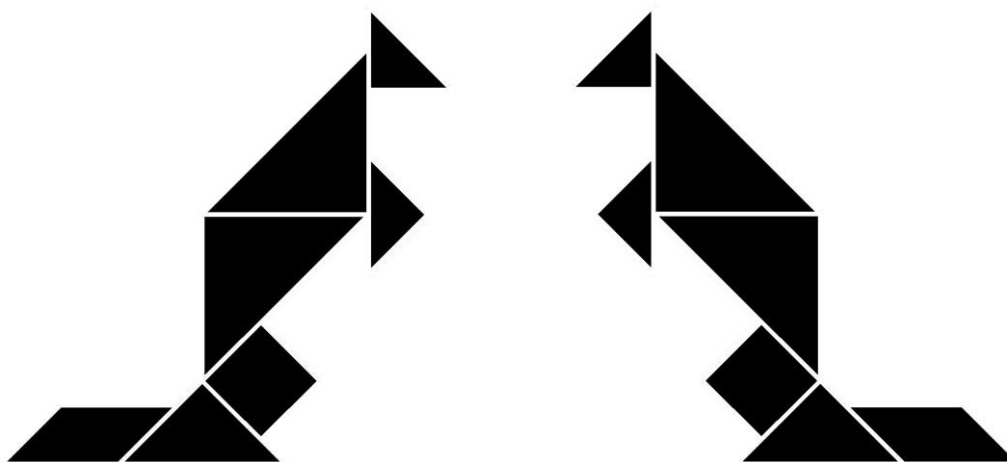


Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Přírodovědný klokan

2018/2019



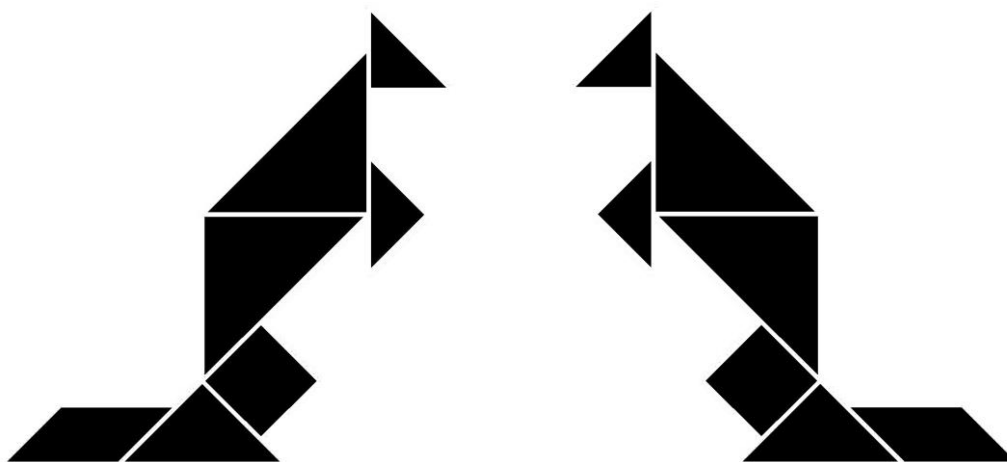
Olomouc 2019

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Přírodovědný klokan

2018/2019



Olomouc 2019

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, 2019

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2019

ISBN 978-80-244-5552-5

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,

příroda je všude kolem nás, žijeme v ní a s ní, využíváme ji a taky se ji snažíme chránit, jinou totiž nemáme. Přírodovědné předměty bývávaly žáky všeobecně oblíbenými, v pořadí hned za tělocvikem. Situace se obrací, tělocvik se stává nejméně oblíbeným předmětem a hned za ním následují přírodovědné předměty s matematikou.

Zkusme se zamyslet, proč tomu tak je. Zkusme udělat něco, aby se fyzika, biologie, chemie staly opět zajímavými a oblíbenými předměty, aby se našli žáci, kteří by se chtěli stát učiteli fyziky, matematiky, chemie...

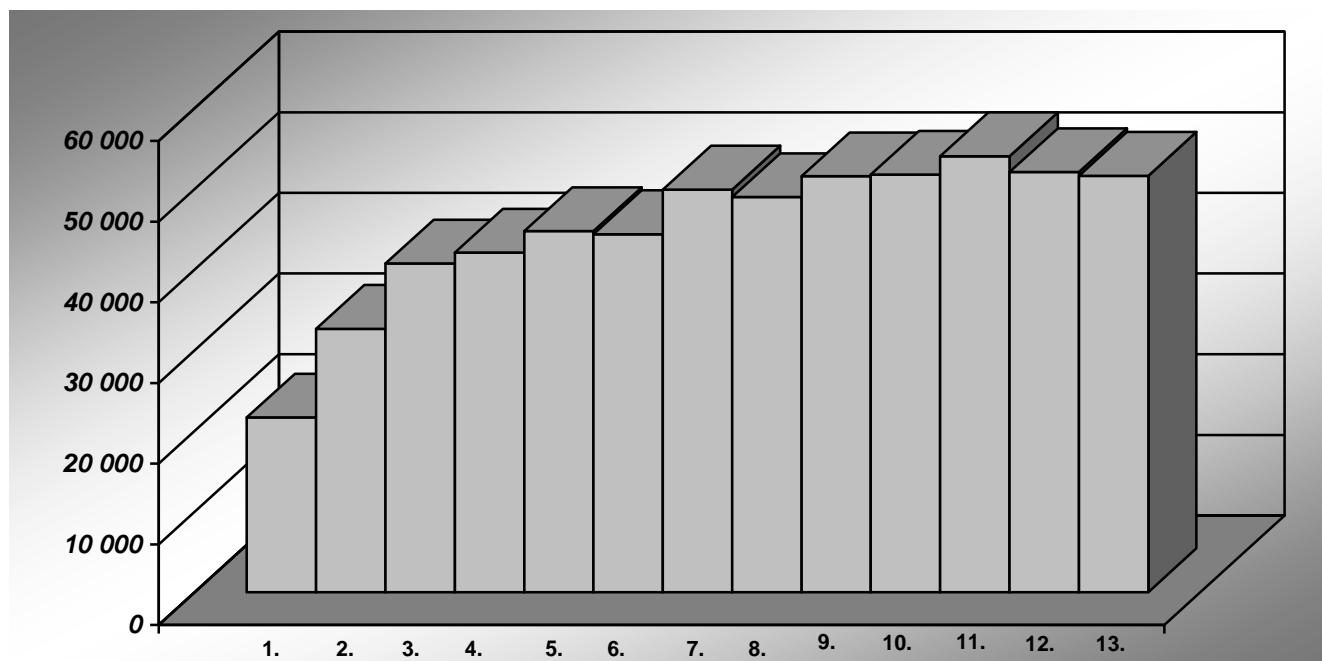
Přírodovědný klokan by se mohl stát kamínkem v mozaice našich perspektiv, držme mu palce!

Ve školním roce 2018/2019 se 10. října 2018 konal 13. ročník soutěže, kterého se celkem zúčastnilo 51 612 soutěžících. Příští ročník se uskuteční 16. října 2019. Těšíme se na velikou účast a na spolupráci se všemi, kteří se na organizaci soutěže podílí! Děkujeme.

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





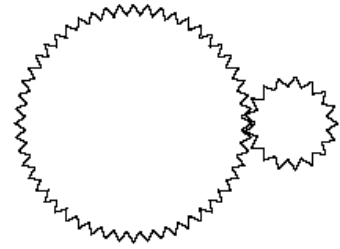
Přírodovědný KLOKAN 2018/2019

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

Úlohy za 3 body

- I přes ohromné zásoby ropy prochází jedna ze zemí Jižní Ameriky vlivem špatné hospodářské politiky hlubokou krizí. Nedostává se zde dokonce ani základních potravin a léků. O který stát se jedná?
(A) Brazílie (B) Venezuela (C) Argentina (D) Paraguay (E) Chile
- Před 200 lety, 24. 12. 1818, se narodil slavný anglický fyzik, na jehož počest je pojmenována jednotka energie. Oním slavným neznámým byl:
(A) James Watt (B) Michael Faraday (C) Isaac Newton
(D) George Westinhouse (E) James Joule
- Vyberte správného zástupce, který patří mezi lososovité ryby.
(A) amur bílý (B) kapr obecný (C) parma obecná
(D) pstruh obecný (E) štika obecná
- Který z následujících zlomků má největší hodnotu?
(A) $\frac{7}{8}$ (B) $\frac{66}{77}$ (C) $\frac{555}{666}$ (D) $\frac{4444}{5555}$ (E) $\frac{33333}{44444}$
- Největší světová loviště ryb se vyznačují tím, že:
(A) leží zejména v tropických vodách
(B) všechna leží na severní polokouli
(C) se vyskytují v oblastech s vysokou slaností mořské vody
(D) se většinou nachází na styku studených a teplých mořských proudů
(E) je nalezneme ve vodách velmi čistých s minimálním množstvím živin
- Petřínská rozhledna je se svou výškou přes 65,5 m jedna z nejznámějších dominant Prahy. Její ocelová konstrukce váží okolo 175 tun. Při hustotě oceli okolo 7 800 kg/m³ odhadněte objem použité oceli.
(A) 9,7 m³ (B) 14 m³ (C) 22 m³ (D) 46 m³ (E) 31 m³
- Semena a plody se rozšiřují různými způsoby. Jaký způsob je anemochorie?
(A) šíření vzduchem (B) šíření vodou (C) šíření živočichy
(D) šíření člověkem (E) šíření jiným způsobem

8. Větší ozubené kolo znázorněné na obrázku má třikrát více zubů než menší ozubené kolo. Co se stane s menším kolem, jestliže se větší kolo otočí jedenkrát proti směru hodinových ručiček?



- (A) Otočí se jedenkrát ve směru hodinových ručiček.
 (B) Otočí se třikrát ve směru hodinových ručiček.
 (C) Otočí se třikrát proti směru hodinových ručiček.
 (D) Otočí se devětkrát ve směru hodinových ručiček.
 (E) Otočí se devětkrát proti směru hodinových ručiček

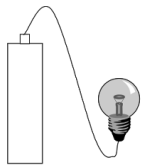
Úlohy za 4 body

9. Vyobrazený ostrov je předmětem sporu mezi zeměmi:

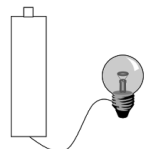
- (A) Turecko × Řecko
 (B) Španělsko × Portugalsko
 (C) Velká Británie × Francie
 (D) Čína × Rusko
 (E) Japonsko × Rusko



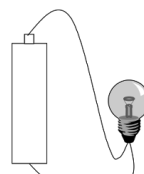
10. Žárovka se jmenovitým napětím 1,5 V je připojena k tužkové baterii. V kterém z pěti zapojení bude žárovka svítit?



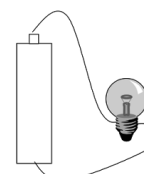
(A)



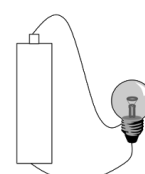
(B)



(C)



(D)

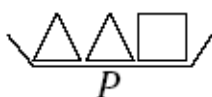


(E)

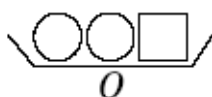
11. Brukev řepka olejka (*Brassica napus*) je využívána k výrobě jedlého oleje. Jaké je její další hlavní využití?

- (A) kompostování (B) doplněk zdravé výživy (C) surovina pro biopalivo
 (D) krmivo pro zvířata (E) textilní průmysl

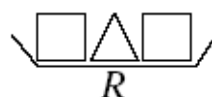
12. Následující obrázek znázorňuje tři misky P, Q, R, které jsou seřazeny podle hmotnosti od nejlehčí po nejtěžší (zleva doprava). Milan má za úkol doplnit tuto řadu o čtvrtou neoznačenou misku tak, aby neporušil uspořádání podle vzrůstající hmotnosti. Které z následujících tvrzení o čtvrté misce je pravdivé?



P



Q



R



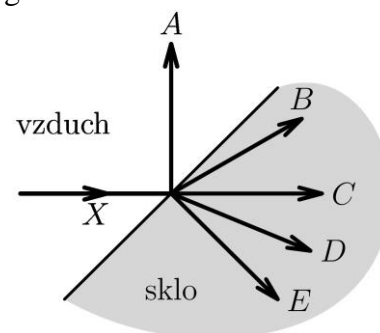
- (A) Patří mezi P a Q (B) Patří mezi Q a R
 (C) Patří před P (D) Patří za R
 (E) Má stejnou hmotnost jako R

13. Vyber správnou pěťici států obklopujících Kaspické moře:
- (A) Kazachstán, Uzbekistán, Arménie, Ázerbájdžán, Rusko
 (B) Turkmenistán, Kazachstán, Írán, Ázerbájdžán, Rusko
 (C) Tádžikistán, Turkmenistán, Írán, Arménie, Gruzie
 (D) Tádžikistán, Kazachstán, Irák, Gruzie, Rusko
 (E) Turkmenistán, Uzbekistán, Arménie, Turecko, Rusko
14. Dva kamarádi drží ponořené pod vodou čtyři stejně velké krychle: jednu žulovou, jednu dřevěnou, jednu ocelovou a jednu dutou plastovou (uvnitř ní je vzduch). Na kterou z nich působí největší vztlaková síla?
- (A) žulovou (B) dřevěnou (C) ocelovou (D) plastovou (E) na všechny stejná
15. Soužití houbových hyf s kořeny vyšších rostlin (příkladem je kozák březový a kořeny břízy) označujeme jako:
- (A) autotrofie (B) heterotrofie (C) parazitismus
 (D) mykorrhiza (E) saprofytismus
16. Jaký úhel svírají ručičky na hodinách v 1 h 30 min?
- (A) 120° (B) 130° (C) 135° (D) 150° (E) 180°

Úlohy za 5 bodů

17. Kde se nachází sídlo Organizace zemí vyvážejících ropu (OPEC)?
- (A) v Rijádu (B) ve Washingtonu (C) v Bagdádu
 (D) v Jakartě (E) ve Vídni

18. Který z paprsků A–E odpovídá šíření světla při dopadu na rozhraní vzduchu a skla?

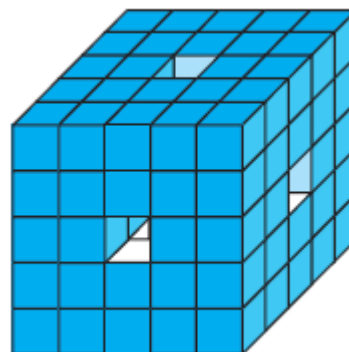


- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E
19. Vyberte dvojici, která zahrnuje pouze virová onemocnění.
- (A) spalničky, vzteklna
 (B) borelióza, tuberkulóza
 (C) tetanus, záškrť
 (D) cholera, salmonelóza
 (E) tyfus, malárie

20. V myším městečku je 25 % myši bílých a 75 % myši šedých. 50 % bílých myši má modré oči a 20 % šedých myši má modré oči. Kolik myši žije v městečku, jestliže celkem 99 myši má modré oči?
- (A) 360 (B) 340 (C) 280 (D) 240 (E) jiná odpověď

21. Turista zdolal horu ve tvaru rotačního kužele. Šel od úpatí nejkratší možnou cestou na vrchol a nastoupal 1500 výškových metrů. Na mapě v měřítku 1 : 50 000 zjistil, že jeho trasa měří 5,2 cm. O kolik procent byla delší skutečná vzdálenost, kterou turista urazil, oproti úseku naměřenému v mapě?
- (A) o 35 % (B) o 15 % (C) o 42 % (D) o 22 % (E) o 6 %
22. Houpačku tvoří prkno dlouhé 3 m, podepřené uprostřed. Na konci jedné strany sedí chlapec o hmotnosti 20 kg. Jakou hmotnost má druhý chlapec, když si sedl na opačnou část prkna do vzdálenosti 1,0 m od místa podepření a houpačka je přitom ve vodorovné rovnovážné poloze?
- (A) 24 kg (B) 30 kg (C) 25 kg (D) 36 kg (E) 18 kg
23. Na záhony u školy byly nově vysazeny jalovce, růže, křovité mochny, okrasné ostřice, šerfíky, tulipány a narcisy. Kolik rodů, patřících mezi dvouděložné rostliny, bylo vysazeno?
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

24. Krychle o délce hrany 5 je vytvořena z dalších krychlí o hranách délky 1. Odstraněním tří prostředních sloupců malých krychlí vznikne těleso znázorněné na obrázku. Kolik krychlí bude mít obarveno právě jednu stěnu, jestliže celé toto těleso ponoříme do barvy?



- (A) 48
(B) 40
(C) 30
(D) 26
(E) 24

Správná řešení soutěžních úloh

KADET 2018/2019

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Statistické výsledky

KADET 2018/2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

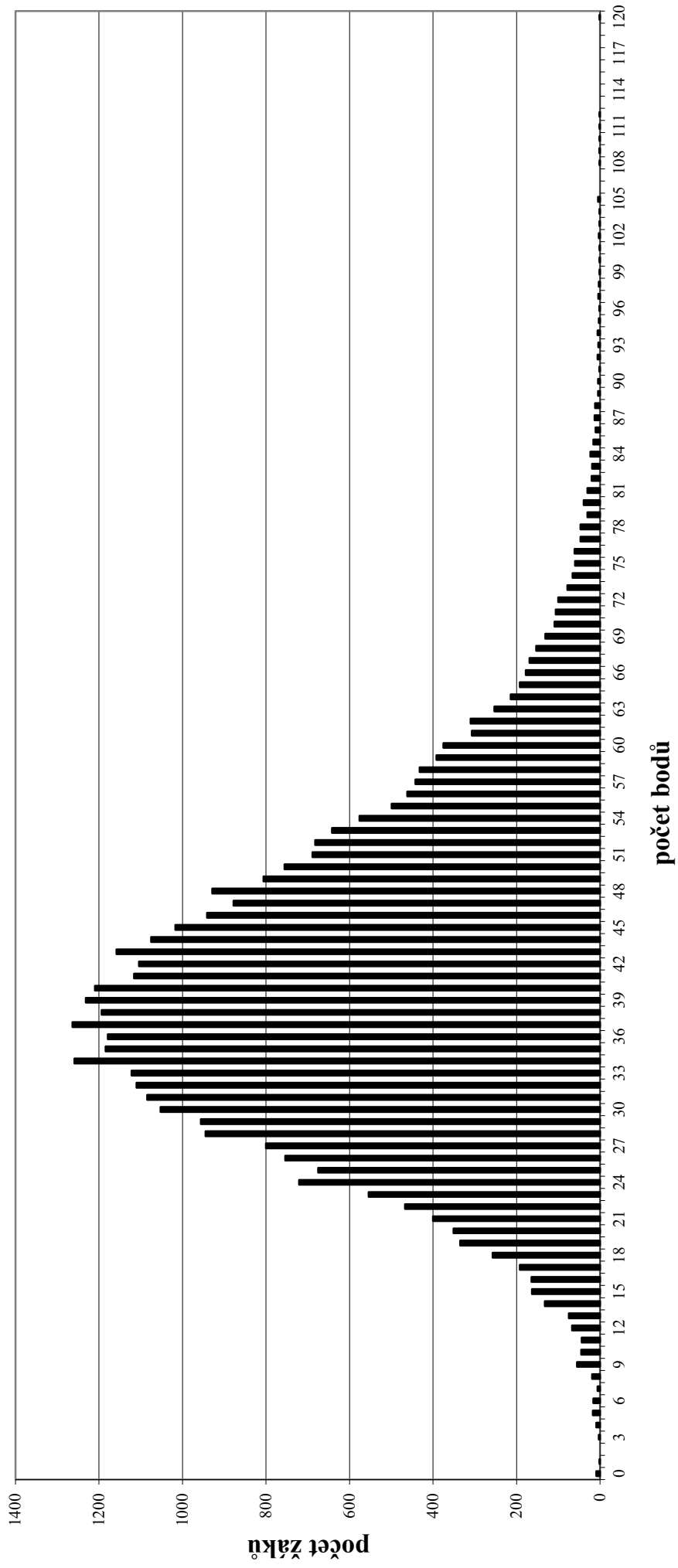
120	1	100	1	80	39	60	375	40	1210	20	351
119	X	99	1	79	30	59	392	39	1232	19	335
118	X	98	3	78	47	58	432	38	1194	18	257
117	0	97	4	77	47	57	442	37	1264	17	192
116	0	96	2	76	61	56	462	36	1179	16	164
115	0	95	3	75	60	55	499	35	1184	15	163
114	0	94	6	74	66	54	576	34	1259	14	132
113	0	93	4	73	78	53	642	33	1122	13	75
112	1	92	6	72	100	52	682	32	1110	12	67
111	1	91	2	71	106	51	689	31	1085	11	44
110	1	90	5	70	109	50	756	30	1053	10	45
109	2	89	5	69	131	49	806	29	956	9	55
108	1	88	12	68	153	48	929	28	945	8	19
107	0	87	13	67	169	47	878	27	800	7	6
106	0	86	11	66	178	46	941	26	754	6	16
105	5	85	16	65	192	45	1017	25	675	5	17
104	1	84	23	64	214	44	1075	24	721	4	9
103	1	83	19	63	253	43	1158	23	554	3	3
102	3	82	20	62	310	42	1104	22	467	2	0
101	1	81	30	61	307	41	1116	21	400	1	1
										0	9

celkový počet řešitelů: 38 949

průměrný bodový zisk: 40,25

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	18	24	31	39	48	58	68

Kadet 2018/2019



Graf znázorňuje výsledky v kategorii Kadet z tabulky „Výsledky soutěže“

Nejlepší řešitelé

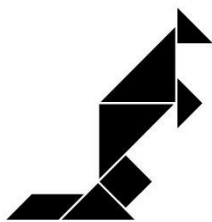
KADET 2018/2019

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	Michaela Valtrová	9. B	ZŠ Opava, Boženy Němcové 2, 746 01 Opava
---------------------	------------	-------------------	------	--

2. místo	112	Daniel Hašl	VIII.A	ZŠ Máchova 1110, 294 21 Bělá pod Bezdězem
---------------------	------------	-------------	--------	---

3. místo	111	David Charous	9.A	CMcZŠ Lerchova 65, 602 00 Brno
---------------------	------------	---------------	-----	--------------------------------

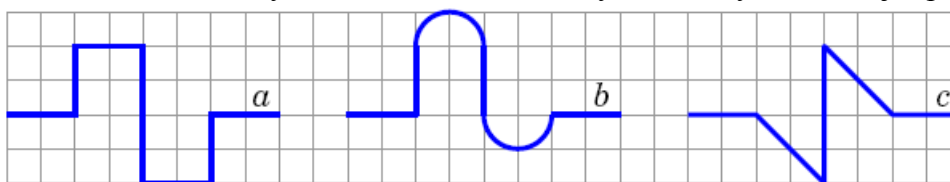


Přírodovědný KLOKAN 2018/2019

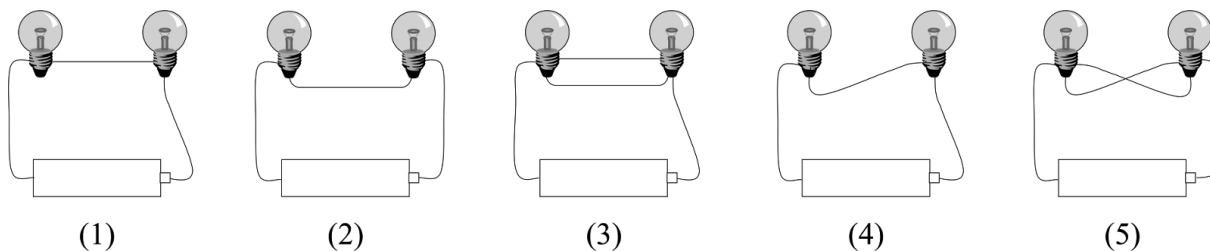
Zadání soutěžních úloh **kategorie Junior**
(I. a II. ročníky SŠ)

Úlohy za 3 body

- Kolik prvků obsahuje třetí perioda periodické soustavy prvků?
(A) 2 (B) 4 (C) 8 (D) 12 (E) 18
- Před 110 lety, 25. 8. 1908, zemřel francouzský fyzik, nositel Nobelovy ceny za fyziku za objev přirozené radioaktivity. Tímto slavným mužem byl:
(A) Henri Poincaré (B) Paul Langevin (C) Jean Baptiste Perrin
(D) Henri Becquerel (E) Blaise Pascal
- Plodem javorů je:
(A) tobolka (B) dvounažka (C) šešule
(D) měchýřek (E) souplodí nažek
- Označme a , b , c délky křivek na obrázku. Který z uvedených vztahů je správný?



- (A) $a < b < c$ (B) $a < c < b$ (C) $b < a < c$ (D) $b < c < a$ (E) $c < b < a$
- Kolik protonů obsahuje jádro dusíku?
(A) 7 (B) 8 (C) 10 (D) 6 (E) 3
 - Dvě stejné žárovčky jsou připojeny k tužkové baterii pěti různými způsoby znázorněnými na obrázku. Které nebo která zapojení odpovídá případu, kdy jsou žárovčky k baterii připojeny sériově?



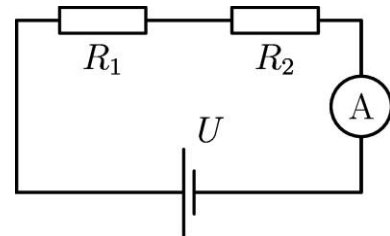
- (A) 1 (B) 4 (C) 1 a 4 (D) 2 a 4 (E) 1, 2 a 4

7. Kterou z následujících buněčných organel se liší typická rostlinná buňka od buňky živočišné?
- (A) přítomností mitochondrií
 - (B) přítomností cytoplazmatické membrány
 - (C) přítomností chloroplastů
 - (D) přítomností jádra
 - (E) přítomností ribozómů
8. V jedné vesnici je poměr mezi počtem dospělých mužů a počtem dospělých žen 2 : 3 a poměr mezi počtem dospělých žen a počtem dětí 8 : 1. Jaký je poměr mezi počtem dospělých (mužů i žen) a počtem dětí?
- (A) 5 : 1 (B) 10 : 1 (C) 13 : 1 (D) 12 : 1 (E) 40 : 3

Úlohy za 4 body

9. Která sraženina vzniká reakcí dusičnanu stříbrného s jodidem draselným?
- (A) NaI (B) KNO₃ (C) AgCl (D) KCl (E) AgI
10. Rekreační zařízení má umývárnu se solárním ohřevem vody. Večer má většinou k dispozici v zásobníku 300 l vody o teplotě 50 °C. S kolika litry studené vody o teplotě 10 °C musíme ohřátou vodu smíchat, potřebujeme-li ke sprchování vodu o teplotě 35 °C?
- (A) 180 l (B) 500 l (C) 210 l (D) 150 l (E) 300 l
11. Seřad'te součásti rostlinného těla podle stupně složitosti, od nejjednoduššího k nejsložitějšímu.
- (A) makromolekuly, molekuly, pletiva, buňky, orgány, organismus
 - (B) molekuly, makromolekuly, pletiva, buňky, orgány, organismus
 - (C) molekuly, makromolekuly, buňky, pletiva, orgány, organismus
 - (D) molekuly, buňky, makromolekuly, pletiva, orgány, organismus
 - (E) makromolekuly, molekuly, buňky, pletiva, orgány, organismus
12. Šest kamarádek bydlí společně v bytě se dvěma koupelnami, které využívají od 7:00 ráno. Všechny dívky užívají koupelnu samy a stráví v ní 9, 11, 13, 18, 22, resp. 23 minut. Kdy nejdříve se mohou sejít na společnou snídani?
- (A) 7:48 (B) 7:49 (C) 7:50 (D) 7:51 (E) 8:03
13. Kolik molů hydroxidu sodného je potřeba na neutralizaci jednoho molu kyseliny sírové?
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 2 (E) 1

14. V obvodu na obrázku má zdroj napětí $U = 4,5 \text{ V}$ a rezistory odpory $R_1 = 20 \Omega$ a $R_2 = 30 \Omega$. Ampérmetrem A naměříme proud:



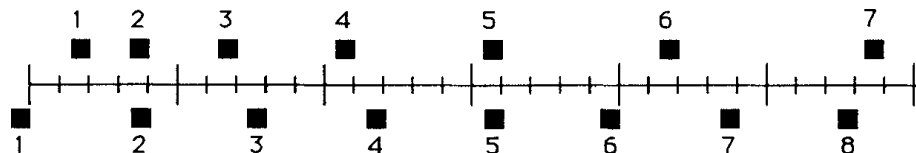
- (A) 230 mA (B) 90 mA (C) 150 mA (D) 380 mA (E) 60 mA
15. Co je zásobním polysacharidem v těle živočichů – živočišných buněk?
- (A) glycin (B) inzulín (C) glykogen (D) guanin (E) škrob
16. V rámci tréninku ušla Anna 8 km průměrnou rychlostí 4 km/h a dál poběží rychlostí 8 km/h. Jak dlouho musí běžet, aby její celková průměrná rychlost byla 5 km/h?
- (A) 15 minut (B) 20 minut (C) 30 minut (D) 35 minut (E) 40 minut

Úlohy za 5 bodů

17. Který keton vzniká oxidací isopropanolu?

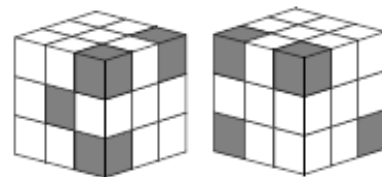
- (A) aceton (B) acetofenon (C) cyklobutanon
(D) cyklopentanon (E) cyklohexanon

18. Poloha dvou těles v časech následujících po 0,20 s za sebou je na obrázku znázorněna očíslovanými čtverečky. Tělesa se pohybují zleva doprava. Kdy mají tato tělesa stejnou rychlost?



- (A) Nikdy (B) V okamžiku č. 2 (C) V okamžiku č. 5
(D) V okamžicích č. 2 a č. 5 (E) Někdy mezi okamžiky č. 3 a č. 4
19. J. G. Mendel (1822 – 1884) na základě výsledků svých pokusů se vzájemným křížením formuloval zákony dědičnosti. Vyberte z možností jeho pokusný materiál.
- (A) bakterie *Escherichia coli*
(B) kvasinka (*Saccharomyces cerevisiae*)
(C) hrách setý (*Pisum sativum*)
(D) huseníček rolní (*Arabidopsis thaliana*)
(E) octomilka obecná (*Drosophyla melanogaster*)

20. Na obrázcích vidíte stejnou kostku ze dvou různých pohledů. Kostka je tvořena 27 kostičkami, z nichž některé jsou šedé a ostatní bílé. Určete největší počet šedých kostiček, které může kostka obsahovat.



- (A) 5 (B) 7 (C) 8 (D) 9 (E) 10

21. Kterou sloučeninu získáme katalytickou hydrogenací nitrobenzenu?
(A) fenol (B) anilin (C) chinon (D) benzaldehyd (E) benzylalkohol
22. Hokejista udělil puku o hmotnosti 160 g, který ležel v klidu na ledové ploše, tahem hokejky za dobu 0,5 s výslednou rychlost 15 m/s. Určete, jak velkou silou působil hokejista na puk.
(A) 4,8 N (B) 2,4 N (C) 15 N (D) 9,6 N (E) 8,5 N
23. Jaký je obvyklý počet chromozomů v somatické buňce člověka?
(A) 23 chromozomů
(B) 26 párů chromozomů
(C) 46 chromozomů
(D) 46 párů chromozomů
(E) 48 chromozomů
24. Na ostrově žijí dva druhy žab, modré a zelené. Po zemětřesení klesl počet zelených žab o 60 %, kdežto počet modrých žab o 60 % vzrostl. Poměr počtu modrých žab ku počtu zelených žab je nyní stejný, jako byl poměr počtu zelených žab ku počtu modrých žab před zemětřesením. O kolik procent se změnil celkový počet žab na ostrově?
(A) 0 % (B) 20 % (C) 30 % (D) 40 % (E) 50 %

Správná řešení soutěžních úloh

JUNIOR 2018/2019

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Statistické výsledky

JUNIOR 2018/2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

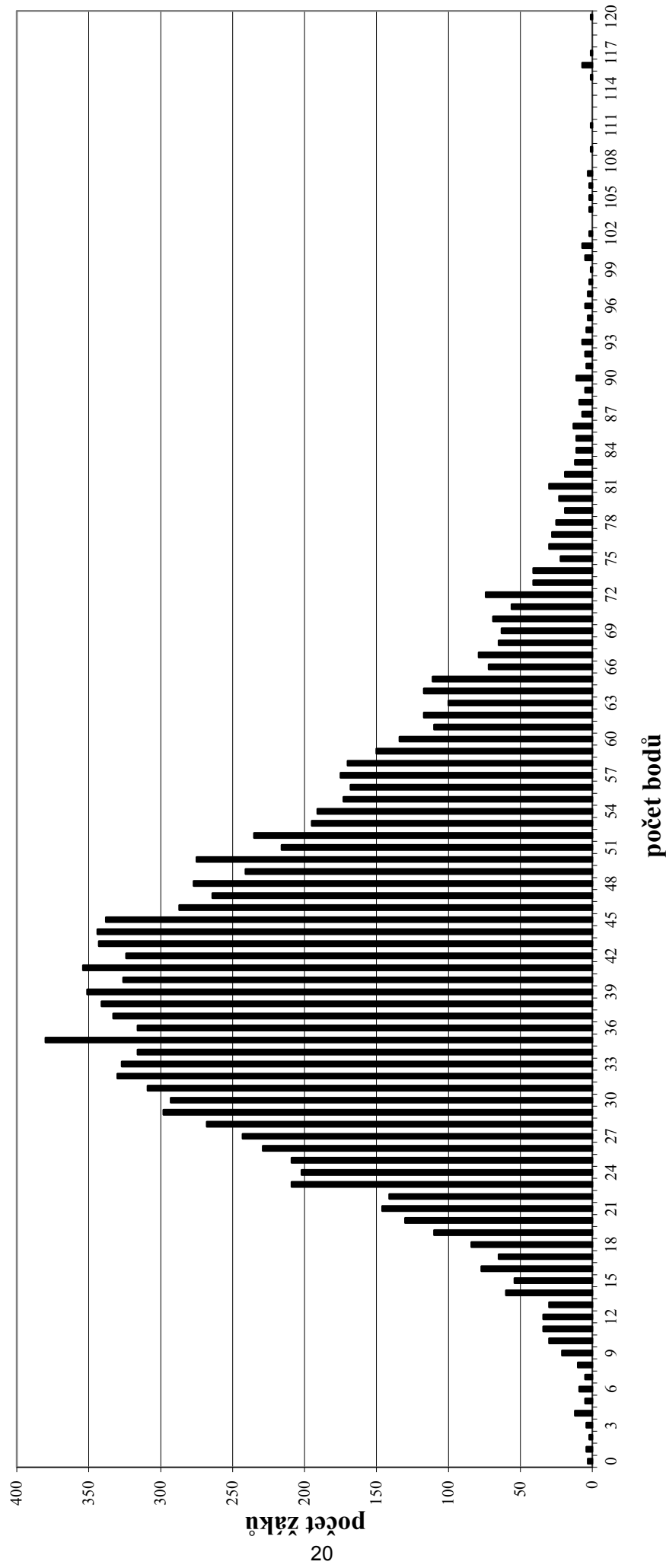
120	1	100	5	80	23	60	134	40	326	20	130
119	X	99	1	79	19	59	150	39	351	19	110
118	X	98	2	78	25	58	170	38	341	18	84
117	1	97	3	77	28	57	175	37	333	17	65
116	7	96	5	76	30	56	168	36	316	16	77
115	1	95	3	75	22	55	173	35	380	15	54
114	0	94	4	74	41	54	191	34	316	14	60
113	0	93	7	73	41	53	195	33	327	13	30
112	0	92	5	72	74	52	235	32	330	12	34
111	1	91	4	71	56	51	216	31	309	11	34
110	0	90	11	70	69	50	275	30	293	10	30
109	1	89	5	69	63	49	241	29	298	9	21
108	0	88	9	68	65	48	277	28	268	8	10
107	3	87	7	67	79	47	264	27	243	7	5
106	2	86	13	66	72	46	287	26	229	6	9
105	2	85	11	65	111	45	338	25	209	5	5
104	2	84	11	64	117	44	344	24	202	4	12
103	0	83	12	63	100	43	343	23	209	3	4
102	2	82	19	62	117	42	324	22	141	2	2
101	7	81	30	61	110	41	354	21	146	1	4
										0	3

celkový počet řešitelů: 12 663

průměrný bodový zisk: 41,79

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	16	23	31	40	51	62	74

Junior 2018/2019



Graf znázorňuje výsledky v kategorii Junior z tabulky „Výsledky soutěže“

Nejlepší řešitelé

JUNIOR 2018/2019

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	Jiří Zikmund	2.B	Gymnázium, Masarykovo nám.116/9, 674 01 Třebíč
---------------------	------------	--------------	-----	---

2. místo	117	Karel Chwistek	2. C	Mendelovo gymnázium, Komenského 5, 746 01 Opava
---------------------	------------	----------------	------	--

3. místo	116	Vojtěch David	6. A	Wichterlovo Gymnázium Ostrava - Poruba, Čs. Exilu 669, 708 00 Ostrava
3. místo	116	Viktor Fukala	sexta	Gymnázium Jana Keplera, ul. Parlérova 2, 169 00 Praha 6
3. místo	116	Matěj Gajdoš	V5A	Gymnázium, Jateční 243/22, 400 01 Ústí nad Labem
3. místo	116	Jiří Mockoř	6. A	Wichterlovo Gymnázium Ostrava - Poruba, Čs. Exilu 669, 708 00 Ostrava
3. místo	116	Mikuláš Nalepa	4.C/6l.	Gymnázium Petra Bezruče, Československé armády 517, 738 01 Frýdek-Místek
3. místo	116	Jakub Petr	sexta	Gymnázium Jana Keplera, ul. Parlérova 2, 169 00 Praha 6
3. místo	116	Stanislav Wąs	kvinta	Gymnázium Františka Živného, J. Palacha 794, 735 81 Bohumín

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@gymzl.cz

tel.: 577 585 835

Kontaktní adresa:

Mgr. Jiří Hátle, Ph.D.

Katedra experimentální fyziky 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 2018/2019

Výkonná redaktorka: Mgr. Miriam Delongová

Odpovědná redaktorka: Mgr. Lucie Loutocká

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 2019

1. vydání

ISBN 978-80-244-5552-5

Neprodejná publikace

VUP 2019/0276