

## Zadání II. prázdninové série

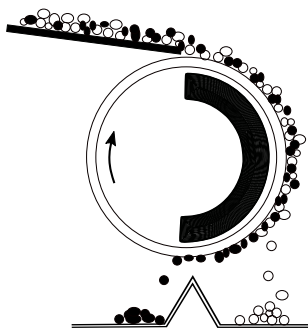
Termín odeslání: 31. 8. 2020 20.00



### Úloha II.1 ... Prázdninový kvíz II. ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

10 bodů

- Do těžké krabičky vložíme pingpongový míček. Následně krabičku shodíme z vysoké budovy. Co se jistě stane?
  - Jelikož je míček lehčí, padá pomaleji a drží se u horní stěny.
  - Míček o pádu „neví“ – leží tedy na dně, jako kdyby krabička stála na stole.
  - Míček se nachází v tzv. *beztížném stavu* a při pádu bude volně „viset“ uvnitř krabičky.
  - Míček se v průběhu pádu odráží od horní stěny k dolní a naopak.
- Při vaření se nám na pánvi vznítíl olej. Co se stane, když se ho pokusíme uhasit vodou?
  - Olej se naředí a pomalu dohoří.
  - Oheň uhasíme a voda se okamžitě odpaří.
  - Oheň uhasíme, voda se okamžitě odpaří spolu s horkým olejem.
  - Oheň neuhasíme, voda se okamžitě odpaří a hořící olej vyprskne do vzduchu.
- Na obrázku 1 vidíme zařízení, které třídí železnou rudu (černé) od kamení a hlíny (bílé). Jak nejspíš zařízení funguje?



Obr. 1: Náskres zařízení k otázce 3.

- Silný magnet fungující jako elektromotor pohybuje pásem. Ruda je lehčí, a proto vlivem gravitačních sil dopadne dál než těžší kamení.
- Silný magnet fungující jako elektromotor pohybuje pásem. Ruda je těžší, a proto vlivem dostředivých sil dopadne dál než lehčí kamení.
- Silný magnet přitahuje železnou rudu, naproti tomu kamení neovlivňuje. Díky tomu ruda dopadne dál než kamení.
- Stroj je vymyšlený – ruda se ve skutečnosti odděluje od kamení podle velikosti.

4. Robert a Marta o půl osmé ráno vyrazili do školy. Robert šel rychlostí  $v_1 = 50 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ , zatímco Marta běžela rychlostí  $v_2 = 9 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a do cíle dorazila v 7:37. Robert dorazil dvě minuty po ní. Jak daleko od sebe bydlí, pokud jsou oba domy na jedné přímce a škola je mezi nimi?
- 200 m
  - 600 m
  - 1 500 m
  - 2 000 m
5. Do předem naplněné sklenice s vodou vhodíme několik kostek ledu tak, že je plná až po okraj. Co se stane, až všechny kostky roztají?
- Díky vodě z roztátého ledu sklenice přeteče.
  - Hladina zůstane stejná – objem vody vzniklé roztáním je stejný jako vytlačený objem.
  - Led má větší objem než voda, tudíž po roztátí hladina klesne.
  - Led nemůže roztát, protože sklenice vody si udržuje stálou teplotu.
6. Viktor a jeho mladší bratr Ríša si jdou hrát na (dvouramennou) houpačku. Jak se mají posadit, aby Ríša stále nezůstával nahoře, a Viktor stále dole?
- Viktor se musí posadit blíže ke středu a Ríša co nejvíce ke kraji.
  - Ríša se musí posadit blíže ke středu a Viktor co nejvíce ke kraji.
  - Oba se musejí posadit na úplný okraj houpačky (co nejdále od sebe).
  - Oba se musejí posadit co nejblíže ke středu houpačky.
7. Papírový kotouč rozdělíme na dvanáct stejných dílků podobně, jako když krájíme pizzu. Dílky následně vybarvíme v tomto pořadí: červená, zelená, modrá, červená, zelená atp. Co uvidíme, když do středu kotouče zapíchneme špejli a roztočíme jej?
- Barvy se „rozmažou“ a vznikne duha.
  - Díky vlnové délce barev uvidíme tři soustředné kruhy, vnější modrý, prostřední zelený a vnitřní červený.
  - Díky efektu „aditivního skládání barev“ se bude roztočený kotouč jevit bílý.
  - Díky omezené rozlišovací schopnosti lidského oka se bude zdát, že se kotouč točí pozpátku, stejně jako při filmovém záběru na rychle se točící kola automobilu.
8. Dan se chtěl na zápraží osvěžit, a proto si do sklenice nalil džus o objemu  $V_1 = 250 \text{ ml}$  a teplotě  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Jaké množství vody o teplotě  $t_2 = 5 \text{ }^\circ\text{C}$  musí do sklenice přidat, aby měl džus ideální teplotu  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ ?
- 250 ml
  - 500 ml
  - 750 ml
  - 1 000 ml
9. Na některých turistických trasách se na rozcestnících uvádí vzdálenost v hodinách. Proč?
- V obtížném terénu nemusí být vždy snadné odhadnout dobu cesty podle vzdálenosti.
  - Při závodech v orientačním běhu si účastníci snáze vyberou trasu.
  - Ve velkých městech může trasa zabrat více času, např. kvůli přechodům či dopravním zácpám.
  - Na rodinných výletech si děti snadněji představí zbývající čas do cíle.

10. Kačka má dvě stejné nádoby. Do první nalije vodu a vhodí železnou krychli o straně  $x = 3$  cm, do druhé nalije olej a vhodí hliníkový kvádr o stranách  $a = 3$  cm,  $b = 1,5$  cm a  $c = 6$  cm. Co se bude dít?
- A. Obě tělesa mají stejný objem – obě hladiny stoupnou stejně.
  - B. Obě tělesa mají stejný objem, ale olej má menší hustotu než voda – hladina oleje vystoupá výš.
  - C. Obě tělesa mají stejný objem, ale kvádr má větší povrch, tudíž na něj působí větší vztlaková síla, která jej nadnese nad hladinu – hladina oleje vystoupá níž než hladina vody.
  - D. Kvádr má větší objem než krychle, tudíž vytlačí více kapaliny – hladina oleje vystoupá výš.

### Úloha II.2 ... Informační hustota ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

10 bodů

V dnešní době moderních technologií lidstvo vytváří stále více dat. Tato data je ovšem potřeba někde uchovávat, k čemuž slouží různá datová média. Dnes se používají hlavně HDD (hard disk drive) nebo SSD (solid-state drive) disky, ale dříve se využívaly i diskety nebo gramofonové desky na uchování hudby.

Pokuste se porovnat plošné datové hustoty, tj. množství dat na plochu, např.  $\text{kB}\cdot\text{cm}^{-2}$ , všech těchto médií (HDD, SSD, diskety, gramofonové desky). Pro určení množství dat používejte bajty (anglicky byte, pozor, neplést s bity) a pro převody jednotek zůstaňte u klasického decimálního systému SI ( $1 \text{ kB} = 1000 \text{ B}$ ).

### Úloha II.3 ... Vodotoč ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

10 bodů

Může se stát, že otočíte kelímek s vodou vzhůru nohama a voda nevyteče? Ano, jen to musíte provést dostatečně rychle! Při točení totiž na vodu působí odstředivá síla, která brání jejímu vytečení. Změřte experimentálně tíhové zrychlení  $g$  pomocí uvažování odstředivé síly.

Abyste mohli  $g$  změřit, připevněte provázek ke kelímku tak, aby z něj voda nevytekla, když ho roztočíte. Provázek by měl mít délku 1 m, abychom měření mohli porovnat se vzorovým. Poté kelímek roztočte jako řetízkový kolotoč tak, aby provázek svíral *po celou dobu pohybu* se zemí úhel přibližně  $45^\circ$ .

Změřte frekvenci, se kterou kelímek točíte. Z této frekvence  $f$  si můžete spočítat úhlovou rychlost jako  $\omega = 2\pi f$ . Pomocí úhlové rychlosti si můžete dopočítat rychlost kelímku  $v = \omega r$ , kde  $r$  značí poloměr otáčení (ne délku provázku), a pomocí této rychlosti můžete získat odstředivé zrychlení jako  $a = \omega^2 r = v^2/r$ . Z náčrtu sil působících na kelímek pak lze vidět, že v situaci, kdy točíte vodou pod úhlem  $45^\circ$ , platí, že  $a = g$ .

Jakou frekvencí musíte oproti tomu točit, aby kelímek byl podle vás vodorovně? Existuje nějaká frekvence, kterou musíte točit, aby byl opravdu vodorovně?



**Korespondenční seminář Výfuk  
UK, Matematicko-fyzikální fakulta  
V Holešovičkách 2  
180 00 Praha 8**

www: <http://vyfuk.mff.cuni.cz>  
e-mail: [vyfuk@mff.cuni.cz](mailto:vyfuk@mff.cuni.cz)

Výfuk je také na Facebooku   
**<http://www.facebook.com/ksvyfuk>**

---

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.  
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.