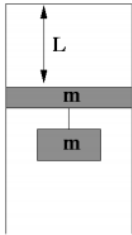


- Adott mennyiségű normálállapotú gáz hőmérsékletét kétféleképpen változtatjuk meg: izobár, ill. izochor módon. Mindkét esetben azonos ideig melegítjük ugyanazzal az elektromos fűtőszállal. Melyik folyamatban nagyobb a hőmérsékletváltozás?
  - Az izobár folyamatban.
  - Az izochor folyamatban.
  - Mindkét folyamatban ugyanakkora.
- Egy vízszintes, zárt hengert egy könnyen mozgó, fémből készült dugattyú két egyenlő térfogatú részre oszt. A dugattyú bal oldalán hidrogéngáz, a jobb oldalán nitrogéngáz van. A dugattyú már hosszabb ideje egyensúlyban van. Melyik oldalon van több gázrészecske?



- A bal oldalon.
  - A részecskeszámok egyenlők.
  - A jobb oldalon.
  - Ennyi információ birtokában nem dönthető el egyértelműen.
- Egy adott mennyiségű gáz valamely állapotváltozása során a gáz nyomása egyenesen arányos a gáz abszolút hőmérsékletével. Milyen típusú ez az állapotváltozás?
    - Izoterm.
    - Izochor.
    - Izobár.
  - Két azonos méretű, függőleges hengerben elhanyagolható tömegű dugattyú mozoghat súrlódásmentesen. Az egyik hengerben hélium, a másikban hidrogén van. Kezdetben ugyanolyan magasan állnak a dugattyúk a hengerekben. Melyik dugattyú fog magasabbra emelkedni, ha mindkét gázt ugyanolyan teljesítményű fűtőtesttel, azonos ideig melegítjük?
    - A héliumot lezáró dugattyú.
    - A hidrogént lezáró dugattyú.
    - Egyenlő magasra emelkednek.
    - A megadott adatok alapján nem dönthető el.
  - Ha egy tartályban lévő gázt hirtelen (hogy a hőcserét megakadályozzuk) felére nyomunk össze, hányszorosára változik a tartályban lévő gáz nyomása?
    - Kétszeresére nő.
    - Kevesebb mint kétszeresére nő.
    - Több mint kétszeresére nő.
  - Egy függőleges, 3L magasságú, szájával lefelé fordított hengerben  $m$  tömegű dugattyú ismeretlen gázt zár el. A dugattyú távolsága a henger zárt tetejétől  $L$ , a

bezárt gáz nyomása a légköri nyomás fele. A dugattyúra szintén  $m$  tömegű súlyt akasztunk, és óvatosan elengedjük. Hol állapotodik meg a dugattyú?

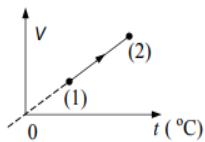


- A) A henger tetejétől kevesebb mint  $2L$  távolságra.  
 B) A henger tetejétől  $2L$  távolságra.  
 C) A henger tetejétől több mint  $2L$  távolságra. D) Sehol nem állapotodik meg, kiesik a hengerből.

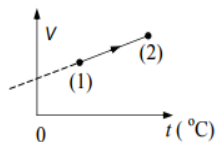
7. **Igaz-e az alábbi állítás: A hideg levegő sűrűsége mindig nagyobb, mint a meleg levegőé?**

- A) Igen, mert lehűlés hatására a levegő térfogata mindig csökken.  
 B) Nem, mert a levegő sűrűsége a nyomástól is függ.  
 C) Nem, mert a hőmérséklet kiegyenlítődik, így a sűrűség is.  
 D) Igen, mert a hideg levegő a hegyekből a völgyek felé áramlik.

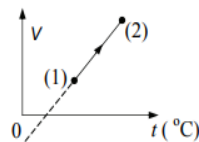
8. **Az alábbi grafikonok egy gáz állapotváltozása közben a gáz térfogatát ábrázolják a Celsius-fokokban mért hőmérséklet függvényében. Melyik ábrázolhat izobár állapotváltozást?**



1. grafikon



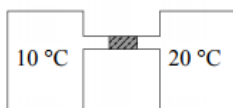
2. grafikon



3. grafikon

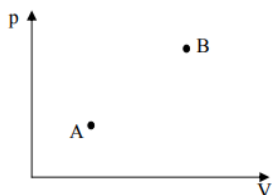
- A) Az 1. grafikon.  
 B) A 2. grafikon.  
 C) A 3. grafikon.

9. **Két, tökéletesen azonos méretű tartályt vékony, vízszintes cső köt össze az ábrának megfelelően. A cső közepén könnyen mozgó higanycsepp helyezkedik el. A bal oldali tartályban  $10\text{ }^\circ\text{C}$ -os, a jobb oldali tartályban  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -os levegő van. Kezdetben a higanycsepp nyugalomban van. Hogyan változik a higanycsepp helyzete, ha a levegő hőmérsékletét mindkét oldalon ugyanannyival emeljük meg?**

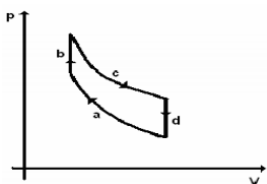


- A) A higanycsepp a bal oldali tartály felé mozdul el.  
 B) A higanycsepp mozdulatlan marad.  
 C) A higanycsepp a jobb oldali tartály felé mozdul el

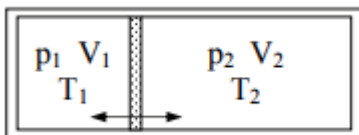
10. A grafikon A és B pontja adott mennyiségű oxigéngáz két állapotát jellemzi. Melyik állapotban magasabb a hőmérséklet?



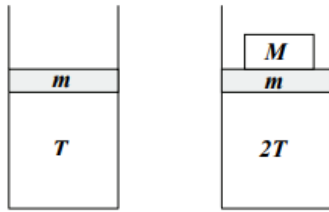
- A) Az A pontban.  
 B) A B pontban.  
 C) Azonos.  
 D) Kevés az adat, nem dönthető el.
11. Hogyan változik egy gáz sűrűsége, ha a nyomása és a kelvinben mért hőmérséklete is kétszeresére növekszik?
- A) Nem változik.  
 B) Kétszeresére növekszik.  
 C) Négyeszeresére növekszik.
12. Az ábrán egy négyütemű belsőégésű motor idealizált p–V diagramját láthatjuk. Mi történhet a b szakaszon?



- A) A levegő-benzingőz keveréket berobbantja egy elektromos szikra.  
 B) A levegő-benzingőz keveréket hirtelen összenyomja a dugattyú.  
 C) A levegő-benzingőz keverék munkát végez.
13. Egy hőszigetelő tartályt könnyen mozgó, hőáteresztő dugattyú választ két részre, a két oldalon azonos fajta gáz van. Kezdetben a dugattyú rögzítve van, és sem a gáz nyomása, sem pedig a hőmérséklete nem egyezik meg a két oldalon. A dugattyú rögzítését feloldjuk, és megvárjuk, amíg megállapodik. Eredeti helyzetéhez képest hol lesz a dugattyú új egyensúlyi helyzete?



- A) A kisebb nyomású oldal irányában.  
 B) A kisebb hőmérsékletű oldal irányában.  
 C) A nyugvópont helyzete csak a nyomás- és hőmérsékletviszonyok ismeretében határozható meg.
14. Egy függőleges hengerben  $m$  tömegű vízszintes dugattyú  $T$  hőmérsékletű ideális gázt zár el a levegőtől. A gázt  $2T$ -re melegítjük. Mekkora  $M$  tömegű súlyt helyezünk a dugattyúra, hogy az változatlan magasságban maradjon?



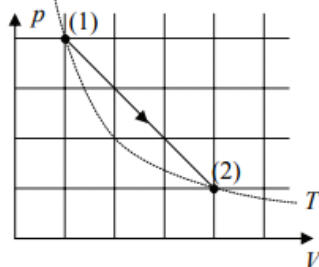
- A)  $m$ -nél nagyobb tömegű súlyt kell a dugattyúra helyezni.
- B)  $m$ -nél kisebb tömegű súlyt kell a dugattyúra helyezni.
- C)  $m$ -mel megegyező tömegű súlyt kell a dugattyúra helyezni.
- D) Csak annak ismeretében dönthető el, hogy milyen gáz van bezárva.

15. Egy forró nyári napon jó hővezető anyagból készített hengerben, súrlódásmentesen mozgó dugattyúval levegőt zártunk be. Este szép lassan hűlni kezdett a levegő, hajnalra jó hideg lett. Mit mondhatunk a bezárt levegő nyomásáról és a dugattyú helyzetéről hajnalban? (Tekintsük a külső légnyomást állandónak!)



- A) A bezárt levegő nyomása lecsökkent, a dugattyú beljebb mozdult.
- B) A bezárt levegő nyomása állandó maradt, a dugattyú beljebb mozdult.
- C) A bezárt levegő nyomása lecsökkent, a dugattyú helyben maradt.
- D) A bezárt levegő nyomása állandó maradt, a dugattyú helyben maradt.

16. Egy ideális gáz állapotváltozását mutatja a  $p$ - $V$  diagram. Melyik megállapítás igaz az (1)→(2) folyamatra?



- A) A gáz belső energiája a folyamat közben nem változott.
- B) A gáz hőmérséklete kezdetben nőtt, majd csökkent.
- C) A folyamat közben a gáz nyomása a térfogattal fordított arányban állt.
- D) Amíg a gáz melegedett, munkát végzett a környezetén, amíg hűlt, a környezete végzett munkát rajta.

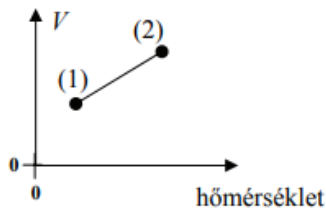
17. Két teljesen egyforma léggömböt azonos méretűre fújunk fel. Az egyiket a tengerszinten, a másikat egy magas hegy tetején. A hőmérséklet a két helyen azonos. Melyik állítás helyes az alábbiak közül?

- A) A két léggömbben lévő gáz nyomása egyenlő, de a tömege nem.
- B) A két léggömbben lévő gáz tömege egyenlő, de a nyomása nem.
- C) A két léggömbben lévő gáz tömege és nyomása is egyenlő.
- D) A két léggömbben lévő gáznak sem a tömege sem a nyomása nem egyenlő.

18. Egy pumpában lévő levegő térfogatát nagyon gyors összenyomással felére csökkentjük. Mekkora lesz a levegő nyomása ahhoz képest, mint ha nagyon lassan nyomtuk volna össze fele térfogatra?

- A) Nagyobb lesz a nyomása.
- B) Ugyanakkora lesz a nyomása.
- C) Kisebb lesz a nyomása.

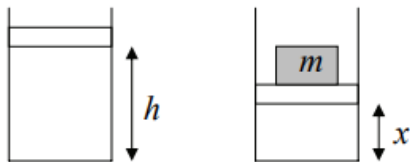
19. Egy gáz izobár állapotváltozását mutatja a mellékelt grafikon, de készítője nem tüntette fel, hogy a vízszintes tengelyen Kelvin- vagy Celsius-skálát használt. Melyik jöhet szóba?



- A) Csak Celsius-skálát használhatott.
- B) Csak Kelvin-skálát használhatott.
- C) Akár Celsius-, akár Kelvin-skálát is használhatott.

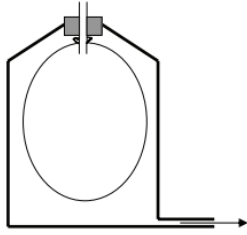
20. Súlytalan, könnyen mozgó  $A = 10 \text{ cm}$  területű dugattyú függőleges hengerben  $h$  magasságú gázoszlopot zár be. Egy  $m = 10 \text{ kg}$  tömegű testet óvatosan a dugattyúra helyezve a gázoszlopot összenyomjuk. (A gáz hőmérséklete nem változik.) Mekkora lesz a bezárt gázoszlop magassága?

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, p_0 = 10^5 \text{ Pa})$$



- A)  $x < h/2$
- B)  $x = h/2$
- C)  $x > h/2$

21. Egy üvegpalackot olyan dugóval zárunk le légmentesen felülről, melyen rövid csövet vezetünk át. A csőre (a palackon belülről) egy felfújatlan lufit rögzítettünk. A palackból az alsó nyíláson át lassan kiszívjuk a levegőt. Azt tapasztaljuk, hogy a lufi ekkor felfúvódik. Mekkora a lufiban lévő levegő nyomása? (A külső levegő nyomása  $10^5 \text{ Pa}$ .)

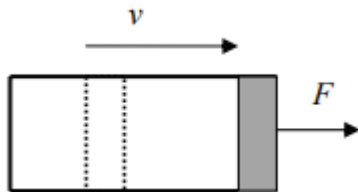


- A) Kevesebb mint  $10^5$  Pa.
- B)  $10^5$  Pa.
- C) Több mint  $10^5$  Pa.
- D) Attól függ, hogy a palackban a hőmérséklet nagyobb vagy kisebb-e, mint a külső hőmérséklet.

**22. Amikor a kosárlabda a palánkra pattan, hirtelen összenyomódik. Példánkban a labda térfogatának  $4/5$  részére nyomódott össze. Hogyan változik a labdában lévő levegő nyomása eközben?**

- A) A nyomás  $4/5$ -részére csökken.
- B) A nyomás  $5/4$ -szeresére nő.
- C) A nyomás  $5/4$ -nél kisebb arányban nő meg.
- D) A nyomás kicsit több mint  $5/4$ -szeresére nő.

**23. Egy vízszintes hengerben súrlódásmentesen mozgatható, kezdetben egyensúlyban lévő dugattyú levegőt zár el. A rendszer nem hőszigetelt. A dugattyút hirtelen kihúzzuk a henger végéig, és megmérjük, hogy mekkora  $F$  erő szükséges ahhoz, hogy a dugattyút a henger végénél megtartsuk. Ezután a kísérletet azonos kezdőállapotból megismételjük úgy, hogy a dugattyút nagyon lassan húzzuk ki. Melyik esetben kell nagyobb erő a dugattyú megtartásához a henger végén: amikor lassan húzzuk ki a dugattyút, vagy amikor hirtelen?**



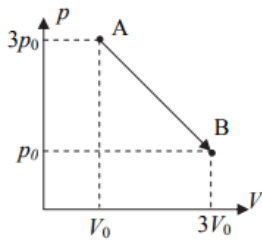
- A) Amikor lassan húzzuk ki a dugattyút.
- B) Amikor hirtelen húzzuk ki a dugattyút.
- C) A szükséges erő nem függ attól, hogy milyen gyorsan húzzuk ki a dugattyút.

**24. Egy alul zárt, felül nyitott, függőleges csőben adott mennyiségű gázt folyadékdugó zár el az ábrán látható módon. A gázt melegítjük, aminek következtében a térfogata  $20\%$ -kal megnő, miközben a folyadék egy része kifolyik. Mit állíthatunk a gáz hőmérséklet-változásáról?**



- A) A gáz hőmérséklete kevesebb mint  $20\%$ -kal nőtt meg.
- B) A gáz hőmérséklete pontosan  $20\%$ -kal nőtt meg.
- C) A gáz hőmérséklete több mint  $20\%$ -kal nőtt meg.

25. Hogyan változik a mellékelt p-V diagramon ábrázolt AB folyamat közben a gáz hőmérséklete?

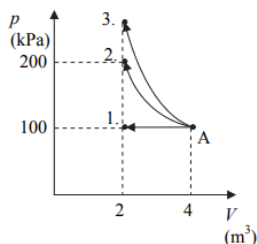


- A) A hőmérséklet a folyamat közben nem változik.
- B) A gáz hőmérséklete a folyamat közben először nő, majd csökken.
- C) A gáz hőmérséklete a folyamat közben először csökken, majd nő.

25. A meteorológiában gyakran használnak héliummal vagy hidrogénnel töltött léggömböket arra, hogy nagy magasságba emeljenek különböző mérőműszereket. Ezeket a léggömböket általában nem töltik fel teljesen, hanem félig 'üresen' engedik el. Miért?

- A) Azért, mert a Naphoz közel repülő léggömböt a napsugárzás nagyon felmelegítheti, amely így kidurranhat, amennyiben már lent a felszínen teletöltik.
- B) Azért, mert a teljesen felfújtt léggömbbe könnyebben belekapaszkodik a szél, és az nagyon távol kerül a felbocsátás helyétől.
- C) Azért, mert a töltőgáz drága, így ha a műszerek súlya nem indokolja, feleslegesen nem fűjják fel teljesen a léggömböt.
- D) Azért, mert a nagy magasságban, alacsony nyomáson kitáguló töltőgáz szétszakítaná a léggömböt, amennyiben már lent a felszínen teletöltik.

26. Egy hőszigetelt, dugattyús hengerbe zárt ideális gázt hirtelen mozdulattal összenyomunk úgy, hogy a térfogata az eredeti fele legyen. Melyik nyíl ábrázolja helyesen a folyamatot a p-V diagramon?



- A) Az 1-es nyíl.
- B) A 2-es nyíl.
- C) A 3-as nyíl.

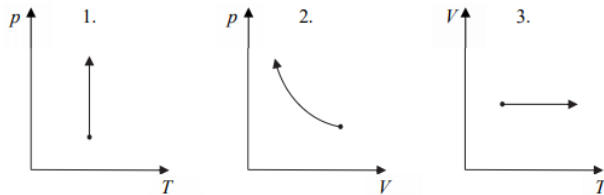
27. Egy dugattyús hengerbe zárt gázt először izobár módon melegítünk, majd izochor módon hűtünk. Összehasonlítjuk a gáz kezdeti és végállapotát. Az alábbi állítások közül melyik lesz biztosan igaz?

- A) A gáz nyomása csökkent.
- B) A gáz sűrűsége nőtt.
- C) A gáz hőmérséklete csökkent.
- D) A gáz térfogata csökkent.

28. Adott mennyiségű ideális gáz térfogata állandó nyomáson duplájára nőtt. A kezdeti és a végállapotban a gáz °C-ban mért hőmérsékletének abszolút értéke azonos. Mekkora volt a hőmérséklete kezdetben?

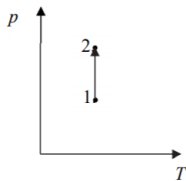
- A)  $-91\text{ °C}$
- B)  $-136,6\text{ °C}$
- C)  $273\text{ K}$

29. A mellékelt grafikonokon látható nyilak közül egy NEM izotermikus folyamatot jelöl. Melyik az?



- A) Az 1-es.
- B) A 2-es.
- C) A 3-as.

30. Elzárt ideális gáz állapotváltozását mutatja a mellékelt p-T grafikon. Mit mondhatunk a folyamat során a munkavégzésről?



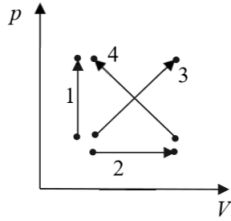
- A) Nem történik munkavégzés.
- B) A környezet végez pozitív munkát a gázon.
- C) A gáz végez pozitív munkát a környezetén.
- D) A megadott adatok alapján nem dönthető el, hogy a fenti három állítás közül melyik helyes.

31. Egy könnyen mozgó dugattyúval elzárt hengerben ideális gázt melegítünk állandó nyomáson. Mikor lesz a gáz térfogatváltozása nagyobb? Miközben  $20\text{ °C}$ -ról  $40\text{ °C}$ -ra melegszik, vagy miközben  $80\text{ °C}$ -ról  $100\text{ °C}$ -ra melegszik?

- A) Miközben  $20\text{ °C}$ -ról  $40\text{ °C}$ -ra melegszik.
- B) Miközben  $80\text{ °C}$ -ról  $100\text{ °C}$ -ra melegszik.
- C) A térfogatváltozás a két esetben azonos.

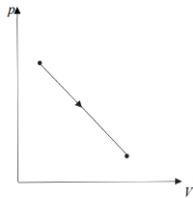
32. A mellékelt p-V diagramon minden nyíl egy-egy tartályba zárt, állandó mennyiségű gázzal végzett folyamatot jelöl. Az egyik folyamatnál a gáz kezdeti és vég hőmérséklete megegyezik. Melyik lehet az?





- A) Az 1-es.
- B) A 2-es.
- C) A 3-as.
- D) A 4-es.

**33. Az ábrán látható  $p(V)$  diagrammal jellemezhető folyamatot hajtottuk végre állandó mennyiségű ideális gázzal. A kezdeti és végső hőmérséklet azonos. Mit állíthatunk a hőmérséklet alakulásáról a folyamat során?**



- A) A folyamat során a hőmérséklet növekedett, majd csökkent.
- B) A folyamat során a hőmérséklet nem változott.
- C) A folyamat során a hőmérséklet csökkent, majd növekedett.