

L@byrint fyziky 2008/2009

Zadání 2. kola kategorie S

(pro střední školy a vyšší ročníky víceletých gymnázií)

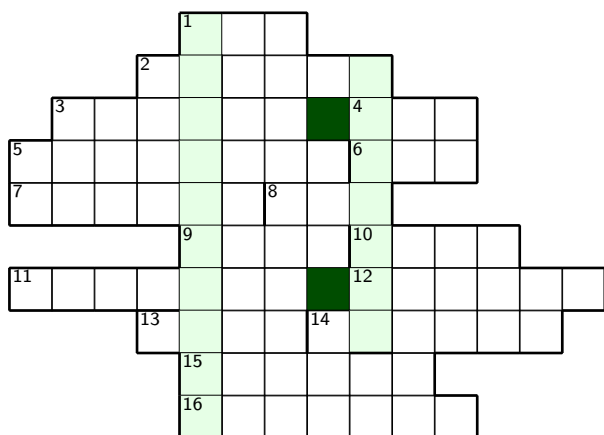
Řešení posílejte do 20. dubna 2009



➡ <http://isouteze.upol.cz/fyzika> ➡

Úloha 1 (křížovka) V sobotu 14. března 2009 si připomínáme 130. výročí narození jednoho z nejslavnějších fyziků, rodáka z německého Ulmu. Kromě fyziky jsou známé i jeho citáty o řadě věcí. Pro tajenku naší astronomicky laděné křížovky jsme vybrali následující:

Mé ideály, které vždy přede mnou zářily a znovu a znovu mě naplňovaly radostnou životní odvahou, to byly ...(TAJENKA).



- 1 základní jednotka času daná rotací Země kolem své osy
- 2 nejvyšší a nejteplejší vrstva atmosféry hvězd, u Slunce studovaná zejména v době zatmění
- 3 příjmení vynikajícího amerického astronoma, který potvrdil rozpínání vesmíru a je po něm nazván dalekohled na oběžné dráze
- 4 místo, kde zemská osa protíná povrch Země
- 5 polský astronom, který jako jeden z prvních vystoupil s názorem, že Země obíhá okolo Slunce
- 6 jedna ze základních jednotek času odvozená od jednoho oběhu Země okolo Slunce
- 7 vynikající anglický fyzik, který objevil zákon všeobecné gravitace a základní zákony mechaniky
- 8 zkratka souhvězdí Velké medvědice
- 9 označení pro seskupení neboli hnízdo galaxií

- 10 nejjasnější hvězda v souhvězdí Lyry, součást tzv. letního trojúhelníku, k níž se za několik tisíc let bude přibližovat směr zemské osy
- 11 příjmení prvního kosmonauta
- 12 menší a vzdálenější z měsíců Marsu
- 13 souhvězdí zvěrokruhu mezi souhvězdími Panny a Štíra, Ω
- 14 anglický astronom, který předpověděl návrat jedné z nejznámějších komet, jež nyní nese jeho jméno
- 15 naše nejbližší hvězda
- 16 odzemí, bod na dráze tělesa obíhajícího kolem Země, v němž je těleso od Země nejvíce vzdáleno

- a) Vylustujte tajenku křížovky a tím celý citát.
- b) O jakého slavného muže – autora citátu – se jedná?

➡ 5 bodů
➡ 1 bod

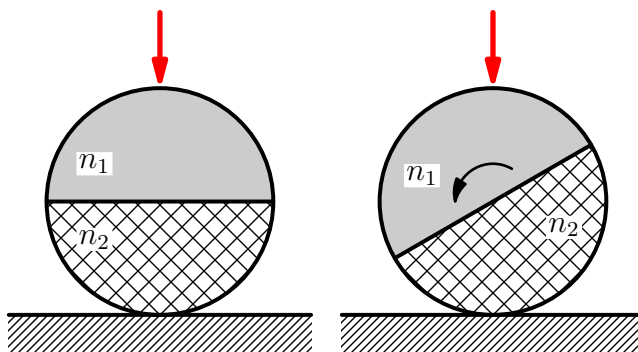
Úloha 2 (fyziku) Naše *Fyziku* (tj. fyzikální sudoku) už znáte, v L@byrintu ho zařazujeme pravidelně. Tentokrát jsme se zaměřili na fyzikální konstanty, které najdete např. ve svých MFCH tabulkách.

- a) Vyřešte fyziku tak, aby každá ze značek konstant byla v každém řádku, sloupci i malém čtverci vždy jen jednou. ➡ 5 bodů
- b) Každé značce přiřadte název konstanty (např. rychlost světla ve vakuu, univerzální plynová konstanta, Boltzmannova konstanta – abychom napověděli některé ne zcela jednoznačné případy) a číselnou hodnotu v odpovídajících jednotkách. ➡ 3 body

		R		c	N_A		e
		u	ε_0	R	e	F	c
		c	κ	k		u	R
N_A						k	ε_0
				e			
R	c	F					κ
	k	N_A		ε_0	u	R	
c		e	F	κ	k	ε_0	
F			c	N_A		e	

Úloha 3 Jana si ze dvou polokoulí z různých druhů skla o indexech lomu $n_1 = 1,8$ (flintové sklo) a $n_2 = 1,5$ (křemenné sklo) vyrobila kouli o poloměru 3 cm, kterou osvětlovala shora úzkým svazkem světla dopadajícím na nejvyšší místo koule (obr. 1). Potom zkoušela kuličku různě otáčet okolo vodorovné osy procházející jejím středem a sledovala velikost světelné stopy na stole pod koulí. Jaký maximální průměr světelné stopy na stole mohla Jana naměřit?

➡ 1. ročník 6 bodů, 2. ročník 5 bodů, 3. a 4. ročník 4 body



Obr. 1: K úloze 3

Úloha 4 Stanice *Malostranská* na trase A pražského metra se nachází v hloubce 32 m pod povrchem (údaj platí pro úroveň nástupiště) a je to jedna ze stanic, odkud se můžete vydat na Pražský hrad. Byla otevřena 12. 8. 1978 a její vybudování v té době podle oficiálních údajů přišlo na 248 miliónů korun. Z nástupiště do podzemního vestibulu vás eskalátory o délce 28,8 m (obr. 2) vyvezou do výšky 22,6 m přibližně za 1 min. Petr zjistil, že pokud je eskalátor v poruše a stojí, vyběhne nahoru za 25 s, zatímco jeho mamince to trvá 50 s.

- Odhadněte rychlost eskalátorů i úhel, který svírají s vodorovným směrem. **2 body**
- Za jakou dobu se Petr i jeho maminka dostanou z nástupiště do vestibulu, pokud po jedoucích pohyblivých schodech ještě sami půjdou? Odvoďte vztah, jak závisí tato doba na časových údajích v našem zadání.

1. ročník 5 bodů, 2. ročník 4 body, 3. a 4. ročník 3 body

Další zajímavé informace (nejen) o této stanici si můžete přečíst na internetové stránce <http://metroweb.cz/>.

Úloha 5 „Tož sem’ se Vám tuhle bavil u řeky,“ chlubil se strážník Léta svým kamarádům. „Vode bela klidná, zvolna tekla, ani žádné větřík nefókal, slunéčko svítlo a tak vodáče trénoval. Na jedného volala děvčica, tož si odložil veslo a zatímco se s ním bavil, veslo sklouzlo do vody, aniž si toho všiml. No a jak ož to bývá, veslo je lehóčeké a plave po vodě rychléjc’ než loď, a tak kdež už na to přišel, nemoh’ ho dohonit. Naštěstí mo pomohle jiné kločiská, ale i jim to chvílu trvalo, než veslo dohonile...“

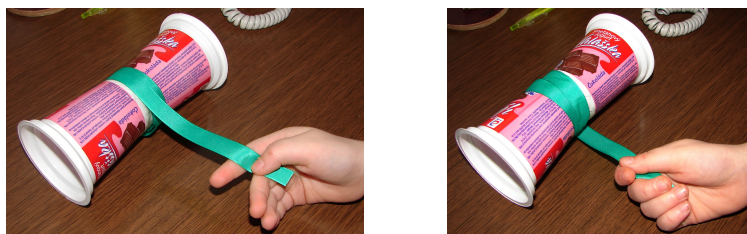
„No strážku, tohle se mi nezdá,“ bránil se zkušený vodák Rebka. „Už je to dlóho, co jsem sám jezdil na vodó, ale když do ní někomu spadlo veslo, vypadalo to jináč!“

Napište, co se Rebkovi na Létaově příhodě nezdálo, a zdůvodněte proč!

1. ročník 5 bodů, 2. ročník 4 body, 3. a 4. ročník 3 body

Úloha 6 (experimentální) Připravte si dva *stejně* kelímky od jogurtu a slepte je k sobě lepidlem nebo izolepou podle obr. 3 (pokud nemůžete sehnat kelímky, stočte třeba list pevnějšího papíru do tvaru pláště válce). Spojené kelímky omotejte uprostřed stužkou (např. lemovkou) a položte asi 20–40 cm od kraje stolu a potažením za stužku roztočte oběma možnými způsoby (obr. 3); vzdálenost od kraje stolu volte tak, aby se lemovka odmotala dříve, než k němu kelímky dorazí). Porovnejte vodorovné vzdálenosti od stolu, do nichž kelímky dopadnou při různém směru otáčení (a přibližně stejné počáteční rychlosti) a zdůvodněte případný rozdíl. Zamyslete se, zda vaše pozorování nesouvisí s kopáním „falší“ ve fotbale nebo „točenými míčky“ v ping-pongu. Fotografie dokumentující vaše experimentování jsou samozřejmě vítány!

6 bodů



Obr. 3: K úloze 6

1 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. *Pouhý výsledek není řešením, vždy je potřeba ho alespoň stručně zdůvodnit!* 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!