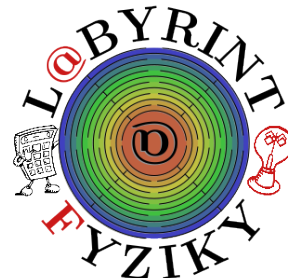


# L@byrint fyziky 2008/2009

## Zadání 1. kola kategorie S

(pro střední školy a vyšší ročníky víceletých gymnázií)

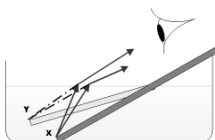
Řešení posílejte do 31. prosince 2008



➡ <http://isouteze.upol.cz/fyzika> ⚡

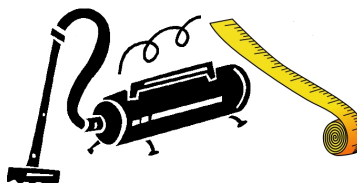
☛ **Úloha 1 (rébus)** a) Začněme zlehka – třemi rébisy. V každém z nich se skrývá označení přístroje, s nímž se setkáme ve školní fyzikální laboratoři a někdy i mimo ni. Věříme, že odhalit názvy pro Vás nebude vůbec těžké!

**Mezinárodní  
soustava  
jednotek**



1. rébus

ěr



2. rébus

3E



3. rébus

➡ 3 body

b) U prvního a druhého rébusu napište název fyzikální veličiny, které danými přístroji měříme, a jejich jednotky. ➡ 4 body

☛ **Úloha 2 (osmisměrka)** U jednotek ještě zůstaňme.

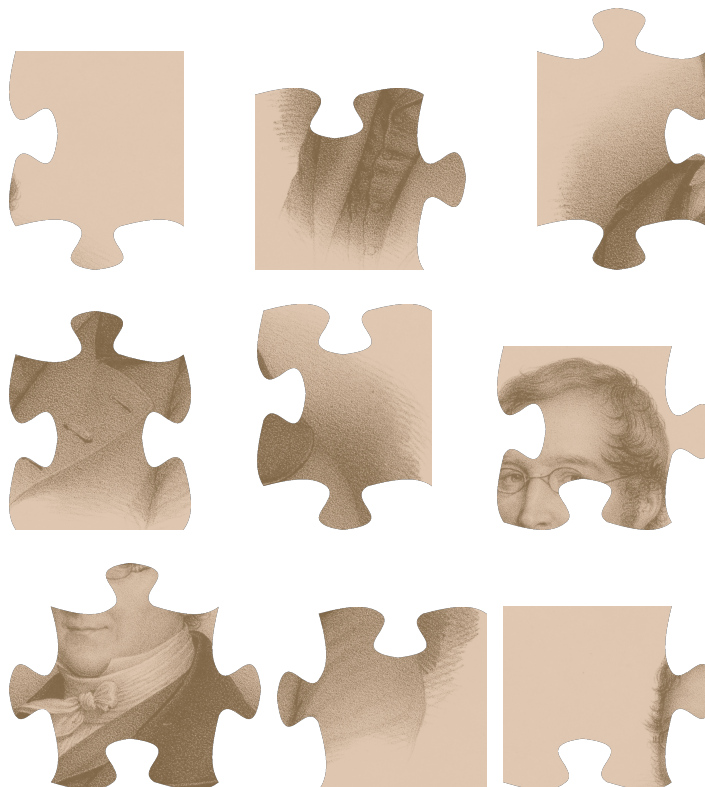
a) V osmisměrce na obr. 1 najděte vypsání názvy jednotek. Některá písmena mohou patřit i více slovům zároveň! ➡ 4 body

b) U každé z těchto jednotek napište, ke které fyzikální veličině patří nebo patřila a jaký je vztah mezi touto a základní jednotkou mezinárodní soustavy SI pro tuto veličinu (např. palec je jednotkou délky a odpovídá asi 0,0254 m). Můžete při tom využít tabulky nebo internetové stránky <http://www.jednotky.cz/>. ➡ 5 bodů

Š O  
G U  
Y E T M  
B L Á R  
I É E R N V  
Ó G K A O H  
M G D Ř M S D N E T K L E C Ě F D F T O  
M Ö R T S G N A Z R Ý L K E Í ť P E Ú Ý  
Á Á G E Ů O ť G O K A T S L H Ž Á N  
P Š Y Q P Ú Č N C G A R L N A H  
Č A D O R T V I X R A E E G  
T I L Ě T O R Ů Í P W G  
N S O I E E L T Ň Y A X T D  
Ř R P K I H T E I W G A N Y  
G Š E T T R T R M V I E M E N Q  
Ř R V R V U Z V C M G R E W  
Ó A Y E I K C Í A W A Z É Ň  
Y Ó V W E F S U A Ů  
S M N Á Č S K Y  
R O S A

ANGSTRÖM, CURIE, DEN, DIOPTRIE, DYN,  
ELEKTRONVOLT, ERG, GALLON, GAUSS, HEKTAR,  
KILOPOND, KŮŇ, MAXWELL, MEGAPARSEC, METRICKÝ  
KARÁT, RENTGEN, VERSTA

Obr. 1: K úloze 2



Obr. 2: K úloze 3

### Úloha 3

a) Na obr. 2 najdete jednotlivé části obrazu jednoho francouzského fyzika a chemika, profesora pařížské Sorbonny, jednoho z nejvýznamnějších vědců první poloviny 19. století. Složte je do původního tvaru jako „puzzle“. Pokud budete chtít, stáhněte si ze stránek L@byrintu pomocný soubor `puzzle_s1.doc`, v němž můžete jednotlivé díly poskládat elektronicky tažením myši.

➡ 2 body

- b) Víte o jakého velkého muže se jedná? Napovíme Vám, že se narodil 6.12.1778 ve vesnici Saint-Léonard-de-Noblat, takže si letos připomeneme 230. výročí jeho narození. Ve fyzice je jeho jméno spojeno se studiem chování plynů při konstantním tlaku (1802), jako chemik se podílel na objevu dvou prvků – bóru (1808 spolu s Humphry Davyem a L.J.Thénardem) a jódu (1811). Roku 1804 s Jean-Baptiste Biotem při prvních pokusech s cílem zkoumat atmosféru Země v horkovzdušném balónu vystoupali do výšky 6,4 km. Napište nám jeho celé jméno!

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

**Úloha 4** V *Matematických, fyzikálních a chemických tabulkách pro střední školy* (viz např. Mikulčák J. a kol., Prometheus, Praha 2003) najdeme spoustu zajímavých a užitečných informací. Podívejme se podrobněji na jednu ze základních meteorologických veličin, na atmosférický tlak.

- a) Jak jistě víte, tlak vzduchu závisí na nadmořské výšce a ve zprávách o počasí se udává atmosférický tlak přepočtený na hladinu moře. K přepočítávání se používá tzv. barometrické rovnice

$$p_0 = p e^k, \quad \text{kde} \quad k = \frac{M_m g h}{RT}.$$

V této rovnici  $p_0$  je tlak u hladiny moře,  $p$  tlak v místě s nadmořskou výškou  $h$ ,  $g = 9,807 \text{ m/s}^2$  tíhové zrychlení,  $M_m = 0,029 \text{ kg/mol}$  molární hmotnost vzduchu,  $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  univerzální plynová konstanta a  $T$  termodynamická teplota. Předpokládáme přitom pro jednoduchost, že teplota vzduchu se s výškou nemění. V sobotu 18.10.2008 ve 22 h večer naměřili ve stanici Holešov s nadmořskou výškou 224 m.n.m. při teplotě  $6,6^\circ\text{C}$  tlak 994,7 hPa. Jaká je odpovídající hodnota tlaku vzduchu přepočítaná na hladinu moře? Výsledek si můžete orientačně zkontrolovat právě v tabulkách, kde je naše rovnice zapsána i v trochu jiném tvaru.

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

- b) Představme si, že bychom v tuto dobu nastoupili v Holešově do balonu a vystoupili do nadmořské výšky odpovídající Pradědu a Mount Everestu. Jaký atmosférický tlak bychom v těchto výškách naměřili?

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

- c) Do jaké výšky nad Holešovem by musel balon vyletět, aby náš barometr ukazoval poloviční tlak než na zemi?

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

*Pozn:* Pokud jste se ještě v matematice neseznámili s exponenciální funkcí, můžete si v případě Holešova i Pradědu s dostatečnou přesností pomoci přibližným vztahem, který platí pro malé  $k$  ( $|k| \ll 1$ ):

$$e^k \approx 1 + k + \frac{k^2}{2}.$$

**Úloha 5** Možná si vzpomenete, že loni připadl úplněk Měsíce na Štědrý den. Na Boží Hod vánoční se u strážka Létala v Čertoryjích vždy sejde několik známých, aby si v teple u kamen popovídali. Tehdy se na kus řeči zastavil i porybný Bělca. Všichni přítomní si všimli jeho odřeného tváře.

„To ste to včera zase přehnal s tó vodkó, že strécu!“

„Ale kuš“, bránil se Bělca. „Šel jsem z půlnoční k našemu rebníku a za vesnicí bela óplná tma, jen ten měsíček troche světil, ale jen tak nizóčko nad řekó, zrovénka do očisek. To se pak jednomu špatně kóká! Tož jsem si nevšim’ toho klacka přes cestó a tak sem sa natáh jak široké tak dlóhé. Halt přes zimó je málo světla ve dne i v noce...“

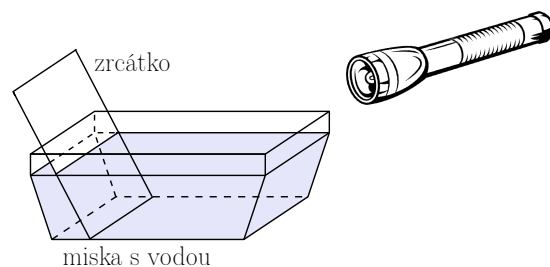
„No, přes klacek jste se asi natáh, ale jináč se mi to Vaše povídání moc nepozdává“, namítl strážek Létal. Co se mu asi na vyprávění Bělci nelíbilo? Svou odpověď zdůvodněte! ☞ 1. ročník 5 bodů, 2. ročník 4 body, 3. a 4. ročník 3 body

**Úloha 6 (experimentální)** Pohrajme si trochu s barvičkami! Potřeba k tomu budeme mělkou misku naplněnou vodou, zrcátko (stačí i malé přenosné, jaké mívají dámy ve svých kabelkách), kapesní svítilnu a bílou stěnu (nebo bílý papír) jako stínítko.

Misku naplníme přes polovinu vodou a zrcátko opřeme o boční stěnu tak, aby byla alespoň 1/3 třetina ponořena (obr. 3). Pokud bude potřeba, můžeme zrcátko ke stěně připevnit např. plastelínou, aby se nepohybovalo. Poté zatemníme (nebo si počkáme na večer) a kapesní svítilnou posvítíme na ponořenou část zrcadla a na stěně nad baterkou (nebo bílém papíře) uvidíme světlo různých barev – duhu.

Vysvětlíte, jak taková duha vzniká a pokuste se vysvětlení doplnit náčrtkem, jak naší experimentální soustavou prochází červené a modré světlo. Fotografie dokumentující Vaše měření jsou vítány!

☞ 6 bodů



Obr. 3: K úloze 6

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

**Řešení pošlete 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!