

FIZIKAI FELADATGYŰJTEMÉNY

a 7-8. oszt. tanulók számára

Válogatta és szerkesztette Barkáts Jenő

7. OSZTÁLY

BEVEZETÉS

1. Mit tanulmányoz a fizika?

1. A következő felsorolásban melyek a fizikai jelenségek: úszik a hajó, ég a fa, sárgul a falevél, olvad a jég, rozsdásodik a vas, csírázik a mag?
2. A következő felsorolásban melyek a mechanikai, hang-, hő-, elektromos, mágneses, fényjelenségek: süt a Nap, olvad a hó, visszhangzik, fúj a szél, világít a villanyizzó, villámlik, mennydörög, hull a falevél, úszik a tutaj, melegít a hőszugárzó?
3. Milyen fizikai jelenségek kísérik: a villámlást; a robbanást; lövést?
4. Mondj példát fizikai jelenségekre!
5. Mondj példát hőjelenségre!
6. Mondj példát hangjelenségre!
7. Mondj példát elektromos jelenségre!
8. Mondj példát mágneses jelenségre!
9. Mondj példát fényjelenségre!

2. Néhány fizikai szakkifejezés

10. A felsorolt szavak közül melyek tartoznak a „fizikai test” és melyek az „anyag” fogalmához: repülőgép, űrhajó, réz, golyóstoll, porcelán, víz?
11. A felsorolt szavak közül melyek jelölnek fizikai testet: lécs, vas, olajcsepp, aszteroida, papír, Hold, nitrogén, higany, traktor?
12. A felsorolt szavak közül melyek jelölnek anyagot: mágnes, cement, Nap, teknősbéka, aszfalt, láng, fény, zene, ezüst, bolygó, torta, üstökös?
13. A felsorolt szavak közül melyek jelölnek: a) fizikai testet; b) anyagot; c) jelenséget: ólom, mennydörgés, lécs, higany, vas, reggel, vihar, Mars, olaj, balta, szék, cukor, lövés, árvíz, olvadás? Válaszodat rendezd táblázatba!
14. Mondj példát azonos anyagból készült fizikai testekre!
15. Milyen fizikai testek készíthetők: üvegből, gumiból, fából, acélból?

3. Megfigyelések és kísérletek

16. A forrón bezárt befőttes üveget lehűlés után nagyon nehéz kinyitni. Ha egy időre meleg vízbe tesszük az üveget, akkor ismét könnyedén nyílik. Miért?
17. Tea készítéséhez forró vizet használnak. Ennek az az oka, hogy nagyobb hőmérsékleten gyorsabban oldódnak egyes anyagok, így a tealevélben levők is. Milyen kísérlettel győződhetsz meg ennek az állításnak a helyességéről?

18. Nyáron, eső után a víztócsák gyorsabban száradnak fel, mint tavasszal. Ennek az az oka, hogy a nagy melegben a víz gyorsabban párolog. Milyen kísérlettel győződhetsz meg ennek az állításnak a helyességéről?
19. Téli fagyban a két oszlop között húrként feszülő fémhuzal a nyári melegben lazán lóg. Ennek az az oka, hogy a fémek tágulnak a melegben. Milyen kísérlettel győződhetsz meg ennek az állításnak a helyességéről?
20. A mozgó autók kerekei felmelegszenek. Ennek az autókerekek és az úttest közötti súrlódás az oka. Milyen kísérlettel győződhetsz meg ennek az állításnak a helyességéről?

4. Fizikai mennyiségek. A fizikai mennyiségek mérése

5. Fizika, technika, természet

21. Melyiknek nagyobb a hossza (a kiterjedése): a gyűrű külső vagy belső oldalának?
22. A henger falának a vastagsága 2 mm. Hány milliméterrel nagyobb a külső átmérője a belsőtől? [4 mm]
23. Az átlátszó vonalzők skáláját a hátsó oldalukra viszik fel. Miért?
24. Pontos volt-e a középkorban használatos láb, öl, ujj stb. hossz mérték?
25. Hogyan állapítanád meg mérőhenger segítségével egy szabálytalan test térfogatát?
26. Hogyan lehet egy sörét térfogatát mérőhenger segítségével megállapítani?
27. Nézd meg jól a lázmérőt! Milyen legmagasabb és legalacsonyabb testhőmérsékletet lehet vele mérni?
28. Mekkora a rajzon látható lécső hossza? (1. ábra)
29. Mérd meg a teniszlabda átmérőjét a rajzon látható módon! (2. ábra)
30. Milyen pontossággal mérhető meg a tárgyak mérete a rajzon ábrázolt vonalzőkkel? (3. ábra)
31. Mérőhenger segítségével hogyan lehet megállapítani egy olyan szabálytalan test térfogatát, amely nem fér a mérőhengerbe?
32. Az idő mely mértékegységeit ismered?
33. Reggel a levegő hőmérséklete $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt, délutánra $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ lett. Hány fokkal változott a levegő hőmérséklete? [8 $^{\circ}\text{C}$]
34. A dróthuzal átmérőjének megállapításához a tanuló a rajzon látható módon 20-szor körbetekert vele egy ceruzát (4. ábra). A kapott tekerés hossza 20 mm lett. Mennyi a dróthuzal átmérője? A kapott eredményt fejezzétek milliméterben, centiméterben, méterben! [1 mm; 0,1 cm; 0,001 m]
35. Az előző feladatban ismertetett módszerrel mérjétek meg egy cérna vastagságát! A kapott eredményt fejezzétek ki milliméterben, centiméterben, méterben!
36. Számítsd ki az ötkopijkás pénzérme vastagságát úgy, hogy belőlük néhányat egymás mellé raksz és megméred a kapott oszlopocska magasságát (5. ábra)! Mikor lesz pontosabb a mérés?
37. Az előző feladatban leírt módszerrel mérd meg a fizikakönyved egyik lapjának a vastagságát!
38. 1 m^2 -nyi anyagot 1 cm széles szalagokra vágtak. Mennyi az összes kapott szalag hossza? [100 m]
39. Számítsd ki a téglatest térfogatát, ha hossza 1 m, szélessége 50 cm, vastagsága 25 cm! [0,125 m^3]
40. Mérd meg a szobád hosszát, szélességét és magasságát, és számítsd ki a térfogatát!

41. A kőoszlop magassága 2 m. Számítsd ki a térfogatát, ha az alapja téglalap, melynek oldalai 40 és 50 cm! [0,4 m³]

ANYAGSZERKEZETI ALAPISMERETEK

6. Az anyag szerkezete

42. Mivel magyarázható a testek méreteinek csökkenése összenyomáskor?
43. Miért nyomhatók össze jobban a gázok, mint a folyadékok?
44. Hogyan változik melegítéskor a szilárd testet alkotó részecskék közötti távolság? [Nő]
45. Miért nem ajánlatos szíinig önteni folyadékkal az edényt?
46. Miért nem szerelik szorosan egymás mellé a vasúti síneket?
47. Mivel magyarázható az acélsodrony meghosszabbodása melegítéskor?
48. A vas és a beton melegítéskor egyenlő mértékben tágul. Milyen gyakorlati jelentősége van ennek a ténynek a vasbeton szerkezetek építésénél?
49. A pontos mérőműszereken miért tüntetik fel az üzemeltetési hőmérsékletet?

7. Molekulák

50. Van-e különbség egy anyag molekulái között? [Nincs]
51. Azonosak-e a különböző anyagok molekuláinak méretei? [Nem]
52. Helyes-e az állítás, hogy a gáz térfogata egyenlő a gázmolekulák térfogatainak összegével? [Nem]
53. Hogyan változik a test térfogata, ha növekszik a molekulák közötti távolság? [Nő]
54. Az olajos anyag cseppje a víz felszínén szétfolyva vékony réteget alkot. Lehet-e az ilyen réteg vastagsága akár mennyire kicsi?
55. Egy csepp olajat szétfolyattunk a víz felszínén. A keletkezett olajfolt vastagsága egy olajmolekula átmérőjével egyenlő. Számítsd ki az olajmolekula átmérőjét, ha az olajcsepp térfogata $0,003 \text{ cm}^3$, az olajfolt területe pedig 300 cm^2 ! [0,0000001 mm]
56. Milyen atomok alkotják a vízmolekulát? [Oxigén- és hidrogénatomok]
57. Osztható-e a molekula még apróbb alkotóelemekre? [Igen]

8. Diffúzió a gázokban, folyadékokban és szilárd testekben

58. Mivel magyarázható az illatok terjedése a levegőben?
59. Miért sokkal gyorsabb a diffúzió a gázokban és a folyadékokban, mint a szilárd testekben?
60. Az akváriumoknál és a kisebb tavaknál levegőztető készüléket használnak. Ennek a berendezésnek mi a rendeltetése?
61. Miért fakul mosáskor a rossz minőségű festékekkel festett ruha színe?
62. A felfújt és szorosan lekötött lufi idővel mégis „leszáll”. Miért?
63. Még a legsűrűbb füst is, ha a magasba emelkedik, teljes szélcsendben fokozatosan láthatatlanná válik. Miért?

9. A molekulák mozgási sebessége és a test hőmérséklete

64. Sorolj fel néhányat a molekulák állandó mozgását igazoló tényekből!
65. A levegőmolekulák másodpercenként $300\text{—}700 \text{ m/s}$ sebességgel mozognak. Az illatok terjedése ettől sokkal lassúbb. Miért?

66. Hogyan gyorsítható a diffúzió a szilárd testekben?
67. Van-e kapcsolat a diffúzió sebessége és a testek hőmérséklete között?
68. Miért olvad gyorsabban a cukor és a só forró vízben, mint hidegben?

10. A molekulák kölcsönös vonzása és taszítása

69. Minden test részecskéi állandó mozgásban vannak. A szilárd testek mégsem hullanak molekulákra. Miért?
70. Hogyan változik a molekuláris kölcsönhatás ereje a molekulák közötti távolság növekedésével?
71. Miért nem „ragad össze” az összetört cserép, ha részeit egymáshoz illesztjük?
72. Miért nincs a gázoknak és a folyadékoknak saját formájuk?
73. Lehet-e gázzal félig tölteni egy üveget?
74. Miért nem száll eső után az utakon a por?
75. Miért nem ragad a beszáradt ragaszték?
76. Mi az azonos és mi a különbség a hegesztés és a cinezés között?
77. Miért nehéz szétválasztani két nedves üveglapot?
78. Miért tapadnak egymáshoz a nedves újságlapok?
79. A rézfelületről viszonylag könnyen letisztítható az olajszennyeződés. Viszont a higanytól lehetetlen megtisztítani a rézfelületet. Miért?
80. A két vízbe mártott üveglapocskák közül melyik van zsírral bekenve (6. ábra)?
81. A rajzon látható két edény aljára higanyt öntöttek (7. ábra). Melyik edény készült üvegből?
82. Folyadékcsappan van. „Gázcsappan” nincs. Miért?
83. Miért „gömb” alakúak a harmatcseppek a fűszálakon?
84. A forró húsleves felszínén úszó zsírfoltocskák egymás közelébe kerülve egyesülnek. Miért?
85. Miért oldódik fel vízben gyorsabban a kockacukor, mint a megolvasztott és lehűtött cukor, a karamell?

11. Az anyag három halmazállapota

86. Milyen állapotban van szobahőmérsékleten: a víz, a levegő, a só, a vas, a szesz, a jég, a tej?
87. Milyen közös és milyen különböző tulajdonságai vannak a gázoknak és a folyadékoknak?
88. Milyen közös és milyen különböző tulajdonságai vannak a szilárd testeknek és a folyadékoknak?
89. Mely állapotában térfogat- és formátartó az anyag?
90. Lehetnek-e folyékony állapotban a levegőt alkotó gázok?
91. Lehet-e légnemű: a vas, az ólom, a higany?

12. A szilárd testek, folyadékok és gázok molekuláris szerkezetének különbsége

92. Mi az azonos és mi a különböző a folyadékokat és a gázokat alkotó molekulák mozgásában?
93. Mi az azonos és mi a különböző a folyadékokat és a szilárd testeket alkotó molekulák mozgásában?

- 94.** Van-e különbség a víz, a vízgőz és a jég molekulái között?
- 95.** Hogyan változik a vízmolekulák kölcsönös elhelyezkedése és mozgása: párolgáskor, fagyáskor?
- 96.** A felsorolásból válaszd ki a kristályos anyagokat: konyhasó, kőolaj, vas, zsír, üveg, arany, jég, zúzmara.

A TESTEK KÖLCSÖNHATÁSA

13. Mechanikai mozgás

97. A mozgó vasúti kocsi asztalán egy könyv fekszik. Milyen a könyv mozgásállapota az asztalhoz, a vasúti sínekhez, a vasúti kocsi padlójához képest?
98. Milyen pályát ír le az egyenes úton haladó kerékpár kerékének középpontja?
99. Az úttesthez viszonyítva milyen pályát ír le az egyenes úton haladó kerékpár kerékének peremén fekvő pont?
100. Az úttesthez viszonyítva milyen pályát ír le az egyenes úton haladó kerékpár kerekének tengelye?
101. Egyenlő-e kanyarodáskor az autó jobb és bal kerekei által megtett út?

14. Egyenletes és változó mozgás

15. Sebesség. Sebesség egységek

102. A felsorolt mozgások közül melyik tekinthető egyenletesnek: a) a falióra ingájának mozgása; b) a metró mozgólépcsőjének mozgása; c) a repülőgép mozgása felszálláskor?
103. A vasúti szerelvény 50 km/h sebességgel halad. Milyen a vasúti szerelvény kocsijainak egymáshoz viszonyított sebessége?
104. Az AB, a BC és a CD szakaszt azonos idő alatt teszi meg az autó (8. ábra). Melyik szakaszon legnagyobb a sebessége?
105. Az autó keletről nyugatra egyenletesen 60 km/h sebességgel 4 óra hosszat haladt. Ábrázold grafikusán: a) az autó sebességét; b) az általa megtett utat!
106. Egy traktor 2 m/s sebességgel halad. Fejezd ki ezt a sebességet km/h-ban! [7,2 km/h]
107. Az autóbusz 72 km/h sebességgel halad. Fejezd ki ezt a sebességet m/s-ban! [20 m/s]
108. Az első, a második és a harmadik kozmikus sebesség 7,9; 11,2; 16,5 km/s-mal egyenlő. Fejezd ki ezeket a sebességeket m/s-ban és km/h-ban! [7900 m/s; 11200 m/s; 16500 m/s; 28440 km/h; 40320 km/h; 59400 km/h]

16. A megtett út és a mozgásidő kiszámítása

109. Miért nem jelent veszélyt a lövedék a katona számára, ha már hallotta a lövés hangját?
110. Hogyan változott a kerékpáros
- a) sebessége, ha ugyanazt az utat fele idő alatt tette meg? [Kétszeresére nőtt]
 - b) által megtett út, ha ugyanazon sebességgel kétszer annyi ideig mozgott? [Kétszeresére nőtt]
 - c) mozgási ideje, ha ugyanazt az utat kétszer nagyobb sebességgel tette meg? [Felére csökkent]
111. A terhet toronydaruval 14 s alatt 28 m magasra emelték fel. Mekkora az emelési sebesség? [2 m/s]
112. A hajó 9,5 óra alatt 171 km-t tett meg. Mekkora az átlagsebessége? [18 km/h]
113. A vonat 36 perc alatt 36 km-t tett meg. Mekkora az átlagsebessége? [60 km/h]
114. Egy kerékpáros 12 perc alatt 3,6 km-t tett meg. Mekkora az átlagsebessége? [18 km/h]
115. Az ágyú torkolati tüzének megpillantása után a katona az ágyúlövés hangját 8 másodperccel később hallja meg. Mennyire van az ágyútól, ha a hang sebessége 340 m/s? [2720 m]
116. Az acélban a hang terjedési sebessége 5000 m/s. Mekkora a hang terjedési sebessége egy 15 km hosszú sínben? [3 s]

117. A szél sebessége 25 m/s. Mekkora utat tesz meg a szél 5 perc alatt? [7500 m]
118. Milyen messzire jut a hang a vonatsínen 5 s alatt, ha terjedési sebessége 5000 m/s? [25 km]
119. Az emberi haj növekedési sebessége 40 cm/év. Mennyit nő a haj egy nap alatt? [1,1 mm]
120. Mekkora utat tesz meg a vontató 48 perc alatt, ha a sebessége 36 km/h? [28,8 km]
121. A motorkerékpár sebessége 7,5 m/s. Mennyi idő alatt tesz meg 1800 m-t? [240 s]
122. Egy gépkocsi egyenletesen halad az egyenes országúton. Az utasok 10 perc alatt 13 kilométerkövet számoltak meg. Hány m/s a gépkocsi sebessége? [20 m/s]
123. Egy egyenletesen mozgó játékautó 1 s alatt 80 cm-es utat tesz meg. Átfutna-e 5 s alatt egy 5 méter hosszú szobán? [Nem.]
124. Az egyik autó 30 perc alatt 45 km hosszú utat tesz meg, a másik két és fél óra alatt 170 km-t halad. Melyiknek nagyobb a sebessége? [Az első]
125. Egy személyautó az 50 km-es utat 45 perc alatt tette meg. Mekkora utat tenne meg 4,5 óra alatt? [300 km]
126. A tehervonat 45 km/h sebességgel halad. Mennyi idő alatt ér el kiindulási helyéről a 200 km-re levő végállomáshoz? [4,44 h]
127. Hány km-t tenne meg a második kozmikus sebességgel haladó űrhajó 3 óra alatt? (A második kozmikus sebesség értéke 11,2 km/s.) [120960 km]
128. A magnószalag sebessége 9,5 cm/s. Milyen hosszú szalag szükséges egy 3 perc 55 másodperces zeneszám felvételéhez? Felfér-e egy 400 m-es szalagra egy 45 perces műsor? [22,325 m; igen, csak 256,5 m-es szalagra van szükség]
129. A palackozó gépsorról percenként 80 üveg kerül le. Az üvegek összeérnek és két üveg 39 cm helyet foglal el. Milyen sebessége halad a futószalag? [0,26 m/s]
130. A 250 m hosszú hídon 20 m/s sebességgel egy 340 méteres tehervonat halad át. Mennyi ideig tart, amíg a szerelvény a hídon teljesen keresztüljut? [29,5 s]
131. Két autó indul egyszerre egymás mellől azonos irányba. Hány méterre lesznek egymástól fél óra múlva, ha az egyik 50 km/h, a másik 18 m/s sebességgel halad? [7400 m]
132. Két autó egyszerre indul egymással szembe 20 km távolságból. Mekkora közöttük a távolság negyed óra múlva, ha az egyik sebessége 25 km/h, a másiké 11 m/s? [3,85 km]
133. Kiss és Nagy, akik egy utcában laknak, egyszerre indulnak haza közös munkahelyükről. Kiss sebessége 5 km/h, Nagy 1 m-t tesz meg másodpercenként. Mindketten 15 perc múlva érnek haza. Milyen messze laknak egymástól? [Ha egy irányba indulnak: 350 m; ha ellentétesbe: 2,15 km.]
134. *A 22 m széles úttest közepén 2 m/s sebességgel halad egy 5 m hosszúságú 2 m széles autó. A járdáról akkor lépünk le, amikor a kocsni eleje legközelebb van hozzánk. Mekkora sebességgel kell haladnunk a járdára merőlegesen, hogy megállás nélkül keljünk át az úttesten? [4 m/s]
135. Egyenes úton személyautó, az úttal párhuzamosan futó vasúti síneke pedig vonat halad. Az autó sebessége 68,4 km/h, a vonaté 54 km/h. A vonat 2,4 km-rel jár az autó előtt. Mennyi idő alatt és mekkora úton éri utol az autó a vonatot? [0,16 óra; 11,4 km]
Ábrázold mindkét test elmozdulását az idő függvényében!
136. Oldd meg grafikusán a feladatot! Egy traktor 25 km/h átlagsebességgel halad. Mekkora utat tesz meg 5 óra alatt? [125 km]
137. A repülőgép a 2700 km-es távolságot 1 óra alatt tette meg A és B között. Visszafelé 715 m/s sebességgel repült. Melyik irányba szállt nagyobb sebességgel? [A-ból B-be]

138. A méhek „üresen” 8 m/s, virággal 6,5 m/s sebességgel repülnek. Milyen messziről hozhatnak virágport fél óra alatt? [6,455 km]
139. A nyúl sebessége 15 m/s, a delfiné 72 km/h. Melyikük gyorsabb? [A delfin]
140. Mekkora a kerékpáros átlagsebessége, ha 5 óra 30 perc alatt 99 km-t tett meg? [5 m/s]
141. Mekkora a sífutó átlagsebessége, ha 3 óra alatt 20 km-t tett meg? [6,66 km/h]
142. Egy lift a földszintről a 6. emeletre megy. Az első emeletről az 5-ig 0,8 perc alatt egyenletesen halad. Mekkora a lift „utazó” sebessége, ha egy emelet 3,5 m magas? [0,291 m/s]
143. Mekkora távolságot tesz meg 30 másodperc alatt a vonat, ha egyenletesen halad, és sebessége 72 km/h? [600 m]
144. Egyenes pályán 36 km/h sebességgel haladó vasúti kocsik oldalait, a pályára merőleges irányban kilőtt lövedék üti át. A kimeneti nyílás 5 cm-rel van eltolódva a menetiránnyal ellentétesen a bemeneti nyíláshoz képest. Mekkora a lövedék sebessége, ha a kocsi falainak távolsága 2,5 m? [500 m/s]
145. A lökhajtásos utasszállító repülőgép 870 km/h sebességgel 5 perc alatt repül át a tengersizorost. Mekkora a szoros szélessége? [72,5 km]
146. Mennyi idő alatt tesz meg 15 km-t a folyón sodródó tutaj, ha a folyás sebessége 0,5 m/s? [8 óra 20 perc]
147. A robbantásoknál gyakran alkalmaznak lassan égő gyújtózsineget. Mekkora gyújtózsinegre van szüksége a robbantónak ahhoz, hogy még robbanás előtt a biztonságos, 300 méteres távolságba jusson, ha 5 m/s-os sebességgel fut, a gyújtózsineg égési sebessége pedig 0,8 cm/s? [48 cm]
148. Az út első 600 méterét a traktor 5 perc alatt tette meg. Milyen utat tesz meg a traktor ugyanilyen sebességgel haladva fél óra alatt? [3600 m]
149. Az egyik kerékpáros 6 m/s sebességgel haladva 12 s alatt tette meg az útszakaszt. A másik 9 s alatt tette meg ugyanazt az utat. Mekkora a második kerékpáros sebessége ezen a szakaszon? [8 m/s]
150. A lejtőn felfelé haladva a síelő 5,4 km/h sebességgel 3 km-t tett meg. Egy meredekebb lejtőn lefelé 1 km-t 10 m/s sebességgel siklott. Mekkora a síelő átlagsebessége? [$\approx 1,9$ m/s]
151. Az út első 30 km-es szakaszát az autó 15 km/h átlagsebességgel tette meg. A maradék 40 km-t 1 óra alatt tette meg. Milyen átlagsebességgel mozgott az autó az egész úton? [$\approx 6,48$ m/s]
152. Egy vízmelegítő percenként 9,6 dm³ vizet enged át. Hány m/s sebességgel folyik a víz a 2 cm² csőből? [0,8 m/s]
153. *A La Manche csatornában horgonyzó hajó kürtjelet bocsát ki. Milyen messze horgonyoz a hajó Dóvertől, ha a szikláról visszaverődő hang másfél perc múlva hallatszik? (A hang sebessége 340 m/s.) [15,3 km]
154. Egy 3 m magasból leejtett labdát a visszapattanás után 1,5 m magasan elfogunk. Mekkora a leejtett labda útja és elmozdulása? [4,5 m; 1,5 m]
155. A magnószalag sebessége 9,5 cm/s. Mennyi ideig tart 200 m hosszú szalag lejátszása? [35 min 5 s]
156. Villámlás után a dörgést 4 s múlva halljuk. Milyen távol villámlott, ha a hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s? [1,36 km]
157. Egy filmkocka 18 mm széles, és másodpercenként 24 ilyen kocka fut el a vetítőablak előtt. Mekkora hosszúságú filmet látunk egy 1,5 órás mozielőadás alatt? [2332,8 m]

- 158.** Egy gyalogos lépéshossza 75 cm. Hány km/h sebességgel halad, ha percenként 100-at lép?
Ábrázoljuk derékszögű koordinátarendszerben a mozgás út—idő kapcsolatát! [4,5 km/h]
- 159.** Ki hallja hamarabb az énekes hangját: az énekestől 30 m-re ülő ember, vagy aki tőle 400 km-re rádión keresztül hallgatja? (A hang terjedési sebessége levegőben 340 m/s, a rádióhullámoké 300000 km/s.) [A rádióhallgató]
- 160.** Egy gépkocsi 432 km-es útjának felét 54 km/h, a másik felét 72 km/h sebességgel tette meg. Mekkora a teljes útra számított átlagsebessége? [61,7 km/h]
- 161.** Egy jármű indulásától számítva az első 5 s alatt 40 m-t, a következő 10 s-ban 100 m-t és az utolsó 10 s alatt 400 m-t tett meg a vízszintes úton. Határozzuk meg az átlagsebességét az egyes útszakaszokon; az egész úton! [8 m/s; 10 m/s; 40 m/s; 21,6 m/s]
- 162.** Állapítsd meg a grafikonról, hogy mekkora a teherautó átlagsebessége (9. ábra)! Mekkora sebességgel haladhat az egyes szakaszokon? [60 km/h; 60 km/h; 80 km/h; 40 km/h]
- 163.** Egy gyalogos percenként 100 lépést tesz, lépéseinek hossza 80 cm. Hány lépést tesz meg percenként a kisfia, akinek lépéshossza 50 cm, ha kézen fogva haladnak? [160]
- 164.** Egy autó 3 óra alatt ért az egyik városból a 180 km-re levő másik városba. Útközben három különböző sebességgel haladt: 80 km/h; 54 km/h; 73 km/h. Mekkora volt az autó átlagsebessége? Igazold, hogy az átlagsebesség nem a sebességek átlaga! [60 km/h]
- 165.** *Egy kerékpáros 10 órakor indult el a 30 km-re levő városba. Fél óráig 20 km/h sebességgel haladt, ekkor azonban útépítés miatt gyalogosan kellett továbbmennie. Így 1 m/s sebességgel 3 km-nyi utat tett meg. Mekkora sebességgel kell haladnia ezentúl, hogy 12 órára a városba érjen? Mekkora volt az átlagsebessége? Rajzold fel a mozgás út—idő grafikonját is! [25,5 km/h; 15 km/h.]
- 166.** *A sínek mellett álló megfigyelő az egyenes pályán közeledő gőzmozdony sípja fölött észrevette a gőzszlopot. 3 másodperc múlva meghallotta a síp hangját is. 1 perc múlva a gőzmozdony elhaladt a megfigyelő mellett. Mekkora a gőzmozdony sebessége? A hang sebessége 340 m/s. [17 m/s]

17. Tehetetlenség

- 167.** Miért dőlnek előre az utasok az autóbusz hirtelen fékezésénél, hirtelen gyorsításánál pedig hátra?
- 168.** Hogyan változik az autó mozgása, ha utasai hirtelen jobbra dőlnek?
- 169.** Hogyan helyezkedik el a gyorsuló benzinszállító autó tartályában a benzin szabad felszíne?
- 170.** Miért veszélyes üzemanyagot szállítani akkor, ha a tartálykocsi csak félig van töltve?
- 171.** Miért veszélyes átszaladni a közeledő gépkocsi előtt még akkor is, ha annak vezetője figyel?
- 172.** Miért szállnak a nedves ruhából vízcseppek, ha erősen megrázzuk?
- 173.** Miért gyorsítanak a járművek az emelkedő előtt?
- 174.** Miért lassítanak kanyar előtt a járművek?
- 175.** Miért kapcsolják be biztonsági öveiket a repülőgép utasai fel- és leszállás előtt?
- 176.** Mi az autós biztonsági öv rendeltetése?
- 177.** Hová esik le a repülőgépről ledobott teher: a) arra helyre, amely pontosan a repülőgép alatt van a dobás pillanatában; b) a repülőgép mozgásának irányában előre; c) repülőgép mozgásának irányában hátra? [b]

178. Hová esik le az egyenletesen mozgó vasúti kocsiban leejtett labda: a) arra helyre, amely pontosan alatta van; b) a vonat mozgásának irányában előre; c) a vonat mozgásának irányában hátra? [a]
179. Mondj néhány példát, mikor hasznos és mikor káros a tehetetlenség!
180. A vonat hirtelen indulásánál elszakadhat a kocsik csatlakozása. Hol a legvalószínűbb a szakadás? [A mozdony és az első kocsi között]
181. Ha fahasogatás közben a balta a fába szorul, a rajzon látható módszerek közül melyikkel könnyebb széthasítani a fát (10. ábra)? Miért?
182. Hogyan célszerűbb felverni a lapátot a nyelére (11. ábra)?

18. A testek kölcsönhatása

183. A hal úgy is tud előrehaladni, hogy a kopolyájából kilöki a vizet. Magyarázd meg ezt a jelenséget!
184. Mivel van kölcsönhatásban az úrhajó, amikor sebességet változtat a légüres térben?
185. Mivel van kölcsönhatásban a rugóra felfüggesztett test?
186. Miért ajánlatos vállhoz szorítani lövéskor a puskát?
187. Amikor a vadász elsüti puskáját, a puskatus megüti a vadász vállát. Mire hat a kölcsönhatásban fellépő erő és ellenerő?

19. A test tömege. Tömegegységek

20. A test tömegének meghatározása mérleg segítségével

188. Egy futball- és egy teniszlabdát egyenlő nagyságú erővel gurítunk el. Melyik labdának változik nagyobb mértékben a mozgásállapota? Miért?
189. Miért kap lövéskor különböző sebességet az ágyú és a golyó?
190. A parttól egyenlő távolságra egy üres és egy teherrel megrakott csónak úszik. Melyik csónakról lehet biztonságosabban a partra ugrani?
191. Melyiknek van nagyobb tömege: a hidrogénmolekulának vagy a vízmolekulának?
192. Melyiknek van nagyobb tömege: a hidrogénatomnak vagy a hidrogénmolekulának?
193. Lehet-e valamely test tömege zérus?
194. Változik-e a vízmolekula tömege, amikor a víz befagy vagy elpárolog?
195. Két azonos méretű csónak egyikében egy felnőtt, a másikban egy gyermek ül. A gyermek húzza a felnőtt kezében tartott kötelet. Mi történik a csónakokkal?
196. Két kiskocsi kölcsönhatásának következtében sebességük 20 és 60 cm/s-mal változott. A nagyobb kiskocsi tömege 0,6 kg. Mekkora a kisebbik tömege? [0,2 kg]
197. Két kiskocsi tömege 1 és 3 kg, a sebességük zérus. Kölcsönhatásuk következtében a nagyobb kiskocsi sebessége 15 cm/s lett. Mekkora a kisebbik sebessége? [45 cm/s]
198. A mozdulatlan tutajról, melynek tömege 30 kg, egy 45 kg-os kisfiú ugrott a partra. Ennek következtében a tutaj sebessége 1,5 m/s lett. Milyen sebességgel ugrott a fiúcska? [1 m/s]
199. Egy mozdulatlan tutajról, melynek tömege 1 tonna, egy 46 kg-os kisfiú 1,5 m/s sebességgel ugrott a partra. Milyen lett közben a tutaj sebessége? [6,9 cm/s]

200. A 40 g tömegű lövedék 700 m/s sebességgel hagyja el a puska csövét. Mekkora sebességgel „rüg vissza” a 8 kg tömegű puska? [3,5 m/s]
201. *Egy nyugalomban levő kiskocsiról hátrafelé 8 m/s sebességgel egy 2 kg tömegű testet dobunk. Mekkora sebességre gyorsul fel ennek következtében a kocsi, ha tömege a terheléssel együtt 82 kg? [20 cm/s]

21. Az anyag sűrűsége

202. Egyenlő-e 1 liter édesvíz és 1 liter tengervíz tömege? [Nem]
203. Az acél-, alumínium- és fakocka méretei egyenlők. Melyiküknek van nagyobb tömege? [Az acélkockának]
204. Melyik kockának nagyobb a sűrűsége (12. ábra)?
205. Két egyforma edénybe azonos tömegű vizet és higanyt öntöttek (13. ábra). Melyik folyadék sűrűsége nagyobb?
206. A gránit sűrűsége 2600 kg/m^3 . Mit jelent ez a szám?
207. A metán, argon, kripton és xenon gáz sűrűsége $0,72 \text{ kg/m}^3$; $1,78 \text{ kg/m}^3$; $3,74 \text{ kg/m}^3$; $5,85 \text{ kg/m}^3$ a felsorolásnak megfelelően. Fejezd ki ezeket az értékeket g/cm^3 -ben!
208. Hányszor nagyobb 1 m^3 oxigén tömege, mint 1 m^3 hidrogéné? [≈ 16 -szor]
209. Mennyivel kisebb 1 cm^3 réz tömege, mint 1 cm^3 aranyé? [10,4 g-mal]
210. Hányszor nagyobb 1 cm^3 márvány tömege, mint 1 cm^3 parafiné? [3-szor]
211. Hányszor kisebb 1 m^3 parafa tömege, mint 1 m^3 száraz fenyőfáé? [2-szer]
212. Három egyenlő élhosszúságú kocka közül az egyik fenyőfából, a másik kerámiából, a harmadik vörösrézből készült. Melyiknek van a legnagyobb a tömege? Miért? [vörösréz]
213. Melyik esetben van magasabban ugyanabban az edényben a folyadék felszíne: ha alkoholt vagy ugyanakkora tömegű vizet öntünk bele? Miért?
214. A mérleg egyik tányérján ólomból, a másikon ónból készült henger van (14. ábra). Melyik tányéron van az ólomból készült henger?
215. A mérleg két tányérján egy-egy egyenlő térfogatú, vasból és öntvényből készült henger van (15. ábra). Melyik tányéron van az öntvényből készült henger?
216. Két egyforma tartály üzemanyaggal van tele: az egyik benzinnel, a másik petróleummal. Melyik tüzelő tömege nagyobb? [A petróleumé]
217. Megváltozik-e a mérleg egyensúlya, ha a mérleg tányérjain levő testek tömegét: a) a felére csökkentjük? b) a duplájára növeljük?
218. Egy edényt színültig töltöttek vízzel. Mikor fog több víz kicsurogni: ha 1 kg tömegű vas- vagy 1 kg tömegű alumíniumidomot teszünk az edénybe? (A testekben nincs üreg.)
219. Egy vas- és egy alumíniumrúdnak egyenlő tömege és átmérője van. Melyiknek nagyobb a hossza?
220. Ismert, hogy 1 m^3 gázban azonos körülmények között egyenlő mennyiségű molekula található, de a különböző gázok sűrűsége nem egyenlő. Mivel magyarázható ez?
221. Mivel magyarázható a víz és vízgőz sűrűsége közötti különbség?
222. Az alumínium sűrűsége szilárd halmazállapotban 2700 kg/m^3 , folyékonyban 2380 kg/m^3 . Mi az oka a sűrűség ilyen változásának?

223. Hogyan lehet pohár, mérleg és súlyok segítségével megállapítani, minek van nagyobb sűrűsége: a víznek vagy a tejnek?
224. *Egy réztárgyat felmelegítettek. Megváltozott-e eközben a tárgy tömege, térfogata, sűrűsége?
225. A víznek 4 °C-on legnagyobb a sűrűsége. Hogyan változik a víz tömege, térfogata, sűrűsége, ha 4 °C-ról 0 °C-ra hűtjük?
226. Egy mozgó dugattyú segítségével a zárt hengerben levő gázt összenyomják. Megváltozik-e közben: a) a gázmolekulák tömege; b) a hengerben levő gáz tömege; c) a hengerben levő gáz sűrűsége?

22. A test tömegének és térfogatának kiszámítása sűrűsége alapján

227. Egy 59 g-os burgonya térfogata 50 cm³. Számítsd ki a burgonya sűrűségét, és fejezd ki azt kg/m³-ben! [1180 kg/m³]
228. A 800 g-os öntvényből készült golyó térfogata 125 cm³. Van-e üreg a golyóban? [Van]
229. A 461,5 g tömegű fémdarab térfogata 65 cm³. Milyen fém ez? [Cink]
230. A legkönnyebb fajtája a balsafa: 100 cm³-ének tömege 12 g. Mennyi a balsafa sűrűsége? [0,12 g/cm³]
231. Számítsd ki a tengervíz sűrűségét, ha 5 liter tömege 5,15 kg! [1,03 kg/m³]
232. 1 liter olaj tömege 920 g. Számítsd ki az olaj sűrűségét, és fejezd ki kg/m³-ben! [920 kg/m³]
233. Az üres mérőhengerbe, melynek tömege 240 g, 75 cm³ folyadékot öntöttek. A mérőhenger és a folyadék együttes tömege 375 g. Milyen folyadékot öntöttek a mérőhengerbe? [1800 kg/m³, kénsavat]
234. Milyen fémből készült a golyóscsapágy, ha tömege 3,9 kg, térfogata 500 cm³? [7800 kg/m³; acélból]
235. A sűrűség táblázat felhasználva számítsátok ki: a) egy 50 cm³-es vastárgy tömegét; b) 20 cm³ beton tömegét; c) 2 m³ gránit tömegét! [390 g; 44 g; 5200 kg]
236. A benzintartályba 200 liter benzint öntöttek. Mennyivel változott meg a tartály tömege? [142 kg]
237. Számítsd ki a márványlap tömegét, ha méretei 1,0×0,8×0,1 m! [216 kg]
238. A tanterem 6 m széles, 8 m hosszú és 4 m magas. Mekkora tömegű levegő van a teremben? (A levegő sűrűsége 1,29 kg/m³.) [247,7 kg]
239. Sárgaréz előállításánál összeolvasztottak 0,2 m³ rezet és 0,05 m³ cinket. Milyen lett a sárgaréz sűrűsége? (Az ötvözet térfogata egyenlő az alkotórészek térfogatának összegével.) [8460 kg/m³]
240. Az ember percenként 15 belélegzést csinál, mindegyik alkalommal átlagosan 600 cm³ levegőt szív be. Mekkora tömegű levegőt lélegzik be az ember 1 óra alatt? [0,7 kg]
241. A 30 cm hosszú és 20 cm széles akváriumba vizet öntöttek, úgy, hogy a folyadék magassága 25 cm lett. Számítsd ki az akváriumba öntött víz tömegét! [15 kg]
242. Számítsd ki a 3 m hosszú, 5 m magas és 0,6 cm vastag üveglap tömegét! [225 kg]
243. A homokbányából egy műszak alatt 5000 m³ homokot termeltek ki. Hány 20 t teherbírású vasúti kocsira van szükség a kitermelt homok elszállítására? [375]
244. A vasúti tartálykocsi térfogata 20 m³. Mennyi kőolajat szállíthat a 40 tartálykocsis vonat? [640 t]

245. *Három egyenlő térfogatú kockát egymás tetejére rakva egy 12 dm^3 térfogatú négyzetes oszlopot kaptunk, melynek átlagos sűrűsége $9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Az egyik kocka ólomból, a másik sárgarézből van. Milyen anyagból lehet a harmadik kocka? [cinkből]
246. Milyen anyagból lehet az a golyó, amelynek térfogata 50 cm^3 , tömege 390 g ? [Vasból]
247. Egy téglaleleink hossza: $a = 6,5 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$, $c = 25 \text{ cm}$. A téglaleleink tömege 3200 g . Mennyi a téglaleleink anyagának a sűrűsége? [$1,64 \text{ g/cm}^3$.]
248. Egy kannába $22,5 \text{ kg}$ tömegű olaj fér. Az olaj sűrűsége $0,9 \text{ kg/dm}^3$. Hány literes a kanna? [25]
249. Egy edény tömege üresen 213 g . Belső térfogata 800 cm^3 . Olajjal teletöltve az edény tömege 821 g . Mennyi az olaj sűrűsége? [$0,76 \text{ g/cm}^3$.]
250. A levegő sűrűsége $1,29 \text{ kg/m}^3$. Számítsd ki a szobád levegőjének tömegét!
251. Hány kg petróleum fér az 5 literes kannába? [$m = 4 \text{ kg}$]
252. A benzinnel teli kanna tömege 2 kg . Az üres kanna tömege 600 g . Mekkora a kanna térfogata? [$\approx 2 \text{ l}$]
253. Egy mérőhenger tömege 230 g , térfogata 200 cm^3 . Mennyi lesz az össztömege, ha teletöltjük:
a) vízzel, b) olajjal, c) higanyal? [a) $m_v = 430 \text{ g}$, b) $m_o = 382 \text{ g}$, c) $m_h = 2950 \text{ g}$]
254. Egy tartálykocsi térfogata 20 m^3 . Mennyivel nő a kocsi tömege, ha színültig töltik tejjel? [$m_{\text{tej}} = 20600 \text{ kg}$]
255. Az acélból készült alkatrész tömege 780 g . Mekkora a térfogata? [100 cm^3]
256. Milyen térfogatú kannára van szükségünk, ha 35 kg benzint akarunk beleönteni? [50 l]
257. Számítsátok ki a rajzon látható 5 mm vastagságú alumínium sarokvas tömegét (16. ábra)! Milyen tömege lenne az azonos méretű, vasból készült sarokvasnak? [$35,1 \text{ g}$; $102,7 \text{ g}$]
258. Az autó benzintartályának térfogata 60 l . Maximálisan milyen utat tehet meg tankolás után az autó, ha 100 km -enként 10 kg benzint fogyaszt? [426 km]
259. Hogy a konzerves dobozok készítésére használt bádog ne rozsdálljon, vékony réteg ónnal vonják be, $0,45 \text{ g}$ ónt használva 200 cm^2 -ként. Mekkora az ónréteg vastagsága? [$0,003 \text{ mm}$]
260. Hány 25 m^3 térfogatú vasúti tartálykocsi szükséges 1000 t kőolaj szállításához? [50]
261. Hány 10 m^3 -es tartályban fér el 40 tonna petróleum? (A petróleum sűrűsége 800 kg/m^3 .) [5 tartály]
262. 250 db alumíniumszegecs térfogata 40 cm^3 . Hány darab szegecs van egy negyedkilós csomagban? [578 db]
263. A vizet tartalmazó mérőhengerbe 300 szem babot helyeztünk. Ennek hatására a víz szintje a 80 cm^3 -es beosztásról a 200 cm^3 -es beosztásig emelkedett. Mekkora a babszem sűrűsége, ha 200 babszemnek a tömege 50 g ? [625 kg/m^3]
264. Mennyivel nagyobb egy mázsa tömegű jég térfogata, mint egy mázsa vízé? [$\approx 0,0111 \text{ m}^3$]
265. Egy alumínium- és egy ugyanakkora térfogatú parafingolyó közé összenyomott, cérnával lekötött rugót helyeztek el. Amikor a cérnát elvagták, a golyók mozogni kezdtek. Mekkora lett az alumíniumgolyó sebessége, ha a parafingolyóé $0,6 \text{ m/s}$ lett? [$0,2 \text{ m/s}$]
266. Az ábrán látható grafikon egy ismert folyadék tömegének és térfogatának kapcsolatát fejezi ki (17. ábra). Milyen anyag ez?

23. Az erő

24. Általános tömegvonzás

267. Minek a hatására hull a földre a feldobott labda?
268. Milyen erők hatására mozog a föld felé az ejtőernyős?
269. Az ejtőernyős ereszkedés közben az ejtőernyő elülső köteleit feszíti. Merre mozog közben?
270. Milyen erő változtatja meg az eldobott kő mozgásirányát?
271. Milyen erő váltja ki a hegyomlásokat?
272. Miért nehezebb felfelé vinni a súlyt, mint lefelé?
273. Milyen erő tartja pályáján a föld mesterséges holdját?
274. Nevezd meg néhány olyan jelenséget, amelyet a nehézségi erő vált ki!
275. Miért foglalja el mindig az edény alját a beleöntött folyadék?
276. A három azonos anyagból készült golyó közül melyek között a legnagyobb a tömegvonzás (18. ábra)?

25. Rugalmassági erő. A test súlya

26. Erőegységek. A nehézségi erő és a test tömege közötti kapcsolat

277. Milyen testek kölcsönhatása váltja ki a rugóra függesztett súly ingadozását (19. ábra)?
278. Milyen erőket ábrázol a rajz (20. ábra)?
279. Milyen erőket ábrázol a rajz (21. ábra)?
280. Milyen erő hatására húzódik össze a rugó, ha csökken a terhelése?
281. Mi a különbség a „testre ható nehézségi erő” és a „test súlya” fogalmak között?
282. Egy testet rugós emelőre akasztottunk. Milyen erők nagyságára következtethetünk a leolvasott erőértékekből?
283. Az úrhajósok tapasztalata szerint a Holdon ugyanolyan öltözetben nagyobb lehet ugrani, mint a Földön. Mi erre a magyarázat?
284. Két test tömege egyenlő. Írj példát, amikor: a) a súlyuk megegyezik; b) a súlyuk különböző!
285. Egy 80 kg tömegű láda és 1000 N súlyú zsák közül: a) melyiknek nagyobb a tehetetlensége; b) melyik nyomja nagyobb erővel a talajt? [a), b) a zsáké]
286. Mennyi egy 100 N súlyú test tömege? [10,2 kg]
287. Mennyi egy 2 kg-os test súlya? [19,6 N]
288. *Kati súlya a nyugalomban levő liftben 450 N. Hogyan változik a Kati súlya, ha: a) a lift felfelé indul el; b) a lift lefelé indul el. [a) nő; b) csökken]
289. Az ólom sűrűsége 11300 kg/cm^3 . Mennyi 4 dm^3 tömege és súlya? [45,2 kg, 441,98 N]
290. Mekkora 25 l benzin súlya? [173,95 N]
291. Az 1 kg tömegű kannába 5 l petróleumot öntöttek. Milyen erő szükséges a kanná felemeléséhez? [49 N]
292. Számítsd ki az $500 \times 15 \times 10 \text{ cm}$ -es fenyőgerenda súlyát! [441 N]
293. Mekkora erő nyújtja szét azt a rugót, amelyre $10 \times 8 \times 5 \text{ cm}$ -es sárgaréz-ből készült rudacska van felfüggesztve? [33,32 N]
294. A csillár 49 N erővel hat a plafonra. Mekkora a csillár tömege? [5 kg]
295. A motorkerékpár súlya 980 N. Mekkora a tömege? [100 kg]

- 296.** 320 N erő hatására a rugó 9 mm-nyire nyomódott össze. Mennyire fog összenyomódni a rugó, ha a terhelése 1,6 kN lesz? [45 mm]
- 297.** A rugó 4 N hatására 5 mm-t nyúlt. Mekkora terhelés hatására fog 16 mm-t nyúlni a rugó? [12,8 N]
- 298.** Mennyi a tanteremben levő levegő súlya, ha a terem méretei: $a = 5\text{ m}$, $b = 6,5\text{ m}$, $c = 2,7\text{ m}$? [1109,3 N]
- 299.** Egy alumínium téglatest térfogata 200 cm^3 . Számítsd ki a test tömegét, ha sűrűsége $2,7\text{ g/cm}^3$! Mennyi a téglatest súlya? [0,54 kg, 5 N]
- 300.** Egy tölgyhasáb súlya 4 N. Mennyi a tömege? Számítsd ki a hasáb térfogatát! (A tölgyfa sűrűsége $0,8\text{ g/cm}^3$.) [408 g, 510 cm^3]

27. Dinamométer

28. Az erő — vektormennyiség

29. Egy egyenes mentén ható két erő összeadása (összevetése). Eredő erő

- 301.** Mennyivel nő meg az erőmérő rugóján a rugalmassági erő, ha a deformációját kétszeresére növeljük?
- 302.** *Egy mozgásban levő testre két egyenlő nagyságú, ellentétes irányú erő hat. Hogyan változik közben a test mozgásállapota? [Mozgásállapota nem változik.]
- 303.** *Mi a következménye, ha a testre csak egy erő hat? [Egyetlen erő hatására a test mozgásállapota változik.]
- 304.** Mi a különbség a kölcsönhatásban fellépő két erő és az egymás hatását kiegyenlítő két erő között?
- 305.** Egy kötél 100 N súlyú test függ. Betartva az 1 cm — 20 N arányt, ábrázold a testre ható erőket!
- 306.** Az út vízszintes szakaszán a traktor motorja 8 kN erőt fejt ki. A traktor mozgásának ellenálló erő 6 kN. A traktor súlya 40 kN. Betartva a 0,5 cm — 4000 N arányt, ábrázold grafikusán a traktorra ható erőket!
- 307.** Betartva az 1 cm — 10 N arányt, ábrázold grafikusán az a, b, c, d pontokban ható erőket (22. ábra)!
- 308.** Az F erő 20 N-nal egyenlő. Mennyivel egyenlő az F_1 és F_2 erő (23. ábra)? [20 N; 30 N]
- 309.** Állapítsd meg az A testre ható erők abszolút értékét (24. ábra)!
- 310.** Ábrázoljátok grafikusán az AB deszkára ható erőket (25. ábra)!
- 311.** Mivel egyenlő az A pontban ható két erő eredője (26. ábra)? [2 N]
- 312.** Mivel egyenlő az A pontban ható három erő eredője (27. ábra)? [5 N]
- 313.** A testre két erő hat: az egyik 10 N, felfelé, a másik 9 N, lefelé. Ábrázold grafikusán a testre ható erőket és eredőjüket!
- 314.** *Egy testet 10 N erő húz észak felé, 10 N dél felé, 2 N kelet felé és 5 N nyugat felé. Merre halad a test? Mekkora az erők eredője?
- 315.** A 0,5 kg tömegű sólyom egy helyben lebeg az emelkedő légáramlatban. Betartva az 1 cm — 4,9 N arányt, ábrázold grafikusán a sólyomra ható erőket, és számítsd ki ezek eredőjét!
- 316.** Milyen erők hatnak az esőcseppekre, ha az egyenletesen esik? Ábrázold grafikusán!

317. A 720 N súlyú ejtőernyős a nyitott ejtőernyővel egyenletesen ereszkedik. Mivel egyenlő ebben az esetben a levegő ellenállása és az ejtőernyősre ható erők eredője? [720 N; 0]
318. A 400 N súlyú fiú egy 100 N-os súlyzót tart a kezében. Milyen erővel nyomja eközben a padlót? [500 N]
319. A kérdésre, mivel egyenlő az egy egyenes mentén ható 2 N és 5 N erők eredője, a tanulók a következő válaszokat adták: 10; 7; 5; 2; 3; 8 N. Melyik a helyes válasz? [7 N; 3 N]
320. A testre egy egyenes mentén 3; 4; 5 N erők hatnak. Lehet-e az eredőjük 1; 2; 3; 4; 6; 10; 12; 15 N? [2 N; 4 N; 6 N; 12 N]
321. A hajó három, sorban egymáshoz kötött uszályt vontat. A víz ellenálló ereje az első uszály esetében 9000 N, a másodikéban 7000 N, a harmadikéban 6000 N. A víznek a hajóra ható ellenállása 11 kN. Mekkora vonóerőt fejt ki a hajó vontatás közben? [33 kN]
322. A vízszintesen haladó autóra az autó 1,25 kN vonóereje, 600 N súrlódási erő és 450 N légellenállási erő hat. Mivel egyenlő az adott erők eredője? [200 N]
323. Egy egyenes mentén a testre 20 és 30 kN erők hatnak. Ábrázoljátok ezeket az erőket grafikusán azokban az esetekben, amikor az eredőjük 10 és 50 kN-nal egyenlő!
324. Egy függőlegesen fellőtt, 25 tonna tömegű rakétára a startnál 2 MN tolóerő hat. Mekkora a rakétára ható erők eredője? (A légellenállástól tekintsünk el!) [$1,75 \cdot 10^4$ N]

30. Súrlódási erő

31. Nyugalmi súrlódás

32. Súrlódás a természetben és a technikában

325. Egy szánkó húzás közben egyenes vonalú egyenletes mozgást végez. Mi egyenlíti ki a húzóerőt? Mekkora a súrlódási erő a húzóerőhöz képest? Milyen irányú a súrlódási erő a húzóerőhöz képest?
326. Mi az oka, hogy az asztalon csúszó fadarab sebessége fokozatosan csökken?
327. Miért szórják a jeges utakat homokkal?
328. Miért szerelnek fel télen láncot a tehergépkocsik kerekeire?
329. Miért alakítják bordásra a gumiabroncsok úttal érintkező felületét?
330. Miért nehéz egy élő halat kézben tartani?
331. A létra az ábrán látható módon támaszkodik a falnak (28. ábra). Ábrázold grafikusán a súrlódási erő irányát azokon a helyeken, ahol a létra a falnak és a padlónak támaszkodik!
332. Miért nem csúszik le a lejtőn fekvő téglá (29. ábra)? Ábrázold grafikusán a téglára ható erőket!
333. A szállítószalag a pincéből ládát szállít a földszintre (30. ábra). Ábrázold grafikusán a szállítószalag és a láda között ható súrlódási erő irányát!
334. Mivel egyenlő az autóbuszra ható súrlódási erő, ha az egyenletesen mozog a vízszintes úton?
335. Mikor hasznos és mikor káros a súrlódás? Mondj példát!
336. *Egy faalapzatra szerelt szerszámgépet szappanozott deszkán 1200 N erővel tolnak a helyére. Mekkora a gép súlya, ha a súrlódási erő a szerszámgép súlyának 6 %-a? [20 kN]
337. *Egy 2 tonnás pótkocsi egyenletesen halad a vízszintes betonúton. Számítsd ki az autó húzóerejét, ha a súrlódási erő a pótkocsi súlyának 2 %-a! [400 N]
338. *Mennyivel változik meg a 150000 N súlyú autóra ható súrlódási erő, ha betonútról földútra tér a gépkocsi? A súrlódási erő a betonúton a gépkocsi súlyának 3 %-a, földúton 4,5 %-a. [2250 N]

339. * Mekkora erővel húzza a 20 MN súlyú szerelvényt egyenletes vontatás közben, vízszintes, egyenes pályán a mozdony? A súrlódási erő a vonat súlyának 0,2 %-a. [40 kN]

SZILÁRD TESTEK, FOLYADÉKOK ÉS GÁZOK NYOMÁSA

33. Nyomás. Nyomásegységek

34. A nyomás csökkentésének és növelésének módjai

- 340.** Mikor legnagyobb egy téglatest nyomása?
- 341.** Kemény rögök boronálásakor terhet tesznek a boronára. Miért?
- 342.** Mikor nyomja erősebben az ember a földet, ha áll vagy fut?
- 343.** Mind a nyomóerő, mind a nyomott terület változott, a nyomás mégis változatlan. Mi a magyarázata?
- 344.** A nyomott felület ötszörösére nőtt, a nyomóerő ötszörösére csökkent. Hogyan változott a nyomás? [25-szörösére csökkent]
- 345.** Lehet-e egy 5 kg tömegű test nyomása 10 Pa?
- 346.** A téгла élei 5, 12 és 25 centiméteresek. Mikor fejt ki a legkisebb nyomást a téгла a talajra?
- 347.** Két testet a rajzon látható módon helyeztek az asztalra (31. ábra). Melyik esetben fejtenek ki kisebb nyomást?
- 348.** Egy 50 kg tömegű zsák s egy 400 N súlyú láda közül: a) melyiknek nagyobb a tehetetlensége; b) melyik nyomja nagyobb erővel a padlót; c) hány liter víz súlya egyenlő a zsák, illetve a láda súlyával?
- 349.** A villamos csatlakozóaljzat (konnektor) műanyag lapját 37,5 kN erővel préselik. A konnektorlap területe 0,0075 m². Milyen nyomáson történik a csatlakozólap (konnektorlap) formázása? [5000 kPa]
- 350.** *Henger alakú pohárban 100 cm³ víz van. Mekkora erővel nyomja a víz az edény alját, ha: a) nyugalomban van; b) ha szabadon esik?
- 351.** A lemezlejátszó tűje 0,27 N-nal nyomja a hanglemez felületét. Számítsd ki a tű nyomását, ha a felülete 0,0003 cm²! [9000 kPa]
- 352.** Egy esztergakés 2 mm széles és 0,05 mm élvastagságú. Mekkora a nyomás a kés élén, ha 75 N erővel szorítjuk az esztergálandó tárgyhoz? [750 MPa]
- 353.** A fazék fenekének területe 1300 cm². Számítsd ki, mennyivel nő a fazék nyomása az asztalra, ha 3,9 l vizet öntünk bele! [294 Pa]
- 354.** Mekkora nyomást gyakorol a padlóra a 48 kg tömegű fiú, ha lábbeli talpának területe 320 cm²? [14,7 kPa]
- 355.** Mekkora nyomást gyakorol a hóra a sítalpon álló 78 kg tömegű sportoló, ha mindegyik sítalp 1,95 m hosszú és 8 cm széles? [2,45 kPa]
- 356.** Mekkora nyomást gyakorol egy négy lábón álló, 300 kg tömegű munkagép a talapzatra, ha mindegyik lábának 50 cm² az alapterülete? [147 kPa]
- 357.** A jég 90 kPa nyomást bír ki. Át tud-e rajta haladni az 5,4 t tömegű traktor, ha lánctalpainak összterülete 1,5 m²? [Igen]
- 358.** Mekkora nyomást gyakorol az úttestre a 2,5 t tömegű, négykerekű utánfutó, ha egy kerekének 125 cm² az úttal érintkező felülete? [490 kPa]
- 359.** Mekkora nyomást gyakorol a sínekre a 32 t tömegű, nyolckerekű vasúti kocs, ha egy kerekének a sínnel érintkező felülete 5 cm²? [7,84·10⁷ Pa]
- 360.** Mekkora nyomást gyakorol a sínekre a 258 t tömegű, tizenkét kerekű vasúti kocs, ha egy kerekének a sínnel érintkező felülete 5 cm²? [4,21·10⁸ Pa]

- 361.** Mekkora nyomást gyakorol a talajra a 6 m^3 -es gránitoszlop, ha a talapzata $1,5 \text{ m}^2$? [$\sim 104 \text{ kPa}$]
- 362.** A szög hegyének területe $0,1 \text{ mm}^2$. Milyen erővel kell ráütni a szög fejére, hogy a hegye alatt 10^5 kPa nyomást érijünk el? [10 N]
- 363.** Egy teherautó súlya üresen 6000 N , kerekeinek a talajjal érintkező felülete 1200 cm^2 . Mekkora a nyomás az üres teherautó kerekei alatt? Hogyan változik a nyomóerő és a nyomás, ha a teherautóra 6000 N súlyú árut raknak, és az autó kerekeinek talajjal érintkező felülete változatlan? [490 kPa ; 12000 N ; 980 kPa]
- 364.** Egy műhelyben három új gépet helyeztek el. A gépek súlya 8000 N , 16000 N és 24000 N . A műhely padlózatára ható nyomás mindhárom gép esetén 40000 Pa lehet. Mekkora felületű talapzat kell az egyes gépekhez? [$0,2 \text{ m}^2$; $0,4 \text{ m}^2$; $0,6 \text{ m}^2$]
- 365.** A traktor lánctalpának felülete 120 dm^2 . A traktor a talajra 300 kPa nyomást gyakorol. Mekkora a traktor súlya? [360 kN]
- 366.** A folyó jége 40 kPa nyomást bír ki. Legfeljebb mekkora súlyú embert bír el a jég, ha lépéskor a legkisebb talpfelülete 150 cm^2 ? Mit kell tennie egy 80 kg tömegű embernek, hogy ne szakadjon be alatta a jég? [600 N]
- 367.** A szén átlagos sűrűsége $1,7 \text{ g/cm}^3$. Az $5 \times 8 \text{ m}$ alapterületű pincében $0,5 \text{ m}$ magas a szénkupac. Mekkora nyomóerő hat a pince padlózatára? [$333,2 \text{ kN}$]
- 368.** A sportoló testsúlya 800 N , sítalpja (egyenként) 15 N súlyú. Mekkora a hóra ható nyomás, ha a sítalpak felfekvési területe egyenként $1,8 \text{ m} \times 12 \text{ cm}$? [$1921,3 \text{ Pa}$]
- 369.** Egy $40 \times 25 \text{ cm}^2$ alapterületű hasáb $1,56 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ nyomást fejt ki a vízszintes talajra. A hasáb sűrűsége $7,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Milyen magas a hasáb? [$0,2 \text{ m}$]
- 370.** Egy 80 kN súlyú gépet olyan munkateremben kell felállítani, ahol a padló legfeljebb 200 kN/m^2 nyomással terhelhető. Mekkora alapterületű a gép alapzata? [$0,4 \text{ m}^2$]
- 371.** A jégen egy 54 kg tömegű gyerek korcsolyázik. Két lábon 180 N/cm^2 nyomással nehezedik a jégre. Mekkora a korcsolya támasztófelülete? [$1,47 \text{ cm}^2$]
- 372.** Egy rajzszög hegyének felülete $0,1 \text{ mm}^2$. Mekkora a rajzszög hegye alatt a nyomás, ha 40 N erővel nyomjuk? [$4 \cdot 10^8 \text{ Pa}$]
- 373.** Milyen nyomást fejt ki az alapra egy 90 m magas, téglából készült gyárkémény, ha a téglá sűrűsége 2 g/cm^3 ? Milyen szilárdsági tartalékkal készült (mennyivel nagyobb terhelést bír ki) a kémény, ha a téglá maximálisan $2,7 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ terhelést bír ki? [$1,76 \cdot 10^6 \text{ Pa}$; 15-szörös terhelést bír ki]

35. A gáz nyomása

36. A nyomás terjedése a folyadékokban és gázokban. Pascal törvénye

- 374.** Helyes-e az állítás, hogy az egyensúlyban levő folyadék molekulái nyugalomban vannak?
- 375.** Miért nyomja az edény felső falát a benne levő gáz?
- 376.** Alkalmazható-e a szilárd testekre Pascal törvénye?
- 377.** Változik-e a tehergépkocsi kerekeiben kirakodás közben a nyomás?
- 378.** A teherautóra egy betontömböt helyeztek. Hogyan változott meg a teherautó kerekében a nyomás? Egyenlő-e a nyomás a gumibelső alsó és felső részében?
- 379.** A kőolaj folyamatos kitermelésénél fokozatosan csökken a nyomása, mivel a föld alatti „tartályban” levő olaj tömege is csökken. Hogy növeljük a nyomást, a föld alatti „tartályba” vizet szivattyúznak, ami a kőolajat folyamatos emelkedésre készíti. Milyen fizikai törvényt

használnak ki ilyenkor?

37. A folyadék és a gáz súlyából származó nyomás

380. Az ábrán látható edényekben víz van (32. ábra). Hasonlítsd össze az edények aljára ható nyomást!

381. A pohárban levő vízbe szemcseppentőt dugunk. Különbözik-e a leváló buborékok térfogata, ha: a) csak éppen addig dugjuk a folyadékfelszín alá szemcseppentőt, hogy a vége elmerüljön, majd néhány buborékot nyomunk ki; b) ugyanezt megismételjük, ám a pohár aljáig ledugjuk a szemcseppentőt?

382. Miért kell a gátakat alulról szélesebbre építeni?

383. Miért tárolják a higanyt erős falú edényekben?

384. A víztorony h magasságú tartályába az alján betorkolló csövön keresztül nyomják a vizet. Miért nem felülről töltik meg a tartályt?

38. Az edény aljára és falára ható nyomás kiszámítása

385. Egy kerek kút vödörében 30 cm-nyi víz van. Mekkora a nyugalomban levő vödör aljára ható nyomás? [3 kPa]

386. Egy tartály élei 2, 3 és 4 m hosszúak. Hogyan kell a tartályt elhelyezni, hogy az oldalfalakra ható nyomás a legkisebb legyen, ha megtöltjük vízzel?

387. A ipari forradalom hajnalán Nagy-Britanniában és az USA-ban több olyan csatorna is működött, amely hídra építve keresztezett egy folyót. Ezek közül a legnagyobb New York államban volt. Mennyivel nőtt ezen a hídon a terhelés, ha a csatornán egy 10000 kg tömegű hajó haladt át? A hajó átlagos sűrűsége 800 kg/m^3 . [Nem változott]

388. A higany sűrűsége 1360 kg/m^3 , a petróleumé 800 kg/m^3 , a tengervízé 1030 kg/m^3 . Mindhárom anyagból 10 cm magas folyadékréteget öntünk egy-egy pohárba. Számítsd ki a poharak aljára ható hidrosztatikai nyomást! Hasonlítsd össze a folyadékok sűrűségének és a kiszámított nyomásértékeknek az arányát!

389. Egy háromemeletes ház földszintjén 300000 Pa a víz nyomása. Egy-egy emelet magassága 4 m. Számítsd ki, mekkora a nyomás az 1., a 2. és a 3. emeleten! A nyomásváltozást ábrázold grafikusán! [$\sim 260 \text{ kPa}$; $\sim 220 \text{ kPa}$; $\sim 180 \text{ kPa}$]

390. Egy tengeralattjáró mentőajtójának felülete $0,6 \text{ m}^2$. Mekkora erővel nyitható fel az ajtó (az ajtó súlyát figyelmen kívül hagyhatjuk), ha a tengeralattjáró 5 m mélyen van a tengerben? (A tengervíz sűrűsége 1030 kg/m^3 .) [30,3 kN]

391. Milyen magas vízoszlop hidrosztatikai nyomása 25000 Pa ? [2,5 m]

392. Mennyi annak a folyadéknak a sűrűsége, amelynek hidrosztatikai nyomása egy 1,4 m magas tartály alján 11200 Pa ? [816 kg/m^3]

393. Mekkora a vízzel telt akváriumban a nyomás és a nyomóerő, ha a víz 40 cm magas, az akvárium alapjának éle 50 és 30 cm? [3 Pa; 600 N]

394. A gyöngyhalász 30 m-es mélységre merül le a tengerben. Mekkora nyomás nehezedik rá? Milyen magas higanyoszlopnak van ugyanakkora nyomása? (A tengervíz sűrűsége 1030 kg/m^3 .) [302820 Pa; 2,27 m]

395. Mekkora a nyomás 5000 m-es tengermélységben, ha a tengervíz sűrűsége $1,03 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$? [51,5 MPa]

396. Egy mérőhengerben 5 cm magas rétegben higany, fölötte 10 cm magas vízréteg van. Számítsuk ki a mérőhenger aljára ható nyomást! [7,6 kPa]
397. Számítsuk ki az óceán legmélyebb pontjában (11035 m) a tengervíz sótartalmából származó nyomást! (A tengervíz sűrűsége $1,03 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, az édesvíz sűrűsége 10^3 kg/m^3) [3,14 MPa]
398. Egy sportbúvár 8,5 m mélyre ereszkedett egy édesvízű tóban. Mekkora hidrosztatikai nyomóerő hat testfelületének 1 dm^2 -ére? [833 N]
399. Mekkora nyomóerő hat 30 m mélyen a víz alatt egy emberre, ha testfelülete $1,6 \text{ m}^2$? [470,4 kN]
400. Egy második emeleti lakásban a vízcsap a föld felszínétől (az utca szintjétől) 6 m-re van. A víz nyomása itt 240 kPa. Milyen magasan van a föld felszínétől a víztorony tartályában a víz szintje? [30,5 m]
401. *Egy 15 m széles gáttal a vizet 14 m magasra duzzasztották. Mekkora átlagos nyomás hat a gátra? Mekkora erővel nyomja a víz a gátat? [68,8 kPa; $1,44 \cdot 10^7 \text{ N}$]
402. *Egy hasáb alakú víztartály oldalán, az aljától 6 cm-re egy 12 mm^2 keresztmetszetű lyuk keletkezett. A lyukat ragasztószalaggal tapasztották be, amely 0,2 N erővel tapad az edényhez. Milyen magasságig tölthetjük meg vízzel a tartályt? [1,7 m]
403. Egy gépkocsi motorjának hengerében az égő gázkeverék nyomása 7500 kPa. Mekkora nyomóerő hat a 90 cm^2 alapterületű dugattyúra? [67,5 kN]

39. Közlekedő edények

404. Nevezhető-e szabadnak a folyadék bármely vízszintes felülete?
405. Nevezhető-e szabadnak a folyók, tavak felszíne?
406. Miért nem képeznek szabad felszín a gáz molekulái?
407. Helyes-e az állítás, hogy a folyadékok szabad felszíne mindig vízszintesen helyezkedik el?
408. Szabad-e a hidraulikus sajtó dugattyújának vízszintes felszínével érintkező olaj felszíne?
409. Számítsd ki a víz nyomását a dugóra (33. ábra)! [14,7 kPa]
410. Érvényes-e az ábrán látható csőre a közlekedő edények szabálya (34. ábra)?
411. Áthajlik-e a különböző átmérőjű edények összekötő csövét elzáró rugalmas *AB* gumihártya, ha mind a két edényt azonos szintig töltjük vízzel (35. ábra)?
412. Két egyforma edényt azonos szintig különböző folyadékkal töltünk meg. Az egyikbe vizet, a másikba olajat öntünk (36. ábra). Áthajlik-e az edények összekötő csövét elzáró rugalmas *AB* gumihártya?
413. Egy 1 és egy 2 cm^2 alapterületű edényt egy csappal elzárt vékony csövecske köt össze (37. ábra). Az edényekbe vizet öntöttünk. Zárt csapnál a vízszintek különbsége 15 cm. Mennyivel csökken a vízszint a nagyobb edényben, ha megnyitjuk a csapot? [10 cm]

40. A levegő súlya. Légnyomás

41. A földi atmoszféra létezésének magyarázata

42. A légnyomás mérése. Torricelli kísérlete

414. A folyadékos barométer higanyoszlopának magassága függ-e a barométer csövének átmérőjétől?
415. Miért nem lehet vékony falú gumitömlőn keresztül kiszivattyúzni a levegőt a fémpalackból?

416. A konyhai gáztűzhely égőjéhez a gáz 1200 N/m^2 nyomáson érkezik, ami 100-szor kisebb a légnyomástól. Ennek ellenére a gáz kijön az égő nyílásán és elég. Miért?
417. Sikerülhet-e Torricelli kísérlete, ha higany helyett vízzel töltjük meg a barometrikus csövet?
418. Miért alkalmaznak a folyadékos barométerekben higanyt és nem valamilyen más folyadékot?
419. A tanuló állítása szerint a szobában mért légnyomásnak kisebbnek kell lennie a kintitől, mert a szabadban sokkal magasabb levegőoszlop hat a barométerre. Bizonyítsd ennek az állításnak a helytelenségét!
420. A Torricelli-féle kísérlethez két csövet alkalmaztak. Az egyik cső átmérője ötször nagyobb, mint a másiké. A vastagabb csőben a higany 75 cm-es magasságig emelkedett. Milyen magasan lesz a higany szintje a vékonyabb csőben?
421. A mesterséges űrállomáson minden test a súlytalanság állapotában van. Repülés közben gyakorol-e nyomást a levegő az űrállomás falaira?
422. Lehet-e a súlytalanság állapotában a csepegtetőbe úgy felszippantani a vizet, ahogy azt a földön tesszük?
423. Az A nyíláson keresztül kiszivattyúzták a levegőt (38. ábra). A három edény közül melyikben van víz, melyikben petróleum, melyikben higany? [a) víz; b) higany; c) petróleum]
424. A Torricelli-féle kísérletben a rajzon látható módon megdöntötték az 1 m hosszú csövet (39. ábra). Megváltozott-e ettől a higanyoszlop magassága? [Nem]
425. A Torricelli-féle kísérletben a végén csappal záródó, 20 cm-es üvegcsövet alkalmaztak (40. ábra). Kifolyik-e a csapból a higany, ha megnyitjuk? [Kifolyik]
426. Torricelli 1 m hosszú üvegcsővel és higanyal mérte meg a légnyomást. Milyen hosszú csőre volna szükség, ha vízzel szeretnénk megismételni Torricelli kísérletét?
427. A légnyomás átlagos értéke 100 kPa . Mekkora annak az asztalnak a felszíne, amelyre a levegő 50000 N erővel hat?

43. Aneroid barométer

44. A légnyomás értéke különböző magasságokon

428. Az aneroid barométer készítésénél a fémdobozkába egy kis levegő is jutott. Hogyan befolyásolja ez a barométer méréseit?
429. A megsérült aneroid barométer fémdobozkájába fokozatosan levegő jut. Hogyan befolyásolja ez a barométer méréseit?
430. A hermetikusan (légmentesen) lezárt repülőgépek szalonjaiban nagy magasságon (mintegy 25 %-kal) csökkentik a nyomást, majd leszálláskor újra növelik. Miért teszik ezt?
431. Hol lehet több folyadékot szippantani a csepegtetőbe: a hegy lábánál vagy a csúcán?
432. *A levegő nyomása 12 méterenként $133,3 \text{ Pa}$ -al (azaz 1 Hgmm -rel) csökken. Egy hegy tetején 460 Hgmm a légnyomás. Milyen magas a hegy? [3600 m]
433. Milyen magasan repül a helikopter, ha a kabinra szerelt barométer 750 Hgmm -t mutat? [120 m]
434. A metróállomás földszinti bejáratánál a barométer 760 Hgmm -t mutat. Milyen mélyen van a föld alatti állomás, ha ott a barométer 765 Hgmm -t mutat? [60 m]
435. A hegy lábánál a barométer 740 Hgmm nyomást mutat, a csúcán 678 Hgmm -t. Milyen magas a hegy? [744 m]

436. 2000 méter magasan a levegő nyomása 600 Hgmm. Fejezd ki ezt az értéket kPa-ban! [80 kPa]

45. Nyomásmérők

437. Milyen maximális nyomás mérhető az ábrán látható vízzel telt manométer segítségével (41. ábra)? [1960 Pa]

438. Két egyforma nyitott folyadékos nyomásmérő egyike vízzel (a), a másik higannyal van töltve (b) (42. ábra). Melyik nyomásmérőnek kisebb a beosztásértéke?
Melyikkel lehet nagyobb nyomást mérni?
Milyen maximális nyomás mérhető az ábrán látható vízzel telt manométer segítségével? [3920 Pa]

439. A jobb oldalán behegesztett csőben levegő van (43. ábra). Egyenlő-e a cső jobb oldalában levő levegő nyomása az atmoszferikus nyomással? [Nem]

440. Meg lehet-e mérni nyitott folyadékos nyomásmérővel az autókerék belsejében levő nyomást?

441. Melyik folyadékos nyomásmérő mér pontosabban: a higannyal vagy a vízzel töltött?

442. A gázzal töltött tartályra kötött fém manométer 200000 N/m^2 nyomást mutat. Megváltoznak-e a manométer mutatói, ha egy olyan helységebe visszük, amelyben a nyomás 200000 N/m^2 ?

443. A nyitott folyadékos nyomásmérő egy zárt tartállyal van összekötésben (44. ábra). Megegyezik-e a légnyomás és az edényben levő gáz nyomásának értéke?

444. Különböző átmérőjű csövekből készített folyadékos nyomásmérővel megmérhető-e helyesen a nyomás (45. ábra)?

445. A folyadékos manométer egyik végét elzárták egy dugóval (46. ábra). Megváltozik-e a folyadék szintje a manométerben, ha nő a légnyomás?

446. Mennyivel nagyobb a légnyomástól a gáz nyomása, ha a manométerben higany van (47. ábra)? (A higany sűrűsége 13600 kg/m^3 .) [53,3 kPa]

46. Dugattyús folyadékszivattyú

447. Egy kútban — a talaj felszínétől mérve — a víz szintje 17 méteres mélységben van. E kútba csövet eresztünk le, amelynek felső végéhez szivattyút kötve a csőből minden levegőt kiszívunk. Eléri-e a víz a szivattyút? [Nem]

448. Működik-e a légüres térben a dugattyús folyadékszivattyú?

449. Milyen helyzetben van az 1-es és 2-es szelep, amikor a dugattyú felfelé mozog (48. ábra)?

450. Milyen helyzetben van az 1-es és 2-es szelep, ha a dugattyú lefelé mozog (49. ábra)?

47. Hidraulikus sajtó

451. A hidraulikus sajtó kisebbik dugattyújának területe 15 cm^2 . Mekkora a másik dugattyú területe, ha a kisebbik dugattyúra ható 180 N nagyságú erő hatására a másik dugattyú 2400 N erővel présel? [200 cm^2]

452. Egy hidraulikus emelő egyik hengerének átmérője 6 cm , a másiké 24 cm . A kisebb átmérőjű henger dugattyúját 200 N erővel nyomjuk. Mekkora erő nyomja a másik dugattyút? [3200 N]

453. Egy hidraulikus emelő munkahengerében a megengedhető olajnyomás $16 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. A munkahenger területet 200 cm^2 . Maximálisan mekkora tömegű terhet lehet emelni vele? [3265 kg]

454. Mekkora emelőerőt érhetünk el azzal a hidraulikus emelővel, amelynek nyomódugattyújára 100 N erőt fejtünk ki, a dugattyúk felülete pedig 5 cm^2 és 400 cm^2 ? [8 kN]
455. A hidraulikus sajtó nyomóhengerének területe 4 cm^2 , a munkahengeré 64 cm^2 . Hány cm-rel kell a nyomódugattyút lenyomni, hogy a sajtolófej 4 mm-t emelkedjen? [32 mm]
456. Mennyivel kisebb erőfeszítés alkalmazására van szükségünk, ha olyan hidraulikus sajtót használunk, melyben a dugattyúk területeinek aránya: a) 1 : 10; b) 2 : 50; c) 1 : 100; d) 5 : 60; e) 10 : 100?

48. A folyadék és a gáz hatása a beljük merült testekre

457. Miért könnyebb a vödört a víz alatt emelni, mint kivenni a vízből?
458. Miért nehéz víz alá nyomni egy felfújt „strandlabdát”?
459. A nehézbúvár a hajó fedélzetén ólomcsizmájában, vassisakjában alig bír mozogni. A víz alatt a mozgása sokkal könnyebb. Miért?
460. Hol könnyebb úszni: édesvízű tóban vagy tengervízben?
461. Miért nem szabad vízzel oltani a lángra lobbant petróleumot?
462. Egy edénybe háromféle folyadékot öntöttek: vizet, olajat és higanyt. Hogyan helyezkednek el a folyadékok az edényben?
463. A sűrűségábrázolást használva mondd meg, hogy milyen fémek úsznak a higanyban?
464. Egy edénybe háromféle folyadékot öntöttek: vizet, petróleumot és higanyt, majd egy parafa-, egy parafin- és egy üveggolyót eresztettek bele. Hogyan helyezkednek el a golyók?
465. A mérleg egyik oldalára vas-, a másikra azonos tömegű parafingolyót kötöttünk. Felborul-e a mérleg egyensúlya, ha a golyókat vízbe engedjük? [Igen]
466. A vízen egyenlő térfogatú, parafából és nyírfából készült golyók úsznak. Melyikük merül mélyebbre?
467. Hogy a rozsszemeket a mérgező konkolytól elválasszák, vízbe szórják a magokat, majd sót hintenek a vízbe. Ezután a konkolyos szemek felúsznak. Magyarázd meg a jelenséget!
468. *Egy téglalakú testet úgy fektettek az akvárium aljára, hogy alatta nincs víz. Hat-e felhajtóerő a testre?
469. *A víz felszínén úszó testre függőlegesen lefelé irányuló erővel hatunk. Hogyan változik közben a testre ható felhajtóerő?
470. *A színing telt vödörben egy jégdarab úszik. Kicsordul-e a víz a vödörből, ha a jégkocka olvadni kezd?
471. A vízzel telt üveg, ha vízbe engedjük, elmerül. Elmerül-e ugyanez az üveg, ha higanyal töltjük tele és higanyba engedjük?
472. Az egyik északi tengeren úszó tengeralattjárót jég borította be. Megnehezíti vagy megkönnyíti-e ez a tengeralattjáró lemerülését?
473. A víz felszínén (az 50. ábrán látható módon) egy fa-, egy parafa- és egy jégdarab úszik. Melyikük a fa, a parafa, a jég?
474. *A vízzel telt edényben (az 51. ábrán látható módon) egy test úszik. Hogyan változik a helyzete, ha az edényben felmelegítjük a vizet? (Az úszó test térfogatváltozása elhanyagolhatóan csekély!)

49. Archimedesi erő

475. Megváltozik-e egy 2 kg-os súlyzó tömege, ha a vízbe dobjuk? [Nem]
476. Változik-e a folyadékba merülő testre ható gravitációs erő?
477. Változik-e a folyadékba merülő test súlya?
478. Mekkora erővel lehet egy 4 dm^3 térfogatú 3 N súlyú labdát teljesen a víz alatt tartani? [36,2 N]
479. Egy kavics súlya levegőben 2,5 N. Vízbe merítve az erőmérő 1,5 N-t jelez. Mennyi a kavics sűrűsége? [$2,5 \text{ g/cm}^3$]
480. Egy dinamométerre akasztott test súlya levegőn 1,08 N, petróleumban 0,68 N. A petróleum sűrűsége 800 kg/m^3 . Mekkora a test sűrűsége? [$2,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$]
481. Az étolajba merített acélkocka dinamométerrel mért látszólagos súlya 4,5 N. Mekkora a kocka éle? (Az acél sűrűsége 7820 kg/m^3 , az étolajé 920 kg/m^3 .) [4,05 cm]
482. Egy 7 cm élű kockát egy edényben levő ék alakú támasztékokra helyezünk. A tartók magassága 2 cm. Az edényt lassan megtöltjük vízzel. Mekkora vízoszlopmagasságnál lesz a támasztékokra ható erő zérus? A kocka sűrűsége 700 kg/m^3 . [6,9 cm]
483. Egy rugós erőmérőre 250 cm^3 térfogatú réztestet függesztünk, majd petróleumba lógatjuk úgy, hogy teljesen elmerüljön. Mekkora erőt jelez így az erőmérő? (A réz sűrűsége $8,9 \text{ g/cm}^3$, a petróleum sűrűsége $0,8 \text{ g/cm}^3$.) [19,3 N]
484. Egy 22 N súlyú testet vízbe merítve 17 N erővel kell tartanunk. Mekkora a testre ható felhajtóerő? Számítsd ki a test térfogatát, tömegét és sűrűségét! [39 N; 4 dm^3 ; 2,25kg; $0,56 \text{ g/cm}^3$]
485. A víz felszínén úszó fagerenda $0,72 \text{ m}^3$ vizet szorít ki. Ha teljesen a víz alá nyomjuk, akkor $0,9 \text{ m}^3$ -t. Számítsd ki a fa sűrűségét! [800 kg/m^3]

50. A testek úszása

486. A vízzel telt edényben (az 52. ábrán látható módon) három test úszik. Melyikre hat nagyobb felhajtóerő?
487. Három különböző folyadékban, vízben, benzinben és petróleumban ugyanolyan test úszik (53. ábra). A merülés mélysége a rajzok alapján összehasonlítható. Melyik edényben van víz, benzin, petróleum?
488. A hal az úszóhólyag segítségével képes lebegni, fölemelkedni vagy lesüllyedni a vízben. Hogyan?
489. Elmerül-e a folyóba ejtett $0,2 \text{ dm}^3$ térfogatú játék, ha a súlya 1 N? [Nem]
490. Egy úszó sűrűségmérő vízbe merítve 30 cm^3 vizet szorít ki. Csövének átmérője 1 cm. Változik-e a merülése, ha $1,02 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű sózott vízbe tesszük? Mennyivel? [0,6 cm]
491. Egy fahasáb élei 15, 8 és 5 cm. Számítsuk ki, mekkora a sűrűsége, ha a hasáb 2 cm-nyire emelkedik ki a vízből, amikor a legnagyobb lapján fekszik! [$0,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$]
492. Egy úszó jéghegy tömege 180 tonna. A jég sűrűsége 900 kg/m^3 , a tengervízé 1030 kg/m^3 . Számítsuk ki a jéghegy és a kiszorított víz térfogatát! [200 m^3 ; $174,76 \text{ m}^3$]
493. *Egy 5 cm élhosszúságú, műanyagból készült játékkocka a fürdőkád vizében úszik. A kocka sűrűsége 500 kg/m^3 . Ábrázoljuk grafikusan, hogyan változik az erő, ha a kockát egyenletesen 5 cm mélyre nyomjuk a víz alá!

494. Vízrel telt edényben egy jégdarab úszik. Belsejében két üreg van, az egyik levegővel, a másik egy vízben nem oldódó, a jégtől kétszer nagyobb fajsúlyú anyaggal van tele. Megváltozik-e az edényben a vízszint, ha a jég elolvad?

51. Hajózás

495. Miért szabadul nagyon nehezen az iszapos zátonyon apálykor megfeneklett hajó?

496. Hogyan változik a hajó merülése, ha a tengerről egy folyó vizére úszik?

497. Mi a magyarázata, hogy a vasból készült hajó úszik, a vasból készült szög pedig nem?

498. Egy matróz a hajó oldalát festi. A víz felszínétől 30 cm-re, kötélhágcsón áll. A fokok távolsága 20 cm. Dagálykor 85 cm-rel emelkedik a víz. Hány lépcsőfokkal kell feljebb mennie a matróznak, hogy ne legyen vizes?

499. Egy nagyobb edényben helyezünk vizet egy konyhamérlegre, a felszínére tegyünk egy üveg poharat, úgy, hogy az ússzon. Egyensúlyozzuk ki a mérleget! Ezután a poharat süllyesszük el a vízben! Felborul-e a mérleg egyensúlya? Magyarázzuk meg tapasztalatainkat!

500. *Egy hengeres edénybe 25 cm^3 vizet öntünk. Egy nagyobb tartályba, vízre helyezzük az edényt, amelynek alapterülete 10 cm^2 , tömege 50 g. Milyen mélyen süllyed az edény a 998 kg/m^3 sűrűségű 20 °C -os vízbe? [7,51 cm]

501. *Hogyan változik meg az előző feladatban szereplő edény merülése, ha a tartályban levő vizet 100 °C -ra melegítjük? (A víz sűrűsége 100 °C -on 958 kg/m^3 .) [7,83 cm]

502. Egy fenyőfából készült tutaj méretei: $6 \times 4 \times 0,4 \text{ m}$. Mekkora terhet helyezhetünk el rajta, ha azt akarjuk, hogy 5 cm-re álljon ki a vízből? (A fenyőfa sűrűsége 600 kg/m^3 .) [26,4 kN]

503. Mekkora tömegű ólomdarabot lehet egy 1 dm^3 térfogatú, 800 kg/m^3 sűrűségű fakockához kötni, hogy vízben lebegjen? [0,22 kg]

504. Egy hajó vízszintes keresztmetszete 3000 m^2 . A hajó rakodás után 2 m-rel mélyebbre merül a vízbe. Mennyi terhet raktak a hajóra, ha: a) egy folyón úszva mérték a merülést? b) a tengeren úszva mérték a merülést? (A tengervíz sűrűsége 1030 kg/m^3 .)

505. A folyón horgonyzó hajó merülése kirakodás után 60 cm-rel csökkent. Mekkora terhet rakodtak ki a hajóról, ha a hajó keresztmetszete a víz szintjén 240 m^2 ? [1411,2 kN]

52. Léghajózás

506. A sűrűség táblázat használva nevezd meg olyan gázokat, melyekben lebegne a levegővel teli szappanbuborék!

507. Számítások elvégzése nélkül, csak a sűrűség táblázat használva állapítsd meg, hogy a két egyforma léggömb közül a héliummal vagy a hidrogénnel töltöttek van-e nagyobb felhajtóereje?

508. Egy $0,003 \text{ m}^3$ térfogatú léggömb hidrogénnel van töltve. A léggömb súlya a hidrogénnel együtt $0,034 \text{ N}$. Mekkora a léggömb felhajtóereje? [$3,9 \cdot 10^{-3} \text{ N}$]

509. A hidrogénnel töltött léggömb térfogata 1500 m^3 . A gondola (a léggömbön függő kosár) súlya 2500 N . Fel tud-e emelkedni öt utassal a léggömb, ha azok átlagosan 65 kg -osak? (A hidrogén sűrűsége $0,09 \text{ kg/m}^3$, a levegő sűrűsége $1,29 \text{ kg/m}^3$.) [Igen]

510. Egy héliummal töltött ballon térfogata 1800 m^3 . A ballon anyaga és a „kosár” együtt 300 kg -ot nyom. Hány 72 kg -os ember emelkedhet fel vele, ha az emelkedéshez $1,3 \text{ kN}$ állandó erő szükséges? (A hélium sűrűsége $0,18 \text{ kg/m}^3$, a levegőé $1,29 \text{ kg/m}^3$.) [21]

MUNKA ÉS TELJESÍTMÉNY. ENERGIA

53. Mechanikai munka. A munka mértékegységei

- 511.** *Történik-e — fizikai értelemben vett — munkavégzés, ha: a) egy fiú fára mászik; b) egy golyó gurul az asztalon (a súrlódástól eltekintünk); c) egy testet egy lejtőn tartunk; d) egy testet felfelé mozgatunk egy lejtőn; e) a víz nyomja az edény falát; f) egy rugós puska kilövi a golyót?
- 512.** Állapítsd meg az alábbi munkavégzésekre vonatkozóan, hogy „mi” „min” végez munkát: a) a lovak elindítják a kocsit; b) az ember felemeli a bőröndöt; c) az alma leesik a fáról; d) az autó húzza az utánfutót; e) a lejtőn legurul a labda; f) az ember fűrészsel; g) a megfeszített rugó ellöki a golyót!
- 513.** Miután a labdarúgó belerúgott a labdába, a labda továbbgurult a fűvön. Végzett-e mechanikai munkát a labdarúgó?
- 514.** A fiúcska egy vízszintes úton egyenletesen haladó szánkón ül, és kezében egy másik szánkó kötelét tartja. Végez-e a fiúcska a másik szánkó mozgatásával kapcsolatos mechanikai munkát?
- 515.** Egy 400 N súlyú gyerek a pincéből felmegy a földszintre. A szintkülönbség 2,8 m. Egy másik gyerek, akinek a tömege 36 kg, a földszintről a 3,2 m magas első emeletre megy. Melyik gyerek végez több munkát? [A 36 kg-os gyerek]
- 516.** Egy súlyemelő a 100 kg-os súlyzót 2 m magasra emeli fel. Mennyi munkát végez? [1960 J]
- 517.** Mennyi munkát végez az a súlyemelő, aki az 1700 N súlyú terhet 200 cm magasra emeli? [3400 J]
- 518.** Egy ló 350 N erővel húzza a kocsit. Mennyi munkát végez, ha az elmozdulás 10 km? [3500 kJ]
- 519.** Egy fecske súlya 0,45 N. Mennyi munkát végez, ha 20, ha 40, ha 60 m magasra repül? Milyen összefüggés van az elmozdulás és a munka között? Készíts grafikont! [9 J; 18 J; 27 J]
- 520.** A különböző mértékben megrakott csilléket a munkások 60, 120, 180 N erővel 200 m távolságra tolják el. Mennyi a munkavégzés a 3 különböző esetben? Milyen összefüggés van az elmozdulás és a munka között? Készíts grafikont! [12 kJ; 24 kJ; 36 kJ]
- 521.** Egy fűrész húzásához 80 N erőhatás szükséges. A fűrész által megtett út egy-egy húzáskor 60 cm. Mennyi a munkavégzés egy fatörzs elfűrészélése esetén, ha ehhez 100 fűrészhúzás kell? A számítottnál több munkát kell végezni. Miért? [4800 J; a 80 N csak a húzáshoz elég, az indításhoz több kell.]
- 522.** A traktor egy 150 m hosszú földdarabon 7000 N erővel húzza az ekét, s 50 barázdát szánt. Mekkora a szántás közben végzett összes munka? [52500 kJ]
- 523.** Mekkora munkát végez a gőz az 5000 kg tömegű kalapács 80 cm magasra történő emelésekor? [39,2 kJ]
- 524.** Egy gyerek 400 J munkával 100 m-re húzza el a szánkót. Mekkora erőt fejt ki a gyerek? [4 N]
- 525.** Mennyi munkát végez az emelődaru, míg 3 m³ építőanyagot 20 m-es magasságba emel? (Az építőanyag sűrűsége 2700 kg/m³.) [1587,6 kJ]
- 526.** A traktor a pótkocsit 1,2 kN erővel vontatja. Mennyi munkát végez, miközben a két raktár közötti 500 méteres távolságot négyszer teszi meg? [2,4 MJ]
- 527.** Milyen magasra emelte a daru a 240 kg-os terhet, ha 24 kJ munkát végzett? [10 m]
- 528.** A vízszintes úton 120 N erővel egyenletesen tolunk el 3 m távolságra egy 30 kg-os ládát. Más alkalommal ugyanezt a ládát 3 m magasra emeljük. Mikor végzünk több munkát? [A második alkalommal]

- 529.** Egy 60 kg-os gyalogos a 600 m hosszú emelkedőn 300 m magasra jut. a) Mennyi munkát végez az emelkedő megmászásakor? b) Változik-e a munkavégzés nagysága, ha egy 2 km-es, kevésbé meredek emelkedőn (szerpentin) jut a magaslat tetejére? [a) 176,4 kJ; b) nem]
- 530.** Egy szivattyú 540 kJ munkával 5 m^3 olajat szivattyúzott fel a tartályba. Milyen magasan van a tartály? (Az olaj sűrűsége 900 kg/m^3 .) [12 m]
- 531.** Egy asztalos a gyalura 60 N erőt fejt ki, miközben 50 cm távolságra tolja. Mennyi munkát végez az asztalos, ha egy deszkát 5 perc alatt gyalul le, és percenként 12 gyaluló mozdulatot tesz? [1800 J]
- 532.** Egy kis vontató a vízszintes úton 350 N erő kifejtéssel 1,2 km távolságra húzta el a teherrel megrakott kocsit. Számítsuk ki, mennyi munkát végzett! [420 kJ]
- 533.** Mekkora erő kifejtés szükséges a kézikocsi húzásához, ha tudjuk, hogy 150 m távolságon 3300 J munkát végzünk? [22 N]
- 534.** A sajtógép 6400 N erővel hat a fémlemezre, és így 1280 J munkát végez dobozkészítés közben. Mekkora az elkészített doboz mélysége? [20 cm]
- 535.** Egy 60 cm vastag fatörzs fűrészeléskor a fűrész húzásához 100 N nagyságú erőt kell kifejteni. A fűrészlap 60 cm hosszú, és minden húzásakor 3 mm-t süllyed a fába. Mekkora a fűrész egyszeri húzásakor végzett munka? Mennyi munkavégzés árán fűrészeltethetjük el a fatörzset? Valóságban a számítottnál több munkát kell végeznünk. Miért? [60 J; 12 kJ]
- 536.** Egy emelődaru a 30 m^3 térfogatú, $2,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű építőanyagot egyenletes sebességgel 20 m magasra emeli. Mekkora az emeléskor végzett munka? [15,3 MJ]
- 537.** Egy építkezésen az emelődaru 12 m magasra $3 \times 1,5 \times 0,25 \text{ m}$ vastag betonelemeket emel fel. Mekkora munkát végez, míg négy elemet felvon? (A beton sűrűsége 2500 kg/m^3 , az emelés sebessége állandó.) [1,35 MJ]
- 538.** Egy 4 m hosszú, 10 cm oldalélű, négyzet keresztmetszetű fagerenda függőlegesen áll. Mekkora munkát végez a nehézségi erő, miközben a gerenda eldől? (A fa sűrűsége 600 kg/m^3 .) [470,4 J]
- 539.** Mekkora munkával lehet felállítani egy 260 kg tömegű 4 m-es, henger alakú oszlopot? [5,1 kJ]
- 540.** Mekkora munkát végez a Föld gravitációs ereje az egyenlítő fölött állandó sebességgel körpályán mozgó mesterséges holdon? [0]
- 541.** Egy pincéből a 8 m magasra levő első emeletre 100 db brikettet szállítottunk fel a 24 m hosszú lépcsőn. Egy darab brikett tömege 0,5 kg, s egyszerre 20 darabot lehet fölvenni egy edényben belőle. Számítsuk ki az egyszeri munkavégzést, majd az összes munkát! [784 J; 3920 J]
- 542.** A 810 m magasságban épült turistaházból a 2520 m magas hegycsúcsra két úton lehet feljutni: egy meredeken emelkedő, de viszonylag egyenes úton és egy enyhe lejtéssel felfelé kanyargó szerpentin, amely több kanyarral vezet a csúcsra. Melyik útvonalon képes kisebb munkavégzés árán a csúcsra jutni a turista, aki hátizsákjával együtt 70 kg-ot nyom? Mekkora mindkét esetben a munkavégzés? [1173 kJ]
- 543.** A Föld gravitációs terében, nem nagy magasságban egy 10^{-4} kg tömegű testet 10^{-2} J munkával vihetünk a tér A pontjából a B pontba. Mit tudunk mondani a két pont elhelyezkedéséről? [A B pont 10,2 m-rel magasabban helyezkedik el, mint az A pont]
- 544.** *Egy 15 m magas dombról lecsúszó szánkó pont a domb alján áll meg. Mekkora munkavégzéssel lehetne visszahúzni a dombtetőre? A szánkó tömege 25 kg. [7350 J]
- 545.** Egy építkezésen az alapozás megkezdése előtt a talajt egy 3 m magasból leejtett nehéz fémgömb segítségével tömörítik. Mekkora a fémgömb tömege, ha a talajra érkezés pillanatában 45000 J mozgási energiával rendelkezik? [1530 kg]

- 546.** Egy mozdony az 5 km hosszú vízszintes pályaszakaszon egyenletesen vontatja a 3000 tonnás szerelvényt. Mekkora munkát végez közben a mozdony, ha a súrlódási erő a szerelvény súlyának 0,003-szerese? [450000kW]
- 547.** Mekkora munkával lehet egy 2 tonnás űrhajót 150 km magasra feljuttatni? [$2,94 \cdot 10^9$ J]
- 548.** A hidraulikus sajtóban a nyomás 1000 kPa. Mekkora munkával lehet az 5 cm²-es dugattyút 5 cm-rel lejjebb nyomni? [25 J]

54. Teljesítmény. Teljesítményegységek

- 549.** A kiránduláson az egyik gyerek 200 N, a másik 100 N súlyú hátizsákot visz. Egymás mellett mennek fel a hegyre. Hasonlítsd össze a két gyerek: a) munkavégzését, b) a teljesítményét!
- 550.** Két egyforma súlyú gyerek közül az egyik 24, a másik 72 s alatt fut fel a földszintről a negyedik emeletre. Hasonlítsd össze a két gyerek: a) munkavégzését, b) teljesítményét!
- 551.** Egy 68 kg-os hegymászó az 1200 m magasán levő turistaházból a 3500 m magas csúcsra indult. Indulása és visszaérkezése között 8 óra telt el. Mekkora munkát végzett ezáltal, és mekkora volt a teljesítménye? [0; 0]
- 552.** Mekkora a teljesítménye annak a motornak, amely 1 óra 15 perc alatt 2700 m³ vizet szivattyúzó árt az 5 m-rel magasabban levő tárolóba? [$29,4 \cdot 10^4$ W]
- 553.** Mekkora munkát végez az a 75 kg-os ember, aki egy 250 m magas dombra megy fel? Mennyi idő alatt ér fel, ha teljesítménye 75 W? ($g = 10$ N/kg.) [187500 J; 41 perc 40 másodperc alatt]
- 554.** Egy ló teljesítménye 300 W. Mennyi munkát végez 8 óra alatt? Mennyi idő alatt végez el 540 kJ munkát? [8,64 MJ; 30 perc]
- 555.** Mekkora a mozdony teljesítménye, ha 75000 N erővel húzza a szerelvényt, és közben 36 km/h sebességgel halad? [750 kW]
- 556.** Mekkora sebességgel halad a gépkocsi, ha a motor teljesítménye 45 kW, a húzóerő pedig 2250 N? [20 m/s]
- 557.** Az esztergagép motorjának 12 m/s-os esztergálási sebesség mellett 6 kW a teljesítménye. Számítsd ki a fogács ellenálló erejét! [500 N]
- 558.** A tudósok kiszámították, hogy a bálna a víz alatt 27 km/h sebességgel úszva 150 kW teljesítményt fejleszt. Számítsd ki a közegellenállási erőt! [20 kN]
- 559.** Egy 36000 N súlyú repülőgép 40 másodperc alatt éri el a 2000 méteres magasságot. Mennyi a teljesítménye? [1,8 MW]
- 560.** A villanymozdony teljesítménye 2160 kW. Mekkora erővel húzza a szerelvényt, ha a vonat 72 km/h sebességgel halad? [108 kN]
- 561.** *A traktor az ekét 9 km/h sebességgel húzza. Mekkora a talaj ellenállása, ha a traktor teljesítménye 45 kW? [18 kN]
- 562.** Egy bányaszivattyú a 400 m-es mélységből óránként 81 m³ vizet nyom fel. Hány kW a teljesítménye? [88,2 kW]
- 563.** Az 55125 W-os emelő 5 perc alatt emel 35 m magasra egy testet. Mennyi a test súlya? [472,5 kN]
- 564.** Egy kis villanymotor 6 óra alatt 120 kJ munkát végez. Mekkora a teljesítménye? [5,56 W]
- 565.** Egy motorkerékpár 20 s alatt 400 m-t tett meg, és közben állandó, 0,3 kN erőt fejtett ki. Számítsd ki a motor teljesítményét! [6 kW]

- 566.** Mennyi idő alatt emelhetjük fel egyenletesen a 20 kN súlyú testet egy 30 kW-os emelődaruval 9 m magasra? [6 s]
- 567.** Az U^{235} 1 grammjának hasadásakor $8,1 \cdot 10^{10}$ J energia szabadul fel. Mennyi ideig üzemelne egy 20 kW teljesítményű autómotor ekkora energia felhasználásával, ha naponta 2 órán keresztül, állandó teljesítménnyel üzemeltetnénk az autót? [564 napig]
- 568.** Egy félautomata mosógép teljesítménye 600 W. Számítsuk ki kWh-ban, mennyi munkát végez a gép 5 perc alatt! [0,05 kWh]
- 569.** A Kongó Livingstone-ról elnevezett zuhatagának esése 40 m, és másodpercenként 35110 m^3 -nyi víz zuhan a mélybe. Mekkora a zuhatag teljesítménye? [14044 MW].

55. Egyszerű gépek

- 570.** Az egyszerű gépek közé sorolható-e az emelődaru?
- 571.** Az egyszerű gépek közé sorolható-e a fejsze?
- 572.** Az ásó és a kapa is emelő. Miért?
- 573.** Milyen célt szolgál a lejtő?
- 574.** A metrókban úgy fektetik le a síneket, hogy az út első felén enyhe lejtő, tovább pedig enyhe emelkedő van. Ez lehetővé teszi a villamos energia takarékosabb felhasználását. Hogyan?

56. Emelő. Erők egyensúlya az emelőn

- 575.** Miért erősítik a kilincset az ajtó szélére és nem a közepére?
- 576.** Miért szerelnek az emelődarura ellensúlyt?
- 577.** Törj félbe egy gyufát! A kapott darabokat ismét törd ketté, és így folytasd, egyre apróbb részekre tördelve! Miért nehezebb kettétörni az apró darabkákat, mint a nagyokat?
- 578.** Miért alkalmaznak papír és szövet vágására hosszú élű, rövid nyelvű ollót, a bádoggal vágására pedig rövid élű és hosszú nyelvű ollót?
- 579.** Hogyan tudjuk könnyebben elvágni a kartonlapot: a) ha az olló végéhez helyezzük közelebb a kartont; b) ha a közepéhez helyezzük közelebb a lapot?
- 580.** Az emelőre két egyenlő erő hat (54. ábra). Egyensúlyban van-e az emelő?
- 581.** Egyensúlyban van-e az ábrán látható emelő (55. ábra)?

57. Forgatónyomaték

- 582.** Az emelő bal oldalára 10 N nagyságú erő hat, amelynek hatásvonala 15 cm-re van a forgástengelytől. Számítsd ki az erő forgatónyomatékát! [1,5 Nm]
- 583.** Az autó kormányát 20 N-os erővel elfordítjuk. Az erő hatásvonala a forgástengelytől 15 cm-re van. Számítsd ki az erő forgatónyomatékát! [3 Nm]
- 584.** Egy adott tengelyre vonatkozólag mikor nulla a forgatónyomaték?
- 585.** Egy taligára 30 db, egyenként 5 kg tömegű téglát pakoltak. A kerék tengelyétől a taliga fogóinak vége 1,5 m-re van. A téglákat 0,5 m távolságra rakták a kerék tengelyétől. Mekkora erő szükséges, hogy a talicskát a fogójánál fogva megemeljék (az önsúly elhanyagolható)? [490 N]
- 586.** Egy fiú és egy lány mérleghintán hintázik. A fiú 400 N súlyú, és 1,25 m távolságra ül a tengelytől. A lány súlya 250 N. Hová üljön a kislány, hogy a mérleghinta egyensúlyban legyen? [2 m-re a tengelytől]

- 587.** A köszörű 12 cm átmérőjű korongját a forgás tengelyétől 3 cm-es távolságon ható 20 N erővel hozzuk mozgásba. Mekkora ellenálló erőt kell kifejtenie a koronghoz nyomott késnek, hogy meggátolja a korong forgását? [5 N]
- 588.** Egy kerek kút hengerének átmérője 20 cm, a meghajtó kerék sugara 50 cm. A 120 N súlyú vízzel telt vödör a hengerre csavart kötéllel függ. Mekkora erővel kell húzni a meghajtó kerék peremét, hogy felhúzzuk a vödör vizet? Számítsd ki a végzett munkát, ha 15 m mély a kút! [48 N; 1800 N]
- 589.** A függőlegesen elhelyezkedő korong középpontjától r távolságra két egyenlő erő hat (56. ábra). Foroghat-e a korong ezeknek az erőknek a hatására? [Nem]
- 590.** Létesíts egyensúlyt az alábbi ábrákon látható emelőkön (57. ábra)! Ügyelj a nyíl hosszára is!
- 591.** Az emelő egyik oldalára a forgástengelytől 70 cm-re 60 N, 60 cm-re 80 N erő hat. Mekkora erőkaron lehet 120 N erővel egyensúlyozni a két erő forgató hatását? [75 cm]
Mi a különbség, ha egy- vagy kétoldalú emelő esetén oldod meg ezt a feladatot?
- 592.** Állapítsd meg, egyensúlyban van-e az emelő (58. ábra)?

58. Emelők az iparban, a mindennapi életben és a természetben

- 593.** Két azonos átmérőjű csavarszárba menetet készítenek: az egyikre sűrűt, a másikra ritkát. Melyik csavaranya feltekeréséhez kell kisebb erőt kifejteni? Válaszodat indokold!
- 594.** Az emelő bal és jobb oldalára különböző nagyságú erők hatnak, az emelő mégis egyensúlyban van. Hogyan lehetséges ez?
- 595.** Az emelő rövidebb karjára 10 N, a hosszabbra 5 N erő hat. Számítsd ki hosszabb kar hosszúságát, ha a rövidebbé 0,2 m! [0,4 m]
- 596.** A kétoldalú emelőre ható egyik erő 280 N. Mekkora az ellenkező irányba forgató erő, ha az emelő egyensúlyban van? Miért? [280 N]
- 597.** A mérleghinta bal oldalán, a forgástengelytől 150 cm távolságra egy 480 N súlyú gyerek ül. Milyen távol kell ülnie a forgástengelytől a 36 kg tömegű társának? [2,04 cm]
- 598.** A burgonyatoró két nyelét a forgástengelytől 25 cm távolságra 30 N erővel szorítjuk össze. Mekkora erővel préselődik össze a burgonya, ha a forgástengelytől 5 cm távolságra helyezkedik el? [150 N]
- 599.** Egy 120 cm hosszú rudat emelőként használunk egy 600 N súlyú test felemeléséhez. A test a rúd megtámasztott oldalától 20 cm-re van. Milyen erőt kell kifejtenünk a test felemeléséhez? [100 N]
Mikor kell kisebb erőt kifejtenünk a test felemelésekor: ha egy- vagy ha kétoldalú emelőként használjuk a rudat?
- 600.** *Egy hídszerkezet alátámasztási pontjainak távolsága 100 m. A hídon az egyik végétől 35 m-re $2 \cdot 10^4$ N súlyú gépkocsi áll. Mekkora erővel terheli a gépkocsi a híd távolabbi alátámasztási pontját? [7000 N]
- 601.** *Egy deszkapalló két alátámasztási pontjának távolsága 3 m. Az egyik alátámasztási ponttól 1,5 m-re 82 kg tömegű ember áll, az ember mellett egy 60 kg-os malteres láda van, a másik alátámasztási ponttól 1,1 m távolságra. Mekkora erők hatnak az alátámasztási pontokban? [790 N; 630 N]
- 602.** 900 N súlyú terhet két ember visz 3 m hosszú, 300 N súlyú rúdon. A teher a rúd végétől 2 m távolságra van. Mekkora erők nyomják az emberek vállát? [750 N; 450 N]

59. Az emelő egyensúlyának alkalmazása a csigára

603. Mi az állócsiga rendeltetése?
604. Mi a mozgócsiga rendeltetése?
605. Állócsiga segítségével egyenletesen emelnek egy vedret (59. ábra). Milyen erővel húzzák a kötelet, ha a vödörre ható nehézségi erő 100 N? (A súrlódást és a kötélre ható nehézségi erőt ne vedd számításba!) [100 N]
606. Mekkora munkát kell végeznünk, hogy 200 N súlyú terhet állócsiga segítségével egyenletesen emeljünk 20 m magasra? A súrlódást ne vedd számításba! [4 kJ]
607. Fel tud-e emelni egy 800 N súlyú ember 1000 N súlyú terhet állócsiga segítségével? A súrlódást ne vedd számításba! [Nem]
608. Egy állócsiga átmérője 40 cm. Az állócsigán átvett kötél 50 N súlyú test függ. Mekkora erővel tudjuk a testet felemelni? [50 N]
Mennyi munkát végzünk, ha a testet 8 m magasra emeljük?[400 J]
609. Mozgócsiga segítségével egyenletesen emelik a terhet. A kötél végén ható erő 50 N. Mennyi a teherre ható nehézségi erő, ha a csigára 10 N nehézségi erő gyakorol hatást? [90 N]
610. Az álló- és mozgócsigából összeállított csigasor egyensúlyban van (60. ábra). Mivel egyenlő az *A* teherre ható nehézségi erő, ha a *B* teherre 200 N nehézségi erő hat? (A súrlódást és a csigákra ható nehézségi erőt ne vedd számításba!) [100 N]
611. Mozgó- és állócsiga segítségével egyenletesen terhet emelnek (61. ábra). A teherre ható nehézségi erő 500 N. Milyen erővel kell húzni a kötelet? [250 N]
612. A mozgócsiga tengelyére erősített villán 500 N súlyú teher függ. A csiga átmérője 40 cm. Mekkora erővel tudjuk felemelni a testet? Mennyi munkát végzünk, amikor a testet 8 m magasra emeljük? [250 N; 4 kJ]
613. Álló- és mozgócsigákból csigasort állítunk össze. Ha *n* db álló- és *n* db mozgócsigából álló közönséges csigasort alkalmazunk, a teher $2n$, közelítőleg párhuzamos állású kötéllel oszlik meg. Mekkora erővel egyensúlyozható a teher az ilyen csigasoron? [$mg/2n$]
614. A gyakorlati életben miért nem alkalmazunk túl sok csigából álló csigasorokat?

60. Munkaegyenlőség az egyszerű gépek alkalmazásakor. A mechanika „aranyszabálya”

615. A gravitációs erővel szemben végzett munka egy-egy test esetében csak ennek az erőnek az irányába eső elmozdulástól függ. A meredekebb út mégis fárasztóbb. Miért? [Rövidebb idő alatt tesszük meg, s így nagyobb teljesítménnyel dolgozunk.]
616. Egy ládát húzunk vízszintesen állandó sebességgel. A súrlódási erő 250 N. Milyen messze tudjuk elhúzni a ládát 10^{-3} kWh munkával? [14,4 m]
617. A gémeskútnál a kútgémnek a forgástengelytől a vödör felé eső része 3 m, míg az ellensúly felé eső része 2 m. Mekkora az ellensúly nagysága, ha a vödör súlya 120 N? A vödör egy 9 m hosszú kötélre van erősítve. Mekkora utat tesz meg az ellensúly a víz kiemelése közben? [180 N; 6 m]
618. Egy 1,6 m hosszú vasrudat egyoldalú emelőként használunk egy 10 kg tömegű láda felemeléséhez. A láda a forgásponttól 40 cm-re helyezkedik el. Mekkora erővel kell lenyomni a rúd végét, hogy a láda megemelkedjen? A láda emelés közben 10 cm magasra emelkedik. Számítsd ki, hány cm-rel mozdul el a rúd vége! [24,5 N; 0,4 m]

619. Az egyik lejtő 6 m hosszú és 1,5 m magas, a másik 12 m hosszú és 1,5 m magas. Melyik lejtőn emelhető kisebb erőfeszítéssel a teher?
620. Mekkora erővel kell húzni a kötelet, hogy a 200 N súlyú teher egyenletesen emelkedjen (62. ábra)? Mennyivel kell elmozdítani a kötél végét, hogy az ábrán látható csigasorral a terhet 3 m magasra emeljük?
621. *Hány watt teljesítményű a mozdony, ha $2 \cdot 10^5$ N erővel 53 km/h sebességgel vontatja a szerelvényt? [3 MW]

61. A gép hatásfoka

622. Miért csökken a berendezés hatásfoka, ha növeljük a berendezést alkotó egyszerű gépek számát?
623. Egy vízkerékre 4 m magasról $6,75 \text{ m}^3$ víz esik. A vízkerék közben 108 kJ munkát végez. Mekkora a hatásfoka? [40,8 %]
624. *Egy hidraulikus sajton a két henger területének aránya 1 : 300. A kisebb dugattyút 100 N erővel nyomjuk. Mekkora sajtoló erő érhető el a berendezéssel, ha a hatásfok 90 %? [27 kN]
625. Emelő segítségével a terhet 0,1 m magasra emelték (63. ábra). Közben a 300 N mozgató erő támadáspontja 0,2 m-rel lejjebb ereszkedett. Mivel egyenlő az emelő hatásfoka, ha a teherre ható nehézségi erő 480 N? [80 %]
626. 300 N erő hatására az emelő vége egyenletesen 0,2 m magasságra (64. ábra), az emelő közepén fekvő teher 0,1 m magasságra emelkedett. Mivel egyenlő az emelő hatásfoka, ha a teherre ható nehézségi erő 480 N? [80 %]
627. *A terhet egy 5 m hosszú, 1,5 m magas lejtőn egyenletesen emelték fel (65. ábra). A testet a lejtőn mozgató erő 1080 N volt. A teherre ható nehézségi erő 1800 N. Számítsd ki a lejtő hatásfokát! [50 %]
628. A 400 N súlyú terhet egy mozgócsiga segítségével egyenletesen 2 m magasra emelték (66. ábra). A kötél vége közben 4 m-t emelkedett. A kötél végén ható erő 250 N. Számítsd ki a mozgócsiga hatásfokát! [80 %]
629. Egy vízesésen másodpercenként 100 m^3 víz zuhan le a 24 m-es magasságból. A telepített erőmű a vízesés energiájának 22 %-át hasznosítja. Hány MW az erőmű teljesítménye? [5,2 MW]
630. Mennyi víznek kell a vízerőműben 20 m magasról lezuhannia, hogy egy 50 W teljesítményű asztali ventilátor 2 órát üzemelhessen? (Az energia átalakításának és szállításának együttes vesztesége 35 %.) [2826 kg]

62. Energia

63. Helyzeti és mozgási energia

631. Egy teherautó és egy személygépkocsi egyenlő sebességgel mozog. Melyiknek nagyobb a mozgási energiája?
632. Két egyforma autó különböző sebességgel mozog. Melyiknek nagyobb a mozgási energiája?
633. Miért emelnek gátakat a vízi erőművek építésénél?
634. Azonos térfogatú, vasból és fából készült test egyenlő magasságon van a föld felszíne fölött. Melyiknek nagyobb a helyzeti energiája?
635. A teherautóra két egyforma hordót raktak: az egyiket emelő segítségével, függőlegesen emelték fel, a másikat egy lejtőn gurítva juttatták a teherautóra. Egyenlő-e az autóra rakott hordók helyzeti energiája?

- 636.** * A víz alá nyomott fahasábnak van-e helyzeti energiája?
- 637.** A mechanikai energia milyen fajtáival rendelkezik a helikopter: a) emelkedés közben; b) miközben mozdulatlanul lebeg a magasban; c) ereszkedés közben?
- 638.** Mikor használ több üzemanyagot az autó: a) ha egyenletesen mozog; b) ha haladás közben többször is megáll?
- 639.** Milyen energiát hasznosítanak a vízi- és szélmalomok?
- 640.** Az asztalon egyenlő térfogatú lucfenyőfa és ólomkocka fekszik. Mennyivel különbözik a Földhöz viszonyított helyzeti energiájuk? [28,25-szor]
- 641.** Mi a feltétele annak, hogy két különböző tömegű testnek a föld felszínéhez viszonyított helyzeti energiája egyenlő legyen?
- 642.** * Mikor végzünk nagyobb emelési munkát, ha egy vödör szenet két emelet magasra viszünk fel, vagy ha két vödör szenet egy emelet magasra? Az emeletek egyenlő magasak, mindkét vödör szén tömege egyenlő.

64. A mechanikai energiatípusok kölcsönös átalakítása

- 643.** A víztartály aljáról egy levegőbuborék emelkedik. Minek következtében nő a helyzeti energiája?
- 644.** Milyen energiatípusok átalakulása következtében: a) mozog a karóra óramutatója; b) halad a golyó a puska csövében; c) folyik a folyó.
- 645.** Egy 1,5 tonna tömegű gépkocsi motorféket használva állandó sebességgel gördül le a hegyi szerpentin. Mekkora energiát emészt fel a fékezés, míg 980 m magasságból 830 m magasságra ereszkedik le az autó? [2205 kJ]
- 646.** *Egy szög fejére 0,5 m magasból ráejtünk egy 1,5 kg tömegű kalapácsot. Mekkora a fa ellenállóereje, ha a szög az ütés hatására 5 mm-rel fűrődött beljebb a fába? [1470 N]
- 647.** *A Föld körül elliptikus pályán mozgó mesterséges hold teljes (helyzeti és mozgási) energiája gyakorlatilag nem változik egy-egy fordulat során, de a mozgási energia egy része helyzeti energiává alakul, és fordítva (67. ábra). A pálya melyik (*A* vagy *B*) pontján nagyobb a műhold sebessége?

8. OSZTÁLY HŐJELENSÉGEK

1. Hómozgás

2. Belső energia

3. A test belső energiája megváltozásának módjai

- 648.** Ha mikroszkópban megnézzük a tintával színezett vizet, a tintapor apró részecskéinek kaotikus mozgását figyelhetjük meg. Hogyan változik meg ezeknek a részecskének a sebessége, ha felmelegítjük az oldatot?
- 649.** A szobahőmérsékletű rézgyölyő átfér az azonos belső átmérőjű fémkarikán, a felmelegített azonban nem. Mi a jelenség neve?
- 650.** Mire használható a bimetál?
- 651.** Egy zárt kémcsövet forró vízbe tettek. Megváltozik-e közben a kémcsőben levő molekulák mozgási és helyzeti energiája? Ha igen, akkor hogyan?
- 652.** Az egyik pohárba hideg, a másik pohárba forró vizet öntöttek. Melyiknek nagyobb a belső energiája?
- 653.** Egy 100 és egy 500 g tömegű, rézből készült rudat hosszabb időre rotyogó vízbe helyeztek. Hogyan változott közben a rudak belső energiája? Melyik rúd belső energiája változott jobban?
- 654.** A gyufa meggyullad akkor is, ha a dobozába dörzsöljük, akkor is, ha a gyertya lángjába tartjuk. Mi a közös és mi a különböző a két jelenségben?
- 655.** A tavon egy motorcsónak mozog. Változik-e közben a tó vizének belső energiája?
- 656.** Miért melegszik a mozgó autó gumikereke?
- 657.** Az egyik edényben alacsony, a másikban magas nyomáson van az azonos fajtájú és tömegű gáz. Melyik gázban nagyobb a molekulák közti kölcsönhatás helyzeti energiája?
- 658.** Miért melegszik fűrészelés közben a fűrész pengéje?
- 659.** Miért csúszik a jégen könnyedén a korcsolya, de a sokkal simább üveg felületén lehetetlen a korcsolyázás?

4. Hővezetés

- 660.** A pohárba meleg teát öntöttek. Milyen módon történik a hőcsere a tea és a pohár között?
- 661.** Hogyan változik a felmelegített test belső energiája, ha hideg vízbe tesszük?
- 662.** Az egyenlő tömegű és hőmérsékletű vas- és tégladarabot hideg vízbe tették. Melyik hűl le hamarabb?
- 663.** Miért hűlnek a meleg tárgyak hamarabb a vízben, mint a levegőn?
- 664.** Egy bádoggal és egy porcelánedénybe forró vizet öntöttek. Melyik edény melegszik át hamarabb?
- 665.** A 16 °C-os levegőn még akkor sem érzünk hideget, ha hosszabb ideig tartózkodunk kinn. A 16 °C-os vizet viszont azonnal hidegnek érezzük. Miért?
- 666.** Érintésre a téglát melegebbnek tűnik, mint az azonos hőmérsékletű gránitlap. Melyiknek nagyobb a hővezetése?
- 667.** A fém felülete érintésre sokkal hidegebb, mint a fát. Miért?
- 668.** Ha fagyos időben megfogod a kapu fémkilincsét, úgy érzed, mintha a kezéd „odaragadt” volna. Miért?

669. Miért vezetnek rosszul a meleget a pórúszos anyagok?
670. Miért tűnik tapintásra hidegebbnek a kezünkönél hűvösebb fém, mint a fém hőmérsékletével megegyező hőfokú fa?
671. A fenyődeszka négyszer olyan jó hővezető, mint fűrészpora. A jég hússzor olyan jó hővezető, mint a frissen hullott hó. Mi ennek az oka?

5. Konvekció

672. Miért helyezkedik el függőlegesen a gyertya lángja, ha nem háborgatja sem szél, sem huzat?
673. A nyári melegben működő ventilátor hűvös légáramlatot hoz létre. Lehetséges-e hidegen tartani a fagyaltot ezzel az áramlattal?
674. Miért nagyobb a huzat a magas kéményekben, mint az alacsonyokban?
675. Miért kisebb a huzat a fémből készült kéményekben, mint a téglából készütekben?
676. A hideg helyiségben miért a lábunk fázik először?
677. *Miért érzünk meleget, ha a kezünkre lehelünk, és hideget, ha ráfújunk?
678. Lehetséges-e konvekcióval történő hőcsere a súlytalanság állapotában?

6. Hősugárzás

679. Napos időben miért olvad a piszkos hó hamarabb, mint a tiszta?
680. Milyen talaj melegszik át hamarabb a tavaszi napsütésben: a humuszban gazdag, sötétebb vagy az agyagos, világosabb talaj?
681. Miért jobb nyári napsütésben világos színű ruhát viselni, mint sötétet?
682. Nyílt tűzrakás mellett ülve érezzük annak melegét. Bizonyítsd, hogy a meleget ilyenkor hősugárzás által kapjuk!
683. Miért van ritkábban talaj menti fagy a felhős tavaszi éjszakákon?
684. * Hősugárzással nem csupán a világítótestek melegítenek. Mire következtethetsz ebből?
685. Miért nem hűl ki a napsugár, míg a Földre ér?
686. Miért van hidegebb az 1—2 km magasan lebegő léghajón, mint a Földön, pedig a léghajó közelebb van a Naphoz, mint a Föld?

7. A hőátadás példái a természetben és a technikában

687. Miért melegszik át a tavak vize lassabban, mint a szárazföld?
688. Miért hűl le idővel a termoszban a tea?
689. A hidak alatt néha még a leghidegebb téli napokon sem fagy be a víz, vagy csak vékony jégréteg képződik rajta. Miért?
690. Mi a melegházi üvegkeret rendeltetése?
691. Miért fektetik mélyen a föld alá a vízvezetékek csöveit?
692. A gyertya felső vége égés közben megpuhul és elolvad. A hőátadás milyen fajtái játszanak ebben elsődleges szerepet?
693. A földi légkör ritka rétegeiben mozogva az űrhajó védőburka több ezer foknyira melegszik, miközben a környező légkör hőmérséklete 50—60 °C-kal fagypon alatt van. Magyarázd meg a

jelenséget!

8. Hőmennyiség. A hőmennyiség mértékegységei

9. Fajhő

- 694.** Egyenlő tömegű ezüst- és alumíniumkanalat forró vízbe helyeztek. Hogyan változik a hőmérsékletük? Hogyan különbözik az általuk felvett hőmennyiség?
- 695.** A tél beálltával miért fagnak be hamarabb a kis tavak, mint a nagyobbak?
- 696.** Miért olvad hamarabb a jég a meleg szobában, mint a hidegben?
- 697.** Egy pohár vagy egy vödör víz igényel-e több energiát, hogy $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal felmelegítsük?
- 698.** Egyenlő tömegű acél- és ólomdarabra azonos mennyiségű ütést mér a gépkalapács. Melyik darab melegszik fel jobban?
- 699.** Egy forró acéldarabot ugyanolyan tömegű olajban hűtenek. Közben az acéldarab hőmérséklete több fokkal csökken, mint az olajé nő. Melyiknek nagyobb a fajhője: az olajnak vagy az acélnek?
- 700.** A víz fajhője $4,2\text{ kJ/kg}^{\circ}\text{C}$, a homoké $0,7\text{ kJ/(kg}^{\circ}\text{C)}$. Melyik melegszik fel gyorsabban a nyári melegben?
- 701.** 1 kg acél $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nyi felmelegítésére 460 J hőmennyiséget használtak fel. Számítsd ki az acél fajhőjét!
- 702.** Egyforma melegítőkön egyenlő tömegű réz, vas és víz melegedett. Melyik egyenes ábrázolja a víz, melyik a réz, melyik a vas hőmérsékletének változását (68. ábra)?
- 703.** Szerkeszd meg az azonos tömegű víz és tej melegedésének grafikonját! (A melegítés egyforma melegítőkön történik.)

10. A test felmelegítésére szükséges és lehűlésekor kiváló hőmennyiség kiszámítása

- 704.** Mennyivel csökken 150 liter fürdővíz belső energiája, miközben hőmérséklete $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra csökken? [15750 kJ]
- 705.** Melyik folyamathoz szükséges több energia: 2 kg $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra való melegítéséhez, vagy 2 kg $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os jég $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra való melegítéséhez? A víz fajhője $4,2\text{ kJ/(kg}^{\circ}\text{C)}$, a jégé $2,1\text{ kJ/(kg}^{\circ}\text{C)}$.
- 706.** Míg $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűlt a cserépkályha, környezetének 52500 kJ hőmennyiséget adott át. Számítsd ki a cserépkályha tömegét! A cserép fajhője $750\text{ J/(kg}^{\circ}\text{C)}$ [1400 kg]
- 707.** A szobahőmérsékletű ($20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os), 8 kg tömegű alumíniumtömböt $390\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegítjük. Az alumínium fajhője $880\text{ J/(kg}^{\circ}\text{C)}$. Számítsd ki, mekkora az alumíniumtömb belső energiájának növekedése! [$2,6\text{ MJ}$]
- 708.** A termoszba 2 liter $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vizet öntöttek. Egy nap múlva a termoszban levő víz hőmérséklete $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt. Mekkora energiavesztéssel járt a lehűlés? [252 kJ]
- 709.** Mennyi olajat tudunk $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal felmelegíteni ugyanannyi energiával, mint 20 kg tömegű rezet? Az olaj fajhője $2000\text{ J/(kg}^{\circ}\text{C)}$, a rézé $390\text{ J/(kg}^{\circ}\text{C)}$. [$7,8\text{ kg}$]
- 710.** Mekkora lesz a 150 g tömegű vastárgy hőmérséklete, miután 21 kJ hőmennyiséget közlünk vele, ha kezdetben $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű volt? [$324,3\text{ }^{\circ}\text{C}$]
- 711.** Egy $0,5\text{ kg}$ tömegű vas- és egy ugyanakkora tömegű alumíniumkockával is 20 kJ hőmennyiséget közlünk. Becsüljük meg, majd számítsuk ki, melyik testnek lesz magasabb a hőmérséklete, ha kezdetben mindkettő szobahőmérsékletű volt! [$97\text{ }^{\circ}\text{C}$; $123,6\text{ }^{\circ}\text{C}$]

- 712.** Mekkora tömege van annak az alumíniumdarabnak, melynek hőmérsékletét 21 kJ hőmennyiség 170 °C-kal emeli? [0,140 kg]
- 713.** Hány m³ vizet lehet egy kazánban 168 MJ hőközléssel 20 °C-ról 100 °C-ra forrasztani? [0,5 m³]
- 714.** Egy alumíniumfazék tömege 2,5 kg. 5 liter 20 °C-os vizet forráspontig melegítünk benne. Mekkora az összes belső energia növekedése? [1860 kJ]
- 715.** 100 kg tömegű acélt 0,5 m³ 20 °C-os vízben edzenek. Milyen volt az acél eredeti hőmérséklete, ha az edzés után a víz hőmérséklete 38 °C? [860 °C]
- 716.** 145 liter 10 °C-os vízbe 75 liter 60 °C-os vizet öntünk. Hány °C lesz a közös hőmérséklet? [27 °C]
- 717.** Egy edényben 150 g 15 °C-os víz van. Mennyi 80 °C-os vizet kell önteni hozzá, hogy a közös hőmérséklet 30 °C-os legyen? [45 g]
- 718.** *A 4 kg tömegű rézfazékban 5 liternyi 20 °C-os víz van. Mennyi lesz a közös hőmérséklet, ha 3 liter 100 °C-os vizet öntünk a fazékba? [48,7 °C]
- 719.** A fürdőkádban 80 liter 15 °C hőmérsékletű víz van. Milyen hőmérsékletű legyen az a 40 liter víz, amit hozzákeverünk, ha azt akarjuk, hogy a közös hőmérséklet 35 °C legyen? [75 °C]
- 720.** 0,5 kg 60 °C-os vízhez 18 °C-os vizet öntünk. A közös hőmérséklet 35 °C lesz. Mennyi víz van ekkor az edényben? [1,24 kg]
- 721.** Összekeverünk 30 liter 15 °C-os és 55 liter 70 °C-os vizet. Mekkora lesz a közös hőmérséklet a kiegyenlítődé után? [50,6 °C]
- 722.** Mennyi 21 °C-os vizet kell 7,5 liter 68 °C-os vízhez önteni, hogy a közös hőmérséklet 36 °C legyen? [16 kg]
- 723.** Mennyi 10 °C-os és 60 °C-os vizet kell összekevernünk, hogy 200 liter 40 °C-os vizet kapjunk? [80 kg és 120 kg]
- 724.** 200 g 40 °C-os vízbe 80 g tömegű, 150 °C hőmérsékletű rézdarabot dobunk. Mekkora lesz a közös hőmérséklet? [43,9 °C]
- 725.** *Mekkora lesz az előző feladatban lejátszódó folyamatban a közös hőmérséklet, ha az edény 47 kJ/K hőkapacitását is figyelembe vesszük? [40,1 °C]
- 726.** A kovácmester a 600 °C-ra felmelegített, 5 kg tömegű vasdarabot 18 °C-os vízben kezdi hűteni. Mennyi víz szükséges legalább ahhoz, hogy a hűtővíz 60 °C-nál magasabb hőmérsékletre ne melegedjen fel? [7,04 kg]

11. A tüzelőanyag energiája. A tüzelőanyag égéshője

- 727.** A szesz égéshője $2,7 \cdot 10^7$ J/kg. Mit jelent ez?
- 728.** A fenyő égéshője valamivel nagyobb, mint a nyírfáé. Egyenlő árfekvés esetén, ennek ellenére, miért érdemesebb tüzelőnek 1 m³ nyírfát vásárolni, mint 1 m³ fenyőfát?
- 729.** 2 kg kokszt elégetése során mennyivel változik a környezet belső energiája? (A kokszt égéshője 30000 kJ/kg.) [$6 \cdot 10^7$ J]
- 730.** A földgáz égéshője 44000 kJ/kg. Mennyi gáz elégetésével növekszik a környezet belső energiája 264000 kJ-lal? [6 kg]
- 731.** 5 kg 12 °C hőmérsékletű vizet 100 °C-ra melegítünk. Mennyi $2,1 \cdot 10^7$ J/m³ fűtőértékű földgázt kell ehhez felhasználni, ha a melegítés hatásfoka 35%? [0,25 m³]

732. 2 tonna rezet $153\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról olvadásiig ($1083\text{ }^{\circ}\text{C}$) melegítenek. Mennyi kőszenet égetnek el közben, ha az égéskor keletkezett összes hő a réz melegítésére lett felhasználva? A réz fajhője $380\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$. A kőszén égéshője $2,9\cdot 10^7\text{ J}/\text{kg}$. [24,4 kg]

12. Az energia átalakulásának és megmaradásának törvénye a mechanikai és hőfolyamatokban

733. Milyen energiaátalakulások történnek az autó fékezése során?

734. A 3 tonnás gőzkalapács 2 m magasról esik egy vastömbre. Számítsd ki, mennyivel növekszik közben a vastömb belső energiája és hőmérséklete, ha az ütéskor felszabaduló energia teljesen a vastömb felmelegítésére megy! [58,8 kJ]

735. Joule nászútján, Svájcban járva sem feledkezett meg tudományos munkájáról. Bizonyítani akarta, hogy a mechanikai energia csökkenése árán a testek belső energiája megnövekedhet. Egy 60 m szintkülönbségű vízesés felső és alsó pontján megmérte a víz hőmérsékletét, s azt valóban eltérőnek találta. Mekkora maximális hőmérséklet-különbséget tapasztalhatott mérése során? (A víz fajhője $4200\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$.) [0,14 $^{\circ}\text{C}$]

736. Esztergáláskor a munkadarabot $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os olajjal hűtik. A hűtéshez 10 perc alatt 0,75 liter olajat használnak fel, amely eközben $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegszik. Mekkora hőmennyiséget vezet el az olaj percenként? (Az olaj fajhője $1,7\cdot 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$, sűrűsége $0,9\cdot 10^3\text{ kg}/\text{m}^3$) [5,16 kJ]

737. A 75 W kapacitású motor 5 percen keresztül 5 liter vizet forgat egy kaloriméterben. Hány fokkal melegszik fel a víz a lapátokkal történő súrlódás következtében? [$\approx 1\text{ }^{\circ}\text{C}$]

738. *Egy 300 W teljesítményű villanyfúróval egy 0,3 kg tömegű vasöntvénybe lyukat fúrtunk. Az öntvény 1 perc alatt $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegedett fel. Számítsuk ki az energiaveszteséget! (A vasöntvény fajhője $460\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$.) Mekkora az energiafelhasználás hatásfoka? [4140 J; 77 %]

AZ ANYAG HALMAZÁLLAPOT-VÁLTOZÁSA

13. Az anyag halmazállapotai

739. A víz milyen halmazállapota: a jég, a köd, a zúzmara, a hó?
740. Lehet-e két azonos térfogatú tartályban levő gáz különböző tömegű? [Igen]
741. Egy kísérlet során 50 cm^3 vízhez 50 cm^3 alkoholt öntöttek, s azt tapasztalták, hogy a közös térfogat kisebb, mint 100 cm^3 . Mi a jelenség magyarázata?
742. A higany egy atomjának tömege 11-szer nagyobb, mint a vízmolekula tömege. A víz sűrűsége 1000 kg/m^3 , a higanyé 13600 kg/m^3 . Hogyan lehetséges ez?
743. A víz sűrűsége 100 °C -on 958 kg/m^3 , a vízgőzé pedig ugyanezen a hőmérsékleten, normál nyomáson $0,598\text{ kg/m}^3$. Mi az oka a víz és a vízgőz sűrűsége közötti különbségnek?
744. A hidrogén (gáz) sűrűsége $0,09\text{ kg/m}^3$, a szilárd hidrogéné pedig 80 kg/m^3 . Mi az oka ennek a különbségnek?

14. A kristályos testek olvadása és fagyása

745. A felsorolt anyagok közül melyekre jellemző a kristályos szerkezet: vas, jég, gél, üveg, konyhasó, gyanta, viasz?
746. Miért használnak Északon a levegő hőmérsékletének méréséhez higanyal töltött folyadékos hőmérők helyett szesszel töltötteket?
747. Miért nem kezd azonnal olvadni a jég, ha a szobába visszük?
748. Acéldarabok összehegesztéséhez néha rézelektrodát alkalmaznak. Viszont miért nem lehet rézdarabokat acélelektrodával hegeszteni?
749. Lehet-e réztégelyben vasat olvasztani?
750. Fémötvözetek készítésekor először a magasabb hőmérsékleten olvadó fémet rakják az olvasztótégelybe, és amikor az megolvadt, csak akkor helyezik bele az alacsonyabb hőmérsékleten olvadó összetevőket. Magyarázd meg, miért!

15. A kristályos testek olvadási és fagyási grafikonja

751. Miért nem lehet kisméretű hegesztőpákával masszív fémdarabokat összehegeszteni?
752. Két, azonos tömegű ólommal megtöltött tégelyt különböző hőmérsékletű helyiségben hűtenek. Az ábrán látható két görbe közül melyik a melegebb, melyik a hidegebb helyiség hűtési görbéje (69. ábra)?
753. Mit ábrázol a grafikon (70. ábra)? Milyen folyamatnak felel meg a grafikon *BC* szakasza? Milyen anyagról van szó?
754. Mit ábrázol a grafikon (71. ábra)? Milyen folyamatnak felel meg a grafikon *BC* szakasza? Milyen anyagról van szó?
755. A -10 °C -os jeget tartalmazó edényt egy melegítőre helyezték. A melegítő egyenlő időközönként egyenlő mennyiségű hőt ad át az edénynek. Melyik grafikon felel meg a leírt folyamatnak (72. ábra)? [a]
756. A fagyasztószekrénybe kézmeleg vizet tettek. Percenként mérték a víz hőmérséklet-változását. A víz 8 perc alatt 40 °C -ról 0 °C -ra hűlt le, majd újabb 6 perc elteltével megfagyott. Még 4 perc múltán -8 °C lett a hőmérséklete. Rajzold meg a kísérlet hőmérséklet-ido grafikonját!

16. Fajlagos olvadáshő

- 757.** Mennyivel nő 1 kg ólom, higany, vas belső energiája olvadáskor?
- 758.** Az acél olvadáspontja 1400 °C. Lövéskor a puszkapor elégeése következtében az ágyú csövében a hőmérséklet 3600 °C-ig nő. Miért nem olvad el lövés közben az ágyú csöve?
- 759.** Egyenlő tömegű réz-, acél- és ólomgolyócskákat forró vízben 100 °C-ig melegítettek, aztán jégtömbre rakták. Melyik golyócska fog mélyebben a jégbe „nyomódni”?
- 760.** Mekkora hőmennyiség szükséges ahhoz, hogy 0,5 kg 20 °C-os parafint elolvasszunk? [598 kJ]
- 761.** Mekkora hőmennyiség szükséges ahhoz, hogy 10 g 32 °C-os ónt elolvasszunk? [1050 J]
- 762.** Mekkora hőmennyiség szükséges ahhoz, hogy 15 kg tömegű 0 °C hőmérsékletű jégből 80 °C-os víz legyen? [10,14 MJ]
- 763.** Mennyi energia szükséges 0,5 kg cinkrúd megolvasztásához? Az folyamat elején a cinkrúd hőmérséklete 20 °C. [136 kJ]
- 764.** Mennyi energiát ad át környezetének 50 kg olvasztott vas, míg 35 °C-ra hűl le? [48 MJ]
- 765.** *Egy kaloriméterbe 58 °C-ra melegített 3 kg-os fémdarabot és 0,2 kg 0 °C-os jeget tettek. A termikus egyensúly beállásakor a kaloriméterben 0 °C-os hőmérséklet alakul ki, és a jég teljes egészében elolvad. Mekkora a fémdarab fajhője? Milyen anyagról lehet szó? [390 J/(kg·K); réz]
- 766.** *Milyen tömegű -5 °C-os jéggel lehet 2 kg 50 °C-os vizet 10 °C-ra lehűteni? [0,86 kg]
- 767.** *100 g tömegű, -6 °C hőmérsékletű jégre 100 g tömegű 90 °C-os vizet öntünk. Mi lesz a rendszer termikus egyensúlyi állapota? [3,02 °C-os víz]
- 768.** *15 kg 20 °C-os vízből elvonunk 2280 kJ hőmennyiséget. Mit tapasztalunk? Mit kapunk eredményül? [3 kg 0 °C-os jeget és 12 kg 0 °C-os vizet kapunk.]
- 769.** *Mi történik, ha összekeverünk 1200 g tömegű -8 °C-os jeget és 80 g 15 °C-os vizet? [A kialakult végállapot: 1245 g 0 °C-os jég és 35 g 0 °C-os víz]
- 770.** A 73. ábrán egy test melegítési grafikonja látható. A testet olvadáspontig melegítették, s ehhez 528 kJ hőmennyiséget használtak el. A grafikon segítségével állapítsd meg: a) az olvadáspontját; b) anyagát; c) a melegített test tömegét; d) az olvasztására felhasznált hőmennyiséget! [660 °C; alumínium; 1 kg; $3,9 \cdot 10^5$ J]
- 771.** A 74. ábrán egy 2 kg-os test melegítési grafikonja látható. A grafikon segítségével állapítsd meg:
a) a test olvadáspontját; b) anyagát; c) a test melegítésére felhasznált hőmennyiséget, egészen az olvadáspontig; d) az olvasztására felhasznált hőmennyiséget! [232 °C; ón; 130 kJ; 1,18 MJ]

17. Párolgás

- 772.** A nyitott pohárban tartott víz hőmérséklete mindig alacsonyabb egy kicsit, mint a környező levegő hőmérséklete. Miért?
- 773.** Miért szárad szeles időben gyorsabban a lekaszált fű?
- 774.** A nedves ruha télen a szabadba kiterítve előbb megfagy, de utána mégis kiszárad. Mivel magyarázható ez?
- 775.** Fürdés után gyakran fázunk a meleg levegőn, még akkor is, ha az sokkal melegebb, mint a folyó vize, amiben fürödtünk. Miért?
- 776.** Mi fog hamarabb lehűlni: egy tányér húsleves vagy egy ugyanakkora tányér víz?
- 777.** A Holdnak nincs légköre. Lehet-e ilyen körülmények között nedves a talaj felső rétege?

18. Energiafelvétel a folyadék párolgásakor és az energia felszabadulása a gőz lecsapódásakor

778. Miért ég rosszabbul a nedves fa, mint a száraz?
779. Éjszakára egy nyitott edényben meleg vizet hagytak a szobában. Reggel, amikor megmérték a hőmérsékletét, a víz hidegebb volt, mint a környező levegő. Magyarázd meg a jelenséget!
780. Az egyik pohárba 20 °C-os étert, a másikba azonos hőmérsékletű vizet öntöttek. Idővel melyik pohárban fog magasabb hőmérsékletet mutatni a hőmérő?
781. Miért nem kapunk égési sérülést, ha nedves ujjunkkal rövid időre megérintjük a forró vasalót?
782. Hol mutat magasabb hőmérsékletet a hőmérő: a) felhőben; b) ugyanakkora magasságon a tiszta levegőben?
783. Miért látható télen a kilélegzett pára, nyáron pedig nem?

19. Forrás

784. Miért forr fel hamarabb a víz zárt edényben, mint nyitottban?
785. *A gáztűzhelyen a teáskannában rotyogva forr a víz. A gáz kikapcsolása után a forrás hirtelen felerősödik, és a teáskanna orrából feltörő gőzsugár megnő. Magyarázd meg, miért!
786. Két edény azonos területen érintkezik a tűzhellyel (75. ábra). Melyik edényben forr fel hamarabb a víz?
787. A 76. ábrán a víz, szesz és éter melegítési és forrási grafikonjai láthatók. Melyik grafikon ábrázolja a víz, melyik a szesz és melyik az éter hőmérséklet-változását?
788. Két egyenlő tömegű folyadékot két egyforma melegítőn melegítenek. A grafikon segítségével (77. ábra) állapítsátok meg, hogy melyik folyadéknak magasabb: a) a forráspontja; b) a fajhője; c) a párolgáshője!

20. A párolgáshő és kondenzációs hő

789. Az éter párolgáshője sokkal kisebb, mint a vízé. Miért érezzük mégis hidegebbnek az étterrel nedvesített kezünket, mint a vizeset?
790. Miért párasodik a szemüveg, ha viselője hideg helyről a szobába megy?
791. Hogyan lehet a fürdőben ránézéssel megkülönböztetni, hogy melyik a hideg, melyik a meleg vizet szállító cső?
792. Mivel magyarázható a jégvirág keletkezése az ablaküvegen? Az ablak melyik oldalán képződik a jégvirág? Miért?
793. Mennyivel nagyobb 10 kg 100 °C-os vízgőznek a belső energiája, mint 10 kg 100 °C-os víznek? [$2,3 \cdot 10^7$ J]
794. 1 kg forrásponton levő víz elpárologtatására — normál nyomás mellett — 2300 kJ hőmennyiség fogy el. Több vagy kevesebb hőmennyiség szükséges-e azonos mennyiségű víz forrásponton történő elpárologtatásához, ha a folyamat egy 5000 m magas hegyen történik?
795. Szobahőmérsékletű vizet felforraltunk. A víz 20 °C-ról 100 °C-ra 5 perc alatt meledgett fel, majd további 3 perc alatt felforrt. A forrásponton túl még 4 percig melegítettük, ekkor 120 °C-os gőz képződött. Rajzold meg a víz melegítésének hőmérséklet-ideő grafikonját! Számold ki minden szakaszon a víz belső energiájának változását!
796. Számítsd ki, mennyi energia szükséges 3 kg 20 °C-os víz felforrálásához és elpárologtatásához! A víz fajhője 4,2 kJ/(kg·°C), forráshője 2300 kJ/kg. [14,8 MJ]

797. Mekkora hőmennyiség szabadul fel 5 kg 125 °C hőmérsékletű vízgőz -20 °C-os jéggé való alakulása közben? [15,8 MJ]
798. A teáskannából 0,5 liter víz forrt ki. A víz kezdeti hőmérséklete 10 °C volt. Mekkora hőmennyiség ment veszendőbe? [1,3 MJ]
799. *Egy 250 g tömegű alumíniumfazékban 0,5 kg 20 °C-os vizet teszünk fel melegedni. Mekkora hőmennyiség szükséges ahhoz, hogy a fazék 300 °C-ra melegedjen? [1,4 MJ]

21. Munkavégzés a gáz és gőz kitágulásakor

800. Tekinthető-e hőerőgépnak a puska?
801. Egy kémcsőbe egy kis vizet öntünk, dugóval szorosan bezárjuk, és felforraljuk a vizet. A forráskor keletkező gőz nyomása kilöki a dugót. Hogyan változik a folyamat során a gőz belső energiája?
802. Mikor nagyobb a gőz belső energiája: a) amikor a gőzgép hengerébe kerül; b) amikor elhagyja a gőzgép munkahengerét?
803. A hengerben felmelegített, nyomás alatt levő gáz egy nehéz dugattyút emel. Milyen energia felhasználásával történik a folyamat?
804. Végez-e fizikai munkát a felemelkedő meleg levegő?

22. Belső égésű motor

805. Mikor nagyobb a belső égésű motor hengerében levő gáz belső energiája: összenyomás előtt vagy utána?
806. Hol nagyobb az égéstermékek hőmérséklete: a belső égésű motor hengerében az összenyomás (második ütem) végén vagy a kipufogócsőben?
807. A hengerek nagy vagy kis számánál van-e szükség nagyobb tömegű lendítőkerékre a belső égésű motornál?
808. Mikor nagyobb a gáz belső energiája és hőmérséklete a belső égésű motor hengerében: az összenyomás elején vagy végén?
809. Miért kerül a folyékony üzemanyag gázkeverék alakjában a belső égésű motor hengerébe?
810. Hogyan hat a belső égésű motor hatásfokára a folyékony üzemanyag maradékos (nem teljes) elégése?
811. Nevezd meg legalább két okot, hogy a tengeralattjáró miért nem használja a belső égésű motort a víz alatt haladva!

23. Gőzturbina

812. Sorold fel a gőzturbina előnyeit a belső égésű dugattyús motorral szemben!
813. Mikor van a gőznek nagyobb belső energiája: a) amikor a fűvókából a turbina lapátjára kerül; b) amikor elhagyja a turbinát és a kondenzátorba kerül?
814. Miért alacsonyabb a gőzturbinából kiáramló gőz hőmérséklete, mint a gőzturbina lapátjaira áramló gőzé?
815. Az egyik gőzturbina a munkavégzés során az üzemanyag elégetésekor keletkező energia 1/5-ét használja fel, a másik — 1/4-ét. Melyik gőzturbina hasznosítja jobban az üzemanyag energiáját?
816. Az egyik gőzturbinába a gőz 480 °C-on kerül, a másikba 550 °C-on. A turbinákból távozó gőz viszont egyenlő hőmérsékletű. Melyik gőzturbina hasznosítja jobban a gőz energiáját?

24. A hőerőgépek hatásfoka

- 817.** Melegítés következtében a gőz belső energiája 1 J-lal nőtt. Lehetséges-e ennek az energiának a felhasználásával 1 J munkát végezni?
- 818.** Miért nagyobb a belső égésű motor hatásfoka, mint a gőzgépeké?
- 819.** Egy 6 literes alumíniumfazék tömege üresen 2,5 kg. A fazékban 5 liter 20 °C-os vizet forráspontig melegítünk. Mekkora hőmennyiségre van ehhez szükség, ha a melegítés hatásfoka 40 %? [4,64 MJ]
- 820.** A 14000 kJ/kg égéshőjű barnaszénnel fűtött kazán 350 l vizet 2 óra alatt melegít fel 20 °C-ról 80 °C-ra. Mekkora a kazán hatásfoka, ha a víz felmelegítéséhez 10 kg szenet használtunk? [63 %]
- 821.** Egy autó a 250 km-es úton 7 kg benzint fogyaszt. Mekkora a hasznos munkavégzés, ha a motor hatásfoka 40 %? (A benzin égéshője 46000 kJ/kg.) Mekkora erőt fejt ki az autó motorja? Mekkora a motor teljesítménye, ha az utat 2,5 óra alatt tette meg? [515 N; 14,3 kW]

ELEKTROMOS JELENSÉGEK

25. A testek elektromozása

822. Létrejön-e elektromos kölcsönhatás minden esetben, ha két testet összedörzsölünk?
823. Miért tapad a haj fésülködés közben a műanyag fésűhöz?
824. Miért rögzítenek a benzinszállító teherautó vázához az úttestig érő masszív láncot?
825. Miért nem lehet fémrúdon úgy elektromos töltést gyűjteni, hogy közben a kezünkben tarjuk?
826. Az egymás közelében vékony szigetelőfonálra felfüggesztett két bodzabél golyócska közül az egyik töltött, a másik nem. Hogyan lehet eldönteni, hogy melyik töltött, ha semmilyen műszert, segédeszközt nem használunk?
827. Vékony, műszálas ruha gyakran tapad a testhez. Sőt néha, amikor a viselője kezét fog valakivel vagy fémtárgyhoz ér, gyenge áramütést érez. Magyarázd meg a jelenséget!

26. Az elektromos töltések két fajtája. Az elektromos testek kölcsönhatása

828. A szőrmével megdörzsölt műanyag rúd negatív elektromos töltésű. Milyen töltésű a szőrme?
829. A papírral vagy bőrrel megdörzsölt üvegrúd pozitív elektromos töltésű. Milyen elektromos állapotú a papír, ill. a bőr?
830. Milyen töltésük van a bodzabél golyócskáknak (78. ábra)?
831. Milyen töltésük van az egyenlő tömegű bodzabél golyócskáknak (79. ábra)? Melyik golyócskán van nagyobb töltés?
832. Egy szigetelőfonállal felfüggesztett fémgömbhöz egy szőrmével dörzsölt ebonitrúddal közelítünk. A gömb kitéréséből tudunk-e a gömb töltésére következtetni, illetve eldönthető-e, hogy egyáltalán rendelkezik-e töltéssel a gömb?
833. Két bodzabél golyócskát szigetelőfonállal úgy függesztettek fel, hogy a golyócskák érintsék egymást. Ezután a golyóknak egyforma töltést adtak, s azok eltaszították egymást. Miután egyensúlyi állapotukat ismét felvették, az egyik golyócskát ujjal megérintették. Mi történt ekkor?
834. Két, szigetelőfonállal felfüggesztett bodzagolyó egyike töltéssel rendelkezik. Megállapítod-e, hogy melyik a feltöltődött golyócska, anélkül, hogy egy másik elektromosan töltött tárgyat vagy elektroszkópot használnál?

27. Elektroszkóp. Az elektromosság vezetői és szigetelői

835. Az elektromos töltések milyen tulajdonságán alapszik az elektroszkóp munkája?
836. Miért készül mindig fémből az elektroszkóp rúdja?
837. Miért sül ki az elektroszkóp, ha kezünkkel megérintjük a gömbjét?
838. Miért ajánlatos selyemcérnán rögzíteni a testeket az elektrosztatikai kísérletekben?
839. Hogyan lehetne egy elektroszkópot szőrmével dörzsölt ebonitrúddal pozitívrá — az ebonitrúd töltésével azonos mértékben — feltölteni úgy, hogy közben az ebonitrúd töltése ne változzon meg? Az elektroszkóp kezdetben töltetlen volt.
840. Idővel hová lesz a magára hagyott töltött elektroszkóp töltése?
841. A felsorolt anyagok közül válaszd ki a vezetőket: ezüst, vas, rézgálic, szén, üveg, acél, grafit, benzin, selyem, cukor, cukoroldat, levegő!

28. Az elektromos tér

842. A töltött elektroszkóp gömbjéhez, anélkül, hogy azt megérintenék, egy töltött fémrúddal közelítenek. Hogyan változik a papírlamezek által zárt szög?
843. Miben különbözik az elektromos állapotú test körüli tér a semleges test körül levő tértől?
844. Mi történik, ha a negatív töltésű elektroszkóp tányérjához negatív töltésű rúddal közelítünk?
845. Mi történik, ha a negatív töltésű elektroszkóp tányérjához pozitív töltésű rúddal közelítünk?
846. Az egyenletes töltésű gömb elektromos terének A pontjában egy töltetlen porszem helyezkedik el (80. ábra). Rajzold le az elektromos tér porszemre ható erejét!
847. Milyen irányba fog mozogni a pontszerű töltés (81. ábra)?
848. Elektromosan töltetlen fémrudacska mellé, anélkül, hogy érintkezne vele, egy töltött testet helyeztek (82. ábra). Rajzold le a rudacsán keletkező töltéseket!
849. Elektromosan töltetlen fémrudacska mellé, anélkül, hogy érintkezne vele, két töltött testet helyeztek (83. ábra). Rajzold le a rudacsán keletkező töltéseket!

29. Az elektromos töltések oszthatósága. Az elektron

850. Lehet-e $1,2 \cdot 10^{-19}$ C-nál megváltoztatni valamely test elektromos töltését?
851. *Az elektron tömege $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, elektromos töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Mekkora lehet az elektron tömege, ha megfeszítjük a töltésétől?
852. Egy semleges fémgömböt selyemmel dörzsölt üvegrúd hozzáérintésével pozitív $8 \cdot 10^{-10}$ C töltésűvé teszünk. Megváltozik-e a fémgömb tömege?
853. A bodzabél golyócska töltése $3,2 \cdot 10^{-13}$ C. Hány elektronnak van ekkora töltése? [$2 \cdot 10^6$]
854. Mekkora töltést kellene a testnek kapnia, hogy a test tömegének töltéssel járó növekedését egy milligrammnyi pontosságú mérlegen meg lehessen mérni? [$1,76 \cdot 10^5$ C]

30. Az atom szerkezete

855. Az atomban melyik részecske hordozza a pozitív, melyik a negatív töltést?
856. Hányszor nagyobb a szénatom tömege a hidrogénatom tömegétől?
857. Az oxigénatom magja körül 8 elektron mozog. Hány proton van az oxigén magjában?
858. Hány elektron mozog a hidrogén, a hélium, a nátrium magja körül?
859. El lehet-e venni a hidrogén vagy más anyag atomjától az elektron töltésének a felét?
860. Pozitív töltésű golyóhoz rézdrótot érintettek, a másik végével pedig megérintették a földet. Ekkor a golyó elektromos töltése zérus lett. Állíthatjuk-e, hogy a golyóban nincs többé semmiféle elektromos töltés?
861. *Hány elektron van 3 g tömegű vízben? Egy vízmolekula tömegét határozzuk meg abból, hogy 1 mol víz 18 g tömegű! [10^{24}]
862. Az alumíniumrúd pozitív töltést kapott. Mi történt az alumíniumatomok egy részével?
863. Hány protonja van az oxigén-, az urán-, a nitrogénatomnak?
864. Hány proton van egy vízmolekulában?
865. A kénatom magjában 32 részecske van. Magja körül 16 elektron kering. Hány protonja és hány neutronja van a kénatomnak?

- 866.** Az alumíniumatom magja körül 13 elektron mozog. Magjában 27 részecske található. Hány neutron van az alumínium magjában?
- 867.** A nátriumatom magjában 12 neutron van. Hány részecske található a nátriumatom magjában, ha körülötte 11 elektron mozog?
- 868.** Milyen esetben válik pozitív ionná a hidrogénatom?
- 869.** Milyen változás történt az oxigénatommal, ha pozitív ionná változott?
- 870.** A 84. ábrán hidrogénatom és hidrogénion sematikus rajza látható. Melyik rajz ábrázolja a hidrogéniont? Milyen töltése van az ionnak?
- 871.** A 85. ábrán héliumatom és héliumion sematikus rajza látható. Melyik rajz ábrázolja a héliumiont? Milyen töltése van az ionnak?

31. Az elektromos jelenségek magyarázata

- 872.** Miért ássák a villámhárító alsó végét mélyen a földbe, ahol mindig nedves a talaj?
- 873.** A gumikerekű járművek száraz időben elektromosan feltöltődnek, s ha ilyenkor megérintjük az autót, „megráz”, „pattog”, azaz elektromos kisülést érzünk. Miért?
- 874.** Amikor száraz porronggyal letöröljük az éppen kikapcsolt televízió képernyőjét, szikrázik, pattogó hangot ad. Miért?
- 875.** A selyemcérnán függő hüvely az elején a fémrudacska végét érintette (86. ábra). De amikor a fémrudacska másik végéhez — anélkül, hogy érintené — egy töltött testet helyeztek, a hüvely megváltoztatta a helyzetét. Magyarázd meg a jelenséget!
- 876.** A 86. ábrán két egyenlő tömegű, egy elektromosan töltött és egy töltetlen porszem mozgáspályája látható. Melyik a töltött porszem mozgáspályája? Milyen jelű a porszem töltése?
- 877.** Egy porszem a nehézségi erő hatására a föld felé mozog (88. ábra). A negatív töltésű lemez előtt a mozgása lelassul. Hogyan változna a porszem mozgása, ha a lemezen pozitív töltés lenne?
- 878.** A negatív töltésű olajcsepp az A lemez elektromos terében lassan a lemez felé mozog. A lemez töltését meg tudjuk változtatni. Mit kell tennünk, hogy: a) megállítsuk az olajcsepp mozgását; b) az olajcsepp felfelé mozogjon?

32. Elektromos áram. Áramforrások

- 879.** Mi a különbség egy gáz pozitív ionja és molekulája között?
- 880.** A pozitív és negatív ionok összeütközés után elektromosan semlegessé váltak. Beszélhetünk-e elektromos áramról ebben a folyamatban?
- 881.** A töltött elektroszkóp búróját rézdróttal leföldeltük, minek következtében elvesztette töltését. Van-e áram az elektroszkóp rúdjaiban kisülés közben?
- 882.** Van egy töltött elektroszkópunk és egy fémrudacska. Mit kell tennünk, hogy elektromos áramot kapjunk?
- 883.** Tekinthető-e elektromos áramnak a megosztógép elektródái között kisüléskor megjelenő szikra?
- 884.** Elektromos áram-e a két felhő között átcsapó villám?
- 885.** Mi a különbség a leföldelt vezetőken az elektroszkóp kisülésekor átfolyó áram és a galvánelem két pólusát összekötő vezetőken átfolyó áram között?
- 886.** Milyen energiaátalakulások játszódnak le a galvánelem és az akkumulátor munkája közben?

- 887.** Az ecetes uborkába — egymás közelébe — réz- és cinklemez szúrunk. Mit állítunk össze? Mi történik, ha a lemezeket vezetővel összekötjük?
- 888.** Milyen esetben folyik át áram a töltetlen fémrudacsán (90. ábra)? Vedd számításba az elektroszkóp lemezeinek szögkitérését!
- 889.** Keletkezik-e áram a rézdrótban, ha egyik végét konyhasóoldatba, a másikat kénsavoldatba engedjük (91. ábra)?

33. Az áramkör és alkotórészei

- 890.** Készítsd el egy olyan áramkör vázlatrajzát, amely galvánelemből, kapcsolóból és egy izzólámpából áll!
- 891.** A kerékpár kerekére szerelt áramforrástól (dinamó) a kormányra szerelt lámpához csak egy vezeték vezet. Miként lehetséges, hogy az izzólámpa mégis világít?
- 892.** Hogyan tudod bekapcsolás nélkül megállapítani az izzóról, hogy jó-e vagy kiégett?
- 893.** Válaszd külön az alábbi eszközök közül az áramforrásokat és a fogyasztókat: számítógép, vízi erőmű, villamos, ceruzaelem, mosógép, atomerőmű, kávéfőző!
- 894.** A 92. ábra szerinti kapcsolást megvalósítva azt tapasztaljuk, hogy az egyik izzólámpa nem világít. Melyik lesz az az izzó, és mi az oka annak, hogy nem világít? [3]
- 895.** A 93. ábrán egy szoba vázlatrajza látható a megfelelő villamos berendezések megjelölésével. Rajzold le a szoba áramkörének kapcsolási rajzát!
- 896.** A 94. ábrán egy sportterem vázlatrajza látható a megfelelő villamos berendezések megjelölésével. Rajzold le a terem áramkörének kapcsolási rajzát! Vedd számításba, hogy a konnektor mindig feszültség alatt van, és az összes lámpát egy kapcsoló kapcsolja!

34. Elektromos áram a fémekben

35. Az elektromos áram hatásai

- 897.** Az elektromos áram milyen hatását hasznosítják a tiszta fémek elektrolitból való előállításánál?
- 898.** Az elektromos áram az elektrolitokon átfolyva vegyi hatást fejt ki. Az elektromos áramnak milyen más hatása kíséri ezt a folyamatot?
- 899.** Egyes ízületi betegségeket úgynevezett galván- és hisztaminkezeléssel szoktak enyhíteni. A kezelés során gyenge elektromos áramot vezetnek a beteg testrészekbe, ilyenkor két elektródot helyeznek a beteg testére. Miért?
- 900.** A fémcsavart szigetelt vezetékkel tekerték körül. Ezután áramot engedtek a vezetékbe. Mi történik, ha a csavar egyik végével vasforgácshoz vagy vasszőghöz közelítünk? Az elektromos áram milyen hatásáról van szó?
- 901.** Változik-e a vezető belső energiája, amikor elektromos áram folyik át rajta?

36. Az elektromos áram iránya

- 902.** A 95. ábrán látható áramkör vázlatrajzán jelöld meg az áramforrás pólusait és az elektromos áram irányát az áramkör minden szakaszán! Magyarázd meg, mit jelölnek az egyes rajzjelek!
- 903.** Nevezd meg a vázlatrajzon látható áramkör elemeit (96. ábra)! Mit jelölnek a nyilak vázlatrajzon?

904. Jelöld meg az elektromos áram és az elektromos töltés irányát az áramkör vázlatrajzán (97. ábra)!

905. Jelöld meg az elektromos áram és az elektromos töltés irányát az elektrolitban és a cink- és rézlemez összekötő vezetékben (98. ábra)!

37. Áramerősség. Az áramerősség mértékegységei

906. Egy huzalon 40 másodperc alatt 600 C töltés halad át. Mekkora a huzalon folyó áram erőssége? [15 A]

907. Egy elektromos vezetékben 0,1 A erősségű áram folyik. Mennyi töltés halad át a vezető keresztmetszetén, ha az áramkör 2 óra hosszat üzemel? [720 C]

908. A vezetékben 5 A erősségű áram folyik. Mennyi idő alatt áramlik át 1000 C töltés a vezető keresztmetszetén? [200 s]

909. Az áramkörben 50 mA-es áram folyik. Mekkora töltésmennyiség áramlik át rajta egy nap alatt? [4320 C]

910. Ha az áram erőssége 1 A, akkor a vezető keresztmetszetén $6,24 \cdot 10^{18}$ elektron áramlik át másodpercenként. Hány elektron áramlik át azon a vezetőkön, amelyben 5 A az áram erőssége, és 1 percig van az áramkörbe kapcsolva? [$1,872 \cdot 10^{21}$ elektron]

911. Hány elektron halad át az 1 mA-es erősségű árammal átjárt fémvezető egy kiszemelt keresztmetszetén 1 s alatt? [$6,24 \cdot 10^{15}$]

38. Ampermérő. Az áramerősség mérése

912. Az elektromos áram milyen hatásán alapszik az ampermérő működése?

913. Az ampermérő 5-ös értéket jelez. Mennyi a tényleges áramerősség, ha a méréshatár: a) 10 A; b) 25 A?

914. Az áramkörbe szélső állású ampermérőt iktattunk. A mutató a nullán áll. Biztos, hogy nem folyik áram az áramkörben?

915. Egy mérés során az ampermérő mutatója 2,5 A-es méréshatár mellett 1,8-ig lendült ki. Átkapcsolhatjuk-e a mérőműszert 0,5 A-es méréshatárra?

916. A 99. ábrán látható vázlatrajzon jelöld meg, hol kell bekötni az ampermérőt, hogy az L_1 és az L_2 lámpában megmérhessük az áramerősséget! Egyenlő áramerősséget fog-e mutatni az ampermérő az AB , a BC és a CD szakaszon?

917. A 100. ábrán látható vázlatrajzokon jelöld meg az ampermérők + kivezetését! Egyenlő áramerősséget fog-e mutatni a két ampermérő?

39. Elektromos feszültség

40. A feszültség mértékegységei

918. Egy zsebizzó búróját feketére festettük. Ennek segítségével hogyan tudnánk mégis eldönteni, hogy két zsebtelep közül melyik az új, melyik a régi?

919. Az elektromos mező az egyik vezetékben kétszeres munka árán folyat át azonos nagyságú töltést, mint a másikon. Melyik vezeték végén nagyobb a feszültség? Hányszor?

920. Az elektromos mező 5 C töltést 20 J munka árán áramoltat a fogyasztó egyik pontjából a másikba. Mekkora a két pont közötti feszültség? [4 V]

921. Az áramforrás feszültsége 12 V. Mennyi munkát végez az elektromos mező, miközben 100 C töltést áramoltat át az egyik pontból a másikba? [1200 J]

922. Mekkora töltést áramoltat át 10 perc alatt a fogyasztón az az áramforrás, melynek feszültsége 24 V, és az elektromos mező által végzett munka 7,2 kJ? Számítsd ki a fogyasztón átfolyó áram erősségét! [300 C; $1,872 \cdot 10^{21}$ elektron, 0,5 A]

41. Voltmérő. A feszültség mérése

923. Az áramkörbe szélső állású voltmérőt iktattunk. A mutató a nullán áll. Biztos, hogy nincs feszültség az áramkör adott szakaszán?

924. Rajzold le a füzetedbe egy olyan voltmérő skálalapját, melynek méréshatára 4 V, beosztásértéke 0,1 V!

925. A 101. ábrán egy áramkör vázlatrajza látható. Nyilakkal mutasd meg az áram irányát a zárt áramkörben! Rajzold le, hova kell bekapcsolni a voltmérőt, hogy az L_1 és az L_2 lámpán megmérjük a feszültséget !

926. Magyarázd meg, hogy a zárt áramkörben melyik voltmérő fog nagyobb feszültséget mutatni (102. ábra)!

927. Magyarázd meg, hogy a zárt áramkörben melyik voltmérő fog nagyobb feszültséget mutatni (103. ábra)!

928. A 104. ábrán látható vázlatrajzon jelöld meg az ampermérők és a voltmérők + kivezetését! Zárt áramkörnél egyenlők lesznek-e a voltmérők által mért értékek, ha a lámpák egyformák?

42. Az áramerősség feszültségfüggése

929. Egy fogyasztón egyszer 0,5 A, máskor 1,5 A erősségű áram folyik át. Hogyan változik a fogyasztóra kapcsolt feszültség? [Háromszorosára nő]

930. Az autó izzólámpáját először 2 V, majd 6 V feszültségű áramforráshoz kapcsoljuk. Hasonlítsd össze az izzón áthaladó áram erősségét! [Háromszorosára nő]

931. Az áramkörben az eredeti ötszörösére növeljük a feszültséget. (A fogyasztó változatlan.) Miként változik meg az áramerősség? [Ötszörösére nő]

932. Az áramkörben az eredeti negyedére csökkent az áramerősség. (A fogyasztó változatlan.) Miként változik az áramforrás feszültsége? [Negyedére csökkent]

933. 110 V feszültségre kapcsolva a melegítő fűtőszálán 4 A erősségű áram folyik át. Mekkora feszültségű áramforrásra kapcsolták tévesen a melegítőt, ha a fűtőszálán áthaladó áram erőssége 8 A lett? [220 V]

934. 220 V feszültségre kapcsolva az izzólámpa volfrámszálán 4 A erősségű áram folyik át. Mekkora feszültségű áramforrásra kapcsolták az izzólámpát, ha a rajta áthaladó áram erőssége 0,05 A lett? [2,75 V]

935. A főzőlapot (rezsót) különböző feszültségű áramforrásokhoz kapcsoljuk. Közben az áramerő 0,3 A, 0,6 A, 0,9 A értékeket mutat. Mit állíthatunk az áramforrások feszültségéről?

936. A 105. ábrán látható grafikon az áramerősség feszültségfüggését mutatja. Segítségével állapítsd meg, mekkora erősségű áram halad át a vezetéken 2; 5; 6; 10; 12 V feszültség mellett!

43. A vezetők elektromos ellenállása. Az ellenállás mértékegységei

44. Ohm törvénye az áramkör szakaszára

937. Független-e a vezető ellenállása: a) a végeire kapcsolt feszültségtől; b) a rajta áthaladó áramtól?

- 938.** Számítsuk ki annak a fogyasztónak az ellenállását, amelyen 2 A erősségű áram folyik át, ha a kivezetésein 60 V a feszültség! [30 Ω]
- 939.** Az ellenálláshuzal végpontjai között 4,5 V a feszültség. A rajta áthaladó áram erőssége 1,5 A. Mennyi a huzal ellenállása? [3 Ω]
- 940.** Ha a forrasztópákát 24 V feszültségről üzemeltetjük, akkor a rajta átfolyó áram erőssége 40 mA. Számítsd ki a páka ellenállását! [600 Ω]
- 941.** Egy villanyvasalón 220 V feszültség hatására 2,5 A erősségű áram halad át. Számítsd ki a vasaló ellenállását! [88 Ω]
- 942.** A 106. ábrán látható grafikon segítségével állapítsd meg az egyes ellenállások értékét!
- 943.** Az ampermérő 0,5 A mutat (106. ábra). Mit mutat a voltmérő? Mekkora az izzólámpa ellenállása? [220 V; 440 Ω]
- 944.** A voltmérő ellenállása 12000 Ω . Mekkora áram folyik át a voltmérőn, ha az 120 V feszültséget mutat? [0,01 A]
- 945.** Mekkora az ampermérő ellenállása, ha 0,06 V feszültség mellett 30 A áram folyik át rajta? [0,002 Ω]
- 946.** A számítógépen 9 V feszültség hatására 1,5 A erősségű áram halad át. Mennyi a számítógép ellenállása? [6 Ω]
- 947.** Mekkora feszültségre kell kapcsolni a 12 Ω -os ellenállást, hogy 3 A erősségű áram haladjon át rajta? [36 V]
- 948.** Egy 8 Ω -os ellenállást 24 V-os feszültségforrásra kapcsolunk. Mekkora erősségű áram folyik át az ellenálláson? [3 A]
- 949.** Egy 300 Ω ellenállású fogyasztón 0,6 A erősségű áram halad át. Mekkora feszültségre kapcsoltuk a fogyasztót? [180 V]
- 950.** A sétálómagnó ellenállása 45 Ω , a rajta átfolyó áram erőssége 0,2 A. Milyen feszültségű elemet kell a magnó üzemeltetéséhez használni? [9 V]
- 951.** Egy elektromos távvezeték ellenállása 4 Ω . Mekkora feszültséget kell kapcsolni a vezetékre, hogy 10 mA-es áram folyjon rajta keresztül? [0,04 V]
- 952.** A hajszárító ellenállása 100 Ω , a rajta áthaladó áram erőssége 2,2 A. Mekkora feszültségen működtetjük a hajszárítót? [220 V]
- 953.** Az elektromos csengőn 2 A erősségű áram halad át, ellenállása 12 Ω . Mekkora feszültségre kapcsoltuk a csengőt? [24 V]
- 954.** Az izzólámpa ellenállása 550 Ω . Mekkora áram folyik a lámpán keresztül, ha 220 V-os áramforrásról üzemeltetjük? [0,4 A]
- 955.** Egy 12 V-os akkumulátorra 200 Ω ellenállású vezetőt kapcsolunk. Mekkora erősségű áram halad át a vezetőn? [60 mA]
- 956.** Egy 400 Ω ellenállású vasalót 220 V feszültségű áramforrásra kapcsolunk. Mekkora erősségű áram folyik át a vasalón? [0,55 A]
- 957.** Egy 150 Ω ellenállású esztergagépet 380 V feszültségre kapcsolunk. Mekkora az esztergagépen átfolyó áram erőssége? [2,53 A]
- 958.** A játékvasutat 12 V-os feszültségforrás üzemelteti. Mekkora erősségű áram halad rajta, ha az ellenállása 600 Ω ? [20 mA]

45. A vezető ellenállásának kiszámítása. Fajlagos ellenállás

959. Hasonlítsd össze az azonos keresztmetszetű, 6 és 2 m hosszúságú alumínium huzalok ellenállását!
960. *Az alumínium- és a rézdrót tömege és keresztmetszete egyenlő. Melyiknek nagyobb az ellenállása?
961. Rézdrótból két tekercset készítettünk. Az egyik tekercsre 50 menetet, a másikra 200 menetet tekercseltünk. Hasonlítsd össze a két tekercs ellenállását!
962. Az azonos anyagból készült drótok egyike 8-szor hosszabb, mint a másik, a másiknak viszont kétszer nagyobb a keresztmetszete, mint az elsőnek. Melyiknek nagyobb az ellenállása?
963. Két egyenlő tömegű vasdrót közül az egyik 10-szer hosszabb, mint a másik. Melyiknek nagyobb az ellenállása?
964. Nyújtás után a drót mérete háromszor hosszabb lett. Megváltozott-e közben az ellenállása?
965. Nyújtás után a drót négyszer hosszabb lett. Mekkora az ellenállása, ha az a nyújtás előtt 20Ω volt?

46. Példák a vezető ellenállásának, az áramerősségnek és a feszültségnek a számítására

966. 5 db 1 m hosszúságú, 1 mm^2 keresztmetszetű rézhuzalt összesodortunk. Számítsd ki az ellenállását! [$0,0034 \Omega$]
967. Mekkora áram folyik egy 10 m hosszú, 2 mm^2 keresztmetszetű acélhuzalban, ha 1,5 V feszültségre kapcsoljuk? [$2,5 \text{ A}$]
968. A 10 m hosszú, $0,1 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű nikróm huzalon 0,1 A erősségű áram halad át. Számítsd ki, mekkora feszültség mérhető a huzal végpontjai között! [11 V]
969. Porcelánhengerre csévéltek $0,5 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ fajlagos ellenállású konstantánhuzalból ellenállást készítettünk. Hány menetet hajtsunk az 5 cm átmérőjű hengerre a $0,1 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű huzalból, hogy 80Ω -os ellenállást kapjunk? [102 menetet]
970. Az alumínium huzal hossza 800 m, keresztmetszete 1 mm^2 , fajlagos ellenállása $0,025 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$. Mekkora kapocsfeszültség van a huzal két végpontján, ha 3 A erősségű áram folyik benne? [60 V]
971. A nikróm huzal fajlagos ellenállása $1,1 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, sűrűsége $8,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$. Mekkora a súlya egy 8Ω ellenállású, 1 mm átmérőjű, kör keresztmetszetű huzaldarabnak? [$0,602 \text{ N}$]
972. Egy műhely elektromos hálózatát egy generátorról táplálják, amely 200 m-re van a műhelytől. Az elektromos energiát $2,5 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű, rézből készült huzalon szállítják a felhasználás helyére. Mennyivel csökken a műhelyben világító lámpákra eső feszültség, ha a hálózatba egy olyan gépet kapcsolnak, amely a működéshez 15 A erősségű áramot igényel? (A réz fajlagos ellenállása $0,017 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, a műhelyen belül levő hálózati vezetékek ellenállása rövidségük miatt elhanyagolható.) [$40,8 \text{ V}$]
973. Mekkora áram halad át a 100 m hosszú, $0,5 \text{ mm}^2$ átmérőjű rézből készült huzalon, ha a végein mért feszültség $6,8 \text{ V}$? [200 A]
974. Hogy a rézből készített vezeték hajlékony legyen, több kis keresztmetszetű drótszálból készítik. Számítsd ki egy ilyen, 3 m hosszú vezeték ellenállását, amelyet 20 darab $0,05 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű drótból készítettek!

47. Reosztátok

975. A színpadon fokozatosan egyre világosabb lesz. Miként változtatják a lámpák fényerejét?
976. Azonos anyagú és azonos keresztmetszetű huzalból két reosztát készült. Az egyik maximális ellenállása $30\ \Omega$, a másiké $90\ \Omega$. Melyik reosztát készült hosszabb huzalból? Mi a két huzal hosszúságának aránya? [1 : 3]
977. A reosztát $40\ \text{m}$ hosszú, $0,5\ \text{mm}^2$ keresztmetszetű nikkelin huzalból készült. Mi a reosztát legnagyobb ellenállása? A nikkelin fajlagos ellenállása $0,4\ \Omega\text{mm}^2/\text{m}$. [32 Ω]
978. Mekkora tömegű $2\ \text{mm}^2$ vasdrót szükséges egy $6\ \Omega$ -os reosztát elkészítéséhez?
979. Mekkora tömegű $1\ \text{mm}^2$ nikkellindrót szükséges egy $10\ \Omega$ -os reosztát elkészítéséhez?
980. A reosztátot a vázlatrajzon látható módon kapcsolták az áramkörbe (108. ábra). Miként fognak változni a ampermérő által mért értékek, ha a reosztát csúszkáját jobbról balra mozgatjuk?
981. A 109. ábrán látható kapcsolásban a csúszó érintkező B -től C felé mozog. Mekkora értékek között változik eközben az AC pontok közötti ellenállás? A B pont és a csúszó érintkező közötti ellenállás 0 -tól $100\ \Omega$ -ig változtatható. [50 $\Omega \div 150\ \Omega$]

48. Vezetők soros kapcsolása

982. Mennyivel nagyobb a feszültség az egyik ellenálláson, mint a másikon (110. ábra)?
983. A V_1 voltmérő $12\ \text{V}$ -ot mutat. Mit mutat az ampermérő és a V_2 voltmérő (111. ábra)? [2 A; 4 V]
984. Az ampermérő $3\ \text{A}$ -t mutat (112. ábra). Mit mutatnak a voltmérők? [60 V; 30 V]
985. Egy $40\ \Omega$ és egy $60\ \Omega$ ellenállású fogyasztót sorba kapcsolunk. Az áramforrás feszültsége $24\ \text{V}$. Számítsd ki az eredő ellenállást és az áramkörben folyó áram erősségét! [100 Ω ; 0,24 A]
986. Három darab $50\ \Omega$ ellenállású fogyasztót sorosan kapcsoltunk a $120\ \text{V}$ feszültségű áramforrásra. Számítsd ki: a) az áramkörön át folyó áram erősségét; b) az egy-egy fogyasztóra jutó feszültséget! [0,8 A; 40 V]
987. Egy $42\ \text{V}$ -os áramforrás áramkörében két fogyasztó van sorba kötve. Mekkora feszültség jut a második fogyasztóra, ha az elsőn $10\ \text{V}$ feszültséget mérünk? [32 V]
988. Két sorba kapcsolt fogyasztó közül az egyikén $12\ \text{V}$, a másikon $18\ \text{V}$ feszültséget mérünk. Melyik fogyasztó ellenállása nagyobb?
989. Egy $100\ \Omega$ és egy $200\ \Omega$ -os ellenállást sorba kapcsoltunk. Mekkora feszültség jut az egyes ellenállásokra, ha az áramkörben $40\ \text{mA}$ -es áram folyik? [4 V; 8 V]
990. A $24\ \text{V}$ -os áramforrás végpontjai közé sorba kapcsoltunk egy $100\ \Omega$ és egy $300\ \Omega$ ellenállású fogyasztót. Mekkora a körben folyó áram erőssége? Számítsd ki az egyes fogyasztókra jutó feszültséget! [0,06 A; 6 és 18 V]
991. *Az áramkörben meg szeretnénk mérni az áramerősséget, de az ampermérő „kivág”. Hogyan lehet helyrehozni a hibát?
992. Hogyan kapcsolnál két $110\ \text{V}$ -ra méretezett izzólámpát a $220\ \text{V}$ -os hálózatba? Készíts vázlatrajzot!
993. A $220\ \text{V}$ -os hálózatba sorosan egy $400\ \Omega$ és egy $600\ \Omega$ -os izzó van kapcsolva. Számítsd ki az egyes ellenállásokra jutó feszültséget! Rajzold le az áramkör vázlatrajzát! [88 V; 132 V]
994. Fenyőégő készítésekor hány egyenlő ellenállású, $6\ \text{V}$ feszültségre méretezett izzólámpát kell sorosan összekötnünk, ha a kész égőt $220\ \text{V}$ -os hálózatról akarjuk üzemeltetni? [37]

49. Vezetők párhuzamos kapcsolása

995. Változik-e a voltmérő által mért feszültség, ha változtatunk a reosztát mozgatható kontaktusának helyzetén (113. ábra)?
996. Az áramkör szakasza 120 V feszültségű áramforrásra van kötve (114. ábra). Az A ampermérő 1,6 A-t mutat. $R_1 = 100 \Omega$. Számítsd ki: a) az R_2 ellenállás értékét; b) az A_1 és A_2 ampermérők által mért áramerősséget!
997. Melyik voltmérő mutat nagyobb feszültséget (115. ábra)?
998. Négy párhuzamosan kapcsolt egyforma izzólámpa eredő ellenállása 75 Ω . Mekkora egy izzólámpa ellenállása? [300 Ω]
999. 10 Ω ellenállású drótot 5 egyforma darabra vágta, és egy huzalba kötötték össze. Számítsd ki a huzal ellenállását! [0,4 Ω]
1000. Egy 10 Ω ellenállású drótot kétfelé vágta, és párhuzamosan kötötték össze. Mekkora lett így a drót ellenállása? [2,5 Ω]
1001. Egyenlő keresztmetszetű és hosszúságú vas-, réz- és alumíniumdrótot párhuzamosan kötöttek az áramkörbe. Melyiken folyik át a legnagyobb áram?
1002. Két párhuzamosan kapcsolt fogyasztó egyikén 50 mA-es, a másikon 0,2 A-es áram halad át. Hasonlítsd össze a két fogyasztó ellenállását! [$R_1 : R_2 = 4 : 1$]
1003. A 24 V-os áramforrásra párhuzamosan egy 100 és egy 300 Ω ellenállású fogyasztót kapcsoltunk. Számítsd ki: a) a fogyasztókon áthaladó áramerősséget; b) a párhuzamosan kapcsolt fogyasztók eredő ellenállását! [0,24 A és 0,08 A; 75 Ω]
1004. Egy 24 V-os áramforrásra párhuzamosan 40 és 60 Ω -os ellenállásokat kapcsoltunk. Számítsd ki: a) eredő ellenállásukat; b) a rajtuk és a főágon átfolyó áramerősséget! [0,6 A; 0,4 A; 1 A; 24 Ω]
1005. Párhuzamosan 3 db 60 Ω ellenállású fogyasztót kapcsoltunk a 120 V feszültségű áramforrásra. Számítsd ki: a) az áramkör mellékágaiban és a főágban mérhető áramerősséget; b) a fogyasztók eredő ellenállását! [2 A; 2 A; 2 A; 6 A; 20 Ω]
1006. n darab egyforma ellenállást sorosan kötöttünk össze. Az eredő ellenállás nagysága R_s . Hányadára csökken az eredő ellenállás, ha ugyanezeket az ellenállásokat egymással párhuzamosan kötjük? [$1/n^2$]
1007. *9 Ω -os ellenállások valamilyen kapcsolásával 6 Ω -os ellenállást szeretnénk előállítani. Hogyan kössük össze a 9 Ω -os ellenállásokat, hogy a lehető legkevesebbet kelljen felhasználni célunk eléréséhez? [Kettőt kössünk össze sorosan, velük párhuzamosan pedig egy harmadikat!]
1008. *Három ellenállás nagyságának aránya 1 : 3 : 5. Ha párhuzamosan kapcsoljuk őket, eredőjük 45 Ω . Mekkora az egyes ellenállások nagysága? [69 Ω ; 207 Ω ; 345 Ω]
1009. *Egyenlő hosszúságú réz- és vasdrótot párhuzamosan kötöttek össze. A vasdrót átmérője kétszer nagyobb, mint a rézdróté. A rézből készült vezetéken átfolyó áram erőssége 60 mA. Mekkora erősségű áram folyik át a vasdróton?

50. Az elektromos áram munkája

1010. Számítsuk ki az alábbi kapcsolási rajzok alapján összekötött ellenállások eredőjét (116. ábra)! (Az áramkör többi részéhez mindig az A és B ponthoz kapcsolódnak az ellenállások.) [a) 15 Ω ; b) 3,3 Ω ; c) 10 Ω ; d) 8,3 Ω]

- 1011.** Számítsuk ki az előző feladatban az $5\ \Omega$ ellenálláson áthaladó áram erősségét, ha mind a négy esetben $4,5\ \text{V}$ feszültség van az A és B pont között! [a) $0,3\ \text{A}$; b) $0,9\ \text{A}$; c) $0,45\ \text{A}$; d) $0,36\ \text{A}$]
- 1012.** Számítsuk ki az alábbi kapcsolások R_{AB} eredő értékét, ha minden ellenállás $1\ \Omega$ (117. ábra)!
- 1013.** a) Mekkora a telep által szolgáltatott teljes áram (118. ábra)? b) Mekkora áram folyik át a $6\ \Omega$ -os ellenálláson? [a) $4\ \text{A}$; b) $0,5\ \text{A}$]
- 1014.** Ugyanarra az áramforrásra három ellenállást és egy elhanyagolható belső ellenállású ampermérőt először az a), másodsor a b) ábra szerint kapcsoltunk. Az első esetben az ampermérő $1,2\ \text{A}$ erősséget jelzett. Tudjuk, hogy $R_1 = R_3 = 3\ \Omega$ és $R_2 = 4\ \Omega$. Mekkora áramerősséget mutathat a második esetben a műszer? Határozzuk meg a második esetben az egyes ellenállásokra eső feszültséget! [$2,54\ \text{A}$; $7,62\ \text{V}$; $4,38\ \text{V}$; $4,38\ \text{V}$]
- 1015.** A 120. ábra szerinti kapcsolásban az áramforrás kapocsfeszültsége $100\ \text{V}$; $R_3 = R_1 = 20\ \Omega$ és $R_4 = 35\ \Omega$. a) Mekkora az R_2 ellenállás értéke, ha az ampermérő $1,5\ \text{A}$ -es áramerősséget jelez? b) Mekkora az R_4 ellenállásra eső feszültség? [$28\ \Omega$; $52,5\ \text{V}$]

1016. Mekkora a 121. ábra szerinti kapcsolásban az $50\ \Omega$ -os ellenálláson mérhető feszültség a K kapcsoló nyitott és zárt állásában? [$5\ \text{V}$; $6,25\ \text{V}$]

1017. Ideális volt- és ampermérő felhasználásával elkészítettük a 122. ábrán látható kapcsolásokat. Milyen értékek olvashatók le a műszerekről az egyes esetekben? ($U_k = 100\ \text{V}$; $R_1 = 300\ \Omega$; $R_2 = 500\ \Omega$.) [a) $0,2\ \text{A}$; $100\ \text{V}$; b) $0,53\ \text{A}$; $100\ \text{V}$]

50. Az elektromos áram munkája

- 1018.** Mekkora az elektromos munka, ha a $220\ \text{V}$ -os hálózatra kapcsolt fűrógépen $2,5\ \text{A}$ -es áram halad át, s a fűró 40 másodpercig üzemel? [$22\ \text{kJ}$]
- 1019.** A $220\ \text{V}$ feszültségű hálózatra kapcsolt szivattyút 15 percig üzemeltetjük. Mekkora az elektromos munka, ha az áramerősség $5\ \text{A}$? [$990\ \text{kJ}$]
- 1020.** Mennyi energiát ad át környezetének a vasaló, ha 2 órán keresztül $220\ \text{V}$ -os áramforrásról üzemeltetjük, és $1,2\ \text{A}$ -nyi áram halad át rajta? [$1900,8\ \text{kJ}$]
- 1021.** Mennyi energiát ad át környezetének a hőszugárzó, amelyet 10 percre $220\ \text{V}$ -os áramforrásra kapcsoltunk? A hőszugárzón átfolyó áram erőssége $2\ \text{A}$. [$264\ \text{kJ}$]
- 1022.** Mennyi munkát végez 30 perc alatt az a villanymotor, amelyen $2\ \text{A}$ -es áram halad át, ha $14\ \text{V}$ -os áramforrásra kapcsoljuk? [$50,4\ \text{kJ}$]
- 1023.** A forrasztópákán $400\ \text{mA}$ -es áram halad át, amikor $24\ \text{V}$ -os áramforrásról működtetjük. Mennyi munkát végez az elektromos mező 10 perc alatt? [$5,76\ \text{kJ}$]
- 1024.** Ha a mosógépet három órán keresztül használjuk, az elektromos mező munkavégzése $9,504\ \text{MJ}$. Milyen erősségű árammal működik a mosógép, ha az áramforrás feszültsége $220\ \text{V}$? [$4\ \text{A}$]
- 1025.** Három ellenállást sorosan kapcsoltunk, ezek 20 , 30 és $70\ \Omega$ -osak. Az áramforrás feszültsége $60\ \text{V}$. Melyik ellenálláson legkisebb az elektromos mező munkája? Számítsd ki az egyes ellenállásokon végzett munkát, ha az üzemeltetés ideje másfél óra! [$27\ \text{kJ}$; $40,5\ \text{kJ}$; $94,5\ \text{kJ}$]
- 1026.** Egy 50 és egy $150\ \Omega$ -os ellenállást párhuzamosan egy $12\ \text{V}$ feszültségű áramforrásra kapcsoltunk. Mennyi munkát végez az elektromos mező másfél óra alatt az egyes fogyasztókon? [$5,2\ \text{kJ}$; $15,6\ \text{kJ}$]
- 1027.** Magyarázd el az $A = U \cdot I \cdot \Delta t$ összefüggés alapján, hogy a soros kapcsolásnál miért a nagyobb ellenállású fogyasztón nagyobb az energiaváltozás!

51. Az elektromos áram teljesítménye

- 1028.** Az elektromos habverő teljesítménye 140 W. Mit jelent ez az adat?
- 1029.** Mekkora a főzőlap teljesítménye, ha 220 V-os feszültség esetén 3,6 A erősségű áram halad át rajta? [792 W]
- 1030.** Mekkora erősségű áram halad át a vasalón, ha 220 V-os feszültség esetén a teljesítménye 600 W? [2,72 A]
- 1031.** Mekkora az áramforrás feszültsége, ha a 100 W-os forrasztópákán áthaladó áram erőssége 4,16 A? [24,04 V]
- 1032.** Az elektromos kávéfőzőt az előírt 220 V-os feszültségre kapcsoltuk. Ekkor 2 A erősségű áram haladt át rajta. Számítsd ki a kávéfőző teljesítményét! [440 W]
- 1033.** A zsebizzót 4,5 V-os áramforrásra kapcsoltuk, ekkor 0,3 A-es áram haladt át rajta. Mekkora a zsebizzó teljesítménye? [1,35 W]
- 1034.** Az olvasólámpa 220 V feszültségű áramforrásról üzemeltethető. Az izzószálon 0,27 A-es áram folyik keresztül. Hány W-os izzót üzemeltetünk? [59,4 W]
- 1035.** A 220 V-os hálózati áramforráshoz kapcsolt vasalón használat közben 5 A erősségű áram halad át. Számítsd ki a vasaló teljesítményét! [1100 W]
- 1036.** A zsebszámológép áramkörében 0,1 mA-es áram mérhető. A számológép két 1,5 V-os ceruzaelemmel működik. Mekkora a zsebszámológép teljesítménye? [0,15 mW]
- 1037.** Számítsuk ki, mekkora áram folyik át a 220 V-ra kapcsolt vasalón, ha 1500 W a teljesítménye! [6,82 A]
- 1038.** Mekkora feszültségre kell kapcsolni az ellenálláshuzalt, hogy 500 mA erősségű áram haladjon át rajta, és 60 W teljesítménnyel melegítse a környezetét? [120 V]
- 1039.** A 24 V-os áramforrásra méretezett forrasztópáka teljesítménye 150 W. Mekkora erősségű áram halad át rajta? [6,25 A]
- 1040.** Mekkora az ellenállása a 220 V-os feszültségre méretezett 300 W teljesítményű porszívónak? [161,3 Ω]
- 1041.** A háztartási hűtőszekrény teljesítménye 150 W. Mekkora erősségű áram halad át rajta üzemelés közben? (A hálózati áram feszültsége 220 V.) [0,68 A]
- 1042.** A 30 W-os forrasztópákán 1,2 A-es áram halad át. Mekkora feszültségű áramforrásra csatlakoztattuk? [25 V]
- 1043.** Hány V feszültségű áramforrásról működtetjük a csengőt, ha teljesítménye 7,2 W, és a rajta áthaladó áram erőssége 0,6 A? [12 V]
- 1044.** A villanytűzhely teljesítménye 1520 W, a rajta áthaladó áram erőssége 4 A. Mekkora feszültségről működik a tűzhely? Számítsd ki az ellenállást is! [380 V; 95 Ω]
- 1045.** Az esztergagép motorja 7,6 kW teljesítményű, az ellenállása 19 Ω . Milyen feszültségű áramforrásról üzemeltethető? Mekkora erősségű áram halad át rajta? [380 V; 20 A]
- 1046.** *Hogyan változik meg egy elektromos fogyasztó teljesítménye, ha a névleges feszültség helyett feleakkora feszültségen működtetjük? (Feltételezzük, hogy a fogyasztó ellenállása nem változik.) [Negyedére csökken]
- 1047.** Egy karácsonyfát sorosan kötött 21 V; 9 W feliratú izzókkal világítottak ki. a) Hány izzót kell sorosan kötni, hogy a 220 V-os hálózatra kapcsolhassák őket? b) Mekkora lesz az izzók által

felvett teljesítmény? c) Mennyivel változik meg a teljesítmény, ha egy izzó kiég? [11 db; 89,8 W; 89,8 W]

- 1048.** Egy 12 V-os feszültségre méretezett, 3 W teljesítményű játékvonatot úgy akarunk működtetni 220 V-ról, hogy megfelelően méretezett ellenállást (védőellenállást) kapcsolunk sorba a játékvonattal. a) Mekkora védőellenállást kell választani? b) Miért tilos így gyermekjátékot működtetni? [832 Ω]
- 1049.** Az elektromos kávéfőzőn a következő adatokat olvashatjuk: 220V; 300 W. a) Mekkora a kávéfőző fűtőspiráljának ellenállása? b) Mekkora az áramerősség, ha a főzőt 220 V-ra kapcsoljuk? [161 Ω; 1,36 A]
- 1050.** A három fogyasztó teljesítménye: $P_1 > P_2 > P_3$ (123. ábra). a) Melyik fogyasztónak legkisebb az ellenállása? b) Melyik fogyasztó kivezetésein mérhető a legkisebb feszültség? [R_3 ; R_3]
- 1051.** Három egyenlő teljesítményű, egyenlő feszültségre méretezett izzólámpát az ábrán látható módon kötöttek áramkörbe (124. ábra). Egyformán izzanak-e az egyes lámpák izzószálai?
- 1052.** Három egyenlő teljesítményű, egyenlő feszültségre méretezett izzólámpát a 125. ábrán látható módon kötöttek áramkörbe. Egyformán izzanak-e az egyes lámpák izzószálai?
- 1053.** A három fogyasztó teljesítménye: $P_1 > P_2 > P_3$ (126. ábra). a) Melyik fogyasztónak legkisebb az ellenállása? b) Melyik fogyasztón halad át a legkisebb erősségű áram? [R_1 ; R_3]
- 1054.** Ugyanazt a fogyasztót egyszeres (U), majd kétszeres ($2U$) feszültségű áramforrásra kapcsoltuk. Hogyan alakul a fogyasztó teljesítménye, ha az ellenállás állandó? [A fogyasztó teljesítménye négyszeres lesz.]
- 1055.** Ugyanazon az áramforráson mind több fogyasztót kapcsolunk sorosan. Hogyan alakul ezzel az áramkör fogyasztóinak együttes teljesítménye? [Csökken]
- 1056.** Ugyanazon az áramforráson mind több fogyasztót kapcsolunk párhuzamosan. Hogyan alakul ezzel az áramkör fogyasztóinak együttes teljesítménye? [Nő]
- 1057.** Egy emelőgép motorján 220 V-os feszültség esetén 5 A erősségű áram halad át. Mennyi idő alatt lehet a géppel az 550 N súlyú testet 4 m magasra emelni, ha a hatásfoka 60%? [3,3 s]
- 1058.** Az ábra szerinti áramkörben $R_1 = 20 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$, az áramforrás kapocsfeszültsége 100 V (127. ábra). Mekkora teljesítményt vesz fel az R_3 ellenállás, ha az árammérő műszer 3,5 A erősségű áramot jelez? (Az árammérő műszer belső ellenállása elhanyagolható.) [87 W]
- 1059.** Az elektromos áram teljesítménye ($P = U^2/R$ összefüggés alapján) az ellenállás által felvett teljesítmény nagyságával fordítottan arányos. Ugyanakkor a teljesítmény meghatározására a $P = I^2 R$ összefüggést is szoktuk alkalmazni. Eszerint viszont az ellenállás által felvett teljesítmény egyenesen arányos az ellenállás értékével. Nincs itt ellentmondás?

52. Az elektromos áram munkájának a gyakorlatban alkalmazott mértékegységei

- 1060.** Mekkora munkát végez a 600 W-os elektromotor 4,5 óra alatt? [2700 Wh]
- 1061.** A villamos motorja 20 A-es áram esetén másfél óra alatt 180 kWh elektromos energiát használ fel. Mekkora az ellenállása? [300 Ω]
- 1062.** Egy vasaló teljesítménye 1500 W. Mennyi energiát fogyaszt a működő vasaló 2 óra alatt? [3 kWh]
- 1063.** Hajszárítás közben 10 perc alatt 44 Wh energiát használunk el. Számítsd ki: a) a hajszárító teljesítményét; b) a rajta átfolyó áramerősséget (a hálózati feszültség 220 V); c) az ellenállást! [264 W; 1,2 A; 183 Ω]

- 1064.** Egy 220 V-os hálózati feszültségre készült hőszigetelő ellenállása $48,4 \Omega$. Mennyi kWh energiát fogyaszt a hőszigetelő két óra alatt? [2 kWh]
- 1065.** Mekkora áramot vesz fel a hálózatról a mikrohullámú sütő, melynek 220 V-on 600 W a teljesítménye? Mennyivel több elektromos energiát fogyaszt a villanytűzhely 600 W-os főzőlapja, ha a mikrohullámú sütő 2 perc alatt, a főzőlap pedig 10 perc alatt forral fel 5 dl tevizet? [2,7 A; 20 Wh; 100 Wh; ötször]
- 1066.** Az olajsütő 600 W teljesítménnyel 5 perc alatt süti meg a burgonyát. Számítsd ki a végzett munkát J-ban és Wh-ban! Mekkora erősségű áram halad át a fogyasztón? (A hálózati áram feszültsége 220 V.) [180 kJ; 50 Wh; 2,7 A]

53. A vezetők melegedése az elektromos áram hatására. Joule—Lenz törvénye

- 1067.** Egyenlő hosszúságú, ugyanolyan anyagú, 1 mm^2 , 3 mm^2 és 5 mm^2 keresztmetszetű huzaldarabokat sorosan kapcsolunk. Áramforrásra kapcsolásuk után melyik huzaldarabon lesz legnagyobb a hőfejlődés? [A legkisebb keresztmetszetűn.]
- 1068.** Ha az elektromos kávéfőzőt a 220 V-os hálózatba kapcsoljuk, a kávé 12 perc alatt készül el. Mennyi időre lenne szükség ehhez, ha csak 110 V-os feszültségre tudnánk kapcsolni a főzőt? (A fűtőszál ellenállásának hőmérséklettől való függését ne vegyük figyelembe!) [48 perc]
- 1069.** Mennyi idő alatt melegszik fel 0,5 kg víz, 20°C -ról 100°C -ra a 300 W teljesítményű kávéfőzőben? (A víz fajhője $4,2 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$.) [9 perc 20 másodperc]
- 1070.** Egy 500 W-os főzőlapon 14 perc alatt lehet 1 liter 20°C -os vizet 100°C -ra felmelegíteni. Mekkora a melegítés hatásfoka, azaz a víz melegedését előidéző energiámnnyiségnek az összes befektetett energiához való viszonya? A víz fajhője $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$. [80 %]
- 1071.** Mekkora a merülőforraló ellenállása, ha a 220 V-os hálózatról üzemeltetve 1 liter 20°C hőmérsékletű vizet 5 perc alatt melegít fel forráspontra, a melegítés hatásfoka pedig 80 %? A víz fajhője $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$. [34,57 Ω]
- 1072.** *Mennyi 20°C -os vizet tudunk felmelegíteni és elforralni egy forraló által leadott 2 kWh energia által? [2,73 kg]
Mennyi idő szükséges a melegítéshez, mennyi az elforraláshoz, ha a forraló 500 W teljesítményű, és a hővesztésegtől eltekintünk? A víz forráshője $2,3 \cdot 10^6 \text{ J}/\text{kg}$; fajhője $4,2 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^\circ\text{C})$. [0,5 h; 3,5 h]

54. Izzólámpa. Elektromos melegítő készülékek

- 1073.** Olvasd le és jegyezd fel egy izzólámpa, egy vasaló és egy hajszárító teljesítményét! Miért különbözőek ezek az adatok?
- 1074.** Egy 806Ω és egy 484Ω ellenállású izzólámpát párhuzamosan a 220 V-os hálózatba kapcsolunk. Melyik fogyaszt ugyanannyi idő alatt többet? Mekkora fogyasztásuk aránya? [a 484Ω -os; 1,66]
- 1075.** Mekkora áram folyik át a 100 W teljesítményű, 220 V-os hálózatra kapcsolt izzólámpán? Mekkora az izzószál ellenállása az izzás hőmérsékletén? [0,45 A; 484Ω]
- 1076.** Mekkora munkát végez 5 perc alatt az elektromos mező azon az izzólámpán, melynek kivezetései között 220 V-os feszültség mérhető, a rajta átfolyó áram erőssége pedig 0,2 A? [13,2 kJ]
- 1077.** Lehet-e hálózati áramforrásról működtetni egy sorosan kapcsolt 100 és 60 W-os izzólámpát, ha mindkettőt 110 V-os feszültségre méretezték? [Nem; $U_1 = 82 \text{ V}$; $U_2 = 138 \text{ V}$]

- 1078.** Rá lehet-e soros kapcsolásban kötni a 220 V-os hálózatra két 110 V-ra méretezett izzót, ha:
a) névleges teljesítményük egyforma; b) névleges teljesítményük különböző? [Igen; nem]
- 1079.** Számítsuk ki, hogy mekkora ellenállást képvisel két, 60 W; 220 V feliratú izzólámpa, ha: a) sorosan kapcsoljuk; b) párhuzamosan kapcsoljuk! [1613,2 Ω ; 403,3 Ω]
- 1080.** *A 220 V-ra méretezett, 15 W-os izzólámpa volfrámból készült izzószála kifeszítve 750 mm hosszú lenne. Mekkora a keresztmetszete? (A volfrám fajlagos ellenállása 0,055 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$.)
[1,28 $\cdot 10^{-5}$ mm^2]
- 1081.** *Egy csillár három izzója közül kettő 1200, egy 490 Ω ellenállású. A 220 V-os hálózatra úgy vannak rákötve, hogy kapcsoláskor: a) egyidejűleg mindhárom, b) bármely kettő közülük, c) akármelyik világítson. Számítsuk ki az egyes esetekben, hogy mekkora ellenállást képviselnek a bekapcsolt izzólámpák! Határozzuk meg a hálózatból felvett teljesítményt és a 2 h alatti fogyasztást is az egyes esetekben! [269 Ω ; 600 Ω ; 348 Ω ; 180 W; 80,7 W; 139 W]
- 1082.** Egy elektromos vasaló 220 V-ra kapcsolva 500 W teljesítményű. Mekkora a vasaló fűtőszálának ellenállása? Milyen átalakításokat kellene végezni a fűtőszálon, hogy 110 V feszültségű hálózatra kapcsolva is a névleges teljesítménnyel működjön a vasaló? [96,8 Ω ; Negyedére kell csökkenteni a fűtőszál hosszát.]
- 1083.** Egy 25 W-os izzólámpát égve felejtettek. Ez a feledékenység 1,5 kWh-val növelte meg a fogyasztást. Mikor kapcsolták ki a villanyégőt? [2,5 nap múlva]
- 1084.** Miért nem szabad a merülőforralót úgy használni, hogy a spiráljának csak egy kis része érjen a vízbe? (Azt is vedd számításba, hogy a fémes vezető ellenállása a hőmérséklet emelkedésével megnő!)

55. Rövidzárlat. Biztosítók

- 1085.** Jegyezd fel néhány, a háztartásokban használt elektromos fogyasztó teljesítményét! Számítsd ki, hogy kibírná-e a villanyórátok biztosítóka, ha mindegyiket egyszerre kapcsolnátok be!
- 1086.** Miért veszélyes a kiegészített olvadóbiztosítót egy fémtárggyal pótolni?
- 1087.** Egy helyiség fűtését egy 1 kW teljesítményű hőszigetelővel akarták megoldani, de így nem lett elég meleg. Ekkor a 220 V-os hálózat konnektorába egy újabb, ugyancsak 1 kW-os hőszigetelőt kapcsoltak be. Mivel a biztosíték kiolvadt, kicserélték egy olyan amperszámmra, amely már nem szakította meg az áramkört. Mekkora az új biztosíték amperszáma? [10 A]
Mi a veszélye ennek az eljárásnak?
- 1088.** Péterék házában 16 A-es biztosíték van. Édesapja 3 kW-os hegesztővel dolgozik. Lehet-e eközben vizet melegíteni a tűzhely 500 W-os főzőlapján? Mi történik, ha édesanyja a hegesztés ideje alatt bekapcsolja a tűzhely 800 W-os főzőlapját is? [15,9 A; Igen. 17,2 A; „Kivág” a biztosíték.]
- 1089.** Egy helyiséget 220 V-ra kapcsolt elektromos kályhával fűtenek. Hogy állandó szinten tartsák a hőmérsékletet, naponta 8,7 $\cdot 10^7$ J hőmennyiséget kell a kályhának biztosítani. Mekkora teljesítményű kályhára van szükség? Mekkora a kályha fűtőszálának ellenállása?
Hány amperes olvadóbiztosítót kell ekkor a hálózatba iktatni? [1006,9 W; 48 Ω ; 5 A]
- 1090.** A $Q=UIt$ összefüggés alapján magyarázd meg, miért veszélyes több párhuzamosan kapcsolt fogyasztót működtetni egyszerre!

ELEKTROMÁGNESES JELENSÉGEK

56. Mágneses tér

1091. Áthatol-e a mágneses tér a papíron, az alumínium- vagy rézlemezen, a műanyag fólián?
1092. Meg lehet-e iránytű segítségével állapítani, van-e áram a vezetékben?
1093. *Tapasztalunk-e változást az iránytű viselkedésében, ha azt a 220 V-os hálózat vezetéke közelébe visszük?
1094. A vezetéken előbb 2, majd 6 A erősségű áramot folyattak át. Hogyan változott eközben a vezető körüli mágneses tér?
1095. A vezetékre előbb 6 V-os aztán 12 V-os feszültséget kapcsoltak. Hogyan változott eközben a vezető körüli mágneses tér?

57. Az egyenes áramvezető mágneses tere. Mágneses erővonalak

1096. Megváltozik-e az iránytű viselkedése, ha: a) közelébe egy áramjárta vezeték helyezzük; b) a vezetékben megcseréljük az áram irányát?
1097. Elhajlik-e a mágnesű, ha egy kettéhajtott áramjárta vezeték közelébe visszük?
1098. Jelöljétek meg az egyenes vezető körüli mágneses tér erővonalainak irányát (128. ábra)!
1099. Megváltozik-e az iránytű viselkedése, ha: a) a vezetéken áramot folytatunk át; b) a vezetékben megcseréljük az áram irányát (129. ábra)?
1100. Megváltozik-e az iránytű viselkedése, ha a vezetékeken áramot folytatunk át (130. ábra)?

58. Az áramjárta tekercs mágneses tere. Az elektromágnesek és alkalmazásuk

1101. Az áramjárta tekercs egyik vége vonzza a közelében levő iránytű déli sarkát. Mi történik, ha felcseréljük a zsebtelephez csatlakozó vezetékét?
1102. Sorolj fel legalább három olyan eljárást, amellyel növelhető az áramjárta tekercs körüli mágneses mező erőssége!
1103. Egy 300 menetes, vasmaggal ellátott tekercset 4,5 V, majd 13,5 V feszültségre kapcsoltak. Melyik esetben fog több vasreszeléket felemelni az elektromágnes?
1104. Egy 10 V-os áramforrás sarkai közé 300 menetes, 600 menetes és 1200 menetes, vasmagos tekercseket kötöttek sorba. Melyik tekercs emel fel több vasszöveget?
1105. Lehet-e elektromágneset készíteni, ha szigetelő bevonat nélküli huzalt csévélünk egy vasrúdra?
1106. A teheremelő elektromágnes vashulladékot emelt. A hulladék egy része az elektromos áram kikapcsolása után sem szakadt le az elektromágnes pólusáról. Ezért a teheremelő kezelője gyenge, ellenkező irányú áramot folytatott át az elektromágnes tekercsén, hogy a vashulladék maradéka is leszakadjon a teheremelőről. Magyarázd el, miért!
1107. Felénk vagy felőlünk (tőlünk el) irányulnak a kör alakú vezető által zárt térben a mágneses tér erővonalai (131. ábra)?
1108. Állapítsd meg a tekercs mágneses terének sarkait (132. ábra)!
1109. Vonzza vagy taszítja egymást a két tekercs (133. ábra)?
1110. Állapítsd meg a rajzok összehasonlítása alapján, hogy milyen irányba tér ki a b)—d) rajzon ábrázolt iránytű (134. ábra)!
1111. A vázlatrajz alapján magyarázd el a relé (távkapcsoló) működését (135. ábra)!

1112. A vázlatrajz alapján magyarázd el, hogyan működik a lágyvasas árammérő műszer (136. ábra)!

1113. A vázlatrajz alapján magyarázd el, hogyan működik az automata biztosító (áramkioldó) (137. ábra)!

59. Állandó mágnesek. Az állandó mágnesek mágneses tere

1114. Hogyan lehet két egyforma rúd-mágnesből egy: a) gyengébb; b) erősebb mágneset csinálni?

1115. Miért vonzza a patkó alakú mágnes a vasszög egyik végét az egyik pólusához, a másik végét pedig a másik pólusához?

1116. A mágnes egyik pólusához két vasszög tapadt. Miért taszítja egymást a két szög szabad vége?

1117. Milyen pólus képződik a vasszög hegyes végén, ha egy rúd-mágnes déli sarkát irányítjuk a szög feje felé?

1118. A mágnesű egyik sarka közelében egy vastűt helyeztek el, mire a mágnesű sarka elhajolt a tű irányába. Állíthatjuk-e, hogy a vastű mágneses volt?

1119. Két egyforma vasrúd közül az egyik mágnes. Hogyan állapítanád meg minden segédeszköz nélkül, hogy melyik az?

1120. Számításba véve, hogy a mágneses tér erővonalai a mágnes északi sarkából a délbe tartanak, állapítsátok meg a mágnesek pólusait (138. ábra)!

1121. Mi lesz a következménye, ha a mágneses mezőbe vasdarabot helyezünk? [A vasdarab mágneses tulajdonságú lesz; a mágneses mező konfigurációja megváltozik.]

1122. Miért előnyösebb az elektromágnes használata, mint a rúd-mágnesé? Mondjál legalább három indokot!

60. A Föld mágneses tere

1123. Miért nem esik egybe az iránytű mutatójának iránya a földrajzi délkör irányával?

1124. Az iránytűt egy réztekba helyezték. Most is a Föld mágneses terének erővonalai mentén helyezkedik el az iránytű mutatója?

1125. A Föld melyik pontján mutat mutatója mindkét végével dél felé a függőleges tengelyre helyezett iránytű?

1126. Hol van az a földrajzi hely, ahol a Föld mágneses terének erővonalai függőlegesen helyezkednek el?

1127. Hol van az a földrajzi hely, ahol a Föld mágneses terének erővonalai vízszintesen helyezkednek el?

61. A mágneses tér hatása az áramjárta vezetőre. Elektromotor

1128. Mitől függ egy áramjárta vezetőkre mágneses térben ható erő?

1129. Milyen irányba fordul el a mágneses térben az áramjárta keret (139. ábra)?

1130. Hogyan jön létre a mágneses tér az elektromotorban?

1131. Hogyan lehet megváltoztatni az egyenáramú elektromotor forgásirányát?

1132. Hogyan változik az elektromotor működése, ha megfordítjuk a forgórészt (rotort)?

FÉNYJELENSÉGEK

62. A fény. Fényforrás

1133. A fény energiaváltozást okoz a vele kölcsönhatásba kerülő testekben. Bizonyítsd példával!
1134. Forró nyári napokon az öntözőcsőben levő víz szinte forró lesz. Miért?
1135. A napfénynek van jótékony és káros biológiai hatása is. Gyűjts példákat ezekre!
1136. A következő testek közül melyek fényforrások: Jupiter (bolygó), Sarkcsillag, Hold, szentjánosbogár, kiégett izzólámpa, fényképezőgép, kialudt tűzhányó?
1137. Milyen optikai eszközöket ismersz?

63. A fény terjedése

1138. Miért hosszabb az árnyék reggel, mint délben?
1139. Tiszta időben halványan azt a részét is látjuk a Holdnak, amelyet nem világít meg a Nap. Mi a jelenség magyarázata?
1140. Egyszerű ábra segítségével magyarázd meg, miért lehet egy toronyból távolabbra látni, mint a sík mezőről?
1141. Földünk 385000 km-re van a Holdtól. Mennyi idő alatt tér vissza a Földre a Holdról visszaverődő fénysugár? [2,57 s]
1142. Mennyi idő alatt jut el a Napról a fény a $6 \cdot 10^9$ km távolságban levő Plútóra? [5,5 óra]
1143. A fény a Naptól kb. 8,5 perc alatt érkezik a Földre. Milyen messze van a Nap? [$150 \cdot 10^6$ km]
1144. A legközelebbi állócsillag 4,3 fényévnnyire van tőlünk. Hány kilométer ez a távolság? [$4,07 \cdot 10^{13}$ km]

64. Fényvisszaverődés. A fényvisszaverődés törvényei

1145. Mekkora a beesési szögek (140. ábra)?
1146. Mekkora a visszaverődési szög, ha a beesési szög: 0° ; 15° ; 20° ; 30° ; 45° ; 60° ; 75° ; 90° ?
1147. Mekkora a visszaverődési szög, ha a beeső fénysugár és a visszaverődő fénysugár közötti szög 50° ?
1148. Mekkora a visszaverődési szög, ha a beeső fénysugár és a visszaverő felület közötti szög 40° ?
1149. Egy fénysugár a tó víztükrével 20° -os szöget zár be. Mekkora a beesési szög?
1150. Mekkora a beesési és a visszaverődési szög, ha a fénysugár merőlegesen érkezik a tükkörre?
1151. A tükkörre vetített fénysugár önmagába verődik vissza. Mekkora a beesési és a visszaverődési szög?
1152. Hogyan változik a visszaverődési szög, ha a beeső fénysugarat közelítjük a beesési merőlegeshez?
1153. A beeső és a visszavert fénysugár által bezárt szög 30° -os. Hány fokos a beesési szög?
1154. A beesési szöget 15° -kal növeljük. Mennyivel nő: a) a visszaverődési szög; b) a beeső és visszaverődő fénysugár közötti szög?

65. Síktükör

1155. Egy síktükörtől 6 cm-re egy 3 cm magas tárgy áll. Szerkeszd meg a tárgy látszólagos képét!

- 1156.** Milyen magasra kell (a padlótól számítva) elhelyezni a 90 cm magas, függőleges síktüköröt, hogy abban az 1,7 m magas személy teljes egészében lássa magát? [0,8 m]
- 1157.** A 180 cm magas ember egyre távolabb hátrál, hogy a tőle 1 m-re függőlegesen elhelyezett síktükörben megláthassa a lábát. Mennyit kell hátrálnia, hogy a tükörben egész termetét láthassa?
- 1158.** Két egymással párhuzamos síktükör közül az egyikre 45° -os szögben esik be egy fénysugár. Kétszeres visszaverődés után hogyan halad tovább a fénysugár? Készíts vázlatrajzot!
- 1159.** Hogyan lehet két síktükör segítségével elérni, hogy a második tükörről visszaverődő fénysugár:
a) párhuzamos, de ellentétes irányú legyen; b) párhuzamos és megegyező irányú legyen az első tükörről beeső fénysugárral? Rajzold le a fénysugarak útját!
- 1160.** Hogyan kell a síktüköröt elhelyezni, ha egy mély kút fenekére akarjuk tükrözni a napsugarat, amely 40° -os szöget zár be a Föld felszínével? [A napsugár irányában, 65° -os szögben a horizonthoz.]
- 1161.** A tó partján álló ember a sima víztükörben a Nap képét látja. Hogyan mozdul el a kép, ha az ember elhátrál a tótól? [A Nap képe közeledik a part felé.]

66. Tükrös és szórt fényvisszaverődés

- 1162.** Hogyan verődnek vissza a párhuzamosan érkező fénysugarak a síktükörről?
- 1163.** Hogyan verődnek vissza a széttartóan érkező fénysugarak a síktükörről?
- 1164.** Hogyan verődnek vissza a párhuzamosan érkező fénysugarak az érdes felületről?
- 1165.** Hogyan verődnek vissza a széttartóan érkező fénysugarak az érdes felületről?
- 1166.** A tó partján álló ember a sima víztükörben tisztán látja a tóparton álló fákat. Amikor a szél fodrozza a tó vizét, a tükörkép eltorzul. Magyarázd meg a különbséget!
- 1167.** A sima, meszelt fal miért nem tükör?
- 1168.** Miért ad rosszabb képet a poros tükör, mint a tiszta?
- 1169.** Miért nem alkalmazható vetítőlencseként egy síktükör?

67. A fénytörés

- 1170.** Felülről nézve miért látszik elgörbültnek a vízzel telt pohárba tett kanál?
- 1171.** Merre törik meg a felkelő Nap fénye a Föld légkörében?
- 1172.** Hová kell célozni a szigonnyal, ha a partról vadásznak a halra?
- 1173.** Hasonlítsd össze az Északi-tenger és a Földközi-tenger nyugvó vizének felszínére érkező napsugár beesési és törési szögét!
- 1174.** A levegő és üveg határfelületén megtörik a fény. Az egyik esetben 12° a beesési szög és 8° a törési szög, a másik esetben pedig 8° a beesési szög és 12° a törési szög. Hogyan lehetséges ez?
- 1175.** Milyen irányban halad a fény a levegő és az alkohol határfelületén, ha: a) a beesési szög 22° , a törési szög 16° ; b) a beesési szög 37° , a törési szög 55° ?
- 1176.** A fénysugár a vízből a levegőbe terjed. A törési szög egyenlő a beesési szöggel. Miként lehetséges ez?
- 1177.** A felkelő Nap fénye a légüres térből a levegőbe jut. Miként törik meg a napsugár?

68. A lencse

- 1178.** Hogyan tudod megállapítani, hogy egy lencse domború vagy homorú?
- 1179.** Milyen üveglencsét helyeznek a zseblámpák izzója elé? Vajon miért?
- 1180.** A zseblámpa izzója elé gyűjtőlencsét helyeztek. A lencséhez képest hol helyezkedik el az izzószál, ha a lámpát elhagyó fénysugarak párhuzamosak?
- 1181.** Eső után vízcseppek maradnak a növények levelein. Ha az eső után erős napsütés következik, akkor a vízcseppek helyén néha égési nyomokat találunk a zsenge leveleken. Mi ennek az oka? (Gondolj a vízcseppek alakjára!)
- 1182.** Miért veszélyes a szabadban eldobott üveg?

69. A lencse képalkotása

- 1183.** Hol van a tárgy pont, ha a gyűjtőlencsén áthaladó fénysugarak párhuzamosak?
- 1184.** Hol van a tárgy pont a gyűjtőlencse előtt, ha a képpont valódi?
- 1185.** Hol van a tárgy pont a gyűjtőlencse előtt, ha a képpont látszólagos?
- 1186.** Egy gyűjtőlencse fókusz távolsága 12 cm. Milyen messzire kell helyezni a tárgyat a lencsétől, hogy valódi képet kapjunk?
- 1187.** A gyűjtőlencse fókusz távolsága 2 cm. A tárgy távolság 3 cm, a tárgy nagysága 2 cm. Szerkeszd meg a képet! Sorold fel a tulajdonságait!
- 1188.** A gyűjtőlencse fókusz távolsága 5 cm. Hogyan haladnak a lencse mögött az izzólámpából kiinduló fénysugarak, ha a lencse és az izzólámpa közti távolság: a) 5 cm; b) 4 cm?
- 1189.** A főtengelyen levő pontszerű fényforrásból széttartó fénysugarakat bocsátunk ki az 5 cm gyűjtőtávolságú domború lencsére. Hogyan haladnak a lencsén átmenő sugarak, ha a fényforrás és a lencse közötti távolság: a) 5 cm; b) 8 cm.
- 1190.** A főtengelyen levő pontszerű fényforrásból széttartó fénysugarakat bocsátunk a 6 cm gyűjtőtávolságú domború lencsére. Mekkora a fényforrás és a lencse közötti távolság, ha a lencsén átmenő sugarak: a) párhuzamosak; b) a lencsétől 12 cm-re egy pontban metszik egymást? [6 cm; 12 cm]
- 1191.** A domború lencsétől 20 cm-re egy 4 cm hosszú radírt helyeztek el. A lencse másik oldalán 4 cm hosszú a radír képe. a) Mekkora a lencse és a kép közötti távolság? b) Mekkora a lencse gyűjtőtávolsága? [20 cm; 10 cm]
- 1192.** A domború lencse gyűjtőtávolsága 10 cm. A lencsétől 7 cm-re egy tárgyat helyeztünk el. a) Hol látjuk a képet? b) Mekkora a kép a tárgyhöz viszonyítva? c) Milyen állású a kép a tárgyhöz viszonyítva? [A tárggyal megegyező oldalon, a szemünktől számítva a lencse mögött; nagyított; megegyező állású]
- 1193.** Hol kell a tárgyat az egyszerű nagyítóhoz és a szemhez képest elhelyezni, hogy nagyított képet lássunk? Sorold fel a látható kép tulajdonságait!

70. A lencse fénytörő ereje

71. A lencse fókusz távolsága és mérésének módjai

- 1194.** Hány dioptriás a 2 m gyűjtőtávolságú lencse?
- 1195.** Mekkora a fókusz távolsága a 2,5 dioptriás lencsének?
- 1196.** Hogyan határoznád meg a gyűjtőlencse fókuszát egy papírlap és a napsugarak segítségével?

- 1197.** Megmérhető-e a lencse gyújtótávolsága úgy, hogy egy tárgyat vagy fényforrást a gyújtópontba állítunk? Válaszodat indokold meg!
- 1198.** A szórólencse által kapott kép a lencse és a tárgy közötti távolság felénél látható. Mekkora lehet a lencse fókusz-távolsága, ha a kép a lencse főtengelye mentén, fénytani középpontjától 3 cm-re van?
- 1199.** A tárgyról a szórólencse által kapott kép feleakkora, mint maga a tárgy. Mekkora lehet a lencse fókusz-távolsága, ha a tárgy a lencse főtengelye mentén, fénytani középpontjától 8 cm-re van?

72. A fényképezőgép

- 1200.** A fényképezőgép gyújtópontjához viszonyítva hová kell helyezni a filmet?
- 1201.** Miért kell távolítani a filmtől a tárgylencsét, ha közelebbi tárgyakat fényképezünk?
- 1202.** Hová állítjuk a tárgylencsét, ha távoli tárgyakat fényképezünk?
- 1203.** Egyes fényképezőgépek lencséje nem mozgatható. Ezekkel távoli tárgyról lehet igazán jó képet készíteni. Az ilyen gépekben közel vagy távol van-e a film a lencse gyújtópontjától?
- 1204.** A fényképezőgépben 36 mm-re van a film a lencsétől, miközben fényképet készítünk a távoli hegyekről. a) Határozd meg azt a két szélső értéket, amelynél kisebb, illetve nagyobb kell hogy legyen a lencse fókusz-távolsága! b) Milyen a filmen keletkező kép állása a valósághoz képest?

73. Szem és látás

- 1205.** Hol van a szemben levő ideghártya a szemlencse gyújtópontjához viszonyítva?
- 1206.** Hol van a sárgafolt a szemlencse gyújtópontjához viszonyítva? Mi a szerepe a látásban?
- 1207.** Hol van a szemben a vakfolt? Mi a szerepe a látásban?
- 1208.** Mi a hasonlóság és mi a különbség a fényképezőgép és a szem lencséjének működése között?
- 1209.** Miért látja a bűvár a víz alatt bűvárszemüveggel jól a tárgyakat, bűvárszemüveg nélkül pedig homályosan? Távoli tárgyakat nézve a szemlencse izmoknak nem kell változtatni a szemlencse természetes domborodásán. Miért árt a szemünknek, ha olvasáskor 25 cm-nél közelebb tartjuk a könyvet?

74. Rövidlátás és távollátás. Szemüveg

- 1210.** Az egyik fiú szemüvegét a könyv betűi fölé tartjuk. A szemüvegen átnézve az eredetivel megegyező állású, kicsinyített betűket látunk. Miért kell szemüveget hordania ennek a fiúnak?
- 1211.** Az egyik kislány szemüvegét a napsugarak útjába tartjuk. A szemüveg a napsugarakat egy pontba gyűjti. Miért kell szemüveget hordania ennek a lánynak?
- 1212.** Két szemüveg közül az egyik egy rövidlátó, a másik egy távollátó emberé. Hogyan állapíthatod meg, hogy melyik a rövidlátóé? Több megoldást keress!
- 1213.** Miért látnak sokkal jobban a rövidlátó emberek bűvárszemüveg nélkül a víz alatt, mint bűvárszemüvegben?
- 1214.** A rövidlátó vagy a normális látású embernek tűnik-e nagyobbak a fényes csillag?