

Labák

Zbierka úloh

Téma Kontinenty



Prírodovedná súťaž pre deti, žiakov a študentov,
ktorí sa zaujímajú najmä o prírodné vedy a
techniku.

Obsah

Úvod.....	1
Zadania úloh - 1. kolo — Severná a Južná Amerika.....	4
F1 Plavba ďaleko a ešte ďalej.....	5
E1 Po súši celou Amerikou.....	5
D1 Živočíchym Severnej a Južnej Ameriky.....	7
D2 Objavenie Ameriky a „prechod“ rastlín a živočíchov do Európy.....	7
D3 Futbalový zápas.....	7
D4/C1 Prvá plavba.....	7
C2 Bez bicykla ani krok.....	8
C3 O atómoch.....	8
C4T Gény a dedičnosť.....	10
B1 Väzba génov.....	11
B2 Collatzova hypotéza.....	12
B3/A1 Chameleónsky čaj.....	13
A2 Cesta naprieč Amerikou.....	14
A3T Zaoceánske výpravy živých organizmov.....	15
Článok k úlohe C3T Gény a dedičnosť.....	16
Článok k úlohe A3T Zaoceánske výpravy živých organizmov.....	18
Zadania úloh - 2. kolo — Európa a Ázia.....	20
F1 Zaujímavosti o Európe a Ázii.....	21
E1 Hľadáme jugaad.....	23
D1 Najstarší Maratón v Európe.....	25
D2 Najväčší európsky suchozemský cicavec a najväčšia mačkovitá šelma na svete.....	25

D3 Obyvateľstvo Slovenska na štvorci	25
D4/C1 Kus pralesa v mojej domácnosti	26
C2 Premyslené sporenie	27
C3 Chemické reakcie	29
C4T Všetko to začalo pinkami	29
B1 Výpočty a rovnice	30
B2 Rast populácie Slovenska	31
B3T/A1T Rubikova kocka	32
A2 Prvočísla	33
Článok k úlohe C4T Všetko to začalo pinkami	35
Článok k úlohe B3T Genealógia a genetické ochorenia	36
Článok k úlohe B4T/A1T Rubikova kocka	37
Zadania úloh - 3. kolo — Afrika a svetový oceán	41
F1 Spoznávame Africkú prírodu	42
E1 Africké dobrodružstvo na púšti	43
D1 Čo nájdeme v Afrike?	44
D2 Kúsok Afriky aj na Slovensku	44
D3 Boj o život	44
D4/C1 Malá ponorka	45
C2 Zlato v trezore	45
C3 Tajomstvo Východoafrickej priekopovej prepadliny	46
B1 Cesty HIV sú nevyspytateľné	52
B2/A1 Extrémny tlak	52
Článok k úlohe C4T Voda a soľ	53
Zadania úloh - 4. kolo — Austrália a Antarktída	55
F1 Austrália	56

E1 Požiar	57
D1 Rastliny a živočíchy Austrálie	58
D2 Austrálske vtáky	58
D3 Austrálski zbojníci	59
D4/C1 Baktérie.....	59
C2 Krmoviny.....	60
C3T Hlboký podzemný vrt.....	60
C4 Cesta naprieč Antarktídou.....	61
B1 Vtáčie vajce	62
B2 Odpovedanie.....	63
B3 Austrálsky chemický sused.....	63
B4/A1 Pri akej teplote mrzne slaná voda?.....	64
A2 Metabolizmus na výprave.....	66
A3 Klatrát metánu.....	67
A4 Prienik.....	68
Článok k úlohe C3T Výskumy na Antarktíde so svetovým dopadom	68
Správne riešenia.....	73
Riešenia úloh - 1. kolo — Severná a Južná Amerika	74
Riešenie: F1 Plavba ďaleko a ešte ďalej.....	75
Riešenie E1 Po súši celou Amerikou.....	85
Riešenie: D1 Živočíchy Severnej a Južnej Ameriky.....	89
Riešenie: D2 Objavenie Ameriky a „prechod“ rastlín a živočíchov do Európy	89
Riešenie: D3 Futbalový zápas	89
Riešenie: D4/C1 Prvá plavba.....	90
Riešenie: C2 Bez bicykla ani krok	94
Riešenie: C3 O atómoch.....	96

Riešenie: C4T Gény a dedičnosť	98
Riešenie: B1 Vázba génov	100
Riešenie: B2 Collatzova hypotéza	103
Riešenie: B3/A1 Chameleónsky čaj	107
Riešenie: A2 Cesta naprieč Amerikou	113
Riešenie: A3T Zaoceánske výpravy živých organizmov	114
Riešenia úloh - 2. kolo — Európa a Ázia	117
Riešenie: F1 Zaujímavosti o Európe a Ázii	118
Riešenie: E1 Hľadáme jugaad	120
Riešenie: D1 Najstarší Maratón v Európe	125
Riešenie: D2 Najväčší európsky suchozemský cicavec a najväčšia mačkovitá šelma na svete	125
Riešenie: D3 Obyvateľstvo Slovenska na štvorci	125
Riešenie: D4/C1 Kus pralesa v mojej domácnosti	126
Riešenie: C2 Premyslené sporenie	131
Riešenie: C3 Chemické reakcie	133
Riešenie: C4T Všetko to začalo pinkami	135
Riešenie: B1 Výpočty a rovnice	137
Riešenie: B2 Rast populácie Slovenska	138
Riešenie: B3T/A1T Rubikova kocka	139
Riešenie: A2 Prvočísla	142
Riešenia úloh - 3. kolo — Afrika a svetový oceán	144
Riešenie: F1 Spoznáваме Africkú prírodu	145
Riešenie: E1 Africké dobrodružstvo na púšti	150
Riešenie: D1 Čo nájdeme v Afrike?	158
Riešenie: D2 Kúsok Afriky aj na Slovensku	158

Riešenie: D3 Boj o život	158
Riešenie: D4/C1 Malá ponorka	159
Riešenie: C2 Zlato v trezore	162
Riešenie: C3 Tajomstvo Východoafrickej priekopovej prepadliny	163
Riešenie: B1 Cesty HIV sú nevyspytatelné.....	164
Riešenie: B2/A1 Extrémny tlak	165
Riešenia úloh - 4. kolo — Austrália a Antarktída.....	166
Riešenie: F1 Austrália	167
Riešenie: E1 Požiar	171
Riešenie: D1 Rastliny a živočíchy Austrálie.....	173
Riešenie: D2 Austrálske vtáky	174
Riešenie: D3 Austrálski zbojníci	174
Riešenie: D4/C1 Baktérie	177
Riešenie: C2 Krmoviny	178
Riešenie: C3T Hlboký podzemný vrt	181
Riešenie: C4 Cesta naprieč Antarktídou	182
Riešenie: B1 Vtáacie vajce.....	183
Riešenie: B2 Odpovedanie	184
Riešenie: B3 Austrálsky chemický sused.....	185
Riešenie: B4/A1 Pri akej teplote mrzne slaná voda?	186
Riešenie: A2 Metabolizmus na výprave	188
Riešenie: A3 Klatrát metánu	189
Riešenie: A4 Prienik	190

Úvod

Vážený čitateľ,

vzdelávacia organizácia pre deti a mládež AMAVET — Asociácia pre mládež, vedu a techniku má za sebou už viac ako 30 rokov. Za tento čas vytvorilo občianske združenie obrovský kapitál talentovaných mladých ľudí, žiakov základných a stredných škôl, ktorí po školskom vyučovaní za pomoci stoviek dobrovoľníkov, pedagógov, prebúdzajú v sebe tvorivého ducha pri rozvoji vedy a techniky na Slovensku.

AMAVET každoročne pripravuje podujatia a aktivity pre mládež. Jedným z nich bol online seminár Labák, ktorý tradične pozostával zo štyroch súťažných kôl počas jedného školského roka. Každé kolo tvorí viacero úloh zameraných na prírodné vedy s dôrazom na multidisciplinaritu. Cieľom súťaže je podnietiť u súťažiacich hľadanie kreatívneho riešenia, naučiť ich vyhľadávať informácie a kriticky myslieť.

V tomto zborníku, ktorého téma je „kontinenty“, sme zozbierali množstvo inšpiratívnych úloh pre rôzne vekové kategórie. Napriek tomu, že súťaž je už uzavretá, rozhodli sme zostaviť pre vás túto zbierku. Za tvorbou súťažných úloh a ich následnom hodnotení na webe Labáku je množstvo práce, za ktorú patrí vďaka tímu dobrovoľníkov — tvorcov, a najmä Jurajovi Vasekovi, ktorý celú súťaž koordinoval. Bola by škoda, keby viac ako 50 vybraných úloh upadlo do zabudnutia.

Prvú časť zbierky tvoria úlohy tak, ako boli odpublikované v rámci jednotlivých súťažných kôl. Potom nasleduje časť, v ktorej nájdete takisto zoradené riešenia úloh. V tomto prípade sme zvolili trochu netradičný prístup a odpublikovali sme vybrané riešenia, ktoré nám zaslali súťažiaci a súťažné tímy. Do ich formy sme zasahovali iba v minimálnom nevyhnutnom rozsahu. Na jednej strane to znamená, že nie všetky ilustrácie majú ideálnu kvalitu a rozlíšenie, a každý autor má iný štýl uvažovania. Na druhej strane vám tým umožňujeme okúsiť ich autenticitu a hravosť. Domnievame sa, že mnohé z týchto úloh a aktivít predstavujú potenciálny zdroj inšpirácie pre pedagógov a budeme radi, keď sa do riešenia úloh a bádania pustíte aj vďaka tejto zbierke. Ak by ste sa chceli podeliť o svoje príbehy, neváhajte a pošlite nám ich na emailovú adresu uvedenú na konci publikácie.

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 prebiehala každý školský rok od roku 2012, kedy začala svojim prvým ročníkom. Ako súťažiaci sa v nej naučíš pozeráť 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.

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

Online seminár LaBÁK.net sa skladá zo štyroch súťažných kôl, ktoré prebiehali počas celého školského roka 2019/2020. Kategórie A, B, C, D obsahujú viaceré 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

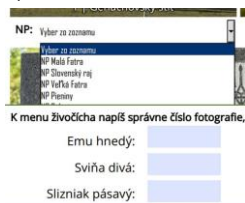
- C | pre žiakov 8. — 9. ročníka základných škôl — jednotlivci
- D | pre žiakov 5. — 7. ročníka základných škôl — jednotlivci
- E | pre žiakov 1. — 4. ročníka základných škôl — tímy
- F | pre deti materských škôl — tímy

Kategórie E a F

Kategórie E a F sú určené na prácu v tíme s veľkosťou maximálne 5 členov. Učitelia môžu do súťaže odosielať riešenia za viac tímov. Musia 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 nahráť ho na nejaký online server (napríklad Youtube) a do riešenia odoslať odkaz, cez ktorý sa dá video pozrieť.

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!



The screenshot shows a web browser window with a dropdown menu open. The menu title is "Výber zo zoznamu" and it lists several options: "Všetky zo zoznamu", "NP Hrdá Fatra", "NP Slovenský raj", "NP Veľká Fatra", and "NP Pieniny". Below the menu, there is a text prompt: "K menu živočicha napíš správne číslo fotografie." followed by three input fields with labels: "Emu hnedý:", "Sviňa divá:", and "Slizniak pásavý:".

Koordináčny tím LaBáK-u ti praje príjemné riešenie!

LaBÁK
Zadania úloh - 1. kolo
Severná a Južná Amerika

Kategória F | Materské školy

F1 | Plavba ďaleko a ešte ďalej

V tomto školskom roku budeme cestovať a pri tom samozrejme veľa bádať a ziskávať nové vedomosti. V prvom kole súťaže LaBáK sa vyberieme do Ameriky. Tá sa od nás nachádza veľmi ďaleko až za oceánom. V roku 1492 k nej doplával na svojej lodi taliansky moreplavec Krištof Kolumbus a tak objavil Ameriku. Pri svojich plavbách, aby nezablúdil na širom morí, sa musel nejakým spôsobom orientovať. Orientoval sa podľa svetových strán so starým kompasom a podľa slnka, svoju cestu si značil do mapy. Aj vy s môžete vyskúšať orientáciu podľa svetových strán pomocou kompasu. Pokúste sa vytvoriť jednoduchý magnetický kompas, ktorý dokáže ukázať SEVER. Následne ho vyskúšajte na vychádzke. Otestujte na rôznych miestach, kam kompas ukazuje.

Pôvodní obyvatelia Ameriky boli Indiáni. Tí sa skamarátili s Kolumbusom a jeho posádkou a na privítanie im darovali soľ a kukuricu, ktorú dodnes volajú popcorn. Posádka netušila, čo s tým má robiť, tak to nasypali spolu do fľaše. Vyskúšajte si, čo sa stane, ak nasypete do sklenenej fľaše $\frac{1}{4}$ šálky popkornej kukurice a 1 šálku soli. Fľašu uzatvorte, zatraste a opíšte, čo pozorujete.

Moreplavci sa rozhládli po ostrove, krajina sa im veľmi páčila, tak cestovali a cestovali, až došli k striebornému jazeru, o ktorom sa hovorí, že v jeho strede je vzácny poklad. Pomôžte zostrojiť plavidlo, na ktorom sa k pokladu doplavia. Vysvetlite nám, prečo ste ho zhotovili práve takto a či naozaj pláva. Svoje bádanie dokumentujte, kreslite, fotografujte a pošlite spolu s riešením prvého kola.

Kategória E | Základné školy 1.-4. roč.

E1 | Po súši celou Amerikou

Amerika sa skladá z dvoch kontinentov - Severnej a Južnej Ameriky, pričom k Severnej Amerike sa radí aj Stredná Amerika. V Amerike sa zároveň nachádza aj veľké množstvo štátov. Zistite, koľko krajín na americkom kontinente vieme prejsť

suchou nohou, teda bez toho, aby sme museli lietať alebo plávať. Svoju cestu všetkými krajinami po suchu znázorníte na mape.

Vo veľkej časti Severnej a Južnej Ameriky sa vieme po súši cestovať, ale zo Slovenska sa tam tak jednoducho nedostaneme. Našťastie na letenky šetriť ešte nemusíme, nakoľko vieme cestovať aj elektronicky. Pomocou notebooku, interaktívnej tabule alebo mobilu, na adrese <https://maps.google.com> nájdite Severnú a Južnú Ameriku. Oddialte mapu aby sa vám oba kontinenty zmestili na obrazovku. Následne každý člen tímu vyberte náhodné miesto na pevnine a presuňte na neho žltého panáčika služby Google Street View. Vďaka panáčikovi sa môžete poprechádzať na zvolenom mieste a nemusíte pri tom opustiť ani triedu :). Poprechádzajte sa po okolí a porovnajte ako sa líši zvolené miesto s vašou ulicou doma. Vidíte nejaké zaujímavé stromy, hory či sneh? Pokúste sa tieto zaujímavé miesta zhmotniť na papieri alebo čiastočne vymodelovať.

V okolí Severnej a Južnej Ameriky sa nachádzajú aj oblasti, kde sa vyskytuje veľa zemetrasení. Súčasťou vyučovania sú preto aj rôzne praktické cvičenia, čo robíť v prípade zemetrasenia. Čo by ste v prípade zemetrasenia robili vy? V súčasnosti dokážeme zemetrasenia merať, zaznamenávať a predpovedať. Služi nám k tomu zariadenie zvané seizmometer alebo seizmograf. Skúsime si jeden vytvoriť.

Budeme k tomu potrebovať: Kartónovú krabicu, plastový pohárik, dva špagátiky, fixku, papier, nožnice, lepiacu pásku, nejakú záťaž (napríklad kamienky, mince). V krabici vystrihneme otvor z bočnej strany, aby sme mohli vidieť ako naše zariadenie funguje. Základom seizmografu je pero, ktoré je pripevnené na plastový pohárik so závažím. Ten priviažeme šnúrkou k hornej časti krabice aby na nej voľne viselo. Papier nastriháme na pásiky užšie ako šírka krabice. Pásiky spojíme lepidlom alebo lepiacou páskou na jeden dlhý pásik. Spravíme z bočnej strany krabice dieru pre vstup a výstup nášho papierového pásika, na ktorý sa zapíšeme zaznamenané vibrácie. Počas testovania pásik pomaly posúvame a zároveň vyvolávame vibrácie so stolom a seizmografom.

Ako môže výsledné zariadenie vyzeráť si pozrite tu: <https://labak.net/u/rl/145>. Celý proces výroby aj spolu s cestou na mape a vytvorenými miestami v Amerike zdokumentujte a odošlite ako riešenie na LaBaK.net

Kategória D | Základné školy 5.-7. roč.

Kategória C | Základné školy 8.-9. roč.

D1 | Živočíchy Severnej a Južnej Ameriky

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/147>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať viac než 1 hodinu. PDF dokument obsahuje interaktívne prvky, ktoré podporuje väčšina moderných PDF zobrazovačov, ako napríklad Adobe Reader alebo Foxit Reader. Nepoužívaj Google Chrome na vyplňovanie pracovných listov, nedokáže ukladať zmeny!

D2 | Objavenie Ameriky a „prechod“ rastlín a živočíchov do Európy

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/148>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať viac než 1 hodinu. PDF dokument obsahuje interaktívne prvky, ktoré podporuje väčšina moderných PDF zobrazovačov, ako napríklad Adobe Reader alebo Foxit Reader. Nepoužívaj Google Chrome na vyplňovanie pracovných listov, nedokáže ukladať zmeny!

D3 | Futbalový zápas

Koľkými spôsobmi mohol prebiehať futbalový zápas Brazília — Mexiko, ak vieme, že skončil 5:4 po polčase 2:3? Dva priebehy zápasu sa považujú za rôzne, ak v aspoň jednom okamihu zápasu mali rozdielne skóre.

D4/C1 | Prvá plavba

Keď Krištof Kolumbus v roku 1492 prvýkrát pristál na brehu dnešných Bahám, stretol sa okrem Indiánov a orliakov bieločlých (symbol dnešných Spojených štátov amerických) i s plodinou, ktorú nikdy predtým nevidel - zemiakmi. Aj napriek tomu, že cesta ako sa zemiaky dostali až k nám na tanier, je zaujímavá, my si radšej skúsime

otestovať fyzikálno-chemický princíp na zemiakoch- osmózu. Osmóza, proces, v ktorom sa molekuly rozpúšťadla pohybujú z oblasti s nižšou koncentráciou rozpustenej látky do oblasti s vyššou koncentráciou rozpustenej látky, možno ľahko demonštrovať pomocou experimentov so zemiakmi. Zemiaky sú plné vody a škrobu a získajú vodu, keď sa ponoria do vodnatých roztokov. Naopak, v koncentrovaných roztokoch, ako sú roztoky obsahujúce veľké množstvo škrobu, stratia vodu.

Pokus 1: Pripravte jeden slaný vodný roztok, jeden vodný roztok cukru a pre tretí roztok jednoducho použite vodu z kohútika. Pripravte tri tenké plátky zemiakov - hrubé 1/2 cm. Každý plátok zemiaka vložte do každého z roztokov a plátky nechajte v roztokoch dve hodiny. Ako koncentrované ste roztoky urobili? Čo sa stalo so zemiakmi? Skúste prísť na to, ako funguje osmóza v danom prípade- opište ju na jednotlivých roztokoch.

Pokus 2: Vyroberte zemiakové „valce“, ktoré majú jednotnú dĺžku a veľkosť: môžete ich napríklad nakrájať na dĺžku 70 mm a priemer 7 mm. Pripravte roztoky solného roztoku v troch rôznych koncentráciách, 20%, 0,9% a 0,1%. Zmerajte dĺžky a priemery zemiakových bômb pred a po namočení do solných roztokov dve hodiny. Vypočítajte zmeny v dĺžkach a priemeroch valcov a zakreslite koncentrácie fyziologického roztoku verzus zmeny.

C2 | Bez bicykla ani krok

Jurajov spolužiak Alex počas tohto leta prešiel na bicykli zo San Franciscu do New Yorku. Keďže to zvládol približne za mesiac, ostalo Alexovi ešte veľa voľného času na zvyšok leta. Rozhodol sa preto, že budúce leto pôjde na bicykli z Kanady do Brazílie. Urč, koľkými spôsobmi dokáže Alex prejsť na bicykli z Kanady do Brazílie, pričom cez každú krajinu môže prejsť maximálne raz a pri ceste nevyužije iný dopravný prostriedok ani sa nebude pohybovať s bicyklom vo vode.

C3 | O atómoch...

Projekt Manhattan bol tajný vojenský vedecký projekt USA. Išlo o dovedy najdrahší projekt v histórii. Poznatky získané v Projekte Manhattan boli použité na zostrojenie bômb, ktoré boli 6. a 9. augusta 1945 zhodené na japonské mestá Hirošima a Nagasaki. Na projekte pracovali celkovo 225 000 ľudí a ďalších asi 600 000 bolo

angažovaných nepriamo, ale prevažná väčšina personálu ani nevedela, že pracuje na atómovej bombe. Je paradoxné, že sa na projekte podieľal aj Albert Einstein, ktorý bol pacifisticky orientovaný. Táto úloha bude zameraná na atóm, stavbu atómu, základné výpočty v chémii a prácou s periodickou sústavou prvkov.

Atómy sú základné stavebné častice chemických látok. Skladajú sa z kladne nabitého jadra a elektrónového obalu. V atómovom jadre sú sústredené tzv. nukleóny — protóny a neutróny a sústredená je v ňom takmer celá hmotnosť atómu. Počet nukleónov udáva nukleónové číslo A . Počet protónov v jadre udáva protónové číslo Z .

Prvok je chemická látka zložená z atómov, ktoré majú rovnaké protónové číslo. Existujú prvky, ktoré sú zložené z atómov s rovnakým protónovým aj nukleónovým číslom ako je napríklad ${}_{13}^{27}\text{Al}$.

1. Ako nazývame nuklidy toho istého prvku s rovnakým protónovým a rozdielnym nukleónovým číslom? Uved' 3 príklady.
2. Porovnaj nukleónové a protónové čísla prvkov argónu a vápnika. Ako nazývame nuklidy rozličných prvkov s rovnakým nukleónovým a rozdielnym protónovým číslom?
3. Napiš počet protónov, neutrónov a elektrónov iónu Mg^{2+} . Hmotnosti atómov sú veľmi malé, rádovo 10^{-24} až 10^{-27} kg. Preto bol zvolený štandard, teda atómová hmotnostná konštanta $m_u = 1,66057 \cdot 10^{-24}$ g. Pomocou nej sa v chémii vyjadrujú relatívne hmotnosti atómov alebo molekúl. Porovnáваме hmotnosť atómu (molekuly) s hmotnosťou m_u , čiže koľkokrát je hmotnosť atómu alebo molekuly väčšia ako m_u . Získame tak relatívnu atómovú hmotnosť A_r alebo relatívnu molekulovú hmotnosť M_r .
4. Vypočítaj $M_r(\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$. Uved' aj celý výpočet a zlúčeninu pomenuj. Látkové množstvo slúži na určenie počtu základných častíc vo vzorke látky. Jednotkou je mol. V jednom móle látky sa nachádza $6,022 \cdot 10^{23}$ častíc tejto látky. Uvedené číslo nazývame Avogadrovo číslo N_A . Ak je látkou plyn platí zásada, že jeden mól látky ľubovoľného plynu zaberá objem $22,4 \text{ l dm}^3$ za normálnych podmienok (pri 0°C a tlaku $101,3 \text{ kPa}$). Tento objem sa nazýva normálny molárny objem V_m .

5. Vypočítaj, koľko molekúl vody sa nachádza v 3 móloch vody. Uveď celý výpočet a výsledok.
6. Vypočítaj hmotnosť 3 mólov vody. Uveď celý výpočet a výsledok.
7. Vypočítaj, aký objem zaberie vodná para o látkovom množstve 3 mólov. Uveď celý výpočet a výsledok.

C4T | Gény a dedičnosť

V roku 1928 sa narodil významný vedec James Watson. Spolu s Francisom Crickom, Rosalind Franklinovou a Mauricom Wilkinsom rozlúštili štruktúru DNA. Písal sa vtedy rok 1953 a mnohí boli vo vytržení, tím daných 4 vedcov pretekal s mnohými o to, kto vyrieši hádanku ako prvý. Vráťme sa však na začiatok. Čo je to vlastne DNA? A čo genetika? *Úplnú verziu tohto študijného textu nájdeš na konci zadania úloh*

1. Aké sú 3 zákony dedičnosti?
2. Vysvetlite termíny: genotyp, fenotyp, homozygot, heterozygot, recesívna a dominantná črta:
3. Napiš označenie pre hnedo sfarbeného homozygota, hnedo sfarbeného heterozygota a modro sfarbeného homozygota (napr.Aa):
4. U mušlí je dominantné hnedé sfarbenie (B) a modré sfarbenie (b) je recesívne. Homozygotná hnedá mušľa sa kríži s modrou mušli. Aké percento potomkov sa očakáva, že bude modré?(nakesli i Punnettov štvorec)
5. U koní je dominantná alela pre rovné vlasy (H) a alela pre kučeravé vlasy (h) je recesívna. Chovateľ koní spája homozygotnú dominantnú matku s heterozygotným samcom. Aká je šanca, že potomstvo bude mať rovné vlasy?(nakesli i Punnettov štvorec)

Kategória B | Stredné školy 1.-2. roč.

Kategória A | Stredné školy 3.-4. roč.

B1 | Väzba génov

Thomas Hunt Morgan (1866-1945) bol evolučný biológ a genetik. Nadviazal na znovuobjavené Mendelove zákony dedičnosti. Pôsobil na niekoľkých amerických univerzitách. Medzi jeho najdôležitejšie prínosy pre vedu patrí Génová teória (The theory of the gene), objav pohlavne viazanej dedičnosti, skoncipovanie Morganových pravidiel o väzbe génov na chromozómoch, ale aj mnohé iné.

V tejto úlohe sa zameriame na génovú väzbu, čo je tendencia alel, lokalizovaných vedľa seba na tom istom chromozóme, prenášať sa spoločne na potomkov. Len pre pripomenutie, znenie Morganových zákonov je nasledovné:

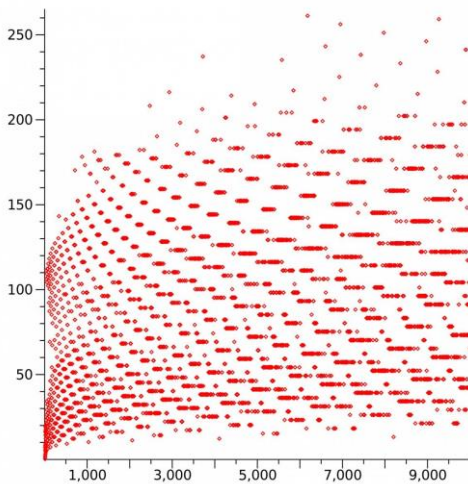
- 1) gény lokalizované na jednom chromozóme sa dedia spoločne,
- 2) gény sú v chromozóme uložené lineárne,
- 3) medzi homologickými chromozómami môže prebehnúť rekombinácia (crossingover).

Frekvencia crossing-overu závisí od mapovej vzdialenosti medzi lokusmi. Genetická väzbová analýza využíva početnosť rekombinácií k stanoveniu mapovej vzdialenosti. Čím sú gény na chromozóme od seba vzdialenejšie, tým viac rekombinovaných gamét vzniká počas crossing-overu. Jednotkou mapovej vzdialenosti je centiMorgan — cM. Mapová vzdialenosť medzi dvoma lokusmi o veľkosti 1 cM je vtedy, keď sa objavuje rekombinácia u 1% meióz.

1. Vysvetli pojmy gén, alela a lokus.
2. Pomocou jednoduchého nákresu/schémy vysvetli crossing-over a jeho význam.
3. Nasledovné dvojice chromozómov roztrief na základe toho, či počas meiózy medzi nimi dochádza alebo nedochádza k rekombinácii: medzi 1 a 2; 6 a 6; X a 1; X a X; X a Y.

4. Aká je mapová vzdialenosť lokusov A a B na chromozóme 1 v prípade, že došlo u 20 meióz z 200 ku crossing-overu? Uveď výpočet a výsledok v cM.
5. Gabriel má 7 synov a jeho žena je opäť tehotná. Aká je pravdepodobnosť, že sa mu narodí dcéra?
6. Koľko mikrometrov predstavuje mapová vzdialenosť 2,5 cM?

B2 | Collatzova hypotéza



Medzi náročné matematické problémy, ktoré majú jednoduché zadanie, patrí aj tzv. Collatzova hypotéza. Tá hovorí, že ak si vyberieš hocikaké prirodzené číslo a opakuješ nasledujúci postup: ak je číslo párne, vydeliš ho dvomi, ak je nepárne, prenasobiš ho trojkou a pripočítaš jednotku, tak nakoniec skončíš pri čísle 1. Napríklad ak začneš päťkou, tak dostaneš nasledujúcu postupnosť $5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$. Ak začneš sedmičkou, tak dostaneš nasledujúcu postupnosť: $7 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow$

$34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$. Pri niektorých číslach skončíme pri jednotke už po niekoľkých krokoch, ale pri iných to trvá oveľa dlhšie. Na nasledujúcom obrázku je znázornený počet krokov, ktoré treba urobiť na to, aby ste sa dostali k jednotke z daného prirodzeného čísla, ktoré je nanesené na vodorovnej osi. Vidíme, že tento počet veľmi kolíše, a teda sa nedá na základe veľkosti čísla dobre odhadnúť, koľko krokov budete potrebovať na to, aby ste skončili pri jednotke.

Určte, koľko krokov, ktoré je potrebné urobiť, aby ste skončili pri jednotke, ak začnete s číslom 19. Určte, aký je maximálny počet krokov, ktoré je potrebné urobiť, aby ste skončili pri jednotke, ak začnete s ľubovoľným číslom menším ako 31. Akú najväčšiu hodnotu medzivýsledku pritom dosiahnete?

B3/A1 | Chameleónsky čaj

Na nie až tak zalesnených pláňach v Kalifornii sa po kameňoch a kmeňoch v tieni potichu šplhajú organizmy. Rastlinky to tak celkom nie sú, aj keď od nich ďaleko nemajú. Žijú si svoj symbiotický život a vôbec ich netrápi, že sú jedným z najväčších zdrojov lakmusu vo svete. Lakmus, acidobázický indikátor s dvoma rôznymi farbami, sa vyrába extrakciou z týchto organizmov už zopár storočí. Na jeden z takýchto organizmov natrafila autorka aj doma v kuchyni. Prečo sa teda úloha volá tak, ako sa volá? Len čítaj ďalej...

...podľa skutočných udalostí... Po náročnom dni v škole som dorazila domov. Kašlúc tretí deň, hovorím si, uvarím si čaj. Po dlhom rozhodovaní sa som si vybrala zdravšiu alternatívu, tatranskú prieduškovú zmes. Zalejem ho horúcou vodou a ďalej kontrolujem svoj diár, na čaj som už aj zabudla. Na všeobecný údiv po zaliatí zmenil farbu namodro — to by však bolo ešte v poriadku, keby som si po pridaní citrónovej šťavy nezačala myslieť, že som naozaj prepracovaná a mala by som sa zamyslieť nad svojím životným štýlom. Čaj v hrnčeku bol totiž sýtoružový.

Po pár minútach obzerania si čarovného čaju bol prvotný šok prekonaný, teraz prichádza na rad veda — napadlo mi viacero dôvodov, kvôli ktorým sa môj čaj rozhodol hrať na chameleóna, napríklad mierna zmena teploty. Po tom, čo som doň pridala malé množstvo bieleho prášku, bežnej kuchynskej chemikálie, sa jeden potvrdil — môj čaj obsahuje zlúčeniny, ktoré sú citlivé na pH prostredia, v ktorom sa nachádzajú. Plná nadšenia z môjho dvojfarebného čaju som začala študovať zloženie: koreň ibiša, kvet slezu, vňať tymianu, vňať mäty piepornej, pluzgierka islandská.

- 1) Ako sa vlastne vyrába lakmus spomínaný v úvode? Pridaním akej látky som si overila teóriu o citlivosti na pH prostredia? Ktorá z uvedených zložiek spôsobila zmenu farby čaju? Patrí biologicky medzi rastliny? Akým prívlastkom nazývame chemické zlúčeniny, ktoré dokážu vratne meniť svoju farbu vzhľadom na zmeny pH? Chameleónsky čaj však nie je jediná látka z kuchyne, ktorá dokáže meniť svoju farbu po pridaní citrónovej šťavy.
- 2) Rozhľadni sa doma a priprav aspoň tri rôzne roztoky vykazujúce zmenu farby pri zmene pH. Pomocou univerzálneho indikátorového papierika (Radi ti pár kusov dajú v škole v školskom labáku alebo kúpiš na v lekárni, v akvaristike,

alebo na internete do 5 EUR / 100 ks) zmeraj pH, pri ktorom prebiehajú farebné zmeny. Zamysli sa nad tým, ktoré zlúčeniny v roztokoch spôsobujú túto vlastnosť a vysvetli, na akom princípe sa mení ich farba v závislosti od pH. Každý, aj nepodarený pokus zdokumentuj fotením alebo videom a prilož ho k riešeniu. Výsledky spracuj do tabuľky, kde uvedieš názov roztoku — prebiehajúce farebné zmeny — pH, pri ktorých prebiehajú — štruktúra zlúčeniny. Hodnotiť sa bude postup práce (uved' ho v riešení), rozsah pH, ktorý vytvoríš a presnosť a precíznosť práce. Pri tvorbe roztokov na detekciu pH môžeš využiť: červenú cibuľu, čerešne, čučoriedky, červené hrozno, čierny čaj kari/kurkumu...

Na rýchle zistenie kyslosti nám lakmusový papierik postačí, no vo výskumných laboratóriách potrebujeme poznať pH oveľa presnejšie. Z toho dôvodu bol v 40. rokoch 20. storočia vyvinutý pH meter, ktorý dokáže odmerať pH na základe rozdielu elektrických potenciálov medzi dvoma elektródami. Vedeli ste, že pH meter si pod názvom acidimeter dal patentovať Arnold Orville Beckman, americký vedec z CalTech-u?

- 3) Skús porozmýšľať nad definíciou pH a ako sa delí na základe škál a zamysli sa nad tým, prečo nemôžeme vo výskume používať univerzálny indikátorový papierik ako presné meradlo pH. Matematicky ukáž, čo by sme spôsobili, ak by sme sa pri meraní pH pomýlili o 1. (aké by nám vychádzali koncentrácie látok v roztoku?) Ako bonus si uvar chameleónsky čaj a vyfoť sa s oboma jeho farbami.

A2 | Cesta naprieč Amerikou

Urč, koľkými spôsobmi sa vieme dostať z Kanady do Brazílie, pričom cez každú krajinu môžeme prejsť maximálne raz, takýchto krajín, cez ktoré budeme cestovať, bude maximálne 10, a pri ceste neopustíme Ameriku. Použiť môžeme ľubovoľný druh prepravy. Dve trasy sa považujú za rôzne, ak sa líšia zoznamom prejdenných krajín alebo ich poradím. Pre účely úlohy uvažuj USA považujeme za jednu krajinu.

A3T | Zaoceánske výpravy živých organizmov

Obdobie medzi 15. a 16. storočím je známe veľkými moreplaveckými výpravami. Za jednu z najdôležitejších ciest sa považuje plavba Krištofa Kolumbusa na západ do Indie, kedy sa 12. októbra 1492 dostal na ostrov San Salvador na Bahamách. Hoci si až neskôr Amerigo Vespucci uvedomil, že Kolumbus objavil Nový svet, považuje sa práve tento dátum za deň objavenia Ameriky- udalosti, ktorá ovplyvnila históriu tohto kontinentu a celého sveta. Tento dátum a zaoceánske plavby sú však dôležité aj pre biológov, pretože s migráciou ľudí masívne migrovali aj rastliny, živočíchy či patogény. *Úplnú verziu tohto študijného textu nájdeš na konci zadania úloh*

1. V prvej otázke si urobíme menší prehľad v nepôvodných druhoch Ameriky a Európy.
 - a) Vymenuj 5 archeofytov, ktoré tvoria bežnú súčasť našej prírody a vyhladaj odkiaľ pôvodne pochádzajú.
 - b) Vymenuj aspoň 6 plodín pôvodom z Ameriky, ktoré sa stali súčasťou jedálneho stola Slovákov a bežne sa pestujú v našej krajine + jeden živočíšny druh chovaný u nás na mäso. Taktiež uveď, z ktorej oblasti amerického kontinentu pochádzajú.
 - c) Vyhladaj príklady amerických invázných organizmov v našej prírode- konkrétne aspoň 1 strom, 3 byliny, 1 bezstavovca, 1 plaz a 2 cicavcov.
 - d) Taktiež do Ameriky sa dostali mnohé druhy z Európy, ktoré začali spôsobovať problematické invázie. Uveď aspoň 5 príkladov.
2. Skús sa zamyslieť, aké vlastnosti by mala mať dobrá invázna rastlina? Uveď aspoň 6 nápadov/príkladov.
3. Aké ďalšie faktory (napr. prostredia) môžu pomôcť organizmom stať sa inváznymi? Uveď aspoň tri.
4. Až 95 % (19 miliónov ľudí) pôvodných amerických obyvateľov zahynulo kvôli nevyvinutej imunitě voči patogénom privezeným z Európy. Uveď štyri vírusové a dve bakteriálne ochorenia, ktoré preniesli Európania do Ameriky a jednu pohlavnú chorobu, ktorá sa naopak dostala z Ameriky do Európy.

5. Nielen ľudské ochorenia sa začali prenášať. Nové syndrómy sa objavili napríklad aj v živočíšnej ríši. Aký, v Európe relatívne málo nebezpečný, patogén ohrozuje severoamerické netopiere? Uveď jeho systematické zaradenie (oddelenie alebo kmeň), ochorenie ktoré spôsobuje a akým spôsobom netopiere zabíja.

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 | Gény a dedičnosť

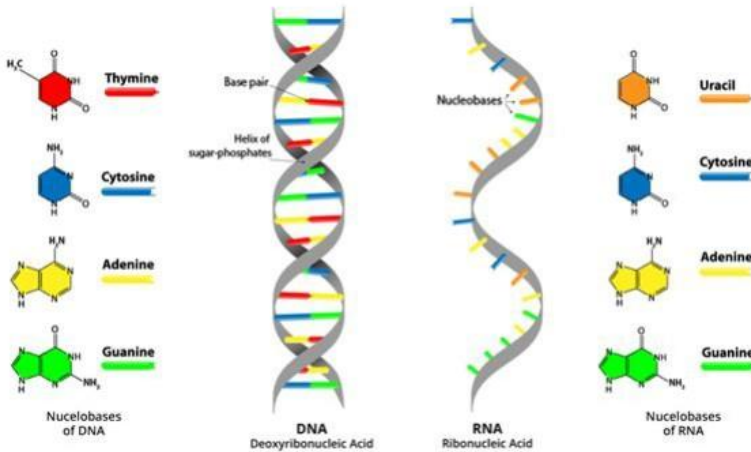
V roku 1928 sa narodil významný vedec James Watson. Spolu s Francisom Crickom, Rosalind Franklinovou a Mauricom Wilkinsom rozlúštili štruktúru DNA. Písal sa vtedy rok 1953 a mnohí boli vo vytržení, tím daných 4 vedcov pretekal s mnohými o to, kto vyrieši hádanku ako prvý. Vráťme sa však na začiatok. Čo je to vlastne DNA? A čo genetika?

Genetika je štúdiom toho, ako živé zvieratá prijímajú spoločné črty predchádzajúcich generácií. Tieto vlastnosti sú opísané genetickou informáciou prenášanou vďaka molekule DNA. Pokyny na konštrukciu a fungovanie organizmu sú obsiahnuté v DNA organizmu. Každá živá bytosť na zemi má vo svojich bunkách DNA.

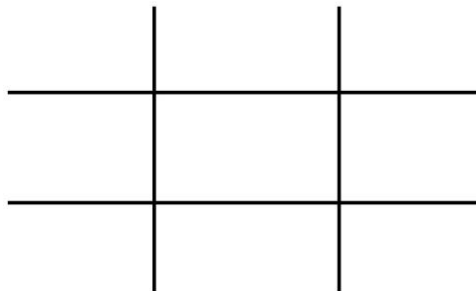
Gén je dedičná jednotka pozostávajúca z DNA, ktorá zaberá miesto na chromozóme a určuje charakteristiku v organizme. Gény sú prenášané z rodiča na dieťa a mnohí veria, že sú dôležitou súčasťou toho, čo rozhoduje o vzhľade a správaní. Keď už viete základné informácie o genetike, skúsime sa do oblasti ponoriť hlbšie.

Rozmýšľali ste niekedy čo znamená skratka DNA? Deoxyribonukleová kyselina. (vid. obrázok) Skladá sa z pyrimidinových a purínových bází. Adenín, cytozín, guanín, tymín. Tymín sa páruje len s adenínom a cytozín s guanínom. Obsahuje cukor, fosfátovú skupinu a nukleotid.

Od DNA sa presunieme k Mendelovým zákonom dedičnosti. Johann Mendel bol mních, žijúci kúsok od Brna. Prišiel na to, ako sa dedia znaky vďaka hráškom. Nazývame ho otcom genetiky.



Pokúsime sa jeho zákony dedičnosti použiť a vyriešiť si pár príkladov na Punnettovom štvorci. Je to jednoduchý grafický spôsob, ako objaviť všetky potenciálne kombinácie genotypov (genetická informácia, ktorá sa vyskytuje v určitom organizme vo forme DNA), ktoré sa môžu vyskytnúť u detí vzhľadom na genotypy ich rodičov. Tiež nám ukazuje pravdepodobnosť výskytu každého z potomstva genotypov. Používanie štvorca Punnett je pomerne jednoduché, keď pochopíte, ako to funguje. Začnete nakreslením mriežky kolmých čiar:



Ďalej umiestnite genotyp jedného rodiča cez hornú časť a genotyp druhého rodiča na ľavú stranu. Napríklad, ak by genotypy rodičovských rastlín hrachu boli Aa a Aa , nastavenie by bolo:

	Genotypy	Fenotypy									
P:	$AA \times aa$	červená x biela									
G:	$A ; a$										
F₁:	Aa $Aa \times Aa$	červená samoopelenie									
G_{F1}:	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">a</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">AA</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">a</td> <td style="text-align: center;">Aa</td> <td style="text-align: center;">aa</td> </tr> </table>		A	a	A	AA	Aa	a	Aa	aa	
	A	a									
A	AA	Aa									
a	Aa	aa									
F₂:	$1/4$ dominantný homozygot (AA) $2/4$ heterozygot (Aa) $1/4$ recesívny homozygot (aa)	$3/4$ červené (AA, Aa, Aa); $1/4$ biele (aa)									

Všimnite si, že v každom poli pre rodičov je iba jedno písmeno. Nezáleží na tom, ktorý rodič je na boku alebo na vrchu štvorca Punnett. Ďalej stačí vyplniť políčka skopírovaním písmen riadkov a hlavičiek stĺpcov naprieč alebo nadol do prázdnych štvorcov. Toto nám dáva predpokladanú frekvenciu všetkých potenciálnych genotypov medzi potomkami zakaždým, keď dôjde k reprodukcii.

Autor: Anna Jambrichová

Článok k úlohe A3T | Zaoceánske výpravy živých organizmov

Obdobie medzi 15. a 16. storočím je známe veľkými moreplaveckými výpravami. Za jednu z najdôležitejších ciest sa považuje plavba Krištofa Kolumbusa na západ do Indie, kedy sa 12. októbra 1492 dostal na ostrov San Salvador na Bahamách. Hoci si až neskôr Amerigo Vespucci uvedomil, že Kolumbus objavil Nový svet, považuje sa práve tento dátum za deň objavenia Ameriky- udalosti, ktorá ovplyvnila históriu tohto kontinentu a celého sveta. Tento dátum a zaoceánske plavby sú však dôležité aj pre biológov, pretože s migráciou ľudí masívne migrovali aj rastliny, živočíchy či patogény. Na nové miesta sa dostali buď priamo vplyvom človeka, ktorý úmyselne

začal pestovať plodiny, vysádzať okrasné rastliny, chovať a vypúšťať zvieratá z druhých kontinentov alebo sa živé tvory introdukovali neúmyselne počas výmeny surovín na lodiach.

Podobná migrácia druhov prebiehala už od začiatku neolitu, medzikontinentálne plavby však pomohli prekonať geografické bariéry, ktoré predtým delili svet na relatívne dobre izolované bloky. Preto rok 1492 (resp. 1500) rozdeľuje organizmy na neobiota- rastliny a živočíchy zavlečené do nových areálov pred objavením Ameriky a archeobiota- nepôvodné druhy, ktoré sa dostali na nové územia od doby kamennej (neolitu) po koniec stredoveku.

Mnohé dovezené druhy človek úspešne využíva dodnes. Niektorým plodinám sa dokonca na nových kontinentoch darí lepšie ako doma- juhoamerické kakaovníky sa výborne pestujú v Afrike, africké kávovníky najlepšie plodia v Strednej Amerike. Veľká časť z nepôvodných organizmov sa tiež stala neutralizovanými druhmi pravidelne a dlhodobo sa rozmnožujú bez pomoci človeka. Približne 5 % z nich sa však vymklo spod našej kontroly a začali spôsobovať masívne invázie. Rýchlo sa šíria na nové územia, vytvárajú rozsiahle kolónie a majú výrazne negatívny vplyv na svoje okolie. Ich prítomnosť môže byť až tak významná, že začnú spôsobovať napríklad vytlačovanie až vyhubenie domácich druhov, zníženie diverzity, degradáciu spoločenstiev, zarastanie hospodárskych oblastí a následne celkovú zmenu charakteru prostredia. Po zániku prirodzených stanovišť sa jedná o druhú najčastejšiu príčinu vymierania rastlinných a živočíšnych druhov, preto invázne druhy patria medzi najzávažnejšie ekologické problémy, ktorých riešenie je veľmi náročné.

Autor: Veronika Kučminová

LaBÁK
Zadania úloh - 2. kolo
Európa a Ázia

Kategória F | Materské školy

F1 | Zaujímavosti o Európe a Ázii

Ahojte, milí kamaráti! Veľmi sa tešíme, že ste sa rozhodli riešiť ďalšie kolo súťaže LaBáK. Toto kolo je venované Európe. Pani učiteľka Vám ukáže na mape miesto, ktoré sa volá Európa. Je to niekoľko krajín na jednom kontinente. Pokúste sa pohľadať a pomenovať ich. Verím, že dokážete pomenovať aspoň 7 z nich.

Počuli ste už niekedy o sopkách? Môžeme povedať, že je to komín, ktorý vytvorila príroda. Na svete sa nachádza približne 1400 činných sopiek. Aj v Európe sa nachádza niekoľko činných a niekoľko nečinných sopiek. Myslite, že na Slovensku máme nejakú sopku? Pokúste sa zistiť to.

Pred miliónmi rokov tvorila Zem roztavená žeravá látka — magma. V ďalšom období magma postupne vychladla a vystriedala ju pevná zemská kôra. Zem nikdy celkom nevychladla, v jej vnútri sa vždy nachádza magma. Tieto roztavené horniny prenikajú na povrch cez trhliny v zemskej kôre, ktoré sa nazývajú sopečnými komínmi. Pod každou sopkou sa nachádza magmatická komora a vulkanický krb. Komoru spája so zemským povrchom sopečný komín, ktorý vyúsťuje do hlavného kráteru. Vedľa neho môžu byť ešte bočné krátery. Sopky bývajú pokojné, dymia, sú neustále aktívne alebo vybuchujú. Prvé dve fázy sú typické pre vyhasnuté sopky. V prípade nepretržitej aktivity z kráteru ustavične vyteká láva a tento stav často narušujú výbuchy, striedajúce sa s upokojením sopky.

Výbuch sopečnej erupcie pracuje podobne ako fľaša so sódou po rozmútení. Podobne ako plyn uväznený v sódovej vode, aj plyn v roztavenej hornine nazývame magma. Neustálymi silnými výbuchmi roztrhne sopku a láva začne vytekať. Dno sopky leží desiatky až stovky metrov po zemskom povrchu. Teploty sa pohybujú od 600°C do 1200°C. Niektoré horniny sa preto tavia. Roztavené horniny stúpajú k povrchu a hromadia sa v kôre v miestach ktoré nazývame magmatický krb. Hlavný komín (sopúch) spája zásobník magmy s kráterom na vrchole sopky.

Sopky môžu byť veľmi ničivé, ale dokážu byť aj užitočné. Popol z vulkánov zúrodňuje pôdu. Rastlinstvo je potom väčšie a zdravšie. Teplo z magmy niektorých sopiek premieňa vodu na paru, ktorá sa potom využíva v geotermálnych elektrárnach na výrobu elektriny, alebo ohrievanie vody. Vaša prvá úloha — zostrojte vlastnú

maketu sopky a opište ju. Svoju sopku môžete podľa možnosti aj oživiť s pomocou octu a sódy bikarbóny, sýtenej minerálky alebo bežnej šumienky.

Okrem Európy sa v tomto kole venujeme aj kontinentu Ázia. Ázia je náš najväčší a najľudnatejší kontinent. Keďže na jednom mieste býva viac obyvateľov, zvyšuje sa aj náročnosť dopravy. Vo väčšine Ázijských miest môžeme sledovať, že tu obyvatelia viac preferujú motorky pred autami. Nie je sa čomu diviť. Sú lacnejšie, spotrebujú menej benzínu a nevyžadujú až tak veľa času pre získanie vodičského preukazu.

Pre lepšiu predstavu odporúčame si pozrieť napríklad toto video z Vietnamu o prechádzaní cez cestu na <https://labak.net/u/rl/150>. Predstavte si, že sa vyberiete na výlet do Ázie? Ako by vyzerala vaša motorka? Čo by mala obsahovať a určite by jej nemalo chýbať? Stojan na zubnú kefku? Smerovky?

Nakreslite alebo zostrojte model vašej vysnívanej motorky na výlet do Ázie. Pouvažujte, čo máte najradšej na iných dopravných prostriedkoch (napr. auto, autobus, vlak či bicykel) a ako by sa to dalo pridať na vašu motorku.

Súčasťou Ázie je aj Japonsko. Vyskúšame si aj jedno umenie, ktoré pochádza priamo z Japonska. Viete nájsť na mape Japonsko? Toto umenie sa volá origami. Určite pri ňom netreba používať lepidlo, stačí nám len štvorcový papier a dobrú náladu. V poslednej časti tejto úlohy sa preto naučíme poskladať si zajačika (napríklad podľa <https://labak.net/u/rl/151>) alebo iné origami primeranej náročnosti.

Do riešenia nám pošlite odpovede na zadané otázky a doplňte ich fotografiami z riešenia zadaní a podúloh.

Tešíme sa na Vaše odpovede a kreatívne riešenia.

Kategória E | Základné školy 1.-4. roč.

E1 | Hľadáme jugaad

Na priloženej mape je zobrazená Európa a časť Ázie. Červenou farbou vyfarbíte územie, kde sa nachádza Slovensko. Pomenujte krajiny, s ktorými Slovensko susedí, aj tie, s ktorými nesusedí, a označte, kde sa nachádzajú. Vyfarbíte mapu tak, aby susedné krajiny mali rôznu farbu. Aký je najmenší počet farieb, ktoré budete na toto ofarbenie potrebovať?



Okrem Európy sa v tomto kole venujeme aj Ázii. V Indii sú ľudia známi tým, ako dokážu improvizovať a spraviť si vlastné zlepšováky. Dokonca majú preto určené vlastné slovo jugaad (čítaj: džugar). Jugaad môžeme definovať ako nejaký zlepšovák, ktorý vám

dočasne uľahčí život a jeho výroba väčšinou nič nestojí, lebo je vytvorený z dostupného materiálu. V druhej časti úlohy si preto postavíme vlastný jugaad.

Na úvod sa zamyslite, čo vás v posledných dňoch potrápilo a chceli by ste to zmeniť. Napríklad zlomený háčik na uterák, padajúci peračník či večne zamotaný kábel od nabíjačky. Pouvažujte, ako by ste mohli zvolený problém vyriešiť. Napríklad namiesto háčika na uterák môžeme použiť starú vidličku prilepenú lepiacou páskou. Vašou úlohou je opísať váš problém, vymyslieť a zrealizovať váš vlastný jugaad. Pri hľadaní inšpirácie si môžete pomôcť nasledujúcim videom: <https://labak.net/u/rl/152>

Podnebie u nás v Európe a tiež aj v Ázii ovplyvňujú oceánske prúdy. Teplý oceánsky prúd začína v Indickom Oceáne, odtiaľto prúdi okolo Afriky, k Amerike a Európe. Časom sa však ochladzuje, neskôr zmení smer až k antarktíde, časť príde späť k Indii a cyklus sa pravidelne opakuje. Základom pre tento jav je to, že voda s rozdielnou teplotou, má odlišnú hustotu a takiež sa nerada mieša.

Pre lepšiu predstavu si spravíme pokus. Budeme potrebovať dva priehľadné poháriky, kúsok plastovej fólie alebo tvrdého papiera, dve odlišné vodové farby alebo potravinárske farbivá, teplú a studenú vodu.

Jeden z pohárov naplníme teplou, druhý studenou vodou až po okraj a odlišne, jemne zafarbíme. Jeden z pohárom prikryjeme fóliou, opatrne otočíme tak aby nevytekla tekutina a priložíme na druhý pohár. Sledujeme, čo sa deje s kvapalinami. Následne znovu naberieme čerstvú vodu, vymeníme poradie teplej a studenej vody a pokus zopakujeme. Porozprávajte sa o tom, čo ste pozorovali a ako to súvisí s existenciou oceánskych prúdov.

Ak by ste chceli svoj pokus ešte viac rozšíriť, môžete skúsiť pridať do jedného pohára s vodou soľ a sledovať, ako sa bude v tomto pokuse správať.

Svoje zistenia zdokumentujte a priložte do riešenia. Do riešenia nám pošlite taktiež odpovede na zadané otázky a doplňte ich fotografiami z jednotlivých podúloh.

Tešíme sa na Vaše odpovede a kreatívne riešenia.

Kategória D | Základné školy 5.-7. roč.

Kategória C | Základné školy 8.-9. roč.

D1 | Najstarší Maratón v Európe

Nasledujúca úloha vyžaduje stiahnutie pracovného listu vo formáte .pdf, ktorý nájdeš na stránke LaBaK.net pod úlohou alebo na odkaze <http://labak.net/u/ri/159>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať viac než 1 hodinu. PDF dokument obsahuje interaktívne prvky, ktoré podporuje väčšina moderných PDF zobrazovačov, ako napríklad Adobe Reader alebo Foxit Reader. Nepoužívaj Google Chrome na vyplňovanie pracovných listov, nedokáže ukladať zmeny!

D2 | Najväčší európsky suchozemský cicavec a najväčšia mačkovitá šelma na svete

Nasledujúca úloha vyžaduje stiahnutie pracovného listu vo formáte .pdf, ktorý nájdeš na stránke LaBaK.net pod úlohou alebo na odkaze <http://labak.net/u/ri/160>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať viac než 1 hodinu. PDF dokument obsahuje interaktívne prvky, ktoré podporuje väčšina moderných PDF zobrazovačov, ako napríklad Adobe Reader alebo Foxit Reader. Nepoužívaj Google Chrome na vyplňovanie pracovných listov, nedokáže ukladať zmeny!

D3 | Obyvateľstvo Slovenska na štvorci

Slovensko nie je veľmi veľký štát, ale aj tak je nás dosť veľa. Predstav si, že by sme sa 31.12.2018 v poslednej sekunde tohto dňa všetci postavili na obrovskú (rovinnú) štvorcovú sieť s rozmermi štvorcov 1 m x 1 m vedľa seba tak, že by každý z nás obsadil práve jedno štvorcové pole. Aby sme nezaberali veľa miesta a aby toto naše zoradenie vyzeralo dobre, rozhodli sme sa zoradiť do tvaru obdĺžnika s najmenším možným obsahom. Urč, aký je minimálny obsah tohto obdĺžnika a aké veľké bude mať strany. Ak by sme pripustili špeciálnu konfiguráciu v tvare neúplného štvorca (teda niektoré malé štvorcové polia by zostali prázdne), aký by mal tento štvorec rozmery a aký by bol jeho obsah?



D4/C1 | Kus pralesa v mojej domácnosti

Žijeme v konzumnej dobe. V 21. storočí často kladieme dôraz najmä na kvantitu, jednoduchú dostupnosť a nízku cenu. Náš životný štýl spôsobuje, že drasticky meníme krajinu okolo nás, a tak v priamom prenose začíname čeliť ekologickej zmene. Jeden z najvýraznejších príkladov, ako konzum ohrozuje našu planétu, sa odohráva na Ázijských ostrovoch v Malajzii a Indonézii¹ (ale aj v ďalších tropických oblastiach). Jedná sa o pestovanie palmy olejnej na výrobu palmového oleja- lacnej suroviny, ktorá má ale drahé následky.

Konkrétne v Európe je palmový tuk po repkovom oleji druhý najpoužívanější. Okrem výhodnej ceny je obľúbený pre vysokú stálosť vo vyprážaní (neprepaluje sa) a pre tuhé skupenstvo pri izbovej teplote bez potrebných stužovadiel. Aj preto ho nájdeme vo

¹ Až 85% svetovej produkcie palmového oleja sa vyrába práve v Malajzii a Indonézii.

Zdroj: <https://labak.net/u/rl/153>

veľkom množstve potravín, krmív pre zvieratá, v kozmetike, v technických olejoch či biopalivách. Aj keď sa uvádza ako zdroj vitamínov A, D, E a K, obsahuje látky, ktoré majú škodlivý účinok na naše zdravie. Avšak za jeho najviac negatívnu stránku sa považuje spôsob produkcie tejto suroviny. V Indonézii a Malajzii bolo viac ako 150 000 km² pôvodnej prírody zničenej a nahradenej palmovými plantážami nazývanými aj ako zelená púšť. Zabezpečenie pôdy a následná metóda pestovania má na svedomí mnohé problémy v miestnych krajinách a v neposlednom rade má výrazný vplyv na globálne zmeny prostredia našej Zeme.

Tvojou úlohou bude bližšie sa zoznámiť s touto surovinou a vytvoriť experiment formou prieskumu na tému, ako veľmi je vaša domácnosť ovplyvnená palmovým olejom. Na začiatok úlohy odhadni, koľko percent produktov si myslíš, že vo vašej domácnosti môže obsahovať palmový olej. Vyhľadaj si, aké označenia a názvy môže mať tento tuk v zložení a sprav analýzu vo vašej kuchyni a kúpeľni. Nájdi všetky potravinové výrobky, ktoré palmový olej obsahujú a rovnakým spôsobom preskúmaj aj drogériu a kozmetické doplnky. Zistené dáta čo najefektívnejšie vyhodnoť a matematicky vyjadri celkové zastúpenie výrobkov s palmovým olejom vo vašej domácnosti. Čím presnejšie a kreatívnejšie metódy použiješ, tým môžeš v úlohe získať viac bodov.

Druhou časťou tvojho prieskumu bude zistiť informovanosť dospelých členov vo vašej rodine o tomto probléme. Vymysli otázky, ktorými dokážeš zistiť, či ekologický problém s palmovým olejom poznajú a koľko si myslia, že tohto tuku používajú. Zistené výsledky opäť čo najkreatívnejšie a najvhodnejšie vyhodnoť. Celý experiment zapíš do formy protokolu a v jeho závere napíš diskusiu, v ktorej uved' aspoň 5 negatívnych dôsledkov produkcie a konzumácie palmového oleja pre životné prostredie a človeka.

C2 | Premyslené sporenie

Pri sporení je dôležité zvážiť si, na aký dlhý čas chcete sporiť, koľko peňazí si budete mesačne či ročne sporiť, ale hlavne to, aká je úroková miera.

- Predstav si, že tvoji predkovia v Rakúsko-Uhorsku 1. januára roku 1910 vložili do banky ekvivalent súčasných 1000 € pri úrokovej sadzbe 7 % ročne.

- Po prvej svetovej vojne, 1. 1. 1920, už v Československu, opäť vložili ekvivalent 1000 € pri úrokovej sadzbe 8 % ročne.
- Ich deti vložili 1.1.1940 v Slovenskej republike ekvivalent súčasných 1000 € pri úrokovej sadzbe 10 % ročne.
- Ich deti vložili 1.1.1960 v Československu ekvivalent súčasných 1000 € pri úrokovej sadzbe 14 % ročne.
- Ich deti vložili 1.1.1990 v Česko-Slovensku ekvivalent súčasných 1000 € pri úrokovej sadzbe 25 % ročne.
- Ich deti vložili 1.1.2000 na Slovensku ekvivalent súčasných 1000 € pri úrokovej sadzbe 30 % ročne.
- Potom ešte vložili 1.1.2010 ekvivalent súčasných 1000 € pri úrokovej sadzbe 50 % ročne.

Urč, koľko peňazí bude na jednotlivých účtoch k 31.12.2019. Ktorý z vkladov bude mať najväčší zostatok? Prečo?

Vo všetkých prípadoch sa úročia okrem vkladu aj dovtedy pripísané úroky. Úroky sa pripisujú k 31. 12. daného roka. Daň z príjmov ani iné poplatky neuvažuj.



C3 | Chemické reakcie

Chemický a farmaceutický priemysel SR patrí k nosným priemyselným odvetviam ekonomiky Slovenskej republiky a historicky je na našom území pevne etablovaný. Chémia ponúka nielen atraktívne výskumné odvetvie, ale aj výborné kariérne uplatnenie. Každý niekde začína, a preto sa dnes zameriame na základy, ako sú chemické rovnice, ktoré vychádzajú zo zákona o zachovaní hmotnosti - to znamená, že súčet hmotnosti reaktantov sa rovná súčtu hmotnosti produktov. Na úvod ešte jedna poznámka. O chemických rovniciach môžeme hovoriť iba v prípade, že v jej zápise sú doplnené všetky stechiometrické koeficienty. Ak sa jedná iba o kvalitatívny zápis chemického deja bez doplnených koeficientov, tak ho nazývame ako reakčná schéma. Táto úloha je zameraná na chemické rovnice a výpočty.

1. Než pristúpime k oxidačno-redukčným reakciám, zopakujme si základné pojmy. Vysvetli, čo je to oxidácia, redukcia, oxidačné a redukčné činidlo.
2. Začneme zľahka. Dopln koeficienty do nasledujúcej schémy chemickej reakcie, uveď ako si postupoval pri riešení, nezabudni uviesť polreakcie: $Zn + S \rightarrow ZnS$
3. Dopln koeficienty a uveď kompletný postup u nasledujúcej reakčnej schémy oxidačno-redukčnej reakcie: $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$.
4. Na záver zo súdka výpočtov z chemických rovníc. Koľko dm^3 oxidu siričitého vznikne spálením 50 gramov síry. Napíš chemickú rovnicu, výpočet a výsledok.

C4T | Všetko to začalo pinkami

V tejto sérii sa prenesieme o storočie dozadu. Nachádzame sa v Európe, konkrétne Anglicku, v centre vedeckých objavov 19. storočia. Okrem industriálnej revolúcie, obchodu s otrokmi, s čajom o piatej sa v roku 1801 narodil zakladateľ modernej biológie Charles Darwin. Teóriu, ktorú predstavil roku 1859 v knihe O pôvode druhov.

Úplnú verziu tohto študijného textu nájdeš na konci zadania úloh.

1. Dokáž evolučnú teóriu na svojich vlastných troch príkladoch.

2. Napiš aspoň 5 príkladov, prečo bola evolučná teória v modernej biológii základom.
3. Čo znamená nadpis tejto labákovej úlohy?
4. Je správne myslieť si, že máme všetci rovnakého predka? Ak áno, prečo? Ak nie, prečo?
5. Prečo niektoré organizmy prežijú a iné nie? Skús dať na obe príklady z reálneho života.
6. Prečo si myslíš, že bola Darwinova teória považovaná za nebezpečnú?
7. Ako sa volal druhý objaviteľ evolučnej teórie? (hint: Je to druhý človek na fotografii v študijnom texte)

Kategória B | Stredné školy 1.-2. roč.

Kategória A | Stredné školy 3.-4. roč.

B1 | Výpočty a rovnice

Chemický a farmaceutický priemysel SR patrí k nosným priemyselným odvetviam ekonomiky Slovenskej republiky a historicky je na našom území pevne etablovaný. Chémia ponúka nielen atraktívne výskumné odvetvie, ale aj výborné kariérne uplatnenie. Každý niekde začínal, a preto sa dnes zameriame na základy, ako sú chemické rovnice, ktoré vychádzajú zo zákona o zachovaní hmotnosti - to znamená, že súčet hmotnosti reaktantov sa rovná súčtu hmotnosti produktov. Na úvod ešte jedna poznámka. O ch rovniciach môžeme hovoriť iba v prípade, že v jej zápise sú doplnené všetky stechiometrické koeficienty. Ak sa jedná iba o kvalitatívny zápis chemického deja bez doplnených koeficientov, tak ho nazývame ako reakčná schéma. Táto úloha je zameraná na chemické rovnice a výpočty.

1. Než pristúpime k oxidačno-redukčným reakciám, zopakujme si základné pojmy. Vysvetli, čo je to oxidácia, redukcia, oxidačné a redukčné činidlo.
2. Začneme zľahka. Dopln koeficienty do nasledujúcej schémy chemickej reakcie, uveď ako si postupoval pri riešení: $\text{CaSO}_4 + \text{C} \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{CO}_2$

3. Doplň koeficienty a uveď kompletný postup u nasledujúcej reakčnej schémy oxidačno-redukčnej reakcie: $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
4. A na záver zo súdka výpočtov z chemických rovníc. Oxid dusný sa pripravuje v laboratóriu rozkladom dusičnanu amónneho. (Pri reakcii vzniká ešte voda.) Napíš rovnicu reakcie a vypočítaj koľko gramov dusičnanu amónneho sa musí rozložiť, aby vznikli 3 moly N_2O .

B2 | Rast populácie Slovenska

Počet obyvateľov v jednotlivých krajinách Európy z dlhodobého hľadiska stále rastie. Tento rast počtu obyvateľov môže mať rozdielne príčiny. Uvedte aspoň 3 faktory, ktoré vplyvajú na počet obyvateľov danej krajiny.

Urč, koľko obyvateľov bolo na Slovensku v neznámy deň D roku 2002, ak viete, že:

- do konca roka 2002 najprv poklesol počet obyvateľov oproti počtu obyvateľov v neznámom dni D o 0,16 % a potom sa zvýšil o 7519,
- v roku 2003 najprv poklesol počet obyvateľov oproti predchádzajúcemu roku o 0,1 % a potom sa zvýšil o 5000,
- v roku 2004 sa počet obyvateľov oproti predchádzajúcemu roku zvýšil o 4500,
- v roku 2005 sa počet obyvateľov oproti predchádzajúcemu roku zvýšil o 5000,
- v roku 2006 najprv narástol počet obyvateľov oproti predchádzajúcemu roku o 0,1 % a potom sa znížil o 1200,
- v roku 2007 najprv narástol počet obyvateľov oproti predchádzajúcemu roku o 0,07 % a potom sa ešte zvýšil o 1200,
- v rokoch 2008 — 2011 narástol počet obyvateľov v každom roku oproti predchádzajúcemu roku o 0,05 %,
- v rokoch 2012 — 2014 narástol počet obyvateľov v každom roku oproti predchádzajúcemu roku o 0,06 %,

- v rokoch 2015 — 2016 narástol počet obyvateľov v každom roku oproti predchádzajúcemu roku o 0,12 %,
- v roku 2017 narástol počet obyvateľov oproti predchádzajúcemu roku opäť o 0,12 %, ale po tomto náraste ešte pribudlo 3198 obyvateľov,
- v roku 2018 narástol počet obyvateľov oproti predchádzajúcemu roku opäť o 0,12 %, ak viete, že počet obyvateľov sa na konci každého roka po výpočte zaokrúhlil na prirodzené číslo.

B3T/A1T | Rubikova kocka

Rubikovu kocku dnes poznajú najmä vaši rodičia, mnohí ju považujú za hračku, ktorá definovala ich generáciu. Ak sa s ňou niekto náhodou ešte nestretol, dovoľte mi predstaviť ju: hlavolam vynašiel maďarský architekt Ernő Rubik v 80. rokoch minulého storočia. Je to plastová kocka v šiestich farbách, ktorej každá stena je rozdelená na 9 menších dielikov. Samozrejme, za predpokladu, že hovoríme o klasickej $3 \times 3 \times 3$ kocke — počet menších kociek v stene sa líši od 2 až po 17, čo je najväčšia Rubikova kocka, aká sa v dnešnej dobe vyrába. *Úplnú verziu tohto študijného textu nájdeš na konci zadania úloh.*

Ako si sa obával/a od začiatku, v praktickej časti tejto úlohy sa budeme učiť skladať Rubikovu kocku. Namiesto CFOP metódy však využijeme tú začiatočnicu, založenú na podobnom princípe. Zožeň si kocku², zahrievacie kolo bude jednoduché:

1. Podľa priloženého manuálu poskladaj na stene Rubikovej kocky svoje iniciály. Skladajte každé písmeno osobitne (nemusia byť naraz na tej istej kocke), výsledok odfoť a prilož k riešeniu. Použi túto abecedu: <https://labak.net/u/rl/154>
2. Vypočítaj počet stavov, v ktorých sa kocka môže nachádzať. (Do riešenia uveď aj myšlienkový postup, inak body nebudú.)

² Ak nemáš k dispozícii fyzickú Rubikovu kocku, môžeš využiť aj online virtuálnu Rubikovu kocku na <https://labak.net/u/rl/156>

3. Poskladaj Rubikovu kocku. Ako POMÔCKA ti môže slúžiť návod uvedený v študijnom texte. Pripomíname, že je to len jeden z mnohých spôsobov, ako kocku poskladať. Svoje skladanie po každom kroku dokumentuj fotkami. Bodovať sa bude aj počet krokov, ktorými ste prešli, buď podľa môjho alebo akéhokoľvek iného návodu (prilož odkaz na návod v riešení).
4. Poskladaj kocku inou metódou, než v predchádzajúcej úlohe. Opäť svoj postup krok po kroku dokumentuj fotkami a k riešeniu priložte tutoriál, ktorý si používali.

A2 | Prvočísla

Prvočísla sú také prirodzené čísla, ktoré majú práve dvoch rôznych prirodzených deliteľov — jednotku a samého seba. Jednou z možností, ako zistiť, že dané číslo je prvočíslo, je vyskúšať, či nie je deliteľné všetkými prirodzenými číslami menšími ako je ono samo. Druhou možnosťou je skúšať prirodzené čísla po odmocninu z tohto prirodzeného čísla.

Inou možnosťou je tzv. Eratostenovo sito, metóda pomenovaná podľa gréckeho matematika Eratostena. Napíšme si čísla od 1 po n do tabuľky. Na obrázku vidíte situáciu pre $n = 120$. Ako prvé vyškrtáme číslo 1, pretože nie je prvočíslom. Potom zakrúžkujeme najmenšie nevyčiarknuté číslo — 2 (označená tmavočervenou farbou na obrázku). Potom vyčiarkneme z tabuľky všetky jeho prirodzené násobky (4, 6, 8... — vyznačené svetločervenou farbou). Potom zakrúžkujeme opäť najmenšie nevyčiarknuté číslo — 3 (tmavozelená farba) a vyčiarkneme jeho násobky (svetlozelená farba, ak už niektorý z týchto násobkov bol vyčiarknutý, tak zostane vyčiarknutý). Potom zakrúžkujeme opäť najmenšie nevyčiarknuté číslo — 5 (tmavomodrá) a vyčiarkneme jeho násobky (svetlomodrá).

Takto postupujeme dovtedy, kým tabuľka nebude obsahovať buď vyčiarknuté, alebo zakrúžkované čísla. Zakrúžkované čísla budú predstavovať všetky prvočísla v danom číselnom rozsahu.

- a) Dokáž, že táto metóda nájde všetky prvočísla v danom číselnom intervale.

b) Dokáž, že každé prvočíslo väčšie ako 3 sa dá vyjadriť v tvare $6k \pm 1$, kde k je prirodzené číslo.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Primzahlen:
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	2 3 5 7
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	

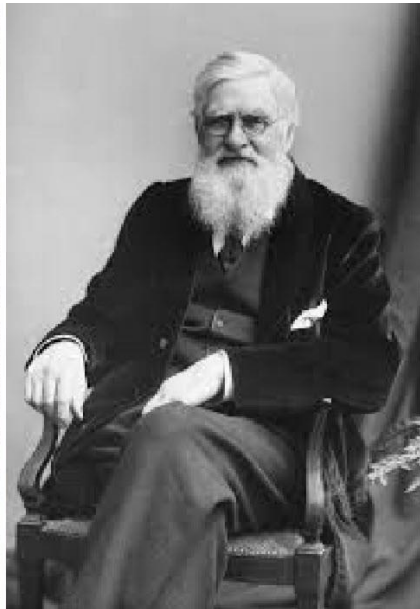
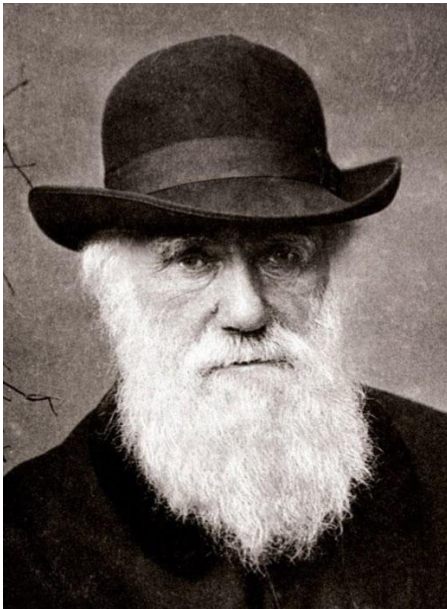
Odporúčané čítanie

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 ide o zaujímavé čítanie na spríjemnenie tvojho pobytu vo vlaku i autobuse.

Článok k úlohe C4T | Všetko to začalo pinkami

V tejto sérii sa prenosieme o storočie dozadu. Nachádzame sa v Európe, konkrétne Anglicku, v centre vedeckých objavov 19. storočia. Okrem industriálnej revolúcie, obchodu s otrokmi s čajom a v roku 1801 narodil zakladateľ modernej biológie Charles Darwin. Teóriu, ktorú predstavil roku 1859 v knihe O pôvode druhov.

Základy evolučnej teórie: 1. Každá generácia vyrába viac jedincov, ako môže prežiť. 2. Medzi jednotlivcami existuje fenotypická variácia a táto variácia je dedičná. 3. Tie organizmy, ktoré majú dedičné črty lepšie vyhovujúce životnému prostrediu, prežijú. 4. Ak dôjde k reprodukčnej izolácii, vytvoria sa nové druhy.



Keď sa väčšmi zamyslíme nad evolučnou teóriou, zistíme, že nás privedie k tvrdeniu, že sme všetci vznikli zo spoločného predka. Keď sa prenosieme späť k objaviteľovi evolučnej teórie, zistíme, že mal protivníkov. Mnohí ľudia vtedajšej doby považovali jeho teóriu za nesprávnu, či dokonca nebezpečnú. Darwin je najvýznamnejší objaviteľ evolučnej teórie, nie však jediný. V rovnakom čase ako Darwin publikoval veľmi podobnú teóriu ešte jeden britský prírodovedec. Viac zistíš, keď začneš riešiť úlohy LaBáK-u.:

Autor: Anička Jambrichová

Článok k úlohe B3T | Genealógia a genetické ochorenia

Zákony dedičnosti vychádzajú z práce Johanna Gregora Mendela, opáta augustiniánskeho kláštora v Brne, a jeho experimentov s krížením rastlín, hlavne hrachu. Nebolo to tak jednoduché. Jeho práce ležali viac ako 30 rokov bez povšimnutia. Zabudnuté Mendelove objavy nezávisle na ňom spoznali H. de Vries, C. Correus i E. Tschermak a po zoznámení sa s Mendelovým pôvodným článkom mu priznali oprávnené zásluhy aj označenie Mendelove zákony:

1. **Pravidlo uniformity a reciprocity:** Prvá filiálna generácia (F1) získaná krížením homozygotných rodičovských foriem je uniformná, pričom táto genotypová a fenotypová zhoda nie je ovplyvnená smerom kríženia (reciprocita).

2. **Pravidlo štiepenia:** Druhá filiálna generácia (F2) už nie je jednotná, ale sa v nej vyskytujú prejavy znakov obidvoch rodičov. Fenotypy a genotypy sú v konštantných pomeroch.

3. **Pravidlo o voľnej kombinácii alel:** Hybridy sú schopné tvoriť zo svojich vlôh toľko genotypových kombinácií (toľko typov gamét), koľko ich je možných medzi navzájom nezávislými veličinami, pričom všetky druhy gamét sa tvoria s rovnakou pravdepodobnosťou.

Genetika musela o svoje miesto na svete bojovať ešte dlho. Až v roku 1965 sa v Brne uskutočnilo Medzinárodné Mendelovské sympóziu, ktoré definitívne vo Východnom bloku uzavrelo éru lisenkizmu (revolučnej socialistickej biológie), ktorý genetiku prehlasoval za reakčnú buržoáznú pavelu a zástancov genetiky vo vykonštruovaných procesoch perzekvovali a vážnili alebo v lepšom prípade „iba“ kariérne utlačali.

Monogénne dedičné znaky, vrátane mnohých monogénne podmienených ochorení, sú jednotlivé fenotypové kategórie podmienené genotypom na jednom lokuse a dedia sa klasickým mendelistickým spôsobom. *Monogénne ochorenia* sú vzácne, zvyčajne s frekvenciou výskytu pod 1:2000. Celkový výskyt všetkých tých ochorení je však nezanedbateľný, 3% až 5%. Vykazujú rôzne typy dedičnosti v závislosti na lokalizácii a typu mutácie (*AD, AR, XD, XR, mitochondriálna*).

Jedinci nesúci mutáciu v rovnakom génu môžu mať výrazne odlišné prejavy (*variabilná expresivita*), ale jedna klinická jednotka môže vykazovať rôzne typy dedičnosti a/alebo byť spôsobená mutáciami v rôznych génoch. Jedinec nesúci mutáciu nemusí vždy ochorením trpieť (*neúplná penetrancia*). U autozomálne dedičných ochorení riziko opakovania (resp. riziko pre potomkov) nezáleží ani na pohlaví postihnutého rodiča alebo rodiča prenášača ani na pohlaví budúceho dieťaťa. U gonozomálne dedičných, teda viazaných na chromozóm X alebo Y, naopak záleží. Klinické genetické vyšetrenie zahŕňa odber kvalitnej osobnej anamnézy a zhodnotenie fenotypu, tvorba a zhodnotenie rodokmeňa (*genealogická analýza*) a posúdenie výsledkov laboratórnych a zobrazovacích vyšetrení. Záverom genetického vyšetrenia by malo byť určenie klinickej diagnózy, najlepšie na úrovni DNA, či diferenciálne diagnostická rozvaha a navrhnutie ďalších pomocných vyšetrení, ktoré by mohli diagnózu spresniť alebo potvrdiť. Genealogická analýza nám pomôže určiť typ dedičnosti ochorenia v rodine, určiť osoby v riziku (napr. prenášačov), stanoviť riziko pre potomkov a naplánovať ďalšiu starostlivosť o pacienta.

Autor: Erik Schmotzer

Článok k úlohe B4T/A1T | Rubikova kocka

Rubikovu kocku dnes poznajú najmä vaši rodičia, mnohí ju považujú za hračku, ktorá definovala ich generáciu. Ak sa s ňou niekto náhodou ešte nestretol, dovoľte mi predstaviť ju: hlavolam vynašiel maďarský architekt Ernő Rubik v 80. rokoch minulého storočia. Je to plastová kocka v šiestich farbách, ktorej každá stena je rozdelená na 9 menších dielikov. Samozrejme, za predpokladu, že hovoríme o klasickej 3x3x3 kocke — počet menších kociek v stene sa líši od 2 až po 17, čo je najväčšia Rubikova kocka, aká sa v dnešnej dobe vyrába.

Čím viac kociek sa v jednej stene nachádza, tým zaujímavejšie ju vieme zamiešať. Kocku 2x2x2 väčšina ľudí poskladá aj metódou pokus — omyl, pri 3x3x3 je to už ťažšie. Z toho dôvodu začali už krátko po jej objave v roku 1974 vznikať rôzne návody a metódy, ako ju poskladať. Dnes sa najčastejšie využíva tzv. Fridrichova metóda, ktorá je známa aj pod skratkou CFOP (cross, first two layers, orient last layer, permute last layer). Najväčšia výhoda Fridrichovej metódy je jej rýchlosť, využíva sa na väčšine súťaží.

Áno, zo skladania Rubikovej kocky sa stal šport. Nazýva sa speedcubing a, ako názov napovedá, súťaží sa v rýchlosti skladania Rubikovej kocky. Rukami, nohami, jednou rukou, naslepo, skladajú sa pyramídy, mirror cubes, skewbs... Z jednoduchého hlavolamu sa postupom času stal celosvetový fenomén, z Rubikových hlavolamov si vyberie snáď každý. Na kocku sa dá vytlačiť fotka z dovolenky alebo mapa krajiny, kadejaké iné útvary zoženieme na internete.

Na Rubikovej kocke si musíme uvedomiť zopár základných informácií, ktoré nám uľahčia skladanie:

- Stredy sa nehýbu. Stredy stoja na svojom mieste a určujú, ktorú farbu na danej stene budeme skladať. (Ak je farba strednej kocky biela, určite budeme na tejto stene skladať bielu farbu.)
- Každá stena ovplyvňuje ďalšie štyri okolo nej. (a nepriamo aj tú piatu.) V praxi to znamená, že ak sa snažím poskladať bielu stenu a vedľa nej je zelená, musím použiť bielo-zelené dieliky (a nie bielo-oranžové alebo bielo-hnedé), inak zelenú nikdy neposkladám.
- Dajte si pozor na to, aby vaša Rubikova kocka nemala manuálne poprehadzované alebo poprelepované dieliky. Tento hlavolam je charakteristický tým, že nezávisle od toho, ako ho zamiešame, sa stále dá poskladať. Ak však nejaký génius rozoberie a znovu uloží dieliky do inej zmesi, neposkladá ju nikto.

Tak, mohli by sme začať so skladaním. Využijeme aj zopár algoritmov, ktoré budeme značiť medzinárodne uznávaným značením. Kocku začíname skladať od bielej farby. Stena s bielym stredom je dole, značíme ju D/DOWN. Stena so žltým stredom je hore, značíme ju U/UP. Z tejto polohy kocky budeme pri skladaní vždy vychádzať. Keď sa

na kocku pozrieme spredu, nie zhora, vidíme: predná stena F/FRONT, pravá stena R/RIGHT, ľavá stena L/LEFT. (Pre lepšiu orientáciu si pozrite animáciu napr. na adrese <https://labak.net/u/rl/155>)

Pohyb na kocke značíme veľkým tlačeným písmenom, ktoré symbolizuje otáčanie v smere hodinových ručičiek (clockwise). Ak sa za písmenom nachádza apostrof, stranu otáčame proti smeru hodinových ručičiek (counterclockwise). Opäť odporúčam pohrať sa s animáciou na <https://ruwix.com/the-rubiks-cube/notation/>

Skladanie kocky rozložíme do niekoľkých krokov, ak ju chcete naozaj vyriešiť, pozrite si YT návod po česky, výrazne vám uľahčí prácu. Odporúčam si najprv pozrieť videonávod a až v prípade, že by ste mali nejaké nejasnosti, sa obrátiť na písaný manuál. <https://youtu.be/CWObvh6BXEU>

1. Cross — biely kríž. Na spodnej strane poskladajte biely kríž tak, aby sa biele dieliky zhodovali aj s obvodovými farbami. (Na tento krok žiaden algoritmus nie je, pustite si video.)

2. Rohy — v tomto kroku postavíme celú bielu stenu a začneme stavať obvodové farby. Kocku otočíme bielym krížom smerom nadol. Vyberieme si dve farby a k nim kompatibilný rohový dielik. Môže nastať jedna z troch situácií:

- Rohový dielik sa nachádza v hornej vrstve, biela farba smeruje k nám. Dielik sa potom nachádza buď naľavo, alebo napravo (video). Ak sa nachádza vpravo, spravíme algoritmus URU'R'. Ak vľavo, spravíme algoritmus U'L'UL.

- Biela farba smeruje nahor: pomocou algoritmu URU'U'R dostaneme dielik do správnej polohy.

- Dielik sa nachádza v spodnej vrstve: pomocou algoritmu URU'R' dostaneme na dané miesto iný náhodný dielik a náš použijeme v skladaní.

3. Bočné hrany — vkladáme ich veľmi podobným spôsobom ako rohy. V hornej vrstve nájdeme hľadanú hranu (je vždy dvojfarebná bez žltej a bielej), presunieme ju nad stredný dielik rovnakej farby a v závislosti od toho, či ju chceme posunúť do ľavej alebo pravej strany spravíme algoritmus URU'R' alebo U'L'UL. Tým spojíme hranu s rohom a vložíme ich rovnako ako jeden roh. Ak sa nejaká hrana nachádza v druhej vrstve, vymeníme ju za nejakú inú pomocou vyššie spomenutých algoritmov.

4. Žltý kríž — opäť môžu nastať tri rôzne situácie:

- Navrchu máme žltý pás: uložíme si ho vodorovne a spravíme algoritmus $FRUR'U'F'$.
- Žltý stred: $FRUR'U'F'$; vznikne L, ktoré už vieme poskladať.
- Žlté „L“: otočíme si ho do tvaru „pol štvrtrej“ — rovnako ako ručičky na hodinkách; spravíme algoritmus $FwRUR'U'Fw'$.

5. Rotácia žltých rohov: posunieme si roh nad ľavú časť kocky a robíme algoritmus $LD'L'D$ dovtedy, kým sa nenarotuje správne. Pozor, kocka sa pri tomto ťahu rozháďže! Po tom, čo poskladáme tento roh, vrchnú vrstvu otočíme: U a pokračujeme v algoritme. Po dokončení algoritmu sa kocka sama zloží.

6. Fúha, skoro celá kocka je poskladaná. Potrebujeme už len poprehadzovať vrchnú vrstvu. Opäť pripomínam, že je lepšie raz vidieť ako stokrát čítať a odkazujem na záver českého videa. Potrebujeme dva ťažšie algoritmy:

- $R'UR'D2RU'R'D2R2$ — základný algoritmus, použitie buď 1 alebo 2x
- $RU'RURURU'R'U'R2$ — rotácia žltých stredov

Na záver opäť pripomínam, že môj návod je len jeden z mnohých, ktoré sa na internete nachádzajú. Ak vám neprekáža angličtina, vyskúšajte napríklad tento: <https://youtu.be/7Ron6MN45LY> Ak ste fajnšmekri, vyskúšajte advanced metódu: <https://youtu.be/lgzVpWb5XdU>

Autor: Miriam Magočiová

LaBáK

Zadania úloh - 3. kolo

Afrika a svetový oceán

Kategória F | Materské školy

F1 | Spoznávame Africkú prírodu

Milí kamaráti, pozdravujem vás v treťom kole, to znamená, že polovicu súťaže máme za sebou a vy to zvládnete naozaj veľmi dobre. Témou 3. kola je Afrika. Boli ste už niekedy v Afrike? Je tam oveľa teplejšie ako v Európe, ale okrem pralesov kde rastie veľmi veľa krásne zelených rastlín a je tam veľa najrôznejších druhov zvierat, majú v Afrike aj veľké oblasti kde je iba púšť. **Nakreslite, ako si predstavujete Afriku, či púšte alebo pralesy.**

V púšťach sa nachádza aj množstvo oáz. Oázy sú miesta, kde žijú rastliny aj živočíchy, na rozdiel od ostatných miest v púšti. Rastliny môžu rásť v oázach hlavne preto, lebo je tam voda, ktorú potrebujú na život. Vedeli by ste vymenovať aj iné podmienky, ktoré rastliny potrebujú pre svoj život? **Nakreslite a pomenujte 2 zvieratá, ktoré žijú v Afrike na púšti.**

V tomto kole sa zaoberáme aj svetovým oceánom, ktoré obmývajú kontinenty, ktoré sme si v LaBÁK-u tento rok predstavili. Viete ako sa volá najhlbšie miesto v oceáne? A z toho vzniká otázka: Viete plávať? Aké plavecké štyly poznáte?

Urobíme si jednoduchý pokus na ktorý budeme potrebovať: olej, vodu, potravinárske farbivo alebo vodové farby (3x), priesvitné poháriky (5x), pipety alebo kvapátka (3x).

Do štyroch pohárikov nalejeme vodu a do troch pohárikov s vodou rozmiešame farby (do každého jednu farbu), aby sme ich trochu zriedili. V každom poháriku s farbou by mala byť jedna pipeta aby sa farby nezmiešali už pri naberaní. Najskôr si zoberieme pohár s vodou, a nakvapkáme do neho pipetami farebné kvapky. Čo si myslíte že sa stane s farbami?

Ako ďalší bude nasledovať pohár s olejom. Aj doňho nakvapkajte pipetami farebné kvapky a sledujte čo sa stane. **Aký je rozdiel v tom čo sa stalo v pohári s vodou a v pohári s olejom? Prečo si myslíte že sa farebné kvapky správajú inak? Nezabudnite celý priebeh riešenia úlohy zdokumentovať a priložiť k riešeniu.**

Kategória E | Základné školy 1. — 4. ročník

E1 | Africké dobrodružstvo na púšti

Afrika je takisto ako Ázia, Európa a Amerika, zemský svetadiel. Tento svetadiel je známy nepriemernými podmienkami na život, púšťami, suchom, ale aj rôznymi zaujímavými zvieratami. Púšť je okrem iného miestom s rekordne vysokými dennými teplotami, ale aj nízkymi nočnými teplotami. Odmerajte teplotu u vás doma alebo v škole. Potom odmerajte teplotu, vonku na mieste, kde svieti slnko a tiež v tieni. **Sú tieto teploty rozdielne? Zoradte teploty od najmenej po najväčšiu a napíšte, kde bola teplota najvyššia a kde najnižšia.**

V druhej časti úlohy chceme, aby ste zistili, čo je to TOTEM, vyhladajte si nejaké obrázky rôznych totemov v knihách alebo na internete a **pokúste sa vytvoriť vlastný totem. Napíšte nám, ako ste ho tvorili, prečo ste vybrali práve tieto farby, vzory, symboly.** Pokúste sa zamerať aj na farby. Ale nie na farby, ktoré si môžeme bežne kúpiť v obchode, ale na farby prírodné. Navrhnite a vyskúšajte, čím by sme mohli maľovať a farbiť, keby sme mali k dispozícii len prírodniny. **Pokúste sa do svojho totemu zakomponovať aj prírodné farby.**

Určite ste už počuli o tom, že zlato sa môže získavať aj ryžovaním. Zistíte, ako presne táto technika funguje a napíšte nám, prečo je možné ryžovaním nájsť zlato. Ryžovanie si môžete jednoducho vyskúšať aj vy. Pripravte si 500 gramov piesku, 250 gramov bežnej zeminy, ktorú nájdete okolo seba, a 10 železných plieškov s rozmerom 5 mm x 5 mm a hrúbkou približne 0,1 — 0,2 mm. Pliešky dobre premiešaj so zeminou a pieskom. Vyberte si vhodné nástroje na ryžovanie a môžete začať ryžovať. **Kolko plieškov sa vám podarilo nájsť za 5 minút ryžovania? Komu z tímu išlo ryžovanie najlepšie? Ak si to skúsili viackrát, napíšte nám, ako a čím sa dala technika ryžovania zlepšiť.** Prečo je pre ľudí zlato také dôležité a aké má charakteristické vlastnosti? Podľa dostupnosti materiálu, môžete jednotlivé suroviny nahradiť, prípadne zmeniť množstvo.

Kategória D | Základné školy 5. — 7. ročník

Kategória C | Základné školy 8. — 9. ročník

D1 | Čo nájdeme v Afrike?

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/166>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať 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 vyplňanie pracovných listov, pretože nedokáže ukladať zmeny!

D2 | Kúsok Afriky aj na Slovensku

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/167>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať 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 vyplňanie pracovných listov, pretože nedokáže ukladať zmeny!

D3 | Boj o život

Boj o prežitie v africkej prírode je neúprosný — na väčšinu zvierat číha všade nejaký predátor. Takýto boj zvädzajú napríklad aj antilopy s levmi. Lev je dobrý šprintér, ktorý však nemá veľmi dobrú kondíciu, a tak dokáže rýchlosťou 60 km/h bežať maximálne 6 sekúnd. Antilopa má lepšiu kondíciu, ale nie je zase taká rýchla — dokáže rýchlosťou 40 km/h bežať aj viac ako 15 sekúnd. Predpokladajme, že antilopa si všimne leva, keď beží rýchlosťou 60 km/h a trvá jej to pol sekundy, kým si uvedomí, že má bežať preč (počas tohto času si premyslí, že má bežať priamo od leva). Urč, z akej vzdialenosti môže lev útočiť, aby stihol dobehnúť a uloviť antilopu.

D4/C1 | Malá ponorka

V treťom kole LaBÁK-u zavítame do hĺbín morského sveta. Dnes si zostrojíme malú ponorku a otestujeme ju. Budeme na to potrebovať malú uzatváratelnú nádobku, ako je obal z kinder vajíčka alebo dva vrchnáčky z PET fľaše, cukor, kamienky (ideálne piesok alebo drobný štrk či ryža) a pohár s vodou.

V prvej fáze sa sústredíme na výrobu batysféry, teda malej plávajúcej ponorky. Na začiatok chceme, aby sa naša batysféra tesne ponorila pod vodu. Začneme teda s prázdnyimi vrchnáčikmi, ktoré plávajú na vode a obe polovičky začneme postupne plniť štrkom/ryžou ako závažím. Keď sa dostaneme do bodu, kedy sa len tak-tak oba vrchnáčky držia na hladine, pridáme trochu ešte pár zrníčok alebo kvapiek vody a obe viečka spojíme — napríklad zalepíme lepiacou páskou alebo tavnou pištoľou.

Ak sme postupovali správne, naša batysféra by sa mala pomaly potopiť pod hladinu. Predtým, než do našej batysféry prenikne voda a bude nadobro stratená, sa ju pokúsime znovu zachrániť. Začneme preto pridávať do vody cukor a za opatrného miešania ho rozpustíme. Po rozpustení určitého množstva cukru môžeme pozorovať, že naša ponorka vyplávala.

Kolko cukru si spotreboval/a na to, aby ponorka opäť vyplávala? Prečo sa to stalo a ako to súvisí s ponorkami a vodnými živočíchmi? Celý proces výroby a záchrany zdokumentuj fotkami.

Tip na záver: So vzniknutým roztokom vody a cukru si môžeš vyskúšať tvorbu vlastných kryštálov. Potrebuješ na to len špagátik ponorený do stredu pohára s cukrovým roztokom a niekoľko dní času.

C2 | Zlato v trezore

Afrika je známa veľkým množstvom zlata. Zisti, kde sa nachádza najväčšia baňa na zlato. Kolko zlata už z tejto bane vyťažili? Kolko ľudí by si potreboval na prenesenie zlata z jedného miesta druhé za jeden rok, ak by jeden človek dokázal na túto vzdialenosť preniesť 200 kg denne? Aký objem by musel mať trezor, do ktorého by sa toto zlato zmestilo?

C3 | Tajomstvo Východoafrickej priekopovej prepادلiny

Miesto, kde sa zdá, akoby sa zastavil čas a máš pocit, že nebo nie je naozaj ďaleko od zeme. Aj takto sa často popisuje 6 400-kilometrová Východoafrická priekopová prepادلina, ktorá sa formuje už 65 miliónov rokov od čias rozdelenia prakontinentu Gondwana. Jednoducho povedané, dochádza tu k oddiaľovaniu Arabskej dosky od afrického kontinentu. Táto prepادلina je miestom považovaným za kolísku človeka, keďže tu boli objavené najstaršie pozostatky človeka. Krajinu tvoria pre Afriku typické savany. Tlak v podobe spásania, sucha a požiarov neumožňuje rast rozsiahlych stromových porastov.

Výnimku tvorí napríklad kráter Ngorongoro, ktorému mikroklima pomáha nadobudnúť zalesnený vzhľad. Väčšinu plochy saván však zaberajú tráviny, ktoré sa dokážu s náročnými podmienkami výborne vysporiadať. Typický obraz suchej savany môžeme vidieť v známej rezervácii Serengeti, kde sa odohráva najväčšie sfahovanie zvierat pred suchom. Toto divadlo prírody nás neprestáva fascinovať. Možno práve súdržnosť a spolupráca putujúcich zvierat inšpirovala tamojších obyvateľov k prísloviu, ktoré sa traduje v celej Afrike: Ak chceš ísť rýchlo, choď sám.

No ak chceš ísť ďaleko, choď s niekým.

1. Urč rodové mená týchto obyvateľov Východoafrickej priekopovej prepادلiny. U zvierat uveď, akú úlohu zohrávajú v potravinovom reťazci. U rastlín vyhladať, akým spôsobom sa bránia stresovým podmienkam.

A.



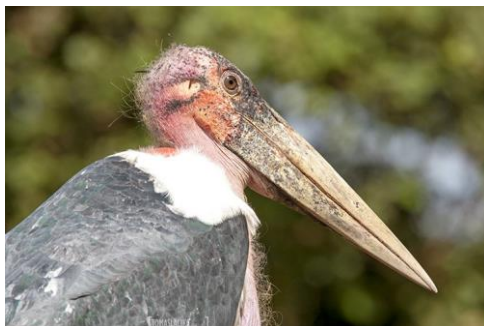
B.



C.



D.



E.



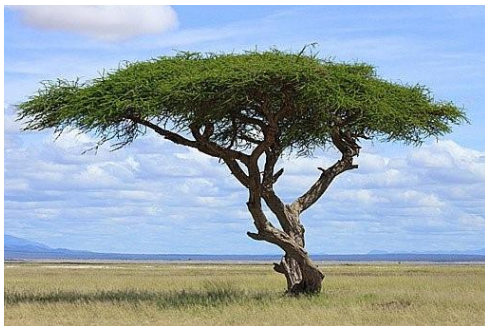
F.



G.



H.



I.

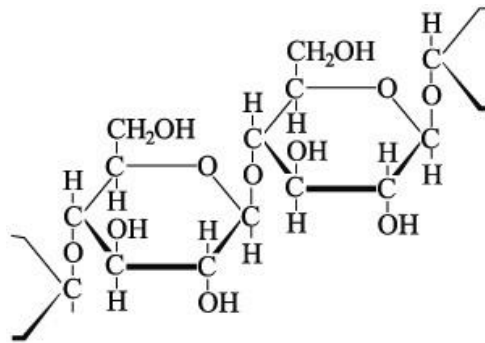


J.



2. Smutnou kapitolou africkéj fauny je rozsiahle pytliactvo a lov živočíšnych trofejí. Vysvetli, kvôli čomu sú nosorožce a slony také žiadané na čiernom trhu, a uved', prečo je dôvod dopytu po nich v skutočnosti z biologického hľadiska otázný.

3. Hoci veľké zvieratá tvoria dominantu tejto krajiny, medzi najpočetnejšie živočíchy saván patria termity vytvárajúce jedny z najimpozantnejších stavieb spomedzi živočíšnej ríše. Akú zlúčeninu znázorňuje tento vzorec? Akými spôsobmi termity zabezpečujú jej trávenie?



4. V savane môžeme nájsť zaujímavé príklady mutualizmu. Aké výhody môžu mať tieto dve zvieratá zo vzájomnej symbiôzy?



5. Na akých ďalších kontinentoch sa vyskytujú savany? Pre každý uved' zástupcupotravinových reťazcov, ktoré si objavil v úlohe č. 3.

Kategória B | Stredné školy 1. — 2. ročník

Kategória A | Stredné školy 3. — 4. ročník

B1 | Cesty HIV sú nevyspytatelné

HIV (alebo *Human immunodeficiency virus*) je retrovírus, ktorý spôsobuje nevyliciteľné ochorenie AIDS. Ide o vírus, ktorý malo v roku 2017 podľa odhadov až 36,9 milióna ľudí, z toho 1,8 milióna detí. Drvivá väčšina z nich pochádza z oblasti subsaharskej Afriky. My sa dnes pozrieme na spôsoby, akými sa HIV lieči. Vo všeobecnosti existuje 6 spôsobov, ktorými sa inhibuje vplyv HIV na ľudské bunky. Tvojou úlohou je opísať týchto 6 spôsobov liečenia ochorenia a zaradiť nasledujúce lieky humánnej medicíny podľa mechanizmu účinku do niektorej zo skupín: *lopinavir*, *efavirenz*, *doravirin*, *cobicistat*.

B2/A1 | Extrémny tlak

Oceány odjakživa priťahovali pozornosť a zvedavosť. Ale napriek tomu, že máme výborne zmapované, čo je na povrchu, o tom, čo sa nachádza v hĺbke pod hladinou, často vôbec netušíme. To je dané predovšetkým náročnosťou dostať sa pod vodu a prežiť tam s ponorkou bez implodovania (stlačenia ponorky do seba pod tlakom okolitej vody).

S hĺbkou výrazne narastá tlak. V ideálnom prípade by sme rovnako zvyšovali tlak vzduchu vnútri ponorky, avšak takáto zmena tlaku by bola už po pár desiatkach metrov smrteľná. Tvojou úlohou je vypočítať hydrostatický tlak na dne najhlbšej priekopy na svete. Pre zjednodušenie výpočtov môžeš uvažovať hustotu vody

$1\,000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Ako by sa tento tlak zmenil v prípade morskej vody?

Skús prirovnať tento tlak k hydraulickému lisu a nájdi na internete lis s podobným tlakom. Na čo sa zvolený lis zvykne používať?

Odhadni alebo vypočítaj, aké hrubé by museli byť steny tlakovej komory v ponorky, aby ochránili posádku ponorky. Čo v prípade, že by ponorka obsahovala okno z plexiskla?

Táto úloha sa môže zdať trochu náročná a niektoré otázky nemajú presné odpovede. Pri odhadoch nezabudni uviesť všetky myšlienkové postupy, čiastočné výpočty a zdroje, ktoré ťa k uvedeným výsledkom viedli.

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 C4T | Voda a soľ

Morská voda alebo slaná voda je voda z mora alebo oceánu. V priemere je vo svetových oceánoch salinita (slanosť) okolo 35 ‰. To znamená, že každý kilogram morskej vody obsahuje približne 35 gramov rozpustených solí. Bod tuhnutia morskej vody klesá a hustota vody stúpa so zvyšujúcou sa koncentráciou solí.

Hoci drvivá väčšina morskej vody má salinitu medzi 31 g/kg a 38 g/kg, čo je 31 — 38 ‰, morská voda nie je na celom svete rovnako slaná. Ak dôjde k zmiešaniu so sladkou vodou z ústia rieky, v blízkosti topiacich sa ľadovcov alebo v oblastiach veľkého množstva zrážok (napríklad monzúny), môže byť morská voda podstatne menej slaná. Baltské more má salinitu iba 4 ‰. Najslanším otvoreným morom je Červené more, kde vysoké rýchlosti vyparovania, nízke zrážky, nízky prítok rieky a obmedzená cirkulácia vedú k nezvyčajne slanej vode (salinita 42 ‰). Salinita v izolovaných vodách môže byť ešte podstatne vyššia — v prípade Mŕtveho mora ide asi o 330 ‰.

Vedecké teórie o pôvode morskej soli začali v roku 1715, keď sir Edmond Halley vyslovil myšlienku, že soli a iné minerály z hornín obmývaných dažďovou vodou sa riekami dostali až do mora. Voda z mora sa odparí, potom dopadne na pevninu, kde odplaví ďalšiu soľ a minerály z pôdy. Halleyho teória pevninského zvetrávania hornín je správna iba čiastočne, pretože na obsahu soli v mori sa podieľali a podieľajú aj sopečné procesy a iné vplyvy.

Morská voda obsahuje hlavne chlorid sodný. Iné látky sa rozpúšťajú horšie, preto ich v moriach toľko nie je. Do oceánov sú prinášané relatívne veľké množstvá vápnika a

kremíka, ale v morskej vode je ich napriek tomu málo. Vápnik totiž vychytávajú rôzne vodné živočíchky (koraly, ulitníky, lastúrniky a iné) a zabudovávajú ho do svojich schránok alebo kostier. Taktiež sa ukladá na morské dno vo forme sedimentu. Kremík zase používajú mikroskopické riasy rozsievky na stavbu schránok.

Existuje však ešte niekoľko nedoriešených otázok. Nie je napríklad jasné, prečo sa rôzne soli vyskytujú v moriach všade na svete v prakticky rovnakých pomeroch, hoci sa salinita líši.

LaBÁK
Zadania úloh - 4. kolo
Austrália a Antarktída

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. Prírodné 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. Napište a nakreslite nám, čo ste o vačkovcoch zistili. Austráliu obmýva oceán a moria, preto sa tam často robia preteky lodí. My dnes na pretekánie 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 rozhybala a opíšete nám vaše pozorovania. Môžete si taktiež zorganizovať preteky lodiek. Už sa nám konečne trochu otepluje, 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 nasypete na ľad trochu kuchynskej soli a približne 45 sekúnd počkajte. Niťku zdvihnite a skúste kocku

ladu 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 šmyklivé. Po posýpaní soľou sa ľad na ceste zmení na vodu a opäť možno bezpečnejšie jazdiť. Avšak keby sme sa pokúsili soľou posypať 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 nepotrebuje ani posypať 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: Pravdica (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: „*Pridte 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 protipožiarňový 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. Zistíte, 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 nájdete na stránke LaBaK.net pod úlohou alebo na odkaze <http://labak.net/u/rl/175>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať 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 vyplňanie pracovných listov, pretože nedokáže ukladať zmeny!

D2 | Austrálske vtáky

Nasledujúca úloha vyžaduje stiahnutie pracovného listu vo formáte pdf, ktorý nájdete na stránke LaBaK.net pod úlohou alebo na odkaze <http://labak.net/u/rl/176>. Jeho vyplnenie by ti nemalo zaberať 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 vyplňanie 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 austrálskivedci. 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=VzPDOO9qTN4> (môžeš si v ňom nastaviť české titulky) a získaj odpoveď nasledujúce otázky:

- a. Nachádzajú sa baktérie v maternici?
- b. Na aké ochorenia sú náchyľnejšie 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 dobytká. 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 krmná 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

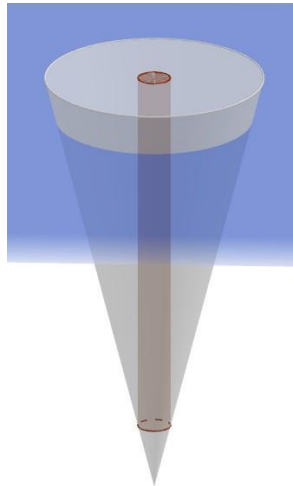
V priloženom študijnom texte k tejto úlohe sme si ukázali, ako prebieha výskum ľadového jadra na Antarktíde. V tejto úlohe sa pokúsime zopakovať podobný vrt na plávajúcom ľadovci. Ak si pozorne čítal/a, určite ti neuniklo, že pre získanie detailných historických dát je potrebné získať vzorky z veľkej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



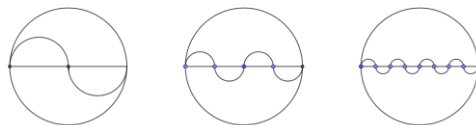
Fotografia z roku okolo 1990 s medzinárodným tímom a čerstvo vyvrtanými ľadovými valcami na výskumnej stanici Vostok.

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 kužela s priemerom podstavy 1 kilometer a vrtáť 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 prispôbovať 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 vďaka 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 hlavne na vajce u nás bežnejšie, teda slepačie.

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

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

3. Na fotografii 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?

- Popíš chemickými reakciami deje, ktoré prebiehali po zaliatí vajíčka octom.
- 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 vyvolaní žiaci Horray, Sorry, 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?

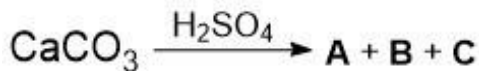
Koralový útes je tvorený kolóniami polypov, ktoré pokope držia uhličitanom vápenatým, ktorým sa v našej úlohe budeme zaoberať.



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:



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 bezvodnej 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):

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

kde $t_{\text{čisté rozpúšťadlo}}$ je teplota, pri ktorej tuhne čisté rozpúšťadlo pri normálnom tlaku (t. j. 101 325 Pa), t_{roztok} je experimentálne nameraná hodnota teploty tuhnutia daného roztoku pri normálnom tlaku, KK je kryoskopická konštanta daného rozpúšťadla, b je molalita danej rozpustenej 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, schlad' 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 polynomickeú 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

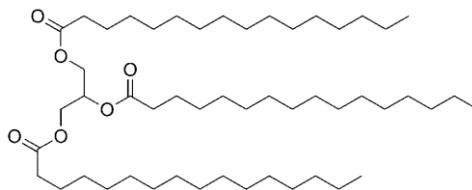
Antarktída drží celosvetovo niekoľko naj-: okrem najchladnejšieho miesta na Zemi je aj najsuchším miestom, čo sa mnohí začínajúci geografi snažili prisúdiť pieskovým púšťam. Urč toto najchladnejšie miesto.

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 masné 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 získanie energie v podobe tvorby molekúl ATP. Z jednej molekuly nasýtenej masnej kyseliny s počtom uhlíkov $2n$ získame $(n - 1) * 14 + 10 - 2$ ATP.

Vyhľadaj energiu, ktorú získame hydrolyzou jednej molekuly ATP (rátaj iba s reakciou $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ADP} + \text{Pi}$).

Vypočítaj celkové množstvo energie potrebné pre tvoj organizmus na takejto výprave. Predpokladaj, že masné kyseliny získavaš hydrolyzou 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 kletke z molekúl vody.

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

Pri vrtoch v Antarktíde (viď. študijný text k C4T) boli nájdené vo veľkej hĺbke vzorky klatrátu metánu. Vďaka tomu, že metán obsahuje uhlík, je možné použiť $\text{C}14$ 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 vznikáť od tlaku 0,825 MPa a teploty 197,6 K. Vypočítaj, v akej hĺbke je možná jeho existencia, ak predpokladáme konštantnú hustotu ľadu pri všetkých tlakoch a to $0,92 \text{ g/cm}^3$.

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. Nesídlí tu žiadny štát, i keď niektoré štáty vlastnia drobné teritória z minulosti. Žiadne hraničné priechody, iba hory, sneh a priemerné ročné teploty medzi -10°C na pobreží, až do -60°C na vrcholoch hôr.

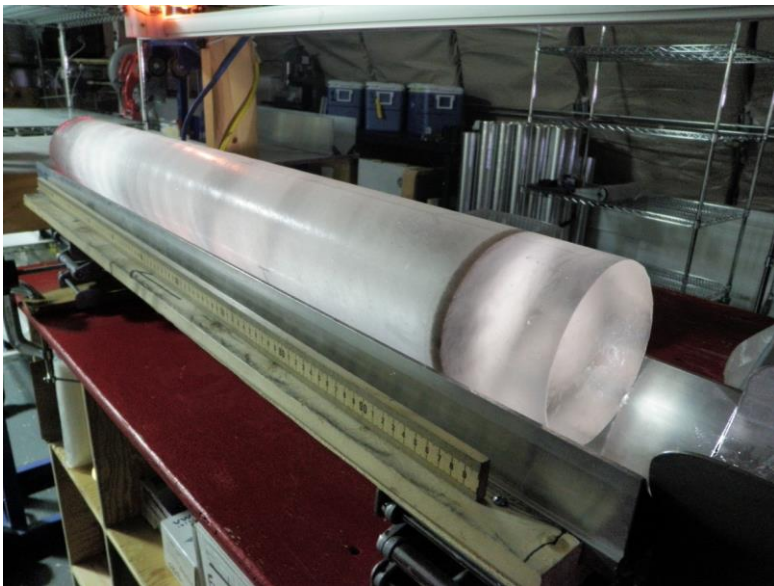
Na základe súčasných zmlúv je Antarktída chránené územie bez akejkoľvek vojenskej, obchodnej, či ťažobnej aktivity. Takto sa z najchladnejšieho, najsuchšieho a najviac vyvýšeného kontinentu stalo výborné miesto pre desiatky výskumných expedícií a táborov z celého sveta. V tomto článku si predstavíme 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.

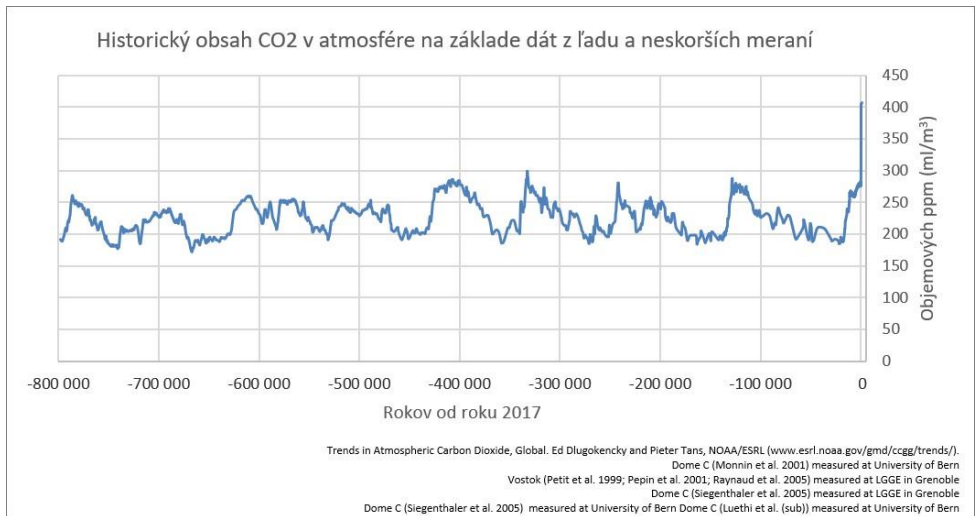
Ak chceme na Slovensku spoznať predkov, ktorí žili na našom území, zavoláme archeológa. Ten opatrne preskúma vrstvy usadených hornín a hliny pre určenie veku a pôvodu objektov. Podobné zaujímavosti vieme objaviť aj z ľadu. Na začiatku je sneh ľahký a obsahuje veľa vzduchu i prach. Postupne ako na neho 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 častíc, ktoré sa následne usádzajú na zem. Ak by sme ich objavili, musíme nahliadnuť pod povrch. Pre tieto účely používame dlhé valcové vrtáky, ktorými vyvrtáme valec s priemerom od 6 do 13 centimetrov. Nahliadnuť od procesu vrtania 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 vrtaním 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 zavítať 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 vrtoch 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 pohybu 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

Správne riešenia

LaBÁK

Riešenia úloh - 1. kolo

Severná a Južná Amerika

Riešenie: F1 | Plavba ďaleko a ešte ďalej

Riešiteľka: Tatiana Kostelníková a tím z Materskej školy Dravce

Do tejto, pre nás zaujímavej súťaže sme sa zapojili po prvý krát. Keďže patríme do kategórie F / Materské školy, plnenie úloh sme poňali formou hry.

Pred samotným plnením zadaných úloh prebiehala dostatočná motivácia. Deťom bolo primerane ich veku vysvetlené: Kto je Krištof Kolumbus? Kedy žil? Na čom sa plavil? Čo objavil? Čo sú to svetové strany? Následnými ukážkami obrázkov si deti všimli obdobie v minulosti. Manipuláciou s glóbusom sa oznamovali, kde je sever a juh. Keďže prvé kolo sa nieslo v téme objaviteľa, moreplavci, tak aj my sme sa dostatočne pripravili rôznymi rekvizitami. Nimi sme sa do tohto obdobia virtuálne preniesli.

V prvý deň sme si spoločne postavili plachetnicu z rôznych kociek, krabíc, drevených tyčí, plachiet.... . Deti boli zaangažované do prípravy plachetnice a námornického oblečenia. Plachetnica bola dostatočne veľká, aby sa deti v priebehu celého projektu mohli v nej hrať.

Naša plachetnica:





Druhý deň sme si vysvetlili pojem - Čo sú to svetové strany?

Keďže tento pojem je pre deti ťažšie pochopiteľný, tak sme to pre vysvetlenie a pochopenie poňali hrovou formou. Cez hru deti pochopili, že na východe slnko vstáva, na západe zapadá, na severe je zima, ľad. Žijú tam ľadové medvede, tučniaky... Na juhu je veľmi teplo a žijú tam zvieratá, ktorým slnko nevadí. Deti menovali a zatriedovali zvieratá. Použili sme aj kreslenú detskú mapu sveta, ktorá bola pre nich vhodnou pomôckou.





Tretí deň sa začal riešením prvej úlohy: **Tvorba kompasu**

Deti už mali predstavu, čo sú svetové strany, na čo nám slúžia, v čom nám pomáhajú. Motivácia prebiehala samotným Krištofom Kolumbusom. Pani učiteľka sa obliekla do kostýmu a predstavovala K. Kolumbusa. Rozpovedala deťom príbeh, kde sa plavil a ako objavil neznámu krajinu, ktorú nazval Amerikou. Aby nezablúdil a šťastne sa vrátil domov musel sa orientovať podľa svetových strán. Učiteľka deťom ukázala pomôcku kompas. Vysvetlila načo slúži. Deti si spolu s učiteľkou kompas zostrojili. Na stole mali pripravené pomôcky: plastovú tácku, korkovú zátku, ihlu, magnet, výtvarné pomôcky. Najprv im vysvetlila potup. V jednotlivých krokoch si ho zostrojili.



čítame postup výroby



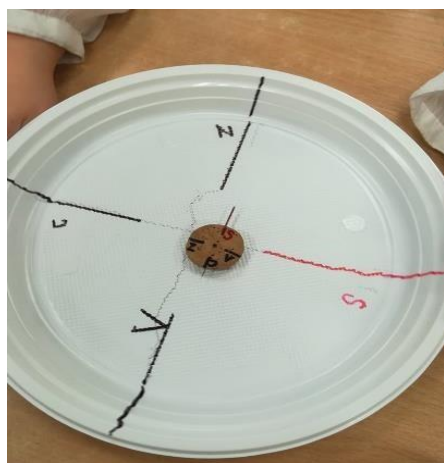
príprava pomôcok
tácku



rozdelujeme na časti pl.



..... zaznačujeme svetové strany na plastový tanier



..sv. strany na plast. tanieri



... vyznačovanie sv. strán na korkovú zátku



... magnetizujeme ihlu na magnete ...označujeme červenou koniec ihly



nalievame vodu do tácky otáčame táckou v ktorej pláva korková zátka s ihlou

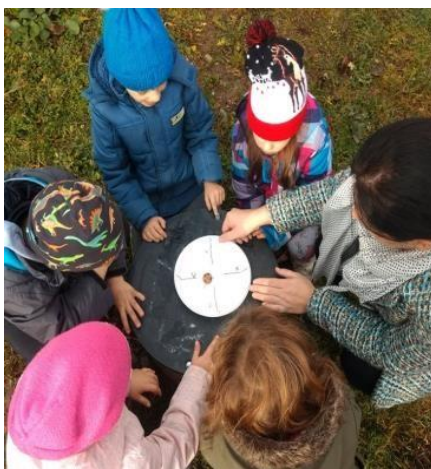


.... hotovo, máme kompas



... môžeme sa vydať na cestu

Hľadanie severu vonku v teréne: Naším vyrobeným kompasom sme si vyskúšali orientáciu podľa svetových strán priamo vonku v záhrade. Zopakovali sme si, čo nám bude ukazovať sever na našom kompase. Preopakovali sme si postup výroby



kompasu, čo sme k tomu potrebovali. Deťom sa poznatky čoraz viac prehľbovali a upevňovali.



Nalievame vodu, otáčame plast. Tanierom do smeru ihly. Hľadáme sever. Čakáme. Našli sme ho!

Štvrtý deň sme robili pokus — **Čo sa stane keď....?**

Moreplavci na čele s Krištofom Kolumbusom sa doplavili do Ameriky, kde ich privítali pôvodní obyvatelia Indiáni solou a kukuricou. Dvojica detí sa preobliekla za indiánov a privítala našich moreplavcov. Darovala im dary. Keďže moreplavci netušili, čo majú s tými darmi robiť, tak všetko nasypali do jednej fľaše.

Na stole mali deti pripravené pomôcky: hrnček, kukuricu, soľ, kuchynské náradie a kreslený postup. Tohto postupu sa pridrižovali a zároveň zapisovali jednotlivé kroky. Postupne po krokoch naberali kukuricu, ktorú nasypali do fľaše, pridali soľ. Po uzatvorení zatrasli a pozorovali zmeny. Časť kukurice sa zmiešala so solou. Zbytok ostal v jednej vrstve na povrchu.



Privítanie hostí, čím nás privítali, čo budeme potrebovať.



Zapisujeme postup, sypeme do fľaše kukuricu, naberáme soľ.



Sypeme do fľaše sol, zapisujeme postup, zatrasieme a hotovo.



Piaty deň sa niesol zhotovením **plavidla**.

Pri zhotovení plavidla podmienkou bolo, aby plavidlo plávalo a neponorilo sa. Moreplavci mali k dispozícii materiál, ktorý si mali vybrať pre svoje plavidlo: doštičku z dreva, kúsok plechu, kartón a polystyrén. Deti si vyskúšali ponáraním pokus/omyl materiál, ktorý je vhodný na plávanie. Vybrali si polystyrén, ktorý sa nepotopil. Deti argumentovali tým, že prečo polystyrén: lebo je ľahký, nadnáša sa, nenamokne ako kartón, neponorí sa ako plech, ktorý je ťažký. Na dotvorenie plavidla si pomalovali lekárske paličky, ktoré sú ľahké,

napichli stožiar so špajdle, vystrihli a nalepili plachtu z obrúska. Dávali pozor, aby všetko čo použijú bolo ľahké. Po zhotovení sme ho spoločne položili na voda a skutočne plávalo. Deti do neho fúkali a plavidlo sa plavilo z jednej strany na druhú.





Riešenie E1 | Po súši celou Amerikou

Riešiteľ: Mgr. Ivan Sedláček a „Super tím“ (Sárka Dobrovodská, Katka Matejičková, Nelka Poluchová, Julka Chromíková, Tamarka Tuchyňová) zo ZŠ Duklianska

1. súťažná úloha — Cesta Amerikou

Po prečítaní zadania tejto úlohy som rozmýšľal ako budeme postupovať. Na znázornenie cesty na mape Ameriky sme potrebovali mapu. Ale akú? Vytlačíme z netu? Okopírujeme z atlasu? Bude mapa dostatočne veľká, prehľadná a zároveň jednoduchá pre žiakov druhého ročníka? Ako to urobiť?

Jediné riešenie bolo takúto mapu vyrobiť. A tak sme začali kresliť a maľovať. Z internetu sme získali všetky informácie ako má mapa vyzerať, čo má obsahovať a ako sú rozložené jednotlivé štáty. Výroba mapy nás bavila aj keď to bola časovo náročná práca, ale výsledok stál zato.

Pred samotným zaznačovaním cesty na mape sme sa s deťmi pomocou zobrazenia na interaktívnej tabuli porozprávali o Amerike, že je to kontinent, ktorý sa delí na južnú, strednú a severnú Ameriku, ktorá sa skladá zo štátov. Povedali sme si základné informácie o Amerike a potom sme prešli k samotnej úlohe.

Po vyhotovení mapy sme mohli znázorňovať cestu a zapisovať štáty. Najskôr žiačky uvažovali a prstom ukazovali najvhodnejšiu cestu tak, aby sme nemuseli prechádzať cez nejakú krajinu viac-krát (čo sa nám aj podarilo až na jednu krajinu — Kolumbiu, cez ktorú sme museli prejsť 2-krát). Dievčatá sa v zakresľovaní cesty striedali, hľadali cestu štátmi postupne od južnej, cez strednú až po severnú Ameriku. Ja som popri tom zapisoval názvy štátov, cez ktoré sme prešli a narátali sme ich presne 70. Tu je zoznam krajín (naša cestou Amerikou):

1. Uruguaj 2. Argentína 3. Paraguaj 4. Bolívia 5. Čile 6. Peru 7. Ekvádor 8. Kolumbia
 9. Brazília 10. Francúzska Guyana 11. Surinam 12. Guyana 13. Venezuela (prechod cez Kolumbiu do strednej Ameriky) 14. Panama 15. Kostarika 16. Nikaragua 17. Honduras 18. Salvádor 19. Guatamela 20. Belize 21. Mexiko 22. Kalifornia 23. Arizona 24. Nové Mexiko 25. Texas 26. Louisiana 27. Mississippi 28. Alabama 29. Florida 30. Georgia 31. Južná Karolína 32. Severná Karolína 33. Tennessee 34. Arkansas 35. Oklahoma 36. Kansas 37. Colorado 38. Utah 39. Nevada 40. Oregon 41.



Washington 42. Idaho 43. Montana 44. Wyoming 45. Nebraska 46. Južná Dakota 47. Severná Dakota 48. Minnesota 49. Wisconsin 50. Iowa 51. Missouri 52. Illinois 53. Kentucky 54. Indiana 55. Michigan 56. Ohio 57. Západná Virginia 58. Pensylvánia 59. Maryland 60. Delaware 61. New Jersey 62. New York 63. Connecticut 64. Rhode Island 65. Massachusetts 66. Vermont 67. New Hampshire 68. Maine 69. Kanada 70. Aljaška

Deti zakresľovanie a hľadanie rôznych ciest bavilo a myslím si, že všetci sme boli so splnením úlohy spokojní. A ako sa nám darilo môžete vidieť vo videu po týmto odkazom: <https://youtu.be/QySxZ6pekuQ>

2. súťažná úloha — Zaujímavé miesta

Na interaktívnej tabuli som zadal google maps. Ukázali sme si kde sa nachádza na zemeguli naša škola, Slovensko a následne sme si ukázali kde sa nachádza Amerika. Diskutovali sme o tom ako by sme mohli cestovať do Ameriky a akými dopravnými prostriedkami.

Vysvetlil som deťom zadanie druhej úlohy. Dohodli sme sa, že každý žiak vyberie tri miesta na mape a jedno z nich si potom vyberie, ktoré znázorni na papier (v našom prípade nakreslí alebo



namaluje). Niekedy deti ukázali na mape miesto, ktoré nebolo ničím zaujímavé (napr. dom, ulica) a niekedy sa im podarilo nájsť zaujímavé miesta. Tie som im potom vytlačil a deti maľovali a kreslili. Snažili sa, pomáhali si, radili si navzájom. A ako to

dopadlo môžete vidieť vo videu pod týmto odkazom:
<https://youtu.be/OpYPrPdvA7c>

3. súťažná úloha - Seizmograf

Pred samotnou výrobou Seizmografu sme si s deťmi vysvetlili čo je to zemetrasenie a aká stupnica sa používa. Rozprávali sme si o tom, čo treba robiť v prípade zemetrasenia. Potom sme sa pustili do výroby samotného prístroja.

Výroba seizmografu bola zaujímavá úloha. Najskôr sme si pozreli ako má seizmograf vyzerať, zohnal som potrebné pomôcky, navrhol som postup a potom sme sa pustili do samotnej výroby, do ktorej sme sa všetci zapojili. Okrem toho deti získali skúsenosti z natáčania, čo všetko je za tým ak chceme natočiť video.

Po zhotovení Seizmografu sme skúšali ako funguje. Zo začiatku sa nám vôbec nedarilo — hýbali sme lavicou, na ktorej bol seizmograf položený a súčasne sme hýbali aj so seizmografom, no výsledok sa nám veľmi nepáčil. Po niekoľkých skúškach kde sme skúšali metódu pokus-omyl sme prišli na spôsob ako prístroj funguje a ako zaznamenáva otrasy. Ako sa nám darilo si môžete pozrieť vo videu pod týmto odkazom: https://youtu.be/M6tBI8pkO_g



Riešenie: D1 | Živočíchy Severnej a Južnej Ameriky

Riešiteľ: Patrik Briš

Nosál, kačica pižmová, zúbkozobce, Andy, [50 000:3 600=13,89m/s až 55 000:3 600=15,27m/s], kapybara, korálovka, 100 – 130 cm, kubánsky, 0,925m

Riešenie: D2 | Objavenie Ameriky a „prechod“ rastlín a živočíchov do Európy

Riešiteľka: Sofia Štofiková

527, ľulok zemiakový, trváci, zložené, striedavé, päťpočetné, v lete, [73 000 000 - 25 000 000 = 48 000 000. V roku 2005 Čína vypestovala o 48 miliónov ton viac ako India], okopaniny, hlúz

Riešenie: D3 | Futbalový zápas

Riešiteľ: Michal Čilek

Nevedel som ako to budem počítat a napadlo ma, že asi je na to nejaký vzorec, ale neviem aký a tak som si na papier napísal všetky možné výsledky v prvom aj v druhom polčase.

V prvom polčase sú takéto spôsoby zápasu:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0:1	0:1	0:1	0:1	0:1	0:1	1:0	1:0	1:0	1:0
0:2	1:1	1:1	1:1	0:2	0:2	1:1	1:1	1:1	2:0
0:3	1:2	2:1	1:2	1:2	1:2	1:2	2:1	1:2	2:1
1:3	1:3	2:2	2:2	1:3	2:2	1:3	2:2	2:2	2:2

2:3	2: 3	2: 3	2: 3	2:3	2:3	2: 3	2: 3	2: 3	2:3
-----	---------	---------	---------	-----	-----	---------	---------	---------	-----

Spolu je to 10 rôznych spôsobov zápasu v 1. polčase.

V druhom polčase sú takéto spôsoby zápasu:

1	2	3	4
2:3	2:3	2:3	2:3
2:4	3:3	3:3	3:3
3:4	3:4	4:3	4:3
4:4	4:4	4:4	5:3
5:4	5:4	5:4	5:4

Spolu sú to 4 rôzne spôsoby zápasu v 2. polčase.

Myslím si, že ak je 10 a 4 spôsoby, tak že by sa to malo vynásobiť, lebo nevieme ako hrali 1. polčas a potom ako z tých 4 možností hrali druhý polčas. $4 \cdot 10 = 40$

Futbalový zápas mohol prebiehať 40 rôznymi spôsobmi.

Riešenie: D4/C1 | Prvá plavba

Riešiteľka: Laura Martinová

Pokus č. 1: vodné roztoky- V tejto časti som mala pripraviť 2 rôzne roztoky. Jeden so soľou a druhý z cukru. S treťou pohári som mala pripravenú iba čistú vodu.

Pomôcky: soľ, odmerný valec, cukor, voda, poháre, lyžička, zemiaky, doska na krájanie, papier, pero

Postup: Najprv som pripravila suroviny a pomôcky. Pomocou lyžičky som nabrala 1 lyžičku cukru, nasypala som ho do plastového pohára. Tak isto som namerala

rovnaké množstvo soli a nasypala do druhého pohára s vodou. Obe poháre som zaliala 50 ml vody. A zamiešala. Do posledného pohára som naliala 50ml čistej vody. Do všetkých troch pohárov som vhodila pripravený plátok zemiaka.



Po 2 hodinách som poháre skontrolovala a zapísala, čo sa so zemiakmi stalo. Zistila som, že :

v roztoku so soľou sa zemiak zmenšil a zmäkol, odovzdal vodu, zmenšil svoje rozmery.

- v čistej vode sa ostal rovnako tvrdý, no zväčšil sa, tým, že nasal vodu.
- v roztoku z cukrom, taktiež zmenil farbu a zmäkol.



Tieto zmeny zemiaka v rôznych roztokoch boli spôsobené dejom, ktorý sa nazývame osmóza. Ide o prechod vody z prostredia z menšou koncentráciou do prostredia s väčšou koncentráciou. Zemiak v roztoku s väčšou koncentráciou vodu odovzdal vodu okolitému roztoku soli a zmenšil sa. Voda pretiekla z miesta z menšou koncentráciou (zemiaka) do miesta z väčšou koncentráciou (roztoku). V čistej vode, zase zemiak vodu prijal, preto sa zväčšil a zmäkol. Hladina vody klesla.

Pokus č.2: zemiakové valce

Pomôcky: soľ, odmerný valec, cukor, voda, poháre, lyžička, zemiaky, doska na krájanie, papier, pero, laboratórne váhy

S pani učiteľkou som si pripravila 3 zemiakové valce. Ich rozmery som upravila pomocou noža a posuvného meradla na potrebnú dĺžku a šírku. Zvolila som si valce, ktorých dĺžka bola 40 mm a šírka 5 mm. Potom som si pomocou laboratórnych váh namerala potrebné množstvo soli. S využitím odmerného valca som namerala potrebné množstvo vody.



- Pri 20 % roztoku som navážila 20 g soli, nasypala som ju do pohára a zaliala ju 80 ml vody. Dostala som roztok s koncentráciou 20 %, kde 80 % tvorila voda a 20% soľ.
- 0,9 % roztok som pripravila tak, že som navážila 0,9 g soli a zaliala ho 91 ml vody. Dostala som roztok 0,9 %



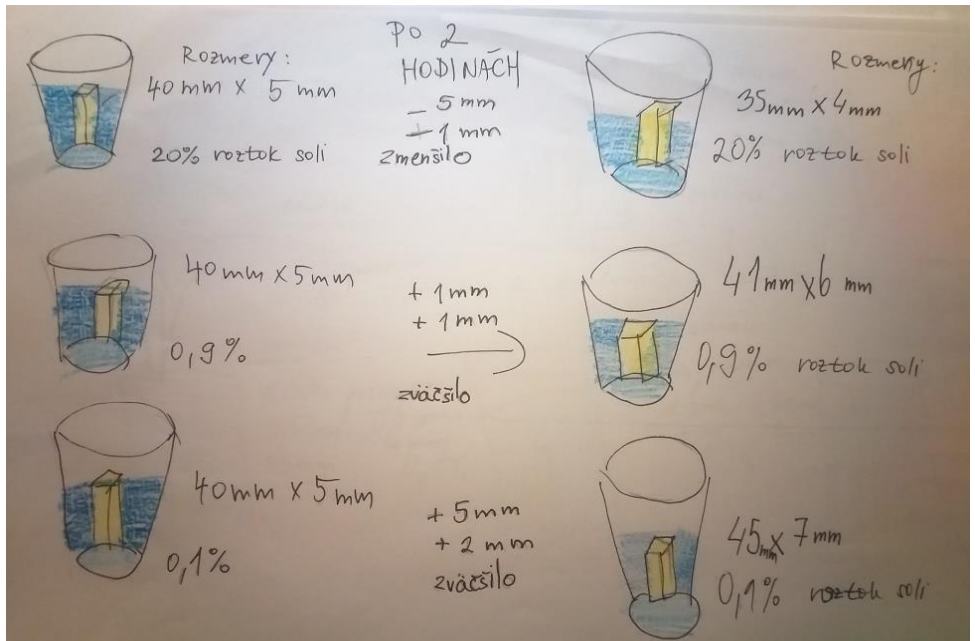
tvorila sol' % 99, 9 % tvorila voda.

- 0,1 % roztok som pripravila tak, že som zmiešala 0,1 g soli so 99,9 ml vody

Keď som mala roztoky hotové, naliala som ich do pohárov. Potom som do nich vložila zhotovené valce. Po dvoch hodinách som sa k pokusu vrátila a premerala rozmery valcov.

Zistila som, že rozmery valcov sa vo všetkých prípadoch zmenili.

V najviac koncentrovanom roztoku sa valec zmenšil (skrátil) o 5 mm a zúžil o 1 mm. V ostatných prípadoch sa valce mierne zväčšili, najviac pozorovateľný



nárast bol v 0,1 % roztoku, kde sa valec zväčšil o 5 mm a zhrubol o 2 mm. To ako sa rozmery menili môžete vidieť na mojom obrázku. Rovnako ako v prvom pokuse, aj tu prebiehal dej zvaný osmóza, kedy zemiak prijímal /odovzdával vodu podľa koncentrácie soli v okolí. Preto sa v najviac koncentrovanom roztoku zmenšil, teda odovzdal vodu.

Riešenie: C2 | Bez bicykla ani krok

Riešiteľka: Evelin Osuská

1. Kanada — USA — Mexiko

*Základná trasa, cez ktorú musí určite prejsť

1. Guatemala — Salvador — Honduras — Nicaragua — Costa Rica — Panama
2. Belize — Guatemala — Honduras — Nicaragua — Costa Rica — Panama
3. Belize — Guatemala — Salvador — Honduras — Nicaragua — Costa Rica — Panama
4. Guatemala — Honduras — Nicaragua — Costa Rica — Panama

Počet možností ako sa dostať do Kolumbie:

1. Kolumbia — Brazília
2. Kolumbia — Venezuela — Brazília
3. Kolumbia — Venezuela — Guyana — Brazília
4. Kolumbia — Venezuela — Guyana — Suriname — Brazília
5. Kolumbia — Venezuela — Guyana — Suriname — Guiana — Brazília
6. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Brazília
7. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Brazília
8. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Paraguaj — Brazília
9. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Paraguaj — Argentína — Brazília
10. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Paraguaj — Argentína — Uruguaj — Brazília
11. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Argentína — Brazília
12. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Argentína — Paraguaj — Brazília
13. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Argentína — Uruguaj — Brazília
14. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Čile — Argentína — Brazília
15. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Čile — Argentína — Paraguaj — Brazília

16. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Bolívia — Čile — Argentína — Uruguaj — Brazília
17. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Bolívia — Brazília
18. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Bolívia — Paraguaj — Brazília
19. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Bolívia — Paraguaj — Argentína — Brazília
20. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Bolívia — Paraguaj — Argentína —
Uruguaj — Brazília
21. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Bolívia — Argentína — Brazília
22. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Bolívia — Argentína — Paraguaj — Brazília
23. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Bolívia — Argentína — Uruguaj — Brazília
24. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Argentína — Brazília
25. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Argentína — Paraguaj — Brazília
26. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Argentína — Paraguaj — Bolívia — Brazília
27. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Argentína — Uruguaj — Brazília
28. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Argentína — Bolívia — Brazília
29. Kolumbia — Ekvádor — Peru — Čile — Argentína — Bolívia — Paraguaj — Brazília
30. Kolumbia — Peru — Brazília
31. Kolumbia — Peru — Bolívia - Brazília
32. Kolumbia — Peru — Bolívia — Paraguaj — Brazília
33. Kolumbia — Peru — Bolívia — Paraguaj — Argentína — Brazília
34. Kolumbia — Peru — Bolívia — Paraguaj — Argentína — Uruguaj — Brazília
35. Kolumbia — Peru — Bolívia — Argentína — Brazília
36. Kolumbia — Peru — Bolívia — Argentína — Paraguaj — Brazília
37. Kolumbia — Peru — Bolívia — Argentína — Uruguaj — Brazília
38. Kolumbia — Peru — Bolívia — Čile — Argentína — Brazília
39. Kolumbia — Peru — Bolívia — Čile — Argentína — Paraguaj — Brazília
40. Kolumbia — Peru — Bolívia — Čile — Argentína — Uruguaj — Brazília
41. Kolumbia — Peru — Čile — Bolívia — Brazília
42. Kolumbia — Peru — Čile — Bolívia — Paraguaj — Brazília
43. Kolumbia — Peru — Čile — Bolívia — Paraguaj — Argentína — Brazília
44. Kolumbia — Peru — Čile — Bolívia — Paraguaj — Argentína — Uruguaj — Brazília
45. Kolumbia — Peru — Čile — Bolívia — Argentína — Brazília
46. Kolumbia — Peru — Čile — Bolívia — Argentína — Paraguaj — Brazília
47. Kolumbia — Peru — Čile — Bolívia — Argentína — Uruguaj — Brazília
48. Kolumbia — Peru — Čile — Argentína — Brazília
49. Kolumbia — Peru — Čile — Argentína — Paraguaj — Brazília
50. Kolumbia — Peru — Čile — Argentína — Paraguaj — Bolívia — Brazília

51. Kolumbia — Peru — Čile — Argentína — Uruguaj — Brazília
 52. Kolumbia — Peru — Čile — Argentína — Bolívia — Brazília
 53. Kolumbia — Peru — Čile — Argentína — Bolívia — Paraguaj - Brazília

Takže 4 možné cesty, ako sa dostať do Kolumbie a z Kolumbie existuje 53 ciest ako sa dostať do Brazílie.

Takže $53 \cdot 4 = \underline{212}$ možných spôsobov, ako sa dokáže Alex dostať z Kanady do Brazílie.

Riešenie: C3 | O atónoch...

Riešiteľ: Adam Mižík

1. Ako nazývame nuklidy toho istého prvku s rovnakým protónovým a rozdielnym nukleónovým číslom? Uved' 3 príklady.

Protónové číslo (Z) vyjadruje počet protónov v jadre atómu.

Nukleónové číslo (hmotnostné číslo A) vyjadruje celkový počet protónov a neutrónov v jadre.

Atómové jadrá, ktoré majú rovnaký počet protónov, môžu mať rozličný počet neutrónov. Vtedy majú rovnaké protónové číslo, ale rozdielne nukleónové (hmotnostné) číslo. Tieto rôzne druhy chemických prvkov sú známe ako Izotopy.

Nuklidy toho istého prvku s rovnakým protónovým a rozdielnym nukleónovým číslom nazývame Izotopy. Napr.

Izotopy vodíka 1_1H vodík-1 (prócium) 2_1H vodík-2 (deutérium) 3_1H vodík-3 (trícium)

Izotopy uhlíka ${}^{12}_6C$ uhlík-12 ${}^{13}_6C$ uhlík-13

Izotopy dusíka ${}^{14}_7N$ dusík-14 ${}^{15}_7N$ dusík-15

Izotopy neónu ${}^{20}_{18}Ne$ neón-20 ${}^{21}_{18}Ne$ neón-21 ${}^{22}_{18}Ne$ neón-22

Striebro, ktoré sa nachádza v prírode, je zmesou dvoch izotopov: striebra-107 a striebra-109

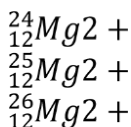
Prírodná meď je zmesou dvoch izotopov: ${}_{29}^{63}\text{Cu}$, ${}_{29}^{65}\text{Cu}$

Prírodný chlór je zmesou dvoch izotopov: ${}_{17}^{35}\text{Cl}$, ${}_{17}^{37}\text{Cl}$

2. Porovnaj nukleónové a protónové čísla prvkov argónu a vápnika. Ako nazývame nuklidy rozličných prvkov s rovnakým nukleónovým a rozdielny protónovým číslom? ${}_{18}^{40}\text{Ar}$, ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ teda $A_{\text{Ar}} = A_{\text{Ca}}$, $Z_{\text{Ar}} \neq Z_{\text{Ca}}$

Nuklidy rozličných prvkov s rovnakým nukleónovým a rozdielnym protónovým číslom nazývame Izobary.

3. Napiš počet protónov, neutrónov a elektrónov iónu Mg^{2+} .



Počet protónov: 12

Počet neutrónov: 12,13,14

Počet elektrónov: $12 - 2 = 10$

4. Vypočítaj $M_r(\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$. Uveď aj celý výpočet a zlúčeninu pomenuj.

$$M_r(\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) =$$

$$22,99 + 2 \cdot 1,01 + 30,97 + 4 \cdot 16 + 12 \cdot (2 \cdot 1,01 + 15,999) = 336,142$$

5. Vypočítaj, koľko molekúl vody sa nachádza v 3 móloch vody. Uveď celý výpočet a výsledok.

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$$

$$n = 3 \text{ mol}$$

$$n = \frac{N}{N_A} \quad \Leftrightarrow \quad N = n \cdot N_A = 3 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 1,8066 \cdot 10^{24}$$

6. Vypočítaj hmotnosť 3 mólov vody. Uved' celý výpočet a výsledok.

$m = ?$

$n = 3 \text{ mol}$

$$M_{H_2O} = 2 \cdot 1,01 + 15,999 = 18,019 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Leftrightarrow m = n \cdot M = 3 \cdot 18,019 = 54,057 \text{ g}$$

Vypočítaj, aký objem zaberie vodná para o látkovom množstve 3 mólov. Uved' celý výpočet a výsledok.

$n = 3 \text{ mol}$

$$V_m = 22,41 \text{ dm}^3 \qquad V = ?$$

$$V = V_m \cdot n = 3 \cdot 22,41 = 67,23 \text{ dm}^3 (\text{l})$$

Riešenie: C4T | Gény a dedičnosť

Riešiteľka: Ivana Andrejčíková

1.MENDELOVE ZÁKONY DEDIČNOSTI:

1. **ZÁKON UNIFORMITY PRVEJ GENERÁCIE** (zákon uniformity a reciprocit prvej generácie krížencov) - ak navzájom krížime homozygotné jedince, prvá generácia je genotypovo aj fenotypovo zhodná — uniformná.
2. **ZÁKON ŠTIEPENIA** (zákon štiepných pomerov) - ak navzájom krížime heterozygotné jedince, vzniknutá generácia je genotypovo aj fenotypovo odlišná. Potomkovia sa vyštípejú v určitých štiepných pomeroch.
3. **ZÁKON VOLNEJ KOMBINOVATEĽNOSTI ALEL**- pri tvorbe gamét- pohlavných buniek- sa alely rôznych párov správajú k sebe nezávisle a kombinujú sa na princípe každý s každým.

2. VYSVETLI POJMY:

genotyp - súbor dedičných informácií organizmu, riadi vytváranie charakteristických morfológických a fyziologických znakov jedinca

fenotyp - súbor charakteristických morfológických a fyziologických znakov a vlastností organizmu, je vonkajším prejavom všetkých dedičných informácií organizmu a na jeho vytváraní sa na väčšej či menšej miere podieľajú i negenetické vplyvy prostredia

homozygot - obidve alely určitého génu sú totožné (na oboch chromozómoch v danom lokuse je vlna A alebo a , napr. AA, aa)

heterozygot - párové alely rozdielne (v jednom chromozóme je alela A a v druhom a , napr. Aa)

recesívna črta - alela sa prejaví len v homozygotnej forme a v heterozygotnej forme sa neprejaví. Homozygot dominantný (AA), homozygot recesívny (aa), heterozygot (Aa).

dominantná črta - prejaví sa v nej alela v homozygotnej aj v heterozygotnej zostave (veľkým písmenom)

3. NAPIŠ OZNAČENIE PRE:

hnedo sfarbeného homozygota BB

hnedo sfarbeného heterozygota Bb

modro sfarbeného homozygota bb

2. MUŠLE:

hnede sfarbenie — je dominantná vlna - B

modré sfarbenie — je recesívna vlna — b

homozygotná hnedá mušľa : BB homozygotná

modrá mušľa : bb

rodičia - P : BB x bb

gaméty - G : B, B x b, b

④ PUNNETTOV ŠTVOREC

F₁:

♂	B	B	
♀	b	Bb	Bb
	b	Bb	Bb

generácia - F₁ : Bb, Bb, Bb, Bb

- to je 1. mendelov zákon uniformity a reciprocity
- všetci potomkovia budú hnedej farby
- pri tejto homozygotnej úplnej dominancii sa očakáva 0 % modrých potomkov

5. KONE:

rovné vlasy — je dominantná alela — H

kučeravé vlasy — je recesívna alela — h

rodičia - P : HH x Hh

gaméty - G : H, H x H, h

generácia - F₁ : HH, HH, Hh, Hh

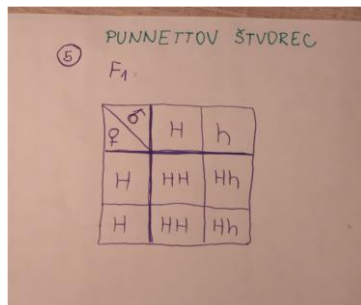
-100% potomov bude mať rovné vlasy;

-50% potomkov bude homozygotných dominantných - HH - budú mať rovné vlasy

-50% potomkov bude heterozygotných - Hh - budú mať rovné vlasy

-GŠP (genotypový štiepny pomer) - 1:1

-FŠP (fenotypový štiepny pomer) - generácia týchto potomkov bude fenotypovo rovnaká

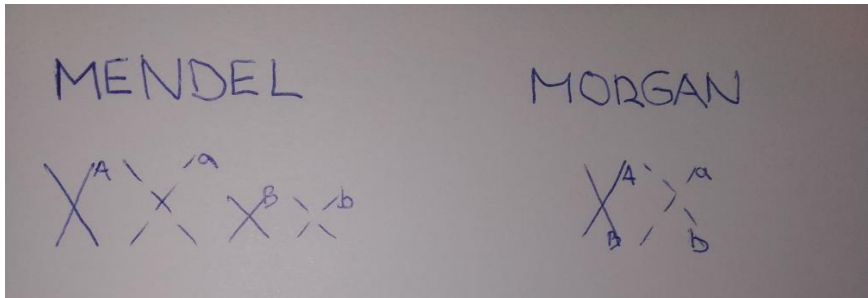


Riešenie: B1 | Väzba génov

Riešiteľka: Lenka Vargovčíková

1. Gén je základnou jednotkou genetickej informácie, je to úsek na DNA. Inak povedané, gén nesie informáciu pre vytvorenie určitej vlastnosti organizmu. Lokus je už konkrétny úsek DNA kde sa jeden gén nachádza a alela je konkrétna forma génu (teda napr. nesie informáciu pre tvorbu červeného sfarbenia). Gén môže mať jednu, dve alebo aj viac alel.

2. Podľa Morgana sa nachádzajú gény len na jednom chromozóme (Mendel tvrdil že gény sú na rôznych chromozómoch) - nenachádzajú sa v pároch.

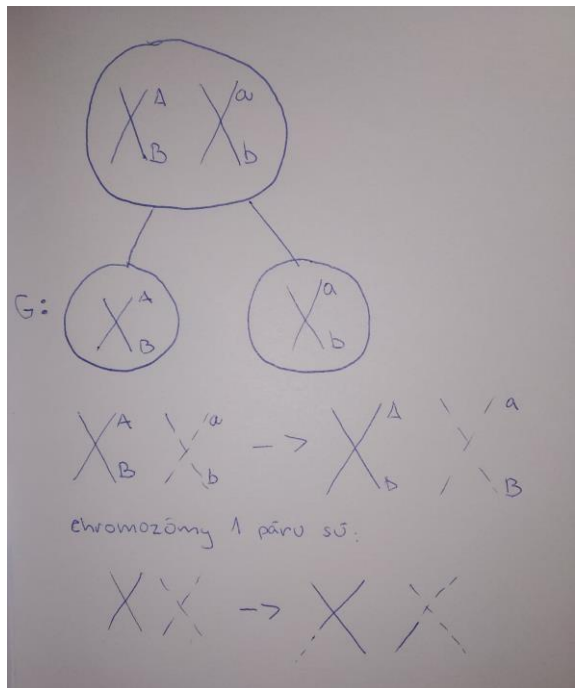


Pri génoch rozlišujeme 2 druhy väzieb- úplnú a neúplnú. Pravdepodobnosť crossing-overu je väčšia pri tej neúplnej keďže gény sú od seba viac vzdialené. Na obrázku je stručne zakreslený crossing-over:

Vznikajú rekombinantné gaméty (teda gaméty ktoré nemajú pôvodný genotyp rodičov).

Heterozygot teda bude tvoriť 2 typy rodičovských gamét a 2 typy rekombinovaných gamét. Tento proces má tým pádom veľký význam pre genetickú rôznorodosť.

3. K rekombinácií dochádza iba keď sú chromozómy jedného páru rovnaké teda:



1 a 2 →

nedochá

dz 6 a 6

→

dochádz

a

X a 1 → nedochádza

X a X → dochádza

X a Y → nedochádza *(respektíve by mohlo, ale iba na homologickej vrstve)

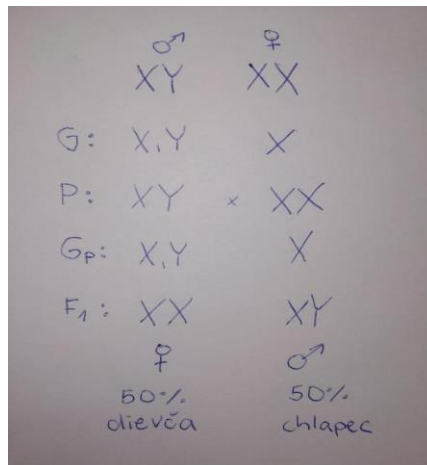
4. $p =$ morganove číslo

$$p = \frac{\text{počet rekombinantných gamét}}{\text{celkový počet gamét}} = \text{výsledok je v percentách}$$

1% = cM = 1% pravdepodobnosť crossing overu

$p = \frac{20}{200} = 10\%$ Mapová vzdialenosť je 10 cM. Je tam 10% pravdepodobnosť crossing-overu.

5. Je 50% pravdepodobnosť, že sa mu narodí dcérka.



6. Z centiMorganov nedokážeme vypočítať vzdialenosť- vieme len určiť pravdepodobnosť crossing-overu.

Riešenie: B2 | Collatzova hypotéza

Riešiteľ: Ján Mederly

Pre tento príklad som vytvoril v Jave program ktorý vypíše všetky medzi súčty pre čísla do 31 zráta počet krokov a na konci vypíše najvyšší medzisúčet a najväčší počet krokov.

package test;

public class CollatzLabakDo31 {

public static void main(String[] args) {

int cislo = 1;

int najvyssieCislo = 0;

int najviacKrokov = 0;

for (**int** i = 1; i <= 31; i++){

 cislo = i;

 System.**out**.println(cislo);

int kroky = 0;

while (cislo != 1){

if ((cislo%2) == 0){

 cislo = cislo / 2;

 kroky++;

 System.**out**.print(" - " + cislo);

if (cislo > najvyssieCislo){

 najvyssieCislo = cislo;

 }

else{

 cislo = cislo *3 +1;

 kroky++;

```

        System.out.print(" - " + cislo);
        if (cislo > najvyssieCislo){
            najvyssieCislo = cislo;
        }
    }
}

System.out.println(" pocet krokov je " + kroky);
if (kroky > najviacKrokov){
    najviacKrokov = kroky;
}

    System.out.println("najvyssie cislo je " + najvyssieCislo);
    System.out.println("najviac krokov je " + najviacKrokov);
}
}

```

Výstup vyzerá takto:

```

1.      1
   pocet krokov je 0
2.      2
   - 1 pocet krokov je 1
3
   - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 7
4
   - 2 - 1 pocet krokov je 2
5
   - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 5
6
   - 3 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 8
7

```

- 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 16

8

- 4 - 2 - 1 pocet krokov je 3

3. 9

- 28 - 14 - 7 - 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4

- 2 - 1 pocet krokov je 19

10

- 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 6

11

- 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je

14

12

- 6 - 3 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 9 13

- 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 9

14

- 7 - 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 17

15

- 46 - 23 - 70 - 35 - 106 - 53 - 160 - 80 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 17

16

- 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 4

17

- 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 12 18

- 9 - 28 - 14 - 7 - 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8

- 4 - 2 - 1 pocet krokov je 20

19

- 58 - 29 - 88 - 44 - 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 20

20

- 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 7

21

- 64 - 32 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 7

22

- 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet

krokov je 15

23

- 70 - 35 - 106 - 53 - 160 - 80 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet

krokov je 15

24

- 12 - 6 - 3 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 10

25

- 76 - 38 - 19 - 58 - 29 - 88 - 44 - 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20

-

10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 23

26

- 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 10

27

- 82 - 41 - 124 - 62 - 31 - 94 - 47 - 142 - 71 - 214 - 107 - 322 - 161 - 484 -
 242 - 121 - 364 - 182 - 91 - 274 - 137 - 412 - 206 - 103 - 310 - 155 - 466 - 233 -
 700 - 350 - 175 - 526 - 263 - 790 - 395 - 1186 - 593 - 1780 - 890 - 445 - 1336 -
 668 - 334 - 167 - 502 - 251 - 754 - 377 - 1132 - 566 - 283 - 850 - 425 - 1276 -
 638 - 319 - 958 - 479 - 1438 - 719 - 2158 - 1079 - 3238 - 1619 - 4858 - 2429 -
 7288 - 3644 - 1822 - 911 - 2734 - 1367 - 4102 - 2051 - 6154 - 3077 - 9232 - 4616

-

2308 - 1154 - 577 - 1732 - 866 - 433 - 1300 - 650 - 325 - 976 - 488 - 244 - 122

-

61 - 184 - 92 - 46 - 23 - 70 - 35 - 106 - 53 - 160 - 80 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 -
 8 - 4 - 2 - 1 pocet krokov je 111

28

- 14 - 7 - 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 -

1 pocet krokov je 18

29

- 88 - 44 - 22 - 11 - 34 - 17 - 52 - 26 - 13 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2
 - 1 počet krokov je 18

30

- 15 - 46 - 23 - 70 - 35 - 106 - 53 - 160 - 80 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4

-

2 - 1 počet krokov je 18

31

- 94 - 47 - 142 - 71 - 214 - 107 - 322 - 161 - 484 - 242 - 121 - 364 - 182 - 91
 - 274 - 137 - 412 - 206 - 103 - 310 - 155 - 466 - 233 - 700 - 350 - 175 - 526 -

263

- 790 - 395 - 1186 - 593 - 1780 - 890 - 445 - 1336 - 668 - 334 - 167 -
 502 - 251 -

754 - 377 - 1132 - 566 - 283 - 850 - 425 - 1276 - 638 - 319 - 958 - 479 - 1438 -
 719 - 2158 - 1079 - 3238 - 1619 - 4858 - 2429 - 7288 - 3644 - 1822 - 911 - 2734

-

1367 - 4102 - 2051 - 6154 - 3077 - 9232 - 4616 - 2308 - 1154 - 577 - 1732 - 866

-

433 - 1300 - 650 - 325 - 976 - 488 - 244 - 122 - 61 - 184 - 92 - 46 - 23 - 70 - 35
 - 106 - 53 - 160 - 80 - 40 - 20 - 10 - 5 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1 počet krokov je 106

najvyššie číslo je 9232 najviac krokov je 111

Tým pádom vieme že počet krokov aby sme sa dostali z čísla 19 na 1 je 20, najvyšší medzisúčet je 9232 a najviac krokov je 111.

Riešenie: B3/A1 | Chameleónsky čaj

Riešiteľka: Gabriela Kerényiová

1. Lakmus spomínaný v úvode sa vyrába z lišajníkov a to tak, že z odvaru lišajníkov sa získa ten lakmus a prúžky filtračného papiera sa doň namáčajú, a tak vznikli modré lakmusové papieriky, ktoré sa v kyslom prostredí sfarbia na červeno.

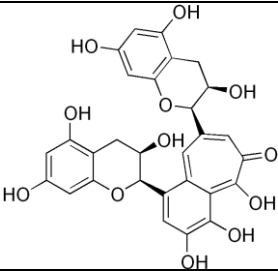

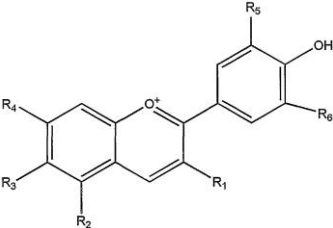
Po pridaní citróna, ktorý obsahuje kyselinu citrónovú a kyselinu L-askorbovú sa dá overiť teória o citlivosti na pH.

Zmenu sfarbenia spôsobila pluzgierka islandská, čo je vlastne typ lišajníku (pripomínam, že z lišajníkov je indikátor lakmus).

Pluzgierka islandská patrí medzi huby.

Chemické zlúčeniny, ktoré menia svoju farbu vzhľadom na zmeny pH nazývame indikátory.

2. Začiatkové pH si označím ako pH_0 a pH po pridaní kyseliny (citrón) si označím ako pH_1

Názov roztoku	Prebiehajúce farebné zmeny	pH	Štruktúra zlúčeniny
Čierny čaj (teaflavín)	Pôvodne svetlohnedý roztok po pridaní šľavy z citróna zmenil farbu na žltú a aj sa zakalil	$pH_0=7$ $pH_1=3$	
Vývar z listov červenej kapusty (antokyány)	Pôvodne to bol tmavomodrý roztok, ktorý po pridaní kyseliny zmenil farbu na cyklámenovo - ružovú	$pH_0=8$ $pH_1=4$	
Červené hrozno (antokyány)	Tak v tomto prípade nebolo vidieť také pekné farebné zmeny ako v ostatných 2 prípadoch. Pôvodne to bolo tmavo fialové a po pridaní kyseliny to bolo tmavo ružové, ale nebol to veľký farebný rozdiel	(ťažko sa to dalo určiť) $pH_0=8$ $pH_1=3$	

(vývar z listov červenej kapusty)



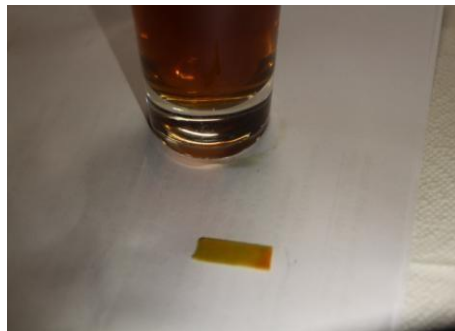
(vývar z listov červenej kapusty po pridaní kyseliny citrónovej)



(porovnanie farebných zmien pri zmene pH v roztoku z listov červenej kapusty)



(čierny čaj)



(čierny čaj po pridaní kyseliny citrónovej)



(porovnanie farebných zmien pri zmene pH v čiernom čaji)



(šfava z červeného hrozna) (šfava z červeného hrozna po pridaní kyseliny citrónovej)



(porovnanie farebných zmien pri zmene pH v roztoku z červeného hrozna)

4. pH nám hovorí o tom, že ako veľmi je daná látka kyslá, teda vlastne akú má koncentráciu oxoniových kationov (H_3O^+). Delí sa tak, že najkyslejší roztok má hodnotu pH 0 a ten zásaditý má hodnotu pH 14. Pri výskume potrebujeme poznať presné hodnoty pH, občas aj na desatinne miesto a to pH papierik nedokáže a podľa mňa je aj veľmi nepresný v hodnotách pH okolo 4-6, lebo vlastne aj ten samotný papierik má takú žltkastú farbu a potom sa ťažko určuje hodnota. $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ takže ak máme pH 2 tak potom koncentrácia H_3O^+ by bola 10^{-2} a ak by sme mali pH 3 tak koncentrácia H_3O^+ by bola 10^{-3} , teda vlastne by sme sa v hodnote koncentrácie pomýlili o 1 rád.

Riešenie: A2 | Cesta naprieč Amerikou

Riešiteľka: Martina Mafašová

Pokiaľ považujem pozemnú, námornú a leteckú dopravu za možnosť prepravy, z predpokladu že každá krajina má tento spôsob dopravy, počet spôsobov vypočítam pomocou variácii bez opakovania.

$$\text{Ich všeobecný vzorec } V_k(n) = \frac{n!}{(n-k)!} !$$

$n = 52$, keďže počet štátov je 54, s tým že odpočítam 2 a to Brazíliu a Kanadu, za predpokladu, že prejdenú krajinu uvažujem všetky krajiny okrem počiatočnej a koncovkej krajiny

$k = 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1$, keďže počet prejdených krajín je 10, no musím brať do úvahy aj menší počet možností prejdených krajín.

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 10:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-10)!} = 57407703889536000$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 9:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-9)!} = 1335062881152000$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 8:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-8)!} = 30342338208000$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 7:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-7)!} = 674274182400$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 6:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-6)!} = 14658134400$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 5:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-5)!} = 311875200$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 4:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-4)!} = 6497400$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 3:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-3)!} = 132600$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 2:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-2)!} = 2652$$

Pre počet prvkov n rovných 52 a k 1:

$$V_k(n) = \frac{52!}{(52-1)!} = 52$$

Dokopy teda bude 58773798359720704 možností prepravy.

Zdroje:

15. OF, U. - LIBRARY, P.: Politická mapa Ameriky. <https://>, [cit. 20.11.2019].
Dostupné na webovskej stránke (world wide web):
https://legacy.lib.utexas.edu/maps/americas/americas_pol96.jpg

Riešenie: A3T | Zaoceánske výpravy živých organizmov

Riešiteľka: Lenka Vargovčíková

1. a) mak vlčí- pochádza z Ázijského východného Stredomoria

kúkoľ poľný- pochádza z Východného Stredomoria

slez nebadaný- pochádza zo Strednej Ázie

paštrnák siaty- pochádza z Kaukazu, Blízkeho východu a Strednej Ázie

mrlík dobrý- pochádza z hôr Balkánu

b) chilli papričky- Stredná Amerika

kakao- tropické oblasti Ameriky

rajčiny- Stredná a Južná Amerika

kukurica- Stredná Amerika

fazuľa- teplé oblasti Južnej a Strednej Ameriky

ľuľok zemiakový- horské oblasti Ánd v dnešnom Peru

tabak- Severná Amerika

o žiadnom živočíšnom druhu ktorý by bol pôvodom z Ameriky a u nás chovaný na mäso som nepočula

c) 1 strom: javorovec jaseňolistý

3 byliny: ježatec laločnatý, zlatobyľ kanadská, ambrózia palinolistá

1 bezstavovec: rak pruhovaný

1 plaz: korytnačka písmenková

2 cicavce: norok americký, nutria vodná

d) vtáči zob obyčajný, jelša lepkavá, margaréta biela, pichliač obyčajný, vrbica vrboľistá

2. Invázna rastlina by podľa mňa mala byť prispôsobivá (aby sa dokázala prežiť a množiť sa ďalej za každých podmienok), nemala by mať prirodzených domácich nepriateľov. Ďalej by mala mať dobré reprodukčné vlastnosti, vedieť prežiť v nepriaznivých podmienkach ako záplavy či extrémne teplo, dobré mechanizmy rozširovania, schopnosť žiť aj v inom ako prirodzenom prostredí.

3. zanedbané prostredia- rastlina sa šíri rýchlejšie ak ju nemá čo zastaviť ľudská nezodpovednosť- napr. keď niečo pestujú na okrasu, nestarajú sa o to, vymkne sa im to spod kontroly a rastlina sa rozšíri aj za hranice ich pozemku vietor, voda ktoré prenášajú semenka

4. vírusové: ovčie kiahne, chrípka, osýpky, kiahne (variola) bakteriálne: salmonela, tuberkulóza, škvrnitý týfus z USA do EU: syfilis

5. -syndróm bieleho nosa- huba (pleseň): *Geomyces destructans*
-kmeň: Ascomycota

-prejavuje sa bielymi škvrnami v okolí nôh, tváre a na lietajúcich blanách

-hynú od hladu, predčasného vyčerpania energetických zásob, alebo vyletia zo sídla počas zimných mesiacov a zmrznú na smrť

LaBÁK
Riešenia úloh - 2. kolo
Európa a Ázia

Riešenie: F1 | Zaujímavosti o Európe a Ázii

Riešitelia: 4. trieda: Žabky

1. úloha — Európa

Deti sa pomocou mapy a rôznych encyklopédií oboznámili s kontinentom Európa. Ukázali sme si ho na mape, pomenovali krajiny — oboznámili sa s nimi.

V ďalšej časti sme sa zamerali na tému : sopky. Deti spoločne s učiteľkou pomocou encyklopédie a internetu vyhľadali sopku na Slovenku — sopka Poľana (nečinná). Vysvetlili sme si ako funguje sopka.

Na ukážku sme použili pokus, kde si deti spoločne vyrobili sopku zo sadry, pohára, temperových farieb a rôznych prírodnín. Na záver zmiešali ocot, sódu bikarbónu, sýtenú minerálku, červené farbivo. Pokus sa deťom veľmi páčil.





2. úloha - Ázia

Deti sa oboznámili s ďalším kontinentom — Áziou. Ukázali sme si ju na mape, povedali sme si o nej informácie.

Zahráli sme sa s deťmi na cestovateľov, cestovali sme do Ázie. Vyrobili sme spoločne motorku z rôzneho odpadového materiálu. Na motorku sme dorobili aj špeciálny košík, kde by sme mali jedlo a pitie. Zo Slovenku do Ázie by sme priviezli Slovenské špeciality — napr. halušky, pečivo a z Ázie na Slovensko Ázijské špeciality =)



3.úloha — Japonsko

Deti sa oboznámili s krajinou s názvom Japonsko. Ukázali si ju na mape, v encyklopédií, rozprávali sa o tom, čo tam našli, čím je Japonsko známe.

Oboznámili sa s umením pod názvom origami a spoločne si vytvorili „žabku“. Origami sa im veľmi páčilo, nakoľko žabky mohli využiť aj pri hre :

„Ktorá žabka doskočí ďalej“



Riešenie: E1 | Hľadáme jugaad

Riešiteľka: Mgr. Ivan Sedláček a tím zo ZŠ Duklianska Bánovce nad Bebravou: Sárka Dobrovodská, Katka Matejičková, Nelka Poluchová, Julka Chromíková, Tamarka Tuchyňová

1. súťažná úloha — Krajiny Európy a Ázie

Po prečítaní tejto úlohy sme si na interaktívnej tabuli ukázali kde sa nachádza Európa a Ázia. Našli sme na mape Slovensko a povedali si niekoľko základných informácií.

Potom sme prešli k samotnej úlohe.

Na vyznačenie a znázornenie štátov Európy a Ázie sme potrebovali mapu, ktorá bude prehľadná a dostatočne veľká. Keďže na tlačiarňi sa dala mapa vytlačiť maximálne na papier veľkosti A3, tak sme si mapu podľa predlohy nakreslili na veľký baliaci papier.

Najskôr som mapu nakreslil ceruzkou a potom sme mohli prejsť k samotnému vyfarbovaniu. Mapu sme vyfarbovali anilínovými farbami.

Zvolili sme si takýto postup:

1. Vyfarbiť všetky krajiny na mape.
2. Označiť a pomenovať všetky krajiny, najskôr s ktorými Slovensko susedí a potom všetky ostatné.

A tak sme sa pustili do vyfarbovania krajín. Najskôr Nelka vyfarbila červenou farbou Slovensko. Pomenovali sme a ukázali si susedné štáty a následne ich ostatné dievčatá z tímu vyfarbili. Úlohou bolo aj to, aby susedné krajiny mali rôznu farbu, ale zároveň aby sme použili najmenší počet farieb. A tak sme pred vyfarbovaním každej krajiny porozmýšľali akú farbu použijeme a až potom sme vyfarbovali. Pri vyfarbovaní sme krajiny pomenovali (pri zisťovaní krajín sme používali informácie z internetu) a ukázali si jej hranice a veľkosť. Dievčatá vyfarbovanie a určovanie farieb bavilo, v práci sa striedali alebo vyfarbovali spoločne.

A tu sa dostávame k odpovedi na otázku: Aký je najmenší počet farieb, ktoré budete na toto ofarbenie potrebovať?



A naša odpoveď je:

Na vyfarbenie mapy (vrátane Slovenska) sme použili 5 farieb: červenú (Slovensko), žltú, tmavo-modrú, zelenú a fialovú. Vodu na mape sme vyfarbili bledo-modrou. Po vyfarbení mapy sme začali označovať a zapisovať krajiny. Krajiny sme označovali číslami a následne ich názvy zapísali pod mapu. Niektoré krajiny nám dali zabrat (hlavne tie malé). Využívali sme informácie z wikipédie aj z internetu. Celkovo sme zapísali a označili 67 krajín:

1.Slovensko 2.Česko 3.Poľsko 4.Ukrajina 5.Maďarsko 6.Rakúsko 7.Nemecko
 8.Holandsko 9.Belgicko 10.Luxembursko 11.Francúzsko 12.Španielsko
 13.Portugalsko 14.Švajčiarsko 15.Taliansko 16.Slovinsko 17.Chorvátsko 18.Bosna a
 Hercegovina 19.Čierna Hora 20.Srbsko 21.Rumunsko 22.Moldavsko 23.Albánsko
 24.Macedónsko 25.Bulharsko 26.Grécko 27.Bielorusko 28.Litva
 29.Lotyšsko 30.Estónsko 31.Rusko 32.Finsko 33.Švédsko 34.Nórsko 35.Dánsko
 36.Island 37.Írsko 38.Anglicko 39.Lichtenštajnsko 40.Andora 41.Gibraltár 42.Malta
 43.San Maríno 44.Vatikán 45.Guernsey 46.Jersey 47.Man 48.Monako 49.Alandy
 50.Faerské ostrovy 51.Svalbard 52.Maroko 53.Alžírsko 54.Tunisko 55.Turecko
 56.Sýria 57.Irák 58.Jordán 59.Saudská Arábia 60.Izrael 61.Libanon 62.Cyprus
 63.Arménsko 64.Gruzínsko 65.Azerbajdžan 66.Irán 67.Kazachstan

So splnením tejto úlohy sme boli všetci spokojní. A ako sa nám darilo môžete vidieť vo videu po týmto odkazom: <https://youtu.be/4ueq1Exhlpw>

2. Súťažná úloha: Jugaad

Po prečítaní druhej úlohy sme si s deťmi pozreli video priložené k úlohe. Potom sme rozmýšľali nad vlastným Jugaadom v našej triede a prišli sme na tento nápad: Všetky dievčatá v našej triede majú dlhé vlasy. Pri sedení na vyučovaní a pracovaní sa dievčatám zachytávali vlasy do šróbov na operadle stoličky. Stále sa sťažovali, že ich to bolí a znepríjemňovalo im to vyučovanie. Tento problém sme nakoniec jednoducho vyriešili. Lepiacou páskou sme prelepili šróby a zachytávaníu vlasov bolo koniec.



Na tento jugaad sme natočili aj krátke video, ktoré si môžete pozrieť v nasledovnom odkaze: <https://youtu.be/cfvz5ZQFOdk>

3. súťažná úloha — Oceánske prúdy

Pred robením samotných pokusov, načo sa deti najviac tešili, sme si na mape ukázali Oceánske prúdy. Povedali sme si základné informácie o hustote a teplote vody a potom sme mohli prejsť k samotným pokusom.

Nachystali sme si všetko potrebné a začali skúmať. Deťom som vyrobil a vytlačil pracovné listy, v ktorých mali predpokladať a napísať čo sa stane s kvapalinami a následne sme si tento predpoklad overiť pokusom a zakrešť čo sa naozaj dialo.

Celkovo sme robili 6 pokusov. Dievčatá sa pri pokusoch striedali a posledný pokus vyšiel robiť mne. Pokusy deti veľmi bavili a vždy boli napäté čo sa bude diať, keď odstránime fóliu medzi pohármi. A ako to všetko dopadlo? Tu sú naše zistenia:

1. pokus: hore — studená voda, dolu — teplá voda. Výsledok: kvapaliny sa zmiešali.
2. pokus: hore — teplá voda, dolu — studená voda. Výsledok: kvapaliny sa nezmiešali.

3. pokus: hore — studená voda, dolu — teplá slaná voda. Výsledok: kvapaliny sa nezmiešali.
4. pokus: hore — teplá voda, dolu — studená slaná voda. Výsledok: kvapaliny sa nezmiešali.
5. pokus: hore — studená slaná voda, dolu — teplá voda. Výsledok: kvapaliny sa zmiešali.
6. pokus: hore — teplá slaná voda, dolu — studená voda. Výsledok: kvapaliny sa zmiešali.



Zistili sme, že teplá voda má menšiu hustotu ako studená voda, preto je ľahšia a vystupuje hore (kvapaliny sa zmiešali). Keď sme pridali soľ do vody tak sa kvapaliny zmiešali len vtedy ak bola slaná vody v hornom pohári — a v tomto prípade bolo jedno, či je hore studená alebo teplá voda.

Ako sa nám darilo si môžete pozrieť vo videu pod týmto odkazom:
<https://youtu.be/8Sb7wlvqvCU>

Riešenie: D1 | Najstarší Maratón v Európe

Riešiteľka: Natália Kontrišová

Októbrovú, Košice, 2, 21.0975 km, gotickom, Prešovskom, 4 min 21 s, Nemecko, 12 rokov, 18 min 16 s.

Riešenie: D2 | Najväčší európsky suchozemský cicavec a najväčšia mačkovitá šelma na svete

Riešiteľka: Sofia Štofiková

Zubor hrivnatý, 1.5, Bylinožravým, Poloniny, Nitrianskom, 900 kg, 6000-8000 metrov, 5-krát väčšiu hmotnosť.

Riešenie: D3 | Obyvateľstvo Slovenska na štvorci

Riešiteľ: Kukáš Haňo

Počet obyvateľov k 31.12.2018: 5 450 421

Obsah obdĺžnika: $s = a \cdot b$

Každý človek bude stáť na štvorci $1 \times 1m$... jeho obsah je $1m^2$ takže ak budú stáť všetci ľudia na takom štvorci, tak obsah plochy, ktorú zaberajú, bude vždy $5\,450\,421m^2$, nech by mala hocijaký tvar.

To platí aj keď to bude obdĺžnik. Ak chceme vedieť koľko je takých obdĺžnikov, musíme nájsť všetky čísla, ktorými je číslo 5450421 deliteľné. Keďže je to veľmi veľké číslo, tak som si pomohol s internetom a zistil som, že číslo 5450421 je deliteľné:

1 | 3 | 17 | 51 | 106871 | 320613 | 1816807 | 5450421

takže môžeme zostaviť tieto obdĺžniky

1m x 5450421m

3m x 1816807m

17m x 320613m

51m x 106871m

Ak by sme chceli urobiť štvorec s takýmto obsahom, tak musíme nájsť číslo, ktoré keď vynásobíme s ním samým, dostaneme 5450421, lebo obsah štvorca je $S=a*a$.

Zistil som, že takéto číslo, ktoré nie je desatinné neexistuje, 2334,61

Najbližšie celé čísla sú 2334 a 2335.

Ak je strana 2334, potom obsah je $5\,447\,556\text{m}^2$ 2 865 ľudí sa do štvorca nezmestí Ak je strana 2335, potom obsah je $5\,452\,225\text{m}^2$ 1 804 ľudí v štvorci budú chýbať

Takže hľadaný štvorec bude mať stranu rovnú 2335m a jeho obsah bude $5\,452\,225\text{m}^2$.

Riešenie: D4/C1 | Kus pralesa v mojej domácnosti

Riešiteľka: Marta Mervová

Som veľmi rada, že téma palmového oleja a výrub dažďových pralesov kvôli palmovému oleju sa objavila i vo vašej súťaži. Tému palmového oleja som sa so spolužiačkou venovala i na našej škole v rámci Jedlej zmeny. Žiakov našej školy sme prostredníctvom rovesníckeho vzdelávania oboznámili s danou environmentálnou problematikou. Pripravili sme si pre nich plagáty, ktoré sme si vyrobili, pracovné listy a krátke video STOP PALMOVÉMU OLEJU, ktoré poukazuje na zánik orangutanov, ktorých denne zahynie 712 kusov práve kvôli lacnému palmovému oleju a výrube pralesov v Malajzii.



Na obrázkoch som ja so spolužiačkou na rovesníckom vzdelávaní na 1. stupni.

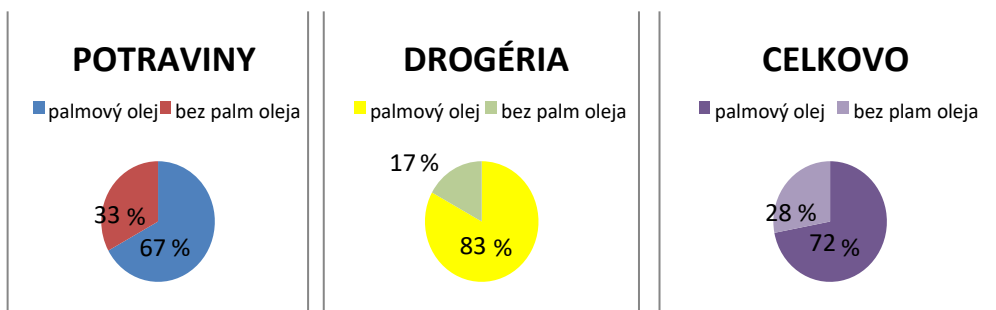
Od tej doby sa v našej domácnosti vyskytuje produkt obsahujúci palmový olej len v malej miere. Pozorne sledujem etiketu na potravinách a už i moji rodičia vedia, či daná potravinu obsahuje alebo neobsahuje palmový olej. Žiaľ v rastlinnom tuku, ktorý používame na natieranie chleba sa nachádza, dokonca i v bujóne.

Keď sme začínali s rovesníckym vzdelávaním bola som prekvapená, že palmový olej je takmer vo všetkých sladkostiach, ktoré sme mali doma, čipsoch, syroch, výžive, rastlinnom tuku, rožtekoch z listkového cesta, krmive pre mačky, psov, dokonca v sprchovacích géloch, dokonca v rúži, zubnej paste, pracom prášku a telových či pľeťových krémoch. Bol proste všade.

1. časť PRIESKUM U MOJEJ BABKY (pozn. prieskum som robila u babky, keďže u nás sa už veľmi nenachádza)

Robila som si prieskum u starých rodičov. Tvoril odhadom 60 - 70% produktov v babkinej domácnosti. Aby som mala lepší prehľad vyložila som si suroviny z chladničky a potravinovej skrinky. Druhý prieskum som robila v babkinej kúpeľni. Výsledky som si značila na papier, vložila do tabuľky a graficky znázornila. Popritom som starým rodičom odpovedala na množstvo otázok, ktorým ma zasypali.

	Počet všetkých produktov	Počet s palmovým olejom	Počet bez palmového oleja
Potraviny	58	39	19
Drogistický tovar	24	20	4
Spolu	82	59	23



V potravinách a kozmetike ho nájdeme pod názvom palmový tuk, Palm oil, Palm Kerel oil, Elaeis Guineensis oil, ďalej všade kde je palm Sodium Palmate, Sodium Palm Kernelate, Palm Acid, Palm Kernel Acid, Palm Oleine, Palmoleine, Palm Stearine, Palmstearine, Palmitoyl, Dipalmitoyl, Palmitate, Palmitic Acid, Palmityl Alcohol atd.

Záver 1. časti:

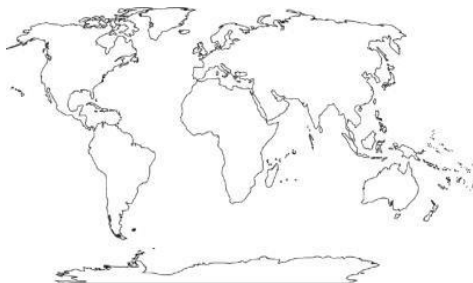
Odhadom som predpokladala, že v babkinej domácnosti je 60 -70% produktov s palmovým olejom. Po zrátaní výrobkov mi vyšlo, že drogistický tovar obsahuje oveľa viac produktov s palmovým olejom než potraviny. Celkovo bolo v babkinej domácnosti 72 % produktov s palmovým olejom, čo je dosť.

2. časť: PRIESKUM NA NAŠEJ ULICI

Keďže na našej ulici býva dosť dôchodcov, ktorí sú za každú srandu, a predpokladám, že sa nudia, pripravila som si pre nich zopár otázok a poprosila som ich o pomoc pri vyplňaní. Môjho prieskumu sa zúčastnilo 8 dôchodcov. /v našej rodine som prieskum nerealizovala, keďže boli poučení už v septembri/

Dotazník:

1. Vyznačte na mape miesto, kde sa najviac podľa Vás produkuje palmový olej.
/samozrejme mali väčšiu mapu/

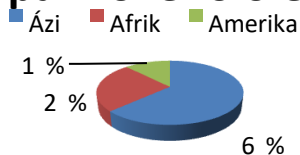


2. Viete, z čoho sa vyrába palmový olej?
3. Má podľa Vás výroba palmového oleja súvis s environmentálnym problémom?
Ak áno, viete napísať aké?
4. Nachádza sa palmový olej vo Vašej domácnosti?
5. Myslíte si, že sa palmový olej nachádza vo Vašej kozmetike?

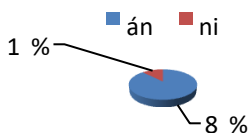
Vyhodnotenie dotazníka:

1. Na 1. otázku vyznačili 5 susedia Áziu, 2 Afriku, 1 Ameriku
2. Odpoveď na túto otázku vedeli všetci susedia, až na jednu výnimku, úspešnosť bola 88 %.

Produkcia palmového oleja



Viem z čoho sa vyrába palm olej



3. Všetci susedia v prieskume sa zhodli, že výroba oleja má súvis s environmentálnym problémom. Ale nevedeli napísať aký. Jeden sused mi odpoveď napísal správnu, ale priznal sa, že podvádza a študoval si to na internete.

Takže 88 % susedov nemala informácie o danej problematike.

4. Odpoveď na otázku, či používajú sa svorne zhodli, že nie. Oni vraj používajú slnečnicový, poprípade uvádzali repkový, či ľanový.

5. Dokonca aj na poslednú otázku odpovedali s výnimkou špekulanta suseda, že sa v ich kozmetike palmový olej nenachádza. Sused, keďže to začal študovať tak mi uviedol i 3 výrobky kde našiel zloženie s palmovým olejom, viac výrobkov nenašiel, lebo podľa jeho zistení sú písmená na výrobkoch veľmi malé.

Suseda som pochválila po vyhodnotení ich odpovedí. Bol rád, že sa dozvedel niečo nové. A rozhodol sa, že musí poučiť aj susedov, keďže nevedia, čo jedia a kupujú.

Pri danom dotazníku som sa presvedčila, že naši dôchodcovia sa postavili k danej problematike zodpovednejšie ako deti na školách. Boli radi, že získali nové informácie a čudovali sa, že o tom vôbec nepočuli ani v rádiu ani v televízii. Vôbec netušili, čo tento olej spôsobuje a že ho majú doma dosť a ani o tom nevedeli.

Záver č.2:

Negatívne dôsledky pre prírodu: nekontrolované klčovanie dažďových pralesov, odlesňovanie a spaľovanie rašelinísk, odlesňovanie spôsobuje klimatické zmeny, odlesňovaním sa do ovzdušia dostáva množstvo dymu, vznik skleníkového efektu, ničenie biotopov ohrozených druhov ako sú orangutany, nosorožce, či slony.

Negatívne dôsledky pre človeka: palmový olej obsahuje na 100 g až 49 g nasýtených mastných kyselín, čo má za následok kôrnatenie ciev, upchávanie ciev, infarkt, obsahuje nebezpečné nenasýtené mastné kyseliny, negatívne ovplyvňuje hladinu cholesterolu v krvi.

Riešenie: C2 | Premyslené sporenie

Riešiteľka: Lucia Šándorová

Ako prvé som si vypočítala, koľko rokov boli peniaze na jednotlivých účtoch uložené, čiže koľko rokov na ne budú pripisované úroky, keďže všetky peniaze boli do banky vložené 1. 1. istého roku, a zostatky na účte sa počítajú k 31. 12. 2019.

- Na 1. účte boli peniaze uložené od 1.1. 1910 do 31.12. 2019, čo je 110 rokov
- Na 2. účte boli peniaze uložené od 1.1. 1920 do 31. 12. 2019, čo je 100 rokov
- Na 3. účte boli peniaze uložené od 1.1. 1940 do 31. 12. 2019, čo je 80 rokov
- Na 4. účte boli peniaze uložené od 1.1. 1960 do 31. 12. 2019, čo je 60 rokov
- Na 5. účte boli peniaze uložené od 1.1. 1990 do 31. 12. 2019, čo je 30 rokov
- Na 6. účte boli peniaze uložené od 1.1. 2000 do 31. 12. 2019, čo je 20 rokov
- Na 7. účte boli peniaze uložené od 1.1. 2010 do 31. 12. 2019, čo je 10 rokov

Následne som vypočítala sumu peňazí, ktorá bude na jednotlivých účtoch k 31.12.2019 podľa mnou vytvoreného vzorca:

	Suma vložených peňazí	x	((100% + percento úrokovej sadzby) premenené na desatinné číslo)	xy	y = počet rokov	=	Suma na účte k 31.12.2019
1. účet	1000€	x	100 + 7 = 107% = 1,07	xy	110	=	1706929,35€
2. účet	1000€	x	100 + 8 = 108% = 1,08	xy	100	=	2199761,26€
3. účet	1000€	x	100 + 10 = 110% = 1,10	xy	80	=	2048400,22€
4. účet	1000€	x	100 + 14 = 114% = 1,14	xy	60	=	2595918,66€
5. účet	1000€	x	100 + 25 = 125% = 1,25	xy	30	=	807797,37€
6. účet	1000€	x	100 + 30 = 130% = 1,30	xy	20	=	190049,64€
7. účet	1000€	x	100 + 50 = 150% = 1,50	xy	10	=	57665,04€

Vďaka tejto prehľadnej tabuľke som ľahko zistila, na ktorom účte je najväčší zostatok. Najväčší zostatok je na 4. účte, pretože sa znásobila úroková sadzba a roky, počas ktorých boli úroky pričítavané a vznikol tak najvyšší zostatok na danom účte.

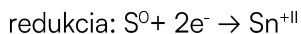
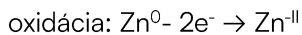
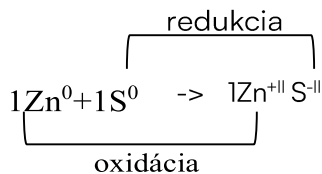
	úroková sadzba	x	roky	=	
1. účet	7%	x	110	=	770
2. účet	8%	x	100	=	800
3. účet	10%	x	80	=	800

4. účet	14%	x	60	=	840
5. účet	25%	x	30	=	750
6. účet	30%	x	20	=	600
7. účet	50%	x	10	=	500

Riešenie: C3 | Chemické reakcie

Riešiteľka: Laura Bacherová

- Než pristúpime k oxidačno-redukčným reakciám, zopakujme si základné pojmy. Vysvetli, čo je to oxidácia, redukcia, oxidačné a redukčné činidlo.
 - Oxidácia: Keď atóm alebo ión pri chemickej reakcii elektróny odštiepi, hovoríme o oxidácii. Slovo „oxidácia“ pôvodne označovalo reakcie, pri ktorých reagoval kyslík s inou latkou, ale v súčasnosti označuje všetky reakcie, pri ktorých nastáva odštiepenie elektrónov.
 - Redukcia: Ak atóm alebo ión pri chemickej reakcii elektróny prijíma, hovoríme o redukcii.
 - Oxidačné činidlo: Atóm alebo ión, ktorý elektrón príma, je akceptorom elektrónu a nazýva sa oxidačné činidlo, oxidovadlo.
 - Redukčné činidlo: Atóm alebo ión, ktorý elektrón odštiepi, je donorom elektrónu a nazýva sa redukčné činidlo, redukovadlo.
- Začneme zľahka. Doplň koeficienty do nasledujúcej schémy chemickej reakcie, uveď ako si postupoval pri riešení, nezabudni uviesť polreakcie: $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$ Zn- zinok, S- síra, ZnS- sulfid zinočnatý



Zn je redukovaadlo, pretože sa oxiduje

S je oxidovaadlo, pretože sa redukuje

3. Doplň koeficienty a uveď kompletný postup u nasledujúcej reakčnej schémy oxidačnoredukčnej reakcie: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.

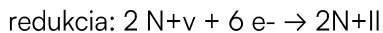
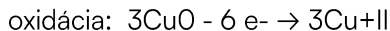
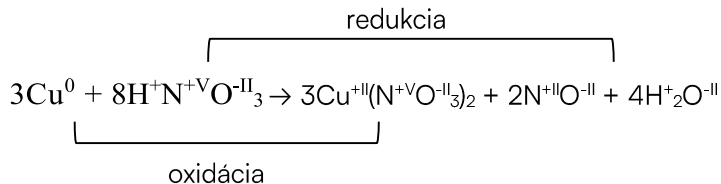
Cu- meď

HNO_3 - kyselina dusičná

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ - dusičnan meďnatý

NO- oxid dusnatý

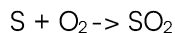
H_2O - voda



Cu je redukovaadlo, pretože sa oxiduje

N je oxidovaadlo, pretože sa redukuje

4. Na záver zo súdka výpočtov z chemických rovníc. Koľko dm^3 oxidu siričitého vznikne spálením 50 gramov síry. Napiš chemickú rovnicu, výpočet a výsledok.



$$\begin{array}{lll}
 m(S)=n.M & m(O)=n.M & m(SO_2)=m(S) + 2.m(O) \\
 m(S)=1.32,065 & m(O)=1.15,999 & m(SO_2)=32,065+2.15,999 \\
 m(S)=32,065g & m(O)=15,999g & m(SO_2)= 64.063g \\
 n=1mol & &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 z 32,065g S \dots\dots\dots 64,063g SO_2 & 64,065g \dots\dots\dots 22,414dm^3 \\
 z 50g S \dots\dots\dots Xg SO_2 & 99,896g \dots\dots\dots X dm^3 \\
 X= 50 \times 64,063 \div 32,065 & X=99,896 \times 22,414 \div 64,065 \\
 X=99.896g SO_2 & X=34.95dm^3 SO_2
 \end{array}$$

Riešenie: C4T | Všetko to začalo pinkami

Riešiteľka: Laura Bacherová

1. Dokáž evolučnú teóriu na svojich vlastných troch príkladoch.

- V jazere žije iba 1 druh rýb. Tieto ryby sa postupne začnú deliť do 2-och skupín podľa potravy. Skupiny sa začnú vyvíjať rôznymi spôsobmi aby mohli využívať rôzne zdroje potravy. Napr. 1. skupina sa živí planktónmi a 2. skupina sa špecializuje na lov vodných kôrovcov. Po vyvinutí dvoch odlišných druhov sa už nemôžu spolu páriť.
- Na hornatom ostrove žije jeden druh veверíc. Hladina vody sa dvihne a vzniknú dva nove ostrovy. Veverice sa vyvíjajú rôznymi spôsobmi podľa prostredia. Hladina vody začne opäť klesať a ostrovy sa opäť spoja a vznikne nove miesto pre život veверíc. Veverice sa v novom prostredí pomiešajú, ale už sa nemôžu páriť.
- Jeden druh netopierov žije v dvoch jaskyniach. Časom sa ich vývoj začne odlišovať. Aj keď vyzerajú úplne rovnako nemôžu sa páriť pretože svojich partnerov volajú iným spôsobom.

2. Napíš aspoň 5 príkladov, prečo bola evolučná teória v modernej biológii základom.

V biológii nedáva bez evolučnej teórie zmysel vôbec nič. Evolučná teória býva síce často napádaná, že ide „iba“ o teóriu, lenže v jej prospech existuje taká masívna evidencia, že pochybovať o nej nemožno. Vďaka evolučnej teórii je

biológia pochopiteľná. Evolučná teória zastrešuje biológiu a spája všetky odvetvia biológie do kopy.

3. Čo znamená nadpis tejto labákovej úlohy? „Všetko to začalo pinkami“

Darwin pozoroval viacero druhov piniiek, ktoré sa lišili tvarom zobákov podľa toho, akou potravou sa živili. U piniiek, ktoré sa živili hmyzom, sa vyvinul ostrý zobák, zatiaľ čo u piniiek, ktoré sa živili semenami, sa vyvinuli silné zobáky na rozbíjanie plodov.

4. Je správne myslieť si, že máme všetci rovnakého predka? Ak áno, prečo? Ak nie, prečo?

Podľa môjho názoru áno. Dôverujem teórii že pochádzame zo spoločného predka. Napríklad jemné ochlpenie, ktoré vzniká na tele detí asi v piatom mesiaci tehotenstva. Obvykle ho strácajú v tom ôsmom. Ak sa dieťa narodí predčasne, rýchlo to zbadáte. Ak sa pozrieme napríklad na šimpanzy, zistíme, že zhruba v rovnakom štádiu vývoja sa aj u nich začne vyvíjať ochlpenie. Ale na rozdiel od nás im zostane. Poukazuje to na to, že máme spoločného predka, ale aj na to, že sme sa vydali inou evolučnou cestou ako ony.

Väčšina záverov evolučných biológov však prešla už toľkými previerkami, že sa o evolúcii už vôbec nepochybuje.

5. Prečo niektoré organizmy prežijú a iné nie? Skús dať na obe príklady z reálneho života.

Jedince najlepšie prispôsobené podmienkam prostredia, v ktorom sa organizmus nachádza sa rozmnožujú rýchlejšie ako jedince s variantmi, ktoré sú prostrediu prispôsobené menej.

Potomkov je viac ako rodičov, pričom medzi sebou súperia o prežitie, väčšina zahynie skôr, ako dospeje, napr. vošky, muchy.

6. Prečo si myslíš, že bola Darwinova teória považovaná za nebezpečnú?

Pretože narúša našu predstavu o vlastnej veľkoleposti ako pánov tvorstva, ktorí sú vytvorení na „obraz Boží“.

Človek sa stal zvieratom medzi inými zvieratami.

7. Ako sa volal druhý objaviteľ evolučnej teórie?

Alfred Russel Wallace

Riešenie: B1 | Výpočty a rovnice

Riešiteľ: Ján Mederly

a) Oxidácia je dej pri ktorom atóm odovzdáva valenčné elektróny. Redukcia je dej pri ktorom atóm prijíma elektróny. Oxidačné činidlo je látka ktorá prijíma elektróny a redukčné je to ktoré ich odovzdáva.

b) Najprv si určíme oxidačné čísla atómov. $\text{Ca}^2\text{S}^6\text{O}^{-2}_4 + \text{C}^0 \rightarrow \text{Ca}^2\text{O}^{-2}_2 + \text{S}^4\text{O}^{-2}_2 + \text{C}^4\text{O}^{-2}_2$

Teraz už vieme že redukčná reakcia je $\text{S}^6 + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{S}^4$

A oxidačná je $\text{C}^0 - 4 \text{e}^- \rightarrow \text{C}^4$

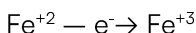
Keďže však musí byť počet odovzdaných a prijatých elektrónov rovnaký tak je $2\text{S}^6 + 4 \text{e}^- \rightarrow 2\text{S}^4$

Teraz si reakcie doplníme späť do rovnice a doplníme ostatné stechiometrické koeficienty tak aby bol rovnaký počet atómov na začiatku aj na konci reakcie.

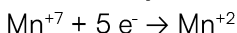


c) Najprv si určíme oxidačné čísla atómov: $\text{Fe}^{+2}\text{S}^+6\text{O}^{-2}_4 + \text{K}^+1\text{Mn}^{+7}\text{O}^{-2}_4 + \text{H}^+1_2\text{S}^+6\text{O}^{-2}_4 \rightarrow \text{Fe}^{+3}_2(\text{S}^+6\text{O}^{-2}_4)_3 + \text{K}^+1_2\text{S}^+6\text{O}^{-2}_4 + \text{Mn}^{+2}\text{S}^+6\text{O}^{-2}_4 + \text{H}^+1_2\text{O}^{-2}$

Z toho vieme že oxidačná reakcia je:



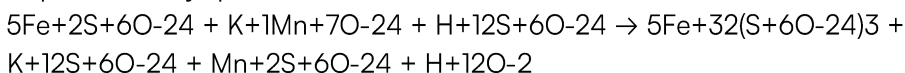
A redukčná je:



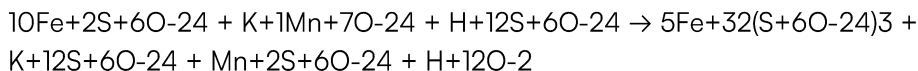
Keďže musí byť počet odovzdaných a prijatých elektrónov rovnaký tak je $5\text{Fe}^{+2} - 5 \text{e}^- \rightarrow 5\text{Fe}^{+3}$

Teraz si vrátíme atómy späť do rovnice a doplníme stechiometrické koeficienty aby sedel počet atómov:

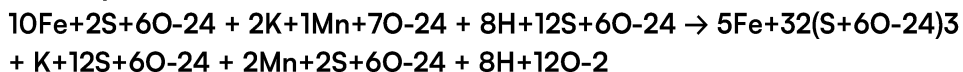
Doplníme atómy späť do rovnice:+



Na pravej strane máme 10 Fe ale na ľavej iba 5 takže to vyrovnáme:



Teraz však máme na pravej strane 17 S a na pravej iba 11, doplníme teda pred H_2SO_4 koeficient 7 ale potom nevychádza počet H a preto dáme koeficient 8 . Koeficient 8 dáme kvôli H aj pred H_2O . Stále však nevychádza K a tak dáme koeficient 2 pred KMnO_4 . Teraz však nevychádza Mn a tak dáme 2 aj pred MnSO_4 a už konečne všetko vychádza.



d) Najprv si napíšme vyrovnanú rovnicu: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

Teraz si to vypočítame: $m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = ?$

$n = 3$ mol keďže oxid dusný aj dusičnan amónny majú rovnaký koeficient tak majú aj rovnaké látkové množstvo.

$$M_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 80,0426 \text{ g/mol}$$

$$\text{Teda } m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = n * M$$

$$\text{Teda } m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = \mathbf{240,1278 \text{ g}}$$

Riešenie: B2 | Rast populácie Slovenska

Riešiteľ: Ján Plachý

Rast obyvateľov je vlastne rozdiel pribúdajúcich a ubúdajúcich obyvateľov. Pribúdanie je ovplyvnené najmä životným štandardom alebo priemerným vzdelaním, ktoré určujú, v akom veku majú ľudia približne dieťa a priemerný počet detí na pár rodičov. Ubúdanie ovplyvňujú napríklad zdravotné podmienky (majú vplyv na mieru úmrtnosti) alebo ekonomické podmienky (majú vplyv na emigráciu).

V deň D bolo na Slovensku 5 383 403 obyvateľov.

Zdroj počtu na začiatku roku 2019/konci roku 2018 (5 450 421):

Výpočet v tabuľke:

```
File Edit Format Run Options Window Help
for x in range(100000):
    a = x + 5300000
    a = round(a - a*0.0016) + 7519
    a = round(a - a*0.001) + 5000
    a = a + 4500
    a = a + 5000
    a = round(a + a*0.001) - 1200
    a = round(a + a*0.0007) + 1200
    a = round(a + a*0.0005)
    a = round(a + a*0.0005)
    a = round(a + a*0.0005)
    a = round(a + a*0.0005)
    a = round(a + a*0.0006)
    a = round(a + a*0.0006)
    a = round(a + a*0.0012)
    a = round(a + a*0.0012)
    a = round(a + a*0.0012) + 3198
    a = round(a + a*0.0012)
if a == 5450421:
    print(x + 5300000)
```

|

Riešenie: B3T/A1T | Rubikova kocka

Riešiteľka: Martina Maťašová

1. (Keďže moje iniciály sú rovnaké (MM), tak som urobila prvé dve písmenká mojich mien, ktoré sa taktiež zhodujú, aby to nebolo nefér voči zvyšným súťažiacim :)



2. Na začiatok by trebalo popísať, že centrá každej strany sú fixné, takže sa do výpočtov nezarátavajú. Ak teda mám postupovať po poradí, prvé budú kraje. Tých je 8, takže tieto sa môžu medzi sebou prestriedať 8!

Zvyšných kociek je 12, z čoho vyplýva aj 12!

Doteraz som brala kocku ako jeden stav, lenže každá kocka má ešte či už 2 alebo 3 strany. Pri rohových kockách máme 3 farebné strany, to znamená, že každú 3-stranovú rohovú kocku môžeme umiestniť na 8 rôznych pozícií, z čoho vyplýva 3^3 .

Každá zvyšná kocka ma teda 2 farebné steny, t.j. 2^{12} .

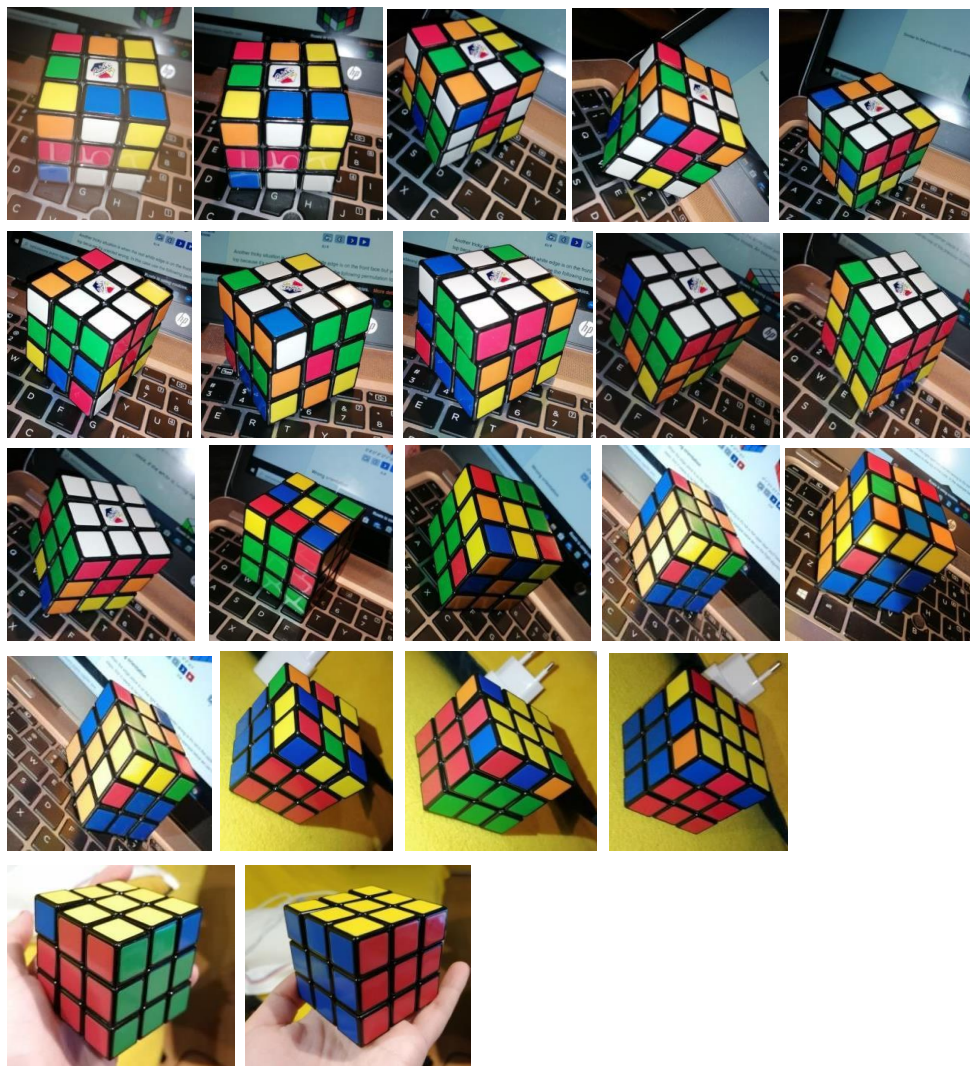
Lenže je tu ešte jedna vec. Kocka má ustálené usporiadanie kociek, ktorého nasledujúce stavy nastávajú počas ich rotácií, tým pádom musíme vyradiť stavy v ktorých sa kocka určite nachádzať nebude. (napr. nereálny stav je po prelepení farieb alebo premiestnení kociek)

Každá vnútorná kocka sa teda môže naskytnúť v inom stave ak ju rotujeme, t.j. ma 2 stavy. Rohová môže rotovať 3krát. A ešte posledná možnosť, je výmena dvoch rôznych kociek. Ak tieto "situácie" teda dáme dokopy a vynásobíme, dostaneme číslo 12.

$$8! \times 12! \times 3^3 \times 2^{12}$$

A už len zostaviť rovnicu. $\frac{8! \times 12! \times 3^3 \times 2^{12}}{12} = 43252003274489856000$

3. (Dúfam, že som správne pochopila pojem „krok“, a nemalo to by vnímané ako každý pohyb v rámci kocky)



Zdroje k riešeniu kocky: <https://ruwix.com/the-rubiks-cube/how-to-solve-the-rubiks-cubebeginners-method/>

Zvyšné zdroje: <https://ruwix.com/the-rubiks-cube/mathematics-of-the-rubiks-cube-permutationgroup/>

Riešenie: A2 | Prvočísla

Riešiteľ: Jakub Kliment, Gymnázium J.G. Tajovského Banská Bystrica

a) Tvrdenie si môžeme dokázať veľmi jednoducho napríklad sporom.

Povedzme, že existuje prvočíslo, ktoré Eratostenovým sitom nenájdem. Keďže na začiatku sme vyškrtli iba jednotku, ktorá prvočíslom nie je, toto prvočíslo sme mohli nenájsť iba tak, že by sme ho vyškrtli ako násobok nejakého skôr nájdeného prvočísla. To je ale spor s predpokladom, že ide o prvočíslo, pretože definíciou prvočísla je to, že nemôže byť násobkom žiadneho iného (menšieho) prvočísla. Teda z predpokladu, že by sme niektoré z prvočísel v danom intervale touto metódou nenašli, sme dostali spor (\Rightarrow mali sme chybný predpoklad). Z toho vyplýva, že ňou musíme vždy nájsť všetky prvočísla.

b) Každé prirodzené číslo dáva po delení šiestimi jeden zo zvyškov 0, 1, 2, 3, 4 alebo 5 (iné zvyškové triedy už neexistujú), to znamená, že každé prirodzené číslo $n \in \mathbb{N}$ sa dá zapísať tvarom $n = 6k + x$, $k \in \mathbb{N}_0$, $x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$. Teda aj každé prvočíslo sa musí dať zapísať takýmto zápisom. Môžeme sa teraz pozrieť na to, aké všetky hodnoty môže nadobúdať x za predpokladu, že n je prvočíslo väčšie ako 3. V prípade, že $x = 0$, platí $n = 6k$, teda n je násobkom šiestich (v krajnom prípade pre $k = 0$ nepôjde ani len o násobok šiestich, ale o nulu, tú ale nepovažujeme za prirodzené číslo), a preto nemôže byť prvočíslom. Ak $x = 2$ alebo $x = 4$, je n párne, teda keďže je väčšie ako 2, musí byť zase násobkom dvoch: $6k + 2 = 2(3k + 1)$, $6k + 4 = 2(3k + 2)$. Pre $x = 3$ bude zase určite násobkom troch (keďže musí byť väčšie ako 3): $6k + 3 = 3(2k + 1)$. Z toho nám pre prvočíselné n zostávajú dve posledné možnosti, a to $x \in \{1, 5\}$.

Keď si ale porovnáme náš zápis čísla n s tým zo zadania, môžeme si všimnúť, že my uvažujeme $k \in \mathbb{N}_0$, zatiaľ čo zadanie iba $k \in \mathbb{N}$. To bohužiaľ nevieme napraviť len zmenou definičného oboru, pretože by sme tým stratili vyhovujúci prípad $n = 5$, musíme preto okrem toho ešte nahradiť zvyškovú triedu $5 \pmod{6}$ inou jej

kongruentnou, teda napríklad $-1 \equiv 5 \pmod{6}$. Teda dostávame, že prvočíselné n sa dá zapísať len tvarom $n = 6k + x$, $k \in \mathbb{N}$, $x \in \{1, -1\}$, čo je presne tvar zo zadania.

Tým sme ukázali, že prvočíslo väčšie ako 3 musí dávať vždy zvyšok 1 alebo -1 (resp. 5) po delení šiestimi, pretože ľubovoľné číslo väčšie ako 3 s ktorýmkoľvek iným zvyškom (0, 2, 3, 4) prvočíslom byť nemôže. Takže všetky prvočísla väčšie ako 3 sa dajú zapísať tvarom $p = 6k \pm 1$, $k \in \mathbb{N}$.

LaBÁK

Riešenia úloh - 3. kolo

Afrika a svetový oceán

Riešenie: F1 | Spoznávame Africkú prírodu

Riešitelia: Materská škola Valkovňa, tím Mravčekovia

1. Podľa zadania sme si najskôr na mape ukázali miesto, kde sa nachádza kontinent Afrika a niečo sme si o nej v jednoduchosti povedali. Prezerali sme si na internete aj v knihách ako to v takej Afrike vyzerá. Je tam množstvo najrôznejších druhov zvierat, ktoré deti veľmi zaujali (slony, tigre, levy, antilopy, žirafy....) a samozrejme sme sa dostali aj do oblastí, kde sú iba púšte. Dozvedeli sme sa niečo o púšti zvanej Sahara, ktorá sa nachádza v severnej časti Afriky a pokrýva zhruba 10% z kontinentu. Deti sa rozhodli namaľovať, ako podľa nich vyzerá púšť:

a) spoločne sme maľovali temperovými farbami púšť



2. Ďalej sme si vyhladali , kde sa na púšti nachádzajú oázy a povedali sme si, čo to taká oáza asi je. Deti odpovedali na otázku či by vedeli vymenovať aj iné podmienky pre rast rastlín, napríklad **svetlo, teplo, vzduch, vodu, živiny z pôdy**.

Zo zvierat, ktoré žijú na púšti sme si spoločne vybrali 2 : **Ťava jednohrbá — Dromedár a Kruhochvost šťitnatý**. Púštne prostredie je pre živočíchy veľmi drsné, pretože poskytuje málo potravy, vody a nie je tam úkrytu pred pražiacim slnkom ani pred chladnými nocami.

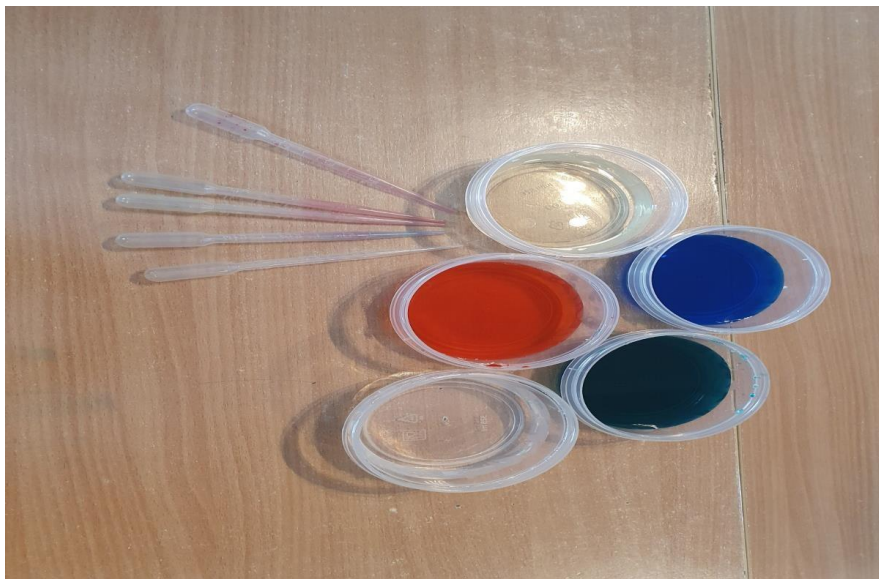
b) kresba a vystrihovanie ťavy a kruhochvosta



3. V ďalšej otázke sme sa venovali najhlbšiemu miestu v oceáne. Zistili sme, že je to **Mariánska priekopa s hĺbkou 10 994 m**. Pre deti bolo ťažké predstaviť si takú hĺbku. Rozprávali sme sa aj o tom, či vedia plávať 😊 nikto to však nevie. Radi sa čľapkajú v lete v bazéne. S plaveckých štýlov sme si spomenuli napríklad kraula, motýlika, žabku, psíka...

Ďalej sme sa pustili do pokusu....

c) pripravili sme si potrebný materiál



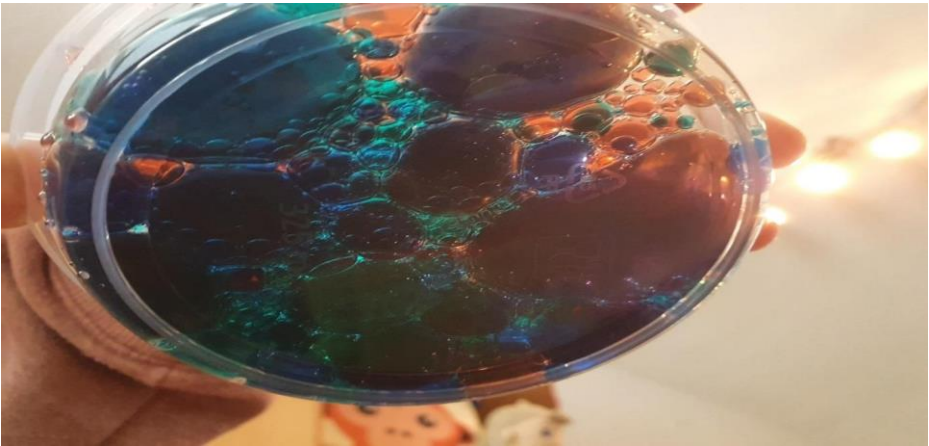
... a začali s pokusom...

Najskôr sme do misky s vodou pridávali kvapky pripravených farieb. Pozorovali sme, ako sa farba vo vode pomaly rozpúšťa. Farby vytvárali vo vode zaujímavé obrazce.



Potom sme to isté robili s olejom. V oleji sa nám však vytvárali farebné perličky, alebo ako to deti nazvali: ikry. Olej mal väčšiu hustotu oproti vody a preto tam vznikali malé guľičky. Deťom sa tento pokus veľmi páčil. Boli z neho nadšení.





Riešenie: E1 | Africké dobrodružstvo na púšti

Riešitelia: ZŠ Bukovecká Košice, tím Velká päťka

Pomôcky: teplomer, tabuľka na zápis údajov

Postup:

1. Pripravili sme si tri teplomery.
2. Prvý teplomer sme umiestnili v triede, druhý vonku na mieste, kde svieti slnko, tretí vonku na mieste, kde je tieň.
3. Uskutočnili sme meranie na začiatku vyučovania o 8,00 hod ráno a po skončení vyučovania o 11,40 hod.
4. Merania sme opakovali v troch po sebe nasledujúcich dňoch.

Vypracovanie:

Dátum: 08.06.		
Čas:	8,00 hod.	11,40,hod.
trieda	23 °C	25 °C
Vonku - tieň	23 °C	26 °C
Vonku - slnko	30 °C	34 °C

Dátum: 09.06.		
Čas:	8,00 hod.	11,40,hod.
trieda	23 °C	25 °C
Vonku - tieň	23 °C	24 °C
Vonku - slnko	41 °C	46 °C

Dátum: 10.06.		
Čas:	8,00 hod.	11,40, hod.
trieda	24 °C	26 °C
Vonku - tieň	23 °C	26 °C
Vonku - slnko	31 °C	33 °C





Záver:

Najnižšia nameraná teplota bola 23 °C a najvyššia 46 °C. Kým teplota v triede a vonku v tieni bola približne rovnaká každý deň, teplota na slnku bola stále o niekoľko stupňov vyššia. Počas dní, kedy sme realizovali meranie, bolo slnečné počasie.

ÚLOHA: Vytvoriť vlastný TOTEM

Pomôcky: vyššia rolka z kartóna, temperové farby, štetce, výkresy, farebné papiere, lepidlo, prírodné farbivá: kurkuma, červená paprika, listy, uhlie,

Postup:

1. Zistili sme na internete, čo je totem a prezreli sme si obrázky rôznych totemov.
2. Dohodli sme sa na téme nášho totemu — Totem námorníkov.
3. Každý člen tímu navrhol symbol, ktorý by sa na totem mohol umiestniť.
4. Temperovými farbami a farebnými papiermi sme vyzdobili kartónovú rolku.

5. Z výkresu sme vystrihli jednotlivé symboly — kotva, ryby, čajka.
6. Vymalovali sme ich prírodnými farbami: 1. kotva — listy a tráva, 2. rybky — kurkuma a červená paprika, 3. čajka — uhlie
7. Symboly sme nalepili na kartónový roľku.

Vypracovanie:





Záver:

Naša trieda je trieda námorníkov, preto sme si vytvorili NÁMORNÍCKY TOTEM. Na vrchol sme umiestnili čajku smejivú — jej prirodzené prostredie je morské pobrežie, je veselá a škrieka tak, ako to robíme niekedy aj my. Pod ňu sme umiestnili ryby, ktoré voľne plávajú v mori a majú rady pohyb ako my. V spodnej časti sme umiestnili kotvu — každý z nás má v triede svoje miesto a vie, kde môže bezpečne zakotviť. Práca na toteme nás veľmi bavila. So spolužiakmi sme vybrali miesto, kde si ho natrvalo umiestnime.



ÚLOHA: Vyskúšať si ryžovanie zlata

Pomôcky: plastová nádoba, piesok, zemina, plastová lyžica, cedidlá s rôznymi veľkosťami otvorov, kovové pliešky, voda

Postup:

1. Do plastovej nádoby sme nasypali piesok a zeminu.
2. Plastovou lyžicou sme zmes premiešali.
3. Do pripravenej zmesi sme vysypali kovové pliešky a znova premiešali.
4. Zoradili sme si cedidlá podľa veľkosti otvorov.
5. Postupne sme používali jednotlivé cedidlá pri hľadaní kovových plieškov.
6. Hľadanie kovových plieškov sme zopakovali aj po pridaní vody do zmesi.

Vypracovanie:





Záver:

Zistili sme, že zlato patrí medzi drahé kovy. Ľudia si ho cenia pre jeho vlastnosti : je odolné voči hrdzi, je to mäkký kov — dobre sa opracúva a tvaruje, dobre vedie teplo a elektrinu. Používa sa ako platobný prostriedok

V niektorých riekach a potokoch sa vyskytujú šupinky zlata. Tečúca voda ich dokonale premyla, a zlato sa vďaka svojej hustote usadilo na dne . Ryžovaním ho

možno nájsť. Aj na Slovensku máme zlatonosné rieky a potoky. Jeden z nich preteká blízko nášeho mesta. Je to potok Ida pri Zlatej Idke.

Pokusom sme zistili, že ryžovanie zlata vyžaduje:

- Vhodné pomôcky. Vyskúšali sme niekoľko cedidiel, kým sme našli najvhodnejšie.
- Veľa trpezlivosti. Kým bola zmes suchá, kovové pliešky sme našli rýchlo. Keď sme zmes zaliali vodou, kovové pliešky sme hľadali oveľa dlhšie.

Riešenie: D1 | Čo nájdeme v Afrike?

Riešiteľka: Sofia Štofiková

Sahara, usadeným, jednohrbá, lišaj smrtkový, A, z hlavy a hrude a bruška, 3, 11.1111 m/s, nočné, hmyz.

Riešenie: D2 | Kúsok Afriky aj na Slovensku

Riešiteľka: Sabínka Boldižárová

Žirafa, 600 cm, 150 cm, 4-krát, 13,888, pštros, 19,444, zebra, surikata, pelikán.

Riešenie: D3 | Boj o život

Riešiteľ: Richard Homolya

Lev má na útok 6 sekúnd. Beží rýchlosťou 60km/h.

$$60 \text{ km/h} = 60\,000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 16,67 \text{ m/s}$$

Antilopa si uvedomí že má bežať preč za 0,5s. Za ten čas lev prejde:

$$16,67 \text{ m/s} * 0,5 \text{ s} = 8,335 \text{ m}$$

Levovi zostáva na útok ešte 5,5 s.

Rozdiel rýchlosti leva a antilopy je 20 km/h. Rozdiel v rýchlostiach je taký že ak by antilopa stála tak lev sa k nej približuje rýchlosťou 20 km/h.

$$20 \text{ km/h} = 20\,000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 5,56 \text{ m/s}$$

Za 5,5s by pri tejto rýchlosti lev prebehol:

$$5,56 \text{ m/s} * 5,5 \text{ s} = 30,58 \text{ m}$$

Keď spočítame vzdialenosť ktorú prebehne lev kým si ho antilopa všimne so vzdialenosťou o ktorú sa lev za zostávajúci čas priblíži k antilope dostaneme vzdialenosť ktorú lev potrebuje aby antilopu ulovil:

$$8,335 \text{ m} + 30,58 \text{ m} = 38,9 \text{ m}$$

Lev môže útočiť zo vzdialenosti najviac **38,9 m** aby stihol dobehnúť a uloviť antilopu.

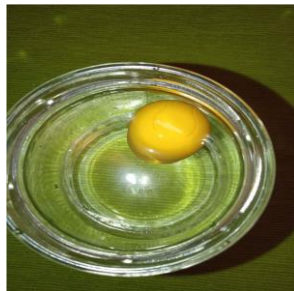
Riešenie: D4/C1 | Malá ponorka

Riešiteľka: Ivana Andrejčíková

1.) Najprv som si pripravila dané pomôcky: nádoba s 1dcl vody, obal z kinder vajíčka, ryžu a cukor.



2.) Kinder vajíčko som naplnila ryžou tak, aby sa ponorilo tesne pod hladinu vody. Po zväžení malo kinder vajíčko 31g.



- 3.) Následne som do vody pridávala cukor. Pomaly som miešala, aby sa rozpustil.
 4.) Ponorka vyplávala na povrch.



Kinder vajíčko sa začalo dvíhať. Ak by som do vody pridávala stále viac a viac cukru, voda by bola hustejšia a vajíčko by vystúpilo až na povrch.

ZÁVER:

- Ak budeme zvyšovať hustotu vody pridávaním cukru, tak naša ponorka bude stúpať stále hore a ponorenej časti bude stále menej. Pretože hustota vody bude väčšia ako hustota kinder vajíčka.
- Na tento pokus, aby sa moje kinder vajíčko trocha zdvihlo som spotrebovala 230 g cukru. Ak by som ešte pridávala cukor, tak by vajíčko stúpalo ešte vyššie.
- Naše vajíčko sa správalo podobne ako ponorky a vodné živočích. Čím bola hustota vody vyššia, stúpalo hore. To isté platí aj pre ponorky. Čím je hustota vody vyššia, tým sa menej ponoria.
- Ponorky sa nepotopia preto, lebo obsahujú pozdĺžne tzv. vyrovnávacie nádrže, ktoré sa naplňajú vzduchom alebo vodou.

Ak sú tieto priestory — nádrže naplnené vzduchom (hustota vzduchu je malá), tak priemerná hustota celého telesa je menšia ako hustota vody a tak ponorky sa vznášajú hore.

Ak sú tieto priestory — nádrže naplnené vodou, tak hustota celého telesa je väčšia ako hustota vody, a tak ponorky klesajú dole.

Tu môžeme pozorovať dôsledky Archimedovho zákona:

- hustota telesa je väčšia ako hustota kvapaliny = teleso klesá ku dnu
- hustota telesa je rovnaká ako hustota kvapaliny = teleso sa vznáša
- hustota telesa je menšia ako hustota kvapaliny = teleso pláva na hladine kvapaliny

Ak je voda slanšia (v hustých vodách), tak majú ponorky menší ponor.

- Podobne plávajú aj vodné živočíchy — ryby. V ich tele sa nachádza plynový mechúr, ktorý je naplnený vzduchom. Do plynového mechúra sa vzduch dostane z tráviacej sústavy, s ktorou je prepojený. Pomocou neho regulujú svoj pohyb vo vode hore a dole. Ak sa plynový mechúr naplní vzduchom, tak ryby plávajú hore smerom k hladine, ak z plynového mechúra vzduch uvoľňujú, tak plávajú smerom dole ku dnu. Plynový mechúr určuje polohu tela ryby vo vode.

Uskutočnila som aj pokus výroby kryštálikov. Takéto malinké, zlatunké kryštáliky mi vznikli na spodnej časti šnúrky po cca 2,5 týždňoch :)



Riešenie: C2 | Zlato v trezore

Riešiteľka: Ivana Andrejčíková

Afrika je známa veľkým množstvom zlata. Zisti, kde sa nachádza najväčšia baňa na zlato. Koľko zlata už z tejto bane vyťažili?

Po prečítaní odborných štúdií som zistila, že najväčšia baňa v Afrike sa nachádza **v štáte Juhoafrická republika, v meste Johannesburg** a volá sa South DEEP. V tejto bani už vyťažili 81 miliónov uncí čiže **2 532 ton** zlata. Ročne tu vyťažia 24 ton.

Druhou najväčšou baňou v Afrike je Mponeng, kde vyťažili 139,9 ton zlata.

Koľko ľudí by si potreboval na prenesenie zlata z jedného miesta druhé za jeden rok, ak by jeden človek dokázal na túto vzdialenosť preniesť 200 kg denne?

(Pracovala som s číslom 2 532 ton.) Čiže:

1 človek preniesie 200 kg za deň, to je 0,2 tony za deň. → 0,2 tony/deň

Za rok: $0,2 \cdot 365$ (dni v roku) = 73 ton. → 73 ton/rok

Keďže v tejto bani vyťažia 2 532 ton zlata tak, počet ľudí, ktorí by preniesli všetko zlato vypočítame ako podiel vyťaženého zlata a údaj koľko dokáže človek preniesť za rok. $2\,532 : 73 \approx 34,6849$ ľudí → 35 ľudí

Na prenesenie 2 532 ton zlata z jedného miesta na druhé za jeden rok by sme potrebovali 35 ľudí.

Aký objem by musel mať trezor, do ktorého by sa toto zlato zmestilo?

V matematickofyzikálnych tabuľkách som našla špecifickú hmotnosť zlata, ktorá je $19,29 \text{ g/cm}^3$. Premeníme si to na t/m^3 . $19,290 \text{ g/cm}^3 = 19\,290 \text{ kg/m}^3 = 19,290 \text{ t/m}^3$

$2\,532 \text{ [t]} / 19,290 \text{ [t/m}^3\text{]} = 131,2597 \text{ m}^3$

Aby sa nám tam zmestilo všetko zlato, musí byť objem trezora približne 131,26 m^3 .

Riešenie: C3 | Tajomstvo Východoafrickej priekopovej prepadliny

Riešiteľ: Marko Vrčian

1.
 - A- Gazela - konzument, bylinožravec
 - B- Hyena - konzument, lovec
 - C- Byvol - konzument, bylinožravec
 - D- Bocian (Marabu) - konzument, mäsožravec/hmyzožravec
 - E- Šakal - konzument, mäsožravec
 - F- Pakoň - konzument, bylinožravec
 - G- Serval - konzument, mäsožravec
 - H- Hadožrút - konzument, mäsožravec
 - I- Akacia - producent, pred teplom sa bráni tvarom listia a zabráni odparovanie v listoch
 - J- Baobab - producent, pred teplom sa bráni ukladaním vody do kmeňu a koreňou

2. Slonie kly sú dôvod prečo ich ľudia lovia nosorožce zase zabíjané kvôli rohu, otázne z biologického hľadiska je to preto lebo sa jedná iba o zrohovatenú kožu (nosorožec) a o modifikovaný zub (slon)

Na obrázku je zlúčenina ktorá sa volá celulóza - nachádza sa v dreve

- Termity dokážu rozložiť celulózu na cukor pomocou mikroorganizmov (bičikovce, symbiotické baktérie) alebo pomocou húb s ktorými žijú v symbióze

3. **Výhodou tohto mutualizmu sú :**

Gazela - poskytuje ochranu Kľuváčovi proti predátorom

Kľuváč žltozobý - dokáže odstrániť parazity zo srsti gazely + tým že sú 2 tak sú viac v strehu - dokážu rýchlejšie reagovať

4. Savany sa okrem Afriky vyskytujú na kontinentoch :

- Južná Amerika

- Austrália
- Príklady potravinových reťazcov :
 Afrika : Hadožrút > Serval > Hyena
 Austrália : Triodia pungens(tráva) > Kengura > Dingo austrálsky
 Južná Amerika : tráva > Kapybara > Anakonda
 Producent : tráva, Triodia pungens(tráva)
 Konzument :
 -mäsožravec : Anakonda, Dingo austrálsky
 -bylinožravec : Kapybara, Kengura

Riešenie: B1 | Cesty HIV sú nevyspytatelné

Riešiteľ: Lukáš Soták

1. Inhibítory integrázy: funguje na princípe že táto látka zablokuje dôležitý proteín, ktorý slúži na to, aby sa HIV ďalej šíri do zdravých buniek (tak že svoje DNA vloží do DNA nepostihnutej bunky), a teda už HIV nemôže vytvárať ďalšie svoje kópie
 2. Inhibítory fúzie: funguje na princípe že zablokuje vstup HIV do zdravých buniek
 3. Proteázové inhibítory: funguje na princípe, že táto látka zablokuje proteín, ktorý slúži na tvorenie nových kópií vírusu z už nakazených buniek
 4. NNRTI: funguje to na princípe že táto látka sa naviaže na dôležitý proteín, a preto už HIV nedokáže vytvoriť svoju kópiu
 5. NRTI: tieto lieky nútia HIV využívať pri tvorení chybné verzie jednotlivých dielcov (bloky), a preto sa vlastne nedokážu vyrobiť nové jednotky HIV (teda sa ďalej vírus nešíri)
 6. CCR5: funguje na princípe že zablokuje vstup HIV do zdravých buniek, no tak že zablokuje tzv. hák na ktorý by sa HIV potrebovalo pripnúť aby sa dostalo do bunky (teda je tu iný spôsob ako pri 2. bode no výsledok je rovnaký)
- Vo viacerých typoch sa vyskytujú podobné systémy no vždy sa mierne líšia, napr. u viacerých sa spomína že sa liek (látka) naviaže na proteín, no rozdiel je v tom na aký proteín sa naviaže čo ale vyplýva aj z názvu jednotlivých typov.

Rozdelenie liekov: lopinavir — proteázové inhibitory, efavirenz — NNRTI, doravirin — NNRTI, cobicistat - inhibitory integrázy

Riešenie: B2/A1 | Extrémny tlak

Riešiteľka: Lívia Čerešňová

Najhlbšia priekopa na svete je Mariánska priekopa s hĺbkou 10 994 m. Hydrostatický tlak sa počíta pomocou rovnice $p_h = h * \rho * g$, pričom najprv počítame s hustotou vody $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, h je hĺbka, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Hydrostatický tlak je s týmito hodnotami $p_h = 10994 * 1000 * 9,81 = 107\,851\,140 \text{ Pa}$. Ak by sme počítali s hustotou morskej vody, čo je v hlbokých oceánoch približne 1050 kg/m^3 , ale aj viac, tlak by bol $10994 * 1050 * 9,81 = 113\,243\,697 \text{ Pa}$. Na porovnanie bežný atmosferický tlak je len $101\,325 \text{ Pa}$. Väčšina hydraulických lisov vie dosiahnuť tlak 200 barov, čo je $20\,000\,000 \text{ Pa}$, čo je stále menej než tlak v hĺbkach Mariánskej priekopy.

Hydraulický lis s podobným tlakom ako 100 MPa sa používa na lisovanie kakaa a olív, tiež na získavanie esenciálnych olejov za studena.

Steny ponorky by museli byť dosť hrubé, ale aj vystužené. Ak by boli zpevného kovu, ktorý sa len ťažko deformuje ale zároveň nie je veľmi krehký, predpokladám, že by museli mať hrúbku minimálne 1 meter, čím by bola ponorka značne ťažká. Okno z plexiskla by muselo mať špeciálny tvar, pravdepodobne špirálu alebo poglobulu smerujúcu von. Tiež by muselo byť veľmi, veľmi hrubé. Už pri bežnom akváriu na ryby musí mať hrúbku 1,5 cm ak má vodná hladina výšku okolo 55 cm. Ak by sme predpokladali, že hrúbka plexiskla narastá úmerne s pribúdajúcou výškou hladiny, mohli by sme čakať, že okno by muselo byť hrubé niekoľko desiatok tisíc metrov.

LaBÁK
Riešenia úloh - 4. kolo
Austrália a Antarktída

Riešenie: F1 | Austrália

Riešitelia: Mgr. Diana Magátova z Materskej školy Velčice, tím Lienočky

Ako prvé sme si na mape ukázali Austráliu. Povedali sme si, že Austráliu obklopuje oceán a moria a preto sa tam konajú preteky lodí. Opýtala som sa detí, či by aj oni chceli ísť na také preteky. Všetci sa jednohlasne zhodli, že by chceli. Preto som im rozdala papier, farbičky a nožnice a na príklade ukázala, ako si majú urobiť loďku. Po dokončení lodiek netrpezlivo čakali, čo sa bude diať. Na stôl sme si položili plech s vodou a loďky potom „spúšťali“ na naše vlastné more. Keď sa lode pôsobením lode pohli, všetci jasali. Každý si vyskúšal púšťanie niekoľko krát, keďže ich to veľmi bavilo. Niektoré loďky šli dopredu, niektoré spravili otočku, kvôli ich tvaru.





Potom sme si za odmenu pustili jeden klip na YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=p3W751WyYQc>

Deti menovali, čo v klipe videli. Chceli si pozrieť celú rozprávku, bohužiaľ sme ju však nenašli po slovensky. Porozprávali sme si teda aspoň niečo o kengurách. Deti hovorili čo vedeli ale aj svoje postrehy z krátkej ukážky. Ukázali ako kengura skáče, čo je, aké má nohy a podobne. Pripravila som obrys kengury, ktorý následne vymaľovali a podľa toho, čo sme si predtým povedali, sme do obrázku dokreslili svoje poznatky. Každý si chcel namaľovať aj svoju vlastnú malú kenguru a až po odchod z MŠ sa hrali na kengury, ktoré svoje mláďatka nosia vo vaku. Hovorili sme si aj o iných vačkovcoch, kengury však pre nich boli najzaujímavejšie, azda preto, že o nich už predtým počuli a trochu ich poznali. Dokonca sme sa tak zabávali s úlohou, že sme sa zabudli aj fotiť.

Potom sme si hovorili v akých mesiacoch je u nás leto a teplo a vysvetlila som im, že v Austrálii to majú naopak — keď je u nás v januári najväčšia zima, u nich je najteplejšie. Opýtala som sa, či je na zemi miesto, kde je zima stále. Niektorí odpovedali áno a niektorí nie. Opäť sme si ukázali mapu a dala za úlohu nájsť miesto, ktoré je



označené bielou farbou ako ľad. Keď mi ukázali Antarktídu a Arktídu, vysvetlila som im, že sa budeme rozprávať o Antarktíde. Je tam totiž väčšia zima ako v ich chladničke alebo dokonca mrazničke doma. Čo robia rodičia keď je u nás zima a šmýka sa im na chodníku? Timko hneď povedal, že sypú soľ, pretože tá bráni vode zmeniť sa na ľad a tým pádom sa nemusia báť, že spadnú. Ale na takom Sibíri, kde je oveľa väčšia zima nepomáha už ani soľ. Preto sme si skúsili spraviť taký malý pokus. Zobrali sme si tácku s kockami ľadu, pohárik s vodou, špagátiky a soľ. Najprv sme si poctivo namočili špagátiky do vody. Tie sme položili na kocky ľadu a jemne posypali soľou. Potom sme asi minútku počkali a poriadne sledovali ľad. Pobavila nás voda, ktorá z neho tiekla. Nakoniec sme skúsili za špagátiky potiahnuť a zistili sme, že špagáty kocky ľadu fahajú ale iba krátku chvíľu a potom sa uvoľnil. Simonko na záver pokusu zobral kocku ľadu a ochutnal ju ale taká osolená mu veľmi nechutila.



Riešenie: E1 | Požiar

Riešitelia: Mgr. Katarína Holíková a **Energy team:** Jakub Ondrejčka, Adam Lachký, Matej Batuna, Milan Galanský

1. úloha — Požiar

K tejto úlohe sme použili internet. Každý si doma zapísal, čo zistil a v škole sme sa o tom rozprávali.

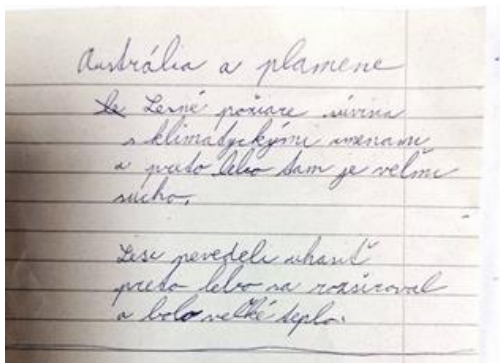
Dozvedeli sme sa, že:

- Austrália je na opačnej pologuli ako Slovensko, teda v decembri a januári je tam teplo
- požiare v Austrálii sú stále, no každým rokom sa zväčšujú a silnejú
- rok 2019 bol v Austrálii historicky najteplejší a súčasne najsuchší
- Austrália je po Antarktíde druhý najsuchší kontinent na Zemi
- lesné požiare súvisia s klimatickými zmenami: globálne otepľovanie spôsobuje, že nielen v lete, ale aj v zime spadne málo zrážok a letá sú teplejšie a dlhšie

Prekvapilo nás, že požiar je pre prírodu potrebný: „Austrália je známa tým, že sú tam dreviny so semenami, ktoré vyklíčia iba vtedy, keď prejdú požiarom. Je tam veľa organizmov, ktorým sa vďaka požiarom darí. Sú na ne adaptované.“ (český biológ David Storch)

Príčiny neúspechov hasičov pri hasení niekoľko mesiacov:

- pretrvávalo veľmi suché, teplé a veterné počasie, ktoré oheň podporovali
- naraz horelo minimálne 80 požiarov na obrovskej ploche krajiny
- teplota ovzdušia min 40°C
- nedostatok zásahových síl a hasiacej techniky



HLAVNÉ DŮVODY VZNIKU POŽIAROV V AUSTRÁLIÍ:

- Vysoké klimatické teploty hlavne v lete, ktoré v Austrálii trvajú od decembra do februára.
- Veľmi suché podnebie a nedostatok vráňok; veľa dní počasie:
- Veľké množstvo "paliva" ponechané vo voľnej krajine → polámané konáre a stromy, suché trávy a porasty, Džalysky sa predchádzajúci požiarov.
- klimatické zmeny
- rok 2019 - najsuchší a najteplejší v histórii Austrálie meteorologických meraní.

NEDARILLO SA ICH UHASIŤ
LEBO:

- Načas bolo minimálne 80 požiarov na obrovskej ploche krajiny.
- Prehrievalo veľmi suché, teplé a veľa dní počasie, ktoré ich podporovalo.
- Teplota vzduchu min. 40°C.
- má nedostatok sár a horvých síl (požiarnikov) a hasiacej techniky.

Pravda
Všetci sme boli veľmi suchí a niečo ako 45°C v noci, pritom v Austrálii. Hasiči sa nedokázali dostať k nim, lebo to nedokázali uhasiť.

2. úloha — Do ktorej z troch obcí majú hasiči vyraziť?

Táto úloha nás pobavila. Išli sme na to logicky, čo by nám vyšlo, keby to hovoril obyvateľ Pravdic, Klamárov a Striedavej Lehoty.

	1. Prídte rýchlo, u nás horí!	2. V Striedavej Lehote!	Skutočnosť
Pravďan	pravda	nepravda	nedá sa určiť
Klamárčan	Klamáre - nepravda	Striedavá Lehota - nepravda	Pravdice
Striedavský Lehofan	pravda	nepravda	nedá sa určiť

Keďže v Pravdicích hovoria vždy pravdu, 1. a 2. veta sa nezhodujú. V Klamároch vždy klamú. 1. a 2. veta sú nepravdivé, teda to môžu byť len Pravdice. V Striedavej Lehote 1. vetu hovoria pravdu a 2. vetu klamú. Vety sa nezhodujú.

Záver: Hasiči majú vyraziť do Pravdíc.

3. úloha — Skúmanie materiálov

Po zrealizovaní pokusu sme zapísali výsledky do tabuľky. Výsledok sme síce mali, ale nevedeli sme ho využiť k výberu materiálu na protipožiarneho obleku.

TEAM: *Ako súvisí ľad s ohňom?*

Keď je kov od ľadu najchladnejší, tak od ohňa bude najhorúcejší?

Nechali sme si to uležať v hlave. Vedeli sme, že do ohňa môže ísť kov.

TEAM: *Ale hasič nemôže mať celý oblek kovový, veď by bol ako rytier.*

Pani učiteľka nám dala pomocnú otázku: Predstavte si, že by ste boli v zime v kovovej bunde... a v lete v kovovej bunde... Ako sa budete cítiť?

TEAM: *V zime by nám bola zima a v lete by sme sa v nej uvarili.*

Hrniec pri varení je veľmi horúci.

Nemôže to byť celé z kovu.

Musíme sa chrániť aj pred obrovským teplom.

Záver: Navrhujeme, aby bol protipožiarneho oblek z viacerých vrstiev. Vrchná z kovu, aby odolala plameňom, ďalšia z plastu (umelých vlákien), aby odolala teplu, ktoré prechádza cez kov, odolá aj vode. Možno sa dá vyrobiť aj taký materiál, ktorý obsahuje korok, aj ten nebol v pokuse taký chladný.

Videozáznam: <https://www.youtube.com/watch?v=4hLlPkdV9Xk>

4. úloha — Ľadové kryhy

Videozáznam: <https://www.youtube.com/watch?v=5NifGxh4XVA>

Riešenie: D1 | Rastliny a živočíchy Austrálie

Riešiteľka: Sofia Štofiková

Druhohorách, Sydney, 2000, v Košiciach, kengura, 50 km/h a 13.88889 m/s, agama, 500-600 mm a 0.5-0.6 m

Riešenie: D2 | Austrálske vtáky

Riešiteľ: Lukáš Haňo

Tabon, kurotvaré, emu hnedý, labuť čierna, labuť veľká/hrbozobá, zubkozobce, andulka.

Riešenie: D3 | Austrálski zbojníci

Riešiteľka: Marta Mervová

Skúsím vám rozpísať ako som postupovala. Najprv som si urobila takúto schému. Možno sa to dá riešiť i nejakou rovnicami, lenže ja to ešte neviem.

	1 zbojník X	2 zbojník Y	3 zbojník
Z po 1 zobudení	X+ 20	Y -10	Z-10
po 2 zobudení	X+16	Y-2	Z-14
po 3 zobudení	X -8	Y-10	Z + 2

Výsledné čísla sú rovnaké a ich súčet je menší než 100

Potom so na to išla trochu inakšie. Učili sme sa práve na konci znaky deliteľnosti tak ma napadol iný postup: Vychádzala som z toho, že súčet čísiel je menší než 100, a zároveň musí platiť, že súčet čísiel je deliteľný tromi. Tak som začala skúšať číslom 99.

$$99:3=33$$

	1 zbojník	2 zbojník	3 zbojník
Po 3 prebudení	33	33	33
Po 2 prebudení	41	41	17
Po 1 prebudení	45	33	21
Na začiatku	25	43	31

1. riešenie: na začiatku mal 1. zbojník 25, druhý zbojník 43, 3. zbojník 31 dolárov.

Ďalšie číslo menšie od 100, deliteľné tromi je 96.

$96:3 = 32$, urobila som si opäť tabuľku:

	1 zbojník	2 zbojník	3 zbojník
Po 3 prebudení	32	32	32
Po 2 prebudení	40	40	16
Po 1 prebudení	44	32	20
Na začiatku	24	42	30

2. riešenie: na začiatku mal 1. zbojník 24, 2. zbojník 42 a 3. zbojník 30 dolárov.

Ďalším číslom menším od 100, deliteľné tromi je 93.

$93:3 = 31$, opäť tabuľka:

	1 zbojník	2 zbojník	3 zbojník
Po 3 prebudení	31	31	31
Po 2 prebudení	39	39	15
Po 1 prebudení	43	31	19
Na začiatku	23	41	29

3. riešenie: na začiatku mal 1. zbojník 23, 2. zbojník 41 a 3. zbojník 29 dolárov.

Potom som si urobila tabuľku s mojimi 3 výsledkami takúto na papier (čísla v tabuľke znamenajú počet dolárov na začiatku).

	1 zbojník (na začiatku)	2 zbojník (na začiatku)	3 zbojník (na začiatku)	Počet dolárov na konci
1. riešenie	25	43	31	33
2. riešenie	24	42	30	32
3. riešenie	23	41	29	31

A rozmýšľala som koľko bude riešení prišla som na to, že:

1. tretí zbojník musel mať minimálne 14 dolárov, pretože po prvom prebudení mu vzali 10, po druhom 4 dukáty
2. keď som pozrela na rozdiel medzi číslami tak som zistila:
 - prvý zbojník mal vždy o 6 dolárov menej než tretí zbojník
 - 2 zbojník mal vždy o 12 dolárov viac než tretí
3. Tabuľku som si podľa toho na čo som prišla doplnila , až kým som neprišla k 14 dolárom tretieho zbojníka. Začínala som vždy od 3 zbojníka a riadila sa tým na čo som prišla a vždy mi to vychádzala, že po prebudeníach bol počet dolárov na konci rovnaký

Moja doplnená tabuľka s riešeniami:

	1 zbojník (začiatku)	2 zbojník (na začiatku)	3 zbojník (na začiatku)	Počet dolárov na konci
4. riešenie	22	40	28	30
5. riešenie	21	39	27	29
6. riešenie	20	38	26	28
7. riešenie	19	37	25	27
8. riešenie	18	36	24	26
9. riešenie	17	35	23	25
10. riešenie	16	34	22	24
11. riešenie	15	33	21	23
12. riešenie	14	32	20	22
13. riešenie	13	31	19	21

14. riešenie	12	30	18	20
15. riešenie	11	29	17	19
16. riešenie	10	28	16	18
17. riešenie	9	27	15	17
18. riešenie	8	26	14	16

Záver: Na začiatku som si myslela, že úloha bude mať len jedno riešenie. **Mne vyšlo spolu 18 rôznych riešení ako mohli mať zbojníci dukáty na začiatku ako uvádzam v tabulke.** Zachránili ma znaky deliteľnosti. Ešte že to s nami minulý týždeň prebrala pani učiteľka, inak by mi to trvalo asi dlhšie, a možno by som to ani nevypočítala. Myslím si, že to mám aj dobre, lebo som skúšala dosadiť všetky riešenia začiatočných dolárov podľa zadania, doláre som odčítavala, pripočítavala a vo výslednom riešení bol počet vždy rovnaký. Snažila som sa to dať do tabuliek aby to bolo prehľadnejšie. Na odfotenom papieri, kde som skúšala, by boli len škrtanica.

Riešenie: D4/C1 | Baktérie

Riešiteľka: Sabína Boldižárová

1. Barry Marshall a Robin Warren- za objav, že baktéria *Helicobacter pylori* spôsobuje zápaly žalúdka a peptického vredu
2. *Helicobacter pylori* je mimoriadne častý patogén (pôvodca ochorenia), spôsobuje rôzne tráviace ťažkosti, ale takisto kožné ochorenia a infekciu krvi, gastritídu a žalúdočný vred
3. Mikrobióm- súhrn všetkých mikroorganizmov v tele hostiteľov
 Koža- *Bacillus subtilis*
 Tráviaci systém- *H. pylori*
 Ústna dutina- *Streptococcus*
 Hrubé črevo- *Bacteroides*

4. Depresia, astma, ekzémy, autizmus
5. Vysvetli termín symbióza. Aký typ symbiózy tvorí mikrobióm a ľudské telo?
 Symbióza- formu vzájomného vzťahu organizmov, spočívajúcu v obojstranne výhodnom spolužití v oblasti ochrany, výživy a podobne
 Endosymbióza- jeden partner — symbiont v podobe baktérie, prvoku, huby alebo riasy — je v tele druhého
 - a. Nachádzajú sa baktérie v maternici? Nie.
 - b. Na aké ochorenia sú náchylnejšie deti narodené cisárskym rezom?
Leukémia a astma, imunitné choroby
 - c. Koľko baktérií tvorí ľudský mikrobióm? 380 000 miliárd
 - d. Aké správanie dokáže mikrobióm ovplyvniť? Ovplyníť denné životy, depresia, chuť do jedla.
 - e. Akým spôsobom ovplyvňuje mikrobióm obezitu? Pri jedení fast foodu a nezdravých jedál, sa množia fast foodové baktérie. Fast-foodové baktérie posielajú signály do mozgu aby pokračovali v tom čo robí. Takže jesť viac a viac jedla až nastane obezita.

Riešenie: C2 | Krmoviny

Riešiteľ: Marko Vrčian

Najprv si môžeme určiť koľko dostaneme za jednotku ceny živín.

Ja som si zvolil ako jednotku ceny 0.10 EUR, pretože hodnoty pre kukuricu sú na 10kg/0.10 EUR.

Lucerna je však 4x drahšia, to znamená že za takú istú cenu dostaneme 4x menej.

Ďalej som si všetky % premenil na hmotnosť/cenu a zapísal do tabuľky:

	Kukurica 10kg/0.10 EUR	Lucerna 2.5 kg/10 EUR
Sušina (kg)	2	2.125
Dusíkaté látky (kg)	0.1	0.25

Škroboviny (kg)	1	0.75
-----------------	---	------

- Z tabuľky vidíme že lucerna vyhráva v Sušine a v dusíkatých látkach

- Vieme, že dojnica priemerne denne spotrebuje 10 kg sušiny, 0,9 kg dusíkatých látok a 5,2 kg škrobovín

- Najviac potrebuje sušinu to znamená , že najväčšiu časť by mala tvoriť plodina , ktorá poskytuje najviac sušiny za čo najnižšiu cenu - Lucerna
 $10 \text{ kg} / 2.125 = 4.7058$

$4.7058 * 2.5 = 11,7647 \text{ kg}$ Lucerny (s presným obsahom sušiny)

11,7647 kg Lucerny obsahuje :

10 kg sušiny - **dostačujúce**

1.17647 kg dusíkatých látok - **dostačujúce**

3.52941 kg škrobovín - **nedostačujúce**

My však potrebujeme 5.2 kg škrobovín - to znamená, že musíme do krmnej dávky pridať kukuricu, kvôli škrobovínám.

$5.2 - 3.52941 = 1.67059$

- Chýba nám 1.67059 kg škrobovín

- Najjednoduchšie (najacnejšie) ako doplniť škroboviny je kukuricou

- $1.67059 * 10 = 16.7059 \text{ kg}$ kukurice potrebujeme aby sme mali dostatok škrobovín

	Lucerna 11,7647 kg	Kukurica 16.7059 kg	spolu
Sušina	10 kg	3.34118 kg	13.3411 (1.3341x)
Dusíkaté látky	1.17647 kg	0.167059	1.3335 (1.4814x)
škrob	3.52941 kg	1.67059 kg	5.2

Teraz je krmna dávka dostačujúca vo všetkých hodnotách

Cena :

Lucerna - $11,7647 \cdot 0.4 = 4.7058$ EUR

+Kukurica - $16.7059 \cdot 0.1 = 1.6706 = 6.37639$ EUR

Keby som ubral (za účelom znížiť cenu) lucernu tak aby som mal presne 10 kg sušiny:

	Lucerna 7.834 kg	Kukurica 16.7059 kg	spolu
Sušina	6.6589 kg	3.3411 kg	10 kg
Dusikaté látky	0.7834 kg	0.1670 kg	0.9504 kg
škrob	2.3502 kg	1.6705 kg	4.0207 kg

- Teraz potrebujem 5,2 kg - 4.0207 kg = 1.1793 kg škrobu
- Najjednoduchšie ako ho doplniť je cez kukuricu

$1.1793 \cdot 10 = 11.793$ kg (vynásobíme 10 pretože kukurica je z 10% škrob)

	Lucerna 7.834 kg	Kukurica 28.4989kg	spolu
Sušina	6.6589 kg	5.6997 kg	>10 kg
Dusikaté látky	0.7834 kg	0.2849 kg	>0.9504 kg
škrob	2.3502 kg	2.84989 kg	5.2

Cena :

$7.834 \cdot 0.4 = 3.1336$ EUR (lucerna)

+ $28.4989 \cdot 0.1 = 2.8498$ EUR = **5.9834 EUR**

Riešenie : 7.834 lucerny , 28.4989 kukurice za cenu 5.9834 EUR

Ďalej už nemôžem uberať z iných živín , pretože by som sa dostal do tej istej situácie ako v tabuľke č.2

Riešenie: C3T | Hlboký podzemný vrt

Riešiteľ: Marko Vričan

Výška ľadovej kryhy nad vodou závisí od hustoty okolitej (morskej) vody.

Použitím archimedovho zákona, v trochu upravenej forme $\rho(v)/\rho(k) = \text{časť ponoreného objemu pod vodou}$, voda musí byť hustejšia, aby to plávalo

$$V(k) = \frac{2}{3} \pi 500^2 \cdot 500 = 130,895,833.3202 \text{ m}^3$$

$\rho(v)$ - hustota vody okolo

$\rho(k)$ - hustota ľadovej kryhy = hustota ľadu = 0.9167 g/cm^3 (aj keď sme do neho vrtali, moc sa nezmenila, pretože taká zmena sa neprejaví ani za 4 desatinné miesta)

Ďalej by som si mal vyjadriť vzťah dV/dh - ako rastie objem od výšky

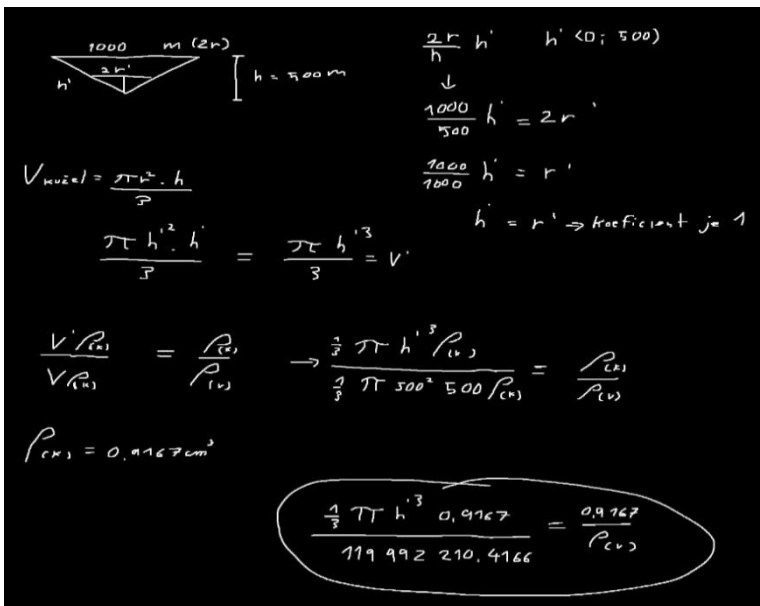


Diagram: Inverted cone with height $h = 500 \text{ m}$ and top radius 1000 m . The radius at height h' is $2r'$.

$$V_{\text{kužeľ}} = \frac{\pi r^2 \cdot h}{3}$$

$$\frac{\pi h^2 \cdot h'}{3} = \frac{\pi r^3}{3} = V'$$

$$\frac{V' \rho_{(v)}}{V \rho_{(k)}} = \frac{\rho_{(v)}}{\rho_{(k)}} \rightarrow \frac{\frac{1}{3} \pi h^3 \rho_{(v)}}{\frac{1}{3} \pi 500^2 \cdot 500 \rho_{(k)}} = \frac{\rho_{(v)}}{\rho_{(k)}}$$

$$\rho_{(k)} = 0.9167 \text{ cm}^3$$

$$\frac{\frac{1}{3} \pi h^3 \cdot 0.9167}{119,992,210.4166} = \frac{0.9167}{\rho_{(v)}}$$

V úlohe nebola zadaná hustota morskej vody, preto nedokáže 100% vypočítať výšku nad hladinou

- Ako hustotu som použil 1023.6 kg/m^3 (hustota slanej vody), aj keď v Antarktíde sa to pohybuje vo veľkom rozsahu, kvôli ročnému obdobiu a topení ľadu
- Hodnota pre 1023.6 kg/m^3 je $481,9456 \text{ m} = h'$
- 500 (výška ľadovej kryhy) - $481,9456$ (výška časti ponorenej do vody) = 18.0544 m (výška nad vodou)
- Najnižšia hodnota hustoty vody je 997 kg/m^3 (destilovaná voda), povedzme, že sme blízko pevniny a práve sa topí ľad - to znamená, že okolo nás je skoro čistá voda, pretože čím nižšia hustota **vody okolo**, tým je menej kryha vynorená
- V takomto prípade pre hodnotu $\rho(v)=0.997$
- Je výška ľadovej kryhy (podľa vzorca hore) 486.1948 m
- Výška kryhy nad vodou je $500 - 486.1948 = \mathbf{13.8052 \text{ m}}$

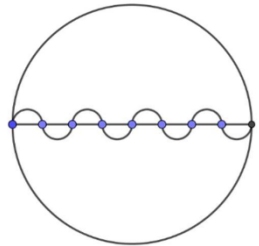
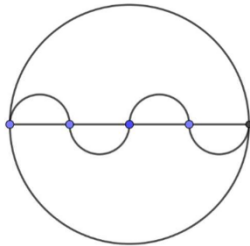
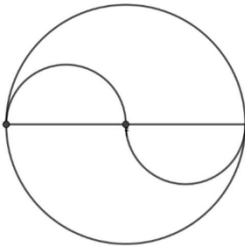
Riešenie: C4 | Cesta naprieč Antarktídou

Riešiteľka: Laura Bacherová

$$\pi \cdot \frac{d}{2}$$

$$2 \cdot \pi \cdot \frac{d}{4}$$

$$4 \cdot \pi \cdot \frac{d}{8}$$



$$\pi \cdot \frac{d}{2}$$

V prvom prípade máme 2 polkružnice, ktoré vytvárajú obvod 1 kružnice s priemerom 2x tak menším ako má samotný kruh (Antarktída).

$$\frac{2}{1} \cdot \pi \cdot \frac{d}{4}$$

V 2. prípade máme 4 polkružnice, ktoré vytvárajú obvod 2 kružníc s priemerom 4x menším ako má samotný kruh (Antarktída). Ak vzorec vyššie uvedený vykrátíme, dostaneme rovnaký vzorec ako v 1. prípade. To znamená, že výsledok bude v obidvoch prípadoch rovnaký.

$$\frac{4}{1} \cdot \pi \cdot \frac{d}{8}$$

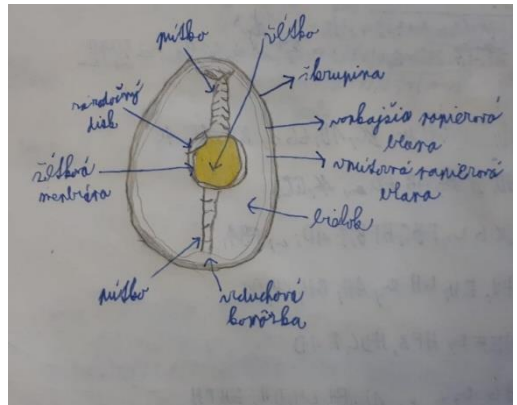
V 3. prípade máme 8 polkružníc, ktoré vytvárajú obvod 4 kružníc s priemerom 8x menším ako má samotný kruh (Antarktída). Ak vzorec vyššie uvedený vykrátíme, dostaneme rovnaký vzorec ako v 1. a 2. prípade. To znamená, že výsledok bude vo všetkých 3-och (a všetkých ostatných) prípadoch rovnaký.

Je úplne jedno koľko takto vytvorených častí urobíme. Dĺžka krivky bude stále rovnaká.

Riešenie: B1 | Vtáacie vajce

Riešiteľ: Tomáš Zgút

1.)



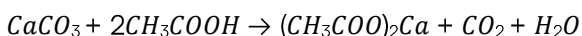
2.) Vzduchová komôrka vzniká pri strete znášaného vajíčka so studenším vonkajším vzduchom, pričom sa jeho hmota ochladí a zmenší aj svoj objem a do voľného priestoru medzi podškrupinovou a bielkovou blanou sa nasaje vzduch. Vzduchová komôrka má veľký funkčný význam pri výmene plynov medzi vyvíjajúcim sa zárodkom a vonkajším prostredím.

3.) Aneta určila z ktorého vaječníku bolo vajíčko ovulované vďaka faktu, že aj keď sú vaječníky párovým orgánom, tak vtáky majú vyvinutý len ľavý vaječník.

4.) Tvrdenie: „*Najväčšia živočíšna bunka, ktorú môžeme u súčasne žijúcich organizmov nájsť, je vajce pštrosa*“ je zavádzajúce, pretože nervové bunky niektorých veľrýb majú väčšie rozmery, a preto by som tvrdenie upravil na: „*Najväčšia živočíšna bunka, ktorú môžeme u súčasne žijúcich suchozemských organizmov nájsť, je vajce pštrosa*“

5.) Počas pokusu sa dali veľmi zreteľne pozorovať malé bublinky plynu v octe, ktoré stúpali k vajíčku a zhromažďovali sa okolo neho. Neskôr sa na povrchu kvapaliny objavila biela pena, ktorá bola miestami sfarbená dohneda. Unikajúci plyn je CO_2 .

a.) po zaliatí vajíčka octom sa začala rozkladať jeho škrupina, prevažne zložená z $CaCO_3$:



Pri tejto reakcii vznikol octan vápenatý a CO_2 bol unikajúci plyn.

b.) Vajíčko po vybratí z octu je veľmi pružné a klzké. Pružnosť je spôsobená tým, že vnútorné časti vajíčka, ktoré sú tekuté, sú neporušené, škrupina (najmenej pružná časť vajíčka) je úplne rozrušená a papierové blany, ktoré sú pružné samy o sebe teraz držia vajíčko pokope. Vajíčko počas svojej kúpele v octe sa stalo veľmi klzkým (ako som nešťastne zistil pri robení pokusu).

K riešeniu prikladám krátke video dokumentujúce celý pokus. Tu je link:

https://drive.google.com/file/d/1Rca7L199x-dcRDnS_mKRogutiJh_pSwB/view?usp=sharing

Riešenie: B2 | Odpovedanie

Riešiteľ: Tomáš Zgút

Ak si nasledovne označíme poradové čísla žiakov

x - Horray

y - Morray

z - Sorray

a platí : $x < y < z \leq 30$ pričom x ; y ; z sú prirodzené čísla

Môžu nastať 2 prípady:

1.) súčet x a z je menší alebo rovný 30 ($x + z \leq 30$), to znamená, že učiteľ neodčíta 30 zo súčtu a tým pádom pôjde odpovedať žiak s poradovým číslom $x + z$, ktoré je väčšie ako poradové číslo y (keďže $y < z$)

2.) súčet x a z je väčší ako 30 ($x + z > 30$), to znamená, že učiteľ odčíta zo súčtu 30 (poradové číslo žiaka, ktorý pôjde odpovedať je teda $x + z - 30$). Z predpokladu na začiatku vyplýva, že z je nanajvýš rovný 30 potom pre jednoduché určenie poradového čísla ďalšieho žiaka si nerovnicu $z \leq 30$, upravíme na $z - 30 \leq 0$ a teraz už len pripočítame k oboj stranám nerovnice x a dostaneme: $z + x - 30 \leq x$; čo znamená, že pôjde odpovedať žiak s poradovým číslom menším ako x alebo pôjde odpovedať opäť žiak s poradovým číslom x .

Z tohto vyplýva, že Morray, Sorray a Horray (žiaci s poradovými číslami y , z , x) nebudú nikdy odpovedať v tomto poradí: Horray, Sorray, Morray.

Riešenie: B3 | Austrálsky chemický sused

Riešiteľ: Ján Plachý

Koraly sú tvorené polypmi, drobnými živočíchmi, ktoré si tvoria schránky z uhličitanu vápenatého. Najväčšie úbytky spôsobuje morská hviezdica Trňová koruna.

Uhličitan vápenatý sa v koraloch nachádza aj vo forme „aragonitu“, ktorý kryštalizuje v rombickej sústave, na rozdiel od „kalcitu“, ktorý kryštalizuje v trigonálnej sústave.



Molárna hmotnosť CaCO_3 je približne 100 g/mol, teda 24 g uhličitanu vápenatého zodpovedá 0,24 mol iónov Ca^{2+} , ktoré zreagujú s 0,24 mol SO_4^{2-} . Molárna

hmotnosť H_2SO_4 je cca. 98 g/mol, preto by čistá kyselina sírová musela vážiť 23,52 g. Máme však len 15%-ný roztok 98%-ného roztoku, teda budeme potrebovať $23,52 / (0,15 * 0,98) = 160$ g tohto roztoku H_2SO_4 . Jeho hustota je podľa internetu približne $1,1 \text{ g/cm}^3$, čo nám dáva potrebný objem $145,45 \text{ cm}^3$.

„Nerozpustná“ látka je CaSO_4 . Z definície súčinu rozpustnosti platí, že

$K_S = [\text{Ca}^{2+}] * [\text{SO}_4^{2-}]$ pričom rovnovážna koncentrácia kationov aj aniónov je rovnaká, teda

$K_S = [\text{Ca}^{2+}]^2$ preto

$[\text{Ca}^{2+}] = \sqrt{K_S} = 0,007 \text{ mol dm}^{-3}$

Riešenie: B4/A1 | Pri akej teplote mrzne slaná voda?

Riešiteľ: Lukáš Soták

Pri vykonaní pokusu som zistil, že mnou vytvorený roztok zamrzol po 106 minútach, preto $t_f(\text{roztoku}) = -8,7^\circ\text{C}$.

V celom ďalšom dopočítavaní KK vychádzame z toho, že rozpúšťadlo = voda, rozpustená látka = NaCl, roztok = vodný roztok NaCl

Dopočítame kryoskopickú konštantu:

$t_f(\text{roztoku}) = -8,7^\circ\text{C} \rightarrow T_f(\text{roztoku}) = 264,45 \text{ K}$

$t_f(\text{rozpúšťadla}) = 0^\circ\text{C} \rightarrow T_f(\text{rozpúšťadla}) = 273,15 \text{ K}$

$m(\text{rozpustenej látky}) = 10 \text{ g}$

$M(\text{rozpustenej látky}) = 58,44 \text{ g/mol}$

$V(\text{rozpúšťadla}) = 90 \text{ ml}$

$\rho(\text{rozpúšťadla}) = 1 \text{ g/cm}^3$

$KK(\text{rozpúšťadla}) = ?$

$$n(\text{rozpustenej látky}) = \frac{m(\text{rozpustenej látky})}{M(\text{rozpustenej látky})}$$

$$m(\text{rozpúšťadla}) = \rho(\text{rozpúšťadla}) \times V(\text{rozpúšťadla})$$

$$b(\text{rozpustenej látky}) = \frac{n(\text{rozpustenej látky})}{m(\text{rozpúšťadla})}$$

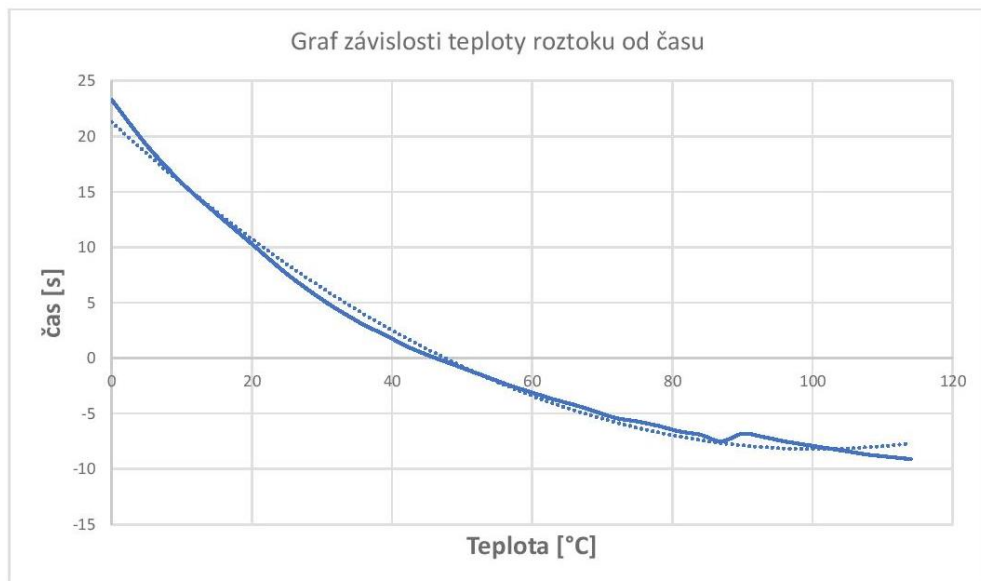
$$t(\text{rozpúšťadla}) - t(\text{roztoku}) = KK(\text{rozpúšťadla}) \times b(\text{rozpustenej látky})$$

Z poslednej rovnice si vyjadríme $KK(\text{rozpúšťadla})$ a túto rovnicu upravíme pomocou zvyšných rovníc na tvar ktorý budem vedieť dopočítať.

$$\begin{aligned}
 KK(\text{rozpúšťadla}) &= \frac{T(\text{rozpúšťadla}) - T(\text{roztoku})}{b(\text{rozpustenej látky})} = \frac{T(\text{rozpúšťadla}) - T(\text{roztoku})}{\frac{n(\text{rozpustenej látky})}{m(\text{rozpúšťadla})}} = \\
 &= \frac{(T(\text{rozpúšťadla}) - T(\text{roztoku})) \times m(\text{rozpúšťadla})}{n(\text{rozpustenej látky})} = \\
 &= \frac{(T(\text{rozpúšťadla}) - T(\text{roztoku})) \times \rho(\text{rozpúšťadla}) \times V(\text{rozpúšťadla})}{\frac{m(\text{rozpustenej látky})}{M(\text{rozpustenej látky})}} = \\
 &= \frac{(T(\text{rozpúšťadla}) - T(\text{roztoku})) \times \rho(\text{rozpúšťadla}) \times V(\text{rozpúšťadla}) \times M(\text{rozpustenej látky})}{m(\text{rozpustenej látky})} = \\
 &= \frac{(273,15 - 264,45) \times 1 \times 90 \times 58,44}{10} = 4575,852 \text{ K} \times \frac{\text{g}}{\text{mol}} = \mathbf{4,575852 \text{ K} \times \frac{\text{kg}}{\text{mol}}}
 \end{aligned}$$

Táto hodnota sa samozrejme líši od tabulkovej hodnoty ($1,855 \text{ K mol}^{-1} \text{ kg}$), a to najmä kvôli nami nameranej teplote, je potrebné podľa mňa pri meraní teploty nastaviť viac parametrov, lebo napríklad, ak dáme vodu zamrznúť do mrazničky kde je -20°C a kde je -50°C tak v tej druhej dosiahne teplotu tuhnutia skôr ako v tej prvej mrazničke, vzhľadom na situáciu a prácu z domu bolo pre mňa zložité s určitou sferou namerať dané hodnoty či už daný objem vody alebo hmotnosť NaCl, a aj preto môže byť hodnota mierne pozmenená, kvôli zlému pomeru.

Jednotlivé hodnoty som bral z hodnôt v priloženej tabuľke:



Táto polynomicná funkcia (vyznačená bodkovanou čiarou), by mala ukazovať ideálnu situáciu, nemyslím si ale, že sa na túto funkciu môžeme stopercentne spoľahnúť, pretože informácie si podľa mňa treba overovať pokusmi, pretože nemusí byť všetko ako by sa mohlo zdať, a preto by som sa radšej držal hodnôt získaných pokusmi.

Riešenie: A2 | Metabolizmus na výprave

Riešiteľka: Martina Mafašová

1) Ako stravu by som zvolila prevažne sacharidy, napr. ryža, kuskus, quinoa, celozrnné cestoviny, sušené ovocie... Keďže sacharidy sú najrýchlejším zdrojom energie, tak keď nechcem schudnúť, aby som nezačala využívať ako zdroj energie tuky, budú sacharidy najväčším podielom v mojej strave.

2) Hydrolýzou jednej molekuly ATP získam 30,5KJ/mol.

3) Denne moje telo pri bežných podmienkach potrebuje cca 1600kcal denne, čo je 6694,4 KJ. Pri týchto extrémnych podmienkach bude potrebovať ďalších 6694,4 KJ pre udržanie teploty tela.

Povedzme, že na výprave strávim 2 týždne, každý týždeň sa vydám na 4 výpravy, s batohom o váhe 15kg. Za jednu výpravu spálím 1234 KJ.

$$(6694,4 \cdot 14 \cdot 2) + (4 \cdot 2 \cdot 1234) = 187\,443,2 + 9\,872 = 197\,315,2 \text{ KJ}$$

Táto hodnota platí za predpokladu žiadnych ďalších energeticky náročných aktivít a nepredpokladaných výdajov energie.

<https://courses.lumenlearning.com/boundless-biology/chapter/atp-adenosine-triphosphate/>

<https://www.pbs.org/wgbh/nova/video/what-eat-antarctica/>

<http://www.weightloss.com.au/weight-loss/weight-loss-tools/exercise-energy-charts.html>

<https://www.rapidtables.com/convert/energy/kcal-to-kj.html>

Riešenie: A3 | Klatrát metánu

Riešiteľ: Ján Plachý

1. Medzi molekulami vody existujú vzájomné interakcie formou vodíkových väzieb, kedy je kladný náboj na vodíku jednej molekuly vody priťahovaný záporným nábojom na kyslíku druhej molekuly. Medzi vodou a metánom pôsobia hydrofóbne odpudivé sily spôsobené tým, že voda je polárna a metán nepolárny.

2. Za každých 5730 rokov sa rozpadne polovica uhlíka ^{14}C , preto vieme z terajšej koncentrácie (c) zistiť, koľko takýchto období (x) už prešlo od jeho vzniku:

$x = \log_{1/2}(c) = \log_{1/2}(0,2342) = 2,0942$, preto vek ľadu zodpovedá približne 12 000 rokom.

3. Ľad tvorí jednoliatu masu, preto môžeme predpokladať, že je možné použiť rovnicu pre hydrostatický tlak: $p = \rho g h$, z ktorej si vyjadríme hĺbku:

$h = p / (\rho g) = 825 \text{ kPa} / (9,81 \text{ m s}^{-2} \cdot 920 \text{ kg m}^{-3}) = 914,1 \text{ m}$, čo je minimálna možná hĺbka na vznik.

Riešenie: A4 | Prienik

Riešiteľka: Martina Mafašová

Obsah vypočítam na základe Pytagorovej vety, keďže uhol pri bode D je 90° . $a^2 + b^2 = c^2$

kde $a = 6\text{cm}$, $b = ?$, $c = 12\text{cm}$.

Úsečka AD má dĺžku $10,39\text{cm}$.

$$S = ab/2$$

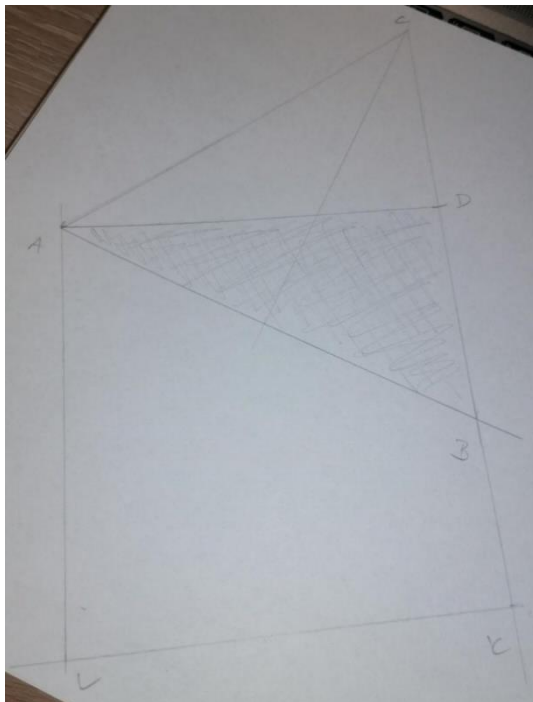
$$a = 6\text{cm}$$

$$b = 10,39\text{cm}$$

$$c = 12\text{cm}$$

$$S = 6 \cdot 10,39 / 2$$

$$S = 31,18\text{cm}^2$$



Vydavateľ | Asociácia pre mládež, vedu a techniku, Hagarova 4, 831 51 Bratislava

Tel. 0905 506 312, 0948 345 177

E-mail | amavet@amavet.sk

Rok vydania | 2024

Neprešlo jazykovou úpravou. Nepredajné. Súťažné riešenia žiakov boli publikované so súhlasom autorov.

www.amavet.sk

www.festivalvedy.sk

www.juniorinternet.sk

www.zvedavivedci.sk

www.labak.net

Zbierku zostavil | Juraj Vasek

Editor | Mgr. Lukáš Procháska, PhD.

Pracovné listy | Juraj Vasek

Autori úloh (abecedne)

- Ing. Vladimír Boža
- Mgr. Vladimír Boža ml. PhD.
- RNDr. Danica Božová
- Ing. Mgr. Martin Hriňák
- Anička Jambrichová
- Jana Kačmáriková
- Veronika Kučminová
- Miriam Magočiová
- Martin Orságh
- Martin Semko
- Erik Schmotzer
- Mgr. Janka Šišková
- Juraj Vasek