



Fyzikálny korešpondenčný seminár

26. ročník, 2010/2011

FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

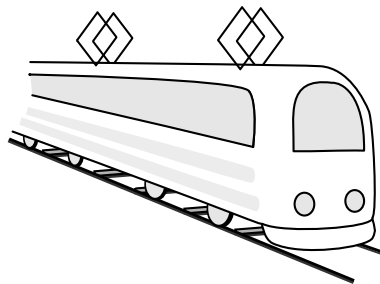
web: <http://fks.sk>

Zadania 1. kola zimnej časti 2010/2011

Termín: 11. 10. 2010

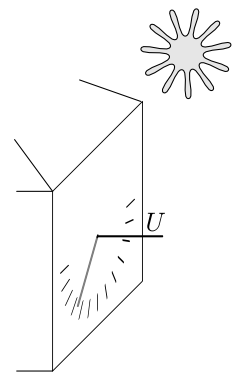
1.1 Vlak (9 bodov)

Odhadnite, koľko peňazí stojí jedno rozbehnutie vlaku na trati Bratislava–Košice zo státia na rýchlosť 100 km/h. Predpokladajte, že vlak má 1 lokomotívu a 9 vozňov a cena elektrickej energie, ktorou sa rozbieha, je rovnaká, ako cena elektrickej energie, ktorú platíte u vás doma. Ostatné potrebné údaje skúste čo najpresnejšie zistiť/odhadnúť.



1.2 Slnčné hodiny (9 bodov)

Slnčné hodiny sa skladajú z polkruhového ciferníku pripevneného na stenu domu do ktorého je kolmo zabodnutý ukazovateľ U . Princíp fungovania je jednoduchý: tieň ukazovateľa dopadá na stupnicu, kde jednoducho odčítame čas. Postupne, ako plynie čas, sa slnko presúva po oblohe a tieň ukazovateľa po stupnici: tak máme o čase stále aktuálnu informáciu. Veľké slnečné hodiny (obrázok) dokážu určovať čas s presnosťou až na niekoľko sekúnd. Minule som videl hodiny, ktoré merali čas s presnosťou na minúty. Dve susedné minútové značky boli od seba vzdialené 2 cm. Aký musel byť polomer kruhovej stupnice, aby hodiny ukazovali správne? Pre jednoduchosť predpokladajte, že na obed sa slnko nachádza presne nad našimi hlavami. V našich zemepisných šírkach to nie je síce nikdy pravda, no presnosť výsledku to, čuduj sa svete, neovplyvní.

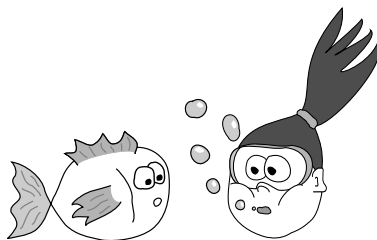


1.3 Úloha z bazéna (9 bodov)

Nedávno som v MFChT našiel údaj, podľa ktorého má ľudské telo pri nádychu priemernú hustotu 960 kg m^{-3} , kým počas výdychu až približne 1040 kg/m^3 . Pri plávaní v bazéne som si všimol, že keď sa človek potopí, tak je nadľahčovaný menej ako na hladine. Vysvetlite, prečo je to tak a vypočítajte, z akej hĺbky sa plne nadýchnutý tabuľkový človek už nevyonori samovoľne



(t.j. bez vlastného pohybu). V realite to bude oproti vypočítanej hodnote trochu inak, bude skutočná hĺbka väčšia alebo menšia?



1.4 Termoska (9 bodov)

Už je september a čochvíľa nás začnú bombardovať Vianočnými reklamami. Áno, na zimu sa treba pripraviť. A k zime neodmysliteľne patrí termoska čaju. Poďme si teda jednu vyrobiť! Vezmite si hrnček/pohár a dobre ho zaizolujte. Zmerajte, koľkokrát menší tepelný výkon¹ prechádza jeho stenami a porovnajte s pôvodným hrnčekom.

1.5 Deravá termoska (9 bodov)

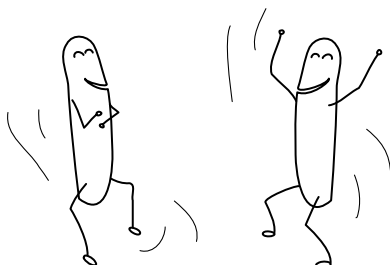
Mám super digitálnu presnú váhu. Vezmem reťaz dĺžky l , hmotnosti m a držím ju tesne nad váhou tak, že spodok reťaze sa jemne dotýka váhy. Zrazu reťaz pustím. Akú hmotnosť bude váha ukazovať v čase t od pustenja? Kedy bude ukazovať najväčšiu hmotnosť?

1.6 Knižnica (9 bodov)

Po skončení prázdnin som odložil 7 kníh (každá hmotnosti m) na seba na kopy na stôl. A teraz som zistil, že potrebujem vytiahnuť tú druhú odspodu. Chytím ju teda a vodorovne potiahnem. Popíšte, ako sa bude správať sústava kníh v závislosti od toho, ako silno ťahám. Koeficient trenia f je všade rovnaký.

1.7 Tancujúca ryža (9 bodov)

Zapnime také tie poriadne repráky a pusťme si nejakú ľubozvučnú, rozumej harmonickú, rozumej sínusového charakteru, pesničku s frekvenciou f a nasypeme na ňu ryžu. Tá na nich začne „poskakovať“. Zistite, aká je amplitúda výchylky reprákov, ak ryža vyskakuje do výšky h .



¹Množstvo odovzdaného tepla za jednotku času