

Zadania 3. série letnej časti

Milá kamarátka, milý kamarát!

Áno, toto sú posledné zadania Tvojho obľúbeného PIKOFYZu v tomto školskom roku. Okrem toho, že v novom školskom roku Ťa čakajú úplne nové zadania s kopou ďalších úloh, po tejto sérii dostanú najúspešnejší z Vás pozvánku na letné sústredenie, ktoré sa uskutoční koncom júna. Hádám sa tam vidíme ;)

Úloha 1: Cyklistická

Bohdan sa rád bicykluje. Aby to nemal také ľahké, jazdí hore a dole kopcom. Raz si povedal, že skúsi vyjsť a zísť ten istý kopec dvakrát, aby videl, akú má kondičku. Prvýkrát išiel pri ceste hore rýchlosťou 20 km/h.

Ako rýchlo išiel cestou dole, ak mal celkový priemer rýchlostí hore a dole kopcom pri prvom pokuse 30 km/h?

Druhýkrát už bol trochu unavený a vyšiel kopec priemernou rýchlosťou iba 15 km/h.

Ako rýchlo musí ísť Bohdan dole kopcom teraz, aby mal pri druhom pokuse priemer rýchlostí hore a dole kopcom 30 km/h?



Úloha 2: Koniec dobrý, všetko dobré

Všetci poznáme príbeh o 7 kozliatkach. Keď pažravý vlk zaspal, rozrezala mu mama koza brucho, z ktorého vyskočili jej malé ratolesti bez jediného škrabnutia. Lenže vlka sa treba raz a navždy zbaviť, skôr, než sa zobudí. Preto kozliatka nanosili kamene a mama koza ich šikovne povkladala vlkovi do brucha. Už mu chcela brucho zašit' a hodiť ho do studne, keď kozička Fyzička vraví, že to treba pre istotu prepočítať.

Pomôžte kozliatkam zistiť, akú hmotnosť musia mať kamene, aby vlk ostal na dne studne a nevynoril sa!

Predpokladajme, že telo vlka má hustotu ako voda v studni a vlk má pred potopením v pľúcach 3 litre vzduchu.



Úloha 3: Možné riešenie

Naša Zem sa pomaly zahrieva. Vraví sa, že hladiny morí stúpajú kvôli topiacim sa pevninovým ľadovcom. Ak je to skutočný dôvod, možno by nevyhnutná záhuba nízko položených krajín prišla neskôr, ak by Antarktída nebola pokrytá zamrznutou vodou, ale inou zamrznutou tekutinou. Ba čo viac, zistenie, že ľad z iného materiálu, než z vody, vydrží zmrznutý dlhšie, môže navždy poznamenať miešané nápoje tak, ako ich poznáme.

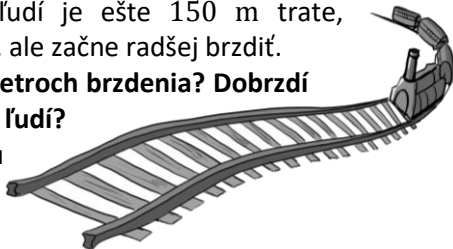
Nechaj zamrznúť rôzne tekutiny (čistá voda, citrónová šťava, sirup, olej, slaná voda...) rovnakého objemu. Pozoruj, ako rýchlo sa jednotlivé tekutiny pri izbovej teplote rozpustia. Porovnaj čas topenia týchto tekutín. Od čoho tento čas závisí?

Úloha 4: Výhybková dilema

Vlak s hmotnosťou 200 t si to šinie po koľajniciach rýchlosťou 97,2 km/h. Kvôli technickej chybe je vlak na kolíznej trajektórii so stojacim vagónom plným nič netušiacich ľudí. Keďže rušňovodič nie je žiadny filozof a medzi ním a vagónom plným nič netušiacich ľudí je ešte 150 m trate, nepremýšľa o prehadzovaní výhybiek, ale začne radšej brzdiť.

Akú bude mať vlak rýchlosť po 75 metroch brzdenia? Dobrzdi pred vagónom plným nič netušiacich ľudí?

Brzdy vlaku pôsobia brzdnou silou 3 kN na každých 1000 kg vlaku.



Úloha 5: Pestrá

Každá viditeľná vlnová dĺžka (od 400 do 700 nm) svetla zodpovedá istej farbe. Farby okolo 650 nm zodpovedajú jednotlivým odtieňom červenej, 600 nm je žltá, 570 nm až 500 nm sú odtiene zelenej, medzi 500 a 440 nm je modrá a vlnovej dĺžke kratšej než 440 nm zodpovedajú odtiene fialovej.

Na určovanie farieb, ktoré vidíme, máme v oku orgány, ktoré nazývame čapíky. Týchto čapíkov máme tri druhy: červené, modré a zelené, podľa farby, na ktorú sú najcitlivejšie.

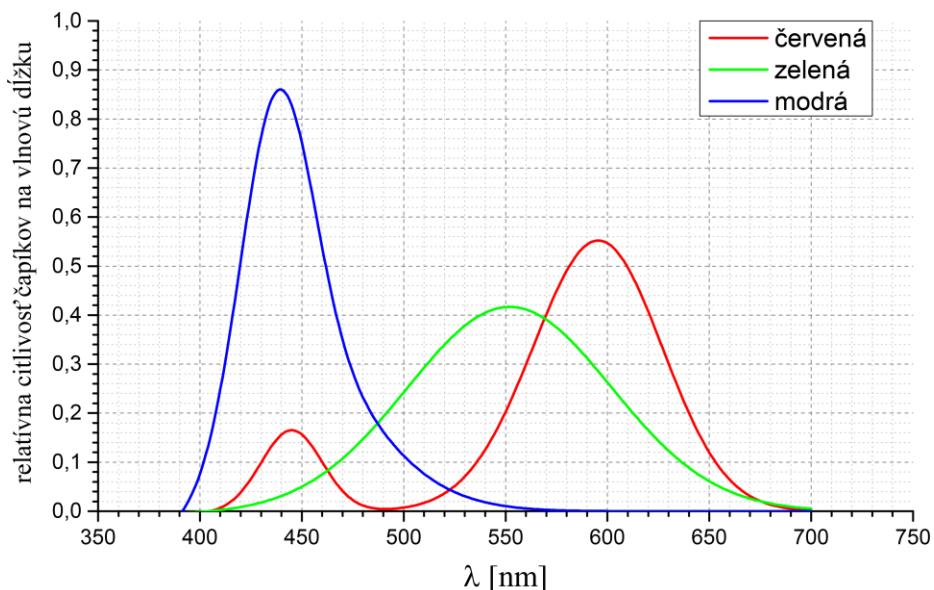
Čapíkov jednotlivých druhov je v zdravom ľudskom oku približne rovnako veľa. Nie je to však také jednoduché. Čapíky každého druhu vnímajú isté spektrum farieb a mozog vyhodnocuje výslednú vlnovú dĺžku podľa intenzity signálov prichádzajúcich z jednotlivých čapíkov. Relatívna citlivosť jednotlivých čapíkov na jednotlivé vlnové dĺžky je zakreslená v grafe.

Mozog dokáže z trojice intenzít signálov zo zdravého oka jednoznačne priradiť objektu vlnovú dĺžku (a teda farbu). Napríklad ak mozog dostane informáciu, že červené čapíky registrujú 3-krát silnejšie svetlo, ako zelené a pri tom modré čapíky registrujú ešte 5-krát silnejšie svetlo, ako červené, určí z toho, že sledovaný objekt má jasnú modrú farbu (450 nm – viď priložený graf).

V populácii je pomerne bežná tzv. farbosleposť - neschopnosť oka rozoznávať farby. Spôsobuje ju zvyčajne to, že niektorý druh čapíkov v oku buď vôbec nie je, alebo neposiela mozgu správne signály.

S akou farbou si môže človek, ktorý v oku nemá modré čapíky, pomýliť jasnú žltú farbu (600nm)?

V akej oblasti vlnových dĺžok nedokáže rozlíšiť farby človek, ktorý nemá zelené čapíky?



Svoje riešenia najneskôr **24. apríla 2017**:

- nahraj do **24:00** na **www.pikofyz.sk** vo formáte PDF alebo JPG (návod nájdeš na stránke)

ALEBO

- pošli poštou na **PIKOFYZ, P-MAT, n.o. Ambroseho 2, 851 04 Bratislava 5**

Rozhoduje čas nášho servera, prípadne dátum na pečiatke pošty. Neskoro doručené riešenia nemusíme akceptovať! Ak Ti niečo nie je jasné, neváhaj a spýtaj sa nás na **pikofyz@p-mat.sk**. Riešenia nám však, prosím, e-mailom neposielaj. Tešíme sa na Tvoje riešenia!



p - mat

Organizátor korešpondenčného
seminára PIKOFYZ