

Fyzikálny korešpondenčný seminár

2. ročník, 2008/2009

UFO, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

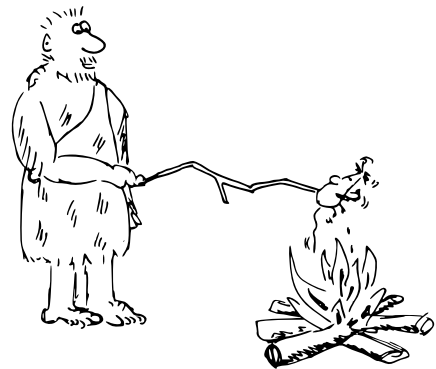
web: <http://ufo.fks.sk>

Zadania 1. kola letnej časti 2008/2009

Termín: 9. 3. 2009

1.1 Tatranský čaj (5 bodov)

Vedúci Jakub je známy horal a veľmi obľubuje horalky s čajom. Keďže na horách je v zime núdza o vodu, používa Jakub osvedčenú techniku zvanú „ako si natopíš, tak budeš piť“¹. Jeho varič funguje na technický lieh, ktorého má Jakub so sebou rovný liter ($V = 1\text{ l}$). Koľko $T_1 = 20^\circ\text{C}$ vody je Jakub schopný získať z $T_2 = -20^\circ\text{C}$ teplého snehu? Predpokladajte, že jeho varič má nulové straty do okolia. Výhrevnosť liehu je $P = 27\text{ MJ/kg}$, hustota $\rho_{\text{lieh}} = 790\text{ kg/m}^3$, merné skupenské teplo topenia ľadu na vodu je $l = 330\text{ kJ/kg}$. Hustota ľadu je $\rho_{\text{ľad}} = 920\text{ kg/m}^3$ jeho merná tepelná kapacita je $c_{\text{ľad}} = 2,1\text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$, hustota vody $\rho_{\text{vody}} = 1000\text{ kg/m}^3$ a jej merná tepelná kapacita je $c_{\text{vody}} = 4,2\text{ kJ/(kg}^\circ\text{C)}$. Nezabudnite úlohu vyriešiť najprv všeobecne a až potom dosadiť zadané hodnoty.



1.2 Juditin Čaj (5 bodov)

Judita je tvor paranoidný a stále sa jej zdá, že v Čaji² prší viac, než by podľa meteorológov malo. Aby si na nich posvietila, zostrojila si zbernú nádobu, ktorá vyzerá ako na obrázku. Jej horný polomer je $R = 50\text{ cm}$, dolný polomer $r = 10\text{ cm}$. Večer svoju zbernicu vyprázdnila, v noci sa spustil dážď, pričom podľa meteorológov padlo $h = 3\text{ mm}$ zrážok³. Koľko milimetrov vody (na výšku) má Judita očakávať na spodku svojej nádoby? Nezabudnite úlohu vyriešiť najprv všeobecne a až potom dosadiť zadané hodnoty.



¹Ak si myslíte (ako ja kedysi), že na horách zaženiete smäd snehom, ste na omyle. Umrzli by ste skôr, ako by ste stihli povedať „ajejetosomtedafaktnetušilžeskupenskéteplotopeniaľadujetakápálka“

²Malá čarokrásna dedinka kdesi medzi Mongolskom a Košicami

³Tento údaj znamená, že množstvo zrážok je rovnaké, ako keby na dané miesto padla súvislá trojmilimetrová vrstvička vody.

Seminár podporujú:



iuventa

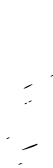
1.3 Jar, teplo, jeseň, zima (5 bodov)

Ste v miestnosti. V miestnosti je príjemných 20°C . To je taká normálna izbová teplota a teda by ste čakali, že všetky predmety v izbe majú rovnakú teplotu. Keď však chytíte kus kovu (kovová lyžička), zistíte, že chladí oveľa viac ako povedzme kus dreva (drevená lyžička).

- Je pravda, že všetky predmety v miestnosti majú rovnakú teplotu?
- Prečo kov chladí viac?
- Predstavte si, že ste astronaut na mesiaci a našli ste kameň z neznámeho materiálu, ktorého sa však nemôžete dotknúť rukou. Aký experiment by ste s ním museli spraviť, aby ste zistili, či bude v izbových podmienkach „chladiť“ viac alebo menej ako železo?

1.4 Fajo (5 bodov)

„Tak, a teraz ten check-in⁴ stihnem“, povedal si Fajo po tom, čo mu naposledy lietadlo do Londýna zdrhlo pred nosom. Jeho úloha je však neľahká. Stojí na letisku na konci dlhočiznej chodby a potrebuje ňou celou prejsť. Aby sa cestujúci príliš nenachodili, sú v chodbe nainštalované pohyblivé pásy. Človek, ktorý si na ne stúpi, je unášaný konštantou rýchlosťou tým správnym smerom. Fajo je odhodlaný kráčať rýchlosťou 6 km/h a to ako po rovnej zemi, tak aj po páse. Má však ešte jeden problém: Na topánke sa mu rozviazala šnúrka. Jej zaviazanie mu bude trvať presne 15 sekúnd – počas týchto 15 sekúnd bude stáť (na zemi alebo na páse). Ak chce chodbou prejsť za čo najkratší čas, má si zaviazať šnúrku na páse, alebo mimo neho? Odpoveď poriadne zdôvodnite. Pokiaľ nebudete vedieť s úlohou v tomto stave pohnúť, skúste si za neznáme parametre (dĺžka chodby, dĺžka pásov, atď. . .) navoliť nejaké konkrétne čísla a úlohu zrátať pre ne.



⁴To je také, že keď niekam letíte, tak sa tam musíte dostať načas. Nestihneš – neletíš.