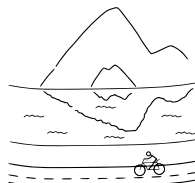


Úloha IX.1 ... Prázdninový kvíz reloaded

10 bodů; průměr 7,20;

řešilo 243 studentů

- Jak se jmenuje vynález, který od 19. století zachránil tisíce horníků před výbuchem methanu? Poprvé byl použit v roce 1816.
 - Stephensonova svítlna
 - Wolfova pochodně
 - Clannyho lampa
 - Davyho kahan
- Které záření využívá termokamera k měření teploty?
 - UV záření
 - infračervené záření
 - katodové záření
 - rentgenové záření
- Proč jsou dlaždice pocitově studenější než koberec o stejné teplotě?
 - koberec má nižší tepelnou vodivost
 - koberec má vyšší relativní permittivitu
 - dlaždice mají vyšší absolutní permeabilitu
 - dlaždice mají nižší tepelnou vodivost
- Co je hlavní důvod přidávání látky absorbující UV záření do pracího prášku?
 - aby bylo prádlo měkčí
 - kvůli odstranění mastných skvrn
 - aby prádlo rychleji uschlo na slunci
 - aby byla bílá bělejší
- Kde na Zemi nemůžeme nikdy vidět polární září?
 - severněji od obratníku Raka a jižněji od obratníku Kozoroha
 - můžeme ji vidět všude
 - na rovníku
 - jižněji od obratníku Raka a severněji od obratníku Kozoroha
- Jak se jmenuje jednotka odvozená ze soustavy SI, kterou lze v základních jednotkách SI vyjádřit jako $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$?
 - ohm
 - farad
 - siemens
 - weber
- Která z následujících fyzikálních abstrakcí se standardně nevyužívá při řešení fyzikálních problémů?
 - hmotný bod
 - tuhé těleso
 - černý bod
 - černé těleso
- Cyklista jel na kole podél řeky a pozoroval na hladině odraz lesa na kopci na protějším břehu. Jakou zdánlivou rychlostí se odraz pohyboval vůči hladině? Odrazem je zde myšlena zdánlivá poloha obrazu lesa na hladině (tedy ne zdánlivý obraz jakožto pojem z optiky, který vzniká „za hladinou“).
 - celý odraz se pohyboval stejnou rychlostí jako cyklista
 - různé části se mohly pohybovat různě rychle, ale všechny pomaleji než cyklista
 - různé části se mohly pohybovat různě rychle, některé rychleji než cyklista a jiné pomaleji
 - odraz se na hladině nepohyboval



9. Je možné dát ve fotbale gól přímo z rohového kopu (tedy aniž by se míč dotkl některého z dalších hráčů)?
- a) ano, hraje v tom roli Eulerova síla c) ano, díky Magnusovu efektu
b) ano, díky působení Coriolisovy síly d) ne
10. Může se stát, že když si před počítačem či mobilním telefonem necháte nasazené sluneční brýle a nakloníte trochu hlavu, tak obrazovka zčerná a není na ní nic vidět. Proč k tomu dochází?
- a) kvůli přítomnosti tzv. slepé skvrny c) dojde k destruktivní interferenci
b) kvůli polarizaci světla d) dojde ke konstruktivní interferenci

1. Správná odpověď: d

Davyho kahan byl vynalezen, aby v dolech nedocházelo k explozím způsobeným interakcí ohně a nebezpečného plynu methanu. V principu se jedná o svíčku uzavřenou v dostatečně husté kovové síťce. V případě vyšší koncentrace methanu v dole se začal plamen zvětšovat a zvyšovat svou teplotu, takže zářil i v modré oblasti spektra. Oheň se však nešířil mimo drátěnou sítku, protože kov s vysokou měrnou tepelnou kapacitou velmi efektivně odváděl teplo hořících plynů. Tímto se teplota ohně snížila pod teplotu potřebnou k samovznícení (výbuchu). Naopak, když byl v dole nedostatek kyslíku, který hoření podporuje, plamen zeslábl. Horníci tak byli v obou případech včas upozorněni na nebezpečí.

2. Správná odpověď: b

Termokamery měří teplotu na základě infračerveného záření. Využívají při tom vztahu, popsaneho Wienovým posunovacím zákonem, vyjadřujícího závislost mezi vlnovou délkou záření, na které těleso nejvíce vyzařuje, a teplotou tohoto tělesa. Popsáno konkrétními čísly, vlnová délka maxima záření v mikrometrech je přibližně rovna 3000 děleno teplotou tělesa v Kelvinech. Tělesa při pokojové teplotě 300 K tedy vyzařují nejvíce záření s vlnovou délkou $3000/300 = 10 \mu\text{m}$, které spadá právě do infračerveného spektra záření.

3. Správná odpověď: a

Dlaždice jsou pocitově studenější než koberec kvůli tepelné vodivosti obou materiálů. Tepelná vodivost vyjadřuje schopnost materiálu přenášet teplo. Koberec má nižší tepelnou vodivost než dlaždice a odebírá tedy teplo z lidské kůže pomaleji než dlaždice. Člověk tak vnímá dlaždici jako studenější, i když mají oba materiály stejnou teplotu.

4. Správná odpověď: d

Do pracích prášků se přidávají látky absorbující UV záření, aby pomohly udržet bílou barvu prádla co nejsvětlejší a déle zachovalou. UV záření má tendenci poškozovat textilní látky, což může vést k jejich degradaci a změně barvy z bílé na žlutošedou. Absorbující látky v práscích přeměňují UV paprsky na viditelné modré záření, které kompenzuje změnu barvy způsobenou vystavením látky UV záření ze Slunce.

5. Správná odpověď: b

Polární září způsobuje sluneční vítr, což je proud velmi rychlých nabitých částic pocházejících ze Slunce. Ty následně interagují s magnetosférou Země a zbavují se své energie

zářením. Magnetické pole Země, a proto i interakce slunečního větru, jsou nejsilnější u magnetických pólů Země. Ty polohou odpovídají přibližně geografickým pólům Země, kde také vidíme polární záři nejčastěji. Při větším množství vysoce energetických částic slunečního větru lze však polární záři vidět kdekoli na Zemi.

6. Správná odpověď: d

Odvozená jednotka, kterou lze v základní SI soustavě vyjádřit jako $\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$, je weber (Wb). Weber je jednotkou magnetického toku Φ , pro který platí vztah

$$\Phi = BS,$$

kde B je magnetická indukce (veličina charakterizující „sílu“ magnetického pole) a S je plocha, kterou siločáry protékají¹.

K vyjádření jednotky magnetické indukce pomocí základních jednotek využijeme znalosti Ampérova vztahu pro sílu, kterou působí magnetické pole o indukci B na vodič délky l , kterým protéká proud I .

$$B = \frac{F}{Il}.$$

Tento vztah dosadíme do vztahu pro magnetický tok.

$$\Phi = \frac{F}{Il} S$$

Za veličiny nyní dosadíme jejich jednotky.

$$\text{Wb} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}{\text{A} \cdot \text{m}} \cdot \text{m}^2$$

Po zjednodušení výrazu na pravé straně získáme $\text{Wb} = \text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$.

7. Správná odpověď: c

Ve fyzice se často používají různé abstrakce a modely k popisu a řešení fyzikálních problémů. Mezi běžně používané modely patří „hmotný bod“, který prezentuje objekt s hmotností, ale bez rozměrů, a „tuhé těleso“, které má definované rozměry a tvar, avšak je považováno za homogenní a nedeformovatelné. „Černé těleso“ je poté ideální fyzikální model, který představuje těleso pohlcující záření všech vlnových délek. Využívá se především v kvantové fyzice a termodynamice. Naopak termín „černý bod“ není standardní fyzikální abstrakce, jeho používání není běžné a nemá definovaný význam.

8. Správná odpověď: b

Cyklista na vodní hladině pozoruje tzv. zdánlivý obraz krajiny za řekou. Tento zdánlivý obraz vzniká „za hladinou“ a pohybuje se vůči cyklistovi stejně rychle, jako se pohybuje cyklista vůči skutečné krajině.

V naší úloze se ovšem neptáme na samotný zdánlivý obraz, ale na jeho „zdánlivou“ polohu na hladině řeky, tj. na oblast řeky, od které se odráží paprsky, které poté směřují do

¹Správný vztah pro magnetický tok ještě bere v úvahu, co se stane, když se magnetická indukce B mění z místa na místo a také, když „nevtéká“ do plochy S kolmo. Tyto modifikace ovšem nijak nemění fyzikální jednotky, proto je k vyjádření jednotky toku magnetického pole nemusíme uvažovat.

cyklistova oka. Rychlostí obrazu je tedy myšlena rychlost toho bodu, od kterého se odráží paprsky. Rychlost tohoto bodu již závisí na jeho poloze na hladině. Snadno si rozmyslíme, že čím blíže je tento bod k cyklistovi, tím pomaleji se vůči němu pohybuje (tedy typicky vyšší objekty jako například hory se budou pohybovat zdánlivě pomaleji).

9. Správná odpověď: c

Ve fotbale je možné dát gól z rohového kopu díky Magnusovu efektu. Magnusův efekt je vznik boční síly při obtékání rotujícího tělesa plynem nebo kapalinou. Tělesu je dodána specifická rotace, která působí nerovnoměrný tlak a při letu ovlivňuje jeho trajektorii a způsobuje zakřivenou dráhu. Jev se projevuje u mnoha sportů, kde ovlivňuje dráhu míče (fotbal, volejbal, tenis, golf, stolní tenis, házená aj.).

10. Správná odpověď: b

Zčernání obrazovky při naklonění hlavy s nasazenými slunečními brýlemi je způsobeno polarizací světla. Polarizační sluneční brýle blokují určitou orientaci světla. Moderní obrazovky, jako jsou LCD displeje v počítačích a mobilních telefonech, také využívají polarizaci světla pro zobrazení obrazu. Pokud je orientace na obrazovce a ve slunečních brýlích nekompatibilní (tj. jsou na sebe kolmé), dochází ke ztrátě viditelného světla a obrazovka může zčernat, protože světlo nemůže projít skrze brýle.

Natálie Lászlóová
natalie.laszloova@vyfuk.org

Alena Mouchová
alena.mouchova@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/>.