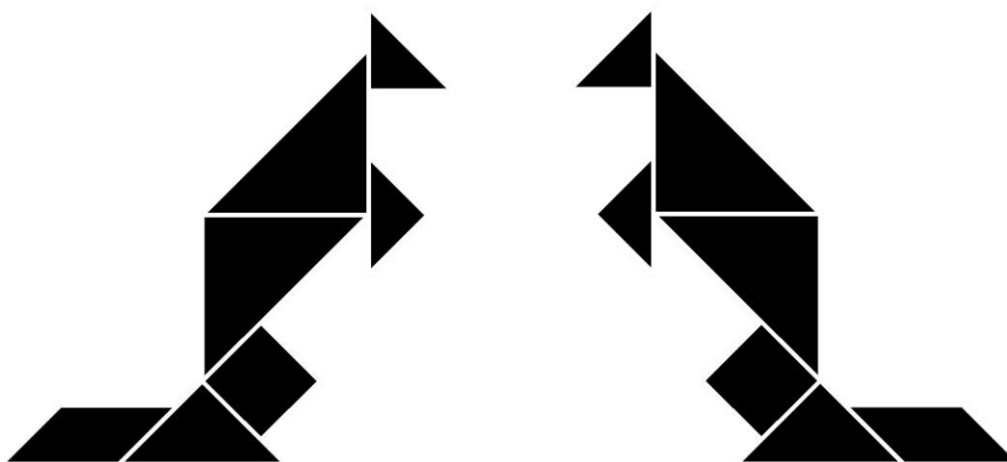


Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Přírodovědný klokan

2012/2013



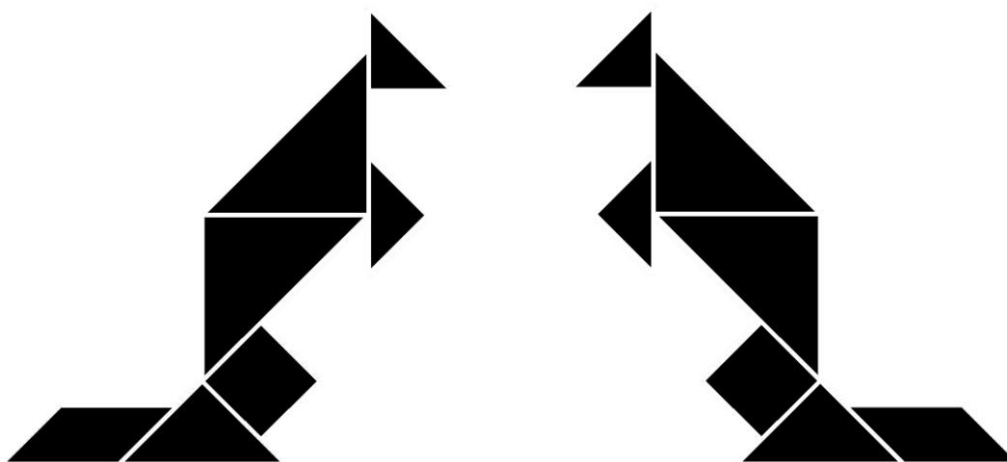
Olomouc 2013

Univerzita Palackého v Olomouci

Přírodovědecká fakulta

Přírodovědný klokan

2012/2013



Olomouc 2013

Sborník sestavili:

J. Hátle, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

J. Molnár, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

Za jazykovou správnost zodpovídají autoři.

1. vydání

Eds. © Jiří Hátle, Josef Molnár, 2013

ISBN 978-80-244-3880-1

OBSAH

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

Úvodní slovo

Vážení a milí přátelé Přírodovědného klokanu,

sborníček soutěže Přírodovědný klokan již tradičně obsahuje zadání soutěžních úloh, které připravují učitelé Přírodovědecké a Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Gymnázia Zlín – Lesní čtvrť, správná řešení soutěžních úloh, tabulky a grafy s počty soutěžících a jejich úspěšností a nejlepší řešitele. V neposlední řadě, vlastně v první řadě, Úvodní slovo, které se píše jako poslední a velmi často se ani nečte. Těm, kteří dočetli až sem, děkujeme a přejeme (si), ať vydrží až do konce (Úvodního slova).

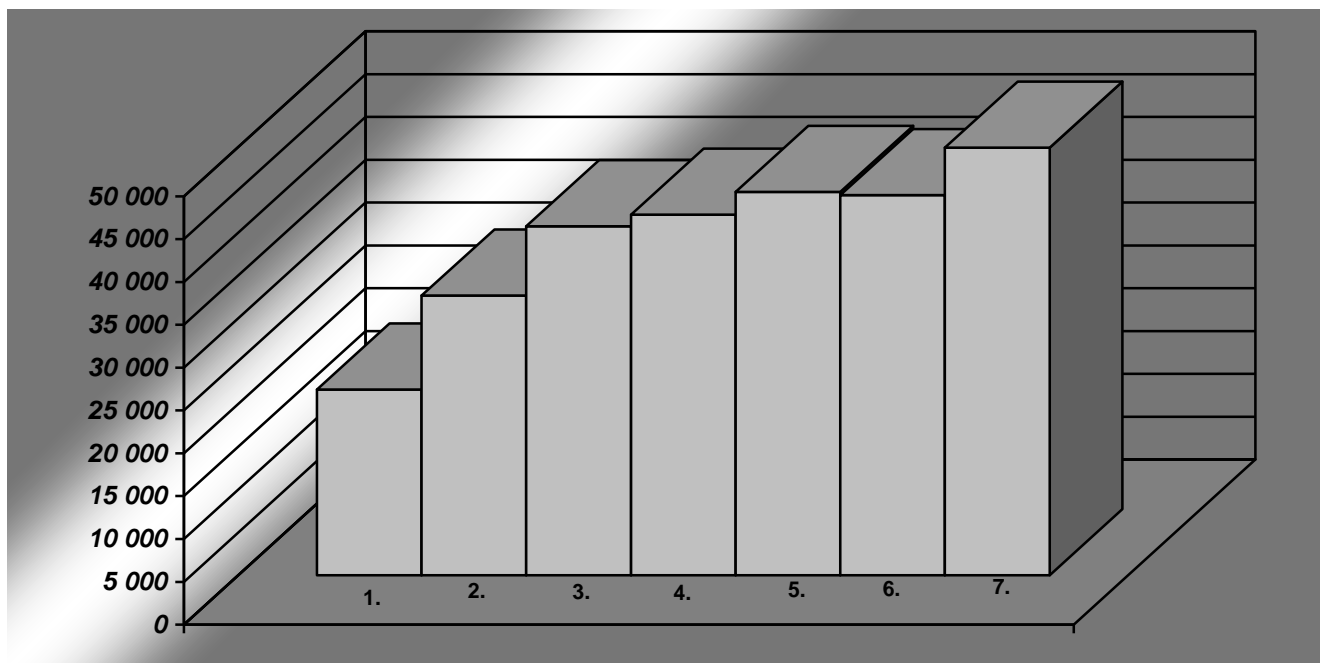
Ve školním roce 2012/13 se soutěž konala 17. 10. 2012 a byl to její sedmý ročník. Pořadatelem soutěže je stále Univerzita Palackého v Olomouci, garantem její katedra algebry a geometrie Přírodovědecké fakulty ve spolupráci s výše zmíněnými pracovišti a olomouckou pobočkou JČMF. Je zařazena mezi soutěže typu B hrazené z prostředků Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, kategorie Junior též v programu Excellence středních škol téhož ministerstva. Akce související s Klokanem jsou MAKOS - podzimní škola péče o talenty a Běh s Klokanem, obě pořádané vždy v podzimním termínu. Informace o Přírodovědném klokanovi naleznete také na www.kag.upol.cz/prirodovednyklokan/.

Za spolupráci všem, kteří se podílejí na zdárném průběhu Přírodovědného klokanu, děkují

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





Přírodovědný KLOKAN 2012/2013

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

Úlohy za 3 body

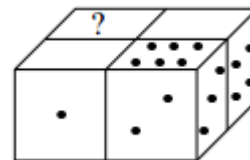
1. Který stát obývá kmen Masajů?
(A) Zimbabwe
(B) Egypt
(C) Mexiko
(D) Tanzanie
(E) Kamerun
2. Pes je devětkrát těžší než kočka, myš je dvacetkrát lehčí než kočka a řepa je šestkrát těžší než myš. Kolikrát je pes těžší než řepa?
(A) 30krát (B) 2,7krát (C) 1080krát (D) 15krát (E) pes je lehčí než řepa
3. Vysvětlete, co je paleontologie:
(A) věda zabývající se studiem rostlin
(B) věda zabývající se studiem mikroorganismů
(C) věda zabývající se studiem fosílií
(D) věda zabývající se studiem chování živočichů
(E) věda zabývající se studiem minerálů
4. Stěny budovy je třeba natřít tak, aby odrážely co nejvíce světla. Jakou barvou by měly být natřeny?
(A) bílou (B) červenou (C) zelenou (D) růžovou (E) černou.
5. Území, z něhož veškerá podpovrchová i povrchová voda odtéká do téže řeky, se nazývá
(A) úmoří (B) povodí (C) rozvodí (D) bezodtoká oblast (E) koryto
6. Na třech stromech sedělo dohromady 60 vran. V jednu chvíli odletělo z prvního stromu 6 vran, z druhého stromu 8 vran a ze třetího stromu 4 vrány. Na každém ze stromů potom zůstal sedět stejný počet vran. Kolik vran sedělo na začátku na druhém stromě?
(A) 26 (B) 24 (C) 22 (D) 21 (E) 20
7. Který z jehličnanů je kromě plodů celý jedovatý?
(A) tis červený (B) borovice kleč (C) douglaska tisolistá
(D) jedle bělokorá (E) smrk pichlavý

8. Letos v srpnu uplynulo 350 let úmrtí významného fyzika a matematika. Narodil se 19. 6. 1623 v Clermontu ve Francii. Od dětství projevoval mimořádné matematické nadání. Ve fyzice obohatil především nauku o kapalinách. V práci „Pojednání o rovnováze kapalin“ odvodil a formuloval zákon po něm nazvaný a na tomto poznatku navrhl princip hydraulického lisu. Potvrdil existenci atmosférického tlaku, když opakoval Torricelliho pokus nejen se rtutí, ale i s vodou a červeným vínem. Zemřel ve věku 39 let. Tímto slavným fyzikem byl
- (A) Benjamin Franklin
 (B) Blaise Pascal
 (C) André Marie Ampère
 (D) René Descartes
 (E) Charles-Augustin de Coulomb

Úlohy za 4 body

9. Podnebí na Zemi je velmi závislé na množství slunečního záření, které dopadá na zemský povrch. Co nejvíce rozhoduje o jeho intenzitě?
- (A) Slunce vyzařuje vždy větší množství energie v létě, menší v zimě
 (B) rozdílná vzdálenost Země od Slunce v průběhu ročního oběhu Země kolem Slunce
 (C) kolísavost slunečního záření v průběhu roku
 (D) mocnost ozónové vrstvy
 (E) úhel dopadu slunečních paprsků

10. Šimon měl čtyři stejné hrací kostky s čísly od 1 do 6. (Součet čísel na dvou protilehlých stěnách je vždy 7.) Šimon sestavil kostky tak, jak je zakresleno na obrázku. Při sestavování dodržoval pravidlo, že na stěnách, kterými kostky k sobě přiléhají, jsou stejná čísla. Které číslo je na místě otazníku?



- (A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) nelze jednoznačně určit
11. Vyberte rostlinu: „Je nejrychleji rostoucí rostlinou a zároveň také nejvyšší bylinou na světě. Patří mezi jednoděložné rostliny, čeledi lipnicovitých. Během 24 hodin některé druhy povyroستou až o 100 cm. Je nejdůležitější složkou potravy pandy velké.“
- (A) bambus (B) eukalyptus (C) rýže (D) ratan (E) mučenka
12. Martina váží asi 50 kg. Objem jejího těla je asi
- (A) 5 l (B) 5 m³ (C) 200 l (D) 50 l (E) 50 m³
13. Který federativní stát nepatří do Australské federace?
- (A) Západní Austrálie
 (B) Nové Skotsko
 (C) Queensland
 (D) Victoria
 (E) Nový Jižní Wales

14. Pštros trénuje na olympiádu zvířat. V pondělí v 8.15 ráno vytáhl hlavu z písku a zjistil, že dosáhl osobního rekordu. Pod zemí byl 98 hodin a 56 minut. Kdy pštros zastrčil hlavu do písku?
- (A) ve čtvrtek v 5.19 hod. (B) ve čtvrtek v 5.41 hod.
 (C) ve čtvrtek v 11.11 hod. (D) v pátek v 5.19 hod.
 (E) v pátek v 11.11 hod.
15. Vyberte, co nepatří mezi buněčné organely.
- (A) plastid (B) mitochondrie (C) jádro (D) spóra (E) vakuola
16. Angličan Edmond Halley vyzkoušel roku 1717 první kesony v hloubce 18 m pod vodou. Byly to dřevěné kádě s pláštěm pobitým olovem a zatížené olověnými závažími. Jakému byly vystaveny přetlaku oproti kádím, které zůstaly nad hladinou?
- (A) 10,8 kPa (B) 72 kPa (C) 180 kPa (D) 36 kPa (E) 1,8 MPa

Úlohy za 5 bodů

17. Jaký je poloměr glóbu, jestliže měřítko mapy z něj odvozené je 1 : 300 000?
- (A) 50 cm (B) 21,26 m (C) 127 cm (D) 2,5 m (E) 145 m
18. Ve stánku se zmrzlinou mají 9 různých druhů zmrzliny. Skupina dětí přichází ke stánku a každé dítě si kupuje dva kopečky různých druhů zmrzliny do kornoutu. Jaký největší počet dětí může nakupovat u stánku zmrzlinu tak, aby žádné dvě děti neměly stejnou kombinaci druhů zmrzliny?
- (A) 9 (B) 36 (C) 72 (D) 81 (E) 90
19. K základním znakům semenných rostlin nepatří tvrzení:
- (A) rozmnožují se semeny, která vznikají z vajíček
 (B) jejich tělo je rozlišeno na kořeny, stonek a listy
 (C) květy jsou přeměněné části stonku a listů
 (D) mají kořen, stonek, listy a rozmnožují se výtrusy
 (E) tělo je tvořeno systémy pletiv krycích, vodivých a základních
20. Krystalový cukr tvoří krystalky sacharózy o rozměrech 2 mm×2 mm×2 mm. Hustota cukru je 1600 kg·m⁻³. Odhadněte, kolik takových krystalku může být v jednom obvyklém balení o hmotnosti 1 kg.
- (A) 8 000 000 000 (B) 8 000 (C) 78 000 (D) 1 600 (E) 1 600 000
21. Které zeměpisné souřadnice by mohly odpovídat poloze města New Orleans?
- (A) 30° j.š., 105° z.d. (B) 50° s.š., 80° v.d. (C) 42° s.š., 150° z.d.
 (D) 25° j.š., 75° z.d. (E) 30° s.š., 90° z.d.

22. Knížka o životě klokanů má 972 stran. Autor stránky čísloval vlastnoručně. Kolikrát napsal číslici 7?
- (A) 277krát (B) 278krát (C) 279krát (D) 289krát (E) 290krát
23. Vyberte největší zvíře světa podle popisu: „Je jedním z největších bezobratlých mořských živočichů na planetě. Měří až 50 m, žije v hloubce od 700 m do 1000 m.“
- (A) talířovka obrovská
(B) korál červený
(C) čtyřhranka smrtelná
(D) trubýš pochybný
(E) kořenoústka plicnatá
24. Jakou sílu musí vyvinout cyklista pumpující duši kola na přetlak 800 kPa? Průměr pístu pumpičky je 24 mm.
- (A) 360 N (B) 120 N (C) 240 N (D) 800 N (E) 720 N

Správná řešení soutěžních úloh

KADET 2012/2013

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Výsledky soutěže

KADET 2012/2013

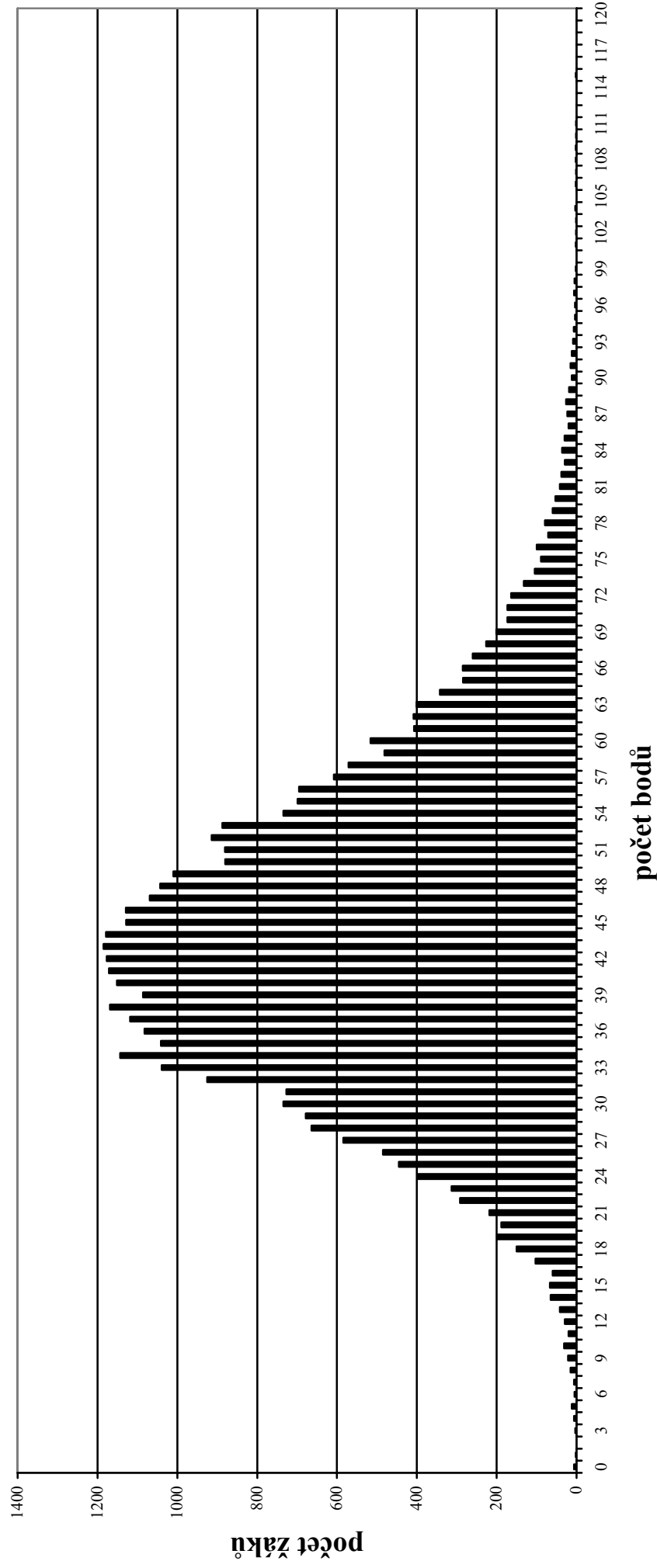
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	0	100	0	80	53	60	516	40	1151	20	188
119	X	99	2	79	60	59	481	39	1086	19	199
118	X	98	5	78	79	58	571	38	1169	18	150
117	0	97	6	77	71	57	608	37	1118	17	103
116	0	96	4	76	100	56	695	36	1082	16	60
115	2	95	4	75	89	55	699	35	1041	15	67
114	0	94	7	74	105	54	734	34	1143	14	65
113	0	93	9	73	132	53	887	33	1039	13	42
112	0	92	12	72	164	52	914	32	925	12	29
111	1	91	15	71	173	51	881	31	727	11	20
110	1	90	12	70	173	50	880	30	734	10	31
109	2	89	19	69	201	49	1010	29	678	9	21
108	2	88	26	68	226	48	1043	28	664	8	15
107	1	87	23	67	260	47	1069	27	584	7	6
106	2	86	20	66	285	46	1129	26	485	6	5
105	0	85	30	65	284	45	1128	25	445	5	12
104	3	84	36	64	342	44	1179	24	397	4	6
103	1	83	29	63	401	43	1185	23	313	3	3
102	1	82	38	62	408	42	1177	22	292	2	0
101	2	81	42	61	407	41	1171	21	218	1	2
										0	6

celkový počet řešitelů: 38 648

průměrný bodový zisk: 44,00

Kadet 2012/2013



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

Nejlepší řešitelé

KADET 2012/2013

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	115	Karel Schnelzer	8.A	ZŠ a MŠ, Nerudova 9, 370 04 České Budějovice
1. místo	115	Sabina Tučková	2 bg	Gymnázium Brno, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
2. místo	111	Jakub Matějka	4.M	Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská 45, 150 00 Praha 5
3. místo	110	Rozálie Lahutová	3.A	Mendelovo gymnázium Opava, Komenského 5, 746 01 Opava



Přírodovědný KLOKAN 2012/2013

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

Úlohy za 3 body

- Fotbalista kope do míče určitou silou. Reakcí na tuto sílu je
(A) síla, kterou působí míč na nohu fotbalisty
(B) pohybová energie, kterou míč získá
(C) rychlost, kterou míč získá
(D) deformace míče
(E) uklouznutí fotbalisty
-
- Pevný oxid uhličitý volným stáním na vzduchu přechází přímo do plynného stavu. Tento jev nazýváme:
(A) destilace (B) tavení (C) sublimace (D) extrakce (E) filtrace
 - Jaký nejmenší počet písmen ze slova KANGOUROU musíme odebrat, aby byl zbytek písmen seřazen podle abecedy?
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
 - Co označujeme zkratkou „GMO“?
(A) všeobecně všechny nebezpečné organismy
(B) geneticky modifikované organismy
(C) geneticky modelové organismy
(D) geneticky mutované organismy
(E) geneticky mapované organismy
 - Do tří litrů vody teploty 10 °C nalijeme dva litry vody teploty 60 °C. Odhadněte výslednou teplotu smíchané vody, ztráty do okolí neuvažujte.
(A) 15 °C (B) 20 °C (C) 30 °C (D) 40 °C (E) 50 °C
 - Moderní baterie v mobilních telefonech obsahují převážně soli na bázi
(A) zlata (B) niklu (C) železa (D) palladia (E) lithia
 - Mirek a David běželi závod na 200 m. David běžel půl minuty, ale Mirek dráhu uběhl za setinu hodiny. Kdo a o kolik sekund byl rychlejší?
(A) David o 36 sekund (B) Mirek o 24 sekund (C) David o 6 sekund
(D) Mirek o 4 sekundy (E) Dráhu uběhli za stejný čas.

8. Vyberte, které choroby jsou vyvolávány pouze bakteriemi?

- (A) tuberkulóza, angína
- (B) příušnice, chřipka
- (C) zarděnky, neštovice
- (D) spalničky, dětská obrna
- (E) lymská borelióza, mononukleóza

Úlohy za 4 body

9. Pákové zdvihadlo používané kolem roku 1550 př. n. l. k přečerpávání vody do zavlažovacích stružek v polích nazývali Arabové „šadúf“. Byla to dvojitá páka o délce ramen 3 m a 50 cm, kterou bylo možno otáčet do stran. Jakou silou udržel člověk působící na kratším ramenu v rovnováze nádobu s vodou o objemu 40 l, byla-li hmotnost prázdné nádoby 5 kg?

- (A) 45 N (B) 450 N (C) 2,7 kN (D) 76 N (E) 22 kN

10. Který plyn vzniká dekarboxylací karboxylových kyselin?

- (A) metan (B) vodík (C) dusík (D) oxid uhličitý (E) oxid dusný

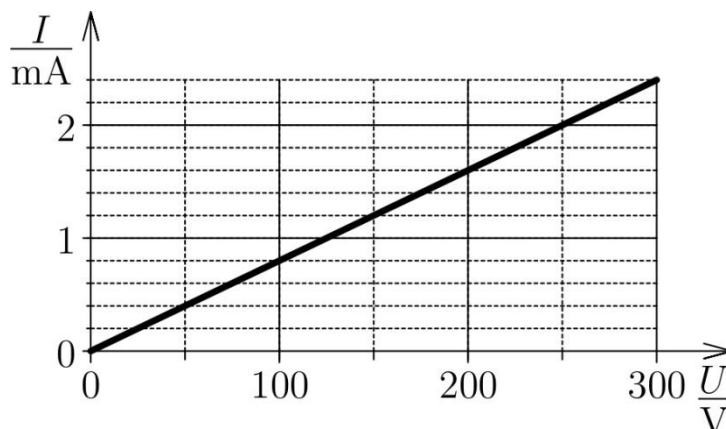
11. Sedm trpaslíků se narodilo ve stejný den v sedmi po sobě následujících letech. Tři nejmladší mají dohromady 42 let. Kolik je dohromady 3 nejstarším trpaslíkům?

- (A) 51 (B) 54 (C) 57 (D) 60 (E) 63

12. Objem močového měchýře průměrného člověka je

- (A) 100-200 ml (B) 300-400 ml (C) 500-700 ml
(D) 1 000 ml (E) 1 200 ml

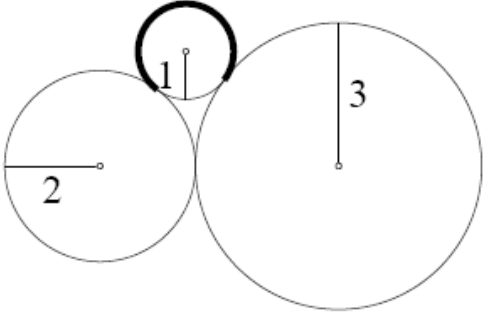
13. Jaký je odpor vodiče, jehož charakteristiku závislosti proudu na napětí znázorňuje tento graf?



- (A) 125 k Ω (B) 8 Ω (C) 125 Ω (D) 8 m Ω (E) 8 k Ω

14. Chemické složení sádry reprezentuje vzorec
- (A) $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ (B) CaCO_3 (C) NaCl
 (D) $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ (E) $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$
15. Pepa má 10 karet, na každé z nich jedno z následujících čísel 3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 48, 53, 68. Jaký nejmenší počet karet si musí Pepa vzít, aby součet čísel na vybraných kartách byl 100?
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) tato situace není možná
16. U kterých organismů neprobíhá fotosyntéza?
- (A) kvasinek
 (B) parožnatek
 (C) sinic
 (D) chaluh
 (E) ruduch

Úlohy za 5 bodů

17. Na těleso o hmotnosti 2,00 kg, které je zcela ponořené do vody, působí svisle dolů výsledná síla o velikosti 4,50 N, uvažujme tíhové zrychlení $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ a hustotu vody $1\,000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Jaký je objem ponořeného tělesa?
- (A) $0,75 \text{ dm}^3$ (B) $1,55 \text{ dm}^3$ (C) $1,95 \text{ dm}^3$ (D) $3,55 \text{ dm}^3$ (E) $4,50 \text{ dm}^3$
18. Kolik atomů uhlíku obsahuje molekula nejjednoduššího ketonu, acetonu?
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
19. Jaký je obvod vyznačeného oblouku jednotkové kružnice?
- (A) $\frac{5}{4} \pi$ (B) $\frac{5}{3} \pi$ (C) $\frac{1}{2} \pi$
 (D) $\frac{3}{2} \pi$ (E) $\frac{2}{3} \pi$
- 
20. U člověka tvoří mozek 2 % z celkové tělesné hmotnosti. Odhadněte, kolik procent z celkového množství kyslíku v krvi mozek sám spotřebuje.
- (A) do mozku jde 20 % kyslíku z celkového množství v krvi
 (B) do mozku jde většina kyslíku z celkového množství v krvi
 (C) mozku stačí 2 % kyslíku z celkového množství v krvi
 (D) mozek je na kyslík náročný a potřebuje 50 % kyslíku z celkového množství v krvi
 (E) mozek není náročný na kyslík, ke své správné funkci využívá jiné látky

21. Prvním Američanem na oběžné dráze kolem Země byl v roce 1962 John Glenn. Třikrát obletěl Zemi v průměrné výšce 211 km za celkovou dobu 4 hodiny a 25 minut. Jaká byla rychlost družice, považujeme-li její trajektorii za kružnici?
- (A) 2 km/s (B) 7,8 km/s (C) 80 km/s (D) 300 m/s (E) 1 200 m/s
22. Dokonalým spálením metanu vzniká
- (A) voda a oxid uhelnatý (B) dusík a voda (C) vodík a voda
(D) kyslík a vodík (E) voda a oxid uhličitý
23. Klokaní skok je vždy dlouhý 1 m nebo 3 m. Klokan chce překonat 10 m. (Považujeme 1+3+3+3 a 3+3+3+1 za dvě různé možnosti.) Kolik možností existuje?
- (A) 28 (B) 34 (C) 35 (D) 55 (E) 56
24. Vyberte správnou postoupnost ve velikosti buněk.
- (A) živočišná buňka > rostlinná buňka > bakterie > viry
(B) bakterie > živočišná buňka > rostlinná buňka
(C) rostlinná buňka > živočišná buňka > bakterie
(D) rostlinná buňka > živočišná buňka > bakterie > viry
(E) bakterie > rostlinná buňka > živočišná buňka

Správná řešení soutěžních úloh

JUNIOR 2012/2013

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Výsledky soutěže

JUNIOR 2012/2013

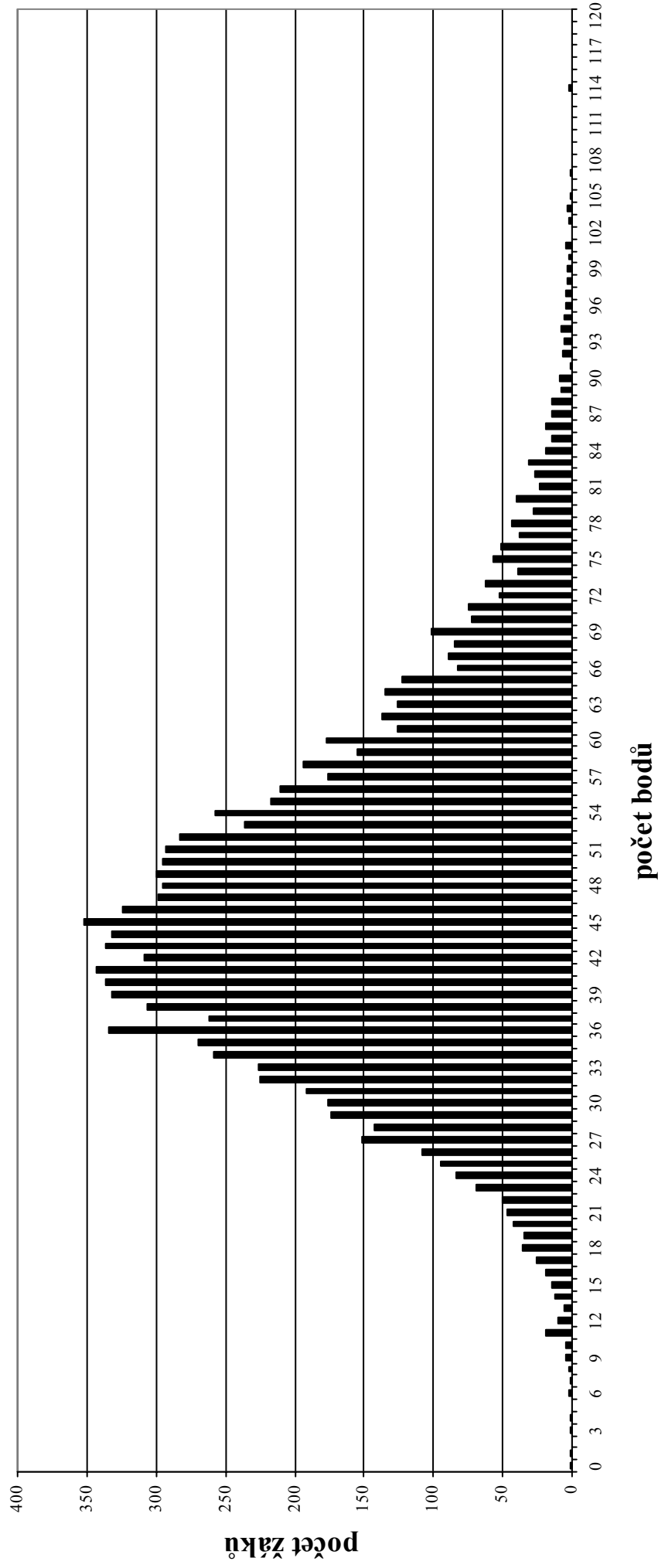
Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	0	100	2	80	40	60	177	40	336	20	42
119	X	99	3	79	28	59	155	39	332	19	35
118	X	98	3	78	44	58	194	38	306	18	36
117	0	97	5	77	38	57	176	37	262	17	26
116	0	96	4	76	51	56	211	36	334	16	19
115	0	95	6	75	57	55	217	35	270	15	14
114	2	94	8	74	39	54	257	34	258	14	12
113	0	93	6	73	62	53	236	33	226	13	6
112	0	92	7	72	52	52	283	32	225	12	10
111	0	91	1	71	75	51	293	31	192	11	19
110	0	90	9	70	72	50	295	30	176	10	4
109	0	89	8	69	101	49	300	29	174	9	4
108	0	88	15	68	85	48	295	28	143	8	2
107	1	87	14	67	89	47	299	27	152	7	1
106	0	86	19	66	82	46	324	26	108	6	2
105	1	85	14	65	123	45	352	25	95	5	0
104	3	84	19	64	135	44	332	24	84	4	1
103	2	83	31	63	126	43	336	23	69	3	1
102	0	82	27	62	137	42	309	22	50	2	0
101	4	81	23	61	126	41	343	21	47	1	1
										0	1

celkový počet řešitelů: 11 258

průměrný bodový zisk: 46,55

Junior 2012/2013



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

Nejlepší řešitelé

JUNIOR 2012/2013

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	114	Stanislav Chvíla	XA	Gymnázium JAK a JŠ, Komenského 169, 688 31 Uherský Brod
1. místo	114	Ondřej Pavelka	5. A	Mendelovo gymnázium Opava, Komenského 5, 746 01 Opava
2. místo	107	Mikuláš Matoušek	6.A	Gymnázium, J. A. Komenského 414, 250 88 Čelákovice
3. místo	105	Jan Špaček	VI.A	Wichterlovo gymnázium, Čs. Exilu 669, 708 00 Ostrava-Poruba

Úlohy připravili

Matematika – kategorie Kadet

Mgr. Jitka Hodaňová, Ph.D.

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

e-mail: hodanova@pdfnw.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

RNDr. Petr Cankar, Ph.D.

katedra organické chemie PŘF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46, Olomouc

e-mail: cankar@orgchem.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
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 2012/2013

Výkonný redaktor: prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.

Odpovědná redaktorka: Mgr. Jana Kreiselová

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

Vydala a vytiskla: Univerzita Palackého v Olomouci
Křížkovského 8, 771 47 Olomouc

Olomouc 2013

1. vydání

ISBN 978-80-244-3880-1

Neprodejná publikace