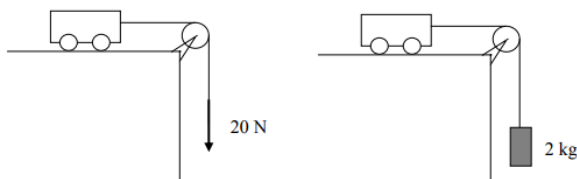
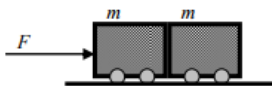


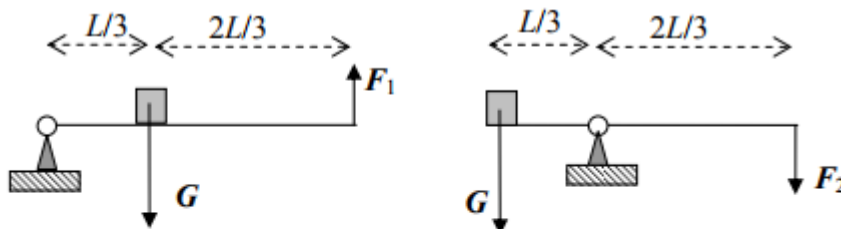
1. Melyik kiskocsi éri el hamarabb az asztal szélét? Az egyikre kötött, csigán átvetett fonalat 20 N erővel húzzuk, a másikra 2 kg tömegű testet akasztottunk. A kocsik tömege egyenlő,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . (A)



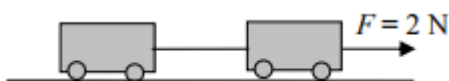
- A) A baloldali ábrán lévő.  
 B) A jobboldali ábrán lévő.  
 C) Egyszerre érik el.
2. Két egyforma tömegű, egymással érintkező kiskocsit úgy hozunk mozgásba, hogy az egyiket  $F$  erővel toljuk. A kocsik vízszintes felületen mozognak, a súrlódás elhanyagolható. Mit mondhatunk a két kocsi között fellépő nyomóerőről? (B)



- A) A nyomóerő  $F/2$ -nél kisebb.  
 B) A nyomóerő  $F/2$  nagyságú.  
 C) A nyomóerő  $F/2$ -nél nagyobb.  
 D) A nyomóerő  $F$ -fel azonos nagyságú.
3. Ugyanazt a  $G$  súlyú testet először egy egykarú emelővel, majd egy kétkarú emelővel tartjuk egyensúlyban. Az első esetben  $F_1$ , a második esetben  $F_2$  erőt kell kifejtenünk. A geometriai méreteket a mellékelt ábra mutatja, az emelő tömege elhanyagolható. Milyen kapcsolat van az erők között? (A)



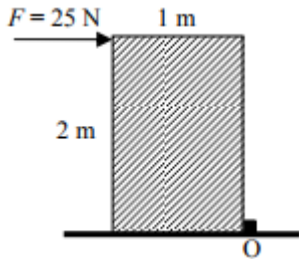
- A)  $F_1 < F_2$   
 B)  $F_1 = F_2$   
 C)  $F_1 > F_2$
4. Két darab, fonállal összekötött kiskocsi vízszintes, súrlódásmentes felületen állandó gyorsulással mozog, mert az egyikre vízszintes irányú, 2 newton nagyságú húzóerő hat. Mit állíthatunk eközben a kocsikat összekötő fonál által kifejtett erő nagyságáról? (A)



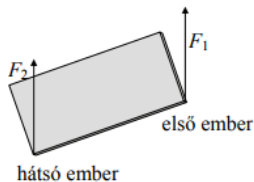
- A) A fonálerő nagysága 2 newtonnál kisebb.

- B) A fonálerő nagysága 2 newton.
- C) A fonálerő nagysága 2 newtonnál nagyobb.

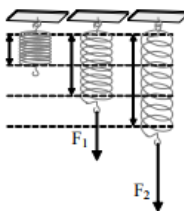
5. Egy 20 kg tömegű, homogén tömegeloszlású, 2 m magas, 1 m széles láda felső szélét  $F = 25 \text{ N}$  nagyságú erővel kezdjük nyomni. Az erő vízszintes irányú, a láda hosszabbik élére merőleges. Megbillen-e a láda? (A láda megcsúszását az O élnél lévő rögzítés meggátolja.) (C)



- A) A láda megbillen, mert a rá ható erők forgatónyomatékainak összege nem zérus.
  - B) A láda megbillen, mert a rá ható erők eredője nem zérus.
  - C) A láda nem billen meg, mert a rá ható erők forgatónyomatékainak összege zérus.
6. Két darab, nyugalomban lévő, 2 kg tömegű téglá fekszik egymáson. Mekkora erővel nyomja az alsó téglá a felsőt? (B)
- A) Kb. 40 N erővel, mert együtt 4 kg tömegűek.
  - B) Kb. 20 N erővel, mert a felső 2 kg tömegű.
  - C) 0 N, mert egyensúly van.
7. Egy téglalap alakú nehéz üveglapot két munkás visz fel egy lépcsőn. Az üveglapot az alsó sarkain fogják meg, és függőleges irányú erővel tartják. (Lásd az ábrát!) Melyik ember fejt ki nagyobb erőt, az első vagy a hátsó? (C)



- A) Az első ember fejt ki nagyobb erőt.
  - B) Egyenlő erőket fejtenek ki.
  - C) A hátsó ember fejt ki nagyobb erőt.
8. Egy rugót a nyújtatlan hosszához képest kétszeresére, illetve háromszorosára nyújtunk. (A rugó ideálisnak tekinthető még ilyen megnyúlásokra is.) Mekkora a megnyújtáshoz szükséges erők egymáshoz viszonyítva? (B)

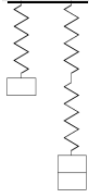


A)  $F_2 = 1,5 \cdot F_1$

B)  $F_2 = 2 \cdot F_1$

C)  $F_2 = 3 \cdot F_1$

9. Egy D rugóállandójú rugóra  $m$  tömegű testet akasztva, az 2 cm-t nyúlik meg. Ha két ilyen rugót akasztunk egymás alá, és két testet akasztunk az alsóra, mekkora lesz a teljes megnyúlás? (Azaz a két rugó együttes megnyúlása?) (C)

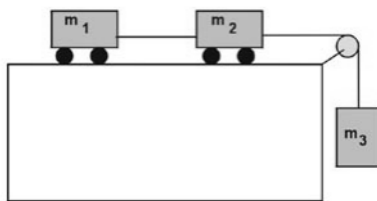


- A) 2 cm lesz a teljes megnyúlás.  
 B) 4 cm lesz a teljes megnyúlás.  
 C) 8 cm lesz a teljes megnyúlás. D) 16 cm lesz a teljes megnyúlás.

10. Egy testre hat a csúszási súrlódási erő. Melyik állításunk helyes? (C)

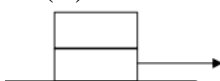
- A) A csúszási súrlódási erő minden körülmények között lassítja a testet.  
 B) A csúszási súrlódási erő általában lassítja a testet, ha nem egyenlíti ki a csúszási súrlódási erő ellenereje.  
 C) A csúszási súrlódási erő akár gyorsíthat is egy testet.

11. Két kiskocsi,  $m_1$  és  $m_2$  tömegűek, amelyeket vízszintes kötéllel egymáshoz erősítettünk, súrlódásmentesen mozoghatnak. Az elől lévő  $m_2$  tömegű kocsihoz az ábra szerint csigán átvett kötéllel  $m_3$  tömegű testet kötünk, amely függőlegesen mozoghat. A kötelek és a csiga ideális. Lehet-e nagyobb a 2. kiskocsi és 3. test közötti kötelet feszítő erő, mint az 1. és a 2. kiskocsi közötti kötélben ébredő erő? (B)



- A) Nem, soha nem lehet nagyobb.  
 B) Igen, mindig nagyobb.  
 C) A tömegadatok pontos ismerete nélkül nem dönthető el ez a kérdés.

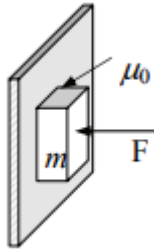
12. Az ábrának megfelelően egymásra helyezünk két téglát. Az alsó téglát hirtelen mozdulattal vízszintes irányban megpróbáljuk kirántani a felső alól. Sikerülhet-e? (C)



- A) Az alsó téglát csak akkor ránthatjuk ki a felső alól, ha a két téglát közt sincsen súrlódás.

- B) Az alsó téglát csak akkor ránthatjuk ki a felső alól, ha a két tégl közötti súrlódási erő kisebb, mint a felső tégl súlyja.  
 C) Az alsó téglát mindig kiránthatjuk a felső alól, ha elég nagy erővel hatunk rá.

13. Egy téglatestet valamekkora vízszintes irányú  $F$  erő a függőleges falnak nyom. A test egyensúlyban van. Mekkora az  $F$  erő? (C)



- A)  $F = mg$   
 B)  $F \geq \mu_0 \cdot mg$   
 C)  $F \geq \frac{mg}{\mu_0}$

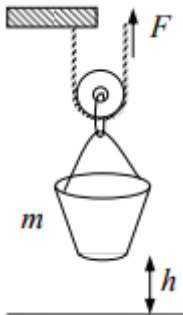
14. Egy nagyobb és egy kisebb tömegű test ugyanazon egyenes mentén, azonos irányban, egyenletesen mozog. A kisebb tömegű test utoléri a nagyobb tömegűt, s tökéletesen rugalmatlanul ütköznek. Mit mondhatunk a közös sebességről? (C)

- A) A közös sebesség a két test ütközés előtti sebességének számtani közepe.  
 B) A közös sebesség a kisebb tömegű test ütközés előtti sebességéhez esik közelebb.  
 C) A közös sebesség a nagyobb tömegű test ütközés előtti sebességéhez esik közelebb.

15. Mikor van súlytalanság egy függőlegesen kilőtt, szabadon mozgó kabinban? (D)

- A) Amikor a kabin felfelé halad.  
 B) Csak amikor a kabin a pálya tetőpontján tartózkodik.  
 C) Amikor a kabin lefelé zuhan.  
 D) Végig a mozgás során.

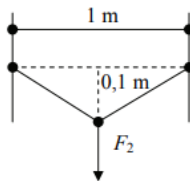
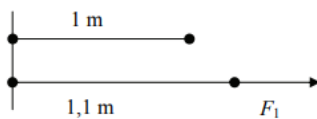
16. Mozgócsigával emelünk  $h$  magasságba egy  $m$  tömegű vödröt. (A súrlódástól eltekintünk.) Mekkora az  $F$  emelőerő munkája? (B)



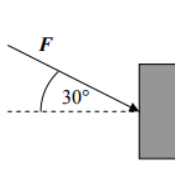
- A)  $0,5 \cdot mgh$   
 B)  $mgh$   
 C)  $1,5 \cdot mgh$   
 D)  $2 \cdot mgh$

17. **Igaz-e a következő állítás? Három 1 N nagyságú, közös támadáspontú erő eredőjének nagysága bármekkora lehet 0 N és 3 N között.** (A)
- A) Igaz, csak megfelelően kell megválasztani az erővektorok irányát.  
 B) Nem igaz, mert az eredő nem lehet kisebb, mint 1 N.  
 C) Igaz, amennyiben az erők egy egyenes mentén hatnak.  
 D) Nem igaz, mert az eredő erő csak meghatározott értékeket vehet fel 0 N és 3 N között.

18. **Egy 1 méter hosszú gumiszálát kétféle módszerrel deformálunk. Az egyik esetben a szál irányában megnyújtjuk 10 cm-rel, a másikban pedig a szál két végének rögzítése után a középpontját a szál irányára merőlegesen 10 cm-rel elhúzzuk. Melyik esetben van nagyobb erőre szükségünk?** (A)

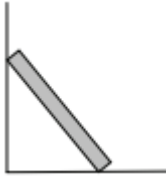


- A) A hosszanti megnyújtás esetén.  
 B) A merőleges deformáció esetén.  
 C) A szükséges erő a két esetben azonos.
19. **Egy téglát egy függőleges falhoz nyomunk 30 fokos szögben lefelé mutató erővel. Megtartható-e így a téglá?** (C)

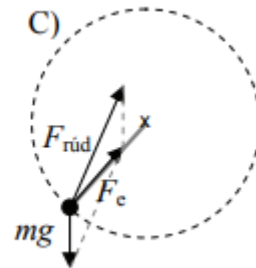
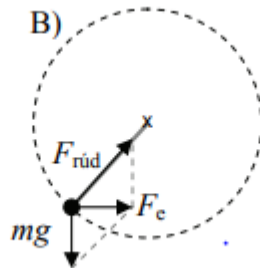
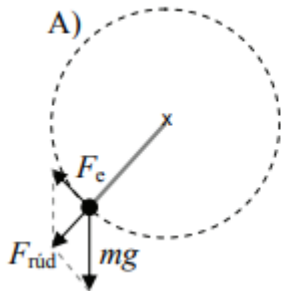


- A) Igen, ha a téglá elég kemény.  
 B) Nem, mert a fal nyomóereje nem lehet függőleges.  
 C) Igen, ha a súrlódás a fal és a téglá között elég nagy.  
 D) Nem, mert az erőnek van függőlegesen lefelé mutató komponense.
20. **Milyen erőket nevezünk konzervatívnak?** (D)
- A) Az állandó nagyságú és irányú erőket nevezzük konzervatívnak.  
 B) Konzervatív erők azok, amelyek ütközésnél az impulzus megmaradását eredményezik.  
 C) A zárt rendszerben ható erőket nevezzük konzervatívnak.  
 D) Konzervatívok azok az erők, melyek munkavégzése az úttól független.

21. Az ábrán látható módon egy hasáb alakú rudat ferdén falhoz támasztunk. A padló tükörsima, ott nincs súrlódás, de a fal mentén van. Lehet-e egyensúlyban a rúd? (C)

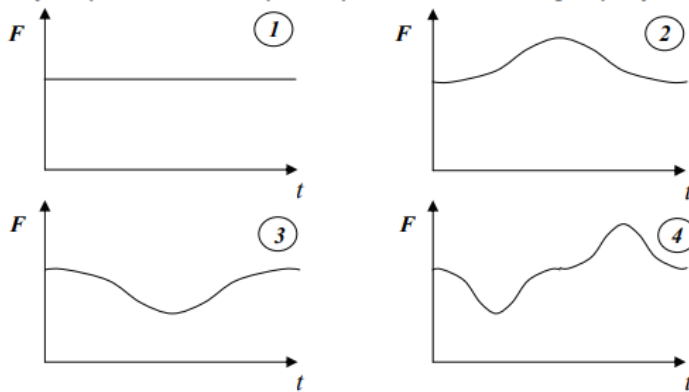


- A) Igen, de csak egy bizonyos pozícióban. Az egyensúlyi helyzetet a súrlódási együttható határozza meg.  
 B) Igen, a tapadás miatt több egyensúlyi helyzet is lehetséges.  
 C) Nem, semmilyen helyzetben sem lehetséges.
22. Egy csúzlival  $m$  tömegű kavicsot lövünk ki vízszintes irányban. A csúzli gumijait 20 cm-rel megnyújtva és elengedve 12 m/s sebességgel repül ki a kő. Közelítőleg mekkora sebességgel repül ki ugyanez a kavics, ha 40 cm-rel nyújtjuk meg a gumikat? (A csúzli gumijait tekintjük ideális, párhuzamos rugóknak!) (B)
- A)  $12\sqrt{2}$  m/s sebességgel repül ki.  
 B) 24 m/s sebességgel repül ki.  
 C)  $24\sqrt{2}$  m/s sebességgel repül ki.  
 D) 48 m/s sebességgel repül ki.
23. Egy súlyos test elhanyagolható súlyú rúd végén egyenletes körmozgást végez függőleges síkban. Melyik ábra mutatja helyesen a testre ható erőket és az  $F_e$  eredő erőt? (C)



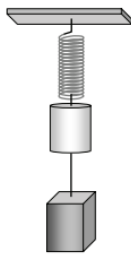
- A) Az A) ábra.  
 B) A B) ábra.  
 C) A C) ábra.

24. Egy ember egy szobamérlegen áll. Egyszer csak leguggol, és úgy marad. Melyik ábra mutatja helyesen az erőt, mellyel a folyamat közben a mérleget nyomja? (D)



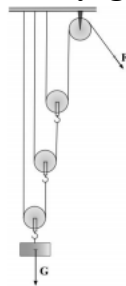
- A) Az első ábra.  
 B) A második ábra.  
 C) A harmadik ábra.  
 D) A negyedik ábra.

25. Egy test egy felfüggesztett rugón lóg, s alatta, egy cérnával hozzá erősítve egy másik test lóg. Amikor elvágjuk a cérnát, akkor melyik test gyorsulása lesz nagyobb? (D)



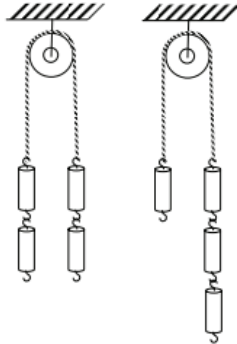
- A) A felső test gyorsulása lesz nagyobb.  
 B) Az alsó test gyorsulása lesz nagyobb.  
 C) Annak a testnek a gyorsulása lesz nagyobb, amelyik nagyobb tömegű.  
 D) Annak a testnek a gyorsulása lesz nagyobb, amelyik kisebb tömegű.

26. Az arkhimédészi csigasor egy álló és több mozgócsigából áll. A súlyrónél hányszor kisebb erőt kell alkalmazni egy teher felemeléséhez, ha a mozgócsigák száma három? A csigák, kötelek súlya, valamint a csigák tengelysúrlódása elhanyagolható. (C)



- A) 3-szor.  
 B) 6-szor.  
 C) 8-szor.  
 D) 9-szer.

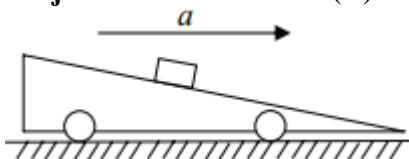
27. Egy felfüggesztett csigán átvett fonál végeire 2-2 egyforma súlyt akasztunk, elengedjük és megmérjük a csigát tartó kötélben ébredő erőt. Azután az egyik oldalról a másikra helyezünk egy súlyt és elengedjük a rendszert. Hogyan változik a csigát tartó kötélben ébredő erő? (C)



- A) A kötélben ébredő erő megnő.  
 B) A kötélben ébredő erő nem változik.  
 C) A kötélben ébredő erő lecsökken.
28. A tojásdobálás távolsági rekordja a Guinness rekordok könyve szerint több mint 98 m. A friss tojást érkezéskor természetesen el kell kapni, annak nem szabad összetörnie. Vajon hogyan lehet egy ilyen rekordot elérni? (B)
- A) A tojást pörgetve kell eldobni, mert a pörgő tojást sokkal könnyebb elkapni.  
 B) A tojást fokozatosan, minél hosszabb úton kell elkapáskor lefékezni.  
 C) A tojást nagyon lapos szögben kell eldobni (majdnem vízszintesen), hogy ne magasról essen le.
29. Hogyan változik a keljfeljancsi tömegközéppontjának helyzete, ha fekvő helyzetből önmagától „feláll”? (B)



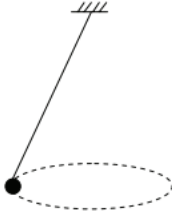
- A) A tömegközéppont feljebb kerül.  
 B) A tömegközéppont lejjebb kerül.  
 C) A tömegközéppont helyzete változatlan marad.
30. Az ábrán látható lapos, kerekre szerelt lejtőt vízszintesen gyorsítjuk. A súrlódásmentes lejtőre egy kis téglatestet helyeztünk. Lehetséges-e, hogy a kis test a lejtőn felfelé indul el? (C)





- A) Nem, a kis test csak lefelé tud elindulni.
- B) Kellően nagy vízszintes gyorsulás esetén a kis test nem csúszik le, de felfelé semmiképpen nem tud elindulni.
- C) Megfelelő gyorsulás esetén a test akár felfelé is elindulhat.

31. Egy zsinórra kötött nehezebb úgy mozog vízszintes síkú körpályán, hogy közben a zsinór egy kúp palástját sűrolja (kúpínga). Mit állíthatunk a testre ható gravitációs erő és a kötélereő viszonyáról? (A)

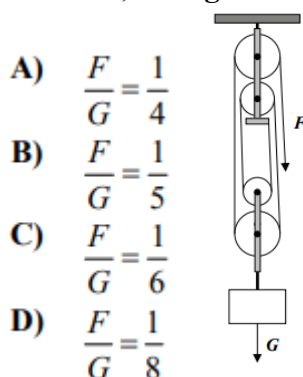


- A) A kötélereő biztosan nagyobb, mint a gravitációs erő.
- B) A kötélereő a keringési időtől függően lehet nagyobb is, kisebb is, mint a gravitációs erő.
- C) A kötélereő biztosan kisebb, mint a gravitációs erő.

32. A fürdőszobamérleg 70 kg-ot mutat, amikor Péter rajta áll. Hogyan mozog az a lift, amelyben Péter csak 63 kg-osnak méri magát ugyanezzel a mérleggel? ( $g \approx 10 \text{ m/s}^2$ ) (C)

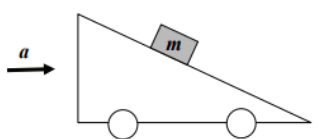
- A) A lift 0,7 m/s sebességgel egyenletesen mozog lefelé.
- B) A lift  $0,7 \text{ m/s}^2$  gyorsulással mozog lefelé.
- C) A lift  $1 \text{ m/s}^2$  gyorsulással mozog lefelé.
- D) A lift 1 m/s sebességgel egyenletesen mozog lefelé.

33. Az ábrán látható csigasorral egyenletesen emelünk föl egy testet. Mit állíthatunk a test  $G$  súlya és az emeléséhez szükséges  $F$  erő arányáról? (A csigák és a kötél ideálisak, tömegük elhanyagolható.) (A)



- A)  $\frac{F}{G} = \frac{1}{4}$
- B)  $\frac{F}{G} = \frac{1}{5}$
- C)  $\frac{F}{G} = \frac{1}{6}$
- D)  $\frac{F}{G} = \frac{1}{8}$

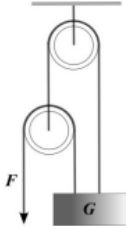
34. Az ábrán látható, vízszintesen gyorsuló lejtőhöz képest az  $m$  tömegű test nyugalomban van. Milyen irányú eredő erő hat az  $m$  tömegű testre? (D)



- A) A testre ható eredő erő nulla.

- B) A testre ható eredő erő a lejtővel párhuzamos.
- C) A testre ható eredő erő a lejtőre merőleges.
- D) A testre ható eredő erő vízszintes.

35. Az ábrán látható elrendezésben a csigák és a kötelek ideálisak. Mekkora  $G$  súlyú a teher, ha a kötelet  $F$  erővel kell tartanunk, hogy egyensúlyban legyen a rendszer? (D)

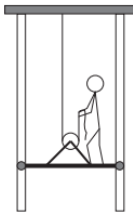


- A)  $G = F/3$
- B)  $G = F$
- C)  $G = 2F$
- D)  $G = 3F$

36. Egy testet két megfigyelő vizsgál. Az X megfigyelő szerint a test nyugalomban van, az Y megfigyelő szerint a test egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. Az alábbiak közül melyik állítás lesz biztosan igaz? (C)

- A) A Y megfigyelő mozog, az X megfigyelő pedig áll.
- B) Csak az X megfigyelő van inerciarendszerben.
- C) A két megfigyelő egyenes vonalú egyenletes mozgást végez egymáshoz képest.

37. Egy ember a mellékelt ábra szerint egy nagyon könnyű alumínium rácson állva akarja felhúzni magát a kötélen úgy, hogy a kötelet fölfelé húzza. Sikerülhet-e neki? (A rácst, a kötélt illetve a csiga súlyát elhanyagolható! A rácst két végén lévő sínekben futó görgők a rácst elfordulását megakadályozzák, de a függőleges emelést nem segítik és nem is akadályozzák.) (A)



- A) Igen, sikerülhet, bár erősnek kell lennie, hiszen a kötelet legalább a saját súlyának megfelelő erővel kell húznia.
- B) Nem sikerülhet, mivel ha a kötelet fölfelé húzza, ugyanazzal az erővel tovább nyomja lefelé a rácst. A helyzet ahhoz hasonló, mintha a hajunknál fogva akarnánk saját magunkat felemelni.
- C) Igen, sikerülhet, sőt, mivel mozgócsigát használunk, a szükséges erő kb. feleakkora, mint az ember súlya.
- D) Nem valószínű, mert ebben az elrendezésben az embernek a kötelet a saját súlyának kétszeresével megegyező erővel kellene húznia.

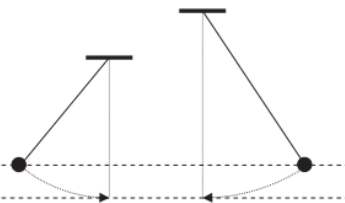
38. Egy állócsigára két különböző súlyú terhet rögzítettek. A magasabban lévő 1 kg, az alacsonyabban lévő 3 kg tömegű. Mekkora erővel tartja a mennyezet a csigát, ha a súlyok szabadon mozoghatnak? A csiga és a kötelek ideálisak. (C)



- A) A mennyezetet a csiga 50 N erővel húzza.  
 B) A mennyezetet a csiga 40 N erővel húzza.  
 C) A mennyezetet a csiga 30 N erővel húzza.

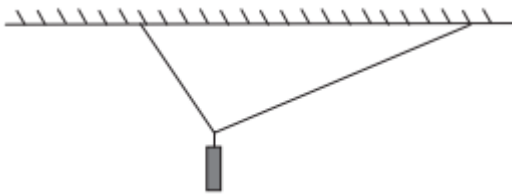
39. Két különböző hosszúságú inga leng az ábrának megfelelően. Melyik fonalában ébred nagyobb kitérő a pálya legalsó pontján? (Mindkét inga a felső vonalról indul, és az alsó vonal jelzi a legalsó szintjüket. A két lengő test tömege egyenlő.)

(A)



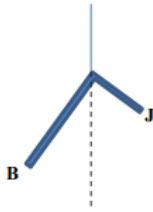
- A) A rövidebb inga esetén nagyobb a kitérő.  
 B) A hosszabb inga esetén nagyobb a kitérő.  
 C) Azonos nagyságú lesz a két kitérő.

40. Egy testet a rajznak megfelelően két fonállal felfüggesztettünk. Lehet-e a test egyensúlyban? (B)



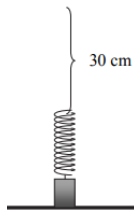
- A) Nem, mert a két fonál nem azonos hosszúságú.  
 B) Igen, de a két kitérő nem lesz azonos nagyságú.  
 C) Igen, ha a két kitérő azonos nagyságú.  
 D) Nem, mert a két kitérő nem lehet azonos nagyságú.

41. Egy „L” alakú, homogén, azonos vastagságú és szélességű idomot az ábrának megfelelően felfüggesztünk egy fonálra. Az idom bal oldali, hosszabbik szára kétszer olyan hosszú, mint a jobb oldali, rövidebbik. Az idom melyik vége van messzebb a felfüggesztő fonál egyenesétől? (C)

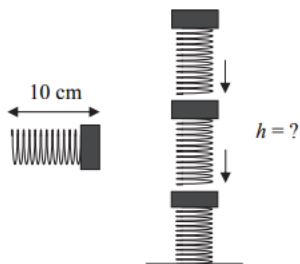


- A) A bal oldali, hosszabb vége („B”).
- B) Egyenlő távol vannak a végek.
- C) A jobb oldali, rövidebb vége („J”).

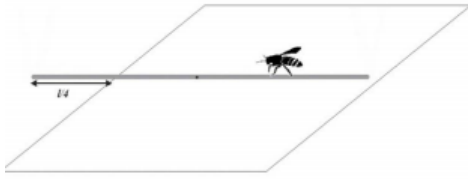
42. Egy testet rugóra akasztva azt tapasztaljuk, hogy a test súlya a rugót 20 cm-rel nyújtja meg. A rugóra akasztott testet vízszintes felületre helyezzük, majd az eredetileg nyújtatlan rugó felső végét gyors mozdulattal 30 cm-rel feljebb rántjuk. Mekkora lesz a test legnagyobb távolsága a vízszintes felülettől mozgása során? (D)



- A) 50 cm.
  - B) 40 cm.
  - C) 30 cm.
  - D) 20 cm.
43. Elhanyagolható súlyú,  $D = 1 \text{ N/cm}$  rugóállandójú rugóból és 0,1 kg tömegű nehezebből összeállított, összesen 10 cm hosszú elemekből hármat egymásra helyezünk az ábra szerint. Mekkora lesz az oszlop teljes magassága? (C)

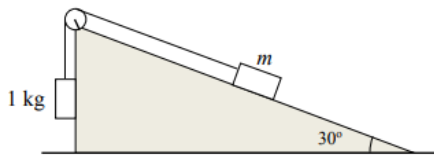


- A)  $h = 30 \text{ cm}$ .
  - B)  $h = 27 \text{ cm}$ .
  - C)  $h = 24 \text{ cm}$ .
  - D)  $h = 21 \text{ cm}$ .
44. Egy asztalon, az asztal élére merőlegesen, egy  $m$  tömegű, állandó vastagságú szívószál fekszik, melynek  $\frac{1}{4}$  része az ábrán látható módon túlért az asztallapon. A szívószálon egy  $m$  tömegű darázs sétál az asztallapon túlnyúló vég felé. Körülbelül meddig sétálhat ki a darázs anélkül, hogy a szívószál lebillenjen? (A szívószál az asztallapon nem csúszik el.) (B)



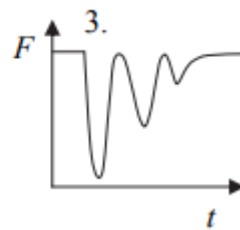
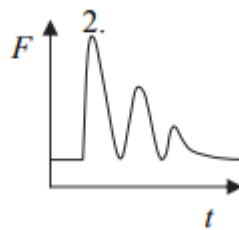
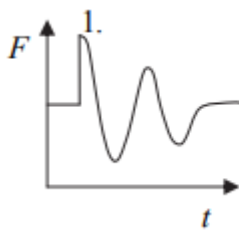
- A) Az asztal széléig.
- B) A szívószál végéig.
- C) Az asztalon túllógó rész feléig.

45. Súrlódásos lejtőn két test helyezkedik el. A testek egy elhanyagolható tömegű csigán átvett fonállal vannak összekötve, a rajznak megfelelően. Az alább megadott tömegek közül melyik esetén fog az 1 kg tömegű test felfelé elindulni, ha a rendszert magára hagyjuk?  $\mu = 0,01$ . (C)



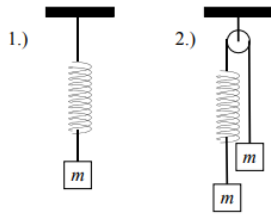
- A)  $m = 1,5$  kg.
- B)  $m = 2$  kg.
- C)  $m = 2,5$  kg.

46. Egy asztalon álló doboznak hirtelen felpattan a teteje, és kiugrik belőle egy rugóra erősített bábu, ami azután függőlegesen rezegve megáll. Melyik ábra mutatja helyesen az asztal által a dobozra kifejtett tartóerőt az idő függvényében? (A)



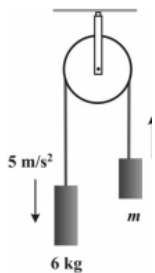
- A) Az 1. ábra.
- B) A 2. ábra.
- C) A 3. ábra.

47. Két teljesen egyforma (azonos hosszúságú és rugóállandójú), elhanyagolható súlyú rugó közül az egyikre egy  $m$  tömegű testet akasztunk, a másikra pedig egy csigán átvett fonál segítségével két darab  $m$  tömegű testet az ábra szerint. Melyik rugó nyúlik meg jobban? (C)



- 1.)  
2.)
- A) Az első.  
B) A második.  
C) Egyforma a két rugó megnyúlása.

48. Egy ideális csigán átvettett ideális kötél egyik végén egy 6 kg tömegű test függ, a másikon egy ismeretlen  $m$  tömegű test. Ha a rendszert magára hagyjuk, akkor a testek  $5 \text{ m/s}^2$  gyorsulással mozognak a nyilakkal jelölt irányban. Mekkora az ismeretlen  $m$  tömeg? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )? (A)



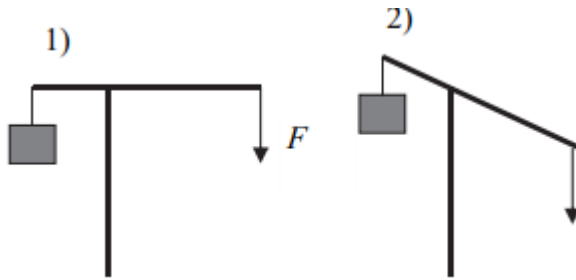
- A)  $m = 2 \text{ kg}$ .  
B)  $m = 3 \text{ kg}$ .  
C)  $m = 4 \text{ kg}$ .

49. Medvék által lakott területeken ajánlott az ábrán látható módon, két fa közé kifeszített kötélén tárolni az élelmet éjszakánként. Lehetséges-e, hogy a két fa közötti kötélrész a nehéz élelmiszeres zsák felhúzása végén teljesen vízszintes állapotba kerül? (A kötél rögzítési pontja a jobb oldali fán azonos magasságban van a csigával.) (C)



- A) Igen, ha legalább a zsák súlyával tartjuk a kötelet.  
B) Igen, ha legalább a zsák súlyának kétszeresével tartjuk a kötelet.  
C) A kötelet nem lehet teljesen vízszintes állapotba húzni.

50. Az ábrán látható emelőszerkezet rúdja- nak teher felőli hossza feleakkora, mint a másik oldal hossza. Az emelő melyik állása mellett kell nagyobb  $F$  függőleges irányú erőt kifejteni, hogy megtartsuk a teli vödör vizet? (C)

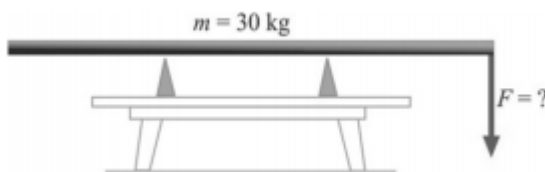


- A) Az első ábra szerinti helyzetben.  
 B) A második ábra szerinti helyzetben.  
 C) Mindkét pozícióban egyforma erőre van szükség.

51. Két azonos térfogatú, egyformán sima felületű, de különböző tömegű gömböt egyszerre ejtünk le azonos magasságból. Melyik ér le előbb, ha a közegellenállás nem hanyagolható el? (A)

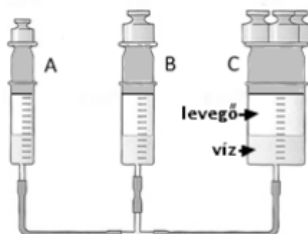
- A) A nagyobb tömegű.  
 B) Egyszerre érnek földet.  
 C) A kisebb tömegű.  
 D) Ezen információk alapján nem lehet eldönteni.

52. Egy 30 kg tömegű, 3 méter hosszú, homogén rúd a harmadolópontjaiban van alátámasztva. Mekkora maximális függőleges irányú erővel terhelhetjük a rúd végét anélkül, hogy a rúd lebillenjen? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) (B)



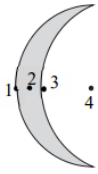
- A) 100 N  
 B) 150 N  
 C) 200 N

53. Különböző keresztmetszetű, csővel összekötött, vizet tartalmazó hengereket dugattyúk zárnak el az ábrán látható módon. A vízoszlop magassága mindhárom hengerben azonos. Mit állapíthatunk meg a hengerekbe zárt levegő nyomásáról, ha a dugattyúkra nehezékeket helyeztünk: az A-ra 0,5 N, a B-re 1 N, míg a C-re 3 N súlyút? (C)

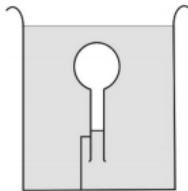


- A)  $p_A < p_B < p_C$   
 B)  $p_A > p_B > p_C$   
 C)  $p_A = p_B = p_C$   
 D) A megadott adatok alapján a nyomásértékek viszonya nem eldönthető.

54. Hol lehet a mellékelt rajzon ábrázolt, vékony, homogén vaslemezről kivágott, lapos test tömegközéppontja? (C)



- A) Az 1-es helyen.  
B) A 2-es helyen.  
C) A 3-as helyen.  
D) A 4-es helyen.
55. Egy hosszú nyakú lombikot szájával lefelé vízzel telt kádba nyomunk le a víz alá, és ebben a helyzetben rögzítünk. Azt tapasztaljuk, hogy a lombik nyakába egy bizonyos szintig behatol a víz. Ezután az egész kádat a benne rögzített lombikkal álló helyzetben leejtjük. Mi történik a lombik nyakában lévő vízszinttel zuhanás közben? (A)



- A) Lejjebb megy a víz a lombik nyakában.  
B) Nem változik a vízszint a lombik nyakában.  
C) Feljebb megy a víz a lombik nyakában.
56. Egy erős férfi egy sima, hóval borított lejtőn akar felsétálni úgy, hogy maga után húzza két, szánkón ülő gyermekét. Azt tapasztalja, hogy nem sikerül, a cipője megcsúszik, holott egymaga föl tudott menni ugyanezen a lejtőn megcsúszás nélkül. Melyik állítás igaz az alábbiak közül? (B)
- A) Ha az egyik gyermek leszáll a szánkóról, a másikat már biztosan fel tudja húzni a férfi a szánkóval megcsúszás nélkül.  
B) Ha a szánkót és a két gyermeket felemeli, akkor fel tud sétálni megcsúszás nélkül.  
C) Semmiképpen nem tudja egyszerre felvinni a két gyermeket a lejtőn anélkül, hogy megcsúszna.
57. Egy erdőirtáson dolgozó traktoros egy kisebb tuskót próbált meg a földből kihúzni az 1. ábrán látható módon, de a traktor nem bizonyult elég erősnek. Úgy döntött, hogy a 2. ábrán látható módszerrel, egy másik, hasonló tuskóra rögzített kötéllal és egy csigával is megpróbálja. Így vajon sikerülhet-e kimozdítani a tuskót? (C)



- A) Nem, hiszen a traktor így sem tudja erősebben húzni a kötelet.  
B) Nem, így csak a másik tuskót sikerülhet kimozdítani.

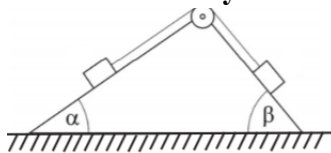


C) Igen, így esetleg sikerülhet kihúzni a tuskót.

58. Egy autó szélcsendes időben állandó sebességgel, egyenes úton, tisztán gördülve előre halad. Mit állíthatunk a kerekre ható tapadási súrlódási erők eredőjének, valamint a közegellenállási erőnek irányáról? (C)

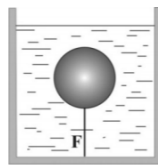
- A) A közegellenállási erő és a tapadási erők eredője is előre mutat.
- B) A közegellenállási erő előre, a tapadási erők eredője hátrafelé mutat.
- C) A közegellenállási erő hátrafelé, a tapadási erők eredője előre mutat.
- D) A közegellenállási erő és a tapadási erők eredője is hátrafelé mutat.

59. Két különböző hajlásszöggel rendelkező, súrlódásmentes kettőslejtőre az ábrán látható módon azonos tömegű, ideális fonállal összekötött hasábkot helyezünk el ( $\alpha < \beta$ ). A fonalat egy elhanyagolható tömegű, súrlódásmentes, ideális csigán vetettük át. Melyik hasábra hat nagyobb kötélerő, ha azokat elengedjük? (C)



- A) A kettős lejtő kisebb hajlásszögű oldalán elhelyezkedő hasábra.
- B) A kettős lejtő nagyobb hajlásszögű oldalán elhelyezkedő hasábra.
- C) A két hasábra azonos nagyságú kötélerő hat.

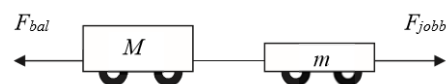
60. Egy levegőben 5 N súlyú fagömböt teljesen a víz alá nyomunk, és egy fonállal az edény aljához kötjük az ábrán látható helyzetben, majd elengedjük. Ekkor a fonalat  $F = 20$  N erő feszíti. Körülbelül mekkora a gömb térfogata? (A víz



sűrűsége  $1 \text{ kg/dm}^3$ .) (D)

- A) Körülbelül  $0,5 \text{ dm}^3$ .
- B) Körülbelül  $1,5 \text{ dm}^3$ .
- C) Körülbelül  $2 \text{ dm}^3$ .
- D) Körülbelül  $2,5 \text{ dm}^3$ .

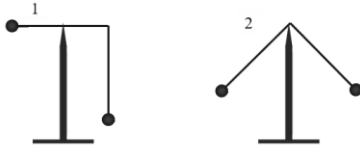
61. Az ábrán látható kiskocsikat egy vékony, kicsiny szakítószilárdságú cérna köti össze,  $M > m$ . A „szerelvényt” az ábrán látható módon valamelyik irányba (egyszer balra, egyszer jobbra) elhúzzuk. Balra vagy jobbra húzhatjuk nagyobb erővel a kocsikat, hogy a cérna még éppen ne szakadjon el? (A súrlódástól, gördülési ellenállástól eltekinthetünk.) (A)



- A) Balra, a nagyobb kocsit húzva.
- B) A cérna elszakadása csak a húzóerő nagyságától függ, hogy melyik oldalon húzzuk a kocsikat, attól nem.
- C) Jobbra, a kisebb kocsit húzva.

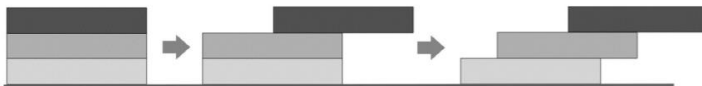
62. Egy álló teherautó platójára rögzítés nélkül helyeznek egy ládát. Az autó gyorsítva elindul, ám a láda nem csúszik meg rajta. Melyik állítás helyes? (A)
- A) A ládát a súrlódási erő gyorsítja, és munkát is végez rajta.  
 B) A ládát a súrlódási erő gyorsítja, de nem végez rajta munkát, mivel a plató és a láda felülete nem mozdulnak el egymáshoz képest.  
 C) A ládát nem a súrlódási erő gyorsítja, mivel az csak lassítani tud.

63. Két egyforma hosszúságú, egymáshoz derékszögben rögzített súlytalan rúdból és két pontszerűnek tekinthető, egyforma tömegű testből elkészítjük az ábrán látható „súlyzót”. Ezt egy függőleges, hegyes bot csúcsán szeretnénk kiegyensúlyozni. Hogyan tehetjük ezt meg? (C)



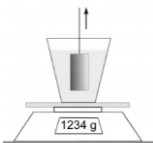
- A) Csak az 1. ábrán látható módon, az egyik rúd felezőpontjánál alátámasztva.  
 B) Csak a 2. ábrán látható módon, a két rúd illesztési pontjánál alátámasztva.  
 C) Mindkét ábrán látható módon megtehetjük.  
 D) Egyik ábrán látható módszer sem jó.

64. A bal oldali ábrán három tökéletesen egyforma, homogén tömegeloszlású dominóból épített „torony” látható. A legfelső dominót amennyire csak lehet, kitoljuk, ügyelve, hogy nehegy lebillenjen. Ezután a középső dominót kezdjük el oldalra tolni, miközben a felső dominó rajta nyugszik. A középső dominót is addig toljuk, amíg csak lehetséges a torony ledőlése nélkül. A véghelyzetben a felső dominó hányad része nyúlik túl az alsó dominó szélén? (C)



- A) A felső dominó  $1/4$  része lóg túl az alsón.  
 B) A felső dominó  $2/3$  része lóg túl az alsón.  
 C) A felső dominó  $3/4$  része lóg túl az alsón.  
 D) A felső dominó  $4/5$  része lóg túl az alsón.

65. Egy pohár víz mérlegen nyugszik. Kezdetben a vízbe belelógatunk egy fémtestet úgy, hogy az teljesen bemerül a vízbe, miközben a fonál végét kezünkben tartjuk az ábrán látható módon. Hogyan változik a mérleg által mutatott tömeg, ha a testet kiemeljük a vízből? (A)



- A) A mérleg kisebb tömeget fog mutatni, mint kezdetben.  
 B) A mérleg ugyanakkora tömeget fog mutatni, mint kezdetben.  
 C) A mérleg nagyobb tömeget fog mutatni, mint kezdetben.

D) A vízbe lógatott test sűrűségétől függően a mérleg mutathat kisebb, nagyobb, vagy ugyanakkora tömeget is.

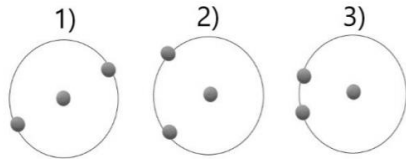
66. Egy testet  $F$  átlagos erővel,  $s$  úton,  $t$  ideig gyorsítunk, a test  $v$  sebességre gyorsul fel. Ezután a testet  $F'$  erő fékezi le teljesen  $s/2$  úton. Mit állíthatunk a fékezőerő átlagos nagyságáról és a lefékezés  $t'$  idejéről? (D)

- A) A fékezés átlagos ereje  $F' = F$ , ideje  $t' = 2t$ .
- B) A fékezés átlagos ereje  $F' = 2F$ , ideje  $t' = 2t$ .
- C) A fékezés átlagos ereje  $F' = F$ , ideje  $t' = t/2$ .
- D) A fékezés átlagos ereje  $F' = 2F$ , ideje  $t' = t/2$ .

67. Egy csónakban egy tavon egyenesen észak felé evezünk, egy adott pillanatban éppen erősen meghúzzuk az evezőt. Mit állíthatunk a víz által az evező lapátjára kifejtett közegellenállási erő irányáról ebben a pillanatban? (A)

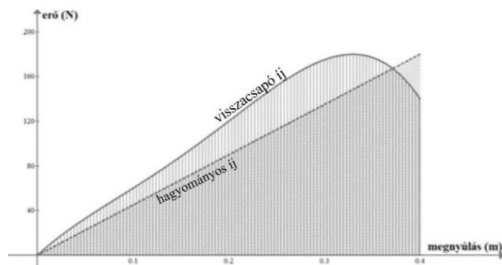
- A) A közegellenállási erő észak felé mutat.
- B) A közegellenállási erő dél felé mutat.
- C) Nem hat közegellenállási erő, mert a csónak észak felé gyorsul.

68. Adott három azonos tömegű, pontszerű test. Ezek közül kettőt egy körív mentén helyezünk el, míg a harmadikat a kör középpontjába rakjuk, a három ábrának megfelelően három különböző elrendezésben. Melyik esetben hat a középpontban lévő tömegpontra a legnagyobb eredő gravitációs erő? (C)



- A) Az 1) esetben.
- B) Az 2) esetben.
- C) Az 3) esetben.
- D) A három esetben egyforma az eredő gravitációs erő.

69. A grafikon a hagyományos íj (szaggatott vonal) és a visszacsapó íj feszítéséhez szükséges erőt mutatja annak függvényében, hogy mennyire van kihúzva az íj húrja. Melyik íjjal lehet nagyobb sebességgel kilőni ugyanazt a nyílvevőt, ha mindkét íjat ugyanannyira húzzuk ki? (B)

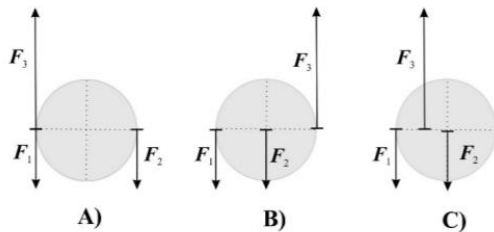


- A) A hagyományos íjjal.
- B) A visszacsapó íjjal.
- C) Azonos lesz a sebesség a két íj esetén.

70. Ha egy testet 20 méterről leejtünk egy vákuumkamrában, akkor az esési idejének első felében 5 métert, a második felében 15 métert esik. Mennyit esik a test az esési idejének első felében, ha a légellenállás nem elhanyagolható? (C)

- A) Kevesebb, mint 5 métert.
- B) Éppen 5 métert.
- C) Több, mint 5 métert.

71. Egy súrlódásmentes asztalon fekvő homogén tömegeloszlású korongra három vízszintes erő hat:  $F_1 = F_2 = 5 \text{ N}$ , valamint  $F_3 = 10 \text{ N}$ . A mellékelt ábrán felülnézetben látható három eset közül melyikben marad nyugalomban a korong? (C)



- A) Csak az A esetben.
- B) Csak a B esetben.
- C) Csak a C esetben.

72. Két egyforma téglát helyezünk egymás tetejére egy vízszintes, sík asztallapra – a téglák nincsenek egymáshoz rögzítve. Egy fonalat rögzítünk a felső téglához, és vízszintes erővel húzni kezdjük. Elképzelhető-e, hogy a felső téglánál fogva mindkét téglát odébb tudjuk húzni? (A súrlódás sem a téglák között, sem pedig az alsó téglá és az asztal között nem elhanyagolható.) (C)



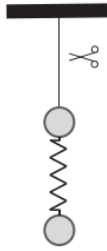
- A) Igen, ha elég óvatosan húzzuk a felső téglát, akkor az alsó téglá mindenképpen együtt mozog vele.
- B) Nem, az asztal és az alsó téglá között mindenképpen nagyobb súrlódási erő ébred, mint a két téglá között, így az alsó téglá mindenképpen helyben marad.
- C) Elképzelhető, hogy az alsó téglá is elmozdul, ha a téglák közötti súrlódási együttható nagyobb, mint az alsó téglá és az asztal közötti.

73. Egy testet, amely vízszintes talajon, kezdetben  $v$  sebességgel mozog, a súrlódás 10 méteres úton állít meg. Mekkora lenne a fékezés úthossza, ha a súrlódási együttható az előző érték kétszerese lenne? (B)

- A) 20 méter.
- B) 5 méter.
- C) 14,1 méter.
- D) 7,07 méter.

74. Két súlyos golyót egy rugó köt össze függőleges helyzetben, az ábrán látható módon. A felső golyót egy cérnaszállal a mennyezethez erősítjük. Hogyan

mozognak a golyók egymáshoz képest a cérnaszál elvágását követő pillanatokban? (A golyók a cérnaszál elvágása előtti pillanatban nyugalomban voltak.) (A)



- A) A golyók közelednek egymáshoz.
- B) A golyók távolsága nem változik.
- C) A golyók távolodnak egymástól.

75. Egy űrhajó kikapcsolt hajtóművel halad az űr egy tartományában. Az űrhajóban súlytalanság állapota uralkodik. Hol haladhat? (D)

- A) Csak valahol a csillagok közti űrben, nagyon messze bármilyen csillagtól vagy egyéb nagy tömegű objektumtól.
- B) Csak a Naprendszerben, távol mindegyik bolygótól.
- C) Csak a Föld körül körpályán.
- D) A fentiek közül bármelyik lehetséges.

76. Lehetséges-e, hogy egy nyugvó testre pontosan két, egymással ellentétes irányú és azonos nagyságú erő hat, és ennek hatására a test mozgásba jön? (B)

- A) Nem lehetséges, mivel ekkor az erők eredője zérus.
- B) Igen, ha a két erő hatásvonala nem esik egybe, akkor a test biztosan forogni kezd.
- C) Igen, ha a két erő támadáspontja különböző, akkor a test biztosan forogni kezd.

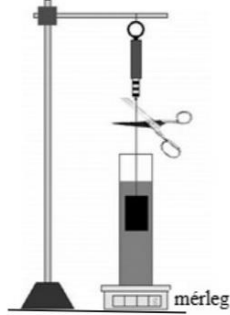
77. A mellékelt képen a SpaceX cég „Falcon Heavy” űrrakétájához tartozó két hordozórakéta leszállása látható. A hordozórakéták kilövés után leválnak az űrrakétáról, visszatérnek, és a hajtómotor használatával simán visszaszállnak a bázisra. Mekkora erő hat a képen látható pillanatban a közelebbi leszállópályára? (C)



(Kép: en.wikipedia.org)

- A) Semekkora, hiszen a rakéta még nem ért le.
- B) A hajtógázok egy részének súlya, amelyek már a leszállópályán égnek el.
- C) Akár a rakéta teljes súlyánál nagyobb erő is hathat, hiszen a rakéta éppen fékez.

78. Hogyan változik a mérleg által mutatott érték, miután ollóval elvágjuk a felfüggesztést és a test egyenletesen süllyed? (A)



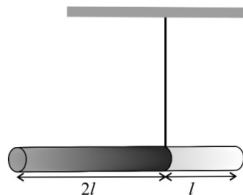
- A) A mérleg által mutatott érték nő.
- B) A mérleg által mutatott érték csökken.
- C) A mérleg által mutatott érték nem változik.

79. A mellékelt ábrákon látható, súlytalannak tekinthető rúd egyik vége egy súrlódásmentes csuklóval kapcsolódik a bakhoz. A rúd másik végére  $M$  tömegű testet helyezünk, és a rudat egy-egy rugóval támasztjuk meg először az 1), majd a 2) ábrán látható módon úgy, hogy az vízszintes helyzetben, egyensúlyban van. (A két esetben más-más rugóval támasztjuk alá.) Melyik esetben nagyobb az alátámasztó rugó hosszváltozása? (D)



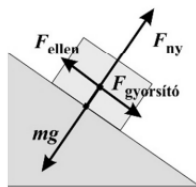
- A) Az 1) esetben, mivel az alátámasztás közelebb van a súlyhoz.
- B) A 2) esetben, mivel az alátámasztás közelebb van a csuklóhoz.
- C) Egyforma az összenyomódás mindkét esetben, hiszen a rúd mindkét esetben vízszintes.
- D) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

80. Két azonos keresztmetszetű, homogén rudat az ábrán látható módon, az érintkezési felületüknél felfüggesztünk. Ekkor a rendszer vízszintes helyzetben egyensúlyban van. Hogyan aránylik a rudakat alkotó két anyag sűrűsége egymáshoz, ha a bal oldali rúd hossza kétszerese a jobb oldali rúdénak? (D)

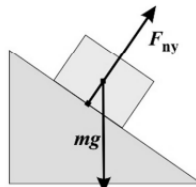


- A) 1:1
- B) 1:2
- C) 1:3
- D) 1:4

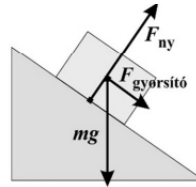
81. Egy test egy súrlódásmentes lejtőn csúszik lefelé. Melyik ábra mutatja helyesen a rá ható erőket?(B)



1.)



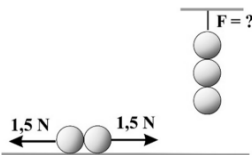
2.)



3.)

- A) Az 1.) ábra.
- B) A 2.) ábra.
- C) A 3.) ábra.

82. Kis, 0,5 N súlyú mágneses golyókról az tudjuk, hogy vízszintes helyzetben 1,5 N erővel már mindig elszakíthatók egymástól a szomszédos golyók. Három mágneses golyó tapadt egymáshoz függőlegesen úgy, hogy a „lánc” a felső golyónál fogva fel van függesztve egy fa állványra az ábrán látható módon. Mekkora fonálerő tartja a felső golyót? (C)



- A) 4,5 N
- B) 2 N
- C) 1,5 N
- D) 0,5 N

83. A keljfeljancsi nevű játékot bárhogyan fektetjük le a földre vagy döntjük el, az magától feláll. Mi lehet a jelenség magyarázata? (C)



- A) A keljfeljancsi belsejében egy rugó van, ami megfeszül, amikor a bábút eldöntjük. Ez a rugó visszarántja a bábút függőleges helyzetébe.
- B) A bábu feje erősen negatív töltésű, és mivel a Föld össztöltése negatív, az elektromos taszítás löki vissza függőleges helyzetbe a bábút.
- C) A bábu súlypontja úgy helyezkedik el, hogy amikor eldöntjük, a keljfeljancsi helyzeti energiája megnő. Ezután magától visszaáll a függőleges egyensúlyi helyzetébe.

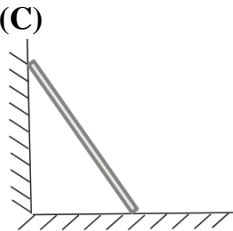
84. Egy, a Hold felszínén működő, hosszú, vízszintes síneken mozgó, rakétahajtóművel ellátott, mágnesesen lebegtetett, kísérleti jármű hajtóműve egyenletes tolóerő leadására van beállítva. Mit állíthatunk a jármű gyorsulásáról? (C)

- A) A gyorsulás végig állandó.
- B) A gyorsulás a légellenállás miatt biztosan csökken.
- C) A gyorsulás nőhet is a rakéta tömegének változásától függően.

85. A törpebolygó Plútó és nagy méretű (de a Plútónál kisebb tömegű) holdja, a Charon a közös tömegközéppont körül kering. Melyiknek nagyobb a gyorsulása? (B)

- A) A Plútónak, mert nagyobb a tömege.
- B) A Charonnak, mert azonos erővel vonzzák egymást, de a Charon tömege kisebb.
- C) Azonos a gyorsulásuk, mert azonos a szögsebességük.

86. Az ábrán látható módon letámasztott rúd egyik vége a padlón van, a másik a falnak dől. Milyen feltételnek kell teljesülnie, hogy a rúd ne csússzon le a földre? (C)

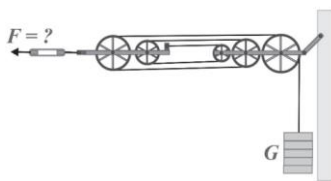


- A) A rúd csak akkor lehet egyensúlyban, ha a falnál és a padlónál egyaránt van súrlódás.
- B) A rúd akkor is egyensúlyban lehet, ha csak a falnál van súrlódás.
- C) A rúd akkor is egyensúlyban lehet, ha csak a padlónál van súrlódás.
- D) A rúd akkor is egyensúlyban lehet, ha a súrlódás mindenütt elhanyagolható.

87. Egy kicsi, 5 N súlyú testet egy kötéll segítségével függőleges síkban forgatunk. Mit állíthatunk a fellépő kötélerőről a pálya tetőpontján? (C)

- A) A kötélerő biztosan kisebb, mint 5 N.
- B) A kötélerő biztosan nagyobb, mint 5 N.
- C) A kötélerő lehet kisebb is, nagyobb is, mint 5 N.

88. Az ábra egy vasúti felsővezeték feszítőrendszerét mutatja. A jobb oldalon függőlegesen lefelé futó acélsodronyra betontömbök vannak akasztva, melyek összes súlya  $G$ . Mekkora  $F$  erő feszíti a felsővezeték, mely a bal oldali vízszintes drót folytatása? (B)



- A)  $F = 3 \cdot G$
- B)  $F = 5 \cdot G$
- C)  $F = 6 \cdot G$
- D)  $F = 9 \cdot G$

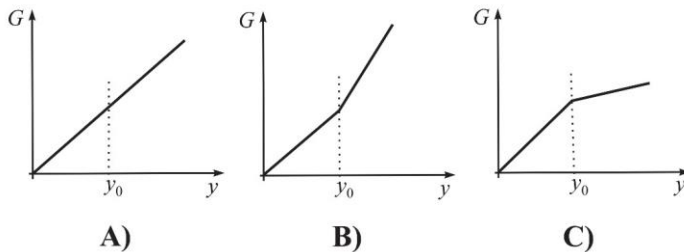
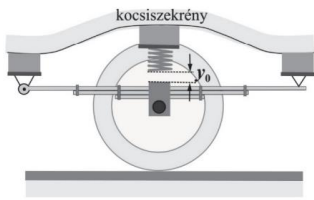
89. Ha vízben a mélységből fölfelé haladunk, a mélység csökkenésével egyenletesen csökken a nyomás. Levegőben fölfele haladva viszont nem egyenletesen csökken a légnyomás. Miért? (A)

- A) Mert a levegő összenyomható.
- B) Mert a levegő sokkal ritkább (a sűrűsége kisebb).



- C) Mert a gravitáció érdemben nem változik a légkörben felfelé haladva, így a légnyomás állandó.  
 D) Mert a magas légköri szelek miatt a légnyomás mindenütt kiegyenlítődik.

**90. Egy teherautó tengelyének rugózását biztosító rendszer egy laprugóból és egy csavarrugóból van összeszerelve, amint a mellékelt ábra mutatja. Terheletlen állapotban a csavarrugó alsó vége nem ér hozzá a teherautó alvázához, attól  $y_0$  távolságra van. A rugórendszer összenyomódását a terheletlen állapothoz képest  $y$  jelöli. Melyik grafikon mutatja helyesen a teherautóra helyezett teher  $G$  súlyát  $y$  függvényében? (A lemeZRugó úgy viselkedik terhelés hatására, mint a csavarrugó.) (B)**



- A) Az A) grafikon.  
 B) A B) grafikon.  
 C) A C) grafikon.  
 D) Csak a rugóállandók értékeinek ismeretében lehet eldönteni.

**91. Egy testet vízbe merítünk a Nemzetközi Űrállomáson a súlytalanság állapotában. Mit állíthatunk ebben az esetben a felhajtóerőről? (A)**

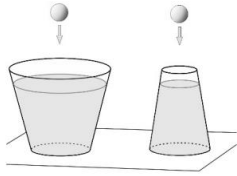
- A) A felhajtóerő nulla, mert súlytalanság állapotában nincs hidrosztatikai nyomás a folyadékokban.  
 B) A felhajtóerő nulla, mert súlytalanság állapotában nincs gravitációs tér.  
 C) A felhajtóerő a Földön és az űrállomáson ugyanakkora, hiszen a kiszorított víz mennyisége az űrállomáson ugyanakkora, mint a Földön.

**92. Egy hegyi túrázásra szánt kerékpár gumiját felfújjuk a tenger szintjéhez közeli magasságon. A pumpa manométere a fújás végén 2,5 bar túlnyomást mutat. Ezután a kerékpárt kabinos felvonóval felvisszük 2500 m magasságba. Itt ismét ellenőrizzük a túlnyomást. Mit tapasztalunk? (Tegyük fel, hogy a gumi nem lyukas, és hogy a felvonó épületében a hőmérséklet ugyanaz lent, illetve fent, valamint a gumikerék térfogata állandó.) (B)**

- A) A túlnyomás változatlan, hiszen a bezárt levegő mennyisége, térfogata és hőmérséklete nem változott.  
 B) A túlnyomás nő, mivel a légköri nyomás csökkent a magasban a tengerszinten lévő légnyomáshoz képest.

C) A túlnyomás csökken, mivel a légköri nyomás csökkent a magasban a tengerszinten lévő légnyomáshoz képest.

**93. Két azonos alapterületű, de eltérő alakú edényben azonos magasságig víz van. Mindkét edény aljára helyezünk egy 2 cm<sup>3</sup> térfogatú acélgolyót. Melyik edény folyadékkal érintkező fenéklapjára hat ezután nagyobb nyomóerő? (A)**

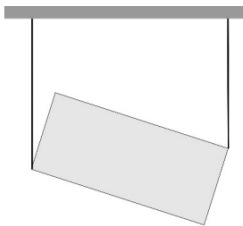


- A) A keskenyedő edényre, mert benne a vízszint jobban megemelkedik.
- B) A szélesedő edényre, mert a golyó által kiszorított víz az edény falát is nyomja.
- C) Azonos a nyomóerő, hiszen a golyók behelyezése előtt is azonos volt, és két egyforma golyót tettünk az edényekbe.

**94. Vákuumban egymástól 1 mm távolságban van egy  ${}^4_2\text{He}^{2+}$  és egy  ${}^6_3\text{Li}^{3+}$  ion, azaz két atommag, amelyek taszítják egymást. Melyik gyorsul jobban? (Az atommagokra ható minden egyéb erő elhanyagolható.) (A)**

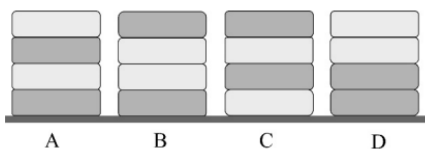
- A) A héliumatommag ( ${}^4_2\text{He}^{2+}$ ).
- B) A lítiumatommag ( ${}^6_3\text{Li}^{3+}$ ).
- C) A két atommag egyforma nagyságú gyorsulással mozog.

**95. Homogén tömegeloszlású, téglalap alakú lemezt rögzítünk két függőleges, vékony rúd segítségével az ábrán látható módon. Az egyik oldalon az alsó, a másik oldalon a felső sarokhoz erősítettük a tartórudat. Melyik rúdban ébred nagyobb erő, ha a lemez nyugalomban van, és a rudakban ébredő erőkön kívül csak a gravitációs erő hat rá? (C)**



- A) Abban, amelyik az alsó (bal oldali) sarokhoz van erősítve.
- B) Abban, amelyik a felső (jobb oldali) sarokhoz van erősítve.
- C) Egyforma nagyságú erő ébred mindkét rúdban.

**96. Egybevágó téglákat készítünk két különböző sűrűségű anyagból, majd ezeket az ábrának megfelelően egymásra helyezük. Mely esetben lesz az alábbiak közül a téglaoszlopok súlypontja éppen az oszlop magasságának felénél? (B)**



- A) Az A esetben.
- B) A B esetben.

- C) A C esetben.
- D) A D esetben.

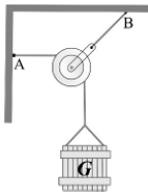
**97. Két diák egy-egy gördeszékán áll, mindketten nyugalomban vannak. Kezükből egy őket összekötő kötélt végeit tartják. Egy adott pillanatban húzni kezdik egymást a kötélt segítségével. A gördeszékák súrlódása elhanyagolható. A húzás hatására a diákok egymás felé gurulnak. Melyikük mozdul el kevesebbet? (B)**

- A) Mindenképpen az, aki erősebben húz.
- B) Mindenképpen az, aki nagyobb tömegű.
- C) Mindenképpen egyforma a két diák elmozdulása.

**98. Egy vastag fába egy lövedék 1 cm mélyre fúródik be. Milyen mélyen fúródna be a lövedék a fába, ha az kétszeres sebességgel érkezik a fához, és a fa anyaga által a lövedékre kifejtett fékezőerő nem változik a fékezés során? (C)**

- A) 2 cm
- B) 3 cm
- C) 4 cm

**99. Egy G súlyú ládát az ábrán látható elrendezés tart egyensúlyban. A csigát tartó kötélt  $45^\circ$ -os szögben zár be a mennyezettel. A kötelek és a csiga súlytalanok tekinthetők. Mekkora erő hat az A pontban a falra, illetve a B pontban a mennyezetre? (B)**



- A) Mindkét pontban G-nél nagyobb erő hat.
- B) Az A pontban G, a B pontban G-nél nagyobb erő hat.
- C) Az A pontban G, a B pontban G-nél kisebb erő hat.
- D) Mindkét pontban G erő hat.

**100. Egy súlyos gömbhéj a talaj felé zuhan. Belsejében egy apró, súlyos golyó van. Hol helyezkedik el a golyó a gömbhéj belsejében esés közben, ha a közegellenállás nem hanyagolható el? (A)**

- A) A gömbhéjban alul helyezkedik el.
- B) A gömbhéjban bárhol elhelyezkedhet, hiszen lebeg.
- C) A gömbhéjban felül helyezkedik el.

