

Zadania 3. série letnej časti

Milá kamarátka, milý kamarát!

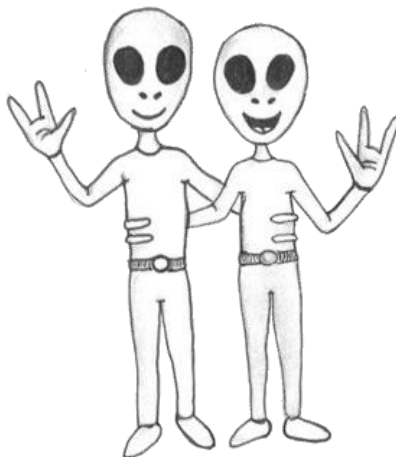
Práve sa pozeráš na poslednú sériu 21. ročníka Pikofyzy. Tak veľa šťastia a uvidíme sa na sústrezení!

Úloha 1: Mimoszemskí kamaráti ★ 7S

Mimoszemšťanovi Slnčekovi už bolo na povrchu Slnka samému príliš otupno a hlavne veľmi teplo. Chcel by preto poslať správu svojmu kamarátovi Hallčekovi, ktorý žije na Halleyho kométe. Táto kométa, ako je už vo vesmíre zvykom, obieha okolo Slnka po eliptickej dráhe. Slnček si však nie je istý či, Hallčekovi príde správa dosť rýchlo.

Ako najkratšie a ako najdlhšie môže trvať, kým sa správa od Slnčeka dostane ku Hallčekovi?

Komunikácia prebieha prostredníctvom rádiového signálu, teda správa sa šíri rýchlosťou svetla. Všetky potrebné údaje vyhľadajte na internete.



Úloha 2: Bonsaje chcú svetlo ★ 78ST

Miškove bonsaje potrebujú viac svetla. Chcel by im preto svietiť 15 wattovým LED-pásikom každý deň 10 hodín. Potrebuje však vedieť, či takýmto svietením minie mesačne viac ako na vysávanie či na používanie rýchlovarnej kanvice.

Vypočítaj, koľko elektrickej energie minie svietením mesačne. Pozoruj, ako často a dlho používate vo vašej domácnosti vysávač a rýchlovarnú kanvicu a podľa údajov na nich vypočítaj, či je to viac alebo menej ako Miško minie pri pestovaní bonsajov pomocou LED pásika.

Úloha 3: baTerka ★ 789STK

Isto si si na niektorých mobilných zariadeniach, ktoré doma máš (telefón, notebook, powerbanka,...) alebo na dobíjateľných batériách všimol, že sa na nich udáva kapacita v jednotke mAh. Čo však táto jednotka znamená? Jednotka Ah (Ampér-hodina) vyjadruje, koľko prúdu dokáže batéria dodávať aký dlhý čas. Je súčinom ampéru (základnej jednotky elektrického prúdu) a hodiny (jednotky času). Teda ak má batéria kapacitu napríklad 3 Ah, tak vie dodávať prúd 3A po dobu 1h, alebo 1A po dobu 3h, alebo 0,2A po dobu 15h, atď. Jednotka mAh je miliampérhodina, teda tisícina ampérhodiny. Čiže $1 \text{ Ah} = 1000 \text{ mAh}$.

Napríklad ak má tvoj telefón batériu s kapacitou 1750 mAh, tak na to, aby si ju nabil (z úplne vybitého na úplne nabitý) nabíjačkou, ktorá píše, že dáva prúd 1A, budeš potrebovať aspoň 1,75h. Kapacita batérie je súčin prúdu, ktorý vie dodať a času, ako dlho vie tento prúd dodávať.

Pri dobíjateľných batériách nám výrobca túto kapacitu väčšinou napíše, ale pri bežných jednorazových batériách takéto číslo neudávajú.

Zober bežnú jednorazovú batériu (veľkosti AA alebo AAA), a vymysli, ako odmerať jej kapacitu. Popíš spôsob a aparatúru, ako si meral, a výsledok, ku ktorému si dospel.

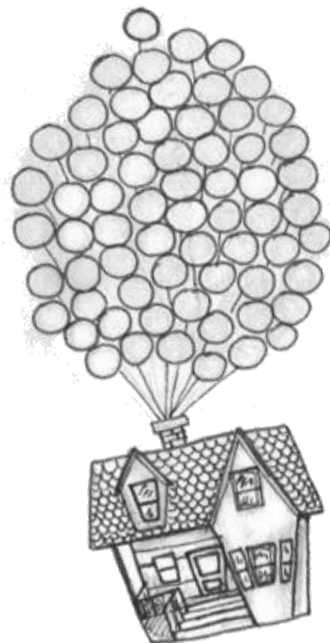
Meranie v tejto úlohe nemusíš opakovať viackrát. Ak chceš použiť voltmeter a nemáte ho doma, skús si ho požičať v škole.

Úloha 4: Hore ★ 789STK

Určite už všetci videli rozprávku Hore. Terka ju má veľmi rada a vždy ju strašne zaujímalo, koľko balónov by bolo treba na zdvihnutie takého 68-tonového domu. Balón má zanedbateľnú hmotnosť a je naplnený 10 l hélia s hustotou $0,179 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Vzduch má hustotu $1,205 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Koľko balónov to bude?



Úloha 5: Vodí sa mi super! ★ 789STK

Supravodič je materiál, ktorý, ak sú podmienky vyhovujúce, vedie elektrický prúd úplne bez odporu. Za správnych podmienok teda vykazuje supravodivé správanie. Cieľom experimentu na novom (zatiaľ utajenom, pššt!) supravodiči bolo určiť, pri akej kombinácii teploty, intenzity magnetického poľa a hustoty pretekajúceho prúdu bude vykazovať supravodivé správanie. Keďže experiment prebiehal veľmi kontrolovane, žiadne iné parametre sa nemenili. V priloženej tabuľke [https://www.pikofyz.sk/tabulka21_6] nájdete 200 meraní, pri každom z nich experimentátori nastavili nejaké hodnoty zaujímavých veličín (teploty, intenzity magnetického poľa a hustoty prúdu) a zistili, či sa materiál správa supravodivo alebo nie. Táto informácia je zapísaná v štvrtom stĺpci.

Na základe výsledkov meraní popíšte, pre aké kombinácie meraných veličín sa materiál správa supravodivo. Bude materiál supravodivý pri teplote 13 K, mag. poli 1 T a prúdovej hustote $650 \frac{A}{mm^2}$?

Vôbec nevádi, ak nerozumiete, ako funguje supravodič, prípadne čo presne znamenajú a ako sa nastavujú merané veličiny. Pochopenie funkcie supravodiča nie je cieľom, podstatné je len vyzorovať, pri akých kombináciách veličín k javu dôjde a pri akých nie.

Úloha 6: Vypúšťanie akvária ★ 89TK

Maťko nedávno pomáhal babička čistiť jej akvárium pre rybičky, ktoré má v izbe hore na skrinke. Veľmi ho to fascinovalo, pretože ešte nikdy predtým to nerobil. Potom ako vybrali rybičky mu babka povedala, že akvárium treba najprv vyprázdniť. Maťko však ostal zmätený: „Ako ho ale vylejeme, však je hrozne ťažké?“ Babka ho však rýchlo vyviedla z omylu: „Načo by sme to robili? Aha, zoberiem túto hadičku a ponorím jeden koniec do akvária a cez druhý koniec skúsím cucať ako cez slamku. Neboj sa, predtým ako si upijem trošku akváriovej vody strčím tento koniec do tohto kýbliku na zemi a voda doň už bude už tiecť sama.“ „Páni, a ako to funguje?“ „Tak to už neviem Maťko.“



Vysvetlite Maťkovi ako tento systém vypúšťania vody funguje.

Úloha 7: Keď Boďo kladie odpor ★ 9K

To je zasa deň! Keď Boďo vstane zlou nohou z postele, tak je dobre odporový. Tentokrát sa to prejavilo tak, že si Boďo nakúpil celú hromadu 1-ohmových rezistorov. Zmyslel si, že z nich postaví schémy s celkovým odporom ľubovoľného kladného racionálneho čísla.

Podarí sa mu to? Ak áno, ako? Ak nie, prečo?

Kladné racionálne číslo je také číslo, ktoré sa dá zapísať ako a/b , kde a a b sú nezáporné celé čísla.

Veľa zábavy pri riešení Ti prajú

Tvoji organizátori :)

Svoje riešenia najneskôr **29. 04. 2019**:

- 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