

L@byrint fyziky 2008/2009
Zadání finále kategorie S
 (pro střední školy a vyšší ročníky víceletých gymnázií)
 Na řešení uveďte vždy
 své soutěžní číslo a číslo úlohy, kterou řešíte.



☕ Úloha 1 (minitestík)

1.1 Jednotkou hmotnosti v soustavě SI je

- a) $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$; b) $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$;
 c) $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$; d) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$.

1.2 Klidová hmotnost elektronu má hodnotu přibližně

- a) $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ kg}$; b) $6,7 \cdot 10^{-11} \text{ kg}$;
 c) $1,4 \cdot 10^{-23} \text{ kg}$; d) $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

1.3 Záření alfa tvoří

- a) jádra helia; b) jádra deuteria;
 c) neutrony; d) protony.

1.4 Atom nuklidu uhlíku $^{14}_6\text{C}$ obsahuje

- a) 14 protonů a 6 neutronů;
 b) 8 protonů a 6 neutronů;
 c) 6 protonů a 14 neutronů;
 d) 6 protonů a 8 neutronů.

1.5 Řada rozhlasových stanic v pásmu FM používá elektromagnetické vlny o frekvenci přibližně 100 MHz. Odpovídající vlnová délka je přibližně

- a) 3,0 m; b) 3,3 m;
 c) 0,03 m; d) 330 m.

1.6 Žárovka o příkonu 60 W svítí denně 5 h. Za 30 dní spotřebuje energii

- a) 180 W·h; b) 300 W·h;
 c) 9000 W·h; d) 900 W·h.

1.7 Tři kondenzátory mají kapacity $C_1 = 8 \text{ nF}$, $C_2 = 8 \text{ nF}$ a $C_3 = 4 \text{ nF}$. Při sériovém zapojení bude jejich celková kapacita

- a) 20 nF; b) 0,5 nF;
 c) 8 nF; d) 2 nF.

a) Vyberte správné testové odpovědi. Každé testové odpovědi odpovídá v následující tabulce jedno písmeno.

Číslo otázky	1	2	3	4	5	6	7
odpověď a)	A	L	S	A	I	F	L
odpověď b)	C	B	M	C	E	J	X
odpověď c)	Z	E	O	K	W	N	S
odpověď d)	P	A	U	S	I	A	I

Složením písmen od správných odpovědí získáte tajenku – jméno americké meziplanetární družice vypuštěné 15. 10. 1997, na jejímž programu se podílí i ESA. Napište jméno sondy (a tím i příjmení italsko-francouzského inženýra 17. a 18. století, po němž je nazvána)!

7 bodů

b) Tato meziplanetární sonda nesla v počátcích i sondu Huygens určenou k průzkumu měsíce Titan, který je přirozenou družicí planety (vyberte správnou odpověď):

- a) Jupiter b) Merkur c) Saturn d) Uran

1 bod

Úloha 2 Matěj a Kuba mají každý tři sklenice – červenou, zelenou a šedou. V každé je 50 g vody o teplotě $t_1 = 10^\circ\text{C}$ v červené, $t_2 = 30^\circ\text{C}$ v zelené a $t_3 = 50^\circ\text{C}$ v šedé. Matěj odlil 10 g vody z červené a zbytek veškeré své vody nalil do šedé sklenice a zamíchal. Kuba nalil vodu z červené sklenice do zelené, promíchal a část vody ze sklenice vyлил. Zbytek nalil do šedé sklenice a opět promíchal. Oba zjistili, že výsledná teplota v jejich šedých sklenicích je stejná. Kolik vody Kuba odlil? Předpokládejte, že objemy sklenic jsou dostatečné pro uvažované objemy vody, tepelnou kapacitu sklenic i tepelné ztráty do okolí zanedbejte.

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

Úloha 3 Mars je pro zkoumání ze Země v nejvýhodnější poloze tehdy, když je v tzv. opozici, tj. když je Země na jedné přímce mezi Marsem a Sluncem. Předpokládáme-li, že Země i Mars obíhají okolo Slunce v jedné rovině po kruhových drahách a víme-li, že vzdálenost Marsu od Slunce je $n = 1,53$ -krát větší než vzdálenost Země od Slunce, zjistěte, za jakou dobu (v pozemských rocích) se pro pozorovatele na Zemi bude opozice Marsu opakovat.

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

☕ Úloha 4 (fyzoku) Hru Fyzoku jsme řešili již v předcházejících kolech, pusťme se tedy do dalšího exempláře.

a) Vyřešte fyzoku na obr. 1a) tak, aby každé z písmen bylo v každém řádku, sloupci i malém čtverci vždy jen jednou.

5 bodů

b) Písmena v barevně označených políčkách skrývají (v pořadí po řádcích od shora dolů) název evropské sondy zaměřené na výzkum infračerveného záření pojmenované velmi úspěšným a známým anglickým astronomem a konstruktérem dalekohledů

	A	O				C		
H		C		L				
R			E			H	A	
		S		H	L	R		M
O	R		A		M		S	L
C		M	S	E		A		
	C	E			O			H
				S		L		A
		A				M	O	

(a)



(b)



Obr. 1: K úloze 4

z přelomu 18. a 19. století, jenž – mimo jiné – objevil i planetu Uran. Jaké je jméno družice? Její úspěšný start z kosmodromu Kourou ve Francouzské Guianě pomocí nosné rakety Ariane 5ECA uskutečněný 14. 5. 2009 je zachycen na obr. 1b). **1 bod**

- c) Spolu s touto sondou vynášela raketa Ariane na oběžnou dráhu také laboratoř pro výzkum vesmírného mikrovlnného záření. Tato druhá sonda byla pojmenována po slavném německém fyzikovi, který se intenzivně zabýval zářením a založil kvantovou teorii, za což získal v roce 1918 Nobelovu cenu za fyziku; jeho jméno nese i jedna ze základních konstant typická pro fyziku mikrosvěta $h \approx 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$. Jaké je příjmení tohoto slavného Maxe Karla Ernsta Ludwiga? **2 body**

Úloha 5 Jarmila si hrála v kabinetu fyziky. Na odstředivém stroji opevnila kotouč od sirény a na něj postavila svíčku v kuželovité nádobě (např. na demonstraci „hydrostatického paradoxu“). Když přišla domů, věděla, že po roztočení kotouče se plamen svíčky odklonil od svislého směru, ale už si nebyla jistá jak. Rozhodněte, zda pozorovala odklonění podle obr. 2a nebo 2b a zdůvodněte proč! **1. ročník 5 bodů, 2. ročník 4 body, 3. a 4. ročník 3 body**

Úloha 6 „Taková nespravedlnost,“ rozčiloval se strážek Létal na lavičce nad rozečtenou dobrodružnou knížkou.

„A copak se Ti nelíbí, dědo,“ ptá se jeho vnuk Bohoš.

„Tak si představ. Tady čtu o dvou námořnících, kteří se pohádali, a jak bývalo tehdy zvykem, dohodli se, že hádku může srovnat jedině sóboj. Tož jeden si stópnul na příď, jeden na záď a sóčasně vystřelili. No a ten na přídi lodi to nepřežil ...“ (viz obr. 3).

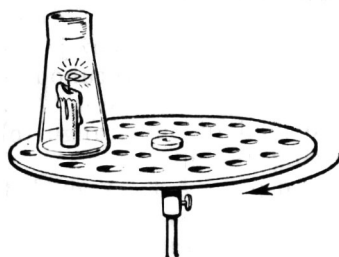
„To je sice smutné, ale v tehdejší době byly přece souboje běžné, ne dědo?“

„Počké, ty klučisko, běžné bely, ale tam bela jedna důležitá věc – loď totiž stále jela dopředu! Střela vystřelená zezadu měla větší rychlost než střela letící opačným směrem, a i dříve musela zasáhnout cíl. Na takové nefér sóboj nemělo vůbec dojít!“

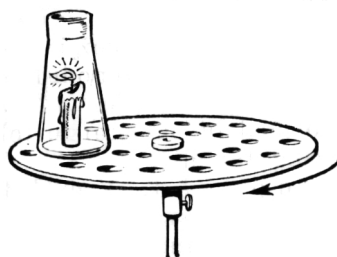
„Ale, dědo, podle toho, co jsme se učili ve fyzice nemáš pravdu!“

Vysvětlete, v čem se strážek Létal – jako obvykle – mýlil!

4 body

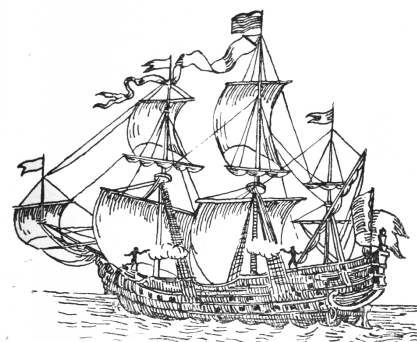


(a)



(b)

Obr. 2: K úloze 5



Obr. 3: K úloze 6