



# Fyzikálny korešpondenčný seminár 25. ročník, 2009/2010

FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

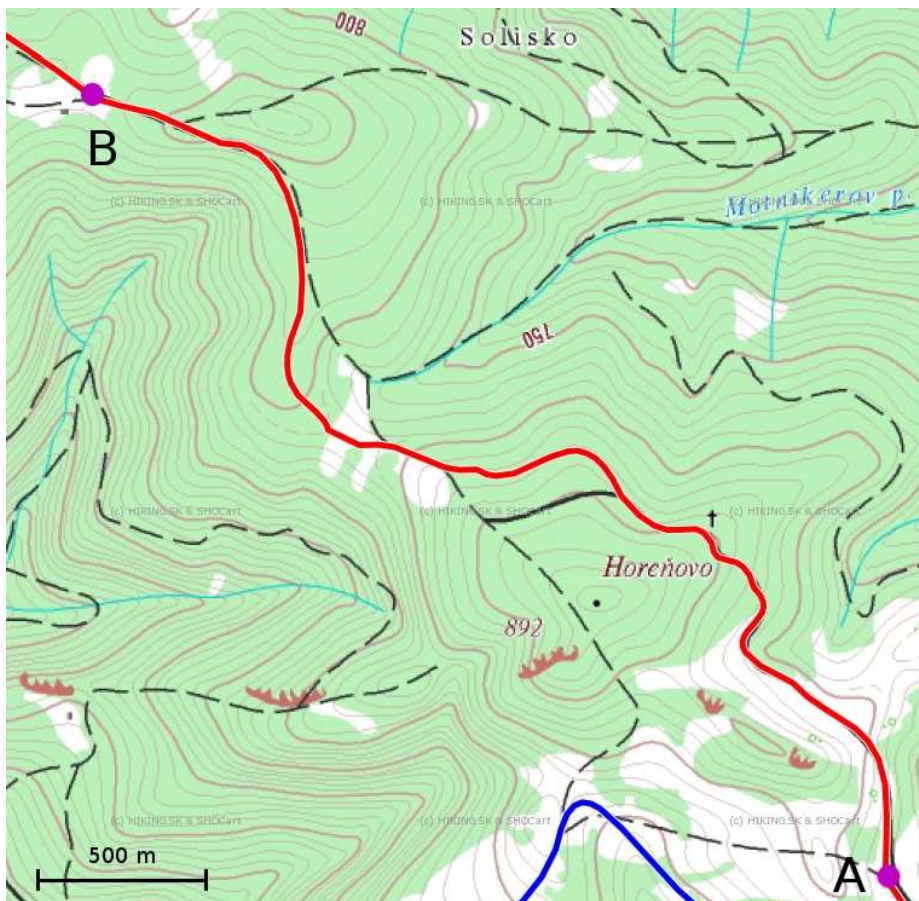
web: <http://fks.sk>

## Zadania 1. kola letnej časti 2009/2010

Termín: 1. 3. 2010

### 1.1 Mapa (9 bodov)

Poriadne si prezrite priložený kus mapy<sup>1</sup> a nakreslite výškový profil značkovanej trasy A-B. To znamená, zostrojíte graf, ktorý bude mať na x-vej osi vzdialenosť prejdenú po značke<sup>2</sup> a na y-vej osi nadmorskú výšku. Pre lepšie pochopenie zadania si pozrite výškový profil východnej časti Nízkyh Tatier na druhom obrázku.



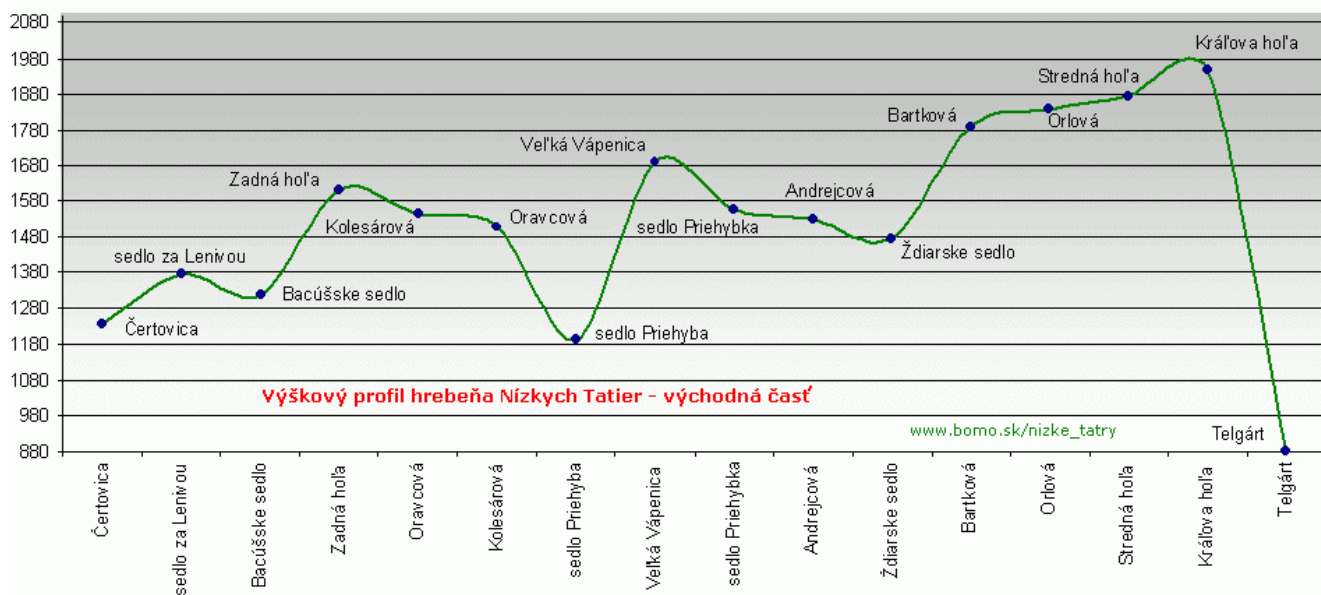
Obr. 1: Mapa

<sup>1</sup>Ak chcete obrázok vo vyššej kvalite, nájdete ho na [www.fks.sk](http://www.fks.sk).

<sup>2</sup>Presnejšie, vodorovnú zložku prejdenej vzdialenosti, čiže to, čo by sme prešli, keby nebolo stúpania a klesania.



Seminár podporujú:



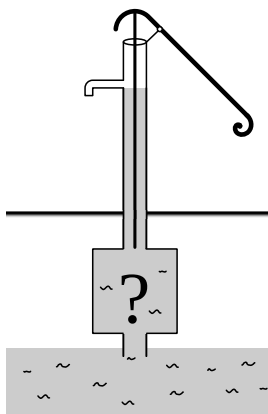
Obr. 2: Nízke Tatry

## 1.2 Panoptikum domáce (9 bodov)

Veźmite dve rovinné zrkadlá a dajte ich kolmo na seba do tvaru písmena L. Čo uvidíte, keď sa pozriete do miesta kde sa obe nožičky spájajú? Koľko obrazov vidíte, kde sú asi umiestnené a ako sú popreklápané? Vysvetlite, prečo je to tak.

## 1.3 Pumpa obyčajná (9 bodov)

Na obrázku vidíte náčrtok Pumpy obyčajnej (*Pumpus vulgaris*). Obrázok však nie je kompletný – dokreslite doň, čo treba tak, aby pumpa dobre fungovala a stručne vysvetlite, prečo to funguje.



Obr. 3: Pumpa obyčajná

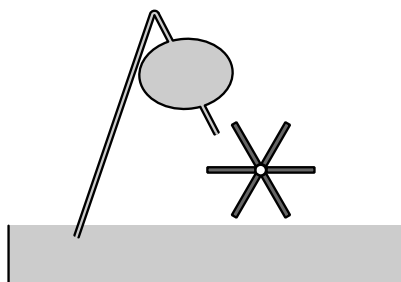
## 1.4 Explózia (9 bodov)

Veźmite také to šištaté plastové vajíčko, ktoré dostanete keď vyrabujete Kinder vajce. Keď ho naplníte malým množstvom sódy bikarbóny a octu a vajíčko rýchlo uzavriete, začne prebiehať

búrlivá chemická reakcia, ktorá v konečnom dôsledku spôsobí malý „výbuch“ vajíčka. Pokúste sa čo najpresnejšie zistiť, aký veľký tlak dokáže popísaná chemická reakcia vyrobiť (nebuť toho, že vajíčko pomerne ľahko rozdrapí). Presné množstvo sódy bikarbóny aj octu, pre ktoré meranie zrealizujete, si môžete zvoliť sami.

### 1.5 Perpetum nemobilné (9 bodov)

Keď bol Boris ešte malý, nechýbal mu dobrý úmysel. Vymýšľal preto rôzne konštrukcie, ktorými chcel pomôcť ľuďom k svetlým zajtrajškom. Na obrázku vidíte jeden z jeho pokusov o Perpetum mobile. Jeho myšlienka je prostá – keď sa sklenená rúrka aj s celou buľvovitou rozšíreninou naplní vodou (napríklad metódou orálneho nacucnutia), tiaž vody v buľve mnohonásobne prevýši tiaž vody v rúrke. Preto voda začne z buľvy vytekať, otáčať kolesom a znova sa nacucávať do rúrky. Kde je v jeho dômyselnej konštrukcii chyba?

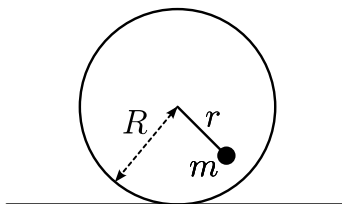


Obr. 4: Perpetum mobile

### 1.6 Marsrobot (9 bodov)

Najnovší výrobok preslávenej značky Matel je nový robot pre prieskum Marsu. Má tvar pogumovanej gule, ktorá neprešmykuje, kde sa len dá. Guľu samotnú by asi sotva predali ako prieskumníka pre Mars, tak doň ešte vmontovali závažie na tyči, ktoré motorček umiestnený na horizontálnej osi robota môže vychyľovať zo zvyčajnej polohy (teda, zo smeru nadol). Robot má polomer  $R$ , závažie je od stredu vzdialené  $r = 0,8R$ , celková hmotnosť robota je  $M$ , závažie váži  $m$ . Robot zrýchľuje tak, že motorčekom vychýli závažie do smeru, kam sa hodlá rozbehnúť a počas rozbehu ho udržuje vychýlené stále rovnako veľký uhol od zvislice. Podobne vie robot ísť aj do kopca. Určte

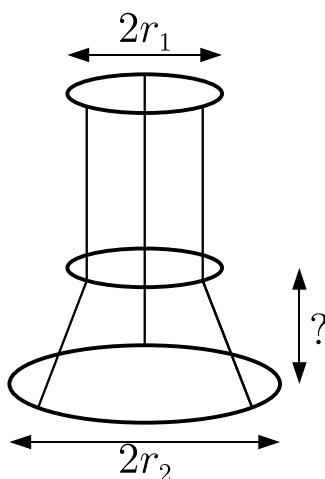
- aké najväčšie zrýchlenie vie robot na rovine vyvinúť,
- po akom najprudšom svahu sa vie pohybovať!



Obr. 5: Robot z Marsu

**1.7 Obruče (9 bodov)**

Máme tri obruče, všetky vyrobené z rovnakého drôtu. Vrchné dve majú rovnaký polomer, spodná je o čosi väčšia. Tri špagáty dĺžky nesmiernej pripojíme k najvrchnejšej a najspodnejšej obruči tak, aby miesta uchytenia tvorili rovnostranný trojuholník. Obruč prostredná, nech sa voľne kľže po takto zhotovenej konštrukcii. Zrátajte, aká vertikálna vzdialenosť bude medzi strednou a spodnou obručou, keď systém chytíme za obruč najvrchnejšiu (tak, aby bola vodorovná) a v gravitačnom poli zeme ho necháme ustáliť sa!



Obr. 6: Obruče