



Fyzikálny korešpondenčný seminár 28. ročník, 2012/2013

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

Zadania 3. kola letnej časti 2012/2013

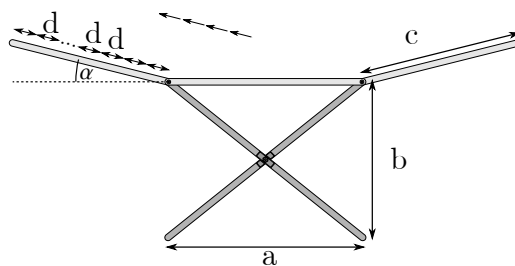
Termín: 12. 5. 2013

B0 – Opička na špagáte (9 bodov)

Kati spadla jej obľúbená opička do blata a zafúlala sa. Aby opäť žiarila čistotou, zobrala si 1,20 eura, strčila do práčky opičku, nasykala do kolóniek A, B prací prášok, do C aviváž, aby opička pekne voňala, nahádzala mince, vybrala prací program 5 a zatvorila dvere práčky. Keď sa po trištvrte hodine vrátila, vytiahla opičku z práčky a zavesila ju na nehmotný špagát do izby, ktorého konce sú v rovnakej výške. Kati sa nepáčilo, že špagát nie je rovný, preto ho chcela napnúť čo najviac. Predpokladajte, že opička má hmotnosť m a visí v strede špagátu dlhého l . Akou silou musí Kaťa napínať špagát, aby bol vodorovný?

B1 – Sušiak (9 bodov)

Tina rada suší prádlo. Ešte v Starej Ľubovni sušila druhú juniorskú ligu. Jej obľúbený sušiak vyzerá takto:



Obr. 1: Sušiak Sosiak

Tina vždy zaplní priečky ľavej vyklápacej časti úplne zľava. Koľko priečok môže naplniť, aby sa sušiak neprevrátil? Sušiak je symetrický, má hmotnosť M . Prádlo, ktoré zavesí na jednu priečku, má hmotnosť m , vzdialenosť priečok je d . Aj úplne naľavo na sušiaci je priečka.

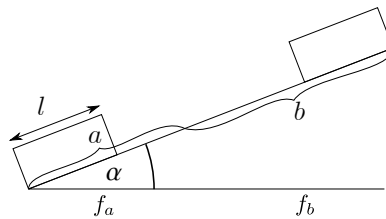
B2 – Sysľova raketa (9 bodov)

Sysľ má rád svoju raketu. Má takú špeciálnu vlastnosť, že prakticky okamžite dosahuje výslednú rýchlosť v , lebo spotrebuje všetko palivo. Minule ju chcel vodorovne odpáliť (to viete, ona sa tak ľahko nevzdá) na hrane veľkej hranatej jamy uprostred vodorovnej roviny okolo Močenku. Na Sysľove potešenie raketa neostala dole v jame, ale pružne sa podrážala od dna

a stien (nevie, koľkokrát) a vyletela z nej tak, že to vyzeralo, ako by tam žiadna jama nebola (teda na druhom okraji jamy mala opäť rovnakú vodorovnú rýchlosť v .) Keď si po ňu na druhý kraj jamy prišiel, cestou zmeral, že jama je široká d metrov. Aká môže byť hlboká?

B3/A1 – Ako išiel kvádrik na vandrovku (9 bodov)

Kvádrik dĺžky l sa vybral na vandrovku na naklonenú rovinu so sklonom α . A to verazne nie len tak hocijakú. S koeficientom trenia, ba až dvomi! Ej, skokovo sa mení jeden f_a na druhý f_b , po vzdialenosti a od začiatku a b od konca roviny. I spustil sa s nulovou počiatočnou rýchlosťou a na jeho veľké sklamanie na konci roviny zastal. To by nič nebolo, len kvádrik je švárný šuhaj a má nezanedbateľnú dĺžku l . Poradte mu, aby sa vystríhal pred podobnými neplechami, aké je f_b , ak f_a a ostatné parametre roviny poznáte! Predpokladajte, že $a, b > l$.



Obr. 2: Naklonená rovina

B4/A2 – Otoč sa! (9 bodov)

Odmerajte svoj moment zotrvačnosti okolo dvoch rôznobežných osí majúc stále rovnakú polohu tela.

A3 – Súšošovie (9 bodov)

Jano a Andrej spadli do ozrutného obludného zošívача siamátora, ktorý im poprepletal telá a orgány... A okrem iného, spolu teraz majú už len dve oči. Oftalmológ im prezradil, že by potrebovali okuliare s ohniskovou vzdialenosťou F . Andrej pôvodne nosil okuliare s ohniskovou vzdialenosťou f_1 a Jano s ohniskovou vzdialenosťou f_2 . Ako majú umiestniť okuliare voči sebe a kde bude mať táto konštelácia ohnisko, aby pomocou nej videli opäť dobre? Vo výpočte nepoužijete netriviálne tvrdenia, len bežnú geometrickú optiku.

A4 – Zotrvačník (9 bodov)

Peťo má rád svoj zotrvačník. Minule ho navliekol na jeho obľúbenú tyč s ložiskom a roztočil na vysokú uhlovú rýchlosť tak, aby jeho os bola vodorovná. Jeden koniec tyče uchytil v guľovom kĺbe, ktorý sa otáča bez trenia a druhý pustil a nechal napospas gravitácii. Peťo teraz zaujíma:

- Kam a prečo sa pohne zotrvačník v prvom okamihu?
- Opíšte a vysvetlite kvalitatívne celý pohyb zotrvačníka.