

**65. ročník Fyzikálnej olympiády**  
v školskom roku 2023/2024  
Krajské kolo kategória G (Archimediáda)  
Texty úloh v maďarskom jazyku

*A következő feladatokat használni lehet ahogy vannak, vagy az itt felsorolt kérdéseket kvíz kérdések megfogalmazásához lehet használni – ez a Fizika Olimpiára vonatkozó szabályok értelmében az olimpia járási szervezőinek jogköre.*

**1. A Galilei hőmérő**

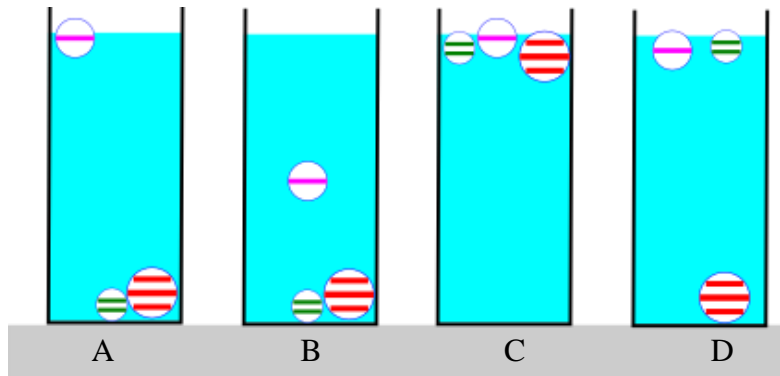
A híres olasz fizikus, Galileo Galilei, egy nagyon ötletes hőmérőt alkotott meg. Működése azon alapszik, hogy a víz sűrűsége a hőmérséklet emelkedésével csökken.

Galilei hőmérőjében, a mi esetünkben egy vízzel teli pohárban, különböző sűrűségű golyókat használunk. Hogy megkülönböztessük a golyókat, csíkokkal jelöltük őket. A G2-2 ábra grafikonján látható a víz sűrűségének függése a hőmérséklettől és a különböző golyók sűrűsége is. A golyók sűrűsége a megadott hőmérsékleti tartományban nem változik.

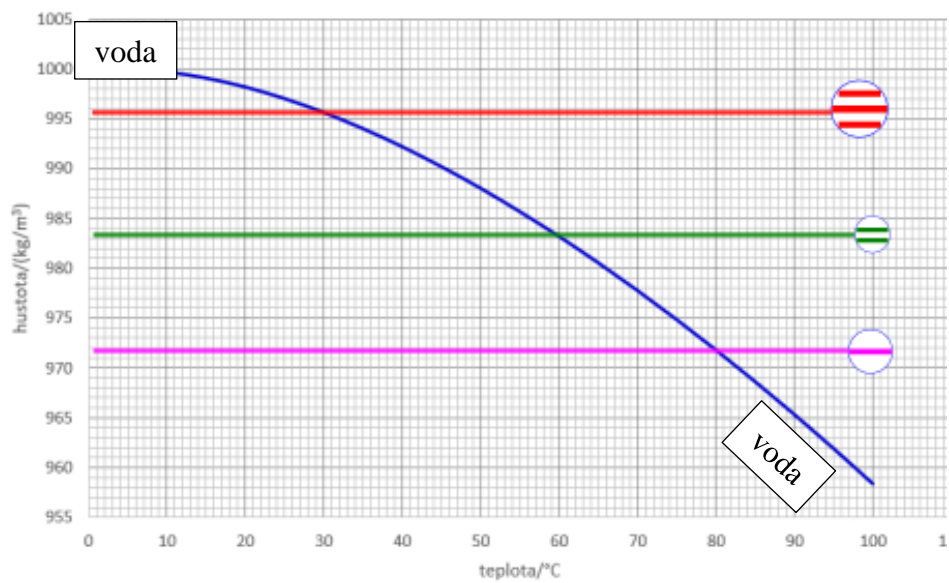
Válaszolj az alábbi kérdésekre, és indokold meg a válaszodat!

- a) Rendezd sorrendbe a G2-1 ábrán látható poharakat (azok jelöléseit) a hőmérséklet szerint, a legkisebttől a legnagyobbig (balról jobbra növekvő hőmérséklettel, a legnagyobb hőmérséklettel jobb szélén).
- b) Mekkora a hőmérséklet a B pohárban?
- c) Rajzold le a poharat a golyókkal, amikor a víz hőmérséklete pontosan  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ !

*Megjegyzés: A vízből kiemelkedő golyó úszik. A golyó, ami nincs a pohár alján és nem úszik a víz felszínén, lebeg a vízben.*



*G2-1 ábra*

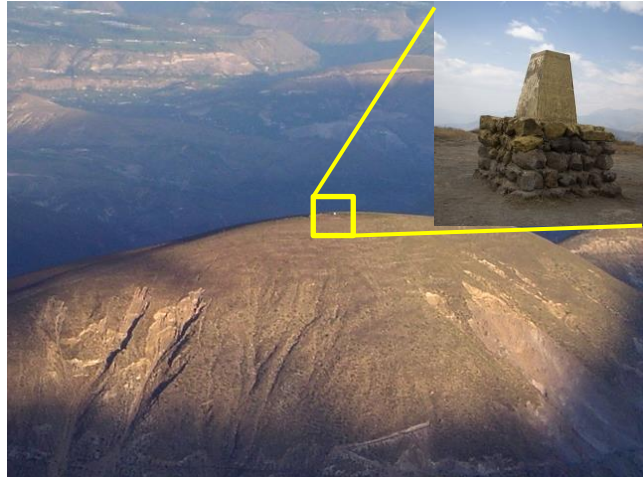


G2-2 ábra

## 2. A nap az égen

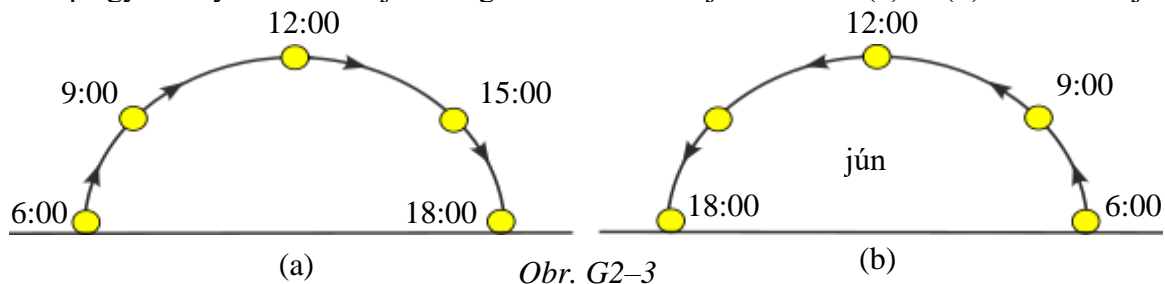
1736-ban Ecuadorban Franciaország geodéziai missziót indított a céllal, hogy meghatározzák a Föld egy olyan pontjának pontos helyzetét, amelyen áthalad az Egyenlítő. Néhány évvel később kiderült, hogy a "geodéziai küldetés" 240 méterrel tévedett méréseiben, ami nagyjából annak tudható be, hogy a Föld pontos alakja nem gömb, hanem lapított gömb.

A Caranqui kultúra (kiejtése karánki) emberei már körülbelül 8 évszázaddal Kolumbusz Amerikába érkezése előtt meghatározták egy ilyen pont pontos helyzetét, és egy kőoszloppal jelölték a 0 földrajzi szélességi körön ( $0^{\circ}0'0''N$   $78^{\circ}25'43''W$ ).



Ábra G-2: Egy kőoszlop, amit a Caranqui kultúra hagyott hátra, és pontosan egy, az Egyenlítőn fekvő pontot jelöl (a Catequilla hegy csúcsa [kiejtése: katekilla])

Quilla (kiejtése 'killa') a Catequilla hegy közelében él. Két alkalommal már töltött egy napot a hegyen az osztályával. Első alkalommal 2022-ben december 23-án, másodszer tavaly, június 23-án. Mindkét látogatás alkalmával lerajzolta a Nap mozgását az égen. A Nap mindkét alkalommal nagyjából ugyanolyan magasan volt az égen. Rajzai a Nap égi mozgásának irányát és a Nap egyes helyzeteinek idejét is rögzítették. A két rajzot a G2–3 (a) és (b) ábrái mutatják.

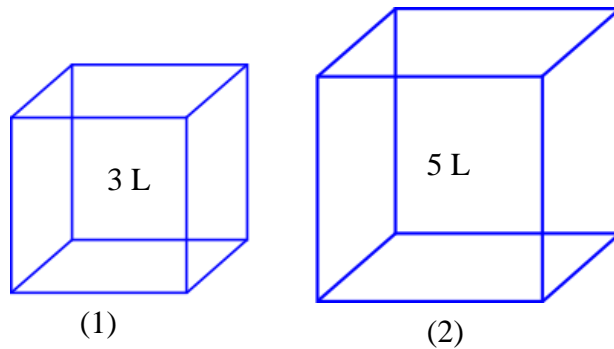


- Az ábrák alapján, amelyeket Quilla rajzolt, a Nap decemberben balról jobbra mozgott (G–3(a) ábra), júniusban pedig jobbról balra (G–3(b) ábra). Magyarázd meg, miért van ez így! Helyesen rajzolta le Quilla a Nap mozgását?
- Vázold fel, hogyan mozog az égen a Nap decemberben nálad otthon – főleg az mozgás irányát vázold fel!
- Különbözik a Nap mozgásának iránya az égen nálad otthon júniusban és decemberben?

*Megjegyzés: Quilla egy lánynév, és a helyi Quechua (kiejt. 'kecsva') indiánok nyelvén "holdistennőt" jelent.*

### 3. Térfogatmérés

Az ábrán az (1) és (2) üvegedényeket látjuk, melyek alakja tökéletes kocka. Az edényeket az alaplapjuk és oldalfalaik alkotják. Az üvegedények felső része nyitott. Az egyik térfogata  $V_1 = 3,00$  L, a másiké  $V_2 = 5,00$  L.



G2-4 ábra

Javasolj egy eljárást, amely segítségével, csak ezzel a két üvegedénnyel (és kizárólag ezzel a két üvegedénnyel), valamint elegendő vízzel, meg tudod mérni a következő térfogatokat:

- a) 2 liter,
- b) 1 liter,
- c) 4 liter,
- d) 0,5 liter.

*Megjegyzés: A vizet szükség szerint lehet a kockákba betölteni, illetve kiönteni belőlük.*

#### 4. Elavult fagyasztó

Nagymama a hétvégi házában egy régi fagyasztót tart, amelyben frissen gyűjtött zöldségeket és gyümölcsöket szokott lefagyasztani. A régi fagyasztó nem rendelkezik automatikus leolvasztással, ezért jég képződik benne (a fagyasztó nyitásakor és zárásakor beáramló levegő nedvessége csapódik le benne).

Nagymama egyszerű módszerrel olvasztja le a fagyasztót. Egy fém lábosban felforral 1,00 kg vizet. Kikapcsolja a fagyasztót, kihúzza a konnektorból, majd a forró vizet beleteszi a fagyasztóba, és becsukja a fagyasztó ajtaját. Egy óra múlva megvizsgálja, milyen állapotban van a jég a fagyasztóban. Tapasztalatai alapján egy óra alatt minden hőmérséklet stabilizálódik a fagyasztóban.

Az utolsó leolvasztásnál a helyzet az volt, hogy sok jég leolvadt – a tárolóedényben víz gyűlt össze, és úszkáltak ebben vízben a fagyasztó falairól lehullott jégtöredékek is. Azonban még mindig sok jég volt a fagyasztóban, és a lábosban lévő víz hőmérséklete érintésre ugyanolyan volt, mint a tárolóedényben lévő víz hőmérséklete. A nagymama tudta, hogy meg kell ismételnie a folyamatot.

- a) Milyen meleg volt a víz a lábosban, amikor nagymama a fagyasztóba tette?
- b) Milyen meleg volt a víz a lábosban, amikor nagymama egy óra elteltével ellenőrizte a fagyasztó állapotát?
- c) Mekkora hőt adott át a lábosban levő víz a fagyasztóban levő jégnek?

A víz fajhője  $c = 4,18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ . A lábos, valamint a fagyasztó falainak hatását a folyamatra ne vedd figyelembe, elhanyagolhatóan kicsik! A becsukott fagyasztó tökéletesen hőszigeteli a fagyasztó belsejét.