

Úloha VIII.1 ... Kvíz

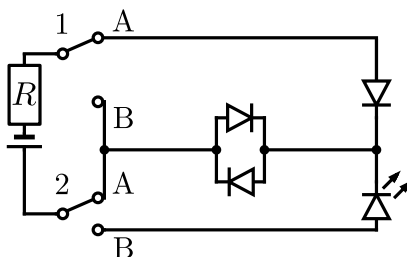
10 bodů; průměr 7,30; řešilo 71 studentů

1. Máme čtyři matematická kyvadla. První má délku 1 m a hmotnost závaží 1 kg, druhé má délku rovněž 1 m, ale hmotnost závaží 3 kg, třetí má délku jen 0,5 m a hmotnost závaží 3 kg. Co můžeme s jistotou říct o čtvrtém kyvadle, které kmitá s nižší periodou než první kyvadlo a s nižší frekvencí než třetí?
 - a) má lehčí závaží než druhé kyvadlo
 - b) je stejně dlouhé jako druhé kyvadlo
 - c) je kratší než druhé kyvadlo
 - d) takové kyvadlo nemůže existovat
2. Když si zalijeme čaj s kovovou lžičkou v hrnku, bude lžička po vyluhování čaje pálit. Proč dřevěná lžička v čaji nepálí?
 - a) dřevo spotřebovává teplo přijaté z čaje na své rozpouštění
 - b) dřevo je méně tepelně vodivé
 - c) kovová lžička nehoří, takže si může dovolit se zahřát
 - d) přes kapiláry ve dřevě se do lžičky dostává vzdušná vlhkost, která ji chladí
3. Akvadukt má nosnost 1 000 t. Nepluje-li po něm žádná loď, teče po něm vždy 990 t vody najednou. Zůstane akvadukt stát, když na něj vpluje loď o hmotnosti 300 t?
 - a) spadne, protože hmotnost vody a lodi dohromady překročí jeho nosnost
 - b) spadne, protože loď o této hmotnosti má čáru ponoru moc nízko a poškodí akvadukt
 - c) nespadne, protože se nezmění tlak na dně akvaduktu (jak říká Archimédův zákon)
 - d) nespadne, protože loď má v sobě „komůrky“, kam vtáhne přebytečnou vodu a odlehčí akvadukt
4. Výfuček stojí v řece a loví ryby oštěpem. Kam musí oštěp hodit, aby rybu ulovil?
 - a) blíž k sobě než vidí rybu
 - b) dál od sebe než vidí rybu
 - c) přímo tam, kde vidí rybu
 - d) přímo tam, kde slyší rybu
5. Maminka chce vykoupat miminko. Vody ve vaničce o objemu 5 l má teplotu 50 °C. Kolik vody o teplotě 20 °C musí přilít, aby voda nebyla moc horká, tedy aby měla 30 °C? (Ztráty tepla do vaničky a okolí neuvažujte.)
 - a) 5 l
 - b) 10 l
 - c) 15 l
 - d) 20 l
6. Proč se astronauti na ISS „vznášejí“?
 - a) vnímají stav beztláče, protože tam není gravitace
 - b) vnímají stav beztláče, protože „padají“ stejně rychle jako ISS
 - c) vnímají stav beztláče, protože gravitaci Země kompenzuje Měsíc
 - d) vnímají stav beztláče, protože neustálé proudění vzduchu v ISS je nadnáší
7. Kdy můžeme mít v našich zeměpisných šířkách slunce v zenitu?
 - a) v den jarní rovnodennosti
 - b) v den podzimní rovnodennosti
 - c) nikdy, protože se nenacházíme na rovníku
 - d) nikdy, protože se nenacházíme mezi obratníky Raka a Kozoroha

8. Kolik šestiúhelníkových zrcadlových segmentů má vesmírný dalekohled Jamese Webba?

- a) 6 c) 18
b) 12 d) 24

9. V jakých polohách musí být přepínače v obvodu na obrázku 1, aby svítila LED?



Obrázek 1: Obvod se spínači a LED

- a) 1 v A, 2 v A c) 1 v B, 2 v A
b) 1 v A, 2 v B d) 1 v B, 2 v B

10. Proč se v „papiňáku“ uvaří jídlo rychleji než bez něj?

- a) protože je tam vyšší tlak a vyšší teplota než v okolí
- b) protože je tam nižší tlak a nižší teplota
- c) protože je tam nižší tlak a vyšší teplota
- d) protože je tam vyšší tlak a nižší teplota

1. Správná odpověď: c

Protože uvažujeme kyvadlo matematické, je perioda kyvadla přímo úměrná délce kyvadla pod odmocninou (tíhové zrychlení je u všech stejné). Díky této znalosti víme, že první a druhé kyvadlo mají stejnou periodu a třetí bude mít periodu kratší, protože má menší délku. Pokud tedy chceme mít nižší periodu než první a vyšší periodu než třetí ($T = 1/f$), hledáme kyvadlo s ramenem delším než třetí a kratším než první a druhé kyvadlo. Správná odpověď je tedy c.

2. Správná odpověď: b

To, co vnímáme, když uchopíme teplý předmět do ruky, je to, jak rychle nám předává své teplo. Předané teplo je totiž to, co nás může případně spálit, a proto právě tento údaj zajímá náš nervový systém. Dřevo je méně tepelně vodivé, tedy pomaleji předává teplo. Proto se bude zdát „studenější“ a nebude nás tolik pálit.

3. Správná odpověď: c

Zde se odpověď vysvětluje sama. Voda bude opravdu vytlačována lodí (zrychlí) tak, aby se tlak na dně nezměnil (opravdu jak říká Archimédův zákon), a most tedy nespadne.

4. Správná odpověď: a

Zde musíme naši odpověď hledat v optice. Voda je opticky hustší prostředí než vzduch a tak se paprsek světla, který od ryby dojde na hranici vody a vzduchu, zlomí ke kolmici. Ryba se nám bude zdát tedy dál, než doopravdy je. Abychom tedy rybu trefili, oštěp musíme hodit blíže.

5. Správná odpověď: b

Z kalorimetrické rovnice víme, že $E = mcT$. Protože stále pracujeme ve vodě, můžeme c zkrátit z obou stran rovnice. Pak víme, že $E_{\text{odevzdaná}} = E_{\text{přijatá}}$, a tím i $5 \text{ kg} \cdot (50 - 30 \text{ °C}) = m \cdot (30 - 20 \text{ °C})$. Tím získáme hmotnost $m = 10 \text{ kg}$, tedy voda má objem 10 l.

6. Správná odpověď: b

ISS můžeme vnímat jako svoji vlastní vztažnou soustavu, která padá k zemi. Protože pak astronauti „padají“ k zemi stejně jako ISS, vůči ISS mají nulovou rychlost a cítí tak „stav beztlíže“.

7. Správná odpověď: d

Slunce v zenitu znamená, že ho máme přímo (kolmo) nad hlavou. Kdyby Země obíhala v rovině rovníku, tak by Slunce v zenitu bylo po celý rok právě na rovníku. Protože je ale Země skloněná o cca 23° , může se v zenitu Slunce nacházet v zeměpisných šířkách -23° (Obratník Kozoroha) až 23° (obratník Raka). Protože my se nenacházíme mezi nimi (jsme mnohem severněji), Slunce v zenitu u nás nikdy nenajdeme.

8. Správná odpověď: c

Ano, je to opravdu 18, pro symetričnost, ale i zachování menších dílů pro tento dalekohled.

9. Správná odpověď: d

Potřebujeme, aby nám do LED energie přicházela, přepínač 2 tedy musí být v poloze B. Aby nám pak energie z LED i odcházela a vznikl nám tak kompletní obvod, musí být přepínač 1 také v poloze B. V poloze A by nám totiž musel proud projít přes špatně směřovanou diodu, to se však nestane.

10. Správná odpověď: a

V Papinově (tlakovém) hrnci jsme díky vyššímu tlaku schopni dosáhnout zvýšení bodu varu vody. Díky tomu můžeme vařit rychleji – za vyšší teploty (a tlaku)!

Václav Verner
vasek@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/>.