

Fyzikálny korešpondenčný seminár

2. ročník, 2008/2009

UFO, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

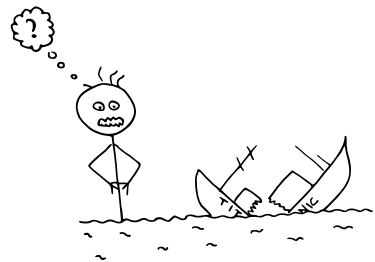
web: <http://ufo.fks.sk>

Zadania 2. kola letnej časti 2008/2009

Termín: 20. 4. 2009

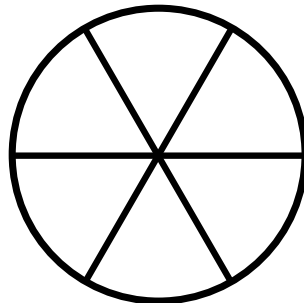
2.1 Titanik (5 bodov)

Halucinka je veľký fanúšik Titaniku. Keďže model v skutočnej veľkosti by sa jej nezmestil do vane, rozhodla sa, že si vyrobí taký malý, ktorý bude mať dĺžku asi 20 cm. Spraví ho jednoducho tak, že si zoženie konštrukčné plány pôvodnej lode a spraví presne takú istú loď z presne takých istých materiálov, akurát každý rozmer niekoľkonásobne zmenší tak, aby dĺžka lode bola príslušných 20 cm. Bude Halucinkin výsledný výtvar plávať? Prečo?



2.2 Koleso (5 bodov)

Predstavte si takéto. Ste režisérom vysokorozpočtového filmu a máte starostí nad hlavu. Herci prichádzajú do práce nevyspatí a pod vplyvom alkoholu. Rekvizity sú nekvalitné a rozpadajú sa vám pod rukami. Nestíhate deadline a váš finančný partner sa vám vyhráza, že stiahne svoje financie z projektu. Hlavnej herečke sa na líci vyhodil pupák a teraz odmieta predstúpiť pred kamery. A navyše, občas sa stane, že keď snímate kamerou točiacou sa koleso, vo výslednom filme sa koleso netočí vôbec, ba čo viac, niekedy sa dokonca točí dozadu. Vysvetlite, ako je to možné a zistite, pre akú najmenšiu rýchlosť otáčania kolesa (koľko otáčok za sekundu) bude koleso na filme stáť. Predpokladajte koleso také ako na obrázku. Film sa točí kamerou, ktorá berie 24 obrázkov za sekundu (teda, ako keby 24 krát za sekundu odfoť celú scénu).



Obr. 1: Filmárske koleso

Seminár podporujú:



iuventa

2.3 Vajco (5 bodov)

Vo FKS máme vajcia. Uvarené v rýchlovarnej kanvici sa stávajú každodennou proteínovou zásobárňou matfyzom unaveného FKSÁka. A pri takom olovrante človeka začnú napadať veci... Napríklad: Vezmite vajce a nejakú ho upevnite na stôl tak, aby stálo na svojej širšej špičke. Priamo zhora naň zatlačte doskou. Odmerajte:

- Aká sila je potrebná na rozbitie vajca?
- Ako veľmi túto hodnotu ovplyvní, ak vajce vyfúknete?

Prípadný rozdiel medzi hodnotami v a) a b) stručne vysvetlite.



2.4 Pevný krok (5 bodov)

Samo sa minule prechádzal po nábřeží a zrazu vidí po Dunaji plávať Titanik. „To by sa Halucinka potešila, keby tu bola,“ blysko Samovi hlavou. Tak si povedal, že aspoň zistí, aká je tá loď dlhá. Nič nie je jednoduchšie. Odkedy sa Samovi stala nepríjemná príhoda s Ukrajinskými policajtmi¹, má jeho krok dĺžku presne 90 cm a tak Samuel nemá problém odkrokovať hocičo. Postavil sa zarovno zadnej časti lode a krokoval smerom dopredu. Keď prešiel vzdialenosť $a = 140$ m, dobehol akurát prednú časť lode. Samuel však tuší, že jeho meranie nebude ktovieako správne – pokiaľ krokoval, loď sa predsa hýbala! Preto sa hneď otočil a krokoval smerom naspäť. Tentoraz krokoval proti pohybu lode a preto kým prišiel zase zarovno jej konca, nakrokoval iba $b = 60$ m. Spokojný s priemernou hodnotou 100 metrov zanechal meranie a odišiel.

- Očakávali by ste že loď bude mať menšiu, väčšiu alebo presne takú dĺžku ako Samo zistil?
- Aká dlhá je loď?

Predpokladajte, že celý čas sa Samo aj loď pohybovali rovnomernými pohybmi. Úlohu skúšajte riešiť čo najvšeobecnejšie – skúste sa dopracovať k vzorcu v ktorom budú len hodnoty a, b . Avšak fajn bude aj to, ak úlohu zrátate pre konkrétne zadané hodnoty.

¹Policajtom sa nepáčilo ako Samo na nich zazerá, tak mu povedali že alebo zacvaká 100 €, alebo môže ďalej ísť pešo. Samo na to, že čo to má znamenať, a to už stál v brezovom háji a vlak fujazdil ďalej. A tak si Samo užil nedobrovoľnú celonočnú hru. Po tom ako ráno konečne dorazil do najbližšej dediny má jeho krok dĺžku presne takú ako vzdialenosť dvoch susedných železničných pražcov...