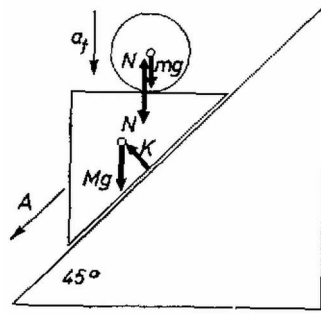


Először tekintsük a súrlódásmentes esetet! A hengerre hat a saját súlya (mg) és az ék által kifejtett N nyomóerő. Mivel a hengerre csak függőleges erők hatnak, a henger gyorsulása függőleges (nagysága a_f), és nincs szöggyorsulás. Az ékre a saját súlyán kívül hat a henger függőlegesen lefelé irányuló N erővel és a lejtő K kényszererővel, amely a lejtő síkjára merőleges. Az erők együttesen A lejtőirányú gyorsulást hoznak létre (1. ábra).



1. ábra

A henger és az ék mozgását leíró egyenletek:

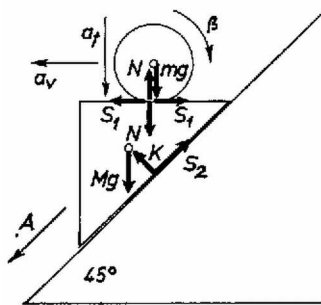
$$\begin{aligned} mg - N &= ma_f, \\ MA &= (Mg + N) \sin \alpha, \\ K &= (N + Mg) \cos \alpha. \end{aligned}$$

Mivel a henger a hasábon marad, $a_f = A \sin \alpha$.

A négy egyenletből

$$\begin{aligned} A &= \frac{M + m}{M + m \sin^2 \alpha} \cdot g \sin \alpha, \\ a_f &= \frac{M + m}{M + m \sin^2 \alpha} g \sin^2 \alpha. \end{aligned}$$

Most vizsgáljuk a súrlódásos esetet! Ekkor az előzőeken kívül fellép a henger és az ék között egy S_1 , valamint az ék és a lejtő között egy S_2 súrlódási erő (2. ábra.).



2. ábra

A henger vízszintes gyorsulása legyen a_v , a szöggyorsulása pedig β . A henger és az ék mozgását leíró egyenletek:

$$\begin{aligned} ma_f &= mg - N, \\ ma_v &= S_1, \\ (1/2)mR^2 \beta &= S_1 R, \\ MA &= (Mg + N) \sin \alpha - S_1 \cos \alpha - S_2, \\ K &= (Mg + N) \cos \alpha + S_1 \sin \alpha. \end{aligned}$$

A henger az éken marad, tehát $a_f = A \sin \alpha$, ha a hasáb a lejtőn csúszik: $S_2 = \mu K$. A továbbiakban két esetet kell megkülönböztetnünk:

I. A henger tisztán gördül (nincs csúszás), ekkor

$$a_v + R\beta = A \cos \alpha,$$

és teljesülnie kell az

$$(1) \quad S_1 \leq \mu N$$

feltételnek.

II. A henger csúszik is, akkor $S_1 = \mu N$, és

$$a_v + R\beta \leq A \cos \alpha,$$

Az I. esetben az egyenletek megoldása:

$$a_v = \frac{(M+m)(1-\mu)}{6M+2m(2-\mu)}g;$$
$$a_f = \frac{A}{\sqrt{2}} = 3a_v; \quad \beta = \frac{2a_v}{R},$$

és a (1) feltétel:

$$\frac{M+m}{3M+m} \frac{1-\mu}{1+\mu} \leq \mu.$$

A II. esetben a gyorsulások:

$$a_v = \frac{\mu(1+\mu)M}{2M+m[(1-\mu)-\mu(1+\mu)]}g;$$
$$a_f = \frac{A}{\sqrt{2}} = g \frac{M(1-\mu)+m[(1-\mu)-\mu(1+\mu)]}{2M+m[(1-\mu)-\mu(1+\mu)]};$$
$$\beta = \frac{2a_v}{R},$$

és a feltétel

$$\frac{M+m}{3M+m} \frac{1-\mu}{1+\mu} \geq \mu.$$

Ha $\mu \geq \tan \alpha = 1$, a hasáb nem indul meg a lejtőn.

A gyorsulásokból és a mozgás kezdetétől eltelt időből a sebességek kiszámíthatók.

Kárpáti Gábor (Kaposvár, Táncsics M. Gimn., III. o. t.) dolgozata alapján