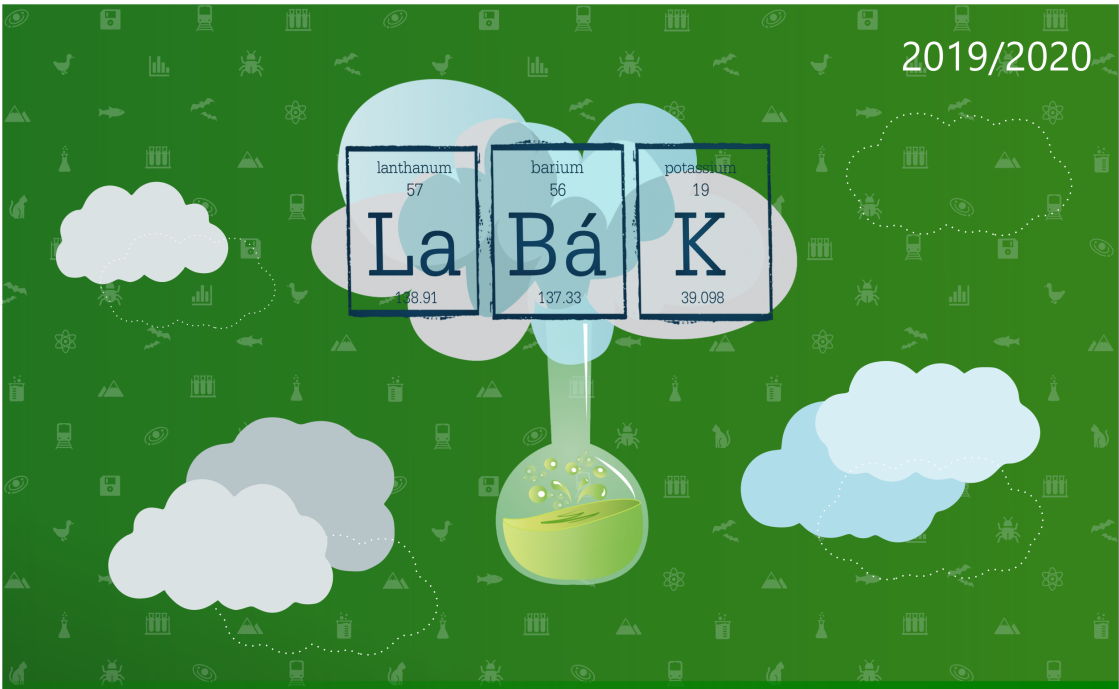
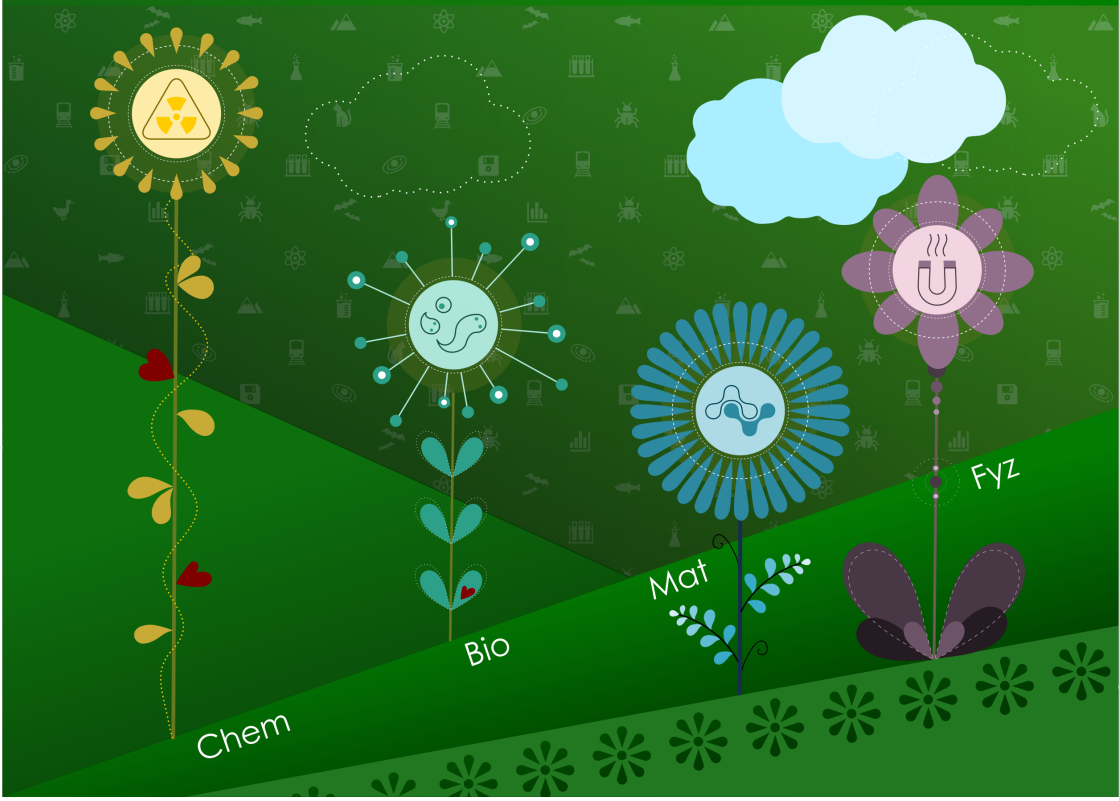
2019/2020



Zadania úloh | 4. kolo



O LaBáK-u

Online Seminár LaBáK.net je prírodovedná súťaž určená takmer pre každého – deti, žiakov a študentov, ktorí sa zaujímajú najmä o prírodné vedy a techniku. Súťaž prebieha každý školský rok od roku 2012, kedy začala svojím prvým ročníkom. Ako súťažiaci sa v nej naučíš pozerať na svet pohľadom matematiky, fyziky, chémie, geografie, biológie a ich vzájomným prepojením.

Súťaž si zakladá na troch hlavných hodnotách, ktorými sú:

- **Multidisciplinarita:** Každá zo súťažných úloh v sebe zahŕňa aspoň dva prírodovedné predmety a pre dosiahnutie správneho riešenia ich musíš správne aplikovať.
- **Vedeckosť:** Každý problém, ktorý vyriešiš, je potrebné správne vyhodnotiť a opísať. Správne napísané riešenie by malo byť možné zopakovať a dôjsť k rovnakému výsledku. Nezabudni sa taktiež zamyslieť nad možnými chybami merania, zjednodušeniami modelov, potenciálnymi skresleniami a odôvodni svoje tvrdenia s využitím relevantných zdrojov.
- **Inovatívny prístup:** Úlohy často reagujú na aktuálne udalosti formou témy ročníka a taktiež jednotlivých zadaní úloh. Ich riešenie často vyžaduje aj **TVOJ** inovatívny prístup.

Misiou LaBáK-u je podporovať prirodzené bádanie a záujem o prírodné vedy u detí v každom veku. Veríme, že v každom veku je možné spoznávať niečo nové, čo zároveň robí tento projekt unikátnym na Slovensku.

Novinky oproti minulému roku

1. Úlohy so študijným textom

Predstavujeme nový typ úloh – **Úlohy so študijným textom**. Ide väčšinou o jednu úlohu v rámci kategórie, ktorá obsahuje odborný kontext k úlohe, ale zároveň je zaujímavý aj sám o sebe. Aj keď ti samotný študijný text úlohu sám o sebe nevyrieši, výrazne ti dopomôže k jej vyriešeniu. Taktiež ide o zaujímavé čítanie na spríjemnenie tvojho pobytu vo vlaku či v autobuse. Úloha so študijným textom je označená dodatočným písmenom **T**.

2. Hodnotenie tímových úloh E a F

Cieľom LaBáK-u, predovšetkým v kategóriách E a F, je prehlbovať záujem o prírodné vedy pomocou jednoduchých pokusov a pozorovaní. Riešenie úloh často nie

je jednoduché a kladie veľký dôraz na vedúceho tímu – vyučujúceho, ktorý pripraví pomôcky, rozdeľuje prácu medzi všetkých členov tímu, zbiera fotodokumentáciu a na záver aj spisuje riešenie.

Na základe spätnej väzby sme sa rozhodli **zjednodušiť hodnotenie tímových úloh**, aby mal vedúci tímu viac času na riešenie a menej na písanie riešenia a strachovanie o finálnu podobu úlohy. Každá úloha je tvorená 2 – 3 podúlohami. Za každú podúlohu je možné získať 0 – 2 body:

> **2 body:** Výborné riešenie, ktoré splnilo pokyny v úlohe a dostatočne ich zdokumentovalo. Do riešenia úlohy sa zapojila väčšina členov tímu.
>
> **1 bod:** Úloha je čiastočne splnená alebo horšie zdokumentovaná (napríklad chýbajú fotky alebo opis práce jednotlivých členov tímu).
>
> **0 bodov:** Zadanie úlohy nebolo splnené alebo riešenie je nedostatočne zdokumentované na posúdenie splnenia úlohy.

Aby sme špeciálne odmenili tímy, ktoré prišli s výnimočným a originálnym riešením úlohy, zavádzame **bonusový bod hodnotiteľa**. Hodnotiteľ úlohy môže prideliť 1 bod za kreativitu maximálne 10 % z celkového počtu odoslaných riešení danej úlohy.

Zároveň v rámci kategórií E a F nebudeme vyhodnocovať poradie v rámci miest, ale ako **zlaté, strieborné a bronzové ocenenie.** Jednotlivé ocenenia sa budú udeľovať podľa počtu bodov a celkovo tak ohodnotíme výrazne viac tímov než v minulých ročníkoch.

Stručné pravidlá **(úplné znenie nájdete na stránke na LaBak.net)**

Online seminár LaBáK.net sa v tomto školskom roku 2019/20 skladá zo štyroch súťažných kôl, ktoré budú prebiehať od septembra 2019 do júna 2020. Kategórie A, B, C, D obsahujú 4 úlohy, z toho jedna praktická. Kategórie E, F obsahujú jednu úlohu určenú pre prácu v tíme.

Kategórie

A | pre žiakov 3. – 4. ročníka stredných škôl – jednotlivci

B | pre žiakov 1. – 2. ročníka stredných škôl – jednotlivci

C | pre žiakov 8. – 9. ročníka základných škôl – jednotlivci

D | pre žiakov 5. – 7. ročníka základných škôl – jednotlivci

E | pre žiakov 1. – 4. ročníka základných škôl – tímy

F | pre deti materských škôl – tímy

Riešenie

Prvá strana riešenia musí byť čitateľne **označená hlavičkou**, ktorá obsahuje meno, priezvisko, označenie úlohy (napr D2) a e-mail, ktorý používa riešiteľ na stránke labak.net. V prípade registrácie cez Facebook je to e-mail na Facebooku.

Odovzdané riešenie musí byť **vo formáte pdf** s obsahom maximálne **4 strán** (neplatí pre kategórie E a F). **Hlavný text riešenia musí byť písaný na počítači, ktorý môžeš doplniť aj rukou nakreslenými náčrtmi, vzorcami.** V prípade väčšieho množstva fotografií alebo videí ich môžeš priložiť v súbore zip spolu s dokumentom pdf. **Veľkosť nahrávaného súboru nesmie prekročiť 15 MB. Hodnotí sa iba posledné odovzdané riešenie.**

Riešenie by malo obsahovať tvoje myšlienkové postupy a vysvetlenie všetkých vzťahov, vzorcov a predpokladov, ktoré si použil. Pri väčšine príkladov nás **nezaujíma až tak výsledok ako postup**, ktorým si sa k nemu dostal. Ku každému riešeniu pristupujeme individuálne, nechceme žiadne skopírované texty napr. z Wikipédie alebo iných zdrojov. **Snaž sa nám všetko opísať vlastnými slovami**. I keď body za grafickú úpravu nestrhávame, pekne spracované riešenie urobí radosť každému opravovateľovi.

Úlohy rieš samostatne, nie je to súťaž o tom, kto má lepších kamarátov. Ak sa budú riešenia na seba až príliš podobať, strhávame body obom súťažiacim.

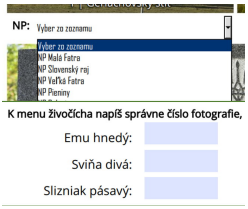
Maximálny počet bodov, ktoré môžeš za riešenie úlohy získať, nájdeš vždy pri zadaní úlohy. Aj keď nevieš úlohu vyriešiť celú, neboj sa nám poslať aj čiastočné riešenie. Keď uvidíme, že si sa naozaj snažil úlohu vyriešiť a tvoje myšlienky majú hlavu aj pätu, s 0 bodmi pravdepodobne neodídeš.

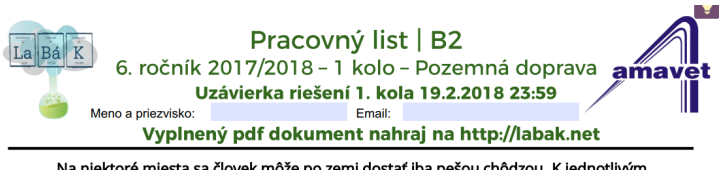
Kategórie E a F

Kategórie E a F sú určené na prácu v tíme s veľkosťou maximálne 5 členov. Učiteľ môže do súťaže odosielať riešenia za viac tímov. Musí však pri odovzdávaní určiť unikátne meno každého tímu. Výsledné riešenie odovzdáva za celú skupinu učiteľ. Vo väčšine prípadov je to kombinácia krátkeho zhrnutia práce v niekoľkých vetách a priloženie fotografií. Niektoré úlohy je výhodné riešiť formou natočenia videa. V tom prípade je potrebné nahrať ho na nejaký online server (napríklad Youtube) a do riešenia odoslať odkaz, cez ktorý sa dá video pozrieť. Funkčnosť odkazu, prosím, skontrolujete v režime inkognito vo svojom prehliadači.

Pracovné listy

Niektoré úlohy (najmä v kategórii D) môžu byť zadané formou pracovného listu vo formáte pdf. Pdf dokument obsahuje interaktívne prvky na vpisovanie údajov, ktoré podporuje väčšina moderných pdf zobrazovačov, ako napríklad Adobe Reader alebo Foxit Reader. Ak máš problém s ich otvorením alebo úpravou, skús si stiahnuť najnovšiu verziu z vyššie uvedených programov na odkaze http://labak.net/u/rl/8. **POZOR! Google Chrome nedokáže ukladať vyplnené údaje do formulárov!**





V hlavičke dokumentu prvej strany nezabudni vyplniť svoje meno, priezvisko a e-mail. Inak by mohlo dôjsť k jeho strate a neopraveniu. Keď dokončíš úpravy v dokumente, nezabudni ho uložiť pomocou príslušného tlačidla alebo klávesovej skratky CTRL+S.

Koordinačný tím LaBáK-u ti praje príjemné riešenie!

Kategória F | Materské školy

F1 | Austrália

Ahojte kamaráti! Vitajte v poslednom kole našej súťaže, sme veľmi radi, že ste doteraz vyriešili veľké množstvo úloh a riešite aj naše posledné kolo.

Témou 4. kola sú kontinenty Austrália, Antarktída. Austrália je kontinent, ktorý sa nachádza na južnej pologuli, je to teda na opačnej strane, ako je naša krajina. Prírodne podmienky sú tam iné ako u nás, a vlastne veľa toho je tam inak ako u nás. V Austrálii žijú tiež zaujímavé druhy živočíchov. Počuli ste niekedy o vačkovcoch? Alebo ste už nejakého videli? Vyhľadajte si ich v knihách alebo na internete, môžete si pozrieť aj film Skippi, stepná kengura. **Napíšte a nakreslite nám, čo ste o vačkovcoch zistili.** Austráliu obmýva oceán a moria, preto sa tam často robia preteky lodí. My dnes na pretekanie využijeme povrchové napätie.

Pomôcky: Tácka, alebo plech na pečenie, voda, saponát, výkres, nožnice, ceruzka.

Ceruzkou si na výkres nakreslíme malú loďku a vystrihneme tak, aby mala v zadnej časti zástrih dlhý cca 3 cm a široký cca 3 – 5 mm. Na tácku, alebo plech na pečenie koláčov nalejeme vodu, na okraj hladiny opatrne položíme loďku a do vystrihnutého otvoru kvapneme saponát. **Pozorujeme, ako sa loďka rozhýbala a opíšte nám vaše pozorovania.** Môžete si taktiež zorganizovať preteky lodiek. Už sa nám konečne trochu otepľuje, ale ešte sa na chvíľu vráťme k tej zime. Druhým spomínaným kontinentom je Antarktída. Je to veľmi studený kontinent. Počas extrémne mrazivých dní teploty klesajú až na -70°C a v Lete je maximálna teplota 5°C. Vraj sa pobyt na Antarktíde dá prirovnať k návšteve cudzej planéty. Prezrite si zopár fotografií z tohto kontinentu. V niektorých krajinách na Zemi sú také horúčavy, že by sa im tam zišlo trochu ľadu z tejto „ľadovej krajiny“. Pokúsime sa pohnúť ľadom bez toho, aby sme sa ho museli dotknúť.

Pomôcky : Kuchynskú soľ (chlorid sodný), kocky ľadu a prírodný špagát, prípadne pevnú niť.

Niť namočte do vody a položte ju na kocku ľadu. Pozdĺž nite nasypte na ľad trochu kuchynskej soli a približne 45 sekúnd počkajte. Nitku zdvihnite a skúste kocku ľadu presunúť. **Pozorujte, čo sa bude diať a diskutujte o výsledku pozorovania**. Pokus môžete zopakovať, dokiaľ sa vám neminú všetky kocky ľadu. Pomôcť si môžete aj videom na `https://labak.net/u/rl/170` Zasnežené a zľadovatené cesty sú nebezpečné, pretože sú veľmi šmykľavé. Po posýpaní soľou sa ľad na ceste zmení na vodu a opäť možno bezpečnejšie jazdiť. Avšak keby sme sa pokúsili soľou posýpať cesty napr. na Sibíri, kde teplota v zime dosahuje hodnoty až -60 °C, soľ nemôže dostatočne znížiť teplotu tuhnutia vody, (lebo posypanie soľou stačí len do teploty asi -20°C) teda ľad sa v tomto prípade netopí. Ale na zemi máme aj krajiny s primeranými teplotami, ktoré sú vždy plusové. A nepotrebujú ani posýpať cesty

soľou. Takouto krajinou je napríklad Austrália, teploty sú tu okolo 20°C. Vedeli ste že najteplejší mesiac v Austrálii je Január?

Tešíme sa na vaše riešenia, fotografie, ktoré nám prosím pošlite v jednom súbore označenom názvom tímu. Ďakujeme za krásne nápady a riešenia a dovidenia v budúcom školskom roku.

Kategória E | Základné školy 1. – 4. ročník

E1 | Požiar

Určite ste v posledných mesiacoch zaregistrovali, že v Austrálii bolo niekoľko mesiacov množstvo požiarov na veľkej ploche. Napíšte nám, aké sú hlavné dôvody vzniku požiarov a prečo sa hasičom nedarilo uhasiť tieto požiare niekoľko mesiacov.

Niekedy hasiči musia riešiť nielen to, ako požiar uhasiť, ale aj to, kde sa vôbec nachádza. Hasič spozoroval z okna požiarnej zbrojnice kúdoly dymu valiace sa spoza hory. Nevedel však presne, kde horí, lebo za horou sú tri obce: Pravdice (ktorých obyvatelia hovoria vždy pravdu), Klamáre (ktorých obyvatelia vždy klamú) a Striedavá Lehota (ktorej obyvatelia hovoria striedavo: prvú vetu pravdivo, druhú klamú, tretiu pravdivo atď.). Než sa hasič spamätal, už aj drnčí telefón: „*Príďte rýchlo, horí u nás!*“ „*Kde?*“ pýta sa hasič. „*V Striedavej Lehote!*“ odpovedá vzrušený hlas. **Do ktorej z troch obcí majú hasiči vyraziť?** Hasenie požiaru je veľmi náročná a nebezpečná práca. Aby hasiči ochránili svoje zdravie, zvyknú používať ochranné obleky z materiálu ktorý dobre izoluje telo hasiča od okolitého prostredia. V poslednej časti skúsime pohľadať vhodný materiál, ktorý by hasiči mohli pri hasení využiť. Budeme na to potrebovať niekoľko približne rovnakých kociek ľadu. Následne skúste skúste doma pohľadať kúsky rôznych materiálov, ako napríklad kov, guma, drevo, plasty... Následne umiestnite na každý z nich kocku ľadu a pozorujte. **Na ktorom materiáli sa kocka rozpustila najrýchlejšie a najpomalšie? Ktorý z materiálov je po rozpustení najchladnejší na dotyk? Ktorý z otestovaných materiálov by ste použili na váš protipožiarný oblek a prečo?** Na záver zavítame do chladnejšej oblasti. V tomto kole sa venujeme aj Antarktíde. Tá je známa svojím veľkým pevninským ľadovcom, z ktorého sa raz za čas uvoľňujú aj veľké ľadové kryhy. Urobíme si pokus, že čo by sa stalo s hladinou mora keby sa roztopila veľká ľadová kryha. Potrebujeme naň: Pohár, teplú vodu a kocky ľadu. Postup: 1. Pohár naplňte teplou vodou až po okraj. 2. Pár kociek ľadu opatrne ponorte do pohára s vodou. 3. Zistite, či voda pretečie z pohára, keď sa ľad roztopí. Nakoľko ľad má menšiu hustotu ako voda, ľad na vode pláva, obrovské ľadovce sa vznášajú na hladine morí a oceánov Pokúste sa vysvetliť prečo je výsledok pokusu taký ako je.

Kategória D | Základné školy 5. – 7. ročník

Kategória C | Základné školy 8. – 9. ročník

D1 | Rastliny a živočíchy Austrálie

Nasledujúca úloha vyžaduje stiahnutie pracovného listu vo formáte pdf, ktorý nájdeš na stránke LaBaK.net pod úlohou alebo na odkaze `http://labak.net/u/rl/##`. Jeho vyplnenie by ti nemalo zabrať viac než jednu hodinu. Pdf dokument obsahuje interaktívne prvky, ktoré podporuje väčšina moderných pdf zobrazovačov, ako napríklad Adobe Reader alebo Foxit Reader. Nepoužívaj Google Chrome na vypĺňanie pracovných listov, pretože nedokáže ukladať zmeny!

D2 | Austrálske vtáky

Nasledujúca úloha vyžaduje stiahnutie pracovného listu vo formáte pdf, ktorý nájdeš na stránke LaBaK.net pod úlohou alebo na odkaze `http://labak.net/u/rl/##`. Jeho vyplnenie by ti nemalo zabrať viac než jednu hodinu. Pdf dokument obsahuje interaktívne prvky, ktoré podporuje väčšina moderných pdf zobrazovačov, ako napríklad Adobe Reader alebo Foxit Reader. Nepoužívaj Google Chrome na vypĺňanie pracovných listov, pretože nedokáže ukladať zmeny!

D3 | Austrálski zbojníci

Traja austrálski zbojníci mali vo svojich vrecúškach niekoľko austrálskych dolárov. Spolu ich mali menej ako sto. V noci sa zobudil prvý zbojník a zobral každému zo spiacich zbojníkov po 10 austrálskych dolárov. Potom sa zobudil druhý a zobral každému zo spiacich zbojníkov po štyri austrálske doláre. Potom sa zobudil tretí zbojník a zobral každému zo spiacich po osem austrálskych dolárov. Ráno zbojníci zistili, že majú vo vrecúškach rovnaký počet austrálskych dolárov. Koľko austrálskych dolárov mali pôvodne vo vrecúškach?

D4/C1 | Baktérie

1. V roku 2005 získali Nobelovu cenu za fyziológiu alebo medicínu dvaja austrálski vedci. Ktorí to boli? Za čo túto Nobelovu cenu získali?
2. Aké ochorenie spôsobuje *Helicobacter pylori*?
3. Vysvetli termín mikrobióm. Aké baktérie tvoria ľudský mikrobióm? Uveď kmene a druhy.
4. Je možné, aby nám mikrobióm uškodil? Ak áno, aké ochorenia dokáže spôsobiť?
5. Vysvetli termín symbióza. Aký typ symbiózy tvorí mikrobióm a ľudské telo?

6. Pozri si video na stránke https://www.youtube.com/watch?v=VzPD009qTN4 (môžeš si v ňom nastaviť české titulky) a získaj odpoveď nasledujúce otázky:
   a. Nachádzajú sa baktérie v maternici?
   b. Na aké ochorenia sú náchylnejšie deti narodené cisárskym rezom?
   c. Koľko baktérií tvorí ľudský mikrobióm?
   d. Aké správanie dokáže mikrobióm ovplyvniť?
   e. Akým spôsobom ovplyvňuje mikrobióm obezitu?

C2 | Krmoviny

Jedným z dôležitých odvetví austrálskeho hospodárstva je aj chov hovädzieho dobytka. Vieme, že dojnica priemerne denne spotrebuje 10 kg sušiny, 0,9 kg dusíkatých látok a 5,2 kg škrobovín. Lucerna obsahuje 85 % sušiny, 10 % dusíkatých látok a 30 % škrobu. Kukurica obsahuje 20 % sušiny, 1 % dusíkatých látok a 10 % škrobu (súčet jednotlivých zložiek nie je presne 100 %, pretože napr. škrob je aj v sušine, resp. uvedené krmoviny obsahujú aj iné látky). Určte, aké má mať zloženie kŕmna dávka, aby bola čo najlacnejšia, ak cena za jeden kilogram lucerny je 40 centov a cena za jeden kilogram kukurice 10 centov.

C3T | Hlboký podzemný vrt

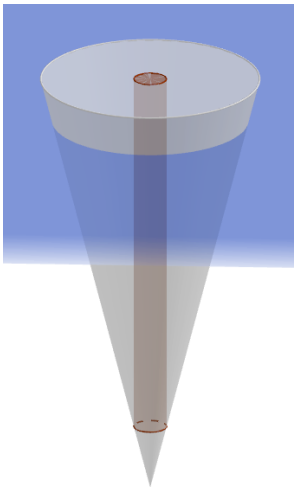
V priloženom študijnom texte k tejto úlohe sme si ukázali, ako prebieha výskum ľadového jadra na Antarktíde. V tejto úlohe sa pokúsime zopakovať podobný vrt na plávajúcom ľadovci. Ak si pozorne čítal/a, určite ti neuniklo, že pre získanie detailných historických dát je potrebné získať vzorky z veľkej hĺbky.

Napríklad vrt na ruskej výskumnej stanici Vostok v roku 2012 dosiahol hĺbky 3310 metrov s dátami až 414 tisíc rokov do minulosti. Zastavilo ich až podzemné jazero, keď získané dáta prestali dávať zmysluplné hodnoty.



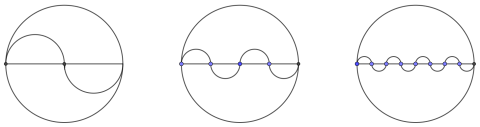
Fotografia z roku okolo 1990 s medzinárodným tímom a čerstvo vyvŕtanými ľadovými valcami na výskumnej stanici Vostok.

V tejto úlohe sa pokúsime zopakovať podobný vrt s priemerom 12 centimetrov na plávajúcej ľadovej kryhe do hĺbky 500 metrov. Tvojou úlohou je identifikovať do akej minimálnej výšky bude táto ľadová kryha siahať nad vodou, aby bolo možné tento vrt vykonať a mali sme istotu, že dosiahneme potrebnej hĺbky vrtu? Predpokladaj, že ľadová kryha má tvar kužeľa s priemerom podstavy 1 kilometer a vŕtať plánujeme presne uprostred, podobne ako je uvedené na obrázku.



C4 | Cesta naprieč Antarktídou

Predstavte si, že by Antarktída mala tvar dokonalého kruhu. Ako správni bádatelia sme sa rozhodli, že prejdeme z jednej strany na druhú míňajúc južný pól. Nevieme však ísť presne po priemere kruhu, musíme sa prispôsobovať terénu. Svoju cestu si vyberáme takto: vezmeme priemer kruhu a rozdelíme ho na n rovnakých častí. Nad každou z týchto častí budeme zostrojíme polkružnicu tak, aby sme vytvorili krivku ako na obrázku (na obrázku je náčrt rôznych ciest). Zisti, na koľko takýchto častí musíme rozdeliť priemer kružnice, aby výsledná krivka mala čo najmenšiu dĺžku.



Kategória B | Stredné školy 1. – 2. ročník

Kategória A | Stredné školy 3. – 4. ročník

B1 | Vtáčie vajce

Vták emu hnedý, príbuzný pštrosa, je jeden z najvýznamnejších zvieracích symbolov Austrálie. Dokonca sú spoločne s kengurou červenou nosičmi štítu austrálskeho štátneho znaku. Často sa uvádza, že tomu vďačia aj za to, že nedokážu cúvať, čo má značiť napredovanie krajiny. V skutočnosti to dokážu, hoci to robia len zriedka. V Tasmánii už emu vyhynul, ale na austrálskej pevnine mu prospieva pestovanie obilnín. V niektorých oblastiach ho farmári považujú za škodcu. Emu dorastá do výšky 150 – 180 cm a do dĺžky asi 180 cm. Jeho vajcia vážia okolo 600 gramov a ich škrupina je tmavozelená. Vajcia zahrieva samec s veľkou starostlivosťou. Počas obdobia inkubácie obmedzí príjem potravy a tekutín na minimum. V tejto úlohe bude predmetom nášho záujmu vtáčie vajce, a hoci by sme každému dopriali vajce emu, z nielen logistických dôvodov upriamime pozornosť hlave na vajce u nás bežnejšie, teda slepačie.

1. Nakresli anatomický prierez vtáčím vajcom. V nákresu zachyť aspoň nasledujúce štruktúry: škrupina, vonkajšia a vnútorná papierová blana, vzduchová komôrka, bielok, žĺtok, žĺtková membrána, zárodočný disk, pútko. Označ ich šípkou a popisom.

2. Vysvetli, kedy a ako vzniká vzduchová komôrka. Aká je jej funkcia?

3. Na fotografií môžeš vidieť slepačie vajce. Aneta, amatérska farmárka, na prvý pohľad a s istotou určila, že pochádza z ľavého vaječníka sliepky. Podľa čoho zistila, z ktorého vaječníka bolo vajce ovulované?



4. „*Najväčšia živočíšna bunka, ktorú môžeme u súčasne žijúcich organizmov nájsť, je vajce pštrosa.*“ Toto je tvrdenie, ktoré nájdeš vo viacerých popularizačných textoch, je ale zavádzajúce. Prečo? Uveď tvrdenie na pravú mieru.

5. Na záver si urobíme malý pokus. Budeš potrebovať jedno (slepačie) vajce a ocot (5 až 8-percentný roztok kyseliny octovej). Do nádobky (téglik od jogurtu) polož jedno slepačie vajce a zalej ho octom tak, aby bolo ponorené. Pozoruj a z pokusu

urob video alebo fotodokumentáciu. Čo sú unikajúce bubliny plynu? Vajce nechaj ponorené ešte 14 až 24 hodín, potom vajce stláčaj. Čo pozoruješ? Ako sa vajec správa?

a) Popíš chemickými reakciami deje, ktoré prebiehali po zaliatí vajíčka octom.
b) Aký fyzikálny dej je zodpovedný za správanie vajíčka?

B2 | Odpovedanie

V triede je 30 žiakov, každému je priradené poradové číslo podľa abecedného zoznamu. Učiteľ vyvoláva žiakov podľa tohto pravidla: sčíta poradové čísla dvoch naposledy vyvolaných žiakov, a ak je súčet väčší ako 30, odčíta 30 od tohto súčtu. Výsledok je poradové číslo žiaka, ktorý je vyvolaný. Dokážte, že nemôžu byť bezprostredne za sebou vyvolaný žiaci Horray, Sorray, Morray v tomto poradí.

B3 | Austrálsky chemický sused

Veľká koralová bariéra sa nachádza východne od Austrálie. Je to najväčšia sústava koralových ostrovčekov na Zemi. Z čoho sa ale také koralové útesy skladajú? Koralový útes je tvorený kolóniami polypov, ktoré pokope držia uhličitanom vápenatým, ktorým sa v našej úlohe budeme zaoberať.



Veľká koralová bariéra, zdroj dobrodruh.sk

Stručne opíš zloženie koralov a zisti, ktorý predátor je zodpovedný za najväčšie úbytky Veľkej koralovej bariéry v poslednom čase.

Uhličitan vápenatý sa v koraloch nachádza aj vo forme ....., ktorý kryštalizuje v rombickej sústave, na rozdiel od ....., ktorý kryštalizuje v trigonálnej sústave. Doplň reakčnú schému:

$$CaCO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} A + B + C$$

Vychádzame z 24,0 g uhličitanu vápenatého. Koľko ml 15 % kyseliny sírovej potrebuješ na úplné zreagovanie uhličitanu podľa schémy vyššie? Vychádzaj z predpokladu, že riediš 98 % kyselinu sírovú. Jedným z produktov je vo vode nerozpustná látka. Jej súčin rozpustnosti v bezvodej forme je $4,93 \cdot 10^{-5}$. Vypočítaj koncentráciu vápenatých iónov v roztoku, ktorý vznikol po zaliatí uhličitanu kyselinou sírovou.

B4/A1 | Pri akej teplote mrzne slaná voda?

Z bežného života ale i z fyziky vieme, že čistá voda tuhne pri 0 °C (pri tlaku 101 325 Pa). Taktiež vieme, že roztoky látok (napríklad solí, kyselín či zásad) tuhnú pri teplote nižšej ako 0 °C (pri rovnakom tlaku 101 325 Pa). Preto napríklad v zime solíme chodníky, pretože slaná voda mrzne pri nižšej teplote ako „normálna“ voda. Rozpustením látky, ktorá v rozpúšťadle (napr. vode) disociuje na častice, vzniká roztok, ktorý tuhne pri teplote nižšej než čisté rozpúšťadlo. Zníženie teploty tuhnutia roztoku nezávisí od typu rozpustených častíc, ale iba od ich počtu. Preto vieme túto metódu použiť pri určovaní molárnej hmotnosti danej rozpustenej látky kryoskopickou metódou. Táto metóda je založená na meraní teploty tuhnutia roztoku meranej látky, pričom poznáme presnú hmotnosť rozpustenej látky a jej látkové množstvo získame z teploty tuhnutia daného roztoku podľa vzťahu (1):

$$tt_{\text{čisté rozpúšťadlo}} - \text{tt}_{\text{roztok}} = KK \cdot b, \quad (1)$$

kde $tt_{\text{čisté rozpúšťadlo}}$ je teplota, pri ktorej tuhne čisté rozpúšťadlo pri normálnom tlaku (t. j. 101 325 Pa), $\text{tt}_{\text{roztok}}$ je experimentálne nameraná hodnota teploty tuhnutia daného roztoku pri normálnom tlaku, KK je kryoskopická konštanta daného rozpúšťadla, b je molalita danej rozpustnej látky v roztoku.

Molalitu roztoku vypočítame ako podiel látkového množstva rozpustenej látky (v jednotkách mol) k hmotnosti rozpúšťadla (v kilogramoch). Výhodou je, že molalita nezávisí od teploty na rozdiel od koncentrácie. Molalitu roztoku teda vypočítame podľa vzťahu (2):

$$b = n_{\text{rozpustená látka}} / m_{\text{rozpúšťadlo}} \quad (2)$$

Metóda kryoskopie sa dá aplikovať len pre veľmi zriedené roztoky, teda tie, kde je koncentrácia rozpustenej látky blízka nule.

Urč kryoskopickú konštantu čistej vody pomocou experimentálnych dát závislosti teploty 10 % roztoku kuchynskej soli (roztok chloridu sodného vo vode z vodovodu) od času v mrazničke. Priprav si roztok 90 ml destilovanej vody a 10 g kuchynskej soli, schlaď ho na teplotu 23 °C a vlož ho do mrazničky. Pozorovaním zisti, po koľkých minútach zamrzol. Z tabuľky nižšie odčítaj teplotu a odtiaľ vypočítaj kryoskopickú konštantu vody. Nezabudni na diskusiu, prečo sa experimentálne nameraná konštanta líši od tabuľkovej hodnoty. Získané údaje spracuj vo forme grafu

v tabuľkovom kalkulátore a na odhad použi polynomickú funkciu a zamysli sa nad spoľahlivosťou.

Čas (min)	Teplota (°C)
0	23,3
5	19,2
10	15,8
15	13
20	10,3
25	7,6
30	5,3
33	4,1
36	3
39	2,1
42	1,1
45	0,3
48	–0,4
51	–1,1
54	–1,8
57	–2,5
60	–3,1
63	–3,7
66	–4,2
69	–4,8
72	–5,4
75	–5,7
78	–6,1
81	–6,6
84	–6,9
87	–7,5
90	–6,8
93	–7,1
96	–7,5
99	–7,8
102	–8,1
105	–8,4
108	–8,7
111	–8,9
114	–9,1

A2 | Metabolizmus na výprave

Antarktída drží celosvetovo niekoľko naj-: okrem najchladnejšieho miesta na Zemi je aj najsuchším miestom, čo sa mnohí začínajúci geografi snažili prisúdiť pieskovým púšťam. Urč toto najchladnejšie miesto.

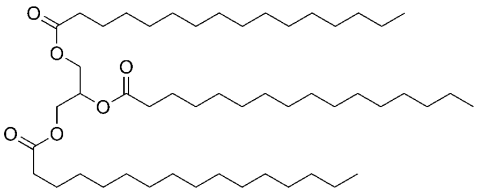
Predstav si, že si sa vybral na výpravu na Južný pól. Pre tvoj organizmus predstavuje obrovskú záťaž vyrovnať sa s extrémnou zimou. Zamysli sa nad tým, akú stravu by si si na výpravu zvolil, ak by si nechcel schudnúť ani gram. Predpokladaj,

že energiu bude tvoj organizmus získavať výlučne z tukov β-oxidáciou, Krebsovým cyklom a dýchacím reťazcom.

β-oxidácia je zložitý katabolický proces prebiehajúci v mitochondriách buniek ľudského organizmu, do ktorého vstupujú mastné kyseliny a konečným produktom sú redukované koenzýmy $FADH_2$ a $NADH^+H^+$, ktoré pokračujú do dýchacieho reťazca a acetylkoenzým A pokračujúci do Krebsovho cyklu (známy tiež ako citrátový cyklus). Finálnym produktom týchto troch dejov je zisk energie v podobe tvorby molekúl ATP. Z jednej molekuly nasýtenej mastnej kyseliny s počtom uhlíkov $2n$ získame $(n-1)*14+10-2$ ATP.

Vyhľadaj energiu, ktorú získame hydrolýzou jednej molekuly ATP (rátaj iba s reakciou $ATP + H_2O \longrightarrow ADP + Pi$).

Vypočítaj celkové množstvo energie potrebné pre tvoj organizmus na takejto výprave. Predpokladaj, že mastné kyseliny získavaš hydrolýzou molekuly triacylglycerolu, ktorá je zobrazená na obrázku. Energetický zisk metabolizmom glycerolu môžeš zanedbať.



Triacylglycerol

A3 | Klatrát metánu

Klatráty metánu boli objavené v Rusku v 60. rokoch minulého storočia. Kryštalografickou analýzou sa zistilo, že metán je pomerne pevne držaný v klietke z molekúl vody.

1. Vysvetli, aké najvýznamnejšie interakcie pôsobia medzi molekulami vody a medzi molekulami vody a metánu.

Pri vrtoch v Antarktíde boli nájdené vo veľkej hĺbke vzorky klatrátu metánu. Vďaka tomu, že metán obsahuje uhlík, je možné použiť C14 datovanie. Izotop ^{14}C je rádioaktívny s polčasom rozpadu cca 5730 rokov. Rozpadáva sa kinetikou prvého poriadku, teda môžeme povedať, že za každé uplynutie polčasu sa jeho koncentrácia zníži na polovicu. Keďže jeho koncentrácia v atmosfére je relatívne konštantná, je vhodný na stanovenie veku vzorky, kedy prestala absorbovať uhlík.

2. Predpokladajme, že vo vzorke ľadu sa našla koncentrácia ^{14}C 23,42 % oproti terajšej. Odhadni vek ľadu.

Podobne ako klatrát metánu existuje aj klatrát argónu, ktorý môže vznikať od tlaku 0,825 MPa a teplote 197,6 K. Vypočítaj, v akej hĺbke je možná jeho existencia,

ak predpokladáme konštantnú hustotu ľadu pri všetkých tlakoch a to 0,92 g/cm^3.

A4 | Prienik

Daný je rovnostranný trojuholník ABC, so stranou dlhou 12 cm. Nech D je stred strany BC. Vypočítaj obsah prienika štvorca $ADKL$, ktorý neobsahuje bod C a trojuholníka ABC.

Odporúčané čítanie

Táto kategória obsahuje študijné texty, ktoré sú súčasťou úloh v LaBáK-u. Aj keď ti samotný študijný text úlohu sám o sebe nevyrieši, výrazne ti dopomôže k jej vyriešeniu. Taktiež sa jedná o zaujímavé čítanie na spríjemnenie tvojho pobytu vo vlaku i autobuse.

Článok k úlohe C3T | Výskumy na Antarktíde so svetovým dopadom

Na prvý pohľad je Antarktída drobný kontinent, na ktorom počas roka žije menej ľudí, než vo väčšine slovenských miest. Nesídli tu žiadny štát, i keď niektoré štáty vlastnia drobné teritóriá z minulosti. Žiadne hraničné priechody, iba hory, sneh a priemerné ročné teploty medzi -10°C na pobreží, až do -60°C na vrcholoch hôr.

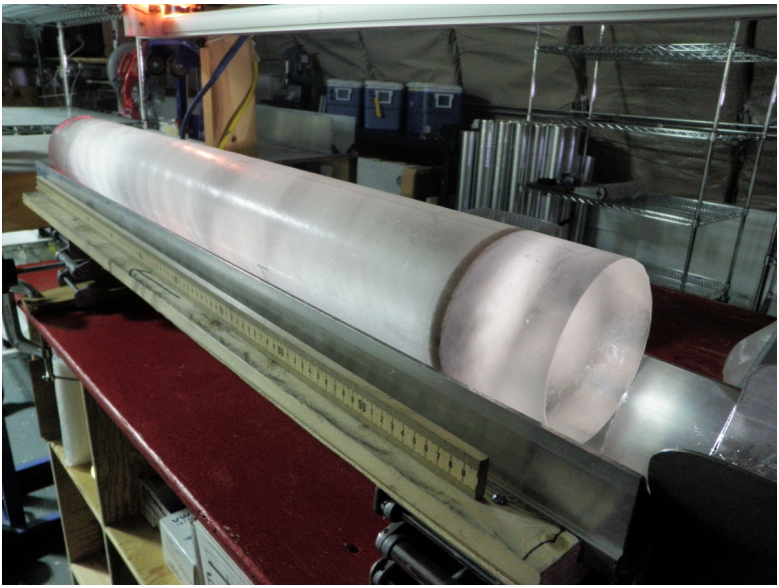
Na základe súčasných zmlúv je Antarktída chránené územie bez akejkoľvek vojenskej, obchodnej, či ťažobnej aktivity. Takto sa z najchladnejšieho, najsuchšieho a najviac vyvýšeného kontinentu stalo výborné miesto pre desiatky výskumných expedícií a táborov z celého sveta. V tomto článku si predstavíme niekoľko kľúčových výskumov, ktoré na tomto kontinente prebiehali a aký bol ich dopad na zvyšok života na Zemi.

Výskum ľadového jadra

Podobne ako u teba doma v chladničke, aj v Antarktíde časom vznikajú čerstvé vrstvy ľadu. Deje sa to najmä kvôli sneženiu. Čerstvý sneh padá, a tlačí na starý sneh pod ním. Toto sa deje už niekoľko stoviek tisíc rokov a tak ľadovec na pevnine dosahuje hrúbku aj niekoľko kilometrov.

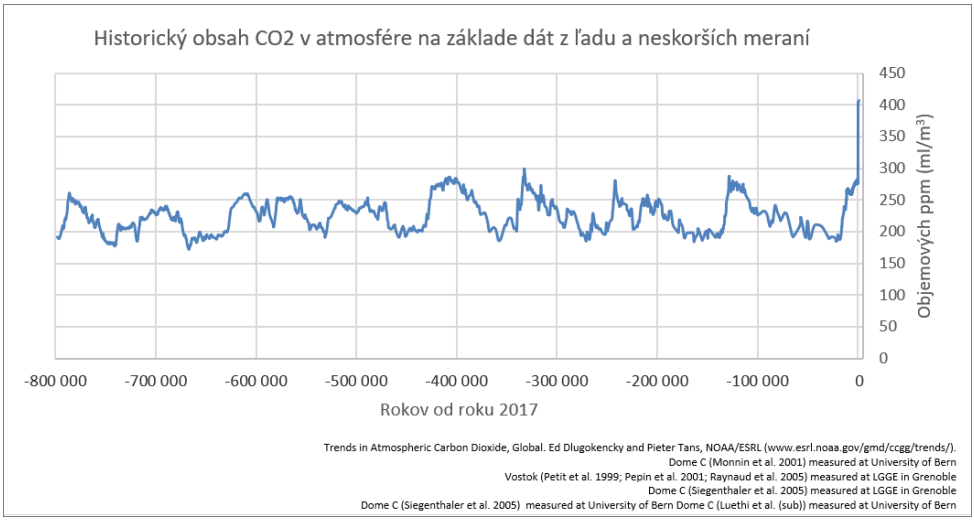
Ak chceme na Slovensku spoznať predkov, ktorí žili na našom území, zavoláme archeológa. Ten opatrne preskúma vrstvy usadených hornín a hliny pre určenie veku a pôvodu objektov. Podobné zaujímavosti vieme objaviť aj z ľadu. Na začiatku je sneh ľahký a obsahuje veľa vzduchu i prach. Postupne ako na neho tlačia nové vrstvy snehu, časť vzduchu unikne a časť uviazne vo forme bubliniek v ľade.

Napríklad v prípade sopečnej erupcie sa do vzduchu uvoľní veľké množstvo prachových čiastočiek ktoré sa následne usádzajú na zem. Ak by sme ich objaviť, musíme nahliadnuť pod povrch. Pre tieto účely používame dlhé valcové vrtáky, ktorými vyvŕtame valec s priemerom od 6 do 13 centimetrov. Nahliadnuť od procesu vŕtania môžeš napríklad v tomto videu `https://labak.net/u/rl/169`.



Ľadový valec z Antarktídy. Zdroj: climate.nasa.gov a National Science Foundation (NSF)

Na priloženej fotografii je možné vidieť ľadový valec získaný vŕtaním v Antarktíde. Čierny pruh na valci pochádza z výbuchu sopky pred 21 tisíc rokmi. Okrem prachu v ľade vieme podrobne skúmať aj už spomínaný zachytený vzduch. V bublinkách vzduchu uväznených v ľade sa nám napríklad podarilo zmerať koncentrácie zložiek vzduchu niekoľko tisíc až miliónov rokov dozadu. Jediné, čo treba urobiť, je zavŕtať sa trochu hlbšie pod povrch a spoznáme kus histórie. Nižšie uvedený graf zobrazuje koncentrácie oxidu uhličitého z viac než 800 tisíc rokov z minulosti až do roku 2005.



Vyššie uvedený graf je zložený z dát z viacerých vrtov a posledných 160 rokov sú priame merania obsahu oxidu uhličitého zo vzduchu pre porovnanie. Celkovo tak zachytáva dáta z pred 800 tisíc rokov v minulosti až do súčasnosti (roku 2017). Takto zozbierané dáta sú dnes kľúčovým dôkazom pri monitorovaní globálneho otepľovania, ale aj života na Zemi.

Výskum živočíšstva

Podobne ako aj v Austrálii, v období od Októbra do Marca je v Antarktíde leto. Vyznačuje sa príchodom vtákov, ktoré prichádzajú na pevninu zahniezdiť a priviesť na svet potomkov. Toto obdobie zároveň priláka viac výskumníkov, ktorí by mali záujem tieto živočíchy študovať.

Pravdepodobnej najznámejším príkladom sú kolónie tučniakov. Počas roka sa väčšinou zdržiavajú v teplejších vodách a v lete sa vracajú späť na pevninu. Okrem iného tento návrat je dôležitý pre obnovu svojho vodotesného peria a taktiež ponúka výskumníkom jedinečnú možnosť tučniakov pozorovať, identifikovať hniezdiska a počítať ich. Manuálna práca sa používa spolu s modernými technológiami a tak si výskumníci pomáhajú aj satelitnými snímkami.



Okrem výskumov jednotlivcov sú zaujímavým objektom výskumu aj výskumy v rámci kolónie a správania ako skupiny.

Iné...

Za zmienku určite stojí aj výskum atmosféry. Ten sa skladá jednak z pozemných meraní pomocou špeciálnej techniky na meranie spektra, magnetického poľa, rušenia a tiež kamier a radaru. Druhou zložkou sú meteorologické balóny a prieskumné rakety, ktoré dokážu plynulo zbierať dáta v rôznych úrovniach atmosféry. Do tejto kategórie patrí aj výskum ozónovej diery nad Antarktídou.

Svoje miesto na Antarktíde má aj geologický výskum hornín, ktorý zohráva dôležitú úlohu aby sme porozumeli pohybom kontinentov v minulosti. Niektoré spodné vrstvy premenených a vyvretých hornín môžu byť staré až 3 miliardy rokov. Významnú úlohu vo formovaní krajiny tu zohrala aj sopečná činnosť.

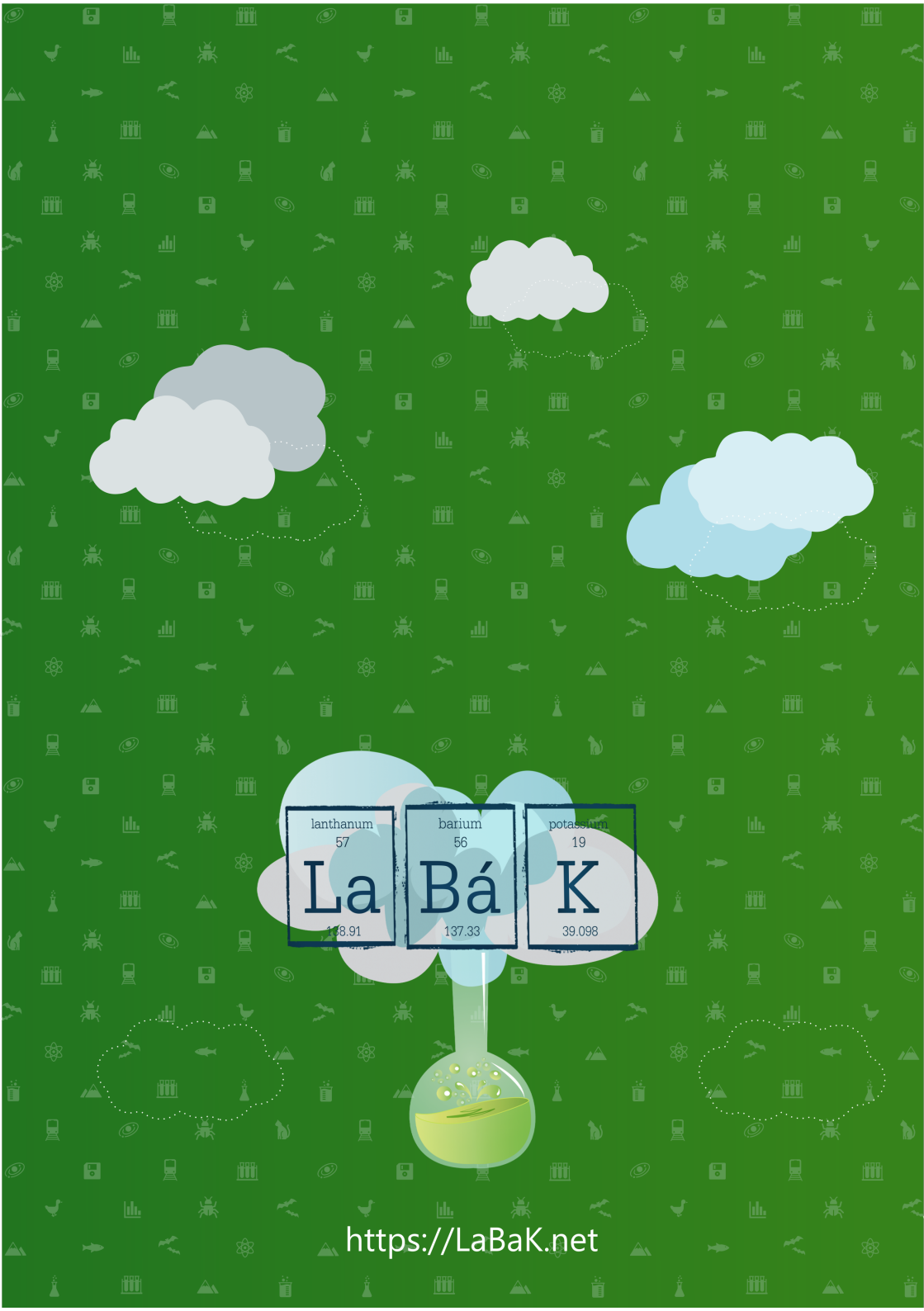
Uvedené príklady sú len špička veľkého množstva výskumov, ktoré prebiehajú na Antarktíde v približne 40 trvalých výskumných staniciach a desiatkach ďalších sezónnych staníc.

Autor: Juraj Vasek

Zadania úloh | 4. kolo

`https://LaBaK.net`
Zbierku zostavili | Ing. Mgr. Martin Hriňák a Juraj Vasek
Editori | Ing. Gabriela Kukolová
Grafika obálky | Nela Gloriková
LaTeX formátovanie | Tomáš Červeň
Pdf pracovné listy | Juraj Vasek
Pravopisná kontrola | Ing. Mgr. Martin Hriňák
Autori úloh

- Ing. Mgr. Martin Hriňák [A4, B2, C2, D1, E1],
- Miriam Magočiová [A2, B3, B4/A1, C4],
- RNDr. Danica Božová, Ing. Vladimír Boža, Mgr. Vladimír Boža ml., PhD. [D2, D3],
- Juraj Vasek [C3, E1],
- Jana Kačmáriková [E1, F1],
- Anna Jambrichová [D4/C1],
- Martin Orságh [A3],
- Erik Schmotzer [B1],
- Mgr. Janka Šišková [F1].


lanthanum
57
La
138.91
barium
56
Bá
137.33
potassium
19
K
39.098
https://LaBaK.net