

## 4. ROČNÍK KOREŠPONDENČNEJ SÚŤAŽE VYHODNOTENIE 2. SÉRIE

Na nasledujúcich stranách vám prinášame správne riešenia úloh 2. série 4. ročníka našej korešpondenčnej súťaže. Opäť sme sa nevyhli odpisovaniu, čo stálo príslušných odpisovateľov všetky body, ktoré by v tejto sérii získali.

Najlepšie opäť dopadli úlohy s krátkou odpoveďou – úspešnosť ich riešenia bola 87 %. Z úloh s postupom riešenia dopadli veľmi dobre 21. a 22. úloha – úspešnosť ich riešenia dosiahla až 81 %, resp. 79 %. Najťažšou úlohou bola úloha číslo 23 o Peťových kamarátoch s úspešnosťou 4 % a druhou najťažšou bola úloha o sopke číslo 25 s úspešnosťou 18 %. Celková úspešnosť v tejto druhej sérii dosiahla hodnotu 64 %, čo je pekný nárast oproti prvej sérii.

Úspešným riešiteľom blahoželáme a posielame hodnotné vecné ceny.

### Riešenia úloh s krátkou odpoveďou

1. Ktoej téme sa venuje kódex O lete vtákov Leonarda da Vinci? (1 bod)

**Odpoveď:** Kódex O lete vtákov Leonarda da Vinci sa venuje téme lietanie.

2. Do ktorej čeľade patrí pečeňovník trojlaločný? (1 bod)

**Odpoveď:** Pečeňovník trojlaločný patrí do čeľade iskerníkovité.



3. Aká je dĺžka Severomujského tunela? (1 bod)

**Odpoveď:** Severomujský tunel má dĺžku 15 343 metrov.

**Komentár:** 1 bod bol udelený aj za odpoveď 15,3 km.

4. Uved'te, čo je najväčšou atrakciou Krásnohorskej jaskyne, ktorá bola donedávna zapísaná aj v Guinnessovej knihe rekordov. (1 bod)

**Odpoveď:** Najväčšou atrakciou Krásnohorskej jaskyne je Kvapel' rožňavských jaskyniarov.



5. Do akej dĺžky dorastajú sintrové brčká v Gombaseckej jaskyni? (1 bod)

**Odpoveď:** Sintrové brčká v Gombaseckej jaskyni dorastajú do dĺžky 3 metre.



6. Ako sa nazýva najvyššie položený tunel sveta? (1 bod)

**Odpoveď:** Najvyššie položený tunel sveta sa nazýva Fenguoshan.

7. V ktorej slovenskej jaskyni nájdeme Katarínsku halu a Pôrodnú chodbu? (1 bod)

**Odpoveď:** Katarínsku halu a Pôrodnú chodbu nájdeme v jaskyni Zlá diera.

8. Aká bola celková úspešnosť riešiteľov v 1. sérii korešpondenčnej súťaže časopisu? (1 bod)

**Odpoveď:** Celková úspešnosť riešiteľov v 1. sérii korešpondenčnej súťaže časopisu bola 55 %.

9. Samce ktorého druhu hmyzu sa snažia oklamať samičky prázdny obalom miesto darčeka a pária sa s nimi dovtedy, kým nerozbalia darček a nezistia, že je prázdny? (1 bod)

**Odpoveď:** Samce kruživiek sa snažia oklamať samičky prázdny obalom miesto darčeka a pária sa s nimi dovtedy, kým nerozbalia darček a nezistia, že je prázdny.

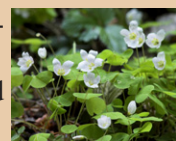
10. Ktoré dva ostrovy spája tunel Seikan? (2 body)

**Odpoveď:** Tunel Seikan spája ostrovy Honšú a Hokkaidó.



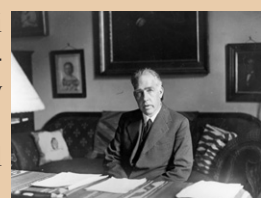
11. Ktorá rastlina je známa pod názvom zajačia kapusta? (2 body)

**Odpoveď:** Kyslička obyčajná je známa pod názvom zajačia kapusta.



12. Komu prisudzujeme nasledujúci citát: „Všetky vety, ktoré vyslovím, musíte považovať za otázky a nie za tvrdenia.“? (2 body)

**Odpoveď:** Tento výrok vyslovil Niels Bohr.



13. Čo spôsobuje nárast veľkosti samcov opíc druhu saimiri červeno-chrbtý v čase párenia? (2 body)

**Odpoveď:** Tento nárast je spôsobený premieňaním samčieho hormónu testosterónu na ženský hormón estrogén, čo má za následok zmenu množstva vody v tele a pribúdanie tuku.



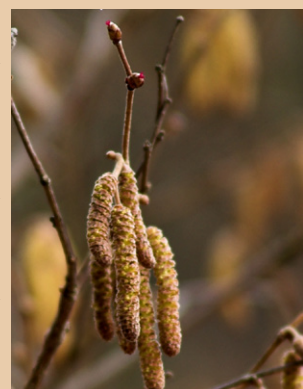
14. Akým spôsobom signalizujeme v bridži partnerovi počet kariet v rozohrávanej farbe pri štandardnom spôsobe signalizovania? (2 body)

**Odpoveď:** V bridži sa počet kariet v rozohrávanej farbe pri štandardnom spôsobe signalizovania signalizuje pomocou kvantitatívneho signálu takto:

- a) pridanie v poradí malá – veľká = nepárny počet;
- b) pridanie v poradí veľká – malá = párný počet.

15. Aký je rozdiel medzi samčiami a samičiami kvetmi liesky obyčajnej? (2 body)

**Odpoveď:** Samčie kvety sú zlatožltej farby, vyrastajúce v súkvetiach – jahňadách. Samičie kvety sú drobné a podobajú sa na listové púčiky, ich typickým poznávacím znakom sú červené blizny piestikov.



16. Ako sa nazývajú najväčšie suchozemské korytnačky na svete a kde ich môžeme nájsť? (3 body)

**Odpoveď:** Najväčšie suchozemské korytnačky na svete sú korytnačky slonie a môžeme ich nájsť na súostroví Galapágy.



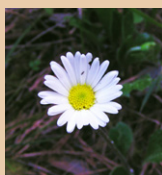
17. Akým spôsobom sa rozmnožujú parazitoidné osičky? (3 body)

**Odpoveď:** Parazitoidné osičky sa rozmnožujú tak, že dospelá samička nakladie vajíčka napríklad do zakuklenej larvy muchy alebo do larvy motýľa a vyliahnuté osičky potom kuklu či larvu zvnútra vyžerú.



18. Ktoré významné látky obsahujú kvetné úbory sedmokrásky obyčajnej? (3 body)

**Odpoveď:** Kvetné úbory sedmokrásky obyčajnej obsahujú horčiny, silicu, sliz, saponíny, organické kyseliny a flavonoidy.



19. Čomu sa venoval Leonardo da Vinci pri štúdiu a kopírovaní letu vtákov? (4 body)

**Odpoveď:** Leonardo da Vinci sa pri štúdiu a kopírovaní letu vtákov zaoberal dvomi hlavnými otázkami. Prvou bol aktívny let, t. j. taký let, ktorý vznikne v dôsledku mávania krídlami. Druhá sa snažila vyriešiť manévrovanie na udržanie rovnováhy počas letu v prípade, že fúka vietor.



20. Ktoré sú charakteristické znaky, podľa ktorých spoznáte poniklec biely? (4 body)

**Odpoveď:** Poniklec biely je trváca bylina, ktorá dorastá do výšky 10 až 35 cm. Dobrým poznávacím znakom sú listy s dvojnásobne perovito delenou čepeľou. Jednoduchá chlpatá byl je zakončená bielym kvetom s priemerom asi šesť centimetrov, ktorý sa skladá zo šiestich okvetných lístkov bielej farby. Vnútri kvetu pútajú pozornosť tyčinky so žltými peľnicami, ktoré sa tam nachádzajú vo veľkom počte.



## Riešenia úloh s postupom riešenia

21. Opíšte, ako fungoval cestomer, ktorý navrhol Leonardo da Vinci. (5 bodov)

**Odpoveď:** Cestomer je zariadenie určené na meranie vzdialenosti. Vozík je ťahaný v teréne a meria pritom prejdenu vzdialenosť. Základom je veľké, zvisle uložené ozubené koleso, ktoré prevádza pohyb kolies vozíka na ďalšie mechanizmy vnútri vozíka. Dôležitou súčasťou je veľké stredné koleso, v ktorom sú malé jamky. V jamkách mohli byť napr. malé

kamienky – značky, ktoré po otočení kolesa o celú obrátku prepadli otvorom v kolese dolu do zásobníka. Po prejení celej trasy sa spočítali napadané kamienky a podľa veľkosti kolesa sa vypočítala prejdená vzdialenosť. Počas merania bolo treba priebežne dopĺňať kamienky do voľných jamiek, pretože v každej jamke mohol byť v danom okamihu iba jeden kamienok.



22. Vysvetlite, v čom spočíva rozdiel medzi aragonitom a kalcitom. (6 bodov)

**Odpoveď:** Aragonit má rovnaké chemické zloženie ako kalcit zvyčajne vytvárajúci jaskynnú výzdobu – ide o dva rôzne minerály uhličitanu vápenatého  $\text{CaCO}_3$ . Líšia sa však kryštalickou štruktúrou a z toho vyplývajúcimi chemickými a fyzikálnymi vlastnosťami, ako napríklad vodivosť, tvrdosť či hustota. Aragonit je menej stabilný ako kalcit a predpokladá sa, že v závislosti od podmienok ako teplota a tlak sa každý aragonit skôr či neskôr premení na kalcit. Môže to však trvať až sto miliónov rokov.



23. Peťo má vo svojej triede 28 spolužiakov. Každý z nich má v triede iný počet priateľov. Koľko priateľov má Peťo? (7 bodov)

**Odpoveď:** Na začiatku si uvedomíme, čo znamená priateľstvo. Je to pomenovanie nejakého symetrického vzťahu medzi dvomi rôznymi ľuďmi. Keďže v Petrovej triede je 29 žiakov, počet priateľov každého z nich je od 0 po 28. V prípade, že tam je človek, ktorý má 0 priateľov, nemôže tam byť človek, ktorý má 28 priateľov, a naopak.

Predpokladajme teraz, že tam je človek, ktorý má 0 priateľov. Keďže každý z Petrových spolužiakov má iný počet priateľov a počet priateľov je od 0 po 27 (možnosť 28 priateľov sme vylúčili na základe vyššie uvedeného), tak každý z nich má toľko priateľov ako práve jedno z týchto čísel (sú navzájom rôzne). Peter musí mať už rovnaký počet priateľov ako niektorý jeho spolužiak. Označme spolužiakov číslami 0 až 27 podľa toho, koľko majú v triede priateľov.

Žiak 0 sa nepriatelí s nikým, teda ani s Petrom. Žiak 27 sa priatelí so všetkými okrem 0 (inak by nedosiahol počet 27 priateľov), preto sa priatelí aj s Petrom. Žiak 1 sa už priatelí s 27, preto sa nemôže priatelíť s Petrom. Žiak 26 sa nepriatelí s 1, preto sa musí priatelíť so žiakmi 3 až 27 a aj s Petrom. Ďalej 2 sa už priatelí so žiakmi 26, 27, takže sa nemôže priatelíť s nikým iným, ani s Petrom. Podobne budeme postupovať z oboch krajov až nakoniec dostaneme, že Peter má 14 spolužiakov, s ktorými sa priatelí.

V prípade, že by tam bol človek, ktorý má 28 priateľov, postupovali by sme rovnako, a taktiež by sme dostali, že Peter má 14 priateľov.

24. Nahrad'te hviezdičky číslicami na nasledujúcom obrázku tak, aby platilo naznačené násobenie: (8 bodov)

$$\begin{array}{r}
 * * * 7 \\
 \times \quad * * * \\
 \hline
 * * * * 6 \\
 * * 2 0 3 \\
 * 3 7 * * \\
 \hline
 * * * * * * *
 \end{array}$$

**Odpoveď:** Označme si jednotlivé hviezdičky nasledujúcim spôsobom:

$$\begin{array}{r}
 a \ b \ c \ 7 \\
 \times \ d \ e \ f \\
 \hline
 g \ h \ i \ j \ 6 \\
 k \ l \ 2 \ 0 \ 3 \\
 m \ 3 \ 7 \ n \ o \\
 \hline
 * \ * \ * \ * \ * \ * \ *
 \end{array}$$

Keďže v treťom riadku je na konci 6, musí sa súčin  $7 \cdot f$  končiť na 6. To je možné, len ak  $f = 8$  (overíme vyskúšaním všetkých možností).

Z podobného dôvodu sa musí  $7 \cdot e$  končiť na 3. Preto musí platiť  $e = 9$ .

Ďalej  $(c \ 7) \cdot 9$  sa musí končiť na 03, preto sa musí  $9 \cdot c$  končiť na 4 (musíme pamätať na to, že zo súčinu  $7 \cdot 9$  máme ešte zvyšok 6). Preto  $c = 6$ .

Potom sa  $(b \ 6 \ 7) \cdot 9$  musí končiť na 203, preto sa musí  $9 \cdot b$  končiť na 6 (zvyšok z predchádzajúceho násobenia  $67 \cdot 9$  je 6). To znamená, že  $b = 4$ .

Uvažujme teraz čísla 467,  $2 \cdot 467$ ,  $3 \cdot 467$ , ...,  $9 \cdot 467$ . Ak sa pozrieme na miesta stoviek, tak len v čísle  $8 \cdot 467 = 3\ 736$  je na mieste stoviek 7. Preto musí byť  $d = 8$ .

Ďalej vieme, že  $(a \ 4 \ 6 \ 7) \cdot 8$  má mať na mieste tisícok číslicu 3. To je možné len pre  $a = 5$  (možnosť  $a = 0$  nevyhovuje, pretože štvorciferné číslo nemôže začínať nulou).

Nakoniec doplníme ostatné neznáme miesta vynásobením čísel 5 467 a 898:

$$\begin{array}{r}
 5 \ 4 \ 6 \ 7 \\
 \times 8 \ 9 \ 8 \\
 \hline
 4 \ 3 \ 7 \ 3 \ 6 \\
 4 \ 9 \ 2 \ 0 \ 3 \\
 4 \ 3 \ 7 \ 3 \ 6 \\
 \hline
 4 \ 9 \ 0 \ 9 \ 3 \ 6 \ 6
 \end{array}$$

**Komentár:** Za nájdenie správneho riešenia úlohy bez uvedenia príslušného postupu ste mohli získať maximálne dva body. Ďalšou častou chybou bolo nedostatočné zdôvodňovanie jednotlivých krokov, resp. zabudnutie na niektoré možnosti, ktoré by mohli nastať (najčastejšie sa to prejavilo pri zisťovaní hodnoty premennej  $a$ , kde väčšina riešiteľov zabudla vylúčiť nulovú hodnotu, resp. o nej ani vôbec neuvažovala).

25. Sopka má tvar kužeľa s polomerom podstavy  $r$  a výškou  $2r$ , kde  $r$  je kladné reálne číslo. Počas poslednej erupcie chrlila lávu zo svojho vrcholu s priemerom 20 metrov rýchlosťou 70 kilometrov za hodinu (zrezanie kužeľa na vrchole sopky vzhľadom na jej rozmery zanedbávame). Táto erupcia trvala dva týždne a celková výška sopky sa počas nej zvýšila o dva metre (láva sa rovnomerne rozliala po celom povrchu sopky a vytvorila opäť kužeľ). Vypočítajte výšku sopky pred začiatkom erupcie. Výsledok uveďte s presnosťou na jedno desatinné miesto. (9 bodov)

**Odpoveď:** Za jednu hodinu sopka vychrlí lávu, ktorá vytvorí valec s polomerom 10 metrov (priemerom 20 m) a výškou 70 000 m (70 km).

Jeho objem je

$$\pi \cdot 10^2 \cdot 70\ 000 = 7\ 000\ 000\pi \text{ m}^3.$$

Za dva týždne sopka chrlila lávu  $14 \cdot 24 = 336$  hodín. Preto bude jej celkový objem

$$336 \cdot 7\ 000\ 000\pi \text{ m}^3 = 2\ 352\ 000\ 000\pi \text{ m}^3.$$

Pôvodná sopka mala objem

$$\frac{1}{3}\pi r^2 2r = \frac{2}{3}\pi r^3.$$

Po erupcii bude jej výška  $2r + 2$  metrov. Aby bol zachovaný pomer medzi výškou a polomerom podstavy, bude mať podstava polomer  $r + 1$  metrov. Objem novej sopky bude potom

$$\frac{1}{3}\pi (r + 1)^2 (2r + 2) = \frac{2}{3}\pi (r + 1)^3.$$

Rozdiel v objemoch týchto dvoch sopiek tvorí práve vychrtená láva, teda platí

$$\frac{2}{3}\pi (r + 1)^3 - \frac{2}{3}\pi r^3 = 2\ 352\ 000\ 000 \pi.$$

Po predelení oboch strán rovnice číslom  $\pi$  a odčítaní výrazov na ľavej strane dostávame rovnicu

$$\frac{2}{3}(3r^2 + 3r + 1) = 2\ 352\ 000\ 000.$$

Po ďalšej úprave dostávame, že platí:

$$3r^2 + 3r - 3\ 527\ 999\ 999 = 0.$$

Riešením tejto kvadratickej rovnice dostávame, že polomer podstavy sopky je  $r \doteq 34\ 292,356$  metra s presnosťou na tri desatinné miesta. Druhý koreň tejto kvadratickej rovnice je záporný a preto nevyhovuje. Výška sopky pred erupciou je potom  $2r \doteq 68\ 584,7$  metra s presnosťou na jedno desatinné miesto.

