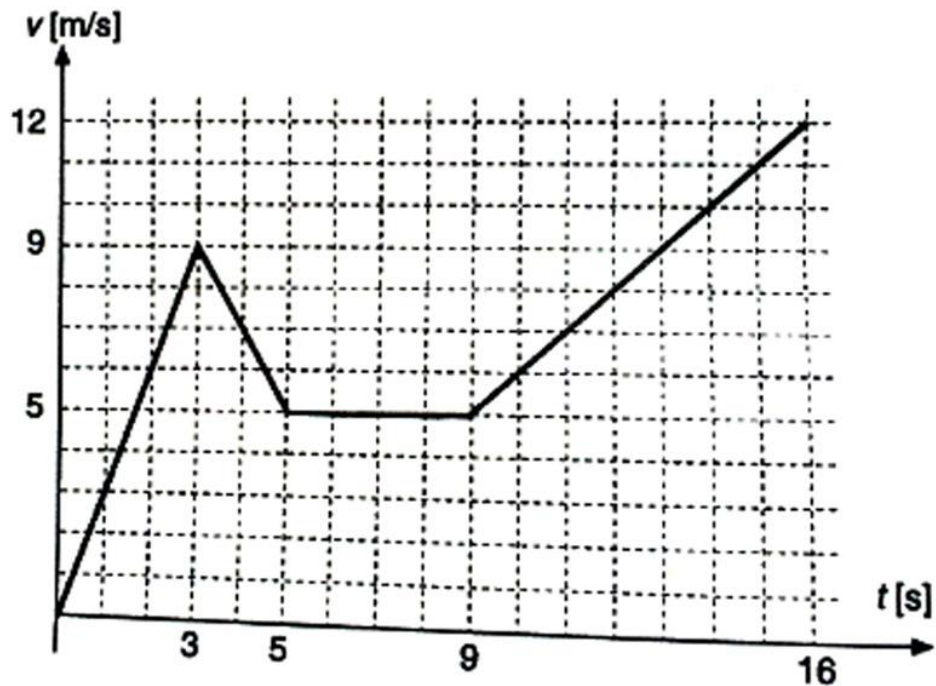


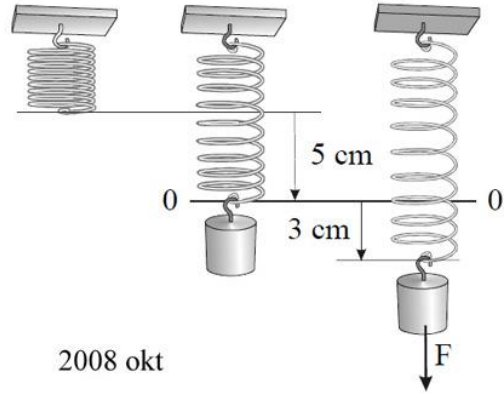
1. Az alábbi ábrán egy egyenes vonalú mozgást végző test sebesség-idő grafikonja látható. Határozzuk meg a 16 s alatt megtett utat! Készítsük el a mozgás gyorsulás-idő grafikonját!



2. Az 1000 kg tömegű, 100,8 km/h sebességű gépkocsi egyenletesen lassulva 84 m út megtétele után áll meg. 2004
- Hány másodperc alatt tette meg a gépkocsi a 84 m hosszúságú utat?
  - Mekkora utat tett meg a gépkocsi, amíg a sebessége a kezdeti érték felére csökkent?
3. Egy modellvasút 30 dkg tömegű mozdonya 2 m sugarú körpályán egyenletesen halad. Egy teljes kört 3,7 s alatt tesz meg. 2004
- Mekkora a mozdony sebessége?
  - Mekkora oldalirányú erővel nyomja a sín a mozdony kerekét?
- 3+ Egy 4 kg tömegű test 0,25 1/s fordulatszámmal egyenletes körmozgást végez az 5 m sugarú körpályán.
- Mekkora a mozgás sebessége és szögsebessége?
  - Mekkora és milyen irányú a test gyorsulása? Mekkora és milyen irányú a rá ható erők eredője?

4. Egy felfüggesztett, nyújtatlan rugót egy ráakasztott test 5 cm-rel nyújt meg. A testet 3 cm-rel az egyensúlyi helyzet ( 0 ) alá visszük, és ott elengedjük.

Mekkora lesz a rezgés periódusideje, a rezgő test maximális sebessége és maximális gyorsulása? ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



2008 okt

- 4+ Mennyezetre függesztett rugó alsó végére egy 400 g tömegű testet, a testhez egy súlytalan és nyújthatatlan fonalat, a fonál alsó végéhez pedig egy 500 g tömegű testet erősítünk. Egyensúlyi helyzetben a rugó megnyúlása 0,18 m.

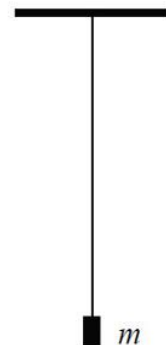
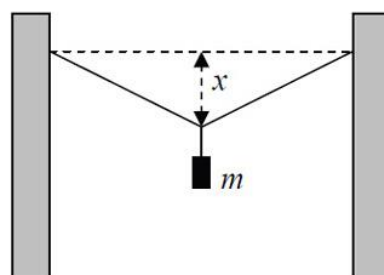
- Mekkora gyorsulással indulnak el a testek a fonál elvágásakor?
- Mekkora amplitúdójú és frekvenciájú rezgést végez a rugón maradt test a fonál elvágása után?

5. Egy kisméretű test 40 cm sugarú körpályán egyenletes körmozgást végez 1,2 m/s nagyságú sebességgel. Ennek a mozgásnak a falra vetített árnyéka harmonikus rezgőmozgás. Írjuk fel a rezgés kitérés-idő, sebesség-idő és gyorsulás-idő függvényét!

Mekkora lesz az árnyék kitérése, sebessége és gyorsulása a  $t_1 = 0,1$  s és a  $t_2 = 1,3$  s időpillanatban, ha a  $t = 0$  időpillanatban az árnyék az egyensúlyi helyzeten halad át?

6. Egy fonálinga rezgésideje a Földön  $T$ . Mekkora a nehézségi gyorsulás azon az égitesten, ahol ugyanennek az ingának a rezgésideje  $2,4 \cdot T$ ? Ott milyen hosszú inga rezgésideje lenne  $T$ ?
7. 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 súlytalannak tekinthető.)

Mekkora lenne a gumiszál megnyúlása, ha az 1 kg tömeget függőleges helyzetben akasztanánk rá? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



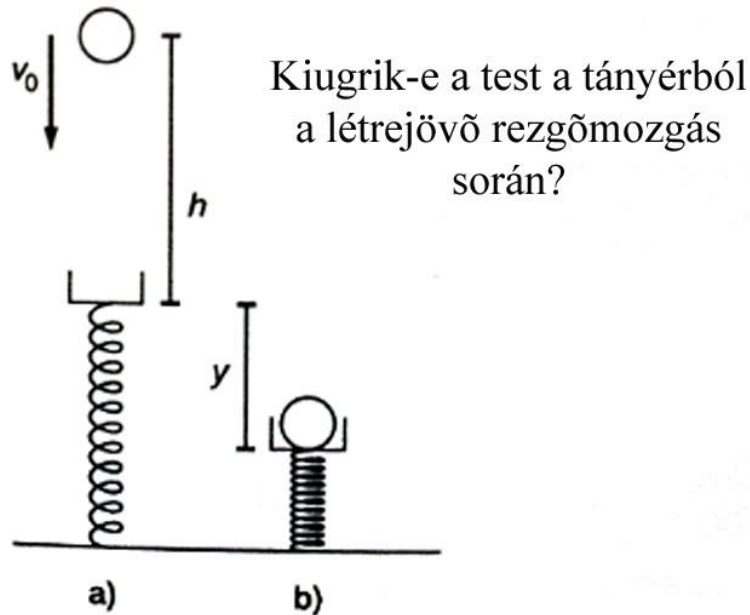
2011 máj

8. Egy 80 kg tömegű ember áll a liftben egy mérlegen. Felmegy a 10-re, majd vissza lejön. Mit mutat a mérleg amikor a lift:
- 0,6 m/s<sup>2</sup> gyorsulással elindul felfelé,
  - 2 m/s állandó sebességgel halad felfelé,
  - 0,8 m/s<sup>2</sup> gyorsulással megáll fent,
  - 0,6 m/s<sup>2</sup> gyorsulással elindul lefelé,
  - 2 m/s állandó sebességgel halad lefelé,
  - 0,8 m/s<sup>2</sup> gyorsulással megáll lent?

9. Függőlegesen lehajítunk egy  $m = 1$  kg tömegű testet 2,5 m/s kezdősebességgel.

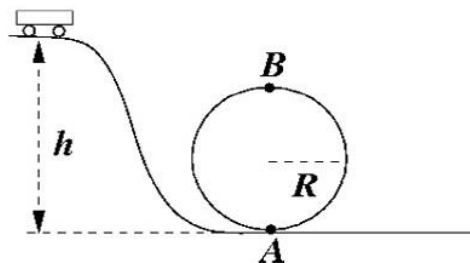
Ez a test  $h = 1,75$  m út megtétele után egy függőleges helyzetű, 740 N/m rugóállandójú rugó felső végéhez erősített, elhanyagolható tömegű tányérnak ütközik.

Mekkora lesz a rugó legnagyobb összenyomódása?



10. Egy vidámparkban a hullámvasút kocsija álló helyzetből indulva legurul egy lejtőn, majd pedig egy függőleges síkban lévő kör alakú pályán száguld végig.

A lejtő magassága  $h = 30$  m, a kör sugara  $R = 10$  m. (A súrlódás elhanyagolható,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.)



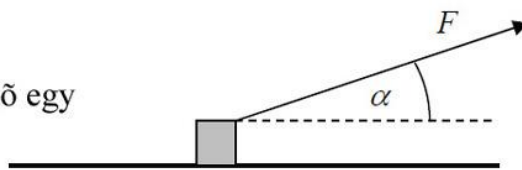
- Mekkora a kocs sebessége a körpálya alsó (A), illetve felső (B) pontján?
- Mekkora erővel nyom egy  $m = 80$  kg tömegű utast a kocs ülése a körpálya alsó (A), illetve felső (B) pontján?



- 11.** Egy  $m = 5$  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  $\mu = 0,1$ . ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

2010 okt

- a) Mekkora a kötéltében ébredő  $F$  erő?  
 b) Mekkora munkát végzünk  $s = 5$  m úton?  
 c) Mekkora a teljesítményünk ha az eltelt idő egy fél perc volt?  
 d) Ha a testünk 15% hatékonysággal használja fel az elfogyasztott ételt fizikai munkavégzésre akkor hány kalória kell?

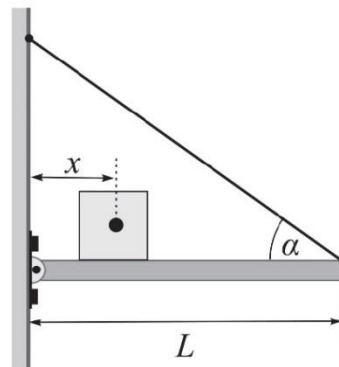


- 12.** Egy  $L = 80$  cm hosszú, homogén anyageloszlású deszka csuklóval csatlakozik a falhoz. A deszka tömege 4 kg, a ráhelyezett 1,2 kg tömegű doboz tömegközéppontja a faltól  $x = 25$  cm távol van. A deszkát rögzítő kötélt  $\alpha = 40^\circ$ -os szöget zár be a vízszintessel.

- a) Mekkora erő ébred a kötéltében?  
 b) Mekkora és milyen irányú erő terheli a csuklót?

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

2024 máj #1



- 12+** Egy  $m = 10$  kg tömegű létrát ferdén a falnak támasztunk. A létra és a talaj közötti súrlódási együttható 0,5. A létra és a fal közötti súrlódás elhanyagolható. (A létra tömegközéppontja hosszának felénél van.)

2013 máj

- a) Készítsen ábrát, amely a létrára ható erőket ábrázolja! Mekkora szögben lehet az üres létrát a falhoz támasztani anélkül, hogy megcsúszna?  
 b) A létrát úgy támasztjuk a falhoz, hogy a vízszintessel  $60^\circ$ -os szöget zár be. Hosszának hányad részéig mászhat fel rá egy 50 kg-os ember, mielőtt a létra megcsúszna?

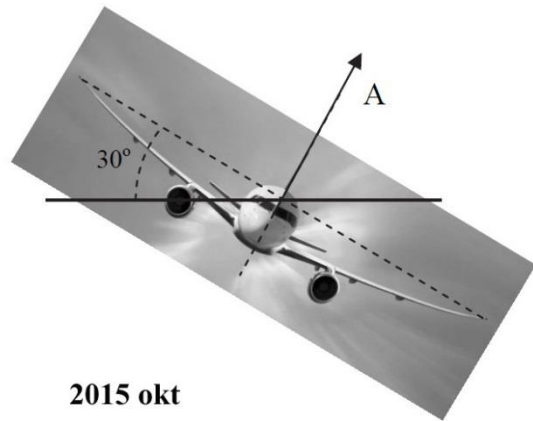
- 13.** Nagy magasságban kezdősebesség nélkül elejtenek egy 0,4 kg tömegű, gömb alakú testet. A zuhanó test mozgását a sebesség négyzetével arányos közegellenállási erő fékezi. (A közegellenállási erő nagysága ezért  $F_k = Cv^2$  alapján számolható, ahol  $C$  állandó.) Esetünkben a közegellenállási 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.

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

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

2005 nov

- 14.** 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**.

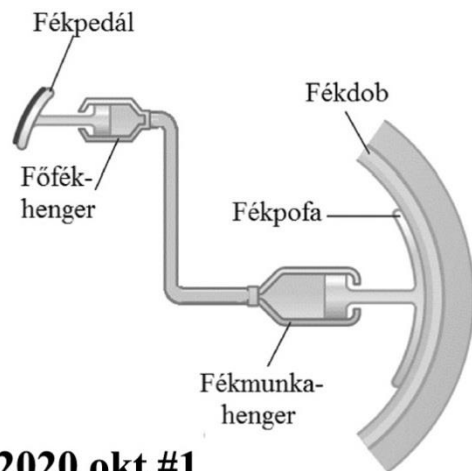


**2015 okt**

- Mekkora sugarú köríven kanyarodik a repülőgép, ha dőlése  $30^\circ$ ?
- 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.  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

- 15.** A mellékelt ábrán egy egyszerű, hidraulikus fékrendszer rajza látható. A fékhengerek és a köztük lévő cső légmentesen lezárt rendszerét fékolaj tölti ki. A főfék-henger dugattyújának területe  $1,6 \text{ cm}^2$ , a fékmunkahenger dugattyújéé  $7,2 \text{ cm}^2$ . A fékpofa és a fékdob közötti csúszási súrlódási együttható  $0,4$ . A fékdob henger alakú, belső sugara  $18 \text{ cm}$ .



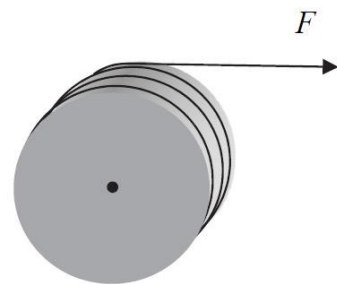
**2020 okt #1**

Becsülje meg, mekkora forgatónyomatékot gyakorol a fékpofa a fékdobra, ha a vezető  $40 \text{ N}$  erővel megnyomja a fékpédált?

- 15+** Az ábrán látható  $M = 1 \text{ kg}$  tömegű,  $R = 0,1 \text{ m}$  sugarú, rögzített tengelyű csigára elhanyagolható tömegű kötélt van feltekerve, a csiga nyugalomban van. A kötélt végét  $F = 5 \text{ N}$  állandó nagyságú erővel húzni kezdjük.

- Mekkora volt az általunk végzett munka, míg 5 méter fonál tekeredett le a csigáról?
- Mekkora lett ezt követően a csiga szögsebessége?
- Mekkora a kötélt sebessége ebben a pillanatban?

**2019 máj #1**



(A csiga homogén tömegeloszlású tömör hengernek tekintendő.)

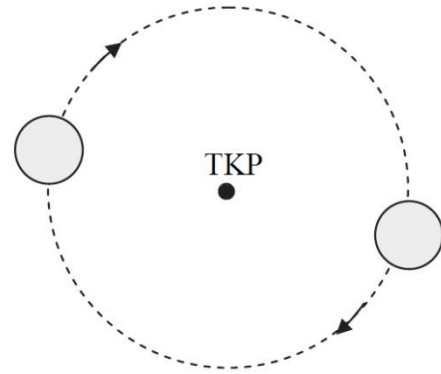
- 16.** Egy puská tömege  $4,3 \text{ kg}$ , a belőle kirepülő golyó tömege  $20 \text{ g}$ . Tüzeléskor a golyó  $400 \text{ m/s}$  sebességgel hagyja el a puskacsövet, a lövész válla a visszarúgó puskát  $5 \text{ cm}$  úton állítja meg.

**2023 máj #1**

- Legalább mekkora a puskapor robbanásakor felszabaduló energia?
- Mekkora átlagos erőt fejt ki a lövész a puskára a vállával, hogy a visszarúgó puskát megállítsa?

- 17.** Két azonos tömegű égitest kering körpályán közös tömegközéppontjuk körül, egymástól  $d = 50\,000$  km távolságban (50 000 km az égitestek középpontjainak távolsága). A keringési idő  $T = 5$  földi nap.

- a) Mekkora az égitestek tömege?  
 b) Mekkora lenne a keringési idő, ha az égitestek egymástól vett távolsága  $d' = 2d$  volna?



2016 máj

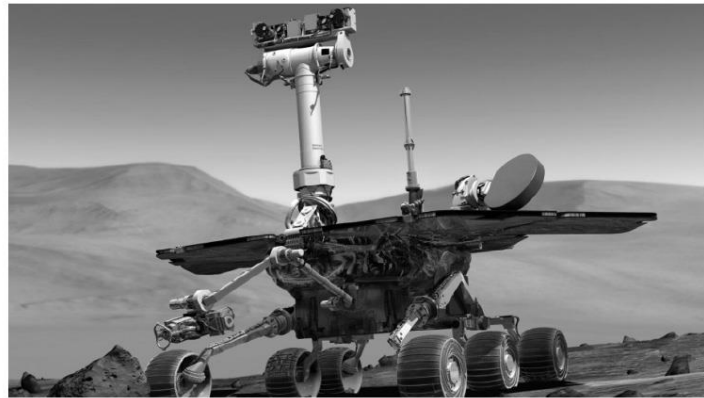
A gravitációs állandó:  $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

- 17+** Egy  $m = 100$  kg tömegű bolygójáró robot  $F_1 = 650$  N erővel nyomja az  $R = 7200$  km sugarú, tökéletes gömb alakú, homogén anyagú bolygó felszínét a bolygó egyik pólusának környékén (azaz ott, ahol a bolygó forgástengelye metszi a bolygó felszínét). Ugyanez a robot a bolygó egyenlítőjén az égitest forgásának következtében  $F_2 = 620$  N erővel nyomja a felszínt.

- a) Mekkora a bolygó anyagának átlagos sűrűsége?  
 b) Mekkora a bolygó tengely körüli forgásának periódusideje?

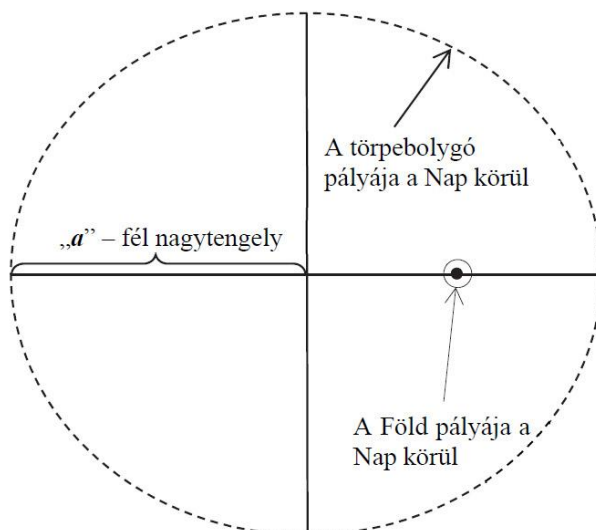
$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

2017 máj



- 18.** Nemrégiben a csillagászok új törpebolygóra bukkantak a Naprendszerben. A törpebolygó elliptikus pályáján 700 földi év alatt kerüli meg a Napot. Amikor legmesszebb van a Naptól, akkor több mint 120-szor van távolabb, mint átlagosan a Föld.

- a) Adja meg a bolygó Naptól vett legkisebb távolságát!  
 b) Hányszor nagyobb a törpebolygó sebessége napközelben, mint naptávolban?



2017 okt #2