Jelöljük a lejtő (vízszintes) gyorsulását az *ábrán* látható módon A-val, a kis testnek a lejtőhöz viszonyított gyorsulását pedig a-val! A kis test gyorsulása a külső (inercia-) rendszerből nézve (ahol a Newton-féle mozgásegyenletek érvényesek) a két gyorsulás vektori összege: $\mathbf{a}^* = \mathbf{A} + \mathbf{a}$.

A kis testre az F fonálerőn kívül az mg gravitációs erő és a lejtő által kifejtett, annak síkjára merőleges N nyomóerő hat. A lejtőre ható függőleges irányú erőket (a súlyerőt és a talaj nyomóerejét), valamint a belső erőket (N ellenerejét és a csigánál ható erőt) az ábrán nem tüntettük fel.

Írjuk fel a kis test lejtő irányú mozgásegyenletét (inerciarendszerből nézve), valamint az egész rendszer (lejtő + kis test) vízszintes irányú impulzusának egységnyi időre eső megváltozását:

$$F - mg\sin\alpha = m(a + A\cos\alpha), \tag{1}$$

$$F = (M+m)A + ma\cos\alpha. \tag{2}$$

(Azért célszerű éppen ezeket az egyenleteket felírni, mert nem szerepelnek bennük a belső erők: az N nyomóerő, a csigánál ható erő, illetve a talaj és a lejtő közötti erő.)

Az (1)–(2) egyenletrendszer megoldása és a megadott számadatok behelyettesítése után

$$A = \frac{F(1-\cos\alpha) + mg\sin\alpha\,\cos\alpha}{M + m\sin^2\alpha} = 1{,}3\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}, \tag{3}$$

illetve

$$a = \frac{(F/m)(M + m - m\cos\alpha) - (M+m)g\sin\alpha}{M + m\sin^2\alpha.} = 13{,}95\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \tag{4}$$

adódik. Ezekből a kis test gyorsulásának inerciarendszerbeli vízszintes és függőleges komponense:

$$a_v^* = A + a\cos\alpha = 13{,}32\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

és

$$a_f^* = a\sin\alpha = 6{,}92\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}. \tag{5}$$

Ez a vektor

$$a^* = \sqrt{(a_v^*)^2 + (a_f^*)^2} = 15{,}1\ \mathrm{m/s}^2$$

nagyságú és az iránya arc $\mathrm{tg}(a_f^*/a_v^*) = 27{,}4°$-ot zár be a vízszintessel.

Több megoldás alapján

Megjegyzések. 1. A fenti megoldás csak akkor érvényes, ha az ábrán látható N erő valóban nyomóerő, vagyis $N \geq 0$. A kis test lejtőre merőleges irányú mozgásegyenletéből ki lehet számítani N-t, s abból leolvasható, hogy az $F\sin\alpha(1-\cos\alpha) \leq Mg\cos\alpha$ feltételnek kell teljesülnie. A megadott számadatokkal ez az egyenlőtlenség teljesül, tehát a kis test nem válik el a lejtőtől.

2. Sokan – hibásan – úgy számolták ki a kis test gyorsulását, mintha egy rögzített lejtőn mozogna, majd a kis test által a (rögzített) lejtőre kifejtett $mg\cos\alpha$ nyomóerejének vízszintes összetevőjéből és a csigánál fellépő $F(1-\cos\alpha)$ vízszintes erőből határozták meg a lejtő gyorsulását. Az a hiba ebben a gondolatmenetben, hogy a gyorsuló lejtőn másképp mozog a kis test, mint egy rögzített lejtőn, más erővel nyomja a lejtőt, és emiatt a lejtő gyorsulását is másképp kell számítani. A két test mozgásegyenletét nem lehet egymástól függetlenül kezelni, hanem egyszerre kell megoldani. Ezzel a hibás számítási módszerrel $a = 15\ \mathrm{m/s}^2$ és $A = 1{,}4\ \mathrm{m/s}^2$ adódik. Ezek a számértékek nincsenek messze a (3) és (4)-ben szereplő eredményektől; ennek az az oka, hogy a $M/m = 5$ tömegarány elég nagy, a lejtő a kis testhez viszonyítva elég nehéz.