



attoved

24.09.2024

Vzorové riešenia
Kategórie 9, Kvarta, Open



p - mat

Úloha 01. BIOLÓGIA: Tajuplná fotografia

Betka si prezerala fotky od Peťa, keď tu zrazu na jednej z nich uvidela záhadný organizmus. Napadli jej rôzne veci čo by to mohlo byť, ale nie je si istá. Pomôž jej a z možností vyber čo je na obrázku:



- a) motýľ
- b) mäkkýš z radu nudibranchia
- c) kvet klinčeku
- d) ploskavec z radu polycladida
- e) koral

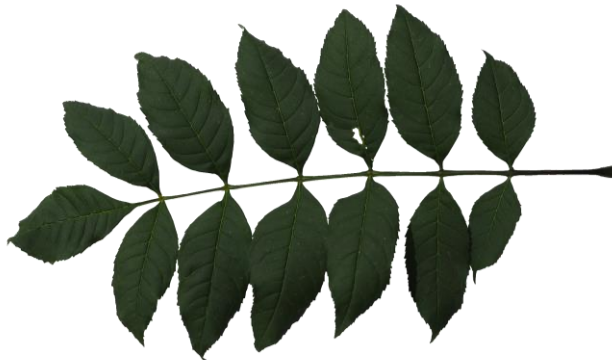
Výsledok: c) kvet klinčeku

Riešenie: Väčšina mnohobunkových organizmov patrí do skupiny zvanej Bilateria, ktorej hlavným znakom je dvojstranná súmernosť. To, že organizmus na obrázku sa skladá z piatich rovnakých častí nám teda naznačuje, že živočích by to byť nemusel. Jednou z mála výnimiek z tohto pravidla sú však koral, u ktorých je radiálna súmernosť celkom bežná. Keď sa ale pozrieme doprostred obrázku vidíme tam náznak tyčiniek vytŕčajúcich z kvetu. No a pri pohľade na celý obrázok aj s pozadím je už jasné, že ide o kvet klinčeka, konkrétne klinčeka Lumnitzerovho. Tento názov vám môže byť povedomý, keďže je to druh rastliny príbuzný tomu z ktorého získavame klinčky ako kuchynské korenie.

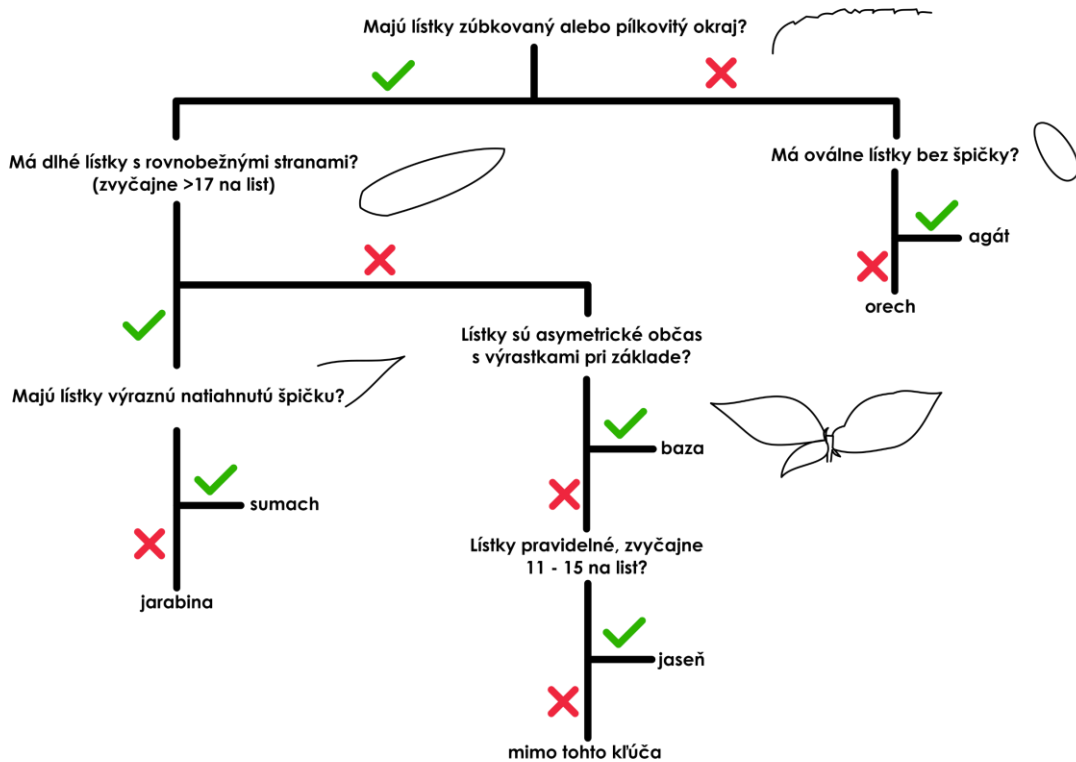


Úloha 02. BIOLÓGIA: Kľúč k odpovediam

Mirko počas prípravy na roadtrip hľadal listy všemožných stromov a tak niet divu, že časom narazil aj na jeden, ktorý nepoznal.



Po veľkých dažďoch však na ceste ležal len jeden list, a tak nevedel hneď povedať z akého stromu pochádza. Našťastie so sebou mal určovací kľúč na listy stromov a tak sa k správne výsledku rýchlo dopracoval. Zvládneš to aj ty?



Pomôž si časťou určovacieho kľúča, ktorá sa týka zložených listov a vyber správnu možnosť:

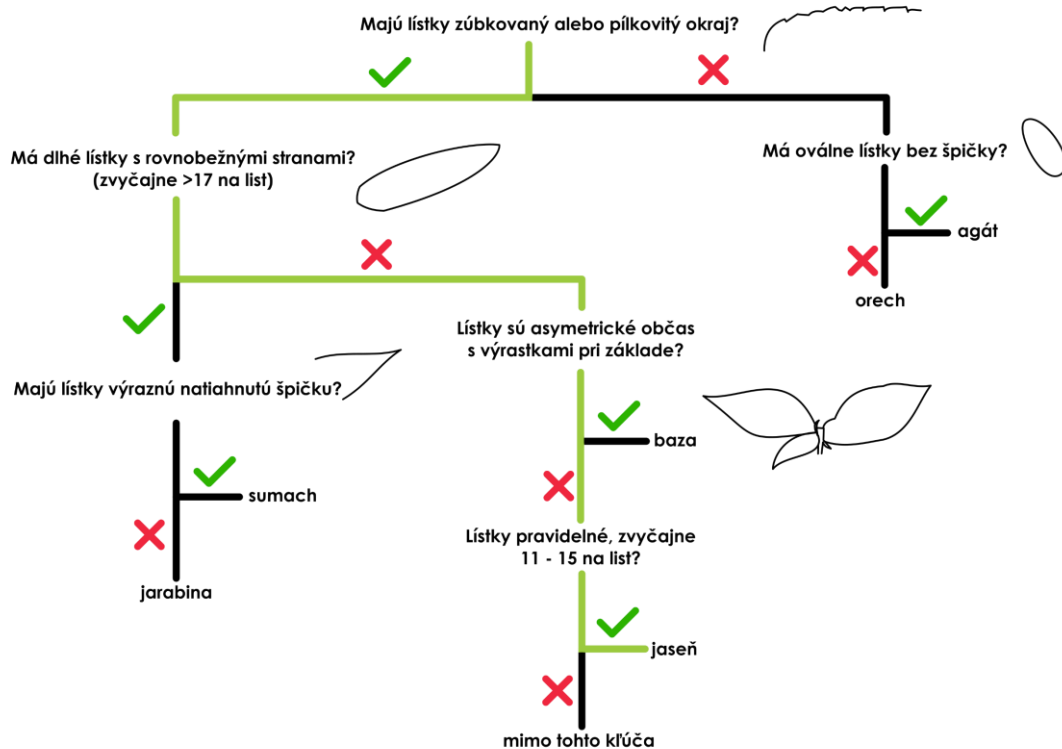
- a) orech
- b) jaseň
- c) agát
- d) baza
- e) jarabina
- f) vrba
- g) pagaštan
- h) sumach pálkovitý

Poznámka: Určovací kľúč je biologická pomôcka, ktorá ťa pomocou áno/nie otázok, týkajúcich sa toho čo máš pred sebou, dovedie k tomu, čo to je zač. Začni teda vrchnou otázkou a vždy sa pozri na obrázok záhadného listu, zhodnoť aká je na ňu odpoveď a podľa toho sa presuň k ďalšej otázke až kým nedôjdeš k výsledku.

Výsledok: b) jaseň

Riešenie: Keď sa pozrieme na list a pôjdeme podľa kľúča po jednotlivých otázkach zistíme, že:

- lístky majú mierne zubatý okraj, takže to nebude agát ani orech
- lístky nie sú moc dlhé a ich strany sú skôr zahnuté než rovnobežné, čo vylúči sumach a jarabinu
- nevidíme žiadne výrastky na lístkoch a všetky sú takmer rovnako veľké, takže baza to nebude



Keď ešte vylúčime pagaštan, ktorý má dlaňovito zložené listy a vrbu, ktorá má listy síce pravidelne rozmiestnené na konárikoch, ale nie sú zložené vôbec, tak nám už ostáva iba jaseň.

Tento kľúč si kludne môžeš vytlačiť a používať, len treba dbať na to, že niektoré pestované prípadne invázne druhy v ňom nie sú obsiahnuté. Pri fyzickom kontakte s listami taktiež môžeš použiť niektoré lepšie znaky, napríklad typické vône orechu a bazy, prípadne mäkké vetvičky sumachu.

Úloha 03. BIOLÓGIA: Nakazený

Peťo sa začal cítiť choro a dostal antibiotiká, aby sa z choroby vyliečil a mohol znovu chodiť do školy. Tie mu však vôbec nezaberali a znovu išiel k doktorovi. Ten zistil, že sa pomýlil a Peťo nemá bakteriálne, ale vírusové ochorenie. Z nasledujúcich ochorení vyber to, ktoré je spôsobené vírusmi.

- borelióza
- tuberkulóza
- žltáčka
- lepra

Výsledok: c) žltáčka

Riešenie: Správna odpoveď je c) žltáčka, ktorá je spôsobená vírusom HAV. Všetky ostatné ochorenia sú spôsobené baktériami a na ich liečbu sa používajú antibiotiká, ktoré však nedokážu poraziť vírusy. Ak sa chceme pred nimi chrániť, tak je možná vakcinácia vďaka ktorej si dokážeme proti vírusu vytvoriť imunitu. Antibiotiká sa užívajú počas choroby, zatiaľ čo vakcínami sa očkujeme preventívne. Protilátky si teda vytvoríme ešte pred nakazením.

Úloha 04. BIOLÓGIA: Hmyzie ústa

Zápalka si pri prezeraní hmyzu všimla, že komár a modlivka majú úplne iné ústne ústrojenstvo a každý ho má prispôsobené na iný typ potravy. Po naštudovaní knižky o hmyze zistila, že u hmyzu existuje 5 rôznych druhov ústneho ústrojenstva, a to: bodavo-cicavé, hryzavé, hryzavo-lízavé, lízavé a lízavo-cicavé. Pomôž jej určiť, ktoré má komár a modlivka.

- a) komár – hryzavo-lízavé, modlivka – hryzavé
- b) komár – bodavo-cicavé, modlivka – hryzavé
- c) komár – hryzavo-lízavé, modlivka – lízavo-cicavé
- d) komár – bodavo-cicavé, modlivka – lízavo-cicavé

Výsledok: b) komár – bodavo-cicavé, modlivka – hryzavé

Riešenie: Správna odpoveď je b), čiže komár má bodavo – cicavé a modlivka hryzavé ústne orgány. Správnu možnosť môžeme vyvodiť na základe toho, čím sa živia. Komár cucia krv a potrebuje ústny orgán, ktorým môže preraziť kožu a následne krv vysať. Modlivka je mäsožravec živiaci sa všetkým možným od motýľov až po príslušníkov vlastného druhu, takže potrebuje ústa ktorými koristi uloví a rozkúskuje.

Úloha 05. BIOLÓGIA: Mäsitá

Simon začal pracovať na hmyzej farme s múčnymi červami. Jedného dňa sa zamýšľal, koľko potravy rôzne organizmy spotrebujú na kilogram z nich vyprodukovaného "mäsa" (respektíve analogického množstva výslednej potravy pre ľudí). Zistil, že môže brať prijatú potravu ako energiu z ktorej časť zvieratá využijú na pohyb a iné životné procesy a to čo im zostane spotrebujú na rast. Potom si kládol otázky:

Ako bude súvisieť spotreba tejto energie s veľkosťou a komplexnosťou nejakého organizmu? A ako na ňu bude vplývať telesná teplota organizmu?

Vyber z možností tú, kde sú tieto zvieratá zoradené od tých čo spotrebujú najmenej potravy (pričom predpokladáme, že zloženie ich potravy je veľmi podobné) po tie, ktoré jej spotrebujú na kilogram "mäsa" najviac.

- a) hydina, prasatá, múčne červy, hovädzí dobytok
- b) hovädzí dobytok, prasatá, hydina, múčne červy
- c) múčne červy, hovädzí dobytok, prasatá, hydina
- d) múčne červy, hydina, prasatá, hovädzí dobytok

Výsledok: d) múčne červy, hydina, prasatá, hovädzí dobytok

Riešenie: Správne poradie je múčne červy, hydina, prasatá, hovädzí dobytok. Ako sa dočítame v priloženom článku, na kilogram spracovaného hmyzu je spotrebované približne 1.7 kilogramu potravy, na kilogram hydiny 2 kilogramy, na kilogram bravčového mäsa 6 kilogramov a na kilogram hovädzieho mäsa 10 kilogramov. Z týchto dát vyplýva, že je z environmentálneho hľadiska je najlepší hmyz, lebo spotrebuje najmenej potravy.

Taktiež je zaujímavé, že vo výsledku sú zvieratá zoradené podľa veľkosti od najmenších po najväčšie. To vychádza z toho, že ľahký hmyz spotrebuje oveľa menej energie na pohyb oproti obrovskému dobytku a tak mu jej viac ostane na rast. Zvlášť zaujímavé je to pri hmyze s úplnou premenou, kam patria napríklad práve múčne červy. Húsenice a larvy sú totiž, len vývojové štádium špeciálne usposobené na čo najefektívnejšie nadobúdanie hmotnosti a na rozdiel od stavovcov alebo dospelcov hmyzu nemiňajú takmer žiadnu energiu na pohyb. Hmyz taktiež nepotrebuje udržiavať stálu telesnú teplotu, čo je tiež pomerne náročné na energiu.

Zdroj: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179117300324>

Úloha 06. FYZIKA: Balón v balóne

Nica má obľúbenú farbu čiernu, a v každom ročnom období nosí čierne veci, kupuje si čierne ozdoby a podobne. Nedávno si kúpila jeden priehľadný a jeden menší čierny balón. Nafúkne čierny balón v priehľadnom balóne a potom aj ten, ako je na obrázku. Následne začneme cez lupu na ne smerovať svetlo.



Ktorý balón praskne prvý?

- a) vonkajší
- b) vnútorný
- c) oba naraz

Poznámka: Ostatné vlastnosti balónov, okrem farby, neuvažujeme.

Výsledok: b)

Riešenie: Určite ste niekedy pocítili, že keď idete v čiernom tričku, je vám výrazne teplejšie, ako keby ste išli v bielom. Je to kvôli tomu, že biele svetlo, ktoré nás obklopuje, sa rozkladá na farebné zložky. Bežne to pozorujeme na dúhe. Pýtate sa, čo to s tým má spoločné? Jednotlivé farby odrážajú rôzne časti tohto svetla, a tie ostatné absorbujú. Napríklad zelená farba odráža žltú a zelenú zložku, biela všetky zložky. Špeciálna je čierna farba, ktorá takmer nič neodráža, ale všetko pohltí. Kvôli tomuto pohlcovaniu všetkých častí spektra sa čierne veci skôr zohrejú. Veci, ktoré sú priehľadné, umožňujú svetlu prejsť ďalej. Tento princíp funguje aj pri balónikoch. Čierny balón, ktorý absorbuje všetko svetlo, sa rýchlejšie zohreje, a vplyvom tepla sa zväčšuje, až kým nepraskne. Správna odpoveď je b) – vnútorný. Prepúšťanie, rozkladanie a odrážanie svetla sú deje, ktoré sa dejú súbežne vždy, no na vyriešenie tejto úlohy nám stačí táto zjednodušená predstava.

Úloha 07. FYZIKA: Nebezpečný fyzik

Jožko je nebojácny fyzik a keď púšťa svoje malé raketky, sem – tam poruší nejakú zásadu bezpečnosti. Keďže niekedy púšťa raketky aj pred ostatnými, spísal si nejaké zásady na papier, ktoré by mal dodržiavať. Následne prišla zdravotníčka Sonička, zobrala mu jeho zoznam a vyčiarkla dve nezmyselné zásady. Tu je pôvodný Jožkov zoznam:

- a) Raketa musí byť odpaľovaná zápalnou šnúrou alebo iným bezpečným spôsobom.
- b) Pozorovatelia musia byť v bezpečnej vzdialenosti.
- c) Raketu neodpaľujeme z ruky, má svoju odpaľovaciu rampu.
- d) Ak sa rakety po dohorení šnúry neodpáli, okamžite zapálime novú šnúru.
- e) Raketa sa musí púšťať vo vysokej tráve.

Ktoré zásady Sonička prečiarkla?"

Výsledok: e), d)

Riešenie: Poďme sa na zásady pozrieť jednu po druhej. Zásada a) dáva veľký zmysel: keby sme k raketke príliš blízko, sme ohrození v prípadoch, že vybuchne, alebo že vyletí neočakávaným smerom priamo na nás. z toho istého dôvodu je aj b) správna zásada. Zásada c) tiež jasne dáva zmysel: odpaľovať raketu z ruky si priam pýta problém. Raketa predsa vyletí veľkou rýchlosťou do vzduchu, keby ju na začiatku držíme v ruke, zrejme by nám to riadne poškriabalo či popálilo kožu. a to ešte nehovoríme o tom, že odpaľovanie z ruky znamená aj to, že sa v momente odpalu nachádzame v priamej blízkosti rakety a teda sme náchylní na akékoľvek nehody. Preto má zásada c) pravdu. Zásada d) už však pravdivá nie je. To, že sa raketa hneď po dohorení šnúry neodpáli ešte neznamená, že sa neodpáli neskôr, alebo že nevybuchne. Preto je dôležité aspoň chvíľu počkať (určite aspoň kým raketa dodymí), a až potom k nej znova pristúpiť. Ani zásada e) nie je pravdivá. Púšťať raketku vo vysokej tráve je práveže veľmi nebezpečné, lebo čím je tráva vyššia, tým je väčšia šanca, že ju raketa počas svojho odpaľovania zapáli. Správnymi odpoveďami sú nepravdivé zásady d) a e).

Úloha 08. FYZIKA: Silné pravítko

Táto úloha je experimentálna, odporúčame ju riešiť experimentálne.

Majo rátať minulý týždeň Attomat. Pri rysovaní jednej úlohy sa zamyslel a pravítkom si pošúchal po vlasoch a všimol si, že ich pravítko priťahuje. Zaujíma ho, čo ešte takéto pravítko priťahuje, no keďže ráta príklad, nemá na to čas. Pomôžte mu, ktoré z týchto vecí priťahuje zelektrované pravítko?

- a) chĺpy
- b) mleté korenie
- c) kúsky igelitového sáčku
- d) 1 alebo 2 eurové mincu

Poznámka:Pravítko šuchajte 15 – 20 sekúnd po vlasoch alebo suchej látke, nezabudnite svoj pokus aspoň 2 – 3 razy preveriť.

Výsledok: a), b), c)

Riešenie: Ako je na začiatku spomínané, úlohu riešime experimentálne. Môžeme sa pozrieť na fotky experimentov pre možnostiach b) a vidíme, že pravítko naozaj priťahuje mleté korenie.

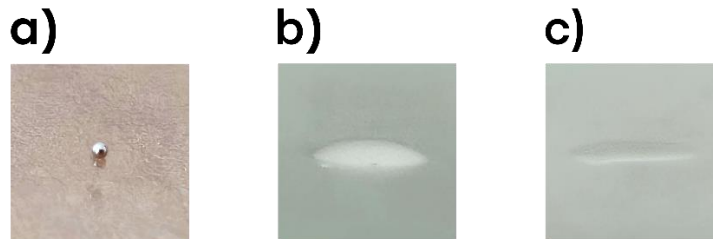


Rovnaký jav by sme mohli odpozorovať pre igelit a chĺpy (tie ja cítim). Ak mince skúsime pritiahnúť pravítkom, tak nespozorujeme žiaden pohyb. Správne možnosti sú teda a), b), c). Samozrejme je fajn si jednotlivé možnosti viackrát vyskúšať.

Prečo? Po pošúchaní pravítka vzniká na pravítku elektrostatická sila. Ak je táto sila väčšia ako sila, ktorá ťahá daný predmet iným smerom (napríklad gravitácia alebo sila toku vody), predmet sa pritiahne k pravítku. Mince mali priveľkú hmotnosť, čo spôsobilo, že tiažová sila spôsobená gravitáciou zabránila jeho pritiahnutiu.

Úloha 09. FYZIKA: Príťažlivé molekuly

Molekuly rôznych kvapalín sa k sebe priťahujú rôzne veľkými silami. Vieme, že pre tieto sily v etanole, vode a ortuti platí, že $F_{\text{etanol}} < F_{\text{voda}} < F_{\text{ortuť}}$. Tieto sily ovplyvňuje tvar ich kvapiek. Zoradte kvapky na obrázku ku kvapalinám v poradí etanol, voda, ortuť, ktorým patria.



Výsledok: 1. c), 2. b), 3. c)

Riešenie: Začnime zamyslením, ako by vyrezala kvapka tekutiny, medzi ktorej molekulami nepôsobia žiadne sily – žiadna by nebola, lebo by ich nič nedržalo v kvapkovom stave, na stole by sa rozložili rovnomerne, lebo by ich gravitácia tlačila do dola. Keď medzi molekulami pôsobia veľké sily, chcú mať vedľa seba čo najviac kamarátov a preto sa radšej stavajú na seba ako vedľa seba (keď sú na sebe majú iné molekuly zo všetkých strán na rozdiel od toho keď sú vedľa seba). z tohto už odpoveď vieme vydedukovať – najmenej "na seba" sú molekuly na X mieste, čo je etanol, keďže medzi ním sú najmenšie sily. Najviac nakope sú molekuly ortuti takže kvapka číslo Y je ortuť a to čo nám ostáva je voda.

Úloha 10. FYZIKA: Šetrný zárobok

Jednou z úloh fyziky je skúmať technické parametre látok, strojov a podobne. Je to dôležité, aby sme následne mohli tieto parametre zlepšovať. Často nám to prináša výhody, ako zrýchlenie procesu, lacnejší proces alebo ekologickejšie riešenie.

V tejto úlohe spomenieme jeden taký parameter, a to výhrevnosť paliva. Je to fyzikálna veličina, ktorá opisuje, koľko tepla Q vyprodukuje spaľením paliva s hmotnosťou m . Teplo získané spaľením paliva o hmotnosti m sa počíta ako $Q = m \cdot H$, kde H je výhrevnosť paliva.

Vykurovač Šviho, ako skúsený finančný matematik, nechce zbytočne prerobiť na vykurovaní svojho domčeka. Preto si našiel tabuľky výhrevnosti jednotlivých palív a tabuľku hmotnosti palív, ktoré si môže kúpiť za 100 €. z ktorého paliva Šviho získa najviac tepla, ak ho kúpi za 100€?

Názov látky	Výhrevnosť v J/kg
Benzín	43 000 000
Čierne uhlie	29 000 000
Drevo	15 000 000
Zemný plyn	46 000 000

Hmotnosť paliva pri kúpe za 100 €	
Drevo	700 kg
Čierne uhlie	300 kg
Zemný plyn	100 kg
Benzín	50 kg

- a) čierne uhlie
- b) drevo
- c) benzín
- d) zemný plyn

Poznámka: Riešenie tejto úlohy, Ti môže pomôcť pri riešení súťaže – Pikofyz.

Výsledok: b)

Riešenie: V tejto úlohe sme mali spomenutý vzorec na výpočet tepla získaného spaľovaním paliva $Q = m \cdot H$. V tabuľkách máme hodnoty výhrevnosti a hmotnosti jednotlivých palív. Stačí nájsť v tabuľke dané údaje a vynásobiť ich.

Pre benzín je to $43\,000\,000\text{ J/kg} \cdot 50\text{ kg} = 2\,150\,000\,000\text{ J}$.

Pre čierne uhlie je to $29\,000\,000\text{ J/kg} \cdot 300\text{ kg} = 8\,700\,000\,000\text{ J}$.

Pre drevo to je $15\,000\,000\text{ J/kg} \cdot 700\text{ kg} = 10\,500\,000\,000\text{ J}$.

Pre zemný plyn je to $46\,000\,000\text{ J/kg} \cdot 100\text{ kg} = 4\,600\,000\,000\text{ J}$.

Keďže za jednotlivé hmotnosti palív sme zaplatili rovnako, stačí nám len porovnať výsledky. Najviac energie získame z dreva. Správna odpoveď je c).

Úloha 11. CHÉMIA: Koloidná Zmes

Dnes už vieme, že nepoznáme len homogénne a heterogénne zmesi, ale aj koloidné. Koloidná zmes je taká, ktorej častice síce nedokážeme rozoznať voľným okom, ale pod mikroskopom áno. Označte, ktorá zmes nie je koloidná:

- a) mlieko
- b) dym
- c) pena
- d) želatína

Poznámka: Homogénna zmes je zmes, v ktorej nie je možné rozlíšiť jej zložky voľným okom, napríklad bronz. Heterogénna zmes je zmes, v ktorej sú zložky jasne odlišené a môžeme ich vidieť alebo oddeliť, ako je to v prípade zeleninového šalátu.

Výsledok: c)

Riešenie: Vieme, že možnosť, ktorá nebude koloidná, bude buď heterogénna, alebo homogénna. Keďže rozlíšiť homogénnu a koloidnú zmes nie je jednoduché, zamerajme sa na hľadanie heterogénnej zmesi medzi možnosťami. a skutočne, jednu nájdeme: je to pena, v ktorej môžeme jasne rozlíšiť vzduchové bubliny od zvyšku zmesi. Táto zmes určite nie je koloidná, lebo toto rozlíšenie vieme spraviť aj voľným okom.

Úloha 12. CHÉMIA: Aký oheň, taký prístroj

Pri pokusoch na sústrediach je potrebné dbať na bezpečnosť. To samozrejme platí aj pre pokusy s ohňom, kde by mal byť vždy prítomný hasiaci prístroj, avšak nie každý hasiaci prístroj dokáže hasiť každú situáciu. Zoradte preto hasiace prístroje podľa situácií kedy ich použiť

Poradie situácie:

1. horiaci olej
2. vatra
3. horiaca elektrická skriňa

Typy hasiacich prístrojov:

- a) práškový
- b) vodný
- c) penový

Výsledok: 1. c), 2. b), 3. a)

Riešenie: Pozrime sa na situácie a skúsime si k nim priradiť prístroje: na zahasenie oleja určite nemôžeme použiť vodný prístroj (nad dôvodom sa môžete zamyslieť alebo aj pozrieť v 5. úlohe pikofyzu (1 séria, zimná časť, 2024/25)), penový môžeme, keďže ten zakryje horľavinu čím jej zamedzí prísunu kyslíka. Práškový by sa dal použiť ale je na to pomerne dosť neefektívny. na zahasenie vetry môžeme kľudne použiť všetky 3. Ostáva elektrické zariadenie, tu vodný rozhodne nie (keďže voda je vodivá a teda by viedla elektrický prúd) a podobne ani penový sa nehodí, na el. zariadenia je najlepšie použiť práškový. Teraz už vieme že na elektrinu je dobrý práškový, na olej najlepšie penový a na vatru nám ostáva vodný.

Úloha 13. CHÉMIA: Doba Ropná

Vieme, že dnes už na ropu nedáme dopustiť. No tak isto si uvedomujeme, že ropa je konečný materiál a skôr či neskôr za ňu budeme musieť nájsť náhradu. Aby sme ju vedeli správne nahradiť, musíme si uvedomiť čo všetko z ropy vyrábame.

Proces spracovania ropy je trošku komplikovanejší.

Ropa sa totižto pri spracovaní delí na vrstvy a každá takáto vrstva je využitá na výrobu rozličných skupín produktov.

Označ, možnosť v ktorej produkty v sebe obsahujú len frakcie ropy:

a) benzín, plast, vazelína, oxid uhličitý, nafta

b) benzín, plast, vazelína, asfalt, nafta

c) malta, benzín, plast, vazelína, asfalt

d) asfalt, letecký benzín, vazelína, nafta, technický lieh

Výsledok: b)

Riešenie: Bez ropy sa v dnešnej konzumnej dobe už takmer nepohneme. Zároveň si však uvedomujeme, že zásoby ropy sú konečné. Preto, ak chceme za ňu nájsť správnu náhradu, potrebujeme rozumieť tomu, čo všetko sa z ropy vyrába.

Ropa prechádza frakčnou destiláciou, vďaka čomu ju vieme využívať maximálne.

Frakcia je jedna určitá vrstva niečoho. Ropa sa zahrieva v rúrkovej peci na 400°C a ďalej je presúvaná do destilácie pri atmosférickom tlaku.

V takejto destilačnej banke sa ropa vyváža v rozličných frakciách. Zoberme to teda z vrchu.

Pri teplote niečo nad 30°C a vyvážajú rozličné plyny. Nižšie, pri mierne vyššej teplote, 35°C až 140°C, sa nachádza benzínová frakcia. Petrolejová frakcia vzniká pri teplote od 150°C do 250°C. No a pri teplote 250°C až 360°C vznikajú plynové oleje.

Zvyšok sa preváža a opäť zohrieva v rúrkovej peci a smeruje do vákuovej destilácie. Vo vákuovej destilácii ďalej vznikajú ľahké mazacie oleje, stredne ťažké mazacie oleje, ťažké mazacie oleje.

Zvyšok je využitý na asfalt.

Aj kvôli takémuto spôsobu spracovania ropy vieme ropu využiť pri výrobe toľkých produktov.

Preto možnosť b) benzín, plast, vazelína, asfalt, nafta je správne. Asfalt je, ako už bolo spomínané vyššie, úplný zvyšok ropy. To, že pohonné palivá, ako benzín a nafta, či plasty využívajú ropu pri svojej výrobe, nie je žiadnym tajomstvom. No a vazelína sa tak isto získava z ropy. Jej zaujímavé vlastnosti, ako napríklad to, že funguje ako ochrana kovov proti korózií, objavili pracovníci na vrtných súpravách, keď začali používať na svoje stroje odpadový ropný produkt.

Úloha 14. CHÉMIA: Čarodajka

Perníkové chalúčky vyšli z módy, a tak sa čarodejnica Ajka rozhodla postaviť karamelovú chalúpku. Na to potrebuje cukor na karamel a hasené vápno (aby mala čím zamaltovať karamelky). Zistila, že doma má len nejaký vápenec, kyslík a vodík. Našťastie čarodejnica vie očarovať chemické látky a vďaka tomu vie nahradiť ľubovoľné podmienky pre vznik chemickej reakcie, ako sú napríklad dodanie tepla, svetlo, procesy v rastlinách alebo v živočíchoch.

Najprv očarovala kyslík a vodík, čím jej vznikla priehľadná kvapalina. Následne očarovala vápenec, z ktorého jej vzniklo pálené vápno a nejaký priehľadný plyn. Potom očarovala pálené vápno s priehľadnou kvapalinou a vzniklo jej hasené vápno. No omylom očarovala priehľadnú kvapalinu s priehľadným plynom, a na jej prekvapenie jej vznikol cukor a kyslík.

Ajku začalo zaujímať, čo vlastne sú neznáme priehľadné látky, ktoré jej počas kúzlenia vznikli.

- a) voda a dusík
- b) peroxid vodíka a vodná para
- c) voda a oxid uhličitý
- d) peroxid vodíka a dusík

Výsledok: c)

Riešenie: Prísť na správnu odpoveď môžeme viacerými spôsobmi. o neznámom plyne a kvapaline vieme pár vecí. Napríklad to, že ich zmiešaním, kúzlom vznikne kyslík a cukor. Presne toto vzniká v rastlinách pri fotosyntéze za prítomnosti vody a oxidu uhličitého, čo je správna odpoveď.

Môžeme na to však prísť aj ak si postupne vyjadríme chemické reakcie:

najprv z kyslíka a vodíka vznikla naša neznáma kvapalina (to môže byť voda H_2O ale môže to byť aj niečo iné napríklad peroxid vodíka H_2O_2). z vápenca nám vzniklo pálené vápno a nejaký plyn. Vápenec je $CaCO_3$, pálené vápno je CaO , keď z vápenca odstránime 1 pálené vápno, ostane nám CO_2 – náš bezfarebný plyn. Ďalej z CaO a neznámej kvapaliny vzniklo hasené vápno, ktoré má značku $Ca(OH)_2$. Keď z neho odstránime pôvodné pálené vápno, ostane práve H_2O , teda voda. Nápoveda taktiež je, že je hasené, teda sa hasí a na to by sa mohla použiť voda. Dvoma rôznymi spôsobmi sme prišli na odpoveď, a tou je oxid uhličitý a voda.

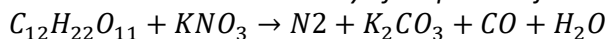
Úloha 15. CHÉMIA: Nie je rovnica ako rovnica

V chémii keď niečo s niečím reaguje, zapisujem to do rovnice kde na jednej strane sú reaktanty a na druhej produkty. Táto rovnica však nie je vždy rovnica, teda niekedy sa strany nerovniają. Príklad takej rovnice je napríklad táto: $Al + Fe_2O_3 \rightarrow Fe + Al_2O_3$.

Konkrétne sa tam nerovná počet hliníka (Al) a ani počet železa (Fe). na jednej strane je 1 a na druhej sú 2. Preto by sme ju mali upraviť tak, že na ľavej strane budú 2 hliníky, a podobne so železom na pravej strane. To urobíme tak, že pred ne napíšeme číslo 2: $2Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$

Teraz nám už počet sedí.

Juro si miešal zmes na ohňový efekt podľa tejto rovnice:



No keď to takto zmiešal, nevyšlo mu to tak ako chcel, kvôli tomu že táto rovnica nie je vyrovnaná.

Pomôžte mu ju vyrovnať nech to je naozaj rovnica, tým že dáte čísla pred niektoré molekuly (pozn. Číslo pred nejakou molekulou ju vynásobí celú, teda ak máme $2H_2O$, dokopy tam sú 4 vodíky (H) a 2 kyslíky (O)). Urobte to tak, aby cukor ($C_{12}H_{22}O_{11}$) pred sebou číslo nemal.

Keď všetky čísla čo ste dopísali sčítate, čo dostanete?

- a) 32
- b) 26
- c) 13
- d) 23

Poznámka: Jednotky nepíšeme a nerátajú sa ani do súčtu.

Výsledok: a)

Riešenie: Zamerajme sa na to, že cukor pred sebou nemá mať číslo, teda tam má byť len jeden. Tým pádom o atónoch, ktoré sú iba v cukre vieme ich finálny počet na oboch stranách, teda že uhlík je 12 a vodíka 22. Takže na druhej strane vieme naisto povedať že vody bude 11, keďže 22 vodíka obsahuje práve 11 H_2O . na túto vodu potrebujeme 11 kyslíkov, čo sa nachádza práve v 1 molekule cukru ktorú tam máme. Uhlík takto pekne určiť nevieme, keďže je až v dvoch molekulách (oxid uhoľnatý (CO) a uhličitan draselný (K_2CO_3)), takže sa pozrime na druhý vstupný reaktant – dusičnan draselný (KNO_3). Tu máme 1 draslík (K) a 1 dusík (N), na pravej strane sú však oba tieto prvky v zlúčeninách vždy po dvoch (N_2 , K_2CO_3), takže dusičnanu draselného musí byť párny počet. na každé dva KNO_3 bude prislúchať 1 N_2 a 1 K_2CO_3 . keď medzi ne rozdelíme 2 KNO_3 , ostanú nám akurát 3 kyslíky, ktoré vieme využiť v molekulách CO . Tých je podľa uhlíkov 12, ale keďže 1 uhlík je aj v K_2CO_3 a na každé K_2CO_3 sú 2 KNO_3 , dokopy bude molekúl CO 12 (počet molekúl KNO_3 deleno dva). zároveň počet kyslíkov čo nám poskytne KNO_3 je ich počet deleno 2 krát 3 (lebo každé 2 KNO_3 nám dajú 6 kyslíkov, z toho však 3 idú do molekuly K_2CO_3 , takže nám ostanú 3). Teraz chceme nejako zistiť, koľko vlastne bude tých molekúl KNO_3 , keďže zjavne od nich všetko závisí. Môžeme si dať do rovnosti molekuly CO a počet kyslíkov čo nám ostane z KNO_3 . Označme si počet molekúl KNO_3 ako X . potom $12 - \frac{X}{2} = \frac{3X}{2}$. vieme že X je párne tak kľudne môžeme vyskúšať prvých pár možností alebo vypočítame rovnicu:

$$12 = \frac{3X}{2} + \frac{X}{2}$$

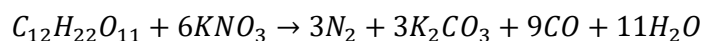
$$12 = \frac{4X}{2}$$

$$12 = 2X$$

$$X = 6$$

Takže máme 6 molekúl KNO_3 , potom CO máme $12 - 6 : 2 = 9$. N_2 je $\frac{X}{2}$, čiže 3, to isté pre K_2CO_3 . Vody je 11. Keď to všetko sčítame, máme $6 + 9 + 3 + 3 + 11 = 32$. To, že cukor je tam 1 nezapočítavame, keďže v zadaní sa píše že číslo pred sebou nemá.

Môžeme ešte overiť či nám naozaj sedia všetky počty atómov na oboch stranách. Máme takúto rovnicu:



uhlíky: $12 = 3 + 9$, to sedí

kyslíky: $11 + 6 \cdot 3 = 3 \cdot 3 + 9 + 11$ aj toto sedí

vodíky $22 = 11 \cdot 2$ to tiež, dusíky $6 = 3 \cdot 2$ a to isté draslíky, takže máme výsledok!

Úloha 16. VEDECKÝ MIX: Alexov neporiadok

Alex si vedie zoznam svojich obľúbených objavov a vynálezov. Momentálne má v zozname tieto vynálezy: oheň, parná lokomotíva, pec, parný stroj, rýchlovlak. Jedného dňa sa pozrel na svoj zoznam a uvedomil si, aký neporiadok tam má. Zoraďte Alexove vynálezy od najstaršieho po najnovší.

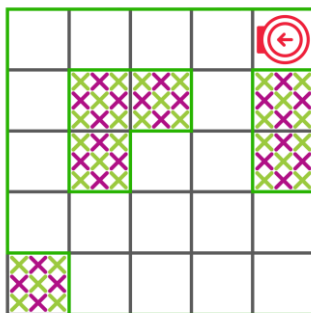
Výsledok: oheň, pec, parný stroj, parná lokomotíva, rýchlovlak

Riešenie: Môžeme si všimnúť niekoľko súvislostí medzi vynálezmi. Napríklad na objavenie pece potrebujeme najprv poznať oheň. na zostrojenie parného stroja potrebujeme zariadenie na zohriatie vody, napríklad pec. Parný stroj je súčasťou parnej lokomotívy. a v priebehu času sa parné lokomotívy vyvinuli na moderné elektrické rýchlovlak. na základe týchto súvislostí vieme Alexove obľúbené objavy a vynálezy zoradiť bez potreby poznania presných dátumov, kedy boli objavené. Správne zoradenie je: oheň, pec, parný stroj, parná lokomotíva a rýchlovlak.

Úloha 17. VEDECKÝ MIX: Nákup kosačky

Soničku prestalo baviť kosiť, a tak si chce kúpiť novú robotickú kosačku. Robotická kosačka kosí sama a aby vedela, dokiaľ môže kosiť, Sonička jej musí rozmiestniť ohraničovacie káble po záhrade. Sonička si urobila náčrt záhrady, ako na obrázku. Do náčrtu zelenou čiarou zakreslila hranice na ohraničovacie káble, aby kosačka mohla kosiť bez toho, aby poškodila záhony.

Teraz si ide vybrať konkrétnu kosačku, pričom každá kosačka má vlastný algoritmus kosenia (postup, ako sa má pohybovať pri kosení). Sonička si uvedomila, že nie každý algoritmus kosenia jej dokáže pokosiť celú záhradu. Ktorý z algoritmov Soničke pokosí celú záhradu, ak každá kosačka začne v pravom hornom rohu, ako na obrázku?



a) Ak kosačka narazí do hranice, otočí sa doľava. Ak kosačka má prejsť po pokosenom mieste, otočí sa doprava. Inak ak vie ide o políčko dopredu.

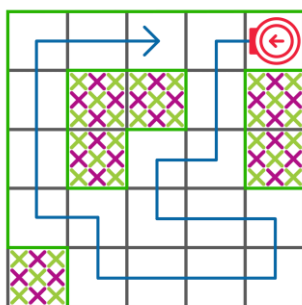
b) Ak má kosačka po ľavej aj pravej strane hranicu alebo pokosené miesto, ide rovno. Ak má hranicu iba na jednej strane, pôjde doprava alebo doľava tam, kde hranica nie je. Ak nemá na žiadnej strane hranicu, otočí sa doľava a ide rovno, až kým nemá naraziť do najbližšej hranice.

c) Ak môže kosačka ísť rovno, pokračuje rovno. Ak má naraziť do hranice, otočí sa doľava. Ak nemôže ísť doľava, otočí sa doprava.

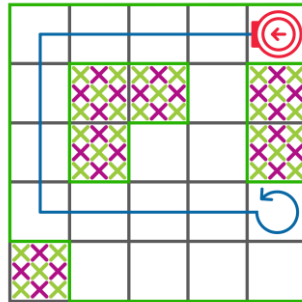
Výsledok: b)

Riešenie:

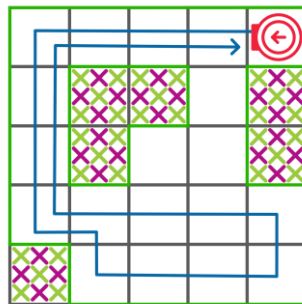
Najjednoduchší spôsob, ako otestovať algoritmus, je ho skutočne vyskúšať. Preto si nakreslíme záhradu a na nej trasu kosačky. na obrázku vidíme, že algoritmus z možnosti b) naozaj pokryje celú záhradu, teda správna odpoveď je b).



Keď sa pozrieme na trasu algoritmu a), kosačka by sa zasekla na políčku, pretože najprv sa otočí dvakrát doľava, kde sú hranice. Potom pred ňou je pokosené políčko, a tak sa otočí späť doprava, kde je opäť hranica. Týmto spôsobom by sa zamotala.



V algoritme v možnosti c) sa kosačka vráti na štart, kde má po ľavej aj po pravej strane hranicu.

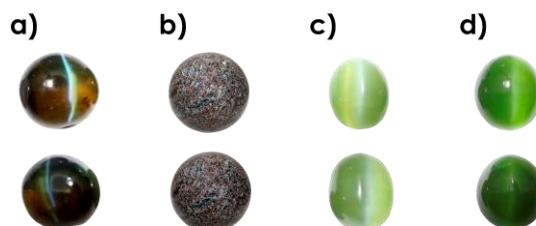


Úloha 18. VEDECKÝ MIX: Tigrie oko

Minerál je homogénny nerast, jeho opakom je hornina, ktorá je heterogénnou zmesou. Jednou z najznámejších odrôd kremeňa je Tigrie oko. Svoj názov si zaslúžilo vďaka efektu mačacích očí (tiež známeho ako chatoyancia), ktorý môžeme pozorovať na jeho povrchu. Ide o odlesk, ktorý sa pri zmene uhla pohľadu na kameň pohybuje po jeho povrchu. Pre lepšiu predstavu si pozri obrázok.



Tigrie oko však nie je jediný minerál s touto vlastnosťou. Vyber z nasledujúcich obrázkov minerál, na ktorom nie je pozorovateľný efekt chatoyancie.

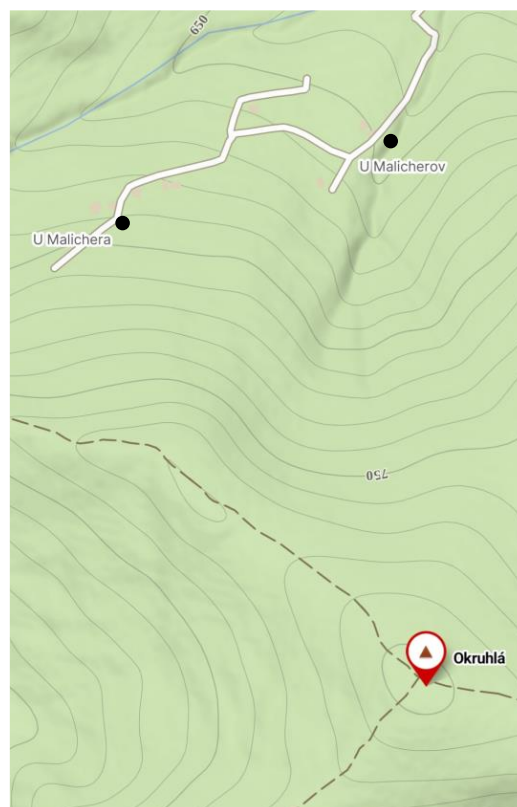


Výsledok: b)

Riešenie: V zadaní sa pýtame na minerál s efektom chatoyancie. Môžeme vidieť, že "kameň" na obrázku b) nie je minerál, ale hornina, pretože sa skladá z rôznych menších častí. z tohto dôvodu ani nemusíme zisťovať, či ďalšie minerály majú alebo nemajú tento efekt. Avšak, keby sme sa pozreli, videli by sme, že všetky minerály vykazujú určitý odlesk. Správna odpoveď je b)).

Úloha 19. VEDECKÝ MIX: Bez mobilu ani na krok 1

Stano si pokazil svoj sklápací mobil, ale povedal si, že to nevádi a využije tento slnečný deň na túru. Stano si vedie štatistiku, koľko metrov nastúpil počas svojich túr. Zvyčajne mu s tým pomáha mobil, ktorý to spočíta. No tentokrát musel zobrať mapu a spočítať to sám. Stano začína v osade U Malichera a išiel vystúpať na kopec Okružlá. Koľko metrov podľa mapy na obrázku Stano nastúpil? Výsledok uveď zaokrúhlený nadol na desiatky.

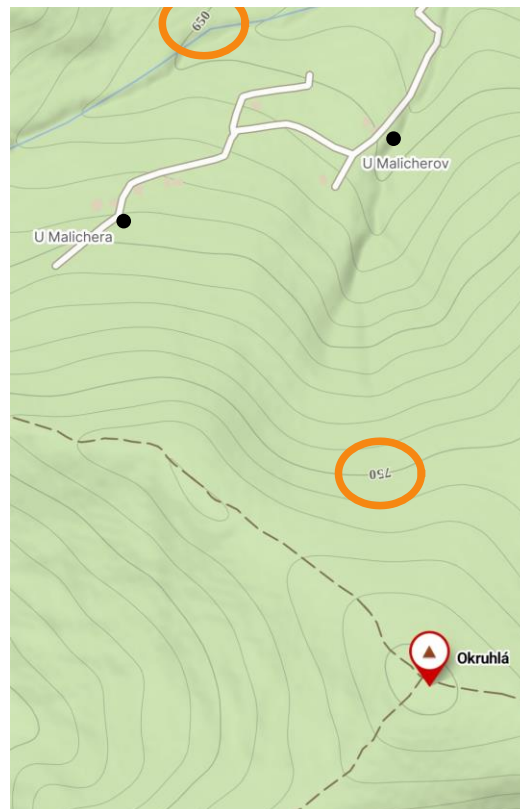


Poznámka: Nadmorská výška sa dá určiť pomocou takzvaných vrstevníc. Sú to čiary (krivky) určujúce plochy s rovnakou nadmorskou výškou. Aby mapa nebola preplnená, číslom sú označené len niektoré vrstevnice. Napríklad na obrázku sú označené vrstevnice 650 m n. m. a 750 m n. m., no medzi dvoma vrstevnicami je vždy rovnaká zmena výšky.

Výsledok: 150

Riešenie: Je to podobné ako určovanie objemu z odmerného valca. Najprv musíme určiť veľkosť jedného dielika, resp. zmenu výšky medzi dvoma vrstevnicami. Medzi vrstevnicami 650 m n. m. a 750 m n. m. vieme napočítať 10 vrstevníc. z toho jednoducho vieme povedať, že ak prechod cez 10 vrstevníc predstavuje zmenu výšky o 100 m ($750 - 650 = 100$), prechod cez jednu vrstevnicu bude znamenať zmenu o 10 m.

Riešenie: Následne už len stačí nájsť na mape, v akej výške sa nachádza osada a vrch. Vidíme, že osada U Malicherov sa nachádza presne na vrstevnici 650 m n. m. a vrch Okružlá je za piatou vrstevnicou od 750 m n. m., čo je $750 + 5 \times 10 = 800$ m n. m. Nastúpaná výška je potom rozdiel týchto dvoch výšok: $800 - 650 = 150$ m. Správna odpoveď je teda 150.



Vrch Okružlá sa nenachádza presne na vrstevnici 800 m n. m., no keďže máme zaokrúhliť nadol, nemusí nás to trápiť. Skutočná výška Okružlej je 802 m n. m.

Úloha 20. VEDECKÝ MIX: Bez mobilu ani na krok 2

Keď Stano bol na vrchole Okrúhlej, uvedomil si že chce stihnúť autobus ale netuší koľko je hodín. Našťastie však vie kde je sever (ukazuje naň) takže sa rozhodne nestratí. Koľko hodín je u Stana? Vieme že slnko vyšlo o 6:30 a zapadnúť má o 19-tej.



- a) okolo 10:00
- b) okolo 12:00
- c) okolo 16:00
- d) okolo 18:00

Výsledok: b)

Riešenie: Zistiť čas môžeme podľa tieňa. Vieme kde je sever, z toho vieme zistiť aj kde je východ a západ (východ je o 90° napravo od severu a západ naľavo). Teraz sa pozrime, kde medzi nimi je Stankov tieň – približne v strede. Keď slnko vychádza 6:30 a zapadá o 19tej, stred je $\frac{(6:30+19:00)}{2} = 12:15$, čo je najbližšie k 12:00 a to je správna odpoveď. Nevyšlo nám to dokonale presne preto, že tieň nie je presne na severe ale je o malý kúsok posunutý.