

**55. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2013/2014**

Úlohy okresného kola kategórie F – zadanie úloh
(ďalšie informácie na <http://fo.uniza.sk> a www.olympiady.sk)

1. Vozidlá na diaľnici

Z bodu A diaľnice vyšiel o 10 hodine a 20 minúte autobus smerom k bodu B. Pohyboval sa priemernou rýchlosťou $v_A = 60$ km/h. Z bodu B diaľnice vyšiel o 10 hodine a 45 minúte osobný automobil smerom k bodu A. Automobil sa pohyboval priemernou rýchlosťou $v_B = 90$ km/h. Obidve proti sebe idúce vozidlá sa stretli v bode C, ktorý má od bodu A vzdialenosť $s_1 = 45$ km.

- a) Nakresli náčrtok trasy oboch vozidiel a vyznač v ňom dané veličiny.
- b) Za akú dobu t_A prešiel autobus trasu medzi bodmi A a C? O koľkej hodine prišiel do bodu C?
- c) Urči dobu t_B pohybu automobilu medzi bodmi B a C diaľnice.
- d) Aká je vzdialenosť s medzi bodmi A a B diaľnice?

2. Práca v záhrade

Do veľkého kvetináča naplneného zeminou posadili rodičia kvety. Spolu s vodou, ktorou zaliali zeminu, hmotnosť kvetináča bola $m = 20$ kg. Úloha Janka bolo zdvihnúť kvetináč zo zeme a uložiť ho na okrasnú lavicu, ktorej ložná plocha bola vo výške $h = 0,50$ m nad zemou. Ložná plocha lavice mala tvar obdĺžnika so stranami $a = 1,0$ m, $b = 0,40$ m. Premiestniť kvetináč sa mu podarilo rovnomerným pohybom za čas približne $t = 4$ s.

- a) Nakresli situačný obrázok a vyznač v ňom dané veličiny, gravitačnú silu F_g pôsobiacu na kvetináč i silu F , ktorou pôsobil Janko na kvetináč pri jeho zdvíhaní na lavicu.
- b) Urči veľkosť F sily, ktorou zdvíhal kvetináč pri premiestňovaní na okrasnú lavicu.
- c) Akú prácu W vykonal pri premiestnení kvetináča ?
- d) Aký bol približný výkon P Janka pri tejto činnosti?
- e) O akú hodnotu Δp sa zvýšil tlak na ložnú plochu lavice, ak predpokladáme, že sa tiaž kvetináča rozloží na ložnej ploche rovnomerne?

Gravitačná konštanta $g = 10$ kg/m.

3. Sprchovanie v kempe

V kempe šetria elektrickú energiu tak, že vodu na sprchovanie v zásobníku s objemom $V_1 = 800$ litrov zohrievajú slnečnou energiou. Voda v zásobníku sa obvykle cez deň zohreje na teplotu $t_1 = 45$ °C. Pre sprchovanie je však potrebná voda s teplotou $t_v = 36$ °C.

- Aký objem V_2 studenej vody s teplotou $t_2 = 12$ °C z vodovodu potrebujú pridať k zohriatej vode s objemom V_1 zo zásobníku, aby sa po premiešaní teplej vody zo zásobníku a studenej vody z vodovodu dosiahla výsledná teplota vody t_v ?
- Koľko energie E , napr. elektrickej alebo tepelnej (pri použití plynového ohrievača), ušetrí prevádzka kempu na zohrievaní vody pre sprchu slnečnou energiou v uvedenom dni? Výsledok uveďte v jednotkách MJ a tiež kWh. Určte koľko euro sa za jeden deň ušetrí pri využití slnečnej energie, ak cena energie je $k = 0,0606$ euro/kWh.
- Koľko ľudí sa môže osprchovať vodou z jedného zásobníka, ak na jedného človeka počítame priemernú spotrebu $V_0 = 50$ litrov vody?

Hustota teplej i studenej vody $\rho = 1\,000$ kg·m⁻³, hmotnostná tepelná kapacita vody $c = 4,2$ kJ/(kg·°C).

4. Stavba železnice

Výkonný bager za jednu pracovnú zmenu, ktorá trvala $t = 10$ h, vyložil do výšky $h = 1,5$ m približne $V = 900$ m³ zeminy s priemernou hustotou $\rho = 2\,000$ kg/m³.

- Akú celkovú prácu W vykonal bager počas 5 – dňového pracovného týždňa, ak každý pracovný deň pracoval jednu pracovnú zmenu?
- Urči priemerný výkon P bagra počas pracovnej zmeny.
- Ak by prácu bagra za jednu pracovnú zmenu mali vykonať robotníci, koľko robotníkov by muselo pri premiestňovaní zeminy pracovať, ak jeden robotník za jednu zmenu vyťaží $V_0 = 3,0$ m³ zeminy.
- Urči priemerný výkon P_r robotníka pri premiestňovaní zeminy.

55. ročník Fyzikálnej olympiády – Úlohy okresného kola kategórie F

Autori úloh: Lubomír Konrád (1, 3, 4), Daniel Kľuvanec (2)
Recenzia: Daniel Kľuvanec, Ivo Čáp
Redakcia: Lubomír Konrád, Ivo Čáp
 Slovenská komisia fyzikálnej olympiády
Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2014