

**Az órai munkához ezekből a példákból válogassunk:**

- 15.1. Egy alumíniumból készült, 100 km hosszú távvezetékét  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten szereltek fel. Mekkora lesz a hossza  
a) nyáron  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten,  
b) télen  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten?  
(Az alumínium lineáris hőtágulási együtthatója  $2,4 \cdot 10^{-5}\text{ }1/^{\circ}\text{C}$ .)
- 15.3. A  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os és a  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os izoterma közül a  $(p-V)$  diagramon melyik helyezkedik el feljebb?
- 15.4. Rézlemezbe kicsiny lyukat fúrunk. Ezután a rézlemezt egyenletesen lehűtjük. Mi történik a lyukkal? Nagyobb lesz, kisebb lesz, vagy ugyanakkora marad? Miért?
- 15.6. Miért nem reped el a kvarcedény elég nagy hőmérséklet-változás esetén sem?
- 15.9. Milyen gázt nevezünk ideális gáznak?
- 15.10. Az állandó térfogatú gázhőmérő nyomása  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on  $3,25 \cdot 10^4\text{ Pa}$ . Mekkora hőmérsékletet jelez a gázhőmérő akkor, amikor a gáz nyomása  $4,75 \cdot 10^4\text{ Pa}$ ?
- 15.13. Ábrázoljuk az ideális gáz  
a) izobár,  
b) izochor,  
c) izoterm folyamatait a nyomás – hőmérséklet diagramon!
- 15.15. Gázpalackban  $4 \cdot 10^6\text{ Pa}$  nyomású,  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű gáz van. Mekkora lesz a palackban a gáz nyomása, ha a gáz 25%-át kiengedve, a hőmérséklet  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra esik?
- 15.18. Alumínium sűrűsége  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten  $2,7 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$ . Mennyi a sűrűsége, ha forrásban levő vízbe mártjuk?  
(Az alumínium lineáris hőtágulási együtthatója  $2,4 \cdot 10^{-5}\text{ }1/^{\circ}\text{C}$ .)

15.20. Nyitott, 1 méter hosszú üvegsövet félig higanyba nyomunk. Ezután a csövet, miután a végét ujjunkkal bezártuk, kiemeljük a higanyból. Milyen hosszú higanyoszlop marad a csőben, ha a külső légnyomás 750 mm magas Hg-oszlop nyomásával tart egyensúlyt?

16.2. 20 °C hőmérsékletű, 40 gramm tömegű rézdarabot 200 gramm 80 °C-os vízbe helyezünk. Mennyi lesz a közös hőmérséklet? A réz fajhője  $3,85 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ .

16.6. Egy ejtőernyős kiugrik 2000 méter magasságban a vízszintes irányban repülő gépből. A repülőgép sebessége 100 m/s. Az ejtőernyős sebessége földet éréskor 5 m/s. Határozzuk meg a nehézségi erő és a súrlódási erő által végzett munka nagyságainak arányát!

16.10. Egy 2 kg tömegű,  $1,76 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$  fajhőjű folyadékba merülő elektromos melegítő 15 perc alatt növeli a folyadék hőmérsékletét 10 °C-kal. Legalább hány watt a melegítő teljesítménye?

16.14. Bizonyos mennyiségű ideális gáz állandó nyomáson kétszeres térfogatra tágul, majd állandó térfogaton nyomását felére csökkentjük. Egy másik esetben először nyomását csökkentjük felére állandó térfogat mellett, majd a nyomást állandónak tartva térfogatát kétszeresére növeljük.

a) Ha ugyanabból a kezdeti állapotból indultunk ki mindkét esetben, mit mondhatunk a végállapotokról?

b) Melyik esetben végzett a gáz több munkát?

c) Melyik esetben végeztünk a gázon több munkát?

#### Otthoni gyakorlásra:

15.2. Autókerék tömlőjében 10 °C hőmérsékleten,  $1,616 \cdot 10^5$  Pa nyomás mellett 18 liter levegő van. 35 °C-ra melegedve a tömlő térfogata 19 liter. Mennyi benne a levegő nyomása?

15.5. Változik-e az anyag sűrűsége hő hatására?

15.8. Mi az elvi akadálya annak, hogy a vizet 0 °C és 100 °C közötti tartományban hőmérő-folyadékként használjuk?

15.14. Mennyi a normál állapotú hélium sűrűsége?

15.19. Egy légbuborék átmérője 100 méterrel a tenger felszíne alatt,  $+5\text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékleten 3 mm. Felemelkedve a buborék a tenger felszíne alatt 60 méterrel egy  $+8\text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű vízrétegen halad át. Mennyi itt a buborék átmérője?

15.25. A kerékpártömlőben levő levegő nyomása  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$ . A levegő tömegének hányad részét kell  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on kiengedni, ha azt akarjuk, hogy a bentmaradó levegő nyomása  $35\text{ }^\circ\text{C}$ -on is legfeljebb  $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$  legyen? Mennyi lesz így a nyomás  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on?

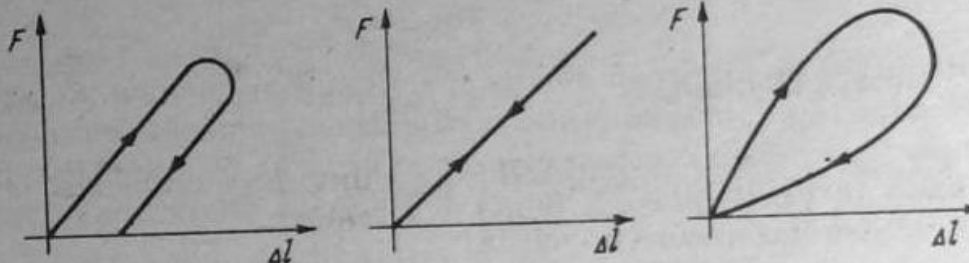
15.33. Melyik az a hőmérséklet, amelynek a kelvin- és a celsius-skálán kifejezett értéke 1%-nál kevesebbel tér el egymástól?

16.5. Mitől melegedhet fel egy test?

16.7. Egy  $20\text{ m/s}$  sebességgel mozgó test rugóba ütközik, és összenyomja a rugót. Ezután a rugó kitágul, és a testet visszalöki, de csak  $15\text{ m/s}$  sebességgel.

a) Eredeti mozgási energiájának hányad részét veszítette el a test?

b) Az ábrán látható 3 grafikon közül melyik felel meg a feladat feltételeinek? A görbék a rugó által kifejtett  $F$  erő és a rugó  $\Delta l$  összenyomódása között feltételezett kapcsolatokat ábrázolják.



16.9. Egy réztömb 40 méter magasból egy hőszigetelő lapra esik. Hány fokkal lesz melegebb? A réz fajhője  $3,85 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$ .

16.20.  $0,05\text{ kg}$  tömegű rézlap konstans sebességgel  $8\text{ métert}$  csúszik egy  $30\text{-os}$  lejtőn. Feltételezve, hogy a lejtő tökéletes hőszigetelő, mennyivel emelkedik a rézlap hőmérséklete? A réz fajhője  $3,85 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$ .