

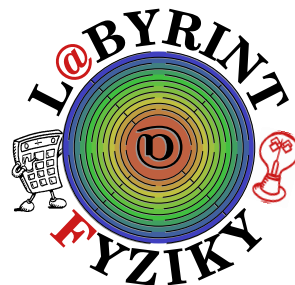
L@byrint fyziky 2007/2008

Zadání 2. kola kategorie S

(pro střední školy a vyšší ročníky víceletých gymnázií)

Řešení posílejte do 31. března 2008

☞ <http://isouteze.upol.cz/fyzika> ☞



☕ **Úloha 1 (sudoku)** Hru *Sudoku* jsme řešili již v předcházejícím kole, zkusme ji nyní trochu jinak, v tradiční podobě.

- a) Vyřešte sudoku na obr. 1a) tak, aby každá z číslic 1–9 byla v každém řádku, sloupci i malém čtverci vždy jen jednou. Chcete-li, můžete si obrázek sudoku stáhnout zvlášť ze stránek L@byrintu. **5 bodů**

			7					3
1		2		3		4	6	7
6	7		8				9	
	6				2			8
	1		5		9		2	
4			6				7	
	3				7		1	6
2	9	1		8		7		5
7				3				

(a)



(b)

Obr. 1: K úloze 1

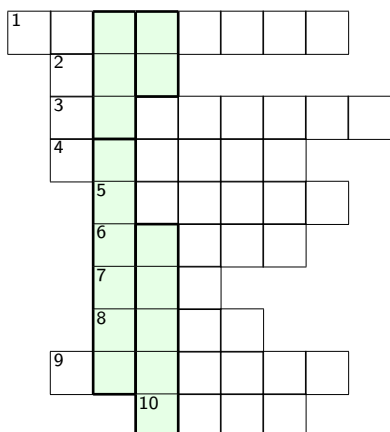
- b) Číslice v barevně označených políčkách podle klíče

1=A, 2=E, 3=C, 4=H, 5=M, 6=N, 7=R, 8=S, 9=T

skrývají (v pořadí po řádcích od shora dolů) jméno a příjmení rakouského fyzika a filozofa, od jehož narození uplyne 18. 2. 170 let. Napovídáme Vám také jeho portrétem na obr. 1b). Napište jeho jméno! **2 body**

- c) Náš známý neznámý studoval na gymnáziu v Kroměříži a v letech 1879–1880 byl rektorem pražské Karlo-Ferdinandovy univerzity. Ve které moravské obci se narodil? **1 bod**

☕ Úloha 2 (křížovka)



1 veličina charakterizující schopnost kondenzátorů pojmout elektrický náboj
2 voda v pevném skupenství vhodná někdy k bruslení
3 příjmení laureáta Nobelovy ceny za fyziku pro rok 2007 narozeného v Plzni
4 záporná elektroda
5 naše nejbližší hvězda a zároveň uctivé označení našich nadřazených
6 příjmení předsedy Akademie věd ČR

7 zkratka Evropské kosmické agentury, jakéhosi protějšku i partnera americké NASA
8 kapalný prvek s velkou hustotou užívaný v teploměrech a v některých přístrojích na měření tlaku vzduchu či krve
9 příjmení slavného anglického fyzika, objevitele elektromagnetické indukce
10 předpona vyjadřující 10^{-18}

- a) Vyluštěte tajenku křížovky ve dvou sloupcích od shora dolů. **5 bodů**
b) Pokud Vám tajenka nepřipadá na první pohled srozumitelná, nezužefte! Jde o známé latinské úsloví citované zdaleka nejen v souvislosti s astronomií. Pomocí vyhledávače (testovali jsme Google) určitě snadno zjistíte, jak tento výrok překládáme do češtiny, a budete nám to moci napsat. **2 body**

Úloha 3 Ani v letošní zimě si – alespoň na Hané – sněhu moc neužijeme, věnujme mu proto alespoň jednu úlohu. Údaje k ní jsme získali z portálu Povodí Moravy <http://www.pmo.cz/> dne 4. února 2008. Všechny se týkají měřicí stanice v Moravičanech poblíž Mohelnice, která uzavírá vodohospodářskou oblast Horní Morava s rozlohou 1559 km².

- a) Podle tiskové zprávy z uvedeného dne odpovídaly zásoby sněhu v povodí objemu $25 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ vody. Jaká je odhadem hmotnost těchto sněhových zásob? Jaké průměrné výšce sněhové pokrývky v cm toto množství odpovídá? Uvažujte průměrnou hustotu sněhu $400 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$?

1. ročník 4 bodů, 2. ročník 3 bodů, 3. a 4. ročník 2 body

b) Jaké teplo je potřeba k tomu, aby všechno tento sníh roztál? Měrné skupenské teplo tání vody $l_t = 334 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ a předpokládáme, že teplota sněhu je 0°C ?

☞ 1. ročník 3 body, 2. ročník 2 body, 3. a 4. ročník 1 bod

c) V uvedený den byl naměřen průtok vody $18,46 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pokud by se průtok nezměnil, za jak dlouho by otekla voda vzniklá roztáním sněhu v povodí? Uveďte důležité faktory, které při zadaných jednoduchých výpočtech zanedbáváme a ve skutečnosti mají na průtok vody z tajícího sněhu velký vliv!

☞ 1. ročník 4 body, 2. ročník 3 body, 3. a 4. ročník 2 body

Úloha 4 Na obr. 2 vidíte obvod se dvěma bateriemi, spínačem, ampérmetrem, voltmetrem a žárovkou. Nebude však fungovat, jak by měl – jaké chyby v zapojení najdete? ☞ 1. ročník 6 bodů, 2. ročník 5 bodů, 3. a 4. ročník 4 body

Úloha 5 V minulém kole byla předposlení „Trachtova“ úloha zasvěcena sluníčku. U jeho zdánlivého pohybu po obloze ještě zůstaňme. Pomocí internetových stránek pražské Štefánikovy hvězdárny

<http://www.observatory.cz/info/index.php?page=0bloha%20dnes/slunce.html>

zjistíte, jak se průchod Slunce místním poledníkem (tj. čas, kdy je nad obzorem nejvýše) v našich zeměpisných šířkách a délkách liší od občanského poledne, tj. 12.00 h vždy 15. den v měsíci během letošního roku, tj. 15. 1., 15. 2., ..., 15. 12. 2008 a tyto rozdíly vyneste do grafu. Vysvětlete, co je příčinou toho, že Slunce „nedodrжуje“ poledne a co způsobuje, že se tento rozdíl během roku mění. Jak se liší západ Slunce od občanského a astronomického soumraku? Pozn.: údaje na výše uvedené stránce se mohou o pár minut lišit od údajů v tisku nebo v televizi, přesný čas východu, kulminace i západu Slunce závisí na zeměpisné poloze pozorovacího místa (přesvědčit se můžete např. na <http://www.calendar.sk/sunset-cz.php>). Nám však jde především o změny během roku a fyzikální příčiny s ní spojené.

☞ 5 bodů

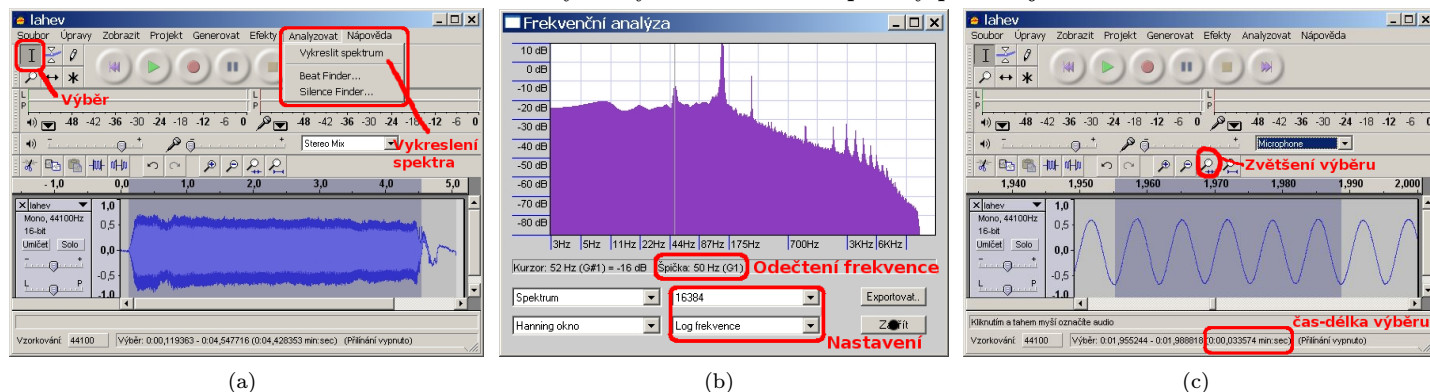
Úloha 6 (experimentální) Po pravdě řečeno, jednoduchý experiment jsme tentokrát již provedli sami a na Vás necháváme jeho zpracování. Ze www-stránek L@byrintu si stáhněte zvukový záznam tónu získaného foukáním do prázdné lahve od sirupu; nabízíme buď formát mp3 (soubor *lahev.mp3*) nebo vorbis audio (soubor *lahev.ogg*). Příjemný akustický zážitek Vám při přehrávání asi neposkytnou, ale pro účely našeho fyzikálního hraní postačí. Vaším úkolem je pomocí počítače určit základní frekvenci vyluzovaného tónu. Napovíme Vám, jak k tomu využít volně šiřitelný program pro úpravu zvukových záznamů Audacity (<http://audacity.sourceforge.net/>), instalaci pro Windows najdete také na stránce L@byrintu. K určení frekvence použijeme dva způsoby, jež program nabízí. Sáhnut můžete pochopitelně i po jiných prostředcích a programech, vynalézavosti se meze nekladou!

a) Po načtení našeho souboru do programu vybereme tažením myši část záznamu, kterou budeme chtít zkoumat; výběr se projeví tmavším šedým pozadím (obr. 3a) a musí být přitom zapnuté tlačítko výběru vlevo nahoře. Poté použijeme podle obrázku volbu *Analyzovat–Vykreslit spektrum* a získáme zastoupení jednotlivých frekvencí v našem tónu (obr. 3b). Pro lepší orientaci zapneme logaritmické měřítko osy a velikost zobrazení změním z hodnoty 512 na 16384 (v místě naznačeném na obrázku). Při pohybu kurzorem můžeme pod grafem odečítat frekvenci vrcholů. Uvažte, který z nich odpovídá základnímu tónu vyluzovanému lahví a odečtěte jeho frekvenci.

☞ 4 body

b) Jinou možností je vybrat velmi malý úsek záznamu a dostatečně si ho zvětšit (roztáhnout, třeba i opakovaně) podle obr. 3c. Uvidíme téměř harmonický průběh kmitů; vybereme-li pak vhodnou část a odečteme časovou délku výběru, snadno určíme frekvenci základního tónu. Výsledky získané oběma způsoby porovnejte.

☞ 3 body



Obr. 3: K úloze 6

☐ Ročník u bodového hodnocení odpovídá 4-letým gymnáziím a SOŠ.

Řešení posílejte na adresu:

☐ Lukáš Richterek, Katedra experimentální fyziky PřF UP, 17. listopadu 50, 772 00 Olomouc

☐ richter@prfnw.upol.cz, ☎ 585 634 103, ☎ 585 634 253 (Katedra optiky)

Na řešení uveďte vždy své *jméno, příjmení, školu a ročník* (odpovídající 4-letým gymnáziím a SOŠ), případně adresu (e-mail), na který chcete posílat zadání dalších úloh. Pokud píšete řešení rukou, *začínajte prosím každou úlohu na nový papír*. Nebojte se zaslat třeba i jen část řešení; každý bod je dobrý a hlavně – L@byrint je tu od toho, abyste měli nad čím přemýšlet, trochu se pobavili a i něco nového se naučili!