

1. Az alábbi táblázat a vízpárával teljesen telített levegő (azaz a 100%-os relatív páratartalmú levegő) páratartalmát mutatja a hőmérséklet függvényében, normál nyomáson.

°C	g/m ³	°C	g/m ³	°C	g/m ³	°C	g/m ³
-20	1,2	+1	5,2	13	11,4	25	23,1
-10	2,2	3	6,0	15	12,9	27	25,8
-5	3,3	5	6,8	17	14,5	29	28,7
-3	3,8	7	7,8	19	16,3	30	30,0
-1	4,5	9	8,8	21	18,4	35	38,0
0	4,8	11	10,0	23	20,6	40	50,0

- a) Egy sátorban a levegő hőmérséklete 30 °C, a lehülés során telítetté 5 °C-on válik (harmatpont). Mekkora a sátorban a relatív páratartalom?
 b) Hány vízmolekula található 1 liternyi sátorbeli levegőben?
 c) Hány gramm víz csapódik ki a zárt sátor levegőjének egy köbméteréből, ha a sátor 0 °C-ra hűl le?

2012 máj

(A víz moláris tömege 18 g/mol.)

2. Egy ház homlokzatának hőszigetelését úgy szeretnénk megoldani, hogy a hővesztéséget jellemző együttható ne legyen nagyobb 0,25 W/(m²K)-nél. Az alábbi táblázat a hővesztéséget jellemző együttható értékét tartalmazza öt különböző téglatípusnál szigetelés nélkül, valamint hét különböző vastagságú hungarocell hőszigetelő alkalmazásával.

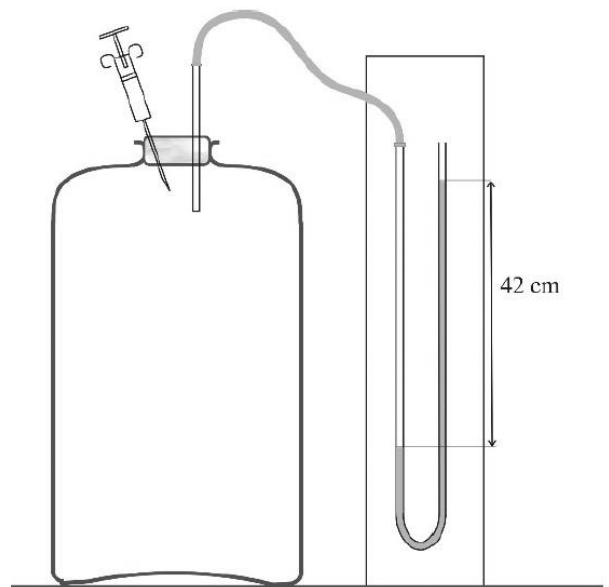
K 2020 máj #3B/1

Megnevezés	Fal vastagsága	szigetelés nélkül	3 cm	6 cm	8 cm	10 cm	12 cm	14 cm	18 cm
téglatípus	cm	W/(m ² K)							
A1	30	0,58	0,42	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19	0,16
A2	38	0,50	0,37	0,28	0,25	0,23	0,20	0,18	0,15
A3	44	0,39	0,30	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,14
B1	38	0,43	0,33	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15
B2	44	0,35	0,28	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14

- Legalább milyen vastag hungarocell rétegre van szükség az egyes téglatípusoknál, hogy elérjük a szükséges hőszigetelést?
- A hasznos lakóterület szempontjából előnyös, ha a falvastagság kisebb. Melyik fáltípusnál érhető el a legkisebb összes falvastagság (tégla + hőszigetelés együtt) a szükséges mértékű szigetelés mellett? Mekkora ez a vastagság?
- Ábrázolja az A1 és a B2 téglatípusokhoz tartozó hőveszteségi együtthatót a hungarocell vastagságának függvényében!
- Hogyan alakul a két ábrázolt téglafal hővesztesége egymáshoz képest, a rajtuk lévő hőszigetelő réteg vastagságának növelésével?
- Mennyivel csökkenti az A1 és a B2 téglá esetén a hőveszteséget 8 cm hungarocell hőszigetelés? Mit mondhatunk ennek alapján a két fal hőszigetelésének gazdaságosságáról (célszerűségéről), ha feltehetjük, hogy mindkét falat ugyanakkora költséggel hőszigetelhetjük?

K 2020 máj #3B/2

- 3. Az ábrán látható, 5 liter térfogatú, nagy hőkapacitású, 27 °C hőmérsékletű üvegtartályhoz vékony cső egyik vége csatlakozik, melynek másik vége nyitott. A cső deszkára erősített U-alakú részében víz van, melynek szintje kezdetben egyforma az U két szárában. A tartályba fecskendővel egy kevés folyékony étert fecskendezünk be. Az éter gyors párolgása miatt az üvegcsőben a vízszint megváltozik, és néhány másodperc után egyensúlyba áll. A cső nyitott szárában a folyadékszint ekkor 42 cm-rel van a zárt oldali szint felett.**



Határozza meg az üvegtartályba fecskendezett folyékony éter térfogatát!

2017 okt #3

(A hőmérséklet végig állandónak tekinthető, a vékony cső térfogata elhanyagolható!

$$M_{\text{éter}} = 74 \text{ g/mol}, \rho_{\text{éter}} = 713 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{víz}} = 1000 \text{ kg/m}^3, R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

4. Egy izzólámpa belső térfogata 80 cm^3 . Az izzót $20 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, $7 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ nyomású argongázzal töltik fel.

2005 nov

- a) Határozzuk meg az izzóban lévő argongáz sűrűségét!
- b) Mekkora az elzárt gáz nyomása az izzó működése közben, amikor a gáz (átlagos) hőmérséklete $140 \text{ }^\circ\text{C}$?

(Az általános gázállandó: $8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$, a Boltzmann-állandó: $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$, az Avogadro-szám: $6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$, az argon moláris tömege: 40 g/mol .)

5. Egy gázpalack térfogata 100 dm^3 , benne kezdetben $0 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, 10^7 Pa nyomáson oxigéngáz van. Ezután kiengedjük a palackban lévő oxigén egynegyed részét.

2006 marc

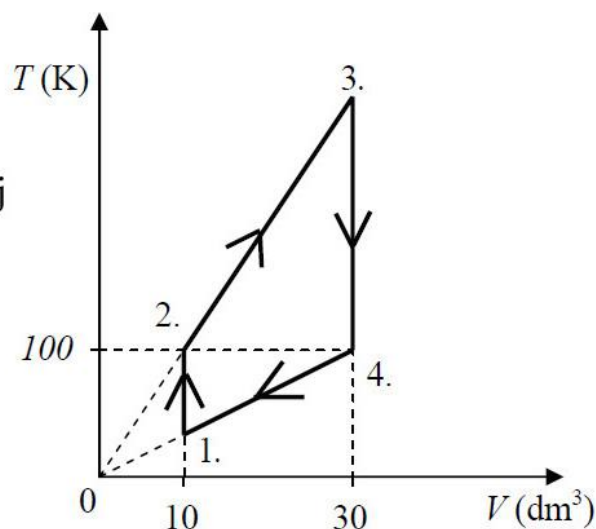
- a) Határozzuk meg a kiengedett gáz tömegét!
- b) Mekkora nyomású lesz a palackban visszamaradt gáz, ha a hőmérséklete továbbra is $0 \text{ }^\circ\text{C}$?

6. 2 g hélium gázzal az ábrán látható körfolyamatot hajtottuk végre.

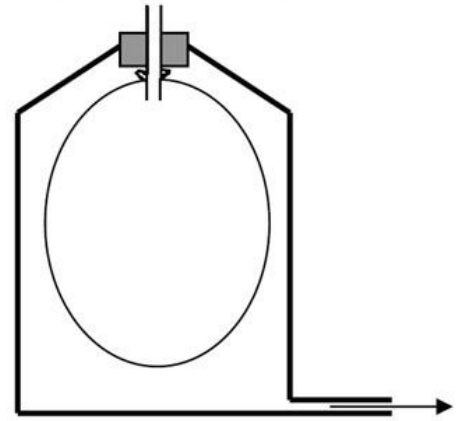
$$(R = 8,3 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}})$$

2010maj

- a) Határozza meg az 1. és 3. állapothoz tartozó hiányzó hőmérsékletértékeket!
- b) Határozza meg az egyes állapotokhoz tartozó nyomásadatokat!
- c) Ábrázolja a folyamatot $p(V)$ diagramon!



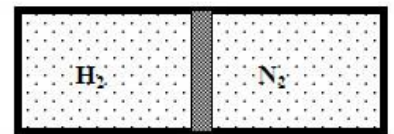
- T1.** Egy üvegpalackot olyan dugóval zárunk le légmentesen felülről, melyen rövid csövet vezetünk át. A csőre (a palackon belülre) egy felfújatlan lufit rögzítettünk. A palackból az alsó nyíláson át lassan kiszívjuk a levegőt. Azt tapasztaljuk, hogy a lufi ekkor felfúvódik. Mekkora a lufiban lévő levegő nyomása? (A külső levegő nyomása 10^5 Pa.)



2012 okt

- 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.

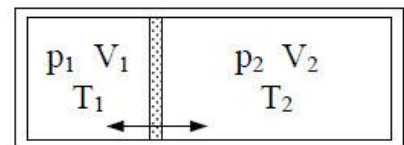
- T2.** Egy vízszintes, zárt hengert egy könnyen mozgó, fémből készült dugattyú két egyenlő térfogatú részre oszt. A dugattyú bal oldalán hidrogéngáz, a jobb oldalán nitrogéngáz van. A dugattyú már hosszabb ideje egyensúlyban van. Melyik oldalon van több gázcsepecske?



2006 marc

- A) A bal oldalon.
 B) A részecskeszámok egyenlők.
 C) A jobb oldalon.
 D) Ennyi információ birtokában nem dönthető el egyértelműen.

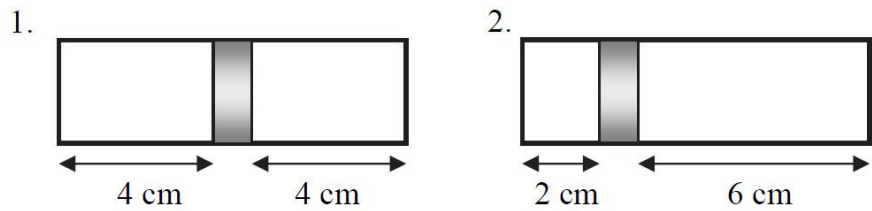
- T3.** Egy hőszigetelő tartályt könnyen mozgó, hőáteresztő dugattyú választ két részre, a két oldalon azonos fajta gáz van. Kezdetben a dugattyú rögzítve van, és sem a gáz nyomása, sem pedig a hőmérséklete nem egyezik meg a két oldalon. A dugattyú rögzítését feloldjuk, és megvárjuk, amíg megállapodik. 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.

2008 maj

T4. A mellékelt ábrán látható hengert egy könnyen mozgó dugattyú választ két részre. Kezdetben mindkét oldalon azonos anyagi minőségű, mennyiségű és hőmérsékletű ideális gáz található (1. ábra). Később a jobb oldali térrészbe még m tömegűt töltöttünk ugyanezen gázból. A hőmérsékletet a folyamat során mindkét térrészben végig állandó értéken tartottuk. Mennyi a jobb oldali térrészben lévő gáz tömege most (2. ábra)?



- A) $3/2 m$.
- B) $2 m$.
- C) $3 m$.

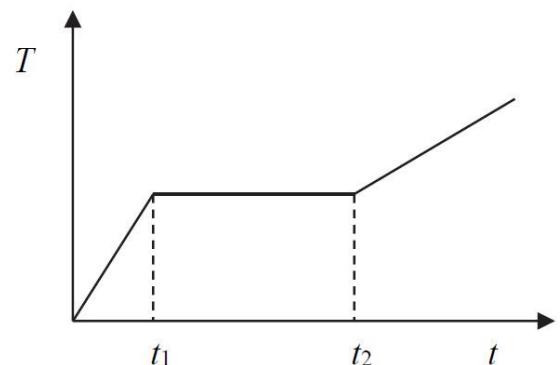
2014 máj

T5. Két tartály egyikében hélium-, a másikban nitrogéngáz van. A tartályokban a nyomás és a hőmérséklet azonos. Melyik állítás igaz? (Részecskesűrűség alatt az egységnyi térfogatban lévő részecskék számát értjük.)

- A) A nitrogént tartalmazó tartályban nagyobb a részecskesűrűség, és a gáz sűrűsége is nagyobb.
- B) A két tartályban a részecskesűrűség azonos, de a nitrogéngáz sűrűsége nagyobb.
- C) A két tartályban a részecskesűrűség és a gázok sűrűsége is azonos.
- D) A két tartályban a sűrűség azonos, de a héliumgáz részecskesűrűsége nagyobb.

2017 máj #11

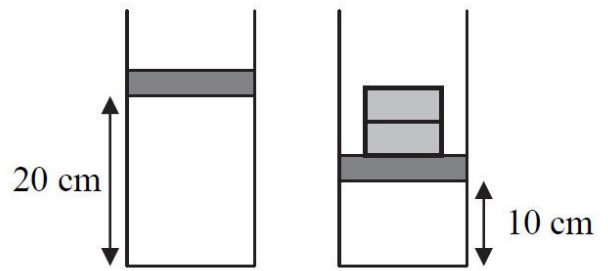
T6. Egy darab jeget hőszigetelt edénybe zárunk, majd az edényben lévő fűtőszállal állandó teljesítménnyel melegítjük. A mellékelt grafikonon látható a termoszban lévő anyag hőmérséklete a melegítési idő függvényében. Mikor olvadt el teljesen a jég?



K 2018 május #7

- A) A t_1 pillanatban, ekkor érte el a hőmérséklet az olvadáspontot.
- B) A t_2 időpillanatban, mivel ekkor kezdett el ismét melegedni az edény tartalma.
- C) Nem lehet megmondani, mivel nincsenek hőmérsékletértékek feltüntetve a függőleges tengelyen.

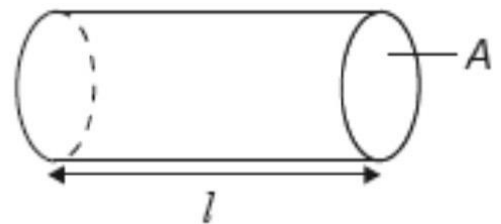
T7. Hőszigetelés nélküli, álló hengerben könnyen mozgó, súlytalannak tekinthető dugattyú ideális gázt zár el a kinti levegőtől. A külső légnyomás $p_0=10^5$ Pa. A dugattyú távolsága a henger aljától 20 cm. Két azonos tömegű téglát helyezünk óvatosan a dugattyúra, a távolság ekkor 10 cm-re csökken. Hány ugyanilyen téglát tegyünk még a dugattyúra, hogy 5 cm-re csökkenjen a távolság?



2015 okt

- A) Egyet.
- B) Kettőt.
- C) Hármat.
- D) Négyet.

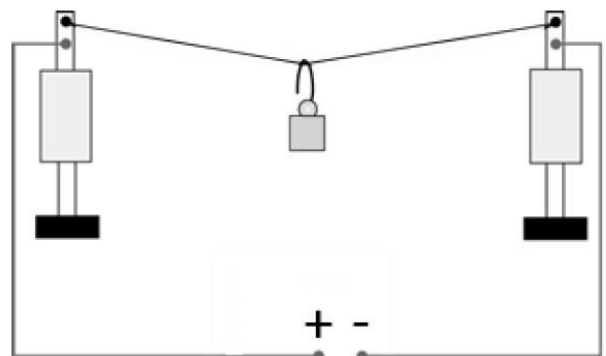
T8. Egy gáztartály l hosszúságú, A alapterületű henger. Benne N db molekula alkotja a T hőmérsékletű gázt. Mekkora nyomóerőt fejt ki a gáz a henger A területű fedőlapjára?



T 2021 okt #11

- A) $\frac{NkT}{2A}$
- B) $\frac{NkT}{2l}$
- C) $\frac{NkT}{A}$
- D) $\frac{NkT}{l}$

T9. Két súlyos állvány közé vékony alumínium-drótot feszítünk ki, és egy kis nehezéket akasztunk a közepére. A vezeték két végét – az ábrán látható módon – egyenáramú feszültségforrásra kapcsoljuk. Hogyan változik a nehezék helyzete a vezetékre kapcsolt áram hatására?



T 2017 okt #8

- A) A nehezék kismértékben lefelé mozdul el.
- B) A nehezék kismértékben felfelé mozdul el.
- C) A nehezék helyzete nem változik.

Egy 10 liter térfogatú tartályt száraz levegő tölt ki. A hőmérséklet $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, a nyomás 10^5 Pa . A tartályba egy kis vizet fecskendezünk, majd a berendezést felmelegítjük $293\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletre, és azt tapasztaljuk, hogy folyékony víz már nincs a tartályban, és a nyomás $2,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$ -ra emelkedik.

Hány cm^3 vizet fecskendeztünk a tartályba?

(A telítetlen gőzt jó közelítéssel ideális gáznak tekinthetjük.)

2016 máj

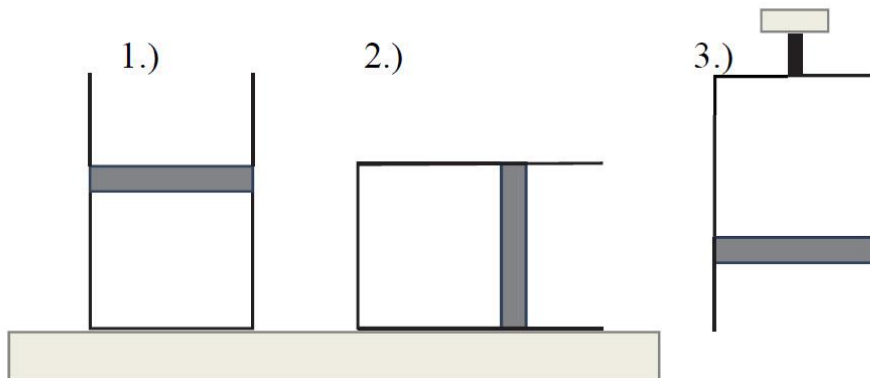
A víz moláris tömege: $M_{\text{víz}} = 18\text{ g/mol}$, sűrűsége: $\rho = 1\text{ g/cm}^3$,

az egyetemes gázállandó: $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

Egy edényben ideális gáz van, melyet súlyos dugattyú zár el. A dugattyú keresztmetszete $A = 10\text{ cm}^2$. Az edény kezdetben az 1.) ábrán látható módon áll az asztalon. Ha az edényt a 2.) ábrának megfelelően oldalára fordítjuk, a dugattyú 1 cm -t mozdul kifelé, ha pedig a 3.) ábrán látható módon szájával lefelé fordítjuk, további $1,2\text{ cm}$ elmozdulása lesz, szintén kifelé.

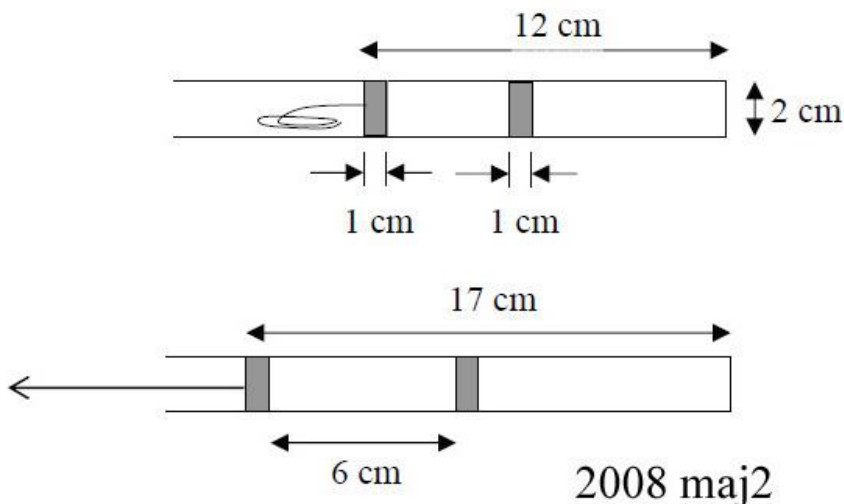
- Mekkora a dugattyú súlya?
- Mekkora a bezárt gáz kezdeti térfogata?

(A gáz hőmérséklete mindvégig állandónak tekinthető, a külső légnyomás 10^5 Pa .)



2017 máj

Egy hosszú, egyik végén zárt üvegcsőben két 1 cm széles dugattyú zárja el a normál nyomású levegőt, az ábrának megfelelő módon. Az üvegcső belső átmérője 2 cm. Ha a külső dugattyút nagyon lassan, egy fonál segítségével 5 cm-rel kijebb húzzuk, akkor a két dugattyú 6 cm-es légoszlopot fog közre.



2008 maj2

(A dugattyúk sűrűdása elhanyagolhatóan kicsi. A külső légnyomás: $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

- Mekkora a bezárt levegő nyomása a két térfogatrészben a külső dugattyú kihúzása után?
- Mekkora erővel kell tartani ebben az állapotban a külső dugattyúhoz rögzített fonalat?
- Mekkora volt kezdetben a két dugattyú távolsága?

Egy kerékpár első kerekének gumija puha, a benne uralkodó nyomás csak $2,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ a szükséges $4,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ helyett. A kerék belső tömlőjének térfogata ebben az állapotban 2,3 liter.

2023 máj #2

- Hány gramm levegő van a tömlőben, ha a hőmérséklet $28 \text{ }^\circ\text{C}$?

Levegőt fújunk a kerékbe egy kézi pumpával, amely minden pumpálásnál 10^5 Pa nyomású, $28 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű levegővel telik meg. Ahhoz, hogy a kívánt nyomást elérjük, 50-et kell pumpálnunk, ha feltételezzük, hogy minden alkalommal teljesen kiürítjük a pumpa tartályát. A felfújódó belső tömlő térfogata közben 2,4 literre nő.

- Mekkora a pumpa tartályának térfogata?

(A külső légnyomás 10^5 Pa , a levegő moláris tömege 29 g/mol , $R = 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$)