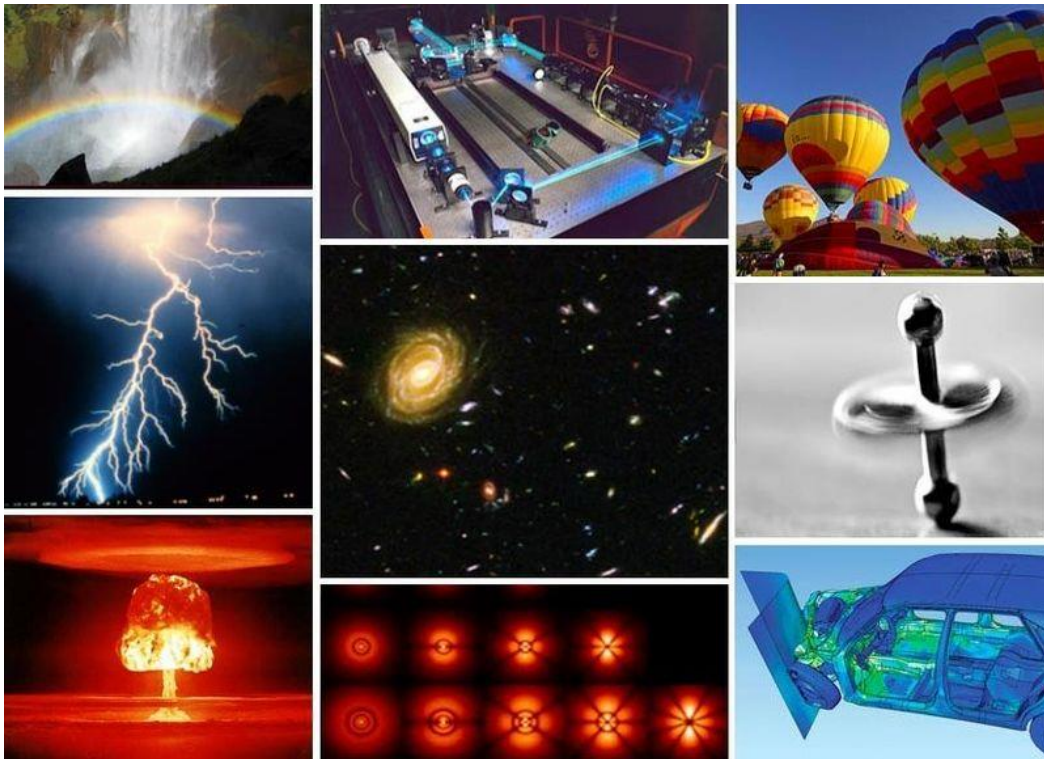


26+25+8

Egy híján hatvan gyakorló feladat
az új típusú fizikaérettségi-vizsga írásbeli
részéhez



Forrás: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CollageFisica.jpg>

Szerkesztők:
Jánossy Zsolt
Póta Mária
Dr. Seres István

Tartalom

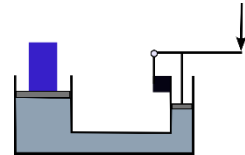
| | |
|--|-----------|
| Gyakorló feladatok az új típusú fizikaérettségi írásbeli részéhez | 3 |
| Számításos feladatok..... | 3 |
| Folyadékok fizikája | 3 |
| Merev testek fizikája | 5 |
| Közlekedéssel kapcsolatos feladatok..... | 7 |
| Tesztkérdések..... | 9 |
| Folyadékok fizikája | 9 |
| Merev testek fizikája | 11 |
| Vegyes tesztfeladatok | 13 |
| Mérés-, illetve kísérletelemzést és jelenségértelmezést tartalmazó témakifejtési feladatok | 15 |
| Feladatok különböző témákból..... | 15 |
| Témakifejtési feladatok | 18 |
| Megoldások | 24 |
| Számításos feladatok megoldásai..... | 24 |
| Tesztkérdések megoldásai..... | 24 |
| Mérés-, illetve kísérletelemzést és jelenségértelmezést tartalmazó témakifejtési feladatok megoldásai | 24 |

Gyakorló feladatok az új típusú fizikaérettségi írásbeli részéhez

Számításos feladatok

Folyadékok fizikája

1. Az ábrán látható elrendezésben egy 50 cm hosszú erőkar végét 10 N erővel nyomjuk lefelé, így a rúd a forgástengelyétől 15 cm-re levő dugattyúszáron keresztül egy 2 cm átmérőjű dugattyút nyom.

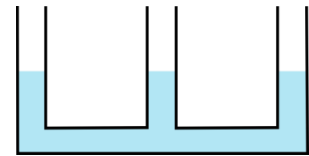


Mekkora erő hat az 5 cm átmérőjű dugattyú a fölé helyezett testre?
(208,33 N)

2. Egy U alakú cső mindkét szárában kezdetben 16 cm magasan áll a víz.

Mennyivel változnak meg a vízszintek, ha az egyik csőbe 10 cm magasan olajat töltünk?
($\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_o = 900 \text{ kg/m}^3$)
(4,5 cm)

3. Az ábrán látható közlekedőedény mindhárom, azonos átmérőjű ágában kezdetben azonos, 16 cm-es magasságig áll a víz.



Mennyivel változnak meg a vízszintek, ha a jobboldali csőbe 10 cm magasan olajat töltünk?

($\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_o = 900 \text{ kg/m}^3$)

(A jobb oldalon 6 cm-rel lejjebb megy, a másik kettőben 3-3 cm-rel feljebb)

4. Egy közlekedőedény bal oldali, függőleges szára 2 cm, a jobb oldali 3 cm átmérőjű. Kezdetben mindkét szárnál 20 cm magasan áll a víz.

Mennyi olajat kell a jobboldali szárnál levő vízre rétegeznünk, hogy az olaj szintje a jobboldali szárnál 2 cm-rel legyen magasabb, mint a víz szintje a baloldali szárnál?

Mennyivel változnak az egyes szárnál a vízszintek? ($\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_o = 900 \text{ kg/m}^3$)

(20 cm magas olajréteg kell, a víz a jobb oldali csőben 12,46 cm-rel lejjebb, a bal oldaliban 5,54 cm-rel feljebb megy.)

5. Egy csonkakúp alakú víztartály alapkörének sugara 20 cm, fedőkörének sugara 30 cm, magassága pedig 40 cm. A tartályt teletöltjük vízzel.

Hány kg a benne lévő víz tömege?

Mekkora erővel nyomja a víz az edény alaplajját?

(79,55 kg, 502,4 N)

6. Legfeljebb mekkora tömegű test helyezhető egy 5000 cm^2 alapterületű, 10 cm vastag fadarabra, hogy a fadarab legalább 2 cm magasan kiálljon a vízből? ($\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{fa} = 600 \text{ kg/m}^3$)

(10 kg)

7. Mekkora a falvastagsága annak a 18 cm külső átmérőjű alumínium gömbhéjnak, amely vízre téve éppen a feléig merül bele a vízbe? ($\rho_{Al} = 2700 \text{ kg/m}^3$, $\rho_v = 1000 \text{ kg/m}^3$)

(6 mm)

8. Mekkora sugarú vasgolyót kell kötni egy 50 cm sugarú parafa bójához, hogy vízbe téve éppen lebegjenek?

Mekkora erő feszíti ekkor a kötelet? ($\rho_{parafa} = 240 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{vas} = 7800 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{viz} = 1000 \text{ kg/m}^3$)
(24,1 cm, 3980 N)

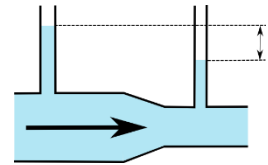
9. Egy csövön másodpercenként legalább 5 liter víznek kell átfolynia, de a sebesség nem haladhatja meg a 4 m/s értéket.

Legalább mekkora legyen a cső átmérője?

($d \geq 4 \text{ cm}$)

10. Az ábrán látható elrendezésben másodpercenként 2 liter vizet folyatunk át a rendszeren.

Mennyivel áll magasabban a víz a baloldali függőleges csőben, mint a jobboldaliban? A cső átmérője a szűkület előtt 10 cm , a szűkület után 5 cm .
(4,9 cm)



11. Mekkora erő hat a tető egy $20 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ felületű cserepére, ha a tető felett 108 km/h sebességgel fúj a szél, a padláson viszont nincs légmozgás? ($\rho_{ev} = 1,3 \text{ kg/m}^3$)

(46,8 N)

12. Egy fémkockát teljes egészében vízbe merítve $2,8 \text{ N}$ erővel kell tartanunk, ha ugyanezt a kockát olajba merítjük, a tartóerő 3 N .

Mennyi a kocka anyagának a sűrűsége, ha a víz sűrűsége 1 kg/dm^3 , az olajé pedig $0,9 \text{ g/cm}^3$?
Mekkora erővel tudnánk a kockát a levegőben megtartani? A levegőben a felhajtóerőtől tekintünk el!

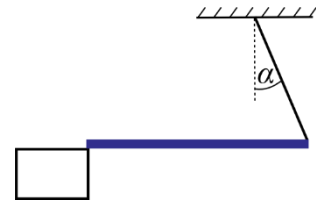
Mekkora annak a folyadéknak a sűrűsége, amelybe a kockát merítve $3,4 \text{ N}$ erővel kellene tartani?
($2,4 \text{ kg/dm}^3$, $4,8 \text{ N}$, $0,7 \text{ kg/dm}^3$)

Merev testek fizikája

13. Egy vízszintes helyzetű, 15 kg tömegű gerenda egyik vége egy asztal szélén nyugszik, míg a másik végét egy a függőlegessel $\alpha = 20^\circ$ -os szöget bezáró kötél tartja.

Mekkora a kötélerő, és legalább mekkora az asztal és a gerenda között a tapadási súrlódási együttható, ha a gerenda nyugalomban van?

(79,8 N és $\mu \geq 0,364$)

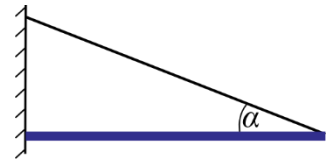


14. Egy vízszintes helyzetű 30 cm széles, 5 kg tömegű polc egyik végét egy súlytalannak tekinthető kótéllal a függőleges falhoz rögzítjük. A kótél $\alpha = 30^\circ$ -os szöget zár be a vízszintessel.

Legalább mekkora legyen a fal és a polc között a tapadási súrlódási együttható, hogy a polc vízszintesen megállhasson?

Mekkora ekkor a kötélerő?

($\mu \geq 0,577$ és $K = 50$ N)



15. Egy 4 m hosszú, 10 kg tömegű létrát függőleges falhoz támasztunk úgy, hogy a vízszintes talajjal 60° -os szöget zár be. A talaj és a létra között a tapadási súrlódási együttható értéke 0,3, a fal és a létra között a súrlódás elhanyagolható.

Milyen magasra tud egy 40 kg tömegű gyerek a létrára felmászni, hogy az ne csússzon meg?

(A létrával párhuzamosan mérve maximum 2,1 m hosszán.)

16. Egy 80 cm hosszú, 4 kg tömegű rudat két egyenként 50 cm hosszúságú kótéllal a mennyezethez rögzítjük.

Legfeljebb mekkora lehet a rögzítési pontok távolsága, ha a kötelek maximum 30 N erőt fejthetnek ki?

(1,55 m)

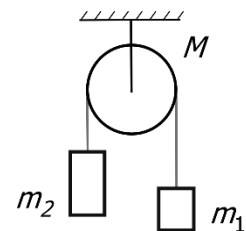
17. Mekkora gyorsulással mozog lefele egy jójó hengerének tömegközéppontja ($m=10$ dkg, $R=3$ cm)?

($2/3 \cdot g \sim 6,6$ m/s²)

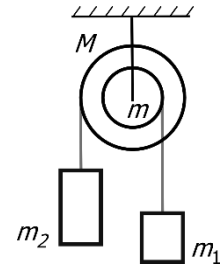
18. Mekkora az ábrán látható elrendezésben az m_1 tömegű test gyorsulása? (A kótél elhanyagolható tömegű, nem nyúlik meg, és nem csúszik meg a csigán.)

Mekkora erővel húzza a csiga a felfüggesztést? Adatok: $m_1 = 2$ kg, $m_2 = 3$ kg, $M = 6$ kg.

($a = 1,25$ m/s² és $K = 108,75$ N)



19. Egy $m = 2$ kg tömegű, $r = 10$ cm sugarú és egy $M = 4$ kg tömegű, $R = 15$ cm sugarú henger együtt tud forogni a közös szimmetriatengelyük körül (kettőscsiga). Az ábrán látható, vízszintes tengelyű állapotukban egy $m_1 = 3$ kg és egy $m_2 = 5$ kg tömegű testet erősítünk rájuk a hengerekre tekert, súlytalannak és nyújthatatlannak tekinthető fonállal.



Mekkora lesz az m_1 tömegű test gyorsulása?
($2,278 \text{ m/s}^2$)

20. Mekkora gyorsulással mozog egy 40° -os hajlásszögű lejtőre helyezett henger, ha tisztán gördül?

Legalább mekkora tapadási súrlódási együttható kell ehhez?
($4,28 \text{ m/s}^2$ és $\mu \geq 0,28$)

21. Egy 30° -os hajlásszögű, 80 cm magas lejtőről legurítunk egy azonos tömegű és sugarú hengert és golyót.

Melyik ér le előbb és mennyivel hamarabb, ha feltesszük, hogy mindkettő tisztán gördül?
(A golyó $0,033$ másodperccel hamarabb ér le.)

Közlekedéssel kapcsolatos feladatok

- 22. A közlekedés biztonságáért felelős szakemberek megmérték, hogy az útburkolat és a megfelelő állapotban lévő gumiabroncsok közötti tapadási erő maximum kb. 6 m/s^2 gyorsulást biztosít az autóknak. Budapesten a Hungária körút egyik kereszteződésében ennek megfelelően állították be a közlekedési lámpákat: a zöld jelzést követően 3 másodpercig jelez sárgát a lámpa, mielőtt pirosra vált.**

Mekkora tapadási súrlódási együttható értéket feltételez az útburkolat és a gumiabroncs között a közölt gyorsulási érték?

Milyen messze van az az autó a kereszteződéstől, amely betartja az 50 km/h sebességkorlátozást, ha át tud haladni a sárga jelezésen?

Mekkora az a legkisebb távolság, amelyen belül az 50 km/h sebességgel haladó autó meg tud állni a piros jelzés előtt? Vegye figyelembe, hogy egy átlagos gépjárművezető reakcióideje 1 másodperc!

(0,6; $< 41,7 \text{ m}$; 30 m)

- 23. Az úttervező mérnökök a dombos úttest görbületi sugarát 40 méternek mérték. Ez olyan „domb”, amely be nem láthatóvá teszi az útszakaszt, ezért helyeznek el egy bukkanót jelző táblát. Tapasztalatból is tudjuk, ha nagy sebességgel hajtunk fel egy dombra, akkor fennáll annak a veszélye, hogy a jármű „elszáll”.**

Hány km/h -t jelző sebességkorlátozó táblát helyezzenek el a veszélyt jelző mellé, hogy a járművek „ne szálljanak el” a domb tetején?

(70 km/h)

(Forrás: www.ofi.hu/sites/default/files/attachments/kozlekedes-kormozgas_feladat_9.evf_.docx)

- 24. A veszélyes útkanyarulatot jelző táblánál 100 méternek mérték a kanyar körívének sugarát. Az útburkolat és a járművek gumiabroncsai közt fellépő tapadási súrlódási együttható értéke legkevesebb $0,4$.**

Mekkora értékű sebességkorlátozó táblát helyezzenek el, hogy a járművek az úttesten maradva biztonságosan kanyarodjanak úton?

(70 km/h)

(www.ofi.hu/sites/default/files/attachments/kozlekedes-kormozgas_feladat_9.evf_.docx)

- 25. Az 54 km/h sebességgel haladó autó vezetője a gyalogátkelőtől 35 méterre észleli a gyalogost. Az ABS felhasználásával is maximum 6 m/s^2 -tel tud lassulni.**

El tudja-e kerülni a balesetet, ha figyelembe vesszük a vezető 1 másodperces reakció idejét?

(Igen, $33,75 \text{ m}$ szükséges a megálláshoz.)

26. Az 1300 cm³-es SUZUKI SWIFT személygépkocsi 5,4 liter benzint fogyaszt 100 km-en 90 km/h állandó sebesség mellett. Amikor a gépkocsi 160 km/h csúcsebességgel megy, akkor a motor által leadott teljesítmény 48,3 kW. A motor hatásfoka 30 %, a benzin sűrűsége 700 kg/m³, égéshője 46 000 kJ/kg.

Mekkora a leadott teljesítmény 90 km/h sebességnél?

Hány liter benzint fogyaszt a Suzuki 160 km/h sebességnél 100 km-en?

(13,04 kW, 11,25 liter) (<http://www.komal.hu/verseny/2000-09/P.h.shtml>, 2015.09.05.

Tesztkérdések

Folyadékok fizikája

27. Megváltozik-e a búvárra ható hidrosztatikai nyomás, miközben átúszik fölötté egy tartályhajó?

- A) Igen, hiszen a hajó súlya lefele hat.
- B) Nem, mert a hajó súlya által létrehozott túlnyomás közben eloszlik, mire a búvárhoz ér.
- C) A válasz attól is függ, hogy mennyivel van a hajó a búvár fölött (milyen mélyen van a búvár).
- D) Nem, mert a nyomás csak a vízfelszín alatti mélységtől függ, az pedig nem változik közben.

28. A felsorolt technikai eszközök közül melyik alapszik Pascal törvényén?

- A) slag-vízmérték
- B) hidraulikus autóemelő
- C) porlasztó
- D) egyik sem

29. Milyen fizikai elven alapul a porlasztó?

- A) A hidrosztatikai nyomáson.
- B) A folytonossági törvényen.
- C) Bernoulli törvényén.
- D) A Pascal törvényen.

30. Miért csökken a vízcsapból kifolyó vízszög átmérője?

- A) A hidrosztatikai nyomás változása miatt.
- B) Mert a külső légnyomás összenyomja a vizet, miután kijött a csőből.
- C) A folytonossági törvény miatt, mivel a víz gyorsul.
- D) A Bernoulli törvény miatt, mivel a víz gyorsul.

31. A farsangi mulatságon a vízzel azonos sűrűségű üdítőt olyan jégkockával hűtik, amelyikbe szerencseérmét fagyasztottak. Ez a jégkocka úszik az üdítőben. Hogyan változik a folyadékszint, amikor a jégkocka elolvad, és az érme lesüllyed az edény aljára?

- A) A folyadékszint nem változik.
- B) A folyadékszint emelkedik.
- C) A folyadékszint süllyed.
- D) Az adatokból nem lehet eldönteni.

- 32. Egy Torricelli-csőben a tengerszinten 76 cm magas higanyoszlop tart egyensúlyt a légnyomással. Egy másik Torricelli-cső keresztmetszete kétszer akkora, mint az előzőé. Milyen magas lesz a higanyoszlop az utóbbi csőben a tengerszint magasságában?**
- A) A higanyszint fele akkora lesz (38 cm).
 - B) A higanyszint negyed akkora lesz (19 cm).
 - C) A higanyszint nem változik (76 cm).
- 33. A csapból csendesen folyó víz elvékonyodik, ahogy a vízoszlop függőlegesen mozog. Az 1 cm²-es belső keresztmetszetű csapból 1 m/s sebességgel folyik ki a víz. Mit mondhatunk a vízszög keresztmetszetéről abban a mélységben, ahol a víz áramlási sebessége már 5 m/s?**
- A) A vízszög keresztmetszete ugyanakkora lesz, mint a csapból való kifolyás helyén.
 - B) A vízszög keresztmetszete egy ötöde lesz az eredeti keresztmetszetnek.
 - C) A vízszög keresztmetszete egy huszonötöde lesz az eredeti keresztmetszetnek.
 - D) A vízszög keresztmetszete $\sqrt{5}$ része lesz az eredeti keresztmetszetnek.
- 34. Egy U alakú közlekedőedény egyik ágába higanyt, a másikba vizet öntünk. A két ágban levő folyadék egyensúlyban van. Mit állapíthatunk meg a folyadékszintek magasságáról a cső két ágában?**
- A) A higanyt tartalmazó ágban lesz magasabb a folyadékszint, mert a higany sűrűsége nagyobb, mint vízé.
 - B) A vizet tartalmazó ágban lesz magasabb a folyadékszint, mert a víz sűrűsége kisebb, mint a higanyé.
 - C) A szintek között nem tapasztalható magasságkülönbség, hiszen közlekedőedényről van szó, így a két szabad folyadékfelszínre ugyanakkor külső nyomás nehezedik.

Merev testek fizikája

35. Fejezd be a mondatot úgy, hogy igaz legyen! Egy erőpár hatására a merev test ...

- A) tömegközéppontja gyorsulva mozog.
- B) gyorsuló forgómozgást végez.
- C) gyorsuló és forgó mozgást is végez.
- D) mozgása függ az erők nagyságától és a hatásvonaluk távolságától.

36. Egy ládát meg szeretnénk emelni. Az alábbi eszközök közül melyik használata során kell ugyanakkora erőt kifejtenünk, mint a ládára ható gravitációs erő?

- A) Mozcócsiga esetén.
- B) Kétkarú emelő esetén.
- C) Egykarú emelő esetén.
- D) Állócsiga esetén.

37. Az alábbi egyszerű eszközök közül háromnak azonos a működési elve, csak egynek nem. Melyik a „kakukktójtás”?

- A) lejtő
- B csiga
- C) ék
- D) csavar

38. Az elsőkerék meghajtású, vagy a hátsókerék meghajtású autóval lehet jobban gyorsítani (ha egyébként egyformák)?

- A) Mindegyikkel ugyanúgy lehet gyorsítani, mert azonos a súrlódási együttható és a nyomóerő.
- B) Mindegyikkel ugyanúgy lehet gyorsítani, mert azonos a motorteljesítmény.
- C) Az elsőkerék meghajtásúval, mert az nehezebben csúszik ki.
- D) A hátsókerék meghajtásúval, mert a gyorsításkor a hátsó keréken megnő a nyomóerő.

39. Egy állócsigán átvett kötél 1 kg tömegű test van, amelyet felfelé akarunk gyorsítani a kötéll segítségével. Az első esetben a csiga másik oldalán a kötelet 30 N erővel húzzuk lefele, a második esetben a másik oldalon egy 3 kg tömegű testet erősítünk a kötéllre ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Melyik esetben lesz nagyobb az 1 kg-os tömeg gyorsulása?

- A) Az első esetben lesz nagyobb a gyorsulás.
- B) A második esetben lesz nagyobb a gyorsulás.
- C) Mindkét esetben azonos lesz a gyorsulás.
- D) A csiga tömegétől is függ, hogy mi a helyes válasz.

40. Egy állócsigán átvett kötél két végére két, különböző tömegű testet erősítettünk. Az egyik esetben a kötelet hagyjuk szabadon futni a csigán, a másik esetben a csigát a kötéllal rögzítettük. (Nem tudnak mozogni a testek.) Melyik esetben hat nagyobb erő a csigát tartó szerkezetre?

- A) Ha mozoghatnak a testek.
- B) Ha nem mozoghatnak a testek.
- C) Mindkét esetben azonos a tartóerő.
- D) A testek (és a csiga) tömegétől is függ az erő nagysága.

41. Egy állócsigával mekkora tömegű terhet képes felemelni egy ember?

- A) Az a csiga sugarától is függ.
- B) A saját tömegének a felét.
- C) A saját tömegével megegyező tömeget.
- D) A saját tömegének kétszeresét.

42. Egy m tömegű R sugarú, és egy $2m$ tömegű $R/2$ sugarú lendkerék azonos fordulatszámmal forog. Azonos-e a forgási energiájuk?

- A) Nem azonos, a kisebb sugarú henger forgási energiája a nagyobb.
- B) Nem azonos. a nagyobb sugarú henger forgási energiája a nagyobb.
- C) Azonos a két henger forgási energiája.
- D) A válasz a hengerek magasságától is függ.

Vegyess tesztfeladatok

43. Egy busz áll indulásra készen. A benne ülő gyerekek közül az egyiknek a kezében egy zsinór van, amelynek végén egy hidrogénnel töltött léggömb lebeg. A mögötte ülő társa csínytevésre készül. Kezében egy gombostűt tart az előtte ülő feje felett. Arra számít, hogy egyszer csak hátralendül a léggömb, eléri a tűt és az kipukkad.

Mikor fog hátralendülni a léggömb? Az alábbi lehetőségek közül válassza ki a helyes választ!

- A) A léggömb együtt fog mozogni a busszal, sem előre, sem pedig hátra nem fog kilendülni.
- B) A léggömb a busz indulásakor, gyorsításkor fog hátralendülni.
- C) A léggömb a busz fékezésekor, lassításkor fog hátralendülni.

(II. Öveges József Emlékverseny, 1981 feladat alapján)

44. Tapasztalatból tudjuk, hogy gyorsabban kihűl a tányérban a húsleves, ha kanalat teszünk bele. Miért?

- A) A jelenséget csak akkor tapasztalhatjuk, ha a kanál alacsonyabb hőmérsékletű, mint a leves. Ekkor természetes módos a hideg kanál lehűti a levest.
- B) Mivel a fémkanál jó hővezető, a leves lehűléséhez jelentős mértékben hozzájárul. Így akkor is gyorsabban hűl ki a leves, ha a kanál nem hidegebb a levesnél.
- C) A jelenséget csak akkor tapasztalhatjuk, ha a kanállal kevergetjük a levest. Ekkor a kevergetéssel hullámokat keltünk a leves felületén, így az intenzívebb párolgás miatt a leves hamarabb fog lehűlni.

45. A sarkvidékeken hallható a jéghegyek pattogása. Amikor egy jéghegyről leválik egy darab, és egyre magasabb hőmérsékletű helyek felé sodródik, hangosan pattog. Melyik jelenség állhat a háttérben?

- A) Hőtágulás.
- B) Olvadás.
- C) Fagyás.

46. Egy hőmérőben alkohol helyett vizet használnánk a fagypont fölötti hőmérséklet mérésére. Mit láthatnánk a hőmérőnkön, ha a hőmérséklet csökken és $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ alá süllyed?

- A) A hőmérőben a víz magassága csökken.
- B) A hőmérőben a víz magassága nő.
- C) A hőmérőben a víz magassága nem változik.

47. Megolvasztott, folyékony üvegben egy levegőbuborék van. Hogyan változik a buborék térfogata, miközben az üveg kihűl, megdermed?

- A) Nem változik.
- B) Csökken.
- C) Nő.

48. Melyik folyamat játszik szerepet a Föld mélyében a geotermikus energia létrejöttében?

- A) A gravitációs összehúzódás.
- B) A magfúzió.
- C) A maghasadás.

49. Az Egyenlítő mentén épült vasútvonalon két mozdony halad ellenkező irányban. A két mozdony tömege és sebességének nagysága megegyezik. A Föld forgását is figyelembe véve melyik mozdony nyomja kisebb erővel a síneket?

- A) A Föld forgásától függetlenül a mozdonyok ugyanakkora erővel nyomják a síneket.
- B) Az a mozdony nyomja kisebb erővel a síneket, amelyik nyugat felé, vagyis a Föld forgásával ellentétes irányban halad.
- C) Az a mozdony nyomja kisebb erővel a síneket, amelyik kelet felé, vagyis a Föld forgásával egyező irányban halad.

50. András, Béla és Csaba egy szoba fűtéséről beszélgetnek. Melyiküknek van igaza?

- A) András: A szoba hőmérséklete megnő, így a szobában lévő levegő belső energiája is megnő. Olyan, mint egy állandó térfogatú tartály, amelyben a gáz belső energiája pont annyival nő, mint amennyi hőt közöltünk a gázzal.
- B) Béla: A nyomás végig ugyanakkora marad. Szerintem pont annyi levegő szökik ki az ablak és az ajtó résein, hogy a szobában maradó levegő belső energiája nem változik a fűtés alatt.
- C) Csaba: Nem nő meg a levegő nyomása, mert annyival nő a szoba térfogata, hogy a nyomás a fűtés során állandó lesz benne.

51. A fényelektromos jelenség során a kilépő elektronok mozgási energiáját az ellentér módszerrel lehet meghatározni. Mi ennek a lényege?

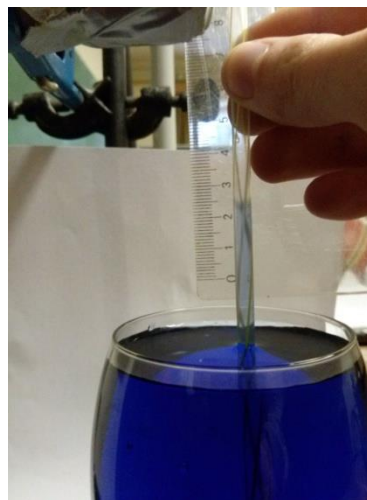
- A) A kilépő elektronokat mágneses mezővel fékezzük le, és mérjük a fékezés közben leadott energiát.
- B) Az anódból kilépő elektronokat elektromos mezővel térítjük el, és az eltérülés mértékéből lehet kiszámítani eredeti energiájukat.
- C) A katódból kilépő elektronokat elektromos mezővel fékezzük le, és a fékezéshez felhasznált feszültségből lehet kiszámítani a mozgási energiájukat.

Mérés-, illetve kísérletelemzést és jelenségértelmezést tartalmazó témakifejtési feladatok

Feladatok különböző témákból

52. A levegő áramlása

Egy légfúvó által keltett légáram sebességét mértük a következő módon: Egy függőleges helyzetű szívószálat beletettük egy pohárba (a benne levő vizet a jobb láthatóság érdekében tintapatronnal megfestettük), majd a szívószál felett elfújunk a légfúvó kivezető csövével. Emiatt a szívószál belsejében magasabban állt a folyadék, mint a pohárban, a szívószálon kívül. A légfúvó különböző fokozataiban a szintkülönbséget (h) megmérve az alábbi táblázatot kaptuk:



| | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| fokozat | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| h (cm) | 0,5 | 0,8 | 1,9 | 4,6 | 7,8 |

Ismerjük a víz és a levegő sűrűségét ($\rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{levegő}} = 1,3 \text{ kg/m}^3$), és feltételezzük, hogy ebben a sebességtartományban a levegő nem nyomódik össze, azaz igazak rá a folyadékáramlás törvényei.

- Melyik törvényen alapul a jelenség magyarázata?
- Határozza meg a légáram sebességét a különböző fokozatokban!
- Ábrázolja a sebességet a felszívási magasság függvényeként!
- Milyen matematikai görbével jellemezhető a grafikon?

Állításait indokolja!

53. A felhajtóerő

„Bármely test, ami könnyebb a víznél, teljesen a víz alá nyomva azzal az erővel igyekszik felfelé, amely a test által kiszorított víz súlyának és a test súlyának a különbségéből adódik. Amennyiben a test nehezebb a víznél, a test lefelé igyekszik akkora erővel, amekkora a test súlyának és az általa kiszorított víz súlyának a különbsége.”

Forrás: Arkhimédész: Úszó testekről, XVI.

- a) Fogalmazza meg Arkhimédész törvényét szöveges formában is és adja meg a hozzá rendelhető fizikai összefüggést is a benne szereplő mennyiségek bemutatásával együtt!
- b) Mi az úszás feltétele, és hogyan teljesül ez egy acélból készült, vízen úszó hajóra?
- c) Hogyan „működik” a tengeralattjáró (hogyan süllyed el, és hogyan jön ismét a víz felszínére)?
- d) Az alábbi ismertető felhasználásával magyarázza el a Cartesius bűvár működését!

A folyadékba merülő testek háromféle egyensúlyi állapotát bemutató kísérleti eszköz az úgynevezett Cartesius-bűvár, melyet magunk is készíthetünk. Egy átlátszó műanyag palackot megtöltünk vízzel. Ezután egy kis kémcsövet, szintén félig vízzel megtöltve, belefördítünk nyílásával lefelé a palackba. Úgy kell ügyeskednünk, hogy bár a kémcsőből egy kis víz kifolyik, körülbelül a feléig maradjon benne víz, s a kémcső zárt vége éppen a palackban lévő vízfelszínre emelkedjen. Ezután jól lezárjuk a palackot. Ha most a palack oldalát megnyomjuk, a kémcső süllyedni kezd. Ha a palackot elengedjük, a kémcső újra emelkedik. Megfelelő nyomás esetén elérhetjük, hogy a kémcső éppen lebegjen a vízben. A "bűvár" eredetileg úszott a víz felszínén, a kémcső egy része kiemelkedett a vízből.

Forrás: <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/fizika/fizika-7-efolyam/uszas-lemerules/cartesius-buvar>, 2015.06.30.

- e) Mutassa be, hogy mennyiben más a felhajtóerő problémája súlytalanság állapotában (pl. a Föld körül keringő űrállomáson)!
- f) Abból a tényből kiindulva, hogy a tengeren úszó jéghegyeknek kb. 10%-a látszik ki a vízből, becsülje meg a jég sűrűségét!

54. A hidrosztatikai nyomás

Visszatérés a Marianna árokba

„Közép-európai idő szerint, ma hajnali 4 órakor landolt a Deepsea Challenger speciális merülőeszköz fedélzetén a kanadai származású filmrendező-tengerkutató, James Cameron, a Föld legmélyebb pontjaként nyilvántartott Mariana-árok Challenger-szakadékában. Cameron másfél órás süllyedést követően, 10 898 méteres mélységben érte el a finom agyagos-globigerinás iszappal borított óceánfeneket. A National Geographic Society-vel közösen szervezett expedíció eredményeként, több mint 52 év elteltével jutott le ismét ember a világtenger legnagyobb mélységébe. A Deepsea Challenger összesen 3 órát töltött a közel 1.100 bar környezeti nyomással jellemezhető fény nélküli zónában.”

Forrás: <http://explorerworld.hu/2012/03/26/visszateres-a-mariana-arokba/>, 2012.03.26

- a) Ismertesse a nyomás fogalmát és a tudományban, illetve a hétköznapi életben használatos mértékegységeit!
- b) Mutassa meg hogyan, és milyen paraméterektől függ a folyadék belsejében a hidrosztatikai nyomás!
- c) Ismertesse a közlekedőedény fogalmát!
- d) Ismertessen legalább két gyakorlati alkalmazást a közlekedőedény elv használatára!
- e) Becsülje meg, hogy mekkora nyomóerő éri egy bűvár mellkasát 2 m illetve 10 m mélységben!
- f) Fejtse ki, miért jelentett hatalmas technikai kihívást lemerülni a Mariann árok mélyére!
- g) Mutassa be a hidrosztatikai nyomás jelentőségét a légnyomás mérésében, különös tekintettel Torricelli munkásságára!

Témakifejtési feladatok

55. A lendkerék

„A lendkerék vagy lendítőkerék egy forgó tárcsa, melyet kinetikus energia tárolására használnak. A lendkerék (közelítőleg) megőrzi fordulatszámát, így lehetővé teszi, hogy olyan gépek járása is egyenletes legyen, melyeknél a tengelyre ható nyomaték ingadozása jelentős. Ilyen esetek fordulnak elő gőzgépeknél, dugattyús motoroknál, valamint munkagépeknél, ahol a terhelés változik: dugattyús szivattyúknál, sajtóknál stb. Lendkereket lehet használni olyan nagy erők lökészerű kifejtésére szolgáló kísérleti berendezéseknél is, ahol a villamos hálózat terhelése nem bírná el a hirtelen terhelésugrást. Ilyenkor egy kis motor fokozatosan gyorsíthatja fel a lendkereket és töltheti fel a kísérlet elvégzéséhez szükséges energiával. Kézi meghajtással felgyorsított lendkereket használtak a II. Világháborúban egyes harci repülőgépek motorjainak beindítására. Újabban a lendkerék intenzív kutatás tárgya közlekedési eszközök lendkerekes energiátárolóihoz. Közismertek az olcsó lendkerekes játékok.

A műholdaknál és repülőgépeknél lendkerekeket használnak az irányok helyesbítésére, ezeket giroszkópnak nevezik, kis energiaráfordítással működnek, anélkül, hogy segédtrakétákat kellene bekapcsolni.”

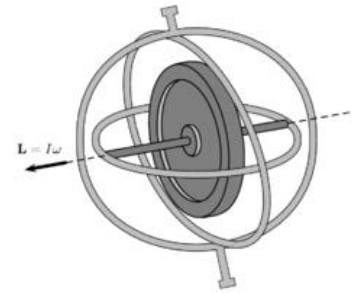
Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Lendker%C3%A9k>, 2015.06.30.

- a) Adja meg a forgási energia meghatározására szolgáló összefüggést, a benne szereplő mennyiségek megnevezésével!
- b) Definiálja a tehetetlenségi nyomaték fogalmát, és mutassa be a meghatározására szolgáló összefüggést gömb és henger esetére!
- c) Az elmélet alapján adja meg, hogy a forgási energia tárolása szempontjából melyek a fontos paraméterek!
- d) Milyen szerepet tölt be a lendkerék a gépjárművek motorjánál?
- e) Indokolja meg, hogy a klasszikus lendkerekes autó miért tudott ugyanakkora kezdősebesség esetén tovább eljutni, mint egy egyszerű játékautó?
- f) Mutassa be, hogyan változtatható meg egy űrhajó kémlelő ablakának pozíciója a műhold lendkerekének segítségével!

56. Pörgettyű (giroszkóp)

A giroszkóp (más néven pörgettyű) a fizikából ismert perdületmegmaradás törvényét demonstráló eszköz.

A legegyszerűbb változata egy tengely körül szabadon forgó lendkerékből áll. Amikor a kerék forgása közben az eszközt a tengelyre merőleges erőhatás éri, az eszköz „meglepő módon” a tengelyre és a külső erőhatásra egyaránt merőleges irányban fordul el.



Giroszkópokat gyakran alkalmaznak iránytűk helyett vagy azok kiegészítéseként (hajókon, repülőkön, űreszközökön). Ha ugyanis az eszközt további két tengellyel látjuk el úgy, hogy a három tengely egymásra kölcsönösen merőleges legyen, hogy a giroszkóp tetszőleges irányba szabadon el tudjon fordulni, akkor a pörgő kerék megőrzi forgási tengelyének eredeti irányát, függetlenül attól, hogy a kerete hogyan fordul el (ld. ábra).

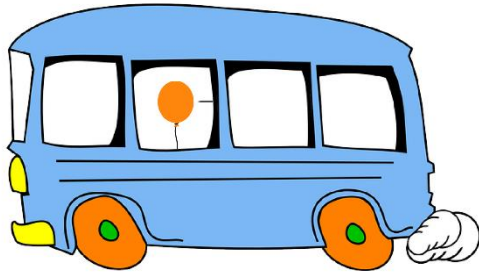
A giroszkóp használható a stabilitás fokozására is. A legközismertebb ilyen előfordulása a kerékpár kereke, amelynek forgása megakadályozza, hogy a bicikli feldőljön. Minél gyorsabban forog a kerék, annál stabilabb a jármű. Minden biciklista tudja, hogy ha a kerékpár megdőlni kezd, akkor a pörgettyűhatás a kormányt elfordítja: azaz a kerék tengelye az erőhatásra merőleges irányban fordul el. Hasonló funkciót látnak el a giroszkópok precíziós műszerekben és más járműveken is.

Ugyanez az alapelve számos közismert játéknak is, mint például a jojonak, a bűgöcsigának, a frizbinek, vagy a mostanában egyre népszerűbb kézi girónak, és még számos példát lehetne felhozni.

Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Giroszk%C3%B3p>, 2015.06.30.

- Definiálja a perdület fogalmát, és adja meg az SI mértékegységét!
- Milyen összefüggéssel tudjuk meghatározni egy forgó henger (pl. lendkerék) perdületét?
- Mit mond ki a perdületmegmaradás törvénye?
- Mutassa be a bűgöcsiga „működését” az ismertetett elvek alapján!
- Magyarázza el, miért nem esünk el a biciklivel, mikor elengedett kormányval kerékpározunk! Milyen módon tudunk ebben az esetben kanyarodni?
- Mutassa be a jojó működését!

57. MÉRJÜNK GYORSULÁST EGY LÉGGÖMBBEL!

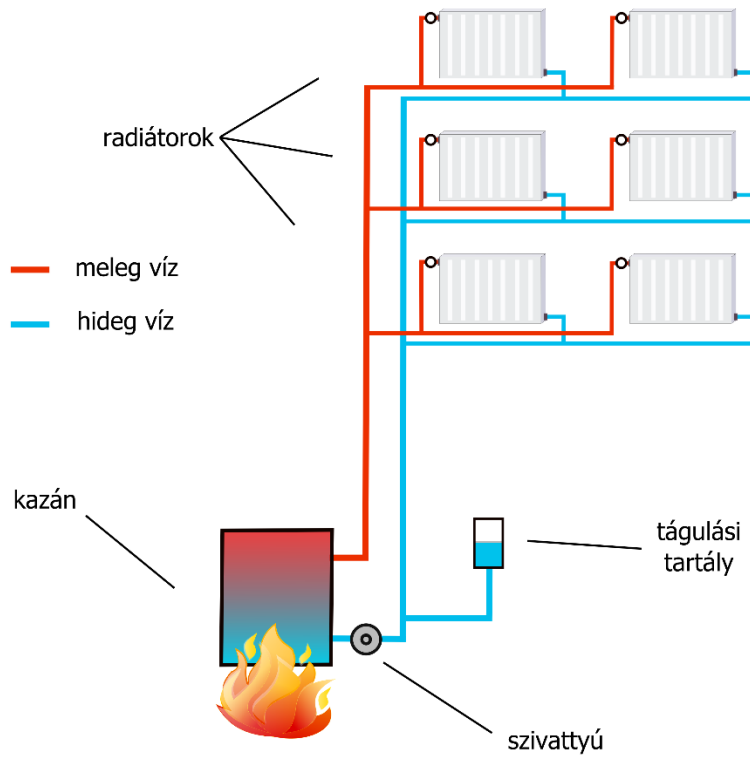


Egy busz áll indulásra készen áll az iskola előtt. A benne ülő gyerekek közül az egyiknek a kezében egy zsinór végére kötött, héliummal töltött léggömb lebeg. A mögötte ülő osztálytársa rossz tréfát akar vele űzni, kezében egy gombostű van... Arra készül, hogy egyszer csak a léggömb elmozdul, eléri a tűt és durr...!

Képek: <https://pixabay.com/hu/ballon-%C3%BAsz%C3%B3-orange-%C3%BCnnepl%C3%A9s-297626/> és https://pixabay.com/p-304247/?no_redirect, 2015.06.30.

- Magyarázza meg, hogy miért lebeg a léggömb?
- Ábrázolja a léggömbre ható erőket az álló buszban!
- Mi történik, amikor elindul a busz (előre gyorsul)?
- Ábrázolja ekkor a léggömbre ható erőket!
- Mi történik, amikor fékez a busz (hátrafelé gyorsul)?
- Ábrázolja ekkor is a léggömbre ható erőket!
- Mikor fog hátralendülni a léggömb?
- Hogyan lehetne az „eszközt” a gyorsulás” mérésére használni?

58. Hogyan működik a központi fűtés?



Központi fűtőberendezéseknek az olyan berendezéseket nevezzük, amelyek egy időben több helyiség fűtésére alkalmasak, a fűtéshez szükséges hőenergiát egy helyen, általában a kazánházban állítják elő és a kazánban előállított hőenergiát valamilyen hőhordozó közeg (víz, gőz, levegő stb.) révén továbbítják a fűtendő helyiségekbe. Mi most a háztartásokban leggyakrabban előforduló, meleg vizes rendszerek működésével foglalkozunk.

A fűtésrendszer működése nagyon egyszerű. A kazánból a gáz, fa vagy szén elégetéséből származó hőt a meleg víz mint hőhordozó szállítja a radiátorokhoz. A radiátorok pedig leadják a hőt, és a lehűlt víz visszaáramlik a kazánba, hogy újra felmelegedjen. A mai rendszerek viszonylag vékony csöveiben a víz folyamatos áramlásához keringető szivattyúra is szükség van, hiszen a meleg és a hideg víz sűrűségkülönbsége miatti áramlás nem elegendő a megfelelő áramlás fenntartásához.

Azt is vizsgálhatjuk, hogy hogyan melegítik fel a radiátorok a fűteni kívánt helyiségeket, azaz szeretnénk tudni, hogyan jut el a hő a fűtőtestektől a szoba távolabbi pontjaiba. A radiátoros központi fűtés elsősorban hőáramlással fűti a szobákat. Léghorgás közben a fűtőtest felületéhez állandóan lehűlt levegő áramlik, és onnan felmelegített levegő távozik.

A vázolt központi fűtési rendszer használata számos előnnyel jár:

- *A fűtőtestek alacsony felületi hőmérséklete biztosítja a helyiségek kellemes és egyenletes felmelegedését.*
- *A fűtési üzem a fűtővíz hőmérsékletének változtatásával központilag könnyen szabályozható, és mindig a külső levegő hőmérsékletének változásához igazodhat.*
- *A nagy üzembiztonság miatt a berendezés üzemben tartása csak kevés felügyeletet igényel. Automatikus termosztát használata esetén könnyedén lehet szabályozni a helyiségek hőmérsékletét akkor is, ha nem vagyunk otthon.*
- *Működése majdnem teljesen zajtalan.*
- *Csekély a rozsdásodás veszélye, s ezért a berendezés élettartama hosszabb, mint általában a többi fűtőberendezésé.*
- *Nagy víztartalma miatt hőtároló képessége jelentős.*

Sajnos azonban hátrányai is vannak ennek a fűtési formának:

- *A fűtővíz felmelegítéséhez hosszabb felfűtési idő szükséges.*
- *A berendezés az üzemszünetek alatt is vízzel van teli, s a víz könnyen megfagyhat a vezetékekben.*
- *Nagy a beruházási költsége.*

Forrás: <http://www.gazor.hu/hasznos/kozponti-futes.html>, 2015.06.30.

- a) Milyen irányban kell a keringető szivattyút működtetni?
- b) Miért indul a meleg vizet szállító cső a kazánba és érkezik a radiátorokba felül, és indul vissza a radiátorokból és érkezik a kazánba alul?
- c) Válasszon egy előnyt vagy hátrányt, majd fejtse ki néhány mondatban, hogy miért jelenthet előnyt, illetve hátrányt a választott tulajdonság a hétköznapi felhasználó számára! Mutasson rá a tulajdonsághoz kapcsolódó fizikai hátérre, törvényszerűségekre.
- d) Miért van szükség a fűtési körbe épített tágulási tartályra?
- e) Válaszait mindenhol indokolja!

59. A Galilei-hőmérő

A képen látható hőmérő rendkívül egyszerű elven működik és elég pontos is. Manapság azonban inkább dekorációs szerepet tölt be az irodák asztalain. A Galilei-hőmérő tulajdonképpen egy lezárt üvegcső, amelyben kisméretű fűjt üveggömböcskék úsznak átlátszó folyadékban. Az üveggömböcskékben festett víz és alkohol keveréke van, és az aljukra fémlapocskákat rögzítenek. A különböző tömegű fémlapocskákon hőmérsékleti értékek vannak feltüntetve. Az egyedileg fűjt gömbök mérete is eltérő, és a bennük található folyadék mennyiségével lehet a hőmérőt kalibrálni. Miután a gömbökre felakasztják a kis fémlapocskákat, mindegyik átlagsűrűsége kissé különbözni fog egymástól, de az átlagsűrűségek egyik gömbesetében sem tér el jelentősen az üvegcsőben található folyadék sűrűségétől.

Amikor megváltozik a helyiségben a levegő hőmérséklete, az üvegcsőben található folyadék sűrűsége is megváltozik – ez a Galilei-hőmérő működésének alapelve. A különböző átlagsűrűségű gömböcskék különbözőképpen fognak viselkedni a megváltozott hőmérsékleten. Lesznek, amelyek fent maradnak az üvegcső tetején, és lesznek, amelyek lesüllyednek az aljára. Az aktuális hőmérséklet mindig a lefelé induló, vagy éppen közepén található gömböcskéről lelógó fémlapról olvasható le.



Kép: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Galilei_homero.jpg, 2015.06.30.

- Magyarázza meg, hogy miért mozdulnak el a gömböcskék a külső hőmérsékletváltozás hatására!
- Miért nem befolyásolja a gömböcskékben található folyadék sűrűségváltozása a hőmérő működését?
- Mekkora a hőmérséklet a helyiségben, ha a 22 °C hőmérsékletet jelző gömböcske már lesüllyedt, de a 24 °C hőmérsékletet jelző még fent van, és nincs köztes hőmérsékleti értéket „viselő” gömb?
- Vajon bármilyen hőmérsékleti tartományban használható a Galilei-hőmérő?
- Milyen előnyei és hátrányi lehetnek a Galilei-hőmérőnek?

Megoldások

Számításos feladatok megoldásai

A számításos feladatok eredményeit a feladatok után, zárójelben közöltük.

Tesztkérdések megoldásai

Folyadékok fizikája

- 27. D
- 28. B
- 29. C
- 30. C
- 31. C
- 32. C
- 33. B
- 34. B

Merev testek fizikája

- 35. B
- 36. D
- 37. B
- 38. D
- 39. A
- 40. B
- 41. C
- 42. B

Vegyes tesztfeladatok

- 43. C
- 44. B
- 45. A
- 46. B
- 47. B
- 48. C
- 49. C
- 50. B
- 51. C

Mérés-, illetve kísérletelemzést és jelenségértelmezést tartalmazó témakifejtési feladatok megoldásai

A mérés-, kísérletelemzést és jelenségértelmezést tartalmazó témakifejtési feladatoknak nem közöljük a megoldását.