



Fyzikálny korešpondenčný seminár  
29. ročník, 2013/2014

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

---

Zadania 3. kola zimnej časti 2013/2014

Termín: 2. 12. 2013

**B0 – Hojdačka (9 bodov)**

Prečo sa dokážeme rozhojdať na závesnej hojdačke? Načo je dobré pohybovať nohami?

**B1 – Ako nevisia reťaze (9 bodov)**

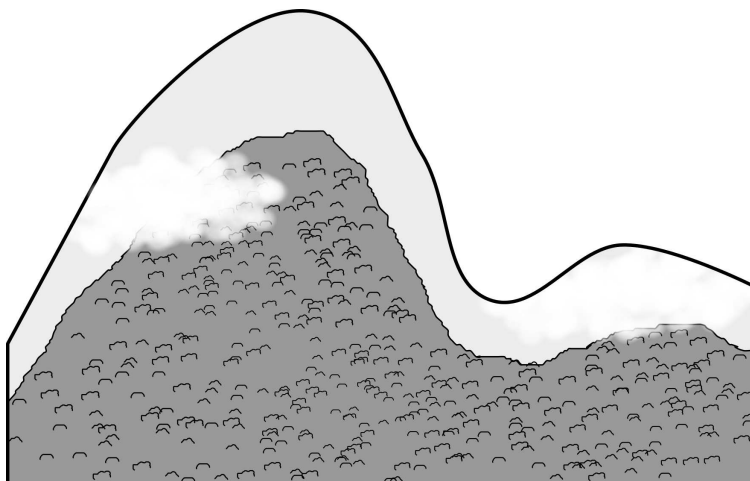
Vlejd si chce vytvarovať svoj iniciál z homogénnej reťaze. Tak chytil oba konce reťaze a dal ich do rovnakej výšky. No ona nie a nie sa vytvarovať do V-čka! Vysvetlite mu, prečo sa mu to nepodarí!



Obr. 1: Vysnívaný tvar reťaze

**B2 – Vlnitá panoráma (9 bodov)**

Kajka zapojila svoje umelecké cítenie a rozhodla sa, že si podľa Squiddieho vzoru nafotí svoj kopček. AdobePhotoShrot zaúradoval a vyplnil takýto obrázok:

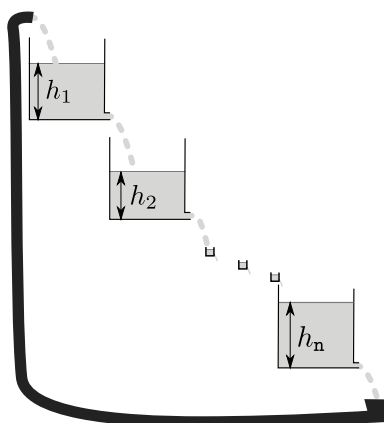


Obr. 2: Výsledný obraz kopca

Aj Kaja si svoj obrázok vytlačila, vystrihla presne podľa PhotoShrotovho orezania a chce si ho zavesiť jedným klincom priamo v ťažisku. Kde ale to ťažisko tento obrázok má? Namerajte len za pomoci pravítka. Viete to odmerať presne? Namerali ste to presne? Ak nie, o koľko ste sa pomýlili? Ak ste to nenamerali presne, ako zlepšiť presnosť vášho merania?

### B3/A1 – Kaskáda (9 bodov)

Samko chcel ohúriť Dušana, a tak mu postavil takúto fontánu:



Obr. 3: Fontána

Skladá sa z 25 rovnakých nádob valcovitého tvaru s prierezom  $S_1 = 1 \text{ m}^2$  a každá z nich má na svojom dne dieru prierezu  $S_2 = 0,01 \text{ m}^2$ . Voda, ktorá z nádoby vystrekne, vždy všetka okamžite dopadne do nádoby pod ňou. Voda, ktorá vystrekuje z poslednej 25. nádoby, je automaticky prečerpávaná do prvej nádoby. Nádoby nikdy nepretečú vrchom, majú dostatočne veľký objem.

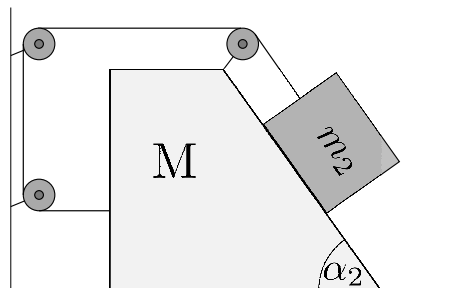
Na slávnostnom otvorení fontány nalial Samko do prvej nádoby  $V_0 = 10 \text{ m}^3$  a do zvyšných nič a od tohto okamihu spustil časomieru. Nájdite všetky časy, kedy bude hladina v 5. nádobe  $H_5 = 0,45 \text{ m}$  a vysvetlite, že ste naozaj našli všetky.

Pri riešení tohto príkladu 12 z 10 psychológov neodporúča ručné riešenie, ale použitie tabuľkového procesoru<sup>1</sup> alebo, ak si natoľko šikovný a nemá rád tabuľky, programovanie. Každopádne, hodnotíme nielen numerický výsledok, ale aj vzorce, teda ich nezabudnite uviesť.

Ak si ešte nikdy nerobil nič podobné a cítiš sa neisto, odporúčame si pozrieť túto prezentáciu<sup>2</sup>.

#### B4/A2 – Moderná sústava (9 bodov)

Mechanická sústava nešla veľmi na odbyt, pretože do módy prišli sústavy, ktoré majú kladky na pevných stenách. Jimi nelenil, rozpíliť tie nepredané (čiže všetky) a vyrobil z nich výborný moderný model:



Obr. 4: Zmodernizovaná mechanická sústava

A reklamné ťahy nechal na vás. Kváder sa teraz môže pohybovať s nulovým trením po podlahe. S akým zrýchlením zrýchľuje teraz  $m_2$ ?

#### A3 – Oslnená kométa (9 bodov)

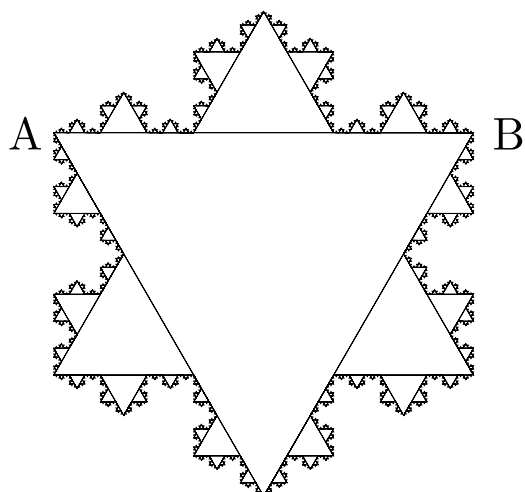
Kométa je práve teraz vo svojom aféliu vzdialenom od Slnka  $r_{af} = 81 \text{ AU}$ , má polomer  $r = 2 \text{ km}$  a je celá zložená z ľadu. Perihélium sa nachádza vo vzdialenosti  $r_{per} = 1 \text{ AU}$  od Slnka. Malá polos dráhy kométy je  $b = 9 \text{ AU}$  a albedo kométy je  $\alpha = 0,2$ . Odhadnite, akú hmotnosť bude mať táto kométa po jednom obehu okolo Slnka opäť v aféliu!

#### A4 – Kochodrát (9 bodov)

Dušan s Filipom našli nekonečno odporového drôtu s dĺžkovým odporom  $\lambda$ , takže konečne ho mali dosť na to, aby si z neho postavili svoj obľúbený fraktál - Kochovu vložku.

<sup>1</sup>Ja som to nechcel povedať nahlas, ale ak stále nerozumieš: Excelu.

<sup>2</sup><http://davinci.fmph.uniba.sk/~cerny1/pocprak/Ulohy/Uloha1/>



Obr. 5: Prevedenie kochovej vložky

Postavili si ju tak, že jej hrana na začiatku bola  $a$  a drôt len pridávali. Aký je odpor medzi bodmi A a B?