

Fyzikálna olympiáda
54. ročník, 2012/2013
školské kolo
kategória G - Archimediáda
zadanie úloh

1. Dažďové zrážky

Zachytávať dažďovú vodu je výhodné pre polievanie rastlín a stromov, ale aj ekonomické (dodávky vody z vodárne majú vysoké ceny, platí sa vodné aj stočné). Jedno ráno majiteľ záhrady zistil, že do suda v záhrade s tvarom rotačného valca a vnútorným polomerom podstavy $r = 30$ cm napršala cez noc voda s objemom $V = 15$ litrov.

- a) Urči hrúbku h vrstvy vody v sude, ktorá napršala cez noc.
- b) Koľko zrážok, vyjadrené objemom v litroch vody, dopadlo v tomto prípade na vodorovnú plochu s obsahom 1 m^2 ?
- c) Koľko vodných zrážok (V_1) dopadlo v tomto prípade na celú vodorovnú plochu záhrady v tvare obdĺžnika s rozmermi $a = 9,0$ m a $b = 12$ m?
- d) Koľko vodných zrážok (V_2) dopadlo v tomto prípade na šikmú rovnú plochu susedovej záhrady v tvare obdĺžnika s rozmermi $a = 10$ m a $b = 12$ m, ak strana s dĺžkou a mala sklon $\alpha = 8,5^\circ$ voči vodorovnej susedovej? Predpokladaj, že kvapky dažďa padali celý čas zvisle. Svoje riešenie vysvetli. Pozn.: Môžeš použiť aj približné grafické riešenie.
- e) Koľko by zaplatil majiteľ záhrady za dodávku rovnakého množstva vody z vodárne, ako vody „dodanej“ dažďom na plochu záhrady, pri cene vodného $p_1 = 1,2622$ € za 1 m^3 a stočného $p_2 = 0,9962$ za 1 m^3 dodanej vody (ceny Západoslovenskej vodárenskej spoločnosti).
- f) Uveď aspoň dva dôvody, prečo je potrebné šetriť s vodou z vlastných i vodárenských zdrojov.

2. Rýchlosť pohybu v živočíšnej ríši

Ema dostala k narodeninám encyklopédiu, z ktorej sa dozvedela veľa zaujímavostí zo sveta živočíšnej ríše. Zaujali ju údaje o rýchlostiach, akými sa dokážu pohybovať niektoré živočíchy. Encyklopédia bola preložená z angličtiny a niektoré jednotky v nej boli pre Emu nezrozumiteľné. Napr. rýchlosť sa udávala v míľach za hodinu. Ema z encyklopédie zistila, že slimák sa dokáže plaziť maximálnou rýchlosťou $0,03$ míle za hodinu, pavúk lezie maximálnou rýchlosťou $1,2$ míle za hodinu a gepard dokáže utekať rýchlosťou až 70 míľ za hodinu.

- a) Zisti, akú dĺžku predstavuje jedna míľa v jednotkách meter a km.
- b) Urči rýchlosť pohybu slimáka v centimetroch za minútu.
- c) Urči rýchlosť pohybu pavúka v metroch za sekundu.
- d) Vyjadri rýchlosť behu geparda v kilometroch za hodinu.

3. Vitálna kapacita pľúc

Pre človeka a jeho dýchanie má veľký význam tzv. vitálna kapacita pľúc.

- Vyhľadaj z vhodného zdroja potrebné informácie a objasni tento pojem.
- Aká je podľa dostupných informácií priemerná vitálna kapacita pľúc človeka? V akých jednotkách sa udáva? Od čoho závisí jej hodnota?
- Zaobstaraj si plastovú päťlitrovú bandasku na vodu, plastovú hadičku a vedro s vodou. Navrhni metódu merania vitálnej kapacity pľúc pomocou uvedených pomôcok a odmeraj vitálnu kapacitu pľúc najmenej 10 spolužiakov.
- Výsledky zapiš do tabuľky a urči ich priemernú hodnotu.
- Výsledky merania porovnaj s hodnotami, ktoré si zistil na začiatku z dostupných zdrojov.
- Je vitálna kapacita pľúc dôležitý parameter vyjadrujúci zdravotný stav človeka? Vysvetli.

Pozn.: Namiesto pomôcok uvedených v časti c) môžeš použiť aj iné vhodné pomôcky.

4. Pokusy s plastovými obalmi kinderiek

Nájdí niekoľko plastových obalov kinderiek. Prvé z nich nechaj prázdne, do druhého nasyp malé množstvo piesku, do tretieho nasyp viac piesku, atď. Posledný obal naplň pieskom celý. Prázdne i naplnené obaly vlož do väčšej nádoby s vodou (vedro a pod.) a pozoruj, čo sa s nimi deje.

- Prečo niektoré obaly plávajú na hladine (čiastočne ponorené), iné sa „vznášajú“ pod hladinou a niektoré klesnú na dno nádoby?
- V ďalšom pokuse naplň jeden obal vodou najskôr približne do polovice objemu a potom druhý obal naplň vodou celý (vymysli vhodný spôsob naplnenia). Obaly vlož do vody vo väčšej nádobe a pozoruj, čo sa s nimi deje. Výsledok pozorovania zapiš a fyzikálne zdôvodni.

5. Čo všetko vieme odmerať

Nachystaj si nasledujúce pomôcky: milimetrové meradlo, pravítko, stopky, špagát, ceruzku, knihu, tenký drôt, malú guľôčku, futbalovú loptu

Čo najpresnejšie odmeraj:

- priemernú hrúbku h jedného listu v knihe,
- priemer d tenkého drôtu, ktorý predtým husto navinieš na ceruzku,
- polomer r_1 guľôčky a polomer r_2 futbalovej lopty,
- priemernú dobu kmitu T kyvadla, ktoré zhotovíš pomocou špagátu a guľôčky.

Pri všetkých meraniach zapiš a zdôvodni postup merania. Diskutuj o presnosti tvojich meraní.

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

Autor úloh: Ľubomír Konrád

Recenzia: Daniel Klivanec, Ivo Čáp

Redakčná úprava: Ľubomír Konrád

Slovenská komisia fyzikálnej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2012