



Fyzikálny korešpondenčný seminár 30. ročník, 2014/2015

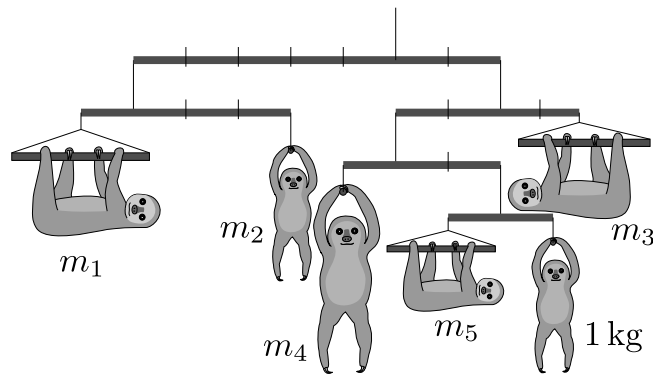
FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava
e-mail: otazky@fks.sk web: <http://fks.sk>

Zadania 1. kola zimnej časti 2014/2015

Termín: 29. 9. 2014

B0 – Kvapkajúce leňochody (9 bodov)

Malé leňochody v dokumentárnom filme Katku natoľko uchvátili, že si založila vlastnú leňochodiu farmu. Okrem kĺmenia, upratovania výbehov a rozplývania sa nad ich rozkošnosťou ich občas musí aj vykúpať.¹ Aby jej mokré leňochody nekvapkali kade-tade, vešia ich na takýto sušiak:



Obr. 1: Sušiak na leňochody

Závesné mechanizmy vždy nastaví tak, aby boli leňochody v rovnováhe a harmónii. Aký je momentálne pomer hmotností druhého a piateho leňochoda?

B1 – Pirátska (9 bodov)

Internetoví piráti opäť začali rabovať a majiteľov autorských práv to už naozaj prestáva baviť. Zabezpečili si preto delo a už aj na nich pália! Podarilo sa im zasiahnúť lodný sťažňa s dĺžkou L a hmotnosťou m , ktorý sa následne zvalil, pričom spodok zostal stále uchytený na lodi. O koľko sa posunulo telo lode v dôsledku pádu sťažňa, ak mala celá loď pôvodne hmotnosť M ?

B2 – Diplomovka (9 bodov)

Napísanie takej dobrej diplomovej práce nie je vôbec jednoduchá vec, to vám povie každý. Aký priemerný výkon je vykonávaný študentmi na celom svete pri písaní svojich diplomových prác? Skúste odhadnúť čo najpresnejšie všetky parametre od počtu univerzít až po hĺbku tlačítka na

¹Viac o kúpaní leňochodov sa dozviete tu: <https://www.youtube.com/watch?v=q1mAGQAw30c>.

klávesnici! Na záver nezabudnite udať aj nepresnosť vašich odhadov a všetky konkrétne zdroje vašich použitých hodnôt.²

B3/A1 – Hľa, drží to! (9 bodov)

Určite ste sa už všetci stretli so situáciou, kedy vám balón začal ťahať vlásky alebo sa jednoducho len tak prilepil ku stene. Skúste teoreticky objasniť príčiny priťahovania balóna k rôznym predmetom ako aj spôsoby, ako takúto vlastnosť zlikvidovať. Ďalej experimentálne zistite, akou veľkou silou sa balón tlačí ku stropu, keď ho k nemu elektrostaticky prilepíte. K experimentálnym dátam samozrejme nesmie chýbať ich riadne spracovanie a fotky.

B4/A2 – Sedemnásty plavby deň (9 bodov)

V časoch, keď starí Vikingovia útočili na nepriateľské územia, nebolo inej možnosti, než sa plaviť loďami. Dráhy po mori však neboli rovné a vietor tiež často fučal a tlačil z rôznych smerov. Takéto nepriaznivé efekty sa dali rušiť mohutnými plachtami zavesenými na sťažňoch lodí. Skúste objasniť, prečo a akým spôsobom sú lode (malé aj veľké) schopné zatačať a meniť svoju rýchlosť vďaka svojim plachtám. Nájdite všetky relevantné parametre a dokážte ich význam.

A3 – Copatá (9 bodov)

Väčšina dievčat a menšina chlapcov vie, že dlhšie vlasy občas treba uviazať do chvostu (aby toľko nezavadzali kde-tade). Najjednoduchšie riešenie je zobrať si gumičku, párkrát ju obtočiť okolo vlasov a nechať si ich stlačiť jej silným tlakom. Uvažujme valcovitý zväzok vlasov o polomere R a gumičku kludovej dĺžky L s modulom pružnosti E a medzou pevnosti σ_m . Zamyslite sa nad tým, akou najväčšou silou vieme zviazať vlasy³ gumičkou rôznych kludových dĺžok a nakreslite graf tejto závislosti so zadaným pomerom $\sigma_m/E = 2$. Trenie a stlačiteľnosť vlasov zanedbajte.

A4 – Šetríme zotrvačnosťou (9 bodov+3 bonusové)

Keď Dušan upratoval na chate šopu s náradím, našiel páčidlo o hmotnosti m tvaru písmena L s dĺžkami strán a a b . Ako zvedavého fyzika ho okamžite začalo zaujímať, okolo ktorej osi prechádzajúcej páčidlom ho musí rotovať, aby malo čo najmenší moment zotrvačnosti. Pomôžte mu a nájdite takú polohu osi aj s príslušnou hodnotou I_{\min} !

Plný počet bodov získate už za vyriešenie úlohy pre konkrétny prípad $a = b$. Za vyriešenie úlohy pre všeobecné a a b viete získať až o 3 bonusové body viac.

²Výraz „z internetu“ sa nepovažuje za relevantný zdroj.

³Tým myslíme to, že sa gumičku snažíme natiiahnuť čo najviac a obtočiť ju okolo vlasov.