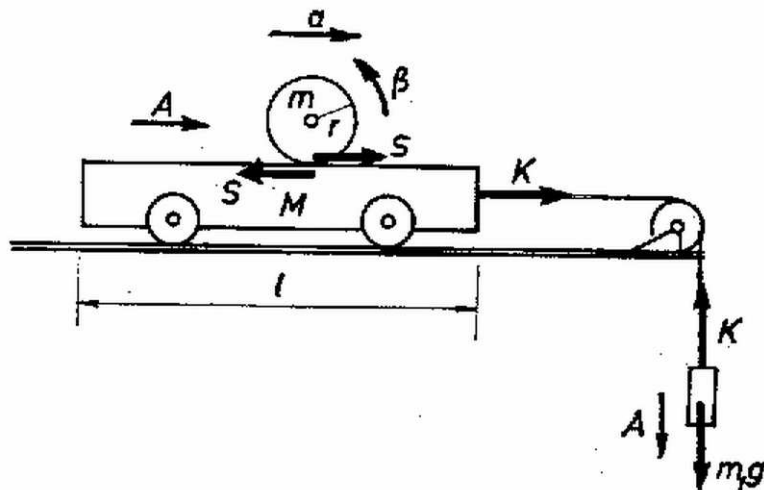


A testek gyorsulásait és a testekre ható gyorsulás irányú erőket az ábra mutatja.



A mozgásegyenletek:

$$\begin{aligned} (1) \quad & m_1 A = m_1 g - K, \\ (2) \quad & M A = K - S, \\ (3) \quad & m a = S, \\ (4) \quad & (1/2) m r^2 \beta = S r. \end{aligned}$$

Tételezzük fel, hogy a henger tisztán gördül. Ekkor a kocsival érintkező pontjának gyorsulása megegyezik a kocsi gyorsulásával:

$$(5) \quad A = a + r \beta.$$

Az (1) – (5) egyenletrendszer megoldása:

$$\begin{aligned} (6) \quad & A = \frac{3m_1 g}{3M + 3m_1 + m}, \\ (7) \quad & a = \frac{m_1 g}{3M + 3m_1 + m}, \\ (8) \quad & \beta = \frac{2m_1 g}{3M + 3m_1 + m} \cdot \frac{1}{r}, \\ (9) \quad & S = \frac{m m_1 g}{3M + 3m_1 + m}. \end{aligned}$$

A tiszta gördülésre tett feltételezés akkor teljesül, ha $S \leq \mu m g$, azaz (9) felhasználásával

$$(10) \quad \mu \geq \frac{m_1}{3M + 3m_1 + m} = \frac{2}{37} = 0,054.$$

A feladat a) esetében a (10) feltétel teljesül. A (6), (7), (8) összefüggésekbe $\mu = 0,1$ -et helyettesítve:

$$A = 1,59 \text{ m/s}^2, \quad a = 0,53 \text{ m/s}^2, \quad \beta = 10,6 \text{ 1/s}^2.$$

A henger $(A - a)$ gyorsulással mozog a kocsihoz képest, így a henger

$$t = \sqrt{\frac{2l}{A - a}} = 3,36 \text{ s}$$

alatt éri el a kocsi végét, s eközben a henger a földhöz képest

$$s = (a/2)t^2 = 3 \text{ m}$$

utat tesz meg.

A henger fordulatszáma a leesés pillanatában:

$$n = \frac{\beta t}{2\pi} = 5,67 \text{ 1/s}.$$

A *b*) esetben ($\mu = 0,04$) a (10) feltétel nem teljesül, a henger csúszva gördül, azaz:

$$(11) \quad S = \mu mg.$$

Az (1)–(4), (11) egyenletrendszer megoldása:

$$a = \mu g = 0,39 \text{ m/s}^2, \quad A = \frac{m_1 - \mu m}{M + m_1} g = 1,60 \text{ 1/s}^2, \quad \beta = \frac{2\mu g}{r} = 7,85 \text{ m/s}^2.$$

A henger

$$t = \sqrt{\frac{2l}{A - a}} = 3,16 \text{ s}$$

alatt éri el a koci végét. A henger elmozdulása: $s = (a/2)t^2 = 1,95 \text{ m}$, fordulatszáma:

$$n = \beta t / 2\pi = 3,94 \text{ 1/s}.$$

Merzay Ákos (Pécs, Zipernovszky K. Szakközépisk., III. o. t.)