



Fyzikálny korešpondenčný seminár

25. ročník, 2009/2010

FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

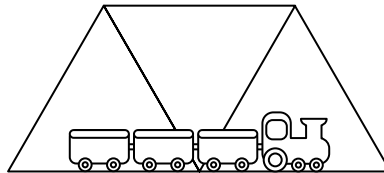
web: <http://fks.sk>

Zadania 1. kola zimnej časti 2009/2010

Termín: 12. 10. 2009

1.1 Most (9 bodov)

Kubus bol cez prázdniny v Čiernej Hore. Okrem toho, že krajina vôbec nevyzerala čierna, ho zaujali železnice, ktoré musia v Čiernej Hore zápasíť s hlbokými kaňonmi križujúcimi túto obrovskú náhornú plošinu. Jeden z mostov, ktorý Kubus videl, vyzeral takto:



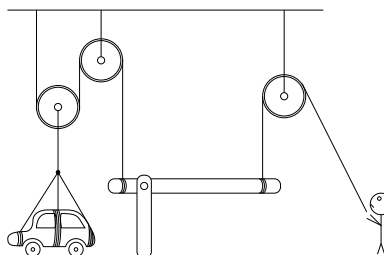
Obr. 1: Most v Čiernej Hore

Všetky tyče z ktorých je most postavený majú rovnakú dĺžku a na koncoch sú upevnené v kĺboch, ktoré tyčiam nebránia otáčať sa. Najľavší a najpravší bod konštrukcie je položený na zemi. Pozrime sa na najvrchnejšiu vodorovnú tyč mosta.

- (5 bodov) Bude kvôli tiaži vlaku a samotného mosta natahovaná alebo stláčaná?
- (4 body) Nakreslite, ako sa zhruba zdeformuje most, ak túto tyč odstránime.

1.2 Kladky (9 bodov)

Pozrite sa na sústavu kladky + páka na obrázku. Je možné pomocou takéhoto zariadenia zdvihnúť človekom osobný automobil? Automobil váži 1 600 kg, človek dokáže ťahať lano silou najviac 600 N. Zľava je na páku lano priviazané vo vzdialenosti 20 cm od osi otáčania, sprava 100 cm. Pokiaľ neviete s touto úlohou pohnúť, na našej stránke (<http://fks.sk>) nájdete krátky učebný text, ktorého prečítanie vám môže pri riešení úlohy pomôcť.



Obr. 2: Páka a kladky



1.3 Cukor (9 bodov)

Odmerajte, koľko oxidu uhličitého sa uvoľní z dvojlitrovej perlivej Budišky, keď do nej pridáme cukor (stačí menšie množstvo).

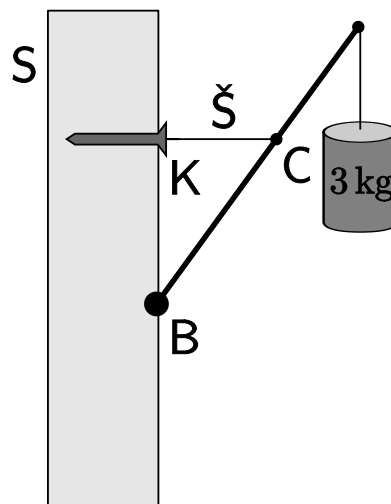
1.4 Galiba (9 bodov)

Fajo sa cez prázdniny na záhradke nudil a tak experimentoval. Zobral sud, ktorý mal na sebe plno malých dierok a napustil ho až po vrch vodou. Voda začala samozrejme hneď vytekať cez všetky možné dierky. Z ktorej dierky dostrekne voda čo najďalej? Sud je položený na vodorovnom povrchu a môžete predpokladať, že voda v sude klesá dosť pomaly. Z dierok strieka voda kolmo na povrch suda, povrchové javy ako aj viskozitu vody môžete zanedbať.

1.5 Klinec (9 bodov)

Klinec K sme zabili do steny S tak, že na jeho vytiahnutie je potrebné ho vyťahovať silou $F = 50\text{ N}$.

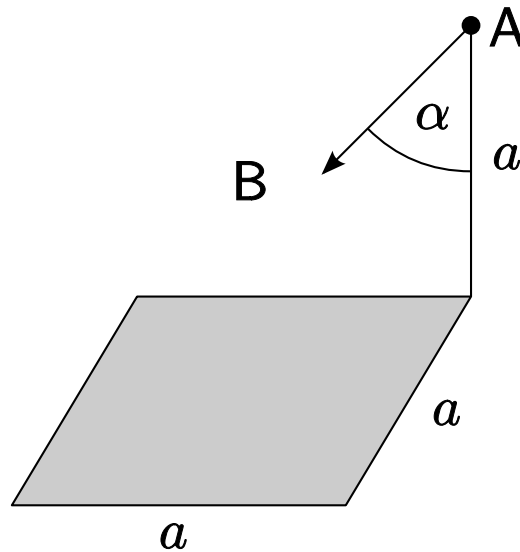
- a) (7 bodov) Vytiahne sa klinec, ak zaň zavesíme špagát \mathcal{S} ktorý zapriahneme do konštrukcie ako na obrázku? Hmotnosť závažia je 3 kg , hmotnosť tyče 2 kg , v bode B je tyč kĺbovo upevnená v zvislej stene (môže sa okolo kĺbu voľne otáčať), dĺžka tyče je 1 m a vzdialenosť medzi bodmi B a C je 60 cm . Tyč zvierá so zvislou stenou uhol 30° , špagát je vodorovný.
- b) (2 body) Akou silou je namáhaný kĺb v bode B ?



Obr. 3: Zabíty klinec v živej stene

1.6 Teleso (9 bodov)

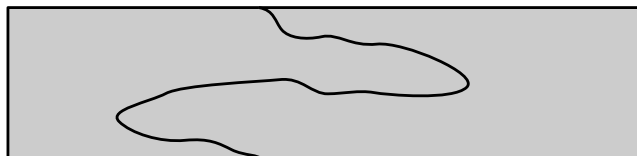
Mek Kajver pri svojich potulkách vesmírom našiel obrovské teleso v tvare kvádra so štvorcovou podstavou a veľmi malou výškou. V snahe zistiť čo-to o jeho hmotnosti, začal Mek merať telesom spôsobené gravitačné zrýchlenia na rôznych miestach. V mieste A malo gravitačné zrýchlenie rovnakú veľkosť ako pri povrchu našej zeme, jeho smer bol však od zvislého odchylený o uhol α . Akú hodnotu gravitačného zrýchlenia môže očakávať v mieste B ? Miesto A sa nachádza nad rohom štvorca vo výške a , miesto B sa nachádza nad stredom štvorca vo výške $a/2$. Môžete predpokladať, že celé teleso je homogénne – teda, má všade rovnakú hustotu.



Obr. 4: Tajomné teleso

1.7 Bublifuk (9 bodov)

Z paličiek sme zostrojili dlhý obdĺžnik a natiahli v ňom mydlovú blanu. Na blanu sme teraz jemne položili veľmi ľahké vlákno, ktoré je na svojich koncoch prichytené k stenám obdĺžnika v dvoch oprotistojacích bodoch. Celé si to krásne existovalo, keď tu zrazu ľavá časť bubliny praskla. Aký tvar zaujme pravá časť bubliny za predpokladu že ostane natahnutá medzi špagátom a zvyškom obdĺžnika a nepraskne? Podiskutujte ako bude situácia vyzeráť pre rôzne dĺžky špagátu. Prehnutie blany kvôli tiaži samotnej bubliny ako aj kvôli tiaži vlákna zanedbajte. Môžete sa obmedziť na tie dĺžky špagátu, pri ktorých sa špagát nedotkne kratších strán obdĺžnika.



Obr. 5: Mydlová bublina