

Přírodovědná liga mistrů 2024 – řešení

Část 1: Ohlédnutí za základní částí Přírodovědné ligy

1. V prvním kole letošní ligy většina z vás správně odhalila, že Američan Steve Fossett je držitelem rekordu v nejpomalejším přeplavání kanálu La Manche. Minimální šířka Lamanšského průlivu je
a) 24 km b) **32 km** c) 41 km d) 56 km
2. Problematiku produkce skleníkových plynů řešil v roce 2005 Kjótský protokol. Na tento protokol navázala o deset let později dohoda, podepsaná
a) **v Paříži** b) v Montrealu c) ve Vídni d) v Helsinkách
3. Významný český organický chemik, objevitel antivirotik používaných při nákaze virem HIV, se jmenoval
a) Jaroslav Heyrovský b) Emil Paleček c) Karel Raška d) **Antonín Holý**
4. První mise na oběžnou dráhu Země bez profesionálního astronauta se uskutečnila v roce
a) 2009 b) 2013 c) 2018 d) **2021**
Šlo o kosmickou loď Crew Dragon, vynesenu na oběžnou dráhu 16. 9. 2021 raketa Falcon 9. Čtyřčlenná posádka přistála po třech dnech na oběžné dráze 19. 9. 2021.
5. Který český prezident byl mezinárodně známý tím, že se často (ne však zrovna šťastným způsobem) vyjadřoval k problematice klimatických změn?
a) Václav Havel b) **Václav Klaus** c) Miloš Zeman d) Petr Pavel
Václav Klaus proslul popíráním existence globálního oteplování navzdory vědeckým poznatkům.
6. Útvar, který vzniká skupenskou přeměnou vody, se slovensky nazývá
a) cocik b) cintorín c) **cencúl** d) konár
Cencúl – rampouch.
7. Česko má aktuálně 4 národní parky. Kolik jich má Slovensko?
a) 2 b) 3 c) 6 d) **9**
8. Slovenské město Prešov leží v regionu
a) **Šariš** b) Gemer c) Liptov d) Hont
9. Jaká je nadmořská výška nejvyšší hory Slovenska (podle aktuálních měření zaokrouhleně na celé metry)?
a) 2254 m b) **2654 m** c) 3054 m d) 3454 m
Jde o Gerlachovský štít ve Vysokých Tatrách.
10. S kolika státy sousedí Slovensko?
a) se třemi b) se čtyřmi c) **s pěti** d) se šesti
Česko, Polsko, Ukrajina, Maďarsko, Rakousko.

11. Drápkovec je
a) šelma b) dravý pták c) mýtická postava **d) příslušník samostatného kmene živočichů**
12. Zmije pavoučí pochází z
a) Austrálie b) Brazílie c) Thajska **d) Íránu**
13. *Rana pipiens* je
a) pavouk b) had **c) žába** d) pták
14. Podle zbraně bola, kterou tvořilo závaží propojené šňůrami, získal své jméno druh
a) ryby **b) pavouka** c) savce d) plaza
15. Nemá zuby, ale přesto je přeborníkem v lovu drobných ryb. Jaké své lovicí teritorium volí bahnitě mělké vody. K dokonalému maskování pomáhají tomuto živočichovi někdy i řasnaté porosty různě po těle. Jeho jméno je dokonalým spojením mezi krokodýly a ptáky, kteří se živí zbytky. Způsob lovu spočívá v nehybné otevřené tlamě, kde se nachází jazyk podobný červíkovi, který vábí kořist. O kterém živočichovi je řeč? **kajmanka supí** (za rodové jméno 3 b., za doplnění druhového jména další 2 b.)
16. Hledáme kov, který má modrošedou barvu, je velmi tvrdý, ale křehký, je prvkem s největší známou hustotou, jeho kyslíkatá sloučenina s oxidačním číslem +VIII je jedovatá a velmi nepříjemně zapáchá, nicméně tato sloučenina našla využití i v daktyloskopii (při snímání otisků prstů). Jde o
a) osmium b) iridium c) platinu d) ruthenium
17. Stříbrné předměty na vzduchu zčernávají působením
a) oxidu siřičitého b) oxidu sírového **c) sulfanu** d) sulfidu stříbrného
18. Které tvrzení o elektrochemické řadě napětí kovů je pravdivé?
a) Redukční schopnosti prvků klesají v řadě směrem zleva doprava.
b) Redukční schopnosti prvků rostou v řadě směrem zleva doprava.
c) Kovy napravo od vodíku mají schopnost vytěsňovat vodík z kyselin.
d) Kovy nalevo od vodíku jsou dobrými oxidačními činidly.
19. Dichroman amonný má barvu
a) žlutou **b) oranžovou** c) zelenou d) bílou
20. CuFeS_2 je vzorec rudy mědi zvané
a) kuprit b) pyrit **c) chalkopyrit** d) chalkosin
21. Projekt vývoje atomové bomby, známý jako projekt Manhattan, byl spuštěn roku 1942 v Los Alamos. Ve kterém americkém státě bychom Los Alamos hledali?
a) Texas b) Louisiana **c) Nové Mexiko** d) Arizona
22. S kým se nemohl osobně setkat Robert Oppenheimer?
a) s Albertem Einsteinem b) s Thomasem Alva Edisonem c) s lordem Kelvinem
d) mohl se setkat se všemi těmito třemi osobnostmi
Robert Oppenheimer 1904 – 1967, Thomas Alva Edison 1847 – 1931, lord Kelvin, vlastním

jménem William Thomson 1824 – 1907. Setkání s Einsteinem je dokonce zobrazeno přímo ve filmu.

23. Jak souvisí se svržením druhé atomové bomby japonské město Kokura? **Město Kokura bylo původním cílem pro svržení atomové bomby.** Protože však bylo v kritický den 9. 8. 1945 zahaleno mraky, byl vybrán náhradní cíl – Nagasaki. Od té doby se v Japonsku používá výraz „šťěstí jako v Kokuře“.
24. Prvek uran, objevený roku 1789, byl pojmenován podle planety Uran (ta dostala své jméno podle řeckého boha Urana). Uran se tak stal prvním chemickým prvkem pojmenovaný podle planety. Takové prvky existují v periodické tabulce ještě další dva. Uveď jejich názvy (za jeden 3 body, za oba 5 bodů): **neptunium, plutonium**
25. Roku 1963 převzal Oppenheimer od amerického prezidenta cenu, pojmenovanou po jiném slavném fyzikovi. Tímto fyzikem byl
a) **Enrico Fermi** b) Niels Bohr c) Frederic Joliot-Curie d) Paul Dirac

Část 2: Dvacet let s Přírodovědnou ligou (2004 – 2024)

26. Přiřaď k událostem z levého sloupce správné letopočty z pravého sloupce:

- | | |
|---|---------|
| 1. Zatím poslední přechod Venuše přes sluneční disk | A. 2008 |
| 2. Otevření nového planetária v Hradci Králové | B. 2015 |
| 3. Otevření Techmanie v Plzni | C. 2004 |
| 4. Vstup ČR do EU | D. 2012 |

Řešení: 1.D, 2. B, 3.A, 4.C

27. Zatím poslední minimum sluneční činnosti (tj. minimum počtu slunečních skvrn) nastalo
a) v lednu 2016 **b) v prosinci 2019** c) v červnu 2022 d) v únoru 2024
28. Dvacáté šesté valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie, na němž bylo mj. těleso Pluto přeřazeno z kategorie planet do kategorie trpasličích planet, proběhlo v Praze v době, kdy už existovala Přírodovědná liga. Bylo to v roce
a) 2004 **b) 2006** c) 2011 d) 2016
29. Dne 4. července 2012, tedy krátce po skončení 8. ročníku Přírodovědné ligy, byl oznámen objev částice zvané
a) elektronové neutrino **b) Higgsův boson** c) tauon d) gluon
30. Co je to CRISPR-Cas9? (objev 2012)
a) varianta chřipkového viru
b) zařízení instalované na Mezinárodní kosmické stanici ISS
c) nejvýkonnější laser na světě
d) **metoda k vyhledání určitého místa v genetické informaci člověka**

31. V roce 2020 přinesla novu naději pacientům trpícím diabetem 1. typu tzv. umělá slinivka. Celkem 13 let na ní pracovali odborníci z univerzity
- a) **v Cambridge** b) v Oxfordu c) v Los Angeles d) v Harvardu
32. Patenty na české vynálezy antivirotik na AIDS a žloutenku typu B odkoupila společnost Gilead Sciences. Ta ročně za licenční poplatky a patenty platí českému Ústavu organické chemie a biochemie přibližně:
- a) 100 milionů Kč b) 750 milionů Kč c) 1 miliardu Kč **d) 2 miliardy Kč**
33. Po celém světě je známý vývoj nanovláken týmem pod vedením profesora Oldřicha Jirsáka. Tento vývoj probíhá
- a) na ČVUT v Praze
b) na Technické univerzitě v Liberci
c) na Masarykově univerzitě v Brně
d) na Univerzitě Tomáš Bati ve Zlíně
34. V roce 2010 navštívila skupina našich studentů, mezi nimiž byli i aktivní účastníci Přírodovědné ligy, evropské centrum jaderného výzkumu CERN v Ženevě. V té době už v CERNu fungoval největší urychlovač částic na světě LHC (Large Hadron Collider, spuštěn byl 10. 9. 2008). Tento urychlovač je instalován v kruhovém tunelu o obvodu 27 km v hloubce 50 – 170 metrů pod zemí. Tunel, v němž je urychlovač umístěn, vede
- a) výhradně pod územím Švýcarska
b) výhradně pod územím z Francie
c) z větší části pod územím Švýcarska, z menší části pod územím Francie
d) z větší části pod územím Francie, z menší části pod územím Švýcarska



35. Součástí zmíněné exkurze do CERNu byla i návštěva francouzských Alp, konkrétně zimního střediska, v němž přesně před 100 lety proběhly první zimní olympijské hry. Jeho název jistě snadno doplníte i bez možností:
Chamonix
36. Počátkem roku 2020 zasáhla svět pandemie nového koronaviru SARS – CoV- 2, původce onemocnění covid – 19. Krátce poté nastal vývoj vakcín proti tomuto onemocnění. Nadnárodní organizace spustily program vývoje vakcín, zvaný Pilíř COVAX. Jako první získala vakcínu (od firmy Astra Zeneca a Oxfordské univerzity) na základě tohoto programu jedna africká země. Byla to
a) Ghana b) Etiopie c) Keňa d) Jihoafrická republika
37. Nejvýkonnější laser na světě byl spuštěn v roce 2019 v Česku. Nachází se
a) v Řeži u Prahy
b) v Praze -Kobylisích
c) v Dolních Břežanech u Prahy
d) v Brně
38. V roce 2011 vědci spočítali, že na zemi žije přibližně 8,7 milionu živočišných a rostlinných druhů. Kolik druhů z toho žije ve vodním prostředí?
a) asi 500 000 b) asi 1,1 milionu **c) asi 2,2 milionu** d) asi 3,5 milionu
39. V roce 2015 objevili vědci spodní čelist, dáseň a zuby nového druhu předchůdce člověka, který žil před 3,3 až 3,5 miliony let. Dosud neznámý druh dostal jméno *Australopithecus deyiremeda*. K objevu došlo
a) v Evropě b) v severní Americe c) v Asii **d) v Africe**
Konkrétně šlo o Etiopii.
40. Co důležitého se ve výzkumu vesmíru stalo 25. 12. 2021?
a) Na oběžnou dráhu byl vynesena Vesmírný dalekohled Edwina Hubblea
b) Na oběžnou dráhu byl vynesena Vesmírný dalekohled Jamese Webba.
c) Byla provedena oprava Mezinárodní stanice ISS.
d) Byla vypuštěna raketa SpaceX s první posádkou, v níž nebyl ani jeden profesionální astronaut.
Hubbleův dalekohled byl vynesena na oběžnou dráhu už v roce 1990, oprav ISS proběhla celá řada, ale žádná 25. 12. 2021 a raketa SpaceX sice odstartovala opravdu v roce 2021, ale bylo to 16. září.

Část 3: Závěrečná všehochuť

41. Tipovací otázka: tipněte si, o kolik kilometrů je delší celý tok Vltavy než délka toku Labe na území České republiky. Pět bodů získá pouze soutěžící s nejpřesnějším tipem.
Správná odpověď: Tok Vltavy je dlouhý 430,2 km, délka toku Labe na území ČR je 370,74 km. Vltava je tedy delší o **59,46 km**.

42. Zeměpisná otázka: co zná dobře člověk, který je nadšený vexiolog?
 a) směnné kurzy měn (z něm. wechseln = měnit)
b) vlajky
 c) státní znaky
 d) hlavní města států
43. Pojdme si i trochu započítat, a to v chemii: Kolik gramů vodíku vznikne reakcí 10 g zinku s kyselinou sírovou? Rovnici reakce si jistě zdatní finalisté Přírodovědné ligy sestaví sami. Atomová relativní hmotnost zinku je 65,4, vodíku 1.
 Řešení – rovnice reakce: $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
 Z 65,4 g Zn vzniknou 2 g H_2
 Z 10 g Zn vznikne.....x g H_2
 $x = (10.2) : 65,4 \text{ g} = \mathbf{0,3 \text{ g vodíku}}$ (zaokrouhleně)
44. A ještě trochu fyzikálního počítání: Jakou rychlostí v km/h dopadne na povrch země kámen z Eiffelovy věže, která měří 300 m? Odpor vzduchu zanedbejte. Hodnotu tíhového zrychlení uvažujte $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ resp. $g = 9,81 \text{ N/kg}$.
 Řešení: Dráha volného pádu $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$, odtud $t = \sqrt{2s : g}$. Odtud pro $s = 300 \text{ m}$, $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$ vychází $t = \sqrt{(2.300) : 9,81} \text{ s} = 7,8 \text{ s}$ (zaokrouhleně) – to je doba pádu kamene.
 Rychlost volného pádu $v = g \cdot t = 9,81 \text{ m.s}^{-2} \cdot 7,8 \text{ s} = 76,52 \text{ m/s} = \mathbf{275 \text{ km/h}}$ (zaokrouhleně).
 Takovou rychlostí dopadne kámen na zem.

45. Co znamená termín "homeostáza" v biologii?
a) proces buněčného dělení
b) schopnost organismu udržovat stabilní vnitřní prostředí
c) studium fosilních záznamů
d) změnu genetické informace

46. Jaká je role mitochondrií v buňkách?
a) ukládání genetické informace
b) výroba energie v podobě ATP
c) ochrana buněčné membrány
d) kontrola buněčného dělení

47. Jaká je v chemii definice Lewisovy a Bronsted-Lowryho kyseliny?
a) Lewisova kyselina je látka, která může přijmout proton, zatímco Bronsted-Lowryova kyselina může přijmout elektron.
b) Lewisova kyselina může přijímat nebo dávat protony, zatímco Bronsted-Lowryova kyselina pouze přijímá elektrony.
c) Lewisova kyselina je látka, která může přijímat elektrony, zatímco Bronsted-Lowryova kyselina může odevzdávat protony.
d) Lewisova kyselina a Bronsted-Lowryova kyselina jsou ekvivalentní termíny s téměř identickými definicemi.

48. Vysvětlete pojem "kontinentální třída podnebí" a popište charakteristiky oblastí s touto klimatickou klasifikací.

- a) Kontinentální třída podnebí je charakterizována rovnoměrnými teplotami po celý rok a vysokými srážkami.
- b) Oblasti s kontinentální třídou podnebí mají celoročně mírné teploty a vysokou vlhkost vzduchu.
- c) Kontinentální třída podnebí zahrnuje oblasti s oceánským vlivem, kde jsou teploty stabilní a srážky výraznější během zimy.
- d) Oblasti s kontinentální třídou podnebí mají v létě vysoké teploty a v zimě nízké teploty s minimálními srážkami.**

49. Historicky první úloha nultého ročníku Přírodovědné ligy v roce 2003 se jmenovala Požár vlaku. Na počest toho věnujme poslední dvě otázky letošního finále železnici. Nejprve tipovací otázka: Jaké číslo dostaneme, když sečteme celkovou délku železniční sítě v ČR v kilometrech s rokem otevření první železnice na českém území? Pět bodů obdrží soutěžící s nejpřesnějším tipem.

Správná odpověď: **11 182** (délka železniční sítě ČR ve vlastnictví státu 9355 km dle údajů Správy železnic z r. 2022, první železnice na našem území České Budějovice – Linec provozována r. 1827, $9355 + 1827 = 11\ 182$)

50. Naprostou železniční raritu můžeme vidět ve slovenské obci Čierny Balog. V čem spočívá?

- a) Železnice je širokorozchodná, to znamená, že má rozchod kolejí 1520 mm namísto obvyklých 1435 mm.
- b) Vlaky jsou zde poháněny výhradně parními lokomotivami.
- c) Díky dotacím místního úřadu je v úseku Čierny Balog – Vydrovo doprava zdarma.
- d) Železnice prochází mezi tribunou a hřištěm fotbalového stadionu.**



Zdroj obrázku: Deník.cz

Železnice je úzkorozchodná s rozchodem kolejí 760 mm a jezdí na ní dieselelektrické i parní lokomotivy.

