**MUNKA, ENERGIA**

**g ≈ 10 m /s2**

Állandó nagyságú erő által végzett munka számítása az elmozdulással különböző szöget bezáró erőkre: órai 4.7. , 4.5. → otthonra 4.6., 4.31.

órai: **4.7.** 30°-os lejtőn valaki egy 20 kg-os bőröndöt tol fel vízszintes irányú erővel 2 m magasra. A mozgási súrlódási együttható 0,2. A bőrönd mozgása egyenletes.

Mennyi munkát végez:

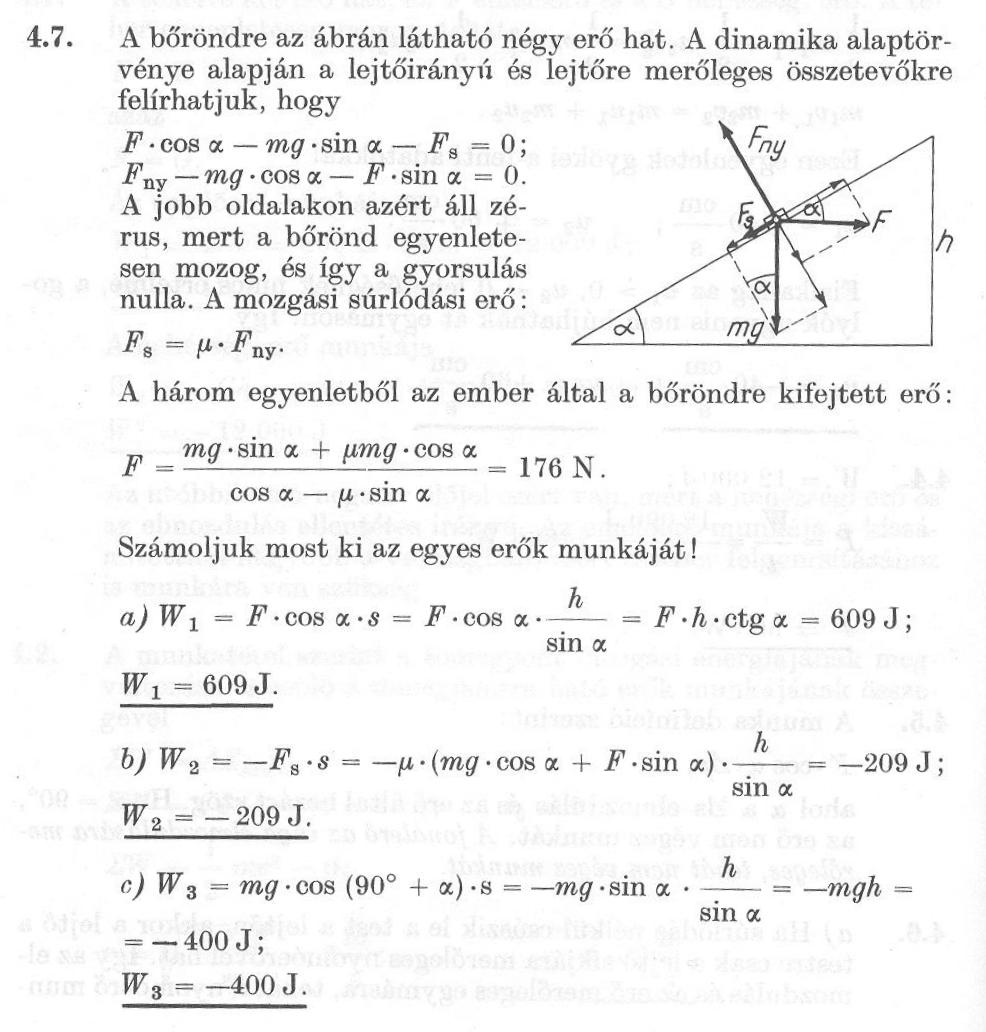
**a)** az ember;

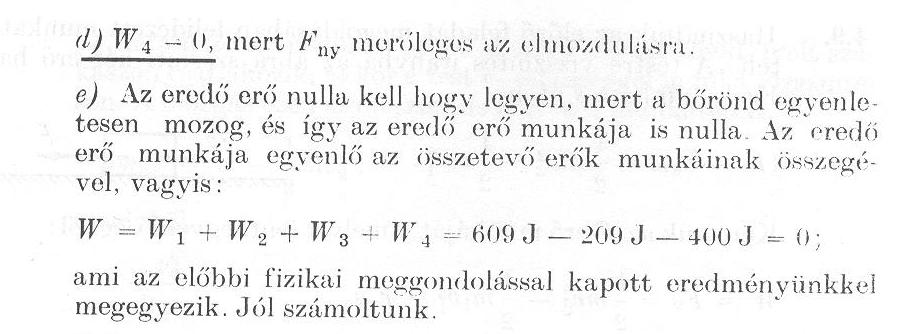
**b)** a súrlódási erő;

**c)** a bőröndre ható nehézségi erő;

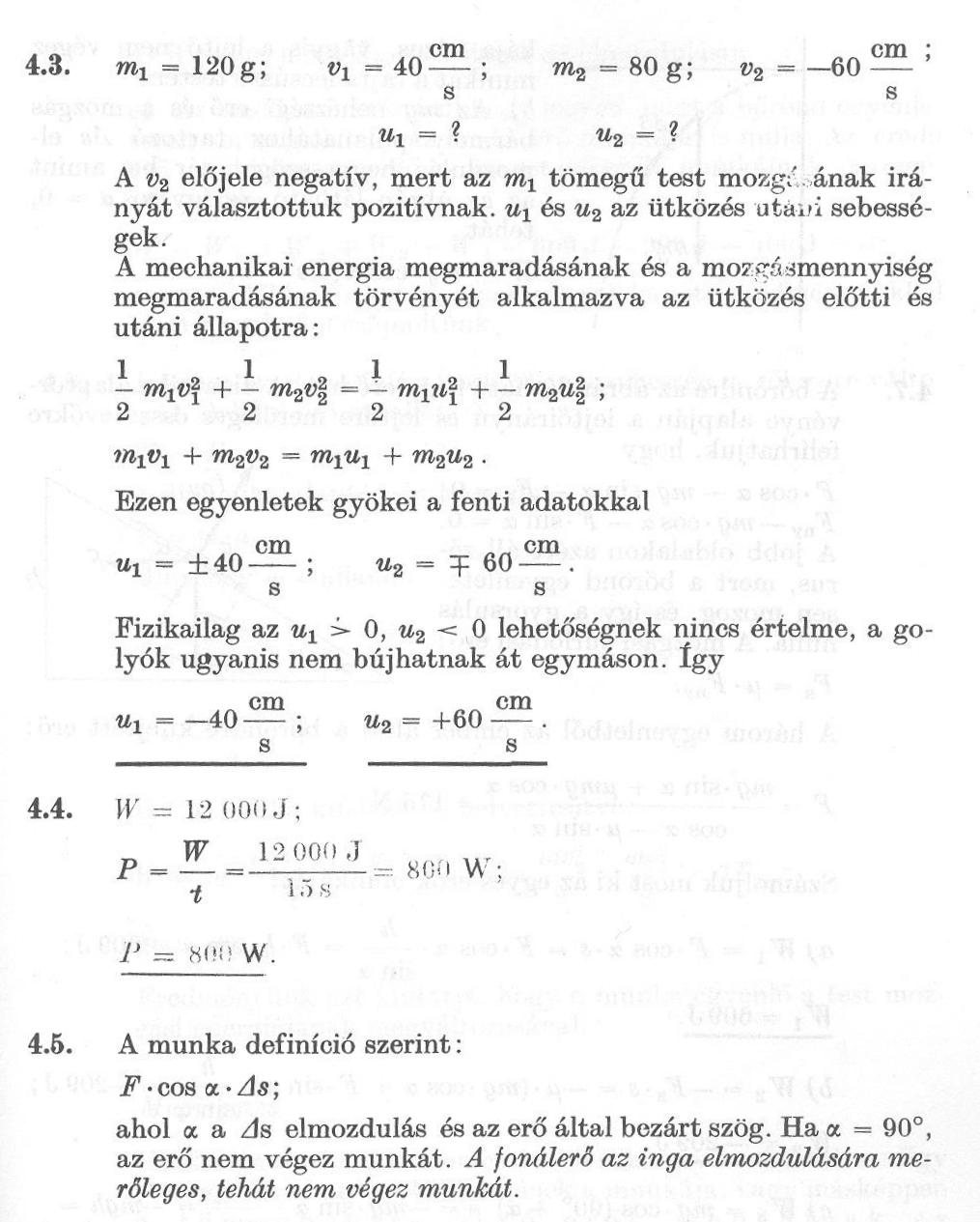
**d)** a lejtő nyomóereje;

**e)** a bőröndre ható erők eredője?





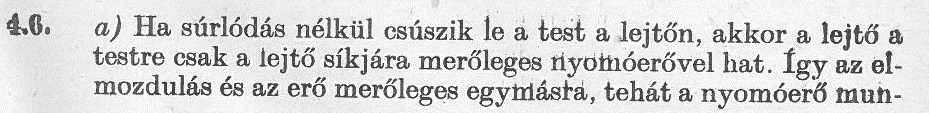
órai: **4.5.** A fonálinga mozgása közben végez-e munkát a fonálban ható feszítőerő?

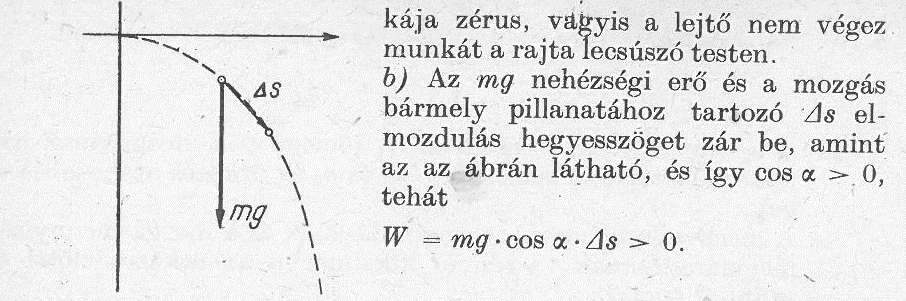


otthonra: **4.6.** Bizonyítsuk be a munka definíciójának felhasználásával a következő állításokat:

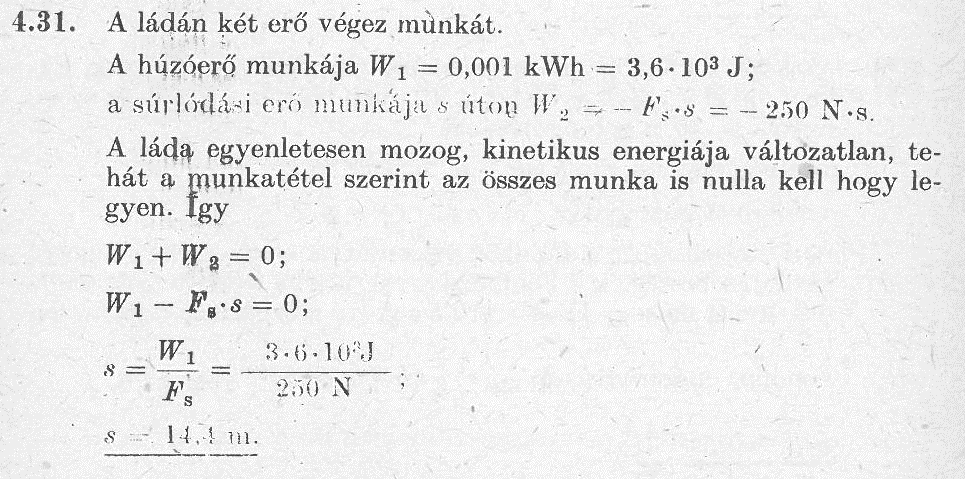
**a)** Súrlódás nélkül lecsúszó testen a lejtő nem végez munkát.

**b)** Vízszintesen elhajított testen a nehézségi erő mindig pozitív munkát végez.





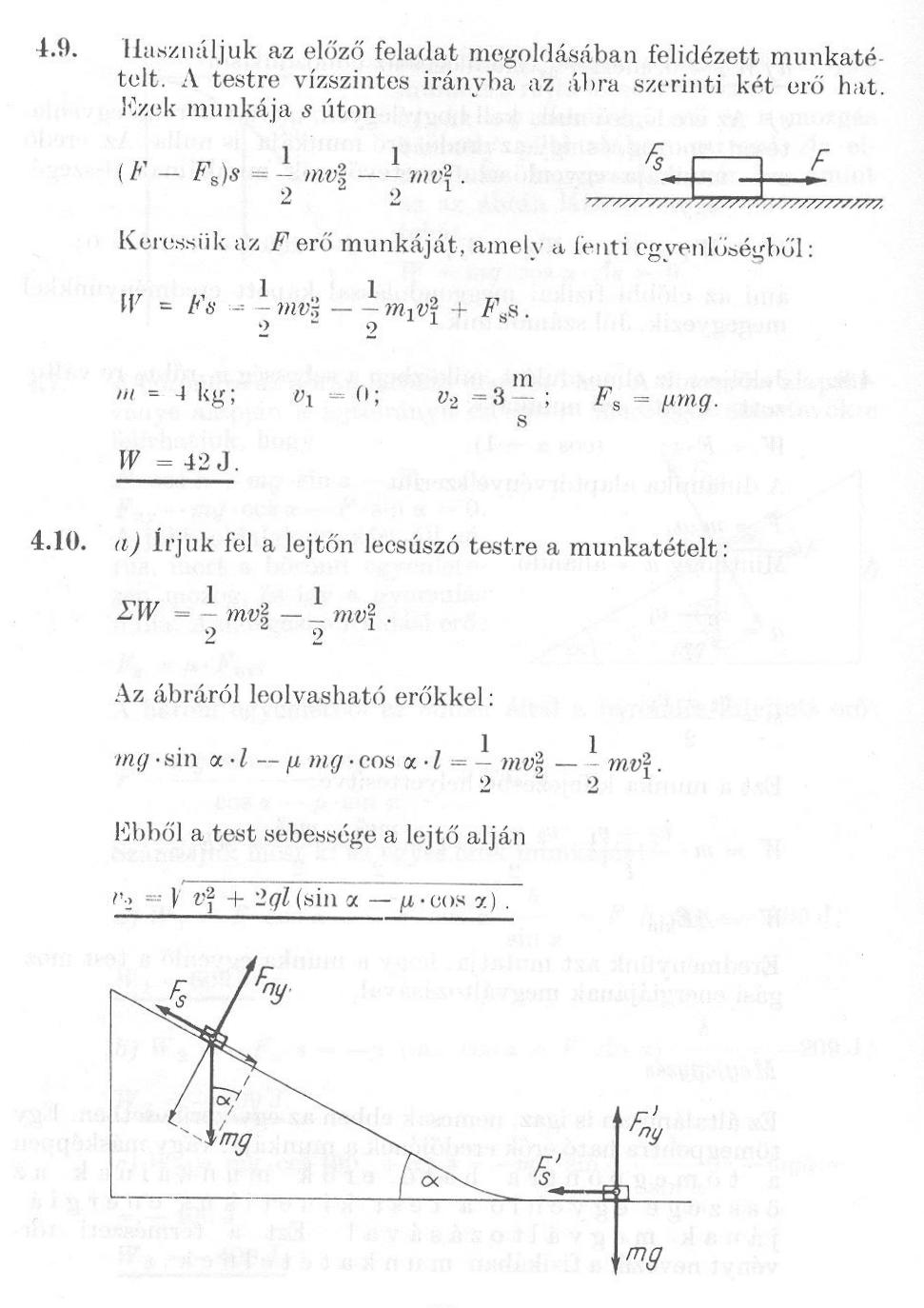
otthonra: **4.31.** Egy ládát állandó sebességgel húzunk vízszintes talajon. Mozgás közben 250 N a fellépő súrlódási erő. Milyen messzire húzhatjuk el a ládát 0,001 kWh munka árán?



Mozgási energia, munkatétel: órai 4.9., 4.25. → otthonra 4.30., 4.10.

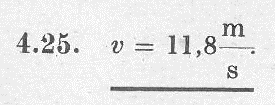
órai: 4.9. röviden gondoltassátok át velük, hogy hogy lehetne megoldani munkatétel nélkül!

**4.9.** Mekkora munkavégzéssel jár egy 4 kg tömegű test felgyorsítása vízszintes talajon 3 m/s sebességre 2 m úton, ha a talaj és a test közötti súrlódás együtthatója 0,3?

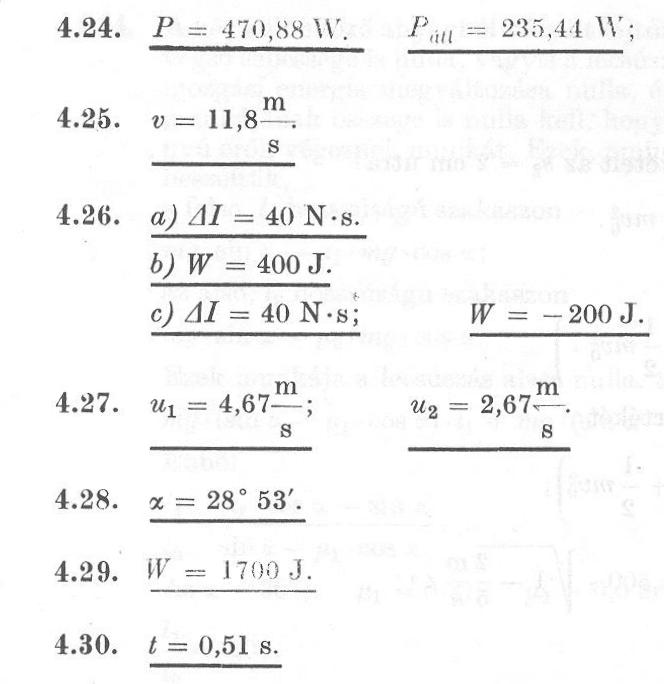


órai: 4.25. mutassátok meg kétféleképpen is, az erőnek az elmozdulás irányára vett vetületével (mg⋅sinα munkája s úton), illetve az elmozdulásnak az erő irányára vett vetületével (mg munkája s⋅sinα távolságon), és már utalhattok a konzervatívságra

**4.25.** Mekkora a sebessége a 14 m hosszú, 30°-os hajlásszögű, súrlódásmentes lejtőn lecsúszó tárgynak a lejtő alján?



otthonra: **4.30.** 5 m/s kezdősebességgel függőlegesen lefelé hajítunk egy követ. Mennyi idő alatt négyszereződik meg a mozgási energiája?

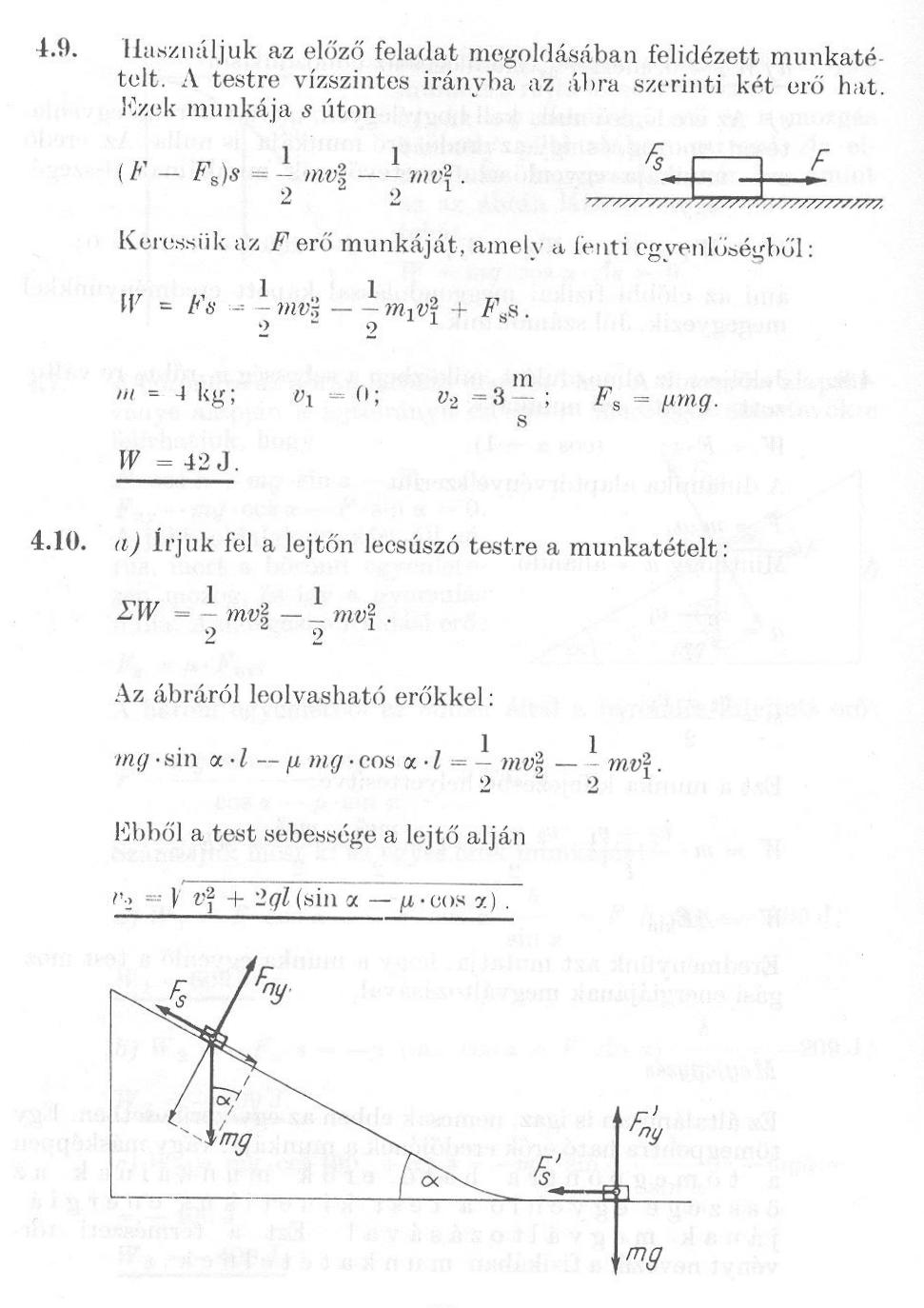
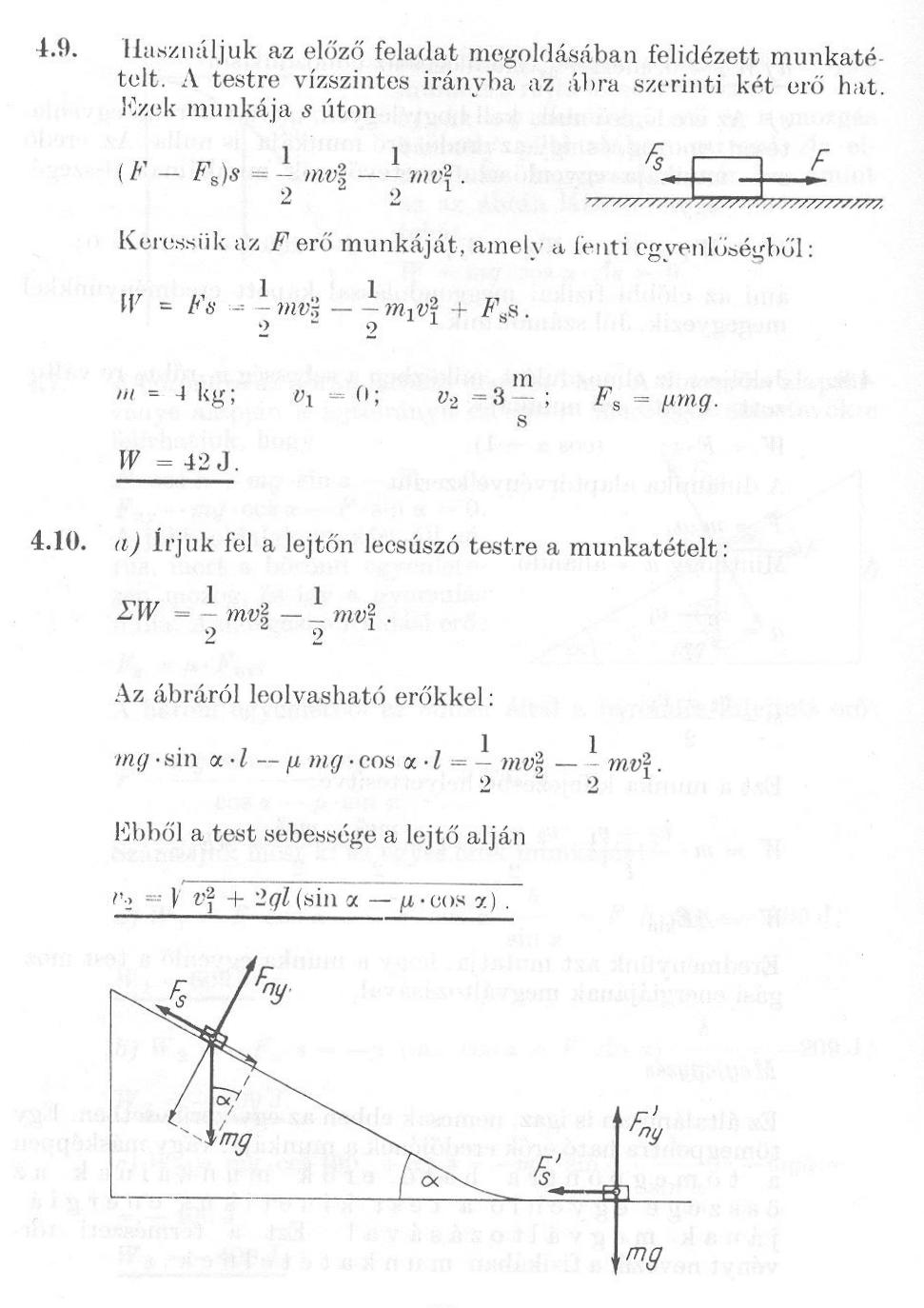


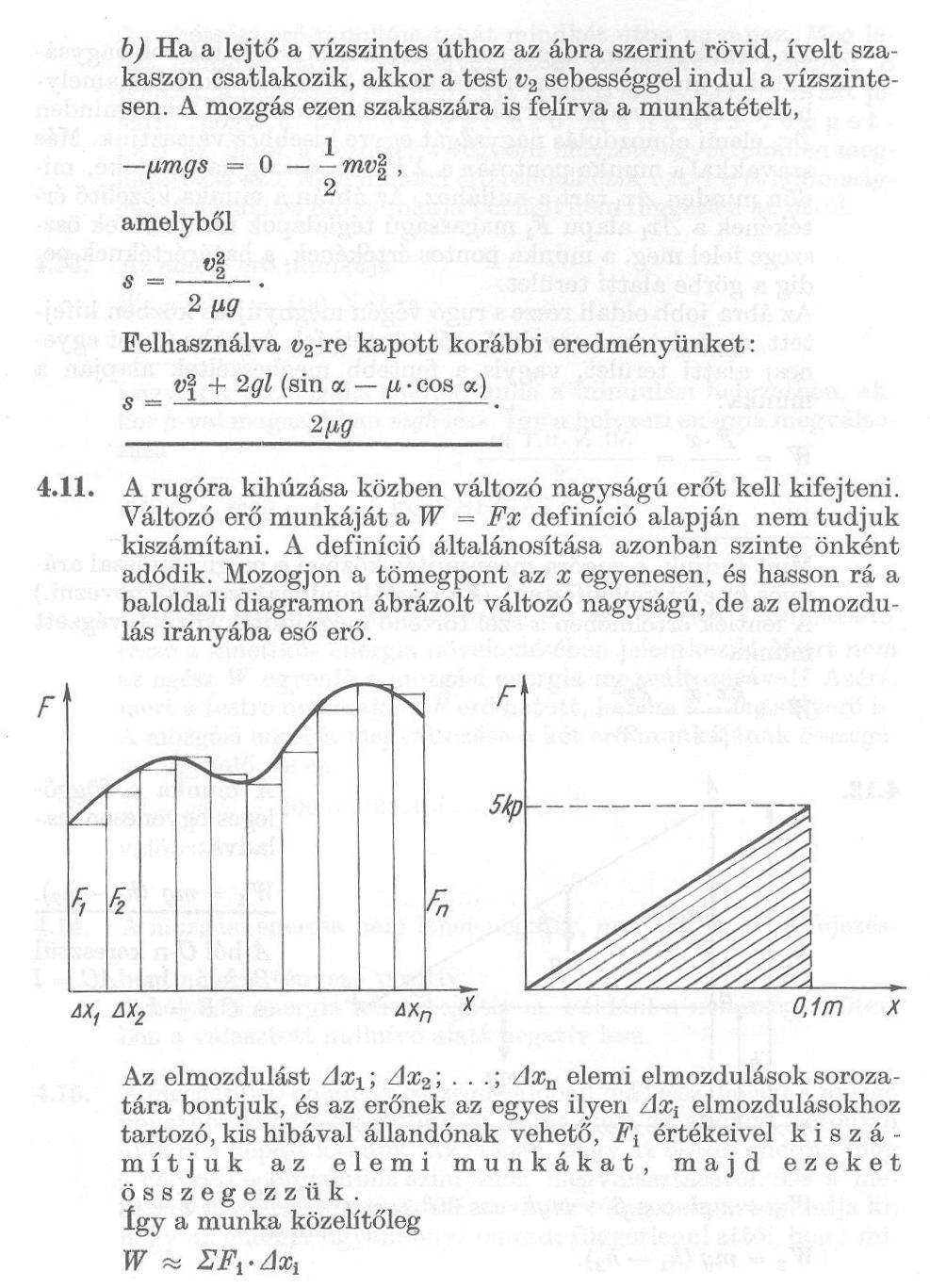
otthonra: **4.10.** Egy l hosszúságú, α hajlásszögű lejtő vízszintes útba torkollik. A súrlódási együttható mind a lejtőn, mind a vízszintes úton ugyanannyi. A lejtő tetejéről v1 sebességgel elindul egy test.

**a)** Mekkora sebességgel éri el a test a lejtő alját?

**b)** Mekkora távolságot tesz meg a test vízszintes úton?

A feladatot a munkatétel segítségével oldja meg!



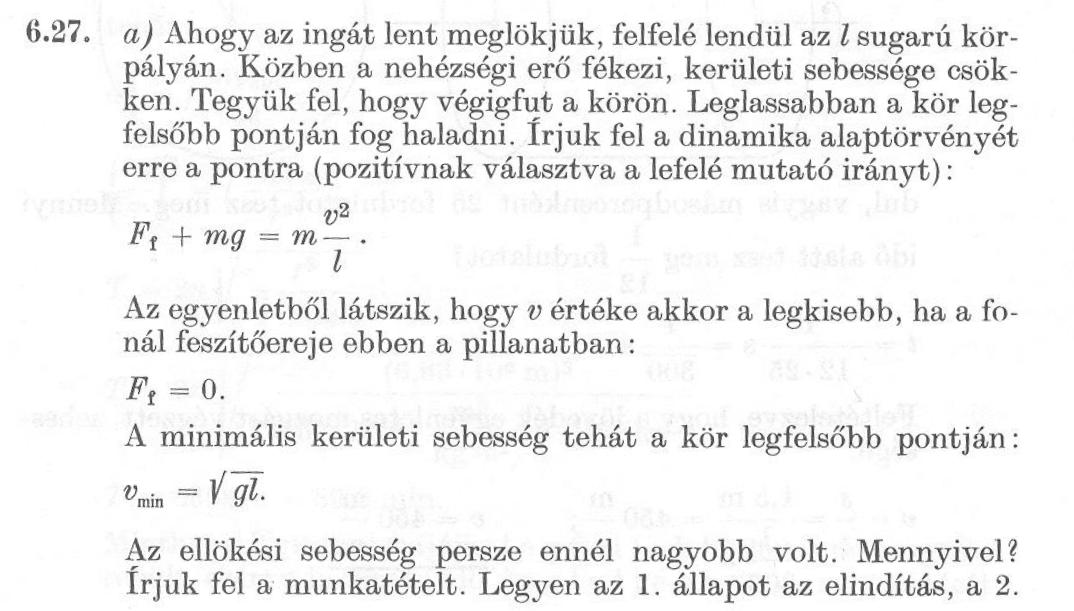


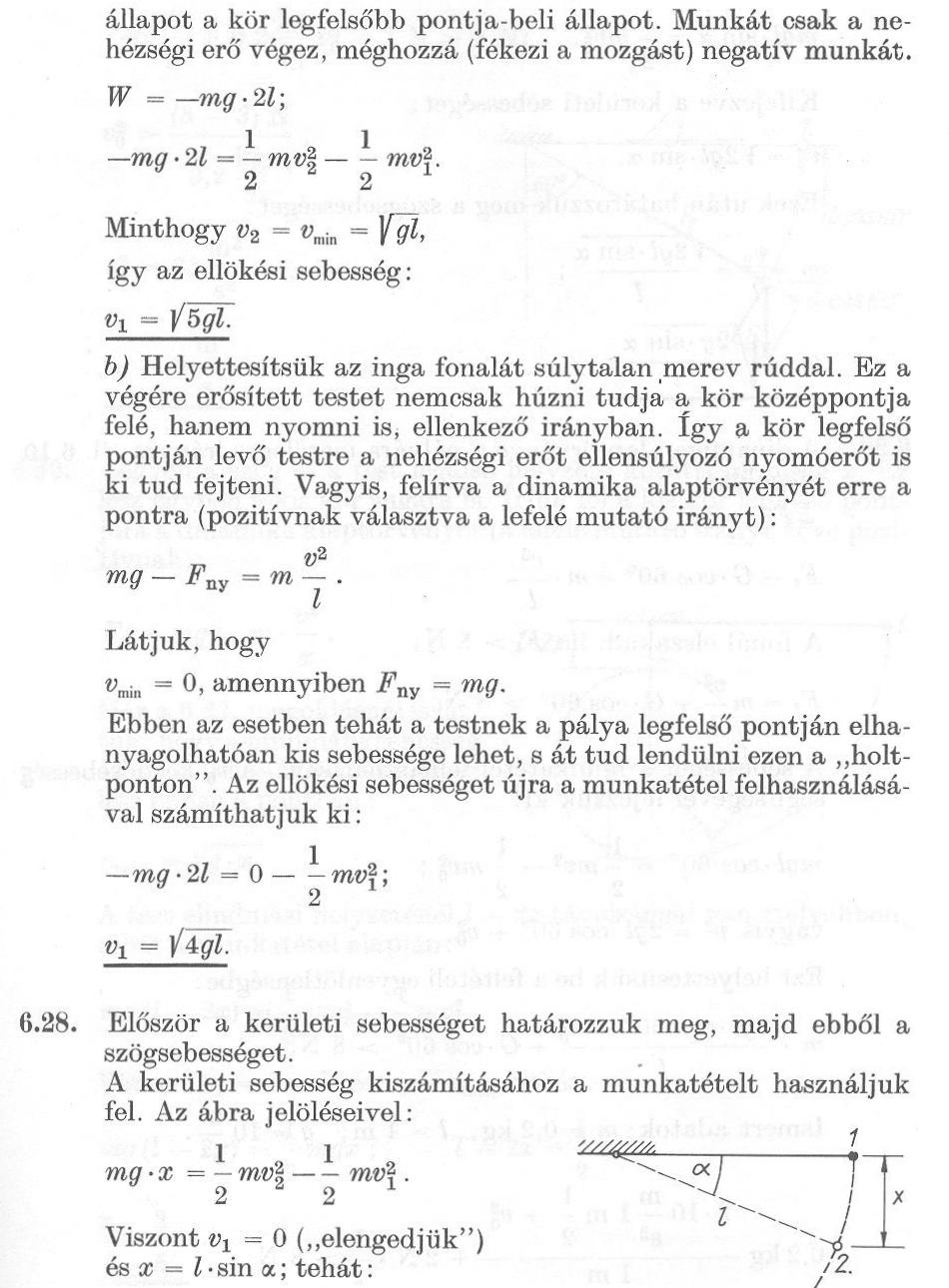
3. óráról átrakott feladatok: körpálya esetén a sebesség számítása a nehézségi erő által végzett munkából: órai: 6.27. → otthonra 6.28.

órai: **6.27.**

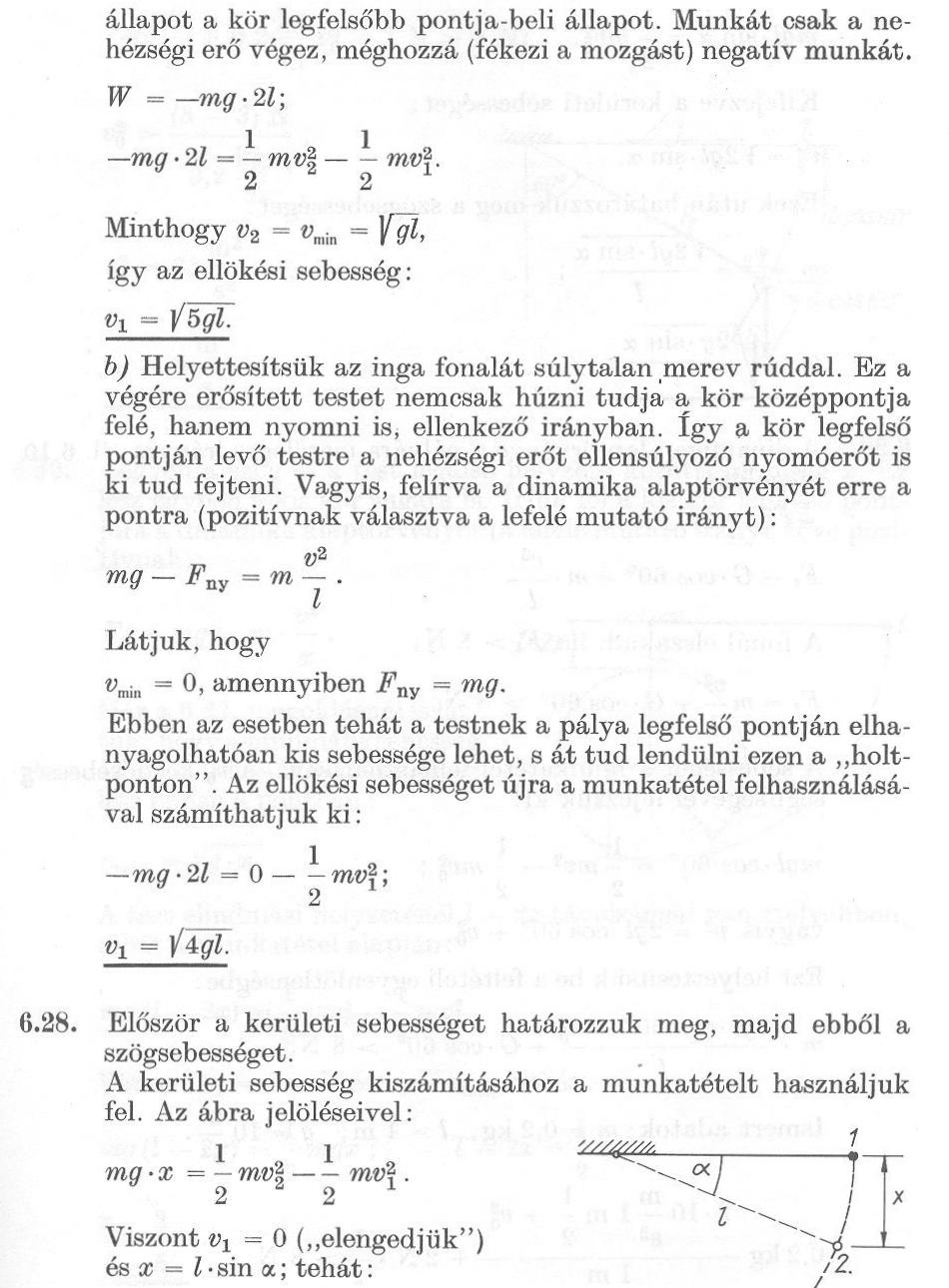
**a)** Legalább mekkora vízszintes irányú sebességgel kell indítani egyensúlyi helyzetéből az   
l hosszúságú fonálingát, hogy végpontja az l sugarú függőleges síkú körpályán végigfusson?

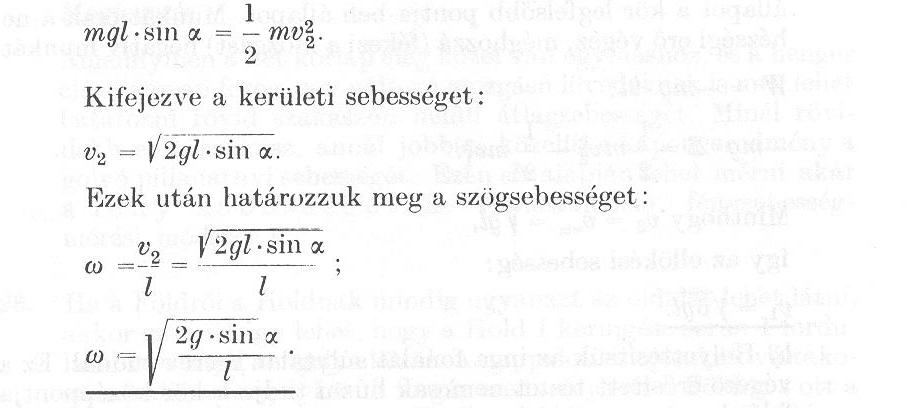
**b)** Mekkora ez a sebesség, ha az inga fonalát ugyanolyan hosszú, súlytalan merev rúddal helyettesítjük?





otthonra: **6.28.** Egyensúlyi helyzetétől vízszintesig kitérített *m* tömegű fonálingát elengedjük. Határozzuk meg a fonál szögsebességét mint a vízszintestől mért szögének a függvényét!

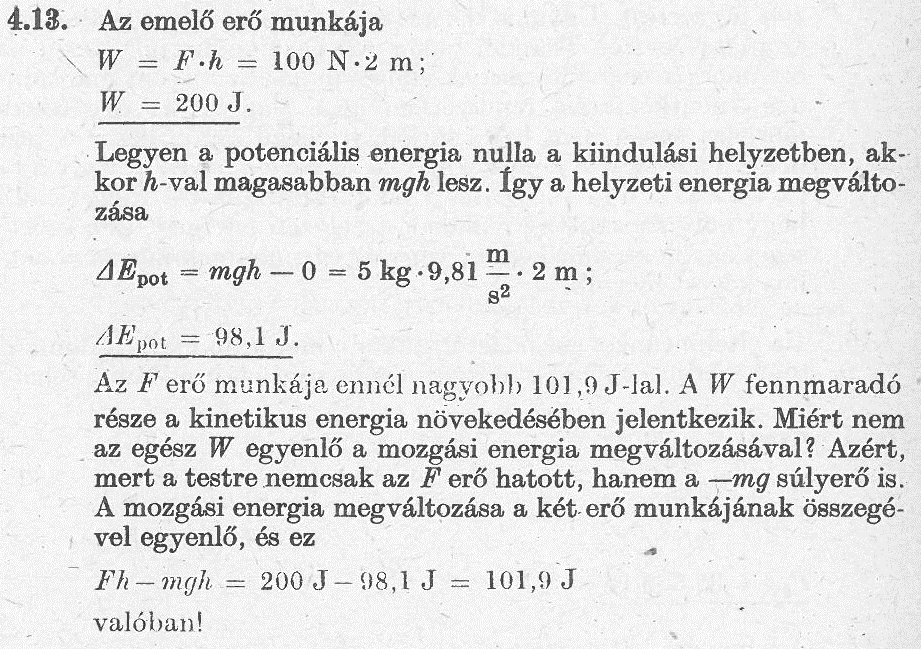




|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Konzervatív erő, potenciális energia, energia-megmaradás: órai 4.13., 4.15.

órai: **4.13.** Az 5 kg tömegű testet, kötél segítségével, 100 N erővel 2 m-es úton húzzuk függőlegesen felfelé. Mennyi munkát végeztünk, és mennyivel változott meg a test helyzeti energiája?

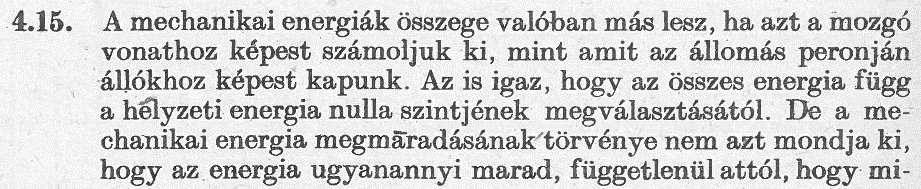


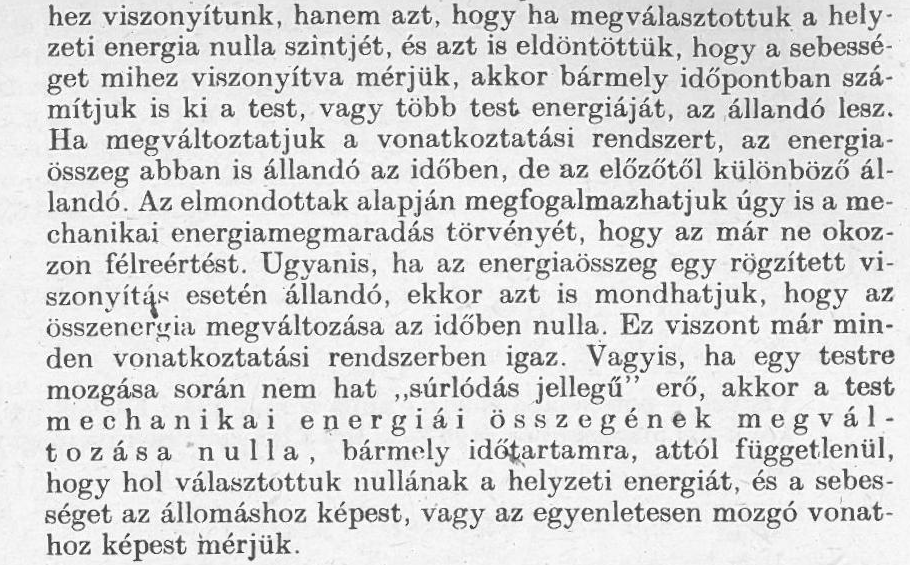
órai: **4.15.** Mint ismeretes, a potenciális energia számszerű értéke attól függ, hogy hogyan választják meg a nullszintet. Így célszerűen, a Föld felszínén álló ember potenciális energiáját zérusnak vehetjük. Ehhez viszonyítva az emeleten lakók potenciális energiája pozitív. Az emeleten lakók saját potenciális energiájukat tekintik zérusnak, az ő számukra a földszinten lakók potenciális energiája negatív.

Hasonló problémával találkozhatunk a mozgási energia esetében is: a vonaton utazó ember mozgási energiája a szomszéd fülkében utazókéhoz képest zérus, az állomás peronján állók szerint pedig pozitív.

Az energia nagysága tehát mindig a vonatkoztatási rendszer megválasztásától is függ.

Hogyan egyeztethető össze mindez a mechanikai energia megmaradásának törvényével?

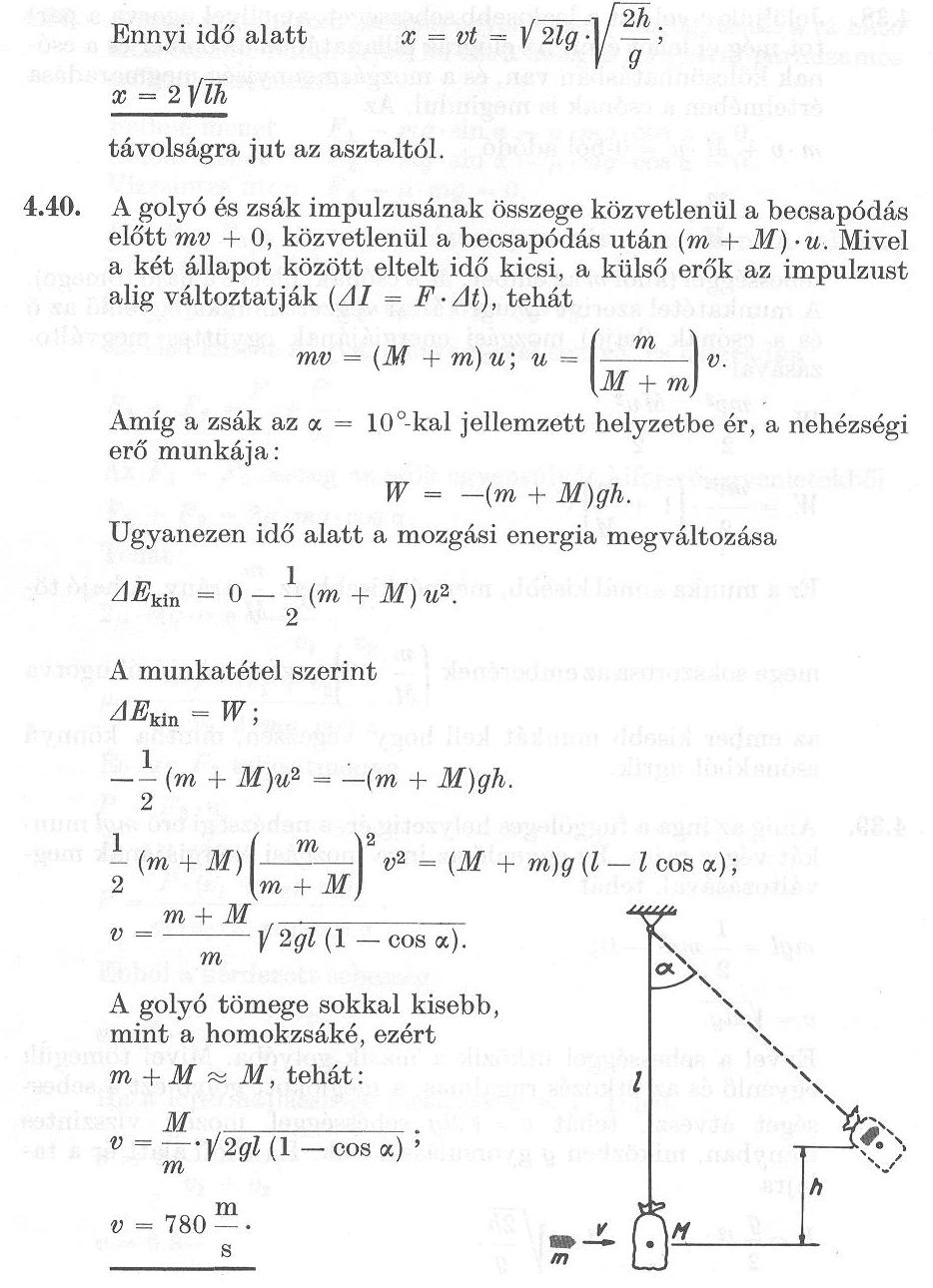




Impulzus-megmaradás, rugalmatlan / rugalmas ütközés, mikor van energia-megmaradás

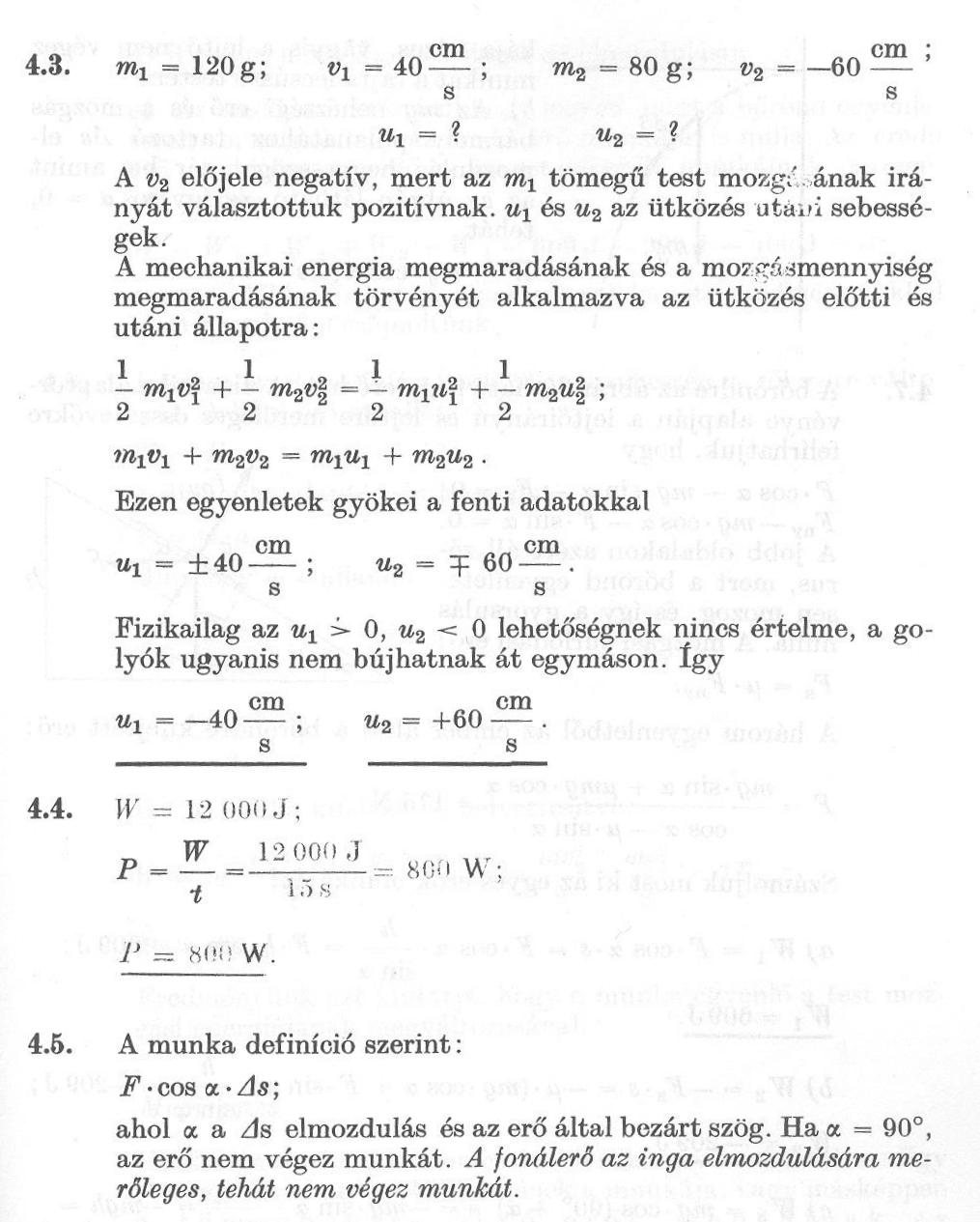
órai: 4.40., 4.3. (csak felírni) → otthonra 4.39.

órai: **4.40.** 10 kg tömegű homokzsák 2 m hosszú fonálon függ. Egy 10 g tömegű puskagolyó behatol a homokzsákba, és ennek hatására a fonál 10°-os szöggel kitér. Mekkora volt a golyó sebessége?



órai:4.3. felírni az egyenleteket, de megoldani nem fontos, mert **EZ NEM LESZ A ZH-BAN!**

**4.3.** 120 g tömegű, 40 cm/s sebességű és 80 g tömegű, 60 cm/s sebességű golyók szembe haladnak, majd rugalmasan ütköznek. Mekkorák az ütközés utáni sebességek?

****

|  |  |
| --- | --- |
| otthonra: **4.39.** Az ábrán látható ingát 90°-kal kitérítjük és elengedjük. Az asztal szélén levő, vele egyenlő tömegű golyóval teljesen rugalmasan ütközik.  Határozzuk meg, hogy az asztaltól milyen távol ér a padlóra a lelökött golyó! | 4_39.jpg |

