

1. Egy alumínium rúd $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on pontosan 1 m hosszú. $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra felmelegítve $1,0005\text{ m}$ hosszú lesz. Milyen hosszú a rúd $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on?

Mekkora lesz egy Al kocka sűrűsége 393 K hőmérsékleten, ha 293 K -en $2,7\text{ g/cm}^3$

2008maj

2. Egy $0,3\text{ kg}$ tömegű rézgolyót 1 méter magasságból $0,1\text{ kg}$ tömegű vaslemezre ejtünk, melyen néhány pattanás után megáll. A golyó indulásakor a két fém hőmérséklete azonos. A rendszer hőszigetelt vákuumtartályban van. Az egyensúly beállta után mennyivel emelkedett a rézgolyó hőmérséklete?

$$(c_{\text{réz}} = 385 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{vas}} = 460 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

2012 okt

3. Egy elhanyagolható hőkapacitású edényben lévő $m_v = 0,5\text{ kg}$ tömegű $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vizet $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegítettünk fel egy 1 kW teljesítményű elektromos főzőlapon. A melegítés 2 perc ig tartott. Ha a vízben $m_f = 0,4\text{ kg}$ össztömegű fémdarabkák lettek volna, akkor 20 másodperccel tovább tartott volna a melegítés. (Feltételezhetjük, hogy a melegítés hatásfoka az időtől független állandó és mindkét esetben azonos.)

- a) Mennyi a merülőforraló hatásfoka?
b) Mekkora a vízbe tett fém fajhője?

2010okt

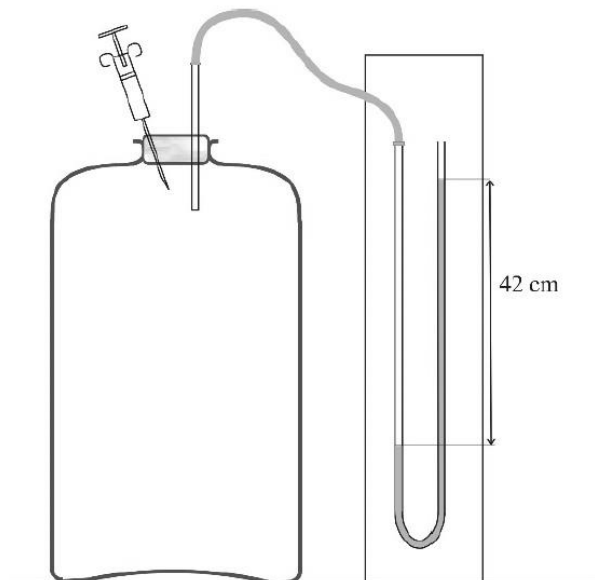
$$(\text{Adatok: } c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

4. Egy ismeretlen fém fajhőjét szeretnénk megmérni. Ehhez a fémből egy 2 kg -os $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os darabot hőszigetelt edénybe helyezünk. Az edénybe előzőleg $2,5\text{ kg}$ tömegű vizet töltöttünk. A fémdarab behelyezésekor a víz és az edény hőmérséklete egyaránt $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Az edényt bezárjuk, és azt tapasztaljuk, hogy egy óra elteltével az edényben a víz hőmérséklete $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on állapotodott meg. Az edény hőkapacitása $C_{\text{edény}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{K}}$.

Mekkora az ismeretlen fém fajhője? ($c_{\text{víz}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

2009maj

5. 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!

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

6. 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

- Egy sátorban a levegő hőmérséklete 30 °C, a lehűlés során telítetté 5 °C-on válik (harmatpont). Mekkora a sátorban a relatív páratartalom?
- Hány vízmolekula található 1 liternyi sátorbeli levegőben?
- 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.)

7. 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.

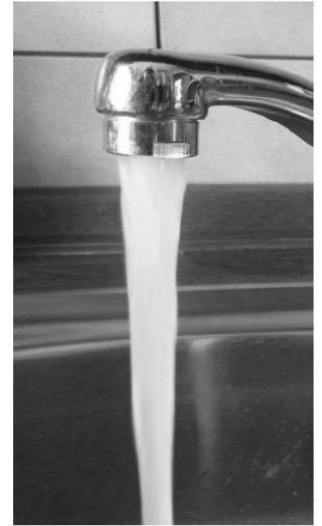
K 2020 máj #3B/1

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

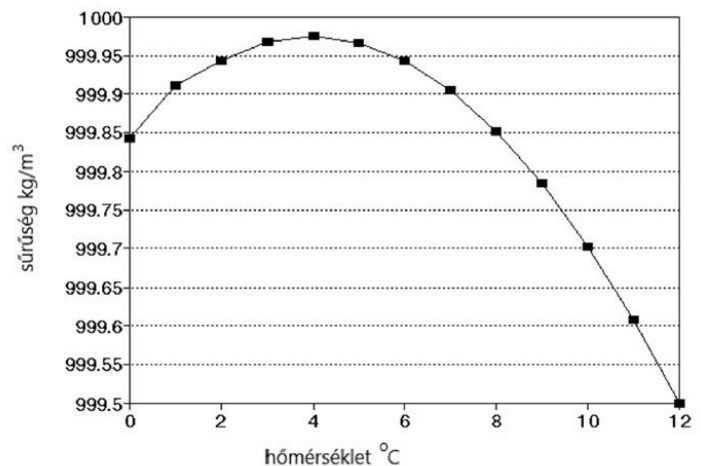
T1. A csapból kifolyó vízszög átmérője lefelé, a csapfejtől távolodva csökken. Mi lehet ennek a magyarázata?



2019 máj T4

- A) A vízszög rugalmasan megnyúlik a gravitációs erő hatására.
- B) A nyomás a vízvezetékben nem állandó. Ennek megfelelően a víz a csapból változó sebességgel lép ki.
- C) A külső légnyomás oldalról összenyomja a vízszöget, minél hosszabb ideje esik, annál jobban.
- D) A kifolyó vízszög sebessége a csapfejtől távolodva nő, így lejjebb azonos mennyiségű víz kisebb keresztmetszeten folyik át.

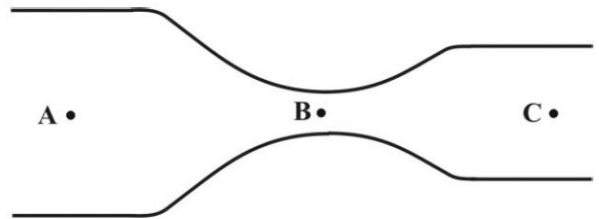
T2. 6 °C hőmérsékletű vízben egy test éppen lebeg. Mi történik a vízben lebegő testtel, ha a vizet lassan 0 °C hőmérsékletre hűtjük? (A mellékelt, nagy pontosságú grafikon a víz sűrűségét mutatja a hőmérséklet függvényében. A test hőtágulása elhanyagolható.)



- A) A test a folyamatban végig süllyedni fog.
- B) A test a folyamatban végig emelkedni fog.
- C) A test először lesüllyed, majd felemelkedik.
- D) A test először felemelkedik, majd lesüllyed.

2020 okt T13

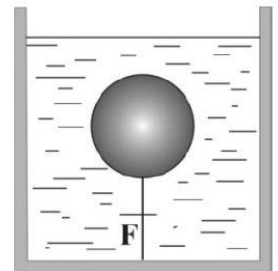
T3. Az ábrán látható kör keresztmetszetű, összeszűkülő, majd ismét egy kicsit kitáguló csőben a víz állandósult, örvénymentes áramlását figyelhetjük meg. Mit állíthatunk a csőben az A, B és C pontban mérhető p_A , p_B és p_C nyomásról?



- A) $p_A < p_B < p_C$
- B) $p_A < p_C < p_B$
- C) $p_A > p_C > p_B$
- D) $p_A = p_B = p_C$

2018 május #4

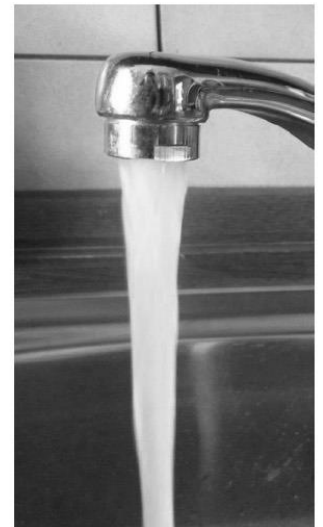
T4. Egy levegőben 5 N súlyú fagömböt teljesen a víz alá nyomunk, és egy fonállal az edény aljához kötjük az ábrán látható helyzetben, majd elengedjük. Ekkor a fonalat $F = 20$ N erő feszíti. Körülbelül mekkora a gömb térfogata? (A víz sűrűsége 1 kg/dm^3 .)



- A) Körülbelül $0,5 \text{ dm}^3$.
- B) Körülbelül $1,5 \text{ dm}^3$.
- C) Körülbelül 2 dm^3 .
- D) Körülbelül $2,5 \text{ dm}^3$.

2018 okt T9

T5. A csapból kifolyó vízszugár átmérője lefelé, a csapfejtől távolodva csökken. Mi lehet ennek a magyarázata?



2019 máj T4

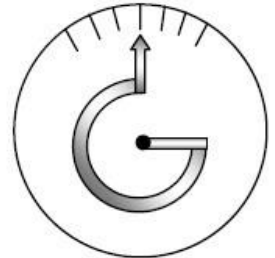
- A) A vízszugár rugalmasan megnyúlik a gravitációs erő hatására.
- B) A nyomás a vízvezetékben nem állandó. Ennek megfelelően a víz a csapból változó sebességgel lép ki.
- C) A külső légnyomás oldalról összenyomja a vízszugarat, minél hosszabb ideje esik, annál jobban.
- D) A kifolyó vízszugár sebessége a csapfejtől távolodva nő, így lejjebb azonos mennyiségű víz kisebb keresztmetszeten folyik át.

T6. Egy uszály köveket szállít. A kövek egy része beleesik a tóba és lesüllyed a tó fenekére. Hogyan változott a tó vízszintje?

- A) A vízszint növekedett.
- B) A vízszint nem változott.
- C) A vízszint csökkent.

2017 máj közép #18

T7. Egy skálázott papírtárcsa közepéhez van rögzítve egy hőre könnyen táguló fémszerkezet, amely egy háromnegyed körívet formál. (Lásd az ábrát.) Merre mozdul el a mutató hegye, ha a hőmérséklet jelentősen csökken?



- A) Balra mozdul el a mutató hegye.
- B) Jobbra mozdul el a mutató hegye.
- C) Semerre sem mozdul el a mutató hegye.
- D) Lefelé mozdul el a mutató hegye.

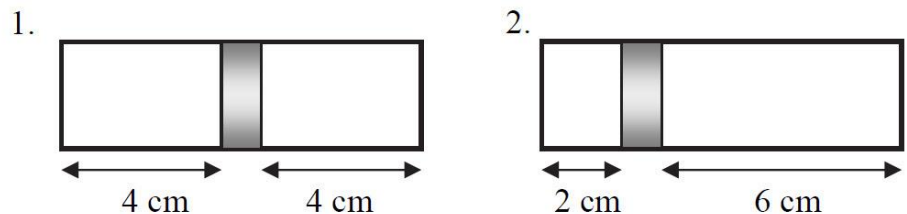
2010okt

T8. A borult, felhős éjszakák általában kevésbé hidegek, mint ugyanabban az időszakban derült, tiszta égbolt esetén. Miért?

2004

- A) Felhős éjszakákon általában párasabb a levegő, ezért érezzük melegebbnek.
- B) A felhőképződés páralecsapódást jelent, ami hőfelszabadulással jár.
- C) A felhős ég visszaveri a földből kisugárzott hősugarakat, így a talaj és a levegő kevésbé hűl le.
- D) Valójában nincs különbség, csak borult időben jobban fel szoktunk öltözni, ezért kevésbé érezzük hűvösnek az éjszakát.

T9. 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

T10. Két, kezdetben különböző hőmérsékletű test termikus kölcsönhatásba lép, és ennek során hőmérsékletük kiegyenlítődik. Mikor lesz a közös hőmérséklet biztosan a kezdeti hőmérsékletek számtani közepe?

- A) Elég, ha a két test tömege azonos.
- B) Elég, ha a két test hőkapacitása azonos.
- C) Elég, ha a két test fajhője azonos.

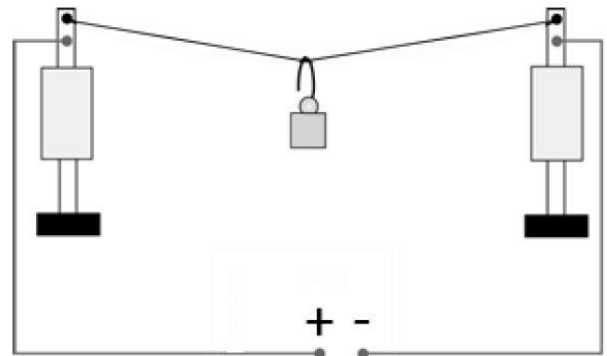
T 2017 okt #9

T11. Egy kaloriméterben T_1 hőmérsékletű A anyag található. Belehelyezünk T_2 hőmérsékletű B anyagot, és a kalorimétert lezárva megvárjuk a hőmérsékleti egyensúly beálltát ($T_2 \neq T_1$). Azt tapasztaljuk, hogy a közös hőmérséklet pontosan T_1 . Melyik állítás igaz?

T 2017 okt közép #18

- A) Az A anyag tömege biztosan sokkal nagyobb a B anyagénál.
- B) A B anyag fajhője nulla.
- C) Az egyensúly beállta közben fázisátalakulás ment végbe.

T12. 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

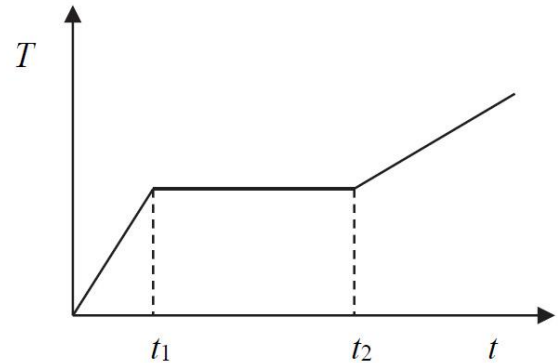
- A) A nehezék kismértékben lefelé mozdul el.
- B) A nehezék kismértékben felfelé mozdul el.
- C) A nehezék helyzete nem változik.

T13. 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

T14. 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.

EXTRA FELADATOK:

Az USA-ban a hőmérséklet mérésére nem a Celsius-skála, hanem a Fahrenheit-skála használatos. A Fahrenheit-skála nullpontja, azaz 0°F egy különleges sóoldat fagyáspontjának, $-17,8^\circ\text{C}$ hőmérsékletnek felel meg. (Ez pedig D. G. Fahrenheit lakóhelyén, Danzigban az 1708/09-es télen mért legalacsonyabb hőmérséklet. Fahrenheit sóoldatokkal kísérletezett, és azt tapasztalta, hogy a víz sótartalmának növekedésével a víz fagyáspontja csökken.) 100°F pedig kb. $37,8^\circ\text{C}$ hőmérsékletnek felel meg. További értékeket a mellékelt táblázatból lehet leolvasni.

- a) Ábrázolja a 0°C – 100°C intervallumon a $^\circ\text{F}$ - $^\circ\text{C}$ függvényt! (A táblázat minden értékpárja szerepeljen!)
- b) Mennyi a kaliforniai Furnice Creekben 1913-ban mért $134,1^\circ\text{F}$ hőmérséklet Celsius-fokban kifejezve?
- c) A tengervíz átlagos fagyáspontja $-1,9^\circ\text{C}$. Töményebb, vagy hígabb a tengervíz, mint Fahrenheit oldata, azaz több vagy kevesebb só van ugyanakkora térfogatnyi vízben? Válaszát indokolja!
- d) Milyen fizikai mennyiségek befolyásolhatják a sós víz olvadáspontját?

0°C	32°F
5°C	41°F
10°C	50°F
15°C	59°F
20°C	68°F
25°C	77°F
30°C	86°F
37°C	98.6°F
50°C	122°F
75°C	167°F
100°C	212°F

K 2019 okt #3B

Egy hőszigetelt edényben 1 kg szilárd anyagot kezdünk melegíteni. Tudjuk, hogy a melegítéshez használt elektromos fűtőszál teljesítménye állandó, valamint hogy az anyag fajhője szilárd fázisban $2400 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$. Az alábbi táblázatban található hőmérsékletadatokat olvastuk le a melegítés bizonyos időszakaiban. 2007maj

t (perc)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T (°C)	64,0	74,4	84,0	84,3	83,6	84,1	88,9	94,0	99,2	104,0	104,2	104,1

Ábrázolja a hőmérsékletet az idő függvényében! Mennyi az ismeretlen anyag olvadáspontja, forráspontja, olvadáshője és fajhője folyadék fázisban?

Egy kerti permeter szerkezet tartályának térfogata 5 liter. A permeter úgy működik, hogy a víz (és kicsiny mennyiségű vegyszer) behelyezését követően először a tartály tetején lévő kézi pumpával levegőt pumpálunk a tartályba, a víz fölé (1. ábra). Ezután egy szelep nyitását követően a megnövekedett nyomású levegő kinyomja a folyadékot a permeter csövén keresztül (2. ábra). A pumpával a palack belső nyomását maximálisan $2,5 \cdot 10^5$ Pa-ig növelhetjük, és a készülék addig permeter megfelelően, amíg a belső nyomás $1,25 \cdot 10^5$ Pa-ra nem csökken. Ekkor a permeterzést megszakítva ismét levegőt kell pumpálni a tartályba. A munka kezdetekor 4 liter folyadék volt a tartályban.



(Kép forrása: agrowebshop.hu)

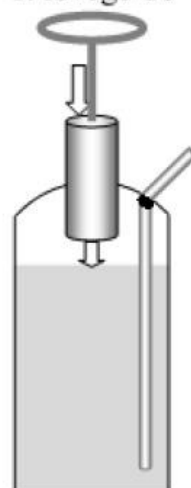
2019 máj #2

- Mennyi folyadék lesz a tartályban, amikor az első pumpálást követően a nyomás $1,25 \cdot 10^5$ Pa-ra csökken?
- Hányszor kell a tartályt felfújunk, amíg permeterzni tudunk a készülékkel?
- Hányszor annyi levegőt kell a tartályba pumpálni a maximális nyomás eléréséhez a második pumpálásnál, mint az elsőnél?

(A hőmérséklet mindvégig állandónak tekinthető, a tartályt minden pumpálásakor a maximális nyomásra fújjuk fel.

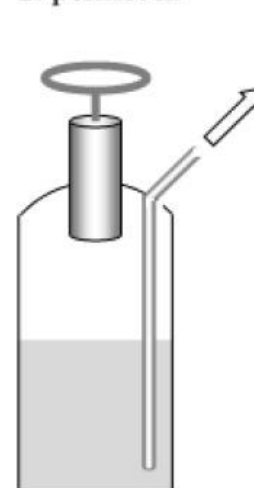
A külső légnyomás $p_0 = 10^5$ Pa.)

1. levegő be



1. ábra

2. permet ki



2. ábra

Az emberi test a túlmelegedés ellen izzadással hűti magát. Egy sportoló fél órán át edz, közben izzad. Az izzadság párolgása 650 W teljesítménnyel hűti a sportoló testét.

K 2021 máj 1

Mennyi víz párolgott el a sportoló testéről az edzés alatt?
(A víz párolgáshője az emberi bőr hőmérsékletén 2430 kJ/kg.)

Egy hegymászó a Mount Everest III-as táborában, 7163 méter magasságban $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os tömör hóból 2 dl forrásban lévő vizet készített egy gázfőző segítségével. A forrásban lévő víz előállításához 10 percre volt szüksége. Ez lényegesen hosszabb idő, mint amennyi időre nyári bükki túráján szüksége volt, amikor egy hidegvízű forrásból hasonló mennyiségű forrásban lévő vizet állított elő. A magas hegyen használt modern gázfőző ugyanakkora hőteljesítményt adott le az oxigénszegény környezetben, mint a Bükkben használt.

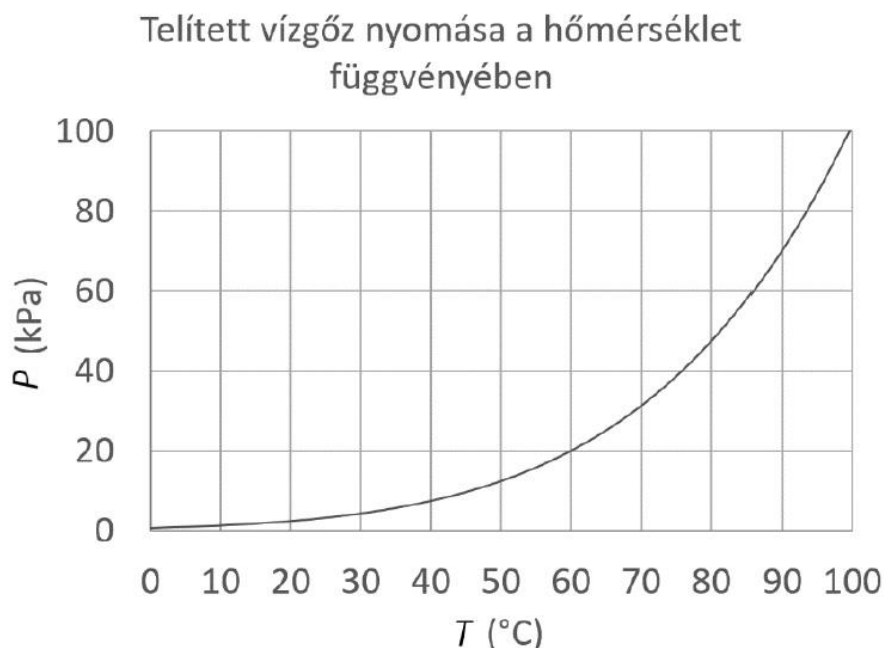
- Miért volt sokkal hosszabb a forrásban lévő víz előállításához szükséges idő, amikor hóból kellett vizet olvasztani? Milyen szerepet játszik a magas hegyen uralkodó hideg környezet?
- Mekkora volt a vízmelegítés hasznos teljesítménye?

A víz sűrűsége 1 g/cm^3 , a hó fajhője $2100\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, a hó olvadáshője $334500\frac{\text{J}}{\text{kg}}$, a víz fajhője $4200\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, a légnyomás 7163 m magasságban a melegítés idején 39 kPa volt.

Az olvadáspont nyomásfüggőségétől eltekintünk.

2022 máj #1

A telített vízgőz nyomását a hőmérséklet függvényében az alábbi grafikon mutatja:



Egy 60 kg tömegű sifutó 0 °C hőmérsékletű havon, vízszintes, egyenes pályán siel. A hó és a sítalp közötti súrlódási együttható 0,15. Tegyük föl, hogy a súrlódás által keltett hő fele fordítódik a sítalp alatti hó megolvasztására.

Legfeljebb milyen messzire jutott a sielő, ha útja során 1 kg havat olvasztott meg?

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \quad L_{\text{jég}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

K 2022 máj #1

Egy hőerőmű 1000 MW teljesítménnyel termel elektromos energiát úgy, hogy a turbinákat hajtó 500 K hőmérsékletű gőzből a folyamat végére 300 K hőmérsékletű víz lesz. Az erőmű áramtermelésének hatásfoka 40%. Az erőmű az előtte húzódó folyó vizét használja hűtésre. Az áramtermelés közben keletkező hulladékhő a folyó vizét 6 K-nel emeli meg. (Tehát a folyó vize az erőmű alatt, ahol a hűtővizet már visszaengedték a folyóba, 6 fokkal magasabb, mint közvetlenül az erőmű fölött.)

- Hány kg 500 K hőmérsékletű gőzt használ fel az erőmű másodpercenként?
- Mekkora a folyó vízhozama?

2022 okt #1

(A víz fajhője $c_v = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$, forráshője $L_v = 2260 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, a gőz fajhője a folyamatban

$c_g = 1,45 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$. Tegyük fel, hogy az egyéb hőveszteség – a környező levegőnek vagy földnek átadott hő – elhanyagolható. A nyomás a folyamatban végig 10^5 Pa .)

Egy régi, vékony rétegben lefestett, 3 kg tömegű fémtárgy anyagát szeretnénk meghatározni. Ehhez a tárgyat 85 °C hőmérsékletre melegítjük, majd behelyezzük egy 1 liter, 10 °C-os vizet tartalmazó, hőszigetelt edénybe. Az edényt bezárjuk, és a vízbe merülő hőmérőt figyelve megvárjuk, amíg a víz hőmérséklete már nem változik. Ekkor megállapíthatjuk, hogy 26 °C-ra melegedett fel a víz.

Milyen anyagból készült a tárgy?

A víz sűrűsége $\rho = 1 \text{ kg/dm}^3$, fajhője $4183 \text{ J/(kg} \cdot \text{°C)}$, az edény hőkapacitása és a környezettel való hőcsere elhanyagolható.

Az alábbi táblázat néhány szóba jöhető fém fajhőjét tartalmazza:

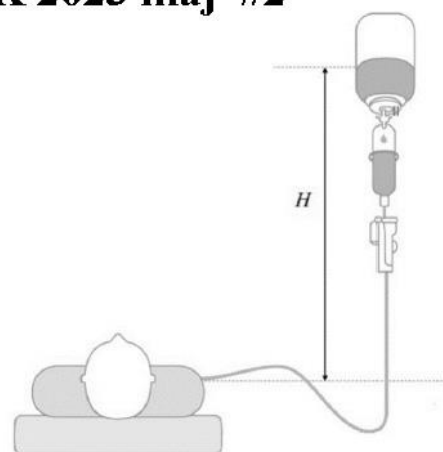
fém	fajhő (J/ (kg·°C))
alumínium	921
vas	461
réz	377
arany	126
ólom	160

K 2023 máj #1

Infúzió

Nagy felfedezése volt az orvostudománynak, hogy intravénás infúzióval rögtön a beteg vérkeringésébe juttathatnak nagyobb mennyiségű hatóanyagokat. Ahhoz, hogy a gyógyszer tartalmazó folyadék az erekbe juthasson, legalább akkora nyomással kell a folyadékot adagolni, mint amekkora nyomás az erekben uralkodik. Különböző megfontolásokból az infúzió szervezetbe juttatására az artériáknál alacsonyabb nyomású vénás ereket választják. A kar vénáiban a külső légnyomáshoz képest csak mintegy 2400 Pa többletnyomással kell számolni. Vannak olyan berendezések, amelyek elektronikus pumpával adagolják a folyadékot, de a legtöbbször a túlnyomást úgy oldják meg, hogy a gyógyszeres palackot a beteg testénél magasabbra függesztik föl (H magasságban), így a kialakuló hidrosztatikai nyomás biztosítja a szükséges túlnyomást. A gyógyszeres palack alatt egy állítható szűkülettel lehet szabályozni a folyadék áramlási sebességét, amit többnyire nagyon lassúra állítanak, a folyadék csak csepeg. Ha a gyógyszeres palack merev falú, szükség van egy kis szelepre, ami biztosítja, hogy a folyadék helyére levegő áramolhasson, így mindig a külső légnyomás uralkodik a folyadék felett.

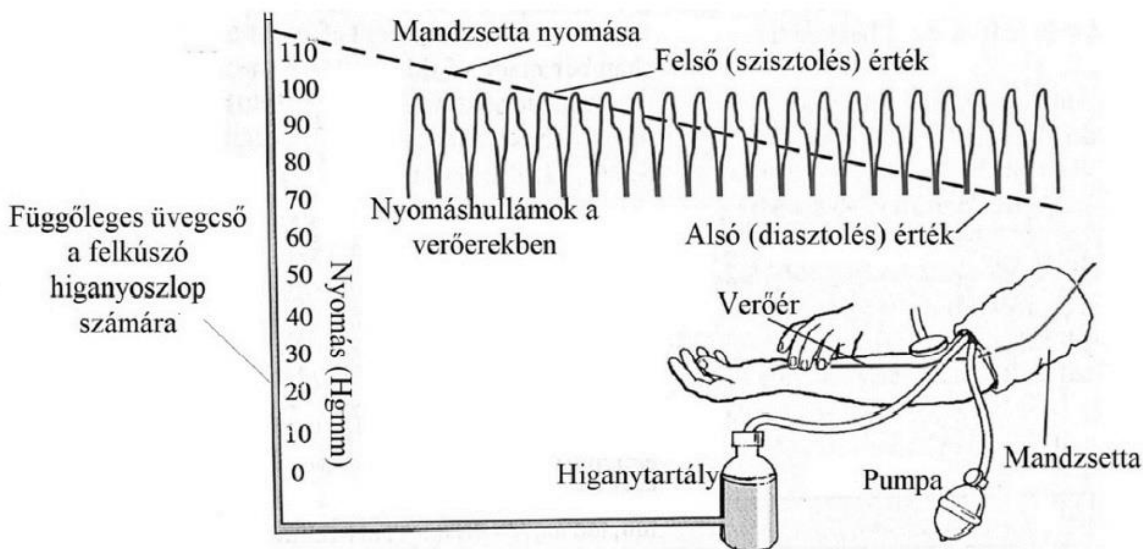
K 2023 máj #2



- Hogyan viszonyul egymáshoz a nyomás a vénákban és az artériákban?
- Ha nem emelik elég magasra az infúziós palackot, a folyadék vérbe jutása helyett a vér fog az infúziós csőben megjelenni. Miért?
- Mi történne, ha a merev falú, légmentesen zárt palackon nem lenne levegőző szelep? Le tudna-e folyni az infúzió? Válaszát indokolja!
- Legalább milyen H magasságot kell biztosítani a szöveg szerint, hogy a karban lévő vénába befolyhasson az 1004 kg/m^3 sűrűségű infúziós oldat?
($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

K 2023 máj #2

Az egészségünket érintő egyik fontos adat a vérnyomásunk. Ez megmutatja, hogy ereinkben a külső légnyomáshoz képest mekkora a többletnyomás. Az értékét higanymilliméterben szokták megadni, melynek egysége 1 mm magas higanyoszlop nyomása, azaz 133,4 Pa. A vérnyomás a szív lökítő működése miatt ingadozik, a szívtom összehúzódásakor lökéshullám indul a verőerekben (artériákban), a nyomás megnő, a szívtom elernyedésekor a nyomás lecsökken. A hagyományos vérnyomásmérő esetén egy mandzsettát helyeznek a szív magasságában a felkarra, amelyet nagy nyomásúra pumpálnak fel, ezzel elszorítják a vér áramlását a verőerekben. Ezután fokozatosan csökkentik a mandzsetta nyomását, és sztetoszkóppal hallgatják az erekből származó hangokat. Az első surranó hangot akkor észlelik, amikor a mandzsetta nyomása annyira lecsökken, hogy a szívtom már át tudja pumpálni az ereken a vért. Egészen addig hallják a lökítő surranásokat, amíg a mandzsetta nyomása olyan alacsony nem lesz, hogy az artériákban uralkodó nyomás alá esik. Ilyenkor a vér már akadálytalanul, hang nélkül áramlik az ereken. Ezt a két nyomásértéket szokták megadni, pl.: 120/80 Hgmm. A hagyományos, ma már a higanytartalma miatt nem engedélyezett mérőeszköz lényegében egy közlekedőedény, amit higany tölt ki. A szerkezetét az ábra mutatja. Amint az ábrán látszik, a mandzsetta egy csövön keresztül összeköttetésben áll a higanyos közlekedőedény egyik szárával.



K 2023 máj új #3B

- Miért észlelhetünk a verőerekben mindenütt megnövekedett nyomást, amikor ver a szív? Milyen fizikai törvény áll ennek háttérében?
- Egy függőleges helyzetben lévő ember testében hogyan változna a nyomás lentől felfelé haladva, ha az erek merev falúak lennének? Az ember melyik testrészében lenne a legnagyobb, illetve a legkisebb a nyomás?
- Miért fontos, hogy a vérnyomásmérő mandzsettáját a szív magasságában helyezték föl?
- Az ábra alapján magyarázza el, hogy hogyan működik a hagyományos higanyos vérnyomásmérő! Mit mondhatunk a közlekedőedény két száráról? Hogyan alakul ki a két szár között a nyomások egyenlősége? Hogyan olvasható le a vérnyomás értéke a műszerről?

Egy súrlódásmentesen mozgó dugattyúval lezárt hengerben lévő levegő térfogatának változását vizsgáltuk a hőmérséklet függvényében. A bezárt levegő kezdeti térfogata 20 °C-on 535 cm³ volt. A térfogatmérést 5 cm³ pontossággal tudtuk elvégezni. A mérési adatokat az alábbi táblázat tartalmazza:

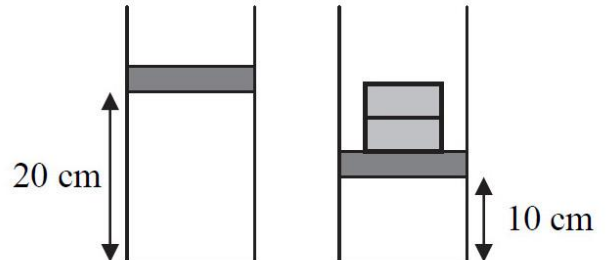
T (°C)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
V (cm ³)	535	555	570	590	610	625	645	665	680

- Ábrázolja az adatokat!
- Milyen az adatok közötti összefüggés jellege?
- Mekkora lenne a levegő térfogata 0 °C-on?
- Mekkora lenne a levegő térfogata 200 °C-on?
- Mekkora hőmérsékleten lenne a levegő térfogata nulla, ha a gáz nem cseppfolyósodna és nem fagyna meg, és a gáz térfogatának és hőmérsékletének kapcsolata az alacsonyabb hőmérsékletek felé is a táblázati adatoknak megfelelően alakulna?
- Mi a jelentése az e) pontban meghatározott hőmérsékletnek, és milyen hőmérsékleti skála kapcsolható hozzá?

K 2022 okt #3A

EXTRA TESZTKÉRDÉSEK:

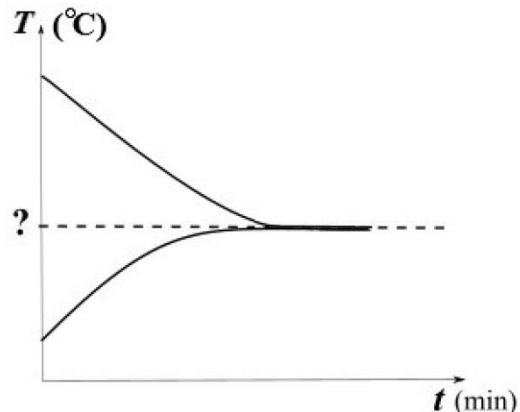
Hőszigetelés nélküli, álló hengerben könnyen mozgó, súlytalannak tekinthető dugattyú ideális gázt zár el a kinti levegőtől. A külső légnyomás $p_0=10^5$ Pa. A dugattyú távolsága a henger aljától 20 cm. Két azonos tömegű téglát helyezünk óvatosan a dugattyúra, a távolság ekkor 10 cm-re csökken. Hány ugyanilyen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



- Egyet.
- Kettőt.
- Hármat.
- Négyet.

2015 okt

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. Különböző mérjük a két rendszer hőmérsékletének alakulását normál légköri nyomáson. Adatainkból a mellékelt hőmérséklet-idő grafikonon 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

10 dkg -10 °C -os jeget és 10 dkg $+10\text{ °C}$ -os vizet összekeverünk egy termoszban. A közös hőmérséklet 0 °C lesz. A hőmérsékleti egyensúly beálltakor miből lesz több a termoszban: vízből vagy jégből? A jég fajhője $2100\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{°C})$, a vízé $4200\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{°C})$.

- A) Vízből.
- B) Egyenlő lesz a víz és a jég tömege.
- C) Jégből.

2021 máj T8

A napra kitett hőmérő 45 °C hőmérsékletet mutat, miközben a környezet hőmérséklete 30 °C . A hőterjedés melyik típusa magyarázza ezt a jelenséget?

- A) A hővezetés.
- B) A hőáramlás.
- C) A hőszugárzás.

K 2020okt T3

Egy hőszigetelt edénybe 20 °C hőmérsékletű vizet öntünk, majd -20 °C hőmérsékletű jeget helyezünk bele és lezárjuk. Mi lesz az edényben a hőmérsékleti egyensúly beállta után?

- A) Nulla fokos víz-jég keverék.
- B) Nulla foknál melegebb víz.
- C) Nulla foknál hidegebb jég.
- D) A megadott adatok alapján nem lehet eldönteni.

K 2020okt T15

Miért csöpög víz a légkondicionáló berendezésből a gép működésekor?

- A) A légkondicionáló úgy tudja lehűteni a levegőt, hogy kivonja belőle a vizet, így csökken a levegő hőkapacitása, és könnyebben lehűl.
- B) A hűvösebb szobában a növények, de az emberi szervezet is több vizet párologtat, ezért a légkondicionált szobából több víz távozik, mint a melegből.
- C) A gépben a levegő hűtésekor megnő a relatív páratartalom. Ha a lehűlés során a levegő telítetté válik, kicsapódik belőle a víz.

K 2021 máj T13

Egy dugattyúval elzárt tartályban telített gőz van. A gőzzel állandó nyomáson hőt közlünk. Melyik állítás helyes az alábbiak közül?

- A) A gőz idővel telítetlenné válik.
- B) A gőz idővel lecsapódik.
- C) A gőz térfogata csökkenni kezd.

T 2022 okt T9

Egy hengerbe levegőt zárunk, és valamilyen módszerrel lecsökkentjük a henger térfogatát úgy, hogy a bezárt levegő mennyisége ne változzon. Mit állíthatunk biztosan a bezárt levegő állapotáról?

- A) A levegő nyomása megnőtt.
- B) A levegő sűrűsége megnőtt.
- C) A levegő hőmérséklete megnőtt.

T K 2023 máj T15