



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 1. kola letnej časti 2012/2013

Termín: 11. 3. 2013

B0 – Balóniky (9 bodov)

Kaja pozerala film Hore (Up v anglickom origináli)¹ a zaujalo ju, nakoľko je film realistický. Odhadnite, koľko balónikov by bolo potrebných na vzlietnutie malého rodinného domčeku z dreva, ako vo filme!

B1 – Ľahká tyč (9 bodov)

Samo sa v Andrejovom zošite z dejepisu dočítal o zaujímavom spôsobe, pomocou ktorého starí Čukčovia hľadali ťažiská bambusových tyčí. Najstarší starešina vzal bambusovú tyč, podoprel ju dvoma prstami na krajoch a za zvuku bubnov, vzývajúc božstvá, začal posvätný úkon. Pomaly posúval prsty k sebe, kým sa nedotkli. Miesto, kde sa prsty stretli, bolo pod ťažiskom tyče. A úroda bola zachránená.

Dnes, keď Xenu poznáme len z televízie, vznikla potreba nájsť fyzikálne vysvetlenie tohto zázraku, ktoré nebude stáť na starých mýtických poverách. Preto sa obraciame na teba, Riešiteľ, aby si nám s touto neľahkou úlohou pomohol. Ako je možné, že sa prsty stretli vždy priamo pod ťažiskom tyče?

Táto správa je prísne tajná, po prečítaní ju znič!

B2 – Banánomet (9 bodov)

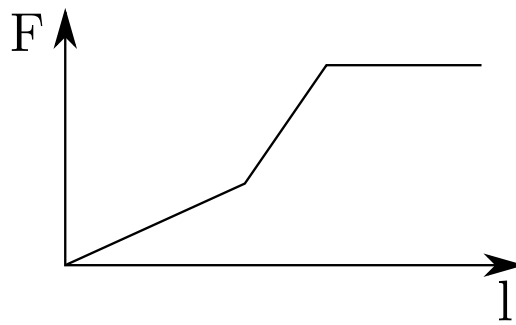
Luxusko podlieha tvrdému útoku. Pália na neho banány z banánometu rýchlosťou u . On však nebojácne bez straty cti a rozvahy zachytáva všetky banány svojimi veľkými ústami. Je vždy pripravený! Banány na neho pália frekvenciou f , jemu by však lepšie sadla frekvencia $h > f$, lebo je hladný. Rozbehol sa preto banánovému útoku oproti. Ako rýchlo musí bežať, aby dosiahol požadovanú frekvenciu h dopadu banánov do svojich úst?

B3/A1 – Záhadná krabička (9 bodov)

Kaťa sa v noci zobudila na čudný šramot v skrini. Vstala, opatrne podišla k nej, otvorila ju a tam - príšera! Skríkla a rozbehla sa skryť do podkrovia. Tam ale zakopla o záhadnú krabičku, z ktorej trčala šnúrka. Tak za ňu začala ťahať a s prekvapením zistila, že sila, ktorou musí ťahať, sa mení v závislosti od dĺžky povytiahnutia tak, ako je znázornené v grafe. Viete jej poradiť, čo by v nej mohlo byť?

¹Trailer: <http://youtu.be/pkqzFUhGPJg>



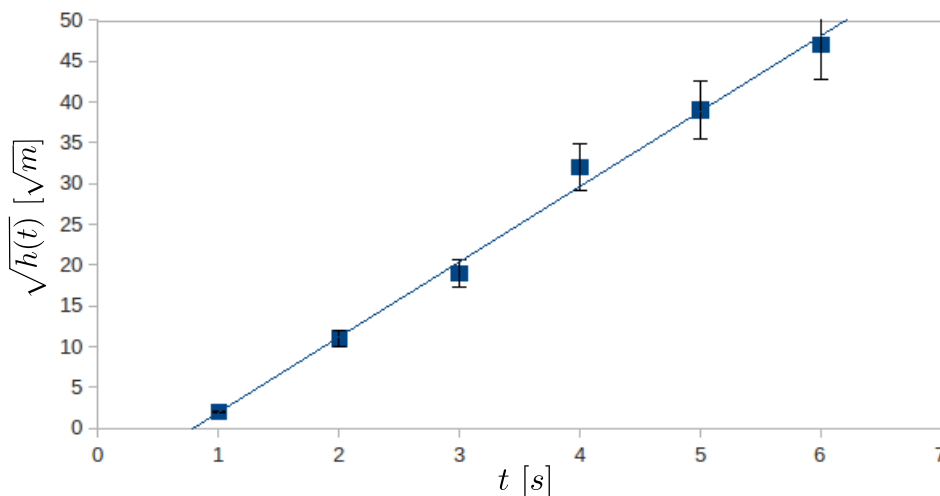


Obr. 1: Graf

B4/A2 – Vodná (9 bodov)

Vezmite si nádobu tvaru valca a na jej spodku vyrobte malú kruhovú dierku (pokiaľ možno sa snažte o hladké okraje). Nádobu naplňte vodou a odmerajte závislosť výšky hladiny od času. Namerané údaje zaznačte do grafu, kde na os x vyznačíte čas t a na os y vyznačíte $\sqrt{h(t)}$, kde $h(t)$ je výška hladiny v čase t .

Meranie opakujte viackrát (aspoň päťkrát) a na základe opakovaní určte neistoty merania, ktoré vyznačíte do grafu v podobe errorbarov. Do grafu následne vyznačte lineárny fit hodnôt.



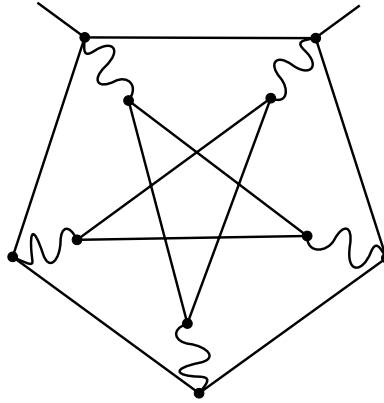
Obr. 2: Ukážka grafu

Závislosť výšky hladiny od času vypočítajte aj teoreticky a na základe neho a lineárneho fitu merania vypočítajte efektívny prierez dierky, cez ktorú voda vyteká. Porovnajte efektívny prierez so skutočným a celé meranie zopakujte aspoň pre tri rôzne prierezy.

V riešení dôkladne popíšte, ako ste postupovali. V ideálnom prípade svoj postup zdokumentujte aj fotografiami.

A3 – Náhrdelník (9 bodov)

Marika dostala od Boba krásny valentínsky darček - náhrdelník v tvare Petersenovho grafu. Ako správna fyzička sa hneď zamyslela, aký má asi odpor. Viete jej poradiť? Všetky hrany majú rovnaký odpor R . Mimo vyznačených vrcholov sa drôtky nedotýkajú.



Obr. 3: Náhrdelník

A4 – Sysľova guľa (9 bodov)

Sysľ má doma vo vákuu wolfrámovú (absolútne čiernu) guľôčku polomeru 1 cm. Sysľ ju rozpálil do žltá na teplotu 3 000 K. Za aký čas guľôčka zhasne? Predpokladajte, že guľôčka prestane svietiť približne pri teplote 800 K. Úlohu môžete riešiť numericky na počítači (napr. s využitím tabuľkového kalkulátora). Pri riešení predpokladajte, že vyžarovanie telesa sa riadi Stefan-Boltzmannovým zákonom pre žiarenie čierneho telesa. Potrebnú teóriu nájdete napríklad aj na Wikipédii.