

# Gáztörvények

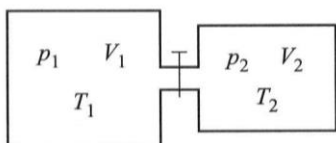
## Tesztfeladatok

**1046.** A gázok jellemzésére állapotjelzőket (nyomás, térfogat, hőmérséklet, anyagmennyiség) használunk. Vizsgáljunk zárt tartályban elhelyezkedő, egyensúlyban lévő héliumgázt! Felezzük meg egy fallal a tartályt! Válassza ki az igaz állítást!

- A) A nyomás és az anyagmennyiség feleződik.
- B) A nyomás és a hőmérséklet feleződik.
- C) A térfogat és az anyagmennyiség feleződik.
- D) A hőmérséklet és az anyagmennyiség feleződik.

**1047.** Két, hőszigetelő anyagból készült gáztartályt csappal ellátott cső köt össze. A tartályokban lévő, azonos minőségű gázok állapotjelzői  $p_1$ ,  $V_1$ ,  $T_1$ , illetve  $p_2$ ,  $V_2$ ,  $T_2$ . Adott pillanatban a csapot kinyitjuk, és elegendő ideig várunk. Válassza ki a folyamattal kapcsolatos hamis állítást!

A) A csap kinyitása után a gáz a nagyobb nyomású tartályból kezd áramlani a kisebb nyomású tartályba.



B) A kialakuló közös hőmérséklet a tartályok méreteitől függetlenül, minden esetben  $\frac{T_1 + T_2}{2}$  értékű lesz.

C) Az egyensúlyi állapotban a gázok nyomása mindkét tartályban azonos lesz.

D) A folyamat végén a gázok sűrűsége mindkét tartályban azonos lesz.

**1048.** A gázok milyen állapotjelzői között fogalmaz meg összefüggést a Boyle–Mariotte-törvény? Válassza ki az igaz választ!

- A) A gázok nyomása és hőmérséklete között.  
 B) A gázok térfogata és nyomása között.  
 C) A gázok térfogata és hőmérséklete között.  
 D) A gázok térfogata és nyomása között, ha a gáz tömege és hőmérséklete állandó.

**1049.** Milyen feltételek esetén igaz Gay-Lussac I. törvénye? Jelölje meg az igaz választ!

- A) A gáz hőmérséklete és tömege állandó. B) A gáz térfogata és tömege állandó.  
 C) A gáz nyomása és tömege állandó. D) A gáz nyomása állandó.

**1050.** Milyen feltételek esetén igaz Gay-Lussac II. törvénye? Válassza ki az igaz választ!

- A) A gáz térfogata és tömege állandó. B) A gáz hőmérséklete állandó.  
 C) A gáz nyomása és tömege állandó. D) A gáz térfogata állandó.

**1051.** A mellékelt táblázat dugattyúval elzárt hengerben lévő, állandó hőmérsékletű gáz nyomása és térfogata közti kapcsolatot mutatja.

$p$ (kPa)	120	60	
$V$ (dm <sup>3</sup> )	5		3

Válassza ki a helyesen kitöltött táblázatot!

- A) 

$p$ (kPa)	120	60	72
$V$ (dm <sup>3</sup> )	5	2,5	3

 B) 

$p$ (kPa)	120	60	200
$V$ (dm <sup>3</sup> )	5	10	3
- C) 

$p$ (kPa)	120	60	80
$V$ (dm <sup>3</sup> )	5	14	3

 D) 

$p$ (kPa)	120	60	90
$V$ (dm <sup>3</sup> )	5	2	3

**1052.** Gay-Lussac I. törvénye, amely a gázok hőtágulására vonatkozik, többféle formában fogalmazható meg. Viszonylag egyszerűbb alakú, ha a hőmérsékletet az abszolút hőmérsékletei skálán (Kelvin-skálán) mérjük. Válassza ki az alábbiak közül, hogy melyik a két összetartozó megfogalmazás, ha  $V_0$  a gáz 0 °C hőmérsékleten mért térfogatát jelenti!

- A)  $\Delta V = \frac{1}{273 \text{ °C}} V_0 \Delta T$ , és  $\frac{p}{T} = \text{állandó}$ .  
 B)  $\Delta V = \frac{1}{273 \text{ °C}} V_0 \Delta T$ , és  $pV = \text{állandó}$ .  
 C)  $\Delta V = \frac{1}{273 \text{ °C}} V_0 \Delta T$ , és  $\frac{V}{T} = \text{állandó}$ .

## II.

**1053.** A mellékelt táblázat hiányosan tartalmazza az állandó tömegű ideális gáz térfogatát és hőmérsékletét egy folyamat során.

$V$ (dm <sup>3</sup> )	8	10		6
$T$ (K)	300	375	450	

Válassza ki, hogy melyik az egyetlen helyesen kitöltött táblázat!

- A) 

$V$ (dm <sup>3</sup> )	8	10	11	6
$T$ (K)	300	375	450	200

 B) 

$V$ (dm <sup>3</sup> )	8	10	12	6
$T$ (K)	300	375	450	225
- C) 

$V$ (dm <sup>3</sup> )	8	10	15	7,5
$T$ (K)	300	375	450	225

 D) 

$V$ (dm <sup>3</sup> )	8	10	14	7
$T$ (K)	300	375	450	225

**1054.** Az alábbi táblázat az állandó tömegű ideális gáz nyomásának és térfogatának összefüggését tartalmazza egy folyamat során. Milyen folyamatot végez a gáz, milyen összefüggés van az állapotjelzők között? Válassza ki az igaz állítást!

$p$ (kPa)	140	112	70
$V$ (dm <sup>3</sup> )	8	10	16

- A) A folyamat során a gáz hőmérséklete nem állandó, és  $p \cdot V = \text{állandó}$ .
- B) A folyamat során a gáz nyomása a térfogattal egyenesen arányos, azaz  $\frac{p}{V} = \text{állandó}$ .
- C) A folyamat során a gáz hőmérséklete állandó, és  $\frac{p}{V} = \text{állandó}$ .
- D) A folyamat során a gáz hőmérséklete állandó, és  $p \cdot V = \text{állandó}$ .

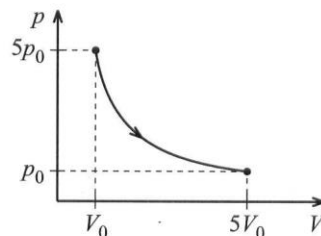
**1055.** Az alábbi táblázat az állandó tömegű ideális gáz térfogatának és hőmérsékletének összefüggését tartalmazza egy folyamat során. Milyen folyamatot végez a gáz, és milyen összefüggés van az állapotjelzők között? Válassza ki az igaz állítást!

$V$ (dm <sup>3</sup> )	7	9,5	11
$T$ (K)	280	380	440

- A) A folyamat során a gáz hőmérséklete nem állandó, és  $T \cdot V = \text{állandó}$ .
- B) A folyamat során a gáz térfogata a hőmérséklettel fordítottan arányos, azaz  $T \cdot V = \text{állandó}$ .
- C) A folyamat során a gáz nyomása állandó, és  $\frac{V}{T} = \text{állandó}$ .
- D) Az adatok alapján nem dönthető el, hogy milyen folyamatról van szó.

**1056.** Adott mennyiségű ideális gáz állapotváltozását a mellékelt, nyíllal jelzett grafikon mutatja, amely egyenlő szárú hiperbola. Válassza ki a hamis állítást!

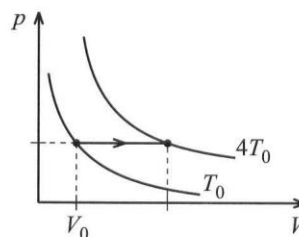
- A) A gáz izotermikus folyamatot végez.
- B) Abban az állapotban, amikor a gáz térfogata  $2V_0$ , akkor a gáz nyomása  $2,5p_0$ .
- C) Abban az állapotban, amikor a gáz térfogata  $4V_0$ , akkor a gáz nyomása  $1,5p_0$ .
- D) Az állapotjelzők között érvényes a  $p \cdot V = \text{állandó}$  összefüggés.



II.

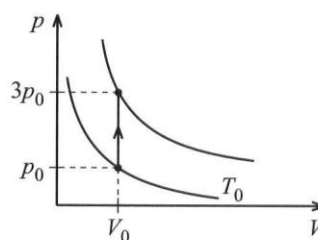
**1057.** Egy folyamat során a mellékelt, nyíllal jelzett grafikon mutatja az adott mennyiségű ideális gáz állapotjelzői közti kapcsolatot. Válassza ki a hamis állítást!

- A) A végállapotban,  $4T_0$  hőmérsékleten a gáz térfogata  $4V_0$ .
- B) A folyamat során a gáz nyomása állandó.
- C) A gáz térfogata egyenesen arányos az abszolút hőmérsékleti skálán mért hőmérséklettel.
- D) Abban az állapotban, amikor a gáz térfogata  $2,5V_0$ , akkor a gáz hőmérséklete  $2T_0$ .



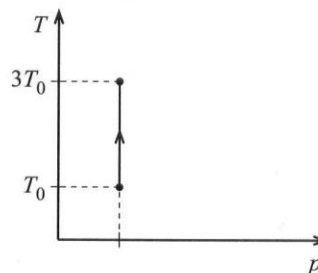
**1058.** Egy folyamat során a mellékelt, nyíllal jelzett grafikon mutatja az adott mennyiségű ideális gáz állapotjelzői közti kapcsolatot. Válassza ki a hamis állítást!

- A) A végállapotban a gáz hőmérséklete  $2,5T_0$ .
- B) A folyamat során a gáz térfogata állandó.
- C) A gáz abszolút hőmérsékleti skálán mért hőmérséklete egyenesen arányos a gáz nyomásával.
- D) Abban az állapotban, amikor a gáz hőmérséklete  $2,2T_0$ , akkor a gáz nyomása  $2,2p_0$ .



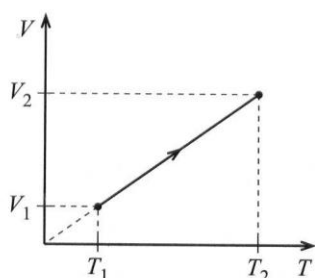
\* **1059.** Egy folyamat során a mellékelt, nyíllal jelzett grafikon mutatja az adott mennyiségű ideális gáz állapotjelzői közti kapcsolatot. Válassza ki a hamis állítást!

- A) A gáz térfogata a folyamat során 3-szorosára növekszik.
- B) Az ábráról leolvasható, hogy  $p = \text{állandó}$ , így a gáz térfogata egyenesen arányos a Kelvin-skálán mért hőmérséklettel.
- C) Az ábra alapján eldönthető, hogy a gáz térfogata változik.
- D) A nyomás állandósága azzal van kapcsolatban, hogy a folyamatot  $V-T$  grafikonon ábrázoló szakasz meghosszabítása nem megy át az origón.

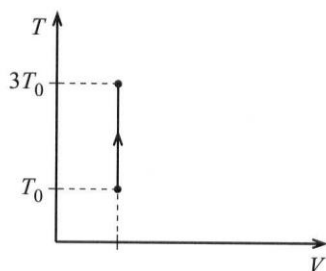


## II.

- \* **1060.** Egy folyamat során a mellékelt, nyíllal jelzett grafikon mutatja az adott mennyiségű ideális gáz állapotjelzői közti kapcsolatot. Válassza ki az igaz állítást!



- A) Nem dönthető el, hogy milyen folyamatról van szó.  
 B) A folyamat során a gáz nyomása növekszik.  
 C) Az ábra alapján  $\frac{V}{T} = \text{állandó}$ , ezért a folyamat során a gáz nyomása állandó.  
 D) A folyamat kezdeti szakaszán a gáz nyomása növekszik, majd csökken. A kezdő- és a végállapotban azonban a gáz nyomása azonos.

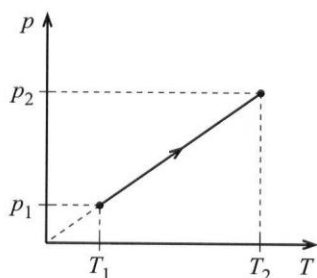


- \* **1061.** Egy folyamat során a mellékelt, nyíllal jelzett grafikon mutatja az adott mennyiségű ideális gáz állapotjelzői közti kapcsolatot. Válassza ki a hamis állítást!

- A) A térfogat állandósága azzal van kapcsolatban, hogy a folyamatot  $p$ - $T$  grafikonon ábrázoló szakasz meghosszabítása nem megy át az origón.  
 B) Az ábra alapján eldönthető, hogy a gáz nyomása változik.

- C) Az ábráról leolvasható, hogy  $V = \text{állandó}$ , így a gáz nyomása egyenesen arányos a Kelvin-skálán mért hőmérséklettel.  
 D) A gáz nyomása a folyamat során 3-szorosára növekszik.

- \* **1062.** Egy folyamat során a mellékelt, nyíllal jelzett grafikon mutatja az adott mennyiségű ideális gáz állapotjelzői közti kapcsolatot. Válassza ki az igaz állítást!



- A) A folyamat során a gáz térfogata növekszik.  
 B) Nem dönthető el, hogy milyen folyamatról van szó.  
 C) A folyamat kezdeti szakaszán a gáz térfogata növekszik, majd csökken. A kezdő- és a végállapotban azonban a gáz térfogata azonos.  
 D) Az ábra alapján  $\frac{p}{T} = \text{állandó}$ , ezért a folyamat során a gáz térfogata állandó.

- 1063.** Válassza ki a hamis állítást!

- A) Az egyesített gáztörvény csak akkor érvényes, ha a gáz mennyisége nem változik.  
 B) Az egyesített gáztörvényből a Boyle–Mariotte-törvény könnyen származtatható.  
 C) A Gay-Lussac-törvények nem következnek az egyesített gáztörvényből.  
 D) Az egyesített gáztörvény  $\frac{pV}{T} = \text{állandó}$  alakja csak akkor használható, ha a hőmérsékletet az abszolút hőmérsékleti skálán mérjük.

$p$	$3p_0$		$1,5p_0$
$V$	$V_0$	$2V_0$	
$T$	$2T_0$	$T_0$	$1,5T_0$

A)

$p$	$3p_0$	$0,8p_0$	$1,5p_0$
$V$	$V_0$	$2V_0$	$1,2V_0$
$T$	$2T_0$	$T_0$	$1,5T_0$

C)

$p$	$3p_0$	$1,2p_0$	$1,5p_0$
$V$	$V_0$	$2V_0$	$1,5V_0$
$T$	$2T_0$	$T_0$	$1,5T_0$

**1064.** Mérésekkel ideális gáz állapotjezőit vizsgáljuk. Az alábbi táblázat azonban még hiányos. Melyik táblázat tartalmazza a helyes adatokat?

B)

$p$	$3p_0$	$0,75p_0$	$1,5p_0$
$V$	$V_0$	$2V_0$	$1,8V_0$
$T$	$2T_0$	$T_0$	$1,5T_0$

D)

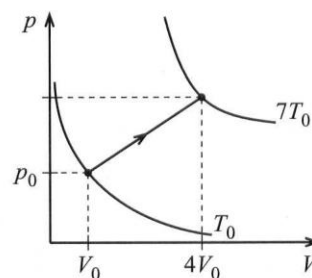
$p$	$3p_0$	$0,75p_0$	$1,5p_0$
$V$	$V_0$	$2V_0$	$1,5V_0$
$T$	$2T_0$	$T_0$	$1,5T_0$

**1065.** Egyik végén zárt hengerben lévő dugattyú ideális gázt zár el. A gáz térfogatát és hőmérsékletét változtatni tudjuk. A gáz térfogata felére csökkent, míg a Kelvin-skálán mért hőmérséklete 1,5-szeresére növekedett. Hogyan változott a gáz nyomása? Válassza ki a helyes választ!

- A) A gáz nyomása 3-szorosára növekedett.  
 B) A gáz nyomása nem változott.  
 C) A gáz nyomása 2,5-szeresére növekedett.  
 D) A gáz nyomása 1,5-szeresére növekedett.

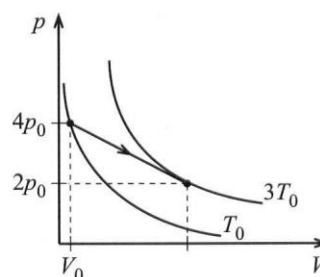
\* **1066.** Adott mennyiségű gáz az ábrán látható, nyíllal jelzett folyamatot végzi. Válassza ki a folyamatra vonatkozó hamis állítást!

- A) A gáz nyomása lineáris függvénye a térfogatnak.  
 B) A folyamat során a  $pV$  szorzat növekszik.  
 C) A gáz nyomása a végállapotban  $3p_0$ .  
 D) A gáz hőmérséklete nem lineáris függvénye a térfogatnak.



\* **1067.** Adott mennyiségű gáz az ábrán látható, nyíllal jelzett folyamatot végzi. Válassza ki a folyamatra vonatkozó hamis állítást!

- A) A gáz nyomása a folyamat során állandóan csökken.  
 B) A gáz térfogata a végállapotban  $5V_0$ .  
 C) A gáz tágul, tehát a térfogata folyamatosan növekszik.  
 D) A  $pV$  szorzat változását elemezni kell, nem biztos, hogy végig növekszik a folyamat során.



II.

**1068.** Számoljuk ki valamennyi ideálisnak tekinthető gázra a  $\frac{pV}{nT}$  mennyiséget!

Mit állapíthatunk meg erről a mennyiségről? Válassza ki az igaz állítást!

A) Minden gázra nézve más értéket kapunk, tehát függ az anyagi minőségtől.

B) Valamennyi gázra nézve azonos értéket ad, és értéke  $5 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ .

C) Valamennyi gázra nézve azonos értéket ad, és értéke  $8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ .

D) Értéke függ a gáz szabadsági fokától.

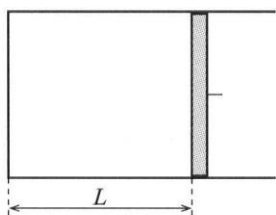
**1069.** Ha a kerékpárt kint hagyjuk a napon, a gumikban lévő levegő milyen állapotváltozáson megy át?

A) Változik a nyomása és a térfogata. B) Változik a nyomása és a hőmérséklete.

C) Változik a térfogata és a hőmérséklete. D) Mindhárom állapotjelző változik.

### Számításos feladatok

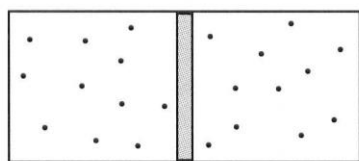
**1070.** Egy hengerben állandó hőmérsékleten gázt sűrítünk össze úgy, hogy térfogata  $7 \text{ dm}^3$ -ről  $4 \text{ dm}^3$ -re csökken, miközben a nyomása  $90 \text{ kPa}$ -al megváltozik. Határozzuk meg a gáz kezdeti nyomását!



**1071.** Egy hővezető anyagból készült, egyik végén zárt hengerben lévő levegőt mozgatható dugattyú zár el. A levegőoszlop hosszúsága  $L$ . Hányszorosra változik a levegő nyomása, ha a dugattyút  $\frac{L}{4}$  távolsággal lassan elmozdítjuk

a) balra; b) jobbra?

**1072.** Egyik végén zárt,  $1 \text{ dm}^2$  keresztmetszetű hengerben lévő, jól záró dugattyú  $7 \text{ dm}$  hosszúságú levegőoszlopot zár el. A külső légnyomás  $10^5 \text{ Pa}$ . Mekkora távolsággal tudjuk elmozdítani befelé a dugattyút állandó hőmérsékleten, ha maximálisan  $400 \text{ N}$  nyomóerőt tudunk kifejteni?



\* **1073.** Mindkét végén zárt, hővezető anyagból készült hengerben jól záró dugattyú van. Kezdetben a dugattyú középen helyezkedik el. Ekkor a dugattyú két oldalán lévő ritkított gázok nyomása  $7 \cdot 10^3 \text{ Pa}$ . A külső hőmérséklet állandó. A dugattyút lassan jobbra húzzuk addig, amíg a jobb

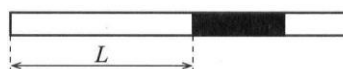
oldali gáz térfogata negyedére nem csökken. Határozzuk meg a dugattyú két oldalán lévő gázok nyomásának különbségét!

\* **1074.** A tó alján képződő gázbuborék a tóban felemelkedik, és mire a felszínre ér, térfogata éppen 2,5-szerese a tó alján kialakult térfogatnak. A tó vizének hőmérséklete állandónak tekinthető. A külső légnyomás  $10^5$  Pa, a víz sűrűsége  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

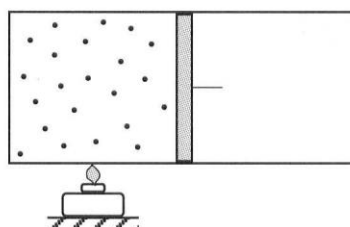
Milyen mély a tó?

**1075.** Dugattyúval ellátott hengerben  $0^\circ\text{C}$  hőmérsékletű,  $8 \text{ dm}^3$  térfogatú oxigén van. Mekkora lesz az oxigén térfogata, ha állandó nyomáson  $120^\circ\text{C}$  hőmérsékletre melegítjük?

**1076.** Az ábrán látható vékony csőben lévő gázoszlop hossza  $L = 58 \text{ cm}$ . A gáz kezdeti hőmérséklete  $17^\circ\text{C}$ . Mennyivel mozdul el a higanyszál a csőben, ha a gáz hőmérsékletét  $60 \text{ K}$ -nel megnöveljük?



**1077.** Vízszintes, egyik végén zárt hengerben lévő, súrlódásmentesen mozgó dugattyú meghatározott mennyiségű levegőt zár el. A levegőt melegíteni kezdjük. A levegő Kelvin-skálán mért hőmérsékletét 1,6-szeresére növeljük, aminek következtében a levegő térfogata  $0,75 \text{ dm}^3$ -rel megnövekszik. Mekkora volt a levegő térfogata a melegítés előtt?



**1078.** Állandó tömegű gáz állandó nyomáson lejátszódó folyamata esetén változik a gáz térfogata, így a sűrűsége is. Hányszorosára változik a gáz Kelvin-skálán mért hőmérséklete, ha új sűrűsége a kezdeti sűrűség  $0,4$ -szerese?

**1079.** Zárt gázpalackban  $27^\circ\text{C}$  hőmérsékletű,  $2,4 \cdot 10^5$  Pa nyomású nitrogén van. Mennyi a nitrogén nyomása  $-13^\circ\text{C}$  hőmérsékleten?

**1080.** Hányszorosára nő a gáz nyomása az izzólámpában, ha a hőmérséklete  $22^\circ\text{C}$ -ről  $258^\circ\text{C}$ -ra növekszik?

**1081.** A  $3 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű, egyik végén zárt,  $17^\circ\text{C}$  hőmérsékletű levegőt tartalmazó fémhenger másik végét gumidugóval bedugjuk, és a fémhengert melegíteni kezdjük. A külső légnyomás  $10^5$  Pa, a gumidugót  $9 \text{ N}$  nagyságú súrlódási erő fékezi. Mekkora a levegő hőmérséklete, amikor a dugó kirepül a hengerből?

**1082.** Héliummal töltött, nagyon rugalmas meteorológiai hőlégballon térfogata  $27^\circ\text{C}$  hőmérsékleten és  $10^5$  Pa nyomáson  $1,2 \text{ m}^3$ . Mekkora lesz a ballon térfogata olyan magasságban, ahol a hélium nyomása  $1,2 \cdot 10^4$  Pa, a hőmérséklet pedig  $-33^\circ\text{C}$ ?



## II.

**1083.** Tehergépkocsi motorjának hengerében a levegő hőmérséklete a sűrítőütem végére  $40\text{ }^\circ\text{C}$ -ról  $300\text{ }^\circ\text{C}$ -ra nőtt, térfogata pedig  $0,75\text{ dm}^3$ -ről  $0,15\text{ dm}^3$ -re csökkent. Mekkora lesz a nyomás a sűrítőütem végén, ha kezdetben  $9 \cdot 10^4\text{ Pa}$  volt?

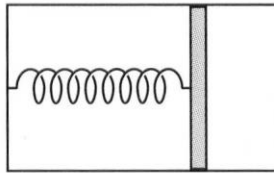
**1084.** Az egyik végén zárt, állandó keresztmetszetű, vízszintes üvegcsőben lévő levegőt higanyoszlop zár el a külső levegőtől. A bezárt levegőoszlop hossza  $20\text{ cm}$ , hőmérséklete  $20\text{ }^\circ\text{C}$ . Az üvegcsövet addig melegítjük, amíg a levegőoszlop hossza  $24\text{ cm}$ -re nem nő. Mekkora ez esetben a bezárt levegő hőmérséklete? Alkalmassá tehető-e ez az eszköz hőmérsékletmérésre?

\* **1085.** A  $20\text{ dm}^3$  térfogatú tartályban  $3 \cdot 10^5\text{ Pa}$  nyomású,  $289\text{ K}$  hőmérsékletű nitrogéngáz van.

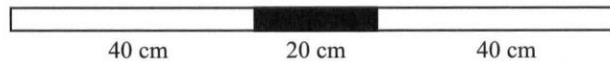
a) Hány mól gázt töltöttek a tartályba?

b) Mekkora a tartályban lévő gáz tömege?

\* **1086.** Az egyik végén zárt,  $1\text{ dm}^2$  keresztmetszetű hengerben súrlódásmentesen mozgó dugattyút a henger bal oldali végével nyújtan,  $1000\frac{\text{N}}{\text{m}}$  direkciós erejű rugó köti össze. A hengerben  $6\text{ dm}^3$  térfogatú,  $10^5\text{ Pa}$  nyomású,  $300\text{ K}$  hőmérsékletű levegő van. Milyen hőmérsékletre kell felmelegíteni a levegőt, hogy a dugattyú  $2\text{ dm}$ -rel elmozduljon?

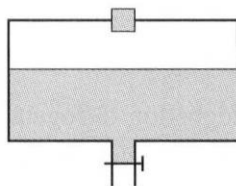


\* **1087.** Vízszintesen tartott, mindkét végén beforrasztott, egyenletes keresztmetszetű  $1\text{ m}$  hosszú csőbe  $p_0$  nyomású gáz van bezárva úgy, hogy a cső közepén



$20\text{ cm}$  hosszúságú higanycsepp helyezkedik el. A csövet függőleges helyzetbe fordítva, a gázok Kelvin-skálán mért hőmérsékletét háromszorosára növelve, a higany  $10\text{ cm}$ -rel lejjebb csúszik. Határozzuk meg az eredeti  $p_0$  nyomást!

### Jelenségek, kísérletek, kérdések



\* **1088.** Csappal ellátott, zárt tartály felső lapján gumidugóval ellátott nyílás van. A tartályban víz, felette pedig a külső légnyomással megegyező nyomású levegő található. A csapot kinyitva mi történik? Hogyan lehet elérni, hogy az összes víz kifolyjon?