

51. ročník Fyzikálnej olympiády

v školskom roku 2009/2010

Zadania úloh 1. kola kategórie F

(ďalšie informácie na <http://fpv.utc.sk/fo> a www.olympiady.sk)

1. Plávajúca skúmavka

Pri experimentovaní použil Libor skúmavku s hmotnosťou $m_1 = 45,0$ g, ktorá má po celej svojej dĺžke rovnaký vonkajší priemer $d = 2,5$ cm a celkovú dĺžku $l = 13,0$ cm. Na dno skúmavky nasypal ako záťaž broky s hmotnosťou $m_2 = 120$ g a vložil ju do väčšej nádoby s vodou. Hustota vody je $\rho = 1000$ kg/m³. Skúmavka plávala v nádobe vo zvislej polohe. Vyjadrite percentuálne, aká časť skúmavky vyčnievala z vody.

2. Jazda v horách

Kolóna nákladných automobilov prepravovala stavebný materiál na stavbu horskej chatovej oblasti. V hornatom teréne prekonali nákladné automobily pri jazde dolu kopcom vzdialenosť $s = 9,0$ km priemernou rýchlosťou $v_1 = 60$ km/h. Vzápätí sa pri jazde do kopca rovnako dlhou trasou pohybovali priemernou rýchlosťou $v_2 = 30$ km/h.

- Určte celkovú dobu jazdy kolóny t .
- Aká bola priemerná rýchlosť v_p automobilov na celej trase?

3. Tehly

Janko pomáhal v lete na stavbe novej chaty. Keď dovezli tehly, ukladal ich na seba na pripravené palety. Tehly uložil na seba tak, že všetky boli položené na stenu s najväčším povrchom. Rozmery klasickej tehly sú $a = 290$ cm, $b = 140$ cm, $c = 65$ cm, hmotnosť jednej tehly je $m = 4,0$ kg, výška palety je $d = 15$ cm. Akú prácu Janko vykonal, ak uložil na seba

- 6 tehál,
- 10 tehál?

4. Snežný skúter

Počas zimnej lyžovačky v Tatrách videl Karol v akcii pracovníkov horskej služby, ktorí zachraňovali na svahu zraneného lyžiara. Jeden z nich odvážal lyžiara na snežnom skútri. Karola to veľmi zaujalo a bol zvedavý, akú má taký skúter spotrebu pohonných hmôt. Zistil, že skúter je poháňaný motorom s výkonom $P = 4,6$ kW a účinnosťou $\eta = 36$ %.

- Koľko litrov benzínu spáli motor skútra za $t = 1,0$ h prevádzky, ak vieme, že hustota benzínu je $\rho = 700$ kg/m³ a jeho výhrevnosť $H = 46,1$ MJ/kg? Výhrevnosť určuje množstvo tepla, ktoré sa uvoľní spálením 1 kg benzínu.
- Akú vzdialenosť s môže prejsť skúter, ak predpokladáme, že sa pohybuje rovnomerne rýchlosťou $v = 36$ km/h, a v nádrži sa nachádza benzín s objemom $V = 3,0$ litra?

5. Autobus a vlak

Žiak Fyzikus cestuje každé ráno do školy linkovým autobusom. Na jednom dlhšom úseku prechádza autobus vždy stálou rýchlosťou $v = 70$ km/h popri železničnej trati. Vlaky sa pohybujú na tomto úseku v oboch smeroch tiež stálou rýchlosťou. Cestou do školy Fyzikus zistil, že autobus predbehne vlak za čas $t_2 = 12,5$ s. Keď sa popoludní vracal zo školy domov, zmeral, že autobus minul rovnakú vlakovú súpravu idúcu opačným smerom za čas $t_1 = 4,5$ s.

- Určte dĺžku vlaku d , ak sa ranný aj popoludňajší vlak pohybujú rovnakou rýchlosťou a majú rovnakú dĺžku.
- Vypočítajte rýchlosť vlaku u na uvedenom úseku.

