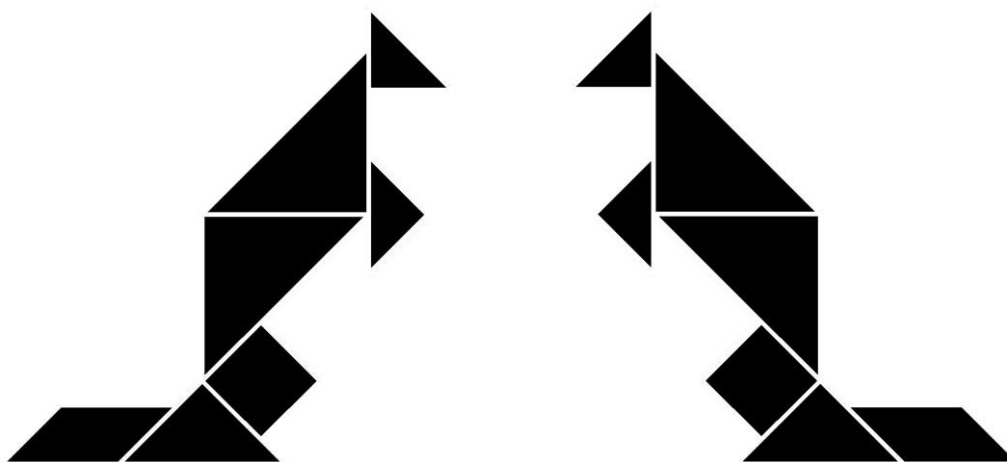


Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Přírodovědný klokan

2019/2020



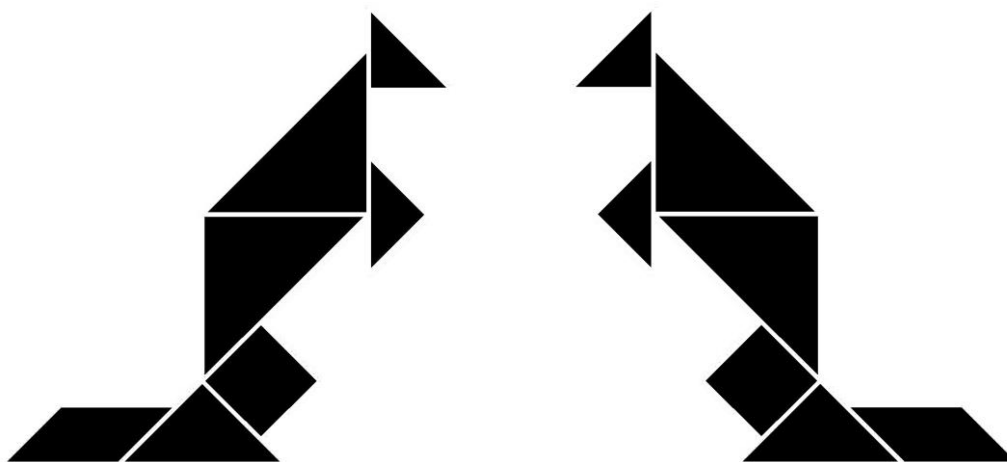
Olomouc 2020

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Přírodovědný klokan

2019/2020



Olomouc 2020

Sborník sestavili:

J. Hátle, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

J. Molnár, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

Neoprávněné použití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

Za jazykovou správnost zodpovídají autoři.

1. vydání

Eds. © Jiří Hátle, Josef Molnár, 2020

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2020

ISBN 978-80-244-5811-3

OBSAH

Úvodní slovo	4
Vývoj Přírodovědného klokanu	5
Kadet	
Zadání soutěžních úloh	6
Správná řešení soutěžních úloh	10
Statistické výsledky	11
Graf	12
Nejlepší řešitelé	13
Junior	
Zadání soutěžních úloh	14
Správná řešení soutěžních úloh	18
Statistické výsledky	19
Graf	20
Nejlepší řešitelé	21
Úlohy připravili	23
Kontakty	24

Úvodní slovo

Milí přátelé Přírodovědného klokana,

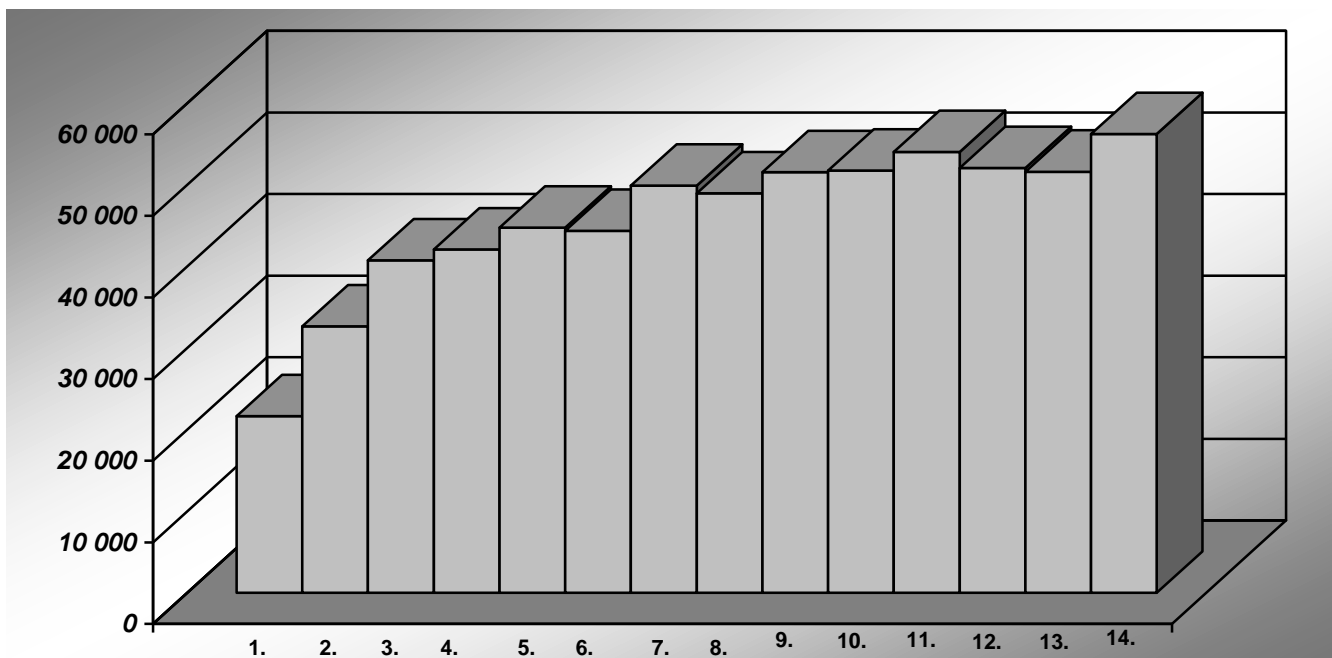
čtrnáctý ročník naší soutěže, který proběhl 16. 10. 2019, byl v dosavadní historii rekordní, což nás potěšilo a povzbudilo do další práce, do přípravy patnáctého, tak trochu jubilejního ročníku. Měl se konat 14. 10. 2020, bohužel pandemie způsobená nemocí Covid-19 nám to neumožnila. Jsme optimisté a věříme, že naše práce nebyla vynaložena zbytečně a že připravené úlohy budou využity při práci se zájemci o přírodní vědy. Neblahé události posledních měsíců ale ukázaly důležitost a účelnost přírodních věd, například při hledání vakcín proti novému koronaviru. A jako optimisté jsme přesvědčeni o tom, že i díky objevům v oblasti přírodních věd se šestnáctý ročník uskuteční v tradičním termínu, tedy ve středu 13. října 2021.

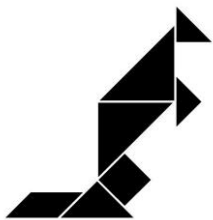
Děkujeme všem spolupracovníkům, kteří nám zachovali přízeň i v této nelehké době.

pořadatelé

Vývoj Přírodovědného klokana

		KADET	JUNIOR	CELKEM
1.	2006/2007	16 293	5 367	21 660
2.	2007/2008	25 976	6 678	32 654
3.	2008/2009	30 942	9 793	40 735
4.	2009/2010	32 187	9 904	42 091
5.	2010/2011	34 332	10 413	44 745
6.	2011/2012	34 104	10 265	44 369
7.	2012/2013	38 648	11 258	49 906
8.	2013/2014	36 782	12 191	48 973
9.	2014/2015	39 444	12 113	51 557
10.	2015/2016	38 017	13 726	51 743
11.	2016/2017	40 344	13 694	54 038
12.	2017/2018	39 324	12 743	52 067
13.	2018/2019	38 949	12 663	51 612
14.	2019/2020	42 183	14 052	56 235



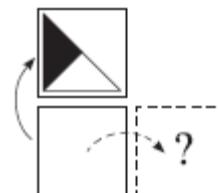







Přírodovědný KLOKAN 2019/2020

Zadání soutěžních úloh **kategorie Kadet**
(8. a 9. třídy ZŠ)

Úlohy za 3 body

- Iva objevila 555 hromádek po 9 kamenech a přeskládala je na hromádky po pěti kamenech. Kolik hromádek dostala?
(A) 999 (B) 900 (C) 555 (D) 111 (E) 45
- Vyberte živočicha, který způsobil v letošním roce v České republice velké škody na zemědělských plodinách.
(A) krtek obecný
(B) hraboš polní
(C) králík divoký
(D) sysel obecný
(E) zajíc polní
- Letošní rok přinesl i padesáté výročí prvního přistání lidí na Měsíci. Jméno prvního člověka, který vstoupil na jeho povrch, Neila Armstronga, jeho samozřejmě známé. Hned po něm z přistávacího modulu Eagle na Měsíc vystoupil jako druhý:
(A) John Glenn (B) Richard Nixon (C) Michael Collins
(D) Andrew Feustel (E) Edwin Aldrin
- Černý bod na mapě znázorňuje velmi známé světové středisko high-tech a IT technologií. Jeho název zní:
(A) Monument Valley
(B) Silicon Valley
(C) Death Valley
(D) Gold Valley
(E) Great Valley
- Na obrázku vidíte, co Hana dostala, když překlopila kartu kolem horní strany. Co by uviděla, kdyby ji překlopila kolem pravé strany?



- (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 

6. Vyberte dvojici ptáků, ve které jsou zástupci pouze dravců.
- (A) jestřáb, sokol (B) vrána, havran (C) krkavec, sýkora
(D) drop, pštros (E) káně, kavka
7. Když je Slunce na obloze přímo nad stožárem s vlajkou, tak stožár nevrhá žádný stín. Kdy taková situace nastává v místě vašeho bydliště v České republice?
- (A) Každý den v poledne. (B) Pouze uprostřed léta.
(C) Pouze uprostřed zimy. (D) V České republice nikdy.
(E) V prvních jarních a podzimních dnech.
8. Která dvojice (stát – typická hospodářská aktivita) neodpovídá skutečnosti?
- (A) Vietnam – pěstování a vývoz kávy
(B) Maroko – těžba fosfátů
(C) Kanada – výroba papíru
(D) Chile – lov ryb a jejich zpracování
(E) Japonsko – těžba železné rudy

Úlohy za 4 body

9. Zájezd byl zdražen o pětinu na 3 600 korun. O kolik korun byl zájezd zdražen?
- (A) o 720 Kč (B) o 700 Kč (C) o 600 Kč (D) o 500 Kč (E) o 650 Kč
10. Co mají společného *dub letní*, *růže šípková*, *hrách setý* a *kopretina bílá*?
- (A) jsou to dvouděložné rostliny
(B) jsou to dřeviny
(C) jsou to jednoděložné rostliny
(D) jsou to víceleté rostliny
(E) jsou to nahosemenné rostliny
11. Rozměry plavební komory vodního díla Gabčíkovo jsou: délka 275 m, šířka 34 m a hloubka 20 m. Uvažujeme-li tíhové zrychlení přibližně 10 N/kg, hydrostatický tlak u dna komory bude přibližně
- (A) 2,7 MPa (B) 340 kPa (C) 200 kPa (D) 720 kPa (E) 50 kPa
12. Které závislé území patří Velké Británii?
- (A) Réunion (B) Bermudy (C) Nová Kaledonie (D) Portoriko (E) Hongkong
13. V rovině je dán čtverec o straně 1 cm. Každý z vrcholů tohoto čtverce je středem kružnice o poloměru 1 cm ležící v téže rovině. V kolika bodech roviny se kružnice navzájem protínají?
- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12 (E) 14

14. Vyberte motýla, který se běžně vyskytuje v České republice.
- (A) babočka paví oko
 - (B) jasoň červenooký
 - (C) pestrobarvec petrkličový
 - (D) pestrokřídlec podražcový
 - (E) lišaj smrtihlav
15. Libor jel ve vlaku k babičce. Když míjel jeden sloup trakčního vedení (sloup č. 1), spustil na mobilu stopky a zjistil, že sloup č. 21 míjel v čase 24 s. Vzdálenost mezi sousedními sloupy v daném úseku trati byla 30 m. Jakou rychlostí jel vlak?
- (A) 54 km/h (B) 60 km/h (C) 110 km/h (D) 70 km/h (E) 90 km/h
16. Která záležitost nepatří mezi základní povinnosti (piliře) muslimského učení?
- (A) pouť do Mekky
 - (B) povinná almužna (náboženská daň)
 - (C) modlitba 5x denně směrem k Mekce
 - (D) vyvarovat se pití alkoholu
 - (E) půst v měsíci Ramadánu

Úlohy za 5 bodů

17. Dvě silnice spolu svírají pravý úhel. Na jedné silnici je 5 km od domu Patrika křižovatka. Na druhé silnici je 12 km od křižovatky škola. Mezi domem a školou vede pěšina. Jako cyklista se Patrik pohybuje průměrnou rychlostí 20 km/hod a jede do školy po pěšině. Auto se po silnici pohybuje průměrnou rychlostí 60 km/hod a ke škole musí jet po silnici. Určete, kterým dopravním prostředkem dorazí Patrik do školy rychleji, a odpovězte o kolik minut.
- (A) o 20 min (B) o 22 min (C) o 17 min (D) o 25 min (E) o 30 min
18. Vyberte zástupce, který patří mezi hmyz s proměnou dokonalou.
- (A) veš dětská
 - (B) vážka obecná
 - (C) včela medonosná
 - (D) saranče stěhovavé
 - (E) bruslařka obecná
19. Plovoucí plastové molo o hmotnosti 100 kg tvaru kvádra má délku 3 m, šířku 1,5 m a výšku 40 cm. Odhadněte, jaký náklad molo unese, aniž by se potopilo. Uvažujte hustotu vody $1\,000\text{ kg/m}^3$.
- (A) 1 100 kg (B) 1 300 kg (C) 1 400 kg (D) 1 700 kg (E) 1 800 kg
20. Jak dlouhá bude přibližně vzdálenost mezi Kapským městem (34° j. š., 18° v. d.) a Ostravou (50° s. š., 18° v. d.) na glóbu v měřítku 1 : 30 000 000? Předpokládejme, že Země i glóbus mají tvar koule.
- (A) 31 cm (B) 24 cm (C) 49 cm (D) 42 cm (E) 10 cm

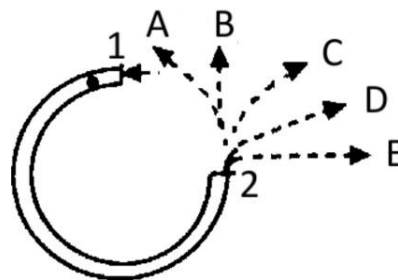
21. Čtyři fotbalová mužstva hrála v soutěži, v níž se každý tým utkal s každým jiným mužstvem právě jednou. Vítězství bylo oceněno 3 body, remíza 1 bodem. Mužstva získala 5, 3, 3 a 2 body. Kolik bylo v soutěži zápasů, které skončily remízou?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

22. Které z uvedených tvrzení je pravdivé pro jednoděložné rostliny?

- (A) mají vždy jen jeden hlavní kořen
(B) květy mají čtyřčetné nebo pětičetné
(C) květní obaly jsou rozlišeny na kalich a korunu
(D) nemají sekundární meristémy
(E) nerozmnožují se semeny

23. Obrázek znázorňuje trubici ve tvaru neúplné kružnice, která byla pevně přimontována na vodorovnou desku stolu tak, že rovina kružnice je rovnoběžná s rovinou desky stolu. Míček vlétne do trubice v bodě „1“ a vylétne v bodě „2“. Která z nakreslených drah nejlépe odpovídá dráze, po které se bude míček pohybovat poté, co vylétne z trubice a kutálí se po desce stolu?



- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E

24. Která hora je nejvyšší horou pohoří Hindúkuš?

- (A) Kongur (B) Bělucha (C) Tirič Mir (D) Elbrus (E) Čhokori

Správná řešení soutěžních úloh

KADET 2019/2020

Úlohy za 3 body

1 A, 2 B, 3 E, 4 B, 5 C, 6 A, 7 D, 8 E

Úlohy za 4 body

9 C, 10 A, 11 C, 12 B, 13 D, 14 A, 15 E, 16 D

Úlohy za 5 bodů

17 B, 18 C, 19 D, 20 A, 21 E, 22 D, 23 B, 24 C

Statistické výsledky

KADET 2019/2020

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

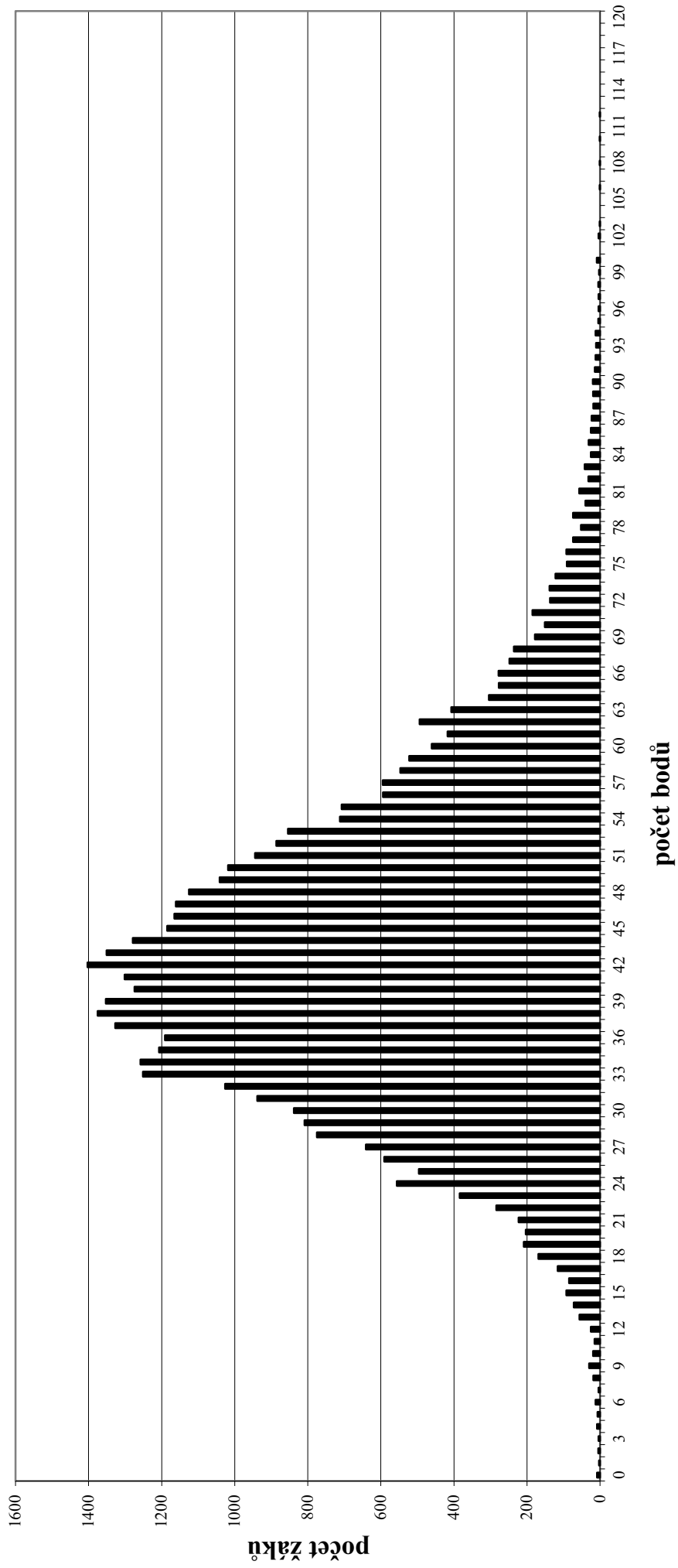
120	0	100	9	80	40	60	461	40	1274	20	203
119	X	99	3	79	74	59	522	39	1353	19	209
118	X	98	5	78	52	58	547	38	1375	18	169
117	0	97	4	77	74	57	595	37	1327	17	116
116	0	96	4	76	92	56	594	36	1191	16	85
115	0	95	5	75	91	55	707	35	1207	15	92
114	0	94	12	74	122	54	712	34	1258	14	72
113	0	93	11	73	138	53	854	33	1251	13	56
112	1	92	12	72	137	52	886	32	1026	12	25
111	0	91	14	71	185	51	944	31	938	11	15
110	1	90	20	70	151	50	1018	30	838	10	19
109	0	89	19	69	178	49	1041	29	809	9	30
108	1	88	18	68	236	48	1125	28	775	8	18
107	0	87	23	67	248	47	1161	27	641	7	4
106	1	86	25	66	278	46	1165	26	591	6	12
105	0	85	31	65	277	45	1185	25	496	5	7
104	0	84	25	64	304	44	1279	24	556	4	8
103	1	83	42	63	407	43	1351	23	384	3	4
102	4	82	32	62	494	42	1403	22	284	2	5
101	0	81	57	61	417	41	1301	21	223	1	3
										0	8

celkový počet řešitelů: 42 183

průměrný bodový zisk: 43,20

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	21	27	34	42	51	61	71

Kadet 2019/2020



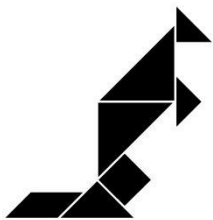
Graf znázorňuje výsledky v kategorii Kadet z tabulky „Statistické výsledky“

Nejlepší řešitelé

KADET 2019/2020

Za chybějící či nesprávně uvedená jména a údaje nezodpovídáme, vycházeli jsme z podkladů získaných z jednotlivých škol a v některých případech nebyly dodány kompletní údaje.

1. místo	112	Barbora Kubková	8.C	ZŠ Campanus, Jírovcovo náměstí 1782, 148 00 Praha 4 - Chodov
2. místo	110	Tobiáš Tomášek	8.A	ZŠ Veverská Bítýška, náměstí Na Městečku 51, 664 71 Veverská Bítýška
3. místo	108	Eliška Mrázková	9.	CMG a SOŠPg Brno, Lerchova 63, 602 00 Brno



Přírodovědný KLOKAN 2019/2020

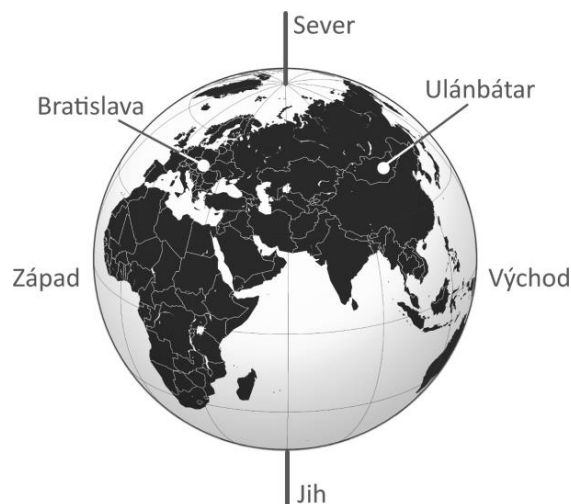
Zadání soutěžních úloh **kategorie Junior**
(I. a II. ročníky SŠ)

Úlohy za 3 body

- Mezi botanický vědní obor patří
(A) antropologie
(B) batrachologie
(C) bryologie
(D) entomologie
(E) mammalogie
- Které z následujících čísel není ani druhou, ani třetí mocninou některého přirozeného čísla?
(A) 6^{13} (B) 5^{12} (C) 4^{11} (D) 3^{10} (E) 2^9
- Jaký je název nasyceného uhlovodíku, který obsahuje dva atomy uhlíku?
(A) methan (B) propan (C) pentan (D) hexan (E) ethan
- Před 130 lety, 20. 11. 1889, se narodil známý americký astronom, který před 90 lety pozorováním galaxií potvrdil rozpínání našeho vesmíru a po němž je pojmenován vesmírný dalekohled na oběžné dráze. Tímto slavným mužem byl:
(A) Neil Armstrong (B) Clyde Tombaugh (C) Robert Oppenheimer
(D) Edwin Hubble (E) Kip Thorne
- Doplňte správně obsah věty. Nitrofyty jsou rostliny, které
(A) nesnášejí vyšší obsah dusíku v půdě
(B) osídlují stanoviště s vyšším obsahem vápníku
(C) osídlují stanoviště s vyšším obsahem dusíku
(D) osídlují stanoviště chudé na minerální látky
(E) osídlují písčité půdy
- Paní Svíčková si koupila 100 svíček. Každý den zapálí jednu a její nevyhořelý zbytek si schová. Z každých sedmi zbytků si vyrobí jednu novou svíčku. Kolik dní jí svíčky vydrží?
(A) 112 (B) 114 (C) 115 (D) 116 (E) 117
- Kolik atomů kyslíku obsahuje molekula uhličitanu vápenatého?
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

8. Ulánbátar, hlavní město Mongolska, je o 90° zeměpisné délky východněji než slovenské hlavní město Bratislava. Když je v Bratislavě poledne, jaká denní doba je v Ulánbátaru?

- (A) Je ráno (okolo východu Slunce).
 (B) Je poledne následujícího dne.
 (C) Je poledne.
 (D) Je půlnoc.
 (E) Je večer (okolo západu Slunce).

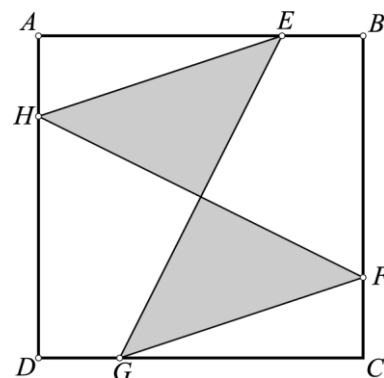


Úlohy za 4 body

9. Hepatitida (žloutenka) typu B je u člověka přenášena

- (A) krví
 (B) kontaminovanou vodou
 (C) hmyzem
 (D) kapénkovou infekcí
 (E) kontaminovanými potravinami

10. Obsah čtverce $ABCD$ je 80. Body E, F, G a H leží na stranách čtverce (viz obrázek) a platí $|AE| = |BF| = |CG| = |DH|$ a $|AE| = 3|EB|$. Vypočítej obsah tmavě obarvené plochy.



- (A) 20 (B) 25 (C) 30 (D) 35 (E) 40

11. Jakou barvu plamene můžeme pozorovat v přítomnosti sodíkových iontů?

- (A) zelenou (B) červenou (C) žlutou (D) modrou (E) fialovou

12. Dva tyčové magnety, jeden ze železa, druhý z niklu, jsou umístěny blízko u sebe v jedné přímce s polohou severního a jižního pólu podle obrázku. Magnet 1 je přitom dvakrát silnější než magnet 2 (lze s ním zvednout železné předměty o dvojnásobné hmotnosti). Za tohoto uspořádání platí:



- (A) síla, se kterou magnet 1 odpuzuje magnet 2, je dvojnásobná, než síla, se kterou magnet 2 odpuzuje magnet 1;
 (B) síla, se kterou magnet 1 odpuzuje magnet 2, je poloviční než síla, se kterou magnet 2 odpuzuje magnet 1;
 (C) síla, se kterou magnet 1 přitahuje magnet 2, je dvojnásobná než síla, se kterou magnet 2 odpuzuje magnet 1;
 (D) síla, se kterou magnet 1 přitahuje magnet 2, je poloviční než síla, se kterou magnet 2 přitahuje magnet 1;
 (E) síla, se kterou magnet 1 odpuzuje magnet 2, je stejná jako síla, se kterou magnet 2 odpuzuje magnet.

13. Knihu „The Origin of Species“ (O původu druhů) napsal
- (A) Carl Linné
 (B) Charles Darwin
 (C) Francis Darwin
 (D) Radovan Hendrych
 (E) Richard Dawkins
14. Jsou-li řešením rovnice $x^2 - 85x + c = 0$ dvě různá prvočísla, urči ciferný součet čísla c .
- (A) 13 (B) 14 (C) 15 (D) 17 (E) 21
15. Který plyn vzniká rozkladem karbidu vápníku ve vodě?
- (A) methan (B) ethen (C) ethan (D) ethyn (E) propen
16. Pohyblivé schody v metru jsou dlouhé 20 m. Pokud na schodech stojíme, jízda trvá 20 s. Jak dlouho bude trvat cesta po schodech Martinovi, půjde-li po nich nahoru ve směru jízdy rychlostí 0,60 m/s vzhledem ke schodům?
- (A) 33,3 s (B) 12,5 s (C) 20,0 s (D) 10,0 s (E) 50,0 s

Úlohy za 5 bodů

17. Vyberte správné tvrzení.
- (A) Buňky vznikají „de novo“.
 (B) Buněčnou teorii jako první formuloval Carl Linné.
 (C) Nejmenší buněčné organismy jsou viry.
 (D) Základní funkční a morfologickou jednotkou všech živých organismů je buňka.
 (E) Bakterie jsou nebuněčné organismy.
18. Pokud z posloupnosti čísel $1, 2, 3, \dots, n - 1, n$ odstraníme jedno číslo, aritmetický průměr zbývajících čísel bude 4,75. Které číslo máme odstranit?
- (A) 5 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) nelze jednoznačně určit
19. Co vzniká ideálním spálením methanolu v přítomnosti kyslíku?
- (A) uhlík a oxid uhličitý (B) uhlík a vodík (C) voda a uhlík
 (D) voda a vodík (E) voda a oxid uhličitý
20. Ke koupání dítěte potřebujeme 40 litrů vody o teplotě 36 °C. Studená voda z kohoutku má teplotu 10 °C a teplá 50 °C. Jestliže zanedbáme ztráty do okolí, kolik které vody potřebujeme?
- (A) 14 l studené a 26 l teplé
 (B) 20 l studené a 20 l teplé
 (C) 6 l studené a 34 l teplé
 (D) 10 l studené a 30 l teplé
 (E) 26 l studené a 14 l teplé

21. Vyberte správné tvrzení pro mitochondriální DNA (mtDNA)

- (A) je volně uložená cyklická molekula
- (B) tvoří s histony chromatidový komplex
- (C) obsahuje informaci pro syntézu enzymů Calvinova cyklu
- (D) replikuje se pouze v S fázi buněčného cyklu
- (E) neobsahuje žádnou informaci

22. Ferda Mravenec stojí na vrcholu drátěného modelu krychle s hranou délky 1. Chce projít všechny hrany krychle a vrátit se na původní vrchol. Najdi nejkratší délku takové cesty.

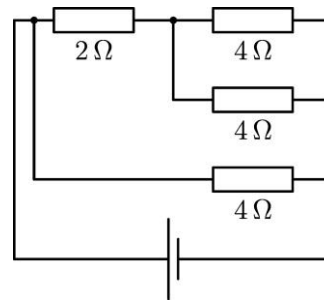
- (A) 12 (B) 14 (C) 15 (D) 16 (E) 20

23. Kterou sloučeninu získáme reakcí hydroxidu sodného a kyseliny octové?

- (A) octan draselný
- (B) mravenčan sodný
- (C) octan sodný
- (D) acetanhydrid
- (E) acetamid

24. Jaký je výsledný odpor rezistorů zapojených v obvodu?

- (A) 4Ω
- (B) 2Ω
- (C) 14Ω
- (D) 8Ω
- (E) 12Ω



Správná řešení soutěžních úloh

JUNIOR 2019/2020

Úlohy za 3 body

1 C, 2 A, 3 E, 4 D, 5 C, 6 D, 7 B, 8 E

Úlohy za 4 body

9 A, 10 B, 11 C, 12 E, 13 B, 14 A, 15 D, 16 B

Úlohy za 5 bodů

17 D, 18 B, 19 E, 20 A, 21 A, 22 D, 23 C, 24 B

Statistické výsledky

JUNIOR 2019/2020

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

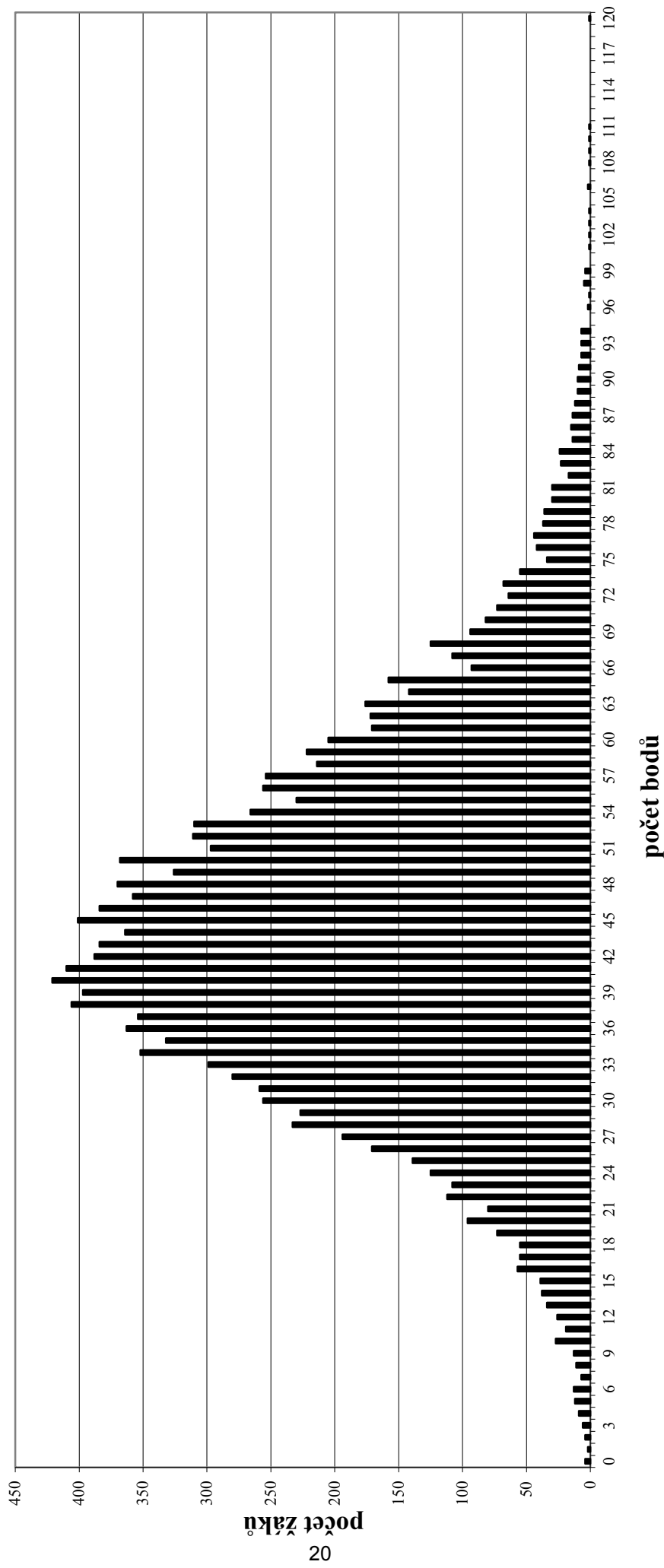
120	1	100	0	80	30	60	205	40	421	20	96
119	X	99	4	79	36	59	222	39	397	19	73
118	X	98	5	78	37	58	214	38	406	18	55
117	0	97	1	77	44	57	254	37	354	17	55
116	0	96	2	76	42	56	256	36	363	16	57
115	0	95	0	75	34	55	230	35	332	15	39
114	0	94	7	74	55	54	266	34	352	14	38
113	0	93	7	73	68	53	310	33	299	13	34
112	0	92	7	72	64	52	311	32	280	12	26
111	1	91	9	71	73	51	297	31	259	11	19
110	1	90	10	70	82	50	368	30	256	10	27
109	1	89	10	69	94	49	326	29	227	9	13
108	1	88	12	68	125	48	370	28	233	8	11
107	0	87	14	67	108	47	358	27	194	7	7
106	2	86	15	66	93	46	384	26	171	6	13
105	0	85	14	65	158	45	401	25	139	5	12
104	1	84	24	64	142	44	364	24	125	4	9
103	1	83	23	63	176	43	384	23	108	3	6
102	1	82	17	62	172	42	388	22	112	2	4
101	1	81	30	61	171	41	410	21	80	1	2
										0	4

celkový počet řešitelů: 14 052

průměrný bodový zisk: 44,81

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	18	27	35	44	54	64	75

Junior 2019/2020



Graf znázorňuje výsledky v kategorii Junior z tabulky „Statistické výsledky“

Nejlepší řešitelé

JUNIOR 2019/2020

Za chybějící či nesprávně uvedená jména a údaje nezodpovídáme, vycházeli jsme z podkladů získaných z jednotlivých škol a v některých případech nebyly dodány kompletní údaje.

1. místo	120	Stanislav Wąs	sexta	Gymnázium Františka Živného, J. Palacha 794, 735 81 Bohumín
2. místo	111	Michal Jaroš	sexta	Purkyňovo gymnázium, Masarykova 379, 696 62 Strážnice
3. místo	110	Michaela Valtrová	1. B	Mendelovo gymnázium Opava, Komenského 5, 746 01 Opava

Úlohy připravili

Matematika – kategorie Kadet

Mgr. Jitka Hodaňová, Ph.D.

Katedra matematiky PdF UP v Olomouci, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc

e-mail: jitka.hodanova@upol.cz

tel.: 58 563 5704

Matematika – kategorie Junior

Mgr. Vladimír Vaněk, Ph.D.

Katedra algebry a geometrie PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

e-mail: vladimir.vanek@upol.cz

tel.: 58 563 4645

Fyzika

Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.

Katedra experimentální fyziky PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

e-mail: richterek@optics.upol.cz

tel.: 58 563 4103

Chemie

doc. RNDr. Petr Cankar, Ph.D.

Katedra organické chemie PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

e-mail: petr.cankar@upol.cz

tel.: 58 563 4437

Biologie

RNDr. Božena Navrátilová, Ph.D.

Katedra botaniky PřF UP v Olomouci, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc

e-mail: bozena.navratilova@upol.cz

tel.: 58 563 4811

Geografie

Mgr. Libor Hudec

Gymnázium Zlín – Lesní čtvrť, Lesní čtvrť 1364, 760 01 Zlín

e-mail: hudec@gymzlj.cz

tel.: 577 585 835

Kontaktní adresa:

Mgr. Jiří Hátle, Ph.D.

Katedra algebry a geometrie PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

e-mail: jiri.hatle@upol.cz

tel.: 58 563 4676

prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.

Katedra algebry a geometrie PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

e-mail: josef.molnar@upol.cz

tel.: 58 563 4657

web: <http://www.kag.upol.cz/prirodovednyklokkan>

e-mailová adresa pro korespondenci: prirodovednyklokkan@email.cz

Název: Přírodovědný klokan 2019/2020

Výkonná redaktorka: Mgr. Miriam Delongová

Odpovědná redaktorka: Mgr. Tereza Vintrová

Editoři: Mgr. Jiří Hátle, Ph.D.
prof. RNDr. Josef Molnár, CSc.

Vydala a vytiskla Univerzita Palackého v Olomouci
Křížkovského 8, 771 47 Olomouc
www.vydavatelstvi.upol.cz
www.e-shop.upol.cz
vup@upol.cz

Olomouc 2020

1. vydání

ISBN 978-80-244-5811-3

Neprodejná publikace

VUP 2020/0373