



# Fyzikálny korešpondenčný seminár

## 31. ročník, 2015/2016

FKS, KTFDF FMFI UK, Mlynská dolina, 84248 Bratislava

e-mail: otazky@fks.sk

web: <http://fks.sk>

### Zadania 3. kola zimnej časti 2015/2016

Termín: 30. 11. 2015

#### 1. B0 – Dovolenka pod tlakom

(9 bodov)

Samko a Helboj síce majú rôznorodé cestovateľské chůtky, ale obaja sa radi potápajú. Po poslednej návšteve zahraničia sa stretli a vymieňali si svoje zážitky. Samko, ktorý obľubuje hory, sa bol potápať v jazere v Tibete. Helboj má zas rád slnko a teplo, preto si zašiel niekam k moru. Tak sa spolu zamysleli nad tým, či na Samka pôsobil päť metrov pod hladinou jazera v Tibete rovnaký tlak ako na Helboja, ktorý sa len tak vznášal na hladine mora. Je tomu tak alebo nie? Na hladine jazera v Tibete bol tlak 50 kPa, na hladine mora 100 kPa. Okrem toho by ich zaujímalo aj to, prečo potápači vždy prerátavajú hĺbku na násobky atmosférického tlaku na hladine aj napriek tomu, že keby Samko a Helboj chceli zo svojej pozície zísť nižšie pod hladinu, z tlaku by nevedeli zistiť, či sa nachádzajú vo veľkej nadmorskej výške o päť metrov nižšie, alebo pod hladinou mora.

#### 2. B1 – Divný suvenír

(9 bodov)

V Thajsku si Mišo kúpil zaujímavý predmet. Pozostáva zo štvorcovej dosky, ktorá sa skladá zo 121 menších homogénnych štvorčiek ktorých strany sú rovnobežné so stranami pôvodného štvorca. Miša by zaujímalo, pod ktorým štvorčekom má podprieť dosku tak, aby sa neprevrátila. Predavač na trhu mu to však nechcel prezradiť, že vraj na to má prísť sám. Dal mu však hint. Takže jediné, čo Mišo teraz vie, je, že štvorček na pozícii  $[i, j]$  váži  $1 + \cos(i\pi/11) \sin(j\pi/11)$ <sup>1</sup> gramov (Štvorčeky sú číslované v riadkoch aj v stĺpcoch od nuly.). Samozrejme, že Mišo má k dispozícii aj počítač ;).

#### 3. B2 – Packy

(9 bodov)

Enka sa naposledy zamýšľala nad otázkou, prečo keď sa dotkne prstami skleneného pohára s vodou, tak okrem končekov svojich prstov „nevidí nič“, iba bielu hmlu. Dokázali by ste jej poradiť?

<sup>1</sup>Argumenty sínusu aj kosínusu počítame samozrejme v radiánoch.

Generálny partner



Partneri



PosAm



Mediálny partner



GRATEX  
INTERNATIONAL



Obr. 1: Čo vidí Enka

**4. B3/A1 – Držgrošská****(9 bodov)**

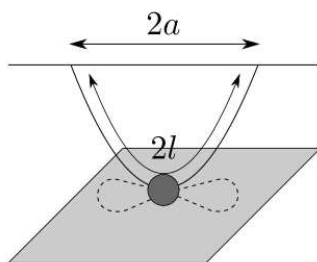
Dokážeme na základe zvuku dopadajúcej euromince zistiť, o akú nominálnu hodnotu išlo? Odporúčame zvoliť si nejakú dobre tvrdú podlahu a experiment zopakovať dostatočne veľa krát, aby sme získali dobrú štatistiku (nezabudnite si nahráť aj šum okolia). Následne skúste odpovedať na otázku, či je nejaká korelácia medzi tvarom spektra zvuku a nominálnou hodnotou. Na analýzu zvuku odporúčame použiť program *Audacity*. Nebodovaný bonus nakoniec: Dokázali by ste zistiť pri náraze dvoch mincí naraz ich sumu na základe vašich výsledkov?

**5. B4/A2 – Ideálne plyny?****(9 bodov)**

*Tento príklad je interaktívny a jeho zadanie je len v elektronickej podobe, ktorú nájdete na našej internetovej stránke <http://fks.sk>.*

**6. A3 – Kaťa skúša hypnózu****(9 bodov)**

Kaťa si do stredy izby na intráku zavesila nehmotné a dokonale ohybné lanko z obchodu s fyzikálnymi pomôckami dĺžky  $2l$ . Uchytala ho do dvoch úchytoch na stropě vzdialených od seba  $2a$ . Potom si naň zavesila malú guľôčku, ktorá sa dokáže šmýkať na lanku bez trenia. Kaťu by teraz zaujímalo, aká musí byť dĺžka lanka, aby guľôčka vedela kmitať v tvare osmičky. Skúste sa zamyslieť nad tým, aká musí byť perióda malých kmitov v rôznych smeroch.



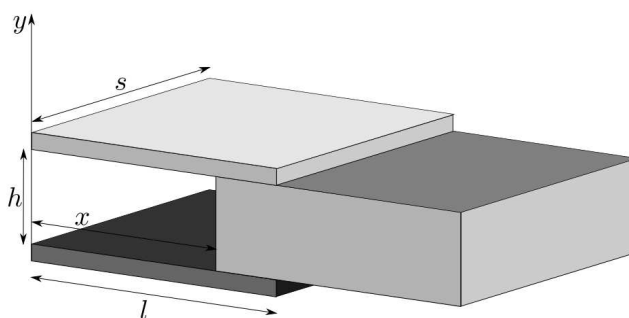
Obr. 2: Kmitajúca guľôčka

**7. A4 – Elektrosendvič****(9 bodov)**

Maťo sa minule hral s plošným kondenzátorom s dĺžkou  $l$  a šírkou  $s$ , ktorého dosky boli od seba vzdialené o  $h$ . Medzi doskami kondenzátora bol pôvodne vzduch. Maťo kondenzátor najskôr

nabil, takže medzi doskami kondenzátora bolo napätie  $U$  a potom kondenzátor odpojil od zdroja. Maťo sa následne pokúšal do kondenzátora vložiť dielektrickú platničku s relatívnou permitivitou  $\varepsilon_r$  a hrúbkou  $h$ .

Prečo a akú veľkú na to musel vynaložiť silu? Ako by sa zmenil výsledok, ak by doštička bola vo vnútri kondenzátora a Maťo by sa ju pokúšal vybrať? Zmenil by sa výsledok, ak by bol kondenzátor stále pripojený na zdroj s konštantným napätím  $U$ ?



Obr. 3: Platnička vsúvaná medzi dosky kondenzátora