

65. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2023/2024
Texty úloh okresného kola v maďarskom jazyku
kategória F

1. Autóbuszjárat

Az Érsaekújvárból (Nové Zámky) Pozsonyba (Bratislava) tartó autóbusz $t_z = 20$ perces pihenőt tart Gútán (Kolárovo). Az autóbusz a városok közt $v_A = 60$ km/h sebességgel halad. Az egész útra (Újvárból Pozsonyba) számított átlagsebessége $v_p = 50$ km/h.

- Mekkora az út hossza Érsekújvár és Pozsony között?
- Mennyi ideig tart az út Érsekújvárból Pozsonyba a menetrend szerint?
- Az autóbusz, a menetrend szerint, 7:05-kor indul Érsekújvárból. Hánykor ér a pozsonyi állomásra?

2. A víztároló

A víztárolóknak nemcsak tárolási funkciójuk van, de biztosítják a víz nyomását is a hálózatban (F-1 ábra).

A dombon áll egy víztároló – az egyszerűség kedvéért a tartály alakját, mint egy hasábot képzeljük el, amelynek belső méretei $a = 1,0$ m, $b = 4,0$ m és $c = 1,0$ m. A tartály háromnegyed részében van megtöltve vízzel. A tartály világos felületét megvilágítja a nap, és reggel 6:00-tól este 18:00-ig $P = 3,50$ kW teljesítménnyel világít rá. A vizet ennek a sugárzási teljesítménynek a $k_a = 20$ %-a melegíti.

- Mekkora lesz a víz t_a hőmérséklete este 18:00-kor, ha reggel 6:00-kor a hőmérséklete $t_0 = 16,0$ °C volt?
- Az üzemeltető cég úgy döntött, feketére festi a tároló felületét. Ezután a tárolóban levő víz hőmérséklete este 18:00-kor $t_b = 35,0$ °C lett. A beeső sugárzás mekkora része (k_b) melegítette a vizet (az eredményt százalékban fejezd ki)?
- Miért festik a víztárolókat általában ezüstös színűre?

Tételezd fel, hogy a tároló által a környezetbe leadott hőveszteség elhanyagolhatóan kicsi!

A víz sűrűsége $\rho = 1000$ kg/m³, a víz fajhője $c = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$.



F-1 ábra

3. Habzó víz

Egy kicsi, hasáb alakú akváriumban $V_1 = 12,0$ L víz van. Az akvárium téglalap alapjának méretei $a = 20,0$ cm, $b = 30,0$ cm. Az akvárium magassága $c = 50,0$ cm. A vízben egy kis fakocka úszik, térfogata elhanyagolhatóan kicsi a víz térfogatához képest. A kocka térfogatának egy ötöde a víz szabad felszíne felett van.

- Határozd meg a fa ρ_D sűrűségét, amelyből a fakocka készült, ha tudjuk, hogy víz sűrűsége $\rho_v = 1000$ kg/m³!

b) Mekkora súllyal hat a víz az akvárium aljára, amíg a kocka nincs a vízben?

Az akvárium alján apró nyílások vannak, amelyeken légbuborékokat lehet nyomtatni az akváriumba. Ha a berendezés a legnagyobb teljesítményen működik, az akvárium vize egyenletesen megtelik apró buborékokkal, amelyek átmérője egy tized millimétertől is kisebb – ekkor a buborékokkal teli víz szintje $v = 30,0$ cm magasan van.

c) Mekkora súllyal hat ez a habzó víz az akvárium aljára, ha nincs benne a fakocka?

d) Döntsd el, hogy a buborékokkal teli vízbe helyezett fakocka úszni fog, vagy lemerül az akvárium aljára! A válaszodat indokold meg!

Megjegyzés: a levegő sűrűsége elhanyagolhatóan kicsi a víz sűrűségéhez képest.

4. Napfogyatkozás

A Föld középpontja és a Nap középpontja közti távosság 150 mil. km, a Nap átmérője nagyjából 1,39 mil. km. A Hold középpontja és a Föld középpontja közti távolság nagyjából 360 ezer km, a Hold átmérője 3,47 ezer km. Tételezzük fel, az egyszerűség kedvéért, hogy a Föld a Nap körül körpályán kering, és a Hold is körpályán kering a Föld körül – ugyanabban a síkban.

Ellátogatsz az egyenlítőre, arra a helyre, ahol március 21-én (a napéjegyenlőség napján) déli 12:00-kor napfogyatkozás lesz. A részleges napfogyatkozás akkor kezdődik, amikor a megfigyelő nézőszögéből a Nap belép a Hold takarásába. Teljes napfogyatkozás akkor van, amikor a Hold teljesen kitakarja a Napot a megfigyelő látómezőjéből.

- Határozd meg a Hold φ_M szögátmérőjét, valamint a Nap φ_S szögátmérőjét a megfigyelés helyéről! Az eredményt szögfokokban add meg, három tizedeshely pontossággal!
- Hány fokot tesz meg a Hold a Föld középpontja körül (a Naphoz viszonyítva) egy perc alatt (ω – szögsebesség)?
- Hány percig tart a teljes napfogyatkozás (a leírt ponton levő megfigyelő számára)? Készíts vázlatos rajzot, ahol vázolod a Hold és Nap korongjainak szélsőséges helyzetét a teljes napfogyatkozás alatt!

A Föld sugara $R = 6378$ km, a Hold Naphoz viszonyított keringési ideje a Föld körül (szinódikus keringési idő) $T = 29,53$ nap.

Segítség: Egy d átmérőjű kör kerülete $o = \pi d$, ahol $\pi \approx 3,1415$ a Ludolph-féle szám. A megfigyelt égitestek φ szögátmérőjét a következőképpen számítjuk

$$\varphi = \frac{d}{r} \frac{180^\circ}{\pi},$$

ahol d az égitest átmérője, r pedig a megfigyelőtől mért távolsága. Ne vedd figyelembe a Föld saját tengelye körüli forgását!

Fizikálna olimpiáda – 65. ročník – úlohy okresného kola kat. F

Autori úloh:	Boris Lacsny 1,2, Aba Teleki 3,4
Recenzia úloh:	Ivo Čáp,
Redakcia:	Ivo Čáp
Úlohy preložil:	Aba Teleki
Vydalo:	Slovenská komisia fyzikálnej olympiády Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2024