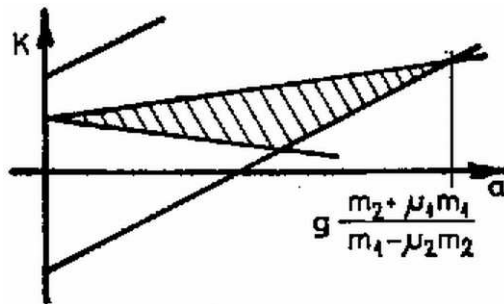
4. ábra

2. $m_2g < m_1g\mu$ és $m_2\mu_2 > m_1$, azaz $\mu_1; 1/\mu_2 > m_2/m_1$.

Ekkor

$$0 < a < \frac{m_2 + \mu_1 m_1}{m_1 - \mu_2 m_2} \cdot g$$

esetén van K megoldás (5. ábra).



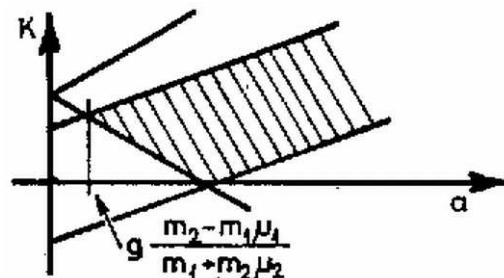
5. ábra

3. $m_2g > m_1g\mu_1$ és $m_2\mu_2 > m_1$, azaz $\frac{m_2}{m_1} > \mu_1; \frac{1}{\mu_2}$.

Ekkor

$$\frac{m_2 - m_1 \mu_1}{m_1 + m_2 \mu_2} g < a < \infty$$

esetén van K megoldás (6. ábra).



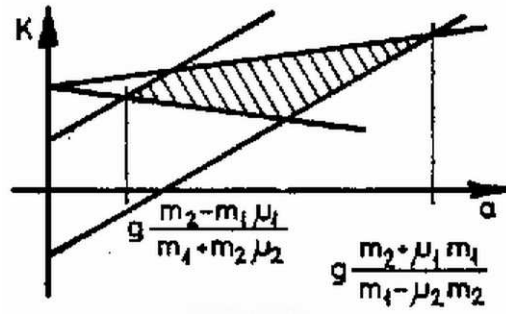
6. ábra

4. $m_2g > m_1g\mu_1$ és $m_2\mu_2 < m_1$, azaz $\mu_1 < \frac{m_2}{m_1} < \frac{1}{\mu_2}$.

Ebben az esetben pedig

$$\frac{m_2 - \mu_1 m_1}{m_1 + \mu_2 m_2} g < a < \frac{m_2 + \mu_1 m_1}{m_1 - \mu_2 m_2} g$$

értékekre van K megoldás (7. ábra).



7. ábra

Megemlítjük, hogy K pontos értéke az indítás körülményeitől, a szál kezdeti feszítettségétől függ.