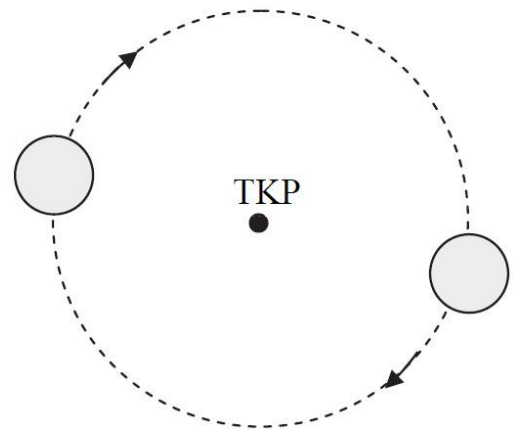


1. Két azonos tömegű égitest kering körpályán közös tömegközéppontjuk körül, egymástól $d = 50\,000$ km távolságban (50 000 km az égitestek középpontjainak távolsága).

A keringési idő $T = 5$ földi nap.

- Mekkora az égitestek tömege?
- Mekkora lenne a keringési idő, ha az égitestek egymástól vett távolsága $d' = 2d$ volna?



2016 máj

A gravitációs állandó: $\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$

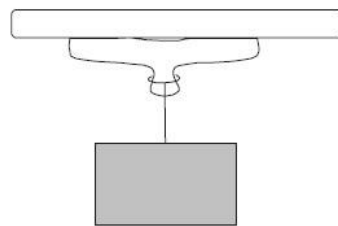
2. Az ősmaradványok tanúsága szerint egy bizonyos fajta dinoszaurusz feje a szívénél 20 méterrel volt magasabban, a szív a talaj felett 8 m magasságban helyezkedett el.

- Legalább mekkora nyomással kellett a szívének a vért pumpálnia, ha a dinoszaurusz agyának (ami a fejében volt) legalább 11000 Pa vérnyomásra volt szüksége?
- Mekkora volt ekkor a vérnyomás a dinoszaurusz lábában?

A vér sűrűsége $\rho = 1060 \text{ kg/m}^3$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

K 2020 máj #1

3.) Egy gumi tapadókorongot teljesen rányomunk egy tiszta üveglapra az ábrán látható módon. Rányomás után a korong sugara 2 cm.



2005

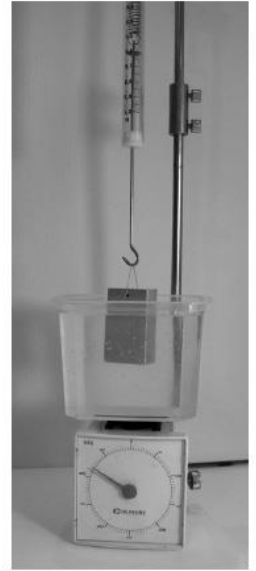
- Miért tapad rá a korong az üveglapra?
- Becsülje meg, legfeljebb mekkora tömegű terhet képes megtartani a tapadókorong!
(A korong tömege elhanyagolható, $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.)

4. Elhanyagolható tömegű műanyag pohárba 400 g vizet öntöttünk. Ebbe rugós erőmérővel egy alumínium testet lógattunk bele. Ekkor a mérleg 420 g-ot, a rugós erőmérő pedig 0,6 N erőt mutat.

- a) Mekkora emelőerőt fejt ki a víz a testre?
b) Mekkora a test tömege?

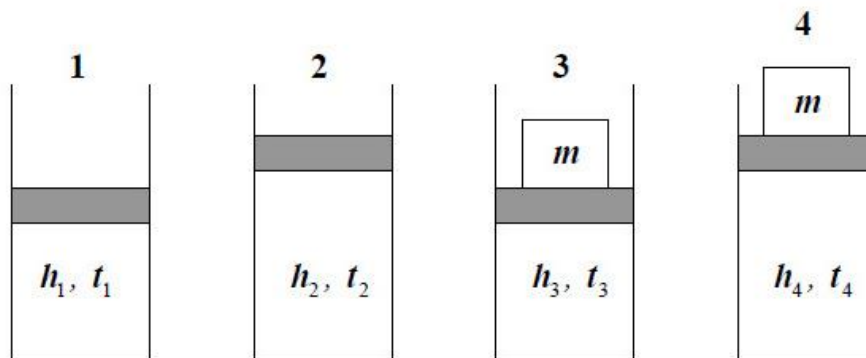
$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

2008 maj2



5. 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 ($h_4 = h_2$).

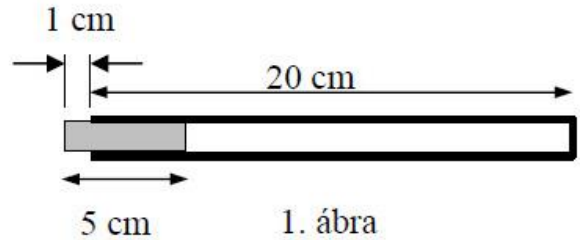
2008 maj



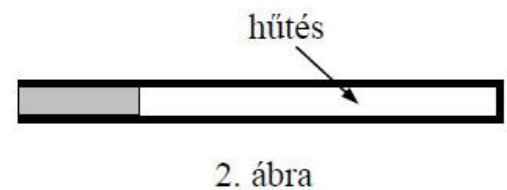
- a) Mennyivel emelkedett meg a dugattyú, amikor $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítettük a gázt?
b) Mennyi a gáz kezdeti t_1 hőmérséklete?
c) Hány százalékkal nagyobb a gáz nyomása a 3-as helyzetben, mint az 1-es helyzetben?

6. Egy 20 cm hosszú, 1 cm^2 keresztmetszetű üvegcsőben egy 5 cm hosszú üvegdugó 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 mozgattással (3. ábra). (A szoba és az üvegben lévő levegő kezdeti hőmérséklete $15 \text{ }^\circ\text{C}$, 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?



2006 okt



- T1. A Föld körül körpályán keringő műholdat hajtóműve egy nagyon rövid ideig tartó működés során a haladási irányában kismértékben felgyorsítja. Milyen pályára áll a műhold a korrekció után?

- A) Nagyobb sugarú körpályára áll.
 B) Kisebb sugarú körpályára áll.
 C) Ellipszispályára áll.
 D) A körpálya sugara nem változik, csak lecsökken a keringési idő.

T 2017 okt #14

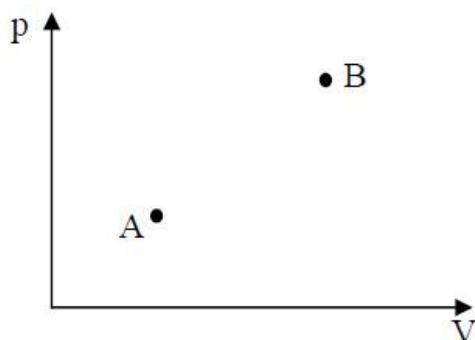
- T2. Hogyan érvényesül a Föld és a Hold gravitációs hatása a Hold közepén? (A Holdat tekintjük homogén tömegeloszlású gömbnek!)

- A) A Föld gravitációs hatása érvényesül a Hold közepén, de a Hold gravitációs hatása ott nulla.
 B) A Föld gravitációs hatása nulla a Hold közepén, mert a Hold olyan messze van a Földtől, hogy ott már csak a Hold gravitációja érvényesül.
 C) A Föld gravitációs hatása nulla a Hold közepén, mert a Hold tömege leárnyékolja a Föld gravitációs hatását.
 D) A Hold közepén a Föld és Hold gravitációs hatása egyaránt nullától eltérő.

2014 okt

T3. A grafikon A és B pontja adott mennyiségű oxigéngáz két állapotát jellemzi. Melyik állapotban magasabb a hőmérséklet?

2005



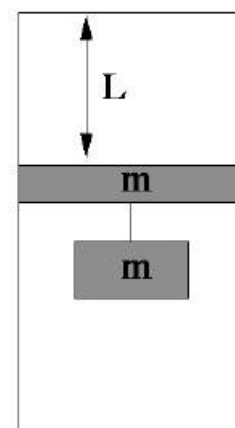
T4. Hogyan változik egy gáz sűrűsége, ha a nyomása és a kelvinben mért hőmérséklete is kétszeresére növekszik?

2006 maj

- A) Nem változik.
- B) Kétszeresére növekszik.
- C) Négyeszeresére növekszik.

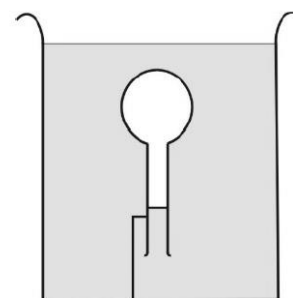
T5. Egy függőleges, $3L$ magasságú, szájával lefelé fordított hengerben m tömegű dugattyú ismeretlen gázt zár el. A dugattyú távolsága a henger zárt tetejétől L , a bezárt gáz nyomása a légköri nyomás fele. A dugattyúra szintén m tömegű súlyt akasztunk, és óvatosan elengedjük. Hol állapotodik meg a dugattyú?

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 állapotodik meg, kiesik a hengerből.

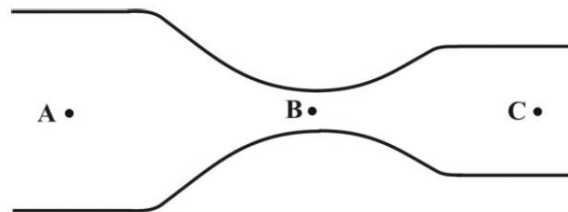
T6. Egy hosszú nyakú lombikot szájával lefelé vízzel telt kádba nyomunk le a víz alá, és ebben a helyzetben rögzítünk. Azt tapasztaljuk, hogy a lombik nyakába egy bizonyos szintig behatol a víz. Ezután az egész kádat a benne rögzített lombikkal álló helyzetben leejtjük. Mi történik a lombik nyakában lévő vízszinttel zuhanás közben?



- A) Lejjebb megy a víz a lombik nyakában.
- B) Nem változik a vízszint a lombik nyakában.
- C) Feljebb megy a víz a lombik nyakában.

T 2017 okt #7

T7. 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) $p_A = p_B = p_C$

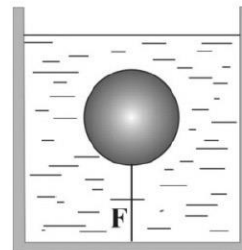
2018 május #4

T8. 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

T9. 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

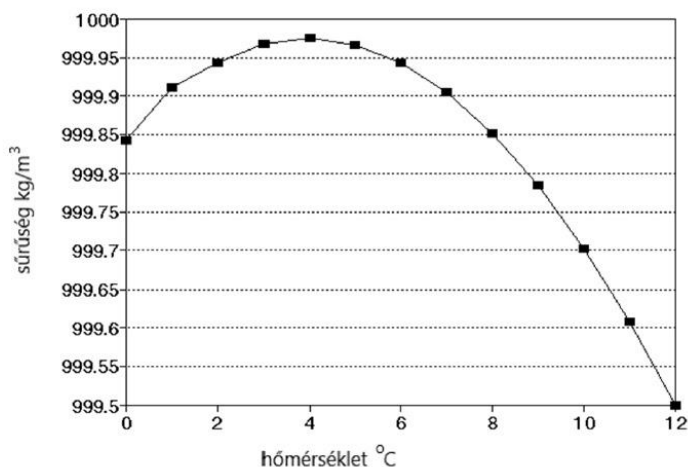
T10. A csapból kifolyó vízszugár átmérője lefelé, a csapfejtől távolodva csökken. Mi lehet ennek a magyarázata?



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.

T11. 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.)

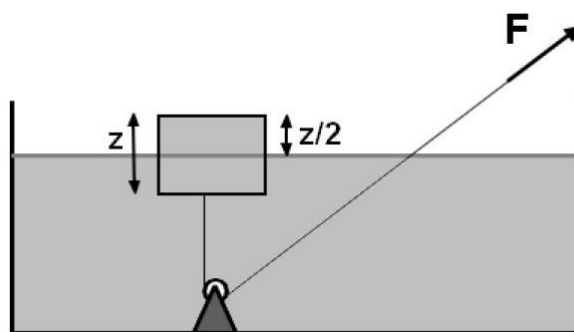


- A) A test a folyamatban végig süllyedni fog.
- B) A test a folyamatban végig emelkedni fog.
- C) A test először lesüllyed, majd felemelkedik.
- D) A test először felemelkedik, majd lesüllyed.

2020 okt T13

EXTRA FELADATOK:

Egy $\rho = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ sűrűségű, $V = 0,1 \text{ m}^3$ térfogatú és $z = 0,4 \text{ m}$ magasságú testet egy igen nagy medencébe helyezünk, és alulról, csigán keresztül kötéllel húzzuk az ábrán látható módon. A test kezdetben félig merül a vízbe, majd a kötéllel lassan teljesen a víz alá húzzuk.



- Mekkora F erővel lehet a testet az ábrán látható állapotban tartani?
- Mekkora F erővel lehet a testet teljes egészében a víz alatt tartani?
- Ábrázolja a kötélerőt a test bemerülésének függvényében a kiinduló helyzettől kezdve!
- Mekkora munkavégzés árán lehet a testet teljesen a víz alá húzni a kezdeti helyzetéből?

2022 máj #3

A medencében a vízszint változása a folyamat során elhanyagolható.

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \text{ a víz sűrűsége } \rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Egy $a = 30 \text{ cm}$ élhosszúságú, $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű kockát egy mély kád vizébe helyezünk.

- Határozza meg, hogy milyen mélyen merül a kocka a vízbe!
- Mekkora tömegű ólomsúlyt helyezünk a kockára, hogy a kockát éppen ellepje a víz? ($\rho_{\text{viz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

K 2022 okt #1

Hieron király egy aranytömböt adott az aranyművesnek, hogy készítsen belőle koronát. A korona elkészült, de a király attól tartott, hogy az aranyműves meglopta őt, és az arany egy részét kicserélte ezüstre. A korona tömege természetesen pontosan megegyezett a király által adott aranydarab tömegével. A király felkérte Arkhimédészt, hogy döntse el a kérdést, vajon tartalmaz-e ezüstöt is a korona. Arkhimédész fürdés közben rájött arra, hogy a korona térfogatát pontosan meg tudja mérni annak vízkiszorítása által, ha egy vízzel teli edénybe meríti a koronát. A korona térfogatát összehasonlítva a koronával megegyező aranydarab térfogatával, az arany és ezüst sűrűségének ismeretében nemcsak a hamisítás ténye, hanem annak mértéke is meghatározható.

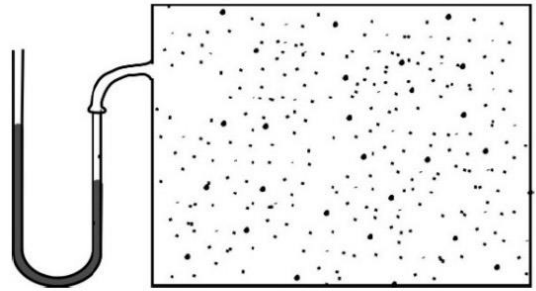
A király 1,93 kg aranyból készítettett koronát, annak térfogata 5 cm^3 -rel meghaladta az 1,93 kg tömegű aranytömb térfogatát. Hány gramm arany és hány gramm ezüst volt a hamisított korona anyagát alkotó arany-ezüst ötvözetben?

2023 okt #1

(Az arany sűrűsége $19,3 \text{ g/cm}^3$, ezüst sűrűsége $10,5 \text{ g/cm}^3$.)

EXTRA TESZTKÉRDÉSEK:

Egy gázkeverék tartályához folyadékmanométer csatlakozik. Az ábra szerint a külső légnyomás vagy a gáztartályban lévő gáz nyomása nagyobb?



K T 2021 okt #5

- A) A külső légnyomás a nagyobb.
- B) A gáztartályban lévő gáz nyomása a nagyobb.
- C) A két nyomás megegyezik.

Egy tengerjáró hajó léket kapott, és mire sikerült a léket ideiglenesen befoltozni, jelentős mennyiségű víz került bele. A hajó ekkor még nem merült a mélybe, éppen úszott a nyugodt, sima tenger felszínén. Egy folyótorkolatban lévő kikötő felé vontatták, de a sérült hajó a folyóba érve elmerült, elsüllyedt. Vajon miért?

T 2023 máj T12

- A) Mert a folyó édesvizében kisebb volt a felhajtóerő, mint a tenger sós vizében.
- B) Mert a folyó édesvize a kapillaritás miatt kisebb résen is átjut, mint a sós tengervíz, így az ideiglenesen befoltozott léken ismét elkezdett bejutni a víz a hajótestbe.
- C) Mert a folyó fölött nagyobb volt a légnyomás, mint a tenger fölött, így az lenyomta a víz alá.

Mekkora nyomás uralkodik egy 2 méter mély medence alján, ha a külső légnyomás 10^5 Pa?

- A) Körülbelül 10^5 Pa.
- B) Körülbelül $1,2 \cdot 10^5$ Pa
- C) Körülbelül $2 \cdot 10^5$ Pa
- D) Körülbelül $3 \cdot 10^5$ Pa

T K 2022 okt T20

Egy testet vízbe merítünk a Nemzetközi Űrállomáson a súlytalanság állapotában. Mit állíthatunk ebben az esetben a felhajtóerőről?

2024 máj T5

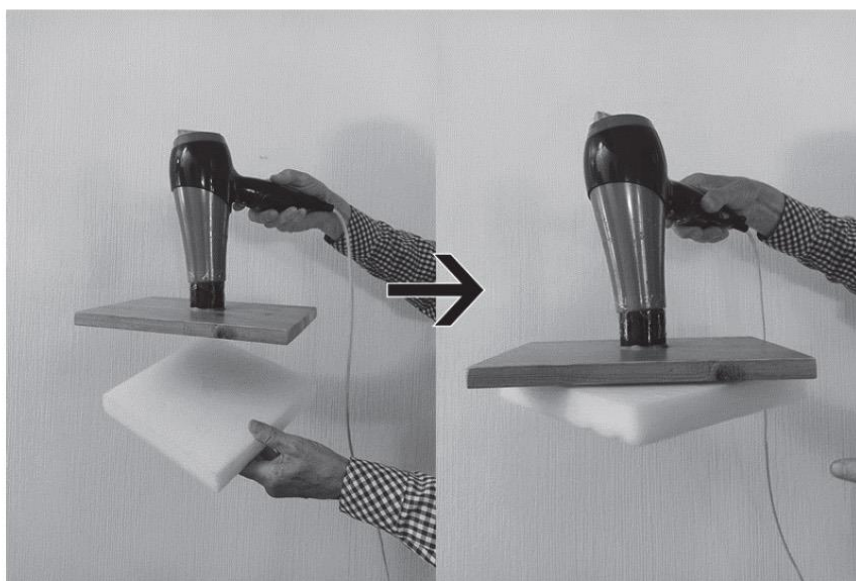
- A) A felhajtóerő nulla, mert súlytalanság állapotában nincs hidrosztatikai nyomás a folyadékokban.
- B) A felhajtóerő nulla, mert súlytalanság állapotában nincs gravitációs tér.
- C) A felhajtóerő a Földön és az űrállomáson ugyanakkora, hiszen a kiszorított víz mennyisége az űrállomáson ugyanakkora, mint a Földön.

Ha vízben a mélységből fölfelé haladunk, a mélység csökkenésével egyenletesen csökken a nyomás. Levegőben fölfele haladva viszont nem egyenletesen csökken a légnyomás. Miért?

2023 okt T11

- A) Mert a levegő összenyomható.
- B) Mert a levegő sokkal ritkább (a sűrűsége kisebb).
- C) Mert a gravitáció érdemben nem változik a légkörben felfelé haladva, így a légnyomás állandó.
- D) Mert a magas légköri szelek miatt a légnyomás mindenütt kiegyenlítődik.

A képen bemutatott kísérletben a hajszárító levegőt fúj ki a hozzá ragasztott lyukas falemezen keresztül. Ha a lyukas falemezhez közel teszünk egy hungarocell lemezt, az nem esik le. Mivel magyarázható a jelenség?



- A) A levegő hidrosztatikai nyomásával.
- B) A felületi feszültséggel.
- C) A Bernoulli-törvény értelmében létrejövő nyomásváltozással.

K 2023 okt új T10

Egy edényben szobahőmérsékletű víz van, amelyben egy test úszik. Hogyan változik a test helyzete a vízben, ha a víz hőmérséklete megnő, miközben a test hőmérséklete nem változik?

- A) Lejjebb süllyed, jobban belemerül a vízbe.
- B) Változatlan helyzetben marad.
- C) Feljebb emelkedik, kevésbé merül a vízbe.

K 2023 okt új T12