

Fyzikálna olympiáda - Fizikai olimpiász

54. ročník, 2012/2013

školské kolo

kategória G - Archimediáda

zadanie úloh

1. A csapadék

A felfogott csapadékvíz alkalmas a növények és fák öntözésére, de gazdaságos is (a vízművekből kapott víz drága, fizetni kell a vízdíjat és a csatornadíjat is). Egy reggel a kert tulajdonosa megfigyelte, hogy a kertben levő $r = 30$ cm sugarú forgáshenger alakú hordóba az éjjel $V = 15$ liter víz esett.

- Határozd meg mekkora h vastagságú vízréteget képvisel az éjjel esett víz a hordóban!
- Mekkora mennyiségű esővíz esett 1 m^2 vízszintes területre az éjjel? Fejezd ki a térfogatát literben!
- Mekkora mennyiségű (V_1) esővíz esett a vízszintes kert teljes területére, ha a kert téglalap alakú, és oldalai hosszúsága $a = 9,0$ m és $b = 12$ m?
- Mekkora mennyiségű (V_2) esővíz esett az $\alpha = 8,5^\circ$ lejtésű szomszédos kertre? A szomszédos kert felülete egyenes, alakja téglalap, oldalai hosszúsága $a = 9,0$ m és $b = 12$ m, és a kert az a hosszúságú oldal irányában lejt. Tétélezd fel, hogy az esőcseppek egész idő alatt függőlegesen estek! A megoldásodat magyarázd meg!
Megjegyzés: Közelítőleges grafikus megoldást is alkalmazhatsz.
- Mekkora összeget kellett volna a kerttulajdonosnak kifizetnie azonos mennyiségű vízért a vízműveknek, ha 1 m^3 víz esetében a vízdíj $p_1 = 1,2622$ € a csatornadíj pedig $p_2 = 0,9962$ € (a Nyugat-szlovákiai Vízművek szolgáltatási díjai szerint)?
- Sorolj fel legalább két indokot, hogy miért szükséges spórolni a saját és a vízművekből származó vízzel!

2. Mozgási sebesség az élővilágban

Emma egy lexikont kapott születésnapjára, amelyből sok érdekességet tudott meg az élővilággal kapcsolatban. Érdeklődését az állatok mozgásának (haladásának) sebessége keltette fel. A lexikont angolból fordították, és Emma a használt mértékegységek némelyikét nem ismerte. A sebességet pl. mérföld per órában adták meg. A lexikonból Emma megtudta, hogy egy csiga $0,03$ mérföld per óra maximális sebességgel képes csúszni, egy pók $1,2$ mérföld per óra maximális sebességgel tud mászni, egy gepárd pedig 70 mérföld per óra maximális sebességgel tud futni.

- Tudd meg, mekkora hosszúságnak felel meg egy mérföld méterben és kilométerben kifejezve!
- Határozd meg a csiga sebességét centiméter per másodperc egységben!
- Határozd meg a pók sebességét méter per másodperc egységben!
- Határozd meg a gepárd sebességét kilométer per óra egységben!

3. A tüdő vitális kapacitása

Az ember és a légzése szempontjából fontos a tüdő vitális kapacitása.

- Magyarázd meg a tüdő vitális kapacitásának fogalmát megfelelő forrásból kiindulva!
- Mekkora az emberi tüdő vitális kapacitásának értéke a forrás szerint? Milyen egységekben van megadva az értéke? Mitől függ a vitális kapacitás nagysága?

- c) Szerezz be egy öt literes vizes kannát, műanyag tömlőt (slágot) és egy vödröt vízzel! Javasolj egy módszert a tüdő vitális kapacitásának mérésére, majd mérd meg 10 osztálytársad tüdejének vitális kapacitását!
- d) Az eredményeket írd táblázatba, és határozd meg az átlagértéket!
- e) A mérések eredményét hasonlítsd össze a forrásban feltüntetett értékekkel!
- f) Fontos paramétere az ember egészségének a tüdő vitális kapacitása? Magyarázd meg!
- Megjegyzés: a c) pontban felsorolt segédeszközök helyett használhatsz más megfelelő eszközöket is.*

4. Kísérlet a Kinder-tojások műanyag dobozával

Keress néhány Kinder tojás dobozt. Az elsőt hagyd üresen, a másodikba szórjál egy kevés homokot, a harmadikba szórj több homokot, stb.! Az utolsó dobozt töltsd meg teljesen homokkal! Az üres és a töltött dobozokat is helyezd egy nagyobb vízzel teli edénybe (vödörbe vagy hasonlóba), és figyeld meg, hogy mi történik velük!

- a) Miért lebeg némelyik doboz a víz felszínén (részben elmerülve), mások úsznak a víz felszíne alatt, némelyek pedig, süllyednek az edény aljára?
- b) Egy másik kísérletben egy dobozt tölts meg nagyjából félig vízzel, egy másikat pedig tölts meg vízzel teljesen (gondolj ki megfelelő eljárást a megtöltéshez)! A dobozokat tedd egy nagyobb vízzel teli edénybe, és figyeld meg, hogy mi történik velük! A megfigyelések eredményét írd le, és magyarázd meg fizikailag!

5. Mi mindent tudunk megmérni

Készítsd elő a következő segédeszközöket: millimétermérő, vonalzó, stopperóra, zsinog, ceruza, könyv, vékony drót, kis golyó, futball-labda.

Mérd meg a lehető legpontosabban:

- a) egy könyvlap átlagos h vastagságát,
- b) a vékony drót d átmérőjét, miután szorosan rátekerted a ceruzára,
- c) a golyó r_1 és a futball-labda r_2 sugarát,
- d) a zsinór és a golyóból elkészített inga lengésének átlagos T lengésidejét!

Minden mérésnél jegyezd fel a mért értékeket, és indokold meg az alkalmazott eljárást! Tártyald a mérések pontosságát!

Fizikálna olympiáda, 54. ročník – Úlohy školského kola kategórie G - Archimediáda

Autor úloh:	Ľubomír Konrád
Preklad:	Aba Teleki
Recenzia:	Daniel Kluvanec, Ivo Čáp
Redakčná úprava:	Ľubomír Konrád
	Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
Vydal:	IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2012