

**49. ročník Fyzikálnej olympiády
v školskom roku 2007/08**

Zadania úloh 2. kola kategórie F

(riešenie úloh: <http://fpv.utc.sk/fo> alebo www.olympiady.sk)

1. Rýchlovlak v Šanghaji

Lubomír Konrád

Medzi mestom Šanghaj a jeho letiskom Pudong premáva už dlhší čas moderný magnetický rýchlovlak. Vzďialenosť medzi mestom a letiskom je $s = 30$ km. Pri večernej jazde na letisko sa musel vlak na prvej štvrtine tejto trasy z technických príčin pohybovať priemernou rýchlosťou $v_1 = 120$ km/h.

- a) Akou priemernou rýchlosťou v_2 sa pohyboval vlak na zvyšnej časti trate, ak tento zvyšok trate prekonal za čas $t_2 = 6$ min?
- b) Za aký čas t dorazil vlak zo Šanghaja do Pudongu? Výsledok zaokrúhlite na celé minúty.
- c) Aká bola priemerná rýchlosť vlaku v_p na celej trati medzi mestom a letiskom?
- d) Vlak odchádza z mesta pravidelne o 11:30. Aký čas príchodu na letisko bude uvedený v novom cestovnom poriadku, ak má vylepšená súprava dosahovať priemernú cestovnú rýchlosť $v_c = 300$ km/h?

2. Ladový kváder

Lubomír Konrád

Pri stavbe iglu spadol nešikovnému Eskimákovi do mora snehový kváder. Po chvíli sa pokojne držal na hladine a morské prúdy ho odnášali na otvorené more. Rozmery kvádra boli $20 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 120 \text{ cm}$.

- a) Koľko percent objemu plávajúceho kvádra trčalo nad hladinu vody?
- b) Určte hmotnosť snehového kvádra.
- c) Koľko litrov sladkej vody by vzniklo, keby sa roztopilo celé iglu, postavené z 30 takýchto snehových kvádrov?

Priemerná hustota snehového kvádra bola $\rho_0 = 175 \text{ kg/m}^3$, hustota morskej vody $\rho_1 = 1030 \text{ kg/m}^3$, hustota sladkej vody $\rho_2 = 1000 \text{ kg/m}^3$.

3. Páková váha

Lubomír Konrád

Už pred mnohými rokmi používali staroveké civilizácie na váženie pákovú váhu s posuvným závažím. Napr. v Egypte vážili okolo roku 1300 pred n. l. takýmto spôsobom obilie, ktoré sa malo uskladniť v kráľovských sýpkach.

Váhu tvorí homogénna tyč s hmotnosťou $M = 12$ kg a dĺžkou $d = 160$ cm, otočná okolo vodorovnej osi umiestnenej vo vzdialenosti $x = 40$ cm od konca tyče.

- a) Na koniec kratšieho ramena tyče zavesíme bremeno s hmotnosťou $m = 30$ kg. Do akej vzdialenosti y od osi otáčania treba zavesiť závažie s hmotnosťou $m_0 = 10$ kg, aby nastala rovnováha?
- b) Akú najväčšiu hmotnosť bremena, ktoré je zavesené na konci kratšieho ramena, je možné na tejto váhe reálne odvážiť použitím jedného závažia s hmotnosťou m_0 ?

4. Oprava stroja

Lubomír Konrád

Na stavbe nového úseku diaľnice sa pokazil stavebný stroj, ktorý treba urýchlene opraviť. Z najbližšieho mesta vyslali na opravu stroja o 10:30 pojazdnú dielňu, ktorá sa pohybovala stálou rýchlosťou $v_1 = 40$ km/h. Mechanici však zabudli dôležitú súčiastku, preto 30 minút po dielni vyštartoval z toho istého miesta technik na motocykli stálou rýchlosťou $v_2 = 60$ km/h.

- a) O ktorej hodine dohoní technik dielňu, ak sa pohybuje po rovnakej trase?
- b) V akej vzdialenosti od mesta sa technik stretne s pojazdnou dielňou?
- c) Nakreslite do jedného grafu časovú závislosť prejdenej dráhy pre obidve vozidlá. Vysvetlite, kde a prečo sa grafy pretínajú.