

Bor Pál Fizikaverseny



2020/21. tanév

DÖNTŐ

2021. május 29.

8. évfolyam



Versenyző neve:

Figyelj arra, hogy ezen kívül még a további lapokon is fel kell írnod a neved!

Iskola:

Felkészítő tanár neve:

Pontszámok

Feladat	I	II	III	IV	Összesen
Elérhető pontszám	14 pont	12 pont	20 pont	20 pont	66 pont
Elért pontszám					

A feladatsor megoldására összesen 60 perced van, amit tetszés szerint oszthatsz be. Segédeszközként csak számológépet és vonalzót használhatsz. Munkád során tollal dolgozz! Törekedj a világos, áttekinthető megoldásra, szükség esetén röviden indokold a válaszodat! Ha az adott feladat megoldásához kevés a hely, akkor a lap hátoldalán folytasd a megoldást! Jó munkát kíván a

Versenybizottság!

1. Télén a hóban (14 pont)

A magashegyekben a hó teteje télen megfagy, jeges lesz. A vékony jégréteg a hegmászó-csapat egyes tagjainak súlyát elbírja, másokét viszont nem. Sanyi tömege 95 kg, lábmérete 41-es, és a téli magashegyi túrán minden lépése alatt beszakad a fagyott hó. Tamás 75 kg-os, lábmérete 44-es, és a hó sosem szakad be alatta. (A cipőméret a talphosszúságot adja meg a mellékelt táblázat szerint, a talpszélesség a hosszának körülbelül a harmada.)

Cipőméret	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Talphossz (cm)	19,7	20,6	21,6	22	22,5	23,5	24	24,5	25,5	26	26,5	27,5	28

Értékelj az alábbi állításokat! A táblázat megfelelő cellájába tett X jellel jelöld, ha a kijelentés igazságtartama a fejlécben jelöltek szerinti! Válaszaidat számítással, illetve szövegesen indokold!

Állítás	Igaz	Hamis	Lehetséges
Marcika tömege 28 kg és a lába 32-es, alatta nem szakad be a hó.			
András tömege 50 kg és a lába 37-es, alatta beszakad a hó.			
Sanyinak kb. 64 kg-ra kellene lefogni, hogy biztosan ne szakadjon be alatta a hó.			
Ha Tamás nyakába venné Marcikát, beszakadna alatta a hó.			
Ha Sanyi Tamás cipőjét venné fel, nem szakadna be alatta a hó.			

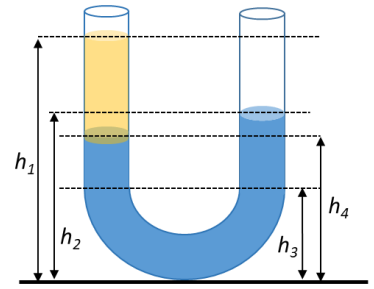
2. Teszteljük Arkhimédészt! (12 pont)

Dönts el minden kérdés esetén, hogy melyik az egyetlen helyes válasz! A feladat végén található táblázatba csak a helyes válasz betűjelét írd be!

- 1) *Két test (A és B) egyenlő tömegű, az A test sűrűsége 95%-a a B testének. Amikor vízbe dobjuk a két testet, azt tapasztaljuk, hogy mindkettő úszik. Melyik állítás igaz a testekre ható felhajtóerőkre nézve?*
 - A. Az A testre nagyobb felhajtóerő hat.
 - B. A B testre nagyobb felhajtóerő hat.
 - C. A két felhajtóerő egyenlő.
 - D. A megadott adatokból ez nem állapítható meg.
- 2) *Egy 50 cm^3 térfogatú fadarabot és egy 50 cm^3 térfogatú vasdarabot dobunk a vízbe. Melyikre hat nagyobb felhajtóerő? (A fa sűrűsége kisebb, a vasé nagyobb, mint a vízé.)*
 - A. A fadarabra.
 - B. A vasdarabra.
 - C. Mindkettőre ugyanakkora felhajtóerő hat.
 - D. Nem dönthető el a megadott információk alapján.
- 3) *Legalább mekkora tömegűnek kell lennie a 10 cm élhosszúságú kocka alakú testnek, hogy elsüllyedjen az 1200 kg/m^3 sűrűségű folyadékban?*
 - A. $1,2\text{ kg}$
 - B. 12 kg
 - C. $0,012\text{ kg}$
 - D. $0,000012\text{ kg}$
- 4) *Hogyan alakul a hajóra ható felhajtóerő nagysága, amikor az édesvízű folyóból a sós tengervízbe áthalad?*
 - A. Csökken.
 - B. Nő.
 - C. Nem változik.
- 5) *Egy kúp, egy henger és egy gömb alakú test lebeg a vízben. Melyiknek a legnagyobb, illetve a legkisebb a sűrűsége?*
 - A. Mivel a testeknek egyforma tömegűnek kell lenniük, és egyenlő tömegű testek közül a gömbnek a legkisebb, a kockának a legnagyobb a térfogata, így a gömb a legnagyobb, a kocka pedig a legkisebb sűrűségű.
 - B. Mivel a testeknek egyforma térfogatúnak kell lenniük, a legkisebb tömegű egyben a legkisebb sűrűségű, illetve a legnagyobb tömegű a maximális sűrűségű. Viszont kevés az információ ahhoz, hogy választ adjunk a kérdésre.
 - C. Mindhárom testnek azonos a sűrűsége.
 - D. Mivel a testeknek egyforma tömegűnek kell lenniük, és egyenlő tömegű testek közül a kúpnak a legkisebb, a hengernek a legnagyobb a térfogata, így a kúp a legnagyobb, a henger pedig a legkisebb sűrűségű.



6) Közlekedőedénybe előbb higanyt, majd az egyik szárba a higany fölé vizet öntöttek. Az egyensúly kialakulása után a mellékelt ábra szerint helyezkedtek el a folyadékszintek az egyes szárakban. A szaggatott vonalakkal megjelölt szintek közül melyekre igaz, hogy az adott magasságban mindkét szárban ugyanakkora nyomás uralkodik?

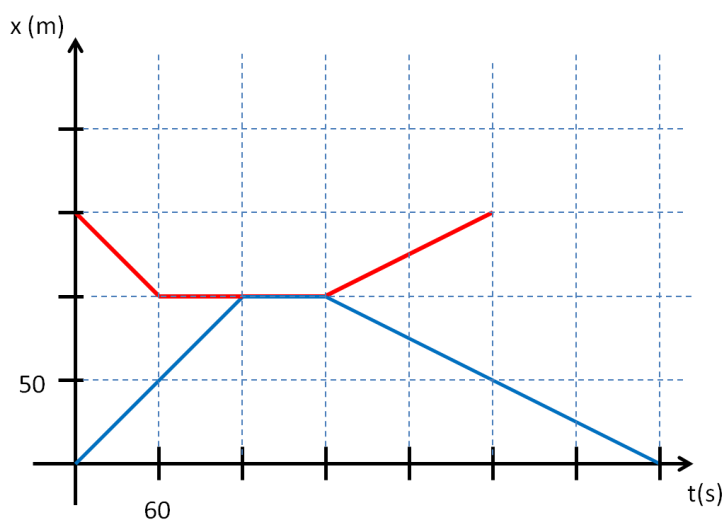


- A. Mind a négy szintre igaz, hogy a két szárban azonos nagyságú nyomás uralkodik.
- B. Csak a h_3 és a h_4 szintre igaz, hogy a két szárban azonos nagyságú nyomás uralkodik.
- C. A h_1 , a h_3 és a h_4 szintre igaz, hogy a két szárban azonos nagyságú nyomás uralkodik.
- D. A h_2 , a h_3 és a h_4 szintre igaz, hogy a két szárban azonos nagyságú nyomás uralkodik.

Kérdés sorszáma	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Helyes válasz betűjele						

3. Vízimentők (20 pont)

Miközben a tengerben úszkált, András túl messzire sodródott a parttól, és rosszul lett a vízben. Segélykiáltását meghallva egyszerre vetette vízbe magát a partról Péter, a vízimentő, és Géza, aki egy lehorgonyzott vitorlásból, horgászás közben vette észre a bajt. Péter és Géza is a part vonalára merőlegesen úszott András felé. Miután mindketten odaértek, és sikerült magához téríteniük a bajba került embert, Géza visszaúszott a vitorlásra, Péter pedig visszasegítette Andrást a partra. A mellékelt ábrán látható két grafikon Géza és Péter parttól mért távolságát mutatja az idő függvényében, a vízbe ugrás pillanatától kezdve. Tanulmányozd a grafikonokat, és válaszolj a feltett kérdésekre! Ahol szükséges, végezz számításokat!



- Milyen távol volt András a vitorlástól, illetve a parttól, amikor rosszul lett?
- Mennyi idő alatt ért oda a két segítő Andrásához?
- Milyen távol volt Péter és Géza egymástól, amikor Géza visszaért a vitorláshoz?
- Melyik segítő úszott gyorsabban?
- Az indulástól számított 30., illetve 240. másodperc végén mekkora volt Péter és Géza egymáshoz viszonyított sebessége?
- András édesapja a parton napozott, és a vízimentő elindulása után 1,5 perccel vette csak észre az eseményeket. Azonnal ő is a fia megmentésére indult, de csak $0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel tudott úszni. Mennyi idő múlva, és a parttól milyen távol érkezett Andrásához?
- Ábrázold az adott koordináta-rendszerben András édesapjának parttól mért távolságát, amíg odaér Andrásához!

4. A melegvíznek ára van! (20 pont)

Egy háromgyerekes család melegvíz szükségletét elektromos vízmelegítő berendezéssel, ún. bojlerrel biztosítják. A bojlerre a következő névleges adatok vannak ráírva: „230 V; 2300 W”, és éjszakai árammal melegíti fel a benne lévő vizet. Ez azt jelenti, hogy a vízmelegítő este 10 órakor kapcsol be, és hajnali 6 óráig használhat fel áramot. A bojler 240 liter vizet tud felmelegíteni a kívánt, kezelőgombbal beállítható hőmérsékletre.



A következő kérdésekre számítások alapján válaszolj!

- a) Legalább hány amperes biztosítékra van szükség a vízmelegítő működtetéséhez?
- b) Mennyi lenne a bojler elektromos energiafogyasztása, ha egész éjszaka működne?
- c) Legfeljebb mennyibe kerül a családnak a melegvíz biztosítása egy 30 napos hónapban, ha 1 kWh elektromos energiáért 32 Ft-ot kell fizetniük? (Feltételezzük, hogy minden nap egész éjszaka működik a bojler.)
- d) Este 10 órakor a teljesen megtöltött vízmelegítőben lévő víz hőmérséklete 30 °C-os volt. A hőmérséklet-szabályozón 85 °C-os értéket állítottak be. A bojler automatikusan kikapcsol, ha a benne lévő víz hőmérséklete a kívánt értéket eléri. Hány órakor kapcsol ki a szabályozó, ha a veszteségektől eltekinthetünk?
- e) Mennyi ideig tart az előző folyamatban a melegítés, ha a folyamat során a fűtőszálon keletkezett energia 15 %-a a környezetet melegíti?
- f) A víz sűrűsége $1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$, fajhője $4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$.