



Fyzikálny korešpondenčný seminár 27. ročník, 2011/2012

FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava
e-mail: otazky@fks.sk web: <http://fks.sk>

Zadania 1. kola letnej časti 2011/2012

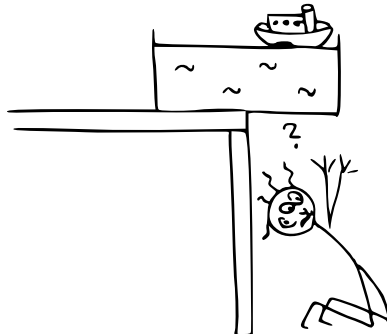
Termín: 27. 2. 2012

B0 – Lodka v akváriu (9 bodov)

Peťo má veľmi zvláštne maniere. Raz si kúpil akvárium a naplnil ho vodou. To by ešte nebolo také zvláštne. Potom ho ale položil na stôl takým spôsobom, aby takmer spadlo, ale predsa nespadlo.¹

Takto to bolo niekoľko dní. Potom Peťo pozeral ako sa obrovská loď s kapacitou 4 000 ľudí neďaleko Talianska potápa a povedal si, že to chce zopakovať v jeho akváriu. Zobral si teda kovovú loďku s dierkou (to aby vnikala voda) a položil ju do akvária v časti, ktorá pretŕčala cez okraj stola.

Popíšte podrobne, čo presne sa stane s akváriom, loďkou a Peťom.



B1 – Híd (9 bodov)

Keď bol Polik malý, veľmi rád sa bicykloval. Občas meškal domov na večeru a vtedy sa mu hodila každá ušetrená sekunda.

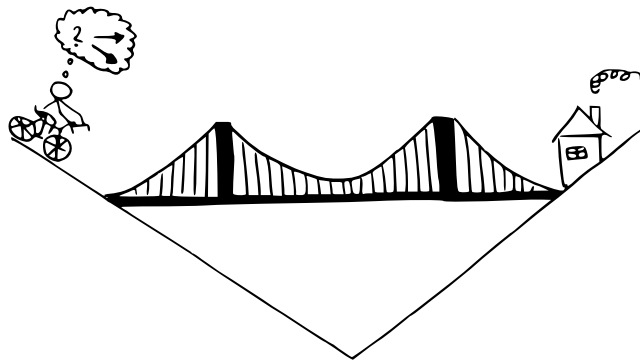
Prechádzal aj cez pomerne vysoký híd dĺžky l , nad údolím tvaru V, s klesaním (a následným stúpaním) v uhle α .

V doline pod hídom iniciatívny cestári vybudovali chodník. Mohol si teda vybrať: buď pôjde po híde rýchlosťou v , alebo sa s počiatočnou rýchlosťou v spustí dole chodníkom a následne vyjde hore.

Ktorú z možností si má vybrať aby bol čo najskôr doma? Pri riešení neuvažujte odpor vzduchu.

¹Pre pomalšie chápaných: takmer polovica akvária pretŕča ponad okraj stola.

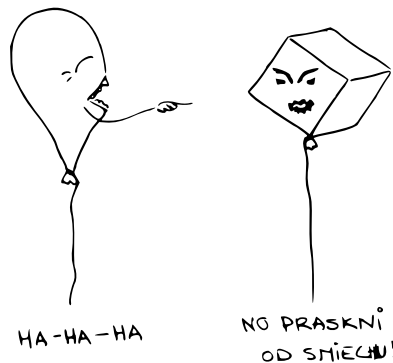




B2 – Kocka (9 bodov)

Marika má strašne rada kocky a zvieratká. A balóny. A tak jej jedného dňa napadlo, že Samovi pripraví úlohu vyrobiť balón v tvare kocky.

Poradte Samovi, ako taký balón vyrobiť, či aspoň dobrú výhovorku, prečo sa to nedá.



B3+A1 – Netypické dievča (9 bodov)

Tina je trochu netypické a dievča a má rada dráhy a autodráhy a horské dráhy a tak. Raz si postavila dráhu v tvare funkcie² $\cos(x^2)$ s výškou 20 cm (rozdiel medzi najvyšším a najnižším miestom). Na začiatok tejto dráhy dala autíčko, rozbehnuté na rýchlosť 10 cm s^{-1} . Za aký čas sa autíčko dostane na spodok piateho klesania? Neváhajte použiť počítač...

B4+A2 – Tanier (9 bodov)

Odmerajte moment zotrvačnosti skleneného taniera okolo osi, ktorá prechádza jeho stredom a je kolmá na tanier. Porovnajete o koľko sa Vami nameraná hodnota líši od hodnoty pre plochý disk ($\frac{1}{2}mr^2$).

²Pozor! Nie kocky!

**A3 – Fatamorgána (9 bodov)**

Bum pri sledovaní hviezdnych vojen narazila na veľmi zaujímavú scénu. Mladý Anakin s kráľovnou Amidalou pozorujú na svojej planéte piesok. Upútalo ich, že je dokonale rovný ako najrovnejšie roviny na Zemi. Zrazu si všimli, že majú pred sebou jazero. V skutočnosti to bol však iba odraz oblohy nad nimi. Vysvetlite, prečo tento úkaz videli. Teplota vzduchu vo výške očí je 30°C a pri zemi sa šplhá až na 60°C .

A4 – Jurove gule (9 bodov)

Juro pri robení veľkej vedy nezabudol aj na svoje detské metalové časy. Keďže bol správny metalista, mali doma dokonale čierne vianočné gule s obrovskou tepelnou kapacitou (prakticky nekonečnou) a polomerom r . Keďže bol mladý vedec, tak vložil túto guľu do stredu väčšej veľkonočnej gule s polomerom $2r$ a dokonale čiernym vnútorným povrchom s malou tepelnou kapacitou, zato však dokonale tepelne izolovanú od vonkajšieho (nie vnútorného) sveta. Obe gule mali na začiatku teplotu $T = 300\text{ K}$. Aká bude teplota vonkajšej gule po ustálení sa?

