

Univerzita Palackého v Olomouci
JČMF pobočka Olomouc

Matematický klokan

2016



Olomouc 2016

Univerzita Palackého v Olomouci
JČMF pobočka Olomouc

Matematický klokan

2016



Olomouc 2016

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.

Za jazykovou správnost jednotlivých kapitol odpovídají autoři.

1. vydání

Ed. © Jiří Hátle, 2016

ISBN 978-80-244-5065-0

ISSN 2533-3305

OBSAH

Úvodní slovo	4
Vývoj Matematického klokanu	5
Rok 2016 po kategoriích	7
Cvrček	
Zadání soutěžních úloh	8
Správná řešení	12
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	13
Graf	14
Nejlepší řešitelé	15
Klokánek	
Zadání soutěžních úloh	16
Správná řešení	20
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	21
Graf	22
Nejlepší řešitelé	23
Benjamín	
Zadání soutěžních úloh	26
Správná řešení	30
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	31
Graf	32
Nejlepší řešitelé	33
Kadet	
Zadání soutěžních úloh	34
Správná řešení	38
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	39
Graf	40
Nejlepší řešitelé	41
Junior	
Zadání soutěžních úloh	42
Správná řešení	46
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	47
Graf	48
Nejlepší řešitelé	49
Student	
Zadání soutěžních úloh	50
Správná řešení	54
Statistické výsledky, průměrný bodový zisk	55
Graf	56
Nejlepší řešitelé	57
Garanti kategorií	59
Kontakty	60

Úvodní slovo

Milí přátelé Matematického klokanu,

další úspěšný ročník námi hýčkané soutěže Matematický klokan je minulostí. Uskutečnil se jako obvykle v pátek ve třetím březnovém týdnu, letos konkrétně 18. března. S hrdostí můžeme konstatovat, že počet účastníků opět narostl, a to na úctyhodných 376 038 soutěžících. A roste nejen obliba soutěže mezi žáky, učiteli, rodiči, prarodiči..., o čemž svědčí jak počet řešitelů, tak ohlasy učitelů i zmíněných příbuzných, ale roste i prestiž soutěže, což můžeme doložit tím, že doprovodné aktivity MK ve školním roce 2016/17 podporuje Nadace RSJ, za což jí děkujeme. Co patří mezi doprovodné aktivity? Např. seminář Klokani v Jeseníkách, kde se doladují soutěžní úlohy, účast žáků na Kangaroo campu poblíž Berlína a Běh s Klokánem, kde se kromě běhání skáče v pytli, skládají hlavolamy, jezdí na koloběžce nebo na koni. Potěšitelné je, že se běžci a pořadatelé složili a akce Běh s Klokánem se v letošním roce stala adoptivním rodičem klokanu rudého v ZOO Olomouc. Další informace o MK i doprovodných aktivitách naleznete na www.matematickyklokan.net.

Výbor Matematického klokanu, složený převážně z pracovníků Katedry algebry a geometrie Přírodovědecké fakulty a Katedry matematiky Pedagogické fakulty UP v Olomouci, děkuje za spolupráci JČMF i jejímu pobočnému spolku Olomouc, MŠMT, krajským úřadům, Univerzitě Palackého v Olomouci, Nadaci RSJ a všem dalším spolupracujícím institucím, ale zejména všem pořadatelům na všech úrovních za ochotu, aktivitu a toleranci. Příští ročník je naplánován na 17. 3. 2017. Těšíme se!

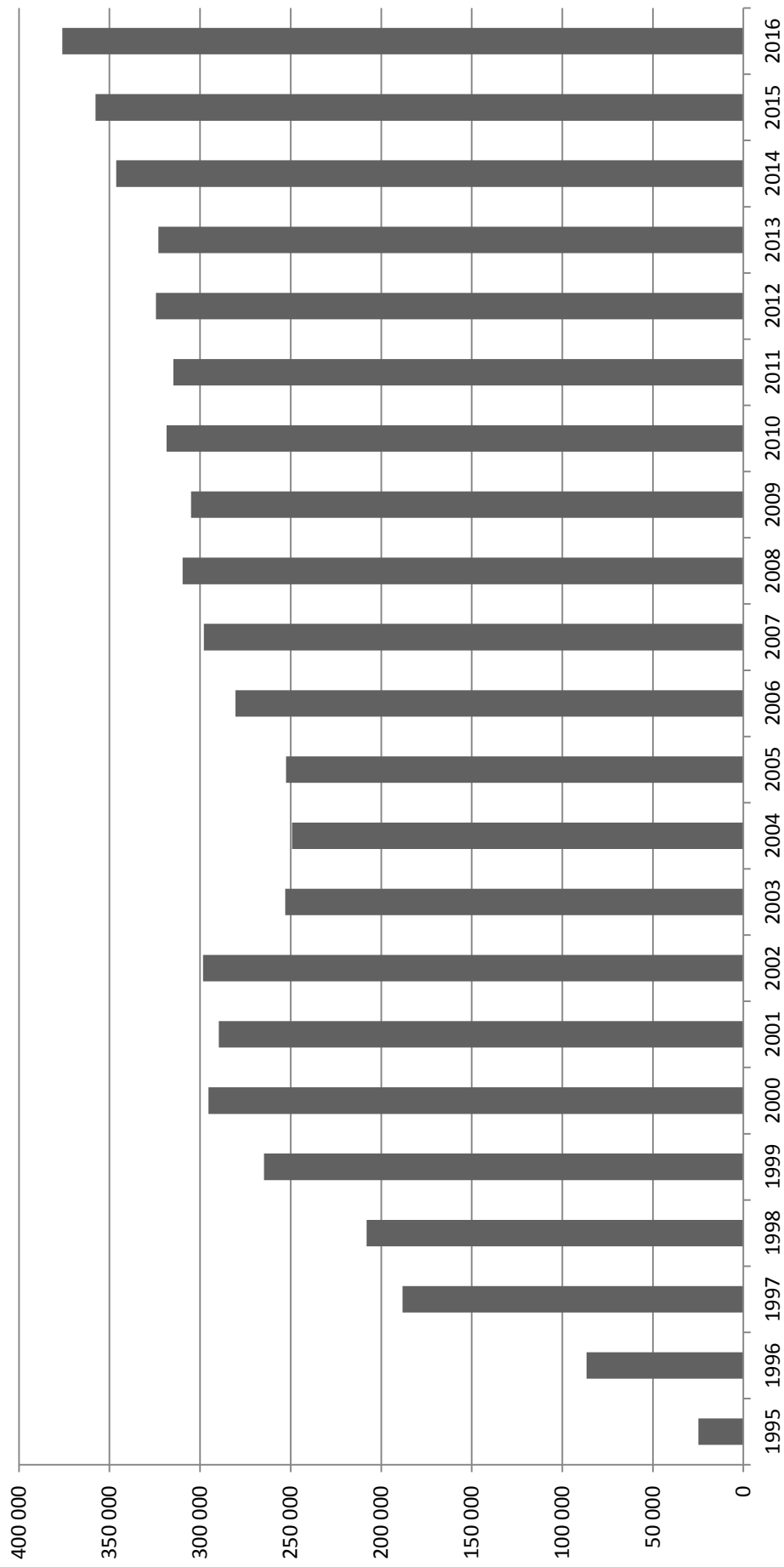
pořadatelé

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

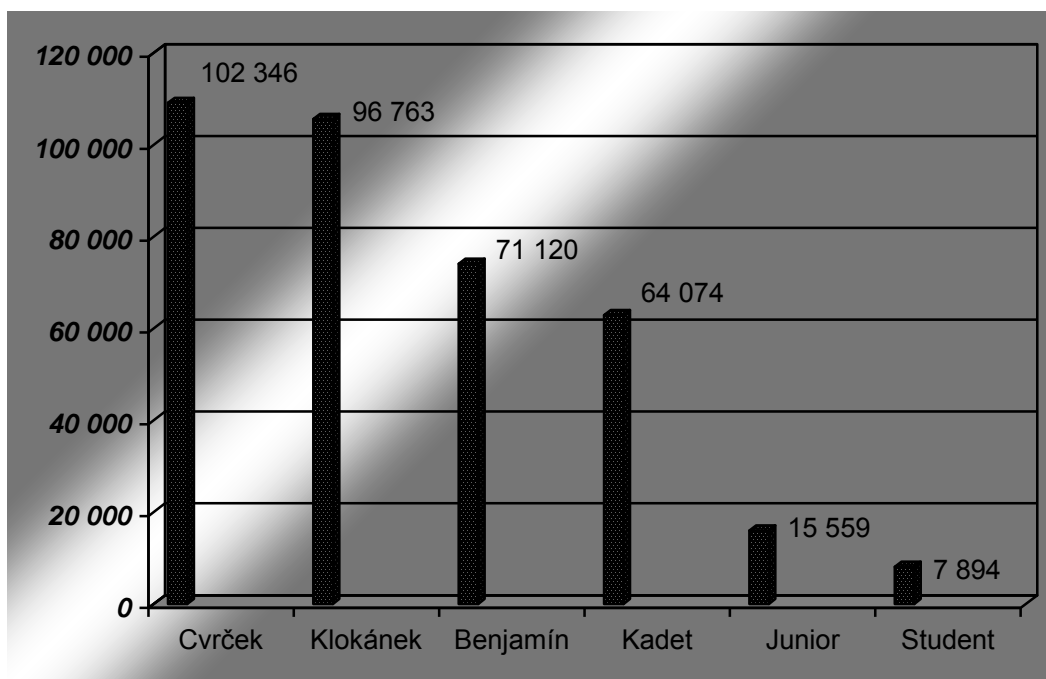
* pouze experimentální ročník, výsledek nebyl zahrnut do celostátního sumáře

Vývoj Matematického klokana



Graf znázorňuje výsledky z tabulky „Vývoj Matematického klokana“

Rok 2016 po kategoriích



Počty řešitelů, kteří získali plný počet bodů:

Cvrček	90 bodů	získalo	29 žáků
Klokánek	120 bodů	získalo	104 žáků
Benjamín	120 bodů	získalo	16 žáků
Kadet	120 bodů	získalo	22 žáků
Junior	116 bodů	získali	3 žáci
Student	120 bodů	získalo	0 žáků



Matematický KLOKAN 2016

www.matematickyklokan.net

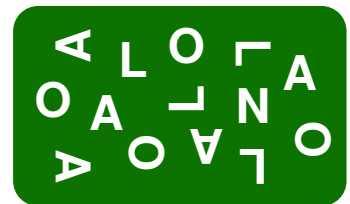
kategorie **Cvrček**



Úlohy za 3 body

1. Které písmeno z tabule není napsáno ve slově **KOALA**?

- (A) N (B) L (C) K (D) R (E) O

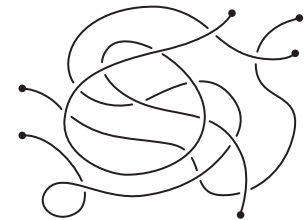


2. Standa uviděl na dvorku 2 kachny, 1 kočku a 3 husy. Po chvíli přiběhlo dalších 5 hus, 3 kočky a 4 kachny. Kolik zvířat je nyní na dvoře?

- (A) 6 (B) 9 (C) 12 (D) 15 (E) 18

3. Kolik lan vidíš na obrázku?

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



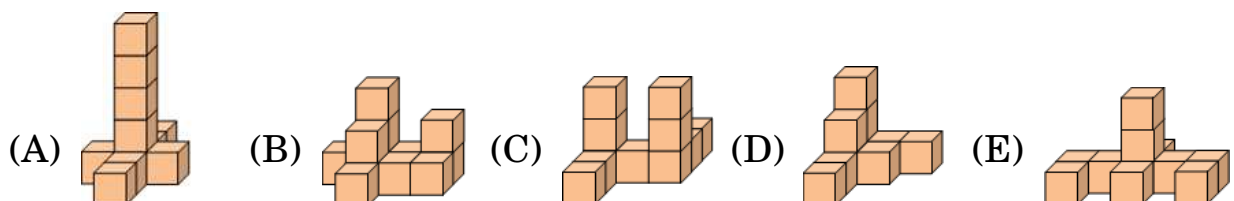
4. Na Alešovu párty přišlo deset kamarádů. Šest z nich bylo děvčat. Kolik bylo na párty chlapců?

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

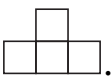
5. Matouš má doručit letáky do všech domů s čísly 25 až 57. Do kolika domů má letáky doručit?

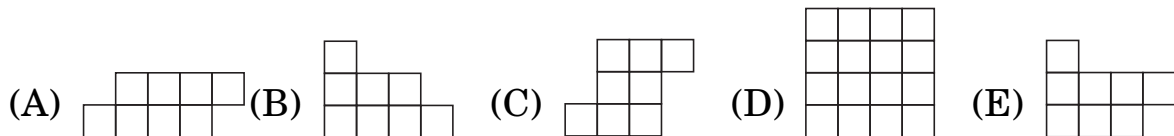
- (A) 31 (B) 32 (C) 33 (D) 34 (E) 35

6. Kterou z těchto staveb jsme postavili z deseti stejných kostek?

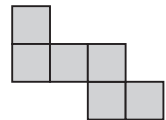


Úlohy za 5 bodů

13. Jonáš rozstříhal svůj obrázek na stejné dílky tvaru . Najdi obrázek, který nemohl být Jonášův.



14. Anežka použila 6 malých čtverců k vytvoření tvaru vpravo. Najdi nejmenší počet malých čtverců, které musí ještě přidat, aby vznikl čtverec.



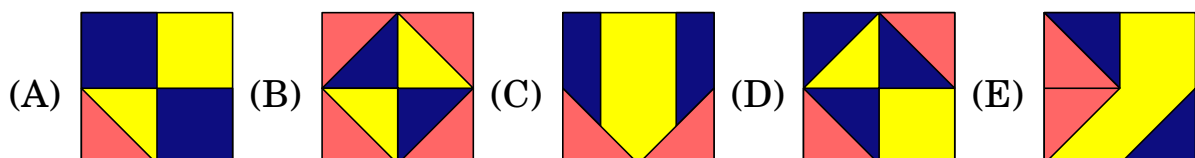
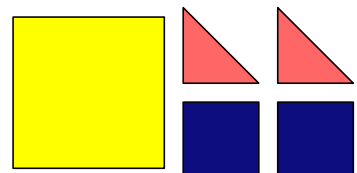
- (A) 6 (B) 8 (C) 9 (D) 10 (E) 12

15. Na plotě sedělo vedle sebe 5 vrabců (podívej se na obrázek). Někteří jsou otočení doprava, někteří doleva. Každý vrabec zacvrlikal tolikrát, ke kolika vrabcům byl otočen. Například druhý vrabec zleva zacvrlikal jednou. Kolikrát zacvrlikali všichni vrabci dohromady?



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

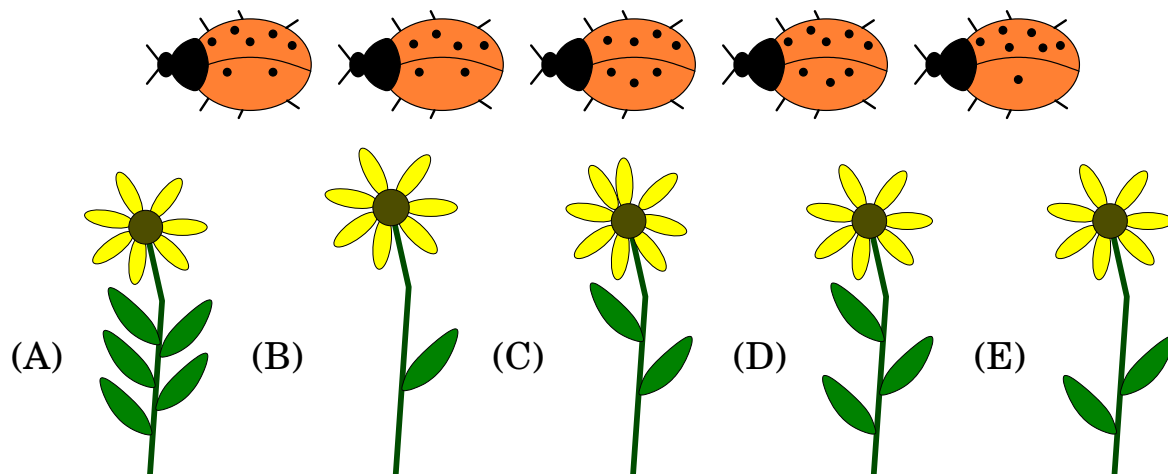
16. Na velký čtverec položíme 2 malé čtverce a 2 trojúhelníky. Který vzor může vzniknout překrytím všech pěti obrazců?



17. Beruška si sedne na květinu, když současně platí:

- Rozdíl v počtu teček na pravém a levém křídle je stejný jako počet listů květiny.
- Součet teček na obou křídlech je stejný jako počet okvětních lístků.

Na kterou květinu si nesedne žádná z následujících 5 berušek?



18. Čísla 1, 5, 8, 9, 10, 12 a 15 máš rozdělit do skupin po 1 nebo více číslech tak, aby součet čísel v každé skupině byl stejný. Urči největší počet skupin, které je možné takto vytvořit.

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

Správná řešení soutěžních úloh

CVRČEK 2016

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

3 E, 14 D, 15 E, 16 A, 17 E, 18 B

Výsledky soutěže

CVRČEK 2016

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

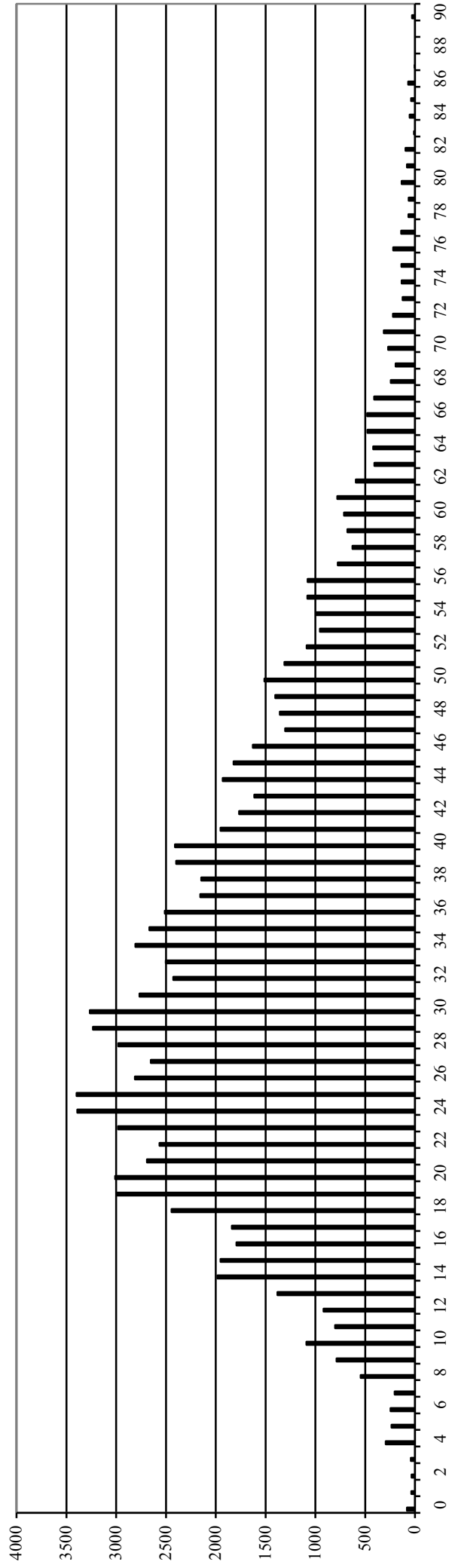
90	29	75	136	60	711	45	1822	30	3263	15	1952
89	0	74	133	59	677	44	1929	29	3232	14	1982
88	0	73	124	58	626	43	1613	28	2979	13	1379
87	3	72	220	57	775	42	1765	27	2651	12	917
86	68	71	312	56	1077	41	1952	26	2810	11	802
85	39	70	269	55	1081	40	2410	25	3396	10	1090
84	53	69	194	54	991	39	2398	24	3389	9	788
83	10	68	243	53	953	38	2145	23	2980	8	544
82	95	67	408	52	1086	37	2155	22	2565	7	203
81	79	66	479	51	1310	36	2512	21	2691	6	244
80	132	65	478	50	1512	35	2665	20	3010	5	234
79	64	64	418	49	1401	34	2806	19	2994	4	294
78	66	63	406	48	1355	33	2501	18	2443	3	40
77	137	62	593	47	1303	32	2426	17	1837	2	34
76	219	61	780	46	1626	31	2766	16	1791	1	36
										0	81

celkový počet řešitelů: 109 187

průměrný bodový zisk: 33,47

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	10	16	22	31	43	55	66

Cvrček 2016



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

Nejlepší řešitelé

CVRČEK 2016

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

Matěj Balcárek	2.	ZŠ a MŠ Lobodice, 751 01 Lobodice 40
Matěj Cidorák	III.B	ZŠ Strossmayerovo nám. 4, 17000 Praha 7
Jakub Čapka	3.	ZŠ Ořech, Karlštejnská 54, Ořech 252 25
Daniel Černý		ZŠ a MŠ T.G.Masaryka, Nám. Českého povstání 6/511, Praha 6 161 00
Štěpán Doležal	2.A	ZŠ Klatovy, Plánická 194, Klatovy I, 339 01 Klatovy
Petr Doubrava	III	ZŠ a MŠ Oskava, Oskava 66, Oskava, 788 01
Lin Fei Yu	2.M	ZŠ nám.Curieových 2, Praha 1,110 00
Viktorie Grusová	II.	ZŠ a MŠ Předměřice, Školská 279, Předměřice nad L. 503 02
Tomáš Hříba	3.B	ZŠ Čelákovice, Komenského 414, Čelákovice 250 88
Adam Kladníček	III.B	ZŠ, Pasířská 72, 466 01 Jablonec nad Nisou
Ondřej Kolek	3.C	ZŠ n.u. P. Bezruče, tř. TGM 454, 738 01 Frýdek-Místek
Valerie Kopsová	3.A	Základní škola Pardubice - Studánka, Pod Zahradami 317, 530 03 Pardubice
Radek Korf	3.A	ZŠ a MŠ JAK Nové Strašecí, Komenského 209, 271 01 Nové Strašecí
Václav Koschatzký	2.	ZŠ a MŠ Lobodice, 751 01 Lobodice 39
Lucie Latýnová	3.B	ZŠ Čelákovice, Komenského 414, Čelákovice 250 88
Adam Marčák	2.	ZŠ a MŠ Hať, Na Chromině 2, Hať, 747 16
David Menšík	III.A	ZŠ Milady Petřkové Velký Týnec, Příčná 326, Velký Týnec
Karolínka Mrázková	3.B	ZŠ Čelákovice, Komenského 414, Čelákovice 250 88
Adrán Múck	3.C	ZŠ n.u. P. Bezruče, tř. TGM 454, 738 01 Frýdek-Místek
Pavína Poláková	III.B	ZŠ Strossmayerovo nám. 4, 17000 Praha 7
Jiří Rejzek	3.	ZŠ a MŠ Holoubkov, Holoubkov 14, 338 01 Holoubkov
Jakub Salava	3.B	Krestova 1387/36A, Ostrava-Hrabůvka, 700 30
Michal Soural	3.	ZŠ a MŠ Rohle, okr. Šumperk, Rohle 145, 789 74
Kamil Svoboda	3.A	Mařádkova 518/15, Opava, 746 01
David Šágy	III.A	ZŠ Kynšperk nad Ohří, J.A. Komenského 540, 357 51 Kynšperk nad Ohří
Simona Šípová	3.B	ZŠ Tišnov, Smíškova 840, Tišnov 666 01
Šimon Vašek	3.D	ZŠ Šenov, Radniční náměstí 1040, Šenov, 739 34
Eda Vlček	III.B	ZŠ Strossmayerovo nám. 4, 17000 Praha 7
Albert Žilka	3.B	ZŠ a MŠ J. Železného, sídliště Svobody 3578/79, 796 01 Prostějov



Matematický KLOKAN 2016

www.matematickyklokan.net



kategorie **Klokánek**

Úlohy za 3 body

1. Martina, David, Jitka, Radka a Tomáš hodili každý dvakrát kostkou. Sečetli počet teček na svých kostkách. Kdo dosáhl největšího součtu?



Martina



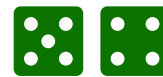
David



Jitka



Radka



Tomáš

- (A) Martina (B) David (C) Jitka (D) Radka (E) Tomáš

2. Vypočítej.

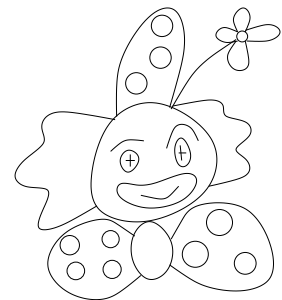
- (A) 24 (B) 28 (C) 36 (D) 56 (E) 60

$$\begin{array}{r} 17 + 3 \quad 20 - 16 \\ \square + \square \\ \downarrow \\ \square ? \end{array}$$

3. Malý klokánek Kanga se narodil před 7 týdny a 2 dny. Za kolik dní bude Kangovi 8 týdnů?

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

4. Vpravo vidíš klauna Pepu. Co vidí Pepa, když se na sebe podívá do zrcadla?



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

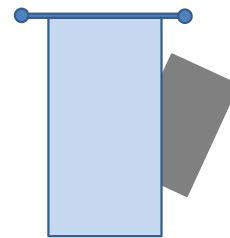
5. Jirka jde s tatínkem do cirkusu. Jejich sedadla mají číslo 71 a 72. Před sebou vidí tuto informační tabuli. Kudy mají jít ke svým sedadlům?

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

	sedadlo 1 až 20
	sedadlo 21 až 40
	sedadlo 41 až 60
	sedadlo 61 až 80
	sedadlo 80 až 100

6. Závěs zakrývá část obdélníku. Jaký tvar má skrytá část?

- (A) trojúhelník (B) čtverec (C) šestiúhelník
(D) kruh (E) obdélník

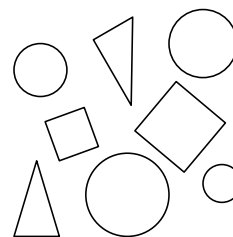


7. Anička a jejích 5 kamarádů měli na svačinu jablka. Každý snědl polovinu jablka. Kolik jablek dohromady snědli?

- (A) 2 a půl (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

8. Která věta správně vyjadřuje situaci na obrázku?

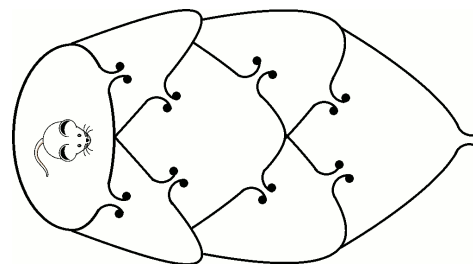
- (A) Na obrázku je stejně kruhů a čtverců.
(B) Na obrázku je více čtverců než trojúhelníků.
(C) Na obrázku je méně kruhů než trojúhelníků.
(D) Na obrázku je o dva trojúhelníky více než kruhů.
(E) Na obrázku je dvakrát více kruhů než trojúhelníků.



Úlohy za 4 body

9. Myš unikla z labyrintu. Každou škvírou prošla pouze jednou. Kolika různými cestami se mohla z labyrintu dostat?

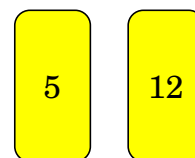
- (A) 2 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7



10. Ciferný součet čísla 2016 je 9. Ve kterém nejbližším dalším roce bude opět ciferný součet roven 9?

- (A) 2007 (B) 2025 (C) 2034 (D) 2108 (E) 2134

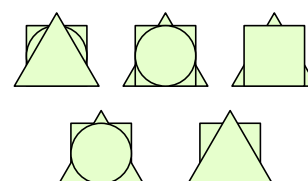
11. Zuzka má dvě kartičky, na které z obou stran napsala čísla (podívej se na obrázek). Součet čísel na jedné kartičce je roven součtu čísel na druhé kartičce. Součet všech čtyř čísel na obou kartičkách je 32. Která čísla mohou být napsána na stranách kartiček, které nevidíme?



- (A) 7 a 10 (B) 8 a 1 (C) 11 a 4 (D) 9 a 2 (E) 6 a 3

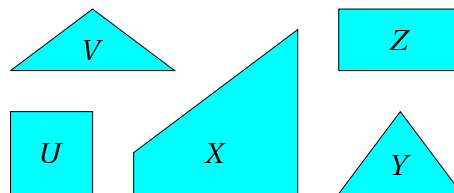
12. Každé z pěti dětí si z papíru vystříhlo čtverec, trojúhelník a kruh a položily je na sebe (podívej se na obrázek). Kolik dětí položilo trojúhelník nad čtverec?

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



13. Toník rozstříhal čtverec na tři díly. Najdi na obrázku všechny tři díly.

- (A) V, X a Y (B) V, U a Y (C) V, Z a Y
 (D) X, Z a Y (E) U, X a Y



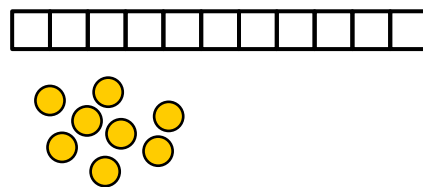
14. Leoš vyplňoval tabulku. Rozhodl se napsat do každého řádku a sloupce právě jednu čísla 1, 2 a 3. Urči součet čísel, která Leoš napíše na dvě vyznačená políčka.

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

1		
	2	

15. Adámkova tabulka má 11 políček. Do každého z osmi sousedních políček vložil po jedné minci. (Má osm mincí položených hned vedle sebe.) Kolik je políček, ve kterých jsme si jisti, že musí mince být?

- (A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6



16. Barunka chce do každého prázdného políčka doplnit některé z čísel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 tak, aby součet všech čísel ve čtverci byl 20. Kolika různými způsoby může čísla do čtverce zapsat?

- (A) 3 (B) 5 (C) 7 (D) 8 (E) 9

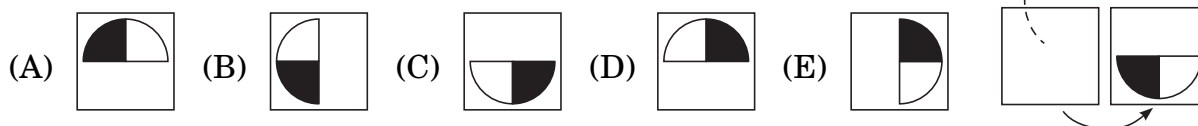
3	
	9

Úlohy za 5 bodů

17. Eliška sečetla sedm čísel a dostala číslo 2016. Jedním ze sčítanců bylo číslo 201. Toto číslo se rozhodla vyměnit za číslo 102. Jaký bude nyní součet sedmi čísel?

- (A) 1815 (B) 1914 (C) 1917 (D) 2115 (E) 2118

18. Na obrázku vidíte, co dostal Marek, když převrátil kartu podél pravé strany. Co by uviděl, kdyby ji převrátil podle horní strany?



19. Pepa, Pavel a Mirek jsou trojčata (tři chlapci narozeni v jeden den). Jejich bratr Jirka je přesně o tři roky starší. K narozeninám každý dostal dort s tolika svíčkami, kolik jim bylo let. Kolik mohli mít dohromady svíček?

- (A) 25 (B) 27 (C) 29 (D) 30 (E) 60

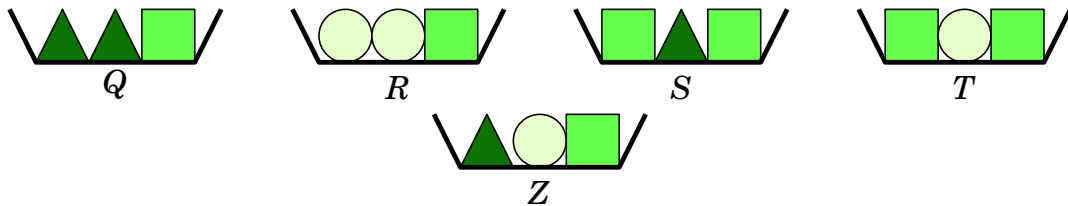
20. V kouzelné zahradě rostou dva druhy kouzelných stromů. Na stromech jednoho druhu roste 6 hrušek a 3 jablka, na stromech druhého druhu 8 hrušek a 4 jablka. V zahradě je celkem 25 jablek. Kolik je tam hrušek?

- (A) 35 (B) 40 (C) 45 (D) 50 (E) 56

21. Počet nohou mých psů je o 18 větší než počet jejich čumáků. Kolik mám psů?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8 (E) 9



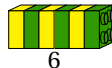

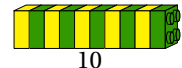
22. Kája řadí misky podle jejich hmotnosti. Na stůl již položila misky v tomto pořadí: *Q*, *R*, *S* a *T*. Nejtěžší je miska *T*. Kam položí misku *Z*?



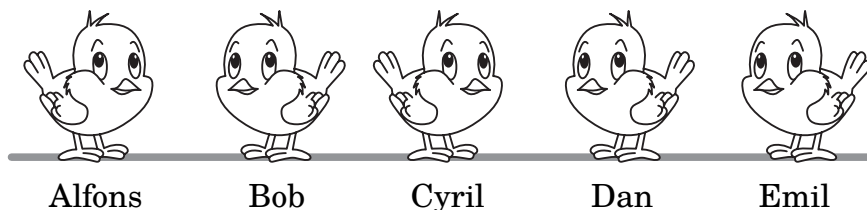
- (A) vlevo od misky *Q* (B) mezi misky *Q* a *R* (C) mezi misky *R* a *S*
 (D) mezi misky *S* a *T* (E) vpravo od misky *T*

23. Míla postavila věž z 27 dílků stavebnice. Rozdělila ji na dvě části tak, že jedna část byla dvakrát delší než druhá. Poté si vzala jednu z částí a rozdělila ji opět stejným způsobem a konečně další část rozdělila opět stejným způsobem. Který z nabízených dílků nemohla vytvořit?



- (A)  2 (B)  4 (C)  6 (D)  8 (E)  10

24. Na větvi sedělo pět vrabců (podívej se na obrázek). Každý zacvrlikal tolikrát, kolik stojí vrabců na té straně, na kterou je natočený. Například vrabec Alfons zacvrlikal čtyřikrát. Jeden z vrabců se otočil na opačnou stranu. Opět každý vrabec zacvrlikal tolikrát, kolik stojí vrabců na straně, na kterou je natočený. Tentokrát vrabci zacvrlikali víckrát než napoprvé. Který z vrabců se natočil na druhou stranu?



- (A) Alfons (B) Bob (C) Cyril (D) Dan (E) Emil

Správná řešení soutěžních úloh

KLOKÁNEK 2016

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Výsledky soutěže

KLOKÁNEK 2016

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

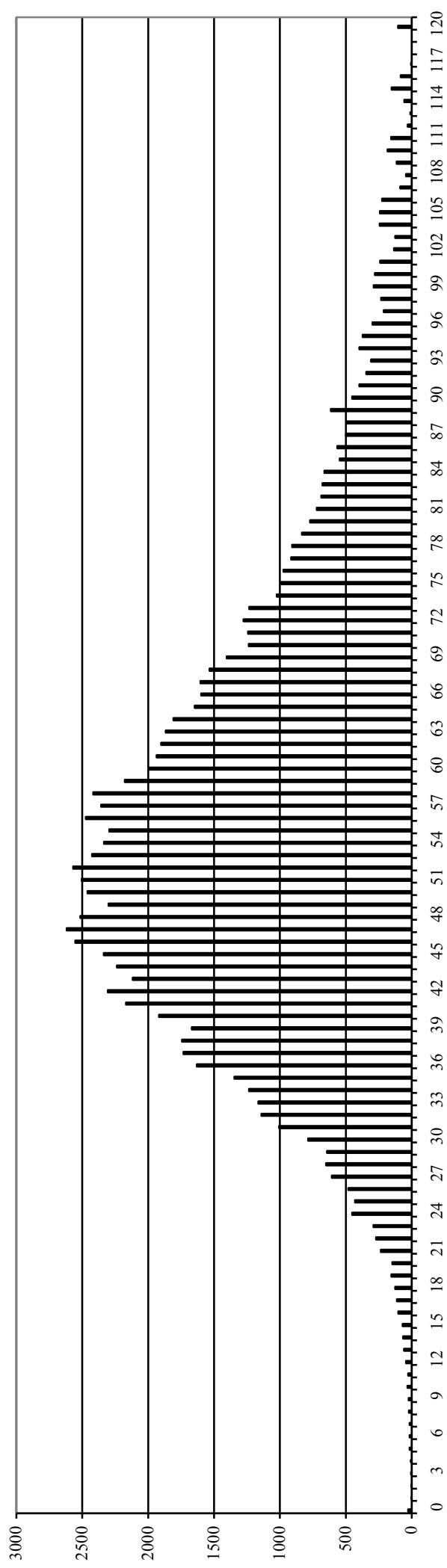
120	104	100	279	80	771	60	1998	40	1918	20	148
119	X	99	288	79	833	59	2177	39	1669	19	154
118	X	98	232	78	908	58	2417	38	1744	18	125
117	6	97	213	77	915	57	2358	37	1733	17	113
116	83	96	297	76	973	56	2473	36	1630	16	101
115	152	95	373	75	989	55	2295	35	1346	15	69
114	56	94	397	74	1025	54	2336	34	1234	14	65
113	10	93	308	73	1233	53	2427	33	1164	13	58
112	30	92	345	72	1277	52	2570	32	1140	12	44
111	157	91	397	71	1243	51	2504	31	1006	11	28
110	184	90	452	70	1237	50	2461	30	787	10	32
109	115	89	613	69	1404	49	2301	29	643	9	24
108	44	88	492	68	1534	48	2515	28	650	8	21
107	87	87	500	67	1603	47	2618	27	607	7	17
106	225	86	565	66	1598	46	2554	26	482	6	17
105	241	85	546	65	1648	45	2338	25	430	5	17
104	244	84	662	64	1809	44	2237	24	452	4	8
103	125	83	678	63	1867	43	2118	23	290	3	5
102	134	82	686	62	1902	42	2307	22	271	2	4
101	240	81	721	61	1935	41	2168	21	234	1	3
										0	28

celkový počet řešitelů: 105 668

průměrný bodový zisk: 56,16

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	26	35	43	54	67	81	97

Klokánek 2016



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

Nejlepší řešitelé

KLOKÁNEK 2016

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

Richard Agaluár	4.B	ZŠ Příbram, Jiráskovy sady 273, 261 01 Příbram II
Agáta Agóčová	V.	ZŠ Jeseník, Nábřežní 28/413 79001 Jeseník
Alena Bašťová	5.A	ZŠ, Sokolská 296, 379 01 Třeboň
Jiří Bittner	5.a	ZŠ Praha 9, Chvaletická 918, 198 00
Anastasia Bredkhina	4.A	ZŠ RVJ Bronzová 2027 155 00 Praha 5-Lužiny
Alžběta Brzáková	4.B	ZŠ Jihlava, Havlíčkova 71, příspěvková organizace, 586 01
Adam Celecký	5.C	ZŠ Mládí 135, Praha 5, 155 00
Matěj Čapka	5.	ZŠ Ořech, Karlštejská 54, Ořech 252 25
Amálie Černíková	5.	ZŠ Samotišky, Samotišky 108, Olomouc, 779 00
Jakub Červenka	5.C	ZŠ Gen. Klapálka, Gen. Klapálka 1029, 278 01 Kralupy n. Vlt.
Viktor Číhal	5.A	ZŠ J.A.Komenského, Újezd 990, Kyjov 697 24
Anna Dienstbierová	5. D	FZŠ Tererovo nám. 1, odlo. Pracoviště Helsinska6 Olomouc, 779 00
Vojtěch Ďoubal	4. B	ZŠ Mírová 47/57, 103 00 Praha - Kolovraty
Erik Duba	4.B	ZŠ Jihlava, Seifertova 5, 586 01
Richard Dudek	5.a	ZŠ Praha 9, Chvaletická 918, 198 00
Kryštof Durák	IV.	ZŠ a MŠ Chotýšany, Chotýšany 49, 257 28 Chotýšany
Šimon Durda	4.	PORG OSTRAVA, ROSTISLAVOVA 7
Štěpán Dvořák	4. A	ZŠ Brigádníků, Brigádníků 510/14, 100 00
Filip Eger	4.	MZŠ Velký Osek, Vrchlického 236, 281 51 Velký Osek
Adéla Folwarczná	5. B	Nový Porg, Gymnázium a základní škola, o.p.s., Pod Krčským lesem 25, Praha 4, 14200
Petr Franek	5.A	ZŠ prof.Švejcara, Mráčkova 3090/2,Praha 4 - Modřany,143 00
Petr Glozar	5.B	ZŠ Brno, Herčíkova 19, Brno 612 00
Tereza Hájková	5.B	ZŠ Svitavy, nám. Míru 73
Martin Hampl	V.	ZŠ a MŠ Plzeň - Božkov, Vřesinská 139/17, Božkov, 326 00 Plzeň
Ondřej Hanák	5.B	Základní škola, Brno, Gajdošova 3, 615 00
Tereza Hanková	V.	ZŠ a MŠ České Velenice, třída Čsl. legií 325, 378 10 České Velenice
Dominik Havelka	5.A	ZŠ Dukelská Benešov, Dukelská 1818, Benešov 256 01
Oliver Hegenbart	5. A	ZŠ Nová Role, Školní 232, 362 25 Nová Role
Lukáš Hejsek	5. třída	ZŠ V Ladech 6, Praha 4 - Šeberov, 149 00
Matěj Hercik	4.B	ZŠ u Říčanského lesa, Školní 2400/4, 251 01, Říčany
Michal Horák	5.C	ZŠ a MŠ JAK Nové Strašecí, Komenského 209, 271 01 Nové Strašecí
Vojtěch Jančura	5.B	ZŠ Na Výsluní Brandýs n/L, Kostelecká 1750, Brandýs nad Labem, 250 01

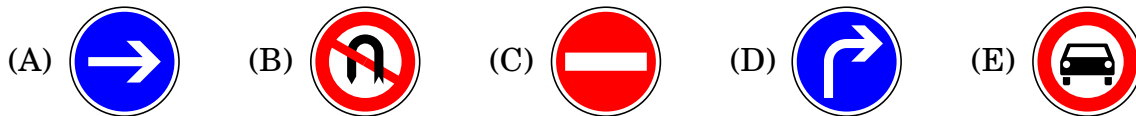
Tomáš Jaroň	V.	ZŠ Česká Ves, Makarenkova 414, 79081 Česká Ves
Marek Jelínek	5.A	ZŠ Křimická, Křimická 314, Praha 10, 109 00
David Jirásko		ZŠ Bílá, Bílá 1, 160 00 Praha 6
Vojtěch Kadeřábek	5.D	ZŠ Na Výsluní Brandýs n/L, Kostelecká 1750, Brandýs nad Labem, 250 01
Tobiáš Kafka	IV.B	ZŠ Prostějov, Dr.Horáka 24, Prostějov 796 01
Julie Ketmanová	5.A	2. ZŠ Rakovník, Husovo náměstí 3, 269 01 Rakovník
Anežka Klapková	5.	Základní škola a mateřská škola Ptení, Ptení 157, 79843
Jan Klír	V. B	ZŠ a MŠ, Tyršova 446, 288 02 Nymburk
Ondřej Klusáček		ZŠ Petřiny-sever, Na Okraji 43, Praha 6, 16200
Štěpán Konvalinka	5.A	2.ZŠ Propojení Sedlčany, Příkrá 67, 264 01 Sedlčany
Kamila Kopecká	5.A	ZŠ Hostýnská 2100/2, Praha 10, 108 00
Tomáš Kopecký	5.A	ZŠ Šlapanice, Masarykovo nám. 16, Šlapanice 664 51
Jan Kousek	5.A	ZŠ Chomutov, Březenská 4679, 430 04 Chomutov
Kateřina Kramárová	5.A	ZŠ, Skálova 600, 511 01 Turnov
Václav Krásnický	V.A	ZŠ a MŠ Borek, U Školky 195, 373 67 Borek
Kateřina Kružíková	5.C	ZŠ a MŠ Kladno, Vodárenská 2116
Ondřej Kučera	5.	Karmelitská 11, Praha 1, 110 00
Šimon Kúla	V.	ZŠ Magic Hill, Žižkova 233, 251 01 Říčany
Sára Kurowská	4.	ZŠ a MŠ Lobodice, 75101 Lobodice 39
Ondřej Kvapil	5	ZŠ Koryčanské Paseky, Sevastopolská 467, Rožnov p. Radhoštěm 756 61
Matěj Kvapil	V.	ZŠ a MŠ Plzeň - Božkov, Vřesinská 139/17, Božkov, 326 00 Plzeň
Jana Kvapilová	5.C	Fakultní základní škola Olomouc, Hálkova 4, 779 00 Olomouc
Karolína Kysučanová		ŽŠ a MŠ T.G.Masaryka, Nám. Českého povstání 6/511, Praha 6, 161 00
Matěj Láska	4.	ZŠ TGM Pyšely, Pražská 168, 251 67 Pyšely
Simona Majerechová	5. C	FZŠ prof. O. Chlupa PedF UK, Fingerova 2186, 158 00 Praha 5
Martin Málek	5.A	FZŠ Tererovo nám. 1, 77900 Olomouc
Tomáš Marek	5.	Karmelitská 11, Praha 1, 110 00
Martin Mareš	5. B	Nový Porg, Gymnázium a základní škola, o.p.s., Pod Krčským lesem 25, Praha 4, 14200
Barbora Maršálková	IV.	Soukromá základní škola Lesná s.r.o., Janouškova 2, 613 00 Brno
Šimon Maška	5.C	ZŠ Mníšek pod Brdy, Komenského 420, Mníšek pod Brdy 252 10
Johana Mayrová	5.	ZŠ Wagnerovo náměstí 458, Beroun
Jiří Nedvěd	5. třída	ZŠ Karlovy Vary, 1. máje 58/1, 360 06 Karlovy Vary
Ondřej Novotný	5.B	ZŠ Vlára, SlavŠkolní 403, Slavičín 763 21
Gabriela Ottová	5.C	Masarykova ZŠ, Polesná 1690, Praha 9 - újezd nad lesy, 19016
David Pethö	IV.B Erin	ZŠ Zlín, tř.Svobody 868, Zlín-Malenovice, 763 02
Kateřina Plasová	5.B	ZŠ Unhošť, nám. T.G.Masaryka 58, Unhošť, 273 51
Adam Polícar	4.B	ZŠ Jihlava, Seifertova 5, 586 01
Václav Provazník	5.A	ZŠ a MŠ Dolní Břežany, Na Vršku 290, Dolní Břežany 252 41
Michaela Radoměřská	5.A	ZŠ Hostýnská 2100/2, Praha 10, 108 00
Barbora Reusová	5. D	Praha 8, Žernosecká 3/1597, 18200

Štěpán Rozsypal	5.B ZŠ Dukelská, Alešova 580, 293 01 Mladá Boleslav
Matěj Růžek	5. ZŠ Montessori, Pařížská 2249, Kladno
Anna Samková	4.B Základní škola Litomyšl, U Školek 1117, 57001, Litomyšl
Klára Selicharová	5. D Praha 8, Žernosecká 3/1597, 18200
Marie Schejbalová	5.C CMCZŠ Lerchova 65, Brno 602 00
Jan Skalický	4. ZŠ a MŠ Lanškroun, Dolní Třešňovec, Dolní Třešňovec 24, Lanškroun, 563 01
Iva Slanghamerská	V.B ZŠ a MŠ Brno, Křídlovická 30 b, 603 00
Andrea Slívová	5.B 14.ZŠ - Plzeň, Zábělská 1220/25, Doubravka, 312 00 Plzeň
Karolína Složilová	5. ZŠ Vrané n.V, U Školy 208, Vrané n.V, 252 46
Pavλίna Soukupová	V. ZŠ a MŠ Plzeň - Božkov, Vřesinská 139/17, Božkov, 326 00 Plzeň
Šimon Stehlík	V.A 22. ZŠ - Plzeň , Na Dlouhých 1129/49, Doubravka, 312 00 Plzeň
Vojtěch Suchý	5.A ZŠ RVJ Bronzová 2027 155 00 Praha 5-Lužiny
Julie Šedivá	5.B ZŠ Dukelská Benešov, Dukelská 1818, Benešov 256 01
Jan Škrob	5.B Základní škola Kuřim, Tyršova 1255, Kuřim 664 34
Ondřej Štamberský	4.D ZŠ Mikulova 1594, 149 00 Praha 4
Veronika Šťastná	5.C ZŠ Žitomířská 885, Český Brod, 282 01
Matěj Tlapák	5.B FZŠ Barrandov,Chaplinovo nám.615, 15200 P-5
Hynek Tolar	5.D ZŠ Říčany, Bezručova 94
Zuzana Tomková	5. ZŠ a MŠ, Školní 27, 25166 Senohraby
Václav Toufar	V.A ZŠ Máj I, M. Chlajna 21, 370 05 České Budějovice
Klára Tyburcová	5.A Soukromé osmileté gymnázium DINO-HIGH SCHOOL, s.r.o., Bellova 352, Praha 10-Petrovice, 109 00
Zuzana Valentová	V.B ZŠ Kolín II., Kmochova 943, 28002
Štěpán Varhaník	5.B ZŠ Ustadionu 756, 537 03 Chrudim
Tereza Vaverková	5.A Základní škola a mateřská škola Svitavy, Sokolovská 1, Sokolovská 1638/1, Svitavy, 56802
Jan Vítek	5. ZŠ Litultovice, Litultovice 107, 747 55
Albert Vlašánek	V.A ZŠ a MŠ Raduň, Gudrichova 223, 747 61 Raduň
Josef Vít Volný	V.A ZŠ Nové Hodějovice, Novohradská 115, 370 08 České Budějovice
Jáchym Zacharda	4C FZŠ Brdičkova 1878, Praha 13, 15500
Kateřina Zelinková	5. ZŠ a MŠ Rozdrojovice, Šafránka 54, 664 34 Kuřim
Táňa Zemčíková	5. Soukromá mateřská škola a základní škola s.r.o., Rozmarýnová 3, 637 00 Brno
Josef Vít Zivr	4. ZŠ a MŠ Bílá Třemešná, Bílá Třemešná 313, 544 72 Bílá Třemešná
Barbora Žáčková	5.B 25. ZŠ -Plzeň, Chválenická 360/17, Koterov, 326 00 Plzeň



Úlohy za 3 body

1. Která z těchto dopravních značek má nejvíce os souměrnosti?

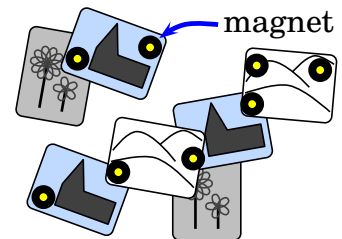


2. Michal rozřízl pizzu na čtvrtiny. Potom ještě každou čtvrtinu rozdělil na třetiny. Jaká část celku je nyní jeden dílek?

- (A) třetina (B) čtvrtina (C) sedmina (D) osmina (E) dvanáctina

3. Linda má na ledniče silnými magnety připevněno sedm pohlednic. Podívej se na obrázek vpravo. Urči největší počet magnetů, které může Linda odstranit, aby žádná pohlednice nespadla.

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

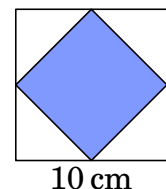


4. Stonožka má 25 párů bot. Na každou ze svých 100 nohou však potřebuje jednu botu. Alespoň kolik bot si ještě musí dokoupit, aby měla všechny nohy obuté?

- (A) 15 (B) 20 (C) 35 (D) 50 (E) 75

5. Katka narýsovala čtverec o délce strany 10 cm. Dále sestrojila menší čtverec s vrcholy ve středech stran původního čtverce (viz obr.). Vypočti obsah menšího čtverce.

- (A) 10 cm^2 (B) 20 cm^2 (C) 25 cm^2 (D) 40 cm^2 (E) 50 cm^2

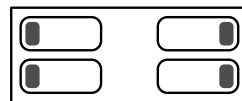


6. Alenčina maminka chce mít nůž na pravé straně každého talíře a vidličku na levé. Alespoň kolikrát musí Alenka vyměnit nůž s vidličkou, aby měla maminka radost?

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

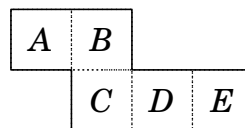


7. Na levé straně pokoje spí Beata a Patricie, které mají hlavy na polštářích a spí otočené čelem k sobě. Na pravé straně místnosti spí Marie a Kamila s hlavami na polštářích, otočené zády k sobě. Kolik děvčat spí s pravým uchem na polštáři?



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

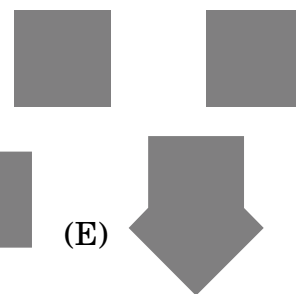
8. Z listu papíru byl vystřižen obrazec složený z pěti čtverců (podívej se na obrázek). Když přeložíš papír v tečkovaných čarách, můžeš sestavit otevřenou krabici. Představ si, že krabici postavíš otvorem vzhůru. Které písmeno je na dně krabice?



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

Úlohy za 4 body

9. Petr si vystříhl z papíru dva shodné čtverce. Který z následujících obrazců nemůže vytvořit, pokud položí tyto dva čtverce na sebe?



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

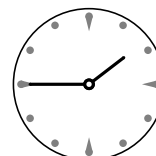
10. Milada, Anežka a Natálie pracují ve školce. Každý den, od pondělí do pátku, chodí do práce právě dvě z nich. Milada pracuje 3 dny v týdnu a Anežka 4 dny v týdnu. Kolik dní v týdnu pracuje Natálie?


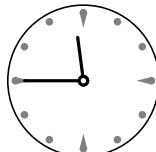
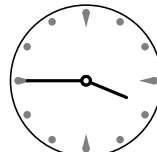
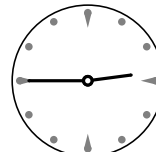
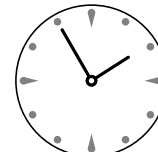
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

11. Ve třídě je 30 žáků. Sedí v lavicích po dvou tak, že každý chlapec sedí vedle dívky a polovina dívek sedí vedle chlapců. Kolik chlapců je ve třídě?

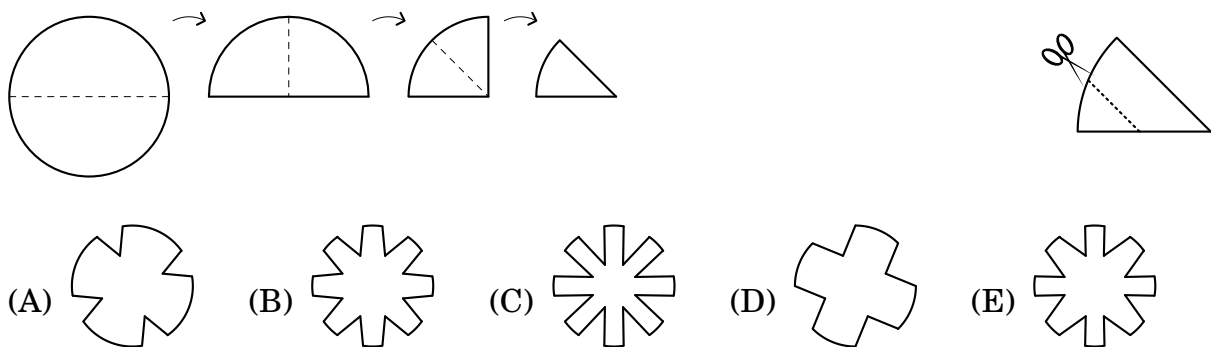
(A) 25 (B) 20 (C) 15 (D) 10 (E) 5

12. Bořek je u holiče. V zrcadle před sebou vidí obraz ciferníku hodin, které visí na zdi za jeho zády. Podívej se na obrázek vpravo. Který z ciferníků viděl Bořek v zrcadle před 10 minutami?



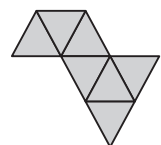
(A)  (B)  (C)  (D)  (E) 

13. Na proužku papíru je napsáno číslo 2581953764. David rozstříhl proužek dvakrát a dostal tři čísla, která potom sečetl. Určete nejmenší možný součet, který mohl dostat?
- (A) 2675 (B) 4217 (C) 2978 (D) 2975 (E) 4298
14. Babička koupila krmení pro své čtyři kočky na příštích 12 dnů. Při zpáteční cestě našla dvě zatoulané kočky a vzala je domů. Pokud teď bude dávat všem kočkám stejnou porci krmení každý den, na kolik dní jí krmení vydrží?
- (A) 8 (B) 7 (C) 6 (D) 5 (E) 4
15. Toník, Tom a Tadeáš jsou trojčata, zatímco jejich bratr Karel je přesně o 3 roky mladší. K narozeninám dostal každý z nich dort s tolika svíčkami, kolik mu bylo let. Kolik mohli mít bratři na všech dortech celkem svíček?
- (A) 53 (B) 54 (C) 56 (D) 59 (E) 60
16. Alice překládala papírový kruh na poloviny (podle obrázku vlevo). Nakonec Alice z přeloženého papíru odstříhla a vyhodila dílek tak, jak je vidět na obrázku vpravo. Který z tvarů Alice uvidí, když papír znovu rozloží?



Úlohy za 5 bodů

17. Každé písmeno ve slově BENJAMÍN představuje jednu z číslic 1, 2, 3, 4, 5, 6 nebo 7. Různá písmena reprezentují různé číslice. Číslo skryté ve slově BENJAMÍN je liché a dělitelné 3. Která číslice odpovídá písmenu N?
- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) 7
18. Klára má z malých trojúhelníkových dlaždic sestavit velký trojúhelník. Několik dlaždic už sestavila tak, jak je vidět na obrázku. Určete nejmenší počet dlaždic, které Klára ještě potřebuje k doplnění své sestavy na trojúhelník.
- (A) 5 (B) 9 (C) 12 (D) 15 (E) 18



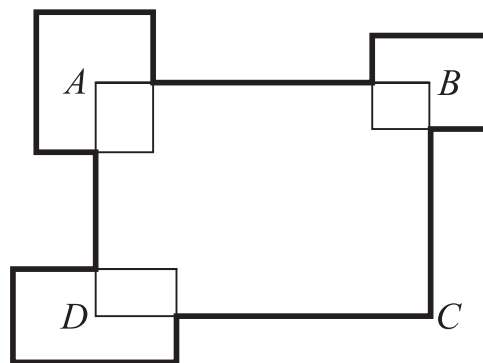
19. Richard vypsál všechna čísla, pro která platí současně následující pravidla:
- první číslice je 1,
 - každá z následujících číslic má alespoň takovou hodnotu jako ta předchozí,
 - součet číslic je 5.

Kolik čísel Richard vypsál?

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

20. Obvod obdélníku $ABCD$ je 30 cm. Další tři obdélníky mají strany rovnoběžné se stranami obdélníku $ABCD$. Přitom jejich středy leží ve vrcholech A , B a D . Součet obvodů těchto tří obdélníků je 20 cm. Určete obvod vzniklého obrazce – délku vyznačené lomené čáry.

- (A) 50 cm (B) 45 cm
(C) 40 cm (D) 35 cm
(E) není možno jednoznačně určit



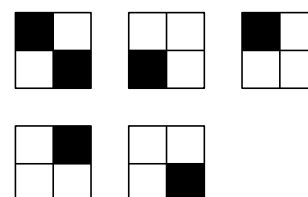
21. Luděk založil malou restauraci. Jeho kamarád Gustav mu dal několik čtvercových stolů a židlí. Pokud by Luděk chtěl ke každému stolu postavit 4 židle, 6 židlí by mu chybělo. Pokud stoly spojí po dvou a přistaví k nim vždy 6 židlí, zbydou mu 4 židle. Kolik stolů dostal Luděk od Gustava?

- (A) 8 (B) 10 (C) 12 (D) 14 (E) 16

22. Symboly \circ , \square a \triangle a představují 3 různé číslice. Pokud sečteš číslice trojčíslného čísla $\circ\square\circ$, bude výsledkem dvojciferné číslo $\square\triangle$. Pokud sečteš číslice dvojciferného čísla $\square\triangle$, součtem bude jednociferné číslo \square . Kterou číslici reprezentuje symbol \circ ?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 8 (E) 9

23. Velká krychle je slepená z 8 malých, černých nebo bílých, krychlí. Na obrázcích vidíš, jak vypadá pět stěn krychle. Urči, jak vypadá šestá stěna.



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

24. Z šesti různých číslic jsou sestavena dvě trojčíslná čísla. První číslice druhého čísla je dvojnásobek poslední číslice prvního čísla. Urči nejmenší možný součet těchto dvou čísel.

- (A) 552 (B) 546 (C) 301 (D) 535 (E) 537

Správná řešení soutěžních úloh

BENJAMÍN 2016

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Výsledky soutěže

BENJAMÍN 2016

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

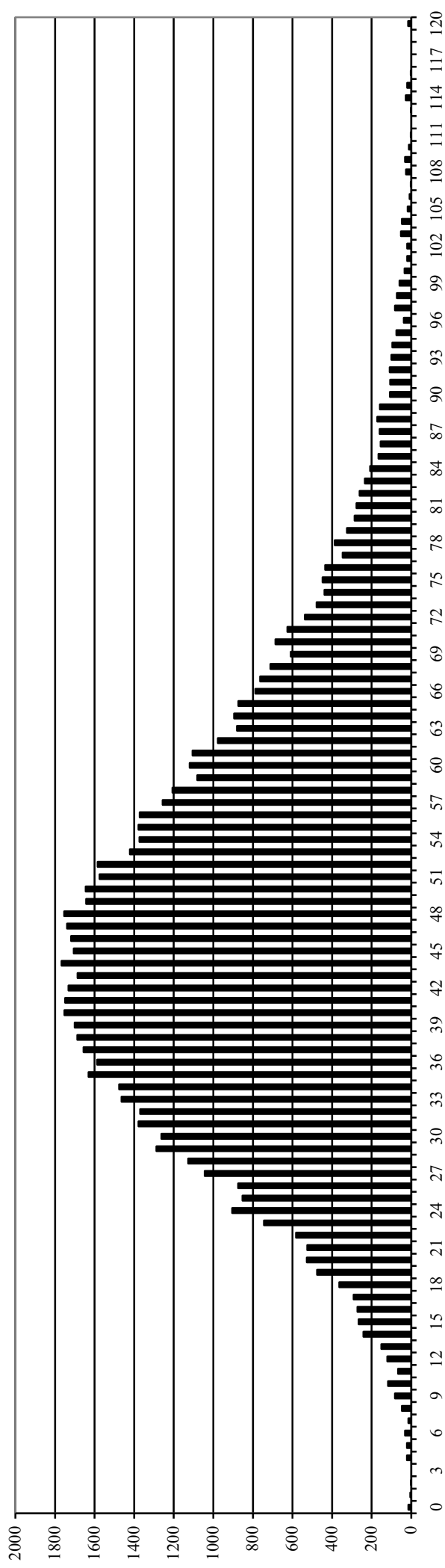
120	16	100	34	80	286	60	1120	40	1753	20	528
119	X	99	59	79	325	59	1081	39	1701	19	476
118	X	98	72	78	386	58	1207	38	1687	18	363
117	0	97	82	77	347	57	1256	37	1656	17	291
116	3	96	38	76	435	56	1372	36	1587	16	272
115	20	95	75	75	448	55	1378	35	1631	15	266
114	28	94	96	74	438	54	1373	34	1476	14	242
113	1	93	100	73	478	53	1422	33	1464	13	151
112	0	92	109	72	537	52	1585	32	1369	12	121
111	2	91	106	71	626	51	1575	31	1378	11	67
110	12	90	107	70	686	50	1645	30	1262	10	117
109	32	89	158	69	609	49	1642	29	1287	9	82
108	26	88	171	68	711	48	1754	28	1127	8	47
107	2	87	160	67	763	47	1739	27	1044	7	15
106	8	86	155	66	787	46	1719	26	875	6	31
105	18	85	165	65	873	45	1705	25	853	5	22
104	47	84	208	64	895	44	1767	24	904	4	22
103	52	83	234	63	880	43	1686	23	744	3	0
102	21	82	261	62	977	42	1732	22	582	2	1
101	21	81	277	61	1105	41	1749	21	525	1	5
										0	14

celkový počet řešitelů: 74 113

průměrný bodový zisk: 47,19

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	19	26	35	46	58	70	83

Benjamín 2016



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

Nejlepší řešitelé

BENJAMÍN 2016

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

Filip Brecher		Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2/118, 169 00 Praha 6
Vojtěch Drozd	prima	Gymnázium Jana Blahoslava Ivančice, příspěvková org., Lány 2, Ivančice 664 91
Michaela Halašová	2.ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, Brno 658 70
Ela Hejdová	G1.A	Gymnázium Jiřího Gutha-Jarkovského, Truhlářská 22, 110 00 Praha 1
Veronika Horáková	2.B	Biskupské gymnázium B.Balbína, Orlické nábřeží 1/356, 500 03 Hradec Králové
Lucie Hromková	7.A	Základní škola Dubňany, Hodonínská 925, 696 03
Josef Knápek	2.	Gymnázium Ostrava-Zábřeh, Volgogradská 6a, 700 30
Jakub Kraus	1.A	Gymnázium Teplice, Čs.Dobrovolců 530/11, 415 01 Teplice
Anna Neubauerová	S2B	Gymnázium, Nad Štolou 1, Praha 7, 170 00
Matěj Novák		Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2/118, 169 00 Praha 6
Matěj SágI	1.A8	Gymnázium Jihlava, J. Masaryka 1. 856 01 Jihlava
Alexandr Skalský	SA	Gymnázium J.A.K. a Jazyková škola, Komenského 169, Uherský Brod 688 31
Matouš Šafránek		Gymnázium Jana Keplera, Parlérova 2/118, 169 00 Praha 6
Martin Šimša	2H	Gymnázium Opatov . Konstantinova 1500, Praha 4, 149 00
Klára Anna Šindlerová	2.M	Gymnázium Christiana Dopplera, Zborovská 45, 150 00 Praha 5 - Smíchov
Jan Válek	7.D	ZŠ Vrané nad Vltavou, U školy 208, 252 46 Vrané nad Vltavou



Matemický KLOKAN 2016

www.matemickyyklokan.net



kategorie Kadet

Úlohy za 3 body

1. Kolik celých čísel je mezi desetinnými čísly 20,16 a 3,17?

- (A) 15 (B) 16 (C) 17 (D) 18 (E) 19

2. Která z následujících dopravních značek má největší počet os souměrnosti?

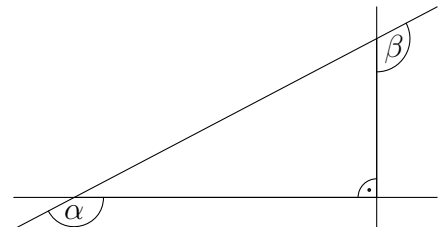


3. Eva objevila 555 hromádek po 9 kamenech a přeskládala je na hromádky po 5 kamenech. Kolik hromádek dostala?

- (A) 999 (B) 900 (C) 555 (D) 111 (E) 45

4. Vypočtěte hodnotu součtu $\alpha + \beta$ velikostí úhlů na obrázku.

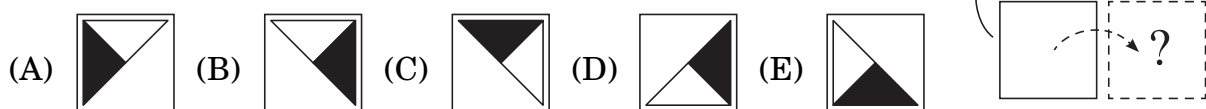
- (A) 150° (B) 180° (C) 270° (D) 320° (E) 360°



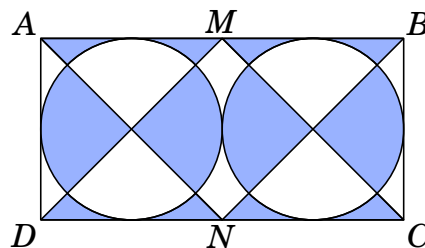
5. Žáci zjišťovali, jak učitelé jezdí do školy. Zjistili, že 45 učitelů, což je 60 % učitelského sboru, jezdí na kole. Jen 12 % učitelů jezdí autem. Kolik učitelů jezdí do školy autem?

- (A) 4 (B) 6 (C) 9 (D) 10 (E) 12

6. Na obrázku vpravo vidíte, co Hana dostala, když překlopila kartu kolem horní strany. Co by uviděla, kdyby ji překlopila kolem pravé strany?



7. Na obrázku jsou dva kruhy o průměru 10 cm, které se navzájem dotýkají a současně se dotýkají stran obdélníku $ABCD$; body M a N jsou středy jeho stran AB a CD . Vypočtete součet obsahů tmavých ploch.



- (A) 50 cm^2 (B) 80 cm^2 (C) 100 cm^2
 (D) 120 cm^2 (E) 150 cm^2

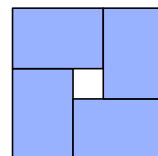
8. Tomáš rozřezal dvě lana o délkách 1 m a 2 m na několik stejně dlouhých dílů. Které z následujících čísel *nemůže* udávat celkový počet dílů, které Tomáš rozřezáním získal?

- (A) 6 (B) 8 (C) 9 (D) 12 (E) 15

Úlohy za 4 body

9. Na obrázku jsou čtyři shodné obdélníky s obvodem 16 cm umístěné do čtverce. Určete obvod tohoto čtverce.

- (A) 16 cm (B) 20 cm (C) 24 cm (D) 28 cm (E) 32 cm



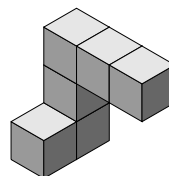
10. Hodnota kterého z následujících zlomků je nejbližší k $\frac{1}{2}$?

- (A) $\frac{25}{79}$ (B) $\frac{27}{59}$ (C) $\frac{29}{57}$ (D) $\frac{52}{79}$ (E) $\frac{57}{92}$

11. Výsledky vyřazovacího turnaje v boxu ve čtvrtfinále, semifinále a finále jsou (ne nutně v tomto pořadí): Bart porazil Antonyho, Carl porazil Damiena, Glen porazil Henryho, Glen porazil Carla, Carl porazil Barta, Ed porazil Freda, Glen porazil Eda. Která dvojice boxovala ve finále?

- (A) Glen a Henry (B) Glen a Carl (C) Carl a Bart
 (D) Glen a Ed (E) Carl a Damien

12. Jana slepila několik kostek dohromady, jak vidíte na obrázku vpravo. Otáčí vzniklým tělesem tak, aby se na něj podívala z různých stran. Co *nemůže* uvidět?



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

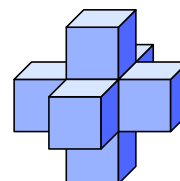
13. Tim, Tom a Jim jsou trojčata a jejich sourozenci, dvojčata John a James, jsou právě o 3 roky mladší. K narozeninám dostal každý z nich dort s tolika svíčkami, kolik mu bylo let. Kolik mohli mít bratři na všech pěti dortech celkem svíček?

- (A) 36 (B) 53 (C) 76 (D) 89 (E) 92

14. Dva klokaní, Jum a Per, začali skákat ve stejnou dobu ze stejného místa stejným směrem, a to každou sekundu jeden skok. Každý z Jumových skoků je 6 m dlouhý. Perův první skok je 1 m dlouhý a každý jeho další skok je o 1 m delší než ten předchozí. Po kolika skocích Per dostihne Juma?

- (A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 13 (E) 14

15. Sedm standardních kostek (standardní kostka – krychle, která má na stěnách 1, 2, ..., 6 ok a součet ok na protějších stěnách je roven sedmi) je slepeno tak, že tvoří těleso vpravo. Stěny kostek slepené k sobě mají vždy stejný počet ok. Kolik ok je na povrchu tohoto tělesa?



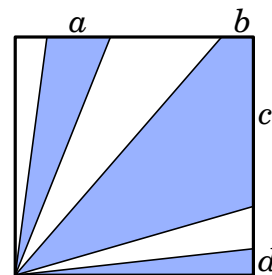
- (A) 24 (B) 90 (C) 95 (D) 105 (E) 126

16. Ve třídě je 20 žáků. Sedí po dvojicích tak, že třetina chlapců sedí s dívkami a polovina dívek sedí s chlapci. Kolik je ve třídě chlapců?

- (A) 9 (B) 12 (C) 15 (D) 16 (E) 18

Úlohy za 5 bodů

17. Uvnitř čtverce jsou tři vybarvené oblasti podobně, jak vidíte na obrázku vpravo. Obsah čtverce je 36 cm^2 , celkový obsah vybarvených oblastí je 27 cm^2 . Vypočítejte součet délek úseček $a + b + c + d$.



- (A) 6 cm (B) 7 cm (C) 8 cm (D) 9 cm (E) 10 cm

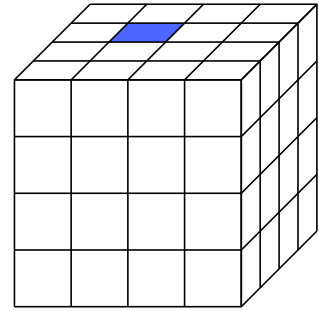
18. Theovy hodinky jdou 10 minut pozadu, ale Theo se domnívá, že jdou o 5 minut napřed. Leovy hodinky jdou o 5 minut napřed, ale Leo se domnívá, že jdou o 10 minut pozadu. Ve stejném okamžiku se oba podívají na své hodinky. Theo si myslí, že je 12:00. Kolik hodin je podle Lea?

- (A) 11:30 (B) 11:45 (C) 12:00 (D) 12:30 (E) 12:45

19. Dvanáct dívek nakoupilo v obchodě v průměru na osobu 1,5 trička. Žádná z nich si nekoupila více než dvě trička a dvě z nich si nekoupily žádné. Kolik dívek si koupilo dvě trička?

- (A) 2 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

20. Velká krychle je složena z 64 malých krychlí, z nichž jedna je barevná; která to je, vidíte na obrázku. První den obarví tato krychle všechny své sousední krychle (dvě krychle nazveme *sousední*, pokud mají společnou stěnu). Druhý den udělají totéž všechny barevné krychle. Kolik je na konci druhého dne barevných krychlí?

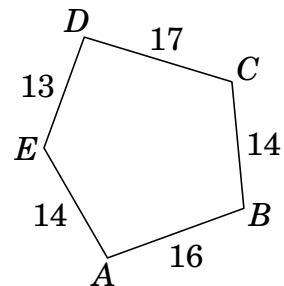


(A) 11 (B) 13 (C) 15 (D) 16 (E) 17

21. Na tabuli je napsáno několik různých přirozených čísel. Součin dvou nejmenších z nich je 16 a součin dvou největších z nich je 225. Určete součet všech čísel napsaných na tabuli.

(A) 38 (B) 42 (C) 44 (D) 58 (E) 243

22. Je dán pětiúhelník $ABCDE$; délky jeho stran (bez jednotek) jsou uvedeny na obrázku. Sepideh narýsovala pět kružnic se středy ve vrcholech pětiúhelníku tak, že se kružnice, které mají středy v sousedních vrcholech, navzájem dotýkají (body dotyku leží na stranách pětiúhelníku). Který vrchol je středem kružnice o největším poloměru?

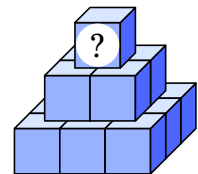


(A) A (B) B (C) C (D) D (E) E

23. Vlak má pět vozů a v každém je alespoň jeden cestující. Dva cestující nazveme *sousedy*, pokud jsou ve stejném voze nebo ve voze vedlejším. Každý cestující tohoto vlaku má právě pět nebo právě deset sousedů. Kolik cestujících je ve vlaku?

(A) 13 (B) 15 (C) 17
(D) 20 (E) úloha má více řešení

24. Katie napsala různá přirozená čísla na každou ze čtrnácti kostek pyramidy. Součet devíti čísel napsaných na dolních kostkách pyramidy je roven 50. Číslo napsané na každé jiné kostce je rovno součtu čísel napsaných na čtyřech kostkách ležících pod ní. Určete největší možné číslo, které může být napsáno na horní kostce.



(A) 98 (B) 104 (C) 110 (D) 118 (E) 126

Správná řešení soutěžních úloh

KADET 2016

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Výsledky soutěže

KADET 2016

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

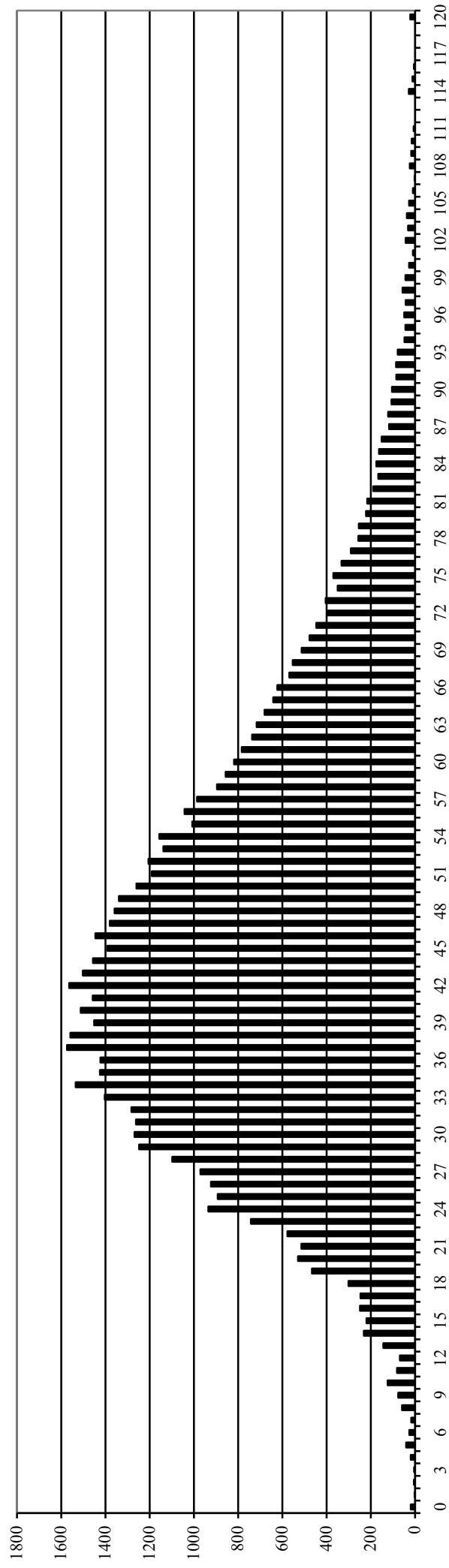
120	22	100	27	80	222	60	818	40	1512	20	529
119	X	99	44	79	254	59	857	39	1451	19	466
118	X	98	57	78	257	58	896	38	1559	18	301
117	0	97	42	77	290	57	986	37	1574	17	247
116	5	96	49	76	333	56	1042	36	1423	16	249
115	12	95	44	75	370	55	1008	35	1425	15	220
114	28	94	48	74	350	54	1157	34	1535	14	231
113	0	93	78	73	404	53	1138	33	1403	13	144
112	0	92	86	72	397	52	1205	32	1283	12	68
111	6	91	85	71	447	51	1190	31	1262	11	81
110	15	90	104	70	477	50	1260	30	1268	10	124
109	17	89	107	69	513	49	1339	29	1248	9	76
108	24	88	122	68	553	48	1359	28	1098	8	59
107	2	87	117	67	569	47	1380	27	971	7	17
106	10	86	151	66	623	46	1446	26	923	6	26
105	27	85	163	65	641	45	1391	25	892	5	40
104	37	84	175	64	680	44	1457	24	935	4	20
103	32	83	166	63	716	43	1502	23	742	3	4
102	42	82	189	62	737	42	1564	22	577	2	5
101	10	81	216	61	784	41	1458	21	514	1	2
										0	20

celkový počet řešitelů: 62 953

průměrný bodový zisk: 45,77

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	18	25	33	44	56	69	83

Kadet 2016



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

Nejlepší řešitelé

KADET 2016

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

Petr Aujezdský	IX.A	ZŠ a MŠ Kopřivnice, 17. listopadu 1225, 742 21 Kopřivnice
Jan Brada	3.A	Církevní gymnázium Plzeň, Mikulášské nám. 15, 326 00 Plzeň
Štěpán Hartman	4KB	Gymnázium Zlín-Lesní čtvrť, Lesní čtvrť 1364, 760 01 Zlín
Jaroslav Herman	4.ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, Brno 658 70
Filip Hůlek		Gymnázium Jana Keplera, Páriérova 2/118, 169 00 Praha6
Karel Chwistek	8.	ZŠ Opava, Otická 18 - příspěvková organizace
Václav Janáček	3.ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, Brno 658 70
Jakub Kislinger	TA	Gymnázium J.Vrchlického, Národních mučovníků 347, Klatovy
Vítězslav Kříž	9.C	ZŠ U Lesa, B. Němcové 539, 473 01 Nový Bor
Ondřej Med	4A8	Gymnázium Jihlava, Jana Masaryka 1, 586 01 Jihlava
Štěpán Ondřej	3V	Gymnázium Praha 9, Špitálská 2, 190 00 Praha 9
Jan Pacák	1.F	Gymnázium, Mostecká 3000, 430 11 Chomutov
Adam Pecha	8.C	ZŠ Brno, Sirotkova 36, Brno 616 00
Jan Stoklasa	9.B	ZŠ a MŠ Slavkov, Slezská 316, 747 57 Slavkov
Filip Šalomon	kvarta B	Biskupské gymnázium, Barvičova 85, Brno 602 00
Vít Šimeček	9.A	Církevní základní škola sv. Ludmily v Hradci n. M., Zámecká 57, 747 41
Vojtěch Titěra	kvarta	Gymnázium a SOŠPg, Jeronýmova 425/27, 460 07 Liberec 7
Václav Trpišovský	3.A	Open Gate, Babice 5, 251 01 Říčany
Filip Vágner	kvarta	Gymnázium Tišnov, Na Hrádku 20, Tišnov 666 01
Vojtěch Veselý	4.ag	Gymnázium Vítězslava Nováka, Husova 33/II, 377 15 Jindřichův Hradec
Matouš Vondrášek	IV.E	Gymnázium, Jírovcova 8, 371 61 České Budějovice
Kryštof Zamazal	4.ag	Gymnázium, tř. Kpt. Jaroše 14, Brno 658 70



Úlohy za 3 body

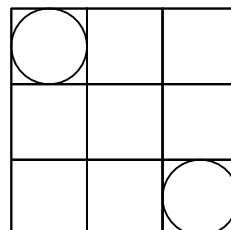
1. Které z uvedených čísel je nejbližší hodnotě výrazu $\frac{18 \cdot 0,3 \cdot 20,16}{999}$?
(A) 0,01 (B) 0,1 (C) 1 (D) 10 (E) 100
2. Sára psala ve škole test a odpověděla na všech 30 otázkách. Přitom správných odpovědí měla o 50 % více než chybných. Na kolik otázek odpověděla správně?
(A) 10 (B) 12 (C) 15 (D) 18 (E) 20
3. V soustavě souřadnic jsou vrcholy téhož čtverce čtyři z pěti uvedených bodů. Který z bodů není vrcholem tohoto čtverce?
(A) $[-1; 3]$ (B) $[0; -4]$ (C) $[-2; -1]$ (D) $[1; 1]$ (E) $[3; -2]$
4. Jestliže přirozené číslo x dělíme šesti, dostaneme zbytek 3. Určete zbytek, pokud dělíme šesti číslo $3x$.
(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1 (E) 0
5. Kolik týdnů představuje 2016 hodin?
(A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12 (E) 16
6. Mám dvě podivné hrací kostky. Sudá čísla jsou 2, 4, 6 a místo lichých čísel jsou zde čísla opačná ($-1, -3, -5$ místo 1, 3, 5). Hodím oběma kostkami a čísla, která padnou, sečtu. Kterého součtu nemohu dosáhnout?
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7
7. Veronika má hru, ve které z daných slov vytváří slova nová tak, že vždy prohodí sousední písmena. Určete nejmenší možný počet prohození, jimiž ze slova DĚLO vytvořila LODĚ.
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7
8. Jirka napsal na tabuli 5 různých přirozených čísel menších než 10. Zjistil, že součet žádných dvou z nich není roven 10. Které z následujících čísel muselo být na tabuli napsáno?
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Úlohy za 4 body

9. Pro reálná čísla a, b, c, d platí $a + 5 = b^2 - 1 = c^2 + 3 = d - 4$. Které z nich je největší?

- (A) a (B) b (C) c
 (D) d (E) nelze jednoznačně určit

10. V jednotkové čtvercové síti jsou do dvou čtverců vepsány kružnice (viz obrázek). Určete délku nejkratší úsečky, jejíž jeden krajní bod leží na jedné kružnici a druhý na druhé kružnici.



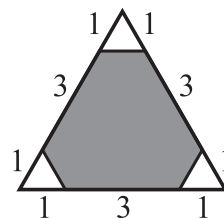
- (A) $2\sqrt{2} - 1$ (B) $\sqrt{2} + 1$ (C) $2\sqrt{2}$ (D) 2 (E) 3

11. Tenisový turnaj se hrál vyřazovacím způsobem. Na výsledkové tabuli je uvedeno šest ze sedmi výsledků čtvrtfinále, semifinále a finále (ne nutně v tomto pořadí): Barča porazila Annu, Cindy porazila Dášu, Gusta porazila Hanu, Gusta porazila Cindy, Cindy porazila Barču a Eva porazila Fridu. Který výsledek zde chybí?

- (A) Gusta porazila Barču (B) Cindy porazila Annu (C) Eva porazila Cindy
 (D) Barča porazila Hanu (E) Gusta porazila Evu

12. Kolik procent obsahu trojúhelníku na obrázku je obarveno šedě?

- (A) 80 (B) 85 (C) 88
 (D) 90 (E) nelze určit

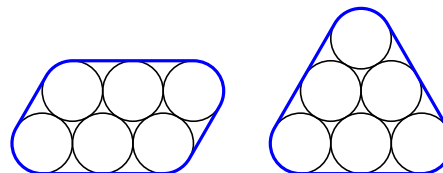


13. Radek vyplňuje čtverec čísly 1, 2, 4, 5, 10, 20, 25, 50 a 100. Součiny čísel v každém sloupci, v každém řádku a na každé z obou úhlopříček čtverce si mají být rovny. Dvě čísla už Radek doplnil. Které číslo Radek napíše místo otazníku?

- (A) 2 (B) 4 (C) 5 (D) 10 (E) 25

20	1	
		?

14. Vašek pracuje v továrně na výrobu vodovodních trubek. Má za úkol svázat sponami trubky o průměru 2 cm vždy po šesti kusech. Rozhoduje se mezi dvěma způsoby balení (viz obrázek). Které z následujících tvrzení je pravdivé?



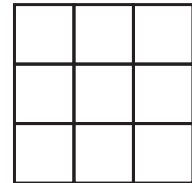
- (A) Spona na levém obrázku je o π cm kratší.
 (B) Spona na levém obrázku je o $\frac{2\pi}{3}$ cm kratší.
 (C) Spona na pravém obrázku je o π cm kratší.
 (D) Spona na pravém obrázku je o $\frac{2\pi}{3}$ cm kratší.
 (E) Obě spony jsou stejně dlouhé.

15. Každá z osmi neoznačených obálek obsahuje lístek s jedním z čísel 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128. Monika si vzala několik obálek a zbytek nechala Tadeovi. Po sečtení čísel ve svých obálkách zjistili, že Moničin součet je o 31 větší než Tadeův. Kolik obálek si vzala Monika?

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

16. Petr má za úkol obarvit políčka tabulky 3×3 tak, aby každý sloupec, každý řádek a obě úhlopříčky obsahovaly tři buňky o třech různých barvách. Jaký je nejmenší počet barev nutných ke splnění úkolu?

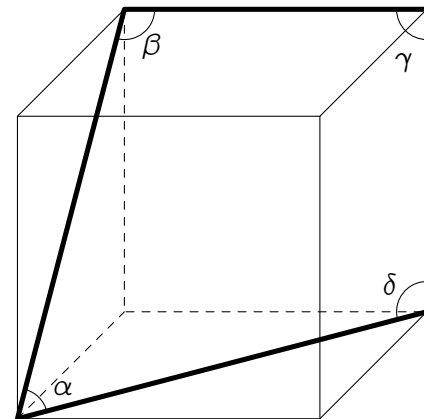
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7



Úlohy za 5 bodů

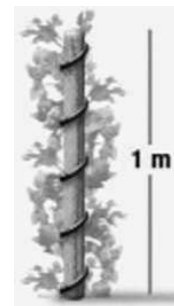
17. V krychli na obrázku jsou vyznačeny čtyři úhly. Určete součet velikostí těchto úhlů.

- (A) 315° (B) 330° (C) 345° (D) 360° (E) 375°



18. Rostlinka fazole se pravidelně obtáčí okolo tyče. Na délce 1 m se ovinula právě pětkrát. Obvod tyče je 15 cm. Jaká je délka rostlinky?

- (A) 1,25 m (B) 1,35 m (C) 1,45 m (D) 1,50 m (E) 1,55 m



19. Určete největší možný zbytek při dělení dvojciferného čísla jeho ciferným součtem.

- (A) 13 (B) 14 (C) 15 (D) 16 (E) 17

20. Motorovému člunu trvá plavba po proudu z místa X do Y 4 hodiny a proti proudu z místa Y do X 6 hodin. Kolik hodin bude trvat kládě plavba po proudu z místa X do Y ?

- (A) 5 (B) 10 (C) 12 (D) 20 (E) 24

- 21.** Dvě výšky trojúhelníku mají délky 10 cm a 11 cm. Která z následujících délek nemůže být třetí výškou tohoto trojúhelníku?
- (A) 5 cm (B) 6 cm (C) 7 cm (D) 10 cm (E) 100 cm
- 22.** Čtyři zaměstnanci drážní společnosti – strojvedoucí, průvodčí, pokladní a výpravčí se sešli u kulatého stolu. Strojvedoucí sedí po levé ruce Andrey. Průvodčí sedí naproti Benovi. Eva a Filip sedí vedle sebe. Pokladní má po levé ruce ženu. Které povolání vykonává Eva?
- (A) průvodčí (B) strojvedoucí (C) pokladní
(D) výpravčí (E) nelze jednoznačně určit
- 23.** Datum může být zapsáno ve tvaru DD.MM.RRRR. Například dnes je 18.03.2016. Datum nazveme dokonalé právě tehdy, když jsou všechny jeho číslice navzájem různé. Ve kterém měsíci nastane nejbližší dokonalé datum?
- (A) březen (B) květen (C) červen (D) srpen (E) prosinec
- 24.** Klokanské konference se zúčastnilo 2016 klokanů s registračními čísly 1 až 2016. Každý z klokanů s čísly 1 až 2015 si potřásl packami právě s tolika klokany, kolik je jeho registrační číslo. S kolika klokany si potřásl packou účastník 2016?
- (A) 1 (B) 504 (C) 672 (D) 1008 (E) 2015

Správná řešení soutěžních úloh

JUNIOR 2016

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Výsledky soutěže

JUNIOR 2016

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

120	X	100	3	80	47	60	265	40	395	20	62
119	X	99	6	79	52	59	316	39	378	19	63
118	X	98	6	78	57	58	309	38	363	18	52
117	X	97	7	77	60	57	306	37	370	17	46
116*	3	96	14	76	73	56	324	36	369	16	34
115	X	95	6	75	94	55	319	35	340	15	28
114	X	94	15	74	71	54	373	34	299	14	22
113	0	93	11	73	102	53	386	33	310	13	18
112	0	92	17	72	105	52	394	32	302	12	18
111	5	91	16	71	128	51	386	31	277	11	7
110	7	90	22	70	124	50	426	30	233	10	10
109	4	89	24	69	145	49	417	29	234	9	16
108	3	88	24	68	134	48	424	28	202	8	5
107	4	87	23	67	159	47	407	27	199	7	2
106	3	86	33	66	163	46	432	26	187	6	6
105	1	85	24	65	201	45	432	25	167	5	2
104	8	84	23	64	240	44	359	24	107	4	1
103	5	83	34	63	224	43	416	23	130	3	0
102	3	82	41	62	247	42	401	22	90	2	1
101	2	81	47	61	251	41	364	21	76	1	0
										0	3

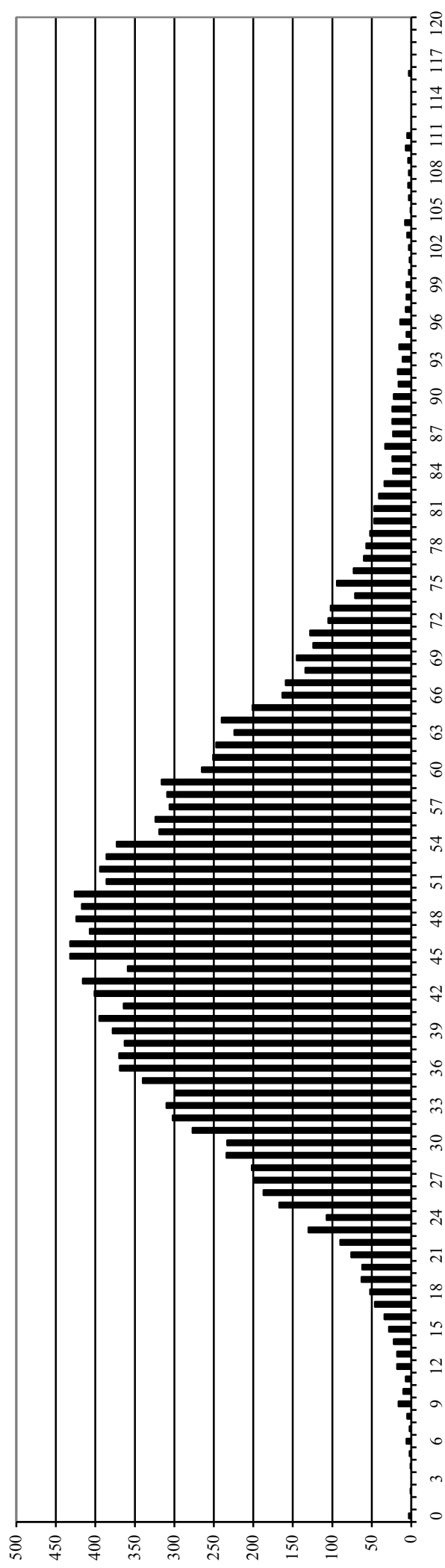
celkový počet řešitelů: 16 001

průměrný bodový zisk: 47,78

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	22	29	37	47	58	68	80

* Úloha č. 9 za 4 body nebyla ve výsledcích započítána, proto je maximum bodů 116.

Junior 2016



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

Nejlepší řešitelé

JUNIOR 2016

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: 116 b

Veronika Laubrová	6.A	Gymnázium Rumburk, Komenského 10, 408 01 Rumburk
Matouš Menčík	6.B	Arcibiskubské gymnázium, Korunní 2, 120 00 Praha
Antonín Šámal	sexta	Gymnázium Jana Palacha, Pod Vrchem 3421, 276 01 Mělník

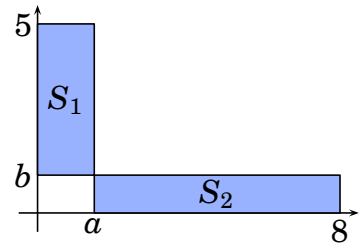


Úlohy za 3 body

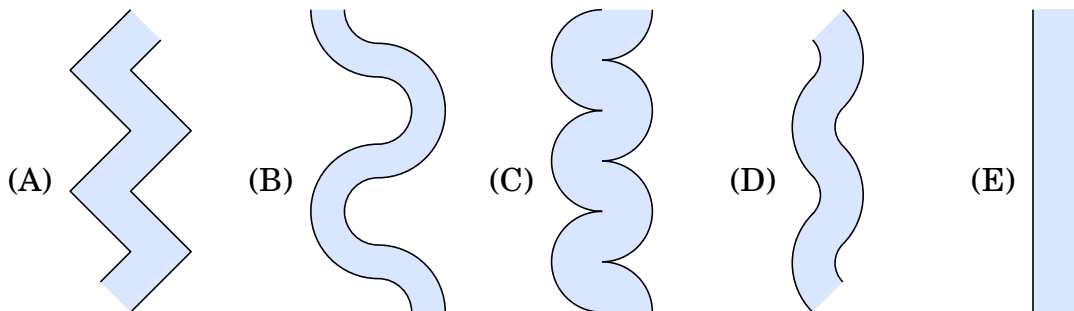
1. Kolik celých čísel je větších než $2015 \cdot 2017$ a současně menších než $2016 \cdot 2016$?
(A) 0 (B) 1 (C) 2015 (D) 2016 (E) 2017
2. Pro celá kladná čísla a, b, c, d platí $a + 2 = b - 2 = c \cdot 2 = d : 2$. Které z těchto čísel je největší?
(A) a (B) b (C) c
(D) d (E) nelze jednoznačně určit

3. V soustavě souřadnic na obrázku vidíte pravoúhelníky S_1 a S_2 se stejným obsahem a společným vrcholem. Určete hodnotu podílu $\frac{a}{b}$.

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

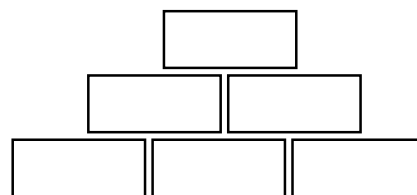


4. Reálné číslo x vyhovuje rovnici $x^2 - 4x + 2 = 0$. Určete hodnotu $x + \frac{2}{x}$.
(A) -4 (B) -2 (C) 0 (D) 2 (E) 4
5. O úseku řeky je známo, že z každého bodu jejího břehu má nejkratší most přes řeku stejnou délku. Který z následujících obrázků *neznázorňuje* tento úsek?



6. Úhlopříčka AC pravoúhelníku $ABCD$ má dvojnásobnou délku než jeho strana BC . Nechť M je bod strany CD takový, že $|AM| = |MC|$. Určete velikost úhlu CAM .
(A) 15° (B) $22,5^\circ$ (C) 45°
(D) 60° (E) jiná hodnota

7. Číslo napsané v každém poli horní a prostřední řady obrázku vpravo je rovno součinu obou čísel v polích, která leží bezprostředně pod ním. Dolní řada obsahuje přirozená čísla větší než jedna. Které z následujících čísel *nemůže* být v horním poli?



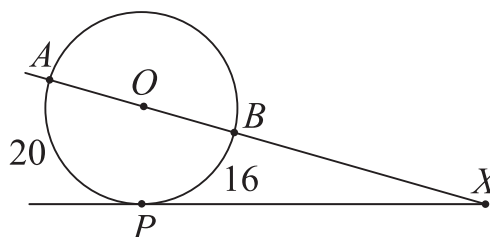
- (A) 56 (B) 84 (C) 90 (D) 105 (E) 220

8. Je dáno $x_1 = 2$ a pro všechna přirozená čísla n dále platí $x_{n+1} = x_n^{x_n}$. Vypočtěte x_4 .

- (A) 2^{2^3} (B) 2^{2^4} (C) $2^{2^{11}}$ (D) $2^{2^{16}}$ (E) $2^{2^{768}}$

Úlohy za 4 body

9. Nechť X je vnější bod kružnice, který leží na přímce AB , kde úsečka AB je průměrem kružnice. Tečna kružnice z bodu X se jí dotýká v bodě P . Délky oblouků AP a BP jsou po řadě 20 a 16. Určete velikost úhlu AXP .

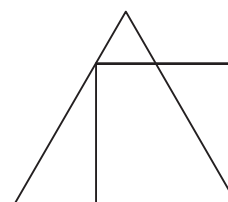


- (A) 30° (B) 24° (C) 18° (D) 15° (E) 10°

10. Každá z rovnic $x^2 + ax + b = 0$ a $x^2 + bx + a = 0$ s reálnými parametry a a b ($a \neq b$) má dva reálné kořeny. Součet druhých mocnin kořenů první z nich je roven součtu druhých mocnin kořenů druhé rovnice. Určete hodnotu $a + b$.

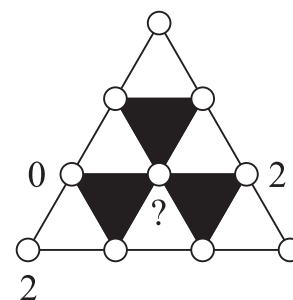
- (A) -4 (B) -2 (C) 0
(D) 4 (E) nelze jednoznačně určit

11. Jeden vrchol čtverce o obvodu 4 splývá s vrcholem rovnostranného trojúhelníku a další dva leží na stranách tohoto trojúhelníku (viz obr.). Určete obvod trojúhelníku.



- (A) $4 + \sqrt{3}$ (B) $3 + \sqrt{3}$ (C) $3 + \sqrt{2}$ (D) 4 (E) 3

12. Každému z deseti vyznačených bodů na obrázku je přiřazeno jedno z čísel 0, 1, 2 (tři z přiřazených čísel jsou známa). Přitom součet všech čísel u vrcholů každého bílého trojúhelníku je dělitelný 3 a součet všech čísel u vrcholů každého černého trojúhelníku není dělitelný 3. Které číslo je přiřazeno společnému vrcholu tří černých trojúhelníků?



- (A) jen 0 (B) jen 1 (C) jen 2
(D) buď 0, nebo 1 (E) buď 0, nebo 1, nebo 2

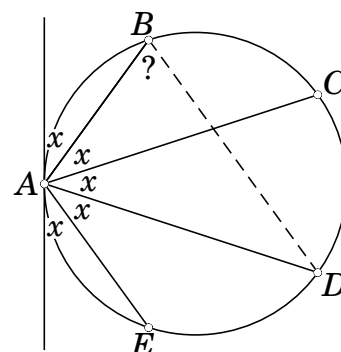
13. Kolik různých řešení v oboru reálných čísel má rovnice

$$(x^2 - 4x + 5)^{x^2+x-30} = 1?$$

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

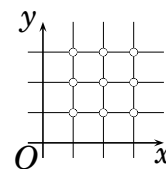
14. Běta vyznačila na kružnici body A, B, C, D, E a v bodě A sestrojila tečnu k této kružnici. Všech pět úhlů s vrcholem A , na obrázku označených x , má stejnou velikost. Určete velikost úhlu ABD .

- (A) 66° (B) $70,5^\circ$ (C) 72° (D) 75° (E) $77,5^\circ$



15. Kolik kvadratických funkcí proměnné x má vlastnost, že jejich graf prochází alespoň třemi z vyznačených mřížových bodů kartézské soustavy souřadnic na obrázku?

- (A) 6 (B) 18 (C) 19 (D) 22 (E) jiný počet



16. Uvnitř krychle je dán bod M . Krychle je rozřezána na 6 čtyřbokých jehlanů s vrcholem M , jejichž podstavy tvoří stěny krychle. Objemy pěti z těchto jehlanů jsou 2, 5, 10, 11 a 14. Určete objem šestého jehlanu.

- (A) 1 (B) 4 (C) 6 (D) 9 (E) 12

Úlohy za 5 bodů

17. Na kouzelném ostrově žijí jen poctiví (mluví vždy pravdu) a lháři (vždy lžou). Cestovatel uviděl sedm ostrovanů sedět kolem ohně. Každý z nich řekl: „Sedím mezi dvěma lháři.“ Kolik lhářů sedí u ohně?

- (A) 3 (B) 4 (C) 5
(D) 6 (E) nelze jednoznačně určit

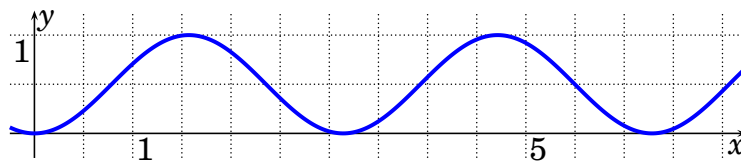
18. V pravoúhlém trojúhelníku ABC s pravým úhlem při vrcholu A se osy jeho vnitřních úhlů při přeponě protínají v bodě P , jehož vzdálenost od přepony je $\sqrt{8}$. Vypočítejte vzdálenost bodů A a P .

- (A) 3 (B) $\sqrt{10}$ (C) $\sqrt{12}$ (D) 4 (E) 8

19. Na tabuli jsou napsána tři trojmístná čísla. K jejich zápisu jsou použity všechny číslice od 1 do 9. Které z následujících čísel *nemůže* být součtem tří na tabuli napsaných čísel?

- (A) 1500 (B) 1503 (C) 1512 (D) 1521 (E) 1575

20. Na obrázku vidíte graf jedné z uvedených funkcí. Které?

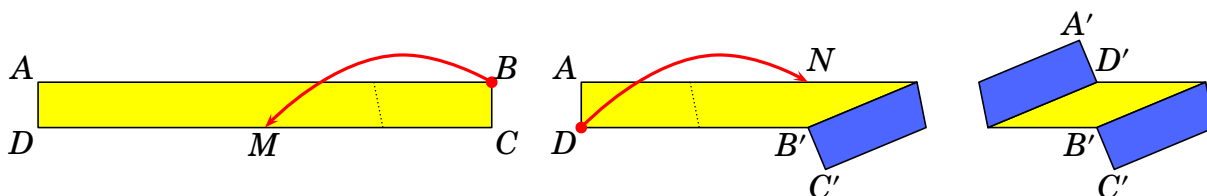


- (A) $y = \sin 2x$ (B) $y = \frac{\cos 2x}{2}$ (C) $y = \frac{1 - \cos x}{2}$
 (D) $y = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ (E) $y = \sin^2 x$

21. Anna sečetla všechna přirozená čísla od 1 do n a zjistila, že prvočíslo p , které dělí tento součet, není dělitelem žádného ze sčítanců. Které z následujících čísel může být součtem $n + p$?

- (A) 217 (B) 221 (C) 229 (D) 245 (E) 269

22. Obdélníkový pruh papíru $ABCD$ na stole je 5 cm široký a 50 cm dlouhý. Jeho horní plocha je světlá a spodní tmavá. Kristýna přeložila tento pruh podle obrázku tak, že vrchol B umístila do středu M strany CD a vrchol D umístila do středu N strany AB . Vypočítejte obsah viditelné světlé části pruhu na obrázku vpravo.

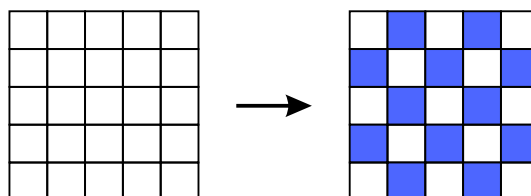


- (A) 50 cm^2 (B) 60 cm^2 (C) $62,5 \text{ cm}^2$ (D) 75 cm^2 (E) 90 cm^2

23. Přirozené číslo n má právě 6 kladných dělitelů (včetně 1 a n). Součin pěti z nich je 648. Který je jeho zbývající (šestý) dělitel?

- (A) 4 (B) 8 (C) 9 (D) 12 (E) 24

24. Na počátku jsou všechna pole čtvercové tabulky 5×5 bílá. V jednom kroku vybereme tři sousední pole téže řady (řádku nebo sloupce) a zaměníme jejich barvy z bílé na tmavou a z tmavé na bílou. Určete nejmenší možný počet kroků, po kterých bude tabulka obarvená jako šachovnice na obrázku vpravo.



- (A) méně než 10 (B) 10 (C) 12
 (D) více než 12 (E) je to nemožné

Správná řešení soutěžních úloh

STUDENT 2016

Úlohy za 3 body

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

Úlohy za 4 body

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

Úlohy za 5 bodů

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

Výsledky soutěže

STUDENT 2016

Tabulka uvádí počty soutěžících, kteří získali příslušný počet bodů.

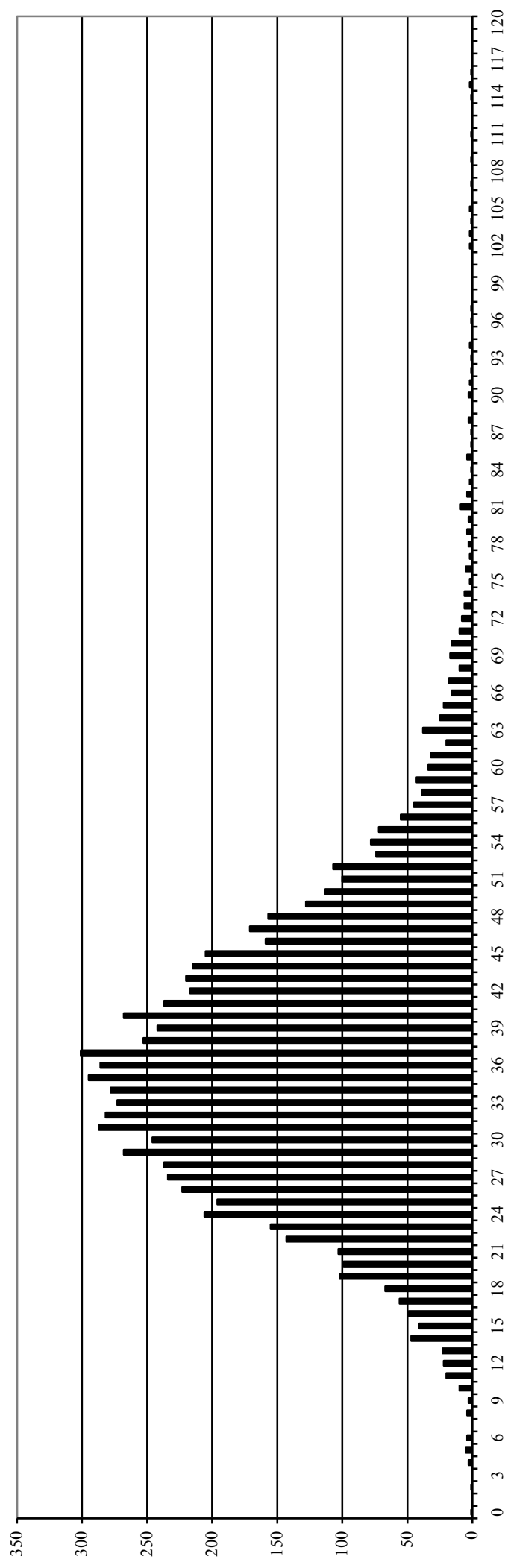
120	0	100	0	80	3	60	34	40	268	20	99
119	X	99	0	79	4	59	43	39	242	19	102
118	X	98	0	78	3	58	39	38	253	18	67
117	0	97	1	77	2	57	45	37	301	17	56
116	1	96	1	76	5	56	55	36	286	16	49
115	2	95	0	75	2	55	72	35	295	15	41
114	1	94	2	74	6	54	78	34	278	14	47
113	0	93	1	73	6	53	74	33	273	13	23
112	0	92	1	72	8	52	107	32	282	12	22
111	1	91	2	71	10	51	100	31	287	11	20
110	0	90	3	70	16	50	113	30	246	10	10
109	1	89	0	69	17	49	128	29	268	9	3
108	0	88	3	68	10	48	157	28	237	8	4
107	1	87	1	67	18	47	171	27	234	7	0
106	0	86	1	66	16	46	159	26	223	6	4
105	2	85	4	65	22	45	205	25	196	5	5
104	1	84	1	64	25	44	215	24	206	4	3
103	2	83	2	63	38	43	220	23	155	3	0
102	2	82	4	62	20	42	217	22	143	2	1
101	0	81	9	61	32	41	237	21	103	1	0
										0	1

celkový počet řešitelů: 8 115

průměrný bodový zisk: 36,82

Percentil	3	10	25	50	75	90	97
Počet bodů	17	23	28	36	44	52	63

Student 2016



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

Nejlepší řešitelé

STUDENT 2016

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: 116 b

Ondřej Motlíček	G7	Gymnázium Šumperk, Masarykovo nám.8, 787 58 Šumperk
-----------------	----	--

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 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
- Benjamín 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
- 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 2016

Výkonný redaktor: prof. RNDr. Zdeněk Dvořák, DrSc.
Odpovědná redaktorka: Mgr. Jana Kreiselová
Editor: Mgr. Jiří Hátle, Ph.D.

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

Olomouc 2016

1. vydání

ISBN 978-80-244-5065-0
ISSN 2533-3305

Neprodejná publikace