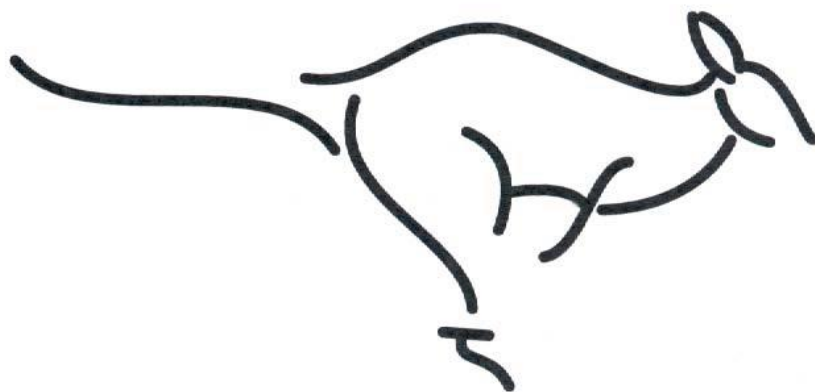


**Univerzita Palackého v Olomouci
JČMF, pobočný spolek Olomouc**

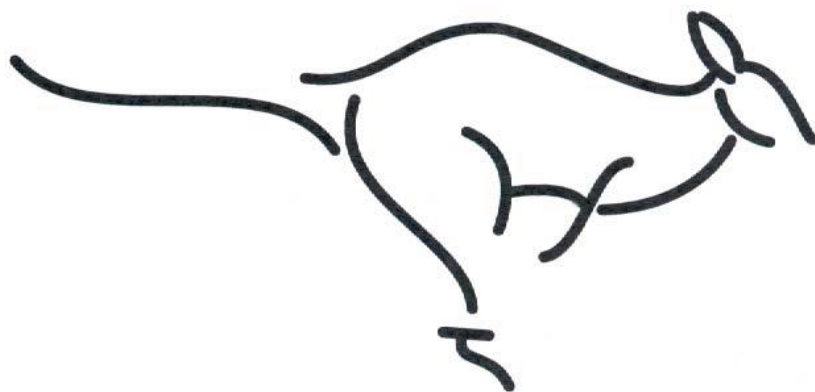
Matematický klokan 2019



Olomouc 2019

**Univerzita Palackého v Olomouci
JČMF, pobočný spolek Olomouc**

Matematický klokan 2019



Olomouc 2019

Sborník sestavili:

P. Calábek, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

J. Hátle, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

J. Molnár, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

S. Zatloukalová, Přírodovědecká fakulta UP v Olomouci

Doprovodné aktivity soutěže Matematický klokan podporuje i Nadace RSJ.

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

Za jazykovou správnost jednotlivých kapitol odpovídají autoři.

1. vydání

Ed. © Jiří Hátle, 2019

© Univerzita Palackého v Olomouci, 2019

ISBN 978-80-244-5551-8

ISSN 2533-3305

OBSAH

Úvodní slovo	4
Vývoj Matematického klokanu	5
Rok 2019 po kategoriích	7
Cvrček	
Zadání soutěžních úloh	8
Správná řešení soutěžních úloh	12
Statistické výsledky	13
Graf	14
Nejlepší řešitelé	15
Klokánek	
Zadání soutěžních úloh	17
Správná řešení soutěžních úloh	21
Statistické výsledky	22
Graf	23
Nejlepší řešitelé	24
Benjamín	
Zadání soutěžních úloh	27
Správná řešení soutěžních úloh	31
Statistické výsledky	32
Graf	33
Nejlepší řešitelé	34
Kadet	
Zadání soutěžních úloh	35
Správná řešení soutěžních úloh	39
Statistické výsledky	40
Graf	41
Nejlepší řešitelé	42
Junior	
Zadání soutěžních úloh	44
Správná řešení soutěžních úloh	48
Statistické výsledky	49
Graf	50
Nejlepší řešitelé	51
Student	
Zadání soutěžních úloh	52
Správná řešení soutěžních úloh	56
Statistické výsledky	57
Graf	58
Nejlepší řešitelé	59
Garanti kategorií	60

Úvodní slovo

Milí přátelé Matematického klokana,

jedním z cílů MK je *vyhledávání matematicky talentovaných žáků*, obecně pak *vyhledávání přemýšlivých dětí*. Jak ze zkušeností víme, není výjimkou, že někteří jedničkáři se mezi nejlepší řešitele nedostanou, a naopak, úspěšní řešitelé Klokana nedosahují v hodinách matematiky těch nejlepších výsledků. Důležité je nepřehlédnout rozpor mezi školním výkonem dítěte a úspěchem v Klokankovi. Proč?

Na internetových stránkách Nadace RSJ <https://www.premyslivedeti.cz/> se o pojmu přemýšlivé děti, vytvořeném právě na půdě této nadace, můžeme dovědět nejen toto: „Přemýšlivé děti myslí jinak. Nepřetržitě. Což na první pohled možná nepoznáte, jsou-li v něčem nečekaně pozadu, anebo chováním či hendikepou překryjí svůj potenciál. Jsou nápadité. Mohou být nepříjemně logické a tvrdohlavé, velmi kritické a sebekritické, přecitlivělé. Některé tvoří složité, výstižné větné konstrukce, jiné mluví málo z obavy, aby se nevyjádřily špatně.... Mají výbornou paměť, rády experimentují, uvažují abstraktně. Mají totiž vysoce rozvinuté rozumové schopnosti a představitivost. Často ale bývají až příliš dychtivé po nových informacích.... Zažívají vysokou míru stresu nebo se jim nedaří najít si kamarády a spolupracovat s učiteli.... Mohou své vrozené schopnosti potlačovat. Popírají samy sebe, jsou frustrované a unikají do sociální izolace. A to chceme změnit.“ A tomu bychom ve spolupráci Nadace RSJ a desetitisíců pořadatelů Matematického klokana na všech úrovních, kterým tímto děkuji, rádi přispěli. (viz též časopis Řízení školy, 4/2019.)

25. ročník Matematického klokana se konal 22. 3. 2019 a zúčastnil se ho opět rekordní počet 405 697 žáků. 26. ročník je naplánován na 20. 3. 2020.

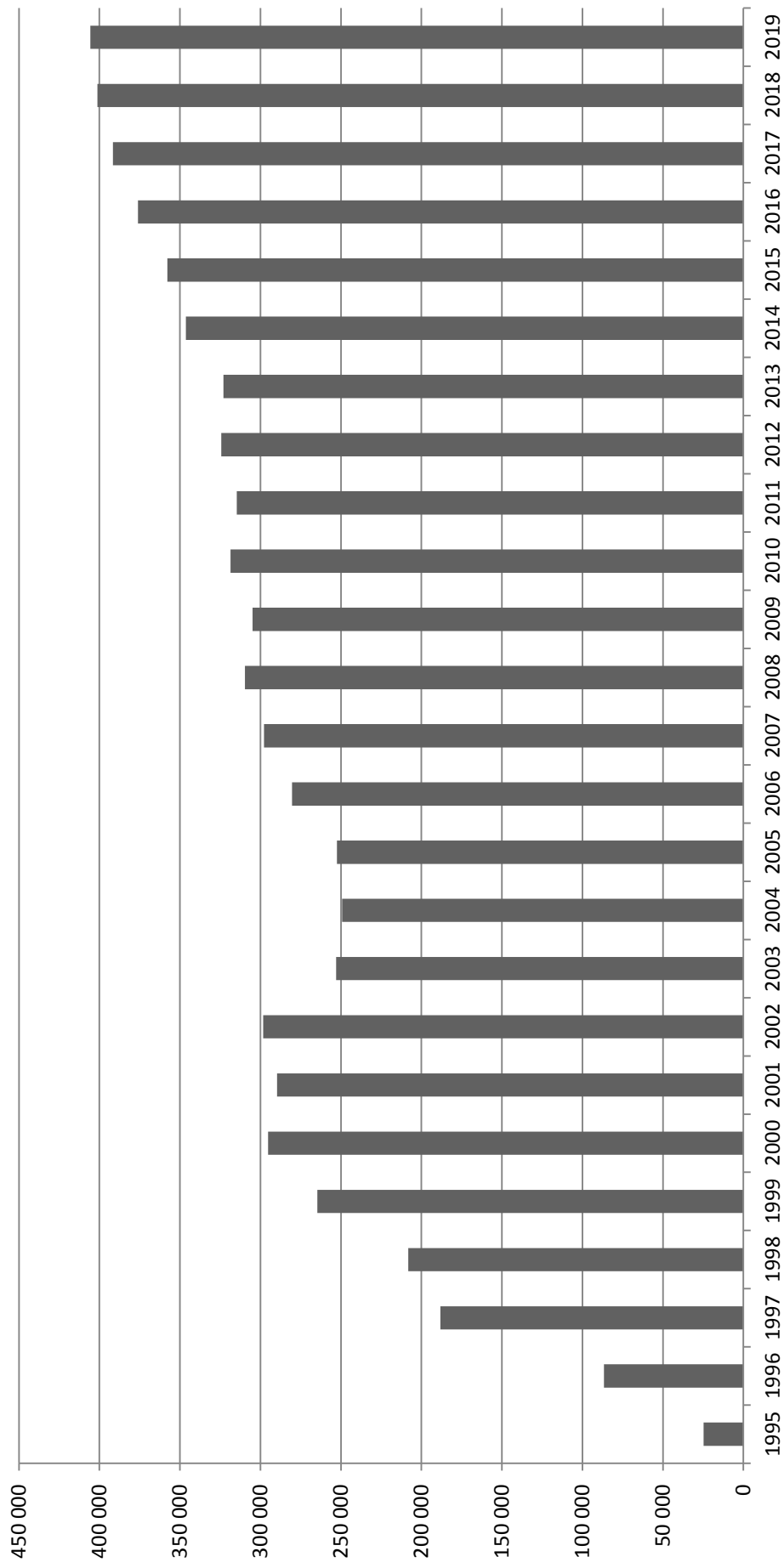
pořadatelé

Vývoj Matematického klokana

	CVRČEK	KLOKÁNEK	BENJAMÍN	KADET	JUNIOR	STUDENT	CELKEM
1995		6 205	7 834	7 280	2 195	1 297	24 811
1996		18 522	30 819	27 262	6 148	3 938	86 689
1997		61 161	59 314	51 769	8 631	7 349	188 224
1998		62 963	67 417	57 653	11 580	8 484	208 097
1999		87 885	79 717	73 578	16 847	6 606	264 633
2000		95 426	87 304	81 893	20 384	10 319	295 326
2001		93 434	86 458	78 408	20 173	11 228	289 701
2002		99 204	86 785	81 440	20 479	10 428	298 336
2003		83 584	74 112	65 839	19 615	9 879	253 029
2004		78 275	75 609	68 324	17 345	9 729	249 282
2005	11 076*	70 886	72 090	69 425	18 333	10 690	252 500
2006	46 832	66 799	69 739	69 104	18 003	9 947	280 424
2007	60 744	70 705	66 840	71 491	17 804	10 274	297 858
2008	70 942	74 668	64 995	69 734	19 101	10 191	309 631
2009	70 084	75 624	64 258	65 694	18 711	10 599	304 970
2010	78 291	81 737	66 731	63 412	18 711	9 646	318 528
2011	79 758	84 031	65 461	60 404	16 326	8 721	314 701
2012	84 221	87 324	67 750	61 010	15 021	8 987	324 313
2013	86 011	86 065	67 794	59 408	15 503	8 243	323 024
2014	97 478	94 528	69 635	61 244	15 479	7 900	346 264
2015	102 346	96 763	71 120	64 074	15 559	7 894	357 756
2016	109 187	105 668	74 113	62 953	16 002	8 115	376 038
2017	115 925	111 013	75 330	65 443	16 326	7 568	391 605
2018	115 120	117 232	80 227	66 405	15 233	7 051	401 268
2019	113 681	120 081	82 252	66 978	15 941	6 764	405 697

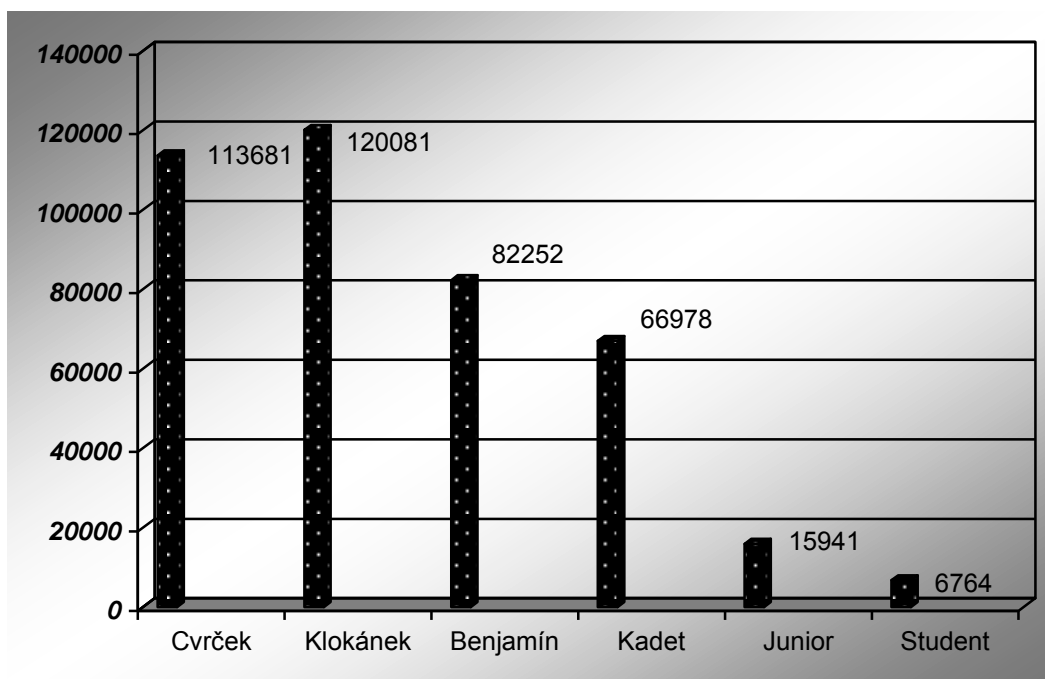
* pouze experimentální ročník, výsledek nebyl zahrnut do celostátního sumáře

Vývoj Matematického klokana



Graf znázorňuje výsledky z tabulky „Vývoj Matematického klokana“

Rok 2019 po kategoriích



Počty řešitelů, kteří získali plný počet bodů:

Cvrček	90 bodů	získalo	37 žáků
Klokánek	120 bodů	získalo	79 žáků
Benjamín	120 bodů	získalo	27 žáků
Kadet	120 bodů	získalo	68 žáků
Junior	120 bodů	získalo	5 žáků
Student	120 bodů	získali	3 žáci



Matematický KLOKAN 2019

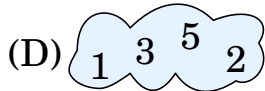
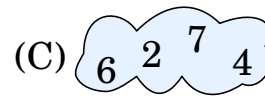
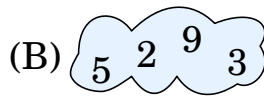
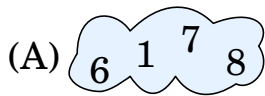
www.matematickyklokan.net

kategorie Cvrček

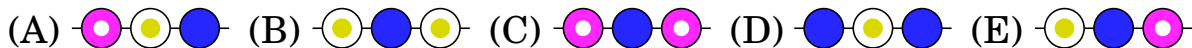
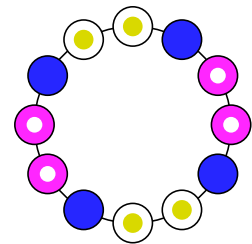


Úlohy za 3 body

1. Který mráček obsahuje pouze čísla menší než 7?



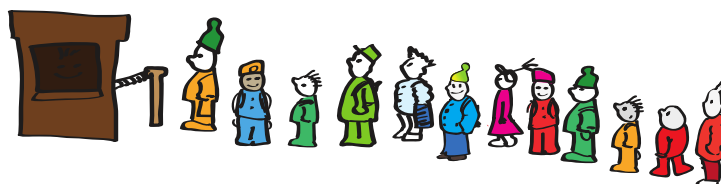
2. Který obrázek ukazuje část náramku vpravo?



3. Klokaní maminka a její syn Skokánek váží dohromady 60 kilogramů. Maminka váží 52 kilogramů. Kolik váží Skokánek?

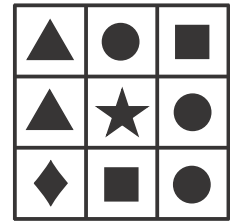
- (A) 2 kilogramy (B) 4 kilogramy (C) 8 kilogramů
(D) 30 kilogramů (E) 46 kilogramů

4. U vchodu do zoologické zahrady stojí v řadě 12 dětí. Lucka je sedmá zepředu a Kryštof je druhý od konce. Kolik dětí stojí mezi Luckou a Kryštofem?



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

5. Katka odstříhla část mozaiky na obrázku. Najdi dílek, který odstříhla.



- (A)

▲	■
---	---

 (B)

▼	●
---	---

 (C)

★	◀
---	---

 (D)

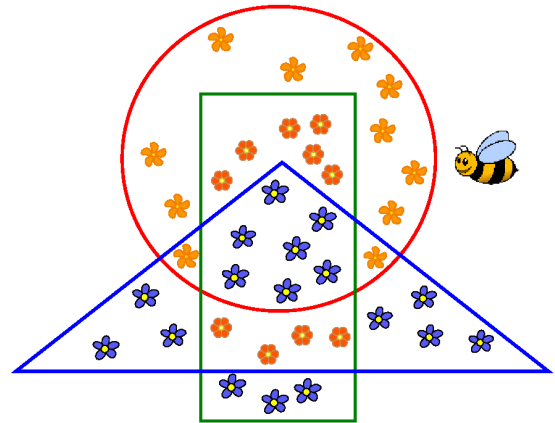
★	◆
---	---

 (E)

■	●
---	---

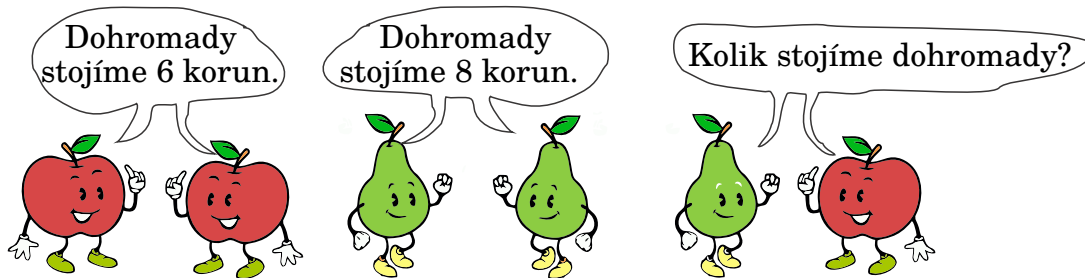
6. Včelka Mája sbírala pyl ze všech květů, které jsou v obdélníku, ale nejsou v trojúhelníku. Z kolika květů pyl sebrala?

- (A) 9 (B) 10 (C) 13 (D) 17 (E) 20



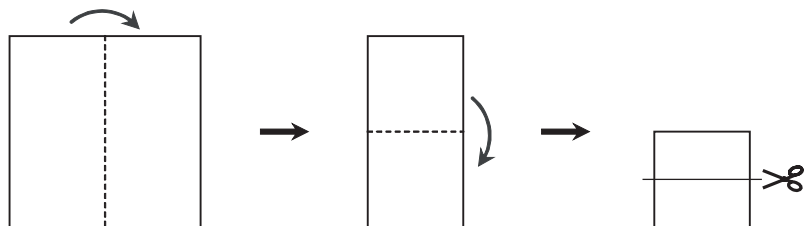
Úlohy za 4 body

7. Plody stejného druhu stojí stejně a mají pro tebe úkol:



- (A) 5 korun (B) 6 korun (C) 7 korun (D) 8 korun (E) 9 korun

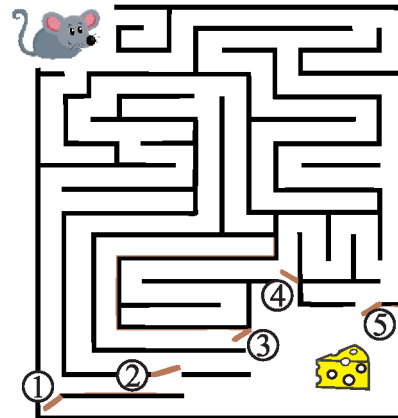
8. Alenka přeložila dvakrát papír a potom ho rozstříhla (podívej se na obrázek). Na kolik dílů papír rozstříhla?



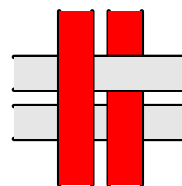
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

9. Které dvě brány musíš zavřít, aby se myška nedostala k sýru?

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



10. Vašík položil na skleněný stůl 4 proužky papíru tak, jak je vidíš na obrázku vpravo. Jak vypadá obrázek zespodu?



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

11. Kubík slepoval vždy 4 stejné krychle. Výsledné stavby obarvil ze všech stran. Na které stavbě obarvil nejmenší plochu?

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

12. Lukášek rozstříhal obrázek na tyto tři díly: Který obrázek rozstříhal?



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

Úlohy za 5 bodů

13. Na farmě jsou pouze ovce a krávy. Ovcí je o 8 více než krav. Počet krav je polovina počtu ovcí. Kolik zvířat žije na farmě?

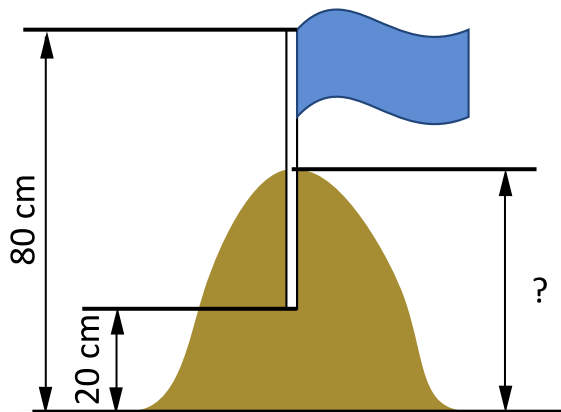
- (A) 16 (B) 18 (C) 20 (D) 24 (E) 28

14. V ZOO je 10 velbloudů, mezi kterými jsou velbloudi dvouhrbí (drabaři) a velbloudi jednohrbí (dromedáři). Celkem mají 14 hrbů. Urči počet drabařů v ZOO.

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

15. Tim a Tom postavili hrad z písku a ozdobili ho vlajkou. Polovinu tyče s vlajkou zabořili do hradu. Nejvyšší bod tyče byl 80 cm nad zemí, její nejnižší bod 20 cm nad zemí. Jak vysoký byl hrad z písku?

- (A) 40 cm (B) 45 cm (C) 50 cm
(D) 55 cm (E) 60 cm



16. Na obrázku je devět čtverců ■ □ ▨ □ ▨ ■ □ ■ ▨. Nejprve Evička nahradila všechny černé čtverce bílými. Potom Bob nahradil všechny pruhované čtverce černými. Nakonec Míša nahradila všechny bílé čtverce pruhovanými. Který obrázek nakonec dostala?

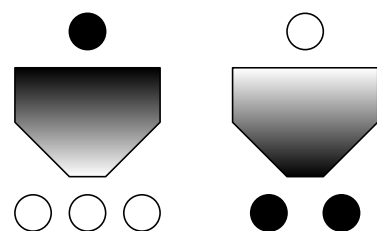
- (A) ■ □ ▨ □ ▨ ■ □ ■ □ (B) □ ▨ ■ ▨ ■ □ ▨ □ ■ (C) ▨ ▨ ▨ ▨ ▨ ▨ ▨ ▨ ▨
(D) ▨ ▨ ■ ▨ ■ ▨ ▨ ▨ ■ (E) ■ ▨ ■ ▨ ■ ■ ▨ ■ ■

17. Petr vybral z tabulky čtverec se čtyřmi čísly tak, aby jejich součet byl větší než 63. Které z uvedených čísel musí nutně být ve vybraném čtverci?

- (A) 14 (B) 15 (C) 17 (D) 18 (E) 20

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

18. Amálka má stroj, který vymění buď jeden černý žeton za tři bílé žetony nebo jeden bílý žeton za dva černé žetony. Amálka měla tři černé žetony a jeden bílý žeton: ● ● ● ○. Amálka použila svůj stroj třikrát. Urči nejmenší počet žetonů, který mohla na konci mít.



- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

Správná řešení soutěžních úloh

CVRČEK 2019

Úlohy za 3 body:

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

Úlohy za 4 body:

7 C, 8 B, 9 E, 10 B, 11 B, 12 A,

Úlohy za 5 bodů:

13 D, 14 D, 15 C, 16 D, 17 A, 18 D.

Statistické výsledky

CVRČEK 2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

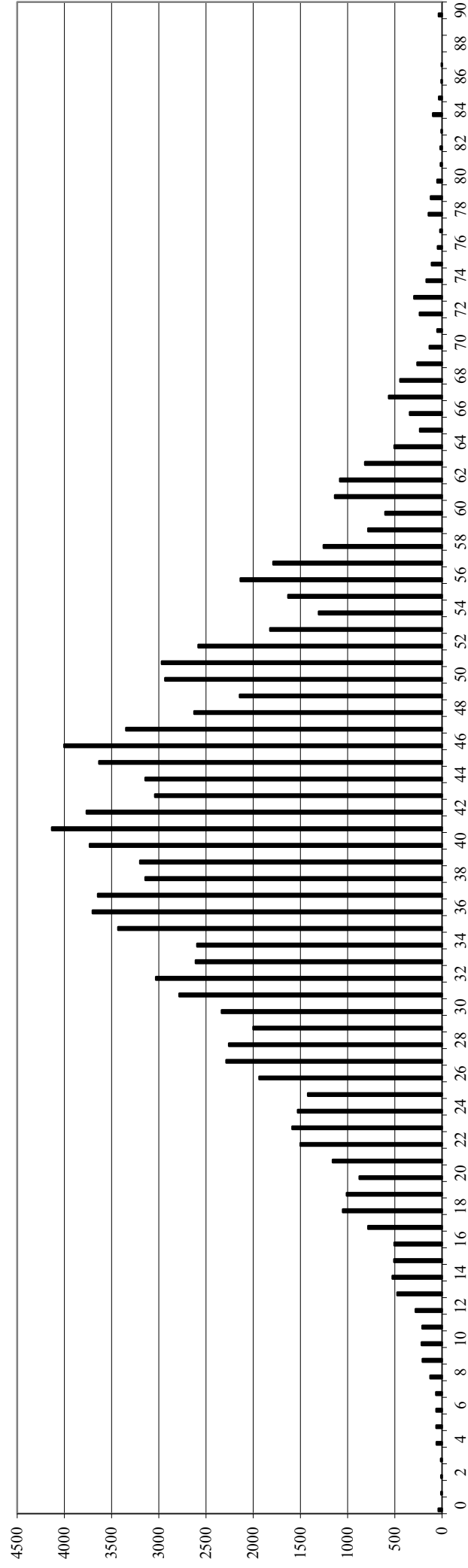
90	37	75	111	60	603	45	3633	30	2336	15	509
89	X	74	167	59	784	44	3145	29	2000	14	527
88	X	73	297	58	1256	43	3041	28	2258	13	476
87	6	72	239	57	1789	42	3767	27	2287	12	281
86	9	71	53	56	2135	41	4134	26	1938	11	210
85	35	70	135	55	1631	40	3732	25	1422	10	217
84	99	69	265	54	1308	39	3201	24	1529	9	208
83	9	68	446	53	1822	38	3143	23	1587	8	126
82	19	67	564	52	2582	37	3647	22	1502	7	64
81	17	66	344	51	2970	36	3702	21	1159	6	63
80	53	65	236	50	2934	35	3433	20	875	5	63
79	122	64	506	49	2144	34	2596	19	1012	4	60
78	143	63	817	48	2627	33	2612	18	1053	3	14
77	21	62	1083	47	3347	32	3031	17	784	2	11
76	46	61	1137	46	4004	31	2784	16	506	1	12
										0	39

celkový počet řešitelů: 113 681

průměrný bodový zisk: 40,34

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	17	24	32	40	49	57	65

Cvrček 2019



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

Nejlepší řešitelé

CVRČEK 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: 90 b

Klaudie Čapková	II.C	1. ZŠ Říčany, Masarykovo náměstí 71, 251 01 Říčany
Kryštof Ducháček	III.B	ZŠ Praha 2, Vratislavova 64/ 13, 128 00 Praha 2
Veronika Dvořáková	3.	ZŠ a MŠ Plzeň - Božkov, Vřesinská 17, 326 00 Plzeň
Jakub Dýma	3.	ZŠ a MŠ Písečná u Jeseníku, Písečná 76, 790 82 Písečná
Horác Folvarčný	3. C	ZŠ Petřiny-sever, Na Okraji 43, 162 00 Praha 6
Matyáš Hora	3.	ZŠ a MŠ Plzeň - Božkov, Vřesinská 17, 326 00 Plzeň
Filip Hošek	3.A	ZŠ Ostrava-Stará Bělá, Junácká 700, 724 00 Ostrava
Jiří Ježek	3.B	ZŠ sv. Voršily, Ostrovní 9, 110 00 Praha 1
Anna Kobzová	3.B	ZŠ Nelahozeves, Školní 55, 277 51 Nelahozeves
Nela Králová	3	OPEN GATE – gym. a ZŠ, Na návsi 5, 2501 01 Babice
Anna Kubínová	3.	ZŠ a MŠ Holoubkov, Holoubkov 14, 338 01 Holoubkov
Matouš Kučera	3. C	ZŠ Petřiny-sever, Na Okraji 43, 162 00 Praha 6
Klára Kupsová	3. B	ZŠ a MŠ Brno, Křídlovická 30b, 603 00 Brno
Carmen Lipenská	3.C	ZŠ Kostelec nad Č. L., nám. Smiřických 33, 281 63 Kostelec nad Č. L.
Vojtěch Lukeš	3.A	ZŠ Spektrum, Kytlická 757, 190 00 Praha 9
Martin Molitoris	3.A	ZŠ Týnec nad Sázavou, Komenského 265, 257 41 Týnec nad S.
Jan Murswiek	3.A	ZŠ, náměstí Míru 128, 473 01 Nový Bor
Aneta Mužátková	3.	ZŠ a MŠ Nové Veselí, Na Městečku 1, 592 14 Nové Veselí
Timofej Padalka	3.B	ZŠ Praha9-Kyje, Šimanovská 16, 198 00 Praha 9
Nikol Pávová	3.B	FZŠ při Ped. fakultě UK, Brdičkova 1878, 155 00 Praha 5
Nela Prucková	III.	ZŠ Samotišky, Samotišky 108, 779 00 Olomouc
Natálie Rejnková	II.C	1. ZŠ Říčany, Masarykovo náměstí 71, 251 01 Říčany
Filip Rubeš	3.D	ZŠ Vladislava Vančury, Hauptova 591, 156 00 Praha Zbraslav
Michal Řezáč	2.-3. tř.	Masarykova ZŠ Zruč-Senec, Školní 197, 330 08 Zruč-Senec
David Simmer	3.A	ZŠ a ZUŠ Šmeralova, Šmeralova 336/15, 360 05 Karlovy Vary
Johana Stašová	3.D	ZŠ a MŠ JAK Nové Strašecí, Komenského nám. 209, 271 01 Nové Strašecí
Jakub Stibitz	3.C	ZŠ Hanspaulka, Sušická 29, 160 00 Praha 6
Klára Svozilíková	2.B	ZŠ a MŠ A. Štěpánka, Dolany 174, 78316 Dolany
Julie Syková	3.	ZŠ TRNKA, Příbramská 938, 263 01 Dobříš
Matěj Šafarčík	3.A	ZŠ Ostrava-Petřkovice, Hlučínská 136, 725 29 Ostrava-Petřkovice
Jakub Šilpoch	3.	ZŠ a MŠ Holoubkov, Holoubkov 14, 338 01 Holoubkov
Roman Šulc	3. A	ZŠ Choceň, Sv. Čecha 1686, 565 01 Choceň

Jakub Tesař	III.B	ZŠ Norbertov, Norbertov 1/126, 162 00 Praha 6
Jáchym Titěra	III.A	5. ZŠ Kolín, Mnichovická 62, 280 02 Kolín 5
Tomáš Vala	3. D	ZŠ J. A. Komenského, Újezd 990, 697 24 Kyjov
Jindřich Vejražka	3.B	ZŠ Velký Šenov, Mírové náměstí 440, 407 78 Velký Šenov
Jakub Zeman	3.	ZŠ Moravany, Školní 10, 664 48 Moravany



Matematický KLOKAN 2019

www.matematickyklokkan.net

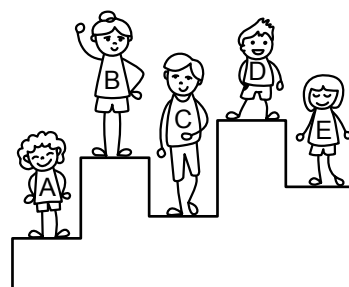
kategorie **Klokánek**



Úlohy za 3 body

1. Na obrázku vidíš neobvyklé stupně vítězů v cíli běžeckého závodu. Děti stojí podle svého umístění od nejvyššího stupně pro vítěze k nejnižšímu. Kdo se umístil na 3. místě?

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



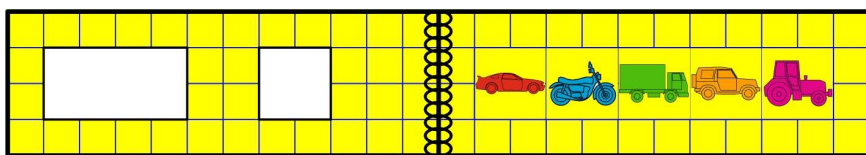
2. Mayové (původní obyvatelé Ameriky) zapisovali čísla pomocí teček a vodorovných čar. Pro jedničku používali znak ●, číslice do čtyř zapsali jeho opakováním. Podobně užívali pro pětku znak ———. Např. číslo 8 psali ●●●———. Jak psali 12?

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

3. Včera byla neděle. Který den bude zítra?

- (A) úterý (B) čtvrtek (C) středa (D) pondělí (E) sobota

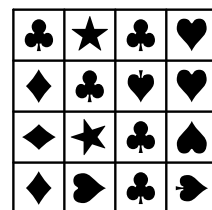
4. Na první stránce otevřené knihy jsou vyřezána dvě okénka. Co uvidíš, když knihu zavřeš?



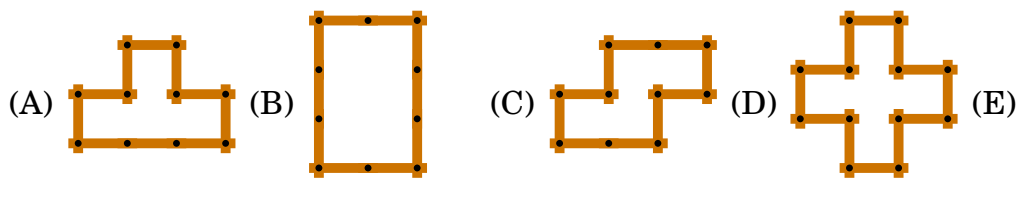
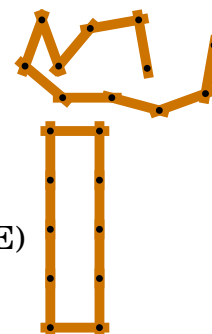
- (A) , , (B) , , (C) , , (D) , , (E) , ,

5. Katka vystříhla část ubrousku na obrázku. Najdi dílek, který vystříhla.

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



6. Petr si ze skládacího metru, který vidíš na obrázku vpravo, rád vytváří různé tvary. Který nemůže složit?



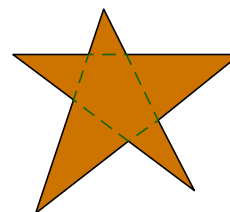
7. Místo otazníku doplň číslo tak, aby byly vodorovné i svislé výpočty správné.

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

				0
			+	
2	+	1	=	
		+		=
		-		= ?
=				
9				

8. Marta si z několika trojúhelníků slepila hvězdu, kterou vidíš na obrázku. Urči nejmenší možný počet trojúhelníků, který mohla použít.

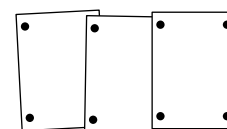
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6



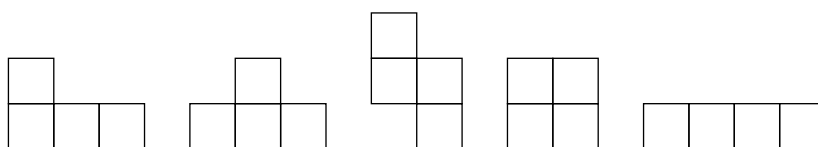
Úlohy za 4 body

9. Linda si na nástěnce pověsila 3 fotky pomocí 8 špendlíků, jak vidíš na obrázku. Petr by rád stejným způsobem zavěsil 7 fotek. Kolik špendlíků bude potřebovat?

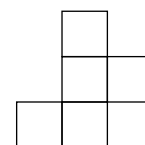
- (A) 14 (B) 16 (C) 18 (D) 22 (E) 26



10. Denis odstříhl z útvaru na obrázku vpravo pouze jeden čtvereček. Kolik z nakreslených tvarů mohl tímto způsobem získat?

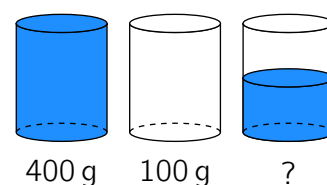


- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

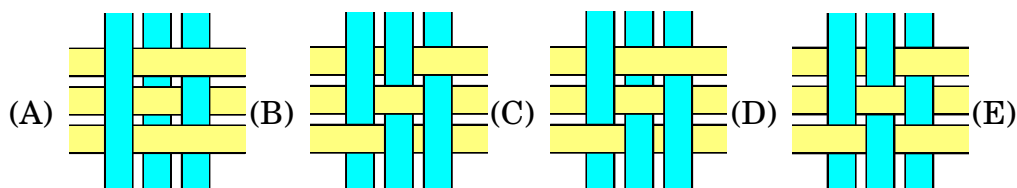
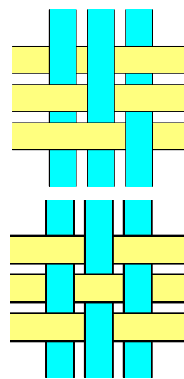


11. Plná válcová sklenice vody váží 400 gramů, prázdná sklenice pouze 100 gramů. Kolik bude vážit sklenice naplněná vodou do poloviny?

- (A) 150 g (B) 200 g (C) 225 g (D) 250 g (E) 300 g



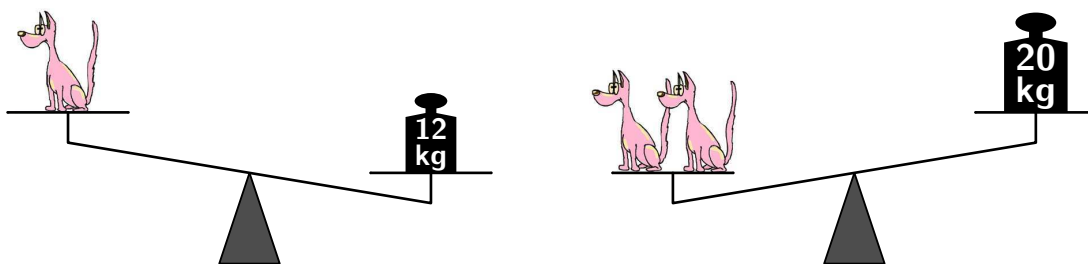
12. Na obrázku vidíš šest propletených proužků. Co uvidíš, když se podíváš zezadu?



13. Sára má 16 modrých kuliček, ale chtěla by mít kuličky zelené. Může si je vyměnit následujícím způsobem: za 3 modré kuličky získá jednu červenou, za 2 červené pak získá 5 zelených kuliček. Uveď nejvyšší počet zelených kuliček, které může Sára výměnou získat.

- (A) 5 (B) 10 (C) 13 (D) 15 (E) 20

14. Z uvedených možností vyber, kolik může vážit soška psa, aby byly splněny podmínky na obrázcích.

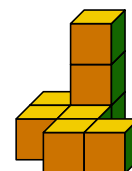


- (A) 7 kg (B) 8 kg (C) 9 kg (D) 10 kg (E) 11 kg

15. Ondra do čtverečků na obrázku doplnil všechny číslice 2, 0, 1 a 9 tak, že výsledný součet byl největší. Kterou číslici Ondra doplnil místo $\square\square\square + \square$ otazníku?

- (A) 0 nebo 1 (B) 0 nebo 2 (C) pouze 0 (D) pouze 1 (E) pouze 2

16. Eda staví z krychlových kostek stavebnice velkou krychli. Na obrázku vidíš, jak svoji stavbu zahájil. Urči nejmenší možný počet kostek, kterými může krychli doplnit.



- (A) 10 (B) 17 (C) 19 (D) 28 (E) 56

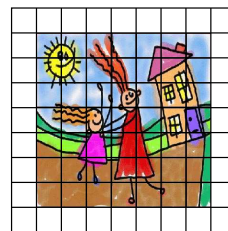
Úlohy za 5 bodů

17. V tabulce na obrázku každý tvar zastupuje jiné číslo. Součty čísel v řádcích jsou uvedeny napravo. Které číslo zastupuje ?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

			15
			12
			16

18. Na obrázku vidíš, jak Anna použila 32 bílých čtverečků na orámování své kresby velikosti 7×7 . Kolik bílých čtverečků by Anna potřebovala na orámování kresby velikosti 10×10 ?

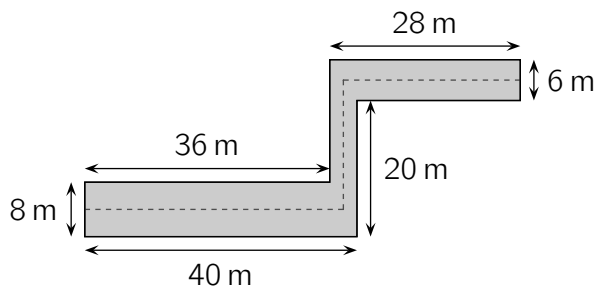


- (A) 36 (B) 40 (C) 44 (D) 48 (E) 52

19. Stránky deníku jsou číslovány 1, 2, 3, 4, 5 atd. Číslice 5 se v číslování stran objeví právě 16krát. Urči nejvyšší možný počet stran, které deník může mít.

- (A) 49 (B) 64 (C) 66 (D) 74 (E) 80

20. Na obrázku vidíš chodbu starého domu. Kočka šla po přerušované čáře středem chodby z jedné strany na druhou. Kolik metrů ušla?

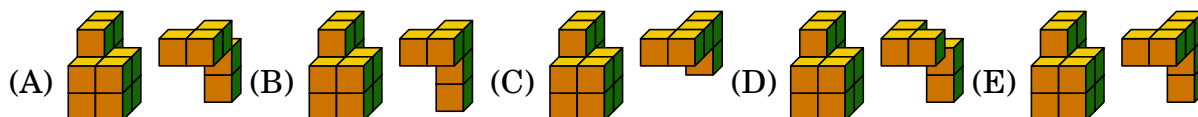
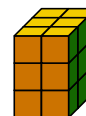


- (A) 63 m (B) 68 m (C) 69 m
(D) 71 m (E) 83 m

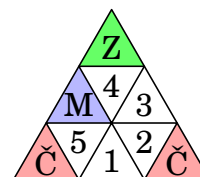
21. Petrova teta chová 15 zvířat: krávy, koně a kočky. Petr ví, že právě 10 ze zvířat nejsou krávy a právě 8 ze zvířat nejsou kočky. O kolik koní se teta stará?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 8 (E) 10

22. Dřevěný kvádr, který vidíš na obrázku vpravo, byl rozřezán na dvě části. Urči, ve které odpovědi je nakreslena správná dvojice dílů.

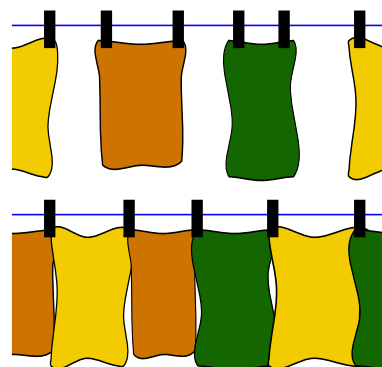


23. Marie má 3 zelené (Z), 3 modré (M) a 3 červené (Č) trojúhelníčky. Skládá z nich velký trojúhelník podle obrázku tak, aby každé dva dílky se společnou stranou měly různou barvu. Čtyři dílky jsou již umístěny. Která z následujících tvrzení o dílcích 1, 2, 3, 4 a 5 budou platit, až Marie práci dokončí?



- (A) 1 je modrý a 3 červený (B) 1 je červený a 2 zelený (C) 1 a 3 jsou zelené
(D) 5 je zelený a 2 modrý (E) 1 a 3 jsou modré

24. Emil pomáhal mamince věšet ručníky. Na každý ručník použil dva kolíčky, jak vidíš na obrázku nahoře. Po chvíli Emil zjistil, že mu kolíčky nevystačí a začal ručníky věšet, jak je nakresleno na obrázku dole. Celkem Emil pověsil 35 ručníků a použil 58 kolíčků. Kolik ručníků Emil pověsil tak, jak je nakresleno na obrázku nahoře?



- (A) 12 (B) 13 (C) 21 (D) 22 (E) 23

Správná řešení soutěžních úloh

KLOKÁNEK 2019

Úlohy za 3 body:

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

Úlohy za 4 body:

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

Úlohy za 5 bodů:

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

Statistické výsledky

KLOKÁNEK 2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

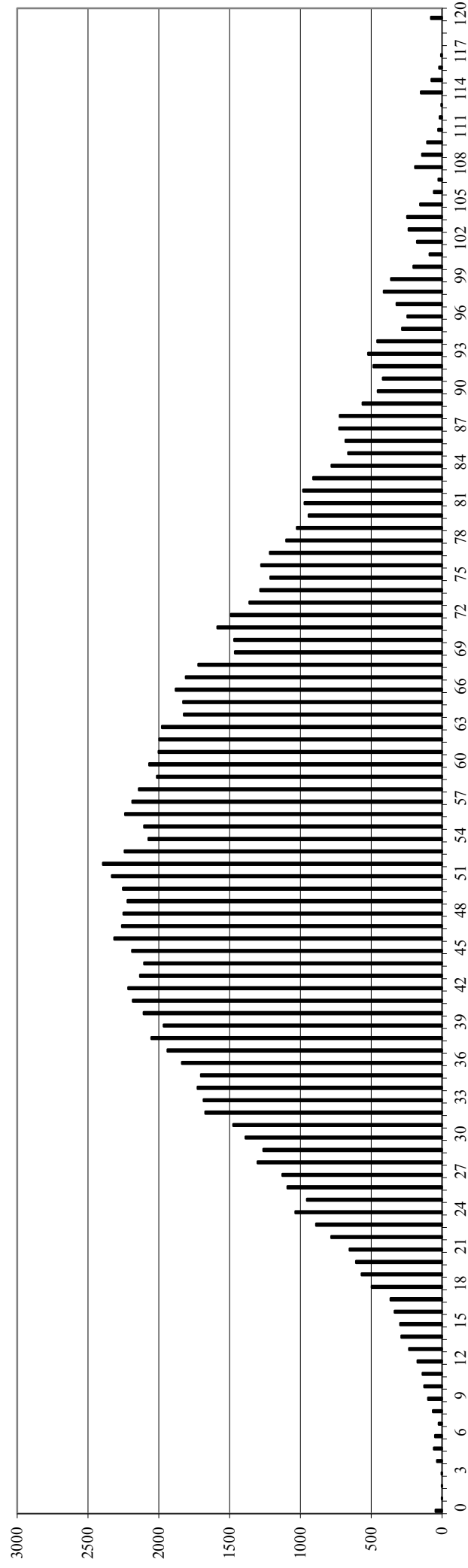
120	79	100	204	80	943	60	2069	40	2107	20	608
119	X	99	362	79	1026	59	2015	39	1967	19	568
118	X	98	412	78	1101	58	2142	38	2053	18	497
117	8	97	323	77	1217	57	2187	37	1939	17	364
116	22	96	245	76	1278	56	2239	36	1838	16	335
115	75	95	283	75	1213	55	2104	35	1703	15	296
114	150	94	458	74	1284	54	2074	34	1727	14	289
113	6	93	523	73	1361	53	2242	33	1684	13	234
112	17	92	486	72	1492	52	2395	32	1672	12	175
111	28	91	419	71	1587	51	2332	31	1476	11	138
110	106	90	455	70	1468	50	2254	30	1388	10	127
109	142	89	562	69	1464	49	2221	29	1263	9	100
108	191	88	723	68	1722	48	2251	28	1304	8	66
107	27	87	727	67	1810	47	2261	27	1128	7	25
106	58	86	682	66	1882	46	2315	26	1093	6	50
105	156	85	664	65	1829	45	2190	25	955	5	59
104	247	84	781	64	1824	44	2104	24	1036	4	36
103	238	83	911	63	1978	43	2133	23	890	3	4
102	177	82	982	62	1998	42	2217	22	783	2	1
101	90	81	972	61	2003	41	2184	21	654	1	3
										0	46

celkový počet řešitelů: 120 081

průměrný bodový zisk: 54,08

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	20	29	39	53	68	82	95

Klokánek 2019



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

Nejlepší řešitelé

KLOKÁNEK 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 b

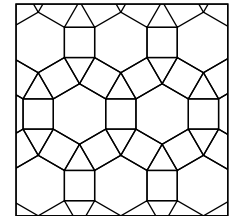
Sára Abbod	5.	ZŠ Moravany, Školní 10, 664 48 Moravany
Katka Bártová	4.	ZŠ a MŠ Opava-Vávrovce, Chmelová 2, 747 73 Opava-Vávrovce
Ema Bosáková	5.B	Školy Hlásek - ZŠ a MŠ, U Kapličky 58, 267 18 Hlásná Třebaň
Jan Bradáč	4.	ZŠ, Soukopovo nám. 90, 679 11 Doubravice nad Svitavou
Vladislav Bredikhin	5.A	ZŠ s RVJ, Bronzová 2027, 155 00 Praha 5
Jáchym Cahel	5.D	ZŠ Valašské Klobouky, Školní 856, 766 01 Valašské Klobouky
Dominika Cieslarová	5.B	Masarykova ZŠ Návší, Návší 345, 739 92 Návší
Vojtěch Černý	5. B	ZŠ T. G. Masaryka, nám. Českého povstání 6/511, 161 00 Praha 6
Antonín Danda	5.T	ZŠ a MŠ Bez hranic, 273 79 Tuřany 32
Marek Dedek	5.B	ZŠ Hluk, Nám. Komenského 950, 687 25 Hluk
Ben Dědič	5.A	Masarykova ZŠ, Polesná 1690, 190 16 Praha 9 - Újezd nad Lesy
Viktor Fanfrlík	5.C	ZŠ Čerčany, Sokolská 180, 257 22 Čerčany
Kristýna Finstrlová	5. D	ZŠ Brno, Sirotkova 36, 616 00 Brno
Lucie Fronková	5. B	ZŠ, Podzámecká, 293 06 Kosmonosy
Keisa Granátová	DV	ZŠ sv. Voršily v Praze, Ostrovní 9, 110 00 Praha 1
Jan Harašta	V.	ZŠ J. Noháče, Školní 16, 690 03 Břeclav
Šimon Henzlík	5.A	ZŠ Kunratice, Předškolní 420/5, 142 00 Praha 4
Jan Herel	5.A	ZŠ Šestajovice, Komenského 158/1, 250 92 Šestajovice
Lukáš Herman	P5 CS	Evropská škola Brusel III, Boulevard du Triomphe, 135–1050 Brusel
Jan Hlaváč	5. C	2. ZŠ Český Brod, Tyršova 68, 282 01 Český Brod
Jakub Hošek	5.	ZŠ, Vrbice 239, 691 09 Vrbice
Jiří Vít Houfek	5.	ZŠ a MŠ Na Slovance, Bedřichovská 1, 182 00 Praha 8
Vít Hromas	5.B	ZŠ a MŠ Bílá, Bílá 1, 160 00 Praha 6
Jakub Hříbal	5.C	ZŠ Zdice, Žižkova 589, 267 51 Zdice
Maxym Ivanov	5.C	FZŠ při Ped. fakultě UK, Brdičkova 1878, 155 00 Praha 5
Iryna Khanzhyieva	5.B	3. ZŠ u Říčanského lesa, Školní 2400/4, 251 01 Říčany
Michal Knoška	5.D	ZŠ Vladislava Vančury, Hauptova 591, 156 00 Praha Zbraslav
Jonáš Kokoř	5. B	ZŠ Opava, Englišova 82, 746 01 Opava
Lukáš Komín	5.A	ZŠ Ke Kateřinkám 1400, 149 00 Praha 4
Marie Kopřivová	4.C	FZŠ při Ped. fakultě UK, Brdičkova 1878, 155 00 Praha 5
Tobiáš Korouš	5. A	ZŠ Pečky, Tř. Jana Švermy 342, 289 11 Pečky
Sofie Kostjuková	5.C	FZŠ při Ped. fakultě UK, Brdičkova 1878, 155 00 Praha 5
Kryštof Kružík	5.C	ZŠ a MŠ Kladno, Vodárenská 2115, 272 01 Kladno

Magdalena Křížová	4.A	ZŠ Humpolec, Hálkova 591, 396 01 Humpolec
Jakub Křováček	5.A	ZŠ TGM, Svatovítská 574, 293 01 Mladá Boleslav
Zuzana Kvapilová	5.A	ZŠ Pasířská, Pasířská 72, 466 01 Jablonec n. N.
Marie Lainerová	5.	ZŠ Úhonice, Kateřinská 43, 252 18 Úhonice
Bianka Linková	5.A	ZŠ Pasířská, Pasířská 72, 466 01 Jablonec n. N.
Tomáš Litomyský	5. A	ZŠ Pečky, Tř. Jana Švermy 342, 289 11 Pečky
Vojtěch Macek	4.C	ZŠ Brno, Úvoz 55, 602 00 Brno
Tobiáš Mahdal	5.B	ZŠ Horoměřice, Velvarská 310, 252 62 Horoměřice
Jakub Málek	5.A	FZŠ Olomouc, Tererovo nám. 1, 779 00 Olomouc
Barbora Matejová	5.B	ZŠ Kostelec nad Č. L., nám. Smiřických 33, 281 63 Kostelec n. Č. L.
Nathaniel Meisner	5.D	ZŠ Praha 7, Strossmayerovo náměstí 4/990, 170 00 Praha 7
Barbora Měšťánková	5. B	ZŠ Zábřeh, Školská 406/11, 789 01 Zábřeh
Kristýna Míšková	5.B	ZŠ Hluk, Nám. Komenského 950, 687 25 Hluk
Dora Nováková	5.A	Soukr. ZŠ s RVJ DINO ELEMENTARY SCHOOL, Bellova 352, 109 00 Praha 10
Erika Novotná	5.B	ZŠ Praha 5 - Košiče, Nepomucká 1/139, 150 00 Praha 5 - Košiče
Filip Pastierik	4.	ZŠ AMOS Psáry, Hlavní 12, 252 44 Psáry
Patrik Pásztor	5.D	FZŠ Barrandov II., V Remízku 7, 152 00 Praha 5
Ondřej Pavelka	5.	ZŠ a MŠ, Pňovice 192, 784 01 Litovel
Antonie Peterková	5.B	ZŠ Praha 5 - Košiče, Nepomucká 1/139, 150 00 Praha 5 - Košiče
Ondřej Pinkas	5.A	ZŠ a MŠ Kladno, Vodárenská 2115, 272 01 Kladno
Antonín Plašil	5.	ZŠ České Meziříčí, Jana Výravy 219, 517 71 České Meziříčí
Matouš Plecítý	V.B	ZŠ Praha 2, Vratislavova 13, Vratislavova 64/13, 128 00 Praha 2
Jáchym Pleskot	5.	ZŠ a MŠ Velemín, Velemín 170, 411 31 Velemín
Lenka Počarovská	5. B	ZŠ Miroslav, Trináctky 135/19, 671 72 Miroslav
Roman Povolný	P5 CS	Evropská škola Brusel III, Boulevard du Triomphe, 135-1050 Brusel
Alžběta Romová	5.A	ZŠ Mníšek pod Brdy, Komenského 420, 252 10 Mníšek pod Brdy
Yana Savenková	4. B	ZŠ Brno, Náměstí Svornosti 7, 616 00 Brno
Antonín Senft	5.B	ZŠ Dolní Počernice, Národních hrdinů 70, 190 12 Praha
Klára Spáčilová	V.A	ZŠ Staré Město, Komenského 1720, 686 03 Staré Město
Lukáš Světlík	5. D	ZŠ Brno, Sirotkova 36, 616 00 Brno
Vladimír Ščebetunov	4.C	FZŠ při Ped. fakultě UK, Brdičkova 1878, 155 00 Praha 5
Stefan Šimon	5. C	ZŠ Pardubice - Polabiny, Družstevní 305, 530 09 Pardubice
Jan Špunda	5.A	ZŠ Černošice, Pod Školou 447, 252 28 Černošice
Jakub Šťastný	5.B	ZŠ a MŠ Kladno, Vodárenská 2115, 272 01 Kladno
Jakub Tourek	5. B	ZŠ Chýnov, Gabrielovo nám. 16, 391 55 Chýnov
Daniel Tsolov	5.C	ZŠ, Žernosecká 3/1597, 182 00 Praha 8
Vojtěch Tušík	5.C	Církevní ZŠ, Rudolfovska 23, 370 01 České Budějovice
Bartoloměj Valtr	5. S	ZŠ Opava, Englišova 82, 746 01 Opava
Veronika Vaňáčková	5. B	Masarykova ZŠ, Kamenačky 4, 636 00 Brno
Samuel Vepřek	5. A	ZŠ a MŠ Brno, Křídlovická 30b, 603 00 Brno
Julie Vydrová	5. A	ZŠ T. G. Masaryka, nám. Českého povstání 6/511, 161 00 Praha 6
Otakar Vyšinský	5.	Naše škola, Pode Zděmi 402, 267 27 Liteň






Hugo Weiss	5.A	ZŠ a MŠ A. Čermáka, Antonína Čermáka 1022/6, 160 00 Praha 6
Adam Wildman	5.	ZŠ a MŠ Ostrava-Krásné Pole, Družební 336, 725 26 Ostrava
Katsiaryna Yudzina	V.B	Tyršova ZŠ a MŠ, U Tyršovy školy 1/430, 158 00 Praha 5 - Jinonice
Adam Zrůbek	5. B	FZŠ Olomouc, Hálkova 335/4, 779 00 Olomouc



Úlohy za 3 body



1. Který z následujících geometrických útvarů není v této mozaice?

- (A)  trojúhelník (B)  čtverec (C)  pravidelný šestiúhelník
(D)  pravidelný osmiúhelník (E)  pravidelný dvanáctiúhelník

2. Mayové znázorňovali čísla pomocí následujících znaků: pro číslo jedna používali ●, pro číslo pět ———. Jak tímto způsobem znázornili 17?


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

3. V mateřské škole je 14 dívek a 12 chlapců. Polovina dětí půjde na procházku. Kolik z nich budou určitě dívky?

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

4. Na digitálních hodinách je zobrazen čas 20:19. Co uvidíme na displeji, až se tam opět poprvé objeví čas zapsaný stejnými číslicemi?



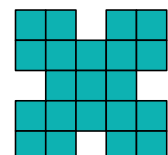
- (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 

5. Na stěnách kostky je zapsáno 6 nejmenších lichých přirozených čísel. Marek třikrát hodí kostkou a výsledné hodnoty sečte. Který součet nemůže takto získat?

- (A) 3 (B) 19 (C) 20 (D) 21 (E) 29

6. Kolik čtverců 2×2 je na obrázku vpravo?

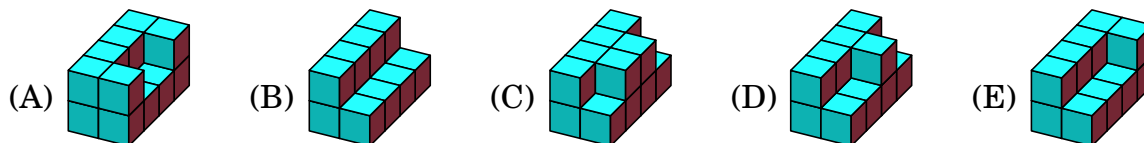
- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8



7. Součet věků skupiny klokanů je 36 let. Za dva roky bude součet jejich věků 60 let. Kolik klokanů je v této skupině?

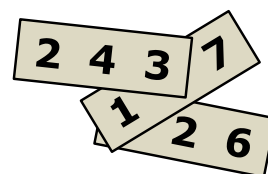
- (A) 10 (B) 12 (C) 15 (D) 20 (E) 24

8. Michal má obarvit stavby slepené ze shodných krychlí. Základny všech těchto staveb jsou složeny z osmi krychlí. U které z těchto staveb obarví největší povrch?



Úlohy za 4 body

9. Na každé kartě je napsáno trojmístné číslo. Součet těchto tří čísel je 826. Urči součet jednomístných čísel zapsaných zakrytými číslicemi.

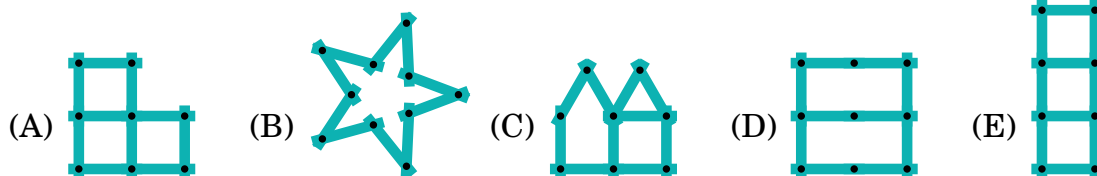
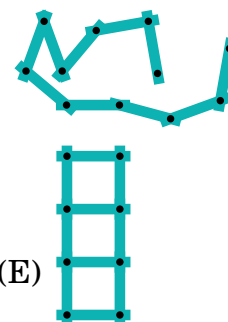


- (A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10 (E) 11

10. Žába Vilma sní denně 5 pavouků. Když je Vilma velmi hladová, sní za den 10 pavouků. Za posledních 9 dní snědla 60 pavouků. Kolik z těchto dní byla velmi hladová?

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 9

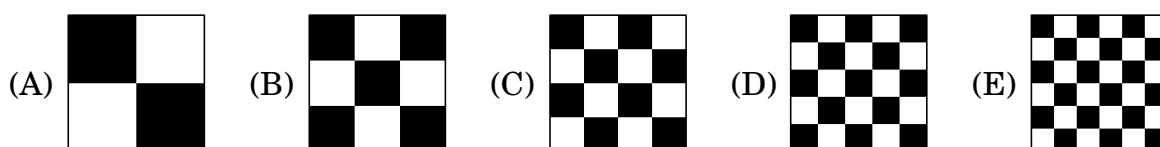
11. Vašek si hraje se skládacím metrem, který je složen z 10 stejných částí (jako na obrázku). Který z následujících útvarů z něj nemůže složit?



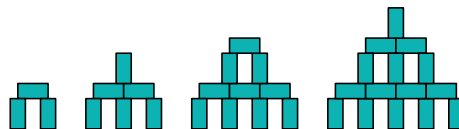
12. Čarodějnice má 30 zvířat: psy, kočky a myši. Šest psů proměnila v kočky. Poté proměnila pět koček v myši. Tím čarodějnice získala stejný počet psů, koček a myši. Kolik měla původně koček?

- (A) 4 (B) 5 (C) 7 (D) 8 (E) 9

13. Pět shodných čtverců je rozděleno na menší čtvercové díly (černé a bílé). U kterého čtverce je největší obsah všech černých částí?



14. David staví věže z dřevěných hranolů o rozměrech $1\text{ cm} \times 1\text{ cm} \times 2\text{ cm}$, jak je znázorněno na obrázku. Jak vysoká bude věž postavená tímto způsobem z 28 hranolů?

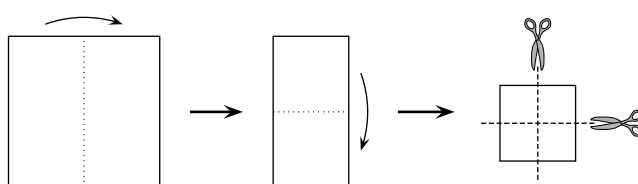


- (A) 9 cm (B) 11 cm (C) 12 cm (D) 14 cm (E) 17 cm

15. Adam, Bedřich a Cyril chodí denně na procházku. Jestliže Adam nemá čepici, potom Bedřich má čepici. Jestliže Bedřich nemá čepici, potom Cyril má čepici. Bedřich dnes nemá čepici. Kdo dnes má čepici?

- (A) Adam a Cyril (B) jen Adam (C) jen Cyril
(D) ani Adam, ani Cyril (E) nelze určit

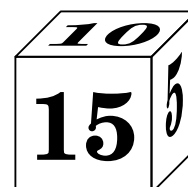
16. Bára dvakrát přeložila list papíru a poté jej dvakrát rozstříhla, jak je znázorněno na obrázku. Kolik kusů papíru získala?



- (A) 6 (B) 8 (C) 9 (D) 12 (E) 16

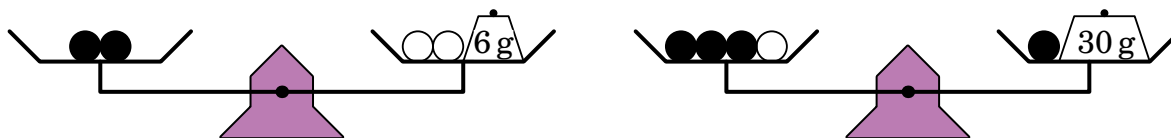
Úlohy za 5 bodů

17. Na každé stěně krychle na obrázku je napsáno přirozené číslo tak, že součiny čísel na všech dvojicích protějších stěn se rovnají. Urči nejmenší možný součet všech čísel na krychli.



- (A) 36 (B) 37 (C) 41 (D) 44 (E) 60

18. Šest stejných černých korálek a tři stejné bílé korálky jsou umístěny na vahách, jak je znázorněno na obrázku (ramena vah jsou vyvážená). Urči celkovou hmotnost všech devíti koráleků.

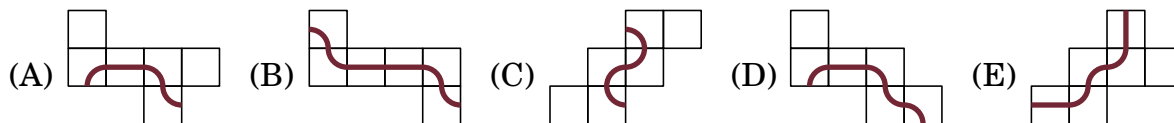


- (A) 100 g (B) 99 g (C) 96 g (D) 94 g (E) 90 g

19. Robert udělal 5 prohlášení (A)–(E), z nichž právě jedno je lež. Které?

- (A) Můj syn Petr má 3 sestry. (B) Moje dcera Anna má 2 bratry.
(C) Moje dcera Anna má 2 sestry. (D) Můj syn Petr má 2 bratry.
(E) Mám 5 dětí.

20. Každý z následujících obrázků představuje síť krychle. Pouze jedna z krychlí má po složení na svém povrchu uzavřenou čáru. Která?



21. Ema si udělala selfička se svými osmi bratrance. Každý z bratranců je na dvou nebo na třech fotkách. Na každé fotce má Ema právě 5 bratranců. Kolik selfiček si Ema udělala?

- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7

22. Tomáš zapsal nějaké přirozené číslo do prvního kruhu a potom vyplnil dalších pět kruhů podle uvedených operací. Kolik z těchto šesti čísel v kruzích je dělitelných 3?

$$\bigcirc \xrightarrow{+1} \bigcirc \xrightarrow{+1} \bigcirc \xrightarrow{\times 3} \bigcirc \xrightarrow{+2} \bigcirc \xrightarrow{\times 2} \bigcirc$$

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

23. Lukáš stavěl krychli $4 \times 4 \times 4$ pomocí 32 bílých a 32 černých krychliček $1 \times 1 \times 1$. Krychličky složil tak, aby na povrchu krychle bylo co nejvíce bílé barvy. Jaká část povrchu krychle byla bílá?

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{5}{8}$ (D) $\frac{2}{3}$ (E) $\frac{3}{4}$

24. Mirek má 2 automaty: v prvním získá za 1 bílý žeton 4 červené žetony, zatímco ve druhém získá za 1 červený žeton 3 bílé. Mirek měl 4 bílé žetony. Po 11 výměnách má 31 žetonů. Kolik z nich je červených?

- (A) 11 (B) 14 (C) 17 (D) 21 (E) 27

Správná řešení soutěžních úloh

BENJAMÍN 2019

Úlohy za 3 body:

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

Úlohy za 4 body:

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

Úlohy za 5 bodů:

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

Statistické výsledky

BENJAMÍN 2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

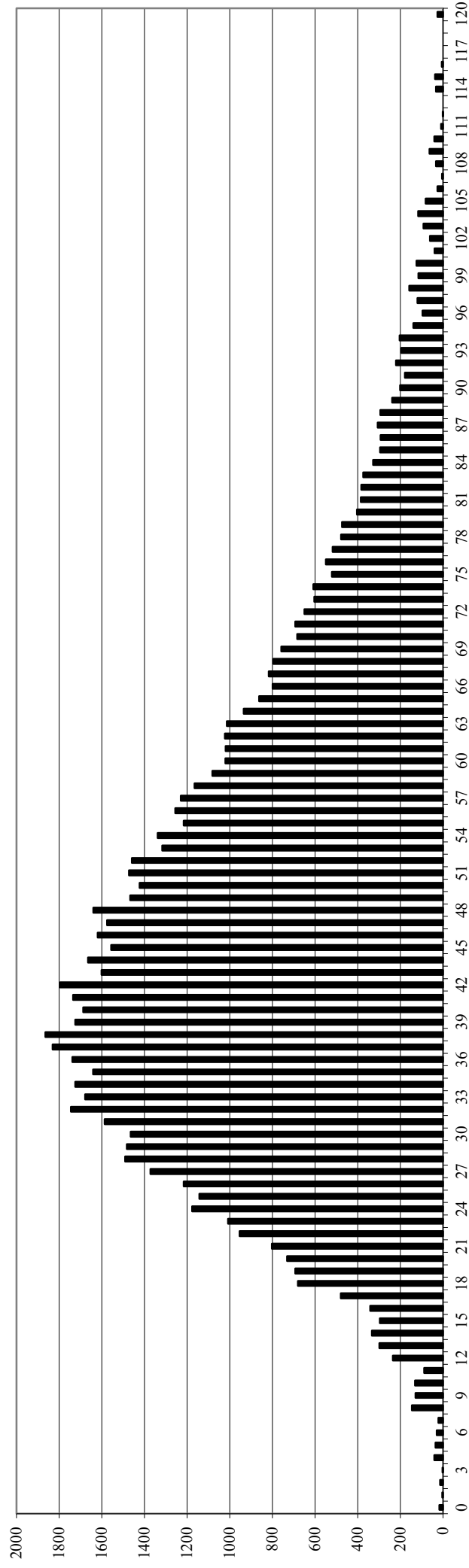
120	27	100	125	80	404	60	1021	40	1687	20	731
119	X	99	116	79	474	59	1082	39	1724	19	693
118	X	98	159	78	478	58	1165	38	1864	18	681
117	0	97	120	77	518	57	1230	37	1830	17	479
116	6	96	97	76	549	56	1255	36	1738	16	342
115	38	95	139	75	521	55	1216	35	1641	15	297
114	33	94	204	74	608	54	1338	34	1724	14	334
113	0	93	196	73	604	53	1317	33	1678	13	299
112	1	92	221	72	650	52	1459	32	1745	12	236
111	9	91	179	71	693	51	1472	31	1586	11	89
110	41	90	202	70	684	50	1423	30	1464	10	132
109	64	89	239	69	758	49	1467	29	1483	9	129
108	33	88	294	68	796	48	1640	28	1491	8	146
107	5	87	307	67	817	47	1575	27	1372	7	22
106	26	86	293	66	799	46	1619	26	1216	6	30
105	82	85	295	65	862	45	1556	25	1143	5	36
104	117	84	328	64	935	44	1664	24	1176	4	41
103	92	83	374	63	1014	43	1601	23	1008	3	3
102	62	82	384	62	1023	42	1795	22	954	2	14
101	40	81	386	61	1020	41	1734	21	803	1	4
										0	17

celkový počet řešitelů: 82 252

průměrný bodový zisk: 47,26

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	17	24	33	45	59	75	89

Benjamín 2019



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

Nejlepší řešitelé

BENJAMÍN 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 b

Viktorie Baštecká	sekunda	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Jakub Čapka	prima	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Filip Černý	02.B	Gymnázium Nad Alejí, Nad Alejí 1952/5, 162 00 Praha 6
Richard Dobíšek	sekunda	Mensa gymnázium, Španielova 1111/19, 163 00 Praha 6 - Řepy
Jan Dresler	Sekunda B	BG, CZŠ, MŠ a ZUŠ Hradec Králové, Orlické nábřeží 1/356, 500 03 Hradec Králové
Adam Flek	2. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Viktor Gola	7.A	ZŠ Ohrada, Nad Školou 1876, 755 01 Vsetín
Ondřej Harvalík	7.B	ZŠ Havlíčkův Brod, Štáflova 2004, 580 02 Havlíčkův Brod
Aino Heřmanová	sekunda	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Adam Hlavín	2.C	Gymnázium Nad Kavalírkou, Nad Kavalírkou 1/100, 150 00 Praha 5
Tomáš Hobza	prima B	Křesťanské gymnázium, Kozinova 1000, 102 00 Praha 10
Hana Chvátilová	2. bg	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Tobias Jurczak	7.A	ZŠ a MŠ Chýně, Bolzanova 800, 253 03 Chýně
Kludie Karmazínová	7.B	ZŠ Závodí, Komenského 249/1, 266 01 Beroun
Lukáš Kárník	6.C	ZŠ Kostelec nad Č. L., nám. Smiřických 33, 281 63 Kostelec nad Černými Lesy
Daniel Kořistka	7. A	ZŠ T. G. Masaryka, nám. Čes. povstání 6/511, 161 00 Praha 6 - Ruzyně
Filip Majer	sekunda	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Václav Nádvorník	7.C	ZŠ a MŠ Dolní Břežany, Na Vršku 290, 252 41 Dolní Břežany
Barbora Novotná	2.A	Gymnázium Turnov, Jana Palacha 804, 511 01 Turnov
Michaela Novotná	2.A	Gymnázium Turnov, Jana Palacha 804, 511 01 Turnov
Vítek Novotný	1. PA	Gymnázium Blansko, Seifertova 13, 678 01 Blansko
Adam Ondračka	6.A	ZŠ Frýdek-Místek, Pionýrů 400, 739 01 Frýdek-Místek
Anna Samková	7.B	ZŠ Litomyšl, U Školek 1117, 570 01 Litomyšl
Ivo Sobotka	2. O	Gymnázium, Písek, Komenského 89, 397 01 Písek
Filip Soukup	7.A	2. ZŠ Bezručova, Bezručova 94/11, 251 01 Říčany
Anežka Štrajtová	2.A	Arcibiskupské gymnázium, Korunní 2, 120 00 Praha 2
Ivan Žemlička	2.A	Gymnázium Ústavní, Ústavní 400, 181 00 Praha 8



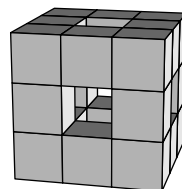
Úlohy za 3 body

1. Kolik hodin je deset čtvrtin hodiny?

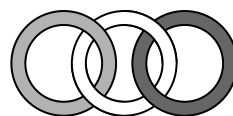
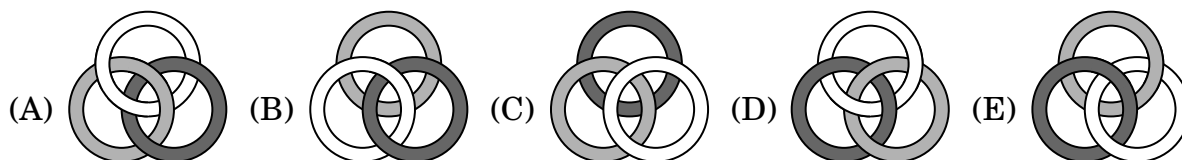
- (A) 40 hodin (B) 5 a půl hodiny (C) 4 hodiny
(D) 3 hodiny (E) 2 a půl hodiny

2. Petr z krychle $3\text{ cm} \times 3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$ spleené z krychliček $1\text{ cm} \times 1\text{ cm} \times 1\text{ cm}$ odstranil střední řady krychliček ve směru zepředu dozadu, zleva doprava a shora dolů, jak vidíte na obrázku. Z kolika krychliček je složeno vzniklé těleso?

- (A) 15 (B) 18 (C) 20 (D) 21 (E) 22



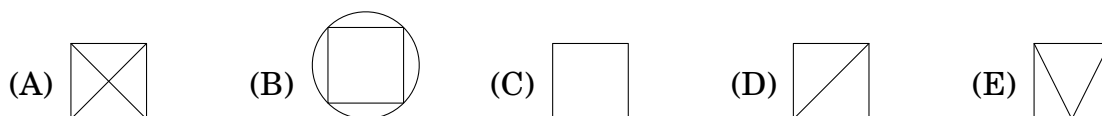
3. Na kterém z následujících obrázků jsou tři prstence propojeny stejně jako na obrázku vpravo?



4. Pět přátel se setkali. Každý z nich dal každému ze zbývajících koláč. Poté snědli všechny koláče, které dostali. Celkový počet koláčů se tím snížil na polovinu. Kolik koláčů mělo původně pět přátel dohromady?

- (A) 20 (B) 24 (C) 30 (D) 40 (E) 50

5. Který z následujících obrázků nelze nakreslit jedním tahem (bez zvednutí tužky z papíru a bez kreslení podél stejné čáry vícekrát)?

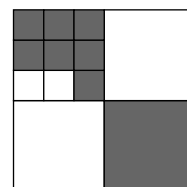


6. Stránky knihy, kterou Julie čte, jsou očíslovány od 1. Číslo uvedené na stránkách obsahují číslici 0 právě pětkrát a číslici 7 právě šestkrát. Které číslo může být na poslední stránce?

- (A) 48 (B) 58 (C) 60 (D) 68 (E) 88

7. Velký čtverec na obrázku je úsečkami rozdělen na menší čtverce. Určete, jaká část velkého čtverce je vyznačena tmavě.

- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{2}{5}$ (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{4}{9}$ (E) $\frac{5}{12}$

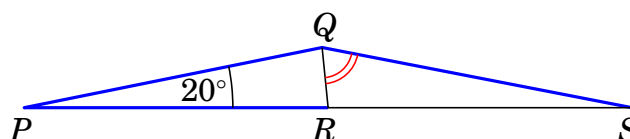


8. Aleš rozdělil všechna jablka z košíku na šest stejných hromádek. Bořek tatáž jablka rozdělil na pět stejných hromádek, přitom v každé z nich bylo o dvě jablka více než v Alešových hromádkách. Kolik jablek bylo na začátku v košíku?

- (A) 60 (B) 66 (C) 72 (D) 75 (E) 90

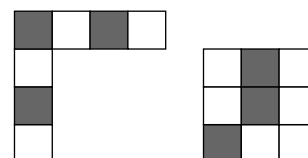
Úlohy za 4 body

9. Na straně PS trojúhelníku PQS leží bod R . Přitom platí $|PQ| = |PR| = |QS|$ a $|\sphericalangle QPR| = 20^\circ$. Vypočtěte velikost úhlu RQS .



- (A) 50° (B) 60° (C) 65° (D) 70° (E) 75°

10. Která z dlaždic dole nevznikla složením dílků na obrázku vpravo?



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

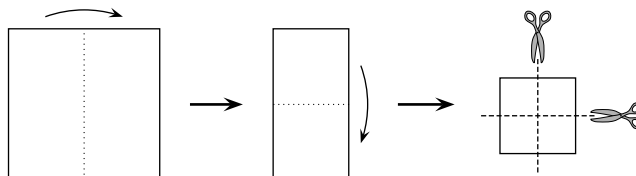
11. Adam, Běla, Cecílie, Dora a Erik se sešli na večeři. Když přicházeli, tak si jednou podali ruku s každým, koho znali. Adam podal ruku jednou, Běla dvakrát, Cecílie třikrát a Dora čtyřikrát. Kolika lidem podal ruku Erik?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 0

12. Karolína hraje basketbal. V sérii 20 hodů dala koš v 55 % případů. Po dalších pěti hodech se její úspěšnost zvýšila na 56 %. V kolika z posledních pěti hodů dala koš?

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

13. Lucie přeložila na půl čtvercový list papíru a vzniklý obdélník opět přeložila na půl. Nakonec složený papír dvakrát rozstříhla, jak je vidět na obrázku. Kolik z kusů, které dostala, mohlo mít po rozložení tvar čtverce?

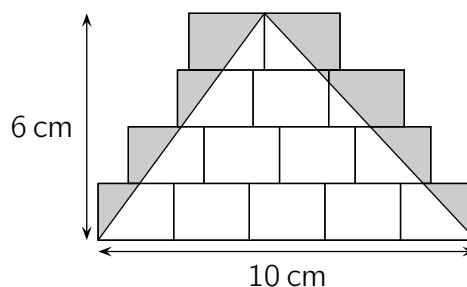


- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 8

14. Michal chová psy, slepice, morčata a klokaný. Heleně prozradil, že celkem má 24 zvířat a že $\frac{1}{8}$ z nich jsou psi, $\frac{3}{4}$ z nich nejsou slepice a $\frac{2}{3}$ z nich nejsou morčata. Kolik klokanů Michal chová?

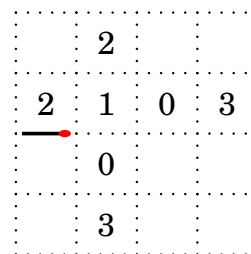
- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

15. Na mozaiku na obrázku složenou ze shodných obdélníků nakreslil Honza trojúhelník s vrcholy ve vrcholech obdélníků. Tento trojúhelník má jednu stranu délky 10 cm a k ní příslušnou výšku 6 cm. Oblast vně trojúhelníku vybarvil. Určete její obsah.



- (A) 10 cm^2 (B) 12 cm^2 (C) 14 cm^2
(D) 15 cm^2 (E) 21 cm^2

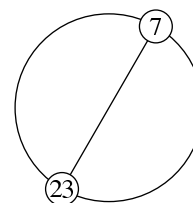
16. Marta tvoří pomocí zápalek uzavřenou cestu, která se nikde nevětví ani neprotíná. Jednu zápalku za druhou pokládá na tečkované čáře na papíře (viz obrázek), přičemž jedna zápalka je tam již položena. Čísla zobrazená v některých políčkách udávají počet zápalek na jejich stranách. Určete počet zápalek na takové cestě.



- (A) 12 (B) 13 (C) 14 (D) 15 (E) 16

Úlohy za 5 bodů

17. Přirozená čísla od 1 do n včetně jsou v tomto pořadí rovnoměrně rozmístěna po celé kružnici (sousední čísla jsou tedy od sebe stejně vzdálena). Průměr kružnice spojuje čísla 7 a 23, jak je znázorněno na obrázku. Určete n .

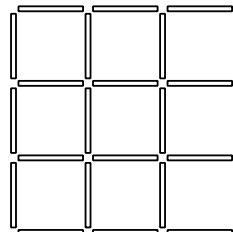


- (A) 30 (B) 32 (C) 34 (D) 36 (E) 38

18. Dominik utratil veškeré své peníze za 50 láhví vody po 1 euru za láhev. Nakoupené láhve dále prodával za stále stejnou cenu, která byla vyšší než nákupní. Po prodeji 40 láhví měl o 10 eur více, než měl na začátku. Kolik peněz měl po prodeji všech láhví?

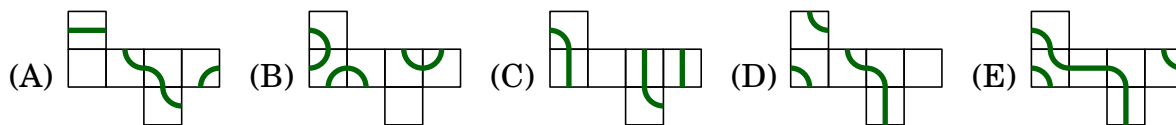
- (A) 75 eur (B) 80 eur (C) 85 eur (D) 90 eur (E) 100 eur

19. Klára má mnoho tyčinek délky 1. Tyčinky jsou buď modré, červené, žluté, nebo zelené. Chce vytvořit mřížku 3×3 (viz obrázek) tak, aby každý čtverec 1×1 v mřížce měl všechny čtyři strany různých barev. Určete nejmenší počet zelených tyčinek, které bude Klára potřebovat.



- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7

20. Mravenec šel po povrchu krychle, až se vrátil do počátečního bodu. Na které z následujících sítí krychle je vyznačena jeho trasa?



21. Petra měla velkou krabici se 60 bonbony. Začala je jíst, a to tak, že v pondělí snědla $\frac{1}{10}$ z nich, v úterý snědla $\frac{1}{9}$ zbytku bonbonů, ve středu snědla $\frac{1}{8}$ zbytku bonbonů, ve čtvrtek snědla $\frac{1}{7}$ zbytku bonbonů a tak dále, dokud nesnědla polovinu zbytku bonbonů z předchozího dne. Kolik bonbonů jí potom zůstalo?

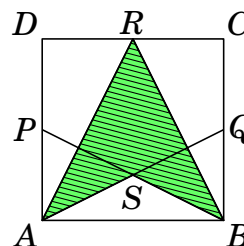
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 6

22. Jana a Eva porovnávaly své úspory a zjistily, že poměr jejich úspor byl $5 : 3$. Pak si Jana koupila tablet za 160 eur a poměr jejich úspor se změnil na $3 : 5$. Kolik eur měla Jana před koupí tabletu?

- (A) 192 (B) 200 (C) 250 (D) 400 (E) 420

23. Body P , Q a R jsou po řadě středy stran DA , BC a CD čtverce $ABCD$ a bod S je průsečíkem úseček AQ a BP . Určete, jakou část čtverce tvoří čtyřúhelník $ASBR$.

- (A) $\frac{3}{8}$ (B) $\frac{5}{12}$ (C) $\frac{4}{9}$ (D) $\frac{7}{16}$ (E) $\frac{1}{2}$



24. Vlak složený z 18 vozů veze 700 cestujících. V každém bloku pěti sousedních vozů je celkem 199 cestujících. Kolik cestujících je celkem v prostředních dvou vozech tohoto vlaku?

- (A) 70 (B) 77 (C) 78 (D) 96 (E) 103

Správná řešení soutěžních úloh

KADET 2019

Úlohy za 3 body:

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

Úlohy za 4 body:

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

Úlohy za 5 bodů:

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

Statistické výsledky

KADET 2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

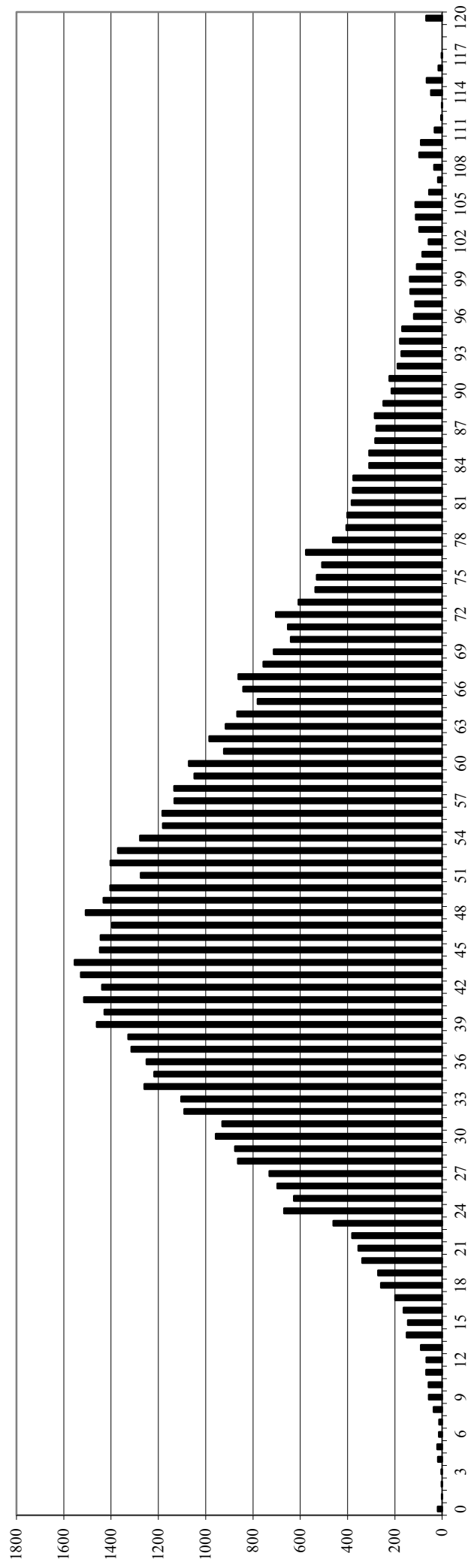
120	68	100	107	80	401	60	1071	40	1428	20	338
119	X	99	137	79	405	59	1048	39	1460	19	271
118	X	98	135	78	462	58	1133	38	1327	18	259
117	2	97	114	77	576	57	1132	37	1314	17	199
116	16	96	119	76	508	56	1183	36	1250	16	163
115	66	95	169	75	530	55	1181	35	1217	15	145
114	47	94	178	74	536	54	1277	34	1259	14	150
113	1	93	172	73	607	53	1371	33	1104	13	90
112	5	92	189	72	703	52	1402	32	1090	12	67
111	32	91	223	71	652	51	1274	31	930	11	68
110	90	90	214	70	640	50	1403	30	957	10	57
109	97	89	249	69	712	49	1432	29	876	9	56
108	34	88	285	68	756	48	1507	28	864	8	36
107	18	87	278	67	862	47	1395	27	730	7	13
106	55	86	283	66	841	46	1444	26	697	6	14
105	113	85	309	65	780	45	1447	25	627	5	21
104	111	84	309	64	867	44	1554	24	668	4	18
103	97	83	376	63	915	43	1527	23	460	3	4
102	57	82	378	62	985	42	1438	22	381	2	2
101	84	81	383	61	923	41	1514	21	354	1	1
										0	19

celkový počet řešitelů: 66 978

průměrný bodový zisk: 51,36

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	21	28	37	49	63	78	93

Kadet 2019



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

Nejlepší řešitelé

KADET 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 b

Artur Ambler	O4.A	Gymnázium, Omská 1300/4, 100 00 Praha 10
Šimon Andrš	kvarta	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Eliška Andryšková	tercie a	Gymnázium Jakuba Škody, Komenského 29, 750 11 Přerov
Jiří Antoňů	4V	Gymnázium, Špitálská 2, 190 00 Praha 9
David Bálek	kvarta	Gymnázium, Legionářů 402, 261 01 Příbram
Matěj Bartička	9. A	28. ZŠ Plzeň, Rodinná 39, 312 00 Plzeň
Michal Bernat	3.M	Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská 45, 150 00 Praha 5
Dominik Blaha	4OB	Gymnázium, Velehradská 218, 686 01 Uherské Hradiště
Martin Boček	4. A	Mendelovo gymnázium Opava, Komenského 5, 746 01 Opava
Vít Bohunský	9.	ZŠ a MŠ Mikulčice, Mikulčice 555, 696 19 Mikulčice
Vít Brázda	9. A	ZŠ Pardubice - Polabiny, Družstevní 305, 530 09 Pardubice
Lukáš Brezniak	V2.A	Gymnázium Hranice, Zborovská 293, 753 11 Hranice
Emílie Daňhelková	9.A	ZŠ a MŠ Kořenského, Kořenského 10/760, 152 00 Praha 5
Vojtěch Drozd	4. A	Gymnázium Jana Blahoslava, Lány 2, 664 91 Ivančice
Olga Dvořáková	4. bg	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Kateřina Dvořáková	4. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Jonáš Fischer	O4	GZW Rakovník, nám. Jana Žižky 186, 269 01 Rakovník
Michal Flekač	4A8	Gymnázium Benešov, Husova 470, 256 01 Benešov
Samuel Gawlik	4.M	Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská 45, 150 00 Praha 5
Petr Glozar	3. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Radek Gregor	IV. A	Gymnázium Jiřího Gutha-Jarkovského, Truhlářská 22, 110 00 Praha 1
Filip Hana	kvarta	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Petr Hodinský	kvarta	Gymnázium Židlochovice, Tyršova 400, 667 01 Židlochovice
Kristýna Hoňková	9.A	CZŠ sv. Ludmily v Hradci n. M., Zámecká 57, 747 41 Hradec nad Moravicí
Anna Hronová	4. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Jana Chaloupková	3. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Ondřej Chmelík	4. A	Církevní gymnázium, Mikulášské náměstí, 326 00 Plzeň
Benjamín Kadlec	9. B	ZŠ Hlučín, Hornická 7/1266, 748 01 Hlučín
Markéta Kalendová	3.A	Arcibiskupské gymnázium, Korunní 2, 120 00 Praha 2
Adam Kalíšek	9.B	ZŠ Poděbradova, Krále Jiřího z Poděbrad 882, 386 01 Strakonice
Kristýna Koksová	4. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
František Koláčný	9.B	ZŠ Jaroměř, Na Ostrově, 551 01 Jaroměř
Martin Kosprd	4.A8	Gymnázium, Štáflova 2063, 580 01 Havlíčkův Brod
Jakub Kraus	4.A	Gymnázium Teplice, Čs. dobrovolců 530/11, 415 01 Teplice
Diana Kulíková	9.B	ZŠ Schulzovy sady, Školní 1235, 544 01 Dvůr Králové nad Labem
Lukáš Kycl	4. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Zuzana Machalová	9.A	ZŠ Uničov, U Stadionu 849, 783 91 Uničov
Martin Málek	3.E	Gymnázium, Olomouc, Čajkovského 9, 779 00 Olomouc

Antonín Maloň	3. ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Vojtěch Marek	Kvarta B	Biskupské gymnázium, Barvičova 85, 602 00 Brno
Václav Mařík	9.A	ZŠ Donovalská, Donovalská 1684, 149 00 Praha 4 - Chodov
Jiří Moštlík	tercie	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Martin Mráček	2.C	Rakouské g. v Praze, Na Cikorce 2166/2b, 143 00 Praha 4 Modřany
Eliška Mrázková	G3	CMG a SOŠPg, Lerchova 63, 602 00 Brno
Viacheslav Nikiforov	tercie	Mensa gymnázium, Španielova 1111/19, 163 00 Praha 6 - Řepy
Tomáš Panáček	9. C	ZŠ a MŠ, Kupkova 1, 690 02 Břeclav
Petr Pavlis	kvarta	Gymnázium J. Barranda, Talichova 824, 266 01 Beroun
Bernard Prokop	3. A	Gymnázium Žamberk, Nádražní 48, 564 01 Žamberk
Adam Přádný	kvarta	Křesťanské gymnázium, Kozinova 1000, 102 00 Praha 10
Jan Rohla	9.A	ZŠ a MŠ JAK Nové Strašecí, Komenského nám. 209, 271 01 Nové Strašecí
Samuel Rosiar	9.D	ZŠ a MŠ Červený vrch, Alžírská 26/680, 160 00 Praha 6
Matěj SágI	4.A8	Gymnázium Jihlava, Jana Masaryka 1, 586 01 Jihlava
Michal Smetana	4.E	Gymnázium Josefa Ressela, Olbrachtova 291, 537 01 Chrudim
Adam Stejskal	9.B	ZŠ Žďár nad Sázavou, Švermova 4, 591 01 Žďár nad Sázavou
Adam Studený	9.B	ZŠ Náměšť nad Oslavou, Husova 579, 675 71 Náměšť n. Oslavou
Václav Svoboda	kvarta	Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2, 169 00 Praha 6
Matyáš Svrček	IX.B	ZŠ T. G. Masaryka Opava, Riegrova 13, 746 01 Opava
Jan Škopek	04.A	Gymnázium Nad Alejí, Nad Alejí 1952/5, 162 00 Praha 6
Varhaník Štěpán	3.E	GJR Chrudim, Olbrachtova 291, 537 01 Chrudim
Jakub Štepo	O4	Gymnázium Kladno, Nám. E. Beneše 1573, 272 01 Kladno
Vojtěch Tvrdlík	kvarta	Mensa gymnázium, Španielova 1111/19, 163 00 Praha 6 - Řepy
Jakub Udržal	4. A8	Gymnázium Václava Hlavatého, Poděbradova 661, 440 01 Louny
Jan Urban	4A8	Gymnázium Benešov, Husova 470, 256 01 Benešov
Vojtěch Vacek	4. J	Gymnázium Opatov, Konstantinova 1500, 149 00 Praha 4
Michaela Valtrová	9. B	ZŠ Opava, Boženy Němcové 2, 746 01 Opava
Ondřej Wölfel	9.B	ZŠ Moravská Třebová, Palackého 1351, 571 01 Moravská Třebová
Vanda Zimová	V 3. A	Gymnázium Ústí n. L, Jateční 22, 400 01 Ústí nad Labem
Nikita Zinčenko	9.B	Sunny Canadian International School, Straková 522, 252 42 Jesenice, Osnice

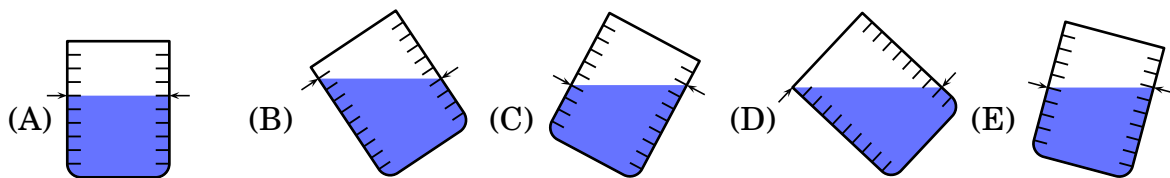


Úlohy za 3 body

1. Kolik různých součtů teček můžeme získat, pokud současně hodíme třemi standardními hracími kostkami?

- (A) 14 (B) 15 (C) 16 (D) 17 (E) 18

2. Pět shodných válcových sklenic je naplněno vodou. Čtyři z nich obsahují stejné množství vody. V obrázcích je úroveň hladiny vyznačena šipkami. Najděte sklenici, která obsahuje jiné množství vody.



3. Závod v triatlonu zahrnuje plavání, běh a cyklistiku. Jestliže závodník ujede na kole tři čtvrtiny celkové délky závodu, jednu pětinu uběhne a plave 2 km, jaká je celková délka závodu?

- (A) 10 (B) 20 (C) 38 (D) 40 (E) 60

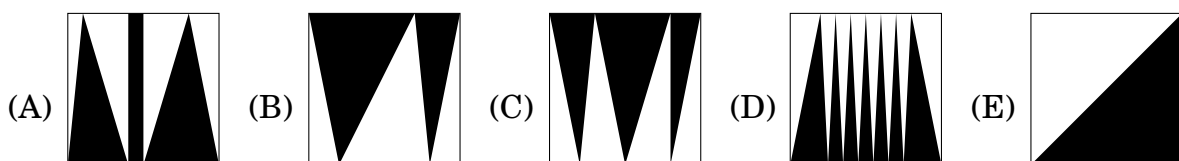
4. Místnost má pět oken. Kočka jedním oknem do místnosti vlezla a jiným vylezla ven. Kolika způsoby tak mohla učinit?

- (A) 25 (B) 20 (C) 16 (D) 15 (E) 10

5. Tři klokani váží dohromady 97 kg. Každý z nich má jinou hmotnost, kterou lze vyjádřit přirozeným číslem. Určete největší možnou hmotnost nejlehčího klokana.

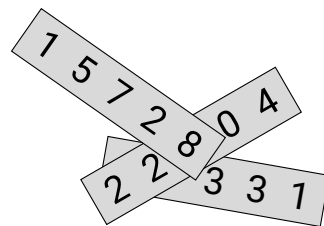
- (A) 1 kg (B) 30 kg (C) 31 kg (D) 32 kg (E) 33 kg

6. Ve shodných čtvercích jsou tmavě vyznačeny dotýkající se trojúhelníky nebo rovnoběžníky s vrcholy na stranách čtverců. Ve kterém z obrázků je obsah tmavě vyznačené plochy největší?



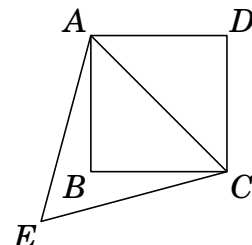
7. Na třech identifikačních štítcích jsou napsána pětimístná čísla, jejichž součet je 57 263. Které tři číslice jsou zakryty?

- (A) 0, 2 a 2 (B) 2, 4 a 9 (C) 2, 7 a 8
 (D) 5, 7 a 8 (E) 1, 2 a 9



8. V polorovině ACB je nad úhlopříčkou AC čtverce $ABCD$ sestrojen rovnostranný trojúhelník AEC . Určete velikost konvexního úhlu EBC .

- (A) 115° (B) 120° (C) 135° (D) 145° (E) 150°



Úlohy za 4 body

9. Čtyři různá přirozená čísla a, b, c, d mohou nabývat hodnot od 1 do 10. Určete nejmenší možnou hodnotu výrazu $\frac{a}{b} + \frac{c}{d}$.

- (A) $\frac{2}{10}$ (B) $\frac{3}{19}$ (C) $\frac{14}{45}$ (D) $\frac{29}{90}$ (E) $\frac{25}{72}$

10. Vlajka Klokanské republiky má tvar obdélníku s poměrem délek stran $3 : 5$, který je rozdělen na 4 obdélníky se shodnými obsahy, viz obrázek. V jakém poměru jsou délky stran bílého obdélníku?

- (A) $1 : 3$ (B) $1 : 4$ (C) $2 : 7$ (D) $3 : 10$ (E) $4 : 15$



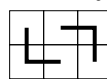
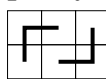
11. Pepa si ředí ovocnou šťávu vodou v poměru $1 : 7$ (1 díl šťávy a 7 dílů vody). Šťávu má v litrové lahvi, která je naplněna do poloviny. Jakou část šťávy má Pepa použít k přípravě 2 litrů takto ředěného nápoje?

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{2}{7}$ (C) $\frac{4}{7}$ (D) $\frac{1}{2}$ (E) Všechnu.

12. Čtverečkové obdélníkové pole 3×2 můžeme pokrýt L-útvary

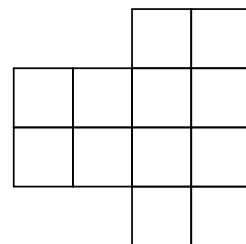


dvěma způsoby, jak vidíte na obrázcích:

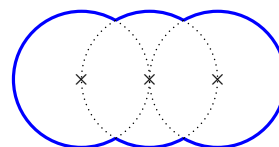


Kolika způsoby lze pokrýt stejnými L-útvary obrázek vpravo?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 48



13. Jsou dány tři shodné kružnice o poloměru R , jejichž středy leží na jedné přímce a prostřední kružnice prochází středy obou sousedních kružnic, viz obrázek. Určete délku křivky, která je znázorněna plnou čarou.

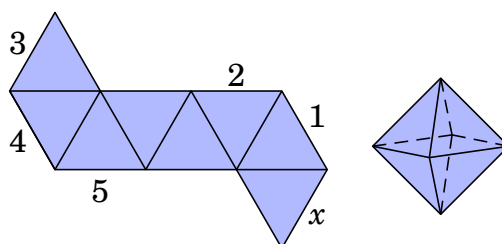


- (A) $\frac{10\pi R}{3}$ (B) $\frac{5\pi R}{3}$ (C) $\frac{2\pi R\sqrt{3}}{3}$ (D) $2\pi R\sqrt{3}$ (E) $4\pi R$

14. 60 jablek a 60 hrušek má být rozděleno do balíčků tak, aby všechny balíčky obsahovaly stejný počet jablek, ale žádné dva balíčky neobsahovaly stejný počet hrušek. Jaký největší počet balíčků lze takto vytvořit?

- (A) 20 (B) 15 (C) 12 (D) 10 (E) 6

15. Obrázek ukazuje síť pravidelného osmistěnu. Pokud osmistěn složíme, která strana sítě splyne se stranou označenou x ?



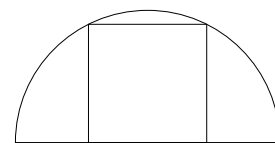
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

16. Sedmimístné telefonní číslo tvaru $\overline{aaabbbb}$ má ciferný součet, který je roven dvoumístnému číslu \overline{ab} . Určete součet $a + b$.

- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11 (E) 12

Úlohy za 5 bodů

17. Dva vrcholy čtverce na obrázku leží na polokružnici o poloměru 1 cm a zbývající dva na průměru této polokružnice. Určete obsah čtverce v cm^2 .



- (A) $\frac{4}{5}$ (B) $\frac{\pi}{4}$ (C) 1 (D) $\frac{4}{3}$ (E) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

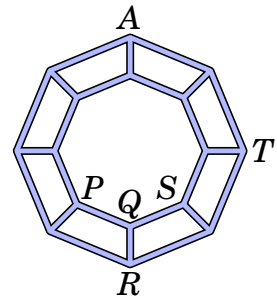
18. Na hrncířském kruhu jsou vyznačeny dva body, první bod je o 3 cm dál od středu než druhý bod a jeho rychlost při otáčení je 2,5krát vyšší. Určete vzdálenost prvního bodu od středu hrncířského kruhu.

- (A) 5 cm (B) 6 cm (C) 8 cm (D) 9 cm (E) 10 cm

19. Kolik existuje rovin, které obsahují pouze tři vrcholy dané krychle?

- (A) 1 (B) 2 (C) 4 (D) 8 (E) 12

20. Na obrázku vidíte mravenčí prolézačku. Mravenec Antonín nyní stojí na vrcholu A . Každým přesunem se může Antonín dostat z jednoho vrcholu na sousední, pokud mezi nimi existuje spojnice. Na kterém z písmenem označených vrcholů může Antonín skončit po 2019 přesunech?



- (A) Jen na T .
 (B) Jen na P, R, S .
 (C) Jen na P, R, S, T .
 (D) Na libovolném z označených vrcholů.
 (E) Jen na Q .

21. Kolik nejméně čísel musíme vyřadit z množiny M , aby součin zbývajících čísel byl druhou mocninou přirozeného čísla?

$$M = \{10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90\}.$$

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

22. Pro každé z trojmístných přirozených čísel a, b, c platí, že číslice na pozici stovek je stejná jako číslice na pozici jednotek. Dále platí $b = 2a + 1$ a zároveň $c = 2b + 1$. Kolik takových trojic přirozených čísel a, b, c existuje?

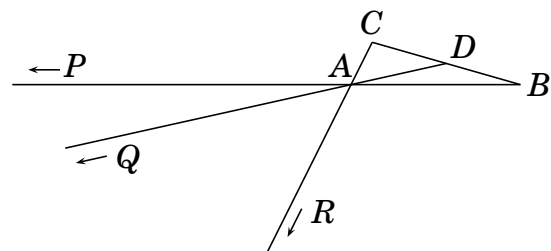
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) více než 3

23. Jarda přiřazuje každému vrcholu čtverce přirozené číslo, pro něž současně platí:
- každým dvěma sousedním vrcholům jsou přiřazena čísla, z nichž jedno je násobkem druhého.
 - každým dvěma protilehlým vrcholům jsou přiřazena čísla, z nichž žádné není násobkem druhého.

Najděte nejmenší možný součet takových čtyř čísel.

- (A) 12 (B) 24 (C) 30 (D) 35 (E) 60

24. Bod D je středem strany BC trojúhelníku ABC . Body P, Q, R leží po řadě na polopřímkách BA, DA, CA a platí $|AP| = 2 \cdot |AB|$, $|AQ| = 3 \cdot |AD|$, $|AR| = 4 \cdot |AC|$, viz obrázek. Označme S obsah trojúhelníku ABC . Vyjádřete pomocí S obsah trojúhelníku PQR .



- (A) S (B) $2S$ (C) $3S$
 (D) $\frac{1}{2}S$ (E) 0 (neboť P, Q, R leží na přímce).

Správná řešení soutěžních úloh

JUNIOR 2019

Úlohy za 3 body:

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

Úlohy za 4 body:

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

Úlohy za 5 bodů:

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

Statistické výsledky

JUNIOR 2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

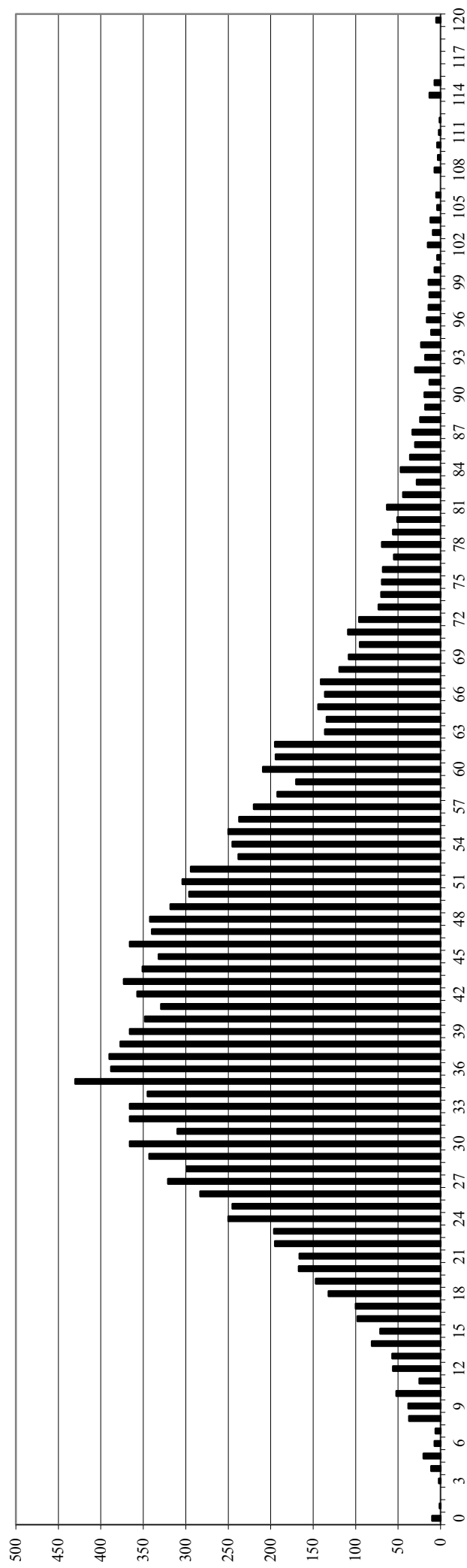
120	5	100	7	80	51	60	209	40	348	20	167
119	X	99	14	79	56	59	170	39	366	19	147
118	X	98	13	78	69	58	192	38	377	18	132
117	0	97	14	77	55	57	220	37	390	17	100
116	0	96	16	76	68	56	237	36	388	16	98
115	7	95	11	75	69	55	250	35	430	15	71
114	13	94	23	74	70	54	245	34	345	14	81
113	0	93	18	73	73	53	238	33	366	13	57
112	1	92	30	72	96	52	294	32	366	12	56
111	2	91	13	71	109	51	304	31	310	11	25
110	4	90	19	70	95	50	296	30	366	10	52
109	3	89	18	69	108	49	318	29	343	9	38
108	7	88	24	68	119	48	342	28	299	8	37
107	0	87	33	67	141	47	340	27	321	7	6
106	5	86	30	66	136	46	366	26	283	6	7
105	4	85	36	65	144	45	332	25	245	5	20
104	12	84	47	64	134	44	351	24	250	4	11
103	9	83	28	63	136	43	373	23	196	3	2
102	15	82	44	62	195	42	357	22	195	2	0
101	4	81	63	61	194	41	329	21	166	1	1
										0	10

celkový počet řešitelů: 15 941

průměrný bodový zisk: 43,96

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	16	23	31	42	55	68	83

Junior 2019



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

Nejlepší řešitelé

JUNIOR 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.

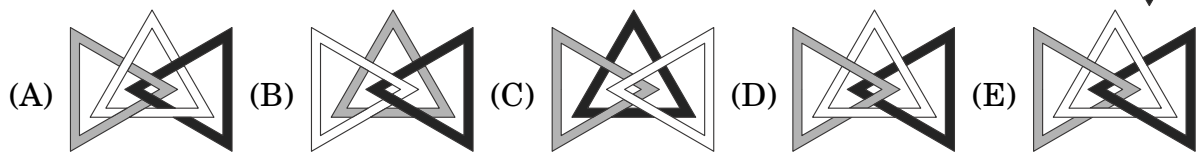
1. místo: 120 b

Adam Blažek	6. E	Gymnázium Plzeň, Mikulášské náměstí 23, 326 00 Plzeň
Lubor Čech	2. A	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Karel Chwistek	2. C	Mendelovo gymnázium Opava, Komenského 5, 746 01 Opava
Václav Janáček	2. A	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Václav Trpišovský	sexta A	Open gate, Na návsi 5, 251 01 Babice



Úlohy za 3 body

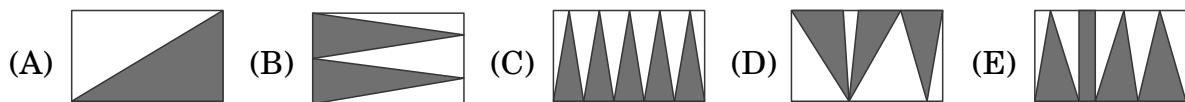
1. Na kterém z následujících obrázků jsou tři trojúhelníky propojeny stejně jako na obrázku vpravo?



2. Jehlan má 23 trojúhelníkových stěn. Kolik má hran?

(A) 23 (B) 24 (C) 46 (D) 48 (E) 69

3. Ve shodných obdélících jsou tmavě vyznačeny dotýkající se trojúhelníky nebo rovnoběžníky s vrcholy na stranách obdélíků. Ve kterém z obrázků je obsah tmavě vyznačené plochy největší?



4. Určete první číslici (zleva) nejmenšího přirozeného čísla, jehož součet číslic je 2019.

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

5. Michal zavedl pro reálná čísla x, y novou operaci předpisem $x \nabla y = y - x$. Reálná čísla a, b, c splňují rovnost $(a \nabla b) \nabla c = a \nabla (b \nabla c)$. Který z následujících vztahů nutně platí?

(A) $a = 0$ (B) $c = 0$ (C) $a = b$ (D) $b = c$ (E) $a = c$

6. Kolik přirozených čísel od 2^{10} do 2^{13} včetně je dělitelných 2^{10} ?

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 16

7. Určete největší přirozenou mocninu čísla 3, která dělí součet $7! + 8! + 9!$. (Přitom pro přirozená čísla n definujeme $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$.)

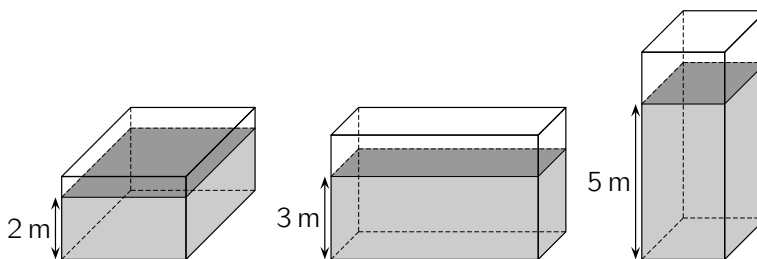
(A) 3^2 (B) 3^4 (C) 3^5
(D) 3^6 (E) vyšší než 6. mocnina 3

8. Tři klokaní, Ámos, Bivoj a Ctirad, chodí denně na procházku. Jestliže si Ámos vezme kloubek, potom si jej vezme i Bivoj. Jestliže si Bivoj nevezme kloubek, potom si jej vezme Ctirad. Ctirad dnes kloubek nemá. Kdo jej jistě má?

- (A) pouze Ámos (B) pouze Bivoj (C) pouze Ámos a Bivoj
(D) Ámos, Bivoj a Ctirad (E) nikdo jej nemá

Úlohy za 4 body

9. Nádrž tvaru kvádrů je částečně naplněna 120 m^3 vody. Podle toho, na které stěně leží, je hladina vody ve výškách 2 m, 3 m nebo 5 m. Určete objem nádrže.



- (A) 160 m^3 (B) 180 m^3 (C) 200 m^3 (D) 220 m^3 (E) 240 m^3

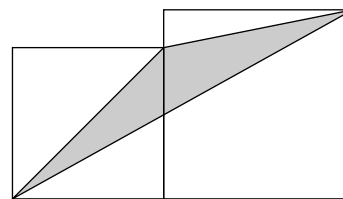
10. Ve srovnání s minulým rokem se letos počet chlapců ve třídě zvětšil o 20 % a počet dívek se zmenšil o 20 %. Ve třídě je tak o jednoho žáka více. Kolik může mít třída letos žáků?

- (A) 22 (B) 26 (C) 29 (D) 31 (E) 34

11. Přírozené číslo n nazveme *dobré*, jestliže jeho druhý největší dělitel (po n) je $n - 6$. Kolik dobrých čísel existuje?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3
(D) 6 (E) nekonečně mnoho

12. Na obrázku jsou dva dotýkající se čtverce s jedním společným vrcholem a stranami délek a a b ($a < b$). Určete obsah tmavého trojúhelníku s vrcholy ve vrcholech čtverců.



- (A) \sqrt{ab} (B) $\frac{1}{2}a^2$ (C) $\frac{1}{2}b^2$
(D) $\frac{1}{4}(a^2 + b^2)$ (E) $\frac{1}{2}(a^2 + b^2)$

13. Určete největší celé číslo, které je menší než $\sqrt{20 + \sqrt{20 + \sqrt{20 + \sqrt{20 + \sqrt{20}}}}}$.

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 20 (E) 25

14. Nechť a je součet všech kladných dělitelů čísla 1024 a b je jejich součin. Která z rovností platí?

- (A) $(a - 1)^5 = b$ (B) $(a + 1)^5 = b$ (C) $a^5 = b$ (D) $a^5 - 1 = b$ (E) $a^5 + 1 = b$

15. Určete množinu všech hodnot parametru a , pro které má rovnice $2 - |x| = ax$ právě dvě různá reálná řešení.

- (A) $(-\infty; -1)$ (B) $(-1; 1)$ (C) $\langle 1; +\infty$ (D) $\{0\}$ (E) $\{-1; 1\}$

16. Kolik různých rovin prochází aspoň třemi různými vrcholy dané krychle?

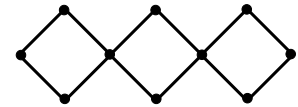
- (A) 6 (B) 8 (C) 12 (D) 16 (E) 20

Úlohy za 5 bodů

17. Krabice obsahuje čtyři čokoládové a jednu ovocnou tyčinku. Jakub a Milada střídavě (bez vracení) náhodně vytahují po jedné tyčince. Vyhraje ten, který vytáhne ovocnou tyčinku. Jakub začíná. Určete pravděpodobnost, že vyhraje Milada.

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{3}{5}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{5}{6}$ (E) $\frac{1}{3}$

18. Různým vrcholům sítě na obrázku jsou po jednom přiřazena různá přirozená čísla od 1 do 10. Součty S čtyř čísel u vrcholů každého ze tří čtverců jsou stejné. Určete nejmenší možnou hodnotu S .



- (A) 18 (B) 19 (C) 20 (D) 21 (E) 22

19. Sára na kalkulačce při výpočtu $\frac{a+b}{c}$, kde a, b, c jsou přirozená čísla, po postupném stisknutí tlačítek $a + b \div c =$ získala výsledek 11. Po zadání $b + a \div c =$ dostala výsledek 14. Její kalkulačka totiž dává dělení přednost před sčítáním. Určete hodnotu $\frac{a+b}{c}$.

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

20. Čtyři přímky procházející počátkem protínají parabolu $y = x^2 - 2$ v osmi bodech. Které číslo získáme vynásobením x -ových souřadnic těchto osmi bodů?

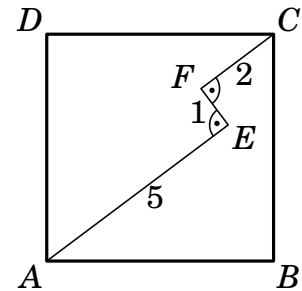
- (A) jen 16 (B) jen -16 (C) jen 8
(D) jen -8 (E) je více možných výsledků

21. Pro kolik celých čísel n je $|n^2 - 2n - 3|$ prvočíslem?

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

22. Uvnitř čtverce $ABCD$ na obrázku je dána lomená čára $AEFC$. Přitom $AE \perp EF$, $EF \perp FC$, $|AE| = 5$, $|EF| = 1$ a $|FC| = 2$. Určete délku strany čtverce.

- (A) $3\sqrt{2}$ (B) $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ (C) $\frac{11}{2}$
 (D) $5\sqrt{2}$ (E) jiná délka



23. První člen posloupnosti a_1, a_2, a_3, \dots je $a_1 = 49$. Pro $n \geq 1$ získáme a_{n+1} tak, že k součtu číslic čísla a_n přičteme 1 a výsledek umocníme na druhou. Tedy například $a_2 = (4 + 9 + 1)^2 = 196$. Určete a_{2019} .

- (A) 121 (B) 25 (C) 64 (D) 400 (E) 49

24. Čtvercová tabulka na obrázku je vyplněna tak, že pole každého jejího řádku i každého sloupce obsahují každé z čísel 1, 2, 3, 4 a 5. Přitom součty čísel v každé ze tří tučně ohraničených oblastí jsou stejné a v levém dolním poli je číslo 2. Které číslo se nachází v pravém horním poli?

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

				?
2				

Správná řešení soutěžních úloh

STUDENT 2019

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Statistické výsledky

STUDENT 2019

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

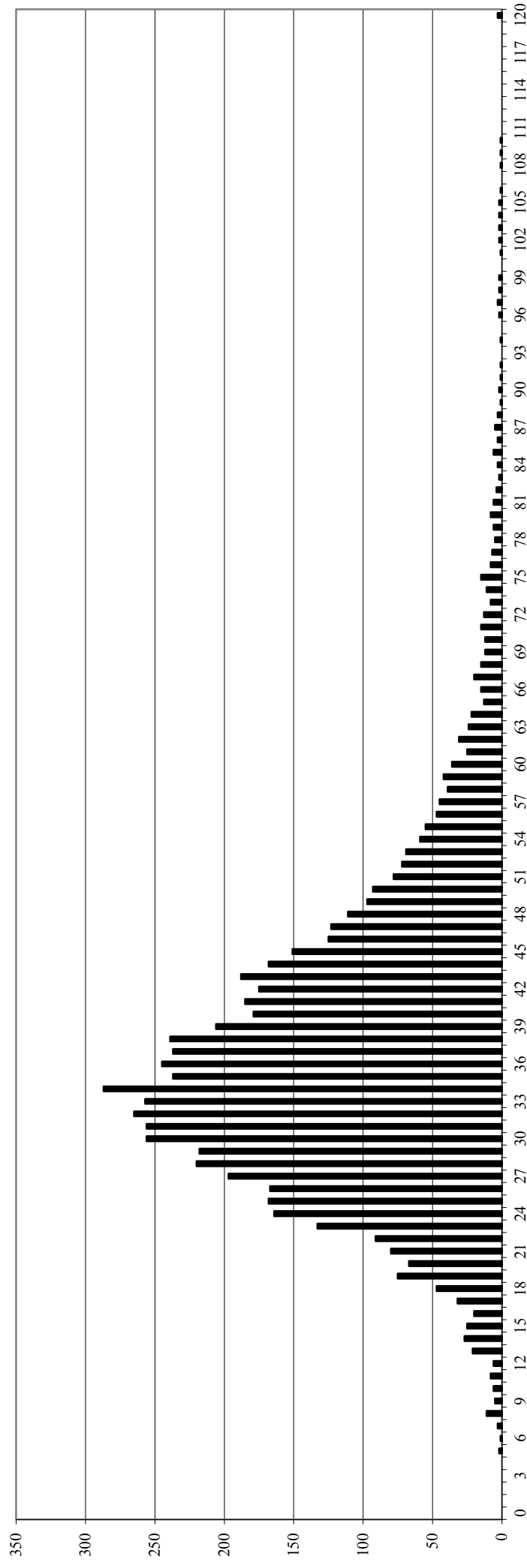
120	3	100	0	80	8	60	36	40	179	20	67
119	X	99	2	79	6	59	42	39	206	19	75
118	X	98	2	78	5	58	39	38	239	18	47
117	0	97	3	77	7	57	45	37	237	17	32
116	0	96	2	76	8	56	47	36	245	16	20
115	0	95	0	75	15	55	55	35	237	15	25
114	0	94	1	74	11	54	59	34	287	14	27
113	0	93	0	73	8	53	69	33	257	13	21
112	0	92	1	72	13	52	72	32	265	12	6
111	0	91	1	71	15	51	78	31	256	11	8
110	1	90	2	70	12	50	93	30	256	10	6
109	1	89	1	69	12	49	97	29	218	9	5
108	1	88	3	68	15	48	111	28	220	8	11
107	0	87	5	67	20	47	123	27	197	7	3
106	1	86	3	66	15	46	125	26	167	6	1
105	2	85	6	65	13	45	151	25	168	5	2
104	2	84	3	64	22	44	168	24	164	4	0
103	2	83	2	63	24	43	188	23	133	3	0
102	2	82	4	62	31	42	175	22	91	2	0
101	1	81	6	61	25	41	185	21	80	1	0
										0	0

celkový počet řešitelů: 6 764

průměrný bodový zisk: 37,52

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	18	24	29	36	44	53	67

Student 2019



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

Nejlepší řešitelé

STUDENT 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 b

Jakub Ježek	7.W	Jiráskovo gymnázium, Řezníčkova 451, 547 44 Náchod
Štěpán Šmíd	4. A	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, 658 70 Brno
Vojtěch Žák	7V	Gymnázium Praha 9, Špitálská 2, 190 00 Praha 9

Garanti kategorií

Znění úloh podle evropské verze v jednotlivých kategoriích upravili:

- Cvrček Mgr. Eva Nováková, Ph.D.
Katedra matematiky Pedagogické fakulty MU
Poříčí 7, 603 00 BRNO
e-mail: novakova@ped.muni.cz
tel.: 549 49 6933
- Klokánek RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
Katedra matematiky PdF UP v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 771 40 OLOMOUC
e-mail: martina.uhlirova@upol.cz
tel.: 585 63 5712
- Benjamín Mgr. David Nocar, Ph.D.
Katedra matematiky PdF UP v Olomouci
Žižkovo nám. 5, 771 40 OLOMOUC
e-mail: david.nocar@upol.cz
tel.: 585 63 5709
- 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.: 585 63 5706
- 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.: 585 63 4645
- Student RNDr. Pavel Calábek, Ph.D.
Katedra algebry a geometrie PřF UP v Olomouci
17. listopadu 12, 771 46 OLOMOUC
e-mail: pavel.calabek@upol.cz
tel.: 585 63 4642

Kontaktní adresa:

Silvie Zatloukalová
Katedra algebry a geometrie PřF UP v Olomouci, 17. listopadu 12, 771 46 OLOMOUC
e-mail: silvie.zatloukalova@upol.cz
tel.: 58 563 4651

<http://matematickyklokkan.net>

e-mailová adresa pro korespondenci: soutez@matematickyklokkan.net

Matematický klokan 2019

Výkonná redaktorka: Mgr. Miriam Delongová
Odpovědná redaktorka: Mgr. Lucie Loutocká
Editor: Mgr. Jiří Hátle, Ph.D.

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 978-80-244-5551-8
ISSN 2533-3305

Neprodejná publikace

VUP 2019/0275