



attoved

14.02.2023

Vzorové riešenia
Kategórie 9, Kvarta, Open



p-mat

Úloha 01. BIOLÓGIA: Očividná

Táto úloha je experimentálna. Odporúčame ju riešiť experimentálne.

Mirko s Anomáliou minule strašne dlho cestovali vlakom. Keďže sa nudili, rozhodli sa, že tento čas strávia zamilovaným pozeraním sa navzájom do očí. Keďže vlak išiel v noci a občas obchádzal nejaký zdroj svetla, všimli si, že ich oči robia niečo zvláštne vždy, keď im do nich začne svietiť lampa. Nevedia ale, čo presne sa im z okom dialo, a tak potrebujú, aby ste to vyskúšali aj vy. Kamerujte si telefónom oko, a pozerajte sa striedavo do tmavej časti miestnosti a do svetlej, napríklad blízko (ale nie priamo) k lampe. Rozhodnite, ktorá možnosť nastane, keď sa pozriete z tmy do svetla.

- a) rozšíri sa vám dúhovka
- b) rozšíri sa vám zrenica
- c) zúži sa vám dúhovka
- d) začnete nekontrolovateľne žmurkať

Výsledok: rozšíri sa dúhovka

Riešenie: No na začiatok sa zide povedať, že je nejaké množstvo svetla, pri ktorom vidíme ideálne, a oko sa uspošobuje tak, aby do neho vchádzalo približne toľkoto svetla. Takže keď sa človek pozrie blízko k zdroju svetla, zväčší sa množstvo svetla prichádzajúceho do oka. Aby toho svetla bolo menej, otvor, kadiaľ svetlo vstupuje do oka (teda zrenica), sa zúži. No a na to, aby sa menila veľkosť zrenice, slúži dúhovka, ktorá sa často prirovnáva k clone fotoaparátu. Keďže potrebujeme, aby priestor vnútri dúhovky bol menší než pôvodne, musí sa dúhovka rozšíriť smerom do stredu. Na to, aby zmenila svoju šírku slúžia hladké svaly, ktoré sú viditeľné aj voľným okom, ako čiarky idúce zo stredu dúhovky k jej okraju.



Úloha 02. BIOLÓGIA: Recyklujeme s Boďom

Boďovi na stole sa sem tam zhromaždí zopár odpadkov. Tentokrát mu na stole zostali tieto veci: vreckovka, rozbitý pohár, plechovka, starý zošit a igelitová taška. Všetko zobral so sebou a prišiel k farebným kontajnerom. Kontajnery boli v tomto poradí zelený, žltý, modrý, červený a kompostér. V akom poradí bude hádzať Boďo odpadky, ak pôjde postupne od zeleného?

Výsledok: pohár, taška, zošit, plechovka, vreckovka

Riešenie: Postupne si rozoberme jednotlivé odpadky. Vreckovka – je vyrobená z papieru.

Papier ako taký je v skutočnosti je spracovaná celulóza a to je biologická látka. Vreckovka sa už nedá ďalej recyklovať a je jednoducho rozložiteľná. Tým pádom ju môžeme dať do kompostéra.

Rozbitý pohár je vyrobený zo skla, teda ho musíme dať do zeleného kontajnera na sklo.

Plechovka je vyrobená z hliníku, teda ju musíme dať do kontajnera pre kovy – červený (pokiaľ nie je zálohovaná).

Zošit je z recyklovateľného papiera, teda ho dáme do modrého.

Igelit, nie je nič iné ako plast a ten treba dať do žltého kontajnera na plast.

Už iba podľa poradia kontajnerov zo zadania zoradíme odpadky: igelitová taška; rozbitý pohár; starý zošit, plechovka, vreckovka.

Úloha 03. BIOLÓGIA: Herbárový detektív

Alexej sa prehrabával na povale a našiel tam starý herbár. Jediná veta, ktorá v ňom bola napísaná, tvrdila, že všetky rastliny sú z jedného miesta. Niečo sa na tom však Alexejovi nezдалo. Nakoniec usúdil, že jedna z rastlín musí byť z iného miesta než tie ostatné. Na základe toho, čo viete o nižšie vypísaných rastlinách, vyberte jednu z nich, pri ktorej je najpravdepodobnejšie, že by rástla na inom mieste:

- a) Reznačka laločnatá
- b) Prvosienka pomúčená
- c) Skorocel kopijovitý
- d) Zvonček konárístý
- e) Klinček kartuziánsky

Výsledok: Prvosienka pomúčená

Riešenie: Na začiatok si chceme určiť prostredie, z ktorého boli rastliny zbierané. A potom už môžeme nájsť rastlinu, ktorá v takomto prostredí nezvykne rásť. A na to nám vlastne stačia dve-tri rastliny, ktoré rastú v rovnakom prostredí. Reznačka laločnatá, Skorocel kopijovitý, Zvonček konárístý aj Klinček kartuziánsky zvyčajne rastú na suchších lúkach, často dokonca na krajoch ciest, či v trávnikoch. Ak ste sa už z niektorými z týchto rastlín stretli alebo ste si o nich narýchlo niečo vyhľadali a zistili ste, že herbár bol zložený hlavne z lúčnych druhov, mali ste vlastne z polovice vyhraté. Následne buď vylučovacou metódou, alebo faktom, že obľubuje síce lúky, ale skôr podmáčané a vysokohorské, sme mohli zistiť, že prvosenka pomúčená pravdepodobne nerástla na rovnakom mieste ako zvyšné rastliny v tomto herbári.

Úloha 04. BIOLÓGIA: Vyčerpávajúca

Betka po dlhšej dobe išla k babke na chalupu a ako sa tak prechádzala po okolitej prírode, nezaborila sa do blata. To bolo zvláštne, pretože tam, kde stála, zvykla bývať famózna mokraď. Po kratšom pátraní zistila, že nevysychá prirodzene, ale kvôli ľudskej činnosti, teda kvôli čerpaniu vody z jej prameňov, globálnemu otepľovaniu a podobne. To jej samozrejme neprišlo správne, keďže vedela, že táto mokraď bola domovom pre viacero vzácnych druhov rastlín a živočíchov. Zamyslela sa teda nad tým, čo by sa dalo urobiť, aby najviac pomohla zvýšeniu druhovej rozmanitosti v okolitej prírode. Pomôžte jej rozhodnúť, ktorá z možností by bola najefektívnejšia:

- a) nerobiť nič, veď príroda sa sama napraví
- b) nechať mokraď vyschnúť a založiť tam druhovo bohatú lúku
- c) zasadiť tam stromy aby poskytli tieň a voda sa odparovala menej
- d) znížiť odber vody z prameňa mokrade

Výsledok: d)

Riešenie: V prvom rade sa zídeme povedať si, že pre okolitú prírodu je najlepší stav, keď je mokraď taká, ako bývala kedysi, pretože to sa najviac podobá na ľudmi neovplyvnenú prírodu. Živočíchy v okolí sú totiž už zvyknuté na zdroj vody, ktorý mokraď poskytuje. Aj zloženie spoločenstva rastlín je výrazne ovplyvnené vlhkosťou pôdy. Teraz si možno povieme, že to platí len krátkodobo, pretože, ak by sme namiesto mokrade vytvorili lúku, príroda okolo by sa tomu uspôsobila a tiež by mohla byť druhovo bohatá. Avšak mokrade sú jedným z biotopov, ktorý ľudia najčastejšie ničia alebo menia, a tak ich je už teraz v krajine nedostatok. Navyše mnoho organizmov potrebuje viac než jeden typ prostredia a lúka, nech je akokoľvek pekná, nestačí splňať všetky ich potreby. Z toho vyplýva, že sa v krajine snažíme nielen udržať pokiaľ možno pôvodné podmienky, ale aj také, ktoré sú čo najviac rozmanité / mozaikovitité.

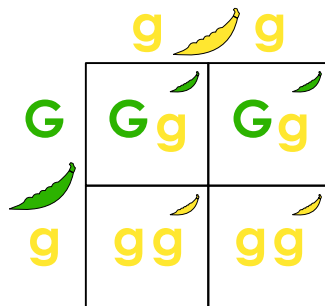
No a teraz, keď sme si už povedali, že chceme, aby nám na konci ostala mokraď, je jasné, že založiť tam lúku nie je dobrý nápad a keby nerobíme nič, tak to asi nezabráni vyschnutiu mokrade. Sadenie stromov

zníe rozumne, ale to by sme nesmeli rátať s tým, že stromy tiež spotrebujú veľa vody, ktorá sa z nich odparí, takže napríklad Topoľ kanadský sa v minulosti využíval práve na vysušanie mokradí. No a keďže zastaviť globálne otepľovanie moc rýchlo nedokážeme, tak znížiť odber vody z prameňa na minimum je najlepšie, čo vieme pre takúto mokraď spraviť.

Úloha 05. BIOLÓGIA: Aj genetika má svoje muchy

Najjednoduchší model dedičnosti objavil Gregor Mendel. Opisuje existenciu nejakých génov – úsekov v genetickej informácii. Tie určujú, ako má organizmus vyzerieť. Ako príklad budeme uvádzať hrach. Vieme, že hrach môže mať dve farby strukov – žlté a zelené. To znamená, že gén reprezentujúci farbu (značíme ho napríklad písmenkom g) môže mať buď formu, ktorá hovorí: sprav žlté struky, alebo: sprav zelené struky. Gén hovoriaci o jednom znaku sa vyskytuje vždy v dvoch formách (jednej od otca a druhej od matky). Tie nemusia byť rovnaké.

Ak vezmeme hrach s dvoma formami génu, ktoré určujú zelenú farbu, tak struky budú zelené. Ak s dvoma pre žltú, tak žlté. Čo ak bude náš hrach mať jednu formu určujúcu žltú a jednu zelenú farbu? Jedna z týchto foriem je silnejšia a tá určí farbu. Tá druhá nebude mať žiaden viditeľný efekt. Silnejšiu formu génu nazývame dominantná a značíme ju veľkým písmenkom a slabšiu recesívna a značíme ju malým písmenkom. Šanca, že potomok od rodiča dostane jednu, alebo druhú z dvojice foriem je vždy rovnaká. Pre lepšie vysvetlenie poslúži takáto tabuľka:



Nad stĺpce vieme vypísať oba gény v špecifických formách od jedného z rodičov a do riadkov gény od druhého. Potom vzniknú 4 možnosti, ako sa rôzne formy génov môžu nakombinovať. Každá možnosť bude mať rovnakú šancu – 25 %. Môže sa stať, že niektoré možnosti budú vyzerieť rovnako. V takom prípade sa ich šance sčítajú. Napríklad na obrázku vidíme, že od jedného rodiča sú oba gény rovnakej formy a od druhého sú rozdielne. Potom od prvého z rodičov každý potomok dostane rovnakú formu génu, ale od druhého polovica dostane formu určujúcu žltú farbu a polovica zelenú. Keďže forma určujúca zelenú farbu je dominantná, tak hrach s takouto formou génu bude zelený. Hrach, ktorý bude mať dve formy génu určujúce žltú farbu, bude žltý. Tak sme si to vyskúšali smerom od rodičov k potomstvu a teraz naopak:

Pre vínnu mušku platí, že môže mať oči buď červené, alebo biele. Dve vínné mušky mali za svoj život 1000 detí a 75 % z nich malo červené oči a 25 % biele. Ak vieme, že forma génu pre červené oči je dominantná (takže ju značíme ako Č a formu génu určujúcu bielu farbu očí, ktorá je recesívna, označíme ako b), vyber možnosť, v ktorej sú správne napísané gény rodičov:

- a) (Č,Č) (b,b) b) (Č,b) (Č,b) c) (Č,b) (b,b) d) (Č,b) (Č,Č)

Pomôcka: Skúste si rozpísať všetky možnosti toho, aké formy génov mohli mať rodičia, a nájdite, v ktorom prípade sú v 3 zo 4 polí tabuľky také kombinácie, ktorých výsledkom bude červená farba očí.

Výsledok: b)

Riešenie: Správna možnosť je tá, v ktorej majú obaja rodičia gény vo formách (Č,b), pretože potom polička v tabuľke vyplníme týmito možnosťami: ČČ, Čb, bČ a bb. Vidíme, že tri z nich majú aspoň jednu

dominantnú formu génu pre červenú farbu, takže 75 %. potomkov od takýchto rodičov by malo oči červené a zvyšných 25 % biele.

Úloha 06. FYZIKA: Papierovačky

Táto úloha je experimentálna. Odporúčame ju riešiť experimentálne.

Zober si dva papiere formátu A4. Jeden chyt' do ľavej ruky a druhý do pravej ruky. Umiestni ich pred seba plochou stranou k sebe. Papiere by sa mali tesne nedotýkať. Potom medzi ne zhora fúkni. Čo sa stane?

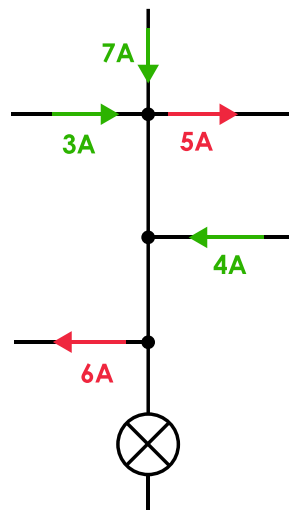
- a) nič
- b) papiere sa od seba vzdialia
- c) papiere sa k sebe priblížia
- d) oba papiere sa začnú vlniť

Výsledok: c)

Riešenie: Keď fúkame, môžeme odpozorovať, že papiere sa k sebe priblížia – správna možnosť je c). Prečo je to tak? Medzi papiermi je vzduch. Keď fúkame, tento vzduch sa rozpohybuje. Správanie tečúcej tekutiny nám opisuje takzvaná Bernoulliho rovnica. Tá okrem iného hovorí o tom, že čím rýchlejšie sa vzduch pohybuje, tým menší má tlak, čiže tým menej tlačí na papier. Vzduch na opačnej strane papiera ale stále tlačí rovnako silno, čiže papier bude trochu potlačený na stranu, na ktorej je pohybujući sa vzduch.

Úloha 07. FYZIKA: Kirchhoffova žiarovka

Pred tým, ako Kirchhoff vymyslel svoje zákony, vypálila sa mu obľúbená žiarovka. Rozhodol sa ju vymeniť. Na obrázku môžeme vidieť plánik elektrického obvodu, v ktorom je žiarovka zapojená. Zelenými šípkami je znázornený elektrický prúd pritekajúci do uzla (miesto, kde sa vetvy spájajú) a červenými odtekajúci do ďalšej vetvy obvodu. Nad šípkami sú znázornené aj hodnoty daného prúdu v Ampéroch. Žiarovku, s akým odporom v Ohmoch má Kirchhoff zapojiť do obvodu? Medzi svorkami žiarovky má byť napätie 12 V.



Výsledok: 4

Riešenie: Prúdy z jednotlivých vetiev elektrického obvodu v uzle „vytvoria“ nový prúd. Do prvého uzla z vrchu idu elektrické prúdy 7 A a 3 A. Dohromady to je výsledný prúd 10 A, no z uzla už ide jeden prúd o veľkosti 5 A. Keď prúd „odteká“ z uzla od výsledného prúdu ho musíme odčítať. Teda z uzla ešte pôjde

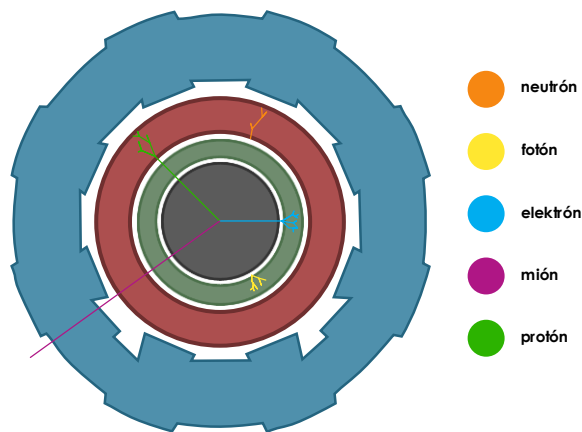
prúd s veľkosťou 5 A. Podobným spôsobom vypočítame, že z druhého uzla pôjde prúd s veľkosťou $5\text{ A} + 4\text{ A} = 9\text{ A}$. Napokon z tretieho s veľkosťou $9\text{ A} - 6\text{ A} = 3\text{ A}$. Rovnako veľký prúd pôjde cez miesto, kde má byť žiarovka. Ak na danom mieste má byť napätie 12 V, tak z Ohmovho zákona $I = U / R$ (upraveného na tvar $R = U / I$) vieme vypočítať odpor žiarovky. Výsledok je $12\text{ V} / 3\text{ A} = 4\ \Omega$.

Poznámka: To, ako fungujú uzly elektrického obvodu opisuje 1. Kirchoffov zákon: Súčet veľkostí elektrických prúdov pritekajúcich do uzla elektrického obvodu je rovný súčtu veľkostí odtekajúcich prúdov.

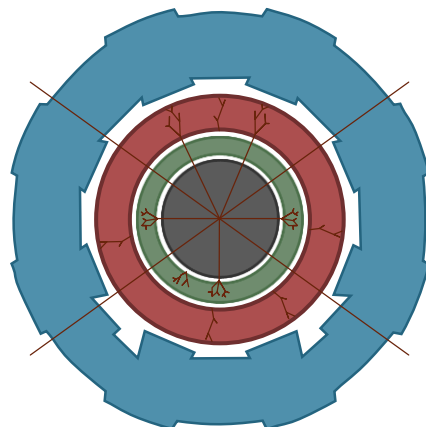
Úloha 08. FYZIKA: Návšteva CERNu

Zrejme ste už počuli, že svet sa skladá z mnohých menších objektov – častíc. O niektorých ste už možno počuli: molekula, atóm, protón, neutrón, elektrón či častica svetla fotón. Pokrokom vedy sa objavili ďalšie častice – elementárne. Tie sa rozdeľujú do viacerých skupín: kvarkov, leptónov (do tejto patrí elektrón) a bozónov (do tejto zas patrí fotón). Žiaľ, častice sú veľmi malé a ťažko sa skúmajú.

Vedci zistili, že v urýchľovači častíc vedia zraziť častice, pričom vzniknú nové. Tie môžu ďalej objavovať a skúmať. Používajú na to detektory, zložené z viacerých vrstiev. Každá častica cez niektoré vrstvy vie prejsť, do niektorých narazí alebo ich daná vrstva nedokáže detegovať. Vďaka tomu vie počítač vykresliť jedinečné trasy častíc, podľa ktorých ich vieme rozoznať. Trasy niektorých častíc môžete farebne rozlíšené vidieť na obrázku.



Po zrážke dvoch častíc zaznamenal detektor nasledovné trasy novovzniknutých častíc.

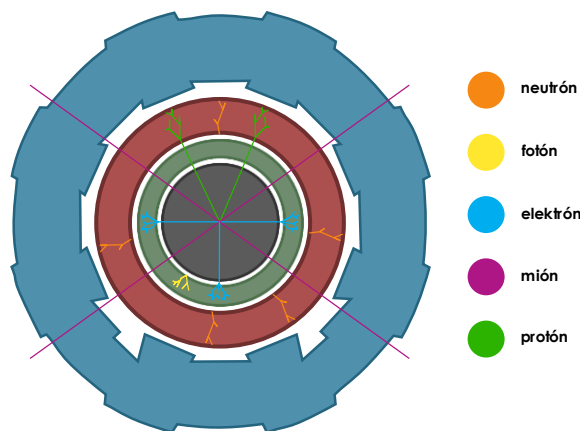


Zoraď častice protón, elektrón, neutrón, fotón a mión zostupne podľa počtu, koľko ich vzniklo po zrážke.

Poznámka: V skutočnosti je určovanie zložitejšie, treba sa pozerať z viacerých pohľadov detektora a kontrolovať hybnosť a energiu častíc.

Výsledok: Neutrón, Mión, Elektrón, Protón, Fotón

Riešenie: Pomocou prvého farebne rozlíšeného obrázku zo zadania skúmame trasy častíc v druhom obrázku, ako sa správajú v jednotlivých vrstvách. Priradíme jednotlivé trasy k časticiam. Priradenie trás k časticiam vidíme na obrázku:



Teraz už len spočítame, koľko je ktorých častíc a zoradíme ich zostupne (od najväčšieho počtu po najmenší). Počet elektrónov je 2, protóny sú 3, neutrónov je 5, fotón je 1 a mióny sú 4. Zostupné zoradené poradie je 5; 4; 3; 2 a 1, teda neutrón, mión, elektrón, protón a fotón.

Úloha 09. FYZIKA: Fazuľová polievka

Barborka si išla variť fazuľovú polievku. Ako ju varila, napadla jej otázka: „Koľko fazúľ je v jej polievke?“ Barborka do polievky dala 6 hrstí fazúľ. Jednu jej priemernú hrst' fazúľ môžete vidieť na obrázku. Odhadnite, koľko fazúľ je Barborkinej polievke?



- a) niečo od 80 do 120 fazúľ
- b) niečo od 120 do 160 fazúľ
- c) niečo od 160 do 200 fazúľ
- d) niečo od 200 do 240 fazúľ

Výsledok: b)

Riešenie: Spočítame, koľko fazúľ je v jednej priemernej Barborkinej hrstí – približne 20 až 25 fazúľ. Potom už vieme jednoducho odhadnúť, že v celej polievke ich bude 6-krát viac, lebo do polievky dala 6 hrstí. Tým pádom je počet fazúľ medzi $6 \cdot 20 = 120$ až $6 \cdot 25 = 150$ fazúľ. Tento počet patrí do intervalu z možnosti b) – to je správna odpoveď.

Podobné metódy vo fyzike používame často pri odhadoch a meraniach niečoho veľkého alebo malého. Ak niečo veľké nevieme odhadnúť alebo zmerať (napríklad koľko zrníek je v balíku), tak to urobíme na niečom menšom, čo zistíme jednoduchšie (napríklad hrst' a prenásobíme počtom hrstí). Rovnako ak máme zistiť niečo veľmi malé (napríklad objem kvapky), tak to urobíme na väčšom množstve (zistíme, aký objem má 100 kvapiek a priemerujeme).

Úloha 10. FYZIKA: Bezvzdušné pneumatiky

Bicykle majú zvyčajne pneumatiky, ktoré sa plnia vzduchom. Avšak existujú bicykle s bezvzdušnými pneumatikami. Taký bicykel môžete vidieť na obrázku. Soňku to natoľko inšpirovalo, že sa rozhodla vyrobiť také pneumatiky. Momentálne premýšľa, akú šírku pneumatiky by mala zvoliť. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o bicykli so širšou pneumatikou sú správne?



- a) Trenie medzi pneumatikami a terénom zeme je väčšie.
- b) Ťažisko je nižšie.
- c) Tlak, ktorým bicykel tlačí na povrch, je menší.

Výsledok: a), b), c)

Riešenie: Rozoberme si jednotlivé možnosti.

a) Ak pneumatika zväčší svoju šírku, zväčší aj objem. Zo znalosti o hustote vieme, že s narastajúcim objemom narastá aj hmotnosť. Od hmotnosti závisí aj tiažová sila, ktorá pôsobí na terén. S touto silou narastá aj trenie.

b) Hmotnosť bicykla sa jemne zvýši pri pneumatikách, ktoré sú na zemi. Takže hmotnosť pribudla pod miestom, kde bolo pôvodne ťažisko. To posunie ťažisko nižšie.

c) Tlak závisí od tiažovej sily a obsahu plochy, ktorou sa teleso dotýka povrchu pod ním. Hmotnosť bicykla sa v porovnaní s jeho pôvodnou hmotnosťou síce zvýši, ale pomerne málo. Tlak tak bude závisieť najmä od obsahu plochy dotyku. Ten si môžeme predstaviť, ako dva obdĺžniky, ktorých šírka je šírka pneumatiky. To znamená, že tento obsah bude väčší, čo znamená, že tlak bude menší.

Správne sú všetky možnosti a), b) aj c).

Úloha 11. CHÉMIA: Mleté korenie

Táto úloha je experimentálna. Odporúčame ju riešiť experimentálne.

Zájdí do kuchyne alebo špajze. Nájdí mleté korenie. Hod' čajovú lyžičku tohto korenia do pohára s vodou. Následne ho sleduj po dobu minimálne troch minút. Rozpustí sa korenie vo vode?

a) Korenie sa rozpustí

b) Korenie sa nerozpustí

Výsledok: b)

Riešenie: Na obrázku vidíme fotku po troch minútach korenia vo vode:



Korenie sa nerozpustilo. Môžeme o ňom povedať, že je nerozpustná látka.

Úloha 12. CHÉMIA: Protónová šifra

Laura so Stankom si posielali zašifrované správy vďaka protónovým číslam chemických prvkov. Avšak Laura poslala Stankovi dlhšiu správu ako zvyčajne. Pomôžeš Stankovi rozlúštiť ju? Správa znie takto:

11 92 3 6 53 16 15 53 8 16 3 19

a) Na námestí je kôň. b) Ujo varí dobre. c) Na ulici spí oslík

Výsledok: c)

Riešenie: Z hlavy alebo pomocou periodickej tabuľky prvkov vieme protónové čísla previesť na značky prvkov: Na, U, Li, C, I, S, P, I, O, S, Li, K. Z toho už vidíme správnu možnosť c).

Úloha 13. CHÉMIA: Štvrté skupenstvo

Poznáme tri skupenstvá látok, o ktorých sa učíme od začiatku školských čias. No vyskytlo sa nám tu nové skupenstvo a tým je plazma. Ide o ionizovaný plyn. Ktoré z nasledujúcich látok môžeme považovať za plazmu?

a) oheň b) materiál na povrchu hviezdy c) vodík d) elektrický oblúk

Poznámka: Ionizovaný plyn je taký, ktorému sa pri vzniku odtrhol elektrón z elektrónového obalu atómu. Na to je potrebné atómu dodať nejakú energiu. Napríklad tak, že ho zahrejeme na vysokú teplotu.

Výsledok: a), b), d)

Riešenie: Vodík je jednoznačne plyn, môžeme ho ihneď vylúčiť. Ostatným možnostiam nevieme priradiť jedno z troch základných skupenstiev. Ďalšie skupenstvo nepoznáme, čo znamená že musia byť plazma. Môžeme si všimnúť, že všetky tri majú vysokú teplotu a je im dodávaná energia (ohňu z horenia, materiálu z hviezdy z reakcií prebiehajúcich v jadre hviezdy a elektrickému oblúku je dodávaná elektrická energia).

Úloha 14. CHÉMIA: Polievka bez soli

Nikol varila polievku, no došla jej kuchynská soľ. Našla doma zopár iných látok: peroxid vodíka, hydroxid sodný, kyselinu citrónovú, modrú skalicu, pušný prach a kyselinu chlorovodíkovú. Pomôžte Nikol, z ktorých látok vie vyrobiť kuchynskú soľ?

Doma to neskúšajte!

Výsledok: hydroxid sodný, kyselina chlorovodíková

Riešenie: Kuchynská soľ je triviálny názov pre chlorid sodný. Táto látka, ako väčšina solí je produktom neutralizácie. Neutralizácia je chemická reakcia medzi nejakou kyselinou a hydroxidom (zásadou). Teda potrebujeme kyselinu a hydroxid obsahujúci sodík a chlór. Zo zadania nám na to sedia kyselina chlorovodíková a hydroxid sodný. Reakciou týchto látok reálne aj vznikne chlorid sodný: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$.

Úloha 15. CHÉMIA: Zázračná ceruzka

Majo ceruzkou vyplňal domácu úlohu z chémie. Domáca úloha však nebola nijak veľmi zaujímavá, a preto ho viac zaujala ceruzka ktorou písal. Ako to, že sa ňou dá písať?

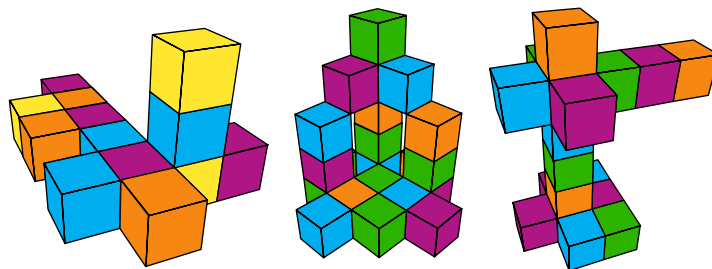
- a) Tuha ceruzky je špeciálna forma uhlíka s jemnými väzbami
- b) Tuha ceruzky sa skladá z piesku a čierneho farbiva
- c) Tuha ceruzky sa vo fabrike dá napustiť do atramentu, aby sme ňou potom vedeli písať

Výsledok: a)

Riešenie: Tuha, alebo odbornejšie grafit, je kryštál uhlíka (možno si pod pojmom kryštál predstavuješ niečo iné, ale znamená len to, že atómy sú usporiadané do akejsi pravidelnej štruktúry). Uhlíky v grafitе sú uložené po vrstvách. V každej vrstve tvoria uhlíky pravidelné šesťuholníky. Jedna vrstva tak potom vyzerá veľmi podobne ako včelí úľ. Väzby medzi atómami uhlíka v jednej vrstve sú veľmi pevné. To ale už neplatí o väzbách, ktoré pôsobia medzi jednotlivými vrstvami. Tieto väzby sú veľmi slabé (dokonca tak slabé, že nehovoríme o väzbe – v prípade grafitu ide len o tzv. Van der Waalsove sily). Takáto štruktúra grafitu umožňuje ľahko odtrhávať vrstvy grafitu. Grafit sa vďaka tomu veľmi dobre otiera o rôzne povrchy a na nich postupne zanecháva vrstvy uhlíkov. Presne to využívame na to, aby sme grafitom písali. Správna odpoveď je teda a).

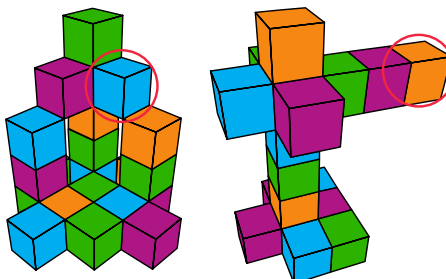
Úloha 16. VEDECKÝ MIX: Statické spomienky

Ajka si pri štúdiu architektúry chcela oddýchnuť od navrhovania zložitých stavieb. Rozhodla sa tak zaspomínať na detské časy, keď stavala stavby z kociek. Nakreslila tieto tri návrhy stavieb z kociek. Koľko kociek potrebuje Ajka na postavenie stavby, ktorá zostane voľne stať celá a nezosype sa?



Výsledok: 13

Riešenie: Stavba zostane stať bez zosypania vtedy, ak každá kocka má pod sebou inú kocku. Voľné kocky môžeme nájsť na druhom a treťom obrázku. Teraz mám len stačí spočítať počet kociek prvej stavby – 13 kociek.



Úloha 17. VEDECKÝ MIX: Patentová show

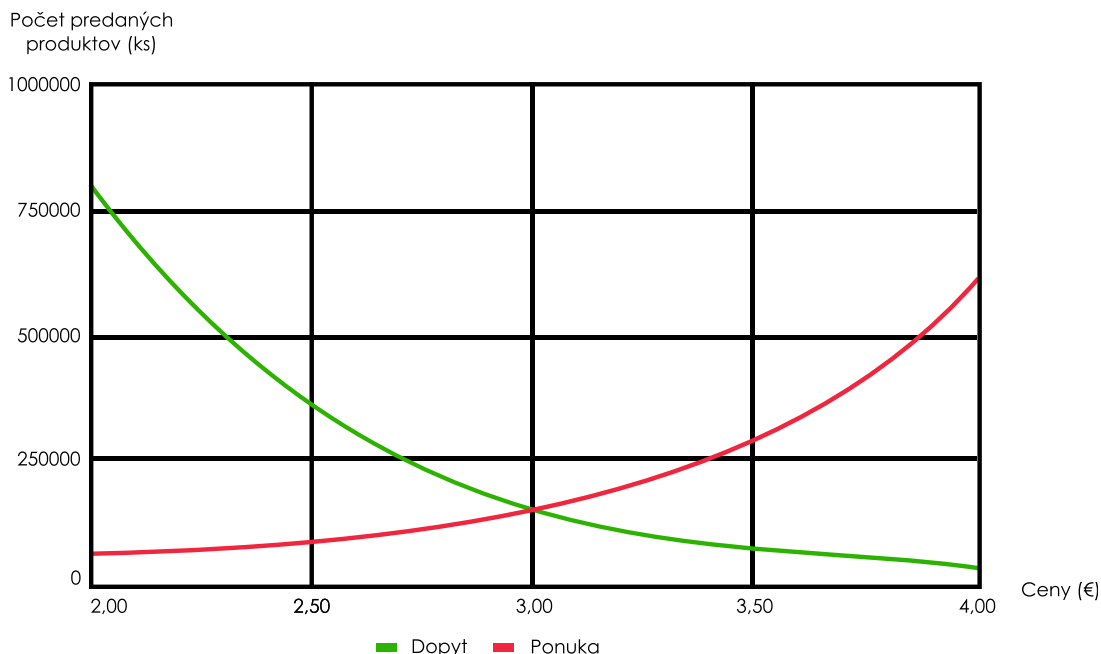
Jozef Murgaš je významný slovenský vedec. Prvý jeho patent bolo zariadenie na bezdrôtovú telegrafiu. V tom istom roku patentoval aj metódy komunikácie pomocou nej. O tri roky neskôr sa mu podarilo patentovať až tri vynálezy: vlnomer, elektrický transformátor a anténu na bezdrôtovú telegrafiu. Na ďalší rok sa mu podarilo vynájsť spôsob, ako prenášať správy pomocou bezdrôtovej telegrafie. Ďalší rok bol preňho taktiež úspešný. Vynašiel a patentoval samotnú bezdrôtovú telegrafiu, detektor magnetických vln a magnetický detektor. Ubehli dva roky a prichádza jeho ďalší patent: prístroj na výrobu elektrických oscilácií. Neubehlo dlho a o rok potešil všetkých rybárov s novým vynálezom navijaku na udicu. Následne po ďalších štyroch rokoch skúmania elektrických oscilácií vynašiel spôsob a zariadenie, ako ich vyrábať. Posledný jeho patent bol vynájdený desať rokov na to v roku 1926 s názvom Improved invention 1 196 969. V ktorom roku vynašiel Jozef Murgaš navijaky na udicu?

Výsledok: 1912

Riešenie: Medzi jeho posledným patentom a navijakom objavil ešte jeden patent. Bola to výroba elektrických oscilácií, tu objavil desať rokov skôr, ako jeho posledný patent. Teda v roku 1916. Štyri roky pred tým objavil navijak. Správna odpoveď je 1912.

Úloha 18. VEDECKÝ MIX: Kompóty na predaj

Kubko so Švihom dostali za domácu úlohu preskúmať tento graf. Udáva dopyt a ponuku kompótov v závislosti od ich ceny. Ich úlohou je nájsť cenu kompótov, pri ktorej nastane rovnovážny stav. To je taký, že ľudia majú záujem o všetky vyrobené ponúkané produkty. Pri akej cene kompótu v eurách nastane rovnovážny stav predaja kompótov?



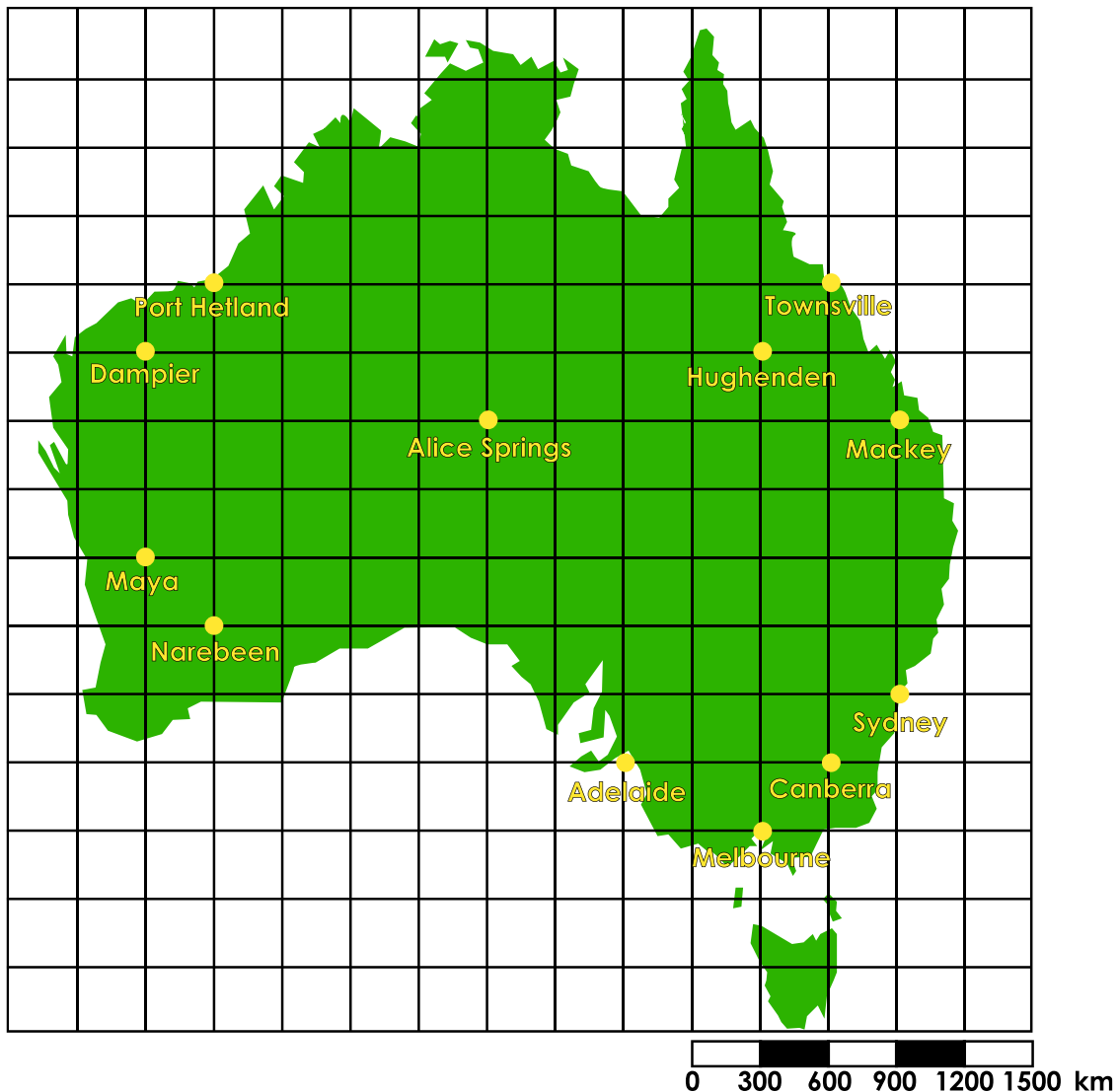
Poznámka: Dopyt je predpokladaný počet produktov, ktoré majú ľudia záujem kúpiť. Ponuka je predpokladaný počet výrobkov, ktoré sa dokážu pri danej cene vyrobiť.

Výsledok: 3

Riešenie: Hľadáme cenu, pri ktorej sú hodnota ponuky a dopytu rovnaké. V grafe ju nájdeme na mieste, kde sa čiary zobrazujúce ponuku a dopyt krížia. Z grafu už iba odčítame hodnotu na vodorovnej osi. Rovnovážny stav nastáva pri cene 3 € za kompót.

Úloha 19. VEDECKÝ MIX: Laura je v Austrálii

Laura navštívila na niekoľko týždňov Austráliu. Počas svojej cesty mala so sebou mapu ako na obrázku. Svoju trasu po Austrálii Laura začala v hlavnom meste. Po týždni sa z hlavného mesta posunula o 600 km severne a 300 km západne. V miestnom hoteli prespala. Následne putovala 1500 km zhruba na severozápad do mesta, ktoré bolo 1200 km západnejšie ako to, v ktorom prespávala v hoteli. V danom meste strávila 4 dni. Na piaty deň opustila mesto a znovu išla 1500 km na západ. Nakoniec



svoju trasu zakončila v meste o 300 km severnejšie. V akom meste Laura zakončila svoju trasu?

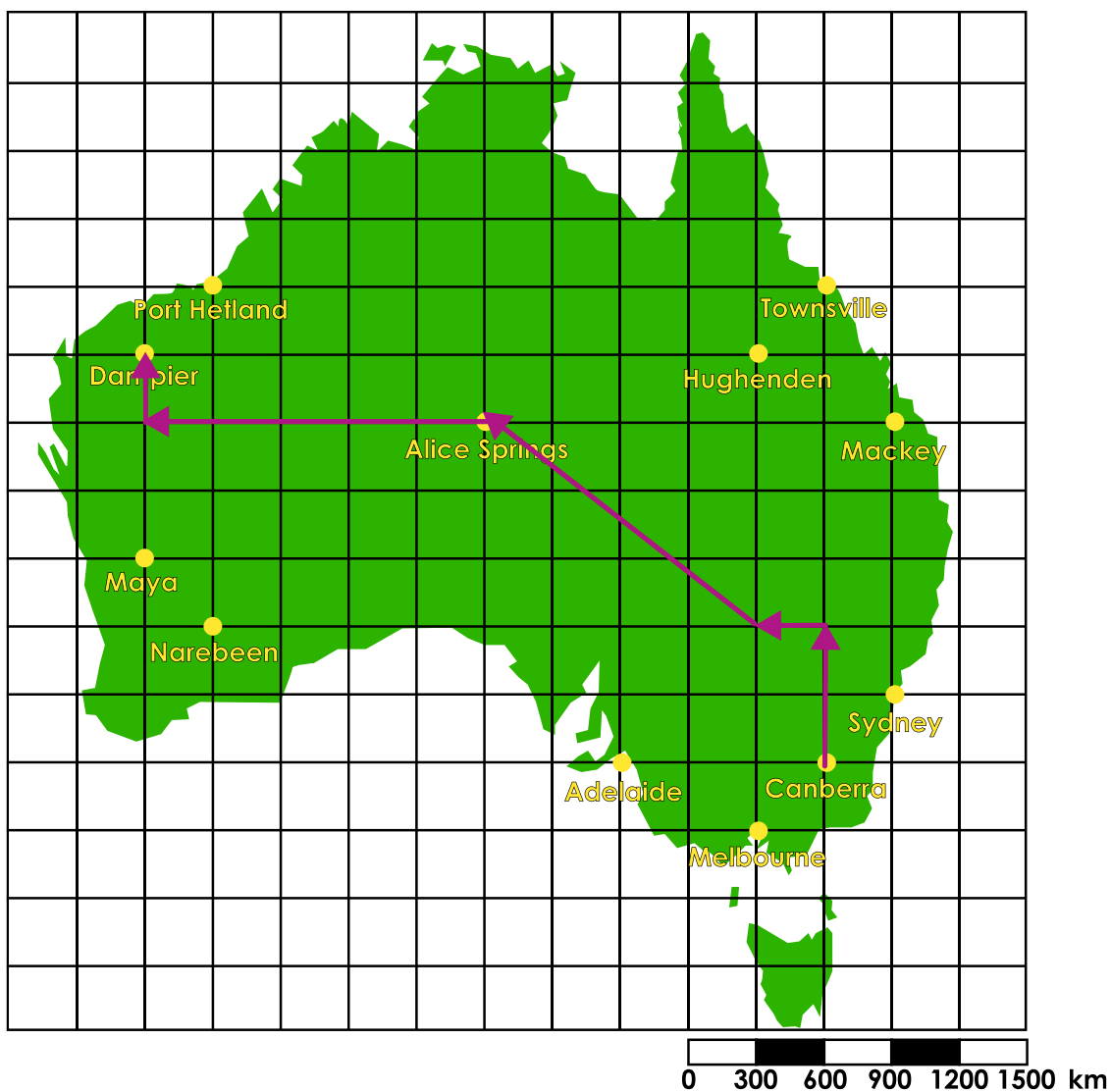
- a) Hughenden
- b) Alice Springs
- c) Port Hedland
- d) Dampier

Výsledok: d)

Riešenie: Laura začala svoju trasu v hlavnom meste Canberra. Z mierky na mape vyčítame, že jedna strana štvorca v štvorcovej sieti na mape (nazvime ju dielik) je 300 km. Potom už dopočítame, že sa Laura cestovala nasledovne: 2 dieliky na sever → 1 dielik na západ → 5 dielikov zhruba na severozápad → 5 dielikov na západ → 1 dielik na sever.

Vyskytol sa nám Laurin pohyb o 5 dielikov zhruba na severozápad, ktorý nevieme zakresliť do štvorcovej sieti. Vieme, že tento pohyb predstavuje posun o 4 dieliky na západ. Dostávame pravouhlý trojuholník, ktorého prepona je dlhá 5 dielikov a ktorého jedna odvesna je dlhá 4 dieliky. Z Pytagorovej

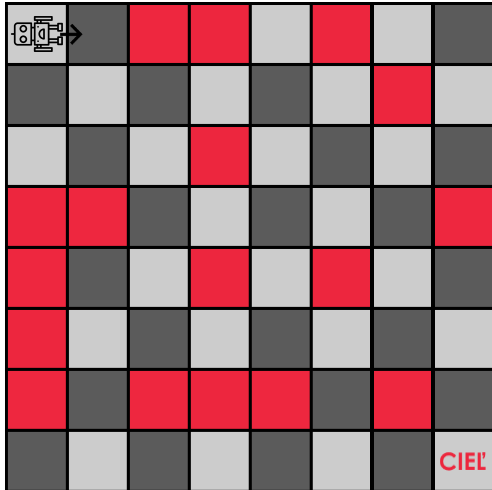
vety dopočítame, že druhá odvesna je dlhá $\sqrt{(5^2 - 4^2)} = 3$ dieliky.
Potom celú trasu vidíme zakreslenú na obrázku na mape.



Vidíme, že Laura svoju trasu skončila v meste Dampier – možnosť d).

Úloha 20. VEDECKÝ MIX: Robot na šachovnici

Zápalka sa snažila nájsť svoj grafický tablet, aby konečne mohla začať s prípravou obrázkov do Attovedu. Pri svojom intenzívnom hľadaní natrafila na Attobota. Rozhodla sa, že si dá na chvíľočku pauzu a vytvorí pre robota „prekážkovú dráhu“. Pomocou vecí, čo sa jej pohadzovali na stole, vytvorila šachovnicu s červenými prekážkami. Nakoniec si sadla za počítač a napísala program na jeho pohyb cez túto šachovnicu. Dostane sa robot do cieľa bez toho, aby narazil do nejakej prekážky?



```

pre i v rozsahu(3):
    vpravo(90)
    rovno()
    vľavo(90)
    rovno()
pre i v rozsahu(4):
    pokiaľ miesto_pred_robotom_voľné:
        rovno()
    inak:
        vľavo(90)
vpravo(180)
pre i v rozsahu(2):
    pokiaľ miesto_pred_robotom_voľné:
        rovno()
    inak:
        vľavo(90)
pre i v rozsahu(4):
    rovno()
    vľavo(90)
pre i v rozsahu(3):
    pokiaľ miesto_pred_robotom_voľné:
        rovno()
    inak:
        vpravo(90)
    
```

a) áno

b) nie

Poznámka: Priestor okolo šachovnice je tiež prekážka. V kóde čísla pri funkciách vpravo a vľavo menia, o koľko stupňov sa robot otočí do príslušnej strany. V pokyne „pre i v rozsahu(x)“ znamená x to, koľkokrát robot vykoná príkazy.

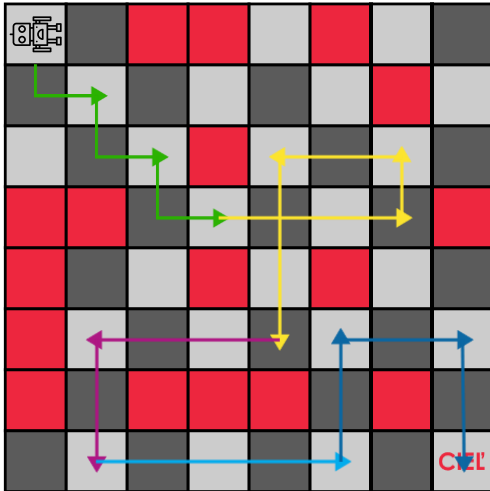
Výsledok: a)

Riešenie: Príkazy vpravo(), vľavo() a rovno() nazývame funkciami.

Často krát sa nám tam vyskytujú opakovania pre i v rozsahu(x) [anglicky for i in range(x)] a príkazy pokiaľ [anglicky while] a inak [anglicky else].

Opakovania využívame, aby kód nebol príliš dlhý.

Pokiaľ a inak využívame preto, aby sa robot vedel prispôbiť prostrediu. Vďaka pokiaľ miesto_pred_robotom_voľné teda robot nenarazí do prekážky. Ak sa pred ním vyskytne nejaká prekážka alebo stena, spustí sa ďalšia časť programu (inak) a spraví to, čo sa v tej časti káže.



```

pre i v rozsahu(3):
    vpravo(90)
    rovno()
    vľavo(90)
    rovno()
pre i v rozsahu(4):
    pokiaľ miesto_pred_robotom_voľné:
        rovno()
    inak:
        vľavo(90)
vpravo(180)
pre i v rozsahu(2):
    pokiaľ miesto_pred_robotom_voľné:
        rovno()
    inak:
        vľavo(90)
pre i v rozsahu(4):
    rovno()
vľavo(90)
pre i v rozsahu(3):
    pokiaľ miesto_pred_robotom_voľné:
        rovno()
    inak:
        vpravo(90)
    
```

V programe sú „zaobdĺžnikované“ časti programu rovnakou farbou ako v obrázku šípky, ktoré ukazujú, čo spravia pri vykonaní vyznačenej časti programu. Môžeme si všimnúť, že počet šípok určitej farby je rovnaký ako číslo v pre i v rozsahu nad vyznačenou časťou. Vidíme, že robot sa naozaj úspešne dostane do cieľa.