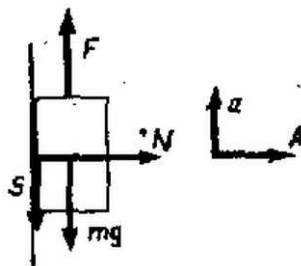
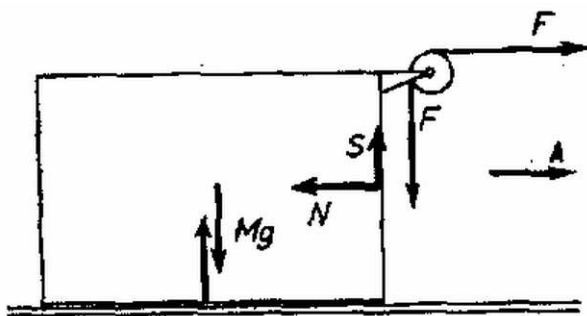


A m tömegű test a M tömegű testhez nyomódik, hiszen a talaj sima, M -re vízszintes irányú erő hat, s így M gyorsul. Az 1. ábra a m , a 2. ábra pedig a M tömegű testre ható erőket mutatja.



1. ábra



2. ábra

Az ábrákon feltüntetettük a testek gyorsuláskomponenseinek elnevezését és pozitív irányát. (A M és a m tömegű test gyorsulásának vízszintes összetevői megegyeznek.) A m tömegű testre a mozgásegyenlet a vízszintes és a függőleges komponensekre, a M tömegű testre pedig a vízszintes komponensre:

$$\begin{aligned} (1) \quad & mA = N, \\ (2) \quad & ma = F - S - mg, \\ (3) \quad & MA = F - N, \end{aligned}$$

a súrlódási erőre pedig az

$$(4) \quad S \leq \mu N$$

összefüggés teljesül.

Az F erő nagysága szerint több esetet különböztethetünk meg:

a) F elég nagy ahhoz, hogy a m tömegű test felfelé gyorsuljon, ekkor a (4) egyenlőtlenség az

$$(4a) \quad S = \mu N$$

alakot ölti.

b) F nem elég nagy ahhoz, hogy felfelé gyorsítsa a m tömegű testet, de elég nagy ahhoz, hogy lefelé se mozduljon el a m tömegű test. Ekkor (4) változatlan formában érvényes. Ebben az esetben természetesen az

$$(5) \quad a = 0$$

egyenletet is felírhatjuk.

c) F kicsi, ezért a m tömegű test lefelé gyorsul. A (4) egyenlőtlenség

$$(4c) \quad -S = \mu N$$

formában érvényes, mert a súrlódási erő negatív előjelű.

Az a) és b) eset határát az (1), (2), (3), (4a) és (5) egyenletekből álló egyenletrendszerből kifejezett F érték adja meg:

$$F_1 = mg \frac{m + M}{m(1 - \mu) + M}.$$

A b) és c) eset határát pedig az (1), (2), (3), (4c) és (5) egyenletrendszerből kiszámított

$$F_2 = mg \frac{m + M}{m(1 + \mu) + M}$$

érték határozza meg.

A testek gyorsulását a megfelelő egyenletrendszerek megoldásával kaphatjuk meg. Az a) esetben az (1), (2), (3) és (4a) egyenletrendszerből

$$a = \frac{F}{m} \frac{m(1 - \mu) + M}{m + M} - g \geq 0, \quad \text{ha} \quad F \geq F_1;$$

a b) esetben az (1), (2), (3) és (5) egyenletrendszerből

$$a = 0, \quad \text{ha} \quad F_2 \leq F \leq F_1;$$

a c) esetben pedig az (1), (2), (3) és (4c) egyenletrendszerből

$$a = \frac{F}{m} \frac{m(1 + \mu) + M}{m + M} - g \geq 0, \quad \text{ha} \quad F \leq F_2.$$

A M tömegű test gyorsulása mindhárom esetben

$$A = \frac{F}{m + M}.$$

Több dolgozat alapján