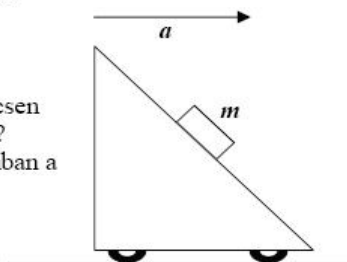


Feladat

1. Egy lejtőt vízszintesen $a = 10 \text{ m/s}^2$ gyorsulással mozgatunk. A lejtőn egy $m = 2 \text{ kg}$ tömegű test a lejtőhöz képest nyugalomban marad, azzal együtt

gyorsul. ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- a) Mekkora a lejtő hajlásszöge, ha a lejtő és a test között nincsen súrlódás? Mekkora a nyomóerő, amit a lejtő kifejt a testre?
b) Mekkora tapadási együttható esetén lenne a test nyugalomban a lejtőn akkor is, ha a lejtő állna?



2.

3/B Az ütközések jellemzése.

- a) Milyen típusú ütközéseket ismer? A képen látható ütközést hova sorolná be, és miért?
b) Hasonlítsa össze az ütközéstípusokat a lendületmegmaradás tétele, valamint a mozgási energia megmaradásának tétele szempontjából! (Melyik megmaradási tétel érvényes, melyik nem?)
Ha a mozgási energia „elvész” az ütközés során, akkor „mivé alakul” ez az energia?
c) A kocsik elejére gyűrődőzónákat terveznek, az utasteret viszont erősen merevítik. Magyarázza meg, hogy mi a szerepe a gyűrődőzónának, s miért merevítik az utasteret!



3.

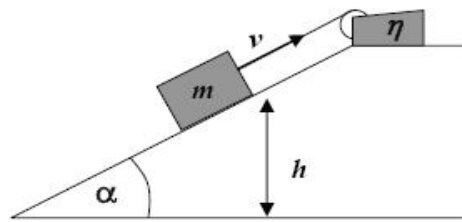
Műkorcsolya-gyakorlat közben az 50 kg tömegű hölgy 6 m/s sebességgel egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. 75 kg tömegű párja vele párhuzamosan és azonos irányban 8 m/s -mal egyenletesen halad. Amikor a férfi a párja mellett elhalad, a kezét nyújtja, és együtt haladnak tovább egyenesen, az eredeti irányba.

($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- a) Mekkora lesz a közös sebességük, ha a jég és a korcsolyák közti súrlódás elhanyagolható?
b) Ha kicsit később mindketten fékeznek, és együtt csúszva 5 méter megtétele után egyenletesen lassulva megállnak, mekkora a fékezés során fellépő μ súrlódási együttható?
c) Mennyi ideig tart, amíg teljesen lefékeznek?

4.

Egy m tömegű testet egy elektromos csörlő állandó v sebességgel húz fölfelé egy lejtőn.



- Mekkora a csörlő által felvett elektromos teljesítmény, ha motorjának hatásfoka $\eta = 0,6$?
- Leállítás után a vonóhorog kiakad, és a test kezdősebesség nélkül $h = 10$ m magasból visszacsúszik. Mennyi idő alatt ér vissza a lejtő aljára?

Adatok: a test tömege $m = 10$ kg, sebessége $v = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a lejtő és a test közötti súrlódási

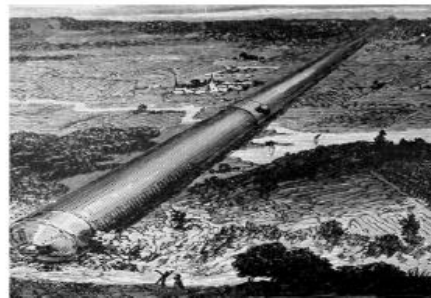
együttható $\mu = 0,4$, a lejtő hajlásszöge $\alpha = 30^\circ$ és $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

5.

Jules Verne francia író a 19. század végén egyik regényében a Holdba tett utazást úgy képzelte, hogy az utasokat egy üreges lövedékben elhelyezve, egy óriási ágyúból kilövik. A regényben az ágyú csövének hosszúsága 900 láb, azaz 275 m, a Hold eléréséhez szükséges sebességet pedig 12 000 m/s nagyságúnak becsülték.

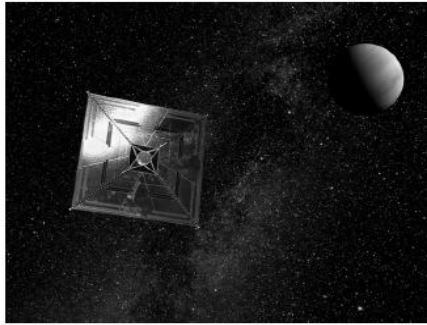


- Mekkora lehet a regényben az ágyúlövedék gyorsulása, ha feltehető, hogy a csőben egyenletesen gyorsul fel a lövedék a kívánt sebességre? Mekkora eredő erő gyorsítja a lövedékben lévő 75 kg tömegű utast? Hányszor nagyobb ez az erő, mint a Föld felszínén álló utas súlya?
- A modern kori, embert is szállító űrhajók (pl. a space shuttle) induláskor legfeljebb 3 g gyorsulással mozognak. Mennyi ideig tartana ilyen gyorsulással elérni a fenti sebességet és mennyi utat tenne meg ezalatt az űrhajó?



6.

3/A A fotonok lendületének köszönhetően a tükröket erőlkés éri, amikor fotonok ütköznek a felületüknek, vagyis a tükröző felületre a fény nyomást gyakorol. Ezen alapszik az űrszondák esetén alkalmazható napvitorla ötlete. A napvitorla egy vékony, tükröző fóliából készült lemez, amely a Naptól érkező fény nyomását használja az űrszonda sebességváltoztatásához vagy pályamódosításához.
A képen látható IKAROS űrszonda napvitorlája négyzet alakú, a négyzet oldala 50 méter.



A mellékelt táblázatban a Nap fényéből származó fénynyomás elméleti értékét adtuk meg a Naptól való távolság függvényében. A megadott értékek egy pontosan a Nap felé fordított, tehát a Nap sugaraira lényegében merőleges felületre vonatkoznak.

Távolság (csillagászati egység)	1	1,5	2	3	4	5
$10^{-7} P$ (10^{-7} N/m^2)	90	40	22,5	10	5,7	?

- A táblázatból vett adatok segítségével állapítsa meg, hogy hányad részére csökken a Nap fényének nyomása, ha a Naptól vett távolság kétszeresére, háromszorosára nő!
- Mekkora lesz a Nap fényének nyomása 5 csillagászati egység távolságban?
- Miért csökken a Nap fényének nyomása, ha a Naptól vett távolság növekszik?
- Mekkora vonzóerőt fejt ki a Nap egy tőle 1 csillagászati egység (1 CSE) távolságban lévő 200 kg tömegű űrszondára?
- Mekkora oldalélű, négyzet alakú, Nap felé fordított napvitorla esetén tudná a Nap űrszondára gyakorolt gravitációs vonzóerejét a fénynyomásból származó erő kiegyenlíteni ebben a távolságban? (Tekintsünk el a vitorla saját tömegétől!)

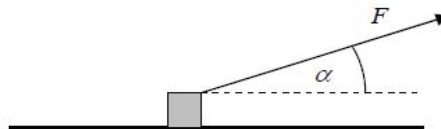
A gravitációs állandó: $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$, a Nap tömege: $M_{\text{Nap}} = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, 1 csillagászati egység (1 CSE) = $150 \cdot 10^9 \text{ m}$

7.

Egy $m = 5 \text{ kg}$ tömegű testet húzunk kötéllal, egyenletes sebességgel. A kötélt a vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be, a súrlódási együttható a talaj és a test között

$$\mu = 0,1. \quad (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

- Mekkora a kötéltben ébredő F erő?
- Mekkora munkát végzünk $s = 5 \text{ m}$ úton?



8.

Álló helyzetből elengedett pontszerű test csúszik le egy 1 m magas, 30 fokos hajlásszögű lejtőn. Ezután egy ismeretlen magasságú, 60 fokos hajlásszögű lejtőn engedjük le a testet. Azt tapasztaljuk, hogy a lecsúzás ideje a két esetben azonos volt. (A súrlódás elhanyagolható.)

- Mekkora a 60 fokos hajlásszögű lejtő hossza?
- Mekkora sebességgel érkezik le a test a lejtők aljára az első és a második esetben?

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

