



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 3. kola zimnej časti 2014/2015

Termín: 24. 11. 2014

B0 – Okolo Žiaru (9 bodov)

Všetci vieme, že zabehnúť si takých 5 kilometrov nie je vždy tá istá námaha. Inak sa totiž behá na peknom rovnom asfalte a inak do šialeného kopca. Druhá možnosť je očakávateľne obtiažnejšia. Preto sa veľakrát oplatí si na beh zobrať so sebou malý počítač, ktorý meria okrem nabehanej vzdialenosti aj výškové stúpania či klesania, vďaka čomu vieme reálnejšie povedať, koľko sme sa „namakali“. Ak sme však šikovní, tak nepotrebujeme ani ten počítač, ale stačí sa poriadne pozrieť na mapu.

K dispozícii vám dávame mapu, na ktorej sú vyznačené dva body: *A* a *B*. Načrtnite výškový profil trasy, ktorá vedie úplne priamo z *A* do *B*. Na grafe taktiež vyznačte niektoré hodnoty prevýšenia pre konkrétne zabehnuté vzdialenosti od miesta počiatku.

Mapu nájdete na stránke fks.sk/mapa.

B1 – FKS Čajovňa (9 bodov)

Predstavte si, že by k vám na návštevu prišli traja FKS vedúci. A že by ste ich chceli aj niečím ponúknuť. Kofolou? Nie, to nie je ono. Chce to niečo poriadnejšie. Čaj? To už znie lepšie. Čaj ale treba uvariť. To si ale spomeniete, že doma máte akurát 3 veľké kanvice, pričom v každej z nich uvaríte vodu maximálne tak na jeden čaj. Nevadí, dá sa to variť súčasne. Na to ale treba elektriku...

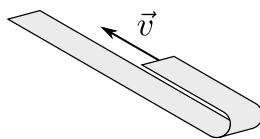
K dispozícii doma máte len jeden zdroj konštantného napätia a veľa povalujúcich sa vodičov. Vy im ten čaj chcete doniesť čo najskôr, tak hľadáte najefektívnejší spôsob, akým pozapájať 3 kanvice, zdroj a vodiče tak, aby ste mali dostatok ohriatej vody. Ako by ste to urobili? FKS čaká...

B2 – Ducktape (9 bodov)

Stáva sa, že keď nešikovnejší človek pracuje s lepiacou páskou, tak sa mu odstrihnutý kus nalepí na nechcené miesto. Napríklad na stôl. Najefektívnejším odstránením tohto kusu pásky je chytiť jej jeden koniec a ťahať ho smerom k zvyšku pásky (viď obrázok). Vtedy sa odlepuje zaručene najjednoduchšie.

Ďakujeme sponzorom a podporovateľom seminára:





Obr. 1: Odliepanie pásky

Úloha je nasledujúca: Povedzme, že sme sa stali tým nešťastníkom, ktorý si omylom nalepil na stôl kus lepiacej pásky dĺžky L . Teraz začneme ťahať jeden jej koniec rýchlosťou v spôsobom uvedeným vyššie. Aká je vzájomná rýchlosť ťažísk odlepenej a neodlepenej časti pásky?

B3/A1 – Brnkačka (9 bodov)

Identita človeka je jedinečná záležitosť. Vykonávame rôzne aktivity a zaoberáme sa všeličím zaujímavým, v dôsledku čoho si o sebe vytvárame pestrý, ale jasný obraz pred zvyškom zvedavej pozorujúcej spoločnosti. Existujú ale veci, ktoré sa v daný špeciálny čas nachádzajú pre veľké množstvo ľudí na podobnej úrovni dôležitosti. Medzi tieto veci patrí napríklad potreba brnkať do gumičky, ktorá vydáva zaujímavý zvuk. Trvanie tejto potreby vie narásť so zistením, že rôznym natiahnutím gumičky vieme po brknutí dostať rôzne vysoko znejúci zvuk.

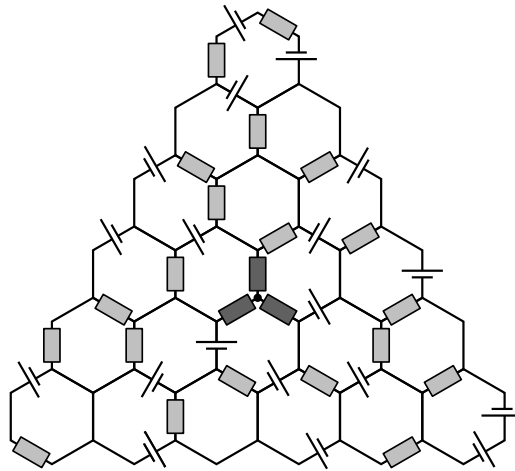
Experimentálne zmerajte frekvenciu zvuku, ktorú vydáva bežná gumička pri určitom natiahnutí z jej pôvodnej dĺžky L , ktorú si sami zvolíte. K riešeniu nezabudnite priložiť vhodné množstvo nameraných dát pre rôzne natiahnutia spolu s fotkami aparatúry. Na meranie frekvencie zvuku môžete použiť niektorý z voľne dostupných programov¹. Na záver odhadnite, aká funkcia najlepšie popisuje hľadanú závislosť frekvencie od dĺžky natiahnutia.

B4/A2 – Kladka a lano po iksmiliónty raz (9 bodov)

Matej naposledy na fyzikálnom krúžku ukazoval zaujímavý experiment z mechaniky. Zobral veľmi ľahkú kladku, ktorú si zavesil na silomer a prehodil cez ňu lano dĺžky l . Narovnal voľné konce tak, aby sa sústava nachádzala v rovноваžnej polohe a následne zo silomeru vyčítal, že lano má hmotnosť m .

Vtom jeden nešikovný pohyb spôsobil, že sa lano trochu pretočilo a začalo cez kladku prepadávať na jednu stranu. Maťo si ale všimol, že silomer začal ukazovať zaujímavé hodnoty pre meranú silu. Aká je závislosť tejto sily od toho, ako hlboko sa práve nachádza nižší koniec lana? Vzdialenosť tohto konca lana od jeho pôvodnej polohy označme x .

¹Například *Audacity*.

A3 – Elektromaze (9 bodov)

Obr. 2: Sieť rezistorov a zdrojov

Takýto sympaticky vyzerajúci obvod stvoril Kubo počas svojich kreatívnych chvíľ. Napätia na všetkých zdrojoch nastavíme na hodnotu U a odpory rezistorov na hodnotu R . Aké prúdy pretekajú tromi rezistormi, ktoré sú najbližšie k stredu?

A4 – Nuapurista kuulu se polokan tahti... (9 bodov)

„Uff, konečne!“ - vydýchol si Dušan, keď po troch sériach doupratoval šopy a povyhadzoval smeti typu páčidlo, dutá valcová trubica,... Vtom si všimol, že v tmavom kúte šopy leží ešte jedna, prachom zapadnutá, podlhovastá vec. So zadržaným dychom ju zdvihol a rozžiaril sa mu úsmev na tvári. Bola to totiž jeho obľúbená flauta z detských čias. Keď sa uistil, že v jej vnútri neprebýva žiaden infarktspôsobujúci živočích, oprášil ju a zahral si Ievan Polkku².

Neprešiel dlhý čas, a Dušan už bol na ceste smerom na Priečne sedlo, pričom po ceste sa snažil si spomenúť na všetky pesničky, ktoré z detstva pozabúdaval. Na vrchole si chcel symbolicky opäť zahrať Ievan Polkku, ale keď začal, rýchlo prestal. Dušan si totiž všimol, že flauta mu hrá akosi inak...

Vypočítajte, ako veľmi sa zmenila frekvencia komorného a , ktoré Dušan hral na flaute na vrchole Priečného sedla oproti situácii, keď sa ešte nachádzal v blízkosti šopy. Predpokladajte, že v okolí šopy bola normálna teplota (20°C) a tlak (10^5Pa). Ďalej uvažujte idealizovanú atmosféru, ktorej tlak a teplota sa mení s výškou adiabaticky. Na záver prezradzame, že Dušanova chata sa nachádza v Starom Smokovci.

²<https://www.youtube.com/watch?v=4om1rQKPijI>