

1. Egy  $m = 100$  kg tömegű bolygójáró robot  $F_1 = 650$  N erővel nyomja az  $R = 7200$  km sugarú, tökéletes gömb alakú, homogén anyagú bolygó felszínét a bolygó egyik pólusának környékén (azaz ott, ahol a bolygó forgástengelye metszi a bolygó felszínét). Ugyanez a robot a bolygó egyenlítőjén az égitest forgásának következtében  $F_2 = 620$  N erővel nyomja a felszínét.

- a) Mekkora a bolygó anyagának átlagos sűrűsége?  
 b) Mekkora a bolygó tengely körüli forgásának periódusideje?

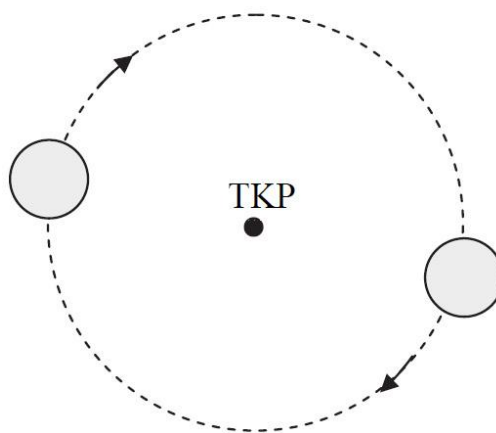
$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$$

2017 máj



2. 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.

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



2016 máj

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

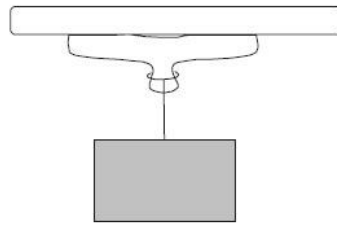
3. Az ősmaradványok tanúsága szerint egy bizonyos fajta dinoszaurusz feje a szívénél 20 méterrel volt magasabban, a szív a talaj felett 8 m magasságban helyezkedett el.

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

A vér sűrűsége  $\rho = 1060$  kg/m<sup>3</sup>,  $g = 9,8$  m/s<sup>2</sup>.

K 2020 máj #1

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



2005

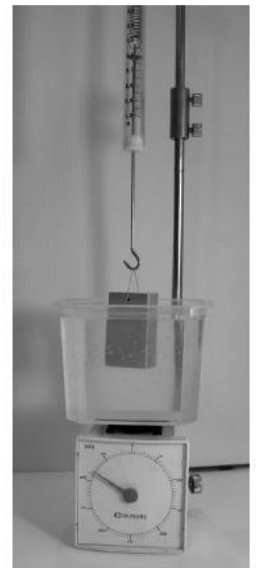
- a) Miért tapad rá a korong az üveglapra?  
b) Becsülje meg, legfeljebb mekkora tömegű terhet képes megtartani a tapadókorong!  
(A korong tömege elhanyagolható,  $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ .)

5. 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?

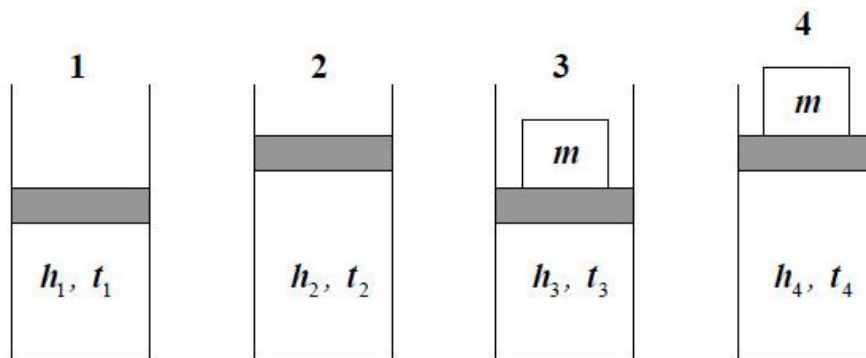
( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

2008 maj2



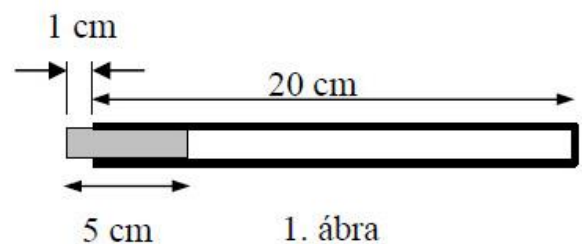
6. Egy függőleges üvegcsőben ideálisnak tekinthető gáz van, amelyet egy súrlódásmentesen mozgó dugattyú zár be. A gázoszlop magassága a csőben kezdetben  $h_1 = 20 \text{ cm}$ . A gázt  $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra felmelegítjük, a dugattyú eközben valamelyest feljebb emelkedik a csőben. Ezután 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

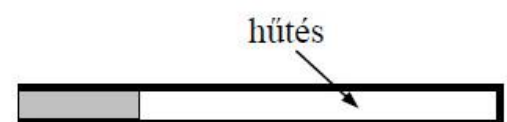


- a) Mennyivel emelkedett meg a dugattyú, amikor  $t_2 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítettük a gázt?  
 b) Mennyi a gáz kezdeti  $t_1$  hőmérséklete?  
 c) Hány százalékkal nagyobb a gáz nyomása a 3-as helyzetben, mint az 1-es helyzetben?
7. Egy  $20 \text{ cm}$  hosszú,  $1 \text{ cm}^2$  keresztmetszetű üvegcsőben egy  $5 \text{ cm}$  hosszú üvegdugó úgy helyezkedik el, hogy  $1 \text{ cm}$ -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  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ , a légnyomás  $10^5 \text{ Pa}$ .)

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



1. ábra



2. ábra

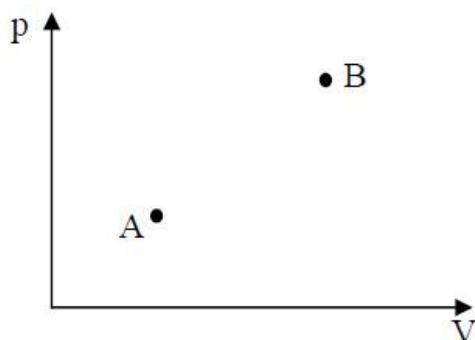


3. ábra

2006 okt

**T1.** A grafikon A és B pontja adott mennyiségű oxigéngáz két állapotát jellemzi. Melyik állapotban magasabb a hőmérséklet?

2005



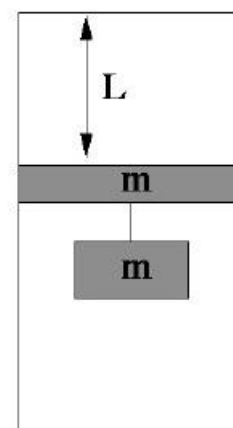
**T2.** Hogyan változik egy gáz sűrűsége, ha a nyomása és a kelvinben mért hőmérséklete is kétszeresére növekszik?

2006 maj

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

**T3.** 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



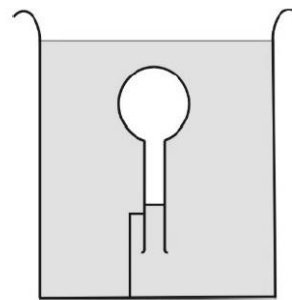
- A) A henger tetejétől kevesebb mint  $2L$  távolságra.
- B) A henger tetejétől  $2L$  távolságra.
- C) A henger tetejétől több mint  $2L$  távolságra.
- D) Sehol nem állapotodik meg, kiesik a hengerből.

**T4.** 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

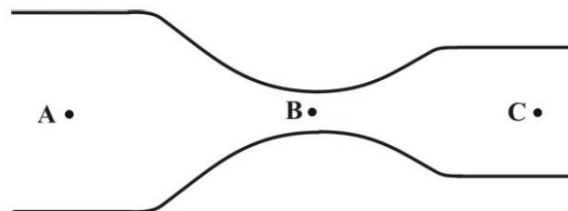
**T5.** Egy hosszú nyakú lombikot szájával lefelé vízzel telt kádba nyomunk le a víz alá, és ebben a helyzetben rögzítünk. Azt tapasztaljuk, hogy a lombik nyakába egy bizonyos szintig behatol a víz. Ezután az egész kádat a benne rögzített lombikkal álló helyzetben leejtjük. Mi történik a lombik nyakában lévő vízszinttel zuhanás közben?



T 2017 okt #7

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

**T6.** 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?



2018 május #4

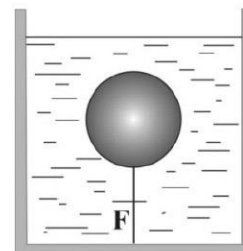
- A)  $p_A < p_B < p_C$
- B)  $p_A < p_C < p_B$
- C)  $p_A > p_C > p_B$
- D)  $p_A = p_B = p_C$

**T7.** 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

**T8.** 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  $1 \text{ kg/dm}^3$ .)



2018 okt T9

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

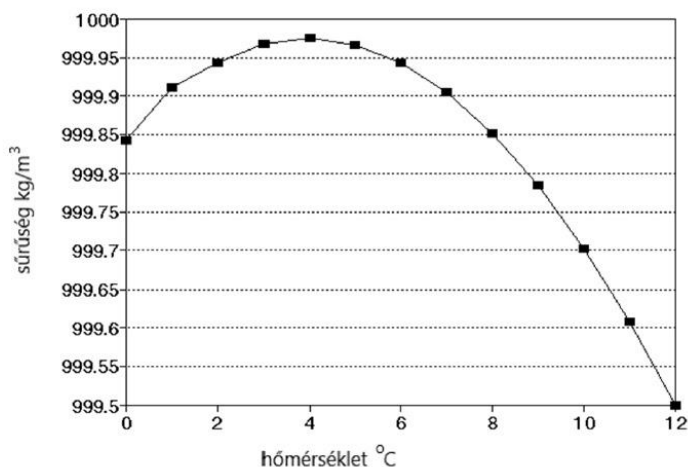
**T9.** A csapból kifolyó vízszög átmérője lefelé, a csapfejtől távolodva csökken. Mi lehet ennek a magyarázata?



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.

**T10.**  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletű vízben egy test éppen lebeg. Mi történik a vízben lebegő testtel, ha a vizet lassan  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  hőmérsékletre hűtjük? (A mellékelt, nagy pontosságú grafikon a víz sűrűségét mutatja a hőmérséklet függvényében. A test hőtágulása elhanyagolható.)

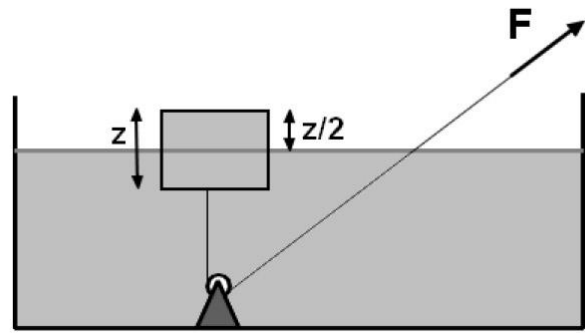


- A) A test a folyamatban végig süllyedni fog.
- B) A test a folyamatban végig emelkedni fog.
- C) A test először lesüllyed, majd felemelkedik.
- D) A test először felemelkedik, majd lesüllyed.

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 kötéllal húzzuk az ábrán látható módon. A test kezdetben félig merül a vízbe, majd a kötéllal 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.

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

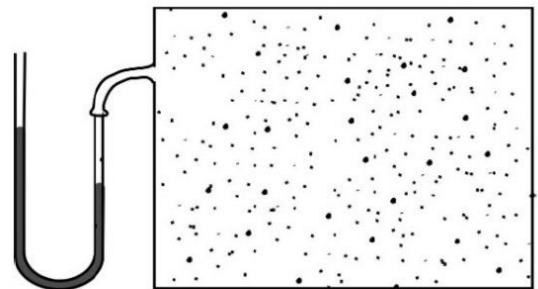
Egy  $a = 30 \text{ cm}$  élhosszúságú,  $\rho = 600 \text{ kg/m}^3$  sűrűségű kockát egy mély kád vizébe helyezünk.

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

K 2022 okt #1

#### 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 külső légnyomás a nagyobb.
- A gáztartályban lévő gáz nyomása a nagyobb.
- 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**