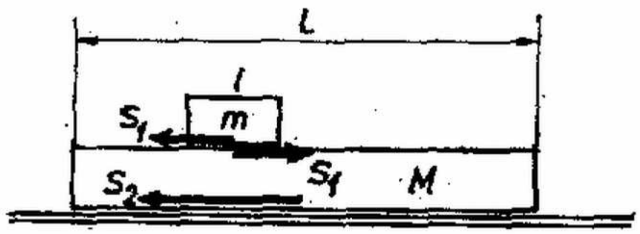
Írjuk fel a testekre ható vízszintes irányú erőket (l. az ábrát).



Mindaddig, amíg a m tömegű test a M tömegűhöz képest elmozdul, rá $S_1 = \mu_1 mg$ nagyságú, balra mutató súrlódási erő hat, és a M tömegű test ennek ellenereje, valamint a talajnál fellépő S_2 súrlódási erő hatására gyorsul. S_2 maximális értéke $\mu_2(M+m)g$ lehet, így M nyugalomban marad, ha $\mu_1 mg \le \mu_2(M+m)g$, azaz ha

(1) $$\mu_1/\mu_2 \le 1 + (M/m).$$

Ebben az esetben a m tömegű test $(-\mu_1 g)$ gyorsulással mozog. Tegyük fel, hogy a $(L-l)$ távolságot t idő alatt teszi meg, ekkor

$$L - l = v_0 t - (1/2)\mu_1 g t^2,$$

(2) $$t = \frac{v_0 \pm \sqrt{v_0^2 - 2\mu_1 g(L-l)}}{\mu_1 g}.$$

Amennyiben a (2) egyenlet valós gyököt szolgáltat, a m tömegű test eléri a M tömegű test jobb szélét, és ekkor

(3) $$v = v_0 - \mu_1 g t$$

sebességgel rendelkezik.

Az *a)*, *c)*, és *d)* esetekben az (1) feltétel teljesül, vagyis a M tömegű test nem mozdul el.

Az *a)* esetben t-re nem kapunk valós gyököt, vagyis a m tömeg hamarabb lefékeződik, mielőtt elérné a M tömegű test jobb szélét. A *c)* esetben a fizikai értelemmel bíró valós gyök $t = 2{,}76$ s a m tömeg végsebessége (3) alapján $v = 0{,}45$ m/s.

A *d)* esetben $t = 2{,}25$ s, $v = 0{,}78$ m/s.

A *b)* esetben az (1) alatti reláció nem áll fenn, így a M tömegű test is elmozdul

(4) $$A = \frac{\mu_1 mg - \mu_2(M+m)g}{M}$$

gyorsulással.

(5) $$t_0 = \frac{v_0}{A + \mu_1 g}$$

idő után a két test sebessége megegyezik, vagyis a m tömegű test a M tömegűhöz képest megáll. Eddig

(6) $$\Delta s = v_0 t_0 - (1/2)\mu_1 g t_0^2 - (1/2)A t_0^2$$

lesz a relatfv elmozdulás.

Ezután a két test együtt fog mozogni $(-\mu_2 g)$ gyorsulással. Mivel ebben az esetben $\mu_1 > \mu_2$ (hiszen $\mu_1 > \mu_2\left[1 + (M/m)\right]$ volt M elmozdulásának a feltétele), a továbbiakban a m tömegű test nem fog megcsúszni a M tömegű testen. Így, ha $\Delta s < (L-l)$, akkor m nem fog a M tömegű test jobb szélére érni. Ez áll fenn a *b)* esetben: $A = 0{,}08$ m/s^2, $t_0 \approx 0{,}92$ s, $\Delta s \approx 0{,}5$ m $< (L-l) = 2$ m.

Dobák Katalin (Aszód, Petőfi S. Gimn., II. o. t.) dolgozata alapján