

1. Egy ház homlokzatának hőszigetelését úgy szeretnénk megoldani, hogy a hőveszteséget jellemző együttható ne legyen nagyobb $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ -nél. Az alábbi táblázat a hőveszteséget 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	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$							
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 faltípusnál 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 tégla 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

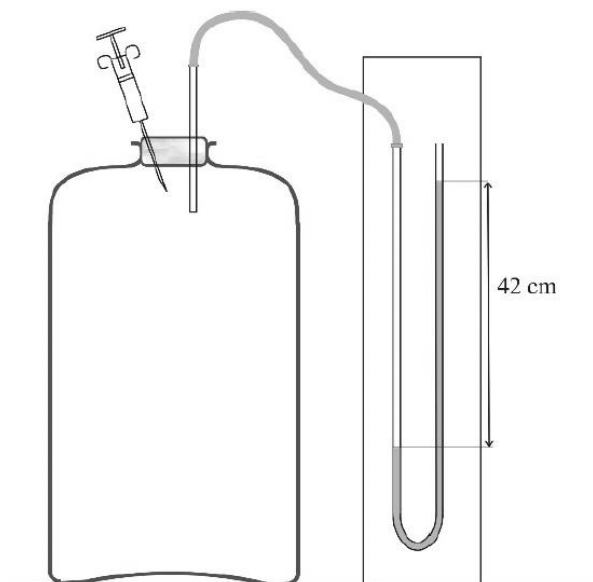
2. Egy izzólámpa belső térfogata 80 cm^3 . Az izzót 20°C hőmérsékletű, $7 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ nyomású argongázzal töltik fel.

2005 nov

- Határozzuk meg az izzóban lévő argongáz sűrűségét!
- Mekkora az elzárt gáz nyomása az izzó működése közben, amikor a gáz (átlagos) hőmérséklete 140°C ?

(Az általános gázállandó: $8,31 \text{ J}/\text{mol}\cdot\text{K}$, 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 .)

3. Az ábrán látható, 5 liter térfogatú, nagy hőkapacitású, $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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!

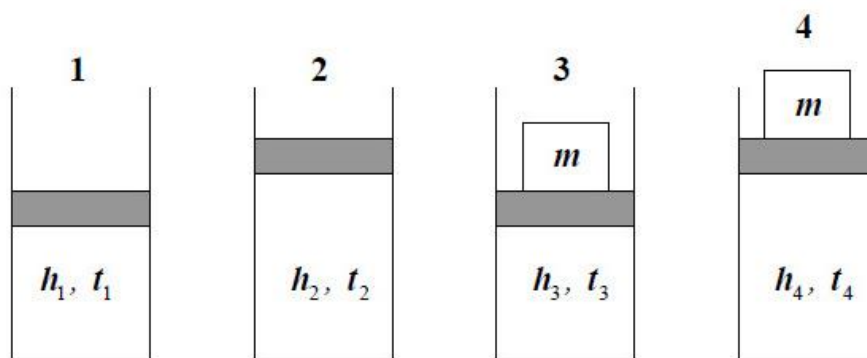
2017 okt #3

(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 függőleges üvegcsőben ideálisnak tekinthető gáz van, amelyet egy súrlódásmentesen mozgó dugattyú zár be. A gázoszlop magassága a csőben kezdetben $h_1 = 20 \text{ cm}$. A gázt $t_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra felmelegítjük, a dugattyú eközben valamelyest feljebb emelkedik a csőben. Ezután egy súlyt helyezünk óvatosan a dugattyúra, és azt tapasztaljuk, hogy miközben a gáz hőmérséklete $t_3 = t_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ marad, a dugattyú pont visszakerül eredeti helyzetébe ($h_3 = h_1$). Ezután $t_4 = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra kell emelni a gáz hőmérsékletét, hogy a dugattyú ismét elérje az iménti magasságot ($h_4 = h_2$).

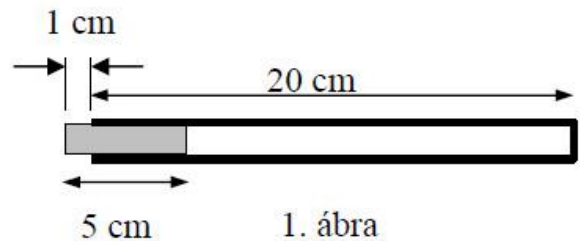
2008 maj



- Mennyivel emelkedett meg a dugattyú, amikor $t_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegítettük a gázt?
- Mennyi a gáz kezdeti t_1 hőmérséklete?
- Hány százalékkal nagyobb a gáz nyomása a 3-as helyzetben, mint az 1-es helyzetben?

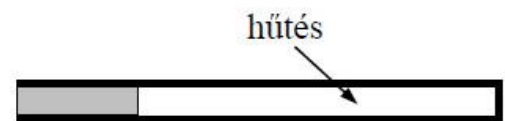
5. Egy 20 cm hosszú, 1 cm^2 keresztmetszetű üvegcsőben egy 5 cm hosszú üveg dugó úgy helyezkedik el, hogy 1 cm-rel lóg ki az üvegből (1. ábra). A dugó könnyen mozog, az üvegben lévő levegőt mégis jól elzárja a külvilágtól. A dugót kétféle módszerrel juttathatjuk teljes terjedelmével az üvegbe: hűtéssel (2. ábra), vagy mindig a megfelelő nagyságú nyomóerőt kifejtve, lassú, egyenletes mozgatással (3. ábra). (A szoba és az üvegben lévő levegő kezdeti hőmérséklete 15°C , a légnyomás 10^5 Pa .)

- a) Mekkora hőmérsékletre kell lehűteni a bezárt levegőt az első módszernél?
- b) Mekkora a nyomóerő a 3. ábrán látható helyzetben?



1. ábra

2006 okt



2. ábra



3. ábra

6. Egy gázpalack térfogata 100 dm^3 , benne kezdetben 0°C hőmérsékletű, 10^7 Pa nyomáson oxigéngáz van. Ezután kiengedjük a palackban lévő oxigén egynegyed részét.

- a) Határozzuk meg a kiengedett gáz tömegét!

2006 marc

- b) Mekkora nyomású lesz a palackban visszamaradt gáz, ha a hőmérséklete továbbra is 0°C ?

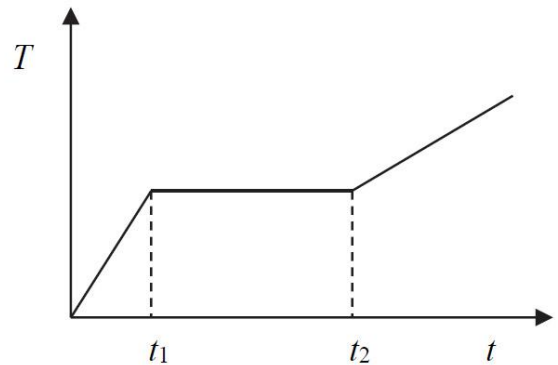
- T1. Akkor is megszáradhat-e a kimosott ruha, ha egy nagy, légmentesen lezárható tartályba helyezzük, és a tartályból teljesen kiszivattyúzzuk a levegőt?

- A) Nem száradhat meg, mivel így a tartályban egyáltalán nincs levegő, aminek páratartalom-növekedése felvehetné a ruhában található vizet.
- B) Csak akkor száradhat meg, ha 100°C fölé melegítjük, és így "elforraljuk" róla a vizet.
- C) Igen, megszáradhat, akár szobahőmérsékleten is.

2017 máj #9

T2. 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?

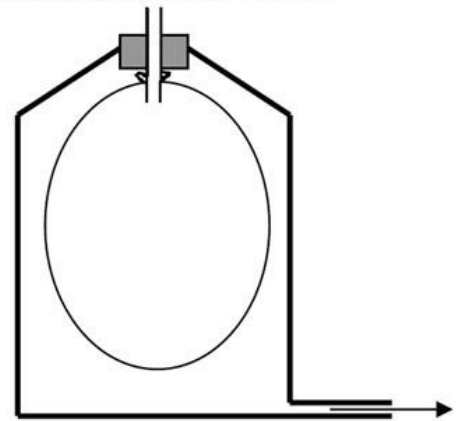
K 2018 május #7



- A) A t_1 pillanatban, ekkor érhetette 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.

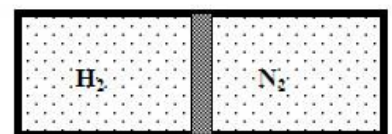
T3. Egy üvegpalackot olyan dugóval zárunk le légmentesen felülről, melyen rövid csövet vezetünk át. A csőre (a palackon belülre) egy felfújatlan lufit rögzítettünk. A palackból az alsó nyíláson át lassan kiszívjuk a levegőt. Azt tapasztaljuk, hogy a lufi ekkor felfúvódik. Mekkora a lufiban lévő levegő 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.

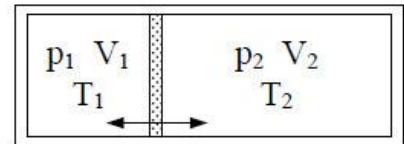
T4. Egy vízszintes, zárt hengert egy könnyen mozgó, fémből készült dugattyú két egyenlő térfogatú részre oszt. A dugattyú bal oldalán hidrogéngáz, a jobb oldalán nitrogéngáz van. A dugattyú már hosszabb ideje egyensúlyban van. Melyik oldalon van több gázcsepecke?



2006 marc

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

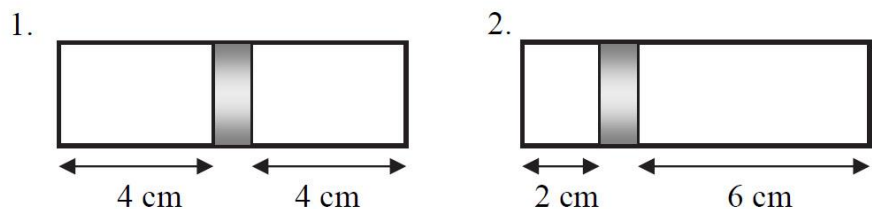
T5. Egy hőszigetelő tartályt könnyen mozgó, hőátteresztő dugattyú választ két részre, a két oldalon azonos fajta gáz van. Kezdetben a dugattyú rögzítve van, és sem a gáz nyomása, sem pedig a hőmérséklete nem egyezik meg a két oldalon. A dugattyú rögzítését feloldjuk, és megvárjuk, amíg megállapodik. 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

T6. 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 tömegű 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

T7. 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.

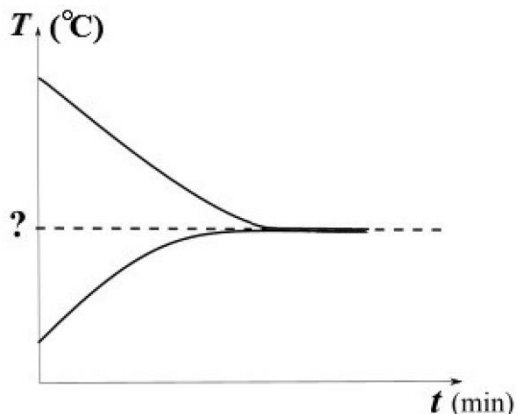
2006 maj

T8. 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

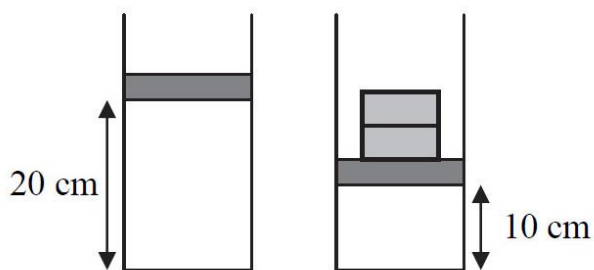
T9. Egy jól hőszigetelt dobozba vizet teszünk, ebbe pedig egy zárt jégkockatartóban lévő jeget merítünk. A zárt jégkockatartó megakadályozza a jég és a víz esetleges összekeveredését. Különbözőn mérjük a két rendszer hőmérsékletének alakulását normál légköri nyomáson. Adatainkból a mellékelt hőmérséklet-idő grafikont rajzoltuk. Mit állíthatunk a kialakuló közös hőmérsékletről?



- A) A közös hőmérséklet a víz fagyáspontja feletti.
- B) A közös hőmérséklet pontosan a víz fagyáspontja.
- C) A közös hőmérséklet a víz fagyáspontja alatti.
- D) A grafikon alapján ezt nem lehet megállapítani.

K 2020 máj T04

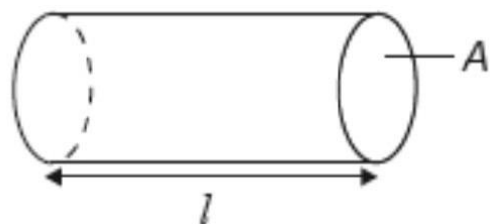
T10. Hőszigetelés nélküli, álló hengerben könnyen mozgó, súlytalannak tekinthető dugattyú ideális gázt zár el a kinti levegőtől. A külső légnyomás $p_0 = 10^5$ Pa. A dugattyú távolsága a henger aljától 20 cm. Két azonos tömegű téglát helyezünk óvatosan a dugattyúra, a távolság ekkor 10 cm-re csökken. Hány ugyanilyen téglát tegyünk még a dugattyúra, hogy 5 cm-re csökkenjen a távolság?



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

2015 okt

T11. 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?

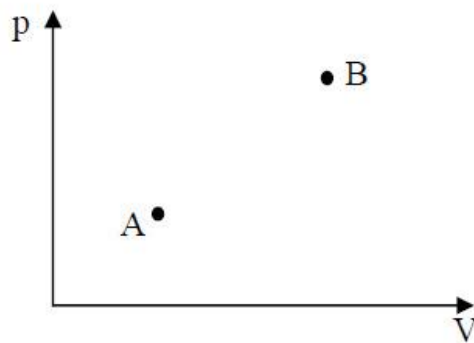


- A) $\frac{NkT}{2A}$
- B) $\frac{NkT}{2l}$
- C) $\frac{NkT}{A}$
- D) $\frac{NkT}{l}$

T 2021 okt #11

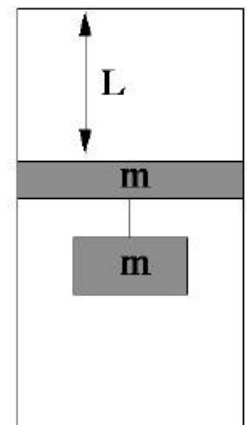
T12. A grafikon A és B pontja adott mennyiségű oxigéngáz két állapotát jellemzi. Melyik állapotban magasabb a hőmérséklet?

2005



T13. 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 állapodik meg a dugattyú?

2007 maj



- 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 állapodik meg, kiesik a hengerből.

EXTRA FELADATOK:

Egy 10 liter térfogatú tartályt száraz levegő tölt ki. A hőmérséklet 10°C , a nyomás 10^5 Pa . A tartályba egy kis vizet fecskendezünk, majd a berendezést felmelegítjük 293°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.)

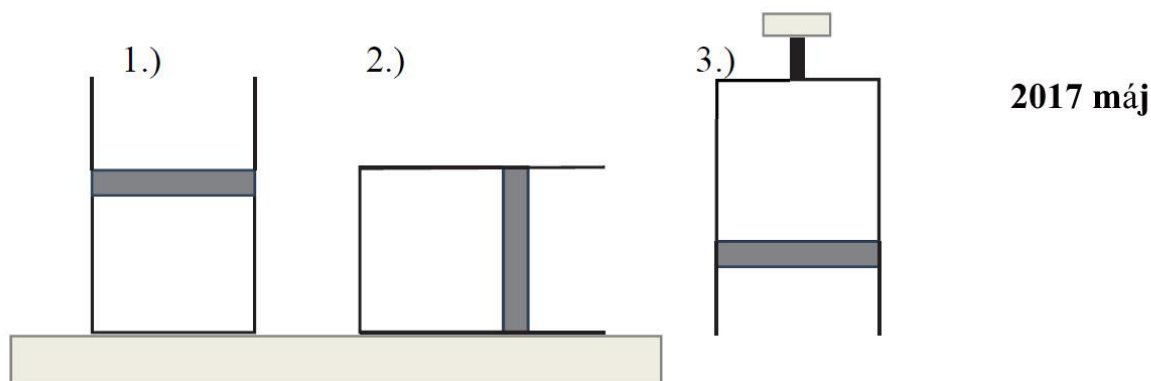
2016 máj

A víz moláris tömege: $M_{\text{víz}} = 18\text{ g/mol}$, sűrűsége: $\rho = 1\text{ g/cm}^3$,
az egyetemes gázállandó: $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$.

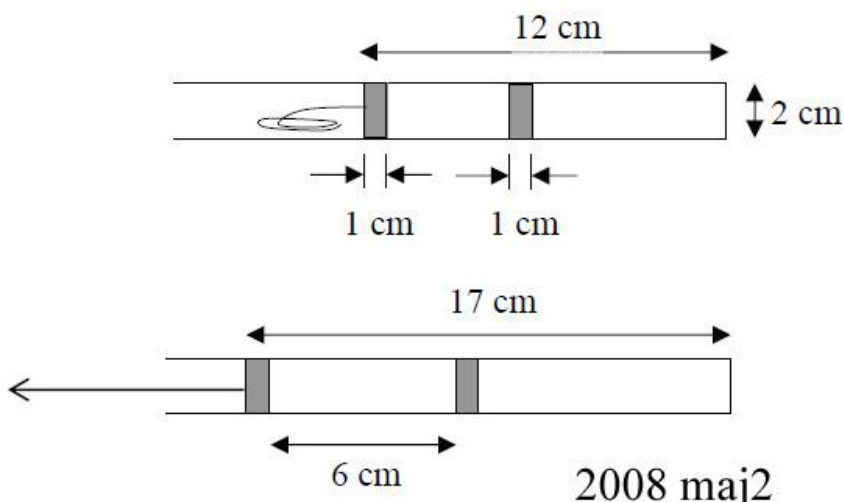
Egy edényben ideális gáz van, melyet súlyos dugattyú zár el. A dugattyú keresztmetszete $A = 10 \text{ cm}^2$. Az edény kezdetben az 1.) ábrán látható módon áll az asztalon. Ha az edényt a 2.) ábrának megfelelően oldalára fordítjuk, a dugattyú 1 cm-t mozdul kifelé, ha pedig a 3.) ábrán látható módon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



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.



(A dugattyúk súrlódása 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 $2,4 \cdot 10^5$ Pa a szükséges $4,4 \cdot 10^5$ Pa helyett. A kerék belső tömlőjének térfogata ebben az állapotban 2,3 liter.

2023 máj #2

a) Hány gramm levegő van a tömlőben, ha a hőmérséklet 28°C ?

Levegőt fújunk a kerékbe egy kézi pumpával, amely minden pumpálásnál 10^5 Pa nyomású, 28°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.

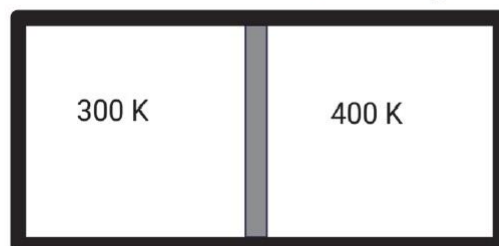
b) Mekkora a pumpa tartályának térfogata?

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

EXTRA TESZTKÉRDÉS:

Egy hőszigetelt tartályt súrlódásmentesen mozgó, jó hővezető dugattyú oszt két egyenlő részre. A dugattyú egyik oldalán kezdetben 300 K hőmérsékletű ideális gáz van, másik oldalán 400 K hőmérsékletű ideális gáz helyezkedik el, amint a mellékelt ábrán látszik.

A dugattyú kezdetben egyensúlyban van. Merre mozdul el a dugattyú, ha hosszabb ideig várunk?



- A) A dugattyú jobbra mozdul el.
- B) A dugattyú helyzete nem változik.
- C) A dugattyú balra mozdul el.
- D) Nem lehet a kérdést eldönteni, mert nem tudjuk, hogy ugyanolyan gáz van-e mindkét oldalon.

K 2023 okt T10