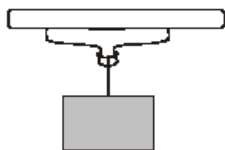


Dinamika, munka, teljesítmény emelt szint

- 1) 2005. m/2. Egy gumi tapadókorongot teljesen rányomunk egy tiszta üveglapra az ábrán látható módon. Rányomás után a korong sugara 2 cm.
- Miért tapad rá a korong az üveglapra?
 - Becsülje meg, legfeljebb mekkora tömegű terhet képes megtartani a tapadókorong!
- (A korong tömege elhanyagolható, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



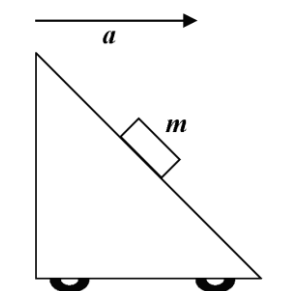
- 2) 2005 o.*

4. Nagy magasságban kezdősebesség nélkül elejtenek egy 0,4 kg tömegű, gömb alakú testet. A zuhanó test mozgását a sebesség négyzetével arányos közegellenállási erő fékezi. (A közegellenállási erő nagysága ezért $F_k = Cv^2$ alapján számolható, ahol C állandó.) Esetünkben a közegellenállási erő nagysága 1 m/s sebességnél 0,008 N. Az elejtett test mozgását vizsgálva megállapítható, hogy 20,7 méter zuhanás után sebessége 16,8 m/s.

- Mekkora a testre ható közegellenállási erő abban a pillanatban, amikor sebessége 16,8 m/s?
- Mekkora a test gyorsulása abban a pillanatban, amikor sebessége 16,8 m/s?
- Mekkora munkát végez a közegellenállási erő a vizsgált 20,7 méteres szakaszon?
- Határozza meg, hogy mekkora maximális sebességre gyorsulhat fel a test!

(Számoljunk $g = 10 \text{ m/s}^2$ értékkel!)

- 3) 2007 m/3.* Egy testet 5 N állandó erővel tudunk egyenletesen felfelé húzni egy $\alpha = 30^\circ$ hajlásszögű lejtőn. Ugyanezen a lejtőn lefelé szabadon csúszva a test 5 m/s sebességről 5 m hosszú úton áll meg. Mekkora a test tömege és mekkora a súrlódási együttható?
- 4) 2009.o/4. 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.
- Mekkora a lejtő hajlásszöge, ha a lejtő és a test között nincsen súrlódás? Mekkora a nyomóerő, amit a lejtő kifejt a testre?
 - Mekkora tapadási együttható esetén lenne a test nyugalomban a lejtőn akkor is, ha a lejtő állna?

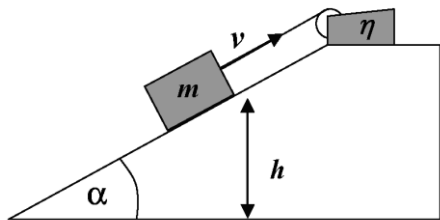


- 5) 2010 m/2.* Műkorcsolya-gyakorlat közben az 50 kg tömegű hölgy 6 m/s sebességgel egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. 75 kg tömegű párja vele párhuzamosan és azonos irányban 8 m/s-mal egyenletesen halad. Amikor a férfi a párja mellett elhalad, a kezét nyújtja, és együtt haladnak tovább egyenesen, az eredeti irányba.
- Mekkora lesz a közös sebességük, ha a jég és a korcsolyák közti súrlódás elhanyagolható?
 - Ha kicsit később mindketten fékeznek, és együtt csúszva 5 méter megtétele után egyenletesen lassulva megállnak, mekkora a fékezés során fellépő súrlódási együttható?
 - Mennyi ideig tart, amíg teljesen lefékeznek?

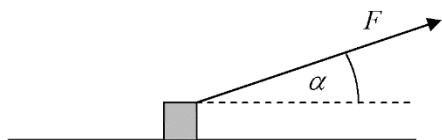
- 6) 2010 m2/1. Egy m tömegű testet egy elektromos csörlő állandó v sebességgel húz fölfelé egy lejtőn.
- Mekkora a csörlő által felvett elektromos teljesítmény, ha motorjának hatásfoka $\eta = 0,6$?
 - Leállás után a vonóhorog kiakad, és a test kezdősebesség nélkül $h = 10$ m magassból visszacsúszik. 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

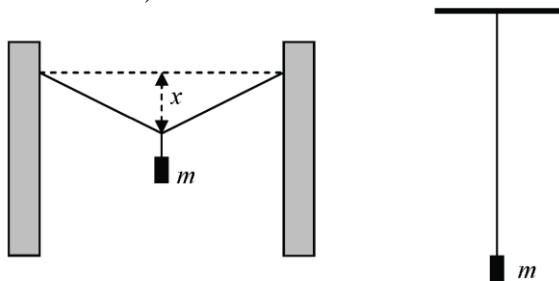
együttható $\mu = 0,4$, a lejtő hajlásszöge $\alpha = 30^\circ$ és $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.



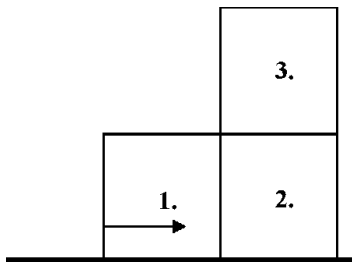
- 7) 2010. o/1. Egy $m = 5$ kg tömegű testet húzunk kötéllal, egyenletes sebességgel. A kötel a vízszintessel $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be, a súrlódási együttható a talaj és a test között $\mu = 0,1$.
- Mekkora a kötélen ébredő F erő?
 - Mekkora munkát végzünk $s = 5$ m úton?



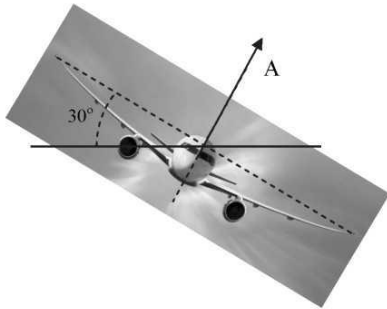
- 8) 2011 m/1. Egy 100 cm hosszú rugalmas gumiszálát két, egymástól 100 cm távolságban lévő oszlop között vízszintesen rögzítünk és a közepére egy $m = 1$ kg tömegű testet akasztunk az ábrán látható módon. A test úgy nyújtja meg a gumiszálát, hogy a szál belógása $x = 25$ cm. (A gumiszál maga súlytalanak tekinthető.) Mekkora lenne a gumiszál megnyúlása, ha az 1 kg tömeget függőleges helyzetben akasztanánk rá? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- 9) 2011.o/1.* 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 lecsúszás 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?
- 10) 2012 o/2. Vízszintes, súrlódásmentes felületen kockák fekszenek — részben egymáson -az ábrának megfelelően. Mindegyikük 0,1 kg tömegű. A bal oldalon egyedül álló 1. kockát vízszintes irányú, balról jobbra ható, 0,9 N nagyságú erővel toljuk, és feltételezzük, hogy a tapadási súrlódás nem engedi meg, hogy a 3. kocka a 2. kockához képest elmozduljon.
- Mekkora a kockák gyorsulása?
 - Mekkora az 1. és a 2. kocka között ható erő?
 - Milyen irányú és mekkora a 3. kockára ható tapadási erő?

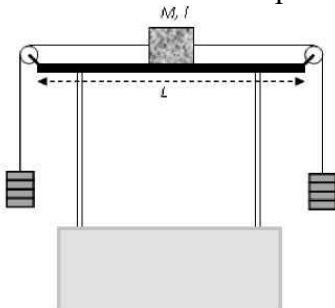


- 11) 2015.o/1. Egy leszálláshoz készülődő repülőgép megdőlve, nagy ívű kanyart leírva fordul a repülőtér irányába. A repülőgép sebessége $v = 300 \text{ km/h}$, tömege utasokkal 200 tonna.
- Mekkora sugarú köríven kanyarodik a repülőgép, ha dőlése 30° ?
 - Mekkora ekkor a gépre ható aerodinamikai felhajtóerő?



(A repülőgép jó közelítéssel egyenletes körmozgást végez, a rá ható aerodinamikai felhajtóerő az ábrán az A betűvel jelzett irányba mutat. $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- 12) 2016.o/1. Egy $M = 12 \text{ kg}$ tömegű, $l = 20 \text{ cm}$ hosszú téglát egy $L = 2 \text{ m}$ hosszú asztal lapján éppen középen helyezkedik el a mellékelt ábrán látható módon. A téglához mindkét oldalról csigán átvett fonalat rögzítünk, amelyek végén mindkét oldalon 4-4 db, $m = 1 \text{ kg}$ tömegű test függ. A téglát és az asztallap között a csúszási és a tapadási súrlódási együttható megegyezik, értéke $\mu = 0,2$. A fonalak és a csigák ideálisnak tekinthetők.
- Legkevesebb hány testet kell áthelyeznünk a bal oldali kötél végéről a jobb oldali kötéltre, hogy a test elinduljon?
 - Mekkora munkát végzünk, miközben az eredeti állapotból kiindulva, a bal oldali kötelet húzva a téglát elvisszük az asztallap széléig? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)



- 13) 2018m/1. A mellékelt ábra egy szállítmányozási szakportálról való. Azt mutatja, hogy ha egy teherautó rakományt szállít, a rakomány mekkora megengedett maximális erővel terhelheti a teherautót a különböző irányokban. Előre a súlyának maximum 0,8-szorosával, hátra és oldalra pedig a felével.
- Egy teherautó az autópályán 90 km/h sebességgel halad. Mekkora a fékútja a teljes megállásig, ha kihasználja a rakomány által megengedett legnagyobb lassulást? (A sofőr reakcióidejétől tekintünk el!)
 - Legfeljebb mekkora sebességgel hajthat be a teherautó egy 80 m sugarú kanyarba?

