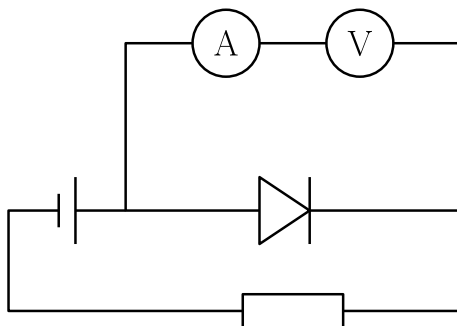


Úloha IX.1 ... Kvíz

10 bodů; průměr 6,29; řešilo 41 studentů

- Proč vře voda na horách dříve?
 - Je zde nižší atmosférický tlak.
 - Je zde vyšší atmosférický tlak.
 - Je zde nižší teplota okolí.
 - Je zde vyšší teplota okolí.
- Jaká je hustota destilované vody v oz·ly⁻³ (unce na světelný rok krychlový)?
 - $5,483 \cdot 10^{42}$
 - $7,651 \cdot 10^{27}$
 - $2,987 \cdot 10^{52}$
 - $4,200 \cdot 10^{69}$
- Jaký tvar má talíř u antén satelitních přijímačů?
 - konkávní
 - kulový
 - paraboloid
 - hyperboloid
- Na obrázku 1 je zakreslen obvod, ve kterém se snažíme měřit napětí a proud na diodě. Který z komponentů je zapojen špatně?
 - dioda
 - rezistor
 - voltmetr
 - ampérmetr



Obrázek 1: Zapojení diody a rezistoru

- Na otevřené moře s hustotou vody $1025 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ se odtrhla kra s hustotou ledu $920 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ o rozměrech $5 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 20 \text{ cm}$. Kolik tučňáků oslích s hmotností 6 kg se na tuto kru vejde?
 - 50
 - 70
 - 100
 - 120
- Mějme 10 stejných kuliček, z nichž 5 je černých a 5 bílých. Jaká je pravděpodobnost, že při vytahování právě dvou kuliček vytáhneme jednu od každé barvy?
 - $1/4$
 - $3/10$
 - $2/5$
 - $5/9$
- Jarda s Mařenkou si povídali při západu slunce na zeměpisné šířce φ . Jarda si představuje, že se prokope skrz zemský střed na druhou stranu zeměkoule do bodu A. Mařenka si zase představuje, že někde na Zemi v bodě B někdo přesně ve stejný okamžik pozoruje východ

slunce a až Mařence s Jardou bude slunce zase vycházet, obyvatelům bodu B bude slunce zapadat.

Urči úhlovou vzdálenost bodů A a B.

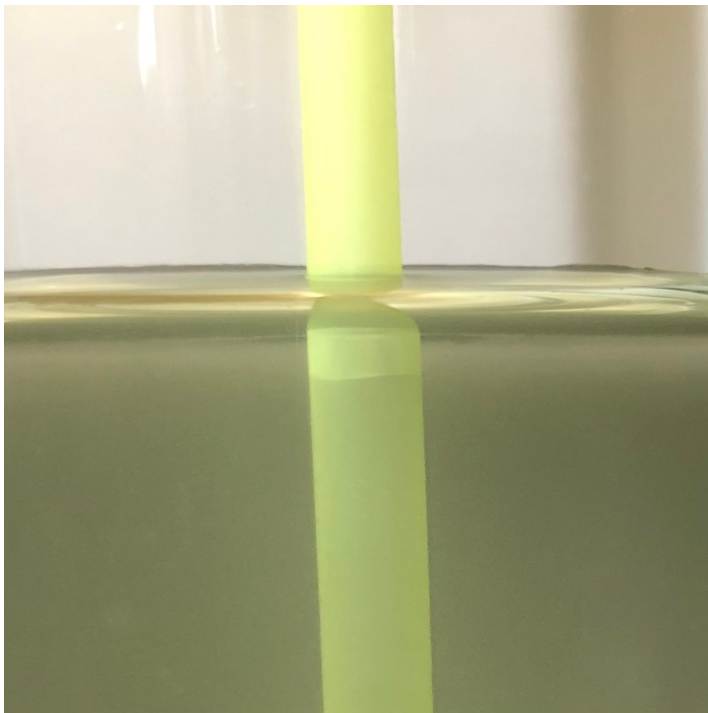
- a) 0°
- b) φ

- c) 2φ
- d) 3φ

8. Jaký jev je vyobrazen na obrázku 2?

- a) kapilární represe
- b) kapilární deprese

- c) kapilární elevace
- d) zdymadlový jev



Obrázek 2: Tajemný jev

9. V zimě je populární jezdit na běžky. Jak je ale možné, že se na běžkách může člověk odrážet a zároveň klouzat? Uvažujme obyčejné běžky pro laiky, nikoliv specializované pro sportovce.

- a) Běžky mají ze spodní strany šupiny umožňující pohyb pouze v jednom směru.
- b) Je to umožněno pouze technikou lyžování.

- c) Běžky mají speciálně ohnuté konce.
- d) Síla při odrážení působí pod jiným úhlem.

10. Co NENÍ pravda o nových raketách od firmy SpaceX?

- a) Mají znovupoužitelné části. c) Mají být největší v historii.
b) Používají nový princip raketových motorů. d) Přistávají zásadně na vodní plošiny.

1. Správná odpověď: a

Teplota varu kapalin je závislá na okolním tlaku. Pokud tlak zmenšíme, teplota varu se sníží. Naopak při zvýšení tlaku se teplota varu zvýší.

Na horách se nacházíme ve vyšší nadmořské výšce, tudíž je okolo nás díky menší hustotě vzduchu i menší atmosférický tlak, což snižuje bod varu vody.

2. Správná odpověď: c

Hustota vody vyjádřená v obvykle používaných jednotkách je zhruba $1\,000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Tu musíme převést do obstrukčních jednotek, na což je nejdříve potřeba znát převody mezi jednotlivými mírami:

$$1\text{ kg} = 35,274\text{ oz}, \quad 1\text{ m} = 1/9,460\,73 \cdot 10^{15}\text{ ly}.$$

Tyto převody nyní dosadíme do naší hustoty a upravíme.

$$\begin{aligned} 1\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} &= 1 \cdot 10^3 \cdot \frac{35,274\text{ oz}}{(1/9,460\,73 \cdot 10^{15}\text{ ly})^3} = \\ &= 1 \cdot 10^3 \cdot 35,274 \cdot (9,460\,73 \cdot 10^{15})^3 \cdot \frac{\text{oz}}{\text{ly}^3} \doteq 2,987 \cdot 10^{52}\text{ oz}\cdot\text{ly}^{-3} \end{aligned}$$

3. Správná odpověď: c

U talířů antén satelitních přijímačů je obvyklým tvarem paraboloid. Důvod je ten, že pokud na něj dopadá signál jako rovinná vlna, tak jej tento tvar nasměruje (fokusuje) do jednoho bodu, kde se nachází samotný přijímač signálu. Vzhledem k tomu, že se jedná o malou výšeč paraboloidu, je tento tvar těžké rozeznat.

4. Správná odpověď: d

Správně by měl být ampérmetr zapojen v sérii s ostatními součástkami, abychom byli schopni určit proud v obvodu, tedy před diodou, mezi diodou a rezistorem, nebo až za rezistorem. Paralelní připojení ke zbytku obvodu je tedy nesprávné.

5. Správná odpověď: b

V této otázce se v podstatě ptáme na to, kolik tučňáků je potřeba pro vyrovnání vztlačkové síly kry. Na samotnou kru tedy působí celkem tři síly: vztlačková síla vody, tíhová síla kry a tíhová síla tučňáků. Předtím, než se kra potopí, se tíhové síly a vztlačková síla vyrovnají:

$$\begin{aligned} F_{Vz} &= F_G + F_t, \\ V \cdot \rho_{\text{voda}} \cdot g &= V \cdot \rho_{\text{kra}} \cdot g + n \cdot m \cdot g, \\ a \cdot b \cdot c \cdot \rho_{\text{voda}} &= a \cdot b \cdot c \cdot \rho_{\text{kra}} + n \cdot m. \end{aligned}$$

V tomto vztahu vyjadřuje $V = abc$ objem kry, ρ_{voda} a ρ_{kra} jsou hustoty vody a kry a n , resp. m vyjadřují počet, resp. hmotnost tučňáků. Pro zjištění počtu tučňáků tedy musíme z poslední rovnice vyjádřit n :

$$\begin{aligned} n \cdot m &= a \cdot b \cdot c \cdot \rho_{\text{voda}} - a \cdot b \cdot c \cdot \rho_{\text{kra}}, \\ n &= \frac{a \cdot b \cdot c}{m} (\rho_{\text{voda}} - \rho_{\text{kra}}), \\ n &= \frac{5 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 0,2 \text{ m}}{6 \text{ kg}} (1025 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} - 920 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}), \\ n &= 70. \end{aligned}$$

6. Správná odpověď: d

Pravděpodobnost, že vytáhneme jakoukoliv kuličku na první tah, je 100 %. Tedy nás hlavně zajímá, s jakou pravděpodobností vytáhneme ve druhém tahu kuličku jiné barvy.

Po prvním tahu nám v sáčku zbude 9 kuliček, přičemž 5 z nich má jinou barvu než ta první a 4 z nich mají stejnou barvu. Pravděpodobnost je počet korektních možností ku celkovému počtu možností, tedy v tomto případě počet kuliček s jinou barvu ku celkovému počtu kuliček. To znamená, že pravděpodobnost správného tažení je $5/9$, což je i pravděpodobnost celého našeho tázaného jevu.

7. Správná odpověď: c

Zavedme si, že rovník je v nulové zeměpisné šířce a všechny zeměpisné šířky na druhou stranu od něj mají zápornou hodnotu. Bod A se poté nachází na zeměpisné šířce $-\varphi$, kdežto bod B se nachází ve stejné zeměpisné šířce jako Jarda s Mařenkou, tedy v hodnotě φ . Z toho dostáváme, že vzdálenost těchto dvou míst je $\varphi - (-\varphi) = 2\varphi$.

8. Správná odpověď: b

Na obrázku můžeme vidět, že se jedná o kapalinu, která se při brčku (a obecně u povrchů) snižuje, tedy se jedná o kapilární depresi.

9. Správná odpověď: a

Pohyb na nesespecializovaných běžkách je umožněn díky šupinám, které se při pohybu v jednom směru zabodnou do povrchu pod nimi a při pohybu do směru druhého po povrchu volně kloužou.

10. Správná odpověď: d

Znovu použitelné rakety přistávají jak na souši, tak na lodích. Konkrétně na pevninu přistávají převážně pomocné boostery, kdežto na moře přistává většinou hlavní palivová nádrž a motor lodi, které nejsou po vystoupení z atmosféry nutné.

Adam Krška
adam@vyfuk.org

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. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

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